

前 言

天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路（以下简称本项目）位于雅安市天全县境内，沿旧路原址建设，主线、支线起点经纬度坐标：东经 $102^{\circ}53'5.68''$ ，北纬 $30^{\circ}6'34.66''$ ；主线终点经纬度坐标：东经 $103^{\circ}47'28.31''$ ，北纬 $30^{\circ}5'35.29''$ ；支线终点经纬度坐标：东经 $102^{\circ}52'36.75''$ ，北纬 $30^{\circ}6'28.83''$ 。项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685）。本项目为公路改扩建项目，最主要的控制因素为既有旧路。路线主要控制点：起点（新华乡场镇入口）、银坪村、大田村、终点（梨儿岗，与天芦路相交）。本项目区位条件优越，交通方便。

本项目总用地面积为 10.83hm^2 ，其中永久占地 10.73hm^2 ，临时占地 0.10hm^2 。本项目防治分区分为道路工程区 10.73hm^2 、施工场地区 0.05hm^2 、表土堆放区 0.05hm^2 。据调查分析，本项目占地类型主要包括交通运输用地和其他土地。本项目改建天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路，道路总长 14742.685m ，宽 $6.5\sim 7.5\text{m}$ ，包括主线 13662.981m 和支线 1079.704m ，主线（K2+629.704~K3+535.4）段路基宽度较原路面拓宽至 7.5m ，支线与主线（K3+535.4~K16+292.685）段道路规格一致，路基宽度与原路一致。项目建设地点位于雅安市天全县境内，项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685）。本次设计内容包括道路工程、绿化工程、排水工程和附属工程等。项目实际土石方开挖总量 1.14万m^3 （自然方，含表土 0.32万m^3 ），总填方 0.56万m^3 （自然方，含表土 0.32万m^3 ），无借方，余方 0.58万m^3 ，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理。该弃土场距离本项目约 1km ，不单独设置弃土场，运输过程中的水土流失防治责任由建设单位负责，运渣过程中已做好遮盖等防护措施。本项目于 2022 年 5 月正式开工建设，2023 年 5 月完工建成，总工期 13 个月。项目总投资 4430.2933 万元，其中土建投资 3272.8323 万元。

2021 年 3 月，雅安市兴路工程咨询有限公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路工程可行性研究方案》。

2021 年 5 月 18 日，天全县发展和改革局印发了《关于天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路可行性研究报告的批复》（天发改投资〔2021〕23 号），并取得审批部门招标核准意见。

2021 年 12 月，四川川康公路规划勘察设计有限责任公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路一阶段施工图设计》。

2021 年 12 月，四川川康公路规划勘察设计有限责任公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路岩土工程勘察报告》。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号）相关规定，建设单位委托中成同心建设项目管理有限公司开展了天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案编制工作。2022 年 4 月，编制单位编制完成《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》。2022 年 5 月 27 日，天全县水利局以“天水发〔2022〕64 号”《天全县水利局关于天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书的批复》对本项目水土保持方案进行了批复。

根据批复的水土保持方案，建设单位在工程建设过程中对工程征地范围内积极开展了一系列的水土流失防治工作。对各防治区进行了全面水土流失防治，各项水土保持设施已于 2023 年 5 月全部完工。截止 2024 年 11 月，水土保持方案的各项水土保持设施已全部落实到位并发挥水土保持效益。

根据水利部《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）的相关规定，建设单位委托四川绿水青山工程设计有限公司承担了本项目的水土保持设施验收报告编制工作。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）等规程规范的规定，以及本项目水土保持方案报告书及其批复文件的要求，四川绿水青山工程设计有限公司为做好本项目水土保持设施验收报告编制工作，于 2024 年 8 月上旬深入项目现场进行实地勘验并收集项目建设资料，进行了全面的复查工作，最后进行资料整编分析、专题讨论，对项目水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持措施运行情况、水土保持效果等进行分析总结，于 2024 年 11 月上旬，编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持设施验收报告》。

在工作开展过程中，建设单位、监理单位和施工单位提供了良好的工作条件，并给予配合，各级水行政主管部门等有关单位给予了大力支持和协助，在此谨致谢意。

生产建设项目水土保持设施验收特性表

验收项目名称		天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路		验收工程地点		雅安市天全县					
验收工程性质		道路工程		验收项目规模		改建道路 14742.685m					
所在流域		长江流域		所在水土流失重点防治区		雅安市市级重点治理区					
水土保持方案批复部门、时间及文号		天全县水利局、2022 年 5 月 27 日、天水发〔2022〕64 号									
工期		主体工程		2022 年 5 月-2023 年 5 月（总工期 13 个月）							
		水保工程		2022 年 5 月-2023 年 5 月（总工期 13 个月）							
防治责任范围（hm ² ）		水保方案确定的防治责任范围		10.83							
		实际发生的防治责任范围		10.83							
方案拟定水土流失防治目标		水土流失治理度		97%		实际完成水土流失防治目标		水土流失治理度		100.00%	
		土壤流失控制比		1.0				土壤流失控制比		1.09	
		渣土防护率		92%				渣土防护率		98.75%	
		表土保护率		92%				表土保护率		98.75%	
		林草植被恢复率		97%				林草植被恢复率		99.81%	
		林草覆盖率		9.7%				林草覆盖率		9.70%	
主要工程量		工程措施		表土剥离 3176.84m ³ 、表土回覆 3176.84m ³ 、土地整治 10589.45m ² 、C20 片石混凝土边沟 659m							
		植物措施		边坡绿化 10589.45m ²							
		临时措施		临时拦挡 700m、临时苫盖 2500m ²							
工程质量评定		评定项目		总体质量评定				外观质量评定			
		工程措施		合格				合格			
		植物措施		合格				合格			
		临时措施		合格				合格			
水土保持投资		方案投资		方案中确定的水土保持总投资 169.42 万元							
		实际投资		实际完成的水土保持总投资 167.18 万元							
工程总体评价		水土保持工程建设程序符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量到达了验收标准，可以申请竣工验收，正式投入运行。									
水土保持方案编制单位		中成同心建设项目管理有限公司				主要施工单位		河南广瑞建筑工程有限公司			
水土保持监测单位		四川伍鑫工程项目管理有限公司				监理单位		成都久久工程项目管理有限公司			
设施验收报告编制单位		四川绿水青山工程设计有限公司				建设单位		天全县交通投资建设有限公司			
地址		成都市武侯区太平寺西路 3 号				地址		天全县城厢镇建设路 34 号			
联系人及电话		许鹏/18284585282				联系人及电话		金鑫/18280533279			
传真/邮编		/				传真		/			
电子信箱		/				电子信箱		/			

目 录

前 言	I
1 项目及项目区概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 项目区概况	18
2 水土保持方案和设计情况	25
2.1 主体工程设计	25
2.2 水土保持方案	25
2.3 水土保持方案变更	25
2.4 水土保持后续设计	28
3 水土保持方案实施情况	29
3.1 水土流失防治责任范围	29
3.2 弃渣场设置	30
3.3 取土场设置	30
3.4 水土保持措施总体布局	30
3.5 水土保持设施完成情况	31
3.6 水土保持投资完成情况	33
4 水土保持工程质量	37
4.1 质量管理体系	37
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	42
4.3 弃渣场稳定性评估	44
4.4 总体质量评价	44

5 项目初期运行及水土保持效果	45
5.1 初期运行情况	45
5.2 水土保持效果	45
5.3 公众满意度调查	48
6 水土保持管理	49
6.1 组织领导	49
6.2 规章制度	49
6.3 建设管理	50
6.4 水土保持监测	51
6.5 水土保持监理	52
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	53
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	53
6.8 水土保持设施管理维护	53
7 结论	55
7.1 结论	55
7.2 遗留问题安排	56

附件:

附件 1、项目建设及水土保持大事记

附件 2、立项批复;

附件 3、天全县水利局《天全县水利局关于对天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》的批复（天水发〔2022〕64 号）;

附件 4、弃方去向的说明及弃土场水保方案批复;

附件 5、单位工程、分部工程验收鉴定书;

附件 6、重要水土保持单位工程验收照片;

附件 7、水土保持补偿费缴纳票据。

附图:

1.项目区地理位置图;

2.项目区总平面布置图;

3.项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图;

4.项目建设前后遥感影像对比图。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目位于雅安市天全县境内，项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685），工程周边交通及运输条件较便利。具有良好的交通条件。

1.1.2 主要经济技术指标

项目名称：天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路

建设单位：天全县交通投资建设有限公司

项目建设地点：四川省雅安市天全县

建设性质：改建

项目建设内容：本项目改建天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路，道路总长 14742.685m，宽 6.5~7.5m，包括主线 13662.981m 和支线 1079.704m，主线（K2+629.704~K3+535.4）段路基宽度较原路面拓宽至 7.5m，支线与主线（K3+535.4~K16+292.685）段道路规格一致，路基宽度与原路一致。项目建设地点位于雅安市天全县境内，项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685）。本次设计内容包括道路工程、绿化工程、排水工程和附属工程等。

天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路 K0+000~K0+K2+629.704 段为“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”建设范围，与本项目同期进行，本项目弃土场设置于 K1+900 处。

工程总投资：项目总投资 4430.2933 万元，其中土建投资 3272.8323 万元。

建设工期：总工期 13 个月，已于 2022 年 5 月开工，于 2023 年 5 月完工。

本项目主要经济技术指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目总体技术经济指标

序号	项目	面积
1	设计范围面积	108322.60 m ²
1.1	主体工程	107322.60m ²
1.2	天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路 14742.685m	107322.60m ²
2	临时工程	1000.00m ²
2.1	施工营地	500.00m ²
2.2	表土堆放场	500.00m ²

表 1.1-2 项目组成及工程特性表

一、项目的基本情况					
1	项目名称	天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路			
2	建设地点	雅安市天全县	所在流域	长江流域	
3	工程等级	道路等级为四级公路			
4	工程性质	改建项目			
5	投资单位	天全县交通投资建设有限公司			
6	建设规模	本项目改建天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路，道路总长 14742.685m，宽 6.5~7.5m，包括主线 13662.981m 和支线 1079.704m。项目建设地点位于雅安市天全县境内，项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685）。本次设计内容包括道路工程、绿化工程、排水工程和附属工程等。			
7	总投资	4430.2933 万元			
8	土建投资	3272.8323 万元			
9	建设期	13 个月（即 2022 年 5 月至 2022 年 5 月）			
二、项目组成					
项目组成	占地面积（hm²）			建设内容	
	合计	永久占地	临时占地		
道路工程区	10.73	10.73		道路总长 14742.685m，包括主线和支线	
施工场地区	0.05		0.05	支线中段 AK0+600 的 1 处院坝内	
表土堆放区	0.05		0.05	支线中段 AK0+600 的 1 处院坝内	
合计	10.83	10.73	0.10		
三、项目土石方挖填工程量（万 m³）					
建设内容	挖方	填方	借方	弃方	弃方去向
表土工程	0.32	0.32			余方全部运往“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理
道路工程	0.78	0.20		0.58	
排水工程	0.04	0.04			
合计	1.14	0.56	0.00	0.58	

1.1.3 项目投资

本项目实际总投资 4430.2933 万元，其中土建投资 3272.8323 万元，资金来源为争取上级补助资金及地方自筹。

1.1.4 项目组成及布置

本项目建设内容包括道路工程、绿化工程、排水工程和附属工程（交通工程、涵洞工程）等。项目组成详见下表：

表 1.1-3 项目建设内容一览表

序号	项目组成	备注
1	道路工程	K 线 13662.981m、A 线 1079.704m，共计改建 14742.685m
2	绿化工程	路基边坡绿化
3	排水工程	路基边沟排水
4	附属工程	道路交通管理建设、涵洞建设等

1.1.4.1 道路工程

道路工程包括主线（K 线）13662.981m（K2+629.704~K16+292.685）、支线（A 线）1079.704m（AK0+000~AK1+079.704），支线与主线（K3+535.4~K16+292.685）段道路建设技术指标一致，共计改建 14742.685m。

表 1.1-4 道路主要技术指标表

项目	单位	技术指标（规范值）	
公路等级		四级公路(K2+629.704~K3+535.4)	四级公路(K3+535.4~K16+292.685、AK0+000~AK1+079.704)
设计速度	公里/小时	30	20
路基宽度	米	7.5	6.5
行车道宽度	米	2×3.25	2×3.00
荷载等级		公路—II级	公路—II级
设计洪水频率		1/50（大桥、中桥 1/100）	1/50（大桥、中桥 1/100）
平曲线一般最小半径	米	65	230
平曲线极限最小半径	米	30	15
不设超高的平曲线最小半径	米	350	150
缓和曲线最小长度	米	25	20
凸型竖曲线最小半径	米	250	100
凹型竖曲线最小半径	米	250	100
最大纵坡	%	8	9
最小坡长	米	100	60

1、平面设计

本项目建设地点位于雅安市天全县境内，道路总长 14742.685m，宽 6.5~7.5m，包括主线 13662.981m 和支线 1079.704m，主线（K2+629.704~K3+535.4）段路基宽度较原路面拓宽至 7.5m，支线与主线（K3+535.4~K16+292.685）段道路规格一致，路基宽度与原路一致。项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685）。本项目为公路改扩建项目，最主要的控制因素为既有旧路。路线主

要控制点：起点（新华乡场镇入口）、银坪村、大田村、终点（梨儿岗，与天芦路相交）。

本工程平曲线采用了基本型、S 型及卵型三种平面线形对原有道路线位进行拟合，在工程规模增加不大的前提下对既有道路线形进行微调，对于困难路段线形难以调整或调整后增加工程量较大的路段维持原有线形，对于平面线形不满足规范的路段采取增设安全设施的方式进行处理，以保证行车安全。

（1）超高

根据《公路路线设计规范》（JTG D20-2017），半径小于 350m（30km/h）的平曲线均应设置超高。超高按最大 8%控制。

超高旋转轴与路基设计标高位置一致，采用绕中线旋转，路肩超高设置与行车道一致。超高加宽过渡段在缓和曲线内全部完成，并采用线性渐变的方式过渡。

卵形曲线的超高过渡在回旋线全长范围内进行，对于 S 型曲线，在满足超高渐变率要求的前提下在公切点（GQ）位置处的路拱横坡按平坡处理（0%）。

（2）加宽

根据《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）7.6.1，对四级公路圆曲线半径小于等于 250m 时均应设置加宽，加宽值根据技术标准采用第Ⅱ类加宽进行设计。

2、纵断面设计

由于本项目为改建工程，对原有混凝土路面作加铺沥青罩面处理，因此路线布设多沿既有道路布线，对原有道路平纵线形不作过多调整，因此部分困难路段线形指标较差，针对线形指标较差的路段加强安全设施设计，采取增设标志标牌等措施提醒过往车辆安全通行。

本项目主要为道路黑化，因此纵面线形沿既有道路进行拟合，未进行过多调整，避免大挖大填的产生，因此纵面线形指标较低。

表 1.1-5 纵断面设计主要技术指标表

名称	单位	指标值
设计速度	km / h	30、20
平均每公里交点数	个	11.93
平曲线最小半径	米	10（回头弯）
平曲线占路线总长	%	66.276
最大纵坡	%	9.727%
最小坡长	米	60
凸型竖曲线最小半径	米	300
凹型竖曲线最小直径	米	300

3、横断面设计

本项目根据线路旧路路基和道路顺接情况，道路横截面布置分 2 种。

(1) K2+629.704~K3+535.4 横断面布置形式：0.50m 土路肩+3.25m 行车道+3.25m 行车道+0.50m 土路肩=7.5m；

不设超高路段的行车道及土路肩路拱横坡采用 2%，设计洪水频率为 1/25。本项目路肩横坡均同行车道一起超高。

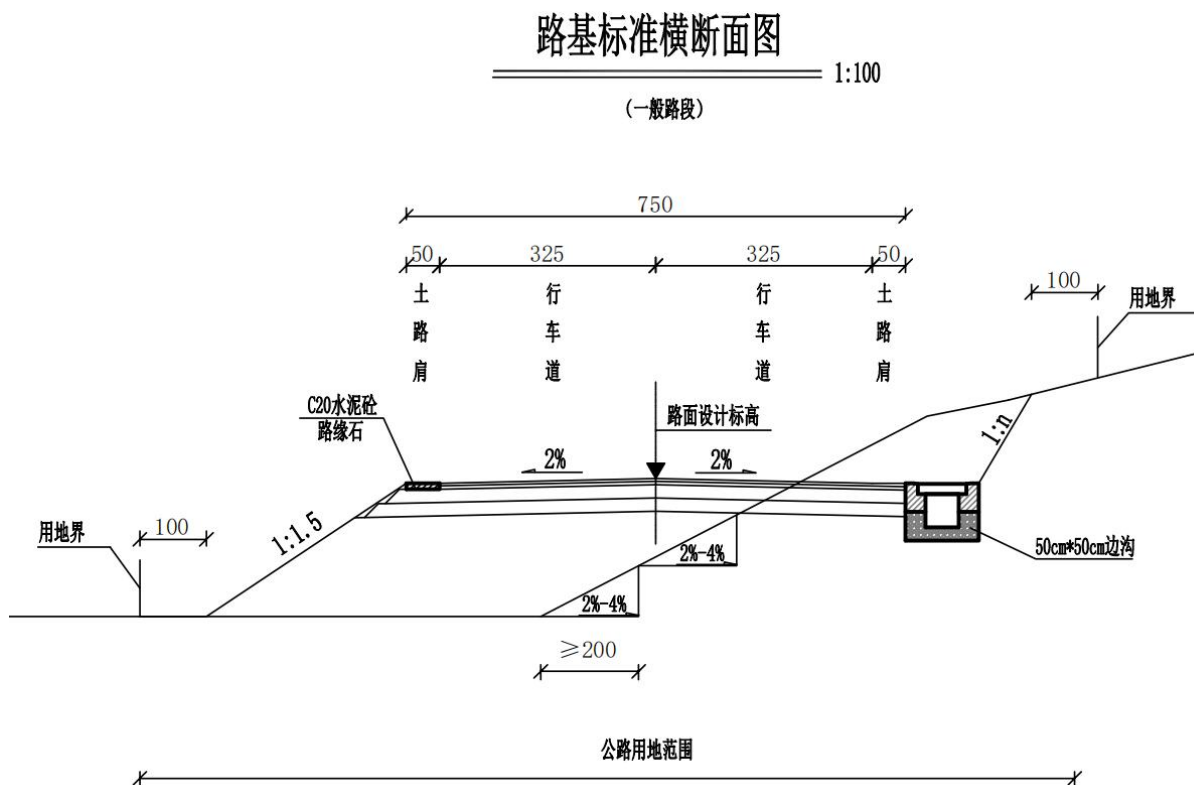


图 1.1-1 道路标准横断面设计图（路基宽度 7.5m 段）

(2) K3+535.4~K16+292.685、AK0+000~AK1+079.704 横断面布置形式：0.25m 土路肩+3.00m 行车道+3.00m 行车道+0.25m 土路肩=6.5m。

不设超高路段的行车道及土路肩路拱横坡采用 2%，设计洪水频率为 1/25。本项目路肩横坡均同行车道一起超高。

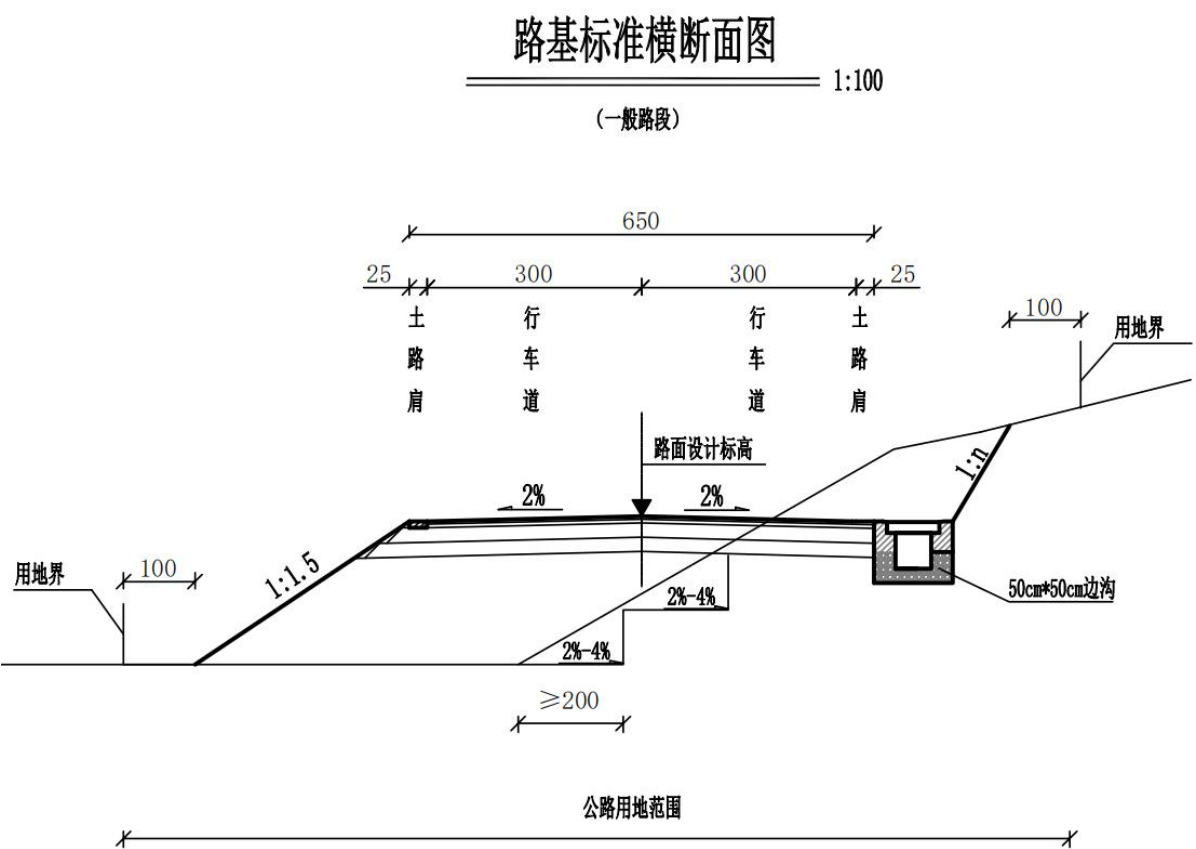


图 1.1-2 道路标准横断面设计图（路基宽度 6.5m 段）

4、路基工程

（1）路堤设计

本路段填方路基一般利用路基挖方和借方中的合格材料作为路堤填料，并应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料。

路基填方边坡坡度是根据路基填料种类、边坡高度和基底工程地质条件，并经水文地质及工程地质勘察后确定。该项目一般路基填方边坡高度均小于 8m，边坡坡率统一采用为 1:1.5。

填方路堤基底视地形、土质、地下水位、填方边坡高度等不同进行相应处理。

在路堤填筑前必须一律清除原地面植物根茎、表层耕植土及松软浮土等，在地表横（纵）坡陡于 1: 5 ~ 1: 2.5 的填方路基地段，还应开挖宽度 $\leq 2\text{m}$ 且向内倾斜 2 ~ 4%的台阶；当地表覆盖土层厚度 $\leq 2.5\text{m}$ 时，应清除表层覆土后在基岩上开挖反向台阶，以确保路基稳定。地表横（纵）坡陡于 1: 2.5 的陡坡路堤，必须进行整体性滑移的稳定性验算，根据计算结果采取相应措施。当地下水影响路堤稳定时，路堤底部填筑渗水性好的材料，并设置盲沟或渗沟。根据现场勘察情况，地基表土清除厚度按 30cm

计，处理后原地面压实度应 $\geq 90\%$ ，填土高度小于路床厚度（80cm）、或土质挖方路段，其地基表层一定厚度属上路床范围，应按下路床的要求（压实度 $\geq 95\%$ ）处治。

路基压实标准按重型压实标准执行，填方分层铺筑，均匀压实，路基压实度、填料最小强度和填料最大粒径符合表 1.1-6 要求。

表 1.1-6 路基最小强度和压实度要求表

填挖分类	路面底面以下深度 (m)	填料最小强度 CBR (%)	压实度 (重型标准) (%)	填料最大粒径 (mm)
		三、四级路段	三、四级路段	
填方路基	0 ~ 0.30	5	≥ 94	100
	0.30 ~ 0.80	3	≥ 94	100
	0.80 ~ 1.50	3	≥ 93	150
	>1.5	2	≥ 90	150
零填及挖方路基	0 ~ 0.30	5	≥ 94	100
	0.30 ~ 0.80	3	≥ 94	100

（2）路堑设计

挖方边坡坡率应根据工程地质和水文地质条件、边坡高度、排水措施、施工方法，并结合自然稳定山坡和人工边坡的调查和力学分析综合确定。本项目测区范围内基本以粘土和页岩为主，边坡开挖高度较高，中弱风化页岩坡率采用 0.3~0.5，强风化页岩坡率采用 0.5~0.75，粘土坡率采用 0.75~1.0。

挖方边坡坡顶及两端，需整修棱角，使之成为圆弧状，其范围为坡口线上下 1.50m。

（3）低填浅挖路基设计

凡路基填土高度 0~1.5m 的路堤，均视为低填路基，为满足对路床压实度的要求和保证路面强度，对经过耕地路段的零填路基，可通过换填路床下 0.3~0.8m 范围内的耕植土，作碎石土或透水性材料换填处理，对土层最小强度（CBR）满足规范要求且含水量适度时，采取翻挖路床范围内的土层压实处理。

凡路基挖方高度 0~0.8m 的路堑，均视为浅挖路基，浅挖路基、土质路堑路床以下 0.8m 范围内土基也需要处理，其处理方式同低填路基，经处理后低填浅挖路基及土质路堑的压实度应满足《公路路基设计规范》要求。

（4）陡坡路堤或填挖交界及过渡段处理

陡坡路堤设计结合地形、地质条件、边坡高度等进行综合考虑。当地面横坡陡于 1:5 时，视为斜坡路堤，填路基前应将原地面挖成宽度 $\geq 2\text{m}$ 、向内倾斜 2~4%的台阶；

当地面横坡陡于 1: 2.5 时，视为陡坡路堤，应对路堤进行整体性滑移的稳定性验算，视需要采取适当的处理措施。

为避免填挖交界处路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏，结合本项目的特点，设计考虑挖台阶的同时采用挡土墙收缩坡脚，填方区宜优先选用级配较好的砾类土、砂类土或片碎石填筑，增加路基的整体稳定性和减小路基的沉降。

填筑应和挡墙的新建相结合，填土路基的压实应充分，结构物的台背回填应在砌体强度达到设计强度 75% 以上后方可使用小型振动设备，逐层压实填土，以防止墙背或台背出现跳车现象。

当填挖交界处挖方为土质时，挖方区路床范围土质应挖除做换填处理。为避免孔隙水或基岩裂隙水渗入填方区软化路堤，填挖交界处应酌情设置排水渗沟，并于适当位置引出。当挖方区为强度较高的石质时，也可酌情采用填石路堤。

5、挡土墙路段路基设计

（1）路肩墙

在填方坡脚与构造物、河渠发生干扰路段以及在稳定性差的斜坡路段，设置路肩墙（含护肩），以收缩坡脚、防止冲刷及增强路基的整体稳定性。

位于较陡横坡基岩面上的挡土墙，为减少挡土墙基坑开挖、节省砌体工程，设置横向台阶形基础。墙背内侧基础最小厚度 $\geq 1\text{m}$ ，最外侧台阶宽度 $\geq 2\text{m}$ 墙趾外侧顶面设置 $\geq 30\text{cm}$ 的基础襟边。

台阶形基础采用片石砼与内侧开挖基坑浇满。基础顶面以上挡土墙高度作为有效高度，选用挡土墙墙身尺寸。

（2）路堑墙

当挖方边坡陡峻或位于地质不良路段或与构造物发生干扰时，于路堑边坡适当位置设置了路堑墙，以减少山坡开挖、降低边坡高度、避免路堑边坡失稳或避免拆迁。在圬工砌体强度达到 75% 以后，墙背应采用砂卵石或片碎石等水稳定性较好的填料及时回填，避免墙后边坡失稳。

挡墙分段长度结合地质情况按 10 ~ 15m 长设置一道沉降缝并以沥青麻絮填塞，挡墙最低一排泄水孔以下部分基坑回填采用 8% 石灰土并要求逐层压实；墙背回填应在圬工砌体强度达到 75% 以后，方可采用砂卵石或片碎石等水稳性较好的粗粒料逐层回填、压实，并注意勿使墙身受到较大冲击力的影响。

挡墙施工时在墙身内上下左右交错地预理由内向外倾斜的 $\Phi 50\text{mm}$ 软式透水管，以形成间距 2~3m 的泄水孔。挡土墙采用锥坡与路堤连接，墙端应伸入路堤内不小于 0.75m，锥坡坡率与路堤边坡一致，挡土墙端部嵌入路堑原地面的深度，土质地层不小于 1.5m，分化软质岩层不小于 1.0m，微风化岩层不小于 0.5m。

墙背内侧基坑顶设机织防渗土工布隔水，土工布采用二布一膜，重量为 500g/m^2 （其中布 300g/m^2 +膜 200g/m^2 ），条带抗拉强度 $>2450\text{N}/5\text{cm}$ ，垂直向渗透系数 $<1\times 10^{-13}\text{cm/s}$ ，搭接长度为 15~20cm。软式透水管技术标准：内径 50mm，纵向拉伸强度： $1.46\text{KN}/5\text{cm}$ ，CBR 顶破强度： 4.07KN ，渗透系数： $2.75\times 10^{-1}\text{cm/s}$ 。

挡土墙施工前，应做好截、排水及防渗设施；施工过程中应对地质情况进行核实，与设计不符时，应及时处理；基坑开挖以分段跳槽进行；坑内积水应随时排干；基础验收合格后，应及时进行下道工序施工。

挡土墙用的水泥、砂、石及水等，要求质地均匀，水泥不失效，砂石洁净，水中不得含有对水泥有害的物质；石料应无裂缝，不宜风化。

（3）护肩及护脚

在横坡较陡处的路基边缘设置护肩以加固路基并收缩坡脚。护肩与路肩挡土墙相接时，护肩面坡应与挡墙面坡一致。

当填方路基受地形地物限制或路基稳定性不足时，采用浆砌片石护脚以减少征地拆迁和增强其整体稳定性。

护肩基础应设在基岩或夯实的土基中，护脚基础应设在基岩上。

6、路面结构组合设计

路面设计根据交通量及公路的使用功能、性质，以及气候、水文、土质、自然条件，结合当地工程实践经验，进行路基路面综合设计。遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资的原则，进行路面方案的技术经济比较，选择技术先进、经济合理、安全可靠、有利于机械化、工厂化施工的路面结构方案。

考虑原路及沿线交通量的组成情况，确定路面结构层如下：

（1）旧路直接加铺沥青罩面段：

4cm 玄武岩纤维改性沥青混凝土 AC-13C + 5cm 中粒式沥青混凝土 AC-16 + 铣刨后的水泥混凝土路面。

（2）旧路换板补强后加铺沥青罩面段：

4cm 玄武岩纤维改性沥青混凝土 AC-13C + 5cm 中粒式沥青混凝土 AC-16 +20cm 弯拉强度 4.5MPa 的水泥混凝土面板+20cm 弯拉强度 2.0MPa 的贫混凝土基层。

(3) 回头弯水泥混凝土路段：
26cm20cm 弯拉强度 4.5MPa 的水泥混凝土面板+20cm 弯拉强度 2.0MPa 的贫混凝土基层+15cm 级配碎石粒料层。

路面类型		沥青混凝土路面		
设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量		9.56735×10 ⁵		
适用范围		旧路加铺段沥青路面	新建段或补强段沥青路面	回头弯路段混凝土路面
行 车 道	代号	I	II	III
	图 示			

图 1.1-3 路面结构图

1.1.4.2 绿化工程

本项目设计边坡防护采用生态防护，防护方式采用喷播植草防护，植草采用台湾 2 号，与当地景观相协调，喷播植草面积 10589.45m²。

本着与周围景观相协调的原则，结合该片区规划理念进行景观绿化设计。根据本项目的所处地现状条件，及当地气候特征和土壤自然条件，草种选择适应性良好的台湾 2 号草种，因地制宜，因时制宜，适地植草。

本项目在原道路边坡处进行表土剥离，剥离表土全部集中堆放于表土堆放区，施工结束后，全部用于路基边坡绿化。

1.1.4.3 排水工程

本项目设计中不做专门的路肩、路面排水设计，路肩、路面排水均通过路肩、路面横坡自行将雨水排入边沟中或路基外。

本项目排水工程主要为路基排水。路基排水设计的目的是将路基范围内的土基湿度降低到一定的范围内，保持路基常年处于干燥状态，确保路基、路面具有足够的强度和稳定性。

根据调查的沿线水文、气象资料，综合考虑本项目排水设计：

①路基设计洪水频率采用 1/25，行车道、路肩路拱横坡均采用 2%，路基两侧边沟与桥涵进出水口或水沟相接，边沟纵坡一般不小于 5‰，特殊困难地段不小于 3‰。

②路面水和坡面水均汇于边沟，由边沟引至桥涵进出口，排入较深大沟渠，或通过涵洞直接引至河沟中。

③边沟型式根据地形、植被、汇水面积大小等因素，选取不同型式和尺寸的边沟或排水沟，统一采用 C20 片石砼。

1.1.4.4 附属工程

1、交通工程

道路交通管理系统是现代化城市道路建设不可或缺的一部分。完善的标志标线、现代化的交通管理手段和控制技术及设备，是保证交通安全、有序、高效的条件。

本项目交通安全设施设计包括道路交通标志、道路交通标线及安全设施等内容。

（1）道路交通标志

本路段标志汉字高度采用 30cm。标志按 GB5768-2009 要求设计制作，标志版面设计力求美观、新颖、适用，结构设计庄重、大方、美观。

标志结构主要依据交通标志所承受的荷载进行设计，力求满足相关力学指标要求，全线标志结构采用立柱和悬臂两种形式。标志结构的立柱、横梁、法兰盘及各种连接件采用钢材制作，并进行热镀锌处理。标志底板采用 5A02(LF2-M)铝合金板（厚度为 3mm）材料制作。标志基础采用钢筋混凝土基础，在桥梁等结构物上的基础要事先进行基础的预埋。

（2）道路交通标线

道路标线全部采用热熔型反光标线，标线厚度为 1.5mm。

道路边缘线采用白色实线，线宽 0.15m，道路中线采用黄色虚实线，线宽 0.15m。

本工程路面标线采用热熔型。热熔型涂料中的树脂必须是热塑性的，热塑标线材料，必须符合交通标线的技术要求：耐久、耐磨耗、耐腐蚀，与路面粘结强；在恶劣的气候条件下，具有较好的辨认性；具有防滑性能和一定的粗度，便于施工，与人无

害。一般标线的冷膜厚度为 1.5mm，应采用机械施划。特殊标线的冷膜厚度为 3.0mm，这类标线施划应尽可能采用模板喷涂。

（3）路侧护栏

防护栏的设计遵循安全、适用、经济、美观的原则，并具有较强的吸收碰撞能量的能力。本项目路侧护栏采用 B 级波形护栏，立柱间距为 4m 和 2m。

2、涵洞工程

项目桥梁、涵洞的勘测设计遵循有关规范、规定的要求进行。全线包含 8 处圆管涵。项目共设置涵洞 62m/8 道，8 道皆为圆管涵，无盖板涵。

桥涵技术标准如下表：

表 1.1-7 桥涵技术标准表

序号	项目	内容
1	公路等级	四级公路
2	设计行车速度	30km/h（20km/h）
3	荷载等级	公路—II级
4	涵顶宽度	与路基同宽
5	设计基准期	100 年
6	桥涵主体结构和可更换部件设计使用年限	涵洞 30 年
7	设计洪水频率	涵洞：1/25
8	地震烈度/设计基本地震加速度值	VII度/0.15g

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 工程监理单位

通过招投标，成都久久工程项目管理有限公司负责本项目监理工作，对工程进度、质量、投资、安全等方面进行控制。

1.1.5.2 工程施工单位

主体施工单位为河南广瑞建筑工程有限公司。

1.1.5.3 施工生产生活区

本项目施工生产生活区域主要包括了施工营地和施工场地。施工营地主要是租用的附近民房，因此不新增占地。本项目施工场地位于支线中段 AK0+600 的 1 处院坝内，已硬化，周边已有乡镇排水盖板暗沟，四周新增临时遮盖和临时拦挡等措施，无设置临时排导设施条件。施工场地区为临时占地，施工结束后平整临时占地，恢复原硬化地面。施工期间临时堆料沿施工区域内部打围永久占地内设置，不新增临时占地。

1.1.5.4 施工道路

本项目是连接天芦路和 G351 的快捷通道，也是天全县“4.20”芦山地震后交通规划中的县道 XT05，区位优势优越，交通方便，无需修建施工便道。

1.1.5.5 表土堆放区

本项目表土堆放区位于支线中段 AK0+600 的 1 处院坝内，已硬化，周边已有乡镇排水盖板暗沟，适合用于临时堆土，堆土场四周设置临时遮盖和临时拦挡等措施，无设置临时排导设施条件。表土堆放区为临时占地，施工结束后表土全部用于表土回覆，堆土场内进行地面平整，恢复原硬化地面。

1.1.5.6 保通措施

本项目是连接天芦路和 G351 的快捷通道，也是天全县“4.20”芦山地震后交通规划中的县道 XT05。项目沿线受益人口众多，是县域内受益人口较多的线路之一，是交通规划中比较重要一条交通线，周边车流量较大，为保证施工期间车辆通行，特制定此保通措施，确保施工期间交通畅通。涉及路口施工交叉口设置“前方道路施工，请绕行”蓝底白字标志牌，让过路车辆绕行，并采取保通组织措施，保证不影响施工，不发生安全事故。为保证道路施工安全，施工一侧设置围挡，施工单位根据现场情况制定详尽的保通方案，尽量满足车辆通行。

1.1.5.7 主要材料供应

砂砾、中粗砂及碎石、水泥、施工和生活用水等材料从沿线河流及乡镇购买、采取；钢筋等材料由天全、雅安等地供应，采用汽车运输。

在施工队伍进驻工地和材料运至工地之前，应做好施工队驻地、拌和厂、预制场等的场地平整及便道的整修工作，为施工人员的居住和建筑材料顺利运至工地及妥善保管提供保障。

施工场地附近需架设一定距离的电力设施。结合工程实施的特点，尽可能的利用原有道路作为施工通道，施工期间必须合理利用，不得随意开设便道。

工程所需水泥、混凝土等可在本地市场购入。砂、砂砾等材料可以就近购买。项目使用的其他建材，包括铺装人行道用的地砖、石材等均可从本地市场购买。

1.1.5.7 施工供水和供电

① 施工供水

本次设计红线范围内的施工用水由市政水压直接供给。

② 施工用电

本项目临近天全县城区，电力供应以城市电网为依托，不纳入本工程防治责任范围，以柴油发电机组用作电源，项目用电能得到充分保证。

③施工通讯

本工程区内无线信号良好，施工通讯可利用无线电话，并配置对讲机。

本项目施工供水及供电均未新增临时用地。

1.1.5.9 施工工期

本项目总工期 13 个月，已于 2022 年 5 月开工，于 2023 年 5 月完工。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 方案批复情况

根据批复水土保持方案，本项目土石方总开挖量 1.06 万 m³（自然方，含表土 0.32 万 m³），总填方 0.52 万 m³（自然方，含表土 0.32 万 m³），无借方，余方 0.54 万 m³，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理，该弃土场距离本项目约 1km，占地范围约 1.5 公顷，可容纳弃方超过 3 万 m³，仅用于本项目与天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程项目弃土弃置。本项目不单独设置弃土场，运输过程中的水土流失防治责任由建设单位负责，运渣过程中应做好遮盖等防护措施。本项目水保方案批复的土石方平衡情况详见下表。

表 1.1-8 项目水土保持方案土石方平衡表 单位：万 m³

序号	建设内容	开挖	回填	调入		调出		借方	余方	
		土石方	土石方	土石方	来源	土石方	去向	土石方	土石方	去向
①	表土工程	0.32				0.32	②			余方全部运往“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理
②			0.32	0.32	①					
③	道路工程	0.71				0.17	④		0.54	
④			0.17	0.17	③					
⑤	排水工程	0.03				0.03	⑥			
⑥			0.03	0.03	⑤					
合计		1.06	0.52					0.00	0.54	

1.1.6.2 实际情况

根据施工、监理、监测资料，项目实际土石方开挖总量 1.14 万 m³（自然方，含表土 0.32 万 m³），总填方 0.56 万 m³（自然方，含表土 0.32 万 m³），无借方，余方 0.58 万 m³，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理。土石方平衡详见下表。

表 1.1-9 项目水土保持方案土石方平衡表

单位：万 m³

序号	建设内容	开挖	回填	调入		调出		借方	余方	
		土石方	土石方	土石方	来源	土石方	去向	土石方	土石方	去向
①	表土工程	0.32				0.32	②			余方全部运往“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理
②			0.32	0.32	①					
③	道路工程	0.78				0.20	④		0.58	
④			0.20	0.20	③					
⑤	排水工程	0.04				0.04	⑥			
⑥			0.04	0.04	⑤					
合计		1.14	0.56					0.00	0.58	

1.1.7 占地情况

本工程占地总面积为10.83hm²，其中永久占地10.73hm²，临时占地0.10hm²。包括道路工程区10.73hm²、施工场地区0.05hm²、表土堆放区0.05hm²。据调查分析，本项目占地类型主要包括交通运输用地和其他土地。项目占地面积详见表1.1-12。

表1.1-12 项目占地面积表

单位：hm²

项目名称	工程占地类型		合计	占地性质	
	交通运输用地	其他土地		永久	临时
道路工程区	10.73		10.73	10.73	
施工场地区		0.05	0.05		0.05
表土堆放区		0.05	0.05		0.05
合计	10.73	0.10	10.83	10.73	0.10

1.1.8 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地质构造与地震

1、地质构造

根据《区域地质报告》（宝兴幅 1: 20 万）和《区域水文地质普查报告》（宝兴幅 1: 20 万），拟建场地地区属于川、滇、青、藏、印尼“歹”字形构造体系龙门山构造带南西边缘。场区地质构造简单，场地内及附近无区域性断裂通过。场地外的双石大川断层及青龙断层离拟建场地较远，在 15 公里以上，属非全新活动性断裂，可不考虑其对场地稳定性的影响。拟建场地属于区域地质构造稳定区。场地主要构造为梅子坡

冲断层，梅子坡冲断层：原名始阳冲断层。起点在天全县梅岭乡梅子坡，向北东经大寨乡桐林村，永盛乡河下村，延入芦山县思延乡境内。断层线北东 25° ，断面倾向北西，倾角 70° ，上下两盘均为第三系地层。第四系以来，梅子坡冲断层活动性微弱。

2、区域稳定性及场地地震效应

“5.12”汶川大地震以前区内地震活动性弱，无 5 级以上地震发生，主要为 4 级以下小震活跃，偶有 4、5 级地震发生，主要受邻近的宝兴地震带和石棉地震带发生的中强地震影响明显。“5.12”大地震显然说明了处于龙门山北东向构造带上的天全县、雨城区、芦山县今后的国民经济建设需要考虑地震的影响，此次“4.20”大地震更进一步的验证了处于龙门山北东向构造带上的天全县今后的国民经济建设需要重点考虑地震的影响。

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年修订版），天全县始阳镇建筑抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度值为 $0.15g$ ，场地设计地震分组为第二组。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），始阳镇峰值加速度值为 $0.15g$ ，反应谱特征周期为 $0.40s$ 。

3、地层岩性

经钻孔揭露和地面调查，勘察区地层岩性为第四系全新统人工素填土（ $Q4ml$ ）、残坡积层（ $Q4el+dl$ ）粉质粘土；下伏基岩为下第三系下-中统名山群组（ $E1-2mn$ ）的红褐色泥岩。其岩性由上至下分述如下：

（1）第四系全新统土层

素填土（ $Q4ml$ ）：杂色，稍湿、松散~密实，主要由粉质粘土、砂、泥岩碎石等进行回填，粒径 $21\sim65mm$ ，碎石含量约 $25\% \sim 65\%$ ，修建道路时压实回填，回填时间超过 10 年，表层有 $0.2\sim0.5m$ 的混凝土层。据钻探揭露厚度 $0.5\sim4.4m$ 。

粉质粘土（ $Q4el+dl$ ）：紫红色、黄褐色，主要由粘土组成，呈软塑~可塑状，干强度中等，韧性中等，无摇震反应，稍有光泽，为残破积成因。在道路上广泛分布，钻孔揭露厚度 $1.8\sim8.8m$ 。

（2）下第三系下-中统名山群组（ $E1-2mn$ ）基岩

泥岩（ $E1-2mn$ ）：紫红色，主要由粘土矿物组成，夹泥质粉砂岩、泥灰质角砾岩、灰黑色泥页岩、含石膏和芒硝等。岩体结构类型为块状~巨块状，岩层单层厚度为厚~巨厚层，偶夹薄层透镜体。岩心破碎，岩质较软，手捻易碎，风化裂隙很发育，用镐可挖，干钻不易钻进，岩芯呈碎块状，为强风化；岩层较破碎~较完整，锤击声不清

脆，无回弹，较易击碎，用镐难挖，岩芯较易钻进，岩芯呈短柱状、柱状，节长 10~25cm，为中等风化，未击穿且未见露头，钻孔揭露厚度 4.0-7.0m，为场区主要岩层。

1.2.1.2 地形地貌

雅安市天全县地貌呈深中切割，地势西北高，东南低。天全县西北部多为中高山地，占天全县总面积的86.7%，最高处月亮湾湾岗，海拔5150m。天全县东南部为低山、河谷丘陵区、河谷冲击平坝区，占天全县总面积13.3%，最低点多功乡飞仙关桥下，海拔600m，中间地带多为丘陵，河谷两侧有少数小平坝。天全县行政区划面积2400平方公里，平均海拔5000m，其中丘陵1.5%，山地98.5%。

改建道路区根据分析，属于山区河谷侵蚀堆积地貌，因受人类活动影响，表层覆盖第四纪全新统素填土，为斜坡地形，道路微地貌地形情况如下：

改建道路地形起伏较大，总体呈北高南低，全线地面标高为680.65~839.67m，相对高差约157.02m，受人类活动影响，沿线地形较为平坦。

1.2.1.3 气象

雅安市天全县地跨两个不同的温度带：以鹅婆山~紫石关~抓老山一线为界，以东年均温在15℃以上的亚热带气候区，以西是暖温带、中温带、寒温带地区。历年极端最高气温32.0℃，历年极端最低气温-8.5℃，年平均气温11.3℃，≥10℃积温值5100℃；平均日照数在964h，是全国日照时最少的区域之一；月降水量最多在8月，降水量为387.5mm，月降水量最少在1月，降水量为27.1mm；根据2015年雅安市水资源公报，天全县年降雨量1467.5mm，最大一月降雨占年降雨的20.9%，最大三月降雨占年降雨的55.3%，最大五月降雨占年降雨的78.2%；丰、枯水期地下水位年变幅量为1.50~2.50m；月蒸发量最多在7月，蒸发量为138.0mm，月蒸发量最少在12月，蒸发量为29.8mm，全年蒸发量922.6mm。天全的灾害性天气主要表现为低湿、阴雨和洪涝，时有冰雹、大风出现。

项目区相关气象指标见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区气象特征值指标表

气象要素		单位	数量
气温	年均气温	℃	11.3
	极端高温	℃	32.0
	极端最低	℃	-8.5
	≥10℃积温	℃	5100
降雨	年均降雨量	mm	1467.5
	10年一遇 1h 最大降雨量	mm	46.22

气象要素		单位	数量
20 年一遇 1h 最大降雨量		mm	77.04
风	平均风速	m/s	2.5
	最大风速	m/s	25
	主导风向		NNE
平均蒸发量		mm	922.6
年均日照时数		h	964
年均无霜期		d	282
年均相对湿度		%	83

1.2.1.4 水文

1、地表水文特征

天全县境内河流纵横密布，干支流多呈锐角相交，属村支状水系。荣经河古名邛水、邛来水。是青衣江右岸较大支流，发源于荣经与泸定二县交界处大相岭山系野牛山。荣经河全长 112km，流域面积 1985km²，平均比降 22.5‰。天全河为荣经河左岸较大支流，古名和川河，为境内主要干流，流向为西北向东南，全长 109.4km，流域面积 2047km²，占全县总面积的 80.56%，多年平均流量 107m³/s，多年平均年径流总量 33.65 亿 m³，天然落差 3590m。

道路沿线周边未见其它地表水。拟建场地距离最近的地表水为灵关河（即青衣江），勘察期间水量较大，距离约为 2km，对场地影响较小。

2、地下水

工程区地下水按赋存条件可分为第四系孔隙水和基岩裂隙水两种类型。

（1）孔隙水：主要赋存于第四系素填土、粉质粘土中；素填土为透水层；粉质粘土为弱透水层，属相对隔水层；地下水受地表水、大气降雨补给，向地势低洼处和水库排泄。

（2）基岩裂隙水：下伏基岩为泥岩，泥岩为相对隔水层，不易在该层中形成裂隙水，受大气降雨和上部土体下渗的补给，因工程区基岩岩体较完整，裂隙不发育，富水性差，含水微弱。

（3）勘察过程中，当钻孔结束后采用提桶将钻孔中钻探残留水抽出 24h 后，观测地下水的水位恢复；据观测拟建道路段未见稳定的地下水位，形成“干孔”；根据分析，拟建道路沿线位置较高，有利于地下水排泄，沿土体内部以及基岩裂隙向低洼处排泄地下水，故勘察过程中形成干孔现象；雨季原始地形沟槽和土层较厚地带将存在临时性地下水，设计和施工时应采取排水措施。

3、水、土的腐蚀性判定

道路场地环境类型为Ⅲ类，按《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）K.0.2条判定：水、土对钢筋混凝土结构具有微腐蚀性，水、土对钢筋混凝土中钢筋具微腐蚀性，土对钢结构具微腐蚀性。

1.2.1.5 土壤

雅安市天全县境内土壤类型有紫色土、水稻土、黄壤、黄色石灰土及黄棕壤、新积土等六大类。拟建道路位于小河镇沙坪村，该区域的土壤类型主要为水稻土和黄棕壤，拟建道路占用的土地类型主要为草地、耕地及其他土地，土壤覆盖于基岩的表面，岩性为黄棕壤土、亚粘土、粉土、亚砂泥夹少量碎石及块石。分布极不均匀，厚度1~3m，有机质含量较高。

项目区土壤类型主要为山地褐红壤，土壤厚度0.50m~1.00m，表层土可剥离厚度0.30m~0.70m。土壤质地为中壤，粒状结构，土粒松散，土壤抗蚀性较差。

1.2.1.6 植被

天全县属于亚热带常绿阔叶林带，林地面积143488公顷，活立木总蓄积量1800万m³，森林覆盖率50.23%。大河、白沙河等地的用材林占全县用材林面积90%，全县共有树种259种，优势树种按蓄积量多少依次是冷杉、栎类、云杉、硬阔、软阔、桦木、杉木、马尾松。国家保护树种，一级有珙桐，二级有香树、水青树、杜仲，三级保护树种有青木杉、西康玉兰、领春叶、银叶桂、厚朴。项目区所在地植被比较丰富，比较典型的植被主要有：冷杉、黄竹、云杉、马尾松等。主要的农作有：油菜、玉米、红薯、水稻等。

1.2.1.7 其他

本项目不涉及饮用水水源保护区、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、风景名胜区、地质公园、森林公园等。本工程建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

雅安市天全县水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中，片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及植被局部

遭受破坏的山坡，沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。轻度侵蚀主要分布在平坝植被较好的区域，中度、强烈和极强烈侵蚀主要分布在丘陵区、坡耕地和溪沟两岸，其具体分布随坡度的变化而变化，一般坡度较缓的为中度侵蚀，坡度较陡的为强烈侵蚀，坡度陡峻的为极强烈、剧烈侵蚀。

根据“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”（水保办〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发〈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）和《雅安市水务局关于印发〈雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（雅水函〔2017〕160号，项目区所属仁义镇、新华乡不属于国家级、省级政府确定的水土流失重点治理区和重点预防区，属于雅安市政府确定的市级重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

天全县水土流失现状见表 1.2-3。

表 1.2-3 天全县水土流失现状表

行政区	天全县	
土地总面积（ km^2 ）	2491	
水力侵蚀	面积（ km^2 ）	838.45
	占幅员面积比例（%）	33.66
轻度侵蚀	面积（ km^2 ）	623.94
	占幅员面积比例（%）	74.42
中度侵蚀	面积（ km^2 ）	139.18
	占幅员面积比例（%）	16.60
强烈侵蚀	面积（ km^2 ）	33.48
	占幅员面积比例（%）	3.99
极强烈侵蚀	面积（ km^2 ）	28.43
	占幅员面积比例（%）	3.39
剧烈侵蚀	面积（ km^2 ）	3.22
	占幅员面积比例（%）	1.05

1.2.2.2 水土保持情况

本工程位于雅安市天全县，项目区所属仁义镇、新华乡不属于国家级、省级政府确定的水土流失重点治理区和重点预防区，属于雅安市政府确定的市级重点治理区。根据区域水土流失现状调查及土壤侵蚀遥感资料分析，项目区位于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失侵蚀强度以轻度侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区夏季降雨集中，主要集中于 6~9 月，雨季降雨

强度大，易发生水力侵蚀，水土流失表现形式主要为面蚀和沟蚀。

据调查分析，项目区工程占地类型为交通运输用地和其他土地。结合项目区土质、植被、气象水文及人为扰动情况，参照《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区水土流失类型主要以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:1 万地形图分析，并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，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。确定项目区各地类的背景土壤侵蚀模数。经计算，项目占地区域属轻度侵蚀区，平均背景土壤侵蚀模数为 $793\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2021 年 3 月，雅安市兴路工程咨询有限公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路工程可行性研究方案》。

2021 年 5 月 18 日，天全县发展和改革局印发了《关于天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路可行性研究报告的批复》（天发改投资〔2021〕23 号），并取得审批部门招标核准意见。

2021 年 12 月，四川川康公路规划勘察设计有限责任公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路一阶段施工图设计》。

2021 年 12 月，四川川康公路规划勘察设计有限责任公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路岩土工程勘察报告》。

2.2 水土保持方案

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号）相关规定，建设单位委托中成同心建设管理有限公司开展了天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案编制工作。2022 年 4 月，编制单位编制完成《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》。

2022 年 5 月 27 日，天全县水利局以“天水发〔2022〕64 号”《天全县水利局关于天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书的批复》对本项目水土保持方案进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

项目建设过程中，主体工程的地点、规模与批复的水土保持方案基本保持一致，从水保角度来看，变更情况主要表现为：项目占地面积与可研阶段相同；因在施工期间，考虑到项目建设实际情况，土石方量有些许变化，项目临时拦挡及临时遮盖措施工程量稍有增加。

施工阶段与水保方案（可研阶段）相比，主体工程建设内容、占地、土石方等部分对比情况具体详见表 2.3-1。

表 2.3-1 主体工程可研阶段与施工阶段对比分析表

序号	项目		可研阶段（水保方案）	施工阶段（实际情况）	变化情况
1	项目组成	道路工程区	占地面积 10.73hm ² ，改建天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路，道路总长 14742.685m，宽 6.5~7.5m，包括主线 13662.981m 和支线 1079.704m，主线（K2+629.704~K3+535.4）段路基宽度较原路面拓宽至 7.5m，支线与主线（K3+535.4-K16+292.685）段道路规格一致，路基宽度与原路一致。全线包含 8 处圆管涵。项目共设置涵洞 62m/8 道，8 道皆为圆管涵，无盖板涵。边坡防护采用生态防护，防护方式采用喷播植草防护，植草采用台湾 2 号，与当地景观相协调，喷播植草面积 10589.45m ² 。路肩、路面排水均通过路肩、路面横坡自行将雨水排入边沟中或路基外。	占地面积 10.73hm ² ，改建天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路，道路总长 14742.685m，宽 6.5~7.5m，包括主线 13662.981m 和支线 1079.704m，主线（K2+629.704~K3+535.4）段路基宽度较原路面拓宽至 7.5m，支线与主线（K3+535.4-K16+292.685）段道路规格一致，路基宽度与原路一致。全线包含 8 处圆管涵。项目共设置涵洞 62m/8 道，8 道皆为圆管涵，无盖板涵。边坡防护采用生态防护，防护方式采用喷播植草防护，植草采用台湾 2 号，与当地景观相协调，喷播植草面积 10589.45m ² 。路肩、路面排水均通过路肩、路面横坡自行将雨水排入边沟中或路基外。	无变化
		施工场地区	占地面积 0.05hm ² ，为临时占地。施工生产生活区域主要包括了施工营地和施工场地。施工营地主要是租用的附近民房，施工场地位于支线中段 AK0+600 的 1 处院坝内，已硬化，周边已有乡镇排水盖板暗沟，四周新增临时遮盖和临时拦挡等措施，无设置临时排导设施条件。施工结束后平整临时占地，恢复原硬化地面。施工期间临时堆料沿施工区域内部打围永久占地内设置。	占地面积 0.05hm ² ，为临时占地。施工生产生活区域主要包括了施工营地和施工场地。施工营地主要是租用的附近民房，施工场地位于支线中段 AK0+600 的 1 处院坝内，已硬化，周边已有乡镇排水盖板暗沟，四周新增临时遮盖和临时拦挡等措施，无设置临时排导设施条件。施工结束后平整临时占地，恢复原硬化地面。施工期间临时堆料沿施工区域内部打围永久占地内设置。	无变化
		表土堆放区	占地面积 0.05hm ² ，为临时占地。项目表土堆放区位于支线中段 AK0+600 的 1 处院坝内，已硬化，周边已有乡镇排水盖板暗沟，适合用于临时堆土，堆土场四周设置临时遮盖和临时拦挡等措施，无设置临时排导设施条件。施工结束后表土全部用于表土回覆，堆土场内进行地面平整，恢复原硬化地面。项目弃方全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理。	占地面积 0.05hm ² ，为临时占地。项目表土堆放区位于支线中段 AK0+600 的 1 处院坝内，已硬化，周边已有乡镇排水盖板暗沟，适合用于临时堆土，堆土场四周设置临时遮盖和临时拦挡等措施，无设置临时排导设施条件。施工结束后表土全部用于表土回覆，堆土场内进行地面平整，恢复原硬化地面。项目弃方全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理。	无变化
2	占地面积	永久占地（hm ² ）	10.73	10.73	0.00
		临时占地（hm ² ）	0.10	0.10	0.00
		小计	10.83	10.83	0.00
3	土石方工程	挖方（万 m ³ ）	1.06	1.14	+0.08
		填方（万 m ³ ）	0.52	0.56	+0.04
		借方（万 m ³ ）	0.00	0.00	0.00
		余方（万 m ³ ）	0.54	0.58	+0.04
4	施工工期	总工期 9 个月（2022 年 4 月-2022 年 12 月）	总工期 13 个月（2022 年 5 月-2023 年 5 月）	因建设单位需求，总工期变长	
5	总投资	4430.2933 万元	4430.2933 万元	无变化	

注：“-”表示较批复方案有所减少，“+”表示较批复方案有所增加。

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）及《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65 号）等相关规定，本项目不涉及水土保持重大变更范畴，属一般变更，符合性对照分析详见下表。

表 2.3-2 与“水利部令第 53 号”比较情况表

序号	水土保持方案变更管理规定（试行）相关规定	水土保持方案情况	本项目实际情况	评价结果
(1)	未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的	本项目已委托中成同心建设项目管理有限公司编制完成水土保持方案，天全县水利局以“天水发〔2022〕64 号”对本项目水土保持方案进行了批复	本项目已编制完成了水土保持方案，并开展了水土保持监测及监理	不涉及变更
(2)	弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门堆放地的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目土方全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理	项目建设期实际施工土方全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理	不涉及变更
(3)	水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失指标未按照水土保持方案批复要求落实的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目水土保持措施为工程、植物和临时措施相结合，水土流失防治目标按照一级标准进行防护	项目建设过程中实际实施了工程、植物和临时措施，水土流失防治目标采用一级标准	不涉及变更
(4)	存在水土流失风险隐患的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目水土保持措施为工程、植物和临时措施相结合，不存在水土流失风险隐患	项目区域均已被硬化或绿化，并配套排水措施，不存在水土流失风险隐患	不涉及变更
(5)	水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的	/	本项目的水土保持设施验收材料不存在明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的	不涉及变更
(6)	存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的	/	本项目的验收不存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的	不涉及变更

表 2.3-3 与“办水保〔2016〕65 号”比较情况表

序号	水土保持方案变更管理规定（试行）相关规定	水土保持方案情况	本项目实际情况	评价结果
(1)	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目位于雅安市市级重点治理区，采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计等措施，防治水土流失	本项目位于雅安市市级重点治理区，已采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计等措施，防治水土流失	不涉及变更
(2)	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目防治责任范围为 10.83hm ²	项目建设期实际防治责任范围为 10.83hm ²	不涉及变更
(3)	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目土石方总开挖量 1.06 万 m ³ （自然方，含表土 0.32 万 m ³ ），总填方 0.52 万 m ³ （自然方，含表土 0.32 万 m ³ ），无借方，余方 0.54 万 m ³ ，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理	项目建设期实际施工土石方总开挖量 1.14 万 m ³ （自然方，含表土 0.32 万 m ³ ），总填方 0.56 万 m ³ （自然方，含表土 0.32 万 m ³ ），无借方，余方 0.58 万 m ³ ，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理	实际施工土石方开挖填筑总量增加了 0.06 万 m ³ ，不涉及重大变更
(4)	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	本项目为线型工程	本项目为线型工程，全线未发生偏移	不涉及变更
(5)	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目周边交通及运输条件较便利，工程施工可利用工程周边现状道路，无需修建施工道路	本项目实际施工未修建施工道路	不涉及变更
(6)	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上的	本项目为道路工程	本项目为不涉及桥梁改路堤或者隧道改路堑	不涉及变更
(7)	表土剥离量减少 30%以上的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目现场剥离表土 0.32 万 m ³	项目建设期实际现场剥离表土 0.32 万 m ³	不涉及变更
(8)	植物措施总面积减少 30%以上的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，植物措施总面积为 10589.45m ²	实际实施植物措施面积 10589.45m ² ，措施面积未发生变化	不涉及变更
(9)	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	根据“天水发〔2022〕64 号”批复的《水土保持方案》，本项目工程措施为表土剥离、表土回覆、土地整治、C20 片石混凝土边沟	本项目实际实施的工程措施为表土剥离、表土回覆、土地整治、C20 片石混凝土边沟	不涉及变更

2.4 水土保持后续设计

本项目后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中，没有进行专项水土保持初步设计、施工图设计等。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》（2022 年 4 月）及《天全县水利局关于对天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书的批复》（天水发〔2022〕64 号），本项目水土流失防治责任范围面积为 10.83hm²，均为项目建设区。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围表

项目名称	防治责任范围	占地性质	
		永久	临时
道路工程区	10.73	10.73	
施工场地区	0.05		0.05
表土堆放区	0.05		0.05
合计	10.83	10.73	0.10

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据查阅建设单位提供的项目征占地数据资料，结合项目现场查勘，本项目建设期实际的水土流失防治责任范围共计 10.83hm²。

工程建设期实际的水土流失防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目建设期实际的水土流失防治责任范围表

项目名称	防治责任范围	占地性质	
		永久	临时
道路工程区	10.73	10.73	
施工场地区	0.05		0.05
表土堆放区	0.05		0.05
合计	10.83	10.73	0.10

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

根据本项目批复的水土保持方案确定水土流失防治责任面积，项目实际发生的水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积保持不变。

项目建设期与验收后水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位: hm^2

项目分区	方案批复防治责任范围	建设期实际防治责任范围	与方案批复相比增减量 (+/-)	变化情况简述
道路工程区	10.73	10.73	0.00	无变化
施工场地区	0.05	0.05	0.00	无变化
表土堆放区	0.05	0.05	0.00	无变化
合计	10.83	10.83	0.00	无变化

本项目道路工程区为永久占地,施工场地区及表土堆放区为临时占地,因此,在工程完成水土保持设施竣工验收后,工程运行期水土流失防治责任范围为道路工程区占地范围,面积为 10.73hm^2 。

3.2 弃渣场设置

根据施工、监理、监测资料,项目实际土石方开挖总量 1.14万 m^3 (自然方,含表土 0.32万 m^3),总填方 0.56万 m^3 (自然方,含表土 0.32万 m^3),无借方,余方 0.58万 m^3 ,全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理,未单独设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本项目没有设置取土场,项目所需的砂石填料均从当地具有开采许可证的采砂、采石场进行购买。

3.4 水土保持措施总体布局

项目在建设期间已按照批复水土保持方案设计要求,对道路工程区采取了工程措施、植物措施与临时措施相结合的水土流失治理方式。在现场调查的基础上,通过查阅设计、施工档案、施工合同及相关验收报告,本项目水土流失防治责任范围内已实施了表土剥离、表土回覆、土地整治、C20 片石混凝土边沟等水土保持工程措施,路基边坡绿化等植物措施,以及临时拦挡、临时苫盖等临时措施。对施工场地区及表土堆放区采取了临时拦挡、临时苫盖等临时措施。

根据项目水土保持工程实施的情况,其水土保持设施实施总体布局变化对比表详见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目水土保持措施实施总体布局表

防治分区	措施	防治措施		变化情况	投资来源
		水保方案设计	实际实施		
道路工程区	工程措施	表土剥离	表土剥离	数量不变	主体已列
		表土回覆	表土回覆	数量不变	主体已列
		土地整治	土地整治	数量不变	主体已列
		C20 片石混凝土边沟	C20 片石混凝土边沟	数量不变	主体已列
	植物措施	路基边坡绿化	路基边坡绿化	数量不变	主体已列
	临时措施	临时拦挡	临时拦挡	数量增加	方案新增
		临时苫盖	临时苫盖	数量增加	方案新增
施工场地区	临时措施	临时拦挡	临时拦挡	数量增加	方案新增
		临时苫盖	临时苫盖	数量不变	方案新增
表土堆放区	临时措施	临时拦挡	临时拦挡	数量增加	方案新增
		临时苫盖	临时苫盖	数量不变	方案新增

根据总体布局可知，本项目防护措施主要以工程措施、植物绿化措施和临时措施相结合的方式，在各防治分区不同时段实施了各类工程、植物绿化措施及临时措施。

从现场踏勘中发现，通过上述水土保持设施布局的实现，工程区大部分为硬化区域，其余裸露地表采取绿化措施，植被恢复情况较好，随着工程施工活动结束，植物措施保水保土效益的日益发挥，工程区的水土流失将逐步得到有效遏制。

综上所述，工程实施过程中，基本按照批复的水土保持方案和防治水土流失要求开展了水土流失防治，特别是及时实施了临时拦挡及临时苫盖等临时措施和主体设计的表土剥离、表土回覆、土地整治、C20 片石混凝土边沟、路基边坡绿化等措施，对减少和防治水土流失具有积极意义，上述水土保持设施布局的实施，有利于减轻项目施工过程中及结束后运行期间的水土流失状况，一定程度上还带来了较好的环境效益，符合水土保持的要求。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

根据查阅工程设计、施工资料和现场调查情况，本项目已实施的水土保持工程措施及工程量主要包括：表土剥离 3176.84m³，表土回覆 3176.84m³，土地整治 10589.45m²，C20 片石混凝土边沟 659m。

各分区实际实施的水土保持工程措施布设位置、内容、实施时间、完成的主要工程量等详见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持工程措施完成情况表

项目分区	措施		单位	完成工程量	实施位置	实施时间
道路工程区	工程措施	表土剥离	m³	3176.84	本区可进行表土剥离的区域	2022.5-2022.6
		表土回覆	m³	3176.84	本区道路沿线边坡	2023.3-2022.4
		土地整治	m²	10589.45	本区道路沿线边坡	2023.2-2023.3
		C20 片石混凝土边沟	m	659	本区域道路沿线	2022.7-2023.2

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

植物措施采用了全面调查、现场测量核实与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。本项目已完成的水土保持植物措施及工程量主要包括：路基边坡绿化 10589.45m²。

各分区实际实施的水土保持植物措施布设位置、内容、实施时间、完成的主要工程量等详见表 3.5-2。

表 3.5-2 水土保持植物措施完成情况表

项目分区	措施		单位	完成工程量	实施位置	实施时间
道路工程区	植物措施	路基边坡绿化	m²	10589.45	本区域道路沿线边坡绿化范围内	2022.4

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

本项目在施工过程中采取的临时措施主要为临时拦挡、临时苫盖。本项目已实施的水土保持临时防护措施及工程量为临时拦挡 720m，临时遮盖 3500m²。水土保持临时防护措施布设位置、内容、实施时间、完成的主要工程量等详见表 3.5-3。

表 3.5-3 水土保持临时防护措施完成情况表

项目分区	措施		单位	完成工程量	实施位置	实施时间
道路工程区	临时措施	临时拦挡	m	600	本区域管沟开挖沿线	2022.5
		临时苫盖	m²	2500	本区域裸露地面处	2022.5
施工场地区	临时措施	临时拦挡	m	60	临近道路临时裸露地面	2022.5
		临时苫盖	m²	500	临时裸露地面	2022.5
表土堆放区	临时措施	临时拦挡	m	60	表土临时堆放区域	2022.5
		临时苫盖	m²	500	表土临时堆放区域	2022.5

3.5.4 水土保持措施变化分析

对照批复的水土保持方案，本工程已实施的各项水土保持措施工程量与水土保持方案设计工程量对比统计详见表 3.5-4。

表 3.5-5 项目实际施工中完成的水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型		单位	数量	实际实施	变化量
道路工程区	工程措施	表土剥离	m ³	3176.84	3176.84	0
		表土回覆	m ³	3176.84	3176.84	0
		土地整治	m ²	10589.45	10589.45	0
		C20 片石混凝土边沟	m	659	659	0
	植物措施	路基边坡绿化	m ²	10589.45	10589.45	0
	临时措施	临时拦挡	m	500	600	+100
		临时苫盖	m ²	2000	2500	+500
施工场地区	临时措施	临时拦挡	m	50	60	+10
		临时苫盖	m ²	500	500	0
表土堆放区	临时措施	临时拦挡	m	50	60	+10
		临时苫盖	m ²	500	500	0

对照批复的水土保持工程措施种类与措施数量，本工程实际完成的水土保持措施类型基本无变化，但实际完成的水土保持措施工程量有所变化，变化的原因如下：

（1）根据现场实际情况，水保措施类型不变，根据实际施工情况水保措施工程量略有调整。

本工程实施的水土保持措施体系完整、合理，符合工程建设实际，能够满足水土保持要求。措施选择得当，试运行情况良好，符合水土保持与工程建设的要求，对改善当地生态环境，保证主体工程的安全运行起到了积极的作用。

经核实：水保方案批复的各项水土保持措施，基本已全部得到落实，总体分析，本项目水土保持措施体系完整，从工程措施、临时措施、植物措施三方面对项目区当前扰动范围进行了防治，能合理且有效地控制本项目建设产生的水土流失，措施体系合理完整，试运行情况良好，符合水土保持设施验收要求。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

根据《天全县水利局关于对天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书的批复》（天水发〔2022〕64 号），本项目水土保持工程总投资 169.42 万元，其中，主体已列水土保持工程投资 65.89 万元，新增水土保持工程投资 103.53 万元。水土保持工程总投资中，工程措施投资 65.64 万元，植物措施投 0.25 万元，监测措施投资 16.82 万元，临时措施投资 23.50 万元，独立费用 49.12 万元（其中监理费 12.00 万元，科研勘测设计费 20 万元，水

水土保持设施验收报告编制费 15.00 万元），水土保持补偿费 14.079 万元。水土保持方案批复投资详见表 3.6-1。

表3.6-1 项目批复水土保持工程总投资估算汇总表

单位：万元

序号	工程及费用名称	新增水土保持投资					已列水土保持投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
第一部分 工程措施							65.64	65.64
1	道路工程区						65.64	65.64
第二部分 植物措施							0.25	0.25
1	道路工程区						0.25	0.25
第三部分 监测措施		12	4.82			16.82		16.82
1	人工费	12				12		12.00
2	土建设施费							0.00
3	监测设备使用费		1.8			1.8		1.80
4	消耗性材料费		2.02			2.02		2.02
5	交通费		1			1		1.00
第四部分 临时措施		23.50				23.50		23.50
1	道路工程区	18.99				18.99		18.99
2	施工场地区	2.26				2.26		2.26
3	表土堆放区	2.26				2.26		2.26
第五部分 独立费用					49.12	49.12		49.12
1	建设管理费				2.12	2.12		2.12
2	水土保持监理费				12	12		12.00
3	科研勘测设计费				20	20		20.00
4	水土保持设施验收报告编制费				15	15		15.00
一至五部分合计						89.45	65.89	155.34
水土保持补偿费						14.079		14.079
水土保持措施总投资						103.53	65.89	169.42

3.6.2 水土保持实际完成投资

本项目实施的水土保持措施中，工程措施主要为：表土剥离、表土回覆、土地整治、C20 片石混凝土边沟等水土保持工程措施，路基边坡绿化等植物措施，以及临时拦挡、临时苫盖等临时措施。具体措施、工程量及投资详见表 3.6-2。

表3.6-2 建设期水土保持措施设计及完成静态投资情况对比表

防治分区	措施类型	单位	水保方案措施量	水保方案投资（万元）	建设期完成措施量	建设期完成投资（万元）
道路工程区	工程措施	表土剥离	m ³	3176.84	23.57	3176.84
		表土回覆	m ³	3176.84	16.14	3176.84
		土地整治	m ²	10589.45	1.20	10589.45
		C20 片石混凝土边沟	m	659	24.72	659
	植物措施	路基边坡绿化	m ²	10589.45	0.25	10589.45
	临时措施	临时拦挡	m	500	16.58	600
		临时苫盖	m ²	2000	2.41	2500
施工场地区	临时措施	临时拦挡	m	50	1.66	60
		临时苫盖	m ²	500	0.60	500
表土堆放区	临时措施	临时拦挡	m	50	1.66	60
		临时苫盖	m ²	500	0.60	500

根据工程截至目前支付结算及已审计竣工结算资料统计，本项目实际完成水土保持总投资 167.18 万元，其中工程措施投资 65.64 万元，植物措施投资 0.25 万元，监测措施 15.00 万元，临时措施 28.09 万元，独立费用 44.12 万元，水土保持补偿费 14.079 万元。

工程建设期实际完成水土保持投资与方案批复投资比较情况详见表 3.6-3。

表 3.6-3 本项目建设期实际完成水土保持投资与方案批复投资比较汇总表

序号	措施类型	水保方案（万元）			实际完成（万元）			投资增减情况
		主体工程已有措施	水保方案新增措施	合计	主体工程已有措施	水保方案新增措施	合计	合计
1	工程措施	65.64	/	65.64	65.64	/	65.64	/
2	植物措施	0.25	/	0.25	0.25	/	0.25	/
3	监测措施	/	16.82	16.82	/	15.00	15.00	-1.82
4	临时措施	/	23.50	23.50	/	28.09	28.09	+4.59
5	独立费用							
	建设管理费	/	2.12	2.12	/	2.12	2.12	/
	科研勘测设计费	/	20	20	/	20	20	/
	工程建设监理费	/	12	12	/	10	10	-2
	竣工验收技术评估费	/	15	15	/	12	12	-3
	经济技术咨询费	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	49.12	49.12	/	44.12	44.12	-5
6	预备费	/	/	/	/	/	/	/
7	水保补偿费	/	14.079	14.079	/	14.079	14.079	/
	合计	65.89	103.53	169.42	65.89	101.29	167.18	-2.24

3.6.3 资金使用情况

3.6.3.1 投资变化情况

本项目建设期实际完成水土保持投资 167.18 万元，较水土保持方案投资减少了 2.24 万元。

3.6.3.2 变化原因

项目建设期实际完成水土保持投资较原水土保持方案总投资减少，主要原因为：施工过程中临时措施工程量有所增加，故临时措施费用有少许增加；根据实际，本项目水土保持监测及水土保持竣工验收评估费较水保方案价格降低。

因此，项目实际完成水土保持总投资较水土保持方案批复的总投资有所减少，能满足水土保持工作需要，投资变化基本合理。

3.6.4 工程结算程序及计划执行情况

3.6.4.1 工程结算程序

本项目水土保持方案批复时，工程未完工，其水土保持措施主要为主体工程区中具有水保功能的措施。水土保持工程措施的价款结算方式为：

（1）核定实际工程量，以承包商测量、监理工程师核实的工程量为依据。

（2）结算程序为：承包商提交完成工程量统计表→监理工程师审核→建设单位审定→建设单位（财务）支付。

3.6.4.2 计划执行情况

水土保持工程措施主要为主体工程中具有水保功能的措施。在进行分部工程验收的基础上，按合同金额拨付工程款，投资主要集中在2023年。

根据批复的水土保持方案，共需缴纳水保补偿费14.079万元，建设单位已足额缴纳水土保持补偿费。

3.6.5 结论和存在的问题

本项目业主单位财务管理机构及制度健全，财务、计划与监理等单位相互制约，能够严格执行国家有关财经法规。通过抽查，未发现占用和挪用水土保持投资的现象。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

工程水土保持措施属于主体工程一部分，从一开始就纳入了招标投标和施工单位编制的施工组织设计中，和主体工程一同实行工程承包，与主体工程同步建设。水土保持措施与主体工程采取同样的质量管理体系。工程在施工过程中全面实行了项目法人负责制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府部门监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设和管理纳入了整个工程的建设管理体系中。

4.1.1 建设单位质量管理体系

本项目实施过程中，建设单位始终把加强质量管理、确保工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。建设单位按照先进的管理模式和理念，建立了各部门的岗位责任制度，以及各种规章制度，保证机构的有效运行和工程建设按预定目标有序进行。项目建设过程中实行了项目法人责任制度、工程招标投标制度、建设工程监理制度、合同管理制度。

为保障工程顺利进行，确保工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护，做到管理规范化、施工有序化、环境正常化。做到职责明晰、行为规范、纪律严明。同时，配合工程监理单位，对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。工程质量管理体系中实行计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、监理工地例会制度、技术设计审查制度、技术设计交底制度、施工组织设计审查制度、安全施工方案审查制度、工程建设安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程计划统计管理制度、工程预结算管理制度等管理制度。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个主体工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有监理、施工单位的签章，符合质量管理的要求。

为高标准、高质量地做好工程水土保持工作，建设单位在工程建设初期，成立了由建设、监理和施工单位分管领导为负责人的水土保持管理机构，协调水土保持工程的建设管理。在施工队伍选择上，优先选择水土保持意识强、水土保持工程施工技术水平高的施工队伍进行施工。在工程监理方面，要求监理单位选派

熟悉水土保持业务的监理人员进行监理。建设单位通过加强管理，严格对施工和监理单位的要求，结合不定期的现场检查、确保水土保持措施施工质量。建设单位制度建设及质量管理责任落实，通过系列管理措施的规范和落实，为工程水土流失的防治提供了保障。

综上所述，验收单位认为，建设单位质量控制体系是可行的。

4.1.2 设计单位质量管理体系

项目实施过程中，主体设计单位制定了质量管理体系，保障了项目设计质量，把设计质量放在重要位置，全过程对工程设计质量进行控制和监督。在工程的勘测设计过程中，强化院、室、组三级质量管理机构的职责履行，总工程师负责指导监督质量管理体系的有效运行。总工室在总工程师领导下行使职权，明确专人负责协助项目组设总，直接参与工程设计全过程的质量管理活动，在工程建设全过程对有关政策、设计标准、深度规定、限额设计要求的贯彻执行，新技术、结构、材料的应用等进行有效的管理和监督，并协调各相关专业，确保文件在各有关专业室正确、迅速的传递，在设计手段和资源的配置，技术、档案资料的利用及勘测设计成品的印制出版质量等方面起到可靠的保证和支撑作用。

为满足工程项目的勘察设计要求，设计单位以文件形式规定了勘察设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技术职称和勘察设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的勘察设计审定、审核工作。设计单位建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，评审过程中应做好技术经济分析，论证设计的合理和先进性，采用新技术必须以保证工程质量为前提，进行技术性、安全性、经济性的论证，并按规定履行审批程序。建立健全质量监督检查制度、改进机制并制定完善质量责任及相应的考核办法，加大质量管理和设计产品质量的考核、奖惩力度，确保勘测设计产品质量。

验收单位认为，设计单位质量管理体系较为完善，产品校审制度严格，有效保证了工程设计的质量。

4.1.3 监理单位质量管理体系

在工程建设施工过程中，将水土保持施工、监理纳入了主体工程管理之中。监理单位主要从以下几方面做好工程质量控制。

建设单位委托成都久久工程项目管理有限公司对本工程建设进行监理。监理单位成立了项目监理部，在总监理工程师的带领下成立质量控制机构，明确职责，严格施工过程管理。监理单位制定了监理规划和监理实施细则。在施工中监理单位始终坚持按照相关工程建设标准和强制性条文、监理实施细则及施工合同约定，对所有施工质量活动及与质量活动有关的人员、材料、工程设备和施工设备、施工方法和施工环境进行主动监督和控制；督促承包商做好施工准备工作；做好各分部工程施工前的技术交底，严格审查承包商的施工组织设计和施工技术文件，确保承包商的施工组织合理，技术方案可行。严格控制承包商的开工条件。复核施工单位的测量放样，对原材料使用前进行见证取样检验，保证了原材料质量合格。严把开仓许可证批准关，对重要分部 and 隐蔽工程的施工实行旁站和跟踪控制，进行施工过程平行检测和检查。在施工过程中，把好每道工序质量关，实行严格的巡视检查和工序验收制度，上一道工序通过验收合格后，方可进行下一道工序施工。监理单位对工程质量实行事前、事中、事后的“三控制”原则，督促承包商加强质量管理。

综上所述，验收单位认为，监理单位的质量管理体系是可行的。

4.1.4 施工单位质量管理体系

各标段施工单位成立了以项目经理为第一责任人，各职能部门参加的质量管理委员会。遵循全面质量管理的基本观点和方法、开展全员、全过程的质量管理活动、建立施工质量保证体系、并在体系运行过程中不断完善。施工单位质量管理措施如下：

（1）科学组织

根据该工程自身的特点，结合施工单位的施工水平，组织专业技术人员编制了严密的切实可行的施工组织设计，并对人员、机械设备、材料资源等进行了科学的配置，使工程的顺利施工得到了有力的保障。开工前做好了各部位、各工序的技术交底工作，使各级施工人员清楚地掌握将要进行施工的工程部位、工序、施工工艺和技术规范要求。在工程施工时因客观原因发生变化时，及时对已制定

的施工方案和有关程序进行严密的科学的修订和变更，并严格按照质量体系控制程序的要求，报送有关部门论证审批，批准后进行实施，确保施工程序的科学性和可行性。

（2）强化全面质量意识

对工程质量高起点，严要求，把创优工作贯穿到施工生产的全过程。在施工队伍选配、机构设置、施工方案、管理制度等方面都紧紧围绕创优目标，以保证和提高工程质量为主线，从每道工序开始，从分项工程做起，加强施工过程的控制，自始至终把好质量关，同时针对工程的重点、难点开展小组活动，确保整个工程质量处于受控状态，全面组织优质生产。

（3）严格施工质量监控

对施工的全过程进行质量监控，在施工的各个环节上严把质量关。

①严把材料关：对外购的材料、半成品，要求必须三证齐全，严格检查其规格、质量、性能等各项技术指标。原材料进场前必须经过试验确定，试验合格后方可进场，选定的料源不随意更换，坚决杜绝不合格材料进场。

②严把试验、检测关：坚持用数据说话，严格按照《过程检验和试验控制程序》的要求，作好各项过程试验和测试工作。通过严把过程检验和试验关，保证了工程施工的每一工序、每一作业段、每一部位的质量在施工过程中都受到控制。

③实行现场标牌、标识管理：标示牌上注明分项工程作业内容、简要工艺和质量要求、施工及质量负责人姓名等；同时对原材料、半成品、成品进行明显标识，避免混用。

④严把施工工艺控制：施工中严格遵照施工规范进行施工，每道工序进行中，兼职质检员都要进行过程质量控制，每道工序完成后，专职质检员都要进行工序质量检查，不合格的工程坚决返工。

（4）建立工程质量奖励基金和质量保证金制度

建立质量创优激励机制，发挥经济杠杆的作用，每月验工计价中抽取部分作为奖励基金和质量保证金，由项目经理部掌握。其中部分奖励基金由经理部用于奖励在质量工作中做出成效的集体和个人；其他部分为各施工队质量保证金，本标段工程竣工验收达到质量规划指标时予以返还，达不到时扣减。

（5）建立质量检查制

建立质量检查制度，项目经理部采取定期和不定期相结合的方式，各施工队每旬进行一次。质量检查由主要领导组织有关部门人员参加，外业检测、内业检查分别进行。发现问题及时纠正，把质量隐患消灭在萌芽状态。

（6）严格执行质量交底制度

各分项工程开工前，实行质量交底制度，除了对该分项的工艺流程、质量要求等作详细交底外，对重点、难点部位，建立质量管理控制点。

（7）建立“五不施工”、“三不交接”制度

“五不施工”即：未进行技术交底不施工；图纸和技术要求不清楚不施工；测量桩和资料未经复核不施工；材料不合格不施工；工程环境污染未经检查签证不施工。“三不交接”即：无自检记录不交接；不经专业人员验收合格不交接；施工记录不全不交接。

（8）对工序实行严格的“三检”

“三检”即：自检、互检、交接检。施工时上道工序不合格，不准进入下道工序，确保各道工序的工程质量。

（9）严格隐蔽工程检查和签证

凡属隐蔽工程的项目，首先由班组、项目部逐级进行自检，自检合格后报业主代表或监理工程师复检，合格后及时签证隐蔽工程验收证明。

（10）严格材料、成品和半成品验收

对所有入场材料，必须按技术规范要求进行检查，质量检查记录和试验报告保存备查。对检查验收不合格的材料、成品、半成品不得用于本工程中。

（11）加强原始资料的积累和保存

本工程中各部分项工程必须由专职质检人员作好质量检测记录，工程结束时交档案资料员负责整理装订成册归档。

（12）强化计量工作，完善检测手段

计量涉及到施工生产和经营管理工作的各个环节，计量的准确与否直接关系到质量的好坏。为此，该工程项目经理部按一级实验室的标准设置工地实验室，配齐专职计量人员，加强计量法规观念，积极使用先进的检测仪器，并定期对各种计量检测器具进行鉴定、维修、保养，以保证其精度。

综上所述，验收单位认为，施工单位质量管理体系是可行的。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

水土保持工程质量评定采用查阅施工记录、监理记录、自检报告及质量监督检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评定。根据《水土保持工程质量评定规程》，结合工程特性及实际施工所采取的水土保持措施，将水土保持工程项目划分为为 3 个单位工程、3 个分部工程和 11 个单元工程。具体划分结果见表 4.2-1、表 4.2-2。

表 4.2-1 水土保持工程质量评定项目划分

单位工程	分部工程	工程内容	单元工程
防洪排导工程	排洪导流设施	C20 片石混凝土边沟	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
土地整治工程	场地整治	土地整治	每 100m ² 为一个单元工程
植被建设工程	点片状植被	道路边坡绿化	每 0.1 ~ 1hm ² 为一个单元工程

表 4.2-2 本项目水土保持工程项目划分表

防治分区	单位工程	分部工程	工程内容	单位	完成工程量	单元工程划分标准	单元工程数（个）
道路工程区	防洪排导工程	排洪导流设施	C20 片石混凝土边沟	m	659	每 50 ~ 100m 为一个单元工程	7
	土地整治工程	场地整治	土地整治	m ²	10589.45	每 1hm ² 为一个单元工程	2
	植被建设工程	点片状植被	道路边坡绿化	m ²	10589.45	每 1hm ² 为一个单元工程	2
合计							11

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评定

项目完工后建设单位组织施工和监理等单位对已完成的水土保持设施自查验收。施工单位现场实测边沟的外观尺寸，查看排水设施、外观平整度、裂缝等；监理单位采用查阅资料、实地查勘等方式核查本项目水土保持措施质量和完成的工程量。

依照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中规定，现场抽查应突出重点、涵盖各种水保措施类型，按照不同类型的工程措施抽查。监理和施工单位重点检查了 3 个单位工程中的 3 个分部工程，涉及 11 个单元工程，特别是对边沟、土地整治、边坡绿化等进行了现场量测，抽查率满足规范规定要求。检查表明：与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高，如土地整治等，通过抽查运行情况，合格率为 100%，发挥了防治水土流失的功能，通过现场观测和量测，措施外观质量满足工程设计；工程的结构尺寸符合设计要

求，施工工艺和方法满足技术规范和质量要求；人工挖背沟表面平整，外观结构与砌筑缝宽符合设计要求，无裂缝、脱浆现象。

根据查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料，本项目水土保持工程措施施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。项目原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，满足规范要求，工程措施总体质量合格。

本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对防洪排导工程、土地整治工程等水土保持工程措施部分的初验和质量评定，其评定结果为：单位工程 3 个，分部工程 3 个，抽查单元工程 11 项，单位工程及分部工程合格率 100%。评定表统计详见表 4.2-3。

表 4.2-3 水土保持工程措施质量评定表

防治分区	单位工程			分部工程			单元工程			合格率
	名称	数量	抽查比例	名称	数量	抽查比例	名称	数量	抽查比例	
道路工程区	防洪排导工程	1	100%	排洪导流设施	1	100%	C20 片石混凝土边沟	7	100%	100%
	土地整治工程	1	100%	场地整治	1	100%	土地整治	2	100%	100%
合计		2	100%		2	100%		9	100%	100%

综上所述，本项目水土保持工程措施均按设计要求或按设计施工图要求，从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物尺寸规则，外观整齐美观，符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

4.2.2.2 植物措施质量评定

植物措施质量评价采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法，查阅了分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。根据本项目的具体建设情况，调查内容包括成活率、盖度等。

从调查的结果看，各分区植物生长较好，水土保持效果显著。本次野外重点检查了 1 个单位工程中的 1 个分部工程，涉及 2 个单元工程，抽查率为 100%，绿化效果较好，全部合格。评定表详见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持植物措施质量评定表

防治分区	单位工程			分部工程			单元工程			合格率
	名称	数量	抽查比例	名称	数量	抽查比例	名称	数量	抽查比例	
道路工程区	植被建设工程	1	100%	点片状植被	1	100%	道路边坡绿化	2	100%	100%
合计		1	100%		1	100%		2	100%	100%

4.3 弃渣场稳定性评估

根据施工、监理、监测资料，项目实际土石方开挖总量 1.14 万 m^3 （自然方，含表土 0.32 万 m^3 ），总填方 0.56 万 m^3 （自然方，含表土 0.32 万 m^3 ），无借方，余方 0.58 万 m^3 ，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理，根据实际情况，本项目未单独设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，本项目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，水土保持工程施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持工程所有工作内容，工程措施原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，工程质量合格，成活率较好，覆盖率高。

验收组经过审阅设计、施工档案及相关验收资料，并进行了实地查勘，认为保护水土资源的前提下，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。工程完成的水土保持植物措施、工程措施已按主体工程和水土保持要求基本建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

项目区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成后，因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间，各水土保持工程（比如边沟排水顺畅，无堵塞）、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

施工单位及时对植被覆盖度不够高的区域进行了补撒草籽，从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，也具有良好水土保持效益。

5.2 水土保持效果

水保方案确定本项目水土流失防治标准执行等级为西南紫色土区建设类一级标准，具体防治目标见下表。

表 5.2-1 水保方案确定的项目设计水平年水土流失防治目标表

防治指标	一级标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	所在地理位置	实际情况	采用标准	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97	-	-	-		-	97
土壤流失控制比	-	0.85	-	+0.15	-		-	1.0
渣土防护率（%）	90	92	-	-	-		92	92
表土保护率（%）	92	92	-	-	-		92	92
林草植被恢复率（%）	-	97	-	-	-		-	97
林草覆盖率（%）	-	23	-	-	-	-13.3	-	9.70

5.2.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积（不含永久建筑物及水面面积）占水土流失总面积的百分比。

根据调查监测，通过土地整治，绿化、排水等一系列措施治理后，水土流失治理度达 100.00%，达到了批复水土保持方案确定的防治目标 97.00%的要求。

各分区水土流失治理度见表 5.2-2。

表 5.2-2 水土流失治理度

防治分区	项目建设区 面积 (hm ²)	扰动面 积 (hm ²)	建筑物及场地 道路硬化 (hm ²)	水土流失 面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失 治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	
道路工程区	10.73	10.73	9.68	1.05	1.05	1.05	1.05	100.00
施工场地区	0.05	0.05	0.05					100.00
临时堆土区	0.05	0.05	0.05					100.00
合计	10.83	10.83	9.78	1.05	1.05	1.05	1.05	100.00

5.2.2 土壤流失控制比

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流失量之比。

项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。根据经验判估，结合现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 460t/km²·a，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.09，达到方案目标值 1.00。

5.2.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

经过实地调查、踏勘，结合水土保持监测数据，项目施工期间的临时堆土采取了相应的拦挡措施，实际拦挡的临时堆土量达 0.316 万 m³，实际渣土防护率达到 98.75%，达到并超过方案设定的 92%目标要求。

表 5.2-3 渣土防护率计算表

临时堆土名称	实际堆放量 (万 m ³)	实际拦挡量 (万 m ³)	渣土防护率 (%)
开挖临时堆土	0.32	0.316	98.75

5.2.4 表土防护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。根据施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查，水土流失防治责任范围内保护的表土数量为 0.316 万 m³，可剥离表土总量为 0.32 万 m³，表土保护率 98.75%，达到并超过方案设定的防治目标值 92%的要求。具体计算详见表 5.2-4。

表 5.2-4 表土保护率计算表

水土流失防治责任范围内可剥离表土总量 (万 m ³)	剥离保护表土量 (万 m ³)	表土保护率 (%)
0.32	0.316	98.75

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

根据工程竣工及主体工程监理成果资料，本项目可恢复植被的面积为 1.05hm²，项目区绿化总面积为 1.048hm²，由此计算的林草植被恢复率为 99.81%，满足批复的水土保持方案综合防治目标 97%的要求。

表 5.2-5 林草植被恢复率统计表

可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%) (=林草类植被面积/可恢复林草植被面积×100%)
1.05	1.048	99.81

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据现场复核及调查成果资料，项目建设区面积 10.83hm²，项目建设区内林草植被面积 1.048hm²，林草覆盖率 9.70%，达到方案确定的 9.70%防治目标。

表 5.2-6 林草覆盖率统计表

项目区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
10.83	1.048	9.70

5.2.6 水土保持防治效果达标情况

对照水土保持方案，工程实际完成的防治指标与方案设计的防治目标对比情况见下表：

表 5.2-7 水土流失防治指标对比分析表

项目	方案设计	实际核算	达标情况
水土流失治理度 (%)	97	100.00	达标
土壤流失控制比	1.0	1.09	达标
渣土防护率 (%)	92	98.75	达标
表土保护率 (%)	92	98.75	达标
林草植被恢复率 (%)	97	99.81	达标
林草覆盖率 (%)	9.70	9.70	达标

从上表中可以看出，项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率都达到了防治目标。

5.3 公众满意度调查

为全面了解项目施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，验收报告编制工作组结合现场查勘，针对项目建设的弃土弃渣处理、植被建设及对经济 and 环境影响等方面，向附近群众进行了细致认真的调查了解。验收调查工作过程中，验收报告编制工作组随机向项目区沿线群众进行了调查。

本次共调查了 20 人，在被调查者中，90%的人认为该项目的建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，85%的人认为项目对当地环境无不良影响；在林草植被建设方面，80%的人满意项目区林草植被恢复情况；在项目余方的处理方面，满意率为 80%。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则以及批复的水土保持方案，由专人负责工程建设的水土保持工作，具体负责工程建设期间水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设的各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。在工程建设中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。实施中把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，并负责工程的建设管理、组织工程实施、资金支付工作。各参建单位如下：

建设单位：天全县交通投资建设有限公司

设计单位：四川川康公路规划勘察设计有限责任公司

监理单位：成都久久工程项目管理有限公司

施工单位：河南广瑞建筑工程有限公司

6.2 规章制度

在工程建设初期，建设单位制定了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设单位各司其职、密切配合的合作关系，制定了《工程合同管理制度》、《环境保护、水土保持实施细则》等规章制度。

根据《环境保护、水土保持实施细则》，建设单位对环水保工作职责作了明确分工：

1、本项目施工期的水土保持、环境保护由设计单位负责技术工作指导；水土保持专项负责人员负责监督管理。

2、建设单位负责本项目建设过程中的环境保护、水土保持工作的领导，会同地方行政主管部门对本建设项目采取的措施及实施情况进行监督和管理。其主要职责：

（1）在工程施工承包和发包工作中，将环境保护、水土保持措施与主体工程的措施、工期同时作为重要条件纳入其中；

（2）在施工过程中，及时掌握工程施工环境保护、水土保持动态，定期检查和总结实施情况，确保环境保护、水土保持工作与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工；

(3) 协调施工单位、设计单位、监理人员、地方行政主管部门相关各方的关系,消除遗漏和缺口,完善各项措施。

3、施工单位负责本项目施工期环境保护、水土保持工作的实施,接受监理人员、建设单位、地方行政主管部门的监督检查。其主要职责:

(1) 加强进场施工人员的宣传和教育,提高全员施工期环境保护、水土保持工作的意识,增强法制观念;

(2) 严格执行本项目《环境影响评价报告》和《水土保持方案报告书》的设计要求,严格按照批准的施工组织设计组织施工,将环境保护、水土保持措施落实到施工全过程;

(3) 及时向地方行政主管部门和监理人员编报结合工程特点的施工期环境保护、水土保持工作与施工措施,主动接受监督检查;

(4) 坚持和完善工作实施记录、工作总结及文档管理,办理竣工验收事宜。

4、监理人员的主要职责:根据施工期环境保护、水土保持措施和方案,负责对施工单位的施工内容及其工程质量进行日常监理,定期向建设单位提交环境保护、水土保持监理月报,参与该专业工程验收评定。

5、设计单位的主要职责:在施工过程中不断完善环、水保工程设计,参与环、水保工程检查与验收评定。

6.3 建设管理

工程建设过程中,建设单位根据本项目实际情况,制定了详细而具体的建设规划和严格的建设监督及管理制度,严格规范建设活动,积极处理建设过程中出现的各种问题,确保工程建设保质保量。

工程建设期间,建设单位按照相应的建设规划,实施各项工程施工。主体工程于2022年5月开工建设,2023年5月完工。各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资、安全控制,将水土保持工程的施工材料采购、施工管理程序纳入了主体工程管理程序中,实行项目法人负责制,监理单位控制,承包商保证和政府监督的质量保证体系。有关施工单位承担水土保持工程的施工,都是具备施工资质、一定的技术、人才、经济实力的施工队伍,自身的质量保

证体系较为完善。工程监理单位成员也是具有相关项目建设监理经验，能独立承担监理业务的专业人员。

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了水土保持工程施工质量。工程投产之前进行的质量监督验收检查表明，水土保持工程符合设计文件及施工规范的要求，质量等级综合评定为合格。

6.4 水土保持监测

2024 年 10 月，项目建设单位天全县交通投资建设有限公司委托四川伍鑫工程项目管理有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

6.4.1 监测工作组织

监测单位四川伍鑫工程项目管理有限公司在接到监测任务后，随即成立水土保持监测项目组，开展本项目的水土保持监测工作，按照《水土保持监测技术规程》、批复的水土保持方案以及施工技术资料等，通过回顾调查和实地勘察等方法对施工期的水土流失情况进行分析，对自然恢复期项目区水土流失情况进行调查。落实各项水土保持监测工作，分工详细、责任到人。

6.4.2 监测时段划分及监测工作开展

根据本项目实际情况，本项目监测时段为 2022 年 5 月～2023 年 5 月。依据工程进展情况及项目区的降雨规律监测工作分为以下时段开展：

2024 年 10 月，监测单位编写《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持监测实施方案》，同时进驻现场开展监测。主要任务：根据已有资料，结合施工图纸，认真分析工程实际情况，进行调查监测。2024 年 10 月，根据水土保持措施实施情况、水土流失危害调查，水土保持设施运行情况调查，调查监测结果，在总结分析监测成果的基础上，对全部监测成果进行了整编，并于 2024 年 10 月编写完成《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持监测总结报告》。

6.4.3 监测内容及方法

1、监测内容

根据本项目水土保持监测总结报告，监测内容主要为：水土流失状况监测、防治责任范围监测、水土保持措施情况监测、防治措施效果监测、水土流失危害监测。

2、监测方法

本项目监测工作主要以调查监测的方法进行。

3、监测设施设备

监测设备主要有：手持 GPS、无人机、数码相机、雨量计、皮尺等。用于该项目水土保持监测的设施主要有植被样方、水土流失防治情况等。

6.5 水土保持监理

6.5.1 水土保持工程施工监理情况

开展工程主体工程的监理单位为成都久久工程项目管理有限公司，该公司承担了包括水土保持工程在内的施工监理工作，一并将实施的雨水管网等水土保持措施纳入监理范围，在监理过程中采取巡视或旁站等形式进行施工监理，能有效的保障水土保持工程的质量。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》水保〔2019〕160号的相关规定，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

6.5.2 水土保持工程施工监理过程

通过调阅主体工程施工及归档资料，监理单位在监理工作实施前，根据工程实际编制了监理规划，明确了工程监理机构的工作范围、内容、目标和依据，确定了监理工作制度、程序、方法和措施，按照工程建设进度计划，分专业编制监理实施细则，并报项目法人备案；在监理过程中，严格执行了总监理工程师负责制，按照监理规划和监理实施细则开展了监理工作，组织设计单位等进行现场设计交底，核查并签发施工图；按照监理规范的要求，采取了旁站、巡视、跟踪检测和平行检测等方式实施监理，发现问题及时纠正；编制并提交了监理报告；监理业务完成后，按照监理合同向项目法人提交了监理工作总结报告、移交了档案资料。

6.5.3 水土保持施工监理结果

根据主体工程施工监理工作总结报告等资料，监理单位认为：建设单位在工程建设过程中重视水土保持工作，认真执行了《中华人民共和国水土保持法》，按照木里县水务局批准的水土保持方案要求，落实了水土流失治理资金，实施了各项水土保持措施，并且严格按照施工合同施工，其工程质量符合设计和有关规范要求。施工过程中

中达到有效控制水土流失、保持生态环境的目的；工程造价得到了有效控制，符合投资控制要求。

通过查阅工程监理规划，验收单位认为，监理单位质量控制工作到位，各项水土保持工程施工质量均满足要求，工程质量合格；施工进度满足要求，投资合理，均未发生安全事故，安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

6.5.4 水土保持施工监理工作评价

根据上文所述，建设单位委托了具有监理能力的监理单位开展了包括水土保持工程在内的施工监理工作。监理单位严格按照施工监理的有关规定、规范有效开展了水土保持工程的施工监理工作，采取的监理方法合理可信，监理结果真实可信，对控制水土保持工程质量、进度及投资具有积极意义，有效减少工程施工过程中产生的水土流失。因此，评估组认为监理成果可信。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本项目在建设过程中，建设单位积极接受并配合各级水行政主管部门的指导和监督，主动上报水土保持工作情况。本项目施工过程中水土保持工作基本按天全县水利局批复的水土保持方案实施，主动接受水行政主管部门监督检查。

项目建设期间，天全县水利局经常给建设单位宣传水土保持新要求、新法规，并解答建设单位在水土保持工作中遇到的疑惑，比如新要求下水土保持设施验收、水土保持补偿费缴纳时间、缴纳标准等。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据 2022 年 5 月天全县水利局以“天水发〔2022〕64 号”对《天全县水利局关于对天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》给予的批复，本项目应缴纳水土保持补偿费 14.079 万元。建设单位已于 2022 年 6 月 9 日足额缴纳本项目水土保持补偿费 14.079 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

本项目建设单位在工程试运行管理中，把水土保持工作作为工程管理的重要组成部分，由公司运营部负责人组成，部员为成员的水土保持管理工作小组，制定了有关的管理规定和措施。具体管理措施如下：

（1）档案管理工作

对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复，以及其它基础资料，均进行了归档保存。

（2）巡查记录

一个月一次巡查，巡查内容包括各防治分区水保措施运行情况，排水情况，并作好巡查记录，发现异常情况及时上报处理。

定期总结，以便吸取经验教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

（3）及时维修

如发现植被生长欠佳区域，及时安排人员实施补植、施肥，确保植被覆盖度及存活率达到目标值。

7 结论

7.1 结论

本项目实际于 2022 年 5 月开始施工，于 2023 年 5 月完成建设，总工期 13 个月。项目实际水土保持总投资 167.18 万元。建设单位对水土保持工作高度重视，委托四川绿水青山工程设计有限公司开展了本项目水土保持方案报告书的编制工作，2023 年 5 月，天全县水利局以“天水发〔2022〕64 号”《天全县水利局关于对天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书的批复》对本项目水土保持方案进行了批复。

项目实施期间，加强工程施工监理，确保了水土保持工程的实施。主体工程施工的同时，实施了环境治理和水土保持措施，起到了良好的水土保持作用。在水土流失防治责任范围内的各类开挖面、临时堆土等得到了及时有效的治理，各项水土保持工程措施质量较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制。植物绿化恢复措施方面，施工占压地进行了整地并撒播草籽，基本满足水土保持要求。

工程建设期防治责任范围 10.83hm^2 ，建设扰动土地面积 10.83hm^2 ，造成水土流失面积 1.05hm^2 。本次验收项目组成及范围与批复水保方案“天水发〔2022〕64 号”批文没有变化。

项目实际完成水土保持投资 167.18 万元。截止 2024 年 11 月，水土流失治理度 100.00%，土壤流失控制比 1.09，渣土防护率 98.75%，表土保护率 98.75%，林草植被恢复率 99.81%，林草覆盖率 9.70%。评估人员通过询问、调阅技术档案、现场考察、抽样调查，并经认真分析讨论，认为本项目实施的水保措施治理效果较好，基本能达到水土保持要求。经公众参与调查表明，项目所在地区周边居民对该项目总体上赞同和支持。

综上所述，本项目水土保持措施建设符合现行国家水土保持法律法规、规程规范和技术标准的有关规定和要求，各项工程总体上达到质量合格。从水土流失防治目标完成情况看，水土流失防治总体上达到了水保方案批复的防治标准。据此，评估组认为可以组织进行水土保持设施行政验收。

7.2 遗留问题安排

本项目无水土保持方面的遗留问题，但为了使本项目建成的水土保持设施发挥正常功能和长期效益，提出以下建议：

(1) 加强运行期水土保持设施的管护，特别加大雨季期间对项目区水土保持措施的巡查力度，保证水土保持功能的正常发挥。

(2) 做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。

(3) 建议在以后项目建设中，加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以便对水土保持工程、投资进行监督、审核及评价。