

## 目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况 .....	5
1.1 项目基本情况.....	5
1.2 项目区概况.....	10
1.3 水土保持工作情况 .....	12
1.4 监测工作实施情况 .....	13
2 监测内容和方法.....	17
2.1 监测内容.....	17
2.2 监测方法.....	20
3.重点对象水土流失动态监测 .....	23
3.1 防治责任范围监测 .....	23
3.2 取土监测结果 .....	24
3.3 弃土弃渣监测结果.....	24
3.4 土石方流行情况监测结果.....	24
3.5 其他重点部位监测结果 .....	24
4 水土流失防治措施监测结果 .....	26
4.1 工程措施监测结果.....	26
4.2 植物措施监测结果 .....	27
4.3 临时防护措施监测结果 .....	28
4.4 水土保持措施防治效果 .....	29
5 土壤流失情况监测.....	30
5.1 水土流失面积.....	30

5.2 土壤流失量.....	30
5.3 取土弃土潜在土壤流失量 .....	错误!未定义书签。
5.4 水土流失危害.....	31
6 水土流失防治效果监测结果 .....	32
6.1 水土流失治理度 .....	32
6.2 水土流失总治理度 .....	32
6.3 渣土防护率与弃渣利用情况 .....	34
6.4 土壤流失控制比 .....	34
6.5 林草植被恢复率 .....	34
6.6 林草覆盖率.....	34
7 结论.....	36
7.1 水土流失动态变化.....	36
7.2 水土保持措施评价.....	36
7.3 存在问题及建议.....	37
7.4 综合结论.....	37
8 附图及有关资料.....	38
8.1 附图.....	38
8.2 有关资料.....	38

## 前言

氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目位于兴业县葵阳镇上泉村，项目主要建设安装石灰竖窑生产线 1 条、轻质碳酸钙生产线 1 条、纳米碳酸钙生产线 1 条。生产区：主要建设生产车间、配料间、磨机间、破碎间、简易棚、仓库、料场；生活区：主要建设办公宿舍综合楼及其他配套用房。项目规划总用地面积 6.67hm<sup>2</sup>，总建筑面积 24077.49m<sup>2</sup>，地上建筑面积 23670.58m<sup>2</sup>，地下室建筑面积 406.91m<sup>2</sup>，总计容面积 23670.58m<sup>2</sup>，建筑占地面积 2.20hm<sup>2</sup>，总绿地面积 0.47hm<sup>2</sup>，建筑密度 32.98%，容积率 0.35，绿地率 7.06%。本工程实际土石方挖方 19816m<sup>3</sup>（其中表土剥离 2625 m<sup>3</sup>、场地平整 12006m<sup>3</sup>、基础开挖 5185m<sup>3</sup>），填方 19816m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 2625m<sup>3</sup>、场地回填 12006m<sup>3</sup>、基础回填 4675m<sup>3</sup>），项目内部调运土石方 2445m<sup>3</sup>，无废弃土石方产生。总投资 15000 万元，其中土建投资 5480 万元。2018 年 1 月至 2018 年 6 月，总工期 0.5 年。

2020 年 10 月，广西兴业县远大建材有限公司委托广西玉林泰源水利工程技术有限公司承担本项目水土保持方案的编制任务，鉴于本工程已于 2018 年 6 月建设完工，因此本方案为补报方案。2020 年 11 月广西玉林泰源水利工程技术有限公司完成《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（送审稿）。根据生产建设项目水土保持方案编报审批的有关规定，2020 年 12 月 4 日兴业县水利局组织专家在兴业县对《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》送审稿进行评审，形成了专家组评审意见。广西玉林泰源水利工程技术有限公司 2020 年 12 月完成了《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2021 年 1 月 7 日兴业水利局以兴水水保字[2021]5 号文《关于氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书批复》对该工程水土保持方案予以批复。

为了掌握工程建设造成水土流失情况和水土保持防治情况，以便于项目水土保持工作和项目的竣工验收提供科学依据，项目业主广西兴业县远大建材有限公司委托大成工程咨询有限公司南宁分公司对氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目进行水土保持专项监测。我公司接到委托后组织技术骨干制定了监测技术组则于 2021 年 9 月对项目进行了全面调查监测，通过分析后，确定在整个项目区布设 5 个监测点，

重点监测水土保持设施完成情况，水土保持工程完好程度及运行情况、采取措施后水土流失防治效果。至 2021 年 9 月收集监测报告编写所需的有关资料，编写水土保持监测总结报告。

本项目水土保持监测采取遥感监测、无人机监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。遥感监测、无人机监测利用卫星数据以及施工期无人机影像拍摄，测定防治责任范围扰动面积变化。同时，结合布设的地面监测点选取植物调查样方，监测植物措施的成活率、保存率和林草覆盖度等林草恢复情况。用调查和巡查方法是在各防治责任区的不同施工阶段，进行全面调查和巡查，监测工程施工对土地的扰动情况、弃土弃渣的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土流失防治体系已建成，对防治水土流失、保护水土资源和工程的安全运行发挥了作用。氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土流失防治总体上达到了水土保持方案确定的防治目标。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标								
项目名称		氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目						
建设规模	项目规划总用地面积 6.67hm <sup>2</sup> ，总建筑面积 24077.49m <sup>2</sup>	建设单位	广西兴业县远大建材有限公司					
		建设地点	玉林市兴业县					
		所在流域	珠江流域					
		工程投资	总投资 15000 万元，其中土建投资 5480 万元					
		工程总工期	2018 年 1 月至 2018 年 6 月					
水土保持监测指标								
监测单位		大成工程咨询有限公司南宁分公司		联系人及电话		廖润迪/18978229195		
自然地理类型		中低山地貌		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（设施）		
	1.水土流失状况监测	地面观测、实地量测		2.防治责任范围监测		实地量测、资料分析		
	3.水土保持措施情况监测	资料分析、实地量测		4.防治措施效果监测		资料分析、地面观测		
	5.水土流失危害监测	地面观测		水土流失背景值		500t/km <sup>2</sup> ·a		
方案设计防治责任范围		6.67hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a		
水土保持投资		184.63 万元		水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> ·a		
防治措施		建构筑物区：表土剥离 870m <sup>3</sup> 。道路硬化区：表土剥离 645m <sup>3</sup> ，雨水排水沟 2501m。绿化区：表土剥离 180m <sup>3</sup> ，绿化覆土 2625m <sup>3</sup> 。堆煤场区：表土剥离 60m <sup>3</sup> 。堆砂场区：表土剥离 870m <sup>3</sup> 。 植物措施：绿化区：景观绿化 0.47hm <sup>2</sup> 。 临时措施：道路硬化区：临时沉砂池 1 座。堆砂场区：密目网临时覆盖 1020m <sup>2</sup> 。						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量			
		表土保护率	92	99.23	可剥离量	0.26 万 m <sup>3</sup>	已剥离量	0.258 万 m <sup>3</sup>
		水土流失治理度	98	99.28	防治责任范围面积	6.67hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	0.69hm <sup>2</sup>

	水土流失控制比	1	1.0	工程措施面积	0.22hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a
	渣土防护率	97	99.23	实际拦挡弃土(石、渣)量	0.258 万 m <sup>3</sup>	总临时堆土、弃土(石、渣)量	0.26 万 m <sup>3</sup>
	林草植被恢复率	98	99.99	可恢复林草植被面积	0.47hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	0.47hm <sup>2</sup>
	林草覆盖率	25	7.05	项目已绿化面积	0.47hm <sup>2</sup>	项目建设区面积	6.67hm <sup>2</sup>
	备注	林草植被覆盖率与方案一致，由于本项目属于工业项目，根据行业规定，林草覆盖率不得超过 20%，虽然未达到水土流失防治目标，但是符合行业规定。					
	水土保持治理达标评价	达到预定目标					
	总体结论	氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目在施工期间因工程建设大面积扰动和破坏了远地表和植被，加剧了原有的水土流失。施工期间通过采取植物措施和临时防护措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度大为减小，各项防治指标达到方案预定目标。水土保持工程总体上稳定完好。					
	主要建议	<p>1.绿化区部分区域覆盖率不太理想，植株较为稀疏。建议建设单位对绿化区覆盖率偏低区域进行补植补种，加强对绿化工作的管理和技术指导。</p> <p>2.建设单位应定期维护和清理排水沟，保证排水通畅。以确保各项水土保持措施发挥其最大的功能，保障主体工程运行的安全。</p>					

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 项目基本情况

#### 1.1.1 项目概况

工程名称：氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目；

建设单位：广西兴业县远大建材有限公司；

建设地点：兴业县葵阳镇上泉村；

建设性质：新建建设类（已完工）；

项目规模：建设安装石灰竖窑生产线 1 条、轻质碳酸钙生产线 1 条、纳米碳酸钙生产线 1 条。生产区：主要建设生产车间、配料间、磨机间、破碎间、简易棚、仓库、料场；生活区：主要建设办公宿舍综合楼及其他配套用房。项目区总用地面积  $6.67\text{hm}^2$ ，总建筑面积  $24077.49\text{m}^2$ ，地上建筑面积  $23670.58\text{m}^2$ ，地下室建筑面积（不计容面积） $406.91\text{m}^2$ ，总计容面积  $23670.58\text{m}^2$ ，建筑占地面积  $2.20\text{hm}^2$ ，总绿地面积  $0.47\text{hm}^2$ ，建筑密度  $32.98\%$ ，容积率  $0.35$ ，绿地率  $7.06\%$ 。

建设工期：总工期 6 个月，已于 2018 年 1 月开工，2018 年 6 月完工；截止目前，项目已建成并投入运行，属于补报项目；

工程投资：总投资 15000 万元，其中土建投资 5480 万元。

#### 1.1.2 项目组成

氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目位于兴业县葵阳镇上泉村；项目主要建设内容为建设安装石灰竖窑生产线 1 条、轻质碳酸钙生产线 1 条、纳米碳酸钙生产线 1 条。生产区：主要建设生产车间、配料间、磨机间、破碎间、简易棚、仓库、料场；生活区：主要建设办公宿舍综合楼及其他配套用房。项目规划总用地面积  $6.67\text{hm}^2$ ，总建筑面积  $24077.49\text{m}^2$ ，地上建筑面积  $23670.58\text{m}^2$ ，地下室建筑面积（不计容面积） $406.91\text{m}^2$ ，本项目划分为：建构筑物区  $2.2\text{hm}^2$ 、道路硬化区  $1.64\text{hm}^2$ 、绿化区  $0.47\text{hm}^2$ 、堆煤场区  $0.17\text{hm}^2$ 、堆砂场区  $2.19\text{hm}^2$ 。建筑密度  $24.63\%$ ，建筑密度  $32.98\%$ ，容积率  $0.35$ ，绿地率  $7.06\%$ 。本项目主要技术经济指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要经济技术指标表

指标名称		单位	数量	备注
总用地面积		hm <sup>2</sup>	6.67	折合约 100 亩
总建筑面积		m <sup>2</sup>	24077.49	
其中	一、地上总建筑面积（计容）	m <sup>2</sup>	23670.58	
	宿舍楼	m <sup>2</sup>	1750	
	成品堆放仓库	m <sup>2</sup>	2100	
	氢氧化钙生产线设备产地	m <sup>2</sup>	6296.57	
	1#粉煤库	m <sup>2</sup>	2750.04	
	2#加工厂房	m <sup>2</sup>	1884.01	
	3#加工厂房	m <sup>2</sup>	1634.39	
	4#粉煤库	m <sup>2</sup>	1780.51	
	5#加工厂房	m <sup>2</sup>	3242.98	
	石灰竖窑	m <sup>2</sup>	1482.08	
	办公楼	m <sup>2</sup>	750	
	二、地下室建筑面积（不计容）	m <sup>2</sup>	406.91	
污水处理系统	m <sup>2</sup>	406.91		
建筑占地面积		hm <sup>2</sup>	2.20	
总绿地面积		hm <sup>2</sup>	0.47	
建筑密度		%	32.98	
容积率			0.35	
绿地率		%	6.97	

## 1.1.2.1 建构筑物区

建构筑物占地面积为 2.20hm<sup>2</sup>，建构筑物区宿舍楼、成品堆放仓库、氢氧化钙生产线设备场地、氢氧化钙生产线设备场地、1#粉煤库、2#加工厂房、3#加工厂房、4#粉煤库、5#加工厂房、石灰竖窑、办公楼、污水处理系统。污水处理系统包括多级沉淀池、清水补给池等。总建筑面积 24077.49m<sup>2</sup>，地上建筑面积 23670.58m<sup>2</sup>，地下室建筑面积（不计容面积）406.91m<sup>2</sup>，具体建设内容详见表 1.1.2-1。

表 1.1.2-1 建构筑物一览表

序号	名称	建筑面积 m <sup>2</sup>	占地面积 m <sup>2</sup>	结构形式	数量	层数	备注
1	宿舍楼	1750	350	砖混结构	1 栋	五层	地上建筑
2	成品堆放仓库	2100	2100	框架结构	1 栋	二层	
3	氢氧化钙生产线设备场地	6296.57	6296.57	框架结构	2 栋	一层	
4	1#粉煤库	2750.04	2750.04	框架结构	1 栋	一层	
5	2#加工厂房	1884.01	1884.01	框架结构	1 栋	1 层	
6	3#加工厂房	1634.39	1634.39	框架结构	1 栋	一层	
7	4#粉煤库	1780.51	1780.51	框架结构	1 栋	一层	
8	5#加工厂房	3242.98	3242.98	框架结构	1 栋	一层	
9	石灰竖窑	1482.08	1482.08	框架结构	1 栋	一层	
10	办公楼	750	480	砖混结构	1 栋	一层至二层	
11	污水处理系统	406.91	406.91	砖混结构	1 座	负一层	地下建筑
合计		24077.49	22407.49				



### 1.1.2.2 道路硬化区

道路硬化区占地面积为 1.64hm<sup>2</sup>，本项目场内道路成环形网络格局布置，道路长约 869m，宽为 6~8m，硬化区域主要为建构筑物周边硬化。

### 1.1.2.3 绿化区

绿化区主要分布在建构筑物周边、道路以及硬化区域周边，以广植草坪为主，稀植矮小乔木、灌木以及具有一定观赏性的花卉，改善环境，美化项目区；绿化区总占地面积 0.47hm<sup>2</sup>，绿化率为 6.67%。

### 1.1.2.4 堆煤场区

堆煤场区位于 2#加工厂房东侧，场地为混凝土硬化，占地面积 0.17hm<sup>2</sup>。

### 1.1.2.5 堆砂场区

堆砂场区位于项目区东侧，混凝土硬化区域占地面积 3730m<sup>2</sup>，碎石硬化区域占地面积 18210.75m<sup>2</sup>，堆砂场区总占地面积为 2.19hm<sup>2</sup>。

## 1.1.3 施工组织

### 1.1.3.1 临时堆土场

根据项目施工过程中的情况结合遥感卫星影像，本项目施工过程中设临时堆土场 1 处，位于项目区红线内东侧堆砂场区，占地面积为 0.16hm<sup>2</sup>，用于堆放施工过程中剥离的表土。本项目工程产生表土剥离量 2625m<sup>3</sup>，其中建构筑物区剥离 870m<sup>3</sup>，道路硬化区剥离 645m<sup>3</sup>，绿化区剥离 180m<sup>3</sup>，堆煤场区剥离 180m<sup>3</sup>，堆砂场区剥离 870m<sup>3</sup>。项目完工后进行简单整理，按照项目规划进行建设。临时堆土场情况详见表 1.1-2。

表 1.1-2 临时堆土场区情况表

位置	经纬度坐标	最大容量 (万 m <sup>3</sup> )	堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	最大堆 高 (m)	地貌	用地类 型	整治情况
东侧堆 砂场区	N22°41'18" E109°47'39"	0.40	0.34	0.16	2.5	平地	耕地	按项目规 划建设

## 1.1.4 工程占地

本工程总占地面积 6.67hm<sup>2</sup>，全部为永久占地 6.67hm<sup>2</sup>，用地所属玉林市兴业县，

其中建构筑物区 2.20hm<sup>2</sup>，道路硬化区 1.64hm<sup>2</sup>，绿化区 0.47hm<sup>2</sup>，堆煤场区 0.17 hm<sup>2</sup>，堆砂场区 2.19hm<sup>2</sup>。项目占地类型为耕地。工程占地情况详见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程占地情况表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目组成	占地面积及类型 (hm <sup>2</sup> )		小计	行政区划	占地性质
		耕地				
1	建构筑物区	2.20		2.20	玉林市兴业县	永久占地
2	道路硬化区	1.64		1.64		
3	绿化区	0.47		0.47		
4	堆煤场区	0.17		0.17		
5	堆砂场区	2.19		2.19		
合计		6.67		6.67		

### 1.1.5 土石方量

根据主体工程资料，本工程实际土石方挖方 19816m<sup>3</sup>（其中表土剥离 2625m<sup>3</sup>、场地平整 12006m<sup>3</sup>、基础开挖 5185m<sup>3</sup>），填方 19816m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 2625m<sup>3</sup>、场地回填 12006m<sup>3</sup>、基础回填 4675m<sup>3</sup>），项目内部调运土石方 2445m<sup>3</sup>，无废弃土石方产生，具体土石方平衡流向见表 1.1-5

表 1.1-5 工程土石方平衡统计表 单位: m<sup>3</sup>

序号	项目组成	开挖 (m <sup>3</sup> )				回填利用 (m <sup>3</sup> )				调入 (m <sup>3</sup> )		调出 (m <sup>3</sup> )		外借 (m <sup>3</sup> )		废弃 (m <sup>3</sup> )		
		表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	绿化覆土	场地回填	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
1	整个项目区		12006		12006		12006		12006									
	建构物区	870		1755	2625			1755	1755			870	绿化区					
2	道路硬化区	645		1825	2470			1825	1825			645	绿化区					
3	绿化区	180			180	2625			2625	2445	其它分区							
4	堆煤场区	60		510	570				510			60	绿化区					
5	堆砂场区	870		1095	1965			1095	1095			870	绿化区					
	合计	2625	12006	5185	19816	2625	12006	4675	19816	2445		2445						

注: 挖方+借方+调出=填方+调入+弃方 (表中土石方均为自然方)

### 1.1.6 拆迁安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料和现场勘查，项目区不涉及移民拆迁安置问题。本项目不涉及专项设施改（迁）建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 地形地貌

兴业县处于勾漏山脉之中部，山势高耸，为韩江与南流江之大分水岭。地势南高北低，中部为石南谷地，北部为绵延的丘陵。

葵阳镇地层可分为两系，一是龙山系，属寒武奥陶纪，一是古化（即今百寿）石灰岩系，属上泥盆纪，此外则为侵入体。工厂选址附近为石灰岩主要分布区，石灰岩分布区东高西低，平均海拔 250 米左右，属丘陵—灰岩峰林地貌。地质构造简单，以地层为主，仅在调查区南侧出露少量岩浆岩，岩性以花岗斑岩、长石石英斑岩和少量火山角砾岩。

工程区为中低山地貌，场地整体呈东北高西南低的走向，原始高程在 137.60~147.62m 之间，场地相对高差 10.02。

### 1.2.2 气象

兴业县属亚热带季风气候，温暖湿润，光热充足，无霜期长，雨量充沛。根据兴业气象站气象资料（1978 年~2018 年），兴业县气象特征见下表。

表 1.2-2 项目区主要气象指标统计表

行政区	多年平均气温	历年极端最高气温	历年极端最低气温	多年平均降雨量	≥10℃年积温	多年平均蒸发量	十年一遇 1h 最大降雨量	历年平均风速	多年平均无霜期
	℃	℃	℃	mm	(℃)	mm	mm	m/s	天
兴业县	22.2	38.4	0.8	1561	5871	1320.6	76.5	1.4	356

注：表中数据源于 1978 年~2018 年有关兴业县气象记载文献中的数据统计。

### 1.2.3 河流水文

兴业县境内河流发达，支流众多，共分为两个水系：一是南流江流域的南流江水

系，有一级支流 1 条，二级支流 4 条，总长度 185.7km，流域面积 628.8 km<sup>2</sup>。一级支流车陂江是南流江最大的支流，发源于葵阳镇新荣村葵山，主要支流有鸦桥江、鸣水江、双凤江，在上游建有鲤鱼湾、铁联两座中型水库和三联、富阳、新荣、旺冲、六霍等 11 座小水库。二是西江流域的郁江水系，共有一级支流 4 条，即武思江、龙母江、北合江和北底江；二级支流 4 条，即城隍镇的竹凡江、大陂江、平定江以及沙塘镇的泗水江，河流总长度为 149.9 km，流域面积 780 km<sup>2</sup>，建有马坡、化寿、大坡、新城、红江等 5 座中型水库。

车陂江又名定川江，南流江最大的一级支流。源出兴业县葵阳镇欣荣村葵山之阴，峡顶之阳的峡肚冲，南流至西斗，有源出西部之大王岭的九陂江汇入，东流经里泗、西斗、思提、木根圩、老石根、佛子岭、搭竹坪、皇塘等地，至水鸣村改南流经仰山，于江心车有双凤江汇入。又至古城有鸦桥江汇入，以上江段称鸣水江，河长 41.8 公里。以下江段即称定川江。鸦桥江汇入后，南流经古城、通曹，有都黄江汇入，又经万济桥至船埠汇入南流江。定川江河段长 32 公里，流域面积 673.4 km<sup>2</sup>，坡降 1.52%。

项目区所在区域地表河流主要为青湾河，青湾河距本项目约 3.5km，流量很小，现状主要功能是沿河农用农田灌溉，项目区雨水通过排水沟排入厂区西侧的市政排水管网中，未对周边水系造成影响。

#### 1.2.4 植被

兴业县天然植被为南亚热带雨林，山区有季节常绿阔叶林、低丘地区以疏林、灌木、藤类、草本、芒箕植被群落为主。自然植被主要有马尾松、桃金娘、芒箕；人工林主要有杉树、马尾松、楠木、苦楝、竹子、油茶、油桐、樟木、枫树、格木等；果树以荔枝为主，其次有龙眼、桃、柑桔、沙梨、梅、柚、黄皮等。

其它的农作物植被还有水稻、红薯、大豆、玉米、花生、蔬菜、果树等。

#### 1.2.5 土壤

兴业县土壤资源丰富，可分为砂质土壤、粘质土壤、瘠质土壤、砾质土壤、砂质粘土、瘠质粘土等；县属土壤多属于粘质土壤、砂质土壤两种。按习惯分水稻土壤、旱地土壤、山地土壤。水田主要是潴育性水稻土、次为淹育性水稻土和旱育性水稻土；旱地为砖红壤性土壤、河流土、中性紫色土和洪积土；山地多为砖红壤性土壤。土层松厚，有机质和氮、磷、钾等养份含量丰富。

项目区主要以红壤土为主。根据调查，项目区占地范围内表层土厚度约 20cm。从项目周边主要土壤的剖面特征及理化性状可知，土质有硬土和粘土等，土壤可蚀性较低。

### 1.2.6 水土流失情况

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188号文）与《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发[2017]5号文），项目所处地兴业县不涉及国家级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区范围，也不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，也不涉及基本农田保护区；选址避开了水土流失和生态恶化地区，没有占用生态脆弱区和水土保持治理成果区；选址不在国家划定的相关水源保护区内。由于工程建设无法避让桂东山地丘陵自治区级水土流失重点治理区，防治标准拟采用一级标准。

项目所在区域属于全国土壤侵蚀类型II级区域的南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>.a。根据 2019 年水土保持公报，兴业县水土流失现状情况见表。

表 1.2-1 兴业县水土流失现状情况表 单位：km<sup>2</sup>

行政区划	水蚀面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
兴业县	195.46	107.64	42.36	20.92	14.95	9.59
比例 (%)	100	55.07	21.67	10.70	7.65	4.90

注：上表数据为2019年水土保持公报。

### 1.3 水土保持工作情况

2020 年 10 月，广西兴业县远大建材有限公司委托广西玉林泰源水利工程技术有限公司承担本项目水土保持方案的编制任务，鉴于本工程已于 2018 年 6 月建设完工，因此本方案为补报方案。2020 年 11 月广西玉林泰源水利工程技术有限公司完成《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（送审稿）。根据生产建设项目水土保持方案编报审批的有关规定，2020 年 12 月 4 日兴业县水利局组织专家在兴业县对《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告

书》送审稿进行评审，形成了专家组评审意见。广西玉林泰源水利工程技术有限公司2020年12月完成了《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2021年1月7日兴业水利局以兴水水保字[2021]5号文《关于氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》对该工程水土保持方案予以批复。因工程选址未发生变化，占地面积、总平面布置、土石方量等未发生明显变化，故未对水土保持方案进行变更。

工程开工前，项目建设单位成立了工程建设项目部，负责对项目建设过程中的安全、环保等进行管理，该部门设专门岗位及人员督导现场文明施工及施工过程中的环境保护工作，水土保持是该部门负责的主要任务之一。工程建设过程中，随着对开发建设水土保持工作重要性的逐步了解，项目建设单位广西兴业县远大建材有限公司于工程建设后期委托大成工程咨询有限公司南宁分公司开展本工程水土保持监测及验收工作，同时，在施工过程中，项目部向施工单位提出了文明施工环境保护的相关管理要求，土建施工单位按照文明施工和环保的要求，采取了一些水土保持工程措施和临时措施，施工前期进行了表土剥离，规范了临时堆土的堆放范围，设置了临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖彩条布等临时措施。工程建设后期，主要实施了排水工程、水土保持植物措施。本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工。

### 1.4 监测工作实施情况

#### 1.4.1 监测实施方案执行情况

项目监测工作组在研究主体工程的初步设计、水土保持方案报告书及现场调查的基础上，确定了合理的监测技术路线。在监测过程中按照该项目水土保持方案报告书结合现场情况确定监测内容和方法，监测点。

#### 1.4.2 监测项目部设置

2021年9月我公司成立监测项目组，确定承担本项目水土保持监测人员。参加该项目监测任务的人员如表所示。

表 1.4-1 监测人员组成表

序号	姓名	职称	职责	上岗证号
1	梁敏	工程师	现场监测	水保监岗证第 3574 号
2	卢兵	助理工程师	现场监测	SBJ20180202
3	廖润迪	技术员	现场检测	

### 1.4.3 监测点布设

结合水土保持方案中的各个分区的水土流失特点，为充分掌握各种侵蚀类型的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照“典型监测、便于监测”的原则，确定监测单元，并根据水土流失预测结果，本项目在项目建设区内设置 5 个水土保持监测点，监测点位置详见表。

表 1.4-2 工程水土流失监测点布设表

编号	位置	分区	监测方法	监测内容
1	E109° 47' 33.24" N22° 41' 61.14"	建构筑物区	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
2	E109° 47' 34.86" N22° 41' 21.22"	道路硬化区	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
3	E109° 47' 38.11" N22° 41' 18.28"	绿化区	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
4	E 109° 47' 43.51" N 22° 41' 18.59"	堆砂场区	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
	E 109° 47' 36.95" N 22° 41' 19.14"	堆煤场区	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果

### 1.4.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有无人机、GPS、数码相机、摄像机等设备，详见表。



表 1.4-3 水土保持监测设备和仪器一览表

分类	设施和设备	单位	数量
一	设施		
二	设备		
1	无人机	台	1
2	手持 GPS	台	1
3	摄像机	台	1
4	数码相机	台	1
5	笔记本电脑	台	1
6	测高仪	个	1
7	坡度仪	个	1
8	测绳、剪刀	批	1
三	消耗性材料费		
1	皮尺	条	1
2	测绳	条	3
3	钢卷尺	卷	1
4	其它消耗性材料	套	若干

### 1.4.5 监测技术方法

针对本项目建设特点，水土保持监测工作开始空天地一体化监测的全新实践，即采用地面监测、低空无人机监测和卫星图片的综合模式。

地面监测通过常规监测技术对项目重点监测区域进行监测，获得重点部位水土流失量、土壤侵蚀模数、水土保持措施落实情况及防护效果等数据。因本项目委托监测工作较晚，只能通过调查监测，巡查、沉砂池法等对项目区扰动区域地表恢复情况的调查，以及项目区内水土保持措施落实情况及防治效果以及植被恢复情况实施定时观测。

遥感监测是通过卫星遥感资料，获取工程开工前后各阶段的历史影像，全面掌握工程施工各阶段扰动情况。根据卫星遥感历史影像，本项目施工期有两个影像图，结合施工期无人机图像和照片对项目区扰动地表面积及水土流失防治责任范围面积动态变化进行监测。

低空无人机监测是借助无人机和摄影测量技术，创建地面三维的精确数字化模型，通过软件分析、人工识别和现场复核，获取工程各分区面积等信息。本项目受限

于施工期无人机处理软件功能较弱只用于拍摄图像与视频,结合项目主体资料与 CAD 图进行综合研判,对项目区扰动面积进行监测。

本项目地面监测结果不够全面,采用空天地一体化监测技术,可以大大提高工作效率,可针对重点监测区域施工期任一时间分析其工程内容、工程进度以及水土流失影响与水土保持措施,可为水土保持监测提供详实的技术资料。

#### **1.4.6 监测成果提交情况**

项目业主与我公司签订合同后,2021年9月我公司成立监测项目组,对项目进行了全面调查监测,根据水土保持方案报告书及现场调查确定的内容、方法及时间开展监测工作,运用遥感监测、定位监测和巡查监测进行各项防治措施和自然恢复期的侵蚀强度调查,随时掌握自然恢复期的扰动面积、水土流失量及排水沟、绿化等各项水保措施的实施情况。因业主委托时间为项目建设后期,根据工程施工进度,2021年9月我公司完成了外业监测和资料的收集,获取了项目区水土流失状况和水土保持防治的基本情况,重点监测水土保持设施完成情况,水保工程完好程度及运行情况、采取措施后水土流失防治效果。同时收集监测报告编写所需的有关资料,编写水土保持监测总结报告。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 监测内容

#### 2.1.1 扰动土地情况

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程也是一个动态过程，是随着工程的进展逐步进行的，对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

表 2.1-1 扰动土地情况的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
扰动土地情况	工程实际扰动的面积及影响范围	4 次/年	以调查法为主，结合工程总平面图及无人机正射影像图，在现场确定扰动区域的基础上，在工程总平面图中进行标注，并在 CAD 中进行量测。
	土地利用类型	1 次/年	以调查法为主，结合工程平面布置图，对各监测区域进行现场调查。

#### 2.1.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

监测施工过程中表土堆放位置是否位于指定地点以及采取的防治水土流失措施，根据委托时间较晚的特殊性，因此监测频次仅为 1 次。

表 2.1-2 取料、弃渣的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
临时堆土场	堆置、开挖、堆弃的具体方位、数量，占地面积、表土剥离、水土保持措施	1 次	该项指标在查阅施工单位提供的施工记录、监理单位提供的监理月报和计量清单后，结合无人机的 DEM 数据对比分析，对中转料场或取土（石）场或弃土（渣）场占地面积和方量进行实地量测获得。

#### 2.1.3 水土保持措施

主要包括水土保持工程措施、植物措施和临时防护工程的监测。工程措施（包括

临时防护工程) 主要监测实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。根据委托时间较晚的特殊性, 因此监测频次仅为 1 次。

表 2.1-3 水土保持措施的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
水土保持措施实施情况	工程措施	1 次	以调查法为主, 在查阅设计等资料的基础上, 并通过现场实地调查确定工程措施的工程量, 并对措施的稳定性、完好程度及运行情况及时进行监测。
	临时防护工程	1 次	临时措施采用实地量测, 查阅施工组织设计确认施工进度和工程量。
	植物措施	1 次	植物类型及面积采用调查法监测; 成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定; 植被(郁闭)盖度采用树冠投影法、线段法、照相机法、针刺法; 林草植被覆盖度根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算。
	防治效果	1 次	水土流失治理度、水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、植被覆盖率等指标, 可根据各指标定义结合水土保持监测现场工作成果(扰动土地面积以其整治面积、水土流失面积以其治理面积、土壤流失量、林草植被面积等)进行计算。

### 2.1.4 水土流失情况

水土流失情况包括水土流失面积、土壤流失量潜在土壤流失量和水土流失危害等。土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判别与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同, 在监测过程中, 调查扰动的实际情况并进行适当的归类, 在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。水土流失危害监测根据项目区地形条件和周围环境, 通过调查分析, 确定水土流失去向, 监测

项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响。根据委托时间较晚的特殊性，因此监测频次仅为 1 次。

表 2.1-4 水土流失情况的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
水土流失情况	土壤流失面积	1 次	以调查法为主，结合土壤侵蚀地面观测数据，在确定土壤侵蚀强度的基础上，对工程土壤侵蚀强度达到轻度以上的水土流失区域在平面布置图中进行标注，并在 CAD 中进行量测。
	土壤流失量、侵蚀强度	1 次	通过测定布置的固定地面观测设施的土壤侵蚀强度，并以此实测土壤侵蚀强度为基础，类比各监测区的水土流失主导因子和水土流失面积，从而推算获得工程土壤流失量。
	土壤侵蚀类型、形式、分布情况	1 次	以现场调查为主，结合工程平面布置图，对各监测区内不同施工工艺的区域进行调查，并在平面布置图中进行标注，反映内容包括土壤侵蚀类型、形式和分布情况。

## 2.2 监测方法

### 2.2.1 调查监测

调查监测主要采用全面调查和重点调查相结合的方法进行。全面调查是掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况，在全面调查的基础上确定需要重点监测的区域进行重点调查。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、地形地貌改变情况、表土堆放变化情况、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

#### (1) 面积监测

根据主体工程建设进度，对扰动和破坏区采用定点跟踪监测与随机抽样调查监测相结合的方法，首先对调查点按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、标段、扰动类型和监测数据编号等，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

#### (2) 植被监测

在水土保持林草措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖度的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 10×10m、灌木林 3×3m、草地 2×2m。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的植被覆盖度。计算公式为：

$$D=f_d / f_e \quad C=f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

$f_e$ —样方面积， $m^2$ ；

$f_d$ —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， $hm^2$ 。

### 2.2.2 遥感监测

遥感监测主要利用遥感信息源及其处理软件、地理信息系统技术，快速获得区域土壤侵蚀及其防治状况。遥感监测包括卫星监测和航空监测。

#### ① 卫星监测

卫星监测是利用卫星遥感技术，对水土流失及其防治状况进行监测，与地面调查和航空遥感技术结合，可以判读植被覆盖、作物状况、地面组成物质区别等影响土壤侵蚀的因素，分析水土流失的分布与强度、治理面积等。

#### ② 航空监测

航空监测可以用来监测典型地区的地形地貌，水土流失类型与面积，土地利用状况，植被的分布、类型与面积，水土保持工程措施的分布及其数量、面积等。本项目主要通过无人机成像数据进行分析处理。

无人机搭载自动驾驶仪、GPS 接收机、高分辨率专用数码相机等专业设备结合地面控制系统，能够对项目区内地表扰动情况、弃渣堆放情况、水土保持工程、林草、临时措施实施情况等进行全方位拍摄。拍摄完成后，应用地理信息软件 ArcGIS 对数据进行处理分析，解译出土壤侵蚀、地表扰动、防治责任范围等数据。

无人机监测的主要技术路线是：

a、航摄方案设计：以监测区地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄

方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。

b、外业工作：在航摄区域布设一定数量的地面标志，检测无人机起飞后即可野外航摄。

c、数据预处理及格式标准化：整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。

d、数据处理及解译校对：利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志；依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息；利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

e、分析比对叠加及成果输出：结合土壤侵蚀分级指标，在建立的土地利用、植被覆盖和坡度三类信息的矢量图层基础上，利用 GIS 矢量图层叠加分析，根据土壤侵蚀分类分级标准判别各划分单元的土壤侵蚀强度。

利用同样的方法，对项目实施完成的航拍影像进行处理，得到项目监测期末的各项数据，通过对比分析，得到水土保持动态监测结果；通过控制点进行空间插值可以获得 DEM，通过与原地形对比分析，计算土方量。

### 2.2.3 临时监测

对施工区不断变化的区域，由于不适合采用定位监测的方法相对长久地监测水土流失量，但又为了掌握这些施工区域的水土流失状况，在这种情况下，就采用临时监测的方法进行。此法是利用主体建筑物或施工产生的坑洼地，及时量测泥沙淤积量，并调查该区域面积和占压、挖损时间，据此推算土壤流失量。此法结合调查方法不定期进行。

### 2.2.4 巡查

巡查法是制定相关表格，对施工区不定期地进行巡逻、拍照，随时掌握工程进展和水土流失状况和水土流失防治情况，发现问题及时反馈建设单位。



### 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

根据批复的《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），水土流失防治责任范围总面积为 6.67hm<sup>2</sup>，监测结果显示，工程施工期水土流失防治责任范围总面积为 6.67hm<sup>2</sup>，与水土保持方案报告书中一致。

表 3.1-1 防治责任范围监测表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	分区	防治责任范围		
		方案设计	监测结果	增减情况
1	建构筑物区	2.20	2.20	0.00
2	道路硬化区	1.64	1.64	0.00
3	绿化区	0.47	0.47	0.00
4	堆煤区	0.17	0.17	0.00
5	堆砂区	2.19	2.19	0.00
小计		6.67	6.67	0.00

##### 3.1.2 施工期扰动土地面积

根据卫星历史影像图 2018 年 2 月 3 日、2019 年 9 月 25 日、2020 年 12 月 3 日及施工过程中的资料显示，项目在施工期扰动土地面积 6.67hm<sup>2</sup>，自然恢复期扰动土地面积 0.47hm<sup>2</sup>。结果详见表。

表 3.1-2 建设期扰动土地面积监测结果表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目	实际扰动土地面积	
		施工期	自然恢复期
1	建构筑物区	2.20	
2	道路硬化区	1.64	
3	绿化区	0.47	0.47
4	堆煤区	0.17	

5	堆砂区	2.19	
合计		6.67	0.47

### 3.2 取土监测结果

根据批复的《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）中，本工程土石方无外借方。实际监测结果本项目无外借土方，与批复的水土保持报告书一致。

### 3.3 弃土弃渣监测结果

本工程无废弃土石方。实际监测结果本项目无废弃土石方，与批复的水土保持报告书一致。

### 3.4 土石方流行情况监测结果

根据主体工程资料，本工程实际土石方挖方 19816m<sup>3</sup>（其中表土剥离 2625 m<sup>3</sup>、场地平整 12006m<sup>3</sup>、基础开挖 5185m<sup>3</sup>），填方 19816m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 2625m<sup>3</sup>、场地回填 12006m<sup>3</sup>、基础回填 4675m<sup>3</sup>），项目内部调运土石方 2445m<sup>3</sup>，无废弃土石方产生。

根据监测结果统计，本项目挖方、填方和批复的水土保持报告书一致，本项目无废弃土石方产生。

3.4-1 土石方情况表

单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成	方案设计		实际结果		增减情况	
	开挖	回填	开挖	回填	开挖	回填
整个项目区	12006	12006	12006	12006	0	0
建构筑物区	2625	1755	2625	1755	0	0
道路硬化区	2470	1825	2470	1825	0	0
绿化区	180	2625	180	2625	0	0
堆煤场区	570	510	570	510	0	0
堆砂场区	1965	1095	1965	1095	0	0
合计	19816	19816	19816	19816	0	0

### 3.5 其他重点部位监测结果

根据项目施工过程中的情况结合遥感卫星影像，本项目施工过程中设临时堆土场

1 处，位于项目东侧堆砂场区，占地面积为  $0.16\text{hm}^2$ ，用于堆放施工过程中各个区剥离的表土，本项目剥离表土共计  $0.26$  万  $\text{m}^3$ ，后期用于主体工程绿化覆土工程，项目完工后进行简单整理，按照项目规划进行建设。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），项目水土保持工程措施：

建构筑物区：剥离表土 870m<sup>3</sup>。

道路硬化区：剥离表土 645m<sup>3</sup>，截排水沟 2706m。

绿化区：剥离表土 180m<sup>3</sup>，绿化覆土 2625m<sup>2</sup>

堆煤场区：剥离表土 60m<sup>3</sup>。

堆砂场区：剥离表土 60m<sup>3</sup>。

表 4.1-1 水土保持方案工程措施设计情况表

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量
建构筑物区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	870
道路硬化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	645
		雨水排水沟	m	2706
绿化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	180
		绿化覆土	m <sup>3</sup>	2625
堆煤场区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	60
堆砂场区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	870

#### 4.1.2 工程措施实施情况及监测结果

根据监测结果统计及查阅的主体工程资料，项目水土保持工程措施：

建构筑物区：剥离表土 870m<sup>3</sup>。

道路硬化区：剥离表土 645m<sup>3</sup>，截排水沟 2501m。

绿化区：剥离表土 180 m<sup>3</sup>，绿化覆土 2625m<sup>2</sup>。

堆煤场区：剥离表土 60m<sup>3</sup>。

堆砂场区：剥离表土 60m<sup>3</sup>。

根据监测结果统计：本项目施工前各个区剥离表土，后期进行绿化覆土，较好的保存表土。通过排水工程使地面降雨迅速渗入地下，补充土壤水和地下水，减少

雨水冲刷引起的水土流失量。水土保持工程措施经历了雨季的考验，大部分仍保持稳定完好，总体上工程质量良好。主要水土保持工程措施及实施进度详见表，主要效果图见附件照片。

表 4.1-2 工程措施实施情况表

分区	措施类型	措施名称	单位	实际完成	实施进度
建构筑物区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	870	2018年1月-2018年3月
道路硬化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	645	2018年1月-2018年3月
		雨水排水沟	m	2501	2018年4月-2018年5月
绿化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	180	2018年1月-2018年3月
		绿化覆土	m <sup>3</sup>	2625	2018年5月-2018年6月
堆煤场区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	60	2018年1月-2018年3月
堆砂场区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	870	2018年1月-2018年3月

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），项目水土保持植物措施：

绿化区：景观绿化 0.47hm<sup>2</sup>。

表 4.2-1 水土保持方案植物措施设计情况表

防治分区	措施名称	单位	数量
绿化区	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.47

### 4.2.2 植物措施实施情况及监测结果

根据现场测量结果及查阅的主体工程资料，本工程共完成的植物措施主要有：

绿化区：景观绿化 0.47hm<sup>2</sup>。

绿化区的植被建设工程主要对开挖建设造成的裸露地表进行综合绿化，成活率和保存率较高。本项目植被的保存率约为 99.99%，林草覆盖度 0.9。工程选用树形美观的园林绿化植物为本项目造景，树种选择项目区常见树种，乔木如芒果树、黄皮果树、枇杷树、柚子树等，灌木如非洲茉莉、金叶女贞、红花继木等，草种有马尼拉草等。

水土保持植物措施及实施进度详见表，主要效果图见附件照片。

表 4.2-2 植物措施实施情况表

防治分区	措施名称	单位	实际完成	实施进度
绿化区	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.47	2018年5月-2018年6月

### 4.3 临时防护措施监测结果

#### 4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），项目水土保持临时措施：

道路硬化区：临时沉砂池 1 座，临时排水沟 954m。

堆砂场区：临时密目网覆盖 1920m<sup>2</sup>，临时排水沟 80m。

表 4.3-1 水土保持方案临时措施设计情况表

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量
道路硬化区	临时措施	临时沉砂池	座	1
		临时排水沟	m	954
堆砂场区	临时措施	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	1920
		临时排水沟	m	80
堆煤场区	临时措施	彩条布临时覆盖	m <sup>2</sup>	2200

#### 4.3.2 临时措施实施情况及监测结果

本工程在建设期间采取了临时排水、临时沉砂池、密目网覆盖，避免雨水冲刷引起水土流失。经统计，本工程共完成的水土保持临时措施主要有：

道路硬化区：临时沉砂池 1 座。

堆砂场区：临时密目网覆盖 1020m<sup>2</sup>。

表 4.3-2 临时措施实施情况表

分区	措施类型	措施名称	单位	实际完成	实施进度
道路硬化区	临时措施	临时沉砂池	座	1	2018年3月-2018年4月
		临时排水沟	m	未实施	
堆砂场区	临时措施	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	1020	2018年3月-2018年4月
		临时排水沟	m	未实施	
堆煤场区	临时措施	彩条布临时覆盖	m <sup>2</sup>	未实施	

#### 4.4 水土保持措施防治效果

本项目水土保持措施按方案设计防治体系布设，依据分区分项布设水土保持工程措施、植物措施和临时措施，与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。截至监测期末，项目区布设的各项水土保持措施防护、运行情况良好，有效防止了项目水土流失的发生，各项防治指标均达方案设计目标值要求。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

分区	防治措施监测结果	措施名称	单位	方案设计	实际完成
建构筑物区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	870	870
道路硬化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	645	645
		雨水排水沟	m	2706	2501
	临时措施	临时沉砂池	座	1	1
		临时排水沟	m	954	0
绿化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	180	180
		绿化覆土	m <sup>3</sup>	2625	2625
	植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.47	0.47
堆煤场区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	60	60
	临时措施	彩条布临时覆盖	m <sup>2</sup>	2200	0
堆砂场区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	870	870
	临时措施	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	1920	1020
		临时排水沟	m	80	0

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

项目水土流失面积根据资料统计及现场量测，施工期水土流失面积 6.67hm<sup>2</sup>，自然恢复期水土流失面积 0.47hm<sup>2</sup>。各阶段具体水土流失面积详见表。

工程建设过程中，水土流失的主要形式是水力和重力侵蚀。施工期在各个区开挖回填和施工扰动，水土流失的主要时段在土建施工期，水土流失面积最大。自然恢复期由于建筑物和场地硬化，植物设施开始发挥作用，水土流失渐趋轻微，水土流失面积比施工期有所减少。

表 5.1-1 各阶段水土流失面积

项目	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	
	施工期	自然恢复期
建构筑物区	2.20	
道路硬化区	1.64	
绿化区	0.47	0.47
堆煤区	0.17	
堆砂区	2.19	
合计	6.67	0.47

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 土壤侵蚀模数的确定

##### 一、原地貌土壤侵蚀模数

因监测工作滞后，已经无法取得施工准备期项目建设前生态环境本底状况，根据批复的《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）确定项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 480t/(km<sup>2</sup>.a)。

##### 二、施工期土壤侵蚀模数

因接受委托开展监测工作的时间较晚，监测人员进场时项目已经全部硬化并交付使用，且已过了自然恢复期现场已无监测条件，因此不计施工期土壤侵蚀模数。



## 5.4 水土流失危害

通过项目区监测调查、巡查,走访当地群众及配合水行政主管部门的检查过程中,未发现与本工程相关的水土流失危害,工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内,不对周边环境有直接的水土流失危害,项目总体水土保持情况良好。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据批复的《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目执行建设类项目水土流失一级标准，由于本项目属于工业项目，根据行业规定，林草覆盖率不得超过 20%，因此本项目水土流失防治目标为：水土流失治理度为 98%，土壤流失控制比为 1，渣土防护率 97%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 25%。

### 6.1 水土流失治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。工程完工后，扣除建筑物、硬化占地面积，实际的水土流失面积为  $0.69\text{hm}^2$ ，各项水土保持工程和植物措施治理面积合计为  $0.685\text{hm}^2$ ，由此计算项目区水土流失治理度为 99.28%。各监测分区水土流失治理度计算结果见表。

表 6-1 水土流失治理度

分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
建构筑物区	2.2	2.2	2.2	0.00			0				
道路硬化区	1.64	1.64	1.33	0.22		0.22	0.22				100.00
绿化区	0.47	0.47		0.47	0.47		0.47				99.99
堆煤场区	0.17	0.17	0.17	0.00			0				
堆砂场区	2.19	2.19	2.19	0.00		0		0	0	0	
合计	6.67	6.67	5.89	0.69	0.47	0.22	0.685	0	0	0	99.28

## 6.2 渣土防护率

渣土防护率是指项目建设区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。本工程临时堆土为 0.26 万 m<sup>3</sup>,按 1.35t/m<sup>3</sup> 计算,项目临时堆土 3491.25t,减掉临时堆土场水土流失量为 3486.05t,即实际拦挡的弃渣量为 0.258 万 m<sup>3</sup>,渣土防护率达 99.85%。

## 6.3 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目水土流失防治责任范围内可剥离量为 0.26 万 m<sup>3</sup>。项目实际剥离表土 0.258 万 m<sup>3</sup>,作为绿化覆土已回填,表土保护率达 99.23%。

## 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目建设区内,容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。本项目所在区域属于南方红壤丘陵区,容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。根据监测资料,自然恢复期项目区平均水土流失强度为 500t/km<sup>2</sup>·a,项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内,林草类植被面积占可恢复林草植被(目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比。项目建设期末通过实施植物防治措施,各扰动区地表植被得到了改善,已绿化面积为 0.47hm<sup>2</sup>,可绿化面积为 0.47hm<sup>2</sup>,项目区林草植被恢复率为 99.99%。各监测分区林草植被恢复率计算结果见表。

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目已绿化面积为 0.47hm<sup>2</sup>,项目建设区面积为 6.67hm<sup>2</sup>,植被覆盖率达到 7.06%。由于本项目属于工业项目,根据行业规定,林草覆盖率不得超过 20%,因此林草覆盖率达到水土流失防治目标。各监测分区林草覆盖率计算结果见表。

6-3 植被情况表

分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
建构筑物区	2.2				
道路硬化区	1.64				
绿化区	0.47	0.47	0.47	99.99	99.99
堆煤场区	0.17				
堆砂场区	2.19				
合计	6.67	0.47	0.47	99.99	7.06

根据上述计算结果得知，项目建设过程中各防治分区均进行了合理的防治措施。通过实施工程措施和植物措施治理，各防治区地表植被得到了有效的改善，项目区水土流失得到根本控制，水土流失强度较低，各项指标达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）确定的防治目标。水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境将会发生明显改善，达到水土保持方案设计要求和治理目标。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目在施工前期，因对各区进行表土剥离，土石方开挖强度大，扰动地表强度剧烈，由于这个时期水土保持措施不完善，水土流失强度大。进入建筑物修建等开挖产生土石方，由于采取了水土保持措施，水土流失得到控制。水土保持措施逐步发挥效益，水土流失强度大幅减小。纵观本项目建设全过程，其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

根据监测结果，现对氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持治理六项指标的达标情况作出如下评价：

表 7-1 防治目标达标情况表

防治标准	方案目标值	监测值	达标情况
水土流失治理度(%)	98	99.28	达标
表土保护率(%)	92	99.23	达标
水土流失控制比	1	1.0	达标
渣土防护率(%)	97	99.85	达标
林草植被恢复率(%)	98	99.99	达标
林草覆盖率(%)	25	7.06	达标

注：由于本项目属于工业项目，根据行业规定，林草覆盖率不得超过 20%，虽然未达到水土流失防治目标，但是符合行业规定，因此林草覆盖率达标。

本工程建设过程中，建设单位注重水土流失综合防治工作，积极落实了各项水土保持措施，通过治理，项目区的水土流失得到了有效的控制，生态环境明显改善，各项治理指标均达到了水土保持方案提出的各项防治目标。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程已实施水土保持工程措施主要有排水沟、表土剥离等。通过现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸，项目区内各项工程措施实施情况良好，运行稳定。砌体保存较完整，无坍塌、裂缝现象。各项工程措施的有效实施对项目区内土体的保护

及为后续的植物措施的落实发挥了良好的水土保持作用。植物措施包括种植乔灌木、植草地等综合绿化。通过对项目区巡视以及典型植被样地调查，各防治分区扰动地表基本完成植被绿化工作。水土保持临时措施主要为临时覆盖等，针对施工期易发流失部位布设了施工期有效临时防护措施，减轻了项目工程施工扰动对外界造成的影响，有效减轻了项目水土流失。

氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持工程质量良好，各项措施现已初步发挥效益，总体看该工程按照批复的《氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案报告书》的要求施工，落实较好，达到水土保持方案设计要求。

### 7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出几点存在的问题，同时针对问题提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。具体如下：

1.建设单位应及时开展监测，保证数据准确可靠。

2.建设单位应定期维护和清理排水沟，保证排水通畅。以确保各项水土保持措施发挥其最大的功能，保障主体工程运行的安全。

### 7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局基本合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。

经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- 1.项目区地理位置图
- 2.总平面布置图
- 3.项目监测分区及监测点布置图
- 4.防治责任范围及水土保持措施布置图

### 8.2 有关资料

- 1.关于氧化钙轻质碳酸钙纳米碳酸钙生产线建设项目水土保持方案的函
- 2.监测照片