

S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：丹棱县交通投资建设有限公司

监测单位：四川鑫锦程工程咨询有限公司

2025 年 10 月

S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目
水土保持监测总结报告

责任页

（四川鑫锦程工程咨询有限公司）

批准：徐留兴 徐留兴

核定：孙良金 孙良金

审查：熊熙洋 熊熙洋

校核：熊熙洋 熊熙洋

项目负责人：黄婷 黄婷

编写人员：黄婷 胡晓龙 武莉

黄婷 胡晓龙 武莉

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	15
1.3 监测工作实施情况	18
2 监测内容与方法	22
2.1 扰动土地情况	22
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）	22
2.3 水土保持措施	22
2.4 水土流失情况	23
3 重点对象水土流失动态监测	24
3.1 防治责任范围监测	24
3.2 取料监测结果	25
3.3 弃渣监测结果	26
3.4 土石方流向情况监测结果	26
3.5 水土流失危害	27
4 水土流失防治措施监测结果	28
4.1 工程措施监测结果	28
4.2 植物措施监测结果	30
4.3 临时措施监测结果	32
4.4 水土保持措施防治效果	35
5 土壤流失情况监测	37
5.1 水土流失面积	37
5.2 土壤流失量	37
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	39
5.4 水土流失危害	39
6 水土流失防治效果监测结果	40
6.1 水土流失治理度	40

6.2 土壤流失控制比	41
6.3 渣土防护率	41
6.4 表土保护率	41
6.5 林草植被恢复率	41
6.6 林草覆盖率	42
7 结论	43
7.1 水土流失动态变化	43
7.2 水土保持措施评价	44
7.3 存在的问题与建议	45
7.4 综合结论	46
8 附件、附图	48
8.1 附件	48
8.2 附图	48

前言

S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目位于四川省眉山市境内丹棱县，经过杨场镇，部分路段位于眉山市东坡区。起点起于丹棱县与东坡区的交界 300m 处，与正在规划中的 S401 东坡崇仁段相接（即东经 103°35'15.69"，北纬 29°56'2.07"），终点在杨场镇以东，与 S401（X147）丹夹路段进行连接（即东经 103°33'15.61"，北纬 29°55'8.57"），为新建建设类项目。

本项目包括路线工程、路基工程、路面工程、桥涵工程、排水工程、绿化工程、交安工程等相关附属配套设施。建设一条长 3.813km 的一级公路，设计速度 80km/h，路基宽度 22.5m，双向四车道，沥青路面；本次设计起点为 K0+000，路线向西南方向向前行约 1.7 公里后接现状村道，将村道改造后与本路线做平交，于终点 K3+813 处顺接现状 S401（丹夹路），设计全长 3.813485 公里；共改造村道 3 条，合计长度 754.518m，新建桥梁总长度 524m/3 座，全线共设置涵洞 13 处。

本项目开工时间为 2023 年 10 月，于 2024 年 9 月建设完工，建设工期 12 个月。

本项目建设期实际总占地面积为 14.99hm²，其中永久占地 12.56hm²，临时占地 2.43hm²，占地类型包括耕地、园地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地。

根据完工资料分析，本项目实际土石方挖方总量 38.51 万 m³（含表土剥离 1.19 万 m³），填方 41.37 万 m³（含表土回覆 1.19 万 m³，回填砂砾石 2.86 万 m³），外购砂砾石 2.86 万 m³，建设期间一般土石方随挖随填，不进行临时堆存，无土方，无弃方。

项目总投资 2.3569 亿，其中土建投资为 1.7182 亿，资金来源为争取上级补助和县级财政投资。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）及四川省水土保持相关规定，为了对施工建设过程中的水土流失进行回顾监测和

监控，了解本工程水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

2025年8月，受丹棱县交通投资建设有限公司委托由四川鑫锦程工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目的水土保持监测工作，开始履行本项目的水土保持监测义务。2025年9月，我公司成立了本项目水土保持监测项目组，并组织技术人员赶赴工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）（以下简称《水土保持方案》）以及部分施工技术资料，通过在项目区内通过巡查、调查监测等方式进行了监测。

从2025年9月开始，监测项目部组织有关技术人员对工程施工现场开展日常水土保持监测。根据2025年9月开展监测工作，获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告，并顺利完成了监测总结报告的编写工作。根据现场水土保持的监测，结合项目施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况可以看出，本项目水土流失防治基本达到了水土保持方案确定的防治要求和效果。

根据现场调查，工程在建设过程中，施工活动扰动原地貌和地表植被，实际造成水土流失面积14.99hm²，对应产生了一定的新增水土流失，主要表现为面蚀，主线工程区是本工程项目建设工程中的重点水土流失区域。

根据监测及统计成果，截止目前本工程水土流失治理度达到99.07%，土壤流失控制比达到1.04，渣土防护率达到99.16%，表土保护率达到99.16%，林草植被恢复率达到99.99%，林草覆盖率达到40.89%。各项防治目标达到批复水土保持方案设计的水土流失防治目标值。

本工程监测工作，得到了项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及各级水土保持部门的大力支持和协助，在此深表谢意。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标					
项目名称	S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目				
建设规模	本项目包括路线工程、路基工程、路面工程、桥涵工程、排水工程、绿化工程、交安工程等相关附属配套设施。道路等级为一级公路，全长 3.813km，路基宽度 22.5m，设计速度 80km/h；共改造村道 3 条，合计长度 754.518m，新建桥梁总长度 524m/3 座，全线共设置涵洞 3 处。	建设单位、联系人	丹棱县交通投资建设有限公司/ 袁永建		
		建设地点	四川省眉山市丹棱县杨场镇		
		所属流域	长江流域		
		工程总投资	2.3569 亿		
		工程总工期	12 个月		
水土保持监测指标					
监测单位	四川鑫锦程工程咨询有限公司		联系人及电话	熊熙洋 18030529038	
自然地理类型	浅丘		防治标准	一级防治标准	
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.水土流失状况监测	回顾调查、资料分析	2.防治责任范围监测	回顾调查、资料分析	
	3.水土保持措施情况监测	回顾调查、资料分析	4.防治措施效果监测	综合统计分析、计算	
	5.水土流失危害监测	回顾调查、资料分析			
方案设计防治责任范围		18.27hm ²	平均土壤侵蚀模数背景值	1212.54t/km ² ·a	
实际防治责任范围		14.99hm ²	土壤容许流失量	500t/km ² ·a	
水土保持投资		1060.98 万元	水土流失目标值	500t/km ² ·a	
防治措施	监测区		工程措施	植物措施	临时措施
	主线工程区	路基路面工程区	表土剥离 0.42 万 m ³ 、表土回铺 0.22 万 m ³ 、现浇混凝土边沟 3987m、现浇混凝土排水沟 470m	混播植草 7420m ² 、法国冬青 5269 株、红叶石楠 64557 株	临时沉沙池 12 口、临时排水沟 4700m、防雨布覆盖 4050m ²
		桥涵工程区	/	/	/
		边坡工程区	表土剥离 0.1 万 m ³ 、表土回铺 0.25 万 m ³ 、现浇混凝土截水沟 1235m	装配式生态挡土墙 3600m ² 、挂三维网喷播植草护坡 21660m ²	/
	改路工程区	路基路面工程区	现浇混凝土边沟 1028m	/	防雨布覆盖 2110m ²
		边坡工程区	表土剥离 0.01 万 m ³ 、表土回铺 0.04 万 m ³	喷播植草护坡 4000m ²	临时沉沙池 6 口、临时排水沟 2200m
	表土临时堆场区		表土剥离 0.21 万 m ³ 、表土回铺 0.16 万 m ³	撒播黑麦草 0.69hm ²	临时沉沙池 2 口、临时排水沟 510m、防雨布覆盖 7800m ² 、编织袋挡墙 510m
	施工临时道路区		表土回铺 0.07 万 m ³	撒播黑麦草 0.24hm ²	临时沉沙池 6 口、临时排水沟 1080m
	预制场及冷拌站区		表土剥离 0.45 万 m ³ 、表土回铺 0.45 万 m ³	撒播黑麦草 1.50hm ²	临时沉沙池 3 口、临时排水沟 490m、

	分类指标	目标值	达到值	实际监测数值					
				防治措施面积	6.13hm ²	永久建筑物及硬化面积	8.72hm ²	扰动土地面积	14.99hm ²
监测结论	水土流失治理度 (%)	97	99.07	防治措施面积	6.13hm ²	永久建筑物及硬化面积	8.72hm ²	扰动土地面积	14.99hm ²
	水土流失控制比	1.0	1.04	监测末期值		480t/km ² ·a	容许土壤流失量		500t/km ² ·a
	渣土防护率 (%)	94	99.16	实际拦挡量		1.18 万 m ³	永久弃渣和临时堆土总量		1.19 万 m ³
	表土保护率 (%)	92	99.16	保护的表土数量		1.18 万 m ³	可剥离表土总量		1.19 万 m ³
	林草植被恢复率 (%)	97	99.99	可恢复林草总面积		6.13hm ²	林草措施面积		6.13hm ²
	林草覆盖率 (%)	25	40.89	植物措施面积		6.13hm ²	总面积		14.99hm ²
	水土保持治理达标评价	监测结果表明：水土流失治理度 99.07%，土壤流失控制比 1.04，渣土防护率 99.16%，表土保护率 99.16%，林草植被恢复率 99.99%，林草覆盖率 40.89%，指标均达到了批复水土保持方案确定的防治目标值。							
总体结论	建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。从监测的情况来看各项水保措施得到了较好的落实，这对有效地防止工程建设带来的水土流失起到了较好的作用。总体看来，本工程水土保持防护措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区的水土流失强度下降到轻度。经过系统整治，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。								
主要建议	1、本项目从目前恢复效果看基本满足水土保持要求。加强植被的抚育和管理，若出现有植物枯萎、坏死等影响植被覆盖的情况需及时进行补肥和补栽，并保证其费用。 2、加强现有水土保持设施的管理、养护工作，若有破损的工程措施及时进行修补，定期巡查、清理排水设施，保证排水畅通。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目位于四川省眉山市境内丹棱县，经过杨场镇，部分路段位于眉山市东坡区。道路起点起于丹棱县与东坡区的交界 300m 处，与正在规划中的 S401 东坡崇仁段相接（即东经 103°35'15.69"，北纬 29°56'2.07"），终点在杨场镇以东，与 S401（X147）丹夹路段进行连接（即东经 103°33'15.61"，北纬 29°55'8.57"）。



图 1.1-1 项目区地理位置图

1.1.1.2 项目特性

项目名称：S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目。

建设单位：丹棱县交通投资建设有限公司。

建设地点：主要位于四川省眉山市境内丹棱县，经过杨场镇，部分路段位于眉山市东坡区。

建设性质：新建建设类项目。

建设规模及组成：本项目包括路线工程、路基工程、路面工程、桥涵工程、

排水工程、绿化工程、交安工程等相关附属配套设施。建设一条长 3.813km 的一级公路，设计速度 80km/h，路基宽度 22.5m，双向四车道，沥青路面；本次设计起点为 K0+000，路线向西南方向向前行约 1.7 公里后接现状村道，将村道改造后与本路线做平交，于终点 K3+813 处顺接现状 S401(丹夹路)，设计全长 3.813485 公里；共改造村道 3 条，合计长度 754.518m，新建桥梁总长度 524m/3 座，全线共设置涵洞 13 处。

项目投资：本项目总投资 2.3569 亿，其中土建投资为 1.7182 亿，资金来源为争取上级补助和县级财政投资。

建设工期：本项目已于 2023 年 10 月开工，2024 年 9 月完工，总工期 12 个月。

1.1.1.3 项目组成

根据完工资料分析及现场查勘，本项目实际由主线工程区，改路工程区，表土临时堆场区，施工临时道路区，预制场及冷拌站区组成。

表 1.1-1 项目组成表

项目组成		建设内容	面积 (hm ²)
主线工程区	路基路面工程区	修建一条宽 22.5m，长 3.81km 的道路	7.88
	桥涵工程区	新建桥梁 3 座，涵洞 13 个	1.18
	边坡工程区	挖填方边坡	2.56
改路工程区	路基路面工程区	改路 754.518m	0.54
	边坡工程区	挖填方边坡	0.40
表土临时堆场区		2 个表土临时堆放场	0.69
施工临时道路区		修建两条宽 4.5m，长合计 540m 的临时道路	0.24
预制场及冷拌站区		在主线路 K3+400~K3+800 右侧布设一个预制场及冷拌站	1.50
合计			14.99

1.1.1.4 占地面积

根据完工资料分析及现场查勘，本项目实际总占地面积 14.99hm²，其中永久占地 12.56hm²，临时占地 2.43hm²。永久占地范围为主线工程区和改路工程区占地 12.56hm²，临时占地为表土临时堆场区、施工临时道路区、预制场及冷拌站区、占地 2.43hm²，占地类型包括耕地、园地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地。工程占地情况详见表 1.1-2。

表 1.1-2 工程占地一览表 (单位: hm²)

项目组成	占地类型	小计	占地性质
------	------	----	------

		耕地	园地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地		
主线工程区	路基路面工程区	1.95	0.06	0.32	0.98	0.23	4.34	7.88	永久占地
	桥涵工程区						1.18	1.18	永久占地
	边坡工程区	0.32					2.24	2.56	永久占地
改路工程区	路基路面工程区				0.26		0.28	0.54	永久占地
	边坡工程区	0.03					0.37	0.40	永久占地
表土临时堆场区		0.69						0.69	临时占地
施工临时道路区							0.24	0.24	临时占地
预制场及冷拌站区		1.50						1.50	临时占地
合计		4.49	0.06	0.32	1.24	0.23	8.65	14.99	

说明：水域及水利设施用地为鱼塘占地面积；交通运输用地为乡间小路、机耕道。

1.1.1.5 土石方量

根据完工资料分析，本项目实际土石方挖方总量 38.51 万 m³（含表土剥离 1.19 万 m³），填方 41.37 万 m³（含表土回覆 1.19 万 m³，回填砂砾石 2.86 万 m³），外购砂砾石 2.86 万 m³，建设期间一般土石方随挖随填，不进行临时堆存，无余方，无弃方。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然环境概况

1、地形地貌

项目所在行政区域为眉山市丹棱县，丹棱县在地质构造上属四川中台坳。丹棱县地处总岗山南麓，地貌以平原为主，地势由西北向东南倾斜。本项目建设区为岷江冲洪积形成的彭眉夹平原，岷江在平原中自北向南流。平原西侧为总岗山，东侧为龙泉山，形成两侧为较高丘陵区，中间为相对低洼的宽谷地貌。岷江I、II级阶地发育。

项目区域地质构造简单，无其他不良地质作用，场地整体稳定勘察区地貌属冰碛冰水堆积台地。项目原地面高程为 453.40~495.47m，最大高差 42.07m，地势最高处位于 K0+800 处。

2、地质

(1) 地质构造

根据区域地质资料，项目区域地质图属于峨眉幅，发育褶皱，主要褶皱为沙坪背斜、金船山向斜、宝田坝背斜、严桥向斜、大槽顶背斜、观音场向斜、汉王背斜、天官向斜、尖铃山背斜、歇马向斜、洪雅向斜盆地、吴庄背斜、炳灵向斜

和余坪背斜等。根据峨眉幅区域地质图，路线穿越三苏场背斜，岩层走向以北西-南东向为主，局部发育小型褶皱和挠曲。根据已有资料，线路未穿越断层，项目区域构造较复杂。

主要构造简述如下：

1) 褶皱

根据区域地质资料以及工程地质调绘情况，项目区大地构造位于川中台坳，构造行迹为北东向，主要发育构造为三苏场背斜和其他局部小型褶皱，呈狭长带状展布，轴向走向约 20° ，长约30km，核部最老地层为侏罗系中统沙溪庙组(J_{2s}^2)，两翼依次为侏罗系中统遂宁组(J_{2s}^n)、侏罗系上统蓬莱镇组(J_{3p})、白垩系下统夹关组(K_{1j})以及灌口组(K_{1g})；其中北西翼北起三苏场，向南沿杨场—欧大山—迎江场一线地层产状普遍较陡，倾角为 $40^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，甚至倒转；南东翼北起黄家山，向南沿马村、千佛岩、老黄坡一线，地层产状较陡，倾角为 $25^{\circ}\sim 50^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，乃至局部倒转；背斜两翼地层陡立段之间为背斜核部，产状平缓，倾角为 $3^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 之间。

2) 断层

项目区无断层经过，局部发育小型褶皱和挠曲。工程区地基整体稳定性好，适宜工程建设。

(2) 地层岩性

本区域出露地层主要为第四系全新统(Q_4)；第四系中更新统(Q_2)；白垩系下统灌口组下段(K_{1g}^1)、夹关组(K_{1j})、侏罗系上统蓬莱镇组(J_{3p})、中统遂宁组(J_{2s}^n)、沙溪庙组上段(J_{2s}^2)。现将地层从新至老分述于下：

<1> 第四系全新统人工填土(Q^{4ml})

<1-1> 杂填土：黄、灰褐色，主要由卵石组成，稍密状，含量20%-40%，夹少量砂土和角砾，其余为黏性土充填，。主要分布于既有村道和公路填方段内，厚1~3m，属III级硬土。

<2> 第四系全新统静水沉积层(Q^{4l})

<2-1> 淤泥：灰黑色，流塑-塑软状，含有机质，具腐臭味，分布于沿线水塘内，厚0.5-2.0m，属I级松土。

<3> 第四系全新统残坡积层(Q^{4el+dl})

<3-1> 粉质黏土：以褐色为主，呈可塑状，土质均匀，刀切面规则，稍有光滑面，可搓成 0.5~2mm 的土条。细捻有少量细颗粒感，稍有滑腻感，有粘滞感，局部地段土中夹约 10%之砂岩、泥岩质风化角砾。无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等。主要分布于缓坡及坡麓地带，层厚 0-3.0m，属Ⅱ级普通土。

<4> 第四系全新统坡洪积层 (Q^{4dl+pl})

<4-1-1> 粉质黏土（软）：黄褐色-灰褐色，呈软塑状，细捻有少量细颗粒感，稍有滑腻感，有粘滞感，局部夹块石或卵石。无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，压缩性高，强度低，含有机质，具腐臭味。主要呈沟弧状分布于丘间低洼地带和水田内，属Ⅱ级普通土。

<4-1-2> 粉质黏土（可）：黄褐色为主，呈可塑状，土质均匀，刀切面规则，稍有光滑面，可搓成 0.5-2mm 的土条，局部夹卵石。细捻有少量细颗粒感，稍有滑腻感，有粘滞感。无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，厚度 0.0-4.5m。主要呈沟弧状分布于坡脚和丘间低洼地带，属Ⅱ级普通土。

<5> 第四系全新统冲洪积层 (Q^{4al+pl})

<5-1-1>粉质黏土：黄褐色-灰褐色，呈可塑-硬塑状，切面规则，稍光滑。能搓成 0.5-2mm 的土条，细捻有砂感，局部含卵石，卵石含量小于 30%，层厚 0-4m，属Ⅱ级普通土。

<5-2-1>松散卵石土：黄色，松散状，卵石为圆状，粒径为 10cm~30cm，含量约 50%~70%，厚 0.5~5m。主要分布于河流河床，属Ⅲ级硬土。

<5-2-2>稍密卵石土：黄色，稍密状，卵石为圆状，粒径为 10cm~30cm，含量约 50%~70%，厚 0.5~5m。主要分布于河流河床，属Ⅲ级硬土。

<6> 第四系中更新统冰水堆积层 (Q_{2fg}¹)

<6-1-1>粉质黏土：黄色，可塑-硬塑状态，局部夹卵石，卵石为圆状，粒径为 10cm~30cm，含量约 10%~30%，其余为粉质黏土，厚 0~3m。主要分布于线路 K2+600 至终点的坡顶及坡下洼地，属Ⅱ级普通土。据试验资料显示：该土层具弱膨胀性，自由膨胀率 40-44%。

<6-2-1>松散卵石土：黄色，松散状，卵石为圆状，粒径为 10cm~30cm，含量约 50%~70%，其余为粉质黏土，厚 0.5~5m。主要分布于线路后约 1km 的坡

顶及坡下洼地，属Ⅲ级硬土。

<6-2-2>稍密卵石土：黄色，稍密状，卵石为圆状，粒径为 10cm~30cm，含量约 50%~70%，其余为粉质黏土，厚 0.5~5m。主要分布于线路后约 1km 的坡顶及坡下洼地，属Ⅲ级硬土。

<6-2-3>中密卵石土：黄色，中密状，卵石为圆状，粒径为 10cm~30cm，含量约 50%~70%，其余为粉质黏土，厚 0.5~5m。主要分布于线路后约 1km 的坡顶及坡下洼地，属Ⅲ级硬土。

<7>白垩系下统灌口组下段 (K_{1g}¹)

<7-1-1>强风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，极破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层倾角为 30°~90°，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可掰开，属Ⅳ级软石。

<7-1-2>中风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，较破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层倾角为 30°~90°，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可掰开，属Ⅳ级软石。

<7-2-1>强风化泥质砂岩：棕红色，中厚-厚层状构造。主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 30°~90°，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可掰开。裂隙发育，岩芯破碎，呈碎块状及短柱状，属Ⅳ级软石。

<7-2-2>中风化泥质砂岩：棕红色，中厚-厚层状构造。主要矿物成分为主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 30°~90°，岩质新鲜、浸水后手可折断。裂隙较发育，岩芯较完整，以短柱-长柱状为主，少量呈块状，属Ⅳ级软石。

<8>白垩系下统夹关组 (K_{1j})

<8-1-1>强风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，极破碎，主要矿物成分为黏土矿物。

云母等，泥质胶结，岩层倾角为 30°~90°，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可掰开，属Ⅳ级软石。

<8-1-2>中风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，较破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层倾角为 30°~90°，岩质较暗淡、质软，锤

击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可掰开，属IV级软石。

<8-2-1>强风化砂岩：紫红色，厚层-巨厚层状，层状-块状构造。主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可掰开。裂隙发育，岩芯破碎，呈碎块状及短柱状，属IV级软石。

<8-2-2>中风化砂岩：紫红色，中厚-厚层状构造。主要矿物成分为主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。裂隙较发育，岩芯较完整，以短柱-长柱状为主，少量呈块状，属IV级软石。

<8-3-1>强风化砾岩：砾岩局部夹砂岩，泥质胶结，砾石粒径为 $2\text{cm}\sim 5\text{cm}$ ，呈圆状，含量 $70\%\sim 80\%$ ，成分为岩浆岩，其余胶结物为紫红色粉质黏土。该层整体呈紫红色，岩层整体软，用手易扳动砾石和扣动泥质胶结物。主要分布于线路 $K0+480-K0+660$ 和 $K2+740-K2+780$ 的局部夹层，属IV级软石。

<9>侏罗系上统蓬莱镇组 (J_3p)

<9-1-1>强风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，极破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、属IV级软石。

<9-1-2>中风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，较破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可掰开，属IV级软石。

<9-2-1>强风化砂岩：紫红色，厚层-巨厚层状，层状-块状构造。主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎。裂隙发育，岩芯破碎，呈碎块状及短柱状，属IV级软石。

<9-2-2>中风化砂岩：紫红色，中厚-厚层状构造。主要矿物成分为主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。裂隙较发育，岩芯较完整，以短柱-长柱状为主，少量呈块状，属IV级软石。

<10>侏罗系中统遂宁组 (J_2s^n)

<10-1-1>强风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，极破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，

锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、属IV级软石。

<10-1-2>中风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，较破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可撇开，属IV级软石。

<10-2-1>强风化砂岩：紫红色，厚层-巨厚层状，层状-块状构造。主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎。裂隙发育，岩芯破碎，呈碎块状及短柱状，属IV级软石。

<10-2-2>中风化砂岩：紫红色，中厚-厚层状构造。主要矿物成分为主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。裂隙较发育，岩芯较完整，以短柱-长柱状为主，少量呈块状，属IV级软石。

<11>侏罗系中统沙溪庙组上段 (J_2s^2)

<11-1-1>强风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，极破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层缓倾，局部近水平，倾角为 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、属IV级软石。

<11-1-2>中风化砂质泥岩：紫红色薄层状砂质泥岩，较破碎，主要矿物成分为黏土矿物。云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎、浸水后手可撇开，属IV级软石。

<11-2-1>强风化砂岩：紫红色，厚层-巨厚层状，层状-块状构造。主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，岩质较暗淡、质软，锤击声哑、无回弹、有凹痕、易击碎。裂隙发育，岩芯破碎，呈碎块状及短柱状，属IV级软石。

<11-2-2>中风化砂岩：紫红色，中厚-厚层状构造。主要矿物成分为主要矿物成分为石英、云母等，泥质胶结，岩层倾角为 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。裂隙较发育，岩芯较完整，以短柱-长柱状为主，少量呈块状，属IV级软石。

(3) 地震

历史地震资料表明，市区无强震记录。主要震源来自平原周边 $50\sim 100\text{km}$ 以外远震影响。波及市区的影响，及至2008年“5.12汶川8级特大地震”，影响程度亦不超过7度。场地位于冰水剥蚀堆积平原地层上，地震影响在褶皱带以外

衰减较快,并且根据该地区已有的地震地质研究成果和本次勘察查明的场地地层结构特征等综合分析可知,无论从区域地震地质背景还是场地的工程地质总体特征而言,场地稳定性良好。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)(2016年版)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)规定,工程区地震动峰值加速度为0.10g,地震动反应谱特征周期为0.45s,相应的地震设防基本烈度为VII度。

3、气象

项目所在地区属亚热带湿润季风气候,年平均气温17.3℃,极端最高气温38.1℃,极端最低气温-4.3℃,一月平均气温7℃,七月平均气温26℃,≥10℃活动积温5533℃;常年最低气温在0℃以上;无霜期333天,热量丰富;多年平均气压91410Pa,本区年最大降水量为1650mm(1975年),年最小降雨量为914.1mm,多年均降雨量1222.9mm,4~9月集中全年降水量的85%,最大日降雨量248.2mm,年均蒸发量900mm,最小蒸发量450mm;平均相对湿度81%;全年日照总时数为1174.9小时;主导风向为北风,次主导风向为西北风,多年平均风速1.2m/s,静风频率38%,气象数据来源于北斗气象观测站(1983-2013年)。项目区气象特征值观测数据统计值见表1-1。

表 1.1-1 项目区气象要素表

项目	数据	项目	数据
测站海拔标高(m)	496.2	百年一遇6小时最大降水(mm)	160.8
多年平均气温(℃)	17.3	百年一遇1小时最大降水(mm)	106.0
极端最高气温(℃)	38.1	蒸发量(mm)	900.0
极端最低气温(℃)	-4.3	≥10℃积温	5533
平均水气压(hpa)	16.2	多年平均无霜期(天)	333
年平均相对湿度(%)	81	多年平均日照时数(h)	1174.9
最小相对湿度(%)	16	多年平均风速(m/s)	1.2
平均雨日数(天)	144.2	平均大风日数(天)	3.1
年平均降水量(mm)	1222.9	多年平均雾日数(天)	11.4
百年一遇一日最大降水(mm)	220.5	多年平均雷暴日数(天)	37.1
注:气象数据来源于北斗气象观测站(1983-2013年)			

4、水文

(1) 地表水

丹棱县地处岷江和青衣江分水岭地带,东部属岷江水系,西部属青衣江水系。

县城所在的东部地表水环境属岷江水系的思蒙河（丹棱段）。思蒙河（丹棱段）主河道长约 26 公里，流域面积为 140 平方公里，发源于石桥乡和顺河乡的低山区，源流海拔 900 m，该河流流经丹棱县政府所在地丹棱镇后，至沧浪堰有黑石河注入，至孙坝出丹棱县境，名为思蒙河，至青神县瑞丰乡注入岷江。思蒙河（丹棱段）多年平均流量约 $4\text{m}^3/\text{s}$ ，最枯流量约 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，洪峰流量大于 $100\text{m}^3/\text{s}$ 。本项目所在的水功能区为工农业开发利用水功能区。

金牛河：金牛河流域面积 62.35km^2 ，南支源头有 5 处，即荷叶沟、大岩山、杨山、白果树、六角丘；北支源有三处，即赵大塘、凤凰嘴、银定寺。南北两支流交汇于徐坝村大月滩后进入龙华水库入夹江县境，在青神县汉阳乡汇入岷江。

（2）地下水

场地范围内的地下水，按其赋存、运移条件，可分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水两类。除大气降水影响基坑涌水量外，主要是上层滞水及孔隙型潜水，对工程施工基本无影响。

1) 第四系孔隙潜水

第四系孔隙潜水为场地内的主要地下水，主要埋藏于全新统（Q4）和上更新统（Q3）的砂砾石层中，地下水埋藏较浅，一般不超过 8m，雨季时水位可能仅 3~5m，水量不丰。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于白垩系灌口组泥岩较发育的风化裂隙带中。含水层厚度 20m 左右。基岩裂隙水不发育，迳流条件差，水量小。

5、土壤

项目区内土壤类型多种多样，共分五个土类，8 个亚类，18 个土属，59 个土种，其中，主要有水稻土、紫色土、黄壤土等保肥力强的土类，土质肥沃，耕种方便，适种面宽，酸碱适中，宜种植水稻、玉米、小麦、油菜、花生、土烟、甘蔗等多种粮食和经济作物。但有机质含量不高，砂质土面积大，通透性强，保水保肥抗旱能力差，抗蚀能力弱，易被雨水冲刷而流失。根据现场调查及《土地分级分类标准》，项目占地类型内耕地及园地可进行表土剥离，但经现场调查项目耕地占地范围内有部分地方有含有碎石、建筑垃圾，因此不宜作为表土，因此本项目实际可剥离表土面积为 3.95hm^2 ，可供剥离厚度为 30cm，可剥离表土总量

约为 1.19 万 m³。

6、植被

本项目所在丹棱县植被为亚热带常绿阔叶林区，林草覆盖率 35%。林木结构以用材林为主，薪炭林次之。经调查，项目区及周边没有珍稀、保护的动植物物种分布。项目区目前为裸地，拆迁前项目区植被为主要有桉树、小叶榕、水杉、竹子、杂草等，林草覆盖率约为 15%左右。

7、其他

本项目不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区；不涉及县级以上人民政府规划和已建的水土保持重点试验区、监测站点。

1.1.2.2 水土流失现状

1、区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属西南土石山区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀和沟蚀，土壤容许流失量为 500t/km²·a。

2、项目区水土流失现状

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀背景值，确定本项目土壤侵蚀背景值为 1212.54t/km²·a。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持工作管理情况

丹棱县交通投资建设有限公司非常重视本工程建设过程中的水土保持工作，为贯彻《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规及批复文件要求，根据工程建设需要，通过竞争性谈判方式选择了有资质、有业绩的水土保持监理、监测单位，对监理、监测工作实行合同制管理，并明确了各机构的责任。

为了切实做好本项目水土流失防治工作，建设单位加强领导和组织管理，落实施工单位的水土流失防治责任；与地方水行政主管部门保持联系，积极配合其监督检查，确保水土保持工作落到实处。本项目在建设过程中，基本按“三同时”

的要求进行水土保持工程的建设，施工过程中，监测单位向各施工单位提出了文明施工和水土保持的相关要求，土建施工单位按照文明施工和水土保持的要求，采取了一些水土保持临时措施，设置了临时排水沟、临时拦挡、临时遮盖等措施。工程建设后期，实施了水土保持工程措施和植物措施，包括绿化、截排水沟、挡土墙、沉沙池等，有效保障了主体工程安全和项目建设引起的水土流失。

1.2.2 “三同时”制度落实

在 S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目建设中，建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入到主体工程建设中，按照“三同时”原则，最大限度控制施工建设造成的水土流失。

工程开工前，项目建设单位按照本工程水土保持方案报告书及批复文件，向地方政府水行政主管部门缴纳了水土保持补偿费；工程建设过程中，项目建设单位委托主体监理单位一并开展本项目的水土保持监理工作，同时，在施工过程中，项目部向施工单位提出了文明施工环境保护的相关管理要求，土建施工单位按照文明施工和环保的要求，采取了一些水土保持工程措施和临时措施，设置了临时排水沟、临时拦挡、临时遮盖等临时措施。工程建设期，主要实施了水土保持措施，建设单位委托四川鑫锦程工程咨询有限公司开展本工程的水土保持监测，但由于委托监测时间较晚，项目通过回顾调查监测，调查发现该工程已经完成了全部的水土保持工程措施和植物措施，水土保持临时措施伴随主体工程同步实施。

按照工程施工质量验收标准和设计文件，监理单位组织对主体工程进行了验收，并分别形成了分部、分项工程验收记录。

本工程在建设过程中，基本按“三同时”的要求进行水土保持工程的建设，现已实施了包括工程措施、植物措施和临时措施等水土保持措施。已实施的水土保持措施目前已充分发挥水土保持效益，有效控制了项目建设产生的水土流失，建设单位按照生产建设项目管理规定，向水土保持管理部门足额缴纳了本项目的水土保持补偿费。

1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

1、水土保持方案编报

2021 年 2 月，建设单位丹棱县交通投资建设有限责任公司委托四川兰丰工程设计有限公司开展该项目水土保持方案报告书的编制工作。

2021年5月编制完成《S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2021年5月20日，丹棱县水利局以《关于对S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案报告书的批复》（丹棱水函[2021]21号）批复了本工程水土保持方案。批复认为水土保持方案编制依据充分，内容全面，水土流失目标和防治责任范围明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，满足有关技术规范和标准的规定，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

2、水土保持措施变更情况

本项目水土保持方案为可研设计深度，在项目实际建设过程中，经现场调查核实，本项目主体工程及水土保持措施与原方案设计相比较，本项目水土流失防治措施布局及大体框架不变，不存在重大变更，其他主要变更情况如下：

（1）主线工程和改路工程批复的水保方案中工程措施设计现浇混凝土边沟长度为5111m、现浇混凝土排水沟480m、现浇混凝土截水沟1259m，实际建设完成现浇混凝土边沟长度为5015m、现浇混凝土排水沟470m、现浇混凝土截水沟1235m，与批复的水保方案设计工程量相比分别减少了96m、10m、24m，排水措施减少2%，未达30%。从水土保持角度分析，尽管排水沟布设位置改变导致排水沟工程量的减少，但水土保持功能没有降低。

（2）批复的水保方案中设计了3个弃土场，水土保持措施包括表土剥离0.98万m³、表土回覆0.98万m³，M7.5浆砌片石排水沟2805m、M7.5浆砌片石截水沟516m、沉沙池11口、挡土墙344m、撒播黑麦草3.28hm²，临时排水沟540m、防雨布遮盖9584m²，实际建设过程中并未建设弃土场，相应设计的所有水土保持措施均未实施。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）第十六条规定，因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案，本项目因未建设弃土场，扰动范围减少，相应弃土场的水土保持措施减少，但水土保持功能没有降低，不属于重大变更，不需要补充或者修改水土保持方案。

（3）实际施工过程中临时措施略微发生变化及调整，包括临时排水、沉沙及遮盖措施根据实际施工需要工程量发生变化，但根据实际勘查以及查阅施工、监理资料进行调查，水土保持功能没有降低。

主体工程设计调整导致本项目水土保持措施工程量发生了变化,项目实际建设中根据实际需要水土保持措施进行了调整,对比批复的水保方案,实际实施的水土保持措施体系不变,工程量有所增减,根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)的规定,本工程水土保持措施变更属于一般变更,不需要补充或者修改水土保持方案。

1.2.4 水土保持监督检查意见落实情况

本项目建设期未委托水土保持监测单位进行水土保持监测,我单位通过查阅施工期间资料问询建设单位等方法,得知项目建设过程中建设单位积极与相关区域各级水行政部门沟通,主动汇报水土保持工作情况,接受各级水行政部门的指导和监督。本项目建设期间当地水行政部门多次到施工现场监督检查水土保持工作并作出指导,建设单位均按要求整改实施。

1.2.5 重大水土流失危害事件处置情况

根据调查施工期间施工资料与现场问询及周边走访,本项目建设期间未发生重大水土流失事件,未产生重大水土流失危害。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2025年8月,建设单位委托四川鑫锦程工程咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作,由于委托监测时主体工程及水保工程已经完工,本次主要为回顾性监测,施工期监测资料通过查阅施工资料获取。

2025年9月,我公司成立了该项目水土保持监测项目组,并组织技术人员赶赴项目现场,根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《S401线东坡区(崇仁段)至丹棱(杨场镇)段建设项目水土保持方案报告书》(报批稿)以及部分施工技术资料,通过在项目区内进行调查、巡查监测等方式进行了监测。

从2025年9月开始,监测项目部组织有关技术人员对项目施工现场开展日常水土保持监测。获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告,并顺利完成了监测总结报告的编写工作。根据现场水土保持的监测,结合项目施工过程中的相关资

料并比照土壤侵蚀背景状况及简易观测场监测数据可以看出,本项目水土流失防治达到了水土保持方案确定的防治要求和效果。

1.3.2 监测项目部设置

为确保 S401 线东坡区(崇仁段)至丹棱(杨场镇)段建设项目水土保持监测工作的成果质量,我公司建立项目工作小组,完善质量控制体系,对监测工作实行质量负责制,由有关领导对项目质量进行总负责,在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人,所有的监测数据必须由质量负责人审核,监测数据整编后,项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验,以保证监测成果的质量。

1.3.3 监测点位布设

为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性,并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同,在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上,经过反复研究,选取容易造成大量水土流失,且具有一定的代表性的地点。各监测区采用巡查监测和调查监测相结合的方法进行监测。因本项目已完工并投入运行使用,因此本项目水土保持监测未设置固定点位进行监测,对各防治分区采取现场巡查以及调查监测的方式开展监测。

表 1.3-1 本项目水土保持监测分区情况

监测分区	监测点位	监测内容	监测方法
主线工程区	巡查现状(不设固定点位)	调查建设期间水土流失情况、巡查监测排水等工程措施运行情况、巡查监测植物生长状况以及测量覆盖度、巡查监测该区域现状	调查监测;巡查监测
改路工程区	巡查现状(不设固定点位)	调查建设期间水土流失情况、巡查监测排水等工程措施运行情况、巡查监测植物生长状况以及测量覆盖度、巡查监测该区域现状	调查监测;巡查监测
表土临时堆场区	巡查现状(不设固定点位)	调查建设期间水土流失情况、巡查监测植物生长状况以及测量覆盖度、巡查监测该区域现状	调查监测;巡查监测
施工临时道路区	巡查现状(不设固定点位)	调查建设期间水土流失情况、巡查监测植物生长状况以及测量覆盖度、巡查监测该区域现状	调查监测;巡查监测
预制场及冷拌站区	巡查现状(不设固定点位)	调查建设期间水土流失情况、巡查监测植物生长状况以及测量覆盖度、巡查监测该区域现状	调查监测;巡查监测

1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助一定的先进仪器设备、使监测方法更科学、监测结论更合理。监测及监测设施布设过程中

所用的设备和仪器见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测仪器设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	雨量计	套	1
2	手持 GPS	套	3
3	数码相机	台	2
4	数码摄像机	台	1
5	皮尺	个	2
6	钢卷尺	个	2
7	经纬仪	个	1
8	测距仪	个	1
9	泥沙取样器	个	2
10	烘箱	台	1
11	取样瓶	个	6
12	量筒、量杯	个	6
13	天平	台	1
14	全站仪	台	1
15	监测车辆	辆	1

1.3.5 监测技术方法

根据《401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案》（报批稿）和《水土保持监测技术规程》（SL/T 277-2024），本项目采取调查监测、巡视监测及资料分析相结合的方法，结合施工实际情况，具体监测方法如下：

1、调查监测法

建设项目占地面积、扰动地表面积情况、项目挖填方、堆土量及堆放面积等项目的监测采用实地调查、GPS 测量以及结合设计资料分析的方法。

工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害，采用实地调查、量测等方法；水土保持林草成活率、保存率和植被覆盖度采用标准地样方调查法进行观测。林地郁闭度采用树冠投影法、灌木盖度采用测绳法、草地盖度采用针刺法。样方面积根据实际情况确定，一般草本样方 1m×1m，灌木样方 3m×3m，乔木样方 5m×5m。每一样方重复 2 次，记录林草生长状况、成活率、植被恢复情况及覆盖度；各区林草措施成活率、保存率、生长状况及覆盖度，本项目为后补监测只测定一次。

对防治措施的数量、防护工程的稳定性、完好程度及各项防治措施实施后的水土保持效果等项目监测采用实地调查，结合量测、计算的方法。

2、场地巡查法

通过定期巡查，以了解工程施工的扰动面积变化情况和水土保持设施破坏情况，发现重点监测地段或时段供进一步深入工作，具体可采用询问、资料收集、现场巡视等方式。背景值监测、水土保持措施防护效果和运行情况的监测也首先采用巡查法。

1.3.6 监测成果提交情况

由于本项目委托监测时间较为滞后，主体工程施工已经结束，本项目监测时段为自然恢复期监测，项目施工期间水土流失数据已无法现场监测获取。本次监测重点针对自然恢复期水土保持效果进行监测，故本项目水土保持监测总结报告、监测季报以及监测年报为调查监测成果。2025年10月我监测小组在进行调查后对项目区水土保持现状认真分析汇总后形成《S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持监测总结报告》并提交建设单位。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地是指生产建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，本项目扰动土地主要为项目主体工程永久占地及临时占地。扰动土地情况监测主要采用现场巡查、资料分析、走访调查等监测方法，项目建设扰动土地情况及监测方法详见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测方法一览表

监测项目	监测内容	监测方法	监测频次
扰动土地情况	扰动范围、扰动面积、土地利用类型	现场巡查、资料分析、走访调查	/

根据现场调查及施工、监理及监测结果表明，本项目实际的扰动土地范围包括主体工程区、改路工程区、表土临时堆场区、施工临时道路区、预制场及冷拌站区，总面积 14.99hm²，其中永久占地 12.56hm²，临时占地 2.43hm²。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）

取、弃土弃渣堆放面积及处理是水土保持特别重要的环节，它的处理妥善与否直接关系到该项目水土保持工作的成败。该项目水土保持监测主要是对临时堆土的数量、堆放面积及处理情况进行调查分析，比较分析是否按照水土保持方案实施。

料场：本项目实际施工未设置料场，故本项目水土保持监测内容不包括料场。

渣场：根据完工资料分析，本项目实际土石方挖方总量 38.51 万 m³（含表土剥离 1.19 万 m³），填方 41.37 万 m³（含表土回覆 1.19 万 m³，回填砂砾石 2.86 万 m³），外购砂砾石 2.86 万 m³，建设期间一般土石方随挖随填，不进行临时堆存，无余方，无弃方。由于开挖的一般土石方直接全部回填，无余方，无弃方，因此项目建设期间主体设计的 3 个弃渣场均未修建，故本项目不涉及弃渣场。

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测包括对工程措施和植物措施的监测，监测方法为实地巡查监测，走访调查，查阅施工、监理等资料，实地巡查频率为每月 1 次。

工程措施监测包括：水土保持工程措施的位置、规格、尺寸、实施数量、质量、完好程度和运行情况；工程措施的水土保持效果。

植物措施监测包括：林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草恢复率情况；植物措施的水土保持效果。

2.4 水土流失情况

本项目开工时间为 2023 年 10 月，于 2024 年 9 月建设完工并投入使用，建设工期 12 个月。我单位于 2025 年 9 月接受委托开始进行首次监测时，项目已完工 1 年，且本项目已经历了完整的植被生长季节，针对本项目施工期的水土流失量主要使用类比同类项目的方法获取其土壤侵蚀模数。监测方法与监测情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况监测方法一览表

水土流失类型	监测内容	监测方法	监测频次
水力侵蚀	水土流失面积、水土流失时间、土壤侵蚀模数	资料分析、类比监测法	一月 1 次

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

1、水土保持方案批复确定的水土流失防治责任范围

2021年5月20日，丹棱县水利局以《丹棱县关于对S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案报告书的批复》（丹棱水函[2021]21号）对本项目水土保持方案做了批复。本项目水土流失防治责任范围为18.27hm²，其中永久占地12.56hm²，临时占地5.71hm²。

批复的水土流失防治分区及防治责任范围面积详见表3.1-1。

表 3.1-1 批复方案确定水土流失防治责任范围表

防治分区		防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	合计
主线工程区	路基路面工程区	7.88		7.88
	桥涵工程区	1.18		1.18
	边坡工程区	2.56		2.56
改路工程区	路基路面工程区	0.54		0.54
	边坡工程区	0.40		0.40
	表土临时堆场区		0.69	0.69
	施工临时道路区		0.24	0.24
	预制场及冷拌站区		1.50	1.50
	弃土场区		3.28	3.28
	合计	12.56	5.71	18.27

2、监测期水土流失防治责任范围

实际防治责任范围与水土保持方案不一致，本项目实际水土流失防治责任范围面积共计为14.99hm²，相较批复防治水土流失防治责任范围面积减少3.28hm²，主要为弃土场区域，项目建设过程中未建设弃土场，未对其进行扰动，因此弃土场区水土流失防治责任范围面积减少。

3.1.2 背景值监测

根据调查和查阅批复的水土保持方案，根据调查和查阅批复的水土保持方案，本项目所在地主要是耕地、其他土地，周边地势起伏较大，水土流失强度为轻度，本项目的土壤侵蚀模数背景值为1212.54t/km²·a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目水土保持监测委托较为滞后，工程建设过程中，暂未委托水土保持监测单位开展水土保持监测工作。项目施工结束后建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作，因此建设期间各阶段扰动土地面积均根据实地勘察以及查阅相关施工设计资料确定。在此，我监测项目组人员根据项目建设征占地红线图、卫星历史影像图以及建设单位及施工单位现场确认，来统计项目建设期间扰动范围，以此计算统计出建设期土地扰动面积。建设期扰动土地面积详情见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目建设期扰动土地面积

防治分区		面积 (hm ²)	备注
主线工程区	路基路面工程区	7.88	
	桥涵工程区	1.18	
	边坡工程区	2.56	
改路工程区	路基路面工程区	0.54	
	边坡工程区	0.40	
表土临时堆场区		0.69	
施工临时道路区		0.24	
预制场及冷拌站区		1.50	
弃土场		0	
合计		14.99	

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

项目建设所需的砂砾石及其他建筑材料全部以外购的形式获取，物料运输过程中相关的水土流失防治责任由建材经营方负责。因此，本项目不涉及取土（石、料）场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据现场调查监测、查看施工过程资料，本项目未设置取料场。

3.2.3 取料对比分析

本项目施工过程中未设置取料场，水土保持方案报告书中未设计取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案，本项目土石方挖方总量 54.91 万 m^3 (含表土剥离 2.17 万 m^3)，填方 22.92 万 m^3 (含表土回覆 2.17 万 m^3 ，回填砂砾石 3.96 万 m^3)，外购砂砾石 3.96 万 m^3 ，余方 35.95 万 m^3 全部运至主体设计的三个弃土场集中堆放。

主体设计共设置 3 个弃土场，共占地 3.28 hm^2 。其中 1#弃土场位于主线工程 K1+000 左侧，占地面积 1.77 hm^2 ，能容纳弃土 11.00 万 m^3 ；2#弃土场位于主线工程 K3+040 左侧，占地面积 0.95 hm^2 ，能容纳弃土 24.65 万 m^3 ；3#弃土场位于主线工程 K3+360 左侧，占地面积 0.56 hm^2 ，能容纳弃土 1.45 万 m^3 。

3.3.2 弃渣场数量、位置、占地面积、弃渣量监测结果

根据实地调查以及完工资料分析，本项目实际土石方挖方总量 38.51 万 m^3 (含表土剥离 1.19 万 m^3)，填方 41.37 万 m^3 (含表土回覆 1.19 万 m^3 ，回填砂砾石 2.86 万 m^3)，外购砂砾石 2.86 万 m^3 ，建设期间一般土石方随挖随填，不进行临时堆存，无余方，无弃方。由于开挖的一般土石方直接全部回填，无余方，无弃方，因此项目建设期间主体设计的 3 个弃渣场均未修建，故本项目不涉及弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

根据实地调查以及完工资料分析，本项目建设期间开挖的一般土石方直接全部回填，无余方，无弃方。

3.4 土石方流向情况监测结果

方案批复情况：本项目土石方挖方总量 54.91 万 m^3 (含表土剥离 2.17 万 m^3)，填方 22.92 万 m^3 (含表土回覆 2.17 万 m^3 ，回填砂砾石 3.96 万 m^3)，外购砂砾石 3.96 万 m^3 ，余方 35.95 万 m^3 全部运至主体设计的三个弃土场集中堆放。

实际监测结果：本项目实际土石方挖方总量 38.51 万 m^3 (含表土剥离 1.19 万 m^3)，填方 41.37 万 m^3 (含表土回覆 1.19 万 m^3 ，回填砂砾石 2.86 万 m^3)，外购砂砾石 2.86 万 m^3 ，建设期间一般土石方随挖随填，不进行临时堆存，无余方，无弃方。由于开挖的一般土石方直接全部回填，无余方，无弃方，因此项目

建设期间主体设计的 3 个弃渣场均未修建，故本项目不涉及弃渣场。

变化结果及原因：根据实际施工调查，本工程方案设计土石方量与实际监测土石方量发生变化，挖方量减少了 16.4 万 m^3 ，填方量增加了 18.45 万 m^3 ，外购砂砾石减少了 1.1 万 m^3 ，无余方，无弃方。变化原因为可研阶段以估算为主，实际建设过程中根据实际情况调整，土石方量发生变化。

3.5 水土流失危害

根据对本项目实地勘察、收集分析施工监理资料以及对周边群众的走访调查，本项目在建设期间内，建设单位重视水土保持工作，按照批复的水土保持方案，实施了工程措施、植物措施和临时措施，有效控制和减少了本项目建设引起的土壤流失，没有发生水土流失危害事件。

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

根据丹棱县水利局批复的《S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），该项目方案设计的水土流失防治工程措施，按防治区的特点分别采取不同的防治措施，方案设计的水土保持工程措施如下：

1、主线工程区

（1）路基路面工程区

工程措施：表土剥离 0.42 万 m³、表土回铺 0.22 万 m³、现浇混凝土边沟 4063m、现浇混凝土排水沟 480m。

（2）边坡工程区

工程措施：表土剥离 0.1 万 m³、表土回铺 0.25 万 m³、现浇混凝土截水沟 1259m。

2、改路工程区

（1）路基路面工程区

工程措施：现浇混凝土边沟 1048m。

（2）边坡工程区

工程措施：表土剥离 0.01 万 m³、表土回铺 0.04 万 m³。

3、表土临时堆场区

工程措施：表土剥离 0.21 万 m³、表土回铺 0.16 万 m³。

4、施工临时道路区

工程措施：表土回铺 0.07 万 m³。

5、预制场及冷拌站区

工程措施：表土剥离 0.45 万 m³、表土回铺 0.45 万 m³。

6、弃土场区

工程措施：表土剥离 0.21 万 m³、表土回铺 0.16 万 m³、M7.5 浆砌片石排水沟 2805m、M7.5 浆砌片石截水沟 516m、沉沙池 11 口、挡土墙 344m。

表 4.1-1 方案阶段水土保持工程措施设计情况表

措施类型	防治分区	措施名称	单位	方案设计措施量
------	------	------	----	---------

工程措施	主线工程区	路基路面工程区	表土剥离	万 m ³	0.42
			表土回铺	万 m ³	0.22
			现浇混凝土边沟	m	4063
			现浇混凝土排水沟	m	480
		边坡工程区	表土剥离	万 m ³	0.1
			表土回铺	万 m ³	0.25
	现浇混凝土截水沟		m	1259	
	改路工程区	路基路面工程区	现浇混凝土边沟	m	1048
		边坡工程区	表土剥离	万 m ³	0.01
			表土回铺	万 m ³	0.04
	表土临时堆场区		表土剥离	万 m ³	0.21
			表土回铺	万 m ³	0.16
	施工临时道路区		表土回铺	万 m ³	0.07
	预制场及冷拌站区		表土剥离	万 m ³	0.45
			表土回铺	万 m ³	0.45
	弃土场区		表土剥离	万 m ³	0.98
			表土回铺	万 m ³	0.98
			M7.5 浆砌片石排水沟	m	2805
M7.5 浆砌片石截水沟			m	516	
沉沙池			口	11	
挡土墙			m	344	

4.1.2 工程措施实施情况

根据回顾调查及查阅施工、监理资料，S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持工程措施实施情况如下：

表 4.1-2 工程措施完成量及实施时间统计表

措施类型	防治分区		措施名称	单位	实际措施完成量	实施时间
工程措施	主线工程区	路基路面工程区	表土剥离	万 m ³	0.42	2023.10
			表土回铺	万 m ³	0.22	2024.5
			现浇混凝土边沟	m	3987	2024.2-4
			现浇混凝土排水沟	m	470	2024.2-4
		边坡工程区	表土剥离	万 m ³	0.1	2023.10
			表土回铺	万 m ³	0.25	2024.5
	现浇混凝土截水沟		m	1235	2023.12-2024.1	
	改路工程区	路基路面工程区	现浇混凝土边沟	m	1028	2024.2-4
		边坡工程区	表土剥离	万 m ³	0.01	2023.10
			表土回铺	万 m ³	0.04	2024.5
	表土临时堆场区		表土剥离	万 m ³	0.21	2023.10
			表土回铺	万 m ³	0.16	2024.5
	施工临时道路区		表土回铺	万 m ³	0.07	2024.5
	预制场及冷拌站区		表土剥离	万 m ³	0.45	2023.10
表土回铺			万 m ³	0.45	2024.5	

4.1.3 工程措施监测结果

根据回顾调查及查阅施工、监理资料，工程实际分阶段实施了各项水土保持工程措施，质量合格，达到了水土流失防治要求。各防治区水土保持工程措施监测结果表详见表 4.1-3。

表 4.1-3 水土保持工程措施监测一览表

措施类型	防治分区		措施名称	单位	方案设计措施量	实际措施完成量	变化情况	
工程措施	主线工程区	路基路面工程区	表土剥离	万 m ³	0.42	0.42	0	
			表土回铺	万 m ³	0.22	0.22	0	
			现浇混凝土边沟	m	4063	3987	-76	
			现浇混凝土排水沟	m	480	470	-10	
		边坡工程区	表土剥离	万 m ³	0.1	0.1	0	
			表土回铺	万 m ³	0.25	0.25	0	
	现浇混凝土截水沟		m	1259	1235	-24		
	改路工程区	路基路面工程区	现浇混凝土边沟	m	1048	1028	-20	
		边坡工程区	表土剥离	万 m ³	0.01	0.01	0	
			表土回铺	万 m ³	0.04	0.04	0	
	表土临时堆场区			表土剥离	万 m ³	0.21	0.21	0
				表土回铺	万 m ³	0.16	0.16	0
	施工临时道路区			表土回铺	万 m ³	0.07	0.07	0
	预制场及冷拌站区			表土剥离	万 m ³	0.45	0.45	0
				表土回铺	万 m ³	0.45	0.45	0
	弃土场区			表土剥离	万 m ³	0.98	0	-0.98
				表土回铺	万 m ³	0.98	0	0.98
				M7.5 浆砌片石排水沟	m	2805	0	-2805
				M7.5 浆砌片石截水沟	m	516	0	-516
				沉沙池	口	11	0	-11
		挡土墙	m	344	0	-344		

根据表 4.1-3 可以看出本工程实际实施的工程措施较批复的水土保持方案有一定变化，其中排水措施数量在建设过程中依据实际情况进行了部分调整，弃土场区由于建设期未进行修建，因此相应的工程措施也未实施。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据丹棱县水利局批复的《S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），该项目方案设计的水土流失防治植物措施，按防治区的特点分别采取不同的防治措施，方案设计的水土保持植物措施如下：

1、主线工程区

(1) 路基路面工程区

植物措施：混播植草 7420m²、法国冬青 5269 株、红叶石楠 64557 株。

(2) 边坡工程区

植物措施：装配式生态挡土墙 3588.9m²、挂三维网喷播植草护坡 21654.93 株。

2、改路工程区

(1) 边坡工程区

植物措施：喷播植草护坡 4000m²。

3、表土临时堆场区

植物措施：撒播黑麦草 0.69hm²。

4、施工临时道路区

植物措施：撒播黑麦草 0.24hm²。

5、预制场及冷拌站区

植物措施：撒播黑麦草 1.50hm²。

6、弃土场区

植物措施：撒播黑麦草 3.28hm²。

表 4.2-1 方案阶段水土保持植物措施设计情况表

措施类型	防治分区		措施名称	单位	方案设计措施量	
植物措施	主线工程区	路基路面工程区	混播植草	m ²	7420	
			法国冬青	株	5269	
			红叶石楠	株	64557	
		边坡工程区	装配式生态挡土墙	m ²	3588.9	
			挂三维网喷播植草护坡	m ²	21654.93	
	改路工程区	边坡工程区	喷播植草护坡	m ²	4000	
		表土临时堆场区		撒播黑麦草	hm ²	0.69
		施工临时道路区		撒播黑麦草	hm ²	0.24
		预制场及冷拌站区		撒播黑麦草	hm ²	1.50
	弃土场区		撒播黑麦草	hm ²	3.28	

4.2.2 植物措施实施情况

根据回顾调查及查阅施工、监理资料，S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持植物措施实施情况如下：

表 4.2-2 植物措施完成量及实施时间统计表

措施类型	防治分区		措施名称	单位	实际措施完成量	实施时间
植物	主线工程区	路基路面工	混播植草	m ²	7420	2024.6

措施		程区	法国冬青	株	5269	2024.6
			红叶石楠	株	64557	2024.6
	改路工程区	边坡工程区	装配式生态挡土墙	m ²	3600	2024.6
			挂三维网喷播植草护坡	m ²	21660	2024.6-7
		边坡工程区	喷播植草护坡	m ²	4000	2024.6-7
		表土临时堆场区	撒播黑麦草	hm ²	0.69	2024.6-7
		施工临时道路区	撒播黑麦草	hm ²	0.24	2024.6-7
		预制场及冷拌站区	撒播黑麦草	hm ²	1.50	2024.6-7

4.2.3 植物措施监测结果

根据回顾调查及查阅施工、监理资料，植物措施实施情况如下。

表 4.2-3 水土保持植物措施监测一览表

措施类型	防治分区		措施名称	单位	方案设计措施量	实际措施完成量	变化情况
植物措施	主线工程区	路基路面工程区	混播植草	m ²	7420	7420	0
			法国冬青	株	5269	5269	0
			红叶石楠	株	64557	64557	0
		边坡工程区	装配式生态挡土墙	m ²	3588.9	3600	+11.1
			挂三维网喷播植草护坡	m ²	21654.93	21660	+5.07
	改路工程区	边坡工程区	喷播植草护坡	m ²	4000	4000	0
		表土临时堆场区	撒播黑麦草	hm ²	0.69	0.69	0
		施工临时道路区	撒播黑麦草	hm ²	0.24	0.24	0
		预制场及冷拌站区	撒播黑麦草	hm ²	1.50	1.50	0
	弃土场区	撒播黑麦草	hm ²	3.28	0	-3.28	

根据表 4.2-3 可以看出本工程实际实施的植物措施较批复的水土保持方案有一定变化，其中主线工程区的边坡工程区的植物措施数量在建设过程中依据实际情况进行了部分调整，弃土场区由于建设期未进行修建，因此相应的植物措施也未实施。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据丹棱县水利局批复的《S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），该项目方案设计的水土流失防治临时措施，按防治区的特点分别采取不同的防治措施，方案设计的水土保持临时措施如下：

1、主线工程区

(1) 路基路面工程区

临时措施：防雨布覆盖 4023m²、临时排水沟 4682m、临时沉沙池 12 口。

2、改路工程区

(1) 路基路面工程区

临时措施：防雨布覆盖 2106m²。

(2) 边坡工程区

临时措施：临时排水沟 2196m、临时沉沙池 6 口。

3、表土临时堆场区

临时措施：临时排水沟 509m、临时沉沙池 2 口、防雨布覆盖 7797m²、编织袋挡墙 502m。

4、施工临时道路区

临时措施：临时排水沟 1080m、临时沉沙池 6 口。

5、预制场及冷拌站区

临时措施：临时排水沟 489m、临时沉沙池 3 口。

6、弃土场区

临时措施：临时排水沟 540m、防雨布覆盖 9584m²。

表 4.3-1 方案阶段水土保持临时措施设计情况表

措施类型	防治分区		措施名称	单位	方案设计措施量
临时措施	主线工程区	路基路面工程区	防雨布覆盖	m ²	4023
			临时排水沟	m	4682
			临时沉沙池	口	12
	改路工程区	路基路面工程区	防雨布覆盖	m ²	2106
			临时排水沟	m	2196
		边坡工程区	临时沉沙池	口	6
	表土临时堆场区		临时排水沟	m	509
			临时沉沙池	口	2
			防雨布覆盖	m ²	7797
			编织袋挡墙	m	502
	施工临时道路区		临时排水沟	m	1080
			临时沉沙池	口	6
			临时排水沟	m	489
	预制场及冷拌站区		临时沉沙池	口	3
			临时排水沟	m	540
弃土场区		防雨布覆盖	m ²	9584	

4.3.2 临时措施实施情况

根据回顾调查及查阅施工、监理资料，S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持临时措施实施情况如下：

表 4.3-2 临时措施完成量及实施时间统计表

措施类型	防治分区		措施名称	单位	实际措施完成量	实施时间
临时措施	主线工	路基路面工程区	防雨布覆盖	m ²	4050	2023.11-12

	程区		临时排水沟	m	4700	2023.11-12
			临时沉沙池	口	12	2023.11-12
	改路工程区	路基路面工程区	防雨布覆盖	m ²	2110	2023.11-12
			边坡工程区	临时排水沟	m	2200
				临时沉沙池	口	6
	表土临时堆场区		临时排水沟	m	510	2023.11-12
			临时沉沙池	口	2	2023.11-12
			防雨布覆盖	m ²	7800	2023.11-12
			编织袋挡墙	m	510	2023.11-12
	施工临时道路区		临时排水沟	m	1080	2023.11-12
			临时沉沙池	口	6	2023.11-12
	预制场及冷拌站区		临时排水沟	m	490	2023.11-12
临时沉沙池			口	3	2023.11-12	

4.3.3 临时措施监测结果

根据回顾调查及查阅施工、监理资料，工程实际实施的各项水土保持临时措施能够满足工程施工过程中的临时防护要求。各防治区水土保持临时措施监测结果表详见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土保持临时措施监测一览表

措施类型	防治分区		措施名称	单位	方案设计措施量	实际措施完成量	变化情况	
临时措施	主线工程区	路基路面工程区	防雨布覆盖	m ²	4023	4050	+27	
			临时排水沟	m	4682	4700	+18	
			临时沉沙池	口	12	12	0	
	改路工程区	路基路面工程区	防雨布覆盖	m ²	2106	2110	+4	
			边坡工程区	临时排水沟	m	2196	2200	+4
				临时沉沙池	口	6	6	0
	表土临时堆场区		临时排水沟	m	509	510	+1	
			临时沉沙池	口	2	2	0	
			防雨布覆盖	m ²	7797	7800	+3	
			编织袋挡墙	m	502	510	+8	
	施工临时道路区		临时排水沟	m	1080	1080	0	
			临时沉沙池	口	6	6	0	
	预制场及冷拌站区		临时排水沟	m	489	490	+1	
			临时沉沙池	口	3	3	0	
	弃土场区		临时排水沟	m	540	0	-540	
			防雨布覆盖	m ²	9584	0	-9584	

根据表 4.3-3 可以看出本工程实际实施的临时措施较批复的水土保持方案有一定变化，主线工程区、改路工程区、表土临时堆场区、预制场及冷拌站区的临时措施数量在建设过程中依据实际情况均进行了部分调整，弃土场区由于建设期未进行修建，因此相应的临时措施也未实施。

4.4 水土保持措施防治效果

1、水土保持措施监测结果

根据现场监测结果与查阅施工期资料，本项目实际实施的水土流失防治分区划分合理，实施的水土保持措施总体布局较为合理，注重植物措施与工程措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失，已实施的水土保持措施保存完好，有效的减少了工程建设带来的水土流失，降低了人为扰动造成的水土流失影响，起到了保持水土，改善环境的作用。

具体措施实施量汇总详见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施监测汇总表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
主线工程区	路基路面工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.42	0.42	0	2023.10
			表土回铺	万 m ³	0.22	0.22	0	2024.5
			现浇混凝土边沟	m	4063	3987	-76	2024.2-4
			现浇混凝土排水沟	m	480	470	-10	2024.2-4
		植物措施	混播植草	m ²	7420	7420	0	2024.6
			法国冬青	株	5269	5269	0	2024.6
			红叶石楠	株	64557	64557	0	2024.6
		临时措施	防雨布覆盖	m ²	4023	4050	+27	2023.11-12
			临时排水沟	m	4682	4700	+18	2023.11-12
	临时沉沙池		口	12	12	0	2023.11-12	
	桥涵工程区	/	/	/	/	/	/	/
	边坡工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.1	0.1	0	2023.10
			表土回铺	万 m ³	0.25	0.25	0	2024.5
			现浇混凝土截水沟	m	1259	1235	-24	2023.12-2024.1
植物措施		装配式生态挡土墙	m ²	3588.9	3600	+11.1	2024.6	
		挂三维网喷播植草护坡	m ²	21654.93	21660	+5.07	2024.6-7	
改路工程区	路基路面工程区	工程措施	现浇混凝土边沟	m	1048	1028	-20	2024.2-4
		临时措施	防雨布覆盖	m ²	2106	2110	+4	2023.11-12
	边坡工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	0.01	0	2023.10
			表土回铺	万 m ³	0.04	0.04	0	2024.5
		植物措施	喷播植草护坡	m ²	4000	4000	0	2024.6-7
		临时措施	临时排水沟	m	2196	2200	+4	2023.11-12
			临时沉沙池	口	6	6	0	2023.11-12
表土临时堆场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.21	0.21	0	2023.10	
		表土回铺	万 m ³	0.16	0.16	0	2024.5	
	植物措施	撒播黑麦草	hm ²	0.69	0.69	0	2024.6-7	
		临时措施	临时排水沟	m	509	510	+1	2023.11-12
	临时措施	临时沉沙池	口	2	2	0	2023.11-12	
		防雨布覆盖	m ²	7797	7800	+3	2023.11-12	

水土流失防治措施监测结果

		编织袋挡墙	m	502	510	+8	2023.11-12
施工临时道路区	工程措施	表土回铺	万 m ³	0.07	0.07	0	2024.5
	植物措施	撒播黑麦草	hm ²	0.24	0.24	0	2024.6-7
	临时措施	临时排水沟	m	1080	1080	0	2023.11-12
		临时沉沙池	口	6	6	0	2023.11-12
预制场及冷拌站区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.45	0.45	0	2023.10
		表土回铺	万 m ³	0.45	0.45	0	2024.5
	植物措施	撒播黑麦草	hm ²	1.50	1.50	0	2024.6-7
	临时措施	临时排水沟	m	489	490	+1	2023.11-12
		临时沉沙池	口	3	3	0	2023.11-12
弃土场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.98	0	-0.98	/
		表土回铺	万 m ³	0.98	0	0.98	/
		M7.5 浆砌片石排水沟	m	2805	0	-2805	/
		M7.5 浆砌片石截水沟	m	516	0	-516	/
		沉沙池	口	11	0	-11	/
		挡土墙	m	344	0	-344	/
	植物措施	撒播黑麦草	hm ²	3.28	0	-3.28	/
	临时措施	临时排水沟	m	540	0	-540	/
		防雨布覆盖	m ²	9584	0	-9584	/

2、水土保持防治效果评价

本项目各防治分区基本按照方案要求实施水土保持措施,尽管水土保持措施工程量略有增减,但水土保持总体布局合理,措施体系较为完善,项目已实施的水土保持措施防治效果明显,有效减少了项目建设造成的水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程在建设过程中，不同区域、不同时段发生的水土流失面积各不相同，根据项目施工进展、项目建设区水土流失特点以及水土保持措施布设情况等，采取资料分析、回顾调查等适当方法，分别统计各区域水土流失面积。

根据工程勘测设计界定成果、查阅工程施工资料及卫星影像资料并经现场水土保持回顾调查监测，2023年10月至2024年9月施工期间，本项目水土流失面积未发生变化，施工后期，伴随着工程、植物措施发挥水土保持效益，水土流失将逐渐减弱。

经回顾监测，施工期对建设区施工、扰动，水土流失面积共计14.99hm²，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主。各阶段水土流失面积监测结果见表5.1-1。各分区各阶段水土流失面积监测结果见表5.1-2。

表 5.1-1 工程各阶段水土流失面积监测结果表

时间		扰动面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
2023 年	4 季度 (2023.10-12)	14.99	14.99
2024 年	1 季度 (2024.1-3)	14.99	14.99
	2 季度 (2024.4-6)	14.99	14.99
	3 季度 (2024.7-9)	14.99	14.99

表 5.1-2 各分区各阶段水土流失面积监测结果表

项目分区	2023 年 (1 个季度)	2024 年 (3 个季度)		
	第 4 季度	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度
主线工程区	75.97	75.97	75.97	75.97
改路工程区	6.14	6.14	6.14	6.14
表土临时堆场区	3.45	3.45	3.45	3.45
施工临时道路区	1.2	1.2	1.2	1.2
预制场及冷拌站区	7.5	7.5	7.5	7.5
合计	94.26	94.26	94.26	94.26

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤侵蚀模数情况

根据水土保持回顾调查监测情况及施工资料分析，主线工程区、改路工程区、表土临时堆场区、施工临时道路区、预制场及冷拌站区为水土流失区域，因此自2025年9月水土保持监测工作介入时，对这些区域进行了水土流失状况回顾调查。本工程基本按照水土保持方案设计的防治措施体系对建设区进行水土流失防

治，在建设过程中以征地红线为界，尽量控制工程对周边的影响。

本工程占地以耕地、园地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地为主，水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失强度以轻度为主。因工程建设过程中，路基和管线沟槽挖填过程中松散土石滚落，由于地表裸露，水土流失大大增加，水土流失强度多表现为中度或强度。在工程建设完成后，建设区地表部分硬化，硬化部分基本不产生水土流失，部分地区采用工程措施和植物措施进行防护，总的来说，本工程水土保持工程措施和植物措施效果显著，现阶段水土流失逐渐降低。

本项目土壤侵蚀模数的测定在实际测定的基础上，结合施工、竣工、试运行期记录资料，采用回顾调查法和简易水土流失观测场相结合的方式，确定本项目各个阶段土壤侵蚀模数。在绿化措施实施并产生防治效益后，2024年9月施工结束后侵蚀模数逐渐减小，土壤侵蚀模数平均值下降到轻度。

5.2.2 土壤流失量计算结果

(1) 土壤流失量计算方法

通过定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量通过观测数据的汇总、整理和分析，测算施工期各地表扰动类型侵蚀模数，再根据各防治区的占地，测算出本工程施工准备期和施工期各个观测时段土壤流失总量，汇总观测时段的数据，形成年度土壤流失量数据。

土壤流失量计算公式：

$$Ms = F \times Ks \times T$$

式中：F-水土流失面积，km²；

Ks-侵蚀模数，t/km²·a；

T-侵蚀时段，a。

土壤流失总量计算公式：

$$W = \sum_{s=1}^n Ms$$

$$Ws = \sum_{j=1}^n Ms$$

式中：W-项目区土壤流失总量，t；

Ws-各防治分区土壤流失量，t；

Ms-防治分区分时段土壤流失量，t。

(2) 各阶段土壤流失量详见表 5.2-2。

表 5.2-2 各防治分区土壤流失量汇总表 (单位: t)

分区	监测期			
	2023 年 3 季度	2024 年 1 季度	2024 年 2 季度	2024 年 3 季度
主线工程区	75.97	75.97	75.97	75.97
改路工程区	6.14	6.14	6.14	6.14
表土临时堆场区	3.45	3.45	3.45	3.45
施工临时道路区	1.2	1.2	1.2	1.2
预制场及冷拌站区	7.5	7.5	7.5	7.5
合计	94.26	94.26	94.26	94.26

根据回顾调查监测及计算结果，本项目监测期内共造成土壤流失量 377.04t。

根据监测结果可以看出，重点部位主要在线工程区。

根据查阅相关资料、回顾调查及走访周边相关人员，施工期间未发生因项目区水土流失而产生的投诉事件，未发现现场及周边有严重水土流失的痕迹。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

依据项目建设实际情况，本项目未设置取土场。本项目实际土石方挖方总量 38.51 万 m³ (含表土剥离 1.19 万 m³)，填方 41.37 万 m³ (含表土回覆 1.19 万 m³，回填砂砾石 2.86 万 m³)，外购砂砾石 2.86 万 m³，建设期间一般土石方随挖随填，不进行临时堆存，无余方，无弃方。由于开挖的一般土石方直接全部回填，无余方，无弃方，因此项目建设期间主体设计的 3 个弃渣场均未修建，故本项目不涉及弃渣场。

因此，不存在取料、弃渣场潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

经巡查监测和走访调查，S401 线东坡区 (崇仁段) 至丹棱 (杨场镇) 段建设项目建设期间，没有因人为因素造成对主体工程、人员、交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响的水土流失危害 (如滑坡、泥石流、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地等)，经落实各项水土保持措施后，水土流失得到有效的控制，项目建设未发生水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《水土保持监测技术规程》（SL/T 277-2024）、水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知规定以及《S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土流失防治效果监测主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等6项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 水土流失治理度

S401线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目在施工过程中产生了一定的地表扰动，造成了一定的水土流失，但建设单位在施工过程中采取了水土保持措施，使水土流失得到了有效地控制。

本项目在施工过程中产生了一定的地表扰动，致使地表裸露，造成了一定的水土流失，但建设单位在工程建设过程中，认真实施了工程措施、临时措施以及植物措施等各项水土保持措施，对各分区水土流失进行了有效防治。根据监测总结报告，项目建设扰动土地面积14.99hm²，截止最后一次现场调查数据显示项目建设区通过建筑物压占、地面硬化、采取拦挡措施、对扰动地表平整绿化等措施的实施面积达14.85hm²，水土流失治理度为99.07%，大于方案确定的97%防治目标。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

防治分区		扰动地表面积 (hm ²)	整治面积		合计	水土流失治理度 (%)
			水土流失治理达标面积 (hm ²)	建筑物压占、硬化面积 (hm ²)		
主线工程区	路基路面工程区	7.88	0.74	7.04	7.78	98.73
	桥涵工程区	1.18		1.15	1.15	97.46
	边坡工程区	2.56	2.56		2.56	99.99
改路工程区	路基路面工程区	0.54		0.53	0.53	98.15
	边坡工程区	0.40	0.40		0.40	99.99
	表土临时堆场区	0.69	0.69		0.69	99.99
	施工临时道路区	0.24	0.24		0.24	99.99
	预制场及冷拌站区	1.50	1.50		1.50	99.99
	小计	14.99	6.13	8.72	14.85	99.07

6.2 土壤流失控制比

根据工程各防治分区的治理情况，土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤侵蚀强度之比。本工程所在区域属于西南土石山区，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

通过对项目建设区的调查，因各项水土保持措施完善，保水保土效果显著，到最后一次调查时，项目建设区平均土壤侵蚀模数已下降至 $480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.04，达到方案确定的 1.0 防治目标。

6.3 渣土防护率

根据监测结果显示，本项目实际土石方挖方总量 38.51万 m^3 （含表土剥离 1.19万 m^3 ），填方 41.37万 m^3 （含表土回覆 1.19万 m^3 ，回填砂砾石 2.86万 m^3 ），外购砂砾石 2.86万 m^3 ，建设期间一般土石方随挖随填，不进行临时堆存，无余方，无弃方。因此本项目永久弃渣和临时堆土总量为 1.19万 m^3 ，在堆存、转运过程中损耗约 0.01万 m^3 ，项目采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土总量为 1.18万 m^3 ，渣土防护率为 99.16%，达到方案设计的 94% 目标。

项目的渣土防护率详见表 6.3-1。

表 6.3-1 拦渣率计算表

永久弃渣和临时堆土总量 (万 m^3)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土总量 (万 m^3)	渣土防护率 (%)
1.19	1.18	99.16

6.4 表土保护率

根据调查及监测结果显示，本工程可剥离表土总量约为 1.19万 m^3 ，实际剥离保护的表土数量为 1.19万 m^3 ，剥离后的表土集中临时堆存于表土临时堆场，期间采取了临时排水、沉沙、拦挡及遮盖等措施，在堆存、转运过程中耗损月 0.01万 m^3 ，项目实际保护的表土数量为 1.18万 m^3 ，表土保护率为 99.16%，达到方案设计的 92% 防治目标。

6.5 林草植被恢复率

根据监测结果显示，S401 线东坡区（崇仁段）至丹棱（杨场镇）段建设项目建设扰动土地总面积 14.99hm^2 ，工程项目建设区扣除建筑物占地、硬化路面、

工程措施等其他非可绿化区域后，可绿化面积为 6.13hm^2 ，截止到最后一次调查时为止，已实现林草植被恢复面积 6.13hm^2 ，林草植被恢复率为 99.99%，达到方案设计的 97%防治目标。

6.6 林草覆盖率

根据监测结果显示，本项目扰动总面积为 14.99hm^2 ，目前植被恢复效果较好，项目建设区内的绿化总面积达到 6.13hm^2 ，由此计算出项目林草覆盖率为 40.89%，达到方案设计的 25%防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据现场调查,工程在建设过程中,施工活动扰动原地貌和地表植被,实际造成水土流失面积 14.99hm²,对应产生了一定的新增水土流失,主要表现为面蚀,主线工程区是本工程建设过程中的重点水土流失区域。

根据现场调查,水土保持工程防治措施实施情况由监理单位监督实施,水土保持工程防治措施根据主体工程进度情况实施,监测小组进场后,通过巡查和调查的方法,对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况,已实施的各项水土保持植物措施,在施工过程中发挥了应有的水土保持效果,工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

建设单位加强管理,注重水土保持工作,施工过程中随着各项水保措施的逐步实施,逐渐形成了以工程措施为主,植物措施为辅的水土流失防治措施体系,水土流失隐患得到了有效控制,水土流失危害得到有效避免。

施工结束后,已实施的水土保持工程防护措施保存完好、运行正常,水土保持植物措施效果逐渐显著,水土保持综合防治体系得到完善,工程总体新增水土流失量明显降低,工程区内土壤侵蚀强度进一步降低,各防治分区水土流失强度均在微度,达到了当地土壤侵蚀模数容许值,满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计目标。根据监测及统计成果,截止目前本工程水土流失治理度达到 99.07%,土壤流失控制比达到 1.04,渣土防护率达到 99.16%,表土保护率达到 99.16%,林草植被恢复率达到 99.99%,林草覆盖率达到 40.89%。从项目水土保持效果看,水土流失 6 项防治指标均达到了批复的《方案报告书》防治目标值。通过对项目区村民、政府、施工单位及建设单位的调查了解,证实在工程施工过程中未发生水土流失事故,工程建设过程中的水土流失投诉为零,工程建设中总体的水土流失危害较小,基本达到了防治水土流失的目的和效果。

表 7.1-1 工程水土流失防治目标完成情况表

序号	水土流失治理度 (%)	批复方案水土流失防治目标值	实际达到指标值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97	99.07	达标
2	水土流失控制比	1.0	1.04	达标
3	渣土防护率 (%)	94	99.16	达标

4	表土保护率 (%)	92	99.16	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	99.99	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	40.89	达标

7.2 水土保持措施评价

(1) 水土保持措施体系布局

根据监测结果及现场调查,建设单位在落实水土保持方案的过程中,根据主体工程实际施工情况,结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整,但水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。工程建设单位在严格设计管理的前提下,根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访,建设过程中未造成水土流失事故,从目前恢复情况看基本满足水土保持要求。

水土流失防治效果达到了国家有关法律、法规和技术规范的要求,投资与方案批复的投资相比有所减少,治理规模合适,治理效果较好,达到水土流失防治目标。因此,监测组认为水土流失防治总体布局合理,治理效果满足要求。

(2) 水土保持措施数量变化情况

由于本工程水土保持方案报告书主要依据工程可研阶段成果,建设单位在落实相关水土保持措施的过程中,对现场水土流失防治进行了全面复核,根据主体工程情况对部分水土保持措施相应进行了优化调整。

总体来看本工程基本按照《报告书》的要求实施了工程措施、植物和临时措施等各类水土保持措施,有效的保证了工程的正常运行。

(3) 水土保持措施适宜性及进度情况

工程措施方面:从目前来看各类工程措施与主体工程和周边环境相互协调,适宜性较好。实施的各项措施均基本满足各部位的防护要求,不仅满足了水土保持的要求,也满足了周边景观协调和水利行业设施安全的相关要求,增强了这些水土保持措施与主体工程的适宜性。

植物措施方面:本工程已实施的各项植物措施满足水土流失防治要求,目前效果显著,有效地控制了水土流失的产生,发挥了其应有的功效。

临时措施方面:水保方案报告中提出的临时挡护、临时遮盖、临时排水措施基本适应本工程施工特点,已实施的临时措施在施工过程中发挥了重要的作用,

整体上，临时措施实施情况基本满足“三同时”的水土保持要求，效果较为显著，有效地抑制了新增水土流失的大量产生。

从措施实施进度上看，通过查阅施工和监理过程中的影像资料，工程措施、植物措施和临时措施实施相对及时，施工过程中主要采用表土剥离，临时排水、土袋挡护、临时遮盖及设置临时沉沙池等临时措施有效减少了施工过程中临时堆土及地表临时裸露带来的水土流失。排水系统等工程措施及时起到了永久防护作用。施工结束后建设单位及时落实了绿化方案，绿化措施恢复扰动地表植被，有效减少地表裸露期间带来的新增水土流失。

(4) 水土保持措施运行维护情况

工程措施：建设单位重视已有工程措施的管护工作，在工程建设中，对排水系统进行定期巡视和修补，对破损处及时进行修补和定期清淤。工程试运行后，工程措施进行定期巡视，并对不完善措施及时修整，确保已有工程措施运行良好。

植物措施：在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，对工程区内剥离的表土集中保存、专人养护，基本保证了表土的肥沃性，施工结束后及时回填表土；施工后期，在植物措施实施后及时对植物措施进行了浇水、更替枯死植株等养护管理。

临时措施：在施工过程中施工单位对临时排水沉沙、临时挡护、临时遮盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补、更换和清理，基本保证了这些临时措施充分发挥水土保持作用。

(5) 水土保持措施总体效果评价

目前工程已全面竣工，工程措施稳定发挥水土保持效益，已实施的植物措施在养护和管理下生长良好，景观绿化有效发挥了减轻土壤侵蚀强度、美化生态环境的作用。总体来讲，工程建设过程中采取的各项水土保持措施基本控制了新增水土流失。总体来看，区域内工程措施稳定有效的发挥着水土保持效益，已完成的植物措施形成的覆盖层达到良好的防治效果。

7.3 存在的问题与建议

根据监测结果及现场调查，在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在部分问题需要解决，主要有以下几个方面：

(1) 建议建设单位重点加强对植物措施、截排水设施的日常巡查，如发现损毁情况应及时恢复，确保其能正常发挥水土保持效益。

(2) 本项目水土保持监测工作委托滞后，工程建设前期的水土流失状况等的监测数据无法获取，造成了对试运行期监测工作的不利影响，因此建议建设单位对今后实施的其他建设项目在建设项目开工前委托监测单位开展监测工作，以保证监测工作的连续性和监测数据的完整性。

(3) 加强与水行政主管部门的沟通和联系，接受并积极配合当地水行政主管部门的监督检查，进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。

7.4 综合结论

本次监测是以批复的水土保持方案报告书、监测规范及相关法律、法规为依据，监测范围为项目整个水土流失防治责任范围。

根据监测结果及现场调查，建设单位在工程建设过程中对水土保持工作给予了充分的重视，按照水土保持相关的法律法规，在项目前期委托有关单位编报了水土保持方案，并取得批复，在施工过程中根据工程实际情况，水土保持防治措施较方案有局部变化，但基本保持原设计思路，工程基本落实了水土保持方案报告设计的各项水土流失防治措施，将工程建设过程中的水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、建设单位、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“项目法人对工程负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

项目建设单位对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，基本完成了水土保持方案确定的各项防治任务、目标。从施工过程控制资料、竣工结算资料、监理记录资料、影像资料及现场调查来看，工程项目区各项措施得到了较好的落实，这有效的防治了因工程建设带来的水土流失影响。总体来看，本工程水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分区域水土流失强度恢复到微度以下。经过系统的整治，项目区生态环境有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

综上所述,监测结果表明本项目完成了水土保持方案报告书确定的防治任务,水土保持设施的完好率较高,可发挥其水土保持效益,可组织水土保持设施验收。

8 附件、附图

8.1 附件

- 附件 1：监测影像资料
- 附件 2：水保批复
- 附件 3：监测总结报告三色评价赋分表
- 附件 4：2023 年第 4 季度监测季报
- 附件 5：2024 年第 1 季度监测季报
- 附件 6：2024 年第 2 季度监测季报
- 附件 7：2024 年第 3 季度监测季报
- 附件 8：2023 年监测年报
- 附件 9：2024 年监测年报

8.2 附图

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：水土流失防治责任范围图
- 附图 3：分区措施总体布局图（含监测点位）