

丹棱县西环路建设工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：丹棱县交通投资建设有限责任公司

编制单位：四川鑫锦程工程咨询有限公司

2025年8月

丹棱县西环路建设工程水土保持方案报告表

责任页

(四川鑫锦程工程咨询有限公司)

批准：徐留兴 

核定：熊熙洋 

审查：孙良金 

校核：武莉 

项目负责人：黄婷 

方案编制人员名单：

姓名	职称	参编章节、内容或任务分工	签名
武莉	工程师	综合说明、项目概况、项目水土保持评价、水土保持管理、制图	
黄婷	工程师	水土流失分析与预测、水土保持措施、水土保持投资估算及效益分析	



营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91510100572251622F



扫描二维码
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 四川鑫锦工程咨询有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 徐留兴

注册资本 伍佰万元整

成立日期 2011年04月22日

住所 成都高新区天顺北街39号



经营范围

工程项目管理, 环境评估服务, 环境保护技术研发、技术咨询、技术服务, 水资源保护服务, 水环境保护咨询服务, 水资源调查评价服务, 水土保持技术服务, 节能技术研发、技术服务, 水污染治理, 大气污染防治, 噪音与振动控制技术服务的检验检测技术服务, 信息技术咨询服务。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)。

登记机关

2024年10月31日

国家企业信用信息公示系统网址:

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

专家修改意见对照表

专家意见	修改说明	对应章节
1、完善临时堆土场和表土临时堆场布置情况	已完善	2.2.2.2 节、2.2.2.3 节
2、复核表土平衡分析	已复核	2.4.1 节
3、复核土石方平衡	已复核	2.4.2 节
4、补充完善主体工程选址水土保持评价	已补充和完善	3.1 节
5、复核分区防治措施布设	已复核	5.3 节
6、复核水土保持效益计算	已复核	7.2.1 节
7、完善附图附件	已完善	附图、附件

丹棱县西环路建设工程水土保持方案报告表

项目概况	位 置	眉山市丹棱县齐乐镇、仁美镇境内				
	建设内容	本项目起点与陶瓷工业园陶瓷大道顺接，终点止于现状国道351，路线全长1.691km，技术等级为三级公路，设计速度30km/h，双向两车道，路基宽度7.5m，路面为沥青混凝土路面。主要建设内容包括路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、立交工程、绿化工程等。				
	建设性质	改建	总投资(万元)	1811.38		
	土建投资(万元)	/	占地面积(hm ²)	永久：2.27 临时：0		
	动工时间	2025年9月	完工时间	2026年8月		
	土石方(万m ³)	挖方	填方	借方	余方	
		1.53	1.53	0	0	
	取土(石、砂)场 弃土(石、渣)场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	峨眉山市级水土流失重点预防区	地貌类型	平原微丘		
	原地貌土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	1241	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	500		
项目选址(线)水土保持评价	项目选址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，国家确定的水土保持长期定位观测站，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。项目选址无法避让峨眉山市级水土流失重点预防区，采取一级防治标准，并优化施工工艺、布设合理的水土保持措施、减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成的水土流失，项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和规范性文件中的规定。					
预测土壤流失总量(t)		71.44				
防治责任范围(hm ²)		2.27				
防治标准等级及防治目标	防治标准等级	西南紫色土区一级防治标准				
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0		
	渣土防护率(%)	92	表土保护率(%)	92		
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	18		
水土保持措施(“_”为主体已有措施)	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施		
	道路工程区	表土剥离0.53万m ³ 、表土回覆0.22万m ³ 、I型边沟624m、II型排水沟305m、III型边沟72m、IV型盖板边沟151m	植草护坡0.43hm ²	临时遮盖6000m ²		
水土保持投资估算(万元)	工程措施	59.79	植物措施	2.44		
	临时措施	3.55(方案新增3.55)	水土保持补偿费	2.95(方案新增)		
	独立费用	建设管理费	2.14(方案新增2.14)			
		工程建设监理费	3.0(方案新增3.0)			
		科研勘测设计费	2.6(方案新增2.6)			
总投资	77.6(方案新增15.37万元)					
编制单位	四川鑫锦程工程咨询有限公司	业主单位	丹棱县交通投资建设有限公司			
法人代表及电话	徐留兴	法人代表及电话	何松			
地址	成都高新区天顺北街39号	地址	丹棱县齐乐镇东升路193号			

丹棱县西环路建设工程水土保持方案报告表

邮编		邮编	
联系人及电话	熊熙洋 18030529038	联系人及电话	吴知恒 18581283037
电子信箱	/	电子信箱	/
传真	/	传真	/



现场照片



现场照片

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 主体工程水土保持分析评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	8
1.10 水土保持投资估算及效益分析	9
1.11 结论	9
2 项目概况	12
2.1 项目组成及工程布置	12
2.2 施工组织	24
2.3 工程占地	26
2.4 土石方平衡	27
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	28
2.6 施工进度	28
2.7 自然概况	29
3 项目水土保持评价	31
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	31
3.2 建设方案与布局水土保持评价	32
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	29
4 水土流失分析与预测	40
4.1 水土流失现状	40
4.2 水土流失影响因素分析	41
4.3 土壤流失量预测	41

4.4 水土流失危害分析	45
4.5 指导性意见	45
5 水土保持措施	46
5.1 防治区划分	46
5.2 措施总体布局	46
5.3 分区措施布设	48
5.4 施工要求	50
6 水土保持监测	52
7 水土保持投资估算及效益分析	53
7.1 投资估算	53
7.2 效益分析	59
8 水土保持管理	62
8.1 组织机构管理	62
8.2 后续设计	62
8.3 水土保持监测	62
8.4 水土保持工程监理	62
8.5 水土保持施工	63
8.6 水土保持设施验收	63

附表：

附表 1：单价分析表；

附件：

附件 1：水保方案编制委托书；

附件 2：建设单位营业执照；

附件 3：实施方案批复；

附件 4：初设批复；

附件 5：无需办理用地预审与选址意见书的情况说明；

附件 6：准予占用林地的行政许可决定；

附件 7：专家审查意见；

附图：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：项目区域水系图；

附图 3：项目区域土壤侵蚀强度分布图；

附图 4：项目总平面布置图；

附图 5：水土流失防治责任范围图

附图 6：分区防治措施总体布局图；

附图 7：排水边沟设计图；

附图 8：植草护坡设计图；

附图 9：路基标准横断面图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

丹棱县经济开发区 C 区（陶瓷工业园区）位于丹棱县城区西南侧，C 区规划形成“T”字型的路网结构，丹夹路（S401）现状宽度 12 米，陶瓷大道现状宽度 12 米。目前园区内仅有唯一陶瓷大道与东侧丹夹路（S401）相连，众多企业车辆通行不畅，拥堵严重，严重影响园区企业运营，存在安全隐患。为了解决园区交通组织混乱的问题，根据经开区 C 区用地布局、控制性详细规划、现状地形地质条件、规划接现状路网结构、基本农田分布范围，结合交通分析，新建丹棱县西环路建设工程，对园区交通疏解同时新增园区进出道路，加强园区与 G351 和丹夹路（S401）的联系。

项目起点与既有陶瓷大道顺接，沿既有路向西北方向延伸，从 110kV 天何线两座铁塔中间穿过，途经千金坡水库，从水库坝体底部通过，然后继续西北方向，路线止于 G351，与 G351 形成“T”形交叉。项目路线全长 1.691km，按照三级公路技术标准建设，设计速度 30Km/h，路基宽 7.5m，路面为沥青混凝土路面。项目建成后主要服务于丹棱县陶瓷工业园区和沿线居民，丹棱县西环路建设工程的建设将提升其通行能力及服务水平，形成广覆盖的农村交通基础设施网，构筑多层次、一体化的综合交通枢纽体系。推进出行服务快速化、便捷化，打造绿色高效的现代物流系统，加速新业态新模式发展。

综上所述，本项目的建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目概况

项目名称：丹棱县西环路建设工程

建设单位：丹棱县交通投资建设有限公司

建设地点：四川省眉山市丹棱县齐乐镇、仁美镇境内

建设性质：改建

建设内容及规模：本项目起点与陶瓷工业园陶瓷大道顺接，终点止于现状国道 351，路线全长 1.691km，技术等级为三级公路，设计速度 30km/h，双向两车道，路基宽度 7.5m，路面为沥青混凝土路面。主要建设内容包括路基工程、路

面工程、桥涵工程、交叉工程、交安工程、绿化工程等。

项目占地：本项目总占地面积 2.27hm²，均为永久占地，占地类型包括林地 0.13hm²、园地 1.64hm²、耕地 0.01hm²、住宅用地 0.04hm²、交通运输用地 0.44hm²、水域及水利设施用地 0.01hm²。

土石方情况：本项目土石方开挖总量约为 1.53 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.27 万 m³），回填及利用总量约 1.53 万 m³（含表土回覆 0.27 万 m³），无借方，无余弃方。

建设工期：本项目计划总工期为 12 个月，拟开工时间为 2025 年 9 月，拟建成时间为 2026 年 8 月。

建设投资：本项目总投资为 1181.38 万元，资金来源为争取上级补助和县级财政投资。

拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建：本项目共拆迁砖瓦房 846m²，棚房 23m²，晒坝 157m²，小砣电杆 6 根，大砣电杆 3 根，220V 电线 366m 及 10KV 电线 38m 共 8 根，通信线缆 403m 共 4 根，DN100 的 PVC 自来水管 1064m，DN100 的燃气 PE 管 102m，配电柜 1 台，变压器 1 台，中树 22 株，大树 17 株，果树 1672 株。以上所列均进行货币补偿，且其中电杆、电线、通信线缆、自来水管、燃气管、配电柜和变压器由电力、水力、燃气和通讯等相关单位进行迁建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 项目前期工作情况

2025 年 2 月 27 日，项目取得丹棱县发展和改革局《关于同意丹棱县西环路建设工程实施方案的批复》（丹棱发改[2025]26 号）。

2025 年 4 月 16 日，项目取得眉山市交通运输局《关于丹棱县西环路建设工程两阶段初步设计文件的批复》；

1.1.2.2 方案编制情况

2025 年 6 月 23 日，建设单位丹棱县交通投资建设有限公司委托四川鑫锦程工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）编制该项目水土保持方案报告表。我公司在接受编制任务后，按照水土保持方案的编制程序，在认真研究工程相关设计资料基础上，组织有关人员深入现场，实地踏勘，到有关部门调查收集了项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料，制定了方案编制计划，并展开了报告表的编制工作，于 2025 年 8 月完成了《丹棱县西环路建设工程水土

保持方案报告表》。

1.1.3 自然概况

项目所在行政区域为眉山市丹棱县，据区域地质资料，丹棱县位扬子准地台四川中拗陷区，本区分为北东向和南北向构造体系。北东向构造体系主要为分布丹棱县西北的熊坡背斜、康乐场压扭断裂；南北向构造主要分布于丹棱西部的总岗山冲断层、石桥场断裂、分布于丹棱东部三苏场背斜。项目区是川西凹陷带内的程度新生代断陷向西延续地带，是受新华夏构造系控制的构造带，并接受大量第四系的沉积物。项目路线多在冰水堆积层中通过，未发现有大断裂带，地质构造对路线工程影响小。项目区出露地层有第四系全新统人工填土层、第四系全新统坡洪积层、第四系中更新统冰水堆积层。项目区地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，地震动反应谱特征周期 $0.45s$ ，对应的地震基本烈度为 7 度。

项目所在地区属亚热带湿润季风气候区，年平均气温 $17.3^{\circ}C$ ，极端最高气温 $38.1^{\circ}C$ ，极端最高气温 $-4.3^{\circ}C$ ，一月平均气温 $7^{\circ}C$ ，七月平均气温 $26^{\circ}C$ ， $\geq 10^{\circ}C$ 活动积温 $5533^{\circ}C$ ；常年最低气温在 $0^{\circ}C$ 以上；无霜期 333 天，热量丰富；多年平均气压 $91410Pa$ ，本县年最大降水量为 $1650mm$ （1975 年），年最小降雨量为 $914.1mm$ ，多年均降雨量 $1222.9mm$ ，4~9 月集中全年降雨量的 85%，最大日降雨量 $248.2mm$ ，年均蒸发量 $900mm$ ，最小蒸发量 $450mm$ ，平均相对湿度 81%；全年日照总时数为 1174.9 小时；主导风向为北风，次主导风向为西北风，多年平均风速 $1.2m/s$ ，静风频率 38%。

眉山市丹棱县土壤主要有水稻土、紫色土、黄壤土等保肥力强的土类，8 个亚类，18 个土属，59 个土种。项目区以水稻土、紫色土、黄壤土等保肥力强的土类为主。项目区的植被属亚热带常绿阔叶林，林草覆盖率约 56%。

项目区属于峨眉山市省级水土流失重点预防区，地处西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，本项目土壤侵蚀模数背景值为 $1241t/km^2 \cdot a$ ，土壤侵蚀强度轻度。区域容许土壤流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

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

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日施行）；

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委，1993年12月15日通过，2012年9月21日修订，2012年12月1日施行）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

1、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部53号令，2023年1月17日发布，自2023年3月1日起施行）；

2、《关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保[2023]177号）；

3、《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保[2018]135号）。

1.2.3 技术规范与标准

- 1、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 2、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 3、《水利水电工程制图标准水土保持制图》（SL73.6-2015）；
- 4、《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；
- 5、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 6、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 7、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 8、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 9、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 10、《防洪标准》（GB50201-2014）。

1.2.4 技术文件及资料

- 1、《丹棱县西环路建设工程初步设计》；
- 2、《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（四川省水利电力厅，1984.6）；
- 3、《四川省水文手册》（四川省水利电力局水文总站，1979.10）；
- 4、《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源局，2010年12月）；

5、《丹棱县水土保持规划（2015-2030 年）》；

6、其它与本工程设计有关的基本资料，如国民经济、社会发展规划、气象、水文、交通等。

1.3 设计水平年

本项目建设工期为 12 个月，计划于 2025 年 9 月开工，2026 年 8 月底建设完成。根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，水土保持方案的设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，结合本项目情况，本项目水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，水土流失防治责任范围为生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，本项目水土流失防治责任范围面积为 2.27hm²，均为临时占地。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目所在丹棱县属于一级区划中的西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）、《四川省省级水土流失集中点防治区和重点治理区复核划分成果》（川水函[2017]482 号），本项目所在丹棱县属于峨眉山市级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治应达到以下基本目标：

1、基本目标

（1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

（2）水土保持设施应安全有效；

（3）水土资源、林草植被应得到最大限度保护和恢复。

2、防治目标

(1) 干旱程度修正值

项目区多年平均降水量 1222.9mm，多年平均蒸发量 900mm，不属于干旱、极干旱地区，因此项目水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率防治目标值均不做修正。

(2) 土壤侵蚀强度修正值

土壤流失控制比：项目区域土壤侵蚀强度以轻度为主，因此可适当提高土壤流失控制比，确定工程土壤流失控制比指标值为 1.0。

(3) 项目所在区域修正值

本项目不位于城区，因此渣土防护率和林草覆盖率防治目标值均不做修正。

(4) 林草覆盖率

根据 GB/T50434-2018) 中 4.0.10 节“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整”。本项目为道路建设项目，由于项目用地范围内大部分土地都进行了道路硬化，仅有 0.43hm² 的面积用于道路边坡防护绿化，因此本项目林草覆盖率按实际确定为 18%。

表 1.5-1 水土流失防治目标值表

防治标准	一级标准		干旱程 度修正	按土壤侵蚀 强度修正	按涉及城 区修正	按实际 修正	采用标准值	
	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	/	/	/	/	90	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	/	/	/	-5	/	18

1.6 主体工程水土保持分析评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

项目选址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，国家确定的水土保持长期定位观测站，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。项目选址无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，采取一级防治标准，并优化施工工艺、布设合理的水土保持措施、减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成的水土流失，项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定。

1.6.2 建设方案与布局评价

一、建设方案评价

本工程为城镇道路建设项目；从工程建设方案上讲，本项目内设置道路工程以及配套的附属设施工程，同时施工场地、表土临时堆放区域布设在永久占地范围内，不单独新增临时用地，节约了土地。区内交通、供电、供水、通讯等基础设施建设完善。整体来说场地布置合理。

在工程建设方案中，排水设施设计比较到位，符合水土保持要求。尽可能利用已有的道路，不新增施工生产生活区域，减少占地。在施工过程中也采取了相应的措施，严格控制施工中带来的水土流失，对于主体工程建设方案中不能完全满足防治水土流失要求的，本方案将进行补充相应水保措施。

综上所述，从水土保持角度分析认为，主体工程的建设方案与布局，充分考虑减少的地面扰动，进而减少水土流失。工程建设方案及布局符合水土保持要求。

二、工程占地评价

本项目总占地面积 2.27hm^2 ，均为永久占地，占地类型包括林地、园地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

本项目占地主要为路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、交安工程、绿化工程等区域，施工场地和表土临时堆放区域均布置在永久占地范围以内，无新增临时占地，布置紧凑，严格控制占地。项目供电、对外交通、施工用水用电均可利用周边已有市政设施满足，无新增相关占地。

综上：本项目占地符合工程建设实际情况，但在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理，严禁扩大扰动范围。

三、土石方平衡评价

本项目土石方开挖总量约为 1.53万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.27万 m^3 ），回填及利用总量约 1.53万 m^3 （含表土回覆 0.27万 m^3 ），无借方，无余弃方。

根据主体工程设计，结合工程现状地形地貌以及高程分析，主体工程计列土石方数量基本合理。经方案完善后，本项目土石方数量基本合理，无缺项漏项。

本方案认为本项目土石方挖填数量已达到最优化原则，土石方的调运节点适宜，时序可行，运距合理。综合分析，本项目土石方平衡基本合理。

1.7 水土流失预测结果

根据预测结果，本项目在施工期、自然恢复期时段内产生水土流失总量为71.44t，其中施工期66.1t，自然恢复期5.34t。项目建设可能新增水土流失量37.93t，均为道路工程区施工期新增。因此，本项目施工期是水土流失的重点时段，道路工程区是水土流失的重点区域。

水土危害主要为破坏原有地表，使原地表水土保持功能降低或完全丧失，产生新的人为水土流失，对周边环境造成不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目分为道路工程区1个防治分区。按照水土保持法律法规和技术规范的要求，结合主体工程设计方案本项目水土保持措施布设情况如下表。

表 1.8-1 水土保持措施布设成果表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.27	主体已有
		表土回覆	万 m ³	0.27	主体已有
		I 型边沟	m	624	主体已有
		II 型排水沟	m	305	主体已有
		III 型边沟	m	72	主体已有
		IV 型盖板边沟	m	151	主体已有
	临时措施	临时遮盖	m ²	6000	方案新增
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.43	主体已有

1.8.1 道路工程区

1、主体已有水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离：0.27 万 m³（实施部位：可剥离表土区域；实施时间：2025 年 9 月~10 月）；

②表土回覆：0.27 万 m³（实施部位：边坡绿化区域；实施时间：2026 年 6 月~7 月）；

③I 型边沟：C20 混凝土浇筑，矩形，尺寸为 0.5m×0.5m，共长 624m（实施部位：挖方路段；实施时间：2026 年 4 月~6 月）；

④II 型排水沟：C20 混凝土浇筑，梯形，尺寸为下底 0.5m×上底 1.0m×高 0.5m，共长 305m（实施部位：填方路段；实施时间：2026 年 4 月~6 月）；

⑤III 型边沟：C20 混凝土浇筑，梯形，尺寸为下底 0.8m×上底 1.3m×高 0.5m，共长 72m（实施部位：终点渠化顺接 G351 国道；实施时间：2026 年 4 月~6 月）；

⑥IV型盖板边沟：C20混凝土砌筑，矩形，尺寸为0.5m×0.5m，上部加装C30钢筋混凝土盖板，共长151m（实施部位：通过场镇居民区路段；实施时间：2026年4月~6月）；

2) 植物措施

①植草护坡：0.43hm²（实施部位：边坡绿化区域；实施时间2026年7月~8月）；

2、方案新增水土保持措施

1) 临时措施

①临时遮盖：6000m²（实施部位：地表裸露及表土临时堆放区域；实施时间：2025年9月~2026年6月）。

1.9 水土保持监测方案

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管的意见》（水保[2019]160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）等要求，本项目编制水保方案报告表，可不单独开展水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

1.10 水土保持投资估算及效益分析

(1) 投资

经估算，本项目水土保持总投资为77.6万元，其中主体投资为62.23万元，方案新增投资为15.37万元。本项目工程措施费59.79万元，植物措施费2.44万元，临时措施费3.55万元，独立费用7.74万元，基本预备费1.13万元，水土保持补偿费2.95万元。

(2) 水土保持效益分析

通过实施各项水土流失防治措施，工程至设计水平年，水土流失治理度为99.99%，土壤流失控制比1.11，渣土防护率达到99.99%，表土保护率达到99.99%，林草植被恢复率为99.99%，林草覆盖率为18.94%，相关防治指标均达到设定目标值。建设区水土流失可得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

1.11 结论

通过对主体工程的选址（线）、总体布局的分析评价，本项目选址避开了了

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，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。本项目选址无法避让峨眉山市级水土流失重点预防区，采取一级防治标准，并优化施工工艺、布设合理的水土保持措施、减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成的水土流失。工程总体布局合理；工程占地既能满足项目建设的需要，又符合水土保持相关规定，占地类型、面积、性质较合理；土石方平衡及综合利用方案基本合理；施工组织、施工工艺合理可行，符合水土保持要求。

为确保本方案的落实，提出如下建议：

(1) 本方案批复后，建设单位须委托相关单位完成水土保持方案后续设计，如果在建设过程中，项目地点、规模发生重大变化，应当及时编制水土保持方案变更报告报当地水行政主管部门批准。在实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当报当地水行政主管部门批准。

(2) 本项目征占地面积小于 20hm²，挖填土石方总量小于 20 万 m³，建设单位可以委托主体工程监理单位。按照《水土保持监理规范》（SL/T523-2024），开展本项目水土保持监理工作。监理结束后及时出具监理总结报告，并参加项目水土保持措施验收。

(3) 水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。建设单位要将水土保持措施的施工与主体工程施工一并与施工单位签订建设工程施工合同，要求水土保持措施与主体工程同时施工，同时投入使用。水土保持工程施工过程中，建设单位须对施工单位提出具体的水土保持施工要求，要求施工单位对其施工责任范围内的水土流失负责，把控施工进度。施工过程中，应采取相应工程措施、植物措施及临时措施防止产生不必要的水土流失。要求施工单位加强对工程建设的监督管理，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水保工程质量。

(4) 主体工程完工后，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制验收报告，并组织由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监理及验收报告编制等单位代表组成验收工作组。自主验收包括：现场检查，资料查阅，召开会议。验收工作组参会经讨论后，宣布验收意见，形成生产建设项目水土保持设施验收鉴定书并签字。对验收合格的项目，除按照国

家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开。对于主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。在项目投入使用前，需报该项目水土保持方案报备审批的同级水行政主管部门进行报备并取得水行政主管部门的报备批复。

(6) 水土保持方案经水行政主管部门批复后，方案编制单位需将水土保持方案编制情况及内容上传至全国水土保持监管系统。项目完工竣工验收后，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告并上传全国水土保持监管系统。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

(一) 地理位置

丹棱县西环路建设工程位于四川省眉山市丹棱县齐乐镇、仁美镇境内，项目起点与既有陶瓷大道顺接，沿既有路向西北方向延伸，从 110kV 天何线两座铁塔中间穿过，途径千金坡水库，从水库坝体底部通过，然后继续西北方向，路线止于 G351，与 G351 形成“T”型交叉，路线全长 1.691km，交通运输条件便利。



图 2.1-1 项目区地理位置图

(二) 项目特性

项目名称：丹棱县西环路建设工程

建设单位：丹棱县交通投资建设有限公司

建设地点：四川省眉山市丹棱县齐乐镇、仁美镇境内

建设性质：改建

建设内容及规模：本项目起点与陶瓷工业园陶瓷大道顺接，终点止于现状国道 351，路线全长 1.691km，技术等级为三级公路，设计速度 30km/h，双向两车道，路基宽度 7.5m，路面为沥青混凝土路面。主要建设内容包括路基工程、路

面工程、桥涵工程、交叉工程、交安工程、绿化工程等。

建设工期：本项目计划总工期为 12 个月，拟开工时间为 2025 年 9 月，拟建成时间为 2026 年 8 月。

建设投资：本项目总投资为 1181.38 万元，资金来源为争取上级补助和县级财政投资。

拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建：本项目共拆迁砖瓦房 846m²，棚房 23m²，晒坝 157m²，小砣电杆 6 根，大砣电杆 3 根，220V 电线 366m 及 10KV 电线 38m 共 8 根，通信线缆 403m 共 4 根，DN100 的 PVC 自来水管 1064m，DN100 的燃气 PE 管 102m，配电柜 1 台，变压器 1 台，中树 22 株，大树 17 株，果树 1672 株。以上所列均进行货币补偿，且其中电杆、电线、通信线缆、自来水管、燃气管、配电柜和变压器由电力、水力、燃气和通讯等相关单位进行迁建。

表 2.1-1 项目特性表

一、项目基本情况										
1	项目名称	丹棱县西环路建设工程								
2	建设单位	丹棱县交通投资建设有限公司								
3	建设地点	四川省眉山市丹棱县齐乐镇、仁美镇境内				所在流域		长江流域		
4	道路等级	三级公路				工程性质		改建		
5	建设规模及主要技术指标	长度 (km)			路基宽度 (m)	设计速度 (km/h)		路面结构		
		1.691			7.5	30		沥青混凝土路面		
6	总投资	1181.38 万元，资金来源为争取上级补助和县级财政投资								
7	建设期	2025 年 9 月~2026 年 8 月，总工期 12 个月								
二、项目组成 (单位: hm ²)										
项目组成	占地类型						合计	占地性质		
	林地	园地	耕地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地		永久占地	临时占地	
道路工程区	0.13	1.64	0.01	0.04	0.44	0.01	2.27	2.27	0	
合计	0.13	1.64	0.01	0.04	0.44	0.01	2.27	2.27	0	
三、工程土石方 (自然方, 万 m ³)										
土石方工程	挖方		填方		调出		调入		借方	余方
道路工程区	1.53		1.53							
合计	1.53		1.53							

(三) 既有路现状情况

现有公路为通村道路，是沿线村民生产资料和农产品运输的主要通道，道路为等外级公路，现有公路平纵面指标差，公路弯道较多，路面宽度为 3.0~3.5m，视距不良，安全隐患大。项目现状道路交安设施严重缺失，车辆及行人在该公路通行存在极大地安全隐患，现有道路对过往车辆的安全行驶以及沿线居民的生产、

生活造成了严重的影响，严重制约了沿线的经济发展。



图 2.1-2 既有村道视距不良路段



图 2.1-3 既有路基、路面现状

2.1.2 项目组成及工程总体布局

丹棱县西环路建设工程位于眉山市丹棱县齐乐镇、仁美镇境内，起点与既有陶瓷大道顺接，沿既有路向西北方向延伸，从 110kV 天何线两座铁塔中间穿过，途经千金坡水库，从水库坝体底部通过，然后继续西北方向，路线止于 G351，与 G351 形成“T”形交叉，路线全长 1.691km，本项目按照三级公路技术标准建设，设计速度 30km/h，路基宽 7.5m，路面为沥青混凝土路面。

项目所涉及内容包括：路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、交安工程、绿化工程等。

主要技术标准

- (1) 道路等级：三级公路；
- (2) 路线长度：1.691km；
- (3) 路面类型：沥青混凝土路面；
- (4) 设计速度：30km/h；
- (5) 路基宽度：7.5m；
- (6) 设计荷载：公路-II级；
- (7) 最小净空：4.5m；
- (8) 路面结构设计使用年限：10年；

2.1.2.1 路基工程

(一) 平面设计

道路起点与既有陶瓷大道顺接，沿既有路向西北方向延伸，从 110kV 天何

线两座铁塔中间穿过，途经千金坡水库，从水库坝体底部通过，然后继续西北方向，路线止于 G351，与 G351 形成“T”形交叉，路线全长 1.691km，实施桩号范围 K0+000~K1+690.970。



图 2.1-4 项目总平面布置图

(二) 纵断面设计

丹陵县西环路建设工程最大纵坡 5.1%，最小坡长 100m；不设超高最小圆曲线半径 350m；圆曲线最小半径 40m；凸形竖曲线最小半径 1000m，凹形竖曲线最小半径 950m。

本道路高程系统采用 85 国家高程标准，本次道路纵断面设计标高为道路中线路面高程。道路纵坡坡度、坡长均满足规范及规划要求。

(三) 横断面设计

根据本项目的功能定位，结合沿线地形、地质、基本农田等，按照交通运输部颁布的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的规定，推荐采用三级公路，设计速度 30km/h 的技术标准，路基横断面宽度 7.5m。

路基横断面宽度=0.5m 土路肩（硬化）+3.25m 行车道+3.25m 行车道+0.5m 土路肩（硬化）。填方边坡坡度为 1:1.5，挖方边坡坡度根据沿线地质构造、岩土性质、裂隙发育程度，结合沿线公路边坡稳定情况，综合拟定，原则上尽量避免扰动原有边坡。

道路标准横断面图如下：

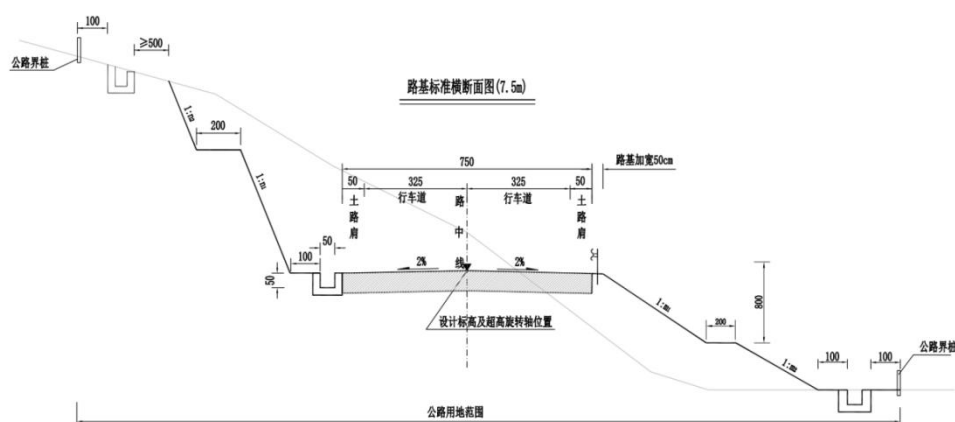


图 2.1-5 路基标准横断面图

（四）低填浅挖路基处理

当路基填高 $\leq 1.5\text{m}$ 时，视为低填路堤。对于低填浅挖路基，为保证路床范围（即路面底面以下 0~80cm）压实度不小于 95%，一般视情况采取开沟排水、翻挖晾晒压实、换填透水性材料，必要时还需在路基两侧边沟下增设渗沟拦阻地下水及汇集施工期间的地表水，避免路床受水长期浸泡而软化路基。本项目换填用碎石土需外购。本项目低填浅挖路基处理工程全线共 4 处，具体处理工程数量见下表。

表 2.1-2 低填浅挖路基处理工程数量表

序号	起讫桩号	工程名称	处治长度 (m)	平均宽度 (m)		处治厚度 (m)
				左	右	
1	K0+000~K0+110	低填浅挖	110	4.10	4.30	0.80
2	K0+130~K0+470	低填浅挖	340	4.40	3.90	0.80
3	K0+570~K0+680	低填浅挖	110	4.00	4.10	0.80
4	K0+700~K0+800	低填浅挖	100		3.00	0.80
5	K0+910~K0+970	低填浅挖	60	4.30	4.80	
6	K1+030~K1+170	低填浅挖	140	3.90	4.20	0.80

7	K1+190~K1+255	低填浅挖	65	4.50	4.50	0.80
8	K1+290~K1+330	低填浅挖	40	3.90	5.60	0.80
9	K1+390~K1+510	低填浅挖	120	4.50	4.80	0.80
10	K1+530~K1+610	低填浅挖	80	4.10	4.30	0.80
11	K1+650~K1+660	低填浅挖	10	6.70	5.80	0.80
合计			1175			

(五) 陡坡路堤或填挖交界处理

陡、斜坡路堤及半填半挖之填方区路堤：当路堤不稳定或其坡脚为软弱土基时，必须采取反压、换填、碎石桩、强夯筑桩、挡土墙、抗滑桩板墙等措施强化处理，在其稳定性及工后残余沉降均符合规范要求的前提下，当地表坡度陡于 1:5 时，要求在原地表开挖成向内倾斜 2~4% 的反向台阶。台阶宽度不得小于 2.0 米，当地表坡度陡于 1:2.5 且路堤边坡高度大于 4.0 米时，为避免路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏，除要求开挖台阶外，还应在路面底面以下铺设 2~3 层土工格栅。当为半填半挖路基时，格栅应伸入挖方段不小于 4.0 米。

半填半挖路基：挖方区为土质时，路床范围土质应挖除换填，为避免孔隙水或基岩裂隙水渗入填方区软化路堤，半填半挖交界处应酌情设置顺路线纵向的排水渗沟，并于适当位置引出；填方区应选用渗水性好的路基开挖土石方填筑，当路基挖方区为强度较高的石质时，也可酌情采用填石路堤。

纵向挖填交界处一般应设置过渡段，其填方区长度应不小于 10 米，采用路基开挖合格的填料。

当地面横坡陡于 1:5 时，要求在原地表开挖成向内倾斜 2~4% 的反向台阶，台阶宽度不得小于 2.0 米，当地表坡度陡于 1:2.5 且路段沟谷填方高度大于 4.0 米时，为避免交界处路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏，除要求开挖台阶外，还应在路面底面以下铺设 2~3 层土工格栅，格栅渗入挖方段长度不小于 4.0 米，伸入填方区不小于 15 米。

为避免孔隙水或基岩裂隙水渗入填方区软化路堤，纵向挖填交界处应酌情设置横向排水渗沟，并于适当位置引出。

土工格栅上、下侧填料的粒径不得大于规范规定的路床、上路堤范围的粒径要求，在距格栅层 8cm 内的填料粒径不得大于 6cm。

土工格栅施工时序为：平整场地——按设计拟定的位置，眼路基横向铺设土工格栅，并注意格栅间联结与拉直平顺——填土——反卷格栅——其它各层格栅铺筑。

本项目陡坡路堤或挖填交界处理工程具体设计情况见下表。

表 2.1-3 陡坡路堤或挖填交界处理工程数量表

序号	起讫桩号	处理措施	处治长度 (m)	处治宽度 (m)	处治深度 (m)	备注
1.陡坡路堤						
1	K1+170~K1+190	开挖台阶+土工格栅	20	5.9		
2.横向挖填交界 无						
3.纵向挖填交界						
1	K1+560~K1+580	开挖台阶+渗沟+土工格栅	20	8.4	0.8	纵向
2	K1+640~K1+660	开挖台阶+渗沟+土工格栅	20	8.7	0.8	纵向
合计			60			

(六) 特殊路基处理 (软弱土)

本项目特殊地质路基主要为沿线水田呈条带、团状分布于表层的软塑状粉质粘土以及冰水堆积层粉质粘土的膨胀性及人工填土。拟建道路主要位于构造剥蚀丘陵地带，沿线地水田较多，地表水易于汇集最低处并带有大量细粒物质，表层多有坡洪积软塑状粉质粘土，褐黄~褐灰色，土层厚度多为 1.5~3.0m，下伏基岩为白垩系及侏罗系砂岩、粉砂质泥岩及粉砂岩。沿线软弱土具有含水量高，承载力低，抗剪强度小的特性，易引起填方路堤的失稳或产生过大工后沉降。

根据本项目情况，对于软弱土层底埋深不超过 4m 且具备开挖条件时，采用砂砾石换填软土，软弱层上部就近利用挖除的原普通土回填。

对于软弱层厚度大于 $H > 3.0\text{m}$ 或软弱土层底埋深超过 4m 且不具备开挖条件时的软土地基采用水泥搅拌桩处理，路基处理范围为路基放坡边缘线至坡脚外 0~1.0m。水泥搅拌桩按梅花形布置，间距为 1.3m，搅拌桩桩径为 50cm，搅拌桩深至基岩面或压缩性相对较低的硬层。复合地基桩基施工完成 7 天后在桩顶设置 40cm 厚天然砂砾石垫层（天然砂砾石含泥量 $\leq 10\%$ ），在垫层中铺设 1 层钢塑土工格栅。钢塑土工格栅技术指标应符合《公路土工合成材料土工格栅》

(JT/T925.1-2014) 的要求：土工格栅双向抗拉强度设计值 $\geq 80\text{kN/m}$ ，纵、横向极限抗拉强度下的伸长率小于等于 3%。应保证土工合成材料的整体性。采用尼龙绳连接，连接处强度不得低于土工格栅设计强度，连接长度宜为 30~60cm。

U 型钉按正三角形布置固定土工格栅，间距为 2.0m。

本项目特殊路基处理工程（软弱土）具体设计情况见下表。

表 2.1-4 特殊路基处理工程数量表（软弱土）

序	起讫桩号	地质说明	主要处治措	位置	路堤最大	处理长	处治面积
---	------	------	-------	----	------	-----	------

号			施		高度 (m)	度 (m)	(m ²)
1	K0+470~K0+510	软弱土厚约 1.5m	换填	两侧	2.3	40	497
2	K0+680~K0+690	软弱土厚约 4.1m	水泥搅拌桩	两侧	0.5	10	180
3	K0+795~K0+880	软弱土厚约 3.5m	水泥搅拌桩	右侧	1.8	85	654
4	K0+710~K0+880	软弱土厚约 3.5m	水泥搅拌桩	左侧	0.8	170	907
5	K1+255~K1+290	软弱土厚约 1.5m	水泥搅拌桩	两侧	1.4	35	696
合计						340	2934

(七) 新旧路基衔接

本项目主要为路基加宽时的新老路基衔接处理。加宽路基填筑前应做好基底清表及填前夯实工作，挖除旧路土路肩圪工并超挖至新建路基路床底面，清除旧路边坡松散土层（工程数量按 30cm 计）并从上至下开挖宽度不小于 1m 向内倾斜 4% 的台阶。加宽部分路基采用土石混填（或者沉降较小的碎石类填料）以减少沉降差，要求石料强度大于 20MPa，石块的最大粒径不得超过压实层厚度的 2/3 来控制；路面底面以下 0.8~1.5m 深度范围内路基压实度 $\geq 94\%$ ，路面底面 1.5m 以下深度范围内路基压实度 $\geq 92\%$ 。加宽侧路基填筑时应保证路堤各部分的压实度，必要时可采用冲击碾压补强。当路基填土高度大于 3m 或加宽侧地面横坡较陡时，为消减新老路基衔接处差异沉降，需将旧路路基路面超挖 1m（包括土路肩部分）至新建路基路床底面，并在新老路基衔接处路床范围内设置两层土工格栅，设置位置分别为上路床和下路床地面，宽度为老路侧和加宽侧各 2m。若加宽侧位零填及挖方路基时，挖除旧路土路肩圪工后按低填浅挖路基处理。

本项目新旧路基衔接处理工程具体处理工程数量见下表。

表 2.1-5 新旧路基衔接处理工程数量表

序号	起讫桩号	长度 (m)	填土高度 (m)	处治措施
1	K0+110~K0+130	20	2.5	按新老路基衔接设计图处理
2	K0+510~K0+570	60	2.3	按新老路基衔接设计图处理
3	K0+850~K0+910	60	1.9	按新老路基衔接设计图处理
4	K0+980~K1+030	50	2.1	按新老路基衔接设计图处理
5	K1+170~K1+190	20	2.8	按新老路基衔接设计图处理
6	K1+510~K1+530	20	3.2	按新老路基衔接设计图处理
合计		230		

(八) 路基防护工程

本项目填方边坡高度均较低，采用植草防护。挖方边坡挖方边坡视其高度、覆盖层厚度、岩土界面、岩土体特征、边坡稳定情况进行防护，其防护形式以绿化防护为主。本项目边坡高度低，考虑植草防护。本项目植草防护面积约 0.43hm²。

本项目挡土墙多为欠稳定的斜坡路堤及为减少占地、收缩坡脚、避免拆迁，在放坡受限的路堤地段设置护肩或衡重式路肩墙，墙身采用 C20 片石砼。

本项目具体路基防护工程数量见下表。

表 2.1-6 路基防护工程数量表

序号	起讫桩号	结构类型	主要尺寸及说明	长度 (m)	
				左	右
一、路肩墙					
1	K0+670~K0+690	衡重式路肩墙	H=5m	20	
二、护肩					
1	K0+570~K0+580	护肩	H=2m		10
2	K1+046~K1+070	护肩	H=1m		24
合计				20	34

(九) 路基、路面排水工程

本项目路基路面排水工程主要包括 I 型边沟、II 型排水沟、III 型边沟、IV 型盖板边沟和纵向排水涵。I 型边沟采用 C20 混凝土浇筑，矩形，尺寸为 0.5m×0.5m；II 型排水沟以 C20 混凝土浇筑，梯形，尺寸为下底 0.5m×上底 1.0m×高 0.5m；III 型边沟以 C20 混凝土浇筑，梯形，尺寸为下底 0.8m×上底 1.3m×高 0.5m；IV 型盖板边沟采用 C20 混凝土砌筑，矩形，尺寸为 0.5m×0.5m，上部加装 C30 钢筋混凝土盖板；纵向排水涵采用 DN500 钢筋混凝土管。挖方路段边沟一般采用 I 型，填方路段排水沟采用 II 型，终点渠化顺接 G351 国道采用 III 型，通过场镇居民区采用 IV 型，纵向排水涵是为边沟下穿被交叉道路而设。各类型水沟与河道及其它构造物衔接时，根据沟底标高及地形情况，对沟底纵坡可适当调整，但纵坡不小于 0.5%。

本项目路基路面排水工程数量见下表。

表 2.1-7 路基路面排水工程数量表

序号	起讫桩号	工程名称	边沟型号	边沟长度	
				左	右
1	K0+000~K0+085	边沟	I 型	85	
2	K0+230~K0+330	边沟	I 型	100	
3	K0+330~K0+370	边沟	II 型	40	
4	K0+590~K0+630	边沟	I 型	40	
5	K0+630~K0+650	边沟	IV 型	20	
6	K0+650~K0+685	边沟	II 型	35	
7	K0+960~K1+020	边沟	II 型	60	
8	K1+380~K1+410	边沟	IV 型	30	
9	K1+410~K1+430	边沟	I 型	20	
10	K1+430~K1+460	边沟	II 型	30	
11	K1+460~K1+550	边沟	IV 型	90	

12	K1+550~K1+590	边沟	I 型	40	
13	K1+590~K1+650	边沟	II 型	60	
14	K1+650~K1+659	边沟	I 型	9	
15	K1+670~K1+691	边沟	III 型	21	
16	K0+000~K0+085	边沟	I 型		85
17	K0+150~K0+210	边沟	I 型		60
18	K0+210~K0+230	边沟	II 型		20
19	K0+230~K0+250	边沟	I 型		20
20	K0+410~K0+430	边沟	I 型		20
21	K0+590~K0+615	边沟	I 型		25
22	K0+615~K0+630	边沟	IV 型		15
23	K0+630~K0+650	边沟	I 型		20
24	K0+650~K0+670	边沟	II 型		20
25	K0+930~K0+950	边沟	I 型		20
26	K0+950~K0+990	边沟	II 型		40
27	K1+044~K1+070	边沟	IV 型		26
28	K1+070~K1+141	边沟	I 型		71
29	K1+650~K1+659	边沟	I 型		9
30	K1+670~K1+691	边沟	III 型		21
31	K0+085~K0+090	纵向排水涵	DN500	5	5
31	K0+277~K0+283	纵向排水涵	DN500	6	
32	K1+659~K1+670	纵向排水涵	DN500	11	
33	K1+660~K1+670	纵向排水涵	DN500		10
合计				1189	

(十) 原有公路造物利用拆除

本项目原有公路造物利用拆除工程包括拆除原混凝土路面和浆砌片(卵)石挡墙,其中拆除原混凝土路面 863m³,拆除浆砌片(卵)石挡墙 145m³。

2.1.2.2 路面工程

本次设计经过论证,结合工程建设实例,为了提高路面质量及使用效果,面层采用沥青砼,标准轴载为双轮组单轴载 100KN,为加快进度,保证工期,基层选用养护期短的水泥稳定层。

表 2.1-8 道路路面结构层组成及厚度表

层位	结构层材料	厚度
上面层	SBS 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C	4cm
下面层	中粒式沥青混凝土 AC-20C	6cm
封层	稀浆封层	1cm
基层	5%水泥稳定级配碎石	20cm
底基层	4%水泥稳定级配碎石	20cm
功能层	级配碎石	20cm
总厚度		71cm

2.1.2.3 桥涵工程

经调查,本项目沿线无既有桥梁,有既有涵洞四道,分别为一道 1-1.0m×1.0m

石拱涵，一道 1-4.0m×1.5m 石拱涵及两道 1- ϕ 0.3 圆管涵。由于既有涵洞建造年代较早，设计标准及既有道路线形不满足三级公路标准，故本次设计对沿线既有涵洞均以拆除重建处理。



图 2.1-6 沿线既有涵洞照片（一）
技术标准



图 2.1-7 沿线既有涵洞照片（二）

- 1) 公路等级：三级公路，双向两车道，设计速度 30km/h。
- 2) 设计荷载：公路-II级。
- 3) 结构设计基准期：100 年。
- 4) 设计使用年限：涵洞 30 年。
- 5) 设计洪水频率：涵洞 1/25。
- 6) 地震设防：本项目地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反应谱特征周期 0.45s，地震基本烈度为VII度。

本项目共设涵洞 7 道/94.2m，具体设置情况见下表。

表 2.1-9 涵洞设置一览表

序号	中心桩号	跨径	结构形式	交角 (°)	涵长 m	涵底纵坡 %	排水 方向	主要用途	备注
		跨数-孔径(跨 径×净高)							
1	K0+370.0	1- ϕ 0.75	钢筋混凝土 土圆管涵	135	14.0	1.0	→	排水涵	新建
2	K0+685.0	1-2.0×1.0	钢筋混凝土 土盖板涵	45	14.2	3.0	→	排水涵	拆除 重建
3	K0+790.0	1- ϕ 0.75	钢筋混凝土 土圆管涵	90	8.5	0.5	→	排水涵	拆除 重建
4	K0+890.0	1-6.0×4.0	钢筋混凝土 土箱涵	90	10.0	2.0	→	排水涵	拆除 重建
5	K1+020.0	1- ϕ 0.75	钢筋混凝土 土圆管涵	45	14.5	1.0	→	排水涵	拆除 重建
6	K1+660.0	1-2.0×1.5	钢筋混凝土 土盖板涵	90	15.0	0.0	/	光缆保护涵	新建

7	K1+670.0	1- ϕ 1.00	钢筋混凝土圆管涵	90	18.0	0.5	←	倒虹吸排水涵	新建
合计					94.2				

2.1.2.4 交叉工程

本项目路线交叉包括 1 处与 G351 “T” 字一级道路交叉和 15 处村道及入户道等外级道路交叉。与既有道路设置交叉口，需单独对交叉口做竖向设计，对既有道路路面结构层进行搭接，保证本项目与既有道路衔接平顺及排水通畅。与等外级道路交时，交叉口施工范围线外推 10 米距离，以便降低路面高差、顺接现状道路。本项目交叉工程具体情况见下表。

表 2.1-9 交叉工程一览表

序号	中心桩号及起讫桩号	被交叉路名称	交叉形式	交叉角度	被交路等级	被交路路基宽度	被交路路面结构	交通管制方式
1	K1+690.970	G351	T 字交叉	89°	一级公路	24.5	沥青砼	信号灯
2	K0+000~K1+690.970	15 处村道及入户道	/	/	等外级	3-6	水泥砼	/

2.1.2.5 交安工程

本项目交安工程包括交通标志、标线、护栏、里程碑、百米桩、道口桩、信号灯工程等。

交通标志: \circ 600 单柱式 A 型限速标志 1 套、 \circ 800 单柱式 B 型凸透镜 1 套、 \triangle 700 单柱式 C 型连续弯路 2 套、 \triangle 700 单柱式 C 型前方十字路口 2 套、 \triangle 700 单柱式 C 型向左急变路 1 套、 \triangle 700 单柱式 C 型向右急变路 1 套、 \triangle 700+ \circ 600 单柱式 C 型左侧变窄+限速标志 1 套（设置于陶瓷大道顺接位置）、3200×1800 单悬臂 A 型指路牌 3 套（其中 2 套置于 G351）。以上标志除凸透镜外，其余均采用 IV 类反光膜。

标线: 1.8mm 热熔反光标线 870.8m²（车道分界线、车行道边缘线）、3.0mm 热熔反光标线 260.6m²（人行道横线、导流线、导向箭头、停止线）。

护栏: Gr-B-2E 护栏（上游端头 AT1-1/下游端头 AT2）580m、Gr-B-2E 护栏（上游端头 AT1-1）46m、Gr-B-2E 护栏（下游端头 AT2）36m、Gr-B-1B2 护栏（普通端头）14.2m、Gr-SBm-2E 护栏 40m（G351 中分带上）。

公里桩: 1 块，混凝土结构。

百米桩: 16 块，混凝土结构。

道口桩: 型式 ϕ 80×1400，间距 2m，160 个，全线共 40 处路口，钢管混凝土结构。

信号灯工程：机动车信号灯（满屏）3套、机动车倒计时器3套、人行灯（二合一）6套、8m悬臂信号灯杆1套、10m悬臂信号灯杆1套、5m立柱灯杆1套、人行灯灯杆6套、交通信号控制机32相位1套、外站通讯单元1个、倒计时背板1个、信号机接地装置1只、机箱基础及预埋件1个、屏蔽双绞线RVSP2×1.5mm²290m、电源电缆VV223×6.0mm²150m、信号等控制信号线KVV225×2.5mm²340m、镀锌钢管3根SC125（内套Φ110PVC管）+1根SC80（内套Φ75PVC管）150延米、镀锌钢管2根SC100（内套Φ90PVC管）150延米、手孔5个等。

2.1.2.6 绿化工程

本项目绿化工程主要包括路基边坡植被景观恢复。边坡防护是保证路基稳定的基础，同时也是防治公路营运期水土流失的有效手段。边坡绿化以水土保持，改良土壤，稳定边坡为目的，边坡绿化是边坡防护的一种重要手段。景观设计要在保证边坡稳定的基础上适当美化，使之具有良好的功能性及景观性。本项目挖、填方边坡均较矮，均采用植草防护。经统计，本项目边坡植被景观恢复面积约0.43hm²。

2.2 施工组织及施工工艺

2.2.1 施工条件

2.2.1.1 交通运输条件

本项目所在区域内，公路有G351、S401、陶瓷大道以及其他地方道路构成运输体系，运输条件较为便利。

2.2.1.2 施工用电

项目区照明电力网络较为发达，但施工用电网络则需与当地电力主管部门协商，部分路段还需自行架设，共计架设约500m。

2.2.1.3 施工用水

项目区内河沟较为发育，沟内皆有常流水，地表水体丰富，直接作为施工用水。生活用水可在沿线采取泉水和河水，但须净化后才能饮用。

2.2.1.4 施工材料

本工程建设主要施工材料包括片块石、砂、砂砾石、卵石、路基填料、路面材料、水泥、沥青、钢材等。

项目区需要的片块石可在丹棱县的条石料厂购买，施工购买时需对材质进行取样试验，要求岩石饱和抗压强度 $>30\text{MPa}$ ，勘测后合适材料可作涵洞、挡墙、边沟等圬工石料使用。

项目区需要的砂、砂砾石、卵石可从眉山市境内岷江及青衣江河漫滩的碎石加工厂购买，一般线外运距为 25~45 公里，运输道路良好。

本项目路基填方所需填料可就近利用挖方中的卵石来填筑路堤，挖方中的粉质粘土具有膨胀性若用于路基填筑需要改良合格后方可作为项目路基填料。

本项目路面用碎石主要采用玄武岩碎石进行加工轧制，料厂可从峨眉山市九里镇采石场购买，该料场距离本项目约 100km，运输道路良好。

水泥可选用成都拉法基水泥厂、峨眉水泥等生产的水泥。钢材则直接在仁寿、眉山、成都等地购买。沥青可在眉山市均可购买，若区内无优质沥青，可从成都等地区外购。

建设单位购买施工材料时，应在购买合同中明确运输过程中的水土流失防治责任。

2.2.2 施工布置

施工布置在满足工程施工需要及环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合适的原则，进行施工总体布置。

2.2.2.1 施工场地

根据主体设计资料，本项目水泥稳定碎石及沥青混合料均购买成品，不单独建设拌合站。本项目施工不单独设置固定施工场地，施工过程中的机械和材料堆放于永久占地范围内，随项目进度灵活选择堆放地点。施工生活及办公租用当地民房。

2.2.2.2 临时堆土场

根据主体设计资料及现场踏勘，项目开挖土石方均用于本项目回填，随挖随填，因此不专门设置临时堆土场。

2.2.2.3 表土临时堆场

根据主体设计及现场踏勘，由于项目为线性工程，路线较长，因此项目表土剥离后分段就近沿道路边坡区域集中带状堆放，并对堆土表表面采取临时遮盖措

施，沿线共布设 8 个表土临时集中堆放点，经统计，表土临时堆场占地面积共 0.12hm²，堆放高度为 2.0~2.5m，堆放量共 0.27 万 m³。

2.2.2.4 施工便道

本项目区域内交通运输十分便利，不需修建施工便道。

2.2.2.5 取土（石、料）场

本项目不设置取土（石、料）场。

2.2.2.6 弃土（石、渣）场

本项目开挖土石方全部回填，不产生弃方，不设置弃土（石、渣）场。

2.2.3 施工工艺

本项目主要由路基挖填、路基防护及排水、路面、涵洞等组成，各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。其路基工程、路面工程、桥涵工程以机械化施工为主，边坡防护以人工施工为主。

（一）路基土石方工程

路基土石方采用机械为主，人工为辅助的方式施工，挖方路段在核实其长度和工程数量的条件下，尽量布置多个作业面以推土机或挖掘机作业。填方工程则以装载机或推土机伴以人工找平，碾压密实。

（二）路面工程

为确保路面工程的平整度和质量，建议路面各结构层全部由专业队伍承担，垫层、基层均应以机械拌合，摊铺积分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌合料，压路机碾压密实成型，拌合料由市场购买解决。

（三）路基防护及排水工程

全段路基防护工程，基本采用混凝土挡墙及植草护坡，路基排水工程采用混凝土边沟及钢筋混凝土排水涵。

（四）涵洞工程

全段涵洞工程分别采用机械、机械与人工相结合或人工施工的方案。圆管涵、盖板涵、箱涵等建议集中进行工厂化预制或向专业化预制场订购，运至工点安装。

2.3 工程占地

根据主体工程设计资料，结合现场实际调查，本项目总占地面积 2.27hm²，

均为永久占地，占地类型包括林地 0.13hm²、园地 1.64hm²、耕地 0.01hm²、住宅用地 0.04hm²、交通运输用地 0.44hm²、水域及水利设施用地 0.01hm²。项目占地具体情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目区占地情况一览表 单位：hm²

项目组成	占地类型						合计	占地性质	
	林地	园地	耕地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地		永久占地	临时占地
道路工程区	0.13	1.64	0.01	0.04	0.44	0.01	2.27	2.27	0
合计	0.13	1.64	0.01	0.04	0.44	0.01	2.27	2.27	0

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

1、表土可剥离量

根据现场调查，道路工程区占用林地面积 0.13hm²，表土平均厚度为 5~15cm，可剥离厚度为 10cm；占用园地面积 1.64hm²，表土平均厚度为 10~20cm，可剥离厚度为 15cm；占用耕地面积 0.02hm²，表土平均厚度为 15~25cm，可剥离厚度为 20cm，经计算，道路工程区可剥离表土量约为 0.27 万 m³。综上所述，项目表土可剥离总量约为 0.27 万 m³。

2、表土剥离量

根据初步设计及现场调查，项目表土剥离量即为表土可剥离总量，经计算，道路工程区表土剥离量约 0.27 万 m³。综上所述，项目表土剥离量约 0.27 万 m³。

3、表土需要量

根据主体设计资料及现场调查，道路工程区边坡绿化区域需表土回覆面积为 0.43hm²，覆土厚度为 60~65cm，表土需要量约 0.27 万 m³。综上所述，项目表土需要量约 0.27 万 m³。

4、表土回覆量

经上述分析，项目表土回覆量即为表土需要量，表土回覆量 0.27 万 m³，覆土均来源于前期剥离后暂存于表土临时堆场内的表土。

项目区表土平衡分析见表 2.4-1。

表 2.4-1 表土平衡分析表

项目组成	表土剥离				表土回覆		
	剥离类型	剥离面积 (m ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)
道路工	林地	0.13	0.10	0.01	0.43	0.60~0.65	0.27

程区	园地	1.64	0.15	0.25			
	耕地	0.01	0.20	0.01			
合计		1.78		0.27	0.43		0.27

2.4.2 土石方平衡

根据主体设计及现场踏勘，本项目开挖土石方主要来自路基基础开挖、拆除原混凝土路面及浆砌片卵石挡墙、边沟开挖等，其中路基基础开挖约 1.09 万 m³，拆除原路面及挡墙约 0.1 万 m³，边沟开挖约 0.07 万 m³。路基基础开挖和拆除原路面及挡墙产生的土石方均用于道路平整，回填于道路填方路段，边沟开挖产生的土石方直接于边沟两侧压实处理。

经统计，本项目土石方开挖总量约为 1.53 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.27 万 m³），回填及利用总量约 1.53 万 m³（含表土回覆 0.27 万 m³），无借方，无余弃方。本项目土石方平衡见表 2.4-2，土石方流向框图见图 2.4-1。

表 2.4-2 土石方平衡一览表 单位：万 m³

序号	项目组成	土石方开挖			土石方回填			调出		调入		借方		余方	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
①	道路工程区	0.27	1.26	1.53	0.27	1.26	1.53								
	合计	0.27	1.26	1.53	0.27	1.26	1.53								

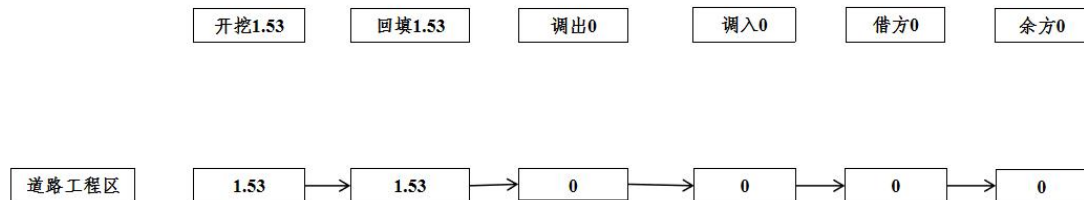


图 2.4-1 项目区土石方流量框图 单位：万 m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目共拆迁砖瓦房 846m²，棚房 23m²，晒坝 157m²，小砣电杆 6 根，大砣电杆 3 根，220V 电线 366m 及 10KV 电线 38m 共 8 根，通信线缆 403m 共 4 根，DN100 的 PVC 自来水管 1064m，DN100 的燃气 PE 管 102m，配电柜 1 台，变压器 1 台，中树 22 株，大树 17 株，果树 1672 株。以上所列均进行货币补偿，且其中电杆、电线、通信线缆、自来水管、燃气管、配电柜和变压器由电力、水力、燃气和通讯等相关单位进行迁建。

2.6 施工进度

本项目计划于2025年9月开工，预计2026年8月完工，建设工期12个月。项目施工进度横道图表见表2.4-3。

表 2.4-3 项目施工进度图表

名称	2025年				2026年							
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
施工准备	■											
路基工程	■	■	■	■	■	■						
路面工程			■	■	■	■	■					
交叉工程							■	■				
涵洞工程								■	■			
排水工程									■	■		
边坡防护工程										■	■	
交安工程											■	■
竣工验收												■

2.7 自然概况

项目所在行政区域为眉山市丹棱县，据区域地质资料，丹棱县位于扬子准地台四川中拗陷区，本区分为北东向和南北向构造体系。北东向构造体系主要为分布丹棱县西北的熊坡背斜、康乐场压扭断裂；南北向构造主要分布于丹棱西部的总岗山冲断层、石桥场断裂、分布于丹棱东部三苏场背斜。项目区是川西凹陷带内的程度新生代断陷向西延续地带，是受新华夏构造系控制的构造带，并接受大量第四系的沉积物。项目路线多在冰水堆积层中通过，未发现有大断裂带，地质构造对路线工程影响小。项目区出露地层有第四系全新统人工填土层、第四系全新统坡洪积层、第四系中更新统冰水堆积层。项目区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期 0.45s，对应的地震基本烈度为 7 度。

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

眉山市丹棱县土壤主要有水稻土、紫色土、黄壤土等保肥力强的土类，8个亚类，18个土属，59个土种。项目区以水稻土、紫色土、黄壤土等保肥力强的土类为主。项目区的植被属亚热带常绿阔叶林，林草覆盖率约35%。

项目区属于峨眉山市级水土流失重点预防区，地处西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，本项目土壤侵蚀模数背景值为 $1241\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度轻度。区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与产业政策及规划符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类第二十四项公路及道路运输项目，符合国家产业发展政策。同时本项目于2025年2月27日取得了丹棱县发展和改革委员会《关于同意丹棱县西环路建设工程实施方案的批复》（丹棱发改[2025]26号）。因此，本项目符合国家现行产业政策，满足行业需要。

3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

本项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表3.1-1。对照《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，1991年颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行），本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3.1-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目的情况	符合性分析
1	第十七条： 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不设置取土、采石场。	符合法律要求
2	第十八条： 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不涉及生态脆弱区、水土流失严重区。	符合法律要求
3	第二十四条： 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区属峨眉山市省级水土流失重点预防区，采取提高防治标准等级，即执行标准为一级，加强水土保持措施布设和管理，优化施工工艺及布置，控制并减少水土流失。	符合法律要求
4	第二十八条： 弃砂、石、土等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目无弃渣，未设置弃渣场。	符合法律要求

3.1.3 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见下表。

表 3.1-2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析表

规范所列约束性规定	本项目情况	符合性分析
一、工程选址(线) 的约束性规定		
1、选址(线) 宜避开水土流失重点预防保护区和重点治理区。	项目区位于峨眉山市省级水土流失重点预防区,项目选址无法避让该区域。本《方案》水土流失防治标准为一,并通过优化施工设计,提高防护标准等措施防治水土流失。	符合要求
2、选址(线) 应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不涉及上述植物保护带。	符合要求
3、选址(线) 应避让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,不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目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,不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合要求

3.1.4 结论

项目选址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,国家确定的水土保持长期定位观测站,河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带,不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。项目选址无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区,采取一级防治标准,并优化施工工艺、布设合理的水土保持措施、减少地表扰动和植被损毁范围,能够有效控制可能造成水土流失,项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和规范性文件中的规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,对建设方案进行分析,结果详见表 3.2-1。

表 3.2-1 建设方案符合性对照分析表

序号	限制性规定	本项目执行情况	规定符合性
1	道路、铁路工程在高填深挖路段,应采取加大桥隧比例的方案,减少大挖大填;填高大于 20m,挖深大于 30m 的,应进行桥隧替代方案论证;路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案;	本项目道路挖填高度均小于 8m,根据主体设计边坡采用植草防护,满足相关规范水土保持要求。	符合要求
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准,注重景观效果,配套建设灌溉、排水和雨水利用设施;	本项目为城镇道路建设项目,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),已提高植被建设标准,并配套建设排水设施。	符合要求

3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	本项目不属于山丘区输电工程。	符合要求
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目： 1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量； 2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级； 3) 宣布设雨洪集蓄、沉沙设施； 4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点；	本项目无法避让峨眉山市省级水土流失重点预防区。 1) 本项目已优化方案，尽可能减少了工程占地和土石方量； 2) 本项目排水沟设计防洪标准已提高一级，采用5年一遇，严控水土流失； 3) 本项目在道路两侧设计了排水沟，有利于收集地表径流，减少水土流失量，符合水土保持相关要求； 4) 本项目为道路建设项目，林草覆盖率根据项目实际情况设置。	符合要求
5	1、弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施； 2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1、本项目不涉及弃渣场； 2、本项目不涉及江河上游水源涵养区。	符合要求

本工程为城镇道路建设项目；从工程建设方案上讲，本项目内设置道路工程以及配套的附属设施工程，同时施工场地、表土临时堆放区域布设在永久占地范围内，不单独新增临时用地，节约了土地。区内交通、供电、供水、通讯等基础设施建设完善。整体来说场地布置合理。

在工程建设方案中，排水设施设计比较到位，符合水土保持要求。尽可能利用已有的道路，不新增施工生产生活区域，减少占地。在施工过程中也采取了相应的措施，严格控制施工中带来的水土流失，对于主体工程建设方案中不能完全满足防治水土流失要求的，本方案将进行补充相应水保措施。

综上所述，从水土保持角度分析认为，主体工程的建设方案与布局，充分考虑减少的地面扰动，进而减少水土流失。工程建设方案及布局符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 2.27hm²，均为永久占地，占地类型包括林地、耕地、园地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

本项目永久占地主要为路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、交安工程、绿化工程等区域，施工场地和表土临时堆放区域均布置在永久占地范围以内，无新增占地，布置紧凑，严格控制占地。项目供电、对外交通、施工用水用电均可利用周边已有市政设施满足，无新增相关占地。

综上：本项目占地符合工程建设实际情况，但在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理，严禁扩大扰动范围。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方开挖总量约为 1.53 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.27 万 m^3 ），回填及利用总量约 1.53 万 m^3 （含表土回覆 0.27 万 m^3 ），无借方，无余弃方。

根据主体工程设计，结合工程现状地形地貌以及高程分析，主体工程计列土石方数量基本合理。经方案完善后，本项目土石方数量基本合理，无缺项漏项。

本方案认为本项目土石方挖填数量已达到最优化原则，土石方的调运节点适宜，时序可行，运距合理。综合分析，本项目土石方平衡基本合理。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置专门的取土（石、料）场，建筑材料全部采用外购获得，相应水土流失防治责任由供应商负责，并在购买合同中明确，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目土石方基本平衡，无弃方产生，因此不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工经过雨季，土石方工程采用人工加机械相结合，加快施工进度，避免裸露事件，并及时实施遮盖、排水措施；绿化种植前进行土地整治、培肥，为植物生长创造了立地条件，促进植被生长，尽快达到郁闭度，既美化景观又减少地面裸露时间，有效减少水土流失，满足水土保持的要求。从其施工工艺及方法可以看出，有利于控制开挖范围，也利于减少施工面的地表裸露时间和水土流失，尽可能将施工过程中的水土流失降低到最低。在施工进度安排时，各施工面作业交叉进行，减少了项目建设区域地表裸露时间，也利于控制项目的水土流失。避免了大幅开挖，从而减少了场地裸露面积、扰动地表面积和损毁水土保持功能面积。

综上所述，主体工程的施工工艺从水土保持角度考虑基本合理。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 主体设计中具有水土保持功能工程

1、路面硬化

本项目路面采用沥青混凝土结构，道路硬化能有效避免降水对地表的直接冲刷，能起到防止路面水毁的作用，具有一定的水土保持功能。

2、表土剥离

根据项目主体设计，林地表土剥离面积 0.13hm^2 ，剥离平均厚度为 10cm ，剥离量约 0.01 万 m^3 ，园地表土剥离面积 1.64hm^2 ，剥离平均厚度为 15cm ，剥离量约 0.25 万 m^3 ，耕地表土剥离面积 0.01hm^2 ，剥离平均厚度为 20cm ，剥离量约 0.01 万 m^3 ，表土剥离总量约 0.27 万 m^3 。表土剥离能有效的避免浪费表土资源，具有很强的水土保持功能。

3、路基路面排水

根据主体设计，路基路面排水工程由 I 型边沟、II 型排水沟、III 型边沟、IV 型盖板边沟和纵向排水涵等组成。I 型边沟采用 C20 混凝土浇筑，矩形，尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，布置于挖方路段，共长 624m ；II 型排水沟以 C20 混凝土浇筑，梯形，尺寸为下底 $0.5\text{m}\times$ 上底 $1.0\text{m}\times$ 高 0.5m ，布置于填方路段，共长 305m ；III 型边沟以 C20 混凝土浇筑，梯形，尺寸为下底 $0.8\text{m}\times$ 上底 $1.3\text{m}\times$ 高 0.5m ，布置于终点渠化顺接 G351 国道，共长 72m ；IV 型盖板边沟采用 C20 混凝土砌筑，矩形，尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，上部加装 C30 钢筋混凝土盖板，布置于通过场镇居民区路段，共长 151m ；纵向排水涵采用 DN500 钢筋混凝土管，布置于边沟下穿被交道路路段，共长 37m 。其中边沟和排水沟能使雨水不乱流，减少雨水对土壤的冲刷，具有较好水土保持功能；纵向排水涵能有助于边沟的顺利排放，具有一定的水土保持功能。

排水沟过流能力计算：

(1) 坡面洪峰流量

排水沟设计流量根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），采用如下公式进行计算：

$$Q_m = 16.67\phi q F$$

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中： Q_m ——设计洪峰流量， m^3/s ；

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；

ϕ ——径流系数，本工程取 0.65 ；

F ——汇水面积， km^2 ，本项目为线性工程，取最大汇水面积；

$q_{5,10}$ ——5年重现期和10分钟降雨历时的标准降雨强度，mm/min，项目区5年重现期10分钟平均降雨强度为2.10mm/min；

C_p ——重现期转换系数，取1.0；

C_t ——降雨历时转换系数，降雨历时取汇流时间，取1.0。

表 3.2-2 设计洪峰流量计算表

序号	项目名称	汇水面积 (km ²)	径流系 数	5年一遇10min				备注
				重现期转 换系数	降雨历时 转换系数	降雨强度 (mm/min)	洪水流量 (m ³ /s)	
1	I型矩形边沟	0.018	0.65	1	1	2.1	0.41	50×50cm
2	II型梯形排水沟	0.011	0.65	1	1	2.1	0.25	下底0.5m×上底 1.0m×高0.5m
3	III型梯形边沟	0.005	0.65	1	1	2.1	0.11	下底0.8m×上底 1.3m×高0.5m

(2) 排水沟过流量计算

排水沟过流能力计算采用沟渠均匀流公式：

$$Q_b = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

式中： A ——排水沟的过水断面面积，m²；

R ——水力半径，m； $R = \frac{A}{\chi}$

i ——排水沟坡降。

表 3.2-3 排水沟过流能力校核

序号	项目名称	底宽 (m)	渠高 (m)	安全超高 (m)	水深 (m)	过水面积 A (m ²)	湿周 χ (m)	水力半 径 R (m)	粗糙系 数 n	水力 坡降 i	设计流量 (m ³ /s)
1	I型矩形边沟	0.5	0.5	0.1	0.4	0.2	1.3	0.15	0.015	0.02	0.53
2	II型梯形排水沟	0.5	0.5	0.1	0.4	0.28	1.4	0.2	0.015	0.02	0.9
3	III型梯形边沟	0.8	0.5	0.1	0.4	0.4	1.7	0.24	0.015	0.02	1.46

经校核，本项目 I 型矩形边沟过流能力 $0.53\text{m}^3/\text{s} > 0.41\text{m}^3/\text{s}$ ，II 型梯形排水沟过流能力 $0.9\text{m}^3/\text{s} > 0.25\text{m}^3/\text{s}$ ，III 型边沟过流能力 $1.46\text{m}^3/\text{s} > 0.05\text{m}^3/\text{s}$ ，主体设计排水沟过流能力满足要求。

4、路基防护

本项目路基防护支挡采取的护肩、衡重式路肩墙等措施能够防止项目区内的含沙径流四处扩散，并保证边坡稳定，具有一定的水土保持功能。

5、表土回覆

根据主体设计，本项目表土回覆面积为 0.43hm²，覆土厚度为 60~65cm，表土回覆量为 0.27 万 m³，覆土区域为边坡植草防护区域。表土回覆能有效的避免浪费表土资源，具有很强的水土保持功能。

6、植草护坡

根据主体设计，本项目边坡防护绿化采取植草护坡绿化，植草护坡面积约 0.43hm²，草种选用狗牙根和黑麦草等。绿化不仅增加项目区的林草覆盖率，美化项目区的景观，同时草皮的拦挡、截留作用，都可减弱雨水对边坡的冲刷，起到涵养径流，防止水土流失的作用，具有良好的水土保持功能。

3.2.7.2 评价结论

上述分析可知，主体设计中采取的表土剥离、表土回覆、排水、路面硬化、路基防护、植草护坡等措施充分体现了良好的水土保持功能。但按照水土保持的相关要求，本方案还需补充道路沿线表土临时堆放区域及开挖产生的裸露地表的临时遮盖等措施，以形成一个完整的水土保持工程措施、植物措施和临时措施相结合的综合防护体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持方案中水土保持工程的界定应符合下列原则：

（1）主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，应界定为水土保持工程；以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不纳入水土保持防治措施体系，仅对其进行水土保持分析，当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

（2）责任区分原则

对建设过程中的临时征占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治体系。

（3）试验排除原则

对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施,可按破坏性试验的原则进行排除:假定没有这项防护措施,主体设计功能仍旧可以发挥作用,但会产生较大的水土流失,该项防护措施界定为水土保持工程,纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 主体工程水土保持措施界定

①路面硬化

道路硬化能有效避免降水对地表的直接冲刷,能起到防止路面水毁的作用,具有一定的水土保持功能。但由于里面硬化彻底阻碍了降水进入土壤的可能性,使降水无法渗入土壤,以地表径流的形式直接流走,造成大量的水资源流失,所以,路面的保土作用虽好,但保水性能较差。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,道路硬化不界定为水土保持措施。

②表土剥离

表土剥离能有效的避免浪费表土资源,具有很强的水土保持功能。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,表土剥离界定为水土保持措施。

③路基路面排水

边沟和排水沟能使雨水不乱流,减少雨水对土壤的冲刷,具有较好水土保持功能。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,边沟和排水沟界定为水土保持措施。

纵向排水涵能有助于边沟的顺利排放,具有一定的水土保持功能,但其主要为主体服务。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,纵向排水涵不界定为水土保持措施。

④路基防护

本项目路基防护支挡采取的护肩、衡重式路肩墙等措施能够防止项目区内的含沙径流四处扩散,并保证边坡稳定,具有一定的水土保持功能,但其主要作用是为了稳定路基。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,路基防护不界定为水土保持措施。

⑤表土回覆

表土回覆能有效的避免浪费表土资源,具有很强的水土保持功能。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,表土回覆界定为水土保持措施。

⑥植草护坡

绿化不仅增加项目区的林草覆盖率，美化项目区的景观，同时草皮的拦挡、截留作用，都可减弱雨水对边坡的冲刷，起到涵养径流，防止水土流失的作用，具有良好的水土保持功能。依据界定原则及（GB50433-2018）附录 D，植草护坡界定为水土保持措施。

3.3.3 主体工程界定为水土保持措施工程量

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，应界定为水土保持措施的工程量及其投资见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.27	67022.58	1.81
		表土回覆	万 m ³	0.27	53618.07	1.45
		I 型边沟	m	624	490.73	30.62
		II 型排水沟	m	305	490.73	14.97
		III 型边沟	m	72	490.73	3.53
		IV 型盖板边沟	m	151	490.73	7.41
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.43	56721.22	2.44
合计						62.23

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据四川省水利厅《四川省水土保持规划省级水土流失集中点预防区和重点治理区划分成果》（川水办[2017]482号文），本项目所在行政区域丹棱县属于峨眉山市省级水土流失重点预防区。项目区地处西南紫色土区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，其容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《2022年眉山市水土流失动态监测数据》，丹棱县水土流失总面积 76.35km^2 ，其中轻度侵蚀面积占 40.42km^2 ，中度侵蚀面积占 14.84km^2 ，强度侵蚀面积占 11.03km^2 ，极强度侵蚀面积占 9.01km^2 ，剧烈侵蚀面积占 1.05km^2 。水土流失类型主要为水力侵蚀，见表 4.1-1。

表 4.1-1 丹棱县水土流失现状统计表

项目		水土流失面积					合计
		轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	
丹棱县	面积 (km^2)	40.42	14.84	11.03	9.01	1.05	76.35
	比例 (%)	52.90	19.40	14.40	11.80	1.50	100

4.1.2 项目区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，结合实地调查，分析项目区自然条件、水土流失状况、占用土地类型、植被覆盖度、地质地貌等情况，确定土壤的侵蚀强度。

表 4.1-2 项目占地区土壤侵蚀强度分级指标表

地类 地面坡度		$5^\circ \sim 8^\circ$	$8^\circ \sim 15^\circ$	$15^\circ \sim 25^\circ$	$25^\circ \sim 35^\circ$	$>35^\circ$
非耕地 林草盖 度 (%)	60~75	轻度	轻度	轻度	中度	中度
	45~60			中度		强烈
	30~45		中度	强烈	极强烈	
	<30		中度	强烈	极强烈	剧烈
坡耕地		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为微度侵蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主，项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值 $1241/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，详见表 4.1-3。

表 4.1-3 项目区平均土壤侵蚀模数背景值计算表

项目分区	占地类型	面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	植被覆盖 度 (%)	侵蚀 强度	平均侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	年均侵蚀 量 (t/a)
道路工程区	林地	0.13	<5	45~60	轻度	1500	1.95
	耕地	0.01	<5	/	轻度	1500	0.15
	园地	1.64	<5	45~60	轻度	1500	24.6
	住宅用地	0.04	<5	/	微度	300	0.12
	交通运输用地	0.44	<5	/	微度	300	1.32
	水域及水利设施用地	0.01	<5	/	微度	300	0.03
合计		2.27				1241	28.17

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失影响因素主要为自然因素和人为因素，自然因素主要为地形地貌、降雨等，人为因素主要为土地利用方式、生产建设活动等。本工程建设主要为路基开挖回填、管沟开挖回填、场地平整等施工对地表破坏造成水土流失。

4.2.1 扰动地表面积预测

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），工程在施工过程中将不可避免的扰动地面，改变原有地貌，不同程度的对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成工程区水土流失量的增加，项目总占地面积即为项目扰动地表面积，共计 2.27hm²。

4.2.2 损毁的植被面积预测

根据设计资料及现场调查，项目总占地面积约为 2.27hm²，其中包括林地 0.13hm²，耕地 0.01hm²，园地 1.64hm²，住宅用地 0.04hm²，交通运输用地 0.44hm²，水域及水利设施用地 0.01hm²，本项目建设将损毁植被面积约 1.78hm²。

4.2.3 弃土、弃石、弃渣量预测

根据设计资料统计分析，本项目土石方开挖总量为 1.53 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.27 万 m³），回填及利用土石方总量为 1.53 万 m³（含表土回覆 0.27 万 m³），挖方全部用于回填，无借方，无余弃方。项目区挖填内部平衡，符合水土保持要求。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设生产特点，在分析造成水土流失特点的基础上，确定水土流失预测范围，即全部项目建设区，该项目水土流失预测范围约为 2.27hm²。依据工程的总

体布局，扰动破坏特点，将本工程预测范围划分为道路工程区 1 个预测单元。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

施工期（含施工准备期）：施工地表扰动强度大，破坏了原有地表结构，使原生地面土壤抗蚀力急剧下降，一遇暴雨，将造成严重的新增水土流失。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中水土流失预测的要求，根据各单元的施工扰动时间，结合产生水土流失的季节，按最不利的条件施工期预测时段应按连续 12 个月为一年计，不足 12 个月但达到一个雨季长度的，按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算）。

本项目计划于 2025 年 9 月开工，2026 年 8 月完工，建设工期 12 个月，因此本项目建设期水土流失预测时段为 1 年。

自然恢复期：为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。本项目建设区为湿润区，其自然恢复期按 2 年计算。

本项目水土流失预测单元及预测时段统计见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测时段划分表

防治分区	预测面积和时间			
	施工期		自然恢复期	
	预测面积 (hm ²)	预测时段	预测面积 (hm ²)	预测时段
道路工程区	2.27	1.0	0.43	2.0
合计	2.27	1.0	0.43	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要参考了项目区土壤侵蚀图结合实地调查分析得出，原地貌平均土壤侵蚀模数背景值为 1241t/km²·a，项目区的土壤侵蚀强度为轻度。

2、扰动后土壤侵蚀模数分析

本项目水土流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），主要为上方无来水工程开挖面和植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算两种预测方法。

(1) 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式:

$$M_{kw} = R G_{kw} L_{kw} S_{kw} A$$

式中: M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

R——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积, hm^2 ;

(2) 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式:

$$M_{yz} = R K L_y S_y B E T A$$

式中: M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

K——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲;

E——工程措施因子, 无量纲;

T——耕作措施因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

通过计算, 本项目各预测单元扰动后土壤侵蚀模数取值见下表:

表 4.3-2 上方无来水工程开挖面预测单元土壤侵蚀模数表

序号	预测时段	预测单元	R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A	M_{kw}	土壤侵蚀模数
			$MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$	$MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot mm)$	/	/	t	$(t/km^2 \cdot a)$
1	施工期	道路工程区	5678.3	0.0086	0.67	0.89	2.27	66.1	2912

表 4.3-3 植被破坏型一般扰动地表预测单元土壤侵蚀模数表

序号	预测时段	预测单元	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	土壤侵蚀模数
			$MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$	$MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot mm)$	/	/	hm^2	t	hm^2	t	$(t/km^2 \cdot a)$
1	自然恢复期	道路工程区	5678.3	0.0071	0.57	1.08	0.25	1	1	0.43	2.67	621

3、土壤侵蚀模数汇总

结合可能产生的部位和造成水土流失的主要影响因子(如开挖填筑的坡度、植

被的破坏程度、降雨条件、土壤条件等），根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）土壤流失量计算方法得到各预测分区侵蚀模数。

表 4.3-4 扰动后土壤侵蚀模数统计表

序号	预测单元	面积 (hm ²)	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
一	施工期	2.27		
1	道路工程区	2.27	1241	2912
二	自然恢复期	0.43		
1	道路工程区	0.43	1241	621

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中： W ——土壤流失量 (t)；

j ——预测时段， $j=1, 2$ ，指施工期（含施工准备）和自然恢复期两个时段；

i ——预测单元， $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ；

F_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的面积 (km²)；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [t / (km²·a)]；

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

4.3.4.2 水土流失量预测结果

根据预测时段，各单元年水土流失量、水土流失面积等水土流失量分别进行定量计算，计算结果见下表。

表 4.3-5 工程建设施工期产生水土流失总量计算表

序号	预测单元	施工期			
		侵蚀面积 (hm ²)	预测时段 (年)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)
1	道路工程区	2.27	1	2912	66.1
	合计	2.27		2912	66.1

表 4.3-6 工程建设自然恢复期产生水土流失总量计算表

序号	预测单元	自然恢复期			
		侵蚀面积 (hm ²)	预测时段 (年)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)

1	道路工程区	0.43	2	621	5.34
	合计	0.43		621	5.34

表 4.3-7 新增水土流失总量计算表

序号	预测单元	扰动前土壤流失量 (t)			扰动后土壤流失量 (t)			新增土壤流失量 (t)			新增土壤流失量比例
		施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	
1	道路工程区	28.17	10.67	38.84	66.1	5.34	71.44	37.93	0	37.93	100%
	合计	28.17	10.67	38.84	66.1	5.34	71.44	37.93	0	37.93	100%

根据预测结果,本项目在施工期、自然恢复期时段内产生水土流失总量为 71.44t,其中施工期 66.1t,自然恢复期 5.34t。项目建设可能新增水土流失量 37.93t,均为道路工程区施工期新增。因此,本项目施工期是水土流失的重点时段,道路工程区是水土流失的重点区域。

4.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在路基开挖回填过程中,本项目在施工期间会给建设区的地表带来较大的扰动,占用和损坏现有的水土保持设施,增加土壤侵蚀强度,如果不采取任何水土保持措施,盲目施工将会造成以下危害:

(1) 本项目在永久性工程建成前,施工活动将破坏地表,其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低甚至完全丧失,从而产生新的严重人为水土流失。

(2) 施工期间对地表的开挖、填筑等活动,都将使地表受到不同程度的影响和破坏,从而改变原地形、坡度和地表组成,从而产生新的人为水土流失。

(3) 本项目的施工使得原地表、地面组成物质以及地形地貌受到扰动;地表裸露,土壤自然稳定状态受到破坏,防冲刷能力下降,增大了水土流失量。

4.5 指导性意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因,提出如下指导性意见:

- 1、将施工期列为本项目水土保持防治的重要时段,进行水土保持重点防治。
- 2、施工期水土流失主要发生在路基开挖回填,应重点加强开挖裸露面的防护,缩短工期,采取临时苫盖等措施,对工程施工可能造成水土流失进行综合防治。
- 3、完工后,建议建设单位重视工程成果的管护。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区目的、依据、原则

1、分区目的：合理布设水土保持防治措施，并根据分区情况进行水土保持措施典型设计，计算防治工程量。

2、分区依据：根据现场实地调查勘测成果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、新增水土流失特点等进行分区。

3、分区原则：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区

根据本项目的工程特点、平面布局、施工工艺及项目建设区内的自然条件等特点，结合水土流失防治责任范围的划分和主体工程中具有水土保持功能工程的分析与评价，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则，在全面查勘和分析的基础上，将本工程的水土流失防治分区划分为道路工程区 1 个防治分区。水土流失防治分区情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区划分表

序号	防治分区	防治责任范围组成内容	分区面积 (hm ²)
1	道路工程区	路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、交安工程、绿化工程等	2.27
	合计		2.27

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设原则

- (1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- (2) 减少对原地表和植被的破坏，充分利用表土资源；
- (3) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）；
- (4) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- (5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系；
- (6) 工程措施尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (7) 植物措施要尽量选用当地适生品种，并考虑绿化美化效果；
- (8) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成体系。

5.2.2 水土保持措施总体布局

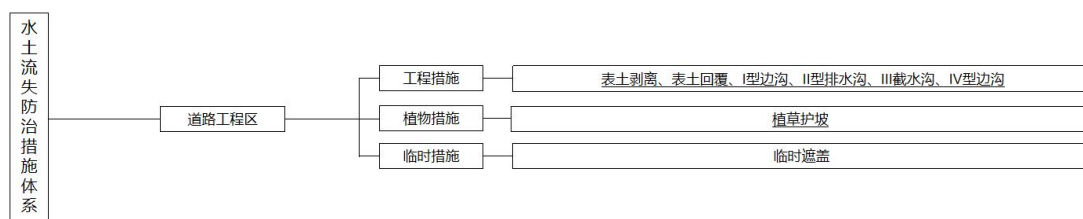
根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能的措施分析评价的基础上，针对工程建设过程及生产过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以工程措施、植物措施、临时措施相结合的方式，把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系。水土流失防治措施总体布局见表 5.2-1、图 5.2-1 及附图。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	备注	实施位置
道路工程区	工程措施	表土剥离	主体已有	可剥离表土区域
		表土回覆	主体已有	边坡绿化区域
		I 型边沟	主体已有	挖方路段
		II 型排水沟	主体已有	填方路段
		III 型边沟	主体已有	终点渠化顺接 G351 国道
		IV 型盖板边沟	主体已有	通过场镇居民区路段
	临时措施	临时遮盖	方案新增	地表裸露及表土临时堆放区域
	植物措施	植草护坡	主体已有	边坡绿化区域

备注：加粗字体为本方案新增的水土保持措施

图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图



注释：图中下划线为主体已有水土保持措施。

5.3 分区措施布设

水土保持工程设计标准及要求：

1、工程措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018—2014），截排水设计重现期为3年~5年一遇10分钟暴雨，考虑工程无法避开国家级水土流失重点预防区，本方案采用5年一遇10分钟暴雨，复核主体设计排水标准，采用的是5年一遇重现期，满足规范要求。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018—2014），绿化区覆土厚度应根据土地利用方向确定，且应视土壤肥力增施有机肥、复合肥或其他肥料，对土壤进行改良培肥，本项目区绿化恢复为草地，覆土厚度大于0.1m。

2、植物措施设计标准

（1）植被恢复级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018—2014），工程区植被恢复级别为3级，考虑无法避开峨眉山市级水土流失重点预防区，本方案设计将提高植被恢复级别为2级。

（2）草种选择的原则

有较强的固土护坡功能，根系发达、草层紧密；耐践踏，扩展能力强；对土壤气候条件有较强的适应性；病虫害危害较轻，栽后容易管理；具有一定的观赏价值，与周围环境形成和谐的整体。

（3）种苗（种子）质量要求和种植技术指标

用于水土保持植物措施的草种必须是一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

3、临时措施设计标准

临时遮盖措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）

中关于“临时防护工程”的规定。

5.3.1 道路工程区

1、主体已有水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

根据主体设计资料,本项目对道路工程区可剥离表土剥离区域进行表土剥离,经统计,共剥离表土约 0.27 万 m^3 。

②表土回覆

根据主体设计资料,本项目对道路工程区边坡绿化区域进行表土回覆,经统计,共回覆表土约 0.27 万 m^3 。

③I 型边沟

根据主体设计资料,本项目对道路工程区挖方路段布设 I 型边沟, I 型边沟采用 C20 混凝土浇筑,矩形,尺寸为 0.5m×0.5m,共长 624m。

④II 型排水沟

根据主体设计资料,本项目对道路工程区填方路段布设 II 型排水沟, II 型排水沟以 C20 混凝土浇筑,梯形,尺寸为下底 0.5m×上底 1.0m×高 0.5m,共长 305m。

⑤III 型边沟

根据主体设计资料,本项目对道路工程区终点渠化顺接 G351 国道布设 III 型边沟, III 型边沟以 C20 混凝土浇筑,梯形,尺寸为下底 0.8m×上底 1.3m×高 0.5m,共长 72m。

⑥IV 型盖板边沟

根据主体设计资料,本项目对道路工程区通过场镇居民区路段布设 IV 型盖板边沟, IIV 型盖板边沟采用 C20 混凝土砌筑,矩形,尺寸为 0.5m×0.5m,上部加装 C30 钢筋混凝土盖板,共长 151m。

2) 植物措施

①植草护坡

根据主体设计资料,本项目对道路工程区边坡绿化区域进行植草护坡,植草护坡面积约 0.43 hm^2 ,草种选用狗牙根和黑麦草等。

2、方案新增水土保持措施

1) 临时措施

①临时遮盖

本方案设计对道路工程区地表裸露及沿路临时堆放表土区域采取临时遮盖措施，因项目施工期经过雨季，因此采用防雨布遮盖，防雨布可循环利用，经计算，防雨布遮盖面积共 6000m²。

5.3.2 防治措施工程量汇总

根据建设项目特点，本方案水土保持措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.27	主体已有
		表土回覆	万 m ³	0.27	主体已有
		I 型边沟	m	624	主体已有
		II 型排水沟	m	305	主体已有
		III 型截水沟	m	72	主体已有
		IV 型边沟	m	151	主体已有
	临时措施	临时遮盖	m²	6000	方案新增
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.43	主体已有

备注：加粗字体为本方案新增水土保持措施，其余为主体已有水土保持措施。

5.4 施工要求

5.4.1 方案实施及进度安排原则

1、与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保施工辅助设施工程量和投资。

2、水土保持措施实施进度与主体工程建设、开挖进度相适，及时防治新增水土流失。

3、施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

5.4.2 施工条件

1、交通条件

水土保持工程施工的交通使用主体工程已有条件，无需单独设立，材料利用汽车运输至工程区内。

2、水保施工条件

水土保持防治工程与其他建设工程同一区域施工，施工用水和用电量相对较小，可利用主体工程的供电、供水系统统一供应，水保工程所需人员及临时施工住房均由主体工程统筹安排。

3、材料供应条件

工程建设所需要的建筑材料块石、砂石骨料、混凝土等可随主体工程一并购买。各个防治分区实施植物措施覆土来源前期剥离的表土，苗木、草种均采取向园林绿化公司购买。

5.4.3 施工方法

水土保持工程施工采取人工与机械相结合的方式。所需的机械设备，可使用主体工程施工配备的设备，对于临时防护措施这些施工工艺简单的作业，采用人工即可。

防雨布遮盖：购买防雨布，人工遮盖，要求全面压盖，并利用大石块对周边压实，施工结束后人工拆除、清理。防雨布尽量回收重复利用。

5.4.4 水土保持措施施工进度安排

本项目计划于 2025 年 9 月开工，预计 2026 年 8 月完工，建设工期 12 个月。根据工程实际建设情况和防治水土流失的实际需要，水土保持措施与主体工程同步实施，本水保方案的施工进度见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持工程施工进度表

防治分区	防治措施及分项内容		2025 年				2026 年							
			9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
主体工程			—————											
道路工程区	工程措施	表土剥离	—	—	—									
		表土回覆										—	—	
		I 型边沟								—	—	—	.	
		II 型排水沟								—	—	—	.	
		III 型边沟								—	—	—	.	
	IV 型盖板边沟								—	—	—	.		
	临时措施	临时遮盖	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
植物措施	植草护坡												—	—

注：1、加粗字体为方案新增水保措施 2、主体工程：**—————** 水保措施：**— — — — —**

6 水土保持监测

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管的意见》（水保[2019]160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）等要求，本项目编制水保方案报告表，可不单独开展水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 概（估）算编制的项目划分、费用构成、编制方法、概（估）算表格等依据《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》（水总[2024]323号）编写；

(2) 价格水平年与主体工程保持一致，即2025年第二季度。主要材料预算价格参照丹棱县现行材料价格。

(3) 本方案的投资估算的单价与主体工程相一致，不足部分参照市场价格和《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》（水总[2024]323号）；机械台时费、主要工程单价及有关费率参照《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2024]323号）等计取。

7.1.1.2 编制依据

(1) 中华人民共和国水利部《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》（水总[2024]323号）；

(2) 中华人民共和国水利部《水土保持工程概算定额》（水总[2024]323号）及中华人民共和国水利部《水利工程施工机械台时费定额》（水总[2024]323号）；

(3) 国家发展计划委员会、建设部《工程勘测设计收费标准》（2002年）；

(4) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号）；

(5) 《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发〈四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（川财综[2014]6号）；

(6) 四川省发展和改革委员会《四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

本工程水土保持投资估算的编制依据、价格水平年、基础单价和主要工程单价等均与主体工程一致，不足部分参考相关规定。

1、人工预算单价

本项目人工单价与主体工程保持一致，人工预算单价为 11.87 元/工时。

2、机械预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/工时）

3、主要材料预算单价

主要材料预算价格应与主体工程一致，主体未列的材料单价在当地市场调查所得，详见表 8.1-1。

表 8.1-1 主要材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	其中			备注
				原价（元）	运杂费（元）	采购及保管费（元）	
1	防雨布	元/m ²	2.5	2.4		0.1	

4、施工用电、水、风预算价格

施工用电、水、风预算价格和主体设计保持一致。

5、建筑、安装工程单价

建安工程费用构成及计算方法详见标准 8.1-2，各项措施费率取值见表 8.1-3。

表 8.1-2 建安工程单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接费	基本直接费+其他直接费
1	基本直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(2)	材料费	定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/工时）
2	其他直接费	基本直接费×其他直接费费率
二	间接费	直接费×间接费费率
三	利润	（直接费+间接费）×利润率
四	税金	（直接费+间接费+利润）×税率
五	扩大系数	（直接费+间接费+利润+税金）×扩大系数
六	工程单价	直接费+间接费+企业利润+税金+扩大系数

表 8.1-3 建安工程单价费率取值表

项目		工程措施						植物措施
		土方工程	石方工程	混凝土方工程	钢筋制作工程	基础处理工程	其他工程	
其他直接费	%	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.0
间接费	%	5	8	7	5	10	7	6
利润	%	7	7	7	7	7	7	7
税金	%	9	9	9	9	9	9	9

扩大系数	%	10	10	10	10	10	10	10
------	---	----	----	----	----	----	----	----

6、各部分概算编制

水土保持总投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分和预备费、水土保持补偿费组成。

(1) 工程措施

工程措施费=工程量（设备清单）×工程（设备）单价

安装费按设备费的百分率计算。

(2) 植物措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(3) 监测措施

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）报告表不需开展水土保持监测，不计算水土保持监测费。

(4) 临时措施

①临时防护工程

临时防护工程指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价编制。

②其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的 2.0%计列。

③施工安全生产专项

依据现行规定，施工安全生产专项按一至四部分建安工程量（不含设备购置费）之和的 2.5%计算。

(5) 独立费用

独立费用由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费组成。

①建设管理费

A、项目经常费按工程措施、植物措施、监测措施和临时措施四部分投资合计的 2.5%计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算，本项目水土保持竣工验收费依据市场调节价取 2.00 万元）。

B、技术咨询费根据工作内容，按工程措施、植物措施、监测措施和临时措施四部分投资合计的 1.5%计算。

②工程建设监理费

参照“发改价格[2007]670号”文，依据“发改价格[2015]299号”文结合项目区市场行情计算，本项目监理费计取 3.00 万元。

③科研勘测设计费

工程科学研究试验费。遇大型、特殊工程，经论证确需开展有关科学研究试验的可列此项费用，一般按一至四部分投资合计的 0.2%~0.5% 计列，也可根据项目实际需求经方案论证后计列。本项目不涉及工程科学研究试验费。

工程勘测设计费。前期工作阶段（项目建议书、可行性研究阶段）的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、谁设计费参照《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格[2002]10号）计算。水土保持方案编制费按市场调节价计列。本项目水土保持方案编制费按合同计取 2.6 万元。

（6）预备费

本项目基本预备费按新增工程措施费、植物措施费、监测措施费、临时措施费和独立费用之和的 10% 计列，不计价差预备费。

（7）水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）的相关规定，本项目的水土保持补偿费按征占地面积 1.3 元/m² 计，本项目总占地面积为 2.27hm²，需缴纳水土保持补偿费约 2.95 万元（29510 元）。

7.1.2.2 估算成果

经估算，本项目水土保持总投资为 77.6 万元，其中主体投资为 62.23 万元，方案新增投资为 15.37 万元。本项目工程措施费 59.79 万元，植物措施费 2.44 万元，临时措施费 3.55 万元，独立费用 7.74 万元，基本预备费 1.13 万元，水土保持补偿费 2.95 万元。详见投资总估算标准 7.1-4~7.1-9。

表 7.1-4 水土保持投资汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	主体工程已有	水土保持新增					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	59.79						59.79
一	道路工程区	59.79						59.79
	第二部分 植物措施	2.44						2.44
一	道路工程区	2.44						2.44

	第三部分 临时措施		3.55				3.55	3.55
一	道路工程区		3.46				3.46	3.46
二	其他临时工程		0				0	0
三	施工安全生产专项		0.09				0.09	0.09
	第四部分 独立费用					7.74	7.74	7.74
一	建设管理费					2.14	2.14	2.14
二	工程建设监理费					3.0	3.0	3.0
三	科研勘测设计费					2.6	2.6	2.6
	第一至四部分投资	62.23	3.55			7.74	11.29	73.52
	基本预备费						1.13	1.13
	水土保持补偿费						2.95	2.95
	总投资	62.23					15.37	77.6

表 7.1-5 主体已有水保措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	合价 (万元)
第一部分 工程措施				59.79
一	道路工程区			59.79
1	表土剥离	万 m ³	0.27	1.84
2	表土回覆	万 m ³	0.27	1.45
3	I 型边沟	m	624	30.62
4	II 型排水沟	m	305	14.97
5	III 型边沟	m	72	3.53
6	IV 型盖板边沟	m	151	7.41
第二部分 植物措施				2.44
一	道路工程区			2.44
1	植草护坡	hm ²	0.43	2.44
合计				62.23

表 7.1-6 方案新增水土保持措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分 工程措施					0
第二部分 植物措施					0
第三部分 临时措施					3.55
一	道路工程区				3.46
(1)	防雨布遮盖	m ²	6000	5.77	3.46
二	其他临时工程	%	2	0	0
三	施工安全生产专项	%	2.5	34600	0.09
第四部分 独立费用					7.74
一	建设管理费				2.14
1	项目经常费		1	20887.5	2.09
2	技术咨询费		1	532.5	0.05

二	工程建设监理费		1	30000	3.0
三	科研勘测设计费		1	26000	2.6
	一到四部分投资合计				11.29
	基本预备费				1.13
	水土保持补偿费				2.95
	总投资				15.37

表 7.1-7 独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
一	建设管理费				2.14
1	项目经常费		1	20887.5	2.09
2	技术咨询费		1	532.5	0.05
二	工程建设监理费		1	30000	3.0
三	科研勘测设计费		1	26000	2.6
	合计				7.74

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表

行政区划	征占地面积 (m ²)	补偿标准 (元/m ²)	补偿金额 (元)	折合 (万元)
丹棱县	22700	1.3	29510	2.95

表 7.1-9 水土保持投资分年度投资计划表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	年份		合计
		2025 年	2026 年	
	第一部分 工程措施	1.81	57.98	59.79
一	道路工程区	1.81	57.98	59.79
	第二部分 植物措施		2.44	2.44
一	道路工程区		2.44	2.44
	第三部分 临时措施	3.55		3.55
一	道路工程区	3.46		3.46
二	其他临时工程	0		0
三	施工安全生产专项	0.09		0.09
	第四部分 独立费用	7.74		7.74
一	建设管理费	2.14		2.14
二	工程建设监理费	3.0		3.0
三	科研勘测设计费	2.6		2.6
	第一至四部分投资	13.1	60.42	73.52
	基本预备费	1.13		1.13
	水土保持补偿费	2.95		2.95
	总投资	17.18	60.42	77.6

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持基础效益

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析项目建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其他方面的效益。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、水土流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。

1、水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

通过实施各项水土保持措施后，本项目水土流失总面积 2.27hm^2 ，水土流失治理达标面积 2.27hm^2 ，水土流失总治理度达到了 99.99%。

2、土壤流失控制比

项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区属于水力侵蚀类型区（I）——西南土石山区（I5），容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本工程施工期间采取临时遮盖等防护措施有效地控制施工期间产生的水土流失；按照施工进度安排，及时采取绿植措施进行防治，从而有效控制并减少了因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标。平均土壤侵蚀模数降为 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下，水土流失控制比为 1.11。

3、渣土防护率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定：渣土防护率是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。

渣土防护率=（采取措施实际挡护量/总弃渣和临时堆土量） $\times 100\%$ ，本项目无永久弃渣，本项目施工期间临时堆土主要为前期表土剥离的 0.27 万 m^3 表土，剥离表土分段就近沿道路边坡区域集中带状堆放，并对堆土表表面采取临时遮盖措施，方案实施后采取防护的堆土数量约为 0.27 万 m^3 ，因此渣土防护率为 99.99%，达到防治指标值 92%的

要求。

4、表土保护率

表土保护率=（项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量）
×100%。

本项目按照水土保持要求进行表土剥离，表土剥离总量为 0.27 万 m³，剥离表土分段就近沿道路边坡区域集中带状堆放，并对堆土表表面采取临时遮盖措施，方案实施后采取防护的表土数量约为 0.27 万 m³，因此表土保护率为 99.99%，达到防治指标值 92% 的要求。

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率=（林草植被面积/可恢复林草植被面积）×100%。

本项目林草植被面积 0.43hm²，可恢复林草植被面积 0.43hm²，考虑植物的成活率、保存率，林草植被恢复率可达到 99.99%，达到防治指标值 97% 的要求。

6、林草覆盖率

林草覆盖率=（林草植被面积/项目建设区总面积）×100%。

本项目林草措施面积 0.43hm²，项目区占地面积 2.27hm²，考虑植物的成活率、保存率，林草覆盖率可达到 18.94%，达到防治指标值 18% 的要求。

表 7.2-1 水土保持方案实施效益计算表

指标	目标值	计算依据	单位	数量	计算达到值	评估结果
水土流失治理度 (%)	97	治理达标面积+压占面积	hm ²	2.27	99.99	达标
		水土流失总面积	hm ²	2.27		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/ (km ² ·a)	500	1.11	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/ (km ² ·a)	450		
渣土防护率 (%)	92	挡护的永久弃渣量+临时堆土量	万 m ³	0.27	99.99	达标
		永久弃渣量+临时堆土总量	万 m ³	0.27		
表土保护率 (%)	92	保护表土数量	万 m ³	0.27	99.99	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.27		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积	hm ²	0.43	99.99	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.43		
林草覆盖率 (%)	18	林草类植被面积	hm ²	0.43	18.94	达标
		占地总面积	hm ²	2.27		

综上所述，项目的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 项指标均能达到目标要求，具有良好的保土效益、生态效益和社会效益。

7.2.2 效益评价

(1) 保土效益

各防治分区根据本方案的措施设计进行有效治理后，项目区水土流失将得到有效的治理，达到了方案目标的要求。

(2) 生态效益

水土保持效益以减轻和控制水土流失为主。通过本方案的实施，使工程建设区的水土流失和弃方得到有效治理，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，能有效地固结土壤、涵养水分、稳定边坡、减少径流和侵蚀量，同时改善项目区周边的区域环境，具有显著的生态效益。

(3) 社会效益

本方案实施后，对建设过程中人为造成的水土流失能够有效地进行控制和治理，确保了工程运营安全以及工程直接影响区域内人民群众生命财产的安全，施工结束后，场地内的水土流失影响将基本消除，并逐步发挥其综合环境效益。

(4) 经济效益

通过实施水土保持方案，有效预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，减少崩塌等不良现象，保证项目区的安全运行，从而保证了该项目发挥最佳的投资效益。因此，实施本项目水土保持方案，不仅有持久的社会、生态效益，而且也可取得良好的经济效益。

7.2.3 效益分析结论

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施过程中，贯彻落实水保方案提出的各项措施是必要和可行的。

8 水土保持管理

为保障本项目水土保持方案顺利有效地实施、新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保按时保质实施批准的水土保持方案，使水土保持措施发挥最大效益，实现本方案确定的防治目标，特制定如下保障措施。

8.1 组织机构管理

为了保证方案提出的各项水土保持措施顺利实施，建立强有力的组织领导体系是十分必要的，也是关键的。建设单位应成立水土保持方案实施管理机构，确定专职人员，并设专人负责水土保持工作，对相关人员进行培训，强化水土保持意识，明确水土流失防治责任和义务。

该机构负责组织实施审批的本水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水土保持行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

具体管理措施包括：在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准；在建设项目运行期间，制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

主体设计单位对主体已有水土保持措施开展了初步设计和施工图设计；水土保持方案备案后，建设单位应委托设计单位对新增水土保持措施完成后续设计。

后续施工中，如实施的水土保持措施发生变更，应按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日发布，水利部令第53号，2023年3月1日起施行）的规定执行。对属于重大变更的应编制水土保持措施变更报告，报原审批机关备案，经同意后方可实施；对属于一般变更的，纳入水土保持设施验收管理。

8.3 水土保持监测

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管的意见》（水保[2019]160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）等要求，本项目编制水保方案报告表，可不单独开展水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区

内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

8.4 水土保持工程监理

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。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管的意见》（水保[2019]160号）要求，征占地面积在20hm²以上或者挖填土石方总量在20万m³以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200hm²以上或者挖填土石方总量在200万m³以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积小于20hm²且挖填土石方总量小于20万m³，建设单位可委托主体监理单位按照《水土保持监理规范》（SL/T523-2024）开展水土保持监理。

监理单位在具体监理工作中，一要对水土保持工程建设的全过程进行投资控制、质量控制、进度控制；二是及时了解、掌握水土保持工程建设中的各类信息，并对其进行管理；三要在工程实施过程中，对建设单位与施工发生的矛盾和纠纷组织协调。

监理人员在日常工作中应及时整理、归档有关的水土保持资料，定期向水土保持监理单位和建设单位报告现场水土保持工作情况，负责编写水土保持工程监理报告，并参加建设单位组织的水土保持设施验收。

8.5 水土保持施工

为了保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位应将水土保持方案措施内容纳入主体工程施工管理体系中，与施工单位签订施工合同，与主体工程同步实施，按照水土保持技术标准、进度安排等，严格要求施工单位保质保量完成。建设单位应组织施工单位学习《中华人民共和国水土保持法》、加大宣传力度，提高项目建设者的水土保持自觉行动意识；同时，建设单位应配备水土保持专业技术人员，以解决水土保持措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。

8.6 水土保持设施验收

根据水土保持法等有关规定，水土保持工程验收合格后主体工程方可投入运行，本工程施工过程中应按照批复的水保方案实施各项水保措施，工程建设完

成后建设单位及时开展水土保持验收工作，并报水行政主管部门备案。水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

水土保持设施的验收工作应严格执行水土保持设施验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治，水土保持设施验收的内容、程序等按照《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）及《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保[2019]172号）执行。

其中，实行承诺制或备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，对于公众反映的主要问题和意见生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料，报备材料包括水土保持设施验收报备申请表、水土保持设施验收鉴定书，报备的材料为纸质版1份、电子版1份（PDF+word格式）（可供网上公开），纸质版材料应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字（原件）。

建设单位应当在取得报备证明后5个工作日内登录全国水土保持监督管理系统平台，填报生产建设项目基本信息、水土保持设施验收情况等相关信息。

丹陵县西环路建设工程

水土保持方案报告表专家技术审查意见

姓名	吴军	工作单位	中铁二院工程集团有限责任公司	职称	高级工程师	手机号码	13678182425
四川省水利厅水土保持方案技术审查专家 在库编号				CSZ-ST052			
<p>丹陵县西环路建设工程（以下简称“本项目”）位于四川省眉山市丹陵县齐乐镇、仁美镇境内，项目起点与既有陶瓷大道顺接，沿既有路向西北方向延伸，从 110kV 天何线两座铁塔中间穿过，途径千金坡水库，从水库坝体底部通过，然后继续西北方向，路线止于 G351，与 G351 形成“T”型交叉，路线全长 1.691km，交通运输条件便利。</p> <p>建设内容及规模：本项目起点与陶瓷工业园陶瓷大道顺接，终点止于现状国道 351 线，路线全长 1.691km，技术等级为三级公路，设计速度 30km/h，双向两车道，路基宽度 7.5m，路面为沥青混凝土路面。主要建设内容包括路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、交安工程、绿化工程等。</p> <p>占地情况：本项目总占地面积 2.27hm²，均为永久占地，占地类型包括林地 0.13hm²、园地 1.64hm²、耕地 0.01hm²、住宅用地 0.04hm²、交通运输用地 0.44hm²、水域及水利设施用地 0.01hm²。</p> <p>土石方情况：本项目土石方开挖总量约 1.53 万 m³（含表土剥离 0.27 万 m³，自然方，下同），回填及利用总量约 1.53 万 m³（含表土回覆 0.27 万 m³），无借方，无弃方。</p> <p>建设单位为丹陵县交通投资建设有限公司，项目总投资 1181.38 万元，资金来源为争取上级补助和县级财政投资。本项目计划 2025 年 9 月开工，预计 2026 年 8 月完工，总工期 12 个月。</p> <p>2025 年 2 月 27 日，项目取得了丹陵县发展和改革局出具的《关于同意丹陵县西环路建设工程实施方案的批复》（丹陵发改[2025]26 号）；2025 年 4 月 16 日，项目取得了眉山市交通运输局出具的《关于丹陵县西环路建设工程两阶段初步设计文件的批复》；2025 年 8 月建设单位组织编报了该项目水土保持方案报告表，符合水土保持法律法规要求。</p> <p>本项目路线大体走向为东南向西北。项目区是川西凹陷带内的程度新生代断陷向西延续地带，是受新华夏构造系控制的构造带，并接受大量第四系的沉积物。项目区出露地层</p>							

有第四系全新统人工填土层、第四系全新统坡洪积层、第四系中更新统冰水堆积层。

项目所在丹棱县属亚热带湿润季风气候区，植被类型属亚热带常绿阔叶林带，林草覆盖率约为 56%，林木结构以用材林为主，薪炭林次之。经调查，项目区及周边没有珍稀、保护的动植物物种分布。根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区位于西南紫色土区，属峨眉山市级水土流失重点预防区。项目区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 1241t/km²·a，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。项目区不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区；不涉及县级以上人民政府规划和已建的水土保持重点试验区、监测站点。

编制单位四川鑫锦程工程咨询有限公司根据专家意见对《丹棱县西环路建设工程水土保持方案报告表（送审稿）》（以下简称《报告表》）进行了修改、完善。经专家复核认为，该水土保持方案报告表总体符合水土保持法律法规、技术标准等有关规定，基本同意该水土保持方案报告表，提出技术审定意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

- （一）基本同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价。
- （二）基本同意对项目占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。
- （三）基本同意土石方处置水土保持分析与评价。
- （四）基本同意对主体工程中具有水土保持功能工程的评价与界定。

二、水土流失防治责任范围

同意项目建设期水土流失防治责任范围为 2.27hm²。

三、设计水平年

同意设计水平年为 2026 年。

四、水土流失防治目标

项目所在丹棱县属于峨眉山市级水土流失重点预防区，同意执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。同意设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 18%（项目对林草植被有限制）。

五、水土流失调查分析

基本同意水土流失调查分析内容和方法。项目建设在预测时段内可能产生的土壤流失

总量为 71.44t，新增水土流失总量为 37.93t，均在道路工程区施工期产生。道路工程区是本项目水土流失重点防治区域，施工期是本项目水土流失重点时段。

六、防治分区及防治措施体系和总体布局

(一) 同意将水土流失防治区划分为道路工程区 1 个防治分区。

(二) 同意水土流失防治措施体系和总体布局。

七、分区防治措施布设

(1) 道路工程区

工程措施：表土剥离 0.27 万 m³（主体已列）、表土回覆 0.27 万 m³（主体已列）、I 型边沟 624m（主体已列）、II 型排水沟 305m（主体已列）、III 型边沟 72m（主体已列）、IV 型盖板边沟 151m（主体已列）。

植物措施：植草护坡 0.43hm²（主体已列）。

临时措施：临时遮盖 6000m²（方案新增）。

八、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。

九、水土保持监测

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管的意见》（水保[2019]160 号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）等要求，本项目编制水保方案报告表，可不单独开展水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

十、水土保持投资

本项目水土保持总投资为 77.6 万元，其中主体投资为 62.23 万元，方案新增投资为 15.37 万元。本项目工程措施费 59.79 万元，植物措施费 2.44 万元，临时措施费 3.55 万元，独立费用 7.74 万元，基本预备费 1.13 万元，水土保持补偿费 2.95 万元（29510 元）。

十一、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。通过实施各项水土流失防治措施，至设计水平年项目水土流失治理度 99.99%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.11（目标值 1.0），渣土防护率 99.99%（目标值 92%），表土保护率 99.99%（目标值 92%）、林草植被恢复率 99.99%（目标值 97%）、林草覆盖率 18.94%（目标值 18%），各项防治指标均达到设定的目标值。建

设区水土流失可得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

十二、其他

相关附表、附图及附件基本齐全及规范。

综上，本项目水保方案报告表编制总体符合水土保持相关法律法规规定，基本满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）等技术标准和规范性文件要求，同意上报主管部门审批，作为本项目水土保持工作的主要依据。

专家签名：

吴军

2025 年 8 月 1 日