

森隆生物科技产业园建设项目（一期、二期） 水土保持监测总结报告

建设单位：四川森隆生物科技有限公司

监测单位：四川蜀源水利规划设计有限公司

2025 年 7 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：四川蜀源水利规划设计有限公司

法定代表人：刘旭

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保监测(川)字第20220041号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月

森隆生物科技产业园建设项目（一期、二期）
水土保持监测总结报告

责任页

（四川蜀源水利规划设计有限公司）

批准： 刘旭


(总经理)

核定： 黄豹

黄豹 (高级工程师)

审查： 黄钟鸿

黄钟鸿 (工程师)

校核： 徐吉强

徐吉强 (工程师)

项目负责人： 刘抱

刘抱 (工程师)

编写：

姓名	职称	承担章节	签名
徐吉强	工程师	前言，第 3、4、5 章	徐吉强
黄钟鸿	工程师	第 1、2 章，附件	黄钟鸿
刘 抱	工程师	第 6、7 章，附图	刘抱

前 言

森隆生物科技产业园建设项目(一期、二期)位于芦山县思延镇草坪村2组320号,坐标为东经 $102^{\circ}54'21.96766''$,北纬 $30^{\circ}7'43.98743''$ 。竹叶是一种传统的农业产品,主要产自中国的四川、浙江、江苏、湖北等地。竹叶具有独特的味道和香气,被广泛用于茶饮和烹饪中。由于其天然、绿色、健康的特点,以竹叶为原料产出的竹叶粉及竹类饮料受到了越来越多消费者的喜爱。目前,竹叶粉及竹类饮料行业的市场规模逐渐扩大,但相对于其他茶叶产品,竹叶粉及竹类饮料的市场份额仍然较小。

本项目主要生产的竹叶粉及竹类饮料,其品种都具有卓越品质。生产工艺采用有着独一无二的工艺,从选料、清洗、烫漂、烘干、破碎、提取、过滤、浓缩、调配、杀菌直到包装的每一个工序,都有着严格的质量体系,以确保生产出来的竹叶粉及竹类饮料具有的格外清新、格外清爽之品质。为了保证品质的绝佳、酒味新鲜,对原材料和成品规定了严格的贮存要求。可满足市场对竹叶粉及竹类饮料的品质要求。

因此,本项目的建设是十分必要的。

项目原占地 11.31hm^2 ,项目共分三期建设,本次仅对项目一期、二期占地面积 11.31hm^2 进行监测总结,项目三期还未修建现作为预留用地进行了撒播植草,一期建设内容:一期共计占地 5.69hm^2 ,总建筑面积 56923.15m^2 (地上 33589.44m^2 ,地下 864.50m^2),绿地面积 7692.12m^2 ,绿地率13.51%,机动车位110个,非机动车位288个;二期建设内容:二期共计占地 5.62hm^2 ,总建筑面积 28200m^2 ,绿地面积 4572.87m^2 ,绿地率8.13%,机动车位224个。

本项目建设总工期为20个月,即2023年11月动工,2025年6月完工。截止目前,主体工程施工均已完成。

项目建设单位为四川森隆生物科技有限公司,设计单位为上海伊腾建筑设计有限公司,施工单位为振华集团(昆山)建设工程股份有限公司,监理单位为四川宁胜工程管理咨询有限公司。水土保持方案编制单位为四川中辰全过程工程咨询有限公

司。

按照《中华人民共和国水土保持法》<中华人民共和国水土保持实施条例>，水利部印发的《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设计自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设计自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）等规定，有水土流失防治任务的生产建设项目，建设和管理单位应设立专门的专项监测点对水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地监管机构报告监测成果。为此，在2024年9月，项目建设单位委托四川蜀源水利规划设计有限公司（以下简称我单位）开展水土保持监测工作。

在接受项目委托后，我单位成立本项目水土保持监测小组，并在业主的配合下，组织有关的水土保持监测技术人员，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T5240-2018中的规定，结合水土保持方案报告书，施工资料以及监理资料，通过调查监测等方法对项目区水土流失影响因素、项目施工期水土流失情况、水土流失危害进行分析，水土保持措施的实施效果进行监测评估。我单位于2025年7月完成本项目的水土保持监测工程，并编制完成了本项目的监测总结报告。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标						
项目名称		森隆生物科技产业园建设项目（一期、二期）				
建设规模		新建森隆生物科技产业园1座,包括办公场所、生产场所、研发场所、生活场所及其他配套设施。产业园主要生产产品是竹叶粉、预拌粉、固体饮料、抹茶、茶包、饮料等其他食品。项目总占地面积约 11.31hm ² （ 204 亩），总建筑面积 74373.94m ² ,绿地面积 13638.74m ² ,绿地率 10%，机动车位 398 个，非机动车位 432 个。	建设单位、联系人		四川森隆生物科技有限公司/叶寒青	
			建设地点		芦山县思延镇草坪村 2 组 320 号	
			所属流域		长江流域	
			工程总投资		58210 万元	
			工程总工期		20 个月	
水土保持监测指标						
监测单位		四川蜀源水利规划设计有限公司		联系人及电话	刘旭/	
自然地理类型		四川盆地、中亚热带湿润季风气候		防治标准	西南紫色土区水土流失二级防治标准	
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		调查监测		2.防治责任范围监测	调查监测
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		4.防治措施效果监测	调查监测
	5.水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值	720t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		11.31hm ²		土壤容许流失量	500t/km ² ·a	
水土保持投资		369.97 万元		水土流失目标值	500t/km ² ·a	
	监测分区		工程措施	植物措施		临时措施
	一期工程	建构筑物区	表土剥离 0.21 万 m ³	\		防雨布苫盖 6300m ²
		硬化地面工程区	雨水管网 1250m	\	防雨布苫盖 7800m ² , 临时排水沟 1300m, 临时沉砂池 2 口, 临时洗车池 1 座	
		绿化工程区	表土剥离 0.10 万 m ³ , 表土回填 0.31 万 m ³ , 土	景观绿化 0.77hm ²	防雨布苫盖 1070m ² , 密目网苫盖 6600m ²	

防治措施			地整治 0.77hm ²							
		二期工程	建构筑物区	表土剥离 0.11 万 m ³		\		防雨布苫盖 19400m ²		
			硬化地面工程区	雨水管网 1580m		\		防雨布苫盖 8500m ² , 临时排水沟 1160m, 临时沉砂池 2 口		
			绿化工程区	表土剥离 0.06 万 m ³ , 表土回填 0.17 万 m ³ , 土地整治 0.46hm ²		景观绿化 0.46hm ²		防雨布苫盖 2000m ² , 密目网苫盖 3900m ²		
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		水土流失治理度	94.00	99.99	防治措施面积	11.31hm ²	永久建筑物及硬化面积	10.08hm ²	扰动土地总面积	11.31hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.67	防治责任范围面积		11.31hm ²	水土流失总面积		11.31hm ²
		渣土防护率	88	98.96	工程措施面积		\	容许土壤流失量		500t/km ² · a
		表土保护率	87	98.96	植物措施面积		1.23hm ²	监测土壤流失情况		300t/km ² · a
		林草植被恢复率	95	100	可恢复林草植被面积		1.23hm ²	林草类植被面积		1.23hm ²
		林草覆盖率	10	10.87	实际拦挡弃土(石、渣)量		0 万 m ³	总弃土(石、渣)量		0 万 m ³
		水土保持治理达标评价		在项目调查监测过程中, 方案设计指标达到与审批“方案报告书”和《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018 中建设类项目防治标准与目标, 水土保持效果良好。						
	总体结论		建设单位对水土流失防治责任范围内的水土保持任务进行了较为全面、系统性的整治, 完成了审批厚度水土保持方案中的各项水土保持措施。工程在施工过程中的开挖面, 扰动面, 临时堆土石方、临时施工场地等得到有效的治理, 拦挡、排水、苫盖, 后期项目进行绿化工程的实施。经过水土保持系统性的整治, 项目区新增水土流失应得到有效控制, 原有水土流失得到治理, 水土资源, 林草植被得到最大限度的保护和恢复, 环境得到明显改善, 实施的水土保持设施应安全有效。总体上发挥了水土保持的作用。							
	主要建议		项目区目前的工程措施、植物措施满足水土保持要求, 但后续需加强植物措施的管护要求。							

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	- 1 -
1.1 项目概况	- 1 -
1.2 水土流失防治工作情况	- 4 -
1.3 监测工作实施情况	- 6 -
2 监测内容与方法	- 6 -
2.1 水土流失影响因素监测	- 10 -
2.2 水土流失状况监测	- 10 -
2.3 水土流失危害监测	- 11 -
2.4 水土保持措施监测	- 11 -
3 重点部位水土流失动态监测	- 13 -
3.1 防治责任范围监测	- 13 -
3.2 取土（石、料）监测结果	- 13 -
3.3 弃土（石、渣）监测结果	- 14 -
3.4 土石方流失情况监测结果	- 14 -
4 水土流失防治措施监测结果	- 15 -
4.1 工程措施监测结果	- 15 -
4.2 植物措施监测结果	错误！未定义书签。
4.3 临时措施监测结果	- 16 -
4.4 水土保持措施防治效果	- 18 -
5 土壤流失情况监测	- 20 -
5.1 水土流失面积	- 20 -
5.2 土壤流失量	- 20 -
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	- 20 -
5.4 水土流失危害	- 23 -
6 水土流失防治效果监测结果	- 25 -
6.1 水土流失治理度	- 25 -
6.2 土壤流失控制比	- 25 -
6.3 渣土防护率	- 26 -
6.4 表土保护率	- 27 -
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率	- 27 -
7 结论	- 29 -
7.1 水土流失动态变化	- 29 -
7.2 水土保持措施评价	- 29 -
7.3 存在问题及建议	- 30 -
7.4 综合结论	- 30 -

附图:

1、项目区地理位置图

2、水土保持监测分区及监测点位布置图

附件:

1、项目备案证明

2、水土保持方案批复

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目地理位置

工程场地位于芦山县思延镇草坪村 2 组 320 号，坐标为东经 $102^{\circ} 54' 21.96766''$ ，北纬 $30^{\circ} 7' 43.98743''$ ，项目位置示意图见图 1-1。



图 1-1 项目位置示意图

1.1.2 项目基本情况

项目名称：森隆生物科技产业园建设项目（一期、二期）；

项目法人单位：四川森隆生物科技有限公司；

项目建设性质：新建；

项目地址：芦山县思延镇草坪村 2 组 320 号，坐标为东经 $102^{\circ} 54' 21.96766''$ ，北纬 $30^{\circ} 7' 43.98743''$ 。

项目建设规模及建设内容：本项目新建森隆生物科技产业园 1 座，包括办公场所、生产场所、研发场所、生活场所及其他配套设施。产业园主要生产产品是竹叶粉、预拌粉、固体饮料、抹茶、茶包、饮料等其他食品。项目总占地面积约 11.31hm^2 （204 亩），总建筑面积 74373.94m^2 ，绿地面积 13638.74m^2 ，绿地率 10%，机动车位 398 个，非机动车位 432 个。

项目共分三期建设，本次仅对项目一期、二期占地面积 11.31hm^2 进行监测总结，

项目三期还未修建现作为预留用地进行了撒播植草，一期建设内容：一期共计占地 5.69hm²，总建筑面积 56923.15m²（地上 33589.44m²，地下 864.50m²），绿地面积 7692.12m²，绿地率 13.51%，机动车位 110 个，非机动车位 288 个；二期建设内容：二期共计占地 5.62hm²，总建筑面积 28200m²，绿地面积 4572.87m²，绿地率 8.13%，机动车位 224 个。

项目土石方工程量：本项目实际挖方总量 3.78 万 m³（含表土剥离 0.48 万 m³），土石方回填总量为 3.78 万 m³（含表土回填 0.48 万 m³），无借方，无弃方。

总投资及资金来源：本项目总投资 58210 万元，土建投资 43300 万元。资金来源：业主自筹。

项目工期：项目实际建设总工期 20 个月。即 2023 年 11 月开工，2025 年 6 月完工。

1.1.3 项目区自然地理状况

芦山县处于四川盆地西缘与龙门山山麓地带的过渡地带，地势总体呈北西高南东低，地形地貌明显受岩性和构造控制。以青衣江（芦山段）为界，北西侧地貌表现为山体高大雄伟，多悬崖峭壁，山顶高程 2000～3500m，河谷切割深度 1000～2000m，谷坡陡立，常见峡谷、隘谷，阶地不甚发育，属高中山区；南东侧分布侏罗系—第三系地层（J-E），地貌主要为山体呈条状、串珠状圆缓山包或单斜山脊，顶部高程一般约 700～1800m，槽谷低洼处约 610m。按地貌单元可划分为构造剥蚀与侵蚀堆积两大类型。构造剥蚀地貌主要受芦山向斜控制。由于层状岩层岩性差异，岩石软硬相间，坚硬及半坚硬岩多形成陡崖或绝壁，软弱岩层形成缓坡或凹地。侵蚀堆积地貌类型主要表现为河谷与阶地。河谷两岸分布有 I～V 级阶地，I、IV、V 级阶地零星分布，II、III 级阶地广布于河流两岸，在山坡中上部发育有 III 级阶地。

工程区地形北高南低，且高差较大，绝对标高在 641.31～644.42m 之间，大致落差有 1～3 米。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）及《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015），地震动峰值加速度为 0.15g，反应谱特征周期为 0.40s，地震基本烈度为 VII 度，设计地震分组为第二组，区域构造稳定性较好。

工程区气候属中亚热带湿润季风气候。总的气候特点是冬季严寒期和夏季酷暑期均很短。该区终年温暖，雨量充沛，湿度较大，但四季分明。芦山县多年平均气温 15.2℃，月平均气温最低在 1 月，为 5.0℃；最高气温在 7 月，为 24.2℃；极端最低温-5.4℃，最高温 35.5℃。无霜期多年平均为 284.5 天，最长无霜期 343 天，最短无霜期只有 261 天。年平均日照时数为 949.4 小时，日照率 21%，且分布不均，多集中在夏季。主导风向为 SSE，风速一般为 0.8m/s， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 5844.7℃。

芦山县属青衣江暴雨区，雨量充沛，多年平均降雨量 1313.1mm，年降雨量在 1200 - 1500mm 之间波动，年降雨量最大值为 1717.3mm，最小值为 916.7mm，5-10 月降雨占年降雨总量的 86%。5 年一遇 1/6h、1 小时最大降雨量为 19.5mm、63.0mm，10 年一遇 1/6h、1 小时最大降雨量为 22.4mm、73.5mm，20 年一遇 1/6h、1 小时最大降雨量为 25.1mm、83.5mm。

芦山县有大小河流溪沟 556 条，其中流域面积在 30 平方公里以上的有 9 条，按地形走向汇成干流——芦山河。芦山河古名青衣水，发源于县北断头岩，全长 128.5 公里，源头与出水口落差 3078 米。宝兴河由县西北入境穿越思延镇于三江口汇入芦山河，向南流经飞仙关镇，在飞仙关镇南端与天全河汇流后称青衣江。

芦山县境内最大的河流为玉溪，在芦山县城南的三江口与宝兴河相汇后汇入青衣江。长 113 千米，流域面积 1397 平方千米，河口流量 55.81 立方米/秒。

工程区主要涉及地表水体为宝兴河，场地东侧至宝兴河右岸直线距离约 960m，距离较远，项目建设不受其洪水影响。本项目场地内地表水体不发育，项目建设不受河流水系影响，仅在雨季才有少量积水，可不考虑对项目建设的影响。

芦山县地处盆地西缘，水热条件好，孕育了丰富的植物资源，植被以常绿阔叶林、针叶林为主。境内分布有红豆杉、桢楠、润楠、珙桐、光叶珙桐、麦吊云杉、油麦吊云杉、领春木、连香树、水青树、圆叶玉兰等珍稀植物。植物种类繁多，全县常见树种主要有冷杉、云杉、铁杉、水杉、杉木等。主要竹种有毛竹、慈竹、斑竹、刺竹、白夹竹、箭竹、金竹、水竹、麻竹、绵竹、龙竹等；主要灌木有悬钩子、盐肤木、铁仔、杜鹃、马桑、蔷薇、芍药、火棘等；主要草本有巴茅、丝茅、禾草、蕨类、蒿、鹿耳韭、山油菜等。全县森林覆盖率为 76.6%。

工程区现状植被主要以农作物和杂草为主，林草覆盖率约 30%。

项目区有良好充沛的供电、供水和电讯线路，能方便利用城市市政设施，排水通畅、空气流通。

项目用地不影响防洪和排涝，不会对通航及军事设施等产生影响。该区域内地形开阔、环境良好、空气清新，该区域内市政基础设施（路、水、电等）配套较完善，水文地质、工程地质条件好，不属于生态脆弱区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化地区，未占用县级以上人民政府规划已建的水土保持重点试验区、监测站点。

本工程水土保持区划为西南紫色土区，根据《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》（办水保〔2013〕188号）及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知》（川水函〔2017〕482号），工程所在的芦山县不属于水土流失重点预防区和治理区内，工程区周边500m内存在居民点，根据水土流失防治标准（GB50434-2018），项目位于湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸3km汇流范围内，或项目周边500m范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准，因此本项目防治标准应执行水土流失防治二级标准。

1.2 水土流失防治工作情况

（1）水土保持管理

项目建设实行“建设方+工程监理方+工程施工方”的工程质量管理模式。建设单位专门成立工程项目部对工程建设进行管理，设计单位在施工现场有专门的设代，监理单位在项目施工现场成立了监理项目部，施工单位成立了专门的施工项目部。建设单位负责全面的水土保持管理工作。

水土保持监理由主体工程监理一并承担，按照签订的合同条款及国家的水土保持法律、法规、政策要求，监督、审查各施工单位实施的各项水土保持措施。各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担水土保持实施任务。安岳县水行政主管部门负责监督指导。

（2）“三同时”落实

建设单位按照国家水土保持相关法律和技术规程要求，在项目开工前未编报水土保持方案报告书，未及时落实三同时原则。在后续建设过程中进行补救性补充水土保持方案报告，对实际现场存在水土保持薄弱的区域进行补救，同时对整个项目区域进行分析评价，补缴水土保持补偿费，明确了项目建设水土流失防治任务、水

水土保持各项措施，明确项目的水土保持防治责任范围。

在施工过程中，建设单位将本项目的水土流失防治纳入项目建设总体安排和年度计划中，督促施工单位与监理单位落实水土保持方案批复的水土保持措施，并记录在案，做到了主体工程施工同时水土保持同时实施。

在水土保持方案批复后，建设单位积极落实水土保持监测，在项目完工后，建设单位积极进行水土保持监测以及后续的水土保持专项验收，确保主体工程验收的同时，水土保持设施也一并验收，切实落实“三同时”原则。

（3）水土保持方案编报

2024年3月，受建设单位四川森隆生物科技有限公司委托，四川中辰全过程工程咨询有限公司承担了该项目的水土保持方案编制工作。接受委托后，我公司及时组织了外业踏勘，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和其它相关法律法规文件，于2024年3月编制完成了《森隆生物科技产业园建设项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2024年5月12日，在芦山县水利局的主持下，召开了《森隆生物科技产业园建设项目水土保持方案报告书》技术审查会议，会后我公司根据专家提出的意见对本项目进行了修改完善，于2024年6月中旬形成了《森隆生物科技产业园建设项目水土保持方案报告书》报批稿。

2024年7月5日，芦山县水利局以《关于森隆生物科技产业园建设项目水土保持方案报告书的批复》（芦水函〔2024〕160号）批复了该项目水土保持方案报告书。

（4）水土保持监测成果报送情况

在水土保持方案批复后，委托四川蜀源水利规划设计有限公司进行监测工作，监测时间为2023年11月至2025年6月，在工程建设期间进行水土保持监测工作，落实了水土保持监测实施方案，监测季度报告，监测年度报告、现场监测记录表，水土保持监测意见。

对于施工期的监测，对水土保持效益分析平衡，水土保持工程措施与植物措施实施情况以及已完成的水土保持措施以及水土保持效益进行重点监测，要求提供监测总结报告。

（5）重大水土流失危害事件处理情况

项目在施工过程中，通过监理资料，未发生重大水土流失危害事件。

(6) 主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

主体工程设计在施工过程中未出现重大的工程变更。

1.3 监测工作实施情况

(1) 监测前期工作情况

2024年9月，建设单位委托四川蜀源水利规划设计有限公司进行水土保持监测工作。随后签订委托合同后，水土保持监测单位首先对项目现场进行了调查，分析项目施工过程的项目资料，准备监测设备，组建监测人员。

(2) 监测实施方案编制

由于本项目在施工过程未进行监测实施方案的编制，根据监测要求，本方案对水土保持防治措施以及水土保持运行效果进行监测。

(3) 监测项目部组成

根据单位按《建设项目水土保持技术综合服务合同》约定并接受贵方的委托承担“森隆生物科技产业园建设项目（一期、二期）”水土保持监测工作。决定成立水土保持监测部。

水土保持监测部组成人员如下：

总监测工程师：张立峰

监测工程师：黄钟鸿

监测员：刘抱

(4) 监测点布设

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）与《生产建设项目水土保持技术标准（GB 50433-2018）》以及《方案报告书》中监测点布设原则和选址要求，结合水土流失特点及水土保持措施布局特征，考虑观测结果的代表性与可操作性的原则。通过对现场的全面调查监测，根据项目实际建设状况，本项目监测点位主要在各个防治分区布设监测点，项目一共布置监测点位共计6个。具体布设如下表所示：

表 1-2 监测点位布设总表

工程分期	监测分区	监测点位	监测点编号	监测点数	监测内容	监测方法	监测频次
------	------	------	-------	------	------	------	------

一期工程	建构筑物区	基础边坡	1#	1	水土流失量、扰动面积、水土流失危害	定位监测、调查监测	定位监测每月监测一次，调查监测监测每季度监测一次
	硬化地面工程区	临时堆土区域	2#	1	水土流失量、扰动面积、水土流失危害	定位监测、调查监测	定位监测每月监测一次，调查监测监测每季度监测一次
	绿化工程区	表土堆放区域	3#	1	水土流失量、扰动面积、水土流失危害	定位监测、调查监测	定位监测每月监测一次，调查监测监测每季度监测一次
	小计			3			
二期工程	建构筑物区	基础边坡	4#	1	水土流失量、扰动面积、水土流失危害	定位监测、调查监测	定位监测每月监测一次，调查监测监测每季度监测一次
	硬化地面工程区	临时堆土区域	5#	1	水土流失量、扰动面积、水土流失危害	定位监测、调查监测	定位监测每月监测一次，调查监测监测每季度监测一次
	绿化工程区	表土堆放区域	6#	1	水土流失量、扰动面积、水土流失危害	定位监测、调查监测	定位监测每月监测一次，调查监测监测每季度监测一次
	小计			3			
合计				6			

(5) 监测设施设备

根据《水土保持监测设施通用技术条件》SL342-2006、《水土保持监测技术规程》SL452-2009 以及相关的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点配备的监测设备、工具和设施。经过统计，采用的监测仪器、设备如下表所示。

表 1-3 水土保持监测设施及设备一览表

分类	监测设施设备	单位	数量	型号（参考）
一	基本设备			
1	摄像设备	台	1	CX680
2	笔记本电脑	台	1	precision3540
3	打印机	台	1	T120
4	通信设备	个	2	\
5	小型无人机	架	1	御 Mini
6	标识标牌	块	2	铁质
二	降雨观测仪器			

1	自计雨量计	套		QN-YLJ
三	植被调查设备			
1	测绳	根	2	HD-50
2	坡度仪	套	1	
3	方格网	套	1	
四	径流泥沙观察设备			
1	电子天平	台	1	2000
2	比重计	台	1	QN-B1
3	三角瓶	台	1	
4	烘箱	台	1	
5	水桶	个	1	QN-2L
6	铁铲	把	1	

(6) 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定及项目实际，为保证监测数据的科学性和准确性，提高监测工作效率，本项目水土保持监测主要采用的监测方法为调查监测法。

①对施工开挖、土石方堆放、表土堆放等，通过查阅施工设计、监理文件等，通过计算分析确定在建设过程中的挖填方量以及临时堆土数量。

②对气象水文、地形地貌、地表物质组成、在植被等自然因素，项目对原地表、水土保持设施、植被的占压和损坏情况等通过资料收集确定基本数据。

③水土流失类型、形式、面积分布及强度，土壤流失量通过项目区的降雨量以及频次，综合分析项目区在施工过程中的水土流失。

④林草的生长情况，在植物措施完成后，对 $1.0 \times 1.0\text{m}$ 的样方地调查林草的成活率。对林草的生产状况主要调查林草的结构、覆盖情况，林草措施根据其植被结构、覆盖度及林草种类等进行样调查分析，样方面积：草地 1.0m^2 ，灌木 25.0m^2 ，小于样方调查规定面积的地块按实际测算。

⑤对水土保持设施的质量以及运行情况的监测，通过现场调查以及回顾性分析，对其安全稳定，排水通畅度，植被覆盖度，拦挡苫盖效果等进行监测，充分利用建设单位的工程质量，安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

⑥水土保持效益监测，主要测算水土保持设施的保土效益，测算按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）规定进行。

(7) 监测成果提交情况

本项目主体已经施工完成，才进行的水土保持监测工作。本项目监测工作主要对项目已经实施的水土保持措施，运行期进行调查监测工作，结合施工资料，对项目实施的各項水土保持措施数量、规格、目前运行情况进行统计分析，并进行项目的水土保持效益分析，因此本项目提供监测实施方案，现场监测记录表、监测季度报告、监测年度报告、水土保持监测意见书以及水土保持监测总结报告。

2 监测内容与方法

2.1 水土流失影响因素监测

本项目气象水文、地形地貌、地表物质组成、在植被等自然因素通过查阅项目区附近的基础资料进行分析以及记录。原地表、水土保持设施、植被的占压和损坏情况通过施工前拍摄的照片分析判读进行监测。

项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况已调查为主，本项目共计扰动土地面积为 11.31hm²，均为永久占地。依据《土地利用现状分类》（GB21010-2017），项目占地类型为耕地、草地、交通运输用地和其他土地。本项目扰动土地范围、面积以及其监测内容如下表所示。

表 2-1 本项目扰动土地情况表

工程分期	项目组成	占地类型				合计	占地性质		备注
		交通运输用地	耕地	草地	其他土地		永久占地	临时占地	
一期工程	建构筑物工程		0.38	0.46	1.52	2.36	2.36		
	硬化地面工程	1.45			1.11	2.56	2.56		
	绿化工程			0.39	0.38	0.77	0.77		
	小计	1.45	0.38	0.85	3.01	5.69	5.69		
二期工程	建构筑物工程	0.23	0.10	0.35	2.14	2.82	2.82		
	硬化地面工程	1.87			0.47	2.34	2.34		
	绿化工程		0.24		0.22	0.46	0.46		
	小计	2.10	0.34	0.35	2.83	5.62	5.62		
合计		3.55	0.72	1.20	5.84	11.31	11.31		

临时堆土石方的面积、堆土量、堆放方式，通过分析其施工组织设计以及对主体工程设计资料以及现场实际情况，并结合水土保持方案报告书等文件进行分析统计，再根据施工过程中采取的临时防护措施进行分析调查监测。

2.2 水土流失状况监测

本项目水土流失类型、形式、面积分布及强度，通过调查监测。结合项目区周边在建工程的实际情况，分析本项目在施工过程的水土流失状况，确定项目在施工过程的扰动后土壤侵蚀模数，侵蚀面积、强度等。按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T51240-2018 与《生产建设项目土壤流失量测算导则》SL773-2018

中分析计算土壤流失量。

2.3 水土流失危害监测

通过调查分析项目区周边是否存在水土流失隐患，以及调查水土流失对周边的环境、地表植被、排水系统等，判断本项目是否已产生水土流失危害。

2.4 水土保持措施监测

对于本项目工程措施的类型、数量、分布和完好程度的调查主要项目现场实际工程效益来进一步分析调查。

植物类型的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率以实地测量，分析判读其植物措施的实施情况。

临时措施的类型、数量和分布只能通过监理资料，分析在施工过程中已实施的一系列临时防护措施。

对于主体工程和各项水土保持措施的实施的进展情况以及水土保持对主体工程安全建设和运行发挥的作用通过调查分析综合确定。

综上所述，本项目水土保持监测内容以及方法如下表所示。

表 2-2 水土保持监测内容与监测方法汇总表

监测内容		监测方法	
水土流失影响因素监测	气象水文、地形地貌、地表物质组成、在植被等自然因素	调查监测法	分析项目区附近的基础资料
	项目对原地表、水土保持设施、植被的占压和损坏情况	调查监测法	调查施工过程中的现场记录照片
	项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况	调查监测法	实地量测
	临时堆土石方的面积、堆土量、堆放方式	调查监测法	分析调查施工监理文件
水土流失状况监测	水土流失类型、形式、面积分布及强度	调查监测法	现场调查
	土壤流失量	调查监测法	现场调查测算，按照相关规程进行分析计算
水土流失危害监测	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度	调查监测法	现场实地分析调查
	水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度	调查监测法	
	对公路、铁路、输变电、等重大工程造成的危害	调查监测法	
	对水库、江河、沟渠产生行洪安全的情况	调查监测法	
水土保持措施监测	植物类型的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率	调查监测法	现场实地测算，分析调查
	工程措施的类型、数量、分布和完好程度	调查监测法	现场实地测算，分析调查
	临时措施的类型、数量和分布	调查监测法	现场实地测算，分析调查
	主体工程和各项水土保持措施的实施的进展情况	调查监测法	现场实地分析记录

	水土保持对主体工程安全建设和运行发挥的作用	调查监测法	实地分析调查水土保持各项措施的实际效益
	水土保持对周边生态环境发挥的作用	调查监测法	现场调查分析

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

(1) 水土保持防治责任范围

“水土保持方案报告书”批复的水土流失防治责任范围为面积为 11.31hm^2 。其中项目建设区面积为 11.31hm^2 。

根据项目资料以及施工过程中的影像资料，施工过程中施工单位根据资料分析来看，项目施工过程中的土石方未出现新增占地的情况。根据调查监测结果，其扰动范围与方案批复范围基本一致，未有变化，总体说来实际的施工临时工程区域扰动范围与方案批复基本未有太大的变化。

综上所述，项目实际水土流失防治责任为 11.31hm^2 ，均为项目建设区。与方案报告书未有较大的差距。

表 3-1 防治责任范围监测表

分区	防治责任范围 (hm^2)					
	方案设计		监测结果		增减情况	
	小计	项目建设区	小计	项目建设区	小计	项目建设区
项目区域	11.31	11.31	11.31	11.31	0	0

(2) 建设期扰动土地面积

根据监测结果，在建设期间项目实际扰动土地面积与项目水土保持防治责任范围面积基本一致，针对于实际扰动土地类型面积，在实际扰动中未有差异，根据分析，本项目在工程建设期扰动土地总面积为 11.31hm^2 ，扰动土地类型主要类型为耕地、草地、交通运输用地和其他土地。具体详下表所示。

表 3-2 扰动土地面积监测表

分区	扰动土地面积 (hm^2)						
	扰动土地类型				方案设计	监测结果	增减情况
项目区域	耕地	草地	交通运输用地	其他土地	11.31	11.31	0.00

由上表可知，根据监测结果，本项目扰动后实际面积为 11.31hm^2 ，与原方案批复的面积基本一致。

3.2 取土（石、料）监测结果

本项目不涉及取土（石、料）场，因此不对该项进行监测。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

本项目无弃方，不设置弃土场。

3.4 土石方流失情况监测结果

根据项目水土保持方案报告书和查阅施工、设计等资料，本项目实际挖方总量 3.78 万 m³（含表土剥离 0.48 万 m³），土石方回填总量为 3.78 万 m³（含表土回填 0.48 万 m³），无借方，无弃方。

表 3-3 土石方情况对比分析表

单位：万 m³

区域	表土资源											
	方案设计				监测结果				增减情况			
	剥离	回覆	借方	余方	剥离	回覆	借方	余方	剥离	回覆	借方	余方
项目区	0.48	0.48	0	0	0.48	0.48	0	0	0	0	0	0
区域	土石方											
	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方
项目区	3.20	3.20	0	0	3.24	3.24	0	0	+0.04	+0.04	0	0
区域	总土石方											
	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方
项目区	3.74	3.74	0	0	3.78	3.78	0	0	+0.04	+0.04	0	0

由上表可知，土石方实际开挖量相比方案，增加了 0.04 万 m³，回填土石方增加了 0.04 万 m³，借方未变化。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

(1) 监测方法

由现场调查，量测。

(2) 设计情况

工程设计中设计了工程措施主要有土地整治措施。具体措施包括表土剥离，排水沟等。根据项目分区，工程措施的设计情况如下所示：

一期：

建筑构筑区：表土 0.21 万 m^3

硬化地面工程区：雨水管网 1250m，其中 DN110 雨水管 200m，DN200 雨水管 200m，DN300 雨水管 500m，DN700 雨水管 200m，DN1000 雨水管 150m。目前已实施雨水管网 500m，其中 DN110 雨水管 80m，DN200 雨水管 80m，DN300 雨水管 200m，DN700 雨水管 80m，DN1000 雨水管 60m。

绿化工程区：表土剥离 0.10 万 m^3 ，表土回覆 0.31 万 m^3 ，土地整治 0.77 hm^2

二期：

建筑构筑区：表土剥离 0.11 万 m^3

硬化地面工程区：设置雨水管网 1480m，其中 DN110 雨水管 235m，DN200 雨水管 245m，DN300 雨水管 565m，DN700 雨水管 270m，DN1000 雨水管 165m。

绿化工程区：表土剥离 0.06 万 m^3 ，表土回覆 0.17 万 m^3 ，土地整治 0.46 hm^2

(3) 实施情况

根据监测结果，按照主体工程设计，在施工过程中，根据项目地实际的施工条件与方案设计，具体实施如下：

一期：

建筑构筑区：表土 0.21 万 m^3

硬化地面工程区：雨水管网 1250m，其中 DN110 雨水管 200m，DN200 雨水管 200m，DN300 雨水管 500m，DN700 雨水管 200m，DN1000 雨水管 150m。目前已实施雨水管网 500m，其中 DN110 雨水管 80m，DN200 雨水管 80m，DN300 雨水管 200m，DN700 雨水管 80m，DN1000 雨水管 60m。

绿化工程区：表土剥离 0.10 万 m³，表土回覆 0.31 万 m³，土地整治 0.77hm²

二期：

建筑构筑物区：表土剥离 0.11 万 m³

硬化地面工程区：设置雨水管网 1480m，其中 DN110 雨水管 235m，DN200 雨水管 245m，DN300 雨水管 565m，DN700 雨水管 270m，DN1000 雨水管 165m。

绿化工程区：表土剥离 0.06 万 m³，表土回覆 0.17 万 m³，土地整治 0.46hm²

(4) 监测情况

根据设计情况以及实施情况，根据调查监测的结果来看，到目前为止实施的工程措施与设计一直没有变化。其工程措施的监测结果如下表所示。

表 4-1 水土保持工程措施监测结果表

分区		水土保持防治措施		监测结果		
		措施项目	单位	方案设计	监测情况	增减情况
一期工程	建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.21	0.21	0
	硬化地面工程区	雨水管网	m	1250	1250	0
	绿化工程区	表土剥离	万 m ³	0.10	0.10	0
		表土回填	万 m ³	0.31	0.31	0
		土地整治	hm ²	0.77	0.77	0
二期工程	建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.11	0.11	0
	硬化地面工程区	雨水管网	m	1480	1480	0
	绿化工程区	表土剥离	万 m ³	0.06	0.06	0
		表土回填	万 m ³	0.17	0.17	0
		土地整治	hm ²	0.46	0.46	0

4.2 植物措施监测结果

(1) 监测方法

本次采用调查监测，以确定在实际实施中采取的水土保持临时措施。

(2) 设计情况

工程设计中设计了植物措施。根据项目分区，植物措施的设计情况如下所示：

一期：

绿化工程区：景观绿化 0.77hm²

二期：

绿化工程区：景观绿化 0.46hm²

(3) 实施情况

根据监测结果,在实际施工过程中,项目植物措施根据项目绿化设计进行施工。

一期:

绿化工程区: 景观绿化 0.77hm²

二期:

绿化工程区: 景观绿化 0.46hm²

(4) 监测情况

根据设计情况以及施工资料分析情况,根据调查监测的结果来看,到目前为止实施的植物措施与设计一致,其植物措施的监测结果如下表所示。

表 4-2 水土保持临时措施监测结果表

分区		水土保持防治措施		监测结果		
		措施项目	单位	方案设计	监测情况	增减情况
一期工程	绿化工程区	景观绿化	hm ²	0.77	0.77	0
二期工程	绿化工程区	景观绿化	hm ²	0.46	0.46	0
三期工程	绿化工程区	景观绿化	hm ²	0.14	1.52	+1.38

4.3 临时措施监测结果

(1) 监测方法

本次采用调查监测,以确定在实际实施中采取的水土保持临时措施。

(2) 设计情况

工程设计中设计了临时防护措施主要有临时排水,临时沉砂、临时拦挡等。根据项目分区,临时措施的设计情况如下所示:

一期:

建筑构筑区: 防雨布苫盖 8300m²

硬化地面工程区: 防雨布苫盖 8700m², 排水沟 1200m, 临时沉砂池 2 口, 临时洗车池 1 处

绿化工程区: 防雨布苫盖 1500m², 密目网苫盖 7700m²

二期:

建筑构筑区: 防雨布苫盖 28200m²

硬化地面工程区: 防雨布苫盖 8700m², 排水沟 1200m, 临时沉砂池 2 口

绿化工程区: 防雨布苫盖 4600m², 密目网苫盖 4600m²

(3) 实施情况

根据监测结果,在实际施工过程中,根据项目现场的实际施工状况,以及气候因素,对于临时设施进行局部调整

一期:

建筑构筑物区: 防雨布苫盖 6300m²

硬化地面工程区: 防雨布苫盖 7800m², 排水沟 1300m, 临时沉砂池 2 口, 临时洗车池 1 处

绿化工程区: 防雨布苫盖 1070m², 密目网苫盖 6600m²

二期:

建筑构筑物区: 防雨布苫盖 19400m²

硬化地面工程区: 防雨布苫盖 8500m², 排水沟 1160m, 临时沉砂池 2 口

绿化工程区: 防雨布苫盖 2000m², 密目网苫盖 3900m²

(4) 监测情况

根据设计情况以及施工资料分析情况,根据调查监测的结果来看,到目前为止实施的施工临时措施与设计实施有减少,根据实际需要对防雨布遮盖、密目网遮盖、临时排水沟进行减少,其临时措施的监测结果如下表所示。

表 4-3 水土保持临时措施监测结果表

分区		水土保持防治措施		监测结果		
		措施项目	单位	方案设计	监测情况	增减情况
一期工程	建构筑物区	防雨布苫盖	m ²	8300	6300	-2000
	硬化地面工程区	防雨布苫盖	m ²	8700	7800	-900
		临时排水沟	m	1200	1300	+100
		临时沉砂池	口	2	2	0
		临时洗车池	座	1	1	0
	绿化工程区	防雨布苫盖	m ²	1500	1070	-430
		密目网苫盖	m ²	7700	6600	-1100
二期工程	建构筑物区	防雨布苫盖	m ²	28200	19400	-8800
	硬化地面工程区	防雨布苫盖	m ²	8700	8500	-200
		临时排水沟	m	1200	1160	-40
		临时沉砂池	口	2	2	0
	绿化工程区	防雨布苫盖	m ²	4600	2000	-2600
		密目网苫盖	m ²	4600	3900	-700

4.4 水土保持措施防治效果

经过现场监测，各个分区按照水土保持方案设计的要求进行了相应的实施，个别措施根据实际施工情况进行了相应的变化，但是总的防护原则未发生重大变化。通过监测，各个分区实施的工程措施、施工临时措施等，在工程建设期间起到了较好的水土保持防治效果，现项目区水土流失程度较低。

根据监测结果来看，本项目在施工过程中完成的水土保持措施基本符合要求，其工程措施、施工临时措施均已实施。

从最终的防护效果来看，其效益发挥明显，尤其是工程措施。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程施工为 2023 年 11 月至 2025 年 6 月，总工期为 20 个月。通过施工期间资料以及影像照片分析。在施工期间采取了部分临时遮盖、排水等措施，并且及时后效控制了对地表的扰动，减少了水力侵蚀对临时堆土、施工作业面的影响，经过数据资料统计分析，本项目施工期的实际水土流失总面积为 11.31hm²。

在项目建设期间，尤其是 2023 的 12 月至 2024 年 6 月，根据该项目的施工实际进度计划，该时段主要进行土石方施工，地面扰动面较大，扰动强度大的区域主要集中在建构筑物工程区和道路硬化区。在施工期时段，实际的扰动面积包括临时土石方集中堆放点、施工营地，因此该时段水土流失面积为 11.31hm²。

其本项目的水土流失面积具体详见下表。

表 5-1 施工期水土流失面积汇总表

监测分区		实际扰动面积 (hm ²)	施工期	自然恢复期	备注
			水土流失面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	
一期工程	建构筑物工程	2.36	2.36	0	重点水土流失时段为 2023 年 12 月至 2024 年 6 月
	硬化地面工程	2.56	2.56	0	
	绿化工程	0.77	0.77	0.77	
二期工程	建构筑物工程	2.82	2.82	0	
	硬化地面工程	2.34	2.34	0	
	绿化工程	0.46	0.46	0.46	
合计		11.31	11.31	1.23	

5.2 土壤流失量

本水土保持监测对项目区的土壤流失量主要以科学分析、资料分析以及调查见等来计算本项目在工程建设阶段、植被恢复阶段的水土流失。水土流失主要发生在施工阶段的项目建设区内，水土流失总面积为 11.31hm²。在项目建设过程中，未发生重大的水土流失事故，对周边环境以及市政排水、沟渠等造成影响较小。

根据实际情况监测时期，项目已经完工，数据通过收集施工、监理资料得知。本项目监测采取水土保持措施后水土流失量为 114.95t，建设期土壤流失量详见表 5.2-1，5.2-2。

表 5.2-1 工程土壤流失量

时段	分区		侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	水土流失面 积 (hm^2)	侵蚀时 间 (a)	水土流失 量 (t)
施工期 (2023.11~2023.12)	一期 工程	建构筑物区	1350	2.36	0.17	5.42
		硬化地面工程区	1550	2.56	0.17	6.75
		绿化工程区	1600	0.77	0.17	2.09
	二期 工程	建构筑物区	850	2.82	0.17	4.07
		硬化地面工程区	1000	2.34	0.17	3.98
		绿化工程区	850	0.46	0.17	0.66
合计				11.31		22.97
施工期 (2024.1~2024.3)	一期 工程	建构筑物区	1350	2.36	0.25	7.97
		硬化地面工程区	1550	2.56	0.25	9.92
		绿化工程区	1600	0.77	0.25	3.08
	二期 工程	建构筑物区	850	2.82	0.25	5.99
		硬化地面工程区	1000	2.34	0.25	5.85
		绿化工程区	850	0.46	0.25	0.98
合计				11.31		33.79
施工期 (2024.4~2024.6)	一期 工程	建构筑物区	750	2.36	0.25	4.43
		硬化地面工程区	710	2.56	0.25	4.54
		绿化工程区	710	0.77	0.25	1.37
	二期 工程	建构筑物区	750	2.82	0.25	5.29
		硬化地面工程区	740	2.34	0.25	4.33
		绿化工程区	710	0.46	0.25	0.82
合计				11.31		20.78
施工期 (2024.7~2024.9)	一期 工	建构筑物区	540	2.36	0.25	3.19
		硬化地面工程区	510	2.56	0.25	3.24

	程	绿化工程区	520	0.77	0.25	1.00
	二期工程	建构筑物区	580	2.82	0.25	4.09
		硬化地面工程区	560	2.34	0.25	3.28
		绿化工程区	530	0.46	0.25	0.61
合计				11.31		15.41
施工期 (2024.10~2024.12)	一期工程	建构筑物区	440	2.36	0.25	2.60
		硬化地面工程区	360	2.56	0.25	2.30
		绿化工程区	410	0.77	0.25	0.79
	二期工程	建构筑物区	450	2.82	0.25	3.17
		硬化地面工程区	360	2.34	0.25	2.11
		绿化工程区	410	0.46	0.25	0.47
合计				11.31		11.44
施工期 (2025.1~2025.3)	一期工程	建构筑物区	370	2.36	0.25	2.18
		硬化地面工程区	/	2.56	0.25	0
		绿化工程区	350	0.77	0.25	0.67
	二期工程	建构筑物区	380	2.82	0.25	2.68
		硬化地面工程区	/	2.34	0.25	0
		绿化工程区	360	0.46	0.25	0.41
合计				11.31		5.94
施工期 (2025.4~2025.6)	一期工程	建构筑物区	/	2.36	0.25	0
		硬化地面工程区	/	2.56	0.25	0
		绿化工程区	300	0.77	0.25	0.58
	二期工程	建构筑物区	/	2.82	0.25	0
		硬化地面工程区	/	2.34	0.25	0
		绿化工程区	300	0.46	0.25	0.35
合计				11.31		0.93
自然恢复期	一	建构筑物区	/	2.36	1	0

(2025.7~2026.7)	期 工 程	硬化地面工程区	/	2.56	1	0
		绿化工程区	300	0.77	1	2.31
	二 期 工 程	建构筑物区	/	2.82	1	0
		硬化地面工程区	/	2.34	1	0
		绿化工程区	300	0.46	1	1.38
合计						3.69

表 5.2-2 工程土壤流失量汇总表

监测分区		扰动面积	调查时段	方案预测 流失量 (t)	采取水土 保持措施 后流失量 (t)	与方案相 比增减量	方案预测 新增水土 流失 (t)	采取水土保 持措施流 失新增水土 流失 (t)	备注
一期工程	建构筑物工程区	2.36	施工期	31.86	21.32	10.48	14.87	4.33	实际监测的量
	硬化地面工程区	2.56		17.83	19.48	-1.65	9.55	11.2	
	绿化工程区	0.77		12.32	7.11	5.21	6.78	1.57	
二期工程	建构筑物工程区	2.82		237.44	23.83	213.61	196.84	0	
	硬化地面工程区	2.34		178.21	16.68	161.53	144.52	0	
	绿化工程区	0.46		29.63	4.03	25.6	23.01	0	
小计		11.31		507.29	111.26	414.84	395.57	17.1	
一期工程	绿化工程区	0.77	自然恢复期	7.6	2.31	5.29	2.06	0	
二期工程	绿化工程区	0.46		4.54	1.38	3.16	1.23	0	
小计		1.23		12.14	3.69	8.45	3.29	0	
合计		12.54		519.43	114.95	423.29	398.86	17.1	

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目无余方，本项目不设置弃土（石、渣）场。

5.4 水土流失危害

水土流失主要发生在施工期的建设区内，流失面积为 11.31hm²，在本项目水土保持监测过程中，项目区未发生重大的水土流失事故，局部短时段的危害较少，对

周边的环境、水循环系统危害较小。

(1) 项目区水土流失危害监测结果

在整个项目建设过程中，各个区域的土石方得到有效利用，同时在植被恢复区域进行了表土恢复，种植乔木、灌木、草本的一些植被。其他区域均进行了场地硬化或者建设工程永久性建筑。调查显示，整个项目区水土流失危害现象几乎不存在。

(2) 周边环境水土流失危害监测结果

从监测结果来看，对项目周边的影响主要体现在造成周边环境的影响，如堆放土石，侵占土地、损毁植被等，通过调查，在施工过程中施工单位约束施工活动范围，控制扰动面积，在批复的红线范围进行场内的施工活动，未出现侵占场外水土保持设施的现象，其周边环境未受到较大影响。

(3) 水循环系统水土流失危害监测结果

对水循环的水土流失危害监测主要在对下游河道、沟渠、市政排水等影响。对于河道主要监测是否有砂石侵入河道，对于有沟渠主要监测是否有淤积现象，对于市政排水主要监测是否有砂石流失市政管网。从监测结果来看，本项目进行了施工活动的约束，同时设置沉沙凼，其沉沙效果良好，没有砂石侵入河道，淤积沟渠，堵塞市政排水管网等现象出现。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

本项目水土流失总面积为 11.31hm²，经过调查其防治责任范围为 11.31hm²。通过采取工程措施、植物措施等水土保持措施治理防治责任范围内的水土流失面积。其计算如下表所示。

表 6-1 水土流失治理度

项目分区		项目建设区面积	扰动面积	水土流失总面积	监测后水土流失治理达标面积					水土流失治理度
					永久建筑物面积	场地硬化面积	工程措施面积	植被措施面积	小计	
		(hm²)	(hm²)	(hm²)	(hm²)	(hm²)	(hm²)	(hm²)	(hm²)	(%)
(参数代号)		a	b	c	d	e	f	g	h	A
(计算公式)		\	\	\	\	\	\	\	d+e+f+g	h/c*100
一期工程	建构筑物工程区	2.36	2.36	2.36	2.36	\	\	\	2.36	99.99
	硬化地面工程区	2.56	2.56	2.56	\	2.56	\	\	2.56	99.99
	绿化工程区	0.77	0.77	0.77	\	\	\	0.77	0.77	99.99
二期工程	建构筑物工程区	2.82	2.82	2.82	2.82	\	\	\	2.82	99.99
	硬化地面工程区	2.34	2.34	2.34	\	2.34	\	\	2.34	99.99
	绿化工程区	0.46	0.46	0.46	\	\	\	0.46	0.46	99.99
小计		11.31	11.31	11.31					11.31	99.99
计算公式：										
水土流失治理度(%) = $\frac{\text{防治范围内水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$										

6.2 土壤流失控制比

根据项目实际，本项目把施工准备期与施工期合并计入，通过回顾调查分别计算其土壤流失控制比。

在施工建设期间期间，由于施工活动的开挖回填等施工工艺，对地面造成极大的破坏，在雨天到来时极易造成水土流失，通过采取部分工程措施，临时防护措施

等对开挖的土石进行排水、苫盖防护等，使得项目区的水土流失得到有效控制，在施工期间通过采取水土保持措施后土壤流失量可控制。

在项目建成后，项目区的容许土壤流失量为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，根据各防治分区的水土保持治理情况，其工程措施运行良好，植物措施发挥效益，各区域水退流失得到有效控制。经过经验判估算，在道路和厂房施工硬化完成后，由于基本不产生水土流失，其土壤流失量可计为 $000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。在植被恢复期后，由于乔木、灌木、草本植物等生长固土，其地面已基本上无明显裸露地区，根据监测结果，其土壤流失量可计为 $300 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

表 6-2 土壤流失控制比

分区		工程占 地面积	水保措施实施后土壤侵蚀量		措施实施后 土壤侵蚀模数	土壤流失 控制比
			治理后			
			时段长	侵蚀量		
		(hm²)	(a)	(t)	(t/km².a)	
(参数代号)		a	b	c	d	B
(计算公式)		\		b*c/100	c/a/b*100	500/1
一期 工程	绿化工程区	0.77	1	2.31	300	1.67
二期 工程	绿化工程区	0.46	1	1.38	300	1.67
合计		1.23			300	1.67
计算公式：						
土壤流失控制比 = $\frac{\text{项目区容许土壤侵蚀模数}}{\text{方案实施后土壤侵蚀模数}}$						

6.3 渣土防护率

根据施工资料，结合本次水土保持监测的复核，本项目在施工建设期间开挖土石方总量为 3.78 万 m^3 ，回填土石方 3.78 万 m^3 ，无借方，无弃方。其渣土主要包括永久性弃渣与施工过程中的临时堆土数量，临时堆土由于堆放时间较短，在施工过程中主要采取临时遮盖，具体分析如下表所示。

表 6-3 渣土防护率

监测分区	方案设计		采取措施后监测结果		施工时段 (a)	渣土防护率 (%)
	永久弃渣量	临时堆土量	永久弃渣量	临时堆土量		
	(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)		

(参数代号)	a	b	c	d	e	C
(计算公式)	\	\	\	\	\	$[(c+d)/e]/[(a+b/e)*100]$
项目区	0	0.48	0	0.475	1.66	98.96%
合计						98.96%
计算公式： $\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际挡护永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣量} + \text{临时堆土总量}} \times 100\%$						

6.4 表土保护率

在施工过程中本项目共计剥离表土资源为 0.475 万 m³，剥离后的表土利用，根据资料分析调查，本次水土保持监测根据原土地类型的情况，计算出可剥离的表土总量，根据分析，原地貌为耕地、草地、交通运输用地和其他土地，可剥离表土 25cm。具体分析表土保护如下表所示。

表 6-4 表土保护率

监测分区		可剥离表土分析			监测结果	表土保护率
		剥离土地类型面积	平均剥离厚度	可剥离量	表土实际剥离	
		hm ²	cm	万 m ³	万 m ³	%
(参数代号)		a	b	c	d	D
(计算公式)		\	\	a*b	\	d/c*100
一期工程	建构筑物工程	0.84	25	0.21	0.208	99.05%
	绿化工程	0.39	25	0.10	0.099	99%
二期工程	建构筑物工程	0.45	25	0.11	0.109	99.09%
	绿化工程	0.24	25	0.06	0.059	98.33%
合计		1.92		0.48	0.475	98.96%
计算公式： $\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$						

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据现场调查，本项目在其建筑物四周，绿化区域等区域均进行植被建设，根据现状其植被恢复程度良好，基本上无裸露地带。具体分析如下表所示。

表 6-4 林草植被恢复率及林草覆盖率

分区	项目建设区	可恢复林草植被面积	实际林草植被面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
----	-------	-----------	----------	---------	-------

	面积				
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(%)	(%)
(参数代号)	a	p	o	E	F
(计算公式)	\	\	\	o/p*100	o/a*100
项目工程区	11.31	1.23	1.23	100%	10.87%
合计				100%	
计算公式： $\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$ $\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目区建设总面积}} \times 100\%$					

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 防治责任范围变化分析评价

本项目实际扰动土地面积根据现场咨询、资料分析、调查测量得出。综合来看，项目建设范围的主体工程建构筑物、道路硬化场地、植被等其平面布置、工程规模、占地面积、防治责任范围均与批复方案阶段一致。

(2) 土石方变化分析评价

经过查阅资料及现场调查核实，验收阶段的土石方比批复方案阶段土石方总量增加了 0.08 万 m^3 ，增加了 2.13% 未构成重大变更。

(3) 水土保持效益六项指标变化分析评价

根据现场监测结果来看，本项目实际水土流失治理面积、土壤流失量、临时堆土防护量、植被覆盖量等与主体工程设计基本一致。由于防治标准变化，本次监测阶段按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等规程进行分析评价。

本方案实施治理水土流失总面积为 11.31hm^2 ，其中建构筑物 and 道路广场硬化面积为 10.89hm^2 ，监测后仅仅在景观绿化工程区存在水土流失现象，通过栽植植物后，可完全治理存在的 1.23hm^2 的水土流失面积。土壤侵蚀模数控制在 $500 \text{ t/km}^2\cdot\text{a}$ 以下。在施工过程中的渣土进行了及时防护，控制了水土流失。

届时其水土流失治理度达到 99.99%，土壤流失控制比达到 1.67，渣土防护率达到 98.96%，表土保护率 98.96%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 10.87%。

表 7-1 本项目实际水土保持效益指标与目标值对比情况

指标	效益值	方案目标值（西南紫色土区建设类二级标准）	评价
水土流失治理度（%）	99.99	94	达标
土壤流失控制比	1.67	1.0	达标
渣土防护率（%）	98.96	88	达标
表土保护率（%）	98.96	87	达标
林草植被恢复率（%）	100	95	达标
林草覆盖率（%）	10.87	10	达标

7.2 水土保持措施评价

工程建设以来，建设单位按照批复水土保持方案及后续设计的要求，结合工程实际阶段实施各项水土保持工程措施、临时措施。目前项目的工程措施运行良好，植物措施生长状况良好。整体来说，采取的水土保持措施起到了减轻水土流失、绿化美化生态环境，各项措施基本控制了项目建设带来的新增水土流失。

7.3 存在问题及建议

(1) 经过现场监测，目前项目区域内的部分排水沟内有泥沙淤积，建议及时清理。

(2) 建议加强后续的工程措施的管护、及时清理排水设施。

7.4 综合结论

建设单位对本项目建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，及时编报水土保持方案，并得到了甘孜州水利局的批复，落实水土保持工程的后续设计。将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式当中。在建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人负责制”，确保水土保持措施的顺利实施。

建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完了水土保持方案确定的各项任务，工程的各类开挖面，临时堆土、施工场地等得到及时整治、拦挡、排水、植草等。施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目的水土流失强度控制在容许范围内。经过系统治理，项目区的生态环境将有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

项目区的水土保持六项防治指标均达到《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中西南紫色土区建设类一级防治标准以及批复水土保持方案确定的目标值。各项水土保持设施已投入正常运行，基本满足水土流失防治的需求。

综上所述，根据水土保持三色评价标准，水土保持监测三色评价得分 90 分，本项目监测结论为绿色。