

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂

石料升级改造项目（基建期）

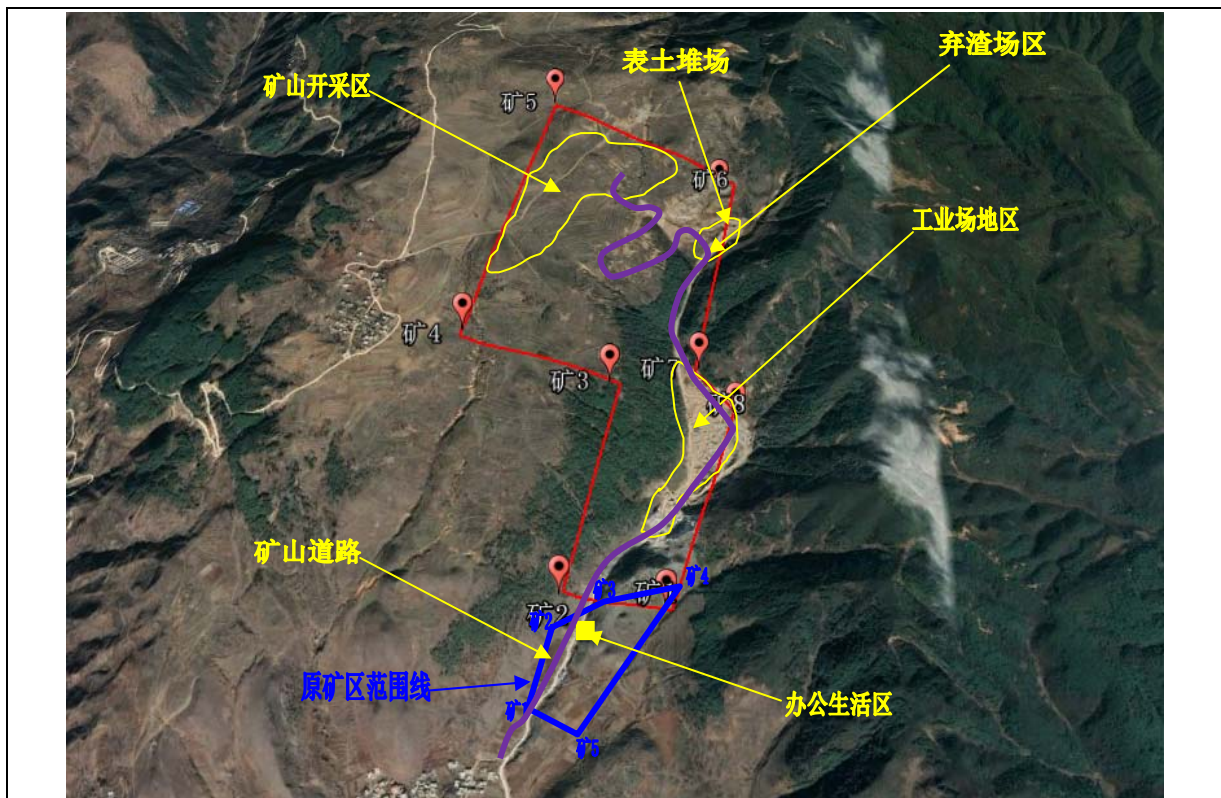
水土保持监测总结报告

建设单位：昭通国洋建材有限公司

监测单位：昭通国洋建材有限公司

2020 年 8 月

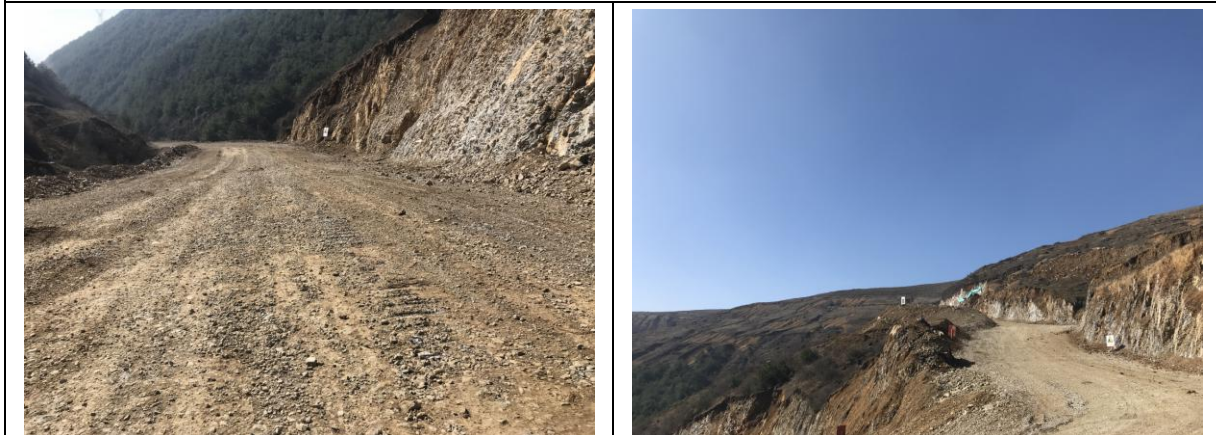
项目区现状



项目区卫星影像图（2020 年 1 月）



工业场地区现状



矿山道路区现状



矿山开采区现状



弃渣场区现状

项目水土流失防治效果



矿山开采区截水沟



矿山道路区排水沟、边坡挡土墙及绿化



工业场地区挡土墙



工业场地区排水沟



工业场地区绿化



弃渣场区挡渣墙、绿化

目 录

前言	1
1、建设项目及水土保持工作概况.....	6
1.1 项目概况	6
1.2 水土保持工作情况	14
1.3 监测工作实施情况	18
2、监测内容和方法	22
2.1 监测内容	22
2.2 监测方法	26
2.3 监测时段及频次	30
3、重点对象水土流失动态监测.....	31
3.1 防治责任范围监测	31
3.2 取土（石、料）监测结果	32
3.3 弃土（石、渣）监测结果	33
3.4 其他重点部位监测结果	36
4、水土流失防治措施监测结果.....	37
4.1 工程措施监测结果	37
4.2 植物措施监测结果	40
4.3 临时措施监测结果	41
4.4 水土保持措施防治效果	42
4.5 水土保持投资	42

5、土壤流失情况监测	50
5.1 水土流失面积	50
5.2 土壤流失量	50
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	52
5.4 水土流失危害	53
6、水土流失防治效果监测结果.....	54
6.1 水土流失总治理度	54
6.2 渣土防护率与弃渣处置情况.....	54
6.3 表土保护率与表土利用情况.....	54
6.4 土壤流失控制比	55
6.5 林草植被恢复率	55
6.6 林草覆盖率	55
7、结论	56
7.1 水土流失动态变化与防治达标情况.....	56
7.2 水土保持措施评价	56
7.3 存在问题及建议	57
7.4 综合结论	57

附件：

附件 1：项目水土保持变更方案批复；

附件 2：项目水土保持补偿费收据。

附图：

附图 1：项目区地理位置图；

附图 2：昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目（基建期）总体布置及水土流失防治责任范围图；

附图 3：昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目（基建期）水土保持措施竣工验收图。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目（基建期）								
建设规模		30 万 t/a	建设单位				昭通国洋建材有限公司			
			建设地点				云南省昭通市昭阳区北闸镇岩脚村			
			所属流域				长江流域			
			工程总投资				1025.32 万元（土建投资 677.45 万元）			
			工程总工期				18 个月（2019 年 1 月~2020 年 6 月）			
水土保持监测指标										
监测单位			昭通国洋建材有限公司				联系人及电话		凌成学/15125336333	
自然地理类型			低中山侵蚀、溶蚀地貌类型				防治标准		一级标准	
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		普查、收集资料				2.防治责任范围监测		收集资料、数据处理、调查	
	3.水土保持措施情况监测		收集资料、数据处理、调查				4.防治措施效果监测		收集资料、普查	
	5.水土流失危害监测		走访、询问调查				水土流失背景值		2711/km ² ·a	
方案设计防治责任范围			12.00hm ²				容许土壤流失量		500t/km ² ·a	
水土保持投资			批复 381.68 万元，完成 306.76 万元				水土流失目标值		500t/km ² ·a	
防治措施			（1）工程措施：表土剥离总面积 2.79hm²，工业场地区排水沟 837m，矿山道路区排水沟 1297m、挡土墙 750m、排水涵管 1480，矿山开采区截水沟 1090m，弃渣场区挡渣墙 60m、挡土墙 50m。 （2）植物措施：植物措施总面积2.05hm²，其中工业场地区绿化面积1.35hm²，矿山道路区绿化面积0.30hm²，弃渣场区绿化面积0.40hm²。 （3）临时措施：项目建设未考虑及实施临时措施。							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量					
		水土流失总治理度	98	99	防治措施面积	2.60hm ²	建筑物、硬化、水域面积	6.18hm ²	扰动土地面积	8.98hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.03	防治责任范围面积		5.05hm ²	水土流失面积（不含建筑、硬化、水域）		2.60hm ²
		表土保护率	96	99	工程措施面积		0.55hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² ·a
		林草覆盖率	23	23.35	植物措施达标面积		2.05hm ²	监测土壤流失情况		486.08 t/km ² ·a
		林草植被恢复率	97	99	可恢复林草植被面积		2.05hm ²	林草类植被面积		2.05hm ²
		渣土防护率	98	99.44	实际拦挡弃渣量		21380.06	总弃渣量		21500t
	水土保持治理达标评价		项目建设区实施的各项措施有效控制了项目建设引发的水土流失，各项指标均达到了《水保变更方案》防治目标要求							
总体结论		项目建设区内水土保持工程达到治理要求，为下阶段对工程的维修、加固和养护提供了依据。后续需加强现有的水土保持设施的管理和维护，以保证其能正常有效的发挥水土保持效益。								

前言

一、项目简况

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目（原昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨砂石料升级改造项目）位于昭通市昭阳区城区 28°方向，平距约 16km 处。行政区划属云南省昭通市昭阳区北闸镇岩脚村民委员会管辖。矿区地理坐标(1980 西安坐标系极值)：东经：103°46'54"~103°47'24"，北纬：27°27'56"~27°28'57"。矿区有简易公路与 213 国道约 8 公里，距 201 省道约 3.5 公里，距昭通市区约 18km，距内（内江）昆（昆明）铁路昭通站 13km，交通较为方便。

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目原名为昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨砂石料升级改造项目，矿山名称为：昭通市昭阳区利达建材有限公司小松包包采区，始建于 2010 年，2010 年 12 月 18 日取得采矿许可证，证号 C5306022009057130017953，矿区面积 0.0791km²。

依据《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发〔2015〕38 号），在本次非煤矿山转型升级中，矿山属“四个一批”中的改造升级类。项目建设单位向昭阳区国土资源局昭阳区分局提出拟划定矿区范围及开采普通建筑材料用石灰岩矿的申请，经昭阳区国土资源局昭阳区分局于 2018 年 4 月 1 日以“昭区国土矿复〔2018〕09 号”作出批复：矿区由 8 个拐点圈定，开采深度 2630~2245m，矿区面积 0.8597km²，规划生产能力为 30 万 t/年，矿区范围预留期为 1 年。矿山于 2018 年 4 月 1 日延续换证采矿许可证，证号：C5306022009057130017953，有效期限为 2018 年 4 月 1 日-2020 年 4 月 1 日，矿区范围面积为 0.8597km²，开采深度为 2630~2245m，生产规模为 30.00 万 t/年。2019 年 7 月 23 日，经昭通市昭阳区自然资源局批准矿山名称变更为昭通国洋建材有限公司小松包包采区，并办理了采矿许可证，证号：C5306022009057130017953，有效期限为 2019 年 7 月 23 日-2024 年 7 月 23 日，矿区范围面积为 0.8597km²，开采深度为 2630~2245m，生产规模为 30.00 万 t/年。

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目矿山可采资源储量 719.92 万 t，生产能力 30 万 t/a，按 90%回采率、可利用系数为 0.9 计算，矿山服务年限为 21.8 年。开采方式选择露天开采，采用台阶开拓方式，设计开采台阶 3 个，由上而下按顺序开采。设计采用汽车公路开拓运输方案。

项目建设的工期 1.5 年，即 2019 年 1 月~2020 年 6 月。工程总投资 1025.32 万元，其中土建投资 677.45 万元。

二、项目前期工作及监测过程

在项目建设之前，主要完成的前期工作有：

依据《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发〔2015〕38 号），2018 年 4 月 1 日，昭通市国土资源局昭阳区分局以“昭区国土矿复〔2018〕09 号”批复了划定矿区范围。

2018 年 10 月，昭通市昭阳区利达建材有限公司编制了《云南省昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨石灰岩普通建筑石料用石灰岩矿勘查地质报告》。

2018 年 10 月，昭通市昭阳区利达建材有限公司委托云南坤泽矿业有限公司在划定的采矿权范围内编制了《云南省昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨石灰岩普通建筑材料有石灰岩矿开发利用方案》。

2018 年 12 月，昭通市昭阳区利达建材有限公司委托昆明坤泽矿业技术有限责任公司编制完成了《昭通市昭阳区利达建材有限公司小松包包采区初步设计及建设项目安全设施设计》，并通过审查。

2019 年 3 月 21 日，昭通市昭阳区利达建材有限公司办理了投资项目备案证，项目序号：5306022019030132，项目代码：2019-530602-10-03-026733。

2019 年 7 月 23 日，经昭通市昭阳区自然资源局批准矿山名称变更为昭通国洋建材有限公司小松包包采区，并办理了采矿许可证。

2019 年 11 月 21 日，建设单位昭通国洋建材有限公司重新办理了投资备案证，项目序号：5306022019110190，项目代码：2019-530602-10-03-013724。

2019 年 3 月，昭通市昭阳区利达建材有限公司委托昭通市蓝源工程技术有限公司编制了《昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨砂石料升级改造项目水土保持方案初步设计报告书》。2019 年 3 月 29 日，昭通市昭阳区水务局以“昭区水保许〔2019〕28 号”批复了该水土保持方案。

工程实际于 2019 年 1 月开工，由于批复的项目水土保持方案是依据《云南省昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨石灰岩普通建筑材料有石灰岩矿开发利用方案》编制完成，而工程实际建设依据的初步设计较开发利用方案变化较大。通过对比原批复水土保持方案及项目实施阶段实际情况，实施阶段弃渣场、工业场地位置发生变化，工程建设

产生的土石方工程量、水土流失防治责任范围、矿山道路面积等均发生变化，其中采区、弃渣场、工业场地、水土流失防治责任范围构成重大变更。

针对上述情况，建设单位昭通国洋建材有限公司于 2020 年 6 月委托云南茂源建设工程有限公司承担《昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目水土保持方案变更报告书》的编制任务，并于 2020 年 7 月 14 日取得“昭通市昭阳区水务局关于昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目水土保持方案变更报告书的批复”（昭区水字〔2020〕132 号）。

本项目于 2019 年 1 月开工，2020 年 6 月竣工并投入试运行。我单位（昭通国洋建材有限公司）于 2020 年 3 月成立了监测组，自行开展本项目水土保持监测工作。根据工程的建设情况，按照水土保持监测相关规定和水保方案有关监测的要求，确定本项目监测时段为 2020 年 4 月~2020 年 6 月，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，同时根据项目实际建设情况对项目建设区开展监测；

（2）监测工作针对项目现状开展，由于本项目已基本建设完成，本项目监测主要针对项目区现状进行，监测重点为现状植被生长、场地硬化、排水等情况；

（3）对监测介入前的基建期，通过查阅相关施工记录、监理资料、施工照片，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，与建设单位、施工单位、监理单位座谈交流，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、监理资料、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、拦挡及截排水等进行监测，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，并与批复的基建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基建期水土保持设施验收的相关要求。

根据以上监测实施方案，监测组织相关技术人员分别于 2020 年 4 月 14 日、2020 年 5 月 15 日、2020 年 6 月 20 日开展了 3 次现场监测工作。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 2020 年 8 月编制完成《昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目（基建期）水土保持监测总结报

告》。

三、监测结果

1、水土流失防治责任范围面积

根据项目水土保持方案报告书及其批复内容可知,批复项目水土流失防治责任范围总面积为 12.00hm^2 , 包括工业场地区、办公生活区、矿山道路区、矿山开采区、弃渣场区、其他辅助设施区 6 个防治分区。其中工业场地区占地 5.50hm^2 , 办公生活区占地 0.07hm^2 , 矿山道路区占地 2.25hm^2 , 矿山开采区占地 3.22hm^2 , 弃渣场区占地 0.95hm^2 , 其他辅助设施区占地 0.01hm^2 。

根据施工、监理资料及监测, 项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 12.00hm^2 , 防治责任范围总面积及各分区防治面积均与方案批复的一致。

2、水土保持措施及投资完成情况

根据水土保持相关要求, 工程建设中, 建设单位根据项目实际情况对局部措施进行了调整, 措施的调整均在保证分区防治效果的前提下进行, 局部措施的调整未降低项目建设区的水土流失防治效果和水土保持措施功能的发挥。

本项目实施的水土保持措施有:

工程措施: 表土剥离总面积 2.79hm^2 , 工业场地区排水沟 837m, 矿山道路区排水沟 1297m、挡土墙 750m、排水涵管 1480, 矿山开采区截水沟 1090m, 弃渣场区挡渣墙 60m、挡土墙 50m。

植物措施: 植物措施总面积 2.05hm^2 , 其中工业场地区绿化面积 1.35hm^2 , 矿山道路区绿化面积 0.30hm^2 , 弃渣场区绿化面积 0.40hm^2 。

临时措施: 项目建设未考虑及实施临时措施。

批复本项目水土保持总投资为 381.68 万元, 工程实际建设中完成的水土保持总投资为 306.76 万元, 比方案批复的设计总投减少了 74.92 万元。

水土保持投资减少的主要原因是: 实际建设利用道路排水设施, 弃渣场区截洪沟取消, 调整了矿山道路区排水设施布置及材料, 导致投资减少, 项目区形成了较完善的排水系统同时节省了成本; 工业场地区、矿山道路区建设完成后被建构筑物、硬化及绿化覆盖, 水土流失得到有效控制, 取消了沉沙池措施, 导致投资减少。调整了种植植被, 采用撒草绿化, 未实施补植, 其他辅助设施区面积积极小, 均被建构筑物及硬化覆盖, 取消了相应植物措施, 导致投资减少; 工程措施、植物措施减少, 按费率计的临时措施费、基本预备费相应减少; 项目监理、监测工作由建设单位自行组织开展, 实际产生的监理费、监测费用减

少，独立费用减少。完成的水土保持总投资满足项目建设区水土流失防治的实际需要，建设单位完成了批复的水土保持投资任务。

3、防治目标及达标情况

根据现场监测，目前项目建设区水土流失总治理度达到 99%，渣土防护率达到 99.44%，表土保护率达到 99%，土壤流失控制比达到 1.03，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 23.35%，六项指标均达到了一级防治标准的要求。

监测组认为：本项目建设单位实施的水土保持措施起到了较好的水土保持效果，工程水土流失防治指标均达到有关要求，工程水土流失防治工作是有成效的。

四、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）项目建设区现状已被建构筑物、绿化、硬化覆盖，其水土流失基本得到有效治理，现状项目建设区土壤侵蚀强度为 $486.08\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，在允许值 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以内，侵蚀强度为微度。本项目的水土流失治理措施都取得了良好效果，最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失。

（2）建议加强对项目区范围内的水土保持措施加强管理维护，加强植物措施补植补种、抚育管理，保证其正常运行。

（3）运行期工业场地区临时堆存砂石料，可适当增加临时覆盖措施；

（4）运行期及时开展矿山开采区、弃渣场区水土保持工作。

（5）本项目水土保持工作基本得到落实，各项水土保持措施到位，达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准，水土保持防治效果较好，达到验收要求。

1、建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置及交通

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目(原昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨砂石料升级改造项目)位于昭通市昭阳区城区 28°方向,平距约 16km 处。行政区划属云南省昭通市昭阳区北闸镇岩脚村民委员会管辖。矿区地理坐标(1980 西安坐标系极值):东经:103°46'54"~103°47'24",北纬:27°27'56"~27°28'57"。矿区有简易公路与 213 国道约 8 公里,距 201 省道约 3.5 公里,距昭通市区约 18km,距内(内江)昆(昆明)铁路昭通站 13km,交通较为方便。

1.1.2 项目建设背景

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目原名为昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨砂石料升级改造项目,矿山名称为:昭通市昭阳区利达建材有限公司小松包包采区,始建于 2010 年,2010 年 12 月 18 日取得采矿许可证,证号 C5306022009057130017953,矿区面积 0.0791km²。

依据《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》(云政发〔2015〕38 号),在本次非煤矿山转型升级中,矿山属“四个一批”中的改造升级类。项目建设单位向昭阳区国土资源局昭阳区分局提出拟划定矿区范围及开采普通建筑材料用石灰岩矿的申请,经昭阳区国土资源局昭阳区分局于 2018 年 4 月 1 日以“昭区国土矿复〔2018〕09 号”作出批复:矿区由 8 个拐点圈定,开采深度 2630~2245m,矿区面积 0.8597km²,规划生产能力为 30 万 t/年,矿区范围预留期为 1 年。矿山于 2018 年 4 月 1 日延续换证采矿许可证,证号: C5306022009057130017953,有效期限为 2018 年 4 月 1 日-2020 年 4 月 1 日,矿区范围面积为 0.8597km²,开采深度为 2630~2245m,生产规模为 30.00 万 t/年。2019 年 7 月 23 日,经昭通市昭阳区自然资源局批准矿山名称变更为昭通国洋建材有限公司小松包包采区,并办理了采矿许可证,证号: C5306022009057130017953,有效期限为 2019 年 7 月 23 日-2024 年 7 月 23 日,矿区范围面积为 0.8597km²,开采深度为 2630~2245m,生产规模为 30.00 万 t/年。

1.1.3 工程建设规模及特性

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目矿山可采资源

储量 719.92 万 t，生产能力 30 万 t/a，按 90%回采率、可利用系数为 0.9 计算，矿山服务年限为 21.8 年。开采方式选择露天开采，采用台阶开拓方式，设计开采台阶 3 个，由上而下按顺序开采。设计采用汽车公路开拓运输方案。

建设工期 1.5 年，即 2019 年 1 月~2020 年 6 月。工程总投资 1025.32 万元，其中土建投资 677.45 万元。项目主要技术指标见下表。

表 1-1 项目主要经济技术指标表

序号	项目划分	内容		
1	项目名称	昭通国洋建材有限公司小松包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目		
2	建设单位	昭通国洋建材有限公司		
3	建设地点	昭通市昭阳区北闸镇岩脚村		
4	项目类型	建设生产类		
5	海拔	2210m~2650m		
6	地貌类型	侵蚀-剥蚀山地地貌		
7	设计生产能力（年产量）	单位	数量	备注
		万 m ³	11.67	30 万 t/a
8	矿山设计开采年限	年	21.8	
9	储量			
9.1	设计利用资源量	万 t	888.79	
9.2	可采资源储量	万 t	719.92	
9.3	设计采出矿石量	万 t	652.54	
9.4	方案服务期内采出矿石量	万 t	105	3.5 年内
10	矿种			石灰岩矿
11	项目组成			
11.1	工业场地区	hm ²	5.50	包括破碎站、成品堆场、装车点
11.2	办公生活区	hm ²	0.07	包括办公用房、宿舍、食堂等
11.3	矿山矿山道路区	hm ²	2.25	道路长 2810m、路面 6m，路基宽 8m，
11.4	矿山开采区	hm ²	3.22	开采至 2580m 标高，深度 10m
11.5	渣场区	hm ²	0.95	规划容量 8 万 m ³ ，最高 19m
11.6	其它辅助设施区	hm ²	0.01	高位水池
12	工作制度			
12.1	年工作日	天	300	
12.2	每天工作班次	班	1	8 小时
13	开采方法及工艺			
13.1	开采方式			露天开采
13.2	开采方法			台阶式开采
13.3	剥采比	m ³ /m ³	0.01	
13.4	台阶坡面角		70°	
13.5	最终边坡角		65°	
13.6	台阶高度	m	10	
13.7	安全平台	m	4	
13.8	台阶数量	个	3	
13.9	清扫平台宽度	m	6	每隔 2 个开采平台设置一个清扫平台，清扫平台宽度 6m
14	投资	工程总投资 1025.32 万元，其中土建投资为 677.45 万元		
15	工期	工程基建期 1.5 年（2019 年 1 月~2020 年 6 月）		

1.1.4 矿山概况

一、矿区范围

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目采矿权范围由 8 个拐点圈定，设计开采深度为 2630m~2245m，矿区面积 0.8597km²。矿区范围坐标详见下表。

表 1-2 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系 3 度带				2000 国家大地坐标系 3 度带	
	直角坐标		地理坐标		直角坐标	
	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)	东经	北纬	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)
矿 1	3039872.99	35380289.88	103°47'20"	27°27'56"	3039879.00	35380401.41
矿 2	3039895.82	35379970.16	103°47'08"	27°27'57"	3039901.83	35380081.69
矿 3	3040601.57	35380086.08	103°47'12"	27°28'20"	3040607.58	35380197.61
矿 4	3040776.99	35379589.94	103°46'54"	27°28'25"	3040783.00	35379701.47
矿 5	3041747.45	35379807.60	103°47'02"	27°28'57"	3041753.47	35379919.13
矿 6	3041410.84	35380415.54	103°47'24"	27°28'46"	3041416.86	35380527.07
矿 7	3040572.44	35380262.92	103°47'19"	27°28'19"	3040578.45	35380374.45
矿 8	3040502.77	35380398.45	103°47'24"	27°28'17"	3040508.78	35380509.98
矿区面积：0.8597km ²				开采标高：2630 ~ 2245m		
注：本次采用 1980 西安坐标系 3 度带、1985 国家高程基准的测量成果。						

二、矿体概况

(1) 矿体形态、特征

矿体赋存于二叠系下统茅口组灰岩 (P₁m) 地层中，岩性为深灰、灰白色、泥晶~微晶结构灰岩、白云质灰岩，呈厚层状。矿体为沉积矿床，在区内及附近分布较广，矿业权圈定的矿区范围仅为其中的一部分，在矿区范围内，矿体倾向 60°，倾角 60°，岩层产状与坡向呈斜交状态，矿体呈近南北向展布，矿体产出形态稳定，除地表附近风化较强外，无其他的不良物理地质现象，露天开采条件较好。矿区面积 0.8597km²，矿床规模属小型。

(2) 矿石特征

矿区石灰岩为一套浅海相碳酸盐岩，颜色由浅至深，体重 2.57t/m³，主要用作建筑石料。；矿物成分主要为碳酸钙 (CaCO₃) 及少量文石、生物介壳，少量泥质物、铁质物等，矿石呈粉晶结构，中厚层状构造，质地均匀，是民用建筑、公路等基础设施建设的良好材料。

三、开采方式及采剥工艺

根据地形条件和矿体出露特征，开采方式选择露天开采。根据矿体赋存条件、水文地质条件和项目地质条件，采用台阶开拓方式，设计开采台阶 3 个，由上而下按顺序开采。新水平台阶在矿体上盘固定坑线连接平台处开沟，形成开采工作面，然后形成采区，横向

推进，侧向装车，单台阶作业，逐台阶从上至下开采。

采用缓帮采剥工艺，设计开采台阶 3 个，最小底盘宽度 $\geq 30\text{m}$ ，台阶高度为 10m，最小安全平台宽度为 4m，工作台阶坡面角 70° ，最终边坡角 65° 。

四、开拓运输方式

根据矿体开采技术条件、矿山地形条件及工业场地的布置，设计采用汽车公路开拓运输方案。矿石均用汽车运至砂石生产区；露天剥离的少量粘土临时堆放于矿区旁边，粘土可作为以后土地复垦使用。。

设计选用矿山现有汽车，额定载重量为 4.5t。运矿公路按露天矿山三级道路标准设计，泥结碎石路面，单车道，路基宽 6.0m，路面宽 4.0m，道路最大纵坡 10%，平均纵坡不大于 8%，最小转弯半径 16m，面层厚 0.3m。

五、生产能力及生产服务年限

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目可采资源储量 719.92 万 t，生产能力 30 万 t/a，按 90%回采率、可利用系数为 0.9 计算，矿山服务年限为 21.8 年。

六、产品方案

矿山开采的最终产品为石灰岩碎石，即公分石、瓜子石等。

1.1.5 项目组成及布置

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目由开采区、矿山矿山道路区、弃渣场、办公生活区、工业场地区、其他其它辅助设施区组成，水土保持方案服务期内工程占地总面积 12.00hm^2 ，其中基建期扰动面积为 8.98hm^2 。各区域的组成情况具体见下表。

表 0-3 项目组成表

序号	项目组成	占地面积 (hm^2)	基建期扰动面积 (hm^2)	基本情况
1	工业场地区	5.50	5.50	包括破碎站、成品堆场、装车点
2	办公生活区	0.07	0.07	包括办公用房、宿舍、食堂等
3	矿山矿山道路区	2.25	2.25	道路长 2810m、路面 6m，路基宽 8m
4	矿山开采区	3.22	0.20	基建期首采平台宽 20m，长 100m；方案服务期内开采至 2580m 标高，深度 10m
5	弃渣场区	0.95	0.95	规划容量 8 万 m^3 ，堆高最高 19m
6	其他其它辅助设施区	0.01	0.01	高位水池
7	合计	12.00	8.98	/

(1) 工业场地区

矿山工业场地布置于矿区南西部，主要利用该矿山已有的采空区改造作为工业场地，占地面积 5.50hm^2 ，由破碎站、成品堆场和装车点组成。矿石运输为汽车运输，矿区开拓运输公路沿矿区南部布置，在矿区南部外围与 201 省道相接，运输较为方便。方案服务期末，工业场地保留继续使用。

(2) 办公生活区

办公生活区（含办公室、宿舍、食堂等）设在矿区西侧，总占地面积约 0.07hm^2 。其中，办公楼占地面积约 0.07hm^2 ，共 2 层，建筑面积 0.14hm^2 。

(3) 矿山道路区

矿区道路包括进场道路和矿区内部道路，道路总长 2810m，路面 6m，路基宽 8m，总面积约为 2.25hm^2 。

矿区进场道路由龙古寨乡村道路接至工业场地，总长约 860m，路面 6m，路基宽 8m，路面采用土石结构，平均纵坡约 5%。矿区进场道路占地面积约 0.69hm^2 。

矿区内部运输道路采用三级露天矿山道路，从工业场地接至露天采场，道路长约 1950m，路面 6m，路基宽 8m，平均纵坡 5%，路面采用泥结碎石路面，占地面积约 1.56hm^2 。

(4) 矿山开采区

矿山开采境界由 8 个拐点坐标圈定，本方案服务期内矿山开采区面积为 3.22hm^2 。开采形成的边坡未进行分台，坡度在 63° 左右，已采深度为 2590m—2580m，本次开采采用自上而下分台开采，开采的矿石直接从平台运到破碎站破碎，废渣运到弃渣场。

矿山开采区面积的确定过程为：矿区总共三个台阶，根据图纸测定出六个台阶面积为 11.4hm^2 ，可采资源储量为 719.92 万吨；本方案服务期为 5 年，其中基建期 1.5 年，生产运行期为 3.5 年，每年开采 30 万吨，即方案服务期内共开采约 105 万吨（ 40.85万 m^3 ），根据图纸测定范围，确定本方案服务期内开采至 2580m 标高，占用扰动面积为 3.22hm^2 。

矿山基建期将建设首采平台，平台宽 20m，长 100m，位于 2580m 标高，基建首采平台占地 0.20hm^2 。

(5) 弃渣场区

矿山开采产生的废石及少量剥离的表土，部分用于矿区公路维护，部分堆放在弃渣场中。弃渣场设在矿界 6 东南侧沟谷内，占地面积 0.95hm^2 ，堆放高程在 2430m~2449m 之间，平均堆放高度约 8.5m，堆放边坡约为 1:2.0，容量为 8 万 m^3 。矿山开采过程中废石及渣土考虑用汽车或装载机运至到弃渣场堆放。表土堆场位于渣场上部，占地面积 0.40hm^2 ，

平均堆放高度 6m，堆放高程在 2440m~2449m 之间，堆放边坡约为 1:2.0，容量为 2.40 万 m³。矿山服务年限较长，产出的废石(土)总量会较大，在该弃渣场无法满足废石及渣土堆放时可另行选址进行集中堆放。

(6) 其它辅助设施区

该区主要为高位水池，占地面积 0.01hm²，高位水池布置于矿区外东部，海拔标高 2645m。

1.1.6 土石方平衡

根据施工记录及监理资料等分析，项目基建期实际产生的开挖总量为 3.31 万 m³ (其中土石方开挖量为 2.47 万 m³，表土剥离量为 0.84 万 m³)；土石方回填利用量为 2.30 万 m³ (其中场地回填量为 2.17 万 m³，表土回覆量为 0.13 万 m³)；产生弃方量 1.01 万 m³ (其中弃渣量为 0.30 万 m³，临时表土堆放量为 0.71 万 m³)，弃方中的 0.71 万 m³ 为剥离的表土，堆放在表土堆场内，用于后期矿山封场绿化覆土；弃方中的 0.40 万 m³ 永久弃渣，弃渣堆放在弃渣场。表土堆场临时占用了弃渣场上部 0.40hm² 的区域，下部的 0.55hm² 用于堆放矿山运行期间产生的废石。

弃渣场区总容量容为 8.00 万 m³，截止 2020 年 6 月，弃渣场区共计堆存 0.40 万 m³ 永久弃渣，方案服务期内运行期还将产生 0.21 万 m³ 的永久弃渣运往弃渣场区堆存，弃渣场区方案服务期内运行期年限为 5 年。水保变更方案服务期末，弃渣场还将继续利用。

1.1.7 项目区概况

一、自然条件

(一) 地形地貌

矿区地处云贵高原与四川盆地的过渡地带，属构造侵蚀、溶蚀地貌。工作区最高海拔位于矿区外的北东部，海拔标高 2650m (矿 5 拐点附近)，最低海拔为矿区南西部，海拔标高约 2210m (矿 2 拐点南部)，相对高差 440m，地形相对高差较大，地形坡度 20°~30°，地形北东部高南西部低。受构造影响，山岭谷地的延伸方向与构造线方向基本一致。

(二) 地质

矿区地质构造简单，二叠系下统茅口组(P_{1m})地层总体走向为北北西—南南东向，地层倾向 55°~62°，倾角 57~62°，为向北东东倾斜的单斜岩层。区内构造不发育，无活动性断裂构造，地质构造简单。

矿区及周边区域属新构造运动强烈上升地区，主要表现为地表壳差异性升降，河谷、

沟谷不断下切，地形高差大，矿区属中强地震带。据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2001)附录 A.O.22，昭阳区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，所属设计地震分组为第二组。

本区地质环境条件简单，项目区及周边未发现滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地面裂缝等地质灾害分布。

(三) 气象

矿区地处云贵高原北部，属北温带山地季风气候，四季温差不大，干湿季分明，垂直变异突出。年平均气温 14.9℃，最冷月平均气温 2.7℃，最热月平均气温 20.3℃，最高气温为 38℃，最低气温为 -8℃，12 至次年 2 月为冰冻期。该区降雨量较充沛，年平均降雨量为 814mm，其中干季为 116.5mm，雨季为 796.3mm，降雨主要集中在 6~8 月，降雨量约占全年的 87%，最少为 12 月至次年 2 月，降雨量占全年 13%，历年平均蒸发量为 788.4mm，降水形式以降雨、雪、霜为主。年平均风速较小，多为西北风、北风，年平均风速 2.1m/s。区内霜冻、冰雹、暴雨、干旱、低温等灾害性气象频繁。20 年一遇 1h、12h、24h 最大暴雨强度分别为 48.4mm、104.3mm、129.6mm。

(四) 水文

矿区内无大的地表水体，侵蚀、溶蚀沟谷发育，但切割较浅，仅有季节性溪流，均为大关河支流，属长江流域金沙江水系。据调查，矿区内地表水总体由北向南西沿山坡、山沟流入杨家坟水库上游支流，矿区距离杨家坟水库 5km 左右，距离远，基建期内做了相应的水土保持措施，对周围水系及杨家坟水库的影响很小，地表水自然排泄条件良好。

(五) 土壤

根据现场调查，项目区域内土壤主要为黄棕壤。

(六) 植被

经查阅现场调查，项目区内分布有灌木丛、林木等，现状林草覆盖率约为 30%，区内无国家级和省级规定保护的野生动植物和古树名木。

二、水土流失及水土保持情况

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)，项目所在地昭阳区属于“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”；根据《云南省水利厅关于划分省级重点预防区和重点治理区的公告》(第 49 号)，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，本项目水土流失防治标准应执行建设生产类一级标准。

按《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)标准划分,项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区,土壤侵蚀模数允许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目建设区土壤侵蚀背景值为 $2711\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,为中度侵蚀。

根据现场实地调查,项目区水土流失现状为:

(1)工业场地:工业场地占地面积为 5.50hm^2 ,由破碎站、成品堆场和装车点组成。现状被建构筑物、硬化覆盖,但由于临时堆放砂石料,存在一定水土流失。现阶段土壤侵蚀模数约为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2)办公生活区:办公生活区占地面积为 0.07hm^2 ,包括办公室、宿舍、食堂等,现状被建构筑物、硬化覆盖,基本不产生水土流失。现阶段该区土壤侵蚀模数约为 $0\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(3)矿山道路区:矿山道路区占地面积为 2.25hm^2 ,矿山道路进场道路和矿区内部道路,为泥结石、土石路面,沿道路修建了排水沟,水土流失得到有效控制。现阶段土壤侵蚀模数约为 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(4)矿山开采区:矿山开采区水保方案服务内占地面积为 3.22hm^2 ,基建期扰动面积为 0.20hm^2 ,为 2580m 首采平台,现状裸露,存在水土流失;未扰动部分现状为坡耕地,存在一定水土流失。现阶段土壤侵蚀模数约为 $1200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(5)弃渣场区:弃渣场区占地面积为 0.95hm^2 ,容量 8万 m^3 ,上部堆放表土,下部用于堆放矿山生产产生的废石。弃渣场区下部修建了挡渣墙,在弃渣场区外围修建了截水沟,水土流失得到有效控制。现阶段土壤侵蚀模数约为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(6)其它辅助设施区:其它辅助设施区占地面积为 0.01hm^2 ,为高位水池,现状被建构筑物覆盖,不产生水土流失。现阶段该区土壤侵蚀模数约为 $0\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水保方案编报情况

昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目原名为昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨砂石料升级改造项目,矿山名称为昭通市昭阳区利达建材有限公司小松包包采区,建设单位为昭通市昭阳区利达建材有限公司,矿山始建于 2010 年。2019 年 7 月 23 日,经昭通市昭阳区自然资源局批准矿山名称变更为昭通国洋建材有限公司小松包包采区,建设单位为昭通国洋建材有限公司,即项目的水土流失防

治责任主体单位为昭通国洋建材有限公司。

2019年3月，昭通市昭阳区利达建材有限公司委托昭通市蓝源工程技术有限公司编制了《昭通市昭阳区利达建材有限公司年产30万吨砂石料升级改造项目水土保持方案初步设计报告书》。2019年3月29日，昭通市昭阳区水务局以“昭区水保许〔2019〕28号”批复了该水土保持方案。

工程实际于2019年1月开工，由于批复的项目水土保持方案是依据《云南省昭通市昭阳区利达建材有限公司年产30万吨石灰岩普通建筑材料有石灰岩矿开发利用方案》编制完成，而工程实际建设依据的初步设计较开发利用方案变化较大。通过对比原批复水土保持方案及项目实施阶段实际情况，实施阶段弃渣场、工业场地位置发生变化，工程建设产生的土石方工程量、水土流失防治责任范围、矿山道路面积等均发生变化，其中采区、弃渣场、工业场地、水土流失防治责任范围构成重大变更。2019年3月29日许可的《昭通市昭阳区利达建材有限公司水土保持方案报告书》已不能完全指导工程建设中的水土保持工作。

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条，以及水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号）第三条、第五条的相关规定和要求，水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准。

针对上述情况，建设单位昭通国洋建材有限公司于2020年6月委托云南茂源建设工程有限公司承担《昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产30万吨砂石料升级改造项目水土保持方案变更报告书》的编制任务，并于2020年7月14日取得“昭通市昭阳区水务局关于昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产30万吨砂石料升级改造项目水土保持方案变更报告书的批复”（昭区水字〔2020〕132号）。

1.2.2 质量管理体系

本项目建设单位把水土保持工程的建设与管理纳入了整个工程的建设管理体系中，为了确保工程施工质量，建设单位始终把质量工作放在首位来抓。制定了《项目质量管理办法》，树立了工程参建人员强烈的质量意识，建立了以施工单位为核心的施工单位保证、监理单位控制、项目法人检查、主管部门监督的完善的质量管理体系。要求监理、施工单位严格按照工程施工及验收规范、技术等规范、修建工程质量检验评定标准等标准施工，明确责任，各尽其责，控制好施工质量。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制,将水土保持工程措施的施工材料采购及供应纳入了主体工程管理程序中,实行了“项目法人对国家负责,监理单位控制,承包商保证,政府监督”的质量保证体系。建设单位作为业主职能部门负责水土保持工程落实和完善。由于本次升级改造在原有矿山基础上建设,建设单位成立了施工队承担升级改造工程的施工,施工队具有施工资源,具备一定技术、人才、经济实力,质量保证体系完整。

按照“三控制、两管理、一协调”的总目标,建设单位抽调监理经验丰富的各专业技术骨干组成了项目监理部,建立以总监理工程师为中心、各工程师代表分工负责。对主体工程的施工建设及水土保持工程的质量、进度、投资,按照业主的授权及合同规定,实施全面、全过程、全方位的质量监控体系。

本项目建设、设计、施工、监理、质量监督单位具体名称见下表:

表 0-4 项目水土保持工程参建单位情况表

序号	项目	单位名称	工程内容
1	建设单位	昭通国洋建材有限公司	管理
2	主体工程设计单位	昆明坤泽矿业技术有限责任公司	主体工程设计
3	水土保持方案编制单位	昭通市蓝源工程技术有限公司	水土保持方案编制
4	水土保持变更方案编制单位	云南茂源建设工程有限公司	水土保持变更方案编制
5	施工单位	昭通国洋建材有限公司	主体施工
6	工程监理单位	昭通国洋建材有限公司	工程监理
7	运行单位	昭通国洋建材有限公司	运行维护管理

1.2.3 水土保持监测成果报送

根据水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(2005 年 7 月 8 日, 24 号令修改) 第七条:“水土保持设施符合下列条件的, 方可确定为验收合格: (一) 开发建设项目水土保持方案审批手续完备, 水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土流失监测报告等资料齐全; (二) 水土保持设施按批准的水土保持方案报告书和设计文件的要求建成, 符合主体工程和水土保持的要求; (三) 治理程度、拦渣率、植被恢复率、水土流失控制量等指标达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求及国家和地方的有关技术标准; (四) 水土保持设施具备正常运行条件, 且能持续、安全、有效运转, 符合交付使用要求, 水土保持设施的管理、维护措施落实”的规定。

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, 并为工程水土保持专项验收提供必备的监测资料, 建设单位昭通国洋建材有限公司

公司于2020年3月成立了监测组，自行开展本项目水土保持监测工作。根据工程的建设情况，按照水土保持监测相关规定和水保方案有关监测的要求，确定本项目监测时段为2020年4月~2020年6月，开展现场监测工作，对项目存在的水土保持问题进行整改完善。

监测组于2020年4月14日、2020年5月15日、2020年6月20日开展了3次现场监测工作，布设了4个监测点。通过查阅施工、监理资料及询问业主方，再结合监测的实际情况，得出本项目水土流失防治责任范围面积，并对不同扰动地表类型面积、侵蚀强度进行调查。同时对工程、植物等各种防治措施实施部位、面积、种类、数量、运行情况、保存情况以及防治效果等进行了调查监测。监测组于2020年8月编制完成《昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产30万吨砂石料升级改造项目（基建期）水土保持监测总结报告》。

1.2.4 项目主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

一、主体工程设计情况

项目建设主要完成的前期工作有：

依据《云南省人民政府关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发〔2015〕38号），2018年4月1日，昭通市国土资源局昭阳区分局以“昭区国土矿复〔2018〕09号”批复了划定矿区范围。

2018年10月，昭通市昭阳区利达建材有限公司编制了《云南省昭通市昭阳区利达建材有限公司年产30万吨石灰岩普通建筑石料用石灰岩矿勘查地质报告》。

2018年10月，昭通市昭阳区利达建材有限公司委托云南坤泽矿业有限公司在划定的采矿权范围内编制了《云南省昭通市昭阳区利达建材有限公司年产30万吨石灰岩普通建筑石料用石灰岩矿开发利用方案》。

2018年12月，昭通市昭阳区利达建材有限公司委托昆明坤泽矿业技术有限责任公司编制完成了《昭通市昭阳区利达建材有限公司小松包包采区初步设计及建设项目安全设施设计》，并通过审查。

2019年3月21日，昭通市昭阳区利达建材有限公司办理了投资项目备案证，项目序号：5306022019030132，项目代码：2019-530602-10-03-026733。

2019年7月23日，经昭通市昭阳区自然资源局批准矿山名称变更为昭通国洋建材有限公司小松包包采区，并办理了采矿许可证。

2019年11月21日，建设单位昭通国洋建材有限公司重新办理了投资备案证，项目序号：

5306022019110190，项目代码：2019-530602-10-03-013724。

二、施工变更、备案情况

工程实际情况与初步设计方案变化较大，主要是采区、工业场地、弃渣场位置发生了变更。实际建设中工程建设产生的土石方工程量、矿山道路面积等均发生变化。

针对上述情况，2019年7月23日，建设单位昭通国洋建材有限公司委托昆明坤泽矿业技术有限责任公司编制了《昭通市昭阳区利达建材有限公司小松包包采区变更设计与安全设施变更设计》。2020年6月，委托云南茂源建设工程有限公司承担《昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产30万吨砂石料升级改造项目水土保持方案变更报告书》的编制任务，并于2020年7月14日取得“昭通市昭阳区水务局关于昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产30万吨砂石料升级改造项目水土保持方案变更报告书的批复”（昭区水字〔2020〕132号）。

1.2.5 监测、检查意见落实及重大水土流失危害处理情况

经查询施工情况，并询问周边居民，本项目在建设过程中未发生重大水土流失危害事件。

本项目于2019年1月开工，2020年6月竣工投入试运行。建设单位于2020年3月成立了监测组进行本项目水土保持监测工作。根据我单位现场监测情况，验收范围内项目建设区大部分区域被建构筑物、硬化及绿化覆盖，水土流失得到了有效控制，达到水土保持验收相关指标要求。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测工作及监测总结报告编制情况

我单位于2020年3月成立了监测组，自行开展本项目水土保持监测工作。根据工程的建设情况，按照水土保持监测相关规定和水保方案有关监测的要求，确定本项目监测时段为2020年4月~2020年6月，开展现场监测工作，对项目存在的水土保持问题进行整改完善。

监测组于2020年8月编制完成《昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产30万吨砂石料升级改造项目（基建期）水土保持监测总结报告》。

1.3.2 水土保持监测项目部组成及人员配备

我单位组织相关监测技术人员，成立了昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产30

万吨砂石料升级改造项目（基建期）水土保持监测组。监测组分为领导小组、技术工作小组和后勤保障小组，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。

通过与建设单位了解项目情况后，及时组织安排监测组进行现场监测，项目负责人及监测人员对实施的水保措施进行现场调查，获取项目防治效果照片，同时收集相关施工、监理等资料。

1.3.3 水土保持监测点布设

本项目于 2019 年 1 月开工建设，我单位于 2020 年 3 月成立监测组开展本项目水土保持监测工作。本项目水土保持监测工作开展时，项目基建期已基本结束，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。

本项目的水土保持监测主要以调查监测及巡查监测相结合。依据《生产建设项目 水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）中监测点布设原则和选址要求，结合本工程实地踏勘情况，考虑工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，监测项目组依据项目水土保持监测实际需要，分别在工业场地区、矿山道路区、矿山开采区、弃渣场区各设置 1 各监测点，共布设 4 个。办公生活区、其它辅助设施区则采用巡查，不设监测点。监测点详细布设情况详见下表。

表 1-5 水土保持监测点布设一览表

序号	监测位置	数量	监测方法	监测内容
1	工业场地区	1	调查监测	主要对成品堆场堆存砂石料等情况监测
2	矿山道路区	1	调查监测	主要对道路排水沟运行等情况监测
3	矿山开采区	1	调查监测	主要对露天采场截水沟运行情况、首采平台开拓等情况监测
4	弃渣场区	1	调查监测	主要对弃渣场区堆渣情况，实施的挡墙、截水沟运行等情况监测

1.3.4 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关 的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。经统计，本项目水土保持监测使用了以下设备，详见下表。

表 1-11 监测设备一览表

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	8	游标卡尺	黄山 MC18cm
2	激光测距仪	瑞士 LEICA Plus	9	摄像机	松下 HDC-SD1
3	测绘罗盘		10	数码相机	Kodak10X 变焦
4	环刀	100cm ³	11	钢卷尺	5m
5	专业测绘 GPS	国宝	12	钢卷尺	3m
6	电子称	3kg(1/100g)	13	记录夹	硬塑
7	皮尺	30m	14	无人机	大疆

1.3.5 监测技术方法

本项目水土保持监测工作流程如下:接收任务→资料收集→现场调查→内业整理→编制监测总结报告→配合水土保持措施专项验收。依据《水土保持监测技术规范》，监测工作遵循宏观监测与微观监测相结合，固定监测点与临时监测点相结合，定点观测和实地调查相结合原则。本项目监测工作采用调查监测、巡查监测等方法，对项目的防治责任范围、弃土弃渣动态、水土流失防治动态、土壤流失量动态、水土流失危害、水土流失背景值、水土流失影响因子、水土流失状况、水土保持措施防治效果等内容开展监测工作。

1.3.6 监测成果提交

本项目监测时段较短，监测组经仔细研究分析，决定将本项目水土保持监测思路定为：“详查现状、认真核实、客观评价”，即：通过对现状情况的详细监测和调查来反映工程水土流失防治效果及六项指标完成情况；通过对工程竣工资料水土保持有关内容的认真核实来复核水保措施落实情况；通过分析资料、查阅施工过程图片、走访询问附近居民、根据实测数据进行估算分析等方式，尽量摸清工程建设过程中水土流失状况；通过对各项数据、资料的整理分析，结合现场实测复核，对工程水土保持治理效果做出客观真实评价。

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，并为工程水土保持专项验收提供必备的监测资料，建设单位昭通国洋建材有限公司于 2020 年 3 月成立了监测组，自行开展本项目水土保持监测工作。根据工程的建设情况，按照水土保持监测相关规定和水保方案有关监测的要求，确定本项目监测时段为 2020 年 4 月~2020 年 6 月，开展现场监测工作，对项目存在的水土保持问题进行整改完善。

监测组于 2020 年 4 月 14 日、2020 年 5 月 15 日、2020 年 6 月 20 日开展了 3 次现场监测工作，布设了 4 个监测点。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。对监测介入前的基建期，通过查阅相关施工记录、监理资料、施工照片，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，与建设单位、施工单位、监理单位座谈交流，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、监理资料、施工照片中的相关内容进行核实。监测最终结果数据通过监理数据、现场数据、现场全面调查分析确定。

通过查阅施工、监理资料，再结合监测的实际情况，得出本项目水土流失防治责任范围面积，并对不同扰动地表类型面积、侵蚀强度进行调查。同时对工程、植物等各种防治措施实施部位、面积、种类、数量、运行情况、保存情况以及防治效果等进行了调查监测。监测组通过巡查发现项目建设区内存在部分水土流失隐患，通过完善整改，项目建设区内各项水土保持措施均已实施，监测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。监测组于 2020 年 8 月编制完成《昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产 30 万吨砂石料升级改造项目(基建期)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 项目建设区背景情况监测

通过收集资料对项目建设前原地貌进行分析,从而得出数据和项目基建期间监测数据进行对比,分析评价项目建设时水土流失的增减情况,从而制定相应合理的防治措施,为后续项目的建设提供第一手的资料。

本阶段监测主要针对项目建设区土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测,该时段主要采用调查监测(调查监测主要是通过收集资料或者定期采取全线路调查的方式,通过现场实地勘测,结合调查仪器设施,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型进行面积和体积调查、植被和土壤调查)。调查监测主要采用下述方法进行:

1、地形、地貌和水系变化调查监测

项目建设区原地形、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;因工程建设而引起的地形、地貌和水系变化情况通过实地调查获得。

地形、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 SL277-2002 中规定的方法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,坡地特征包括坡位、阶地、坡向、坡度等。项目区地形坡度调查按五级划分:小于 5° 、 $5 \sim 15^{\circ}$ 、 $15 \sim 25^{\circ}$ 、 $25 \sim 35^{\circ}$ 和大于 35° 。监测时,查清项目区地形坡度,分级归类,然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比,以此分析地形坡度对水土流失的影响,评价防治措施配置。

2、占地面积和扰动面积调查监测

利用工程施工监理资料及设计资料,结合实地调查获得。线型区域面积测量,按长度进行等分,测量其两端断面宽度,取其平均值,再乘以其等分长度即得该段区间面积,依此类推丈量整个监测区域的面积;对于面型区域,则采用 GPS 或经纬仪(全站仪)进行测量。

3、地面组成物质地调查监测

野外识别监测:地面组成物质监测包括土壤属类及土壤主要成分,还需要查清不同土壤类型的分布范围、面积。开展监测工作时,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。

在监测时，应做好地表覆盖的枯落物形态与覆盖度的调查记录，对农地复垦、开挖或堆场整治区域还应该观测覆土厚度、容重、质地、整治面积。

4、植被状况调查监测

植被状况监测主要是调查项目建设区林草覆盖度。采取实地调查或典型地段观测，查清项目建设区天然林草和人工林草的盖度，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、演替与发展趋势，以及其水土保持功能等。

2.1.2 水土流失防治责任范围动态监测

(1) 永久性占地

复核永久性占地有无超范围开发及各阶段永久性占地的变化情况。

(2) 临时性占地

复核临时性占地面积有否超范围使用；各种临时占地的临时性水土保持措施；施工结束后原地貌恢复情况。

(3) 扰动地表面积

复核扰动地表面积，地表堆存面积，土石方开挖量、回填量和各施工阶段产生的存弃渣量，地表堆存处的水土保持措施和被扰动部分能够恢复植被的地方植被恢复情况。

由于本项目监测委托阶段项目已基本完工，原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等情况，主要根据《水保变更方案》、历史记录资料、施工资料等资料，同时结合实地调查分析确定。

2.1.3 弃土弃渣动态监测

弃土弃渣动态监测主要是针对施工期的弃土弃渣产生的部位及产生量进行监测工作；主要监测弃渣量、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。

水土保持监测开展时，主要对弃渣场区监测；工作内容主要为统计工程建设产生土石方量以及土石方最终流向、各区域土石方开挖及回填量等。

2.1.4 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要为水土流失状况、水土保持措施防治效果动态和水土流失危害等监测。

(1) 水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。本项目土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀（面蚀、沟蚀）及重力侵蚀。

①水力侵蚀: 面蚀即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; 沟蚀即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。

②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。

③水土流失面积: 除微度侵蚀外, 其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积。

(2) 水土保持措施防治效果动态监测

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、覆盖度、生长状况、生物量、持水量等。

③水土流失防治工程的稳定性、完好程度和运行情况

通过本项目监理单位提供的监理日志, 结合实地调查, 对水土保持防治工程的稳定性、完好率和运行情况进行评定监测。

④各项水土流失防治措施的拦渣保土效果监测

通过实地调查结合 GB/T15774-2008《水土保持综合治理 效益计算方法》中规定的方法进行计算监测。

本项目监测滞后, 监测委托阶段自然恢复期已结束, 本项目水土保持措施实施情况及防治效果情况根据分析施工记录、监理资料及竣工资料, 并结合实地调查、量测进行确定。

表 2-1 水土保持措施监测表

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

(3) 水土流失危害监测

①对周边河道影响情况：监测水土流失是否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道淤积、堵塞等严重危害。

②对周边影响情况：根据项目实际情况，监测工程建设是否对周边产生影响或危害。

③其他水土流失危害：监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

2.1.5 土壤流失量动态监测

土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

(1) 水土流失因子

主要对项目区地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

①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。

②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。

③土壤因子：土壤容重。

④植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

⑤水文因子：水系形式、河流径流特征。

⑥土地利用情况：项目区原土地利用情况。

⑦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。

①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、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

②土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内的侵蚀量，表征土壤侵蚀强度的定量指标。

③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。

2.2 监测方法

2.2.1 调查监测

(1) 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 2-1 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。地貌部位划分如下表。

表 2-2 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	>2500	>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 2-3 小地形地貌部位划分

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

工程项目区地形坡度调查按四级划分：小于 5°、5~25°、25~40°和大于 40°。监测时，查清项目区地形坡度，分级归类，然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比，以此分析地形坡度对水土流失的影响，评价防治措施配置。

②气象监测：降雨特征以工程所在地气象站资料为准，气象站观测仪器齐全，观测项目齐全。

③土壤因子监测：土壤因子监测主要内容为土壤容重的监测。土壤容重采用环刀在土壤剖面上取样进行称重计算。计算公式如下：

$$\gamma_s = \frac{G \cdot 100}{V \cdot (100 + W)}$$

式中： γ_s ——土壤容重，g/cm³；

G ——环刀内湿样重, g;

V ——环刀体积, cm^3 ;

W ——样品含水量, %。

④林草覆盖度监测: 对工程区域绿化植被, 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、灌木选择 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 、草地 $2\text{m} \times 2\text{m}$, 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:

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

式中: D ——林地的郁闭度 (或草地盖度)

C ——林 (或草) 植被覆盖度, %

f_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) 水土流失面积调查

建设项目实际占用土地面积, 利用建设单位提供的完成工程量及竣工资料统计, 结合实地监测记录情况复核。

(3) 工程土石方量

工程建设土石方工程量, 利用建设单位提供的实际完成工程量及竣工资料统计, 结合实地监测记录情况复核。

2.2.2 经验分析法

本项目监测工作滞后, 监测期较短; 因工程建设各扰动地表区域内水土保持监测点布设受条件限制, 部分监测数据无法通过布设监测点直接获取, 为此不能直接获取的监测数据主要经调查分析扰动地表区域内地形地貌、气象水文、土壤、植被类型及覆盖率等水土流失影响因子, 参照此类项目水土保持监测经验综合分析确定。

2.2.3 巡查监测

为了及时掌握工程建设中可能出现的各种水土流失问题及其防治情况, 及时处理, 消除隐患, 常常采用巡查的方法进行全面调查。巡查即按照一定的频率, 对开发建设项目水

土保持监测范围的角角落落进行查看，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

(1) 开展巡查监测工作的要求：

①首先应该制定完善的巡查计划，包括巡查的目的、时间与周期、调查登记表，并及时分析以及报告等；

②巡查过程中，应该现场填写调查登记表，并及时分析发现的问题及其发生的原因；

③最后，应该及时向水行政主管部门和建设单位汇报、提出相应的处理意见和建议，为调整水土保持工程设计、控制水土流失及时提供信息。

(2) 巡查监测的主要内容：

①全面检查和分析调研固定监测点（包括观测样地和调查样地）的观测状况；

②根据不同监测分区、监测重点地段的特点，采集相关指标的数据，补充监测点的不足（包括观测样地和调查样地）、增加监测对象的数量；

③记录偶然、特殊或典型的现象，以便突出反映某一次面的实施与状况；

④保留未被人们认识的事物或现象，以便在具有一定的积累后分析研究。

⑤突发性重大水土流失事件的监测：重大水土流失事件是指在工程建设过程中由于单点暴雨或其他因素引起的流失量大、危害大、影响范围广的水土流失事件。

突发性水土流失事件发生后，监测人员须及时到达现场，对事件发生的面积采用 GPS 定点后在 1: 1000 地形图上勾绘出流失面积。

对事件产生的水土流失量可能有两种形式：泥石流、重力侵蚀。对于泥石流的流失量在堆积区采用 GPS 定点，测量出堆积扇形面积，同时测量出堆积量的厚度进行计算。若堆积区有 1: 1000 地形图，则采用断面法进行计算。对于重力侵蚀直接采用皮尺、侧绳量取厚度、宽度、长度进行计算。

突发性对重力侵蚀水土流失事件造成的危害采用走访、问卷的调查方式获取。每次重大水土流失事件监测完成后编制重大水土流失事件专项报告。

(3) 注意事项：

◆在巡查时，不仅要设置观测样地的设施设备进行详细检查并分析积累的观测资料，要对调查样地的调查指标进行一次完整的测定并分析指标值的动态变化，而且要不断地通过放弃样地调查相关因素；

◆在巡查过程中，不仅要测量水土流失量、分析水土流失的原因，而且要监测水土保

持措施、分析防治成效，利用表格记录土壤流失、防治措施状况的相关数据；

◆应该将巡查时的情况详细的记录，以备分析、总结水土保持成效和编制水土保持监测报告。

(4) 巡查与调查的区别：

①巡查的监测内容较调查更多

a. 巡查不仅要布设的顶点观测样地进行测量，还要对布设的调查样地进行测量；而调查则只针对调查样地进行测量；

b. 巡查不仅要测量水土流失量、分析水土流失的原因，而且要监测水土保持措施、分析防治成效；而调查部需要测量水土流失量。

②巡查的监测范围较调查更广泛巡查的监测范围为水土保持监测范围的角角落落，而调查的监测范围仅为布设设置的调查监测样地。

③巡查的监测频率较调查的监测频率较少巡查的监测范围、监测内容较多、较广泛，监测时段内进行巡查的频率较少，而调查则频率相对较多。

为了更好、更全面的掌握工程水土流失防治情况，设计采用巡查的方法对工程项目建设区域及其直接影响区进行全面巡查监测。开展巡查监测时，主要调查水土流失及其防治状况，调查记录实施完成工程措施、植物措施运行情况，分析水土流失防治成效及其存在问题，并针对项目建设水土保持监测范围内存在的水土流失问题提出整改建议及措施；进行巡查监测的同时采取数码照相机、监测表格等记录现场情况。

2.3 监测时段及频次

我单位于2020年3月成立了监测组，自行开展本项目水土保持监测工作。根据工程的建设情况，按照水土保持监测相关规定和水保方案有关监测的要求，确定本项目监测时段为2020年4月~2020年6月，开展现场监测工作，对项目存在的水土保持问题进行整改完善。监测组于2020年4月14日、2020年5月15日、2020年6月20日开展了3次现场监测工作，布设了4个监测点。

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

一、《水保变更方案》确定的防治责任范围

根据《水保变更方案》及水保批文内容可知，批复项目水土流失防治责任范围总面积为 12.00hm²，包括工业场地区、办公生活区、矿山道路区、矿山开采区、弃渣场区、其他辅助设施区 6 个防治分区。其中工业场地区占地 5.50hm²，办公生活区占地 0.07hm²，矿山道路区占地 2.25hm²，矿山开采区占地 3.22hm²，弃渣场区占地 0.95hm²，其他辅助设施区占地 0.01hm²。

表 0-1 防治责任范围面积统计表 单位：hm²

项目分区	水土流失防治责任范围 (hm ²)					
	建设用地	交通运输用地	林地	草地	坡耕地	小计
工业场地区	5.50					5.50
办公生活区					0.07	0.07
矿山道路区		0.69	0.68		0.88	2.25
矿山开采区					3.22	3.22
弃渣场区				0.3	0.65	0.95
其他辅助设施区					0.01	0.01
合计	5.50	0.69	0.68	0.3	4.83	12.00

二、实际确定的防治责任范围

通过监测，截止 2020 年 4 月，确定工程实际的水土流失防治责任范围面积为 12.00hm²。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下表。

表 0-2 水保监测确定的防治责任范围面积表 单位：hm²

项目分区	水土流失防治责任范围 (hm ²)					
	建设用地	交通运输用地	林地	草地	坡耕地	小计
工业场地区	5.50					5.50
办公生活区					0.07	0.07
矿山道路区		0.69	0.68		0.88	2.25
矿山开采区					3.22	3.22
弃渣场区				0.3	0.65	0.95
其他辅助设施区					0.01	0.01
合计	5.50	0.69	0.68	0.3	4.83	12.00

三、水土流失防治责任范围变化情况

我单位监测组通过分析现场监测成果，并结合施工记录、监理资料等资料分析，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 12.00hm²，防治责任范围总面积及各分区防治面积均与方案批复的一致。

项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况，项目征占地及使用土地范围没有超过征地界限，项目建设区内的地表扰动区域均在设计防治责任范围以内。项目实际水土流失防治责任范围与批复防治责任范围对照统计见下表。

表 0-3 水保方案批复防治责任范围与实际防治责任范围对照表 单位：hm²

项目分区	方案设计	实际面积	对比情况
	防治责任范围	防治责任范围	防治责任范围
工业场地区	5.50	5.50	相符
办公生活区	0.07	0.07	相符
矿山道路区	2.25	2.25	相符
矿山开采区	3.22	3.22	相符
弃渣场区	0.95	0.95	相符
其他辅助设施区	0.01	0.01	相符
合计	12.00	12.00	相符

3.1.2 基建期扰动土地面积

扰动地表面积与项目施工进度情况密切相关，项目于 2019 年 1 月开工建设，工程开工后建设扰动面积逐渐增加，于 2020 年 6 月完工。

根据监测组现场实际确定，本项目总占地面积 12.00hm²，基建期实际扰动地表面积 8.98hm²。本项目扰动地表情况详见下表。

表 3-4 基建期扰动地表面积统计表

项目组成	基建期扰动面积 (hm ²)	建设内容
工业场地区	5.50	包括破碎站、成品堆场、装车点
办公生活区	0.07	包括办公用房、宿舍、食堂等
矿山道路区	2.25	道路长 2810m、路面 6m，路基宽 8m，
矿山开采区	0.20	基建期首采平台宽 20m，长 100m，标高 2580m
弃渣场区	0.95	弃渣场 0.95hm ² ，在其内部规划 1 个表土堆场
其他辅助设施区	0.01	高位水池
合计	8.98	/

3.2 取土（石、料）监测结果

项目在建设过程中未专门设置取土场，生产建设所需砂石料从合法厂家外购。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 水土保持方案设计的弃土（石、渣）情况

（1）土石方平衡

根据项目《水保变更方案》，本项目方案服务期内，本项目共产生挖方量 4.73 万 m^3 （其中土石方开挖量为 2.53 万 m^3 ，表土剥离量为 1.74 万 m^3 ，开采废渣量为 0.46 万 m^3 ）；土石方回填利用量为 2.57 万 m^3 （其中场地回填量为 2.38 万 m^3 ，表土回覆量为 0.19 万 m^3 ）；产生弃方量 2.16 万 m^3 ，其中弃方中的 1.55 万 m^3 为剥离的表土，堆放在表土堆场内，用于后期矿山封场绿化覆土；弃方中的 0.61 万 m^3 永久弃渣，弃渣堆放在弃渣场。

水土保持变更方案服务期内产生的土石方分为基建期、运行期产生的土石方。

基建期土石方：本项目基建期间将产生的开挖总量为 3.42 万 m^3 （其中土石方开挖量为 2.53 万 m^3 ，废渣量为 0.05 万 m^3 ，表土剥离量为 0.84 万 m^3 ）；土石方回填利用量为 2.31 万 m^3 （其中场地回填量为 2.18 万 m^3 ，表土回覆量为 0.13 万 m^3 ）；产生弃方量 1.10 万 m^3 （其中弃渣量为 0.30 万 m^3 ，临时表土堆放量为 0.70 万 m^3 ），其中弃方中的 0.70 万 m^3 为剥离的表土，堆放在表土堆场内，用于后期矿山封场绿化覆土；弃方中的 0.40 万 m^3 永久弃渣，弃渣堆放在弃渣场。

运行期土石方：方案服务期内运行期将产生的开挖总量为 1.32 万 m^3 （其中开采废渣量为 0.41 万 m^3 ，表土剥离量为 0.91 万 m^3 ）；土石方回填利用量为 0.26 万 m^3 （其中场地回填量为 0.20 万 m^3 ，表土回覆量为 0.06 万 m^3 ）；产生弃方量 1.06 万 m^3 ，其中弃方中的 0.85 万 m^3 为剥离的表土，堆放在表土堆场内，用于后期矿山封场绿化覆土；弃方中的 0.21 万 m^3 永久弃渣，弃渣堆放在弃渣场。

（2）弃渣场规划

本项目主体工程设计共布设弃渣场 1 个，弃渣场设在矿界 6 东南侧沟谷，距采区较近直线距离约 0.50km，采用汽车或装载机运至到弃渣场堆放，减少了弃渣运输距离。弃渣场类型为沟道型，由矿山道路将弃渣场与矿山开采区连接，用于堆存矿山开采区开采后的弃土弃渣，并采取防护措施。

弃渣场区占地面积约 0.95 hm^2 ，堆放高程在 2430m~2449m 之间，平均堆放高度约 8.5m，堆放边坡约为 1:2.0，容量约为 8 万 m^3 。根据土石方平衡分析，共产生表土和废石量共计 2.16 万 m^3 （自然方，包括剥离表土和废石量），合计松方 2.81 万 m^3 （松方系数取 1.3）。弃渣场不仅能够满足本方案服务期内堆渣容量要求，还有较大的容量。本方案服务

期末，弃渣场还将继续利用。

(3) 方案服务期内的弃渣规划

在本方案服务期内，根据实际情况，表土堆场临时占用了弃渣场上部 0.40hm^2 的区域，下部的 0.55hm^2 用于堆放矿山运行期间产生的废石。堆放高程在 $2430\text{m} \sim 2435\text{m}$ 之间，平均堆放高度 7.5m ，堆放边坡约为 $1:2.0$ ，容量约为 4.13万 m^3 。

根据土石方平衡分析，方案服务期内产生废石量共计 0.61万 m^3 （自然方），合计松方量 0.79万 m^3 （松方系数取 1.3 ），弃渣场剩余的堆渣区域能够满足本方案服务期内堆渣容量要求。弃渣最低堆放高程为 $2430\text{m} \sim 2435\text{m}$ 之间，堆放边坡约为 $1:2.0$ 。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

本项目弃渣场设在矿界 6 东南侧沟谷，距采区较近直线距离约 0.50km ，采用汽车或装载机运至到弃渣场堆放，减少了弃渣运输距离。弃渣场类型为沟道型，由矿山道路将弃渣场与矿山开采区连接，用于堆存矿山开采区开采后的弃土弃渣，并采取防护措施。弃渣场区占地面积约 0.95hm^2 ，堆放高程在 $2430\text{m} \sim 2449\text{m}$ 之间，平均堆放高度约 8.5m ，堆放边坡约为 $1:2.0$ ，容量约为 8万 m^3 。实际建设的弃渣场位置、面积及容量与设计相符合。

截止 2020 年 6 月，项目基建期实际产生弃方量 1.01万 m^3 （其中弃渣量为 0.30万 m^3 ，临时表土堆放量为 0.71万 m^3 ），其中弃方中的 0.71万 m^3 为剥离的表土，堆放在表土堆场内，用于后期矿山封场绿化覆土；弃方中的 0.40万 m^3 永久弃渣，弃渣堆放在弃渣场。表土堆场临时占用了弃渣场上部 0.40hm^2 的区域，下部的 0.55hm^2 用于堆放矿山运行期间产生的废石。

根据水保方案，水保方案服务期内运行期共计将产生弃方量 1.06万 m^3 ，其中弃方中的 0.85万 m^3 为剥离的表土，堆放在表土堆场内，用于后期矿山封场绿化覆土；弃方中的 0.21万 m^3 永久弃渣，弃渣堆放在弃渣场。弃渣场不仅能够满足方案服务期内堆渣容量要求，还有较大的容量，水保变更方案服务期末，弃渣场还将继续利用。

3.3.3 土石方流向情况监测结果

根据现场调查，施工记录及监理资料等分析，在工程建设中，实际产生的土石方工程量详见下表。

表 3-4 基建期土石方情况监测表 单位: 万 m³

分区	方案设计								监测结果								增减情况			
	开挖			回填			外借	弃方	开挖			回填			外借	弃方	开挖	回填	外借	弃方
	土石方	表土剥离	小计	场地回填	绿化覆土	小计			土石方	表土剥离	小计	场地回填	绿化覆土	小计						
工业场地区	1.56	0.00	1.56	1.56	0.10	1.66	0.00	0.00	1.50	0.00	1.50	1.50	0.10	1.03	0.00	0.00	-0.06	-0.06	0.00	0.00
办公生活区	0.01	0.02	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
矿山道路区	0.95	0.47	1.42	0.60	0.03	0.63	0.00	0.69	0.90	0.47	1.37	0.65	0.03	0.68	0.00	0.59	-0.05	0.05	0.00	-0.10
矿山开采区	0.05	0.06	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.05	0.06	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
弃渣场区	0.00	0.29	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.29	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
其他辅助设施区	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	2.58	0.84	3.42	2.18	0.13	2.31	0.00	1.11	2.47	0.84	3.31	2.17	0.13	2.30	0.00	1.01	-0.11	-0.01	0.00	-0.10

项目实际建设过程中产生的开挖总量为 3.31 万 m³ (其中土石方开挖量为 2.47 万 m³, 表土剥离量为 0.84 万 m³); 土石方回填利用量为 2.30 万 m³ (其中场地回填量为 2.17 万 m³, 表土回覆量为 0.13 万 m³); 产生弃方量 1.01 万 m³ (其中弃渣量为 0.30 万 m³, 临时表土堆放量为 0.71 万 m³), 弃方中的 0.71 万 m³ 为剥离的表土, 堆放在表土堆场内, 用于后期矿山封场绿化覆土; 弃方中的 0.40 万 m³ 永久弃渣, 弃渣堆放在弃渣场。

表土堆场临时占用了弃渣场上部 0.40hm² 的区域, 下部的 0.55hm² 用于堆放矿山运行期间产生的废石。实际建设优化了工业场地区、矿山道路标高, 土石方开挖量减少, 产生的弃方量相应减少;

弃渣场区总容量容为 8.00 万 m³, 截止 2020 年 6 月, 弃渣场区共计堆存 0.40 万 m³ 永久弃渣, 方案服务期内运行期还将产生 0.21 万 m³ 的永久弃渣运往弃渣场区堆存, 弃渣场区方案服务期内运行期年限为 5 年。弃渣场不仅能够满足方案服务期内堆渣容量要求, 还有较大的容量, 水保变更方案服务期末, 弃渣场还将继续利用。

3.4 其他重点部位监测结果

本项目属于建设生产类项目，为延续性矿山，已建期及生产多年。基建期主要建设工业场地、矿山场内道路、矿山首采平台开拓，新建弃渣场区。项目办公生活区、工业场地区、矿山道路区、其它辅助设施区已建成，场地被建构筑物、硬化及绿化覆盖，水土流失得到了有效控制。

现阶段，主要水土流失产生于矿山开采区、弃渣场区，项目区实施了挡渣墙、挡土墙、截排水沟及绿化等措施，水土流失得到了有效控制，未产生大的水土流失。

下阶段，主要进行露天开采，开采剥离的表土运往弃渣场区表土堆场临时堆放，后期用于项目绿化覆土；产生的永久弃渣运往弃渣场区统一堆存，根据设计容量，弃渣场区水保方案服务期满将继续使用；运行期需做好弃渣场区防护措施，对已实施的水土保持设施维护管理。

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《水保变更方案》及其批复文件，基建期主体设计工程措施有：工业场地排水沟 837m，道路排水沟 427m、边坡挡土墙 750m，采区上部截水沟 1090m，弃渣场挡渣墙 60m、截洪沟 510m。

基建期方案新增的工程措施包括：表土剥离总面积 2.79hm^2 ，道路排水沟2383m，排水涵管180m，挡土墙50m，沉沙池4口。

4.1.2 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《水保变更方案》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截排水沟、挡渣墙、挡土墙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。本项目实施的工程措施有：表土剥离总面积 2.79hm^2 ，工业场地区排水沟 837m，矿山道路区排水沟 1297m、挡土墙 750m、排水涵管 1480，矿山开采区截水沟 1090m，弃渣场区挡渣墙 60m、挡土墙 50m。

4.1.3 工程措施变化情况

建设单位于 2019 年 1 月开始实施水土保持措施，于 2020 年 6 月建设完成，含主体工程施工设计的措施在内，共实施工程措施包括：表土剥离、截排水沟、排水涵管、挡渣墙、挡土墙等工程措施。建设单位已完成的各项工程措施（含主体工程具有水土保持功能的措施在内）工程量及与设计比较结果详见表 4-1、4-2。

表 4-1 批复的主体工程具有水土保持功能的工程措施与实际完成措施对照表

防治分区	防治措施		单位	批复数量	完成数量	增减情况
工业场地区	排水沟	长度	m	837	837	0
		C20 混凝土	m ³	693.14	693.14	0
矿山道路区	排水沟	长度	m	427	427	0
		C20 混凝土	m ³	738.71	738.71	0
	挡土墙	长度	m	750	750	0
		M7.5 浆砌石	m ³	1088	1088	0
矿山开采区	截水沟	长度	m	1090	1090	0
		M7.5 浆砌石	m ³	886.17	886.17	0
弃渣场区	挡渣墙	长度	m	60	60	0
		M7.5 浆砌石	m ³	408	408	0
	截洪沟	长度	m	510	0	-510
		M7.5 浆砌石	m ³	368.73	0	-368.73

表 4-2 批复的方案水土保持工程措施与实际完成工程措施对照表

防治分区	防治措施		单位	批复数量	完成数量	增减情况
工业场地区	沉沙池	数量	口	1	0	-1
		土方开挖	m ³	16.5	0	-16.5
		M7.5 浆砌砖	m ³	6.35	0	-6.35
		M10 砂浆抹面	m ³	28.52	0	-28.52
办公生活区	表土剥离	剥离面积	hm ²	0.07	0.07	0
		剥离量	m ³	200	200	0
矿山道路区	表土剥离	剥离面积	hm ²	1.56	1.56	0
		剥离量	m ³	4700	4700	0
	排水沟	长度	m	2383	870	-1513
		土方开挖	m ³	2097	765	-1332
		M7.5 浆砌石	m ³	1502	548	-954
		M10 砂浆抹面	m ³	5002	1862	-3140
	排水涵管	长度	m	180	1480	+1300
		数量	口	1	0	-1
	沉沙池	土方开挖	m ³	16.5	0	-16.5
		M7.5 浆砌砖	m ³	6.35	0	-6.35
		M10 砂浆抹面	m ³	28.52	0	-28.52
		数量	口	1	0	-1
矿山开采区	表土剥离	剥离面积	hm ²	0.2	0.2	0
		剥离量	m ³	600	600	0
	沉沙池	数量	口	1	0	-1
		土方开挖	m ³	16.5	0	-16.5
		M7.5 浆砌砖	m ³	6.35	0	-6.35
		M10 砂浆抹面	m ³	28.52	0	-28.52
弃渣场区	表土剥离	剥离面积	hm ²	0.95	0.95	0
		剥离量	m ³	2900	2900	0
	沉沙池	数量	口	1	0	-1
		土方开挖	m ³	16.5	0	-16.5
		M7.5 浆砌砖	m ³	6.35	0	-6.35
		M10 砂浆抹面	m ³	28.52	0	-28.52
	挡土墙	长度	口	50	50	0
		土方开挖	m ³	130	130	0
		M7.5 浆砌石	m ³	325	325	0
其他辅助设施区	表土剥离	剥离面积	hm ²	0.01	0.01	0
		剥离量	m ³	30	30	0

通过对照分析,实际实施的工程措施工程量较方案设计有所变化,主要原因分述如下:

(1) 实际建设中利用矿山道路区排水沟,取消弃渣场区截洪沟的建设,现有排水设施可满足项目区排水要求;

(2) 根据实际情况, 调整了矿山道路区排水沟、排水涵管工程量, 起到较好的水土流失防治效果的同时节约了成本;

(3) 工业场地区、矿山道路区完成后被建构筑物、硬化及绿化覆盖, 排水依托排水设施, 因此取消了沉沙池的建设。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据《水保变更方案》及其批复文件, 主体设计未考虑基建期植物措施。

基建期方案新增的植物措施包括: 植物措施总面积 2.05hm^2 。

4.2.2 植物措施实施情况

针对项目实施的植物措施在收集设计资料、监理资料的基础上, 通过现场调查及植被样方的方法进行调查监测。

项目实施的植物措施有: 植物措施总面积 2.05hm^2 , 其中工业场地区绿化面积 1.35hm^2 , 矿山道路区绿化面积 0.30hm^2 , 弃渣场区绿化面积 0.40hm^2 。

4.2.3 植物措施变化情况

建设单位于 2019 年 1 月开始实施水土保持措施, 于 2020 年 6 月建设完成, 建设单位依据水土保持方案, 结合现场实际情况, 同步实施了水土保持植物措施。建设单位已完成的各项植物措施(含主体工程具有水土保持功能的措施在内)工程量及与设计比较结果详见表 4-3。

表 4-3 批复的方案新增水土保持植物措施与实际完成措施对照表

防治分区	防治措施		单位	批复数量	完成数量	增减情况
工业场地区	植物措施	绿化面积	hm ²	1.35	1.35	0
		绿化覆土	m ³	1000	1000	0
		穴状整地	个	1422	0	-1422
		撒播种草	hm ²	0.32	1.35	1.03
		草籽	kg	23.52	108	84.48
		种植马桑	株	1422	0	-1422
		马桑	株	1494	0	-1494
		种植爬山虎	株	2460	0	-2460
		爬山虎	株	2583	0	-2583
矿山道路区	植物措施	绿化面积	hm ²	0.3	0.3	0
		绿化覆土	m ³	300	300	0
		种植爬山虎	株	1500	0	-1500
		爬山虎	株	1575	0	-1575
		撒播种草	hm ²	0	0.3	0.3
		草籽	kg	0	24	24
弃渣场区	植物措施	绿化面积	hm ²	0.4	0.4	0
		撒播种草	hm ²	0.4	0.4	0
		草籽	kg	29.4	32	2.6
其他辅助设施区	植物措施	绿化面积	hm ²	0.0015	0	-0.0015
		撒播种草	hm ²	0.0015	0	-0.0015
		草籽	kg	0.11	0	-0.11

通过对照分析,实际实施的植物措施工程量较方案设计有所变化,具体原因分述如下:

(1) 工业场地区、矿山道路区、弃渣场区实施植物措施面积与方案设计一致,其他辅助设施区面积积极小,均被建构筑物及硬化覆盖,取消了相应植物措施。

(2) 实际建设调整了绿化配置方式、种植密度,主要采用了撒草绿化,未进行补植。由于植物措施实施时间较短,植被恢复效果不佳,下阶段需做好补植补种、抚育管理工作,可适当增加种植植被多样性。植物措施的实施起到了良好的水土保持且美化了项目建设区环境。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

主体工程设计未考虑项目基建期的临时防治措施。

根据《水保变更方案》及其批复文件，基建期方案未考虑临时防治措施。

4.3.2 临时措施实施情况

本工程临时措施的根据施工监理资料获得，本项目于 2019 年 1 月开工，建设单位依据水土保持方案，未实施临时措施。

4.3.3 临时措施变化情况

建设单位于 2019 年 1 月开始实施水土保持措施，于 2020 年 6 月建设完成，建设单位依据水土保持方案，结合现场实际情况，同步实施了工程及植物措施，未实施临时措施，与方案批复一致

4.4 水土保持措施防治效果

本项目于 2019 年 1 月开工，于 2020 年 6 月建设完成，建设单位依据水土保持方案，结合现场实际情况，同步实施了相应的水土保持工程措施、植物措施，根据现场监测和施工、监理提供的相关资料。

本项目实施的水土保持措施有：

工程措施：表土剥离总面积 2.79hm^2 ，工业场地区排水沟 837m，矿山道路区排水沟 1297m、挡土墙 750m、排水涵管 1480，矿山开采区截水沟 1090m，弃渣场区挡渣墙 60m、挡土墙 50m。

植物措施：植物措施总面积 2.05hm^2 ，其中工业场地区绿化面积 1.35hm^2 ，矿山道路区绿化面积 0.30hm^2 ，弃渣场区绿化面积 0.40hm^2 。

临时措施：项目建设未考虑及实施临时措施。

通过主体设计及方案新增的各项水土保持措施实施，项目建设区大部分被建构筑物、硬化、绿化覆盖，水土流失得到了有效控制，其中项目建设区现状平均土壤侵蚀强度为 $486.08\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为微度侵蚀。

综上，项目建设区内实施的水土保持工程措施、植物措施、临时措施的措施类型或工程量均是在保证不影响工程区水土流失防治效果的前提下进行的调整，因此，整个工程建设过程中的水土流失防治效果没有因为措施的取消或数量的变化而受影响。

4.5 水土保持投资

4.5.1 方案设计水土保持投资

根据项目《水保变更方案》及水保批文可知，本项目基建期水土保持估算投资 381.68

万元，其中主体工程已考虑投 186.58 万元，本方案新增投资 195.10 万元。水土保持估算投资 381.68 万元中，工程措施费 283.42 万元，植物措施费 2.80 万元，临时措施费 5.72 万元，独立费用 62.21 万元（其中监理费 7.62 万元，监测费 21.15 万元），基本预备费 21.25 万元，水土保持补偿费 6.29 万元（变更后增加 2.82 万元）。

运行期水土保持投资 44.41 万元，全部为新增投资，其中工程措施费 10.39 元，植物措施费 1.45 万元，临时措施费 0.24 万元，独立费用 29.82 万元（其中监理费 7.62 万元，监测费 21.96 万元），基本预备费 2.51 万元，运行期水土保持补偿费依据《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113 号）文件第二条第三点“取土、挖砂（河道采砂除外）、采石及烧制砖、瓦、瓷、石灰的，依据取土、挖砂、采石量，按每立方米 0.30 计征（不足 1 立方米的按 1 立方米计）”，水土保持补偿费按运行期间实际产量依法缴纳。运行期水土保持投资单独计列，计入生产运行成本。

水土保持方案计列水土保持总投资统计见下表。

表 0-4 批复基建期水土保持总投资统计表

序号	措施或费用名称	水土保持方案新增					主体工程 投资	合计
		建安工 程费	植物措施费		独立费用	小计		
			栽植费	苗木（种子） 费				
一	第一部分 工程措施	96.83				96.83	186.58	283.42
1	工业场地区	0.47				0.47	40.80	41.27
2	办公生活区	0.23				0.23		0.23
3	矿山道路区	78.56				78.56	83.93	162.49
4	矿山开采区	1.15				1.15	32.96	34.12
5	弃渣场区	16.39				16.39	28.89	45.28
6	其他辅助设施区	0.03				0.03		0.03
二	第二部分 植物措施	0.30	0.94	1.55		2.80	0.00	2.80
1	工业场地区	0.26	0.66	1.05		1.97		1.97
2	矿山道路区	0.05	0.23	0.32		0.60		0.60
3	弃渣场区		0.05	0.18		0.23		0.23
4	其他辅助设施区		0.00	0.00		0.00		0.00
三	第三部分 临时措施	5.72	0.00	0.00	0.00	5.72	0.00	5.72
1	其它临时工程	5.72				5.72		5.72
	一～三部分之和	102.86	0.94	1.55	0.00	105.36	186.58	291.94
四	第四部分 独立费用				62.21	62.21		62.21
1	建设单位管理费				5.84	5.84		5.84
2	水土保持监理费				7.62	7.62		7.62
3	科研勘测设计费				14.60	14.60		14.60
	水土保持方案编制费				5.00	5.00		5.00
4	水土保持监测费				21.15	21.15		21.15
5	水土保持设施验收报告编制费				8.00	8.00		8.00
	一～四部分之和	102.86	0.94	1.55	62.21	167.56	186.58	354.15
五	基本预备费				21.25	21.25		21.25
六	水土保持补偿费				6.29	6.29		6.29
七	水土保持工程总投资	102.86	0.94	1.55	89.74	195.10	186.58	381.68

4.5.2 实际完成水土保持投资

经查阅工程施工、监理等资料，并结合现场监测，本项目实际完成水土保持总投资 306.76 万元，其中完成主体工程计列投资 172.89 万元，完成方案新增投资 133.87 万元。完成投资中工程措施费 265.86 万元，植物措施费 1.64 万元，临时措施费 1.89 万元，独立费用 23.86 万元，基本预备费 7.22 万元，水土保持补偿费 6.29 万元。实际完成水土保持总投资统计见下表。

表 0-5 实际完成水土保持投资统计表 单位：万元

编号	工程或项目名称	方案新增	主体工程设计	合计
一	第一部分 工程措施	92.97	172.89	265.86
1	工业场地区		40.80	40.80
2	办公生活区	0.25		0.25
3	矿山道路区	75.78	83.95	159.73
4	矿山开采区	0.74	32.96	33.71
5	弃渣场区	16.16	15.18	31.34
6	其他辅助设施区	0.04		0.04
二	第二部分 植物措施	1.64	0.00	1.64
1	工业场地区	1.08		1.08
2	矿山道路区	0.24		0.24
3	弃渣场区	0.32		0.32
	一至二部分合计	94.61	172.89	267.50
三	第三部分 临时措施	1.89	0.00	1.89
1	其他临时费	1.89		1.89
	一至三部分合计	96.50	172.89	269.39
四	第四部分 独立费用	23.86	0.00	23.86
1	建设单位管理费	1.93		1.93
2	水土保持监理费	5.00		5.00
3	科研勘测设计费	6.93		6.93
4	水土保持监测费	5.00		5.00
5	水土保持设施验收报告编制费	5.00		5.00
	一至四部分合计	120.36	172.89	293.25
五	基本预备费	7.22		7.22
六	水土保持补偿费	6.29		6.29
七	水土保持投资	133.87	172.89	306.76

表 4-6 水土保持措施决算单价统计表

序号	措施	单位	综合单价（元）	备注
1	表土剥离	m ³	12.40	人工剥离
2	土方开挖	m	36.60	人工挖土方
3	C20 混凝土	m ³	588.61	
4	M7.5 浆砌石	m ³	371.96	
5	M10 砂浆抹面	m ²	30.20	
6	排水涵管	m	278.00	钢筋混凝土圆管涵
7	撒草绿化	hm ²	8000.00	包括种植费、苗木费

表 4-7 实际完成主体工程设计的具有水土保持功能的措施投资统计表

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	工程措施				172.89
1	工业场地				40.80
(1)	排水沟	m	837		40.80
	C20 混凝土	m ³	693.14	588.61	40.80
2	矿山道路区				83.95
(1)	排水沟	m	427		43.48
	C20 混凝土	m ³	738.71	588.61	43.48
(2)	边坡挡土墙	m	750		40.47
	M7.5 浆砌石	m ³	1088	371.96	40.47
3	矿山开采区				32.96
(1)	截水沟	m	1090		32.96
	M7.5 浆砌石	m ³	886.17	371.96	32.96
4	弃渣场				15.18
(1)	挡渣墙	m	60		15.18
	M7.5 浆砌石	m ³	408	371.96	15.18
	合计				172.89

表 4-8 完成方案新增水土保持措施决算分部统计表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	合价（元）
一	第一部分 工程措施				929682.48
1	办公生活区				2480.00
(1)	表土剥离	m ³	200	12.40	2480.00
2	矿山道路区				757785.48
(1)	表土剥离	m ³	4700	12.40	58280.00
(2)	排水沟	m	870		288065.48

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	合价（元）
	土方开挖	m ³	765	36.60	27999.00
	M7.5 浆砌石	m ³	548	371.96	203834.08
	M10 砂浆抹面	m ³	1862	30.20	56232.40
(3)	排水涵管	m	1480	278.00	411440.00
3	矿山开采区				7440.00
(1)	表土剥离	m ³	600	12.40	7440.00
4	弃渣场区				161605.00
(1)	表土剥离	m ³	2900	12.40	35960.00
(2)	挡土墙	m	50		125645.00
	土方开挖	m ³	130	36.60	4758.00
	M7.5 浆砌石	m ³	325	371.96	120887.00
5	其他辅助设施区				372.00
(1)	表土剥离	m ³	30	12.40	372.00
二	第二部分 植物措施				16400.00
1	工业场地区				10800.00
(1)	撒草绿化	hm ²	1.35	8000.00	10800.00
2	矿山道路区				2400.00
(1)	撒草绿化	hm ²	0.3	8000.00	2400.00
3	弃渣场区				3200.00
(1)	撒草绿化	hm ²	0.4	8000.00	3200.00
	一至二部分合计				946082.48
三	第三部分 临时措施				18921.65
1	其他临时措施费	%	2	946082.48	18921.65
	一至三部分合计				965004.13
四	第四部分：独立费用				238600.17
1	建设单位管理费	%	2	965004.13	19300.08
2	水土保持监理费	项	1	50000.00	50000.00
3	科研勘测设计费				69300.08
	勘测费	%	2	965004.13	19300.08
	水土保持方案编制费	项	1	50000.00	50000.00
4	水土保持监测费	项	1	50000.00	50000.00
5	水土保持设施验收报告编制费	项	1	50000.00	50000.00
	一至四部分合计				1203604.29
五	基本预备费	%	6	1203604.29	72216.26
六	水土保持补偿费	m ²	89800	0.70	62860.00
七	总投资				1338680.55

4.5.3 水土保持投资增减情况及分析评价

本项目实际完成的水土保持措施总投资为 306.76 万元，比方案批复的设计总投资减少了 74.92 万元，其中主体工程中具有水保功能措施投资减少了 13.69 万元，新增水土保

持措施投资比方案设计的投资减少了 74.92 万元。新增水土保持措施投资中工程措施投资减少 3.86 万元，植物措施减少 1.16 万元，临时措施减少 3.83 万元，独立费用减少 38.35 万元，基本预备费减少 14.03 万元，缴纳水土保持补偿费 6.29 万元（变更后新增缴纳 2.82 万元）。

表 0-9 水土保持投资设计与实际完成情况对比表

序号	工程或费用名称	投资情况（万元）		
		设计投资	实际投资	增（+）减（-）
一	主体工程计列	186.58	172.89	-13.69
1	工程措施	186.58	172.89	-13.69
二	方案新增	195.10	133.87	-61.23
1	工程措施	96.83	92.97	-3.86
2	植物措施	2.80	1.64	-1.16
3	临时措施	5.72	1.89	-3.83
4	独立费用	62.21	23.86	-38.35
5	基本预备费	21.25	7.22	-14.03
6	水土保持补偿费	6.29	6.29	0.00
	合计	381.68	306.76	-74.92

完成水土保持总投资的分析评价如下：

（1）主体工程计列投资完成情况的分析评价

工程措施投资：项目实际完成的主体计列工程措施投资减少了 13.69 万元，主要原因是实际建设利用道路排水设施，弃渣场区截洪沟取消，导致投资减少；

（2）方案新增投资完成情况的分析评价

工程措施投资：完成的工程措施投资减少 3.86 万元，主要原因是调整了矿山道路区排水设施布置及材料，导致投资减少，项目区形成了较完善的排水系统同时节省了成本；工业场地区、矿山道路区建设完成后被建构筑物、硬化及绿化覆盖，水土流失得到有效控制，取消了沉沙池措施，导致投资减少。

植物措施投资：完成的植物措施投资减少 1.16 万元，主要原因是调整了种植植被，采用撒草绿化，未实施补植，其他辅助设施区面积积极小，均被建构筑物及硬化覆盖，取消了相应植物措施，导致投资减少；植被恢复起到了较好的水土保持效果，美化了项目区环境，下阶段需对植被恢复不良区域补植补种。

临时措施投资：完成的临时措施投资减少 3.83 万元，主要原因是实际建设中，工程措施及植物措施投资减少，按费率计的其他临时措施费相应减少。

独立费用：独立费用减少了 38.35 万元，主要原因是项目监理、监测工作由建设单位

自行组织开展，实际产生的监理费、监测费用减少，导致投资减少；

基本预备费：基本预备费减少了 14.03 万元，主要原因是实际建设中，工程措施、植物措施、临时措施投资减少，按费率计的基本预备费相应减少。

水土保持补偿费：根据《昭阳区水务局关于准予昭通市昭阳区利达建材有限公司年产 30 万吨石灰岩矿升级改造项目水土保持方案报告书的行政许可决定书》（昭区水保许[2019]28 号），原水保方案确定的基建期水土保持补偿费为 3.47 万元，已由昭通市昭阳区利达建材有限公司缴纳；变更后基建期新增水土保持补偿费 2.82 万元，已由建设单位昭通国洋建材有限公司缴纳。

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

我单位 2020 年 4 月~2020 年 6 月开展本项目水土保持监测，监测阶段项目工程已基本建设结束，本项目建设过程中的水土流失面积通过对施工日志、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，最终总结出本项目的水土流失面积情况。

根据建设单位提供的建设资料，本项目基建期水土流失面积 8.98hm²。本项目各分区具体水土流失面积详见下表。

表 5-1 水土流失面积统计表

防治分区	占地面积 (hm ²)	基建期水土流失面积 (hm ²)
工业场地区	5.50	5.50
办公生活区	0.07	0.07
矿山道路区	2.25	2.25
矿山开采区	3.22	0.20
弃渣场区	0.95	0.95
其他辅助设施区	0.01	0.01
合计	12.00	8.98

5.2 土壤流失量

5.2.1 背景值监测

本工程基建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)标准判定以往基建期(2019 年 1 月~2020 年 3 月 29 日，即 1.25a)各分区的平均土壤侵蚀模数，从而估算出工程在以往基建期的土壤流失量。

同时根据各分区现状地形坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，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(2020 年 4 月日~2020 年 6 月，即 0.25a)的土壤侵蚀模数。

各时段各分区平均土壤侵蚀模数的确定如下：

1、以往基建期

施工过程中开挖扰动较大，通过查阅施工资料、监理资料及施工照片，结合地形地貌及降雨等因素，经综合分析，确定工业场地区、办公生活区、矿山道路区、矿山开采区、其他辅助设施区平均土壤侵蚀模数值约为 8000t/km²·a；弃渣场区平均土壤侵蚀模数值约

为 10000t/km²·a。

2、监测期

进入监测期后，办公生活区、其他辅助设施区已被建构筑物、硬化覆盖，基本不存在水土流失，因此，不再对办公生活区、其他辅助设施区进行流失量预测。

工业场地区实施了排水沟、撒草绿化措施，现状被建构筑、硬化及绿化覆盖，但由于临时堆存砂石料，存在一定水土流失，结合已实施的水土保持措施情况，最终确定工业场地区平均土壤侵蚀模数值为 500t/km²·a。

矿山道路区路面碎石硬化，边坡撒草绿化，修建了排水沟、排水涵管，由于基建期一直使用压占道路，存在一定水土流失，结合已实施的水土保持措施情况，最终确定工业场地区平均土壤侵蚀模数值为 400t/km²·a。

矿山开采区主要进行首采平台开拓，实施了表土剥离、截水沟，现状开采区域裸露，结合已实施的水土保持措施情况，最终确定工业场地区平均土壤侵蚀模数值为 1200t/km²·a。

弃渣场区堆放项目基建期产生的表土及弃渣，弃渣场坡脚修建了挡渣墙，排水利用道路排水沟，堆存表土区域实施了撒草绿化，结合已实施的水土保持措施情况，最终确定弃渣场区平均土壤侵蚀模数值为 500t/km²·a。

表 5-2 各分区背景值统计表

项目分区	以往基建期土壤侵蚀模数 t/ (km ² ·a)	监测期土壤侵蚀模数 t/ (km ² ·a)
工业场地区	8000	500
办公生活区	8000	0
矿山道路区	8000	400
矿山开采区	8000	1200
弃渣场区	10000	500
其他辅助设施区	8000	0

5.2.2 土壤流失量监测结果

本项目为建设生产类项目，结合项目实际建设情况及施工记录，基建期由于要进行表土剥离、首采平台开拓、建构筑物、道路等的建设，需进行大面积的开挖、回填等施工活动，因此，土壤侵蚀较大，但在相应同步的防治措施治理下，产生的水土流失得到了有效控制。在植被恢复期，由于水土流失防治措施效益的发挥，水土流失得到了更彻底的治理，水土流失量也将随之减弱。

由于本项目监测工作开展时，项目基建期已基本结束，无法对项目基建期土壤流失情

况进行动态监测，只能根据相关资料对其侵蚀模数进行估算，计算其流失量。

土壤流失情况具体如下：

一、以往基建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，本工程以往基建期土壤流失量为 921.75t。详见下表。

表 5-3 以往基建期土壤侵流失量计算表

项目分区		水土流失面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot a)$	侵蚀时段 (a)	土壤侵蚀量 (t)
以往 基建 期	工业场地区	5.50	8000.00	1.25	550.00
	办公生活区	0.07	8000.00	1.25	7.00
	矿山道路区	2.25	8000.00	1.25	225.00
	矿山开采区	0.20	8000.00	1.25	20.00
	弃渣场区	0.95	10000.00	1.25	118.75
	其他辅助设施区	0.01	8000.00	1.25	1.00
	合计	8.98			921.75

二、监测期内土壤流失状况及土壤流失量情况

通过现场调查、分析，监测期内本工程土壤流失量为 10.91t。详见下表。

表 5-4 监测期土壤侵流失量计算表

项目分区		水土流失面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot a)$	侵蚀时段 (a)	土壤侵蚀量 (t)
监 测 期	工业场地区	5.50	500.00	0.25	6.88
	矿山道路区	2.25	400.00	0.25	2.25
	矿山开采区	0.20	1200.00	0.25	0.60
	弃渣场区	0.95	500.00	0.25	1.19
	合计	8.90			10.91

综上所述，本项目基建期共产生水土流失量 932.66t。经过水保工程实施和植被恢复，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，工程区内水土流失得到了最大限度的控制，现阶段项目建设区土壤侵蚀模数值为 $500t/\text{km}^2 \cdot a$ ，低于土壤侵蚀强度容许值 $500t/\text{km}^2 \cdot a$ ，达到水土流失防治效果要求。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

工程施工所用砂石料在具有合法开采资格的采场购买，工程所需的其他建筑材料就近购买，本项目建设未设置取料场。

本项目弃渣场设在矿界 6 东南侧沟谷，距采区较近直线距离约 0.50km，采用汽车或装载机运至到弃渣场堆放，减少了弃渣运输距离。弃渣场类型为沟道型，由矿山道路将弃渣场与矿山开采区连接，用于堆存矿山开采区开采后的弃土弃渣，并采取防护措施。弃渣

场区占地面积约 0.95hm^2 ，堆放高程在 $2430\text{m} \sim 2449\text{m}$ 之间，平均堆放高度约 8.5m ，堆放边坡约为 $1:2.0$ ，容量约为 8万 m^3 。弃渣场区场选址合理，弃渣堆放方式、弃渣场区场地形利于弃渣场区的稳定。

截止 2020 年 6 月，项目基建期实际产生弃方量 1.01万 m^3 （其中弃渣量为 0.30万 m^3 ，临时表土堆放量为 0.71万 m^3 ），其中弃方中的 0.71万 m^3 为剥离的表土，堆放在表土堆场内，用于后期矿山封场绿化覆土；弃方中的 0.40万 m^3 永久弃渣，弃渣堆放在弃渣场。表土堆场临时占用了弃渣场上部 0.40hm^2 的区域，下部的 0.55hm^2 用于堆放矿山运行期间产生的废石。

水保方案服务期内运行期为 5 年，运行期共计将产生弃方量 1.06万 m^3 ，其中弃方中的 0.85万 m^3 为剥离的表土，堆放在表土堆场内，用于后期矿山封场绿化覆土；弃方中的 0.21万 m^3 永久弃渣，弃渣堆放在弃渣场。

建设单位在弃渣场坡脚修建了挡渣墙，表土堆场坡脚修建了挡土墙，弃渣场排水依托道路排水设施，表土堆场区域实施了撒草绿化，弃渣场区水土流失得到了有效控制。下阶段，需做好弃渣场区工程措施的维护，植物措施的补植补种、抚育管理工作，及时开展运行期弃渣场区的水土保持工作。水保方案服务期末，弃渣场还将继续利用。

5.4 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、查阅施工、监理资料，本项目基建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；由于矿山为露天开采，下阶段运行期内存在一定水土流失，但由于本项目不存在大范围开挖、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 水土流失总治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，在计算各项防治指标时，矿山开采区可在防治责任范围面积中扣除，因此水土流失防治责任范围面积为 8.78hm²，水土流失面积为 2.60hm²（扣除建筑占地、硬化地表面积），通过监测，建设完工后，水土流失总治理达标面积为，水土流失治理达标面积为 2.60hm²，现阶段的水土流失总治理度计算详见下表。

表 0-1 水土流失总治理度计算表

监测分区	扰动地 表面积 (hm ²)	建构筑物 及场地硬 化 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流 失总治 理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
工业场地区	5.50	4.15	1.35	0.00	1.35	1.35	99
办公生活区	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	99
矿山道路区	2.25	1.95	0.30	0.00	0.30	0.30	99
矿山开采区	/	/	/	/	/	/	/
弃渣场区	0.95	0.00	0.95	0.55	0.40	0.95	99
其他辅助设施区	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	99
合计	8.78	6.18	2.60	0.55	2.05	2.60	99

从表中分析可知，通过各项措施实施，项目建设区水土流失得到控制，现阶段水土流失总治理度为 99%，达到了一级防治标准的要求。

6.2 渣土防护率与弃渣处置情况

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

根据监测，本项目基建期实际产生弃方量 1.01 万 m³，其中弃渣量为 0.30 万 m³，临时表土堆放量为 0.71 万 m³，表土临时堆存于上部表土堆场，弃渣堆放于弃渣场下部，弃渣场区实施了拦挡措施。项目基建期总弃渣量为 1.01 万 m³（合计 2.15 万 t），基建期排渣场弃渣流失量为 119.94t，得出拦渣率为 99.44%，达到了一级防治标准的要求。

6.3 表土保护率与表土利用情况

表土保护率为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。

项目基建期征占地内有表土资源约 8400m³，项目基建期实际剥离表土 8400m³，其中回填作为绿化覆土 1300m³，剩余 7100m³临时堆存于弃渣场区表土堆场，后期用于绿化覆土，表土资源可得到合理利用。因此，本项目在表土保护率达到 99%，达到了一级防治标准的要求。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。现阶段的土壤流失控制比计算详见下表。

表 0-2 土壤流失控制比计算表

时段	分区	面积 (hm ²)	容许强度 (t/km ² ·a)	平均侵蚀强度 (t/km ² ·a)	土壤流失 控制比
现阶段	工业场地区	5.50	500	500	1.00
	办公生活区	0.07	500	0	/
	矿山道路区	2.25	500	400	1.25
	矿山开采区	0.20	500	1200	0.42
	弃渣场区	0.95	500	500	1.00
	其他辅助设施区	0.01	500	0	/
	合计	8.98	500	486.08	1.03

从表中分析可知，现阶段项目建设区土壤流失控制比为 1.03，达到了一级防治标准的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目水土流失防治责任范围内可绿化面积 2.05hm²（矿山开采区不计入防治责任范围面积），现阶段项目建设区林草植被恢复面积为 2.05hm²，林草植被恢复率为 99%，达到了一级防治标准的要求。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目水土流失防治责任范围为 8.78hm²（矿山开采区不计入防治责任范围面积），现阶段，项目植物措施面积为 2.05hm²，林草覆盖率为 23.35%，达到了一级防治标准的要求。

7、结论

7.1 水土流失动态变化与防治达标情况

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），项目所在地昭阳区属于“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”；根据《云南省水利厅关于划分省级重点预防区和重点治理区的公告》（第49号），根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准应执行建设生产类一级标准。

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着土建施工建设的开始，水土流失强度增强；随着基础工程的结束，水土流失强度减小；水土流失强度也经历了强流失阶段、次强流失阶段和水土保持措施运行初期。通过监测，对昭通国洋建材有限公司小松包包采区年产30万吨砂石料升级改造项目水土保持防治达标情况进行定量分析。防治目标达标情况见表7-1。

表 0-1 六项指标达标情况

防治标准	一级标准	方案目标值	监测值	达标情况
水土流失总治理度（%）	97	98	99	达标
土壤流失控制比	0.85	1.0	1.03	达标
渣土防护率（%）	92	93	99.44	达标
表土保护率（%）	95	96	99	达标
林草植被恢复率（%）	96	97	99	达标
林草覆盖率（%）	21	23	23.35	达标

六项指标均达到了一级防治标准的要求，项目区水土流失得到了有效控制。

7.2 水土保持措施评价

监测期间，监测人员对项目区水土保持工程进行现场调查、巡查监测。通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对项目区各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程基建期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅监理、施工资料等进行综合分析、评价，得出如下结论：

（1）各扰动地表区域均已基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成截水沟、挡渣墙等工程措施的建设，工程实施完成各项工程措施质量合格，监测项目组现场调查、量测，实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。

(2) 项目区可恢复植被区域均已按照主体工程设计及水土保持方案设计要求实施植被恢复措施。经监测组调查监测记录,但由于项目实施植物措施时间较短,植被成活率较低、植被恢复效果不佳,后期需及时补植补种、抚育管理。

(3) 从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出,项目建设区水土流失得到了较好的控制。目前主体工程具有水土保持功能措施实施到位,项目建设区内植被得到恢复,所完成的各项治理措施达到水土流失防治标准要求,工程措施保存完整,可绿化区域实施了植物措施,取得了较好的防治效果。

7.3 存在问题及建议

根据现场调查监测,项目建设区现阶段存在问题及建议如下:

本项目监测存在问题:

(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,本项目已基本建设完成,无法对基建期进行动态监测,无法量化动态监测结果;

(2) 施工记录水土保持工程相关资料较少,无法准确描述、反映基建期情况。

针对本工程现状,提出以下建议:

(1) 加强对项目区范围内的水土保持措施加强管理维护,加强植物措施补植补种、抚育管理,保证其正常运行;

(2) 运行期工业场地区临时堆存砂石料,可适当增加临时覆盖措施;

(3) 运行期及时开展矿山开采区、弃渣场区水土保持工作。

7.4 综合结论

根据监测结果,本项目实际完成的水土保持措施为:

(1) 工程措施:表土剥离总面积 2.79hm^2 ,工业场地区排水沟 837m,矿山道路区排水沟 1297m、挡土墙 750m、排水涵管 1480,矿山开采区截水沟 1090m,弃渣场区挡渣墙 60m、挡土墙 50m。

(2) 植物措施:植物措施总面积 2.05hm^2 ,其中工业场地区绿化面积 1.35hm^2 ,矿山道路区绿化面积 0.30hm^2 ,弃渣场区绿化面积 0.40hm^2 。

(3) 临时措施:项目建设未考虑及实施临时措施。

根据项目水土保持监测,比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出,工程建设和施工单位都重视水土保持工作和生态保护,各区基本实施了有效的水土保持措施。根据监测成果分析,可以得出以下总体结论:

(1) 通过现场监测及相关资料分析, 本次建设扰动面积 8.98hm^2 , 施工过程中严格控制施工扰动面积, 没有因工程建设施工扰动而造成大面积水土流失。

(2) 通过对各工程分区实施的水土保持措施的分析评价, 项目建设区现状已被建构筑物、绿化、硬化覆盖, 其水土流失基本得到有效治理, 现状项目建设区土壤侵蚀强度为 $486.08\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 在允许值 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以内, 侵蚀强度为微度。监测组认为本项目的水土流失治理措施都取得了良好效果, 最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失。

(3) 各项水土保持措施到位, 六项指标均达到了一级防治标准的要求。