

前 言

天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程（又名：天全县农村公路改善提升工程禁思路（二期B段）；以下简称本项目）位于雅安市天全县境内，路线起于天全县禁思路，起点桩号K0+000.000，途经大枕头、新庙子，最后与雅康高速天全连接线并行，止于国道318线，终点桩号K2+848.364，路线全长2.848364km。项目采用三级公路，设计速度30km/h，路基宽度7.5m。项目起点经纬度坐标：东经102°44′0.82004″，北纬30°2′10.64422″，终点经纬度坐标：东经102°45′11.36643″，北纬30°3′16.05364″。本项目区位条件优越，交通方便。

项目实际总用地面积为7.71hm²，其中永久占地5.12hm²，临时占地2.59hm²。本项目防治分区分为道路工程区5.03hm²、桥涵工程区0.14hm²、施工场地区0.27hm²、弃土场区2.27hm²。据调查分析，本项目占地类型主要包括水田、林地及旱地。

项目包括道路工程、景观工程及道路附属设施等；新建道路总长2848.364m，起于天全县禁思路，起点桩号K0+000.000，途经大枕头、新庙子，最后与雅康高速天全连接线并行，止于国道318线。采用三级公路技术标准，设计行车速度40km/h，路基宽度7.5m，路面为沥青混凝土；新建2座中桥，1#全长31.04m，2#全长54.06m；新建圆涵管10道，盖板涵5道。

项目实际土石方开挖总量9.62万m³（自然方，含表土1.16万m³），总填方4.43万m³（自然方，含表土1.16万m³），无借方，余方5.19万m³，项目单独设置弃土场1处，距项目起点约600m，经纬度坐标为东经102°43′55.2600″，北纬30°01′48.3596″，项目余方全部运至该弃土场堆存。根据回顾性调查，弃土场已按照要求布设挡土墙、截洪沟、排水沟、绿化等水土保持措施。根据现场调查，该弃土场现已被“天全县思经农业种植示范园建设项目”征地占用。

项目实际于2019年12月正式开工建设，2022年3月完工建成，总工期28个月。项目实际总投资4755.8632万元，其中土建投资3804.6906万元。

2017年8月，本项目编制完成《天全县农村公路改善提升工程工程可行性研究报告（B标段）》（中国华西工程设计建设有限公司）；

2018年6月25日，天全县水务局以天水函〔2018〕57号印发了《天全县水务局关于天全县农村公路改善提升工程（禁门关至思经桥头段公路改建工程）水土保持方案报告书》的批复，根据批复内容与本次建设内容相对比，本次天全至思经鱼泉竹海

渔乡产业环线公路新建工程后半段约 1.71km 与禁思路工程重合，故本次不再纳入方案防治责任范围内。

2019 年 1 月 23 日，本项目取得天全县国土资源局下发的关于天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程用地情况说明；

2019 年 2 月 2 日，项目取得天全县发展改革和经济商务局关于天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程可行性研究报告调整的批复（天发改投资〔2019〕8 号）；

2019 年 7 月，项目编制完成《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程施工图设计》（核工业西南勘察设计研究院有限公司）；

2019 年 7 月，项目编制完成《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程工程地质勘察报告（详勘）》（核工业西南勘察设计研究院有限公司）；

2019 年 7 月，项目编制完成《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程工程地质勘察报告（弃土场）（详勘）》（核工业西南勘察设计研究院有限公司）；

2019 年 11 月，本项目取得天全县自然资源和规划局下发的关于“天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程”弃土场用地说明；

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》，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，建设单位委托成都浚川工程设计咨询有限公司开展了天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程水土保持方案编制工作。2019 年 12 月，编制单位编制完成《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程水土保持方案报告书》。2019 年 12 月 25 日，天全县水利局以“天水函〔2019〕104 号”《天全县水利局关于天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程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 2022 年 3 月全部完工。截至 2025 年 5 月，水土保持方案的各项水土保持措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，建设单位委托四川伍鑫工程项目管理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，四川伍鑫工程项目管理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2025年3月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2025年5月上旬，编制完成了《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程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，并予以配合，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	天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程		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	新建道路 2848.364m	
所在流域	长江流域		所在水土流失重点防治区	雅安中州市级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	天全县水利局、2019年12月25日、天水函〔2019〕104号				
工期	主体工程		2019年12月-2022年3月(总工期16个月)		
	水保工程		2019年12月-2022年3月(总工期16个月)		
防治责任范围(hm ²)	水保方案确定的防治责任范围		7.81		
	实际发生的防治责任范围		7.71		
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度	99%	实际完成水土流失防治目标	水土流失治理度	99.64%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.09
	渣土防护率	94%		渣土防护率	99.53%
	表土保护率	92%		表土保护率	99.14%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	99.64%
	林草覆盖率	25%		林草覆盖率	35.54%
主要工程量	工程措施	道路工程区:表土剥离0.66万m ³ 、表土回覆0.36万m ³ 、排水工程4180.50m; 弃土场区:表土剥离0.50万m ³ 、表土回覆0.80万m ³ 、挡土墙231m、截洪沟480m、排水沟150m。			
	植物措施	道路工程区:植物绿化0.48hm ² ; 弃土场区:植物绿化2.27hm ² ;			
	临时措施	道路工程区:防雨布覆盖3200m ² 、密目网覆盖3500m ² 、沉沙池4座; 桥涵工程区:防雨布覆盖860m ² ; 弃土场区:防雨布覆盖3100m ² 、密目网覆盖2500m ² 、沉沙池4座; 施工场地区:防雨布覆盖800m ² 、临时排水沟50m。			
工程质量评定	评定项目 275.78	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275.78万元			
	实际投资	实际完成的水土保持总投资265.23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	成都浚川工程设计咨询有限公司	主要施工单位	四川圣大建筑工程有限责任公司		
水土保持监测单位	四川绿水青山工程设计有限公司	监理单位	河南省宏力工程咨询有限公司		
设施验收报告编制单位	四川伍鑫工程项目管理有限公司	建设单位	天全县交通投资建设有限责任公司		
地址	成都市天府新区湖畔路北段366号	地址	天全县城厢镇建设路34号		
联系人及电话	何正松/18383840503	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	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	11
2 水土保持方案和设计情况	18
2.1 主体工程设计	18
2.2 水土保持方案	18
2.3 水土保持方案变更	19
2.4 水土保持后续设计	22
3 水土保持方案实施情况	23
3.1 水土流失防治责任范围	23
3.2 弃渣场设置	24
3.3 取土场设置	24
3.4 水土保持措施总体布局	25
3.5 水土保持设施完成情况	26
3.6 水土保持投资完成情况	28
4 水土保持工程质量	33
4.1 质量管理体系	33
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	38
4.3 弃渣场稳定性评估	40
4.4 总体质量评价	40

5 项目初期运行及水土保持效果	42
5.1 初期运行情况	42
5.2 水土保持效果	42
5.3 公众满意度调查	45
6 水土保持管理	46
6.1 组织领导	46
6.2 规章制度	46
6.3 建设管理	47
6.4 水土保持监测	48
6.5 水土保持监理	49
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	50
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	50
6.8 水土保持设施管理维护	50
7 结论	52
7.1 结论	52
7.2 遗留问题安排	53

附件:

- 附件 1、项目建设及水土保持大事记;
- 附件 2、可行性研究报告调整的批复（天发改投资〔2019〕8号）;
- 附件 3、天全县水利局《天全县水利局关于对天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程水土保持方案报告书》的批复（天水函〔2019〕104号）;
- 附件 4、弃土场用地说明;
- 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.项目区总平面布置图;
- 2.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;
- 3.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

天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程位于雅安市天全县境内，路线起于天全县禁思路，起点桩号 K0+000.000，途经大枕头、新庙子，最后与雅康高速天全连接线并行，止于国道 318 线，终点桩号 K2+848.364。项目起点经纬度坐标：东经 102°44'0.82004"，北纬 30°2'10.64422"，终点经纬度坐标：东经 102°45'11.36643"，北纬 30°3'16.05364"。本项目区位条件优越，交通方便。

1.1.2 主要经济技术指标

项目名称：天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程

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：新建

项目建设内容：项目包括道路工程、景观工程及道路附属设施等；新建道路总长 2848.364m，起于天全县禁思路，起点桩号 K0+000.000，途经大枕头、新庙子，最后与雅康高速天全连接线并行，止于国道 318 线。采用三级公路技术标准，设计行车速度 40km/h，路基宽度 7.5m，路面为沥青混凝土；新建 2 座中桥，1#全长 31.04m，2#全长 54.06m；新建圆涵管 10 道，盖板涵 5 道。

工程总投资：项目实际总投资 4755.8632 万元，其中土建投资 3804.6906 万元。

建设工期：项目实际于 2019 年 12 月正式开工建设，2022 年 3 月完工建成，总工期 28 个月。

项目组成及工程特性详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目组成及工程特性表

一、项目的基本情况			
1	项目名称	天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程	
2	建设地点	雅安市天全县	所在流域 长江流域
3	工程等级	道路等级为三级公路	
4	工程性质	新建项目	
5	投资单位	天全县交通投资建设有限公司	
6	建设规模	项目包括道路工程、景观工程及道路附属设施等；新建道路总长 2848.364m，起于天全县禁思	

		路，起点桩号 K0+000.000，途经大枕头、新庙子，最后与雅康高速天全连接线并行，止于国道 318 线。采用三级公路技术标准，设计行车速度 40km/h，路基宽度 7.5m，路面为沥青混凝土；新建 2 座中桥，1#全长 31.04m，2#全长 54.06m；新建圆涵管 10 道，盖板涵 5 道。			
7	总投资	4755.8632 万元			
8	土建投资	3804.6906 万元			
9	建设期	28 个月（即 2019 年 12 月至 2022 年 3 月）			
二、项目组成					
项目组成	占地面积（hm ² ）			建设内容	
	合计	永久占地	临时占地		
道路工程区	5.03	5.03		道路总长 2848.364m	
桥涵工程区	0.14	0.09	0.05	2 座桥梁，15 道涵洞	
弃土场区	2.27		2.27	距道路起点 600m；填沟式弃渣场，等级为 4 级	
施工场地区	0.27		0.27	公路左侧里程桩号为 K1+000 处	
合计	7.71	5.12	2.59		
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
道路工程	9.62	4.43			弃方全部运往弃土场堆存
弃土场				5.19	
合计	9.62	4.43	0.00	5.19	

1.1.3 项目投资

本项目实际总投资 4755.8632 万元，其中土建投资 3804.6906 万元，资金来源为专项补助资金、财政资金及其他资金。

1.1.4 项目组成及布置

本项目建设内容包括道路工程、桥涵工程、景观绿化工程、配套工程和弃土场等。项目组成详见下表：

表 1.1-2 项目建设内容一览表

序号	项目组成	备注
1	道路工程	道路总长 2848.364m
2	桥涵工程	2 座桥梁，15 道涵洞
3	景观绿化工程	道路边坡绿化、弃土场绿化
4	配套工程	交叉工程、交通安全设施等
5	弃土场	距道路起点 600m；填沟式弃渣场，等级为 4 级

1.1.4.1 道路工程

1、平面、纵面设计

项目全线采用三级公路，设计速度 40km/h，路基宽度 7.5m。本段共设置交点 16 个，平均每公里转点 5.18 个；圆曲线最小半径为 64.6m，平曲线长度占路线总长的

57.857%，平曲线采用以基本型曲线为主，全线平面线形技术指标满足三级公路设计速度 40km/h 标准。

纵面设计高程为行车道中心线路面顶面标高，本段共设变坡点 18 个，平均每公里纵坡变更 5.824 次，竖曲线占路线总长 39.57%，最短坡长 40m（起点接线段），最小竖曲线半径：凸型 1000m，凹型 800m，最大纵坡 8.0%，全线纵面线形技术指标满足三级公路设计速度 40km/h 标准。

2、路基工程

（1）路基横断面布置及超高加宽方式

①路基横断面布置

本项目全线采用三级公路，设计速度 40km/h，路基宽度 7.5m。横断面布置形式为：0.50m 硬路肩+2×3.25m 行车道+0.50m 硬路肩=7.5m，路拱横坡 1.5%。

②设计线及设计标高位置

路基设计线为公路中心线，设计标高为路中线路面顶面标高。

③平曲线超高方式

根据《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）7.5 节规定，按三级公路标准，超高过渡方式为“绕中轴旋转”方式，超高渐变率按设计车速 40km/h 的标准，超高过渡在直线或缓和曲线范围内进行，本项目最大超高值控制在 8%。

④平曲线加宽

路面加宽按《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）表 7.6.1 规定的双车道路面第 2 类加宽值采用。

（2）一般填方路基

①地表处理

本项目根据现场地质情况，一般路基填方路段采用 1:1.5 的坡比。填筑路基前，应清除原地面表土（软基地段除外），清理深度根据种植土厚度决定，清理场地后，进行填前压实，其压实度应 $\geq 90\%$ ，达到压实要求后再填土。

地面横坡缓于 1: 5 时，路基填筑前，应清除原地表 20~30cm 厚耕植土。

地面横坡为 1:5~1: 2.5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度应不小于 2m。当基岩面上的覆盖层较薄时，应先清除覆盖层再挖台阶。

地面横坡陡于 1: 2.5 的陡坡路堤，应检算地基及路堤整体稳定性，采取挡护措施。

当地下水影响路堤稳定时，应采取措施拦截引排地下水或在路堤底部填筑渗水性好的材料。

② 基底处理

基底存在软弱土的填方路段，结合地质勘察成果按软土路基进行稳定性分析验算，根据分析和验算结果，采取经济合理的工程处治措施，保证路基稳定。

（3）一般挖方路基

路堑边坡坡率设计与边坡防护工程、土石方平衡状况紧密结合。在保证路基边坡长期稳定的同时，还应考虑对周围环境景观的影响。边坡横断面型式应根据边坡岩土的特性、边坡高度、岩层产状、岩石破碎及松散程度及加固防护措施等综合考虑，灵活自然、因地制宜的进行坡率、坡型设计，使边坡外形与周围地形地貌融为一体。本项目根据现场地质情况，结合类似项目经验，一般路基挖方采用 1:0.75 的坡比。

（4）高填深挖路基设计

《公路路基设计规范》定义填方边坡高度大于 20m 时，称为高填方路基，深挖路堑是指边坡高度 $H \geq 20\text{m}$ 的土质挖方路基及边坡高度 $H \geq 30\text{m}$ 岩质挖方路基。经核实，本项目全线无高填深挖路基。

（5）填石路堤设计

本项目部分段采用填石路堤。不同强度的石料，应分别采用不同的填筑层厚和压实控制标准。填石路堤压实质量标准宜用孔隙率作为控制指标，符合相关要求。

（6）低填浅挖路基

路基填筑高度 $\leq 1.5\text{m}$ 时视为低填路基，浅挖路段指挖不超过地表残积土层厚的挖方路段。低填路基及土质路堑路床范围（即路面底面以下 0~80cm）填料或表土必须认真处理，当土层最小强度 CBR 满足规范要求且含水量适度时，可采取翻挖后压实处理；当土层含水量较大或土层最小强度 CBR 不能满足要求时，则应采取换填碎石或砾石材料进行处理，处理后上、下路床压实度均不得小于 95%。

①低填浅挖路基路床范围天然土体压实度达不到要求时，需超挖至路面结构层底以下 80cm，并回填 80cm 合格型填料（透水性填料），压实度不小于 95%。

②超挖层基底应进行碾压夯实，夯实深度为 50cm，回填部分分层填筑压实。

③地下水发育路段，应根据前后地势设置纵横向渗沟和盲沟，并与碎石层连通。

④土质路床路段，超挖 80cm 后回填合格性填料（透水性填料），压实度不小于 95%，回填如采用路基填料则路基填料的强度及最大粒径满足相关规定。

（7）陡（斜）坡路堤

对于纵向填挖交界和横向半填半挖路基，向挖方段超挖，横向半填半挖超挖不小于 4m（挖方宽度小于 8m 时，取挖方路基宽度），纵向填挖交界超挖不小于 4m。超挖 80cm 厚，回填合格的路基填料。为便于路基排水，在潮湿地区半填半挖或填挖交界处填方侧台阶下，设纵向碎石盲沟排水，引至填挖交界处的排水沟或边坡急流槽，盲沟尺寸为 50x40cm。对于地面斜坡坡率陡于 1:2.5 的路堤，按照工点单独计算、分析其稳定性。在满足稳定性的前提下，为减少差异沉降，在路堤中下部可适当加 0~2 层土工格栅。地形条件允许，采用底部弃土反压增加陡坡路基的稳定性措施，地形条件不允许，采用填筑线内石碴等优质填料、适当增设土工格栅和设置支挡结构进行防护。在地形低洼地段，排除汇水在原地面线低洼处设置横向碎石盲沟，在纵向沿等高线设置环向碎石盲沟，环向盲沟沿竖向高度 5~8m 设置一道，并保证不小于 0.3% 的纵坡排水。

（8）不良地质地段路基设计（特殊路基）

根据现场地质调绘，结合区域地质资料、地层岩性特征，项目区内不良地质现象主要表现为软弱地基。项目区软土主要分布于农田、冲沟两侧及洪积扇冲洪积层，以及河流 I 级阶地冲积层。农田表层覆盖 0.5~3m 厚低液限粘土，呈软塑状，这部分土含水量高，压缩模量小，承载力低。针对软弱地基路段路基采用换填处理，挖除不良土质后换填合格的路基填料，对于较厚的不良软土和淤泥等，采用抛石挤淤的处理方案。

（9）路基防护工程设计

①路堤边坡防护

路堤边坡防护形式结合地形地貌、边坡高度、填料种类、路基路面排水方案等综合考虑，主要采用护肩墙、路肩挡土墙、路堤挡土墙等措施。受水流侵蚀或冲刷的沿河路基，应根据水文资料计算冲刷深度，并采取必要的防冲刷工程措施；沿河路基及水（鱼）塘路段，在设计水位+50cm 高度以下的路基边坡可采用浆砌片块石防护，其上部边坡防护同正常路段；当路基边坡受到限制时，采用路肩挡土墙或路堤挡土墙防护，保证路基稳定。现状横坡较陡的半挖半填路基，为增加路基的边坡稳定，减少占用土地，根据沿线边坡高度及地质情况，设置了经济适用的护肩墙、仰斜式路肩挡土

墙和衡重式路肩挡土墙。对于路线上几处陡坡填方路段，为节约工程投资，采用填石路基+护脚墙或者填石路基+仰斜式路堤墙进行防护。

②路堑边坡防护

本项目根据现场地质情况，结合类似项目经验，考虑经济合理性，部分挖方路段采用护面墙（路堑墙）+放坡的方式防护。

（10）路基排水设计

项目用于路基地表排水的主要设施有：边沟、排水沟、急流槽等。

①边沟：边沟用于排泄路面及路堑坡面雨水，根据不同情况分别采用不同形式的边沟。

②路堤排水沟：为排除路堤边坡坡面流水和路面表面水，在路堤坡脚处设置路堤排水沟，路堤排水沟一般与急流槽、涵洞等排水设施衔接，将附近积水引入桥涵或路基以外。

③急流槽：为排除坡面及路面水，在路基边坡、路基边沟或截水沟水进入路基排水沟以及路基排水沟水进入沿线人工河沟或自然河沟时，一般均应设置急流槽并进、出口设置防冲刷及消力等设施。

3、路面工程

（1）路面基本参数

行车道路面宽度：7.0m

路面类型：沥青混凝土

路拱横坡：1.5%

设计基准期/设计年限：10年

（2）路面结构层

路面结构为：4cm厚细粒式改性沥青混凝土上面层（AC-13C）+乳化沥青（PC-3）粘层油+5cm厚中粒式普通沥青混凝土下面层（AC-20）+稀浆封层+透层油（PA-2）+20cm厚水泥稳定碎石基层+20cm厚水泥稳定碎石底基层+20cm厚级配碎石垫层，总厚度69cm。

（3）路面排水设计

正常路段：挖方路段由路拱经路缘石后，由边沟排出；填方边坡由路拱经路缘石后，由排水沟排出；超高路段：由路拱经路缘石后，从较低侧的边沟或排水沟排出，较高侧的边沟收集坡面雨水。

1.1.4.2 桥涵工程

项目全线新建 2 座中桥，1#全长 31.04m，2#全长 54.06m；新建圆涵管 10 道，盖板涵 5 道。

新建的夹钱沟 1#中桥为跨越小冲沟而设，桥梁全长 31.04 米，上部结构采用预应力砼（后张）简支 T 梁；下部结构桥台采用柱式台，桥台基础采用基础，桩基础嵌入中风化岩层不小于 3 倍桩基。新建的夹钱沟 2#中桥跨越为跨越小冲沟而设，桥梁全长 54.06 米，上部结构采用 3*16m 预应力砼（后张）简支空心板，下部结构采用柱式墩、柱式台，基础采用桩基础，桩基础嵌入中风化岩层不小于 3 倍桩基。

1、桥涵台背路基

为实现桥（涵）路刚度的合理过渡，解决桥（涵）路因差异沉降过大导致跳车现象突出问题，本项目对于涵洞（包括通道）台背、薄壁式桥台、桩柱式桥台、以及座板式、肋板台盖梁底至路基顶面之间与路堤连接时均设置过渡段，过渡段内压实度提高至 96%（填料要求与一般路基各压实区相同）。

2、填挖交界处理

为减少填挖交界处路基因差异沉降过大导致路基路面开裂，故填挖交界处设置过渡段并主要采用以下措施进行处理。

（1）开挖宽大台阶：地面坡度陡于 1:5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度不小于 2m，台阶面应设 2%的反坡，并用小型夯实机加以夯实。

（2）铺设土工格栅：横向填挖交界路段地面坡率陡于 1:2.5 时，填挖交界处上下路床底面分别设置一层双向土工格栅，沿交界处大致对称布置并达到路基设计边坡线。

（3）超挖回填：填挖交界路基挖方段为土质路基时，需在路床 80cm 范围进行超挖回填，横向半填半挖超挖 4m，纵向填挖交界超挖 4m，回填合格路基填料。

（4）增强补压：填方侧 10m 范围内填料材质与一般填筑段落相同，在达到基本压实度的基础上，从坡脚至路基顶面每隔 2m 采用液压式压路机补压；对纵向填挖交界分布比较密集的路段，全路段路床底面采用冲击式压路机补压一次。

(5)设置碎石盲沟:路基纵向填挖交界处在地下水发育处靠填方一侧根据地形可设置一道横向排水盲沟。对于用细粒土填筑横向填挖交界段,根据坡面情况设置几道纵、横向截、排水盲沟,盲沟尺寸为50x40cm。当横向填挖交界路基稳定性不足时,应根据地质条件在路堤边坡下方设支挡工程或地基处理措施;如地形条件允许,结合弃土场设置情况进行弃土反压增加路基的稳定性。

1.1.4.3 景观绿化工程

项目绿化主要分为道路绿化及弃土地地绿化2部分,经现场踏勘,考虑项目周边植被群落及规范对于处于无法避让水土流失重点治理区及预防区的解决办法,对道路沿线外侧植物护坡。边坡防护主要以撒播草籽为主的植物护坡,植草面积共计0.50hm²,草种选择黑麦草。

1.1.4.4 配套工程

1、交叉工程

本段全线共设置主要平面交叉2处,均为拟建公路与现状国道、乡道平面交叉,终点处道路平面交叉采用方向信号灯控制。

2、交通安全设施

本项目为三级公路,按照《公路工程技术标准》(JTGB01-2014),配置完善的交通标志、交通标线、护栏、轮廓标等,保证行车安全。

道路交通标志汉字高度采用25~30cm。标志设计力求美观、新颖、适用,结构设计庄重、大方、美观、满足相关力学指标要求;道路标线全部采用热熔型反光标线,标线厚度为1.5mm。道路边缘线采用黄色实线,线宽0.15m;路侧护栏遵循安全、适用、经济、美观的原则,并具有较强的吸收碰撞能量的能力。

1.1.4.5 弃土场

弃土场占地面积约2.27万m²,可收集弃土10.40万m³。弃土场内最大填方高度约8.0m,平均填方高度约4.6m,弃土场位置未在道路沿线内,位于本新建道路南侧,距道路起点约600m;弃土场北侧设置重力式挡土墙进行支挡,挡土墙高度约1.0~8.0m,长度约231m,挡墙起点坐标(X=3324763.654; Y=522238.056),终点坐标(X=3324675.710; Y=522301.313),依据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012),弃土场属于填沟式弃渣场,弃渣场等级为4级(渣场失事对环境危害程度较轻)。

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，河南省宏力工程咨询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

主体施工单位为四川圣大建筑工程有限责任公司。

1.1.5.3 施工场地区

项目所需大部分建筑材料从场地周边乡镇或雅安市购买，设置一处混凝土预制及拌和场，布设在公路左侧里程桩号为 K1+000 处，施工生产场地为硬化使用一期弃土场区域，占地 0.27hm²。

1.1.5.4 施工道路

项目为新建道路，项目起点与乡道相衔接，因此，施工进场较为方便，不涉及新增进场施工道路。实际施工过程中在禁思路一期弃土场与本次新建道路交叉处布设一条进入本项目弃土场的施工便道，该施工便道长约 40m，占地约 0.02hm²，桥涵工程临时施工便道 0.05hm²，共计 0.07hm²。

1.1.5.5 表土堆放区

本项目表土临时堆放区域设置在弃土场内，位于弃土场西南侧，占地约 0.30hm²。

1.1.5.6 施工条件

1、施工用水

沿线地下、地表水极其丰富，局部沟谷常年流水，而且水质好，对混凝土无侵蚀性。完全能够满足工作和生活用水需要。

2、施工用电

本项目沿线路段电力丰富，生活用电可在就近乡村接线，工程用电可就近与高压电网相接。局部地段施工单位考虑自备柴油发电机。

3、施工原材料

本项目建设所需的钢材、水泥和沥青等材料，统一由外购解决。外购材料产生的相应的水土流失责任由供应商承担。

1.1.5.7 施工工期

本项目总工期 28 个月，已于 2019 年 12 月开工，于 2022 年 3 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，本工程挖方总量 8.24 万 m³（含表土剥离 1.20 万 m³），填方总量 3.40 万 m³（含表土利用 1.20 万 m³），无借方，弃方 4.84 万 m³ 运往弃土场进行堆放。本项目水保方案批复的土石方平衡情况详见下表。

表 1.1-3 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		借方	余方	
		表土剥离	土石方	表土回覆	土石方	土石方	土石方	去向
①	道路工程	0.70	7.04	0.40	2.20		4.84	弃土场
②	弃土场	0.50		0.80				
合计		1.20	7.04	1.20	2.20	0.00	4.84	

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 9.62 万 m³（自然方，含表土 1.16 万 m³），总填方 4.43 万 m³（自然方，含表土 1.16 万 m³），无借方，弃方 5.19 万 m³ 运往弃土场进行堆放。土石方平衡详见下表。

表 1.1-4 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		借方	余方	
		表土剥离	土石方	表土回覆	土石方	土石方	土石方	去向
①	道路工程	0.66	8.46	0.36	3.27		5.19	弃土场
②	弃土场	0.50		0.80				
合计		1.16	8.46	1.16	3.27	0.00	5.19	

1.1.7 占地情况

项目实际总用地面积为 7.71hm²，其中永久占地 5.12hm²，临时占地 2.59hm²。本项目防治分区分为道路工程区 5.03hm²、桥涵工程区 0.14hm²、施工场地区 0.27hm²、弃土场区 2.27hm²。据调查分析，本项目占地类型主要包括水田、林地及旱地。项目占地面积详见表 1.1-5。

表 1.1-5 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	
	水田	林地	旱地		永久	临时
道路工程区		1.81	3.22	5.03	5.03	
桥涵工程区	0.05	0.09		0.14	0.09	0.05
施工场地区		0.27		0.27		0.27
弃土场区	0.33	1.94		2.27		2.27
合计	0.38	4.11	3.22	7.71	5.12	2.59

1.1.8 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本工程已基本上避开了沿线的乡镇和居民集中区。但由于路线受地形、地貌等控制因素较多，拆迁部分房屋和电力、电讯线难以避免。

本项目采用货币包干拆迁制，拆迁安置费用由建设单位统一交给地方政府，由地方政府解决拆迁问题，负责由此而新增水土流失的治理。业主在与当地政府签订拆迁包干合同中要明确其水土保持责任。地方政府在进行拆迁工作时严格按照“三同时”制度实施防护。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

天全县在地貌分区上属龙门山地，具有西高东低，高差较大，河流纵横，切割较烈，山地广布，丘陵坝区甚少的特点。就成因分，主要是褶皱，断层作用形成的构造地貌。但由于岩层的新老和类别差异，地势的高低悬殊，在构造地貌中也杂夹着风化地貌，重力地貌（崩塌、滑坡），古冰川地貌，岩溶地貌等。就海拔高低和地表形态分，以大岗山--大林山--抬头坡诸峰一线为界，分为西部中、高山区，东部低山河谷区两个部分。西部由一系列垂直于天全河上中游的平行岭谷组成。县界为海拔 4500m 的邛崃山脉尾部山脊，最高点为海拔 5150m，形成高山，中山深切割及中山切割地貌，岩石多以花岗岩为代表的岩浆岩，山势雄伟，河谷陡峭，雨量充沛，植被较好，为天全县主要林区。东部低山河谷区，北-西-南三方低山包绕，东陲以界河宝兴河最低，全县最低点在飞仙关桥下，海拔约 600m，区内有老场向斜等，多单面山，形成“一窝一岗”的低山河谷区，冲沟平缓而长，湿害较重，岩石以沉积岩为主，土壤多为水稻土及紫色土，为天全县主要农耕区。

新建道路位于天全县思经乡，以中低山地貌为主，地势两端低，中部高，最低处为 777.22m，最高处为 892.78m，绝对高差 115.56m。

1.2.1.2 地质

1、地质构造

该区域大地构造位置位于上扬子地台西缘的被动大陆边缘地带，西靠龙门山断裂带，属龙门山前陆盆地。该区域的地质构造整体上呈北东-南西向，区域应力场为北西-

南东向的挤压应力。龙门山逆冲推覆构造向前陆方向的扩展导致川西前陆盆地发育多条逆冲构造带，主要表现为一系列与龙门山构造带走向平行或近平行的逆冲断层以及与逆冲断层相伴的褶皱构造。

此次项目区位于大型宽缓向斜—芦山向斜北西翼。该区域最大构造为芦山向斜，该向斜为芦山褶断束地质构造单元的最北部分，也是四川盆地最西缘的向斜，在雅安地区境内是最大向斜构造。轴部东北起玉溪河谷地，与邛崃南部向斜相接；向西南经龙门河谷、芦山河谷入天全县境，经始阳镇再沿荣经河直达兴业乡。全长约60公里。轴线北东 35° 左右。发育于中生代地层中，为一平缓开阔两翼大体对称的向斜。核部为下第三系，翼部为中生界地层。

2、地层结构

公路沿线主要出露地层为：第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ），第四系全新统残坡积层（ Q_4^{cl+dl} ），第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ），下白垩系上统灌口组（ K_{2g} ），现按地层从上到下（从新到老）简述如下：

（1）第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）

①₁层耕土：灰褐色、稍湿，主要由粉质粘土组成，含大量植物根系。主要分布于旧路两侧以及新建公路表层。

①₂素填土：杂色，稍湿，松散。成分主要为粉质粘土以及泥岩碎块。为修建雅康高速新近堆积。层厚0.5~2.8m。

（2）第四系全新统残坡积层（ Q_4^{cl+dl} ）

②粉质粘土（ Q_4^{col+dl} ）：黄褐色，可塑，切面光滑，干强度较中等，韧性中等，摇震无反应。大部分场区分布。本次勘察钻探揭露层厚为1.6~5.4m。

（3）白垩系上统灌口组（ K_{2g} ）泥岩

褐红色、棕红色，主要物质成分为粘土质矿物，泥质结构，薄—中厚层状构造，泥钙质胶结，具失水易开裂，遇水易软化之特性。产状： $291^{\circ}\angle 30^{\circ}$ 。经钻探揭露，可分为强风化、中风化两个亚层：

③₁强风化泥岩：褐红色、棕红色，泥质结构，薄—中厚层状构造，构造节理发育密集，岩体较破碎，岩芯呈碎块状，少量短柱状。本次勘察钻探揭露厚度为约1.7~5m。

③₂中风化泥岩：褐红色、棕红色，泥质结构，薄—中厚层状构造，节理裂隙发育一般，岩芯呈短柱—长柱状，岩芯采取率约85%~90%，RQD值为80%~85%，为较完整岩体。

3、水文地质

(1) 松散岩孔隙水、滞水或潜水。主要赋存在残坡积粉质粘土和河流冲积层内。由于岩土松散，孔隙度大，形成含水层。其上无完整隔水层，其下往往是基岩。地下水受蒸发和下移排泄，往往形成涓流和泉水；受大气降水和高位渗流的补充。一般含水量较高。

(2) 基岩裂隙水分布在岩石风化层中，由于落差较大，裂隙通透，故地下水易于排泄，一般水量不大，水量受大气降水控制。

4、地震与不良地质

依据项目地勘报告：

(1) 根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）附录A《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第3组，基本地震动峰值加速度值为0.15g，地震动加速度反应谱特征周期0.40s。

(2) 项目区内特殊性岩土主要表现为软土，无滑坡、崩积、泥石流等不良地质现象。针对项目区软土地基段进行清除、换填。

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	°C	11.3
	极端高温	°C	32.0
	极端最低	°C	-8.5
	≥10°C积温	°C	5100
降雨	年均降雨量	mm	1467.5
	10年一遇1h最大降雨量	mm	46.22
	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

天全县境内河流纵横密布，属羽状水系。天全河古名和川河，为境内主要干流，是青衣江一级支流，流向为西北向东南，全长 109.4km，流域面积 2047km²，占全县总面积的 85% 以上，据天全水文站禁门关断面实测多年平均流量为 91.9m³/s，推算出与荣经河汇合口多年平均流量为 105.3m³/s，与芦山河汇合口处流量为 206.64m³/s。县内径流主要源于降水，融雪次之。从季节分配情况来看，天全径流具有夏雨型特征；从空间分布情况来看，县境西部高中山地径流具有明显的随高层递增的立体水文分布特点。

天全河支流流域面积在 50km² 以上的共有 12 条，其中一级支流 8 条，二级支流 4 条，依上游至下游顺序为黑旋沟、蜂子河、昂州河、两路河、门坎河（二级支流）、前碛沟（二级支流）、大鱼溪、拉塔河、打纸堂河（二级支流）、白沙河、思经河、干河（二级支流）。荣经河系青衣江二级支流，穿过荣经县天凤乡与天全县兴业乡长约 5km 的峡谷，经峡口村由南至北经新场、前阳、乐英等乡，于乐英乡的两河口处汇入天全河。荣经河在天全境内段流程 15km，流域面积 174.1km²，荣经河天全段的主要支流有 2 条，钢厂河、前阳沟（流域面积不足 50km²）。

项目区的水系属青衣江水系，青衣江系岷江二级支流。场区地貌差异大，地势中部高，两边低，地表水除大小沟谷溪流外，主要为河子溪和夹钱沟，河子溪和夹钱沟均为天全河流经思经段的支流。拟建桥梁段小冲沟为夹钱沟支流，河面宽度约 2.0m，

流速可按 1.0m/s 考虑，平水期平均水深 0.50m，丰水期平均水深 1.00m，通过拟建桥梁段河子溪两岸供参考的洪痕点的进行调查，丰水期洪水水位标高为 780.88 ~ 781.33m。在进行桥梁设计和施工时，应考虑小冲沟对桥梁基础的冲刷作用，并采取相应的抗冲刷措施。项目弃土场地上方有一条自然冲沟，经现场踏勘调查其为季节性沟渠，全年基本无水。

1.2.1.5 土壤

全县土壤复杂多样，自然土壤类型划分为水稻土、潮土、紫色土、黄壤石灰岩土、黄棕壤、暗棕壤、漂灰土、亚高山草甸土、高山寒漠土等十一个土类、二十一个亚类，二十二个土属，五十九个土种。水稻土由多种成土母质形成，主要为紫色性水稻土，其次为冲积性水稻土和黄壤性水稻土，分布较广，约占农耕地的 45%；旱作土壤以紫色土居多，约占农耕地 45%；其它农耕地土壤为黄壤、潮土等共约占 10%。以上土类以中壤土居多，其次是砂壤、轻壤和轻粘土。

工程所在区域主要为紫色土，土壤厚度 10~40cm。

1.2.1.6 植被

天全地处四川盆周山区西缘，半湿润常绿阔叶林区的中亚热带常绿阔叶林地带。常绿阔叶林生长良好，组成种类丰富，群落结构复杂。海拔 1500m 以上的地带，植被群落和植物种类随地势升高与气候的变化，有规律地呈垂直分布。低山丘陵河谷平坝区，海拔 600m 至 1500m，以低山丘陵为主、次为河谷平坝的农业地带，自然植被除有沟旁速生杂草外，灌丛有迎春、芦苇、蕨类，树木有杉木、桉木、马尾松、柏树等。中山河谷深丘区，海拔 1500m 至 3000m，自然植被有杉、青杠、苦皮子、珙桐等乔木及山核桃、杜鹃、月季等灌木。中山山原区，海拔 1800m 至 3500m，森林茂密，野生资源丰富，有灌丛、下丛、落叶阔叶林、地被物等。高山区海拔为 3500m 以上，主要有冷杉、高山灌丛、高山栋类和高山草甸。项目区适生植物主要有圆柏、四季杨、油麻藤、芭茅等，项目区林草植被覆盖率约 56%。

1.2.1.7 其他

项目区所在地均不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和预留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域。同时场地及场地附近断裂构造发育较弱，无全新世活动断裂及发震构造，也无滑坡泥石流、大面积地表塌陷等危及场地安全的潜在地质灾害产生的条件。

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的坡耕地和溪沟两岸，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，但属于雅安市政府确定的雅安中部市级水土流失重点治理区。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500t/km²·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

项目区不属于国家级、省级政府确定的水土流失重点治理区和重点预防区，但属于雅安市政府确定的雅安中部市级水土流失重点治理区。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紫色土区，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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

据调查分析，项目区工程占地类型为水田、林地及早地。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》（SL190-2007）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 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017年8月，本项目编制完成《天全县农村公路改善提升工程工程可行性研究报告（B标段）》（中国华西工程设计建设有限公司）；

2018年6月25日，天全县水务局以天水函〔2018〕57号印发了《天全县水务局关于天全县农村公路改善提升工程（禁门关至思经桥头段公路改建工程）水土保持方案报告书》的批复，根据批复内容与本次建设内容相对比，本次天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程后半段约1.71km与禁思路工程重合，故本次不再纳入方案防治责任范围内。

2019年1月23日，本项目取得天全县国土资源局下发的关于天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程用地情况说明；

2019年2月2日，项目取得天全县发展改革和经济商务局关于天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程可行性研究报告调整的批复（天发改投资〔2019〕8号）；

2019年7月，项目编制完成《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程施工图设计》（核工业西南勘察设计研究院有限公司）；

2019年7月，项目编制完成《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程工程地质勘察报告（详勘）》（核工业西南勘察设计研究院有限公司）；

2019年7月，项目编制完成《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程工程地质勘察报告（弃土场）（详勘）》（核工业西南勘察设计研究院有限公司）；

2019年11月，本项目取得天全县自然资源和规划局下发的关于“天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程”弃土场用地说明。

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》，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，建设单位委托成都浚川工程设计咨询有限公司开展了天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程水土保持方案编制工作。2019年12月，编制单位编制完成《天全至思经鱼泉竹海

渔乡产业环线公路新建工程水土保持方案报告书》。

2019年12月25日，天全县水利局以“天水函〔2019〕104号”《天全县水利局关于天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程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：新建道路实际长度有所减少，项目占地面积减少；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，项目表土剥离量、绿化面积临时遮盖等措施工程量稍有变化。

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	项目建设内容包括道路工程、景观工程及道路附属设施等；路线全长 3.09km，采用三级公路技术标准，设计行车速度 40km/h，路基宽度 7.5m，路面为沥青混凝土。	项目建设内容包括道路工程、景观工程及道路附属设施等；路线全长 2848.364m，采用三级公路技术标准，设计行车速度 40km/h，路基宽度 7.5m，路面为沥青混凝土。	新建道路长度减少 242.205m
		桥涵工程区	全线 3 座桥分别为：1 跨 31.0m（1*25 预应力砼（后张）简支 T 梁）及 3 跨 54m（3*16 预应力砼（后张）空心板，先简支后连续桥长：54.0 米）中桥和 1 跨 16.0m 箱涵桥，总长 101m，24 道涵洞共 240m。	新建 2 座中桥，1#全长 31.04m，2#全长 54.06m；新建圆涵管 10 道，盖板涵 5 道。	减少 1 跨 16.0m 箱涵桥，涵洞 9 道。
		施工场地	设置一处混凝土预制及拌和场，布设在公路左侧里程桩号为 K1+000 处，施工生产场地为硬化使用一期弃土场区域，占地 0.27hm ² 。	设置一处混凝土预制及拌和场，布设在公路左侧里程桩号为 K1+000 处，施工生产场地为硬化使用一期弃土场区域，占地 0.27hm ² 。	无变化
		弃土场区	弃土场位置未在道路沿线内，位于新建道路南侧，距道路起点约 600m，弃土场占地面积约 2.27hm ² ，最大填方高度约 8.0m，平均填方高度约 4.6m，属于填沟式弃渣场，弃渣场等级为 4 级。	弃土场位置未在道路沿线内，位于新建道路南侧，距道路起点约 600m，弃土场占地面积约 2.27hm ² ，最大填方高度约 8.0m，平均填方高度约 4.6m，属于填沟式弃渣场，弃渣场等级为 4 级。	无变化
2	占地面积	永久占地 (hm ²)	5.22	5.13	-0.09
		临时占地 (hm ²)	2.59	2.59	0.00
		小计	7.81	7.72	-0.09
3	土石方工程	挖方 (万 m ³)	8.24	9.62	+1.38
		填方 (万 m ³)	3.40	4.43	+1.03
		借方 (万 m ³)	0.00	0.00	0.00
		余方 (万 m ³)	4.84	5.19	+0.35
4	施工工期	总工期 20 个月 (2019 年 12 月-2021 年 7 月)	总工期 28 个月 (2019 年 12 月-2022 年 3 月)	因建设单位需求，总工期变长	
5	水土保持总投资	275.78 万元	265.23 万元	减少 10.55 万元	

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	本项目已委托成都浚川工程设计咨询有限公司编制完成水土保持方案，天全县水利局以“天水函〔2019〕104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“天水函〔2019〕104号”批复的《水土保持方案》，本项目余方全部运至项目单独设置的弃土场堆存	项目建设期实际施工余方全部运至项目单独设置的弃土场堆存	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“天水函〔2019〕104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“天水函〔2019〕104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“天水函〔2019〕104号”批复的《水土保持方案》，本项目位于雅安中部市级水土流失重点治理区，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	本项目位于雅安中部市级水土流失重点治理区，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“天水函〔2019〕104号”批复的《水土保持方案》，本项目防治责任范围为 7.81hm ²	项目建设期实际防治责任范围为 7.71hm ²	实际面积减少 0.10hm ² ，不涉及重大变更
(3)	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	根据“天水函〔2019〕104号”批复的《水土保持方案》，本项目土石方总开挖量 8.24 万 m ³ （自然方，含表土 1.20 万 m ³ ），总填方 3.40 万 m ³ （自然方，含表土 1.20 万 m ³ ），无借方，余方 4.84 万 m ³ ，全部运至项目单独设置的弃土场堆存	项目建设期实际施工土石方总开挖量 9.62 万 m ³ （自然方，含表土 1.16 万 m ³ ），总填方 4.43 万 m ³ （自然方，含表土 1.16 万 m ³ ），无借方，余方 5.19 万 m ³ ，全部运至项目单独设置的弃土场堆存	实际土石方开挖填筑总量增加了 2.41 万 m ³ （20.70%），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“天水函〔2019〕104号”批复的《水土保持方案》，禁思路一期弃土场与本次新建道路交叉处新增一条进入本项目弃土场的施工便道，该施工便道长约 40m，占地约 0.02hm ² ，桥涵工程临时施工便道 0.05hm ² ，共计 0.07hm ² 。	本项目实际施工修建禁思路一期弃土场与本次新建道路交叉处新增一条进入本项目弃土场的施工便道，占地约 0.02hm ² ，桥涵工程临时施工便道 0.05hm ² ，共计 0.07hm ² 。	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“天水函〔2019〕104号”批复的《水土保持方案》，本项目现场剥离表土 1.20 万 m ³	项目建设期实际现场剥离表土 1.16 万 m ³	实际剥离量减少 0.04 万 m ³ （3.33%），不涉及重大变更
(8)	植物措施总面积减少 30%以上的	根据“天水函〔2019〕104号”批复的《水土保持方案》，植物措施总面积为 2.77hm ²	实际实施植物措施面积 2.75m ² ，措施面积未发生变化	实际面积减少 0.02 万 m ³ （0.72%），不涉及重大变更
(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“天水函〔2019〕104号”批复的《水土保持方案》，本项目布设有工程措施、植物措施及临时措施。	本项目实际实施的工程措施为工程措施、植物措施及临时措施，措施体系未发生变化	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《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程水土保持方案报告书》（2019年12月）及《天全县水利局关于对天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程水土保持方案报告书的批复》（天水函〔2019〕104号），本项目水土流失防治责任范围面积为7.81hm²，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	5.12	5.12	
桥涵工程区	0.15	0.10	0.05
弃土场区	2.27		2.27
施工场地区	0.27		0.27
合计	7.81	5.22	2.59

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7.71hm²。

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	5.03	5.03	
桥涵工程区	0.14	0.09	0.05
施工场地区	0.27		0.27
弃土场区	2.27		2.27
合计	7.71	5.12	2.59

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有所减少。

变化原因主要为：项目路线在 K0+020~K0+110 段位于一处新增的地灾点（原设计阶段无），经工地现场会议确定，修改起点路线方案；项目原设计路线下穿

3座雅康高速天全互通匝道桥后沿溪布线，最后与雅康高速天全连接线并行，止于国道318线。因下穿高速公路匝道桥对高速公路影响较大，且施工困难，并综合考虑下站口建设规划，修改终点接线方案，改为不下穿高速公路，从左侧接入雅康高速公路连接线。以上线路优化导致新建道路实际建设长度有所减少，故水土流失防治责任范围有所降低。

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：hm²

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	5.12	5.03	-0.09	减少
桥涵工程区	0.15	0.14	-0.01	无变化
施工场地区	2.27	0.27	0.00	无变化
弃土场区	0.27	2.27	0.00	无变化
合计	7.81	7.71	-0.10	减少

本项目道路工程区及桥涵工程区主体部分为永久占地，施工场地区及弃土场区为临时占地，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及桥涵工程区主体部分占地范围，面积为5.12hm²。

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9.62万m³（自然方，含表土1.16万m³），总填方4.43万m³（自然方，含表土1.16万m³），无借方，弃方5.19万m³。

本项目单独设置弃土场一处，占地面积约2.27万m²，可收集弃土10.40万m³。弃土场内最大填方高度约8.0m，平均填方高度约4.6m，弃土场位置未在道路沿线内，位于本新建道路南侧，距道路起点约600m；弃土场北侧设置重力式挡土墙进行支挡，挡土墙高度约1.0~8.0m，长度约231m，挡墙起点坐标（X=3324763.654；Y=522238.056），终点坐标（X=3324675.710；Y=522301.313），依据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），弃土场属于填沟式弃渣场，弃渣场等级为4级。项目弃方5.19万m³均运至该弃土场堆存。

根据回顾性调查，弃土场已按照要求布设挡土墙、截洪沟、排水沟、绿化等水土保持措施。根据现场调查，该弃土场现已被“天全县思经农业种植示范园建设项目”征地占用。

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，对项目建设区采取了工程措施、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、排水沟、挡土墙等水土保持工程措施，边坡绿化等植物措施，以及临时排水沉沙、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	排水工程	排水工程	数量减少	主体已列	
		表土剥离	表土剥离	数量减少	方案新增	
		表土回覆	表土回覆	数量减少	方案新增	
	植物措施	植物绿化	植物绿化	数量减少	方案新增	
		临时措施	防雨布覆盖	防雨布覆盖	数量减少	方案新增
			密目网覆盖	密目网覆盖	数量增加	方案新增
沉沙池	沉沙池		数量不变	方案新增		
桥涵工程区	临时措施	防雨布覆盖	防雨布覆盖	数量减少	方案新增	
弃土场区	工程措施	浆砌石挡土墙	浆砌石挡土墙	数量不变	方案新增	
		截洪沟	截洪沟	数量增加	主体已列	
		排水沟	排水沟	数量增加	方案新增	
		表土剥离	表土剥离	数量不变	方案新增	
		表土回覆	表土回覆	数量不变	方案新增	
	植物措施	弃土场绿化	弃土场绿化	数量不变	主体已列	
	临时措施	防雨布覆盖	防雨布覆盖	数量不变	方案新增	
		密目网覆盖	密目网覆盖	数量增加	方案新增	
		临时沉沙池	临时沉沙池	数量不变	方案新增	
施工场地区	临时措施	防雨布覆盖	防雨布覆盖	数量不变	方案新增	
		临时排水沟	临时排水沟	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，特别是及时实施了挡土墙、排水沉沙及临时苫盖等措施和主体设计的排水工程、截洪沟及绿化等措施，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：

道路工程区：表土剥离 0.66 万 m³、表土回覆 0.36 万 m³、排水工程 4180.50m；

弃土场区：表土剥离 0.50 万 m³、表土回覆 0.80 万 m³、挡土墙 231m、截洪沟 480m、排水沟 150m。

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	排水工程	m	4180.50	道路沿线内侧	2020.5-2021.12
		表土剥离	m ³	0.66	本区可进行表土剥离的区域	2020.1-2021.8
		表土回覆	m ³	0.36	本区绿化区域	2021.10-2021.12
弃土场区	工程措施	浆砌石挡土墙	m	231	弃土场底部	2020.3-2020.6
		截洪沟	m	480	弃土场四周山腰中部	2020.3-2020.6
		排水沟	m	150	弃土场挡土墙下方	2020.3-2020.6
		表土剥离	m ³	0.50	本区可进行表土剥离的区域	2020.1-2020.3
		表土回覆	m ³	0.80	本区绿化区域	2021.10-2021.12

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：

道路工程区：植物绿化 0.48hm²；

弃土场区：植物绿化 2.27hm²；

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	植物绿化	hm ²	0.48	本区域道路沿线边坡绿化范围内	2022.1-2022.3
弃土场区	植物措施	植物绿化	hm ²	2.27	弃土场区域	2022.1-2022.3

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苫盖及临时排水沉沙。本项目已实施的水土保持临时防护措施及工程量主要包括：

道路工程区：防雨布覆盖 3200m²、密目网覆盖 3500m²、沉沙池 4 座；

桥涵工程区：防雨布覆盖 860m²；

弃土场区：防雨布覆盖 3100m²、密目网覆盖 2500m²、沉沙池 4 座；

施工场地区：防雨布覆盖 800m²、临时排水沟 50m。

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	防雨布覆盖	m ²	3200	本区域开挖沿线裸露区域	2020.1-2021.12
		密目网覆盖	m ²	3500	本区域开挖沿线裸露区域	2020.1-2021.12
		沉沙池	座	4	排水沟之间	2020.1-2021.12
桥涵工程区	临时措施	防雨布覆盖	m ²	860	裸露区域	2020.5-2021.6
弃土场区	临时措施	防雨布覆盖	m ²	3100	覆盖于临时堆放的表土区域	2020.1-2021.9
		密目网覆盖	m ²	2500	覆盖于弃土场绿化区域	2020.1-2021.9
		沉沙池	座	4	排水沟末端	2020.3-2020.6
施工场地区	临时措施	防雨布覆盖	m ²	800	裸露物料区域	2020.2-2021.9
		临时排水沟	m	50	施工便道一侧	2020.2-2020.3

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	排水工程	m	4215.10	4180.50	-34.60	
		表土剥离	m ³	0.70	0.66	-0.04	
		表土回覆	m ³	0.40	0.36	-0.04	
	植物措施	植物绿化	hm ²	0.50	0.48	-0.02	
		临时措施	防雨布覆盖	m ²	3400	3200	-200
			密目网覆盖	m ²	3100	3500	+400
沉沙池	座		4	4	0		
桥涵工程区	临时措施	防雨布覆盖	m ²	950	860	-90	
弃土场区	工程措施	浆砌石挡土墙	m	231	231	0	
		截洪沟	m	460	480	+20	
		排水沟	m	140	150	+10	
		表土剥离	m ³	0.50	0.50	0	
		表土回覆	m ³	0.80	0.80	0	
	植物措施	植物绿化	hm ²	2.27	2.27	0	
	临时措施	防雨布覆盖	m ²	3100	3100	0	
		密目网覆盖	m ²	2400	2500	+100	
		临时沉沙池	座	4	4	0	
施工场地区	临时措施	防雨布覆盖	m ²	800	800	0	
		临时排水沟	m	50	50	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，因道路长度有所减少，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至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程水土保持方案报告书的批复》（天水函〔2019〕104号），项目水土保持措施概算总投资 275.78 万元，主体工程已计列投资 106.34 万元，方案新增措施费用为

169.44 万元。新增措施费中：工程措施费 97.07 万元、植物措施费 0.06 万元、临时措施费 12.35 万元，独立费用 35.32 万元（包含水土保持监理费 5.00 万元、监测费 8.00 万元、建设管理费 4.32 万元、科研勘测设计费 10.00 万元、竣工验收技术评估费 8.00 万元）、基本预备费 14.48 万元、水土保持补偿费 10.153 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

工程或费用名称	新增措施投资				主体已有	合计
	工程措施费	植物措施费	临时措施费	独立费用		
第一部分：工程措施	97.07				103.59	200.66
一、道路工程区	12.90				94.46	107.37
二、桥涵工程区						
三、弃土场区	84.17				9.12	93.29
四、施工场地区						
第二部分：植物措施		0.06			2.76	2.82
一、道路工程区		0.06				0.06
二、桥涵工程区						
三、弃土场区					2.76	2.76
四、施工场地区						
第三部分：施工临时工程			12.35			12.35
A、临时防护工程			9.30			9.30
一、道路工程区			5.32			5.32
二、桥涵工程区			0.57			0.57
三、弃土场区			2.78			2.78
四、施工场地区			0.64			0.64
B、其他临时工程费			3.05			3.05
第四部分：独立费用				35.32		35.32
一、建设管理费				4.32		4.32
二、水土保持监理费				5.00		5.00
三、科研勘测设计费				10.00		10.00
四、竣工验收技术评估费				8.00		8.00
五、招标代理服务费				0.00		0.00
六、经济技术咨询费				0.00		0.00
七、监测措施费				8.00		8.00
第一至四部分合计					106.34	251.14
第五部分：基本预备费						14.48
第六部分：水土保持补偿费						10.153
合计					106.34	275.78
主体已列水土保持措施投资合计						106.34
水保方案新增措施投资合计						169.44
水土保持措施总投资合计						275.78

3.6.2 水土保持实际完成投资

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 265.23 万元，其中工程措施投资 197.52 万元，植物措施投资 2.82 万元，临时措施 11.79 万元，独立费用 29.24 万元，基本预备费 13.71，水土保持补偿费 10.153 万元。实际水土保持总投资详见表 3.6-2。

表3.6-2 项目实际水土保持工程总投资汇总表 单位：万元

工程或费用名称	新增措施投资				主体已有	合计
	工程措施费	植物措施费	临时措施费	独立费用		
第一部分：工程措施	96.05				101.47	197.52
一、道路工程区	9.80				92.35	102.15
二、桥涵工程区						
三、弃土场区	86.25				9.12	95.37
四、施工场地区						
第二部分：植物措施		0.06			2.76	2.82
一、道路工程区		0.06				0.06
二、桥涵工程区						
三、弃土场区					2.76	2.76
四、施工场地区						
第三部分：施工临时工程			11.79			11.79
A、临时防护工程			9.78			9.78
一、道路工程区			5.82			5.82
二、桥涵工程区			0.52			0.52
三、弃土场区			2.80			2.80
四、施工场地区			0.64			0.64
B、其他临时工程费			2.01			2.01
第四部分：独立费用				29.24		29.24
一、建设管理费				4.24		4.24
二、水土保持监理费				5.00		5.00
三、科研勘测设计费				10.00		10.00
四、竣工验收技术评估费				5.00		5.00
五、招标代理服务费				0.00		0.00
六、经济技术咨询费				0.00		0.00
七、监测措施费				5.00		5.00
第一至四部分合计					104.23	241.37
第五部分：基本预备费						13.71
第六部分：水土保持补偿费						10.153
合计					104.23	265.23
主体已列水土保持措施投资合计						104.23
水保方案新增措施投资合计						161.00
水土保持措施总投资合计						265.23

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	103.59	97.07	200.66	101.47	96.05	197.52	-3.14	
2	植物措施	2.76	0.06	2.82	2.76	0.06	2.82	0	
3	临时措施	/	12.35	12.35	/	11.79	11.79	-0.56	
4	独立费用	建设管理费	/	4.32	4.32	/	4.24	4.24	-0.08
		水土保持监理费	/	5.00	5.00	/	5.00	5.00	0
		科研勘测设计费	/	10.00	10.00	/	10.00	10.00	0
		竣工验收技术评估费	/	8.00	8.00	/	5.00	5.00	-3
		招标代理服务费		0.00	0.00		0.00	0.00	0
		经济技术咨询费		0.00	0.00		0.00	0.00	0
		监测措施费	/	8.00	8.00	/	5.00	5.00	-3
	小计	/	35.32	35.32	/	29.24	29.24	-6.08	
5	预备费	/	14.48	14.48	/	13.71	13.71	-0.77	
6	水保补偿费	/	10.153	10.153	/	10.153	10.153	0	
	合计	106.34	169.44	275.78	104.23	161.00	265.23	-10.55	

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265.23万元，较水土保持方案投资减少了10.55万元。

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：项目实际新建道路长度有所减少，施工过程中部分措施工程量有所变化，导致措施费用有所降低；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2020-2021年。

根据批复的水土保持方案，共需缴纳水保补偿费10.153万元，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、安全措施方案审查制度、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。总工程师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。

建设单位委托河南省宏力工程咨询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3个单位工程、4个分部工程和64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
拦渣工程	坝（墙、堤）体	挡土墙	每 30 ~ 50m 为一个单元工程
	防洪排水	截洪沟、排水沟	每 30 ~ 50m 为一个单元工程
防洪排导工程	排洪导流设施	排水工程	每 50 ~ 100m 为一个单元工程
植被建设工程	点片状植被	植物绿化	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	排水工程	m	4180.50	每 50 ~ 100m 为一个单元工程	42
	植被建设工程	点片状植被	植物绿化	hm ²	0.48	每 1hm ² 为一个单元工程	1
弃土场区	拦渣工程	坝（墙、堤）体	挡土墙	m	231	每 30 ~ 50m 为一个单元工程	5
		防洪排水	截洪沟、排水沟	m	630	每 30 ~ 50m 为一个单元工程	13
	植被建设工程	点片状植被	植物绿化	hm ²	2.27	每 1hm ² 为一个单元工程	3
合计							64

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2个单位工程中的3个分部工程，涉及60个单元工程，特别是对排水工程等进行了现场量测，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，如排水工程等，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、监理单位对排水工程、挡土墙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 2 个，分部工程 3 个，抽查单元工程 60 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%	排水工程	42	100%	100%
弃土场区	拦渣工程	1	100%	坝（墙、堤）体	1	100%	挡土墙	5	100%	100%
				防洪排水	1	100%	截洪沟、排水沟	13	100%	100%
合计		2	100%		2	100%		60	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 4 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%	植物绿化	1	100%	100%
弃土场区	植被建设工程	1	100%	点片状植被	1	100%	植物绿化	3	100%	100%
合计		1	100%		1	100%		4	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 9.62 万 m³（自然方，含表土 1.16 万 m³），总填方 4.43 万 m³（自然方，含表土 1.16 万 m³），无借方，弃方 5.19 万 m³。

本项目单独设置弃土场一处，占地面积约 2.27 万 m²，可收集弃土 10.40 万 m³。弃土场内最大填方高度约 8.0m，平均填方高度约 4.6m，弃土场位置未在道路沿线内，位于本新建道路南侧，距道路起点约 600m；弃土场北侧设置重力式挡土墙进行支挡，挡土墙高度约 1.0~8.0m，长度约 110.0m，挡墙起点坐标（X=3324763.654；Y=522238.056），终点坐标（X=3324675.710；Y=522301.313），依据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），弃土场属于填沟式弃渣场，弃渣场等级为 4 级。项目弃方 5.19 万 m³ 均运至该弃土场堆存，在弃渣场容量范围之内，未改变渣场等级及稳定性。

根据回顾性调查，弃土场已按照要求布设挡土墙、截洪沟、排水沟、绿化等水土保持措施。根据现场调查，该弃土场现已被“天全县思经农业种植示范园建设项目”征地占用。

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（比排水工程排水顺畅，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

项目	规范标准		按年干燥 度修正	按土壤 侵蚀强度 修正	按陆地 地貌类型修 正	按城市 区修正	按项目实 际修正	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					+2		99
土壤流失控制比		0.85		+0.15					1.0
渣土防护率 (%)	90	92					+2	90	94
表土保护率 (%)	92	92						92	92
林草植被恢复率 (%)		97							97
林草覆盖率 (%)		23					+2		25

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 99.64%，达到了批复水土保持方案确定的防治目标 99.00%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	5.03	5.03	4.55	0.48	0.48	0.00	0.48	100.00
桥涵工程区	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
弃土场区	2.27	2.27	0.00	2.27	2.26	0.00	2.26	99.56
施工场地区	0.27	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
合计	7.71	7.71	4.96	2.75	2.74	0.00	2.74	99.64

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 99.53%，达到并超过方案设定的 94%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	6.35	6.32	99.53

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 1.15 万 m³，可剥离表土总量为 1.16 万 m³，表土保护率 99.14%，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 (%)
1.16	1.15	99.14

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 2.75hm²，项目区绿化总面积为 2.74hm²，由此计算的林草植被恢复率为 99.64%，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%)
2.75	2.74	99.64

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 7.71hm²，项目建设区内林草植被面积 2.74hm²，林草覆盖率 35.54%，达到方案确定的 25%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 (%)
7.71	2.74	35.54

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 (%)	99	99.64	达标
土壤流失控制比	1.0	1.09	达标
渣土防护率 (%)	94	99.53	达标
表土保护率 (%)	92	99.14	达标
林草植被恢复率 (%)	97	99.64	达标
林草覆盖率 (%)	25	35.54	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、植被建设及对经济和环境的影响等方面，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：核工业西南勘察设计研究院有限公司

监理单位：河南省宏力工程咨询有限公司

施工单位：四川圣大建筑工程有限责任公司

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、工作总结及档案管理，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2019年12月开工建设，2022年3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

2025年3月，项目建设单位天全县交通投资建设有限公司委托四川绿水青山工程设计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

监测单位四川绿水青山工程设计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2019年12月~2022年3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：

2025年3月，监测单位编写《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程水土保持监测实施方案》，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。2025年3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2025年4月编写完成《天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程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河南省宏力工程咨询有限公司，该公司承担了包括水土保持工程在内的施工监理工作，一并将实施的排水工程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》，按照天全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2019年12月天全县水利局以“天水函〔2019〕104号”对《天全县水利局关于对天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程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10.153万元。建设单位已于2021年8月足额缴纳本项目水土保持补偿费10.153万元。

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，并做好巡查记录，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 2019 年 12 月开始施工，于 2022 年 3 月完成建设，总工期 28 个月。项目实际水土保持总投资 265.23 万元。建设单位对水土保持工作高度重视，委托成都浚川工程设计咨询有限公司开展了本项目水土保持方案报告书的编制工作，2019 年 12 月，天全县水利局以“天水函〔2019〕104 号”《天全县水利局关于对天全至思经鱼泉竹海渔乡产业环线公路新建工程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 7.71hm^2 ，建设扰动土地面积 7.71hm^2 ，造成水土流失面积 2.75hm^2 。本次验收项目组成及范围与批复水保方案“天水函〔2019〕104 号”批文减少 0.10hm^2 。

项目实际完成水土保持投资 265.23 万元。截至 2025 年 5 月，水土流失治理度 99.64%，土壤流失控制比 1.09，渣土防护率 99.53%，表土保护率 99.14%，林草植被恢复率 99.64%，林草覆盖率 35.54%。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。