



关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：贵州港安水泥有限公司

监理单位：贵州天保生态股份有限公司

2020 年 12 月



## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：贵州天保生态股份有限公司  
法定代表人：王兴  
单位等级：★★★（3星）  
证书编号：水保监测（贵）字第 0008 号  
有效期：自 2019 年 10 月 01 日至 2022 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019 年 09 月 30 日

仅限于关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持监测总结报告使用，再次复印无效。

项目名称：关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生  
产线项目

建设单位：贵州港安水泥有限公司

监测单位：贵州天保生态股份有限公司

单位地址：贵阳市观山湖区甲秀北路 235 号北大资源梦想城 A07 栋 16 楼

联系人：朱波

联系电话：0851-83867777 13765124637

电子邮箱：gztb@vip.163.com

关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目

## 水土保持监测总结报告

责任页

(贵州天保生态股份有限公司)


批准:  (总经理)

核定:  (高级工程师)


审查:  (工程师)

校核:  (工程师)

项目负责人:  (助理工程师)

编写:  (第一章、第二章、负责确定项目情况和开展工作,

第六章、第七章分工、收集资料计算六大指标得出结论)

 (第三章、第四章、第五章,负责调查监测水土流失

情况和水土措施效果)

# 目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2.项目区概况.....	5
1.3 水土流失防治工作情况.....	6
1.4 监测工作实施概况.....	7
2 监测内容、方法及过程.....	10
2.1 监测内容.....	10
2.2 监测方法.....	13
2.3 监测过程.....	16
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	18
3.1 防治责任范围监测结果.....	18
3.2 取土（石）监测结果.....	20
3.3 弃土监测结果.....	20
4 水土流失防治措施监测结果.....	21
4.1 工程措施监测结果.....	21
4.2 植物措施监测结果.....	21
4.3 临时措施监测结果.....	22
4.3 水土保持措施防治效果.....	22
5 土壤流失量分析.....	34
5.1 水土流失面积.....	34
5.2 土壤流失量.....	34
5.4 水土流失危害.....	35
6 水土流失防治效果监测结果.....	37
6.1 扰动土地整治率.....	37
6.3 拦渣率.....	37
6.4 土壤流失控制比.....	37
6.5 林草植被恢复率.....	37
6.6 林草覆盖率.....	38

6.7 水土保持效果达标情况.....	38
7 结论.....	39
7.1 水土流失动态变化.....	39
7.2 水土保持措施评价.....	39
7.3 存在问题及建议.....	40

**附图:**

- 1、地理位置示意图;
- 2、项目建设区总平面布置图;
- 3、水土保持监测点布置图;
- 4、扰动地表分布图;
- 5、土壤侵蚀强度分布图;

生产建设项目水土保持监测特性表				填表时间：2020年12月						
主体工程主要技术指标										
项目名称		关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目								
建设规模	3000t/d 水泥熟料	建设单位		贵州港安水泥有限公司						
		联系人/电话								
		建设地点		关岭自治县						
		所在流域		珠江流域北盘江水系						
		工程总投资		25175.96 万元						
		工程总工期		2009年10月-2011年12月						
水土保持监测指标										
监测单位		贵州天保生态股份有限公司		联系人及电话		朱波/13765124637				
自然地理类型		低中山地貌		防治标准		一级				
监测内容	监测指标		监测方法(设施)		监测指标		监测方法			
	1、水土流失状况监测		调查、巡查监测		2、防治责任范围监测		调查监测			
	3、水土保持措施情况监测		调查、巡查监测		4、防治措施效果监测		调查、巡查监测			
	5、水土流失危害监测		现场巡查监测		水土流失背景值		1053t/km <sup>2</sup> ·a			
方案设计防治责任范围		37.84hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500 t/km <sup>2</sup> ·a				
防治措施		工程措施：挡土墙 2818m，排水沟 2900m，覆土整治 30969m <sup>3</sup> ； 植物措施：小叶女贞 13740 株，植草 2.94hm <sup>2</sup> ，香樟 542 株，红叶石楠球 1169 株，铁树 14 株，红花檵木 114230 株，芭蕉树 20 株； 临时措施：表土剥离 3.09 万 m <sup>3</sup> ，临时拦挡 3490m <sup>3</sup> ，临时排水沟 5413m。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量 hm <sup>2</sup>					
		扰动土地整治率	95	99.95	防治措施面积	5.33hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	13.99hm <sup>2</sup>	扰动地表面积	19.33hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	92	99.81	防治责任范围面积	37.69hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	5.34 hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	> 1.0	1.11	工程措施面积	0.09hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a		
		拦渣率	98	99	植物措施面积	5.24hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	450t/km <sup>2</sup> ·a		
		林草植被恢复率	99	99.81	可恢复林草植被面积	5.25hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	5.24hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率	27	27.11	实际拦挡弃土(石、渣)量	0	总弃土(石、渣)量	0		
水土保持治理达标评价		截止至 2020 年 10 月，六项指标全部达到并超过《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)中建设类一级标准目标值。								
总体结论		水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案报告书》(报批稿)的设计要求。								
主要建议		(1) 相对于主体工程建设的进度而言，相当一部分水土保持措施实施进度相对滞后，离水土保持“三同时”制度要求还有一定差距，建议建设单位在以后的工程建设活动中认真落实水土保持“三同时”制度，做好项目建设过程中的水土流失防治工作。 (2) 水土保持措施在项目运行期间容易损坏，建议项目业主认真落实管护措施，定期对排水设施进行清淤、疏通，保障项目区内排水畅通；对已破坏的植物措施应及时进行补植补种； (3) 本项目在生产运营过程中，由于矿区在持续扰动，建设单位需做好矿区临时拦挡、临时排水等临时措施，减少项目生产过程中的水土流失，在生产结束不再扰动后，建设单位应及时做好永久水土保持设施及绿化工作，减少水土流失。								

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目位于关岭县城西北方向，行政区划属关岭自治县顶云乡。厂区选址位于顶云乡石板井村巴猫林，距离320国道约800m，距贵阳至昆明的高速公路在关岭的出口约3km，厂址距关岭自治县约3km，交通较为方便。

### 1.1.2 项目特性及工程规模

项目名称：关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目；

建设单位：贵州港安水泥有限公司；

建设地点：贵州省关岭县顶云乡石板井村巴猫林；

工程规模：3000t/d 水泥熟料；

工程等级：中型；

工程性质：新建。项目工程主要特征值详见表 1-1。

表 1-1 工程特性表

项目名称	关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目	
建设单位	贵州港安水泥有限公司	
建设地点	贵州省关岭县顶云乡石板井村巴猫林	
工厂建设规模	熟料	93 万 t/a
	水泥	126.53 万 t/a
产品品种	P.O42.5 普通硅酸盐水泥	63.27 万 t/a
	P.C32.5 复合硅酸盐水泥	63.27 万 t/a
生产方法	新型干法	
工程等级	中型	
工程性质	新建	
施工内容	土建施工、道路修筑、管道埋设等	
供电	关岭城郊变电站供给，距厂区变电房 4km 处	
供水	水源	生产和生活用水水源来自关岭高寨水库
		距离 6.5km
工程建设区	日用水量	生产新鲜用水补水 980m <sup>3</sup> /d，生活用水 80m <sup>3</sup> /d)
	永久占地	34.54hm <sup>2</sup>
土石方开挖	临时占地	0.31hm <sup>2</sup>
	工程土石方开挖量	7.70 万 m <sup>3</sup>
工程投资	工程土石方回填量	4.36 万 m <sup>3</sup>
	总投资	25175.96 万元
	土建投资	6117.91 万元
工程进度	建设期 12 个月（含施工准备期 1 个月、调试运行期 2 个月），2009 年 7 月至 2010 年 6 月	

### 1.1.3 项目组成及分区

关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目建设区由厂区、道路工程区、矿区、附属系统等共四部分组成，现分述如下：

#### (一) 厂区

厂区包括生产区和办公生活区两个功能区，其中生产区占地面积 16.15hm<sup>2</sup>、办公生活区占地面积 1.1hm<sup>2</sup>。生产区位于整个厂区中心靠西面，办公生活区位于原有乡村道路左侧靠近石灰石预均化堆场。生产区布置有各种生产水泥的设备设施，有石灰石预均化堆场、原料调配库、材料库、立磨系统、增湿塔、风机、空压机房、熟料库等。办公生活区布置有办公及化验楼、食堂、浴室、单身职工宿舍等。

#### (二) 道路工程区

包括进场道路区和矿山连接道路区。

新建进场道路接 320 国道至厂区，道路长约 300m，路基宽约 15m，路面宽约 14m，采用泥结碎石路面，按照三级公路标准进行设计，道路两侧修建排水明沟。

矿山连接道路直接利用原有乡村道路进行扩宽改造，设计扩宽路基为 6.0m，路面 4.5m 的泥结碎石路面，长约 400m，目前矿山连接道路正在进行硬化，并在道路两侧设置排水明沟。

#### (三) 矿区

石灰石采矿区位于厂区的东北面，南面和北面为备用采矿区，矿区周围村寨距矿区较远，矿山开采对村寨基本无影响，矿石性脆，易于加工、破碎。矿山保有可采矿石储量约为 1578.6 万 t(不含备用石灰石矿山)，石灰石年需用量 119.72 万 t，因此石灰石矿山储量最可满足服务年限 13 年，矿区共占地 18.36hm<sup>2</sup>(实际扰动面积)。1#备用石灰石矿山储量约为 886.6 万 t，2#备用石灰石矿山储量约为 1245.4 万 t，剥采比 1:0.004 除表土外，全部为石灰石。

#### (四) 附属系统区

输电线路：主电源引自关岭自治县高坡变电站，架设 35kV 高压架空线路至关岭水泥厂，为本项目提供可靠的电源保证。线路架设由业主出资，关岭自治县供电局自行施工布设，水土流失防治责任由供电局负责，因此不纳入本项目征占地和水土流失防治责任范围。

输水管道：管道长 6.5km，占地 0.46hm<sup>2</sup>。其中永久占地 0.15hm<sup>2</sup>，临时占地 0.31hm<sup>2</sup>，管道连接高位水池和距水泥厂 4km 的关岭县高寨水库，为本项目提供可靠的水源保



证。由于本项目建设时间早，供水系统区临时占地  $0.31\text{hm}^2$  已被恢复成耕地。

## 二、项目分区

根据本项目水土保持方案，结合本项目的特点，本项目水土流失防治分区划分 4 个一级防治分区，分别是厂区、道路工程区、矿区、附属系统区，细化分为 6 个二级防治区。监测小组根据实际情况认为本项目水土保持方案所划分区比较合理，具体分区如下：

1-3 项目区水土流失防治区表

项目组成	
一级分区	二级分区
厂区	生产区
	办公生活
道路工程区	进场道路区
	矿山连接道路区
矿区	石灰石矿山
附属系统区	供水系统

### 1.1.4 投资

项目在建设期间的总投资为 25175.96 万元，其中土建投资 6117.91 万元。

### 1.1.5 占地面积

根据本项目水土保持方案，本工程项目建设区占地面积  $34.85\text{hm}^2$ ，其中永久占地面积为  $34.54\text{hm}^2$ ，临时占地面积为  $0.31\text{hm}^2$ 。

根据工程资料及现场实际监测，本项目建设实际总占地  $37.69\text{hm}^2$ ，永久占地  $37.69\text{hm}^2$ ，临时占地  $0\text{hm}^2$ 。占地类型及数量详见表 1-4。

表 1-4 项目占地情况表 单位： $\text{hm}^2$

项目组成		占地情况		
		小计	永久占地	临时占地
厂区	生产区	16.15	16.15	0
	办公生活区	1.1	1.1	0
	小计	17.25	17.25	0
道路工程区	进场道路区	1.46	1.46	0
	矿山连接道路	0.47	0.47	0
	小计	1.93	1.93	0
矿区	石灰石矿山	18.36	18.36	0

附属系统区	供水系统	0.15	0.15	0
合计		37.69	37.69	0

### 1.1.6 土石方量

根据本项目水土保持方案及批复，本项目方案设计本项目共挖方 7.7 万  $m^3$ （其中表土剥离 3.34 万  $m^3$ ，土方 2.67 万  $m^3$ ，石方 1.69 $m^3$ ），回填 4.36 $m^3$ （其中土方 2.67 $m^3$ ，石方 1.69 $m^3$ ），剩余表土 3.34 万  $m^3$  用于后期厂区绿化及矿山的绿化覆土，无废弃土石方。

根据建设单位提供资料，本项目实际共挖方 8.13 万  $m^3$ （其中表土剥离 3.10 万  $m^3$ ，土方 3.02 万  $m^3$ ，石方 2.01 $m^3$ ），回填 5.03 $m^3$ （其中土方 3.02 $m^3$ ，石方 2.01 $m^3$ ），剩余表土 3.10 万  $m^3$  用于场内绿化及矿山的绿化覆土，无废弃土石方。

## 1.2.项目区概况

### 1.2.1 气象

项目区气候属中亚热带季风湿润气候，冬无严寒，夏无酷暑，春季少雨干燥、夏季雨水集中、冬季阴雨多雾寡照。历年平均气温 16.2℃，最冷月(1月)平均气温 6.7℃，最热月(7月)平均气温 23.7℃，极端最高气温 35.3℃，极端最低气温-6.1℃。区域年平均日照时数 1346.3h，属全国低日照区， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温约 5200h。无霜期 296 天。关岭县是全省的降水中心之一，年均降水量 1248.5mm，平均相对湿度 78%，4月至9月为丰水期，多年平均蒸发量 1003.2mm，年平均风速 2.3m/s。项目区 5 年一遇最大 1 小时降水量为 56.76mm，最大 24 小时降水量为 144.97mm；10 年一遇最大 1 小时降水量为 68.20mm，最大 24 小时降水量为 184.21mm；50 年一遇最大 1 小时降水量为 97.24mm，最大 24 小时降水量为 270.32mm。主要的灾害性天气有干旱、低温、冰雹、暴雨、秋季绵雨、凝冻、大风等，其中，夏旱平均 2 年发生 1 次；低温平均每年 2.1 次；冰雹平均每年 1.1 次；暴雨平均每年 2.3 次；秋季绵雨平均每年 3.3 次；凝冻平均每年 7.7 次；大风平均每年 12.3 次。

### 1.2.2 水文

本项目区属珠江流域北盘江水系。

河流为山区雨源型，以降水补给为主。河流分别汇归北盘江及其支流打邦河。县境内共有河流 28 条，总长 612.3km，河网密度 0.42km/km<sup>2</sup>。河长大于或等于 10km、流域面积大于或等于 20km<sup>2</sup> 的河流有 14 条。项目场址区内无河流通过。

地下水类型为岩溶裂隙水，经钻孔测量地下水埋藏较深，在勘察钻孔内未见地下水稳定潜水面，可不考虑场地地下水对基础的影响，有利于建设。

### 1.2.3 土壤

项目区及附近区域土壤主要为黄壤，另有石灰土分布。黄壤系温暖湿润的亚热带季风气候条件下发育而成，富铝化作用表现强烈，发育层次明显，pH6.5 左右，土层厚度 0.8~1.5m；石灰土是亚热带地区在碳酸岩类风化物上发育的土壤，多为粘质，土壤交换量和盐基饱和度均高，土体与基岩面过渡清晰。石灰土土类划分 4 个亚类，项目区主要是黄色石灰土，黄色石灰土分布于海拔 800m 以上山区，常与黄棕壤或黄壤交错分布，土体有黄化特征，中性，土层厚度 0.5~1m。

### 1.2.4 植被

区域植被属中亚热带常绿阔叶林区、石灰岩植被带，自然植被以稀树、灌丛和草

丛为主，由于人为活动的长期影响，原生植被几乎无存，次生植被也遭受破坏，人工植被比例较大，且群落结构单纯，整个结构十分脆弱，森林覆盖率低，约 20.96%。区内主要乔木树种主要有构皮树、刺楸、光皮桦、花椒等；灌木树种主要有火棘、毛栗等；农作物有油菜、大豆、薯类等，项目区林草覆盖率约为 23.03%。

### 1.2.5 侵蚀类型及容许土壤流失量

本项目所在区域水土流失以水力侵蚀为主。项目区年均水土流失总量 367.05t，平均土壤侵蚀模数为 1053t/(km<sup>2</sup>·a)。属轻度水土流失。容许土壤侵蚀量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。

### 1.2.6 国家（省级）防治区划。

本项目属建设生产类项目，项目区属千国家级重点治理区珠江南北盘江治理区。同时，也是贵州省人民政府公告的省级重点治理区和重点监督区。按照《开发建设项目水土流失防治标准》规定，本项目水土流失防治标准执行建设生产类一级标准。

## 1.3 水土流失防治工作情况

### 1.3.1 水土保持方案编报情况

2009 年 4 月建设单位委托贵州新发展水保生态工程咨询有限公司承担本项目的水土保持方案编制工作。该单位按照《开发建设项目水土保持技术规范》要求，在各相关业务部门及建设单位的大力支持和帮助下，编制完成了《关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案报告书（送审稿）》，贵州省水土保持监测站组织有关专家对《关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案报告书（送审稿）》进行了技术审查，根据专家审查意见，贵州新发展水保生态工程咨询有限公司修改完成了《关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案报告书（报批稿）》，以下简称《方案》。2009 年 8 月 10 日获得贵州省水利厅下发的批复《关于关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线水土保持方案的复函》（黔水保函〔2009〕1 号）。

### 1.3.2 水土保持工作组织开展情况

建设单位在工程建设过程中高度重视水土保持工作，指定工程部全面负责落实工程建设过程中的水土保持工作，工程部详细地安排各单位工程的施工顺序，为项目建设的各单位开工做好准备，并为其连续快速施工做好周密安排。

### 1.3.3 水土保持工程实施概况

截止 2020 年 12 月，项目区实施的水土保持措施如下：

工程措施：挡土墙 2818m，排水沟 2900m，覆土整治 30969m<sup>3</sup>；

植物措施：小叶女贞 13740 株，植草 2.94hm<sup>2</sup>，香樟 542 株，红叶石楠球 1169 株，铁树 14 株，红花檵木 114230 株，芭蕉树 20 株；

临时措施：表土剥离 3.09 万 m<sup>3</sup>，临时拦挡 3490m<sup>3</sup>，临时排水沟 5413m。

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施或植物措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案报告书（报批稿）》的防治目标。

## 1.4 监测工作实施概况

### 1.4.1 监测目的

（1）施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解项目建设中水土保持方案实施情况，掌握水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施。

（2）为项目的水土流失预测和制定防治方案提供依据。积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。

（3）为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、生产运行中防治水土流失效果。

### 1.4.2 监测原则

（1）全面调查与重点观测相结合。全面调查即对本项目水土流失防治责任范围进行核实，并对水土流失及其防治状况进行全面调查。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的观测方法。

（2）定期调查和动态观测相结合。对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等变化随主体工程总体布局与施工进度变化而变化，需通过定期调查获取。对土壤侵蚀形式、降水量、径流量、泥沙量、工程实施进展与防治效果等因子，根据项目不同阶段地面变化情况，采用不同的观测方式进行动态观测。

（3）调查、观测与巡查相结合。随着工程施工进度变化，场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化。为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题，现场隐患。除了调查与观测外，必须进行不断的巡查，制定巡查计划和工作表格，现场填写表格，并定期向水行政主管部门和建设单位汇报和提出相应的处理意见。建设单位在当地水

行政主管部门的监督下,根据情况制定相应的处理方案,以保证水土保持监测的时效。

(4)项目水土保持监测费用应纳入水土保持方案,建设期监测费用应由建设费列支,生产期的监测费用应由生产费用列支。

(5)结合项目建设特点和新增水土流失预测结果,以弃渣场区、主体工程下边坡,服务区作为监测重点;监测方法力求经济、适用和可操作;监测成果客观、及时、准确。

### 1.4.3 任务委托及监测工作组织

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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)及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知》(办水保〔2015〕139),《生产建设项目水土保持监测单位水平评价管理办法(试行)》(中水会字〔2015〕第004号),2020年12月贵州港安水泥有限公司委托贵州天保生态股份有限公司承担关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目的水土保持监测工作,接受委托后,我单位成立了关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持监测项目小组,并制定了监测工作计划。由于本项目于2011年11月已完成建设,现已生产试运营9余年,建设单位未在建设期监测工作。由于委托时间较晚,建设期的水土流失情况仅能通过建设单位提供的建设期部分资料开展水土流失回顾性监测,通过调查得出建设的水土流失量。通过对收集的数据、资料的整理、分析、总结,并结合工程建设实际情况,依据相关水土保持监测技术规范,编制完成了《关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持监测实施方案》。本项目采用地面定位观测及调查监测相结合的监测技术体系,对项目建设区内的主体工程建设进度、工程建设扰动地表面积、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、水土保持工程设计及水土保持管理等开展监测。

### 1.4.4 监测点布设

(一)监测点布设的基本原则

(1)代表性原则

结合新增水土流失预测结果及监测重点地段及重点对象,选择具有水土流失代表性的场所进行监测;

(2)可操作性原则

结合工程项目对水土流失的影响特点,力求经济、适用、可操作;

(3)结合工程实际情况布设原则

布设水土保持监测点应结合工程实际情况,这样才能更好的为项目水土保持监测服务,使得水土保持监测工作与项目具体情况接轨;

(4)时段对应性原则

工程建设期,在工程建设区建立适当的监测点,建立原则主要以能有效、全面的监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

林草植被恢复期,在上述监测点的基础上,在项目直接影响区内增设调查样点,建立原则以能反映人类活动对水土流失及生态环境的影响为主。

(二) 监测点布设结果

根据本项目的实际情况,我单位在厂区、道路工程区、矿区、附属系统区各设置1个调查监测点。

## 2 监测内容、方法及过程

### 2.1 监测内容

本项目水土保持监测的主要内容包括：

（一）项目区水土流失因子监测：包括地貌、地形和水系情况，建设项目占有地面积，扰动地表面积，项目挖方、填方数量，弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖率。

（二）项目区水土流失状况监测：包括水土流失面积、水土流失量、水土流失程度的变化情况，水土流失防治责任范围内防治措施情况等。

（三）水土流失灾害监测：主要包括下游河道泥沙、洪涝灾害、植被及生态环境变化，对周边地区经济、社会发展的影响等。

（四）水土保持措施防治效果监测：包括防治措施的数量，林草措施成活率、保存率、生长情况及盖度，各项拦挡措施的拦渣保土效果。

（五）主体工程建设进度监测：包括主体工程施工进度、相应的水土保持措施实施进度、主体工程实施的水土保持措施实施后的防治效果等，采用现场调查、测量，列表统计。

#### 2.1.1 防治责任范围监测

防治责任范围监测主要是在项目的运行期开展监测工作，主要包括项目建设区和直接影响区。

##### (1)建设区

A 永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。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范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地：临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

C 扰动地表面积：地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。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。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

##### (2)影响区

主要指因项目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。

根据项目建设区及直接影响区面积变化情况,对整个项目的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

### 2.1.2 取土(石)、弃渣监测

根据本项目水土保持方案及建设单位提供资料,矿井建设所需的钢材、水泥、木材等建筑材料可从关岭县城购买。砂石料在附近砂石料场购买,后期厂区绿化用土由建设区修建前剥离的表土提供,能够满足需要,不需要外购土料或新增料场。

根据本项目水土保持方案及建设单位提供资料,本项目挖填平衡,未设置弃渣场。

### 2.1.3 水土流失防治监测

水土流失防治监测主要是运行期开展监测工作,监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。水土流失防治监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。

#### (1)水土流失状况监测

主要监测项目建设区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况,土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀,其中,水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外,对监测内容还包括水土流失面积的监测。

A 水力侵蚀:面蚀-降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀-坡面径流冲刷土壤或土体,并切割陆地地表形成沟道的过程,又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

B 重力侵蚀:坡地表层土石物质,主要由于受到重力作用,失去平衡,发生位移和堆积的现象,称为重力侵蚀。

C 水土流失面积:除微度侵蚀外,其他强度的侵蚀面积统称为水土流失面积。

#### (2)运行期水土保持措施防治效果监测

A 水土保持防治措施(工程措施和植物措施)的数量和质量;

B 工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况;

C 林草的生长发育情况(树高、乔木胸径、灌木冠幅)、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率;

D 各种已实施的水土保持措施的拦沙(渣)保土效果监测,包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积;控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

E 防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况。

F 监督、管理措施的落实情况

运行期水土保持措施防治效果的监测是针对整个项目的全部区域开展的。

### (3)水土流失危害监测

A 对周边或下游河道、天然排水通道的影响情况：监测水土流失是否流入项目建设区周边或下游河道、天然排水通道，是否对其产生严重危害等影响。

B 对周边影响情况：根据项目实际情况，监测项目建设是否对周边产生影响或危害。

C 其他水土流失危害：除上述几类危害外，监测项目建设是否还造成了其他的水土流失危害。

根据现场调查，本项目在建设过程中，实施了完善的水土流失危害防治措施及应急预案，通过监测人员对项目建设区造成的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害调查、对周边民房、居民造成的影响状况、水土流失危害趋势以及可能发生灾害现象、造成水土流失对区域生态环境影响状况等的现场调查结果显示，本项目建设期间没有水土流失危害事件的发生。

## 2.1.4 土壤流失量监测

土壤流失量监测主要包括水土流失面积监测、土壤流失量监测、场内潜在土壤流失量监测、水土流失危害监测，建设期重点监测区域是场内道路开挖回填边坡、大坝枢纽区开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复的水土流失危害监测。各监测时段监测内容详见表 2-1。

表 2-1 项目各监测时段监测内容

监测时段	监测分区	监测内容	
施工期	整个项目建设区	防治责任范围监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积
			项目建设期间防治责任范围变化情况
		弃土弃渣动态监测	监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率
			土壤侵蚀类型及形式
		水土流失防治动态监测	水土流失面积
			实施的水土保持措施数量及质量
			水土保持措施完好性、运行情况
			防治要求及管理措施实施情况监测
		对周边河道及水利设施的影响情况	

			造成的其他水土流失危害	
		施工期土壤流失量动态监测	项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查	
			土壤侵蚀强度	
			土壤侵蚀模数	
			土壤侵蚀量	
重大水土流失事件动态监测	及时反映重大水土流失事件,并上报监测管理机构			
水土保持措施运行初期(林草植被恢复期)	整个项目建设区	水土保持措施防治效果	实施的水土保持措施数量及质量	
			水土保持措施完好性、运行情况	
			林草的生长发育情况	
			各种已实施的措施的拦沙(渣)保土效果	
			防治目标监测	
			监督、管理措施的落实情况	
	临时占地区	土壤流失量动态监测	土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量	
			水土流失状况监测	对水土流失状况的监测实施情况及效果的监测
			水土保持措施防治效果	防治措施实施情况及效果的监测

## 2.2 监测方法

本项目水土保持监测方法主要采用了调查监测、面积监测、现场巡查监测相结合的方法。

### 2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、尺子等工具,测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣)及水土保持措施(拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等)实施情况。

#### (1)面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区,如堆渣、开挖面等,然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈,确定各个分区的面积。

#### (2)植被监测

植被监测主要是选取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 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林

地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行期开展监测工作，针对整个项目的全部区域进行监测。

### (3) 水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行期开展监测工作。

对于项目建设区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案报告书》（报批稿）等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重、土壤抗蚀性，具体监测方法如下：

A 土壤类型及地面组成物质识别：监测工作鉴别土壤质地时常在野外进行，因此必须掌握一定的野外鉴别土壤质地的方法及标准。

B 土壤含水率测定：用铝盒在剖面上取三个土样，带回室内称得湿土重，然后在 105 度烘箱中烘 8 小时至恒重，称得干土重，用下列公式计算土壤含水率。

$$\text{土壤含水率} = \frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100$$

C 孔隙度、容重测定：用环刀法在土壤剖面上取土，带回室内称重，在进行浸泡后，计算土壤的毛管孔隙度、非毛管孔隙度、总孔隙度、田间持水量和容重。

D 土壤抗蚀性测定：土壤抗蚀性指单位面积上表土层抵抗水力冲刷的能力，值越大抵抗能力越强，值越小抵抗能力越弱。土壤抗性指标采用土壤袖珍剪力仪现场测定。

水土流失因子监测中的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在项目的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵蚀量的关系。

### (4) 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行期开展监测工作。

A 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。

B 水土保持措施防治效果：包括防治措施的数量与质量。本项目整个项目建设

区水土保持措施的数量主要由业主及施工单位提供，项目的施工质量主要由监理单位确定。

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项目量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

C 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：本项目的防护工程主要指浆砌石挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，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。

D 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、询问、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。

E 林草植被恢复：包括水土流失状况监测和林草措施防治效果监测。

## 2.2.2 面积监测

### 一、项目建设区

#### (1) 永久占地

永久占地是工程建设单位为工程建设永久征地区域，水土保持监测过程中复核工程建设是否在红线范围内施工。

#### (2) 临时占地

复核临时占地使用情况及扰动面积情况，是否合法租用，租用后是否恢复原地貌状况及原土地使用功能状况。

### 二、直接影响区

直接影响区为工程建设过程中可能造成该区域水土流失的区域，监测过程主要复核工程建设影响工程周边环境水土流失状况。

## 2.2.3 现场巡查监测

现场巡查监测主要是项目运行期针对整个建设区所采用的监测方法，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。

### (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、询问水库管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害：通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

## (2)重大水土流失事件监测

根据项目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。

监测内容统与监测方法详见表 2-2。

表 2-2 项目监测时段监测内容一览表

监测时段	监测分区	监测内容		监测方法	
施工期	整个项目建设区	防治责任范围监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积	调查监测	
			项目建设期间防治责任范围变化情况	调查监测	
		弃土弃渣动态监测	监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率）		调查监测
		水土流失防治动态监测	土壤侵蚀类型及形式		调查监测
			水土流失面积		调查监测
			实施的水土保持措施数量及质量		调查监测
			水土保持措施完好性、运行情况		调查监测
			防治要求及管理措施实施情况监测		调查监测
			对周边河道及水利设施的影响情况		调查监测
			造成的其他水土流失危害		调查监测
		施工期土壤流失量动态监测	项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查		调查监测
			土壤侵蚀强度		调查监测
			土壤侵蚀模数		调查监测
土壤侵蚀量			调查监测		
重大水土流失事件动态监测	及时反映重大水土流失事件，并上报监测管理机构		调查监测		
林草植被恢复期	整个项目建设区	水土保持措施防治效果	实施的水土保持措施数量及质量	调查监测	

## 2.3 监测过程

建设单位未在建设过程中开展水土保持监测工作，2020年12月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作。于委托时间较晚，建设期的水土流失情况仅能通过建设单位提供的建设期部分资料开展水土流失回顾性监测，通过调查得出建设期的水土流失量。我单位根据建设单位留存资料，针对本项目开展了项目建设期和自然恢复期的水土流失回顾性监测，监测内容包括对项目建设区内的主体工程建设进

度、工程建设扰动地表面积、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、水土保持工程设计及水土保持管理等。2020年12月为配合水土保持验收技术评估工作,我单位监测人员又对全线进行了全面的现场调查,并汇总监测资料,编制完成了《关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持监测总结报告》。

### 2.3.1 调查监测

本项目自开展水土保持监测工作以来,已组织监测小组技术人员共1次对项目建设区开展了水土保持监测调查。水土保持监测调查过程中采用收集资料、询问、典型调查、普查、抽样调查等调查方法,对本项目主体工程建设进度以及项目建设区内的扰动地表面积、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、水土保持工程设计及水土保持管理等开展详细调查及监测。监测技术人员在项目建设区共布设了4个调查样点。

### 3 重点部位水土流失动态监测结果

#### 3.1 防治责任范围监测结果

##### 3.1.1 原水土保持方案设计防治责任范围

根据贵州省水利厅下发的《关于关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案的复函》（黔水保函〔2018〕28 号），本项目水土流失防治责任范围总面积 37.84hm<sup>2</sup>，其中：项目建设区面积 34.85hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 2.99hm<sup>2</sup>。原水土保持方案设计水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 原水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成		防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )				
		建设区			影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计		
厂区	生产区	12.7	0	12.7	0.05	12.75
	办公生活区	1.7	0	1.7	0.01	1.71
	小计	14.4	0	14.4	0.06	14.46
道路工程区	进场道路区	1.2	0	1.2	0.32	1.52
	矿山连接道路	1.26	0	1.26	0.23	1.49
	小计	2.46	0	2.46	0.45	3.01
矿区	石灰石矿山	17.5	0	17.5	2.35	19.85
附属系统区	供电系统	0.03	0	0.03	0.01	0.04
	供水系统	0.15	0.31	0.46	0.02	0.48
	小计	0.18	0.31	0.49	0.03	0.52
合计		34.54	0.31	34.85	2.99	37.84

##### 3.1.2 实际水土流失防治责任范围变化情况

根据建设单位提供资料及现场监测，项目实际防治责任范围为 37.69hm<sup>2</sup>，均为建设区面积，无直接影响区面积，防治责任范围变化情况具体见表 3-2。



表 3-2 防治责任范围变化情况 单位: hm<sup>2</sup>

项目组成		方案设计防治责任范围			实际防治责任范围			变化情况			备注
		项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	
厂区	生产区	12.7	0.05	12.75	16.15	0	16.15	3.45	-0.05	3.4	生产区根据生产需要增加了 3.45hm <sup>2</sup> , 办公生活区总占地面积减少 0.6hm <sup>2</sup> , 总防治责任范围增加 2.79hm <sup>2</sup> 。
	办公生活 区	1.7	0.01	1.71	1.1	0	1.1	-0.6	-0.01	-0.61	
	小计	14.4	0.06	14.46	17.25	0	17.25	2.85	-0.06	2.79	
道路 工程 区	进场道路 区	1.2	0.32	1.52	1.46	0	1.46	0.26	-0.32	-0.06	道路工程区总占地面积减少 0.53hm <sup>2</sup> , 总防治责任范围减少 1.08hm <sup>2</sup> 。
	矿山连接 道路	1.26	0.23	1.49	0.47	0	0.47	-0.79	-0.23	-1.02	
	小计	2.46	0.45	3.01	1.93	0	1.93	-0.53	-0.45	-1.08	
矿区	石灰石矿 山	17.5	2.35	19.85	18.36	0	18.36	0.86	-2.35	-1.49	矿区总实际扰动面积增加 0.86hm <sup>2</sup> , 总防治责任范围减少 1.46hm <sup>2</sup> 。
附属 系统 区	供电系统	0.03	0.01	0.04	0	0	0	-0.03	-0.01	-0.04	主电源引自关岭自治县高坡变电站, 架设 35kV 高压架空线路至关岭水泥厂, 为本项目提供可靠的电源保证。线路架设由业主出资, 关岭自治县供电局自行施工布设, 水土流失防治责任由供电局负责, 因此不纳入本项目征占地和水土流失防治责任范围。由于项目建设区建成时间较早, 供水系统区临时占地 0.31hm <sup>2</sup> 已被恢复成耕地。
	供水系统	0.46	0.02	0.48	0.15	0	0	-0.31	-0.02	-0.48	
	小计	0.49	0.03	0.52	0.15	0	0	-0.34	-0.03	-0.52	
合计		34.85	2.99	37.84	37.69	0	37.69	2.84	-2.99	-0.15	

注: “+”为增加, “-”为减少。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

经过对项目的跟踪巡查，利用 1: 2000 的地形图对地表扰动情况及各种扰动类型的占地情况进行现场勾绘，结合业主提供的工程进展资料统计分析，得出本项目的施工扰动情况。监测结果显示，截止 2020 年 12 月，项目区已扰动面积为 35.66hm<sup>2</sup>，地表扰动率为 99.45%。项目建设期实际扰动地表面积年度统计详见表 3-3。

表 3-3 项目建设区实际扰动地表面积年度统计表 单位: hm<sup>2</sup>

年度	监测面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	未扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	地表扰动率 (%)
2020 年 12 月	37.69	35.66	2.03	94.61%
合计	37.69	35.66	2.03	94.61%

### 3.2 取土（石）监测结果

根据本项目水土保持方案及建设单位提供资料，矿井建设所需的钢材、水泥、木材等建筑材料可从关岭县城购买。砂石料在附近砂石料场购买，后期厂区绿化用土由建设区修建前剥离的表土提供，能够满足需要，不需要外购土料或新增料场。

### 3.3 弃土监测结果

根据本项目水土保持方案及建设单位提供资料，本项目挖填平衡，未设置弃渣场。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

根据监理资料及现场调查，截止 2020 年 12 月，本项目实施的水土保持工程措施如下：

工程措施：挡土墙 2818m，排水沟 2900m，覆土整治 30969m<sup>3</sup>。

本工程水土保持工程设施完成情况详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施实施情况

序号	措施类型	单位	实际工程量
一、工程措施			
I	厂区		
1	挡土墙	m	2400
2	排水沟	m	2000
3	覆土	m <sup>3</sup>	12708
II	道路工程区		
1	挡土墙	m	418
2	排水明沟	m	900
3	覆土	m <sup>3</sup>	1737
III	矿区		
1	覆土	m <sup>3</sup>	16524

### 4.2 植物措施监测结果

截止 2020 年 12 月，项目区实施的水土保持植物措施如下：小叶女贞 13740 株，植草 2.94hm<sup>2</sup>，香樟 542 株，红叶石楠球 1169 株，铁树 14 株，红花檵木 114230 株，芭蕉树 20 株。绿化实际完成情况见表 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施主要工程量实施情况

序号	措施类型	单位	实际工程量
二、植物措施			
I	厂区		
1	侧柏	株	0
2	小叶女贞	株	13740
3	植草	hm <sup>2</sup>	2.94
4	香樟	株	542
5	红叶石楠球	株	1169
6	铁树	株	14
7	红花檵木	株	114230
8	芭蕉树	株	20
II	道路工程区		
1	侧柏	株	0

2	三叶草	hm <sup>2</sup>	0.25
3	香樟	株	142
4	红花檵木	株	2348
5	红叶石楠球	株	296
III	矿区		
1	植草	hm <sup>2</sup>	0.2
2	种植乔木	株	35

### 4.3 临时措施监测结果

截止 2020 年 12 月，项目区实施的水土保持植物措施如下：表土剥离 3.09 万 m<sup>3</sup>，临时拦挡 3490m<sup>3</sup>，临时排水沟 5413m。绿化实际完成情况见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施主要工程量实施情况

序号	措施类型	单位	实际工程量
三、临时措施			
I	厂区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.27
2	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1500
3	临时排水沟	m	2000
II	道路工程区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.17
2	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	790
III	矿区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.65
2	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1200
3	临时排水沟	m	3413
4	临时苫盖	m <sup>2</sup>	2000

### 4.3 水土保持措施防治效果

根据现场调查及查阅主体相关资料，按照各防治分区的特点，本项目采用工程措施、植物措施和临时措施相结合，构成了完整的水土流失防治措施体系，对施工过程中造成的水土流失起到了有效防治效果。

项目区部分水土保持措施防治效果如下：



道路工程区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图





生活区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



厂区恢复效果图



矿区已扰动完成区域正在进行植被恢复



矿区已扰动完成区域正在进行植被恢复



矿山区设置的临时截排水措施

## 5 土壤流失量分析

### 5.1 水土流失面积

根据本项目建设期扰动面积为 19.33hm<sup>2</sup>，其中永久建筑面积为 13.99hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 5.34hm<sup>2</sup>。详见表 5-1。

表 5-1 项目建设区水土流失面积表 单位: hm<sup>2</sup>

项目区	项目建设扰动面积	永久建筑面积	水土流失面积
厂区	17.25	12.22	5.03
道路工程区	1.93	1.64	0.29
附属系统区	0.15	0.15	0
合计	19.33	13.99	5.34

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 原地貌土壤流失量

结合《关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案报告书》（报批稿）及现场调查计算，本项目区年平均土壤侵蚀模数约为 1053t/km<sup>2</sup>·a，年均土壤侵蚀量 201.97t。

#### 5.2.2 建设期土壤流失量

项目建设区扰动地表区域通过建立遥感数据解译标志、从遥感数据上提取该区域林草覆盖度结合项目建设区地形图综合分析，参照《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准（表 5-2）和面蚀分级指标（表 5-3）等规定，确定水土流失等级。

表 5-2 土壤侵蚀强度分级标准表

侵蚀级别	平均侵蚀模数 t/(Km <sup>2</sup> ·a)	平均流失厚度 (mm/a)
微度侵蚀	<500	<0.37
轻度侵蚀	500-2500	0.37-1.9
中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
强烈侵蚀	5000-8000	3.7-5.9
极强烈侵蚀	8000-15000	5.9-11.1
剧烈侵蚀	>15000	>11.1



表 5-3 面蚀分级指标表

地面坡度 地类		5°-8°	8°-15°	15°-25°	25°-35°	>35°
		非耕地	60-75		度	
林地	45-60	轻			度	强烈
草覆盖度 (%)	30-45		中		强烈	极强烈
	<30			强烈	极强烈	剧烈
坡耕地		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

由于委托时间较晚,建设期的水土流失情况仅能通过建设单位提供的建设期部分资料开展水土流失回顾性监测,通过调查得出建设的水土流失量。根据调查监测结果显示,项目开展水土保持监测期间,项目建设区扰动地表面积为 19.64hm<sup>2</sup>,扰动区域平均土壤侵蚀模数 6899.37t/km<sup>2</sup>·a,扰动地表土壤流失总量为 2646.6t。扰动地表土壤流失量详见表 5-4。本项目建设区水土流失分布情况如下:

表 5-4 项目建设期土壤流失量计算表

项目区	水土流失面积	监测时段	强度级别	侵蚀时间	土壤侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	土壤流失量 (t)
厂区	17.25	2009.10-2011.12	强烈	2	7000	2415
道路工程区	1.93	2009.10-2011.12	强烈	2	6000	231.6
附属系统区	0.46	2009.10-2011.12	强烈	2	4000	26.80
合计	19.64	2009.10-2011.12	强烈	2	6899.37	2646.6

### 5.2.3 自然恢复期土壤流失量

本项目施工期间,建设单位严格按照水保方案要求采取并完善水土保持措施,极大减小了项目在自然恢复期的水土流失量。经现场调查,本项目在自然恢复期土壤侵蚀模数为 450t/km<sup>2</sup>·a,自然恢复期水土流失量为 47.88t。

表 5-5 项目自然恢复期土壤流失量计算表

项目区	水土流失面积	监测时段	强度级别	侵蚀时间	土壤侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	土壤流失量 (t)
厂区	5.03	2012.1-2013.12	微度	2	450	45.27
道路工程区	0.29	2012.1-2013.12	微度	2	450	2.61
合计	5.34	2012.1-2013.12	微度	2	450	47.88

## 5.4 水土流失危害

根据现场调查,本项目在建设过程中,实施了完善的水土流失危害防治措施及应

急预案，通过监测人员对项目建设区造成的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害调查、对周边民房、居民造成的影响状况、水土流失危害趋势以及可能发生灾害现象、造成水土流失对区域生态环境影响状况等的现场调查结果显示，本项目建设期间没有水土流失危害事件的发生。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

本项目建设区面积 19.33hm<sup>2</sup>，扰动地表治理面积 5.33hm<sup>2</sup>（其中工程措施面积 0.09hm<sup>2</sup>，植物措施面积 5.24hm<sup>2</sup>），永久建筑及硬化面积占地 13.99hm<sup>2</sup>，计算得扰动土地整治率 99.95%，计算公式如下：

$$\text{扰动土地治理率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{5.33 + 13.99}{19.33} \times 100\% = 99.95\%$$

### 6.2 水土流失总治理度

本项目建设区面积 19.33hm<sup>2</sup>，扰动地表治理面积 5.33hm<sup>2</sup>（其中工程措施面积 0.09hm<sup>2</sup>，植物措施面积 5.24hm<sup>2</sup>），永久建筑及硬化面积占地 13.99hm<sup>2</sup>，项目建设共造成水土流失面积 5.34hm<sup>2</sup>。计算得水土流失治理度 99.81%，计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{5.33}{5.34} \times 100\% = 99.81\%$$

### 6.3 拦渣率

本项目实际共挖方 8.13 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离 3.10 万 m<sup>3</sup>，土方 3.02 万 m<sup>3</sup>，石方 2.01m<sup>3</sup>），回填 5.03m<sup>3</sup>（其中土方 3.02m<sup>3</sup>，石方 2.01m<sup>3</sup>），剩余表土 3.10 万 m<sup>3</sup>用于场内绿化及矿山的绿化覆土，无废弃土石方。经采取了水土保持措施，本项目拦渣率达到 99%。

### 6.4 土壤流失控制比

年均允许土壤流失量 26.05t。在水土保持方案实施后，年均土壤流失量为 23.45t，经计算得土壤流失控制比为 1.11。计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比}(\%) = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{26.05}{23.45} = 1.11$$

### 6.5 林草植被恢复率

本项目建设区扰动地表占地面积 19.33hm<sup>2</sup>，项目建设区内可恢复林草面积 5.25hm<sup>2</sup>，已实施的植物措施面积 5.24hm<sup>2</sup>。经计算得林草植被恢复率 99.81%计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{5.24}{5.25} \times 100\% = 99.81\%$$

## 6.6 林草覆盖率

项目建设区内已实施的植物措施面积 5.24hm<sup>2</sup>，项目区目前实际植被覆盖面积为 5.24hm<sup>2</sup>，项目建设区占地面积为 19.33hm<sup>2</sup>，计算得林草覆盖率为 27.11%，计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草总面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\% = \frac{5.24}{19.33} \times 100\% = 27.11\%$$

## 6.7 水土保持效果达标情况

水土保持六项指标达标情况见表 6-2。

表 6-2 本项目防治达标情况表

项目	单位	方案目标值	实际达到值	达标情况
扰动土地治理率	%	95	99.95	达标
水土流失治理度	%	92	99.81	达标
土壤流失控制比		> 1.0	1.11	达标
拦渣率	%	98	99	达标
林草恢复率	%	99	99.81	达标
林草覆盖率	%	27	27.11	达标

综上所述，项目建设区大部分可绿化区域已覆土绿化，本项目建设区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，充分发挥了防治水土流失的效果。调查结果表明，截止至 2020 年 12 月，六项指标全部达到并超过《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设生产类一级标准及《关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标，建设单位后期应加强植被的管理与维护，在生产过程中做好矿区的临时措施的实施，减少生产过程中的水土流失。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

项目建设前：根据《方案（报批稿）》，工程建设前项目建设区土壤侵蚀模数为  $1053\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，年土壤流失量约为  $201.97\text{t}/\text{a}$ 。

项目建设中：监测结果显示，截止 2011 年 12 月项目施工建设期间，项目建设区实际征占地面积为  $19.64\text{hm}^2$ ，项目区水土流失状况为：土壤侵蚀模数为  $6899.37\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目建设期水土流失量为  $2646.6\text{t}$ 。

项目建成后：监测结果显示，截止 2013 年 12 月，项目建设区已扰动地表面面积为  $19.33\text{hm}^2$ ，平均土壤侵蚀模数  $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，自然恢复期土壤流失量为  $47.88\text{t}$ 。

根据监测点观测数据，结合实地调查所得资料分析，在监测时段内（2009 年 10 月~2011 年 12 月），本工程扰动区域共产生土壤流失量  $2646.6\text{t}$ ，在项目基本建成之后的监测时段内（2012 年 1 月~2013 年 12 月），本工程扰动区域共产生土壤流失量  $47.88\text{t}$ 。

通过建设单位提供资料，在工程施工过程中，建设单位实施了一系列的水土流失防治措施，有效减轻了因施工建设造成的水土流失。结合水土流失防治指标动态监测结果的对比分析，可以看出，随着项目区水土保持工程措施的逐步完善，项目建设区无水土流失面积及微度流失面积大幅增加，轻度流失面积大幅减少。

### 7.2 水土保持措施评价

建设单位按法律法规要求，编制了水土保持方案报告书，明确了水土保持工程建设的管理部门和联系人，并在与主体工程施工单位签订的合同中明确提出了水土保持的相关内容；在项目建设过程中因害设防，根据需要及时实施了部分拦挡、护坡及植被绿化等措施，这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了明显的作用。但是相对于主体工程而言，相当一部分水土保持措施实施进度相对滞后。监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区采取了适宜的水土保持工程措施、植物措施和临时措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失量，达到了《方案（报批稿）》中的设计要求；但建设单位应抓紧时间对施工扰动未治理区域和弃土场和取料场增加实施相应的水土保持措施，更大程度全面有效地防治水土流失。

### 7.3 存在问题及建议

本项目已经实施的水土保持措施布局比较合理,对项目建设活动造成的水土流失发挥了较为明显的防治作用,能有效地控制部分区域的水土流失,但本项目水土保持工作还存在一些问题和不足。

(1) 相对于主体工程建设进度而言,相当一部分水土保持措施实施进度相对滞后,离水土保持“三同时”制度要求还有一定差距,建议建设单位在以后的工程建设活动中认真落实水土保持“三同时”制度,做好项目建设过程中的水土流失防治工作。

(2) 水土保持措施在项目运行期间容易损坏,建议项目业主认真落实管护措施,定期对排水设施进行清淤,疏通,保障项目区内排水畅通;对已破坏的植物措施应及时进行补植补种;

(3) 本项目在生产运营过程中,由于矿区在持续扰动,建设单位需做好矿区临时拦挡、临时排水等临时措施,减少项目生产过程中的水土流失,在生产结束不再扰动后,建设单位应及时做好永久水土保持设施及绿化工作,减少水土流失。

# 贵州省发展和改革委员会文件

黔发改工业〔2009〕732号

## 关于同意关岭自治县新建 日产3000吨熟料新型干法回转窑 水泥生产线项目开展前期工作的批复

安顺市发改委：

报来《关于关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目请求开展前期工作的报告》（安发改产业〔2009〕170号）收悉。经研究，现批复如下：

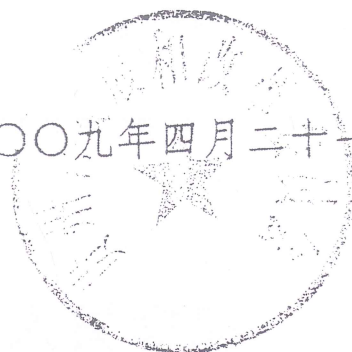
关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目符合国家《水泥工业产业发展政策》以及我省水泥工业发展布局。经研究，原则同意你委提出的关岭自治县新建日产3000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目开展前期工作。

原由我委下发的《关于同意关岭自治县日产2000吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目开展前期工作的批复》（黔发改工业〔2007〕563号）文件同时废止。

请按照项目核准的有关要求，尽快落实土地预审、环境保护等相关手续，待条件具备后报我委核准。

本项目前期工作批复文件有效期一年。

二〇〇九年四月二十一日



主题词：水泥 项目 前期工作 批复

抄送：省国土资源厅、省环保局。

贵州省发展和改革委员会

2009年4月21日印发

共印15份



C1.8

24

# 贵州省水利厅

黔水保函〔2009〕1号

## 关于关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案的复函

贵州港安水泥有限公司：

你公司《关于报批〈关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目水土保持方案（报批稿）〉的请示》（黔港安〔2009〕015号）收悉。经研究，现函复如下：

一、关岭自治县新建日产 3000 吨熟料新型干法回转窑水泥生产线项目位于关岭县顶云乡石板村巴猫林，为新建工程。工程等级为中型，工程规模为 3000 吨/天水泥熟料。项目建设区由厂区、道路工程区、矿区和附属系统区等四部分组成，占地面积 34.85 公顷，其中永久占地 34.54 公顷，临时占地 0.31 公顷。工程建设土石方挖填总量 12.06 万立方米，弃方 3.34 万立方米。项目总投资为 25175.96 万元，其中土建投资 6117.91 万元，建设总工期 12 个月（含施工准备期 1 个月、联合试运转期 2 个月），预计 2010 年 6 月建成运行。项目业主编报水土保持方案符合我国水土保持法律法规的规定，对防治工程建设造成的水土流失，保护项目区生态环境具有重要意义。

二、方案编制依据充分，内容较全面，水土流失防治目标和责任范围明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，基本符合国家有关技术规范和标准的规定，可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、基本同意项目区基本情况概述和水土流失现状分析结论。项目区属低中山地貌，中亚热带季风湿润气候，年平均降水量1248.5毫米，年均气温16.2摄氏度，土壤类型主要为黄壤和石灰土，植被属中亚热带常绿阔叶林亚带，林草覆盖率26.92%；水土流失类型以轻度水力侵蚀为主，属国家级重点治理区—珠江南北盘江治理区、省级重点治理区和重点监督区。基本同意水土流失预测内容和方法，预测工程建设新增水土流失量约1837.63吨，损坏水土保持设施面积34.85公顷。

四、基本同意水土流失防治责任范围为37.84公顷，其中项目建设区34.85公顷，直接影响区2.99公顷。

五、基本同意水土流失防治分区及分区防治措施。

(一)厂区：做好厂区边坡综合防护和场地硬化，完善截、排水系统；加强施工中拦挡、覆盖等临时防护措施；弃渣堆放和转运过程中要采取防护，并应运至指定地点存放，严禁乱挖乱弃；要建设好四周防护林带，完善厂区防尘设施；施工结束后及时进行场地整治和废弃渣处理，做好空闲地的绿化美化工作。

(二)道路工程区：做好截排水工程的建设；加强施工中的临时拦挡和排水防护措施；弃渣要运至指定地点集中堆放和防护，规

范弃渣行为；施工结束及时进行迹地清理、边坡绿化和行道树种植。

(三) 矿区：矿区开采前应将表层土剥离、集中存放，采取临时拦挡、覆盖、排水等措施；加强矿区边坡的综合防护，完善截排水系统；开采应分区、分层进行，尽量减少对地表的扰动，避免形成高陡边坡；弃渣要运至指定地点集中堆放并防护，开采完毕应及时进行场地清理、覆土整治和恢复植被。

(四) 附属系统：要合理安排施工时序，优化施工工艺；严格控制施工用地范围，禁止随意占压、扰动破坏地表和植被；施工结束后及时进行迹地清理、复耕或植被恢复。

(五) 加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工中造成的水土流失；加强各类植物措施的抚育管理。

六、基本同意水土保持方案实施进度安排，应严格按照批复的水土保持方案确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意水土保持监测时段、内容和方法，做好监测设计并及时开展监测工作。

八、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。该工程水土保持估算总投资为 407.10 万元，其中水土保持监测费 18.07 万元，水土保持设施补偿费 69.70 万元。

九、项目业主在工程建设中要重点做好以下工作：

(一) 按照批复的方案落实资金、管理等保障措施，做好本方案的施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理。

(二) 定期向水行政主管部门报告水土保持方案实施情况，并

自觉接受有关水行政主管部门的监督检查。

(三) 委托具有水土保持监测资质的单位承担水土保持监测任务，并及时向省级水行政主管部门提交监测报告，监测资料将作为水土保持设施验收的重要技术资料。

(四) 做好水土保持设施监理，确保工程建设质量。

(五) 水土保持后续设计及重大变更设计应报我厅备案或审核。

(六) 依法向省级水行政主管部门缴纳水土保持设施补偿费。

(七) 按规定将批复的水土保持方案报告书于30日内分送安顺市水利局、关岭县水利局，并将送达回执报我厅水保处备案。

十、根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程投入运行之前项目业主要及时向我厅申请水土保持设施的专项竣工验收，经验收合格后，该项目方可正式投产或运行。

二〇〇九年八月十日

主题词：水利 水土保持 方案 函

抄送：水利部，省发改委，省环保厅，省水土保持监测站，安顺市水利局，关岭县水利局，贵州新发展水保生态工程

咨询有限公司。

贵州省水利厅办公室 2009年8月10日印发