

南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）

水土保持监测总结报告

建设单位：陕西秦浙汉新矿业有限公司

监测单位：陕西秦巴微度水土流失监测有限公司

2023年6月



南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）

水土保持监测总结报告

审 定：翟 芳 副 高

翟芳

校 核：唐志勇 工程师

唐志勇

编 制：马 萩 工程师

马萩

现 场：唐志勇 工程师

唐志勇

资料整编：周 岩 工程师

周岩

目 录

1 综合说明	- 1 -
1.1 项目背景	- 1 -
1.2 监测工作实施情况.....	- 3 -
1.2.1 监测工作实施方案.....	- 3 -
1.2.2 监测技术方法.....	- 3 -
1.2.3 监测结论	- 3 -
2 项目及水土流失防治工作概况.....	- 6 -
2.1 项目概况	- 6 -
2.1.1 项目基本情况.....	- 6 -
2.1.2 工程征占地.....	- 8 -
2.1.3 土石方平衡.....	- 8 -
2.1.4 施工组织	- 8 -
2.1.5 项目实施评价.....	- 10 -
2.2 项目区概况	- 11 -
2.3 项目水土流失防治工作概况.....	- 11 -
2.3.1 水土流失及水土保持现状.....	- 11 -
2.3.2 水土流失防治责任范围与分区.....	- 12 -
2.3.3 项目水土流失预测结果及防治重点.....	- 12 -
2.3.4 防治目标	- 12 -
2.3.5 防治措施布局	- 13 -
3 监测工作实施情况.....	- 17 -

3.1 监测范围及分区.....	- 17 -
3.1.1 监测范围	- 17 -
3.1.2 监测分区	- 17 -
3.2 监测点布局	- 17 -
3.2.1 监测点布置原则	- 17 -
3.2.2 监测点布设	- 18 -
3.3 监测时段	- 20 -
3.4 监测方法与频次.....	- 20 -
3.4.1 施工准备期监测	- 21 -
3.4.2 施工期监测	- 23 -
3.4.3 试运行期监测	- 25 -
3.4.4 重点对象监测	- 26 -
3.4.5 土壤流失量计算	- 27 -
4 水土流失动态监测结果与分析.....	- 28 -
4.1 防治责任范围监测结果.....	- 28 -
4.1.1 水土保持防治分区及动态变化监测结果	- 28 -
4.1.2 各时段水土流失防治责任范围监测结果	- 29 -
4.2 弃土弃渣监测结果.....	- 30 -
4.2.1 弃土弃渣监测.....	- 30 -
4.2.2 弃渣场位置及占地面积监测结果.....	- 37 -
4.2.3 弃土弃渣量监测结果.....	- 37 -
4.3 扰动地表监测结果.....	- 38 -

4.4 水土流失防治措施监测结果.....	- 39 -
4.4.1 工程措施实施进度及监测结果.....	- 39 -
4.4.2 植物措施实施进度及监测结果.....	- 44 -
4.4.3 临时措施实施进度及监测结果.....	- 48 -
4.5 重点对象监测结果.....	- 51 -
4.6 土壤流失量分析.....	- 52 -
4.6.1 各时段土壤流失量分析.....	- 52 -
4.6.2 重点区域土壤流失量分析.....	- 55 -
5 水土流失防治效果分析评价.....	56
5.1 表土保护率.....	56
5.2 水土流失治理度.....	56
5.3 渣土防护率.....	- 57 -
5.4 林草覆盖率.....	- 57 -
5.5 土壤流失控制比.....	- 57 -
5.6 林草植恢复率.....	- 57 -
6 结论.....	- 59 -
6.1 水土流失动态变化.....	- 59 -
6.2 水土保持措施评价.....	- 59 -
6.3 存在问题及建议.....	- 59 -
6.4 综合结论.....	- 60 -
附件.....	- 60 -

- 1) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）水土保持方案报告书批复
- 2) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）位置图
- 3) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）总平面布置及防治责任范围图
- 4) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）监测点位布置图
- 5) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）水土保持监测照片

1 综合说明

1.1 项目背景

随着国家产业对矿产资源开采、节能减排和环境保护等方面要求的不断提高和强化管理，砂石骨料产业转型升级的步伐明显加快，正在向工业化、规范化和集约化生产方式快速发展，同时向建筑固体废弃物再生利用和废弃矿山环境修复产业延伸。这有利于提高砂石骨料产业的工业化和产品质量水平；有利于推动节能减排、资源综合利用和循环经济，促进行业健康可持续发展；有利于推动建材行业和建筑业联动，完善产业结构体系。绿色建材生产坚持以科学发展观为指导思想，坚持“创新、协调、开放绿色、共享”的发展理念，把淘汰落后产能、转型升级、加快推进供给侧改革、推进砂石骨料行业工业化、现代化和绿色化发展模式作为行业的根本任务。砂石骨料产业的发展要立足本地资源禀赋和砂石骨料市场需求，科学规划、合理布局，优化产业结构，加快技术进步，提升工艺装备水平和产品质量，发展循环经济，节能减排，保障建设用砂石骨料稳定供给，促进行业可持续健康发展。

因此，本项目的建设是有必要的。

南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目位于陕西省汉中市南郑区西北部直线距离约 16km 处，行政区划隶属南郑区新集镇管辖，南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）选址于矿区东南侧，距离矿区约 260m（二门村两河口北侧）。

本项目属于矿山加工项目，规模为骨料及机制砂加工为 300 万吨/年，等级为大型工程。项目产品规格分别为 0-0.075mm 石粉、0.075-5mm

机制砂、5-10mm 骨料、10-20mm 骨料、20-31.5mm 骨料。主要建设内容为破碎加工（骨料、机制砂生产线）及成品发运系统，生产设施采用高差式布置，原料由南郑区新集镇二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开采提供，在加工过程中所有石料均被利用，不产生废渣。

2021 年 12 月 14 日陕西秦浙汉新矿业有限公司对南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目完成了备案。

2021 年 12 月，汉中市南郑区行政审批服务局核发《陕西省企业投资项目备案确认书》（项目代码：2110-610721-04-01-431566）；2021 年 12 月完成了《南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目建设用地预审与选址意见书》（南自热资发（2022 年 12 号）。2022 年 1 月完成了汉中市南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目加工区建设场地地质灾害危险性评估报告书。（《地质灾害危险性评估单位资质和评估项目备案登记表》汉中市南郑区国土评备 2021 年 07 号）。

为了做好本项目的水土保持工作，陕西秦浙汉新矿业有限公司于 2021 年 12 月委托水利部水土保持生态工程技术研究中心（杨凌）（以下简称“我单位”）编制《南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）水土保持方案报告书》，于 2022 年 2 月编制完成了《南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）水土保持方案报告书》。

项目实际于 2022 年 7 月开工建设，2023 年 5 月底完成了全部建设内容和水土保持措施。

1.2 监测工作实施情况

1.2.1 监测工作实施方案

项目在建设过程中，建设单位委托陕西秦巴微度水土流失监测有限公司承担本项目的水土保持监测工作，监测工作围绕项目特点，明确了项目监测的主要范围、内容，根据水土流失防治需要进行监测点位的选择，确定重点监测对象和内容，明确每一个监测点位在不同时段的监测内容、方法、频次、记录表式等，并根据以上开展监测实施方案编制工作，组建了项目监测工作部，在项目建设前开展了项目水土流失背景监测工作，按规定开展了监测工作，并报送了相应的动态监测成果，项目实施过程中开展了项目三色评价，进行了年度监测总结。

1.2.2 监测技术方法

监测围绕 4 个方面内容开展了施工准备期、施工的水土流失监测工作，按防治分区进行了监测分区，布设各类监测点位 10 个，对于大型挖填区进行了重点监测。

针对本项目土石方挖量、表土剥离量（相对于利用量）大、施工强度大、工期短的具体情况，监测工作采用了无人机、定位测量、动态巡视、资料分析等主要的方法。

1.2.3 监测结论

本项目在建设过程中，主体采取优化布局，施工过程中对施工方法、工艺、施工组织均采取了优化措施，项目工期明显缩短，水土流失防治责任范围控制有效，项目土石方挖填区、表土保护与利用、水土流失量控制较好，水土保持措施达到水土保持方案目标值，六项指均达到防治目标。

建设单位高度重视项目水土流失防治工作，按水土保持方案落实了各项水土保持措施，通过加快主体项目步伐，减轻了项目施工中的水土流失。

为了加快主体项目及早投入生产运行，建设单位确定对本项目实施水土保持措施验收，根据验收要求，我们编制了本项目水土保持监测报告。项目水土流失防治的主要指标基本达到了设计水平年所确定目标，从监测的水土流失变化趋势分析，本项目水土保持措施可以开展验收工作，项目试运行期我公司将持续开展水土保持监测，建议建设单位后期加强现有水土保持措施的维护。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）											
建设规模	骨料及机制砂加工 300 万 t/a 的大型工程			建设单位、联系人		陕西秦浙汉新矿业有限公司/王飞羽					
				建设地点		汉中市南郑区新集镇					
				所属流域		长江流域					
				工程总投资		58558.79 万元					
				工程总工期		1 年					
水土保持监测指标											
监测单位			陕西秦巴微度水土流监测有限公司			联系人及电话		马莉 13669161696			
自然地理类型			丘陵			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		插钎法、侵蚀沟法、微地形测量法			2. 防治责任范围监测		填图法、遥感法			
	3. 水土保持措施监测		查阅资料、实地勘测、全面巡查、抽样调查、统计、分析			4. 防治措施效果监测		查阅资料、实地勘测、全面巡查统计、分析、实地调查、拍摄影像			
	5. 水土流失危害监测		实测法、实地调查			水土流失背景值		1500t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围			5.73hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² ·a			
水土保持投资			398.55 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a			
防治措施	工程措施：										
	(1) 生产工业场地监测区：表土剥离 1.22hm ² ；表土剥离量 0.28 万 m ³ 。(2) 厂内道路及硬化工程监测区：表土剥离 3.14hm ² ，排水沟 1944m，沉砂池 2 座，洗车槽 1 个；表土剥离量 0.71 万 m ³ ，混凝土 1122m ³ ，土方开挖 1826m ³ 。(3) 绿化工程监测区：表土剥离 0.10hm ² ，土地整治 0.20hm ² ；表土剥离量 0.02 万 m ³ ，覆土 0.07 万 m ³ 。(4) 边坡防护工程监测区：表土剥离 0.26hm ² ，土地整治 0.84hm ² ，排水沟（含排水暗管）612m，截水沟 581m，框架梁 136m；表土剥离量 0.06 万 m ³ ，覆土 0.28 万 m ³ ，植生袋 428m ³ ，混凝土 911m ³ ，土方开挖 895m ³ ，水泥砂浆 212m ³ ，钢筋 23309kg。										
	植物措施：										
	(1) 绿化工程监测区：栽植乔木 421 株，栽植灌木 1534 株，撒播草籽 0.10hm ² ，铺设草皮 0.10hm ² ；(2) 边坡防护工程监测区：栽植乔木 159 株，栽植灌木 7215 株，撒播草籽 0.67hm ² ，铺设草皮 0.16hm ² 。										
临时措施：											
(1) 生产工业场地监测区：密目网苫盖 6415m ² ；(2) 厂内道路及硬化工程监测区：密目网苫盖 14186m ² ；(3) 绿化工程监测区：临时拦挡 115m，密目网苫盖 3594m ² ，编织袋拦挡填筑 198m ³ 、编织袋拦挡拆除 198m ³ ；(4) 边坡防护工程监测区：密目网苫盖 6705m ² 。											
监测结论	防治效果	分类指标		目标 (%)	达标 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率		92	99.61	防治措施面积	0.85hm ²	永久建筑物及硬化面积	4.88hm ²	扰动土地总面积	5.73hm ²
		水土流失总治理度		97	98.35	防治责任范围面积	5.73hm ²	水土流失总面积	5.73hm ²		
		土壤流失控制比		1.0	1.15	工程措施面积	0.60hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		林草覆盖率		11	12.75	植物措施面积	0.73hm ²	监测土壤流失情况	434.9t/km ² ·a		
		林草植被恢复率		92	97.03	可恢复林草植被面积	0.75m ²	林草类植被面积	0.73hm ²		
	拦渣率		92	100	实际拦挡弃渣量	0 万 m ³	总弃渣量	0 万 m ³			
	水土保持治理达标评价		工程建设过程中保证了水土流失的有效控制，各项水土保持措施效果良好，工程的各类开挖面、回填裸露面均得到了有效治理，水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项防治指标基本满足水土保持方案和有关指标要求。								
总体结论		项目监测指标基本满足水土保持验收条件。									
主要建议		及时进行植物措施的补栽补植，提高植被覆盖度									

2 项目及水土流失防治工作概况

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 项目组成与项目布局

本项目由生产工业场地、厂内道路及硬化工程、绿化工程、边坡防护工程等项目组成。

①生产工业场地：占地面积 1.24hm^2 。遵循主体设计三个台阶总体格局下，结合工艺进行了竖向布局优化。包括新建四个平台功能区，其中坡面上部的第一台阶，原设计高程为 672.0m ，施工调整为 674.0m ，包括卸矿平台、一破车间、泥土筛；二级平台原设计标高为 $657.00\text{--}660.00\text{m}$ ，实施完成为 $659\text{--}660.0\text{m}$ ，功能区内由东往西依次布置有备件库、中间仓及输送、1#电气室、空压机组、二破车间、一筛车间、2#电气室、二筛车间、缓冲仓、制砂楼和泥土堆棚、生产办公楼；原设计三级平台高程 645m ，主体优化布局为东西两个部分，西边为三级平台，高程为 650m ，东边为四级平台，高程为 643m ，功能区内从西往东依次布置有水池及泵房、成品堆棚，成品散装仓、3#电气室、停车场、销售部等。

②厂内道路及硬化工程：占地面积 3.32hm^2 。包括场内硬化道路及硬化工程。

③绿化工程：占地面积 0.22hm^2 ，包括道路两侧绿化带。

④边坡防护工程：占地面积 0.95hm^2 ，包括三个平台功能区的边坡防护区。

2.1.1.2 项目布局

2.1.1.2.1 生产工业场地

(1) 平纵面布置

生产工业场地分成四个平台功能区，第一平台功能区为一级破碎生产区，该区域布置有卸矿平台、一破车间、泥土筛；第二平台功能区为生产区，位于

厂区中部，由东往西依次布置有备件库、中间仓及输送、1#电气室、空压机组、二破车间、一筛车间、2#电气室、二筛车间、缓冲仓、制砂楼和泥土堆棚；第三、四平台功能区为成品储存及发运区，位于厂区南侧，从西往东依次布置有水池及泵房、成品堆棚、成品散装仓、3#电气室、停车场、销售部等。

本厂区设两个大门，一个位于厂区西北侧，为原矿进场大门，因在建的场外运输公路位于厂区东侧，成品区大门位于厂区东侧，靠近成品发运区，大门里设一台 100t 电子汽车衡，便于对出厂车辆进行计量。

(2) 排水

厂内边坡顶设置截水沟，截水沟采用 C20 混凝土矩形断面，矩形宽 300mm、高 300mm，壁厚 250mm。雨水采用明沟排水方式，排水采用 C20 混凝土矩形沟，矩形宽 600mm、高 600mm，壁厚 250mm。

厂区内雨水可排入主体设计的周边排水沟，汇集后在厂区西南角越过地方路排入道路西侧自然沟道；厂区北侧坡面来水方案设计截水沟从西北角越过地方路排入自然沟道，其中经过地方路时排水渠采用混凝土排水暗管。施工过程中已设计临时排水，经过沉砂池沉淀后排入自然沟道。

2.1.1.2.2 厂内道路及硬化工程防治区

(1) 厂内道路

为了厂内交通顺畅、消防安全及方便检修，厂区内的货运主干道为 7.0m 宽，次干道为 4.0m 宽。各道路距建构筑物均满足防火间距的要求。道路横坡均采用 1.5%，路面采用 25cm 厚 C30 水泥混凝土，路基材料可根据就地取材的原则灵活选用。

(2) 厂内硬化

拟建工程对厂内空地全部采用混凝土硬化，混凝土强度和厚度分别为 C30、15cm。

2.1.1.2.3 绿化工程

项目区内绿化对于改善环境、降低噪声、清洁空气是十分必要的。选择适宜树种，既美化环境，又使项目区内保持洁净的氛围。在绿化植物的选择上，考虑以抗污染、吸收有害气体，净化空气适应性强的植物为主，主要种植在道路、建构物周围。绿化工程面积共计 0.20hm²。

1.1.1.2.4 边坡防护工程

项目建设区最大高差超 30m，拟建工程在场平阶段分级布设，主体设计各平台功能区之间采用护坡连接，边坡下部采用直立式挡墙进行防护，挡墙高度为 1-1.5m，上部采用框架梁护坡、边坡采取绿化措施。

2.1.1.2.5 项目附属工程

项目附属工程包括供电系统、给排水系统、通信系统、项目内外交通等。

2.1.2 工程征占地

本项目建设占地面积共 5.73hm²，均为永久占地，无临时占地。

2.1.3 土石方平衡

本工程土石总量为 23.86 万 m³，其中挖方 11.93 万 m³，填方 11.93 万 m³，无借方和弃方；本项目表土剥离 1.07 万 m³，表土回填 0.40 万 m³，表土剩余 0.67 万 m³，用于本项目东 500m 一处矿山地质环境治理工程绿化覆土。

2.1.4 施工组织

2.1.4.1 施工生产生活区

本项目施工生产区设置于项目区内，施工人员的居住办公场所租用附近民房。

2.1.4.2 施工用水用电

本项目施工用水采用拉水车拉水。本项目供电电源引自新集镇二门村两河口农网，供电系统为 10kw，完全可以满足本项目施工的用电需要。本项目无需布设取土场。本项目无永久性弃渣，无需布设弃渣场。

2.1.4.3 施工方法与工艺

项目建设期间施工工艺繁多且复杂，施工工艺之间的联系较为密切，本方案仅描述与水土保持相关的施工工艺，主要包括表土剥离、场地平整、基础开挖、道路施工和绿化施工等。

(1) 表土剥离

为了合理地利用表土资源，工程施工前，对占地范围内的园地进行表层耕植土的剥离。即在人工清理完地面杂物后，采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，表土剥离针对项目区内不同的表土厚度，按照应剥尽剥的原则，全部进行剥离。

剥离施工中结合主体剥化、外排利用情况以尽量减少裸露面积、时间、尽早利用的方式，对剥离后需要利用的表土采取集中堆置保护方案。

(2) 场地平整

开始施工时首先对项目建设区进行场地平整，以保证施工方便顺利进行，施工方法采用机械和人工相结合的方法，由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实。

(4) 排水工程

排水工程根据项目不同阶段分别采用不同布置方式，施工期间先设置临时排水沟，确保项目施工减少雨水的影响，场地土建工程完成后按设计实施永久性排水设施。

(5) 道路施工

采用机械化施工方法，施工前先对路基范围内的表土、草木等进行清除。清除完毕后，采用大吨位碾压设备压实地面，再进行路基土石方填筑。近距离借土时采用推土机施工，需远距离借土时采用挖掘机配自卸汽车运输施工。

(6) 绿化施工

除按设计进行绿化措施施工外，对于绿化措施的布置按照项目可绿化的范围，在不影响主体功能的情况下，尽量扩大绿化面积。

2.1.4.4 实施进度

本水土保持方案坚持水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度计划，在制定具体计划时，首先要在可能产生水土流失的区域采取防治措施；其次，部分工程在主体工程建设前就要布设水土保持措施，植物措施按完工季节穿插适时进行。

项目水土保持措施按照主体进度情况从 2022 年 7 月至 2023 年 6 月全部完成，总工期为 12 个月，较原方案提前 6 个月完成。

2.1.5 项目实施评价

本项目在实施中，针对项目水土保持要求，在项目布局、措施设计、施工工艺与方法、施工进度等方面采取了控制扰动、减少裸露面、加快进度等有利于水土保持的措施，符合水土保持要求。

2.2 项目区概况

项目区所在地南郑区域属扬子地台区，以汉中盆地和米仓山地构成本县地貌骨架。在陕西地貌分区中，属陕南山地的组成部分。项目区地形切割较强烈，地形高差 200-300m，山高谷深，植被发育。项目区地貌类型为典型的丘陵区地貌，区内地下水的补给主要为大气降水渗入。

项目区地处北亚热带湿润季风气候区，雨热同季，四季分明，春旱少雨，夏热多雨，秋多阴雨，冬多雾寡照。季风气候特征显著，气候条件：年平均气温 14.2℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温-8.9℃，年日照时数 1510.4h，年平均降水量 927.3mm，年最大降水量 1563.2mm，日最大降水量 116.3mm，年平均风速 1.1m/s，最大风速 17.7m/s，年主导风向东北风（NE），年平均无霜期 254 天。

项目区地处暖温带向亚热带的过渡地区，地带土壤为黄棕壤。植被类型为北亚热带常绿落叶针阔叶混交林。

通过查阅、收集相关资料和现场观测，项目区涉及水土流失自然因子与水土保持方案基本一致。

2.3 项目水土流失防治工作概况

2.3.1 水土流失及水土保持现状

南郑县在全国水土保持区划中为西南紫色土区，为秦巴山山地区的大巴山山地保土生态维护区，在陕西省水土保持规划中属于秦岭南麓水源涵养保土区的低山丘陵轻度水蚀水源涵养保土区。项目区属于丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区和汉中盆地基本农田省级重点预防区。

项目建设区水土流失背景值为 $1500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤侵蚀容许值为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

本项目建设单位比较重视水土保持工作，项目前期按规定编制了水土保持方案，项目施工开展了水土保持初步设计，施工过程中落实了水土保持监测、监理机构，建设单位主要领导负责水土保持方案的落实工作，项目实施过程中建设单位确定了专人进行水土保持工作管理和协调工作；建设单位建立了水土保持方案实施的管理机制。

项目建设过程基本按照水土保持方案确定的内容进行实施，项目水土保持方案没有变更；对于项目建设过程中的监测建议能够认真对待，及时完善；对于监管机构水土监督检查提出的问题和意见，能够按规定要求及时落实，认真整改，并逐一回复；项目建设过程中没有发生水土流失危害事故。

项目区水土流失现状与其防治定位一致。

2.3.2 水土流失防治责任范围与分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围总面积为 5.73hm^2 ，均为永久占地 5.73hm^2 。

2.3.3 项目水土流失预测结果及防治重点

水土保持方案预测水土流失量为 132.26t ，地表扰动后水土流失量为 397.28t ，新增水土流失量为 265.02t 。

生产工业场地区、厂内道路及硬化工程区、边坡防护工程区均为水土流失防治重点区域，这些区域水土流失强度较大。

2.3.4 防治目标

本工程执行西南紫色土区一级水土流失防治标准。有关指标如下表：

水土流失防治目标修正计算表（GB 50434—2018）

防治目标	防治标准			修正指标				修正后	
	等级	设计水平年	施工期	干旱类型	土壤侵蚀强度	地形	其他	施工期	设计水平年目标值
水土流失治理度（%）	一级	97	*					*	97
土壤流失控制比	一级	0.85	*		0.15			*	1.0
渣土防护率（%）	一级	92	90					90	92
表土保护率（%）	一级	92	92					92	92
林草植被恢复率（%）	一级	97	*					*	97
林草覆盖率（%）	一级	23	*				+2	*	25

本项目总占地面积为 5.73hm²，设计林草覆盖率最大为 11.73%。根据《工业项目建设用地控制指标》国土资发〔2008〕24 号文中“工业企业内部一般不得安排绿地。但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%”，因此将林草覆盖率调整为 11%。

水土流失防治目标修正计算表（行业指标）

防治目标	防治标准（根据 GB 50434—2018 修正后）			修正（根据国土资发〔2008〕24 号文修正后）	
	等级	设计水平年	施工期	施工期	设计水平年目标值
水土流失治理度（%）	一级	97	*	*	97
土壤流失控制比	一级	1.0	*	*	1.0
渣土防护率（%）	一级	92	90	90	92
表土保护率（%）	一级	92	92	92	92
林草植被恢复率（%）	一级	97	*	*	97
林草覆盖率（%）	一级	25	*	*	11

2.3.5 防治措施布局

2.3.5.1 防治措施体系

（1）防治思路

根据项目区地形、地貌和各单项工程分布情况的特点，以及水土流失预测和水土保持防治分区结果，结合主体工程已有水土保持功能的工程布局，按照

与主体工程相衔接的原则，对工程建设不同区域可能新增水土流失的部位，布设工程措施、植物措施与临时防护措施相结合的综合防治措施体系。进行对位防护与治理，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，从而有效地防治可能造成的新增水土流失，恢复和改善项目区生态环境。

防治措施体系按照系统工程学的原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期与远期的关系，力争达到投资省、效益好、可操作性强的目的，有效地控制防治责任范围内的水土流失，使本工程周边生态环境得到明显改善。

(2) 总体布局

本方案水土流失防治措施体系按二级防治区进行布设，即生产工业场地防治区、厂内道路及硬化工程防治区、绿化工程防治区、边坡防护工程防治区。

1) 生产工业场地防治区

施工前剥离表土，集中存放。施工过程中，对基坑开挖产生的边坡及裸露面进行临时苫盖。施工结束后，清除本区域内所产生的建筑垃圾。

2) 厂内道路及硬化工程防治区

施工前剥离表土，集中存放。在施工出入口布设洗车槽，以便清洗汽车轮胎粘上泥土带入城市道路。施工过程中，沿厂内道路两侧布设排水沟，并布设顺接措施与自然沟道衔接；对不能及时防护的裸露面采用临时苫盖措施；对厂内空地全部采用混凝土硬化。施工结束后，清除本区域内所产生的建筑垃圾。

3) 绿化工程防治区

施工前剥离表土，于本区域内集中存放，并采取装土编织袋临时拦挡、临时苫盖等措施。施工过程中，对不能及时防护的裸露面采取临时苫盖措施。施

工结束后，进行土地整治，回覆表土，临时堆土边坡及空地采用灌草相结合的景观绿化。

4) 边坡防护工程防治区

施工前剥离表土，集中存放。施工过程中，三级平台功能区修整后，对挖填形成的新边坡进行修整，在边坡顶部布设截水沟，避免雨水冲刷坡面，对不能及时防护的边坡采用临时苫盖措施。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，边坡采用浆砌片石骨架、内嵌草皮防护。

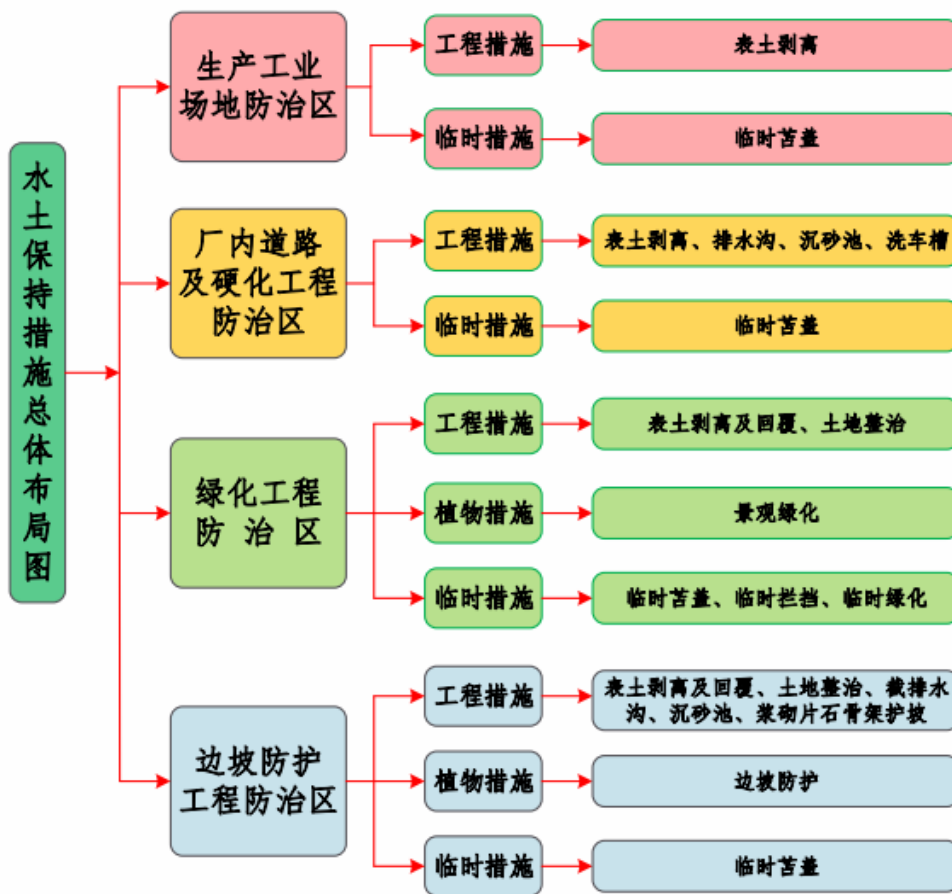


图 5—1 水土流失防治措施布局体系框图

2.3.5.2 分区措施完成情况

2.3.5.2.1 生产工业场地防治区

表土剥离：主体工程施工前进行清表处理，对生产工业场地防治区占用的园地剥离 $\geq 20\text{cm}$ 深度范围内耕植土，表土剥离面积 1.22hm^2 ，表土剥离量 0.28万 m^3 ，外排至其他项目用表土。

临时苫盖：在施工过程中，对边坡开挖产生的边坡及裸露面采用密目网临时苫盖，防止施工期受降雨冲刷造成水土流失，密目网临时苫盖 6415m^2 。

2.3.5.2.2 厂内道路及硬化工程防治区

主体工程施工前进行清表处理，表土剥离面积 3.14hm^2 ，表土剥离量 0.71万 m^3 ，采取自用、集中临时堆置、外排至其他项目用表土结合。。

以满足排水需要为主，完成 1944m ，沉砂池根据径流外排情况共设置2处，在施工出入口处设置1座洗车槽。对不能及时防护的裸露面采用密目网临时苫盖措施，防止施工期受降雨对裸露面冲刷造成水土流失，密目网临时苫盖 14186m^2 。

2.3.5.2.3 绿化工程防治区

表土剥离面积 0.10hm^2 ，表土剥离量 0.02万 m^3 ，用于后期绿化覆土。

表土回覆 0.20hm^2 ，覆土整治 0.07万 m^3 。

绿化区域面积 0.20hm^2 ，绿化采用灌草结合的方式。

密目网临时苫盖 3594m^2 ，临时拦挡 115m 。

2.3.5.2.4 边坡防护工程防治区

完成表土剥离 0.26hm^2 ，表土剥离量 0.06万 m^3 ，集中用于后期绿化覆土。

土地整治面积 0.84hm^2 ，覆土 0.28万 m^3 。排水沟 612m ，截水沟 581m 框架梁 136m ，撒播草籽 0.49hm^2 ，植草皮 0.16hm^2 ，临时苫盖 6705m 。

3 监测工作实施情况

3.1 监测范围及分区

3.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50533—2018），拟建工程水土流失防治责任范围为 5.73hm²，其中永久占地为 5.73hm²，无临时占地。

3.1.2 监测分区

拟建工程水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，即低山丘陵地貌一个一级监测区和生产工业场地防治区、厂内道路及硬化工程防治区、绿化工程防治区、边坡防护工程防治区共 4 个二级监测分区。在监测过程中，以二级监测分区为主，对拟建工程水土流失进行监测，其中将生产工业场地防治区、厂内道路及硬化工程防治区作为施工期的重点监测区域。

表 3-1 监测分区划分表

监测分区	监测分区面积 (hm ²)	所在防治分区
生产工业场地监测区	1.5	生产工业场地防治区
厂内道路及硬化工程监测区	3.2	厂内道路及硬化工程防治区
绿化工程监测区	0.36	绿化工程防治区
边坡防护工程监测区	0.67	边坡防护工程防治区

3.2 监测点布局

3.2.1 监测点布置原则

本项目水土流失监测点布置遵循了以下原则：

(1) 点位布局

根据 GB/T51240-2018 的规定，监测点的布局应符合下列规定：

1) 监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；

- 2) 监测点应与项目构成和工程施工特性相适应;
- 3) 监测点应按监测分区, 根据监测重点布设, 同时兼顾项目所涉及的行政区;
- 4) 监测点布设应统筹考虑监测内容, 尽量布设综合监测点;
- 5) 监测点应相对稳定, 满足持续监测要求。

(2) 数量布置

监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求, 并应符合下列规定:

1) 植物措施监测点数量可根据抽样设计确定, 每个有植物措施的监测分区和县级行政区应至少布设 1 个监测点。

2) 工程措施监测点数量应综合分析工程特点合理确定, 弃土(石、渣)场、取土(石、料)场、大型开挖(填筑)区、贮灰场等重点对象应至少各布设 1 个工程措施监测点;

3) 土壤流失量监测点数量应按项目类型确定, 每个监测分区应至少布设 1 个监测点;

3.2.2 监测点布设

本项目的水土保持监测点结合工程措施、植物措施、临时措施和土壤流失量监测需要, 经整合后, 均设置为综合监测点。具体如下表 3-2。

表 3-2 水土保持综合监测点整合表

序号	单位工程名称	工程监测编号	可整合的植物措施监测号	可整合的水土流失量监测号	综合点编号与数量
一	生产工业场地监测区	2	0	1	2
1	土地整治	GC-1		LS-1	ZH-1
2	临时防护	GC-2			ZH-2
二	厂内道路及硬化工程监测区	3	0	1	3
1	土地整治	GC-3		LS-2	ZH-3
2	斜坡防护	GC-4			ZH-4
3	临时工程	GC-5			ZH-5

3 监测工作实施情况

三	绿化工程监测区	2	1	1	2
	土地整治	GC-6	ZW-1	LS-3	ZH-6
	临时工程	GC-7			ZH-7
四	边坡防护工程监测区	3	1	1	3
	土地整治	GC-8	ZW-2	LS-4	ZH-8
	斜坡防护	GC-9			ZH-9
	临时工程	GC-10			ZH-10

整合后的水土保持监测点布置如下表 3-3:

表 3-3 综合监测点布设表

项目	监测分区	生产工业场地监测区	厂内道路及硬化工程监测区	绿化工程监测区	边坡防护工程监测区
点位个数		2	3	2	3
监测点编号		ZH-1 ZH-2	ZH-3 ZH-4 ZH-5	ZH-6 ZH-7	ZH-8 ZH-9 ZH-10
监测对象		主体挖、填方边坡	沉砂池	填方区	主体挖、填方边坡

结合水土保持方案确定的水土保持措施及相关水土流失因子确定各监测点所监测的主要对象和范围如下表:

表 3-4 各监测点主要监测对象与内容布置表

监测点编号	点位名称	所在监测分区	监测分区面积 (hm ²)	水土流失影响监测	水土流失状况监测	水土流失危害监测	措施监测点位			重点对象监测	
							植物措施	工程措施	临时措施	大型挖填区	临时堆土场
ZH-1	土地整治	生产工业场地防治区	1.5	ZH-1	ZH-1			ZH-1	ZH-1	ZH-1	ZH-1
ZH-2	临时防护	生产工业场地防治区	1.5					ZH-2	ZH-2	ZH-2	ZH-2
ZH-3	土地整治	厂内道路及硬化工程防治区	3.2	ZH-3	ZH-3			ZH-3	ZH-3		
ZH-4	斜坡防护	厂内道路及硬化工程防治区	3.2					ZH-4	ZH-4		
ZH-5	临时工程	厂内道路及硬化工程防治区	3.2					ZH-5	ZH-5		
ZH-6	土地整治	绿化工程防治区	0.36	ZH-6	ZH-6		ZH-6	ZH-6	ZH-6		
ZH-7	临时工程	绿化工程防治区	0.36				ZH-7	ZH-7	ZH-7		
ZH-8	土地整治	边坡防护工程防治区	0.67	ZH-8	ZH-8		ZH-8	ZH-8	ZH-8		
ZH-9	斜坡防护	边坡防护工程防治区	0.67				ZH-9	ZH-9	ZH-9		
ZH-10	临时工程	边坡防护工程防治区	0.67				ZH-10	ZH-10	ZH-10		

注: 其中的水土流失危害监测根据危害发生情况确定。

3.3 监测时段

本项目主体工程计划 2022 年 2 月开工，于 2023 年 7 月预计全部完成并交付使用，工期 18 个月。

由于前期工作延迟，项目于 2022 年 7 月开工建设，2023 年 5 月底主体已基本完工，主要的水土保持措施已布置完成。

依据水土保持方案、主体前期工作情况编制了水土保持监测方案并同步开展了监测工作，由于主体工程开工时间推后，完工时间提前，本监测工作按主体实际建设进度，施工期监测按 2022 年 7 月至 2023 年 6 月划分。前期为施工准备期，植被恢复按规定顺延至 2024 年 6 月。

各监测阶段主要任务如表 3-5：

表 3-5 各阶段主要监测任务表

监测阶段	时段	监测重点	备注
施工准备期	2022.2-2022.6	扰动地表面积、土壤流失量、水土保持措施实施情况	背景监测
施工期	2022.7-2023.6	扰动地表面积、土壤流失量、水土保持措施实施情况	施工监测
试运行期	2023.7-2024.6	植被措施恢复、工程措施运行及防治效果情况	试运行监测

3.4 监测方法与频次

监测方法与频次主要根据不同的监测时段、内容和主要指标，确定不同的监测方法、频次，并采用不同的监测记录表式。

对于部分监测指标需要在监测中获取的，可以根据监测工作情况开展监测，本方案建议在施工准备期开展，主要包括水土流失影响因子的获得，具体为：

气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被状况等自然影响因素。方法可采用实地调查、查阅资料、设施观测等方法。其中降雨量每月统计一次，日降水大于 25mm 或 1 小时降雨超过 8mm 的应统计降雨量和历时；地形地貌整个监测

期监测 1 次；地表组成物质施工准备期前和试运行期各监测一次，监测记录表式采用 GB/T51240-2018 的附录 A；植被状况施工准备期前测定 1 次，监测记录表式采用附录 B。

对于因监测工作滞后的，可以在监测过程中补充上述资料。

3.4.1 施工准备期监测

施工准备期主要监测项目区扰动地表面积、土壤流失量、水土保持措施实施情况等。如下表 3-6:

表 3-6 施工准备期监测内容方法列表

所在监测分区	监测点名	监测重点内容	主要指标	监测方式、采用的方法、监测频次、记录表式
生产工业场地监测区	ZH-1	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
生产工业场地监测区	ZH-1	土壤流失量	水土流失类型及形式、水土流失面积、土壤侵蚀强度	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.2 执行
生产工业场地监测区	ZH-1	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
生产工业场地监测区	ZH-2	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
生产工业场地监测区	ZH-2	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-3	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-3	土壤流失量	水土流失类型及形式、水土流失面积、土壤侵蚀强度	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.2 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-3	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-4	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行

3 监测工作实施情况

厂内道路及硬化工程监测区	ZH-4	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-5	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-5	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程监测区	ZH-6	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
绿化工程监测区	ZH-6	土壤流失量	水土流失类型及形式、水土流失面积、土壤侵蚀强度	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.2 执行
绿化工程监测区	ZH-6	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程监测区	ZH-7	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
绿化工程监测区	ZH-7	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	土壤流失量	水土流失类型及形式、水土流失面积、土壤侵蚀强度	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.2 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-9	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
边坡防护工程监测区	ZH-9	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-10	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
边坡防护工程监测区	ZH-10	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行

3.4.2 施工期监测

施工准备期主要监测项目区扰动地表面积、土壤流失量、水土保持措施实施情况等。如下表 3-7:

表 3-7 施工期监测内容方法列表

所在监测分区	监测点名	监测重点内容	主要指标	监测方式、采用的方法、监测频次、记录表式
生产工业场地监测区	ZH-1	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
生产工业场地监测区	ZH-1	土壤流失量	水土流失类型及形式、水土流失面积、土壤侵蚀强度	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.2 执行
生产工业场地监测区	ZH-1	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
生产工业场地监测区	ZH-2	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
生产工业场地监测区	ZH-2	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-3	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-3	土壤流失量	水土流失类型及形式、水土流失面积、土壤侵蚀强度	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.2 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-3	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-4	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-4	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-5	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行

3 监测工作实施情况

测区				
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-5	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程监测区	ZH-6	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
绿化工程监测区	ZH-6	土壤流失量	水土流失类型及形式、水土流失面积、土壤侵蚀强度	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.2 执行
绿化工程监测区	ZH-6	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程监测区	ZH-7	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
绿化工程监测区	ZH-7	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	土壤流失量	水土流失类型及形式、水土流失面积、土壤侵蚀强度	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.2 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-9	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
边坡防护工程监测区	ZH-9	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-10	扰动地表面积	地表扰动情况、水土流失防止责任范围、弃土弃渣、取土石料	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.1 执行
边坡防护工程监测区	ZH-10	水土保持措施实施情况	类型及面积、成活率、保存率及生长状况、郁闭度、盖度、林草覆盖率，数量分布、运行状况、实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行

3.4.3 试运行期监测

试运行期主要监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果，具体如下：

表 3-8 试运行期监测内容方法列表

所在监测分区	监测点名	监测重点内容	主要指标	监测方式、采用的方法、监测频次、记录表式
生产工业场地监测区	ZH-1	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
生产工业场地监测区	ZH-1	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
生产工业场地监测区	ZH-2	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
生产工业场地监测区	ZH-2	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-3	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-3	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-4	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-4	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-5	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
厂内道路及硬化工程监测区	ZH-5	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程区监测区	ZH-6	植被措施	类型及面积、成活率保存率及生长状况、郁闭度盖度、林草覆盖率	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程区监测区	ZH-6	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行

3 监测工作实施情况

绿化工程区监测区	ZH-6	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程区监测区	ZH-7	植被措施	类型及面积、成活率保存率及生长状况、郁闭度盖度、林草覆盖率	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程区监测区	ZH-7	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
绿化工程区监测区	ZH-7	防治效果	工程、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	植被措施	类型及面积、成活率保存率及生长状况、郁闭度盖度、林草覆盖率	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-8	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-9	植被措施	类型及面积、成活率保存率及生长状况、郁闭度盖度、林草覆盖率	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-9	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-9	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-10	植被措施	类型及面积、成活率保存率及生长状况、郁闭度盖度、林草覆盖率	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-10	工程措施运行	数量分布、运行状况	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行
边坡防护工程监测区	ZH-10	防治效果	工程、植物、临时措施实施情况、对主体工程安全建设和运行作用、对周边水土保持生态环境发挥的作用	按 GB/T51240-2018 第 4.2.1.4 执行

3.4.4 重点对象监测

结合本项目建设过程中主体措施布局情况、施工的主要方法和工艺、防治责任范围内主要挖填情况、土石方调配利用方向、表土剥离及保护利用方式，确定如下的主要内容为重点监测对象：

(1) 大型挖填区

主要包括生产工业场地中第三平台功能区、厂内道路及硬化工程主体建筑工程区内地形较陡的两处建筑物建筑基础开挖填筑工程、道路广场监测区的内边坡开挖工程，施

工过程中采用测钎法、侵蚀沟法等进行水土流失量监测；施工结束后进行水土保持措施监测。

(2) 临时堆土场

重点监测临时堆土场面积、临时防护措施；堆土过程中采取定调查、查阅施工记录，确定堆放位置和面积，留存现场影像资料，监测措施类型、数量及运行情况；堆土使用完毕后，调查土料去向和场地恢复情况。

3.4.5 土壤流失量计算

项目造成的土壤流失量可从三个不同的空间尺度进行分析，这三个尺度分别对应于监测点、监测分区和整个监测范围。

1) 监测点的土壤流失量应通过监测数据计算得到。

2) 监测分区的土壤流失量可在分析本监测分区内各监测点空间分布的基础上，通过监测点土壤流失量拟合得到，本项目采用面积加权法和法，采用下式计算。

$$S_j = \sum_{i=1}^n (A_i S_i)$$

式中: n —第 j 个监测分区的监测点数量(个)；

A_i —第 i 个监测点的控制面积 (km^2)，监测分区内所有监测点的控制面积总和为第 j 个监测分区的面积 (km^2)。

3) 监测范围的土壤流失量可由各监测分区的土壤流失量加和得到，采用下式计算。

$$S_T = \sum_{j=1}^m S_j$$

式中: S_T —监测范围的总土壤流失量 (t)；

m —监测分区数量(个)。

4 水土流失动态监测结果与分析

4.1 防治责任范围监测结果

4.1.1 水土保持防治分区及动态变化监测结果

本项目从2022年7月开始建设，至2023年5月主体基本了所有的建设内容，主体项目布局没有发生变化，因此项目防治分区仍为生产工业场地防治区、厂内道路及硬化工程防治区、绿化工程防治区和边坡防护工程防治区4个防治分区，项目防治分区没有变化。

根据监测结果，项目水土流失防治责任范围面积为5.73hm²，与原方案一致。各防治分区面积存在变化，对比如下表4-1。

表4-1 项目水土流失防治分区变化情况对比表

防治分区	土地类型及数量 (hm ²)					小计
	耕地		园地	林地	住宅用地	
	水浇地	旱地	果园	乔木林地	农村宅基地	
生产工业场地防治区	1.22				0.02	1.24
厂内道路及硬化工程防治区	2.94	0.19	0.01	0.18		3.32
绿化工程防治区	0.10			0.12		0.22
边坡防护工程防治区	0.26			0.69		0.95
合计	4.52	0.19	0.01	0.99	0.02	5.73

分析:

(1) 项目水土流失防治责任范围

项目水土流失防治责任范围与原方案完全一致，原因分析:

- 1) 原方案采用项目区范围与项目建设过程中的征地范围没有发生调整 and 变化;
- 2) 项目建设过程中不存在超范围建设和施工现象。

(2) 项目防治分区变化

项目水土流失分区存在变化，其中厂内道路及硬化工程防治区、边坡防护工程防治区存在明显增加，生产工业场地防治区、绿化工程防治区存在减少，主要原因:

- 1) 主体设计对于建筑物的布局进行了优化，实现更加紧凑的布局方式，生产工业

场地防治区面积有少量减少；

2) 主体对于内边坡开挖进行了有效控制，边坡面积增大，降低了边坡坡度。形成边坡防护工程防治区面积明显增加。

3) 由于主体挖填总量减少，三个平台面积下降，生产工业场地防治区、绿化工程防治区面积均存在下降。

(3) 项目占地类型的变化

从项目实施的实际情况统计，占地类型存在不同变化，具体如下表 4-2:

表 4-2 项目占地类型变化情况表

占地情况	土地类型及数量 (hm ²)					小计
	水浇地	旱地	果园	乔木林地	农村宅基地	
项目实际发生	4.5173	0.1921	0.0060	0.9862	0.0238	5.7254
水土保持方案阶段			5.68		0.05	5.73
变化	+4.5173	+0.1921	-5.674	+0.9862	-0.00262	-0.0046

从项目占地类型情况分析，本项目占用耕地、林地面积存在明显增加，从水土保持角度分析，由于表土分布情况存在差异，会影响表土剥离与保护。

4.1.2 各时段水土流失防治责任范围监测结果

根据项目防治分区的动态变化情况统计，本项目防治责任范围没有发生变化，总面积为 5.73hm²。根据监测扰动面积统计核算，施工各阶段分区面积变化情况如下表 4-3。

表 4-3 项目水土保持防治分区动态变化表

防治分区	总面积 (方案)	202203	202204	202301	202302	动态累计
合计	5.73	3.13	2.26	0.34	0	5.73
生产工业场地防治区	1.5	1	0.24			1.24
厂内道路及硬化工程防治区	3.2	1.8	1.52			3.32
绿化工程防治区	0.36	0.18	0.02	0.02		0.22
边坡防护工程防治区	0.67	0.15	0.48	0.32		0.95

从动态变化情况看，本项目水土保持防治责任总面积没有变化，项目施工期较原水土保持方案建设时间明显缩短，项目扰动范围变化从开工至完工呈现逐步减弱的趋势。

4.2 弃土弃渣监测结果

4.2.1 弃土弃渣监测

4.2.1.1 土石方挖填平衡监测

(1) 土石方平衡情况

1) 水土保持方案土石方平衡情况

本项目处于丘陵坡面，主体设计采用了分阶布局方案和挖方回填利用措施，水土保持方案核算项目总挖方 13.52 万 m³，回填利用 13.52 万³。挖填总量保持平衡，各分区之间存在土石方调配。因此项目没有设置弃土场。

本项目土石方平衡情况如下表 4-4 所列：

表 4-4 项目土石方平衡表

序号	项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方		
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
1	生产 工业 场地	第一平台 功能区	1.45	0.53			0.49	第三平台功能区				
							0.43	绿化工程				
		第二平台 功能区	2.81	2.42			0.19	第三平台功能区				
							0.2	厂内道路及硬化 工程				
		第三平台 功能区	4.05	4.95			0.49	第一平台功能区				
0.19	第二平台功能区											
0.22	边坡防护工程											
小计	8.31	7.9	0.9		1.31		0		0			
2	厂内道路及硬 化工程	4.7	4.9	0.2	第二平台功能区							
3	绿化工程	0.29	0.72	0.43	第一平台功能区							
4	边坡防护工程	0.22				0.22	第三平台功能区					
合计		13.52	13.52	1.53		1.53		0		0		

2) 项目土石方挖填动态变化

本项目从 2022 年 6 月开工，至 2023 年 5 月完工，实施过程中，按照土石方开挖、调入、回填、调出、临时堆置、外弃施工工艺，分季度对其进行统计累积，其动态变化情况如下表 4-5：

表4-5 项目土石方挖填堆弃动态调配累计平衡表 单位: 万 m³

时段	防治分区	挖方	调入	填方	调出	项目外利用	临时堆置	弃方累计
水保方案阶段	生产工业场地防治区	8.31		7.9				
	厂内道路及硬化工程防治区	4.7		4.9				
	绿化工程防治区	0.29		0.72				
	边坡防护工程防治区	0.22						
初步设计阶段	生产工业场地防治区							
	厂内道路及硬化工程防治区							
	绿化工程防治区							
	边坡防护工程防治区							
季度1	生产工业场地防治区	1.25		1.25			0	0
	厂内道路及硬化工程防治区	2.33		2.33			0	0
	绿化工程防治区	0		0			0	0
	边坡防护工程防治区	0		0			0	0
季度2	生产工业场地防治区	3.33	0.62	3.95			0	0
	厂内道路及硬化工程防治区	4.47		3.85	0.62		-0	-0
	绿化工程防治区	0.24	0	0.24			0	0
	边坡防护工程防治区	0		0	0		0	0
季度3	生产工业场地防治区	4.55	1.48	6.03			-0	-0
	厂内道路及硬化工程防治区	5.35		3.9	1.45		-0	-0
	绿化工程防治区	0.29	0.13	0.42			0	0
	边坡防护工程防治区	0.16		0	0.16		0	0
季度4	生产工业场地防治区	5.21	1.98	7.19			0	-0
	厂内道路及硬化工程防治区	6.27		4.32	1.95		0	-0
	绿化工程防治区	0.29	0.13	0.42			0	0
	边坡防护工程防治区	0.16		0	0.16		0	0

注: 本表的从项目施工开始至完工的土石方阶段累计数量统计汇总。

从项目完工的第四个季统计情况看, 项目土石方开挖总量为 11.93 万 m³ (不含表土), 填方 11.93 万 m³ (不含表土), 项目无借方和弃方。

2) 项目土石方变化分析

A) 土石方总量分析

结合项目水土保持方案土石方总量情况, 对比各防治分区挖填情况如下表

4-6。

表 4-6 工程土石方变化对照统计表 单位: 万 m³

防治分区		防治责任范围 (hm ²)							
		设计与实际				增减变化 (实际-设计)			
		挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
方案	生产工业场地防治区	8.31	7.90			-3.10	-0.71		
	厂内道路及硬化工程防治区	4.70	4.90			1.57	-0.58		
	绿化工程防治区	0.29	0.72			0.00	-0.30		
	边坡防护工程防治区	0.22				-0.06	0.00		
	合计	13.52	13.52	0.00	0.00	-1.59	-1.59	0.00	0.00
初步设计	生产工业场地防治区	8.31	7.90			-3.10	-0.71		
	厂内道路及硬化工程防治区	4.70	4.90			1.57	-0.58		
	绿化工程防治区	0.29	0.72			0.00	-0.30		
	边坡防护工程防治区	0.22				-0.06	0.00		
	合计	13.52	13.52	0.00	0.00	-1.59	-1.59	0.00	0.00
实际	生产工业场地防治区	5.21	7.19						
	厂内道路及硬化工程防治区	6.27	4.32						
	绿化工程防治区	0.29	0.42						
	边坡防护工程防治区	0.16							
	合计	11.93	11.93	0.00	0.00				

初步设计挖填土石方总量 27.04 万 m³，其中挖方总量 13.52 万 m³（不含表土），填方总量 13.52 万 m³（不含表土），无借方和弃方。

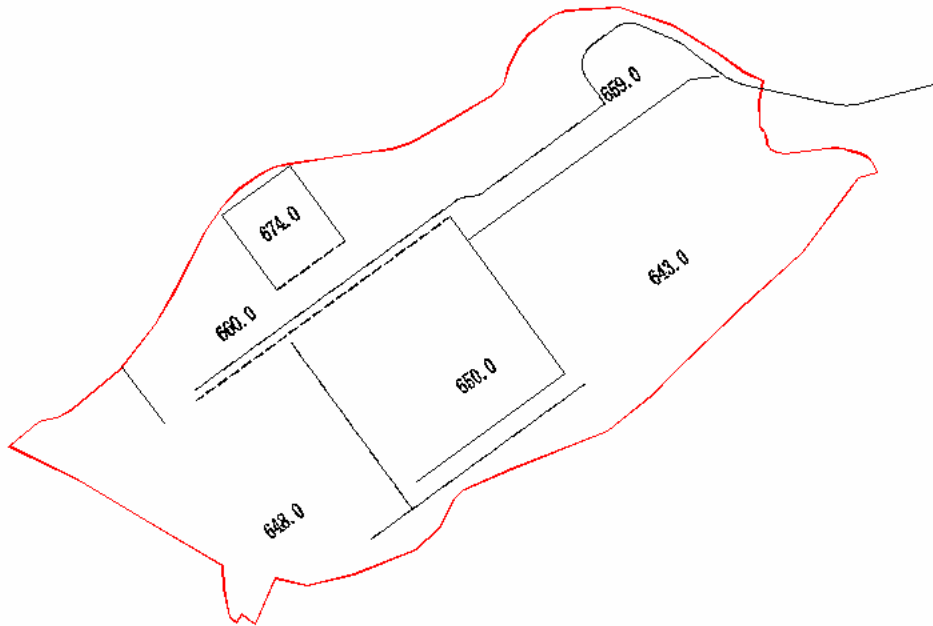
工程实际挖填土石方总量 23.86 万 m³，其中挖方总量 11.93 万 m³（不含表土），填方 11.93 万 m³（不含表土），无借方和弃方。

项目土石方挖填总量减少的主要原因：

一是主体项目在竖向布局遵循主体设计三个台阶总体格局下，结合工艺进行了竖向布局优化。其中位坡面上部的第一台阶，原设计高程为 672.0m，施工调整为 674.0m，减少了挖填量；第二台阶原设计标高为 657.00-660.00m，实施完成为 659-660.0m，平均较原设计稍高；对于最下部的第三台阶，原设计标高为 645.00m，面积 3.2hm²，在符合工艺条件，对本台阶按西高东低的态势，划分

成了两个台阶,其中西边的台阶高程 650m,面积 2.1hm²,东边台阶高度为 643.0m,面积 1.1hm²,与东边台阶比较高出 7.0m,通过合理控制东西两个台阶的高差,从而减少了土方挖填量。

二是主体减少了边坡区的开挖强度,保留了较大的边坡面积,减少了土石方开挖总量。



主体分阶土石方挖填高程控制示意图

B) 土石方调配分析

从项目土石方挖填堆弃动态变化情况可以看出,本项目在各个分时段、各防治分区之间,土方开挖、回填、堆置、弃土总量之平是平衡的,项目在各施工时段内均没有发生土石方临时堆置问题,项目区内没有设置土石方临时堆置区。

C) 弃土分析

项目在从开工建设到完工的时间上、在各防治分区的空间上土石方总体没有产生余方,项目不存在设置弃渣场的条件。因此本项目没有设置弃渣场。

4.2.1.2 表土保护与利用监测

水土保持方案确定拟建项目全线平均剥离厚度为 20cm,共剥离面积为 5.68hm²,可

剥离量为 1.13 万 m^3 ，表土回填量为 0.34 万 m^3 ，剩余 0.79 万 m^3 表土临时堆放于厂内绿化区域，后期用于矿山开采后地貌恢复。

表土的堆存主要堆放于厂区内的绿化区上，堆放高度为 3.5~4m，总占地面积约为 0.28 hm^2 ，绿化区面积为 0.36 hm^2 ，可满足要求，施工过程中在堆放区设置临时拦挡和临时苫盖措施，施工结束后对剩余表土的边坡和顶部进行撒播草籽。

1) 表土可剥离情况监测

在项目实施阶段，基于项目实际占地情况和表土分布情况开展了表土可剥离调查，从表土分布情况看，主要存在于耕地、园地和林地中，具体面积分布情况如下表 4-7:

表 4-7 项目可剥离表土分布情况表

防治责任范围	剥离面积 (hm^2)			
	耕地	园地	林地	小计
生产工业场地防治区	1.22			1.22
厂内道路及硬化工程防治区	3.13	0.01		3.14
绿化工程防治区	0.10			0.10
边坡防护工程防治区	0.26			0.26
合计	4.71	0.01		4.72

由于项目区地形变化复杂，不同的土地利用现状、不同坡度的表土分布差异较大，经过选取项目区不同特征地类和坡度地块抽样进行表土可剥离厚度调查，经统计分析如下表 4-8 所列:

表 4-8 项目区表土可剥离情况调查统计表

地类	耕地	园地	林地
表土分布厚度 (m)	0.23	0.10	0

结合以上调查统计，核算项目区可剥离表土总量 1.09 万 m^3 ，具体分布情况如下表 4-9:

表 4-9 项目区可剥离表土分析计算表

防治责任范围	剥离面积 (hm ²)				剥离量
	耕地	园地	林地	小计	万 m ³
生产工业场地防治区	1.22			1.22	0.28
厂内道路及硬化工程防治区	3.13	0.01		3.14	0.73
绿化工程防治区	0.10			0.10	0.02
边坡防护工程防治区	0.26			0.26	0.06
合计	4.71	0.01		4.72	1.09

基于以上监测结果，项目可剥离表土面积 4.72hm²，可剥离量 1.09 万 m³。

2) 表土剥离动态监测情况

根据监测数据汇总，项目建设过程中土分段表土剥离利用情况如下表 4-10。

表 4-10 项目表土保护与利用情况表

时阶段	防治分区	累计剥离	累计调入	累计利用	累计调出	项目外利用累计	临时堆置	弃方
水土保持方案	生产工业场地防治区	0.29		0		0.29	0	0
	厂内道路及硬化工程防治区	0.64		0	0.14	0.5	0	0
	绿化工程防治区	0.07	0.14	0.21		0	0.00	0
	边坡防护工程防治区	0.13		0.13		0	0	0
初步设计	生产工业场地防治区			0		0		
	厂内道路及硬化工程防治区			0		0		
	绿化工程防治区			0		0		
	边坡防护工程防治区			0		0		
季度 1	生产工业场地防治区	0.02		0	0.02	0		
	厂内道路及硬化工程防治区	0.3		0		0.30		
	绿化工程防治区	0.02	0.02	0.04				
	边坡防护工程防治区	0		0				
季度 2	生产工业场地防治区	0.26		0	0.17		0.09	0
	厂内道路及硬化工程防治区	0.51		0		0.51		
	绿化工程防治区	0.03	0.03	0.06				
	边坡防护工程防治区	0	0.14	0.14				
季度 3	生产工业场地防治区	0.26		0	0.19		0.07	
	厂内道路及硬化工程防治区	0.67		0		0.67		
	绿化工程防治区	0.03	0.03	0.06				
	边坡防护工程防治区	0.05	0.16	0.21				
季度	生产工业场地防治区	0.28		0	0.28			

3.水土保持方案实施情况

4	厂内道路及硬化工程防治区	0.71		0	0.04	0.67		
	绿化工程防治区	0.02	0.05	0.07				
	边坡防护工程防治区	0.06	0.27	0.33				
	合计	1.07	0.32	0.40	0.32	0.67		

从监测数据看，项目共剥离表土总量 1.07 万 m³，项目利用表土 0.40 万 m³，项目之外利用表量 0.67 万 m³，防治分区间表土调配 0.32 万 m³，表土临时堆置最大数量 0.09 万 m³。表土剥离符合“应剥尽剥”的基本原则。

与水土保持方案比较均存在一定的差异，对比列表 4-11 如下：

表 4-11 表土剥离与保护利用情况对比表

项目	表土剥离	表土回填	调入数量	调出数量	余方数量
方案数量	1.13	0.34	0.14	0.14	0.79
实际数量	1.07	0.40	0.32	0.32	0.67
变化	-0.06	+0.06	+0.18	+0.18	+0.12

3) 表土剥离与保护分析

A) 表土剥离符合“应剥尽剥”的基本原则

本项目按照表土的分布范围与厚度采取了全面的剥离措施，与原方案比较剥离总量存在一定的差异，主要原因是：

a) 项目区土地实际利用现状类型与水土保持方案界定的不同类型存在数量上的差异，特别是所有林地面积可剥离厚度较小，导致项目表土可剥离总量减少。

b) 项目区处于丘陵坡面上部，本身表土层厚度较水土保持方案预测的厚度偏小。

B) 表土剥离采取了利用措施

本项目剥离表土总量 1.07 万 m³，项目利用表土 0.40 万 m³，项目之外利用表量 0.67 万 m³，经监测，先后应用于本矿山以东 500m 处另一处废弃矿山采矿区的地质环境治理工程，利用总量 0.67 万 m³，该利用项目有国土资源部门、所在乡镇政府的立项、任务下达文件，施工合同、表土利用协议。

本利用措施与原方案比较，应用于“南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）”的优点是表土临时堆置时间缩短，有利于表土保护与利用，符合表土保护与利用的基本原则。

C) 表土保护措施合理

a) 表土临时堆置保护情况

本项目在表土剥离、利用过程中，采取了满足就地利用为主，余方异地利用的措施。对于就地利用的表土因施工时段不同步的问题，采取了就地临时堆置的措施。根据施工动态统计，表土就地临时堆置最大方量为 0.09 万 m³，堆置区设置于先期已开挖的绿化区平台位置，平均堆高 3m，外围设置了临时排水沟，采取了临时拦挡措施，施工过程中表土存在持续堆放和利用的施工作业过程，采用了裸露面临时苫盖保护，表土堆置没有超出两个月的堆置期，无需采用临时绿化措施，已有的防护措施发挥了表土保护的有效功能，满足保护的要求。

b) 表土调配与利用方式

本项目在表土调配与利用过程中，按照“本防治区绿化用表土-防治分区间调配利用表土-项目区内临时堆置备用表土-项目区外其他项目利用表土”的顺序进行表土的合理调配。最大限度实现了减少表土远距离运输、反复多次转运、长时间堆置裸露等可能影响表土保护与利用的不利因素。符合表土保护目的。

4.2.2 弃渣场位置及占地面积监测结果

(1) 土石方

本项目没有设置专门的弃土弃渣场。没有在项目区之外设置临时性堆放场。

(2) 表土

本项目在实施过程中按照水土保持方案确定有表土剥离方案进行了表土剥离，根据施工动态，表土临时堆置于绿化区的数量为 0.09 万 m³，采取了必要的临时保护措施。

4.2.3 弃土弃渣量监测结果

本项目没有设置专门的弃土弃渣场，没有弃渣。

项目的表土在绿化区临时堆置 0.09 万 m³，直接用于项目之外的表土为 0.67 万 m³。

4.3 扰动地表监测结果

项目建设过程中对于地表的扰动主要包括：施工开挖面、工程堆积体和一般扰动区，项目在建设过程中，由于主体建成区、主体硬化等措施，扰动地表的水土流失得到控制，根据监测数据统计，本项目实际扰动地表面积 5.73hm²，按照项目施工进度情况和施工季度进展情况如下表 4-12、4-13。

表 4-12 项目扰动地表动态监测汇总表

防治分区	扰动状态	总面积 (方案)	202203	202204	202301	202302	动态累 计
项目区面积	扰动面积合计	5.73	3.13	2.26	0.34	0	5.73
	主体及硬化面积	4.97	0	1	2.67	1.28	4.97
	流失面积	0.75	3.13	4.39	2.05	0.75	0.75
生产工业场地 防治区	扰动面积	1.24	1	0.24			1.24
	主体及硬化面积	1.24		0.8	0.44		1.24
	流失面积	0	1	0.44	0	0	0
厂内道路及硬 化工程防治区	扰动面积	3.32	1.8	1.52			3.32
	主体及硬化面积	3.31		0.2	2.11	1	3.31
	流失面积	0.01	1.8	3.12	1	0.01	0.01
绿化工程 防治区	扰动面积	0.22	0.18	0.02	0.02		0.22
	主体及硬化面积	0.02					0.02
	流失面积	0.19	0.18	0.2	0.22	0.19	0.19
边坡防护工程 防治区	扰动面积	0.95	0.15	0.48	0.32		0.95
	主体及硬化面积	0.4			0.12	0.28	0.4
	流失面积	0.55	0.15	0.63	0.83	0.55	0.55

表 4-13 项目扰动地表动态变化及结果统计表

地表扰动情况	2022年 3季度	2022年 4季度	2023年 1季度	2023年 2季度	扰动地表 进度累计
扰动面积 (hm ²)	3.13	2.26	0.34	0	5.73
主体硬化与建成面积 (hm ²)	0	1	2.67	1.28	4.97
监测面积 (hm ²)	3.13	4.39	2.05	0.75	0.75

经以上对比，项目扰动范围与原方案基本一致，项目施工过程中明显缩短，从开工至完工扰动变化呈逐步减弱的趋势，由于扰动特征的差异，各防治分区范围存在一定的变化，表现在后期水土保持措施布局影响上，项目主体占用及硬化区面积减少，项目可绿化面积存在提高，有利于水土保持。

4.4 水土流失防治措施监测结果

本项目主体在实施中按主体设计进行实施，水土保持方案没有变化，项目的水土流失防治措施体系、布局保持与原方案基本一致。

4.4.1 工程措施实施进度及监测结果

4.4.1.1 工程措施完成情况

本项目完成的水土保持工程措施数量情况如下表 4-14:

表 4-14 水土保持工程措施完成情况表

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量
生产工业 场地防治区	表土剥离	面积	hm ²	1.22
		方量	万 m ³	0.28
厂内道路及 硬化工程防 治区	表土剥离	面积	hm ²	3.14
		方量	万 m ³	0.71
	排水沟	长度	m	1944
		混凝土	m ³	1118
		土方开挖	m ³	1818
	沉砂池	数量	座	2
		混凝土	m ³	4
		土方开挖	m ³	9
	洗车槽	数量	个	1
	绿化工程 防治区	表土剥离	面积	hm ²
方量			万 m ³	0.02
土地整治		面积	hm ²	0.20
		覆土	万 m ³	0.07
边坡防护 工程防治区	表土剥离	面积	hm ²	0.26
		方量	万 m ³	0.06
	土地整治	面积	hm ²	0.84
		覆土	万 m ³	0.28
		植生袋	m ³	428
	排水沟 (含排水暗 管)	长度	m	612
		混凝土	m ³	352
		土方开挖	m ³	572
边坡防护 工程防治区	截水沟	长度	m	581
		混凝土	m ³	151
		土方开挖	m ³	203
	框架梁	长度	m	136
		混凝土	m ³	408
		水泥砂浆	m ³	212
		土方开挖	m ³	120
		钢筋	kg	23309

与水土保持方案和初步设计相比，水土保持完成的主要工程措施与初步设计、水土保持方案基本一致。实施中对个别措施进行了布局、设计优化，具体对比如下表 4-15:

表 4-15 工程措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	措施名称	主要工程措施量						
		名称	单位	设计量		实际 完成量	实际-设计	
				方案	初步设计		方案	初步设计
生产工业 场地防治区	表土剥离	面积	hm ²	1.45	1.45	1.22	-0.23	-0.23
		方量	万 m ³	0.29	0.29	0.28	-0.01	-0.01
厂内道路及 硬化工程防 治区	表土剥离	面积	hm ²	3.20	3.20	3.14	-0.06	-0.06
		方量	万 m ³	0.64	0.64	0.71	0.07	0.07
	排水沟	长度	m	3047	3047	1944	-1103	-1103
		混凝土	m ³	1752	1752	1118	-634	-634
		土方开挖	m ³	2849	2849	1818	-1031	-1031
	沉砂池	数量	座	6	6	2	-4	-4
		混凝土	m ³	12	12	4	-8	-8
		土方开挖	m ³	27	27	9	-18	-18
洗车槽	数量	个	1	1	1	0	0	
绿化工程 防治区	表土剥离	面积	hm ²	0.36	0.36	0.10	-0.26	-0.26
		方量	万 m ³	0.07	0.07	0.02	-0.05	-0.05
	土地整治	面积	hm ²	0.69	0.36	0.20	-0.49	-0.16
		覆土	万 m ³	0.21	0.11	0.07	-0.14	-0.04
边坡防护 工程防治区	表土剥离	面积	hm ²	0.67	0.67	0.26	-0.41	-0.41
		方量	万 m ³	0.13	0.13	0.06	-0.07	-0.07
	土地整治	面积	hm ²	0.44	0.64	0.84	0.40	0.20
		覆土	万 m ³	0.13	0.23	0.28	0.15	0.05
		植生袋	m ³			428	428	428
边坡防护 工程防治区	排水沟 (含排水暗 管)	长度	m	595	595	612	17	17
		混凝土	m ³	342	342	352	10	10
		土方开挖	m ³	556	556	572	16	16
	截水沟	长度	m	553	564	581	28	17
		混凝土	m ³	144	147	151	7	4
		土方开挖	m ³	194	197	203	9	6
	浆砌片石骨 架	长度	m	582			-582	0
		混凝土	m ³	379			-379	0
		水泥砂浆	m ³	6			-6	0
土方开挖		m ³	679			-679	0	

3.水土保持方案实施情况

防治分区	措施名称	主要工程措施量						
		名称	单位	设计量		实际 完成量	实际-设计	
				方案	初步设计		方案	初步设计
植被混凝土	面积	m ²		4335		0	-4335	
	混凝土	kg		433550		0	-433550	
	钢筋	kg		1462		0	-1462	
	PVC 排水管	m		13236		0	-13236	
框架梁	长度	m			136	136	136	
	混凝土	m ³			408	408	408	
	水泥砂浆	m ³			212	212	212	
	土方开挖	m ³			120	120	120	
	钢筋	kg			23309	23309	23309	

水土保持工程措施按季度情况完成情况如下表 4-16。

表 4-16 水土保持工程措施进度情况表

及进 度序 号	措施	单位	完成数量及进度				
			合计	202203	202204	202301	202302
一	第一部分工程措施						
1	1-生产工业场地防治区						
	表土剥离	hm ²	1.22	1	0.22		
2	2-厂内道路及硬化工程防治区						
	表土剥离	hm ²	3.14	1.8	1.34		
	排水沟	m	1944			500	1444
	沉砂池	座	2		2		
	洗车槽	座	1	1			
3	3-绿化工程防治区						
	表土剥离	hm ²	0.10	0.08	0.01	0.01	
	土地整治	hm ²	0.2		0.2		
4	4-边坡防护工程防治区						
	表土剥离	hm ²	0.26	0.04	0.12	0.10	
	土地整治	hm ²	0.84		0.4	0.44	
	截水沟	m	612		612		
	排水沟	m	581		581		
	框架梁	m	136		136		0

4.4.1.2 工程措施监测结果

(1) 水土保持工程措施布局结果

从完成的水土保持工程措施布局上看，总体布局按照 4 个防治分区进行措施布置，符合项目水土保持方案确定的防治体系和布局要求。

(2) 水土保持工程措施完成数量情况分析

经与水土保持方案确定的措施内容与数量比较，对于存在的主要差异和发生原因列表并分析原因如下表 4-17:

表 4-17 水土保持工程措施完成数量及变化原因分析表

防治分区	措施名称	主要工程措施量					分析
		名称	单位	方案设计量	实际完成量	对比	
生产工业场地防治区	表土剥离	面积	hm ²	1.45	1.22	-0.23	防治分区面积减小
		方量	万 m ³	0.29	0.28	-0.01	耕地面积上升
厂内道路及硬化工程防治区	表土剥离	面积	hm ²	3.20	3.14	-0.06	部分林地无可剥离表土
		方量	万 m ³	0.64	0.71	0.07	可剥离表土厚度增加
	排水沟	长度	m	3047	1944	-1103	项目区排水体系优化布局
		混凝土	m ³	1752	1118	-634	长度减小
		土方开挖	m ³	2849	1818	-1031	长度减小
	沉砂池	数量	座	6	2	-4	厂区排水体系优化
		混凝土	m ³	12	4	-8	设计调整
		土方开挖	m ³	27	9	-18	设计调整
	洗车槽	数量	个	1	1	0	无变化
	绿化工程防治区	表土剥离	面积	hm ²	0.36	0.10	-0.26
方量			万 m ³	0.07	0.02	-0.05	设计调整
土地整治		面积	hm ²	0.69	0.20	-0.49	防治分区面积减小
		覆土	万 m ³	0.21	0.07	-0.14	设计调整
边坡防护工程防治区	表土剥离	面积	hm ²	0.67	0.26	-0.41	部分林地无可剥离表土
		方量	万 m ³	0.13	0.06	-0.07	可剥离面积减少
	土地整治	面积	hm ²	0.44	0.84	0.40	防治分区面积增加
		覆土	万 m ³	0.13	0.28	0.15	绿化面积增加
		植生袋	m ³		428	428	施工优化增加
边坡防护工程防治区	排水沟 (含排水暗管)	长度	m	595	612	17	施工优化布置
		混凝土	m ³	342	352	10	设计调整
		土方开挖	m ³	556	572	16	设计调整
	截水沟	长度	m	553	581	28	施工优化布置
		混凝土	m ³	144	151	7	设计调整
		土方开挖	m ³	194	203	9	设计调整
	浆砌片石骨架	长度	m	582		-582	设计优化方案被替代
		混凝土	m ³	379		-379	设计调整

3.水土保持方案实施情况

防治分区	措施名称	主要工程措施量					分析
		名称	单位	方案设计量	实际完成量	对比	
		水泥砂浆	m ³	6		-6	设计调整
		土方开挖	m ³	679		-679	设计调整
		面积	m ²			0	施工优化设计替代
	植被混凝土	混凝土	kg			0	设计调整
		钢筋	kg			0	设计调整
		PVC 排水管	m			0	设计调整
		长度	m		136	136	设计优化方案替代
	框架梁	混凝土	m ³		408	408	设计调整
		水泥砂浆	m ³		212	212	设计调整
		土方开挖	m ³		120	120	设计调整
		钢筋	kg		23309	23309	设计调整

经上表对比，本项目水土保持工程措施变化主要表现在如下几方面变化引起的措施数量变化：

1) 水土保持分区面积变化、各分区实际耕地、园地、林地面积组成发生变化，引起各防治分区的可剥离表土、土地整治面积相应发生调整；

2) 项目实施中基于主体竖向布局优化，区内排水体系总体布局在保持水土功能前提下，按项目区内、项目区外坡面以上两个独立系统进行坡面径流汇流与外排，从而大幅减少了项目截、排水沟数量、沉砂池数量，可以满足水土流失防治需要。

3) 项目边坡防治区中原主体设计的浆砌片石骨架护坡，由于边坡占地面积大，不利于主体布局紧凑性，设计进行了优化，调整为框架梁护坡方案，相应的工程护坡防护方式发生调整，符合水土保持功能所需。

(3) 水土保持措施完成进度分析

从水土保持措施完成进度情况与主体建设进度分析，项目通过加快施工总体进度，减少了项目区扰动时长，水土保持工程措施与主体进度能够保持一致

性，工期一致性高，工程开挖前采取了表土剥离、先拦后堆等措施，符合“三同时”规定。

基于上述，监测认为：项目水土保持工程措施体系完备，措施布局合理，水土保持工程措施与主体建设进度基本一致，措施数量全部完成，符合水土流失防治所需。

4.4.2 植物措施实施进度及监测结果

4.4.2.1 植物措施完成情况

本项目完成的水土保持植物措施数量情况如下表 4-18：

表 4-18 水土保持植物措施完成情况表

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量
绿化工程 防治区	绿化	面积	hm ²	0.20
		撒播草籽	hm ²	0.10
		草皮	hm ²	0.10
		草	kg	5
		乔木	株	421
		灌木	株	1534
边坡防护 工程防治区	植草护坡	长度	m	717
		面积	hm ²	0.65
		撒播草籽	hm ²	0.49
		草皮	hm ²	0.16
		草	kg	27
		乔木	株	159
		灌木	株	3930
	框架梁	长度	m	136
		面积	hm ²	0.18
		撒播草籽	hm ²	0.18
		草	kg	10
		灌木	株	3285

与水土保持方案和初步设计相比，水土保持完成的主要植物措施与初步设计、水土保持方案基本一致。实施中对个别措施进行了布局、设计优化，增加了项目绿化面积，具体对比如下表 4-19:

表 4-19 植物措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	措施名称	主要工程措施量							
		名称	单位	设计量		实际 完成量	实际-设计		
				方案	初步设计		方案	初步设计	
绿化工程 防治区	绿化	面积	hm ²	0.36	0.36	0.20	-0.16	-0.16	
		撒播草籽	hm ²	0.36	0.36	0.10	-0.26	-0.26	
		草皮	hm ²			0.10	0.10	0.10	
		草	kg	20	20	5	-15	-15	
		乔木	株			421	421	421	
		灌木	株	2052	2052	1534	-518	-518	
边坡防护 工程防治区	植草护坡	长度	m			717	717	717	
		面积	hm ²			0.65	0.65	0.65	
		撒播草籽	hm ²			0.49	0.49	0.49	
		草皮	hm ²			0.16	0.16	0.16	
		草	kg			27	27	27	
		乔木	株			159	159	159	
		灌木	株			3930	3930	3930	
	浆砌片石 骨架	长度	m	582			-582	0	
		面积	hm ²	0.44			-0.44	0.00	
		撒播草籽	hm ²	0.44			-0.44	0.00	
		草	kg	24			-24	0	
	边坡防护 工程防治区	植被混凝土	面积	hm ²		0.44		0.00	-0.44
			撒播草籽	hm ²		0.44		0.00	-0.44
			草	kg		304		0	-304
框架梁		长度	m			136	136	136	
		面积	hm ²			0.18	0.18	0.18	
		撒播草籽	hm ²			0.18	0.18	0.18	
		草	kg			10	10	10	
		灌木	株			3285	3285	3285	
平台绿化		长度	m				0	0	

防治分区	措施名称	主要工程措施量						
		名称	单位	设计量		实际 完成量	实际-设计	
				方案	初步设计		方案	初步设计
		面积	hm ²		0.20		0.00	-0.20
		撒播草籽	hm ²		0.20		0.00	-0.20
		草	kg		11		0	-11
		灌木	株		504		0	-504

水土保持植物措施按季度情况完成情况如下表 4-20。

表 4-20 水土保持植物措施完成进度情况表

序号	措施	单位	数量合计	202203	202204	202301	202302
1	绿化工程防治区						
	撒播种草绿化	hm ²	0.2		0.2		
	植乔灌木	株	1955		1955		
2	边坡防护工程防治区						
	框架梁绿化	hm ²	0.18		0.18		
	植草护坡	hm ²	0.65		0.22		0.43

4.4.2.2 植物措施监测结果

(1) 水土保持植物措施布局结果

从完成的水土保持植物措施布局上看，植物措施主要布置于绿化工程防治区、边坡防护工程防治区两个区域，与项目水土保持方案确定的防治体系和布局基本一致。

(2) 水土保持植物措施完成数量情况分析

经与水土保持方案确定的植物措施内容与数量比较，对于存在的主要差异和发生原因列表并分析原因如下表 4-21。

表 4-21 水土保持植物措施完成数量及变化原因分析表

防治分区	措施名称	主要工程措施量					原因分析
		名称	单位	方案设计量	实际 完成量	增减	
绿化工程 防治区	绿化	面积	hm ²	0.36	0.20	-0.16	防治分区面积减小
		撒播草籽	hm ²	0.36	0.10	-0.26	设计调整

3.水土保持方案实施情况

防治分区	措施名称	主要工程措施量					原因分析	
		名称	单位	方案设计量	实际完成量	增减		
		草皮	hm ²		0.10	0.10	设计调整	
		草	kg	20	5	-15	设计调整	
		乔木	株		421	421	设计调整	
		灌木	株	2052	1534	-518	设计调整	
边坡防护工程防治区	植草护坡	长度	m		717	717	防治分区面积增加，分区可绿化面积增加，绿化面积提高。	
		面积	hm ²		0.65	0.65		
		撒播草籽	hm ²		0.49	0.49		
		草皮	hm ²		0.16	0.16		
		草	kg		27	27		
		乔木	株		159	159		
		灌木	株		3930	3930		
	浆砌片石骨架	长度	m	582		-582	设计优化方案被替代	
		面积	hm ²	0.44		-0.44	设计优化方案被替代	
		撒播草籽	hm ²	0.44		-0.44	设计优化方案被替代	
		草	kg	24		-24	设计优化方案被替代	
	边坡防护工程防治区	植被混凝土	面积	hm ²	0.44		-0.44	设计优化方案被替代
			撒播草籽	hm ²	0.44		-0.44	设计优化方案被替代
草			kg	304		-304	设计优化方案被替代	
框架梁		长度	m		136	136	设计优化替代方案	
		面积	hm ²		0.18	0.18	设计优化替代方案	
		撒播草籽	hm ²		0.18	0.18	设计优化替代方案	
		草	kg		10	10	设计优化替代方案	
		灌木	株		3285	3285	设计优化替代方案	
平台绿化		长度	m			0	设计优化方案被替代	
		面积	hm ²	0.20		-0.20	设计优化方案被替代	
		撒播草籽	hm ²	0.20		-0.20	设计优化方案被替代	
		草	kg	11		-11	设计优化方案被替代	
		灌木	株	504		-504	设计优化方案被替代	

经上表对比，本项目水土保持植物措施变化主要表现在如下几方面变化引起的措施数量变化：

- 1) 由于主体项目区总体布局优化，项目区植物措施总面积增大，但不同分区存在不同幅度的增减；
- 2) 项目防治分区面积发生变化，导致边坡防护工程防治区面积增加、绿化工程防治区面积减小，相应的绿化措施均相应地发生增、减。
- 3) 边坡防护工程防治区中由于边坡工程防护设计方案调整，边坡可绿化面

积减小，导致该部分绿化面积减少。

(3) 水土保持措施完成进度分析

从项目水土保持植物建设进度分析，植物措施在相应的季度开展了绿化措施，绿化措施与主体进度一致。

基于上述，监测认为：项目水土保持植物措施体系完备，措施布局合理，水土保持植物措施与主体建设进度基本一致，对于项目的可绿化面积均采取了植物措施，符合水土流失防治所需。

4.4.3 临时措施实施进度及监测结果

4.4.3.1 临时措施完成情况

本项目完成的水土保持临时措施数量情况如下表 4-22:

表 4-22 水土保持临时措施完成情况表

防治分区	措施名称	名称	单位	工程量
生产工业场地防治区	临时苫盖	密目网	m ²	6415
厂内道路及硬化工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	14186
绿化工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	3594
边坡防护工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	6705

与水土保持方案和初步设计相比，水土保持完成的主要临时措施与初步设计、水土保持方案基本一致。实施中对个别临时措施进行了布局、设计优化，具体对比如下表 4-23:

表 4-23 临时措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	措施名称	主要工程措施量						
		名称	单位	设计量		实际 完成量	实际-设计	
				方案	初步设计		方案	初步设计
生产工业场地防治区	临时苫盖	密目网	m ²	8235	8265	6415	-1820	-1850
厂内道路及硬化工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	26240	26256	14186	-12054	-12070
绿化工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	6455	6469	3594	-2861	-2875

3.水土保持方案实施情况

	临时拦挡	长度	m	263	269	115	-148	-154
		编织袋拦挡填筑	m ³	453	464	198	-255	-266
		编织袋拦挡拆除	m ³	453	464	198	-255	-266
	临时绿化	面积	hm ²	0.33	0.33	0	-0.33	-0.33
		撒播草籽	hm ²	0.33	0.33	0	-0.33	-0.33
		草	kg	18	18	0	-18	-18
边坡防护工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	5695	5762	6705	1010	943

水土保持临时措施按季度完成进度情况如下表 4-24。

表 4-24 水土保持临时措施进度情况表

序号	措施	单位	数量	202203	202204	202301	202302
1	生产工业场地防治区						
	密目网临时苫盖	m ²	6415	3100	1715	1600	
2	厂内道路及硬化工程防治区						
	密目网临时苫盖	m ²	14186	7200	4786	2200	
3	绿化工程防治区						
	密目网临时苫盖	m ²	3594	2094	1200	300	
	编织袋填筑临时拦挡	m	115	115			
	小冠花白三叶临时绿化	hm ²	0				
4	边坡防护工程防治区						
	密目网临时苫盖	m ²	6705	1500	3000	2205	

4.4.3.2 临时措施监测结果

(1) 水土保持临时措施布局结果

从完成的水土保持临时措施布局上看，总体布局按照 4 个防治分区进行措施布置，符合项目水土保持方案确定的防治体系和布局要求。

(2) 水土保持临时措施完成数量情况分析

经与水土保持方案确定的措施内容与数量比较，对于存在的主要差异和发生原因列表并分析原因如下表 4-25。

表 4-25 水土保持临时措施完成数量及变化原因分析表

防治分区	措施名称	主要工程措施量					原因分析
		名称	单位	方案设计量	实际完成量	增减	
生产工业场地防治区	临时苫盖	密目网	m ²	8235	6415	-1820	主体进度加快, 裸露面减少
厂内道路及硬化工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	26240	14186	-12054	主体进度加快, 裸露面减少
绿化工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	6455	3594	-2861	主体进度加快, 裸露面减少
		长度	m	263	115	-148	动态调配最大堆放量减小
	临时拦挡	编织袋拦挡填筑	m ³	453	198	-255	施工调整
		编织袋拦挡拆除	m ³	453	198	-255	施工调整
	临时绿化	面积	hm ²	0.33		-0.33	主体进度加快, 裸露面低于两个月, 以苫盖措施替代。
		撒播草籽	hm ²	0.33		-0.33	施工调整
草		kg	18		-18	施工调整	
边坡防护工程防治区	临时苫盖	密目网	m ²	5695	6705	1005	边坡绿化进度加快, 临时措施减少

经上表对比, 本项目水土保持临时措施变化主要表现在如下几方面变化引起:

1) 主体项目建设进度加快, 主体工艺环节连接更加紧凑, 施工中水土流失发生的空间、时间、部位、风险程度均下降, 所以项目水土保持临时措施减少的主要原因。

2) 表土区间调配总量上升, 但动态调配中最大临时堆放量下降, 临时堆置区规模减少, 临时拦挡措施减少。

3) 项目区表土临时堆置没有超过两个月, 表土采取了临时苫盖, 没有采取临时绿化措施, 符合水土保持要求。

(3) 水土保持措施完成进度分析

从水土保持临时措施实施时间分析, 与主体工程实施进度一致, 分析认为

本项目的水土保持临时措施在水土流失主要发生时段进行实施，可以实现最大限度地防止水土流失。

结论：水土保持临时措施的实施，符合水土保持方案对于水土流失预测中重点时段的防治的要求。

4.5 重点对象监测结果

根据地项目施工过程中主体措施布局情况、施工的主要方法和工艺、防治责任范围内主要挖填情况、土石方调配利用方向、表土剥离及保护利用方式，确定大型挖填区作为本项目的重点水监测对象。

本项目由于地处丘陵地区坡面中部，全部以挖填作业为主营造项目建设所需场地，主体项目没有外排土石方专门区域和项目区外临时堆置区，因此项目划分的4个防治分区均存在土石方挖填作业，在形成主体竖向布局条件后，再布设相应的水土保持永久性措施，4个防治分区为一个整体，均为本项目的大型挖填区域。监测的主要水土保持指标与原水土保持方案对比分析如下表4-26：

表4-26 项目重点对象（大型挖区）监测成果对比表

监测成果指标	单位	监测数量	水土保持方案指标值	增减	分析说明
防治责任范围	hm ²	5.73	5.73	无变化	均依据项目征地范围
表土剥离面积	hm ²	4.72	5.68	-0.96	使用地类与表土分布差异
表土剥离量	万 m ³	1.07	1.13	-0.06	使用地类与表土分布差异
表土利用	万 m ³	0.40	0.34	+0.06	绿化面积差异
表土临时堆置	万 m ³	0.12	0.34	-0.22	施工工艺方法优化减少
表土余方外用	万 m ³	0.46	0.79	-0.33	全部用于项目区外绿化项目用土
土石方开挖	万 m ³	11.93	13.52	-1.59	主体布局优化，挖填减少
土石方回填利用	万 m ³	11.93	13.52	-1.59	主体布局优化，挖填减少
土石方临时堆土场	个	无	无	0	项目自身挖填平衡
弃方	万 m ³	0	0	0	项目自身挖填平衡

从监测结果分析，本项目的大型挖填作业区域防治责任范围与水土保持方案的范围一致；表土剥离面积按照应剥尽剥的原则进行实施，与水土保持方案相比减少 0.96hm²，

主要原因是项目区核实的林地面积无可剥离表土，形成剥离面积减少；表土剥离量较方案减少 0.06 万 m³，主要原因是项目区内表土厚度分布差异影响可剥离数量导致；监测区土石方挖填均实现了自身平衡，均没有设置临时堆土区，但挖填数量存在一定的差异，项目开挖总量较水土保持方案减少 1.59 万 m³，主要原因是项目主体布置进行了优化所致。项目重点监测对象采用了有利于水土保持的措施，符合水土保持的规定。

4.6 土壤流失量分析

4.6.1 各时段土壤流失量分析

4.6.1.1 施工准备期

本项目主体工程施工准备期主要是项目的前期工作，现场没有集中性地表扰动，项目的主要施工内容和范围均处于主体项目范围区，没有新增的扰动范围。

因此本项目的施工准备期主要是对项目水土流失因子、水土流失背景情况进行监测。监测时间从项目原计划的开工建设时间 2022 年 4 月开始，至 2022 年 6 月底。

项目区处于巴山丘陵中度水土流失区，区域年均降雨量 900mm，影响水土流失的主要因子包括地面坡度、降雨量和植被情况，监测采用资料收集分析、现场复核、类似区对比等方式，复核水土流失因子与水土保持方案确定的主要因子一致，水土保持方案确定的背景水土流失量 1500t/km².a 符合项目区水土流失本底特征。

4.6.1.2 施工期水土流失量

本项目施工期为 2022 年 7 月至 2023 年 5 月，监测时间按照季度进行划分为 2022 年 7 月至 2023 年 5 月底。

基于项目施工不同阶段的扰动方式不同，水土流失量主要采取侵蚀沟法、测钎法、沉砂池法等方式进行监测。

(1) 流失量

经监测项目施工时间 12 个月（为便于计算，本处核算至 2023 年 6 月底为一个年度）水土流失总量为 242.56t，具体如下表 4-27。

表 4-27 施工期水土流失量监测结果汇总表

监测分区	分区 预测值	时段流失量				
		2022 年 3 季度	2022 年 4 季度	2023 年 1 季度	2023 年 2 季度	累计
水土堆流失量合计	375.20	87.35	119.08	29.89	6.23	242.56
生产工业场地防治区	108.88	30.40	3.72	0.00	0.00	34.12
厂内道路及硬化工程防治区	238.96	45.60	94.85	10.13	0.00	150.58
绿化工程防治区	5.14	7.30	4.56	5.74	2.03	19.62
边坡防护工程防治区	22.22	4.05	15.96	14.02	4.21	38.24

与预测值 375.20 相比，减少 132.64t，若将预测值确定的 1.5 年施工期换算至本项目实际 1 年，调整的预测值则为 250.13t，与本项目执行情况，项目实际较预测年减少土壤流失量 7.57t，减少 3.03%。

(2) 水土流失量分析

虽然上述结果从数据上核算基本一致，但存在的误差及其主要原因如下：

1) 本项目建设期的水土流失量与预测的项目水土流失情况总体具有一致性，表明水土保持方案对于影响本项目水土流失的主要因子的认识 and 选择符合项目实际水土流失特征。

2) 本项目通过加快项目建设进度，缩短扰动时间，对于扰动范围加快治理措施的配置对于防治水土流失是有效的。

3) 随着项目建设进度的推进和完工，水土流失减弱的趋势明显。从项目水土流失变化规律分析，项目施工期前期主要的挖填作业为主，扰动较大，主体建成面积少、由于工作面原因水土流失治理措施到位差，存在明显的水土流失，

施工后随着扰动面减少、水土保持措施同步配套，水土流失呈现明显减弱。

4) 对照各防治分区监测水土流失量与预测换算值，项目的绿化工程防治区、边坡防护工程防治区的水土流失量较预测值明显偏高，主要原因是主体项目在加快进度的同时，边坡治理、绿化措施与主体进度比较，存在一定的滞后。

因此，为减少项目水土流失采取的加快主体进度的办法，需要重点考虑水土保持措施与主体同步加快的措施。

表 4-28 项目施工期分区水土流失量与预测对比表

监测分区	预测换算值	监测值	增减
合计	250.14	242.56	-7.58
生产工业场地防治区	72.59	34.12	-38.47
厂内道路及硬化工程防治区	159.31	150.58	-8.73
绿化工程防治区	3.43	19.62	16.19
边坡防护工程防治区	14.81	38.24	23.43

从对比情况分析，各防治区水土流失量与预测值变化的主要原因是：一是分区面积变化引起水土流失量增减；二是生产工业场地防治区主体建设进度加快，水土流失发生面积减小，水土流失量减少，三是绿化工程防治区植物措施配套均在项目完成后期为主，水土流失量较高。

结论：项目施工过程中控制水土流失的主要措施是有效的，发挥了防止水土流失的作用，达到了水土保持方案的目的，项目建设过程水土流失减缓的趋势明显。

4.6.1.3 试运行期水土流失

当前项目刚刚完成主体项目内容和水土保持措施，本监测工作将持续对项目试运行期的水土流失及其变化情况进行监测。

4.6.2 重点区域土壤流失量分析

本项目水土保持方案确定生产工业场地防治区、厂内道路及硬化工程防治区、边坡防护工程防治区均属于重点区域。其水土流失量监测如下表 4-29:

表 4-29 重点区域土壤流失量及预测对比表

重点区域名称	水土流失预测		分段流失量监测值					与预测 换算对 比增减
	预测值	换算值	合计	2022年 3季度	2022年 4季度	2023年 1季度	2023年 2季度	
重点区域合计	370.06	246.71	222.94	80.05	114.53	24.15	4.21	-23.77
生产工业场地防治区	108.88	72.59	34.12	30.4	3.72	0	0	-38.47
厂内道路及硬化工程防治区	238.96	159.31	150.58	45.6	94.85	10.13	0	-8.73
边坡防护工程防治区	22.22	14.81	38.24	4.05	15.96	14.02	4.21	23.43

根据监测统计,项目重点区域施工期监测水土流失量为 222.94t,水土保持方案预测值为 370.06t。

1) 从水土流失绝对量方面分析,项目重点区域水土流失量 224.94t,较预测值减少 147.12t,主要原因是项目加快了建设进度,施工期由 18 个月减少到 12 个月。

2) 从重点区域不同施工时段水土流失量变化分析,项目从施工前期到后期完工,水土流失总量减少的趋势是明显的,反映了项目采取的水土保持措施是有效的。

3) 从重点区域水土流失量与换算的预测值比较,生产工业场地防治区、厂内道路及硬化工程防治区水土流失相对量减少较明显,但边坡防护工程区水土流失量存在增加,主要原因是项目边坡防护工程区的水土保持永久性措施布置存在滞后。

5 水土流失防治效果分析评价

5.1 表土保护率

表土保护率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。依据监测资料，结合设计文件、设计文件、竣工资料、监理资料和现场查看，工程在建设过程中可剥离表土总量为 1.09 万 m³，表土剥离量为 1.07 万 m³，表土回填为 0.40 万 m³，剩余表土 0.67 万 m³全部用于原三门村石料厂二次提升环境治理恢复项目，因此表土保护率为 98.17%，达到了项目水土流失防治标准的表土保护率 92% 的目标值。

5.2 水土流失治理度

项目区施工扰动土地面积 5.73hm²，永久性建筑物及硬化面积、微扰动区等面积 4.37hm²，水土流失面积 1.35hm²。通过各项水土保持措施，共计完成治理面积 1.33hm²，其中植物措施面积 0.73hm²，工程措施面积 0.60hm²。由此计算加工区平均水土流失总治理度为 98.35%，达到方案确定的 97%防治目标。详见表 5—1。

表 5—1 水土流失总治理度统计表

防治分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化	水土流失面积	水土流失治理面积			土地整治面积			水土流失总治理度
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	植物措施	工程措施	小计	复垦	土地整平	小计	
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²			hm ²			
生产工业场地防治区	1.24	1.24	1.24	0.00							100.00
厂内道路及硬化工程防治区	3.32	3.32	3.02	0.30		0.29	0.29				96.67
绿化工程防治区	0.22	0.22	0.02	0.20	0.19		0.19				95.00
边坡防护工程防治区	0.95	0.95	0.09	0.85	0.54	0.31	0.85				99.73
合计	5.73	5.73	4.37	1.35	0.73	0.60	1.33	0.00	0.00	0.00	98.35

5.3 渣土防护率

根据监测、监理资料，结合设计文件、设计文件、竣工资料，工程在建设过程中，无弃方产生，拦渣以临时堆放量为主，主要临时堆土为表土的临时堆存，临时堆存为工程绿化所用表土 0.40 万 m³，剩余表土全部直接用于原三门村石料厂二次提升环境治理恢复项目，临时堆土量为 0.40 万 m³，因此拦渣率为 100%，达到方案确定的 92%防治目标。

5.4 林草覆盖率

项目建设区面积 5.73hm²，林草类植被面积 0.73hm²，林草覆盖率 12.75%，达到方案确定的 11%目标值。林草覆盖率详见表 5—2。

5.5 土壤流失控制比

本项目施工期间监测水土流失量为 242.56t，核算其年平均土壤侵蚀强度为 4324t/km².a。

截止到项目完成时，监测项目区季度水土流失量为 6.23t，核算年土壤侵蚀强度为 434.9t/km².a，当前土壤流失控制比为 1.15。

由于本项目主体刚刚建成，林草措施还没有完全发挥其水土保持效益，从项目区前三个季的水土流失量变化趋势分析，项目区水土流失量从 119.08t、29.89t，减少到 6.23t，通过后期一个年度的试运行期，土壤流失控制比是可以达到治理目标的。

综合项目区水土保持措施完成情况、水土保持效益动态变化情况、项目区水土保持措施总体运行情况，认为项目土壤流失控制比达到了防治标准。

5.6 林草植恢复率

项目建设区可恢复林草植被面积 0.75hm²，林草植被恢复面积 0.73hm²，林草植被恢复率 97.03%，达到方案确定的 97%防治目标。林草植被恢复率详见表 5—2。

以上项目水土流失的防治目标指标均达到了方案确定的目标。

表 5-2 植物措施完成情况统计表

防治分区	项目建设 区面积	可恢复 林草面积	已恢复 植被面积	林草植被 恢复率	林草 覆盖率
	hm ²	hm ²	hm ²	%	%
生产工业场地防治区	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00
厂内道路及硬化工程防治区	3.32	0.01	0.00	0.00	0.00
绿化工程防治区	0.22	0.20	0.19	95.00	86.36
边坡防护工程防治区	0.95	0.542	0.540	99.57	57.00
合计	5.73	0.75	0.73	97.03	12.75

6 结论

6.1 水土流失动态变化

南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）实施的水土流失防治责任范围为 5.73hm²，与原方案一致；项目建设的水土流失防治措施体系与布局没有发生变化，共划分为生产工业场地区、厂区道路及硬化工程区、绿化区、边坡防护区 4 个分区进行措施布局。

项目在实施过程中，采取了加快施工总体进度，缩短施工扰动时间，减少水土流失的有效措施，施工扰动时间控制水土流失预测的范围内。

项目施工过程中通过优化设计，合理利用土地空间，提高了项目植被面积，通过优化施工工艺和方法，减少了地表裸露面积和范围、缩短了裸露时间，有效控制了水土流失。项目水土流失量控制在预测范围之内，随着项目建设的完工，水土流失量减弱的趋势变化显著。

6.2 水土保持措施评价

项目建设单位能按照项目批复的《水土保持方案报告书》和水土保持初步设计，在施工各阶段逐步落实各项水土保持措施的实施，在工程建设初期，就逐步采取了水土保持措施等进行防护。

项目水土保持措施体系和布局与水土保持方案一致，对项目施工过程中的主要环节、部位可能存在的水土流失影响针对性强，临时措施对于重点水土流失区域、时段布设及时有效。水土保持措施对工程建设期防治水土流失发挥了重要的作用，较好的减轻了工程建设造成的水土流失，根据调查与监测结果，本工程在实施水土保持措施后，各项措施运行良好并持续发挥作用，水土流失强度逐渐降低，建设区内总体水土流失强度减弱趋势明显。

6.3 存在问题及建议

项目水土保持措施刚刚建设完成，大部分的水土保持措施还没有完全发挥水土保持防护功能，建议后期加强管护和林草措施抚育，对于项目试运行阶段

可能存在的水土保持缺陷应进行完善。

6.4 综合结论

根据本工程的水土保持监测结果，对比土壤侵蚀背景状况与建设完成水土流失情况分析，工程建设过程中保证了水土流失的有效控制，各项水土保持措施效果良好，工程的各类开挖面、回填裸露面均得到了有效治理，水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项防治指标基本满足水土保持方案和有关指标要求。

(1) 项目水土流失防治责任范围控制了水土保持方案确定的范围内，无新增扰动区；

(2) 项目土石方挖填与水土保持方案一致，项目无弃渣外排；

(3) 项目表土保护利用符合水土保持的要求；

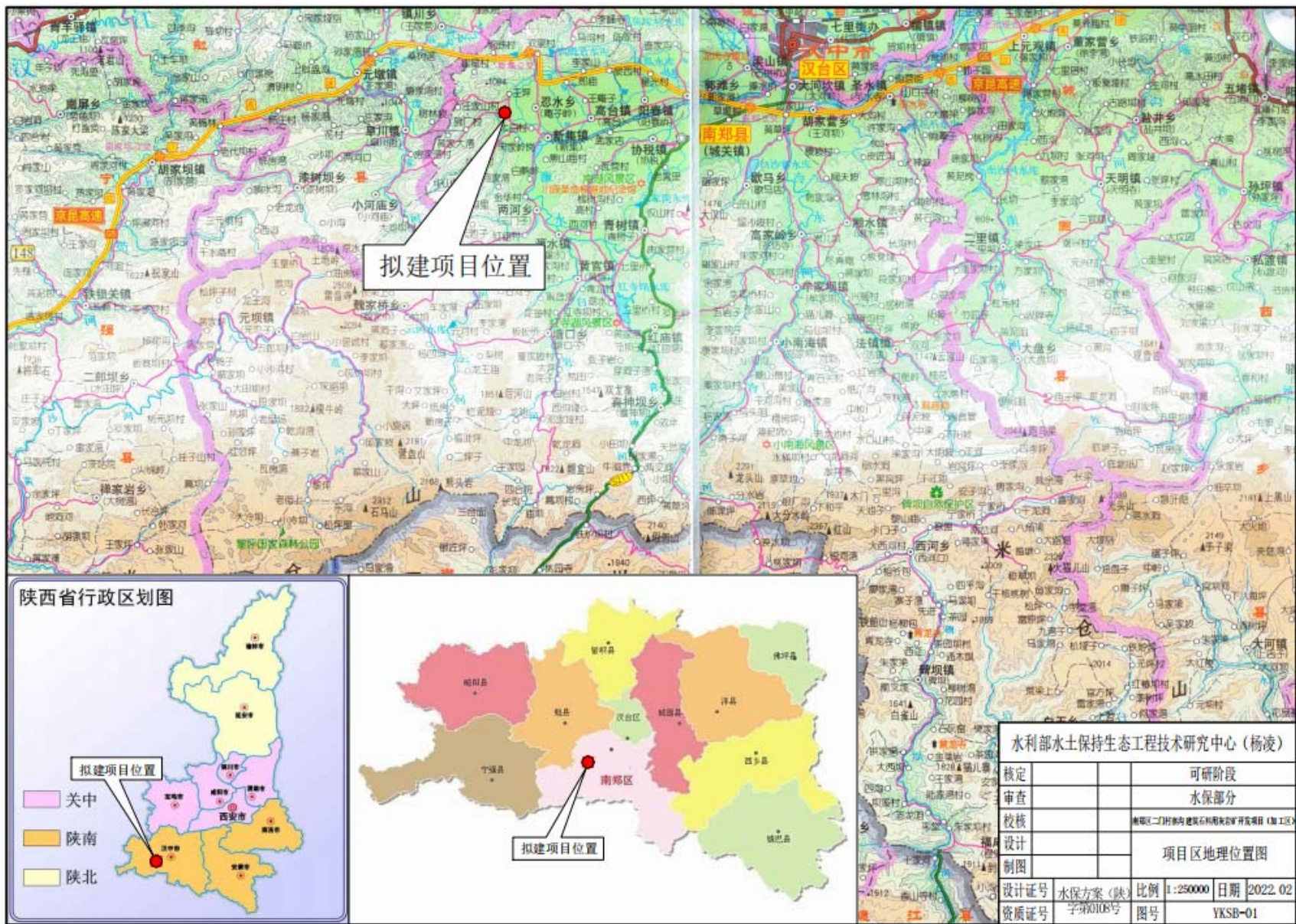
(4) 项目完成了水土保持方案确定水土保持措施内容，水土流失量控制在方案预测的范围内，防护效益明显，主要防治指标达到了水土保持方案的目标，水土流失控制比在方案确定的目标期内可以实现。

综上，本项目完成了水土保持方案报告书确定的防治任务，达到了水土保持方案确定的目标。

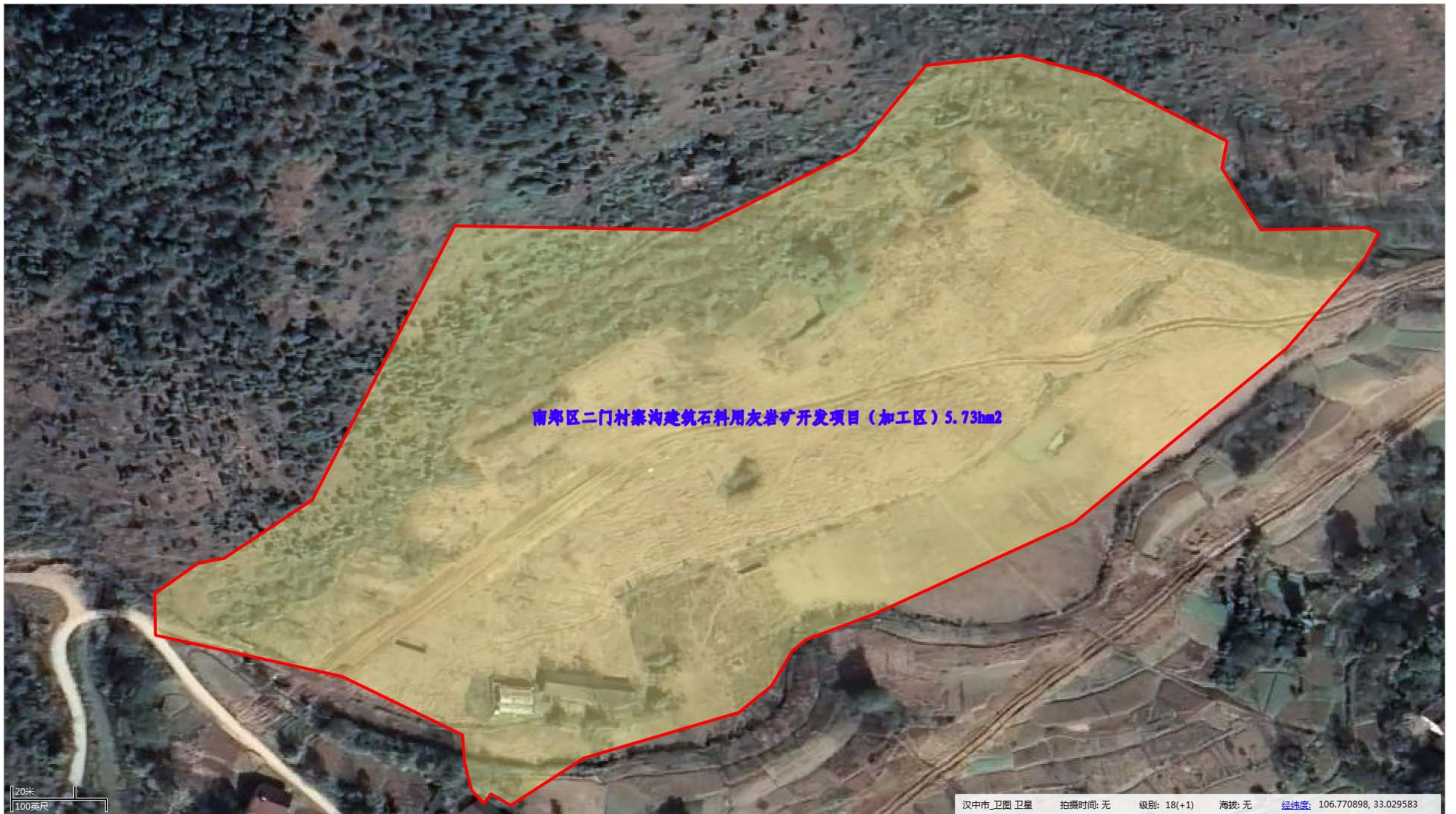
建议：及时进行植物措施的补栽补植，提高植被覆盖度。

附件

- 1) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）水土保持方案报告书批复
- 2) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）位置图
- 3) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）总平面布置及防治责任范围图
- 4) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）监测点位布置图
- 5) 南郑区二门村寨沟建筑石料用灰岩矿开发项目（加工区）水土保持监测照片。



项目位置图



项目水土流失防治责任范围图



项目水土流失防治责任范围与主体布置图