

雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目
(八步镇道路段、青江街道道路段)

水土保持方案报告表

建设单位：四川博瑞农旅发展(集团)有限公司


编制单位：四川元成建设管理有限公司


2025 年 9 月


雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目
(八步镇道路段、青江街道道路段)
水土保持方案报告表


责 任 页


(四川元成建设项目管理有限公司)



批 准：杨志洪 

核 定：陈 刚 

审 查：瞿远航 

校 核：王 伟 

项目负责人：瞿远航 

编 写：王 伟 瞿远航
 

编写情况

章节	编制人员	签字
第 1 章~第 6 章	王 伟	
第 7 章水土保持投资估算及效益分析	瞿远航	
第 8 章水土保持管理	王 伟	
附图、附件	陈 刚	

雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）水土保持方案报告表

水土保持方案报告表

项目概况	位置	本项目位于雅安市雨城区青江街道、八步镇。青江街道段：起于青江路社区村道与雅州大道交叉口（桩号 K0+000.000，东经 103°00'41.85"、北纬 29°59'28.71"），止于新一村 4 组（桩号 K1+312.725，东经 103°00'59.57"、北纬 30°00'3.52"）。八步镇路段：起于李家村村道与 G108 线交叉口（桩号 K0+000.000，东经 102°55'9.41"、北纬 29°55'48.87"），沿既有道路局部加宽，止于马家河附近并接既有砼路（桩号 K2+625.999，东经 102°54'16.59"、北纬 29°56'41.72"）					
	建设内容	对青江街道、八步镇既有产业道路进行病害处理及提升改造，道路全长约 3.939km（3938.724m）。其中，青江街道段起于青江路社区村道与雅州大道交叉口，终点位于新一村 4 组，路线长约 1312.725m；八步镇路段起于李家村村道与 G108 线交叉口，沿既有道路进行局部路基加宽，止点位于马家河附近，终点接既有砼路，路线长 2625.999m					
	建设性质	改建		总投资（万元）	156.65		
	土建投资（万元）	133.74		占地面积（hm ² ）	永久：1.79 临时：/		
	动工时间	2025 年 10 月		完工时间	2026 年 10 月		
	土石方（万 m ³ ）	挖方 0.32	填方 0.32	借方 /	余方 /		
	取土（石、砂）场	无					
	弃土（石、渣）场	无					
	项目区概况	涉及重点防治区情况	雅安雨城市级水土流失重点治理区		地貌类型	低山	
原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）		300		容许土壤流失量〔t/（km ² ·a）〕	500		
项目选址水土保持评价	项目选线位于雅安雨城市级水土流失重点治理区，在编制水保方案时：（1）按照西南紫色土区建设类项目一级防治标准进行防治，林草覆盖率提高 2%。（2）项目截排水工程的工程等级和防洪标准均提高 1 级，截排水沟等级应采用 2 级，5 年一遇 10min 短历时暴雨设计标准。 工程建设中认真落实环境保护和水土保持措施后，工程建设是可行的。						
预测水土流失总量	如若不采取水土保持措施，本项目建设可能产生水土流失总量为 85.75t，其中施工期 84.43t，自然恢复期 1.32t。施工期项目建设可能新增水土流失量 78.63t。						
防治责任范围（hm ² ）		1.79					
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准					
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.67			
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	94			
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	12			
水土保持措施	本项目分为道路工程区及边坡工程区 2 个防治分区。水土保持措施工程量如下（备注：“_____”为主体计列措施）： 1、道路工程区 工程措施： <u>边沟 471.0m</u> 。 临时措施：防雨布苫盖 4700m ² 。 2、边坡工程区 工程措施：表土剥离 0.07 万 m ³ 、表土回铺 0.07 万 m ³ 。 植物措施：撒播草籽 0.22hm ² 。 临时措施：防雨布苫盖 2200m ² 。						
水土保持投资估算（万元）	工程措施	8.81		植物措施	0.25		
	临时措施	3.90		水土保持补偿费	2.327		
	独立费用	建设管理费		2.16			
		水土保持监理费		/			
		设计费		2.50			
	基本预备费	0.97					
总投资	20.97						
编制单位	四川元成建设项目管理有限公司		建设单位	四川博瑞农旅发展（集团）有限公司			
法定代表人	杨志洪		法定代表人	杨敏杰			
地址	雅安市雨城区尚武东街 8 号 13 栋 1 层 1 号		地址	四川省雅安市雨城区大兴街道双创东路 66 号			
邮编	625000		邮编	625000			
联系人及电话	王伟/18109038678		联系人及电话	罗健/18011585890			
电子信箱	641167597@qq.com		电子信箱	/			



青江街道路起点（雅州大道路口）



青江街道路终点（新一村4组）



八步镇道路起点（G318线路口）



八步镇道路终点（马家河附近）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简介	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测	9
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测	10
1.10 水土保持投资估算和效益分析	11
1.11 结论	11
2 项目概况	12
2.1 项目组成及工程布置	12
2.2 施工组织	17
2.3 工程占地	20
2.4 土石方及其平衡状况	20
2.5 拆迁安置及专项设施改建	23
2.6 进度安排	23
2.7 自然概况	23
3 项目水土保持评价	28
3.1 主体工程选线水土保持评价	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价	29
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	34
4 水土流失分析与预测	35
4.1 水土流失现状	35
4.2 水土流失影响因素分析	35
4.3 土壤流失量预测	36

4.4	水土流失危害分析	42
4.5	指导性意见	42
5	水土保持措施	44
5.1	防治区划分	44
5.2	措施总体布设	44
5.3	分区措施布设	47
5.4	水土保持施工要求	48
6	水土保持监测	50
7	水土保持投资估算及效益分析	51
7.1	投资估算	51
7.2	效益分析	56
8	水土保持管理	58
8.1	组织管理	58
8.2	后续设计	59
8.3	水土保持监测	59
8.4	水土保持监理	59
8.5	水土保持施工	59
8.6	水土保持设施验收	60

一、附表:

1. 工程单价汇总表
2. 工程单价分析表

二、附件:

1. 委托书
2. 雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）初步设计批复（雨林〔2025〕110号）
3. 水土保持方案报告表技术审查意见

三、附图:

1. 项目地理位置图
2. 项目区水系图
3. 项目区土壤侵蚀分布图
4. 雅安市水土保持规划两区图
5. 路线平面图
6. 路基标准横断面图
7. 路面排水工程设计图
8. 水土流失防治分区、分区措施总体布置图
9. 道路工程区水土保持措施设计图
10. 边坡工程区水土保持措施设计图

1 综合说明

1.1 项目简介

1.1.1 项目建设的必要性

经现场调查，原公路存在显著病害与通行隐患：路面多处受损，核心病害表现为破碎板、露骨等问题，影响行车平稳性；同时部分路段既有路基宽度较窄，日常通行中错车困难频发。当前该道路已完全无法满足正常通行需求，严重制约当地居民生产生活出行，导致“通行难”问题突出。为切实改善这一现状，保障居民日常出行权益，本项目的改建工作具有十分必要的现实意义与迫切的实施需求。

1.1.2 项目基本情况

1、地理位置：雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）（以下简称“本项目”）位于雅安市雨城区青江街道、八步镇。项目为既有道路改建，交通便利。青江街道道路段：起于青江路社区村道与雅州大道交叉口（桩号 K0+000.000，东经 103°00'41.85"、北纬 29°59'28.71"），止于新一村 4 组（桩号 K1+312.725，东经 103°00'59.57"、北纬 30°00'3.52"）。八步镇路段：起于李家村村道与 G108 线交叉口（桩号 K0+000.000，东经 102°55'9.41"、北纬 29°55'48.87"），沿既有道路局部加宽，止于马家河附近并接既有砼路（桩号 K2+625.999，东经 102°54'16.59"、北纬 29°56'41.72"）。

2、项目建设性质及类型、建设单位：改建、建设类项目，建设单位为四川博瑞农旅发展（集团）有限公司。

3、建设内容及规模：对青江街道、八步镇既有产业道路进行病害处理及提升改造，道路全长约 3.939km（3938.724m）。其中，青江街道道路段起于青江路社区村道与雅州大道交叉口，终点位于新一村 4 组，路线长约 1312.725m；八步镇路段起于李家村村道与 G108 线交叉口，沿既有道路进行局部路基加宽，止点位于马家河附近，终点接既有砼路，路线长 2625.999m。

4、项目组成：本项目由道路工程及边坡工程 2 部分组成。其中道路工程区占地 1.57hm²，边坡工程区占地 0.22hm²。

5、施工组织：①项目区附近有供电电网，可就近接入满足施工生产生活用电，施工单位另自备柴油发电机备用；施工用水通过罐装车拉运保障。②本项目

不设拌合站、冷拌站、热拌站，全部采用商混站供应；砂石料从附近砂石场或市场采购，经汽车运输至施工点堆放，无需设砂石加工系统。③施工驻地租赁民房，供施工人员工作、休息使用，项目不涉及额外施工场地。④项目为既有道路改建，不改变原路平、纵面指标，施工无大规模土石方挖填；主体工程开挖的土石方，利用路基永久占地范围临时堆放，不新增临时占地。

6、工程投资及建设工期：本项目总投资 156.65 万元，其中土建投资 133.74 万元；资金来源为财政预算及专项债券资金。项目总工期 13 个月，计划 2025 年 10 月开工，2026 年 10 月完工。

7、工程占地：本项目总征占地面积为 1.79hm^2 ，全部为永久占地，无临时占地。其中道路工程区占地 1.57hm^2 ，边坡工程区占地 0.22hm^2 。占地类型为交通运输用地 1.57hm^2 、其他土地 0.22hm^2 ；

8、工程土石方量：本项目土石方总开挖量 0.32万 m^3 （含表土 0.07万 m^3 ，自然方，下同），土石方回填量 0.32万 m^3 （含表土 0.07万 m^3 ），土石方挖填平衡，无借方、无余方；

9、拆迁安置与专项设施改（迁）建：本项目建设不涉及居民房屋拆迁及安置，也不涉及专项设施改、迁建。

1.1.3 项目前期工作及方案编制情况

1、项目前期规划设计情况

2025 年 5 月，四川国昂规划设计咨询有限公司完成了《雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）初步设计》；2025 年 6 月 4 日，雅安市雨城区林业局以“雨林〔2025〕110 号”文件对项目初步设计进行了批复。

2025 年 7 月，四川国昂规划设计咨询有限公司完成了《雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）施工图设计》。

2、主体设计优化调整

八步镇支路长度：在初设阶段有 200m，施工图阶段取消了该线路，长度变为 0m。

道路全长：初设阶段为 4138.724m，由于八步镇支路取消，长度减少了 200m，施工图阶段变为 3938.724m。清江街道道路长度和八步镇道路长度在初设阶段与施工图阶段均无变化

主体设计优化调整对比表

表 2.1-1

工程名称	初设阶段	施工图阶段	备注
清江街道道路长度	1312.725m	1312.725m	无变化
八步镇道路长度	2625.999m	2625.999m	无变化
八步镇支线长度	200m	0m	取消了支线
道路全长	4.138.724m	3938.724m	长度减少了 200m

2、水土保持方案编制情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》和有关法律法规，四川博瑞农旅发展（集团）有限公司于 2025 年 8 委托四川元成建设项目管理有限公司承担《雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）水土保持方案报告表》的编制工作。

我公司于 2025 年 9 月完成了《雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）水土保持方案报告表》。

1.1.4 自然概况

项目区地处北东走向龙门山褶皱带与南北走向的峨眉断块之间，该区域的地质构造总体上是北东—南西的延伸方向，区域应力场为北西—南东的挤压型应力场。项目沿线地形最低点 590m，最高点 980m。沿线地形地貌类型为低山地貌。项目区抗震基本烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，地震动峰值加速度为 0.10g，特征周期值为 0.40s。

雨城区属亚热带季风性湿润气候区，多年平均气温 16.1℃，≥10℃积温（℃）为 5539℃，多年平均降水量 1732mm，多年平均日照时数为 1019h，年平均湿度为 79%，蒸发量累年平均为 838.8mm，年平均风速 1.7m/s。5 年一遇 10min 暴雨强度为 22.70mm。

雅安市雨城区境内河流属青衣江流域，雨城区的青衣江位于四川盆地西缘，青衣江属岷江左岸的二级支流，主河道长 284km，流域面积 13744km²，天然落差约 3680m，河道平均坡降 12.9‰。

经调查，项目场地区的土壤类型主要以黄壤为主，项目占地范围内表土厚度 30cm，表土分布面积 0.22hm²。项目区建设区内植被为杂草，林草覆盖率约 12%。

项目位于雅安市雨城区青江街道、八步镇，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）、

《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号）、《雅安市水土保持规划（2015-2030年）》及《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（雅安水函〔2017〕160号），八步镇涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区，青江街道不涉及各级政府划定的水土流失重点治理区和预防区内。项目区水土流失主要以轻度水力侵蚀为主，表现形式为面蚀、片蚀、沟蚀等，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，项目水土流失主要以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

经调查，本项目所在的区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地；项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区；未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；也不占用基本农田保护区等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及部委规章

- 1、《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6月29日通过，2010年12月修订，2011年3月1日起施行）；
- 2、《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（1993年12月15日颁布，1997年10月17日修改，2012年9月21日修订，2012年12月1日实施）；
- 3、《中华人民共和国长江保护法》（全国人民代表大会常务委员会2020年12月26日通过，2021年3月1日实施）；
- 4、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令2023年1月17日发布，2023年3月1日实施）。

1.2.2 规范性文件

- 1、《水利部办公厅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）；
- 2、《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（办水保监〔2023〕177号）。

1.2.3 技术规范及标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 3、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 4、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 6、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 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、《水利水电工程制图水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 10、《水利部《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2024〕323号）。

1.2.4 技术资料

- 1、《雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）初步设计》（2025年5月，四川国昂规划设计咨询有限公司）；
- 2、《雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）施工图设计》（2025年7月，四川国昂规划设计咨询有限公司）；
- 3、《雅安市水土保持规划（2015-2030年）》；
- 4、《雨城区水土保持规划（2015-2030年）》；
- 5、其它与水土保持相关的资料及图纸。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年”的规定，本项目2026年10月完工，水土保持措施在2027年基本发挥效益，本项目水土保持方案的设计水平年为主体工程完工后的后一年，即2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目占地范围均位于雅安市雨城区青江街道、八步镇，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

通过现场调查结合项目设计资料，本项目水土流失防治责任范围共计

1.79hm²。

水土流失防治责任范围一览表

表 1.4-1

防治分区	占地性质 (hm ²)		防治分区面积 (hm ²)
	永久占地	临时占地	
道路工程区	1.57		1.57
边坡工程区	0.22		0.22
合计	1.79		1.79

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目位于雅安市雨城区青江街道、八步镇，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）、《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号）、《雅安市水土保持规划（2015-2030年）》及《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（雅安水函〔2017〕160号），八步镇涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区，青江街道不涉及各级政府划定的水土流失重点治理区和预防区，但位于城市区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的要求，本项目水土流失防治的执行标准按西南紫色土区一级防治标准执行。

1.5.2 防治目标

水土流失防治目标为：

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地保护与恢复；

4、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、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定。

5、防治目标的修正

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，对防治目标值进行修

正，具体内容如下：

(1) 水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可根据干旱程度按照下列原则进行调整：

①位于极干旱地区的，林草植被恢复和林草覆盖率可不作定量要求，水土流失治理度可降低 5%~8%；

②位于干旱地区的，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可降低 3%~5%。

本项目区不属于极干旱地区和干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不需根据干旱程度调整。

2、土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。

本项目位于微度侵蚀为主的区域，治理后，土壤侵蚀模数不低于 300t/(km²·a)，因此，土壤流失控制比调整为 1.67。

3、在中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少 3%~5%。

本项目不在中山区和极高山、高山区，渣土防护率不作调整。

4、位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

本项目位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率可提高 2%。

5、无法避让水土流失重点预防区和重点治理区修正值。

本项目位于雅安雨城市级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。

6、其他修正。

本项目属改建工程，受改建属性带来的场地空间限制，以及既有道路、绿地的现状条件制约，项目林草覆盖率上限为 12.01%。结合实际情况，方案对绿化率进行针对性优化调整，最终将林草覆盖率确定为 12%。

经修正后，本方案确定至设计水平年内总的目标值如下：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 12%。

本方案采用的防治目标值详见表 1.5-1。

水土流失防治指标值

表 1.5-1

水土流失防治指标	西南紫色土区 一级标准		修正值				采用标准值	
	施工期	设计 水平年	土壤侵 蚀强度 修正	水土流 失重点 治理区	位于 城市区	限制性 因素	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	+0.82	/			/	1.67
渣土防护率 (%)	90	92	/		2		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	/	+2	2	-15	/	12

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目建设符合国家和地方规划产业政策，通过逐条对照水土保持法（2011年3月1日实施）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）分析评价，本项目涉及的制约性因素分析如下：

项目位于雅安市雨城区青江街道、八步镇，项目区不涉及世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区；未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；也不占用基本农田保护区。

项目选线位于雅安雨城市级水土流失重点治理区，在编制水保方案时：（1）按照西南紫色土区建设类项目一级防治标准进行防治，林草覆盖率提高 2%。（2）项目截排水工程的工程等级和防洪标准均提高 1 级，截排水沟等级应采用 2 级，5 年一遇 10min 短历时暴雨设计标准。

综上所述，工程建设中认真落实环境保护和水土保持措施后，工程建设是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、项目建设方案与布局分析评价：项目路线利用既有道路进行改建，不改变原路路线平、纵面指标，路线走向顺势而为，追求线形与地形、自然景观完美结合。项目路段不涉及填高大于 8m 路堤，挖深大于 30m 的路堑。项目无法避让雅安雨城市级水土流失重点治理区，主体设计通过优化工程布置，减少了工程占地和土石方规模，水土保持方案在主体设计的基础上，根据技术标准要求，通过

提高截排水及拦挡工程、植物措施的等级和标准来减少因工程建设带来的水土流失。

2、工程占地分析评价：项目建设未占用基本农田，不在地方政府划定的基本农田保护区内，未占用公共设施区域等。本项目占地面积合理，不存在漏项和多占，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合水土保持要求。

3、土石方平衡分析评价：项目土石方总开挖量 0.32 万 m^3 （自然方，下同），土石方总回填量 0.32 万 m^3 ，土石方利用率达到 100%，已达到最优原则。土石方挖填平衡，满足减量化、资源化相关规定和要求。

4、取料场设置评价：本项目未新增取料场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

5、弃土场设置评价：本项目未新增弃土场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

6、施工方法与工艺分析评价：本项目属于改建公路项目，在路基开挖施工方法和工艺等方面均参照同地区同类型公路的经验，力争减少扰动，从源头减轻水土流失。主体工程通过合理安排施工时序，尽量充分利用挖方，将余方量尽可能减小；尽量安排交叉施工，缩短施工工期。从水土保持的角度评价，本项目施工方法与工艺、施工组织等有利于减少施工过程中的水土流失，基本合理。

7、具有水土保持功能工程的评价结论：界定为水土保持措施的主要有路基边沟，其投资纳入主体工程已有水土保持措施投资中。路面硬化、路基挡墙具备水土保持功能，但其主要功能为服务主体工程，不界定为水土保持措施。主体设计未考虑施工前期表土剥离及保护、施工期临时防护、施工结束后迹地恢复，需本方案补充完善。经补充完善后，将形成完整的水土保持措施体系，项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测

1、本项目建设扰动原地貌面积 1.79hm^2 、损毁植被面积 0.22hm^2 。

2、如若不采取水土保持措施，本项目建设可能产生水土流失总量为 85.75t，其中施工期 84.43t，自然恢复期 1.32t。施工期项目建设可能新增水土流失量 78.63t。

3、施工期新增水土流失量中，道路工程区可能新增水土流失量 67.75t，占

新增水土流失量的 86.16%，施工期新增水土流失量中道路工程区占比最大。综上所述可知，施工期应作为项目水土流失防治时段，道路工程区应作为水土流失防治重点区域。

4、综上所述可知，施工期应作为项目水土流失防治时段，道路工程区应作为水土流失防治重点区域。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目分为道路工程区及边坡工程区 2 个防治分区。防治分区水土保持措施工程量如下（备注：“——”为主体计列措施）：

1.8.1 道路工程区

主体设计：为保障施工期间排水通畅，施工前期将沿永久边沟走向布置临时排水沟，构建临时排水系统；待施工进入后期阶段，将针对道路挖方边坡同步实施永久排水沟建设，形成长效排水防护体系。

方案新增：为进一步强化施工期间的水土保持效果，针对施工过程中产生的裸露面，新增临时苫盖防护措施，有效减少雨水冲刷导致的水土流失。

1、工程措施：边沟 471.0m。

2、临时措施：防雨布苫盖 4700m²。

1.8.2 边坡工程区

主体设计：主体设计未纳入针对性的水土保持专项防护措施。

方案新增：施工前先剥离表土，规范堆存于路基占地内，避免流失浪费；施工全程对裸露区域及时临时苫盖，降低水土流失风险；土建完工后，回铺表土并撒播草籽绿化，实现生态修复与防护双重效果。

1、工程措施：表土剥离 0.07 万 m³、表土回铺 0.07 万 m³。

2、植物措施：撒播草籽 0.22hm²。

3、临时措施：防雨布苫盖 2200m²。

1.9 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）中简化验收报备的要求，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，但生产建设单位应根据水土流失状况自行做好巡查等工作，有效防治水土流失。

1.10 水土保持投资估算和效益分析

本项目水土保持总投资为 20.97 万元，其中主体计列投资 7.94 万元，方案新增投资 13.03 万元。水土保持投资中：工程措施费 8.81 万元，植物措施费 0.25 万元，监测措施 0 万元，临时措施费 3.90 万元，独立费用 4.71 万元，基本预备费 0.97 万元，水土保持补偿费 2.327 万元（23270.00 元）。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，项目区水土流失治理面积为 1.78hm²，可减少水土流失量 78.11t；水土流失治理度 99.44%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率为 99.38%，表土保护率 100%，林草植被恢复率为 97.73%，林草覆盖率为 12.01%，水土保持各项指标均达到设计目标值，由此可见，项目采取水土保持措施后，有效地控制了项目建设造成的水土流失，起到了很好的保土效益。项目总体水土保持效果明显，符合水土保持要求。

1.11 结论

1、工程建设区不涉及生态红线，除涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区外，不涉及其他水土保持制约因素，在西南紫色土区建设类项目一级防治标准，提高林草覆盖率、措施工程等级和防洪标准，优化施工工艺，减少工程施工扰动地表和植被损坏范围，控制可能造成水土流失的情况下，工程选线是合理的。

2、建设单位在建设过程中应按批复的水土保持方案严格落实各项水土保持措施，做好水土流失防治工作。

3、合理安排工期，尽量避开雨天施工。雨季施工时，要加强施工管理，采用相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失。

4、施工过程中应强化水土保持意识，优化施工工艺，加强施工组织管理工作，结合工程施工进度，合理安排水土保持措施实施进度，保证水土流失措施的时效性；重视施工中的水土保持临时措施，预防施工中的水土流失；切实做好施工过程中的防护措施，努力使工程水土流失控制在最低限度。

5、根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第 53 号令，2023 年 1 月 17 日发布，2023 年 3 月 1 日实施），生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。

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

2.1.1.1 地理位置

本项目位于雅安市雨城区青江街道、八步镇。项目为既有道路改建，交通便利。

青江街道路段起于青江路社区村道与雅州大道交叉口，终点位于新一村 4 组。起点桩号 K0+000.000，起点坐标为：东经 103° 00'41.85"，北纬 29° 59'28.71"；终点桩号 K1+312.725，终点坐标为：东经 103° 00'59.57"，北纬 30° 00'3.52"。

八步镇路段起于李家村村道与 G108 线交叉口，沿既有道路进行局部路基加宽，止点位于马家河附近，终点接既有砟路。起点桩号 K0+000.000，起点坐标为：东经 102° 55'9.41"，北纬 29° 55'48.87"；终点桩号 K2+625.999，终点坐标为：东经 102° 54'16.59"，北纬 29° 56'41.72"。

项目地理位置详见图 2.1-1。

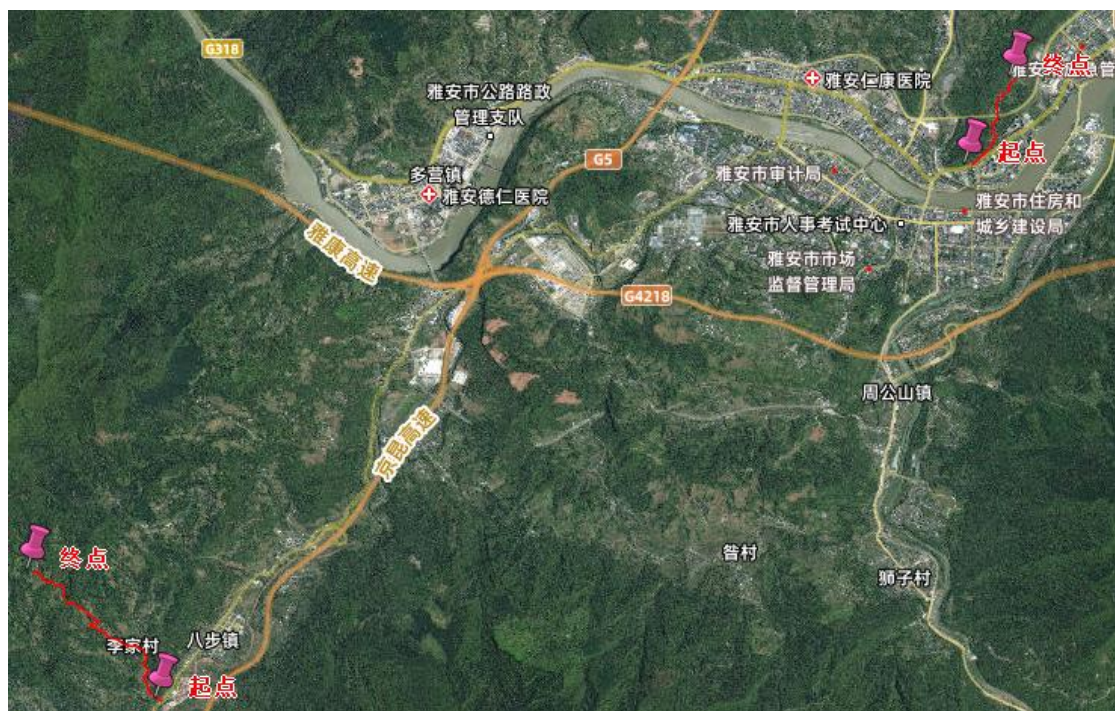


图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.1.1.2 项目概况

项目名称：雨城区乡村振兴林业产业基地建设项目（八步镇道路段、青江街道道路段）；

建设单位：四川博瑞农旅发展（集团）有限公司；

建设地点：雅安市雨城区青江街道、八步镇；

建设性质：改建；

建设内容及规模：对青江街道、八步镇既有产业道路进行病害处理及提升改造，道路全长约 3.939km（3938.724m）。其中，青江街道路段起于青江路社区村道与雅州大道交叉口，终点位于新一村 4 组，路线长约 1312.725m；八步镇路段起于李家村村道与 G108 线交叉口，沿既有道路进行局部路基加宽，止点位于马家河附近，终点接既有砟路，路线长 2625.999m；

占地面积：项目总征占地面积为 1.79hm²，全部为永久占地，无临时占地。其中道路工程区占地 1.57hm²，边坡工程区占地 0.22hm²。占地类型为交通运输用地 1.57hm²、其他土地 0.22hm²；

土石方量：项目土石方总开挖量 0.32 万 m³（含表土 0.07 万 m³，自然方，下同），土石方回填量 0.32 万 m³（含表土 0.07 万 m³），土石方挖填平衡，无借方、无余方；

建设工期：项目总工期 13 个月，计划 2025 年 10 月开工，2026 年 10 月完工；

工程投资：工程总投资 156.65 万元，其中土建投资 133.74 万元；资金来源为财政预算及专项债券资金；

拆迁安置及专项设施改建：项目占地范围内无人口拆迁安置，也无专项设施改建。项目建设不涉及居民点拆迁和移民安置问题。

项目技术指标表

表 2.1-1

一、主体工程技术指标				
序号	指标名称	单位	数量	备注
1	公路等级			等外级道路
2	设计速度	km/h	15	
3	设计里程	km	3.939	
4	实施里程	km	3.939	
5	最小半径	m	5.5	
6	最大纵坡	%	14.7	

一、主体工程技术指标							
7	路基宽度	m	3.5~4.5				
8	路面宽度	m	3.5~4.5				
9	路面类型			水泥混凝土路面/ 沥青混凝土			
二、工程占地（hm ² ）							
序号	项目组成	永久占地	临时占地	合计			
1	道路工程区	1.57		1.57			
2	边坡工程区		0.22	0.22			
3	合计	1.57	0.22	1.79			
三、工程土石方（万 m ³ ）							
序号	项目组成	挖方	填方	调出		调入	
				数 量	去 向	数 量	来 源
①	道路工程区	0.25	0.20	0.05	②		
②	边坡工程区	0.07	0.12			0.05	①
③	合计	0.32	0.32	0.05		0.05	

2.1.1.3 道路现状

青江街道、八步镇道路段路基宽 3.5~4.5m，均为既有道路为水泥混凝土路面，厚度为 20cm，路面多处受损，主要病害为破碎板、露骨；部分路段既有路基宽度较窄，错车困难。目前道路完全无法满足正常通行。



图 2.1-2 青江街道路起点



图 2.1-3 青江街道路终点



图 2.1-4 八步镇道路起点



图 2.1-5 八步镇道路终点

2.1.2 项目组成及工程布置

2.1.2.1 平面布置

青江街道路段起于青江路社区村道与雅州大道的交叉口,止于新一村4组,路线连贯覆盖指定区域,为区域交通通行提供基础支撑。起点桩号设定为K0+000.000,终点桩号为K1+312.725。起点坐标:东经103°00'41.85",北纬29°59'28.71"。终点坐标:东经103°00'59.57",北纬30°00'3.52"。

八步镇路段起于李家村村道与G108线的交叉口,沿既有道路进行局部路基加宽施工,止于马家河附近,终点与既有砼路相接。起点桩号为K0+000.000,终点桩号为K2+625.999。起点坐标:东经102°55'9.41",北纬29°55'48.87"。终点坐标:东经102°54'16.59",北纬29°56'41.72"。

本项目以既有道路为依托推进路线改建,施工期间严格维持原路路线平面指标不变,着力避免新路基开挖作业,最大限度减少土石方挖填量。

2.1.2.2 竖向布置

八步镇段道路最大纵坡达14.7%,最短坡长为45m,竖曲线长度占路线总长的31.748%。青江街道段道路最大纵坡为12%,最短坡长60m,竖曲线占路线总长36.384%。

同时,路线依托既有道路开展改建工作,不改变原路的平、纵面指标,路线走向顺应地势,力求实现线形与地形、自然景观的完美融合。项目的竖向布置充分借助地形条件,减少土石方的挖填量,以满足相关基本要求。

2.1.2.3 路基工程

1、路基横断面

本项目路基宽度主要有4.5m、3.5m两种,横断面组成情况如下:

4.5m路基宽度=0.5m土路肩+3.5m行车道+0.5m土路肩;

3.5m路基宽度=3.5m行车道。

2、路基设计

项目路线利用既有道路进行改建,不改变原路路线平、纵面指标。项目既有路基边坡高度均小于1.0m,挖方路基边坡坡比为1:0.75,填方路基边坡坡度为1:1.5。方案补充设计撒播草籽防护处理。

3、特殊路基

项目路基不涉及高挖深填，项目场地及附近无影响场地及地基稳定性的不良地质作用，场地及地基稳定性良好，适宜工程建筑。

4、路基防护工程

在填方坡脚与构造物及稳定性不满足要求的斜坡路段，设置路肩墙，以收缩坡脚、防止冲刷及增强路基的整体稳定性。

路基防护工程统计表

表 2.1-2

序号	起讫桩号	墙高（m）	位置	长度（m）
1	K1+803.000~K1+826.000	3	左	23
2	K2+590.000~K2+600.000	7	左	10
3	K1+583.000~K1+605.000	7	右	22
4	K2+588.000~K2+597.000	1	左	9
合计				64

5、路基、路面排水工程

本项目路界内坡面排水设计降雨频率 1/10，路面和路肩表面排水设计降雨频率 1/5。根据水文气象资料，按规范对本路段路界汇水进行流量计算，路基排水边沟设计采用 40cm×40cm 的 C20 混凝土边沟。边沟总长 471m。

边沟工程量统计表

表 2.1-3

起讫桩号	位置	工程名称	单位	数量	现浇 C20 砼（m³）
青江街道					
K0+001~K0+129	左侧	边沟	m	128	41.0
K0+310~K0+526	左侧	边沟	m	216	69.1
K0+634~K0+703	左侧	边沟	m	69	22.1
八步镇					
K1+087~K1+131	右侧	边沟	m	44	14.1
K1+557~K1+583	左侧	边沟	m	26	8.3
K1+605~K1+679	左侧	边沟	m	74	23.7
K2+219~K2+261	右侧	边沟	m	42	13.4
合计				471	150.7

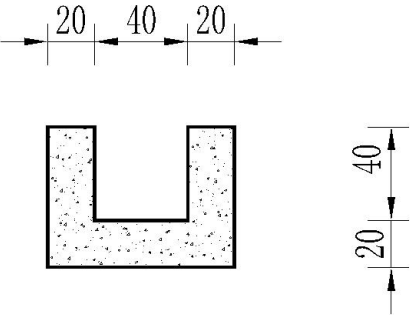


图 2.1-6 边沟设计断面图

6、平面交叉

本项目路线交叉均为平面交叉，起终点顺接外，其余交叉均维持现状。

7、交安设施

交安设施包含护栏、标志、广角镜等，详见表 2.1-6。

交安设施数量统计表

表 2.1-4

序号	项目	型号	长度（m）	数量（个或组或套）
1	波形梁护栏	Gr-C-4C	55	
2	波形梁护栏	Gr-C-4E	344	
4	标志	Δ700 标志		17
5	标志	○600 标志		3
6	广角镜	凸面镜 φ 800		3
	合计	399		23

8、路面工程

八步镇道路为“重铺”建设类型，原路面是水泥砼，改建时先将路面凿毛，再重铺 20cm 水泥混凝土面板，改建后路面仍为水泥砼；青江街道道路同样是“重铺”建设类型，原路面也是水泥砼，改建时先把路面凿毛，重铺 20cm 水泥混凝土面板后，还整体加铺了 5cm 沥青砼面层，改建后路面变为沥青砼。

路面改建一览表

表 2.1-5

编号	道路名称	建设类型	原路面类型	改建内容	改建后路面类型
1	八步镇道路	重铺	水泥砼	路面凿毛后，重铺 20cm 水泥混凝土面板	水泥砼
2	青江街道道路	重铺	水泥砼	路面凿毛后，重铺 20cm 水泥混凝土面板，整体加铺 5cm 沥青砼面层	沥青砼

2.1.2.4 桥涵工程

本项目范围内无桥梁，共有涵洞 12 道，既有涵洞中有 11 道为圆管涵，1 道盖板涵。既有涵洞外观完好，结构未见明显病害，排水顺畅。结合项目资金情况及涵洞实地调查情况，本次涵洞均考虑完全利用。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

2.2.1.1 施工用水、电及通讯

1、供电条件

项目区附近均有供电电网，可就近接入供施工生活生产使用。工程用电较

为方便，同时施工单位自备柴油发电机发电。

2、供水条件

采用罐装车拉运水，满足项目用水要求。

3、施工通讯

电信、移动部门通讯网络已覆盖本项目所在地区，施工期内拟使用无线手机解决场内外通讯联系。

2.2.1.2 施工道路

项目沿旧路布设，场内交通便利，项目施工期间不设置施工便道。

2.2.1.3 施工场地

本项目不设拌合站、冷拌站、热拌站；项目建设全部采用商混站供应。项目所需砂石料均从附近的砂石场或市场购买合格料，汽车运输至各施工点堆放，无需设置砂石加工系统。

根据现场调查，建设驻地主要用于施工人员工作、休息等，施工驻地租赁民房。

综上，项目不涉及施工场地。

2.2.1.4 临时堆土场

项目路线利用既有道路进行改建，不改变原路路线平、纵面指标。项目施工期间不涉大规模土石方挖填。由于本项目路线长，设置专门的临时堆土场对道路沿线进行集中堆放将增加公路占地和工程投资，另外长距离的运输也会增加沿线的水土流失。因此在施工过程中，主体工程开挖的土石方临时堆放利用路基永久占地范围内，不新增临时占地。

2.2.2 取土场规划

本项目建设所需的砂石骨料等均在当地购买，外购建材及土石方所产生的水土流失责任由卖方承担，本项目不新增取土场。

2.2.3 弃渣场规划

本项目挖方均用于路基回填，不新增弃渣场。

2.2.4 施工工艺和方法

2.2.4.1 施工工序及方法

1、施工准备：施工准备工作是主体工程顺利实施和确保按时完成的必要条件。在正式开工前，应完成征地拆迁工作，临时工程，也应根据施工需要陆续修建完成。

2、基础土石方工程、土石方运输等。

3、主体工程、设备、材料及土石方运输施工等。

4、水土保持工程：绿化和迹地恢复。

工程施工将不同程度地产生地表扰动、植被破坏，造成土壤侵蚀，在雨季由于工程开挖面和土石方填筑面无植被覆盖，雨水直接冲刷土壤，造成工程范围内水土流失加剧。

造成水土流失影响主要集中在道路工程，特别是道路工程，临时工程主要施工临时设施。

2.2.4.2 路基工程

挖填路段施工时首先将原地表土剥离，沿线堆放，作为施工结束后路基边坡和沿线设施绿化用土。

在路基挖方路段可布置多个作业面，以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段；填方路段以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。路基防护工程及排水工程基本采用砌石圪工。作业中根据具体情况，调整各种机械的配套。

填筑路基采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后，再填上一层。填筑过程中，每层完成应形成 4% 的横坡以便排水良好。

若填方路基分几个作业阶段施工，不在同一时间填筑，则先填地段应按坡度分成台阶；若两个地段同时填筑，则应分层相互交叠衔接，其衔接长度不得小于 2m。

高填方地段应严格控制填方速度，当日沉降量在中心处大于 3cm，在路基边缘处大于 1.5cm 时，应放缓填土速度或停止施工，待稳定后再继续施工。

路堑边坡开挖以爆破和机械开挖为主，边坡防护以人工为主，为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式应从上而下进行，边开挖边防护。设有挡墙的挖方边坡应进行跳槽施工，即采用间隔开挖，间隔施工挡墙，以免造成滑坡或坍塌。

2.2.4.3 路面工程

路面施工应优先采用全机械化施工方案，引进高效的摊铺机和配套搅拌设备，实现全集中拌合，严格控制材料质量、用料和材料组成配合比，控制压实厚度和压实度，实行严格的工序管理，做好现场监理与工序检测，确保施工质量。

沥青混凝土采用集中拌合方式供应，底基层、基层均用摊铺机分层摊铺，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和料，压路机碾压密实成型。

2.3 工程占地

经复核，本项目总征占地面积为 1.79hm^2 ，全部为永久占地，无临时占地。其中道路工程区占地面积 1.57hm^2 ，边坡工程区占地面积 0.22hm^2 。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），占地类型为交通运输用地 1.57hm^2 、其他土地 0.22hm^2 。

项目占地面积统计表

表 2.3-1

项目组成	占地类型 (hm^2)		占地性质 (hm^2)		合计 (hm^2)
	交通运输用地	其他土地	永久占地	临时占地	
道路工程区	1.57		1.57		1.57
边坡工程区		0.22	0.22		0.22
合计	1.57	0.22	1.79		1.79

说明：公路用地限界：路堤两侧边沟外 1m，无边沟时为坡脚或构造物外边缘以外 1m

桥涵用地限界：为桥涵外侧边线垂直投影外 1.0m

2.4 土石方及其平衡状况

2.4.1 表土平衡分析

1、表土分布范围、厚度及可剥离量

根据调查，本项目为既有道路改建，项目区表土主要分布在原有路基边坡区域，项目区表土分布面积 0.22hm^2 ，表土层厚度为 20cm，可剥离表土为 0.07 万 m^3 。

表土分布面积调查表

表 2.4-1

项目组成	其他土地		合计 (hm ²)
	面积 (hm ²)	表土厚度 (m)	
道路工程区			
边坡工程区	0.22	0.30	0.07
合计	0.22		0.07



图 2.4-1项目区表土分布区域及厚度调查

2、表土平衡

主体工程结束后，对路基工程边坡撒播草籽绿化，在消除公路带来的硬质景观效应的同时，又能与边坡自然衔接，将路基与边坡连接成一个有机的整体景观。路基边坡撒播草籽绿化面积为 0.22hm²，回铺表土厚度 30cm，共计回铺表土 0.07 万 m³。剥离的表土全部用于本项目绿化使用，项目剥离的表土能够满足需要。

表土平衡分析表

表 2.4-2

编号	项目组成	剥离表土量	表土回铺量
		万 m ³	万 m ³
①	道路工程区		
②	边坡工程区	0.07	0.07
合计		0.07	0.07

2.4.2 一般土石方量平衡分析

根据设计资料，既有道路地基稳定性良好，无不良地质作用。本项目路线利用既有道路进行改建，不改变原路路线平、纵面指标。设计阶段，土石方调配遵循“移挖作填”的原则，能够利用做路基填料的挖方调配至本段填方路段，以减少弃渣数量。

一般土石方平衡分析表

表 2.4-3

起讫桩号	挖方(m³)			填方(m³)			余方(m³)		
	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计
青江街道道路									
K0+102~K0+130	23.8		23.8	14.28		14.28	9.52		9.52
K0+310~K0+338	7.6		7.6	4.56		4.56	3.04		3.04
K0+422~K0+450	19		19	11.4		11.4	7.6		7.6
K0+507~K0+535	28.5		28.5	17.1		17.1	11.4		11.4
小计	79		79	47.34		47.34	31.66		31.66
八步镇道路	0								
K1+087~K1+131	594	594	1188	356.4	594	950.4	237.6		237.6
K1+557~K1+583	78		78	46.8		46.8	31.2		31.2
K1+605~K1+679	444	666	1110	266.4	666	932.4	177.6		177.6
K2+128~K2+156	17.1		17.1	10.26		10.26	6.84		6.84
K2+302~K2+330	17.1		17.1	10.26		10.26	6.84		6.84
小计	1150	1260	2410	690.12	1260	1950.12	459.88		459.88
合计	1229	1260	2489	737.46	1260	1997.46	491.54		491.54

2.4.3 土石方总体平衡分析

设计阶段，土石方调配遵循“移挖作填”的原则，能够利用做路基填料的挖方调配至本段填方路段，以减少弃渣数量。本项目土石方开挖量 0.32 万 m³（含表土 0.07 万 m³，自然方，下同），土石方回填量 0.32 万 m³（含表土 0.07 万 m³），土石方挖填平衡，无借方、无余方。

土石方平衡分析计算表（单位：万 m³）

表 2.4-4

序号	项目组成	挖方				填方				调出		调入	
		表土	土方	石方	小计	表土	土方	石方	小计	数量	去向	数量	来源
①	道路工程区		0.12	0.13	0.25		0.07	0.13	0.20	0.05	②		
②	边坡工程区	0.07			0.07	0.07	0.05		0.12			0.05	①
③	合计	0.07	0.12	0.13	0.32	0.07	0.12	0.13	0.32	0.05		0.05	

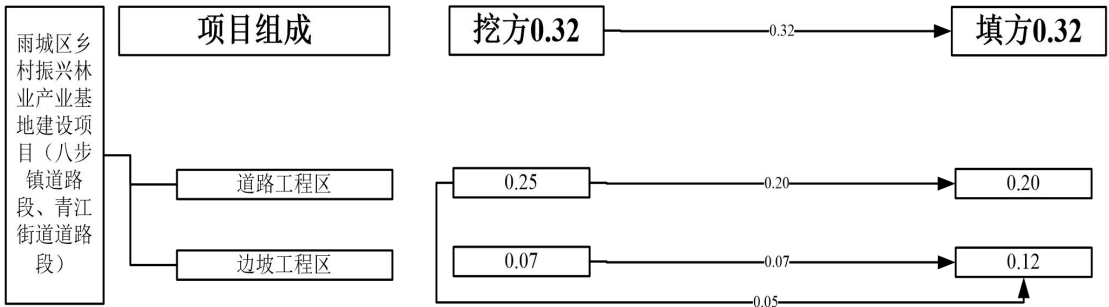


图 2.4-2 土石方流向框图（单位：万 m³）

2.5 拆迁安置及专项设施改建

本项目占地范围内无人口拆迁安置，也无专项设施改建。项目建设不涉及居民点拆迁和移民安置问题。

2.6 进度安排

项目总工期 13 个月，项目计划 2025 年 10 月开始施工，2026 年 10 月完工。项目施工进度详见下表 2.6-1。

工程实施进度表

表 2.6-1

序号	工程名称	2025 年			2026 年									
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
1	施工准备													
2	路基工程													
3	路面工程													
4	交安设施													
5	绿化工程													
6	其他工程													
7	竣工验收													

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

项目区地处北东走向龙门山褶皱带与南北走向的峨眉断块之间，该区域的地质构造总体上是北东—南西的延伸方向，区域应力场为北西—南东的挤压型应力场。龙门山挤压推覆构造向前陆方向的传播导致川西前陆盆地南段内部发育了多条逆冲构造带，主要表现为一些走向几乎平行于龙门山南段构造走向的正向或反向的逆冲断层以及与冲断层相伴生的褶皱构造。

2.7.1.2 地层岩性

本次勘察查明，场地内分布的地层主要有：第四系全新统坡洪积层（ Q_4^{pl+dl} ）以及侏罗系上统遂宁组（ J_3s ）泥岩地层，此次未揭穿该地层。现将段内地层从新至老分述于后：

- 1、第四系全新统人工填筑层（ Q_4^{ml} ）

杂填土：回填时间超过 5 年，为既有道路修筑时铺筑，组成物质主要为粉质黏土夹砂、泥岩碎石、角砾，局部可见植物根系和少量建筑垃圾等，粒径一般为 5~30cm，硬质物含量 10%~40%，物质组成及空间分布不均，总体呈松散~稍密状。

2、第四系全新统坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ）

粉质黏土：主要分布于丘间沟谷内低洼地带，沿沟符呈带状分布，沟口和谷中心深，靠山边浅，层厚 3.5-10.4m。红褐色，呈可塑状，切面规则，稍光滑，无摇振反应。能搓成 0.5-2mm 的土条。细捻有少量细颗粒感，局部地段土中夹约 10%之砂岩、泥岩质风化角砾。属 II 级普通土。

3、侏罗系上统遂宁组（ J_3s ）

强风化泥岩：暗紫色~紫红色，厚~厚层状构造，主要矿物成分石英、细粒长石等，裂隙极发育，岩芯破碎~极破碎，普遍呈碎块状，局部呈短柱、碎屑及饼状。碎块块径 5~10cm，碎块间充填砂、泥质角砾，断口颜色发暗，锤击声哑，用手可折断，采取率约 90%，属 IV 级软石。

中风化泥岩：暗紫色~紫红色，薄层~中厚层状构造，泥质胶结，主要矿物成分为黏土矿物、细粒长石等，产状近水平，锤击声哑，用手不易折断。裂隙不发育~发育，岩芯较完整~完整，以短柱状为主，一般节长 10~20cm，最大节长 25cm，局部段落岩芯破碎，呈块状，RQD 约 55%，采取率约 95%。属 IV 级软石。

2.7.1.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建工程场地抗震设防烈度为 7 度，标准 II 类场地时设计基本地震加速度值 0.10g，设计地震分组为第二组，设计特征周期为 0.40s。其它类别场地情况下，设计特征周期及地震加速度值按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）相关要求取值。

2.7.1.4 不良地质

既有道路地基稳定性良好，无不良地质作用。

2.7.2 地貌

本项目场地位于雅安市雨城区，项目沿线地形最低点 590m，最高点 980m。

沿线地形地貌类型为低山地貌。沿线地形地貌类型为丘陵地貌。

2.7.3 气象

项目区属亚热带季风性湿润气候区，气候特征气候温和，全区气候类型除少数高山区外，全区气温特点：冬无严寒，夏无酷暑。多年平均气温 16.1℃，多年平均最高气温为 16.9℃（1987），多年平均最低气温为 15.4℃（1976），≥10℃积温（℃）为 5539℃。全年以 1 月最冷，月平均气温 6.1℃。7 月最热，月平均气温 25.3℃。日极端气温最高 37.7℃，最低-3.4℃。多年平均雨日 218 天，多年平均降水量 1732mm；最多年 2367.3mm（1966），最少年 1204.2mm（1974）。年降水量夏季占 50%左右，秋季占 20%左右。降水高峰期多在 8 月，可达 450mm 以上；最少期为 12 月和 1 月，约 20mm。年平均暴雨日数 6~7 天，多在 7、8 两月。绵雨年均约 60 天，多在 9~11 月。夜雨率约为 60%。日照偏少，湿度较大。多年平均日照时数为 1019h，年日照率为 23%。年平均湿度为 79%。蒸发量累年平均为 838.8mm，绝大多数月份蒸发量小于降水量。风力小，雾日少。年平均风速 1.7m/s，8 级以上大风年均 2.8 天，多在 5~7 月。雾日年均 1.7 天，最多 8 天。无霜期长，降雪稀少，多年平均有霜日 9.2 天。

项目区气象特征值统计见表2.7-1。

项目区主要气象要素统计表

表 2.7-1

气象因子	特征值
年平均气温（℃）	16.1
极端最高气温（℃）	37.7
极端最低气温（℃）	-3.4
≥10℃积温（℃）	5539
无霜期（天）	355
年降水量（mm）	1732
年平均降水天数（天）	218
年平均风速（m/s）	1.7
大风日数（天）	2.8
年蒸发量（mm）	838.8
多年平均相对湿度（%）	79
3 年一遇 10min 暴雨强度（mm）	17.4
5 年一遇 10min 暴雨强度（mm）	22.7

2.7.4 水文

雅安市雨城区境内河流属青衣江流域，雨城区的青衣江位于四川盆地西缘，青衣江属岷江左岸的二级支流，流域地处东经 102° 25′ ~103° 18′ ，北纬 29°

39' ~30° 28' 之间，水系发育，支流众多，河系呈树枝状分布。上游由宝兴河、天全河、荥经河三河汇集。主流宝兴河发源于宝兴县巴郎山南麓的蚂蝗沟，南流至硃磬合嘎日沟，至飞仙关与西来的天全河及北流的荥经河汇合后始称青衣江；向东流至雅安纳周公河，渡江河、陇西河在草坝镇纳名山河出境；入洪雅，经夹江在乐山从草鞋渡注入大渡河。主河道长 284km，流域面积 13744km²，天然落差约 3680m，河道平均坡降 12.9‰。流域大致呈西北~东南向的扇形。

2.7.5 土壤

雅安市雨城区土壤类型属亚热带气候红黄土壤带，垂直分布明显，全区土壤可归并为 9 个土类，13 个亚类，29 个土属，88 个土种，162 个变种。主要土壤类型有冲积性水稻土、紫色土性水稻土、黄壤性水稻土、紫色土、黄壤、石灰土。

根据调查，项目区内的表层土壤以黄壤土为主。表土剥离面积 0.22hm²，表土厚度 30cm，剥离表土总量约 0.07 万 m³。

2.7.6 植被

项目区属亚热带常绿阔叶林带，树木种类繁多，主要树种有：乔木类有杉木、水杉、冷杉、丝栗、木荷、香樟、桢楠、银杏、桉木等。竹类主要有水竹、慈竹等。野生五倍子、猕猴桃、枞木、盐肤木、木姜子、马桑、山麻柳等较丰富。雨城区牧草种类繁多、生长茂盛、四季常青。牧草种类主要有巴茅、芒、蕨类、荩草、丝茅草、野艾、苔藓、糯米藤、野棉花等。经济林木在海拔 900m 以上多为茶树，海拔 900m 以下多为果园，果园以柑橘为主，有部分桃、李、苹果、梨、猕猴桃等。

根据调查，项目建设区内植被主要为杂草，林草覆盖率约 12%。

2.7.7 其他

项目位于雅安市雨城区青江街道、八步镇，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）、《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号）、《雅安市水土保持规划（2015-2030 年）》及《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（雅安水函〔2017〕160 号），八步镇涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区，青江街道不涉及各

级政府划定的水土流失重点治理区和预防区内。

根据《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24号文），工程建设区不涉及生态红线。

经调查，本项目所在的区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地；项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区；未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；也不占用基本农田保护区等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，对选线制约性因素进行分析，具体分析详见表 3.1-1。

本项目位于雅安市雨城区青江街道、八步镇。工程建设区不涉及生态红线，本项目所在的区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地；项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围，也不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位监测站点，符合水土保持要求。

项目选线位于雅安雨城市级水土流失重点治理区，为减少工程施工扰动地表和植被损坏范围，控制可能造成水土流失，在编制水保方案时：（1）按照西南紫色土区建设类项目一级防治标准进行防治，林草覆盖率提高 2%。（2）项目截排水工程的工程等级和防洪标准均提高 1 级，截排水沟等级应采用 2 级，5 年一遇 10min 短历时暴雨设计标准。

主体工程选线制约性因素分析表

表 3.1-1

序号	条文规定	制约性因素	约性因素	分析说明及工程措施意见
1	水土保持法	生产建设项目选线、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。	选线涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区。	选线无法绕避水土流失重点治理区，因此采用水土流失防治一级标准。将优化施工工艺、严格控制扰动地表和植被损坏面积、减少工程占地、加强工程管理
2		国家加强江河源头区、饮用水水源保护区和水源涵养区水土流失的预防和治理工作；对涉及和影响饮水安全、防洪安全、水资源安全应当严格避让。	不涉及	/
3		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。	不涉及	/
4		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。	不涉及	/
5		在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其它区域开办生产建设项目或者从事其它生产建设活	本项目建设区占地损坏地貌植被，影响原地	本项目将按照四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定《水土保

序号	条文规定	制约性因素	制约性因素	分析说明及工程措施意见
		动, 损坏水土保持设施、地貌植被, 不能恢复原有水土保持功能的, 应当缴纳水土保持补偿费, 专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	貌的水土保持功能。	持补偿费收费标准的通知》(川发价格〔2017〕347号)文的规定, 缴纳水土保持补偿费。
6	生产建设	主体工程选线应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	选线涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区。	优化施工工艺、严格控制扰动地表和植被损坏面积、减少工程占地、加强工程管理。
7	项目水土保持技术标准	主体工程选线应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	/
8		主体工程选线应避开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。	未占用	/

综上所述, 工程建设区不涉及生态红线, 除涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区外, 不涉及其他水土保持制约因素, 在西南紫色土区建设类项目一级防治标准, 提高林草覆盖率、措施工程等级和防洪标准, 优化施工工艺, 减少工程施工扰动地表和植被损坏范围, 控制可能造成水土流失的情况下, 工程选线是合理的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及对建设方案的分析情况, 建设方案符合技术标准的相关规定, 详见下表 3.3-1。

工程建设方案评价表

表 3.2-1

依据文件	法律条款或约束性规定	项目情况	符合性分析
生产建设项目水土保持技术标准	1.公路、铁路工程在高填深挖路段, 应采用加大桥隧比例的方案, 减少大填大挖; 填高大于 20m, 挖深大于 30m 的, 应进行桥隧替代方案论证; 路堤、路垫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。 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。 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。 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, 建设方案应符合下列规定: ①优化方案, 减少工程占地和土石方量; 公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案; 管道	1.项目不涉及填高大于 8m, 项目道路边坡方案设计撒草防护。 2.项目不涉及城镇区。 3.项目不属于输电工程。 4.项目涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区, 水土流失防治目标按西南紫色土区一级标准执行。 (1) 项目不涉及填高大于 8m, 项目已优化建设少了工程占地和土石方量; (2) 项目排水将提高一级;	满足约束性规范要求。

依据文件	法律条款或约束性规定	项目情况	符合性分析
	工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采用阶梯式布置。 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宜布设雨洪集蓄、沉沙设施 ④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。	(3)项目设计了设置了排水等措施； (4)本方案林草覆盖率提高 2 个百分点。	

项目属于改建项目，不涉及高填深挖路段。项目区位于雅安市雨城区青江街道、八步镇，涉及雅安雨城市级水土流失重点治理区，水土流失防治目标按西南紫色土区一级标准执行，并优化施工工艺。项目建设方案合理，符合法律法规及水土保持相关要求。

3.2.2 工程占地评价

1、根据《四川省建设项目用地预审管理办法实施细则》第七条“不涉及新增建设用地，在土地利用总体规划确定的城镇建设用地范围内，使用已批准建设用地或合法取得的存量国有建设用地进行建设的项目，可不进行建设项目用地预审”。根据提供的资料，本项目不涉及新增建设用地，无需办理用地预审。

2、根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条以及《四川省城乡规划条例》第三十九条的规定，按照国家规定需要有关部门批准或者核准的建设项目，以划拨方式提供国有土地使用权的，建设单位在报送有关部门批准或者核准前，应当向城乡规划主管部门申请核发选址意见书。前款规定以外的建设项目不需要申请选址意见书。根据提供的资料，本项目无新建或改造构建筑物，无需办理选址意见书。

3、从占地恢复方面分析，工程施工结束后，永久占地将被硬化地表与绿化覆盖，基本不会产生新增水土流失。

4、根据主体设计资料和本方案复核后，项目总占地面积为 1.79hm²，全部为永久占地，无临时占地，占地类型为交通运输用地。项目占地不涉及基本农田，占地面积合理，占地类型符合土地规划。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土平衡分析评价

表土均为耕作层土，有机质含量高，有利于植被的生长，应对表土进行全部资源化利用。根据调查，本项目占地类型包括交通运输用地、其他土地。表

土主要分布在路基边坡其他土地占地类型区，表土分布面积 0.22hm^2 ，表土厚度为 30cm ，可剥离表土为 0.07 万 m^3 。

主体工程结束后，对路基工程边坡撒播草籽绿化，在消除公路带来的硬质景观效应的同时，又能与边坡自然衔接，将路基与边坡连接成一个有机的整体景观。路基边坡撒播草籽绿化面积为 0.22hm^2 ，回铺表土厚度 30cm ，共计回铺表土 0.07 万 m^3 。剥离的表土全部用于本项目绿化使用，项目剥离的表土能够满足需要。

从水土保持角度分析，本项目的表土平衡综合考虑了项目建设的实际情况，并结合项目区地形地貌特征，施工期主体充分考虑了该项目工程特点，最大限度的减少了水土流失。综上所述，本项目表土平衡利用基本合理，满足相关规定和要求。

2、土石方量平衡分析

设计阶段，土石方调配遵循“移挖作填”的原则，能够利用做路基填料的挖方调配至本段填方路段，以减少弃渣数量。本项目土石方开挖量 0.32 万 m^3 （含表土 0.07 万 m^3 ，自然方，下同），土石方回填量 0.32 万 m^3 （含表土 0.07 万 m^3 ），土石方挖填平衡，无借方、无余方。

项目通过水保方案的优化调整，土石方工程量相对较小，挖方基本全部回填利用，满足减量化、资源化相关规定和要求。

3.2.4 取料场设置评价

从水土保持角度分析，本项目未新增取料场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目不设置弃渣场，从水土保持角度分析，本项目未新增弃土场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据拟建工程的特点，以及工程沿线的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定该公路工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序包括以下几个方面：

1、路基开挖与填筑

工程建设过程中，路基的开挖和填筑将会对沿线的原始地貌造成较大的变化，产生一些光滑、裸露的挖填方边坡，这将导致坡面径流速度加大，冲刷力增强。同时，路基的施工直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，为水土流失的加剧创造了条件。

（1）挖方工程

挖方工程在核实其长度、岩土成分及数量的条件下，以机械施工为主，人工施工为辅，布置多个作业面，对土方及松动爆破后的岩石，以挖土机或推土机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或及时弃于废渣场，严禁在路上滞留，以免造成新的水土流失。

（2）填方工程

填方工程在施工过程中以装载机或推土机伴以人工找平，或采用平地机找平，压路机碾压密实。挖、填方路段应根据施工情况及时修建各类临时措施、工程措施和植物措施，将可能造成的水土流失降低到最小。

2、防排水施工

路基防护工程对维持坡面稳定有重要作用，同时也配合边坡绿化工程的实施，使得路堤边坡无裸露；路基排水可有效抑制地表水对路基和开挖区域的冲刷，排水沟和泄水槽对于排导坡面汇流，稳定坡脚具有积极作用，其水土保持作用显著。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、路面硬化

道路和路面硬化主要是为了行车需要，兼有水土保持功能，尤其是路面浇筑后，不会再产生水土流失，但它主要为主体工程服务，满足施工车辆道路的行车条件，不界定为水土保持措施。

2、路基挡墙

主体工程在填方横坡较陡的斜坡路段、坡脚以及与构造物、河渠发生干扰路段，设置路肩墙，以减少占地、防止冲刷及增强路基的整体稳定性。路肩墙的形式有仰斜式挡墙及衡重式挡墙。对原路开挖较大，且不具备修施工便道的路段，考虑控制开挖方式，并采取临时支护措施防护开挖面，以保证施工期间原路不断道。挡土墙具有一定的水土保持功能，但它主要为主体工程服务，保证路基的安全稳定，不界定为水土保持措施。

3、路基边沟

本项目路界内坡面排水设计降雨频率 1/10，路面和路肩表面排水设计降雨频率 1/5。根据水文气象资料，按规范对本路段路界汇水进行流量计算，路基排水边沟设计采用 40cm×40cm 的 C20 混凝土边沟。边沟总长 471m。

对设计的排水沟过流能力按 5 年一遇进行校核。

A.排水沟设计重现期降雨强度计算

设计重现期降雨强度按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中推荐的计算公式

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： 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；

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

式中：

$q_{5, 10}$ ——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（mm/min）；

C_p ——重现期转换系数；

C_t ——降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值（ q_t/q_{10} ）。

坡面汇流历时计算公式：

$$t_1 = 1.445 \left(\frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right)^{0.467}$$

式中：

t_1 ——坡面汇流历时（min）；

L_s ——坡面汇流的长度（m）；

i_s ——坡面流的坡降，以小数计；

m_1 ——地面粗度系数，可按地表情况查表确定， m_1 本公式取值 0.60；

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行取值， $q_{5, 10}$ 取 2.27，

C_p 取 1.00。

排水沟最大洪峰流量计算表

表 3.2-2

措施类型	径流系数	降雨强度 q (mm/min)	汇水面积 F (hm ²)	洪峰流量 Q (m ³ /s)	重现期 (年)
排水沟	0.6	2.27	0.2	0.05	5

B.截水沟断面验算

截水沟断面尺寸根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中所推荐的公式近似试算确定。

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中：Q - 排水流量，m³/s；

A - 过水断面面积，m²；

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

C - 流速系数；

n - 排水沟糙率；

R - 水力半径，m；

i - 排水沟纵坡比降。

排水沟排水能力校核

表 3.2-3

名称	顶宽	底宽	安全 超高	沟深	过水 面积	湿周	水力 半径	粗糙 系数	水力 坡降	最大 过水量
	b1	b2	h	h	A	L	R	n	i	Q
	m	m	m	m	m ²	m	Rm			m ³ /s
边沟	0.40	0.40	0.20	0.20	0.08	0.80	0.10	0.012	0.002	0.06

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据对主体工程的分析，本项目主体工程中界定为水土保持措施的主要有路基边沟，边沟具有良好的水土保持效果，应界定为水土保持措施，其投资纳入主体工程已有水土保持措施投资中。

主体工程设计界定为水土保持工程的措施及数量

表 3.3-1

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
一	第一部分 工程措施				7.94
1	道路工程区				7.94
(1)	路基边沟	m	471	168.51	7.94

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

项目区水土流失主要为面蚀和沟蚀，水土流失形式除水力侵蚀外，外部区域存在重力侵蚀，属西南紫色土区，水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。

雅安市雨城区水土流失类型以水力侵蚀为主，根据 2024 年水土流失动态监测成果，雅安市雨城区水土流失类型以水蚀为主。雅安市雨城区水土流失详见表 4.1-1。

雨城区水土流失现状统计表

表 4.1-1

名称		水土流失面积	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
雨城区	面积（km ² ）	219.37	167.32	18.26	8.70	15.4	9.69
	比例（%）	100	76.27	8.32	3.97	7.02	4.42

4.1.2 项目区水土流失现状

根据《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函（川水函〔2014〕1723 号），结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/（km²·a）。

经现场调查，项目占地类型为交通运输用地及其他土地。项目水土流失主要以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 300t/（km²·a）。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失因素分析

1、自然因素

项目区水土流失的形成与项目区的地形、地貌、土壤、植被等自然因素和人为因素密切相关，各种因素综合作用，致使该区水土流失较为严重。

（1）地形

项目区有一定坡度，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，受降雨影响大，极易产生水土流失。

（2）土壤

土壤的酸碱度以中性偏酸为主，土壤养分含量趋势是：钾少、磷缺、有机

质和氮含量偏高。因受地形、地貌、海拔高程及气候的综合影响，其土壤类型复杂、多样，容易产生水土流失。

（3）降水

降雨是造成水土流失的重要因子，雨量多少、降雨的时间分配、降雨的强度和雨滴的能量大小都不同程度地影响着水土流失。项目区降雨时段集中，近一半的降雨发生在 6~9 月，是引起水土流失的重要驱动力。

2、人为因素（工程建设）

人为因素是违背人类自然规律所造成的水土流失，其发生、发展和控制取决于人类活动对自然界的影 响。本项目人为水土流失主要表现在工程建设对原地表土壤造成破坏，产生新增水土流失。在工程建设过程中，新增水土流失主要受人为因素影响，流失量主要发生在土石方开挖及回填。

4.2.2 扰动、损坏地表面积

工程施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成项目区水土流失量的增加。工程总占地面积即为工程扰动地表面积，共计 1.79hm²。

4.2.3 损坏水土保持功能、植被面积

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成项目区水土流失量的增加。根据业主提供的工程设计文件、技术资料和当地土地利用类型，结合实地勘察的测量统计，对项目建设开挖扰动、压占地表和损坏植被面积进行量测统计，本项目将损毁植被面积约为 0.22hm²。

4.2.4 弃土、弃石、弃土量

本项目开挖土石方全部回填，无弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元、时段

根据工程总体布局、施工工艺、建设过程中所造成水土流失的类型、数量、分布等，将预测范围划分为道路工程区及边坡工程区 2 个预测单元。

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（施工期超过雨季长度不足一年的按全年计，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算）确定，项目区雨季为 6~9 月，根据主体工程进度安排，施工期水土流失预测取 1 年。

雨城区为湿润区，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，湿润区自然恢复期水土流失预测取 2 年。

水土流失预测单元、时段分析见表 4.4-1。

水土流失预测单元、时段分析表

表 4.3-1

预测单元	施工期		自然恢复期	
	范围 (hm ²)	时段 (年)	范围 (hm ²)	时段 (年)
道路工程区	1.57	1.08		
边坡工程区	0.22	1.08	0.22	2.0
合计	1.79		0.22	

4.3.2 预测结果

4.3.2.1 预测计算方式

影响水土流失的主要因素除气候条件外，项目区的地形条件、植被状况以及工程的施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），施工扰动后土壤侵蚀模数宜采用数字模型、试验观测等方案确定，本方案计划采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中推荐的计算方式采用数字模型的方式计算，通过计算出来的施工期换算施工期扰动后平均土壤侵蚀模数然后结合类比监测结果综合考虑。

1、划分扰动单元

水土流失扰动单元及计算单元根据生产建设活动扰动形成的扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、气象条件相似以及空间上连续的扰动地表区划分预测单元。具体划分要求如下：

- 1) 空间不连续的区域划分为不同扰动单元；
- 2) 按年降雨量的不同区间将不同年降雨量的区域划分为不同的扰动单元；
- 3) 砂土、壤土、黏土等不同土壤地质划分为不同的扰动单元；
- 4) 水力作用及风力作用不同主导外营力作用的扰动地表划分为不同的扰动单元；

5) 同一外营力作用下, 一般扰动地表、工程开挖面。工程堆积体等不同类型划分为不同的扰动单元;

6) 工程不同防治分区划分为不同的扰动单元。

根据以上扰动单位划分要求, 将本项目扰动单元划分为道路工程区。

2、确定典型扰动单元

因本项目扰动单元小于等于 20 个, 故全部扰动单元均确定为典型扰动单元。对确定的扰动单元应进行现场测量、取样和调查, 主要包括

(1) 长度、宽度、坡度, 主要采用皮尺、测距仪、罗盘、坡度测定仪等;

(2) 植物类型、郁闭度、覆盖度、水土保持措施状况、砾石盖度, 主要采用照相法及目估法等;

(3) 物质组成及形状, 有条件采用实验法确定, 无实验条件采用手测法确定;

(4) 典型扰动单元上方汇水面积, 测算采用皮尺、测距仪、GPS 量测。

(5) 典型扰动单元所在区域的气象资料, 采用项目安装的雨量计、风速仪等监测资料, 采用项目最近的气象站资料等。

3、土壤流失量计算方法

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), 为植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式、地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算的经验公式预测。

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

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, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$;

K——土壤可侵蚀因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

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 。

根据预测时段，各单元年水土流失量、水土流失面积、扰动后土壤侵蚀模数等水土流失量分别进行定量计算。

4.3.2.2 各个预测单元年流失量计算

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，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》扰动前计算单元水力作用下的土壤侵蚀量可参照公式计算，计算结果见下表。

施工期土壤侵蚀模数计算表

表 4.4-1

施工期水土流失计算表（上方有来水工程开挖面）						
序号	项目名称	符号	单位	计算式	道路工程区	边坡工程区
1	基本参数					
(1)	计算单元水平投影长度	λ	m		100	80
(2)	工程开挖面土体密度	ρ	g/cm ³		2.42	2.42
(3)	计算单元坡度	θ	°		15	15
(4)	计算单元的水平投影面积	A	hm ²			
(5)	粉粒含量（0.002~0.05mm）含量	SIL			0.9	0.9
(6)	粘粒（<0.002mm）含量	CLA			0.1	0.1
2	计算过程及结果				1.57	0.22
(1)	土方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量	Mkw	t	$Mkw=RGkw Lkw Skw A$	3.4367	1.4636
(2)	降雨侵蚀力因子	R		$MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$	5436	5436
(3)	上方无来水工程开挖面土质因子	Gkw	$t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$	$Gkw=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.0168	0.0168
(4)	上方无来水工程开挖面坡长因子	Lkw		$Lkw=(\lambda/5)^{-0.57}$	0.3996	0.4538
(5)	上方无来水工程开挖面坡度因子	Skw		$Skw=0.80\sin\theta+0.38$	1.1678	1.1678
(6)	上方有来水工程开挖面土壤流失量	Mky	t	$FkyGkyLkySkyA+ Mkw$	3.4525	1.4705
(7)	上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子	Fky	MJ/hm ²	$10000W0.95$	580.7932	580.7932
(8)	上方单宽次来水总量	W	m ³ /m		0.05	0.05
(9)	上方有来水工程开挖面土质因子	Gky	$t \cdot hm^2 / (hm^2 MJ)$	$0.004e^{1.86SIL(1-CLA)/\rho}$	0.0075	0.0075
(10)	上方有来水工程开挖面坡长因子	Lky		$(\lambda/5)^{-0.73}$	0.1123	0.1321
(11)	上方有来水工程开挖面坡度因子	Sky		$1.18\sin\theta+0.10$	0.4054	0.4054
3	施工期土壤侵蚀模数		t/(km ² ·a)		4296	4879

预测单元自然恢复期土壤侵蚀模数计算表

表 4.4-2

序号	项目名称	符号	单位	计算式	边坡工程区
一	基本参数				
1	计算单元水平投影长度	λ	m		10
2	计算单元水平投影面积	A	hm ²		0.22
3	计算单元坡度	θ	°		3
二	计算过程				
1	一般扰动（植被破坏）	Myz	t	Myz=RKLySyBETA	1.8373
2	降雨侵蚀力因子	R	MJ·mm/（hm ² ·h）		5436
3	土壤可蚀性因子	K			0.0063
4	坡长因子	Ly		Ly=（ λ /20）m	0.8123
5	坡长指数	m			0.3
6	坡度因子	Sy		Sy=-1.5+17/[1+2.72（2.3-6.1sin θ ）]	0.559
7	植被覆盖因子	B			0.3738
8	工程措施因子	E			1
9	耕作措施因子	T		T=T1T2	1.0000
10	整地及种植方式因子	T1			1
11	轮作制度因子	T2			1
三	自然恢复期土壤侵蚀模数		t/（km ² ·a）		300

4.3.2.3 预测结果

如若不采取水土保持措施，本项目建设可能产生水土流失总量为 85.75t，其中施工期 84.43t，自然恢复期 1.32t。施工期项目建设可能新增水土流失量 78.63t。施工期新增水土流失量中，道路工程区可能新增水土流失量 67.75t，占新增水土流失量的 86.16%，施工期新增水土流失量中道路工程区占比最大。综上可知，施工期应作为项目水土流失防治时段，道路工程区应作为水土流失防治重点区域。

综上可知，施工期应作为项目水土流失防治时段，道路工程区应作为水土流失防治重点区域。

水土流失量计算分析表

表 4.4-3

预测时段	预测单元	侵蚀面积	预测时段	土壤侵蚀模数背景值	侵蚀模数	背景侵蚀量	预测侵蚀量	新增侵蚀量	新增侵蚀量占比
		hm ²	a	t/km ² ·a	t/km ² ·a	t	t	t	%
施工期	道路工程区	1.57	1.08	300	4296	5.09	72.84	67.75	86.16
	边坡工程区	0.22	1.08	300	4879	0.71	11.59	10.88	13.84
	小计					5.8	84.43	78.63	100
自然恢复期	道路工程区	0.22	2	300	300	1.32	1.32	0	/
合计						7.12	85.75	78.63	100

4.4 水土流失危害分析

1、大量的水土流失将导致项目区土层减薄，土地肥力降低，土壤质地砂砾化，植被恢复困难。同时汛期雨水强度偏大且汇流时间较短，森林植被涵养水源的能力下降，坡面径流速度也会提高，将增大洪水峰值和洪水总量；而冬干春旱之际，由于原有植被严重破坏，加之土壤质地恶化，植被涵养水源的能力和土壤渗蓄雨水的能力严重下降，造成项目区抗旱能力降低。

2、项目建设期间造成大面积裸露疏松地表，由于没有任何植被覆盖，在雨季极易产生坡面汇流，不仅直接影响工程稳定性，严重时还将造成大量的冲沟乃至切沟侵蚀，增加项目沿线的土壤侵蚀强度和水土流失总量。

4.5 指导性意见

- 1、本项目产生水土流失的重点区段为道路工程区。
- 2、对水土流失重点防治区应采取临时措施、工程措施和植物措施相结合

的综合防治措施。

3、本项目产生水土流失的重点时段为工程施工期，水土保持的各项措施同主体工程的施工期相对应。措施安排原则上应当先实施工程措施后、植物措施。根据拟建项目水土流失的变化情况，水土保持的排水工程要在施工初期完成，植物措施须在工程结束后尽早实施。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区规定

应根据设计资料，在确定的防治责任范围内，依据工程布置、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.2 防治分区原则

- 1、各分区之间具有显著差异性。
- 2、各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- 3、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。
- 4、对布置在永久占地范围内的临时工程不单独划分防治区。

5.1.3 防治分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术规范、标准规定，按上述分区规定及原则，将本项目分为道路工程区及边坡工程区 2 个防治分区。

水土流失防治分区划分表（单位：hm²）

表 5.1-1

防治分区	占地性质（hm ² ）		防治分区面积 （hm ² ）
	永久占地	临时占地	
道路工程区	1.57		1.57
边坡工程区	0.22		0.22
合计	1.79		1.79

5.2 措施总体布设

根据工程建设土地和项目区的水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。水土流失防治措施遵循以下的原则进行布设：

- 1、以防治水蚀为重点，水土流失防治措施布设以工程措施与植物措施相结合的原则，形成综合防治措施体系；
- 2、注重表土资源保护，做到“应剥尽剥”；
- 3、注重降水的排导、排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；
- 4、优化土方的综合利用及合理调配，尽量减少施工过程中对原地貌、植被的破坏；

- 5、应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- 6、注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护；
- 7、水土保持措施的配置最大限度地和周边景观保持一致，树立人与自然是和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- 8、在调查的基础上，充分借鉴当地水土保持的成果经验，树草种的选择以当地适生的乡土树草种为主；
- 9、措施布设要做到技术上可靠，经济上合理；
- 10、防治措施布设要与主体工程密切配合、相互协调，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。

5.2.1 防治措施总体布设

根据公路建设工程水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

1、道路工程区

主体设计：为保障施工期间排水通畅，施工前期将沿永久边沟走向布置临时排水沟，构建临时排水系统；待施工进入后期阶段，将针对道路挖方边坡同步实施永久排水沟建设，形成长效排水防护体系。

方案新增：为进一步强化施工期间的水土保持效果，针对施工过程中产生的裸露面，新增临时苫盖防护措施，有效减少雨水冲刷导致的水土流失。

2、边坡工程区

主体设计：主体设计未纳入针对性的水土保持专项防护措施。

方案新增：施工前先剥离表土，规范堆存于路基占地内，避免流失浪费；施工全程对裸露区域及时临时苫盖，降低水土流失风险；土建完工后，回铺表土并撒播草籽绿化，实现生态修复与防护双重效果。

本项目的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1 所示

水土流失防治措施体系及总体布局表

表 5.2-1

防治分区	措施类型	防治措施	措施位置	投资属性
道路工程区	工程措施	排水沟	路基挖方边坡	主体计列
	临时措施	防雨布苫盖	沿线挖方路堑、填方路堤边坡	方案新增
边坡工程区	工程措施	表土剥离	可剥离表土区域	方案新增
		表土回铺	路基边坡回铺表土区域	方案新增
	植物措施	撒播草籽	路基边坡绿化	方案新增
	临时措施	防雨布苫盖	沿线挖方路堑、填方路堤边坡	方案新增

5.2.2 工程等级与设计标准

1、工程措施

(1) 截排水工程

根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》，并参照《防洪标准》（GB50201-2014）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等相关规范确定水土保持工程等级及设计标准。本项目主体设计截排水工程的工程等级和防洪标准采用 3 级，3 年一遇短历时暴雨设计标准。由于本项目位于“雅安雨城市级水土流失重点治理区”，无法避让，项目截排水工程的工程等级和防洪标准均提高 1 级，截排水沟等级应采用 2 级，5 年一遇 10min 短历时暴雨设计标准。

(2) 土地整治工程

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018 - 2014）结合实地调查情况，本项目表土剥离厚度 30cm，覆土厚度标准：草地 ≥ 0.1m，本项目表土回覆厚度 30cm。

2、植物措施设计

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植物措施设计采用 3 级标准。

3、临时措施设计标准

- (1) 尽可能选择施工简便、费用节省、效果显著的临时措施；
- (2) 根据各区域地形地貌适当布设排水措施，并注意顺接工程。

临时排水沟参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行设计，其断面尺寸根据项目区周边生产建设项目经验确定，设计标准取5年一遇10min短历时设计暴雨。

5.3 分区措施布设

5.3.1 道路工程区

1、工程措施

（1）路基边沟（主体计列）

本项目路界内坡面排水设计降雨频率 1/10，路面和路肩表面排水设计降雨频率 1/5。根据水文气象资料，按规范对本路段路界汇水进行流量计算，路基排水边沟设计采用 40cm×40cm 的 C20 混凝土边沟。边沟总长 471m。

2、临时措施

（1）防雨布苫盖（方案新增）

由于土石方工程持续施工到夏秋雨季，因此应考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡、剥离表土形成冲刷，故采用防雨布对未及时完成防护的边坡和表土土堆进行临时覆盖。按 30%裸露面积进行雨季临时覆盖计算。经统计，临时遮盖面积为 4700m²。

5.3.2 边坡工程区

1、工程措施

（1）表土剥离（方案新增）

边坡工程施工前，为有效保护表土资源，对占用其他土地的地块剥离表层土，表土剥离厚度为 30cm，剥离表土量 0.07 万 m³。表土剥离采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土堆放在表土堆场内，做好临时防护措施，用于后期绿化用土。

（2）表土回覆（方案新增）

路基边坡开挖、回填后，对裸露面进行绿化覆土。边坡工程区表土回覆面积 0.22hm²，回铺厚度 30cm，回铺表土量 0.07 万 m³。

2、植物措施

（1）植草绿化（方案新增）

主体工程结束后，对路基工程边坡、挡墙砌体圯、边沟碎落台等进行土地

整治并撒播草籽。于减轻边坡受降水、路面水、坡面汇水的冲刷，并通坡面绿化来加强防护效果。草籽选用狗牙根 50%+黑麦草 50%，10g/m²，撒播草籽绿化面积为 0.22hm²。

3、临时措施

(1) 防雨布苫盖

考虑到降雨和径流对尚未完成防护的挡墙边坡形成冲刷，故采用防雨布对未及时完成防护的裸露面进行临时覆盖。按 100%裸露面需进行雨季临时覆盖计算。设计防雨布苫盖 2200m²。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施由工程措施、植物措施、临时措施构成，根据各防治分区采取的水土保持防护措施进行工程量汇总，各防治分区新增水土保持措施工程量汇总见表 5.3-1。

水土保持措施工程量汇总表

表 5.3-1

措施类型	措施	单位	工程量			投资属性
			道路工程区	边坡工程区	合计	
工程措施	路基边沟	m	471		471	主体计列
	表土剥离	万 m ³		0.07	0.07	方案新增
	表土回铺	万 m ³		0.07	0.07	方案新增
植物措施	撒播草籽	hm ²		0.22	0.22	方案新增
临时措施	防雨布苫盖	m ²	4700	2200	6900	方案新增

5.4 水土保持施工要求

5.4.1 施工方法及要求

1、排水工程

(1) 排水沟线性应平顺，转弯处宜为弧线形，其半径不宜小于 10m，排水沟长度根据实际需要确定。

(2) 相邻横向排水沟净距不得小于 3m，出口应与纵向排水沟连接，以便将路基渗水收集、归并至纵向排水沟后，再引至自然水系内。

(3) 排水沟沟底纵坡一般不小于 2%，由下向上施工，并随挖随砌，采用人工砌筑。

2、植被建设

(1) 植物种子选择

植物种子均应掌握品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，发芽率达 95 % 以上。其施工工艺顺序为：场地平整→土地整治→撒播草籽→养护管理。

(2) 抚育管理要求

播种质量要求种子分布均匀，播后适度压实，及时浇水，局部地段发现缺苗时需查找原因，并及时补播。

3、临时措施

临时覆盖：购买防雨布，摊铺于裸露面。

5.4.2 水土保持措施进度安排

本项目总工期 13 个月，计划 2025 年 10 月开工，2026 年 10 月完工。根据主体工程设计资料，本项目水土保持措施实施进度详见表 5.4-1。

水土保持措施进度安排

表 5.4-1

措施类型	措施	2025 年			2026 年									
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
工程措施	路基边沟													
	表土剥离													
	表土回铺													
植物措施	撒播草籽													
临时措施	防雨布苫盖													

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）中简化验收报备的要求，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，但生产建设单位应根据水土流失状况自行做好巡查等工作，有效防治水土流失。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

7.1.1.1 编制原则

1、本水土保持方案估算编制的工程划分、费用构成、编制方法等严格按照《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等进行编制;

2、水土保持工程作为主体工程的重要内容,主要材料估算价格参照四川省建设工程造价信息现行材料价格。本方案主要材料估算价格与主体工程材料价格保持一致;

3、本项目水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分,计入建设工程总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资,将其列入本方案的投资总估算中,和新增的水土保持措施估算投资一起构成该水土保持方案的总投资。

4、本项目价格水平年确定为 2025 年 2 季度。

7.1.1.2 编制依据

1、《国家发展和改革委员会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);

2、《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》(川发价格〔2017〕347号);

3、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号);

4、《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号)。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 概算说明

1、编制方法

根据《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号），本项目水土保持概算由工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用四部分及预备费、水土保持补偿费构成。

工程措施：包括本项目各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成。

植物措施：包括本项目各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其概算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）进行编制。

监测措施：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）中简化验收报备的要求，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求。本方案不计列监测措施。

施工临时工程：包括临时防护工程。

独立费用：包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费等。

2、基础单价

（1）人工单价

根据四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2024〕14号），本项目措施人工单价22.35元/工时。

（2）材料预算单价

主要材料概算价格与主体工程投资概算价格一致，其他部分参照《四川省工程造价信息》2025年7月价格水平材料价格及市场价格。详见表7.1-1所示。

主要材料预算单价

表 7.1-1

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	草籽	kg	80.00
2	柴油	kg	6.78
3	汽油	kg	8.97
4	防雨布	m ²	1.48

(3) 施工用电、水价格

施工用电：0.75 元/kw.h，施工用水：4.80 元/m³。

(4) 施工机械台时使用费

施工机械使用费根据《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号）附录中施工机械台时费定额计算。

施工机械台时费

表 7.1-2

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费
1	推土机 59kW	89.78	9.17	12.36	0.47	46.94	20.84
2	拖拉机 74kW	79.40	16.64	8.01	0.75	26.82	27.18

3、有关费率的取费标准

单价由直接工程费（直接费、其他直接费）、间接费、企业利润、税金和扩大系数组成，其他直接费、间接费税率按照主体工程标准执行，其他有关费率标准根据《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号）规定采用如下：

投资概算费率取值表

表 7.1-3

序号	项目名称	其他直接费费率	间接费率	利润率	税率	扩大
1	土方工程	3.60%	5.00%	7.00%	9.00%	10%
2	石方工程	3.60%	8.00%	7.00%	9.00%	10%
3	混凝土工程	3.60%	7.00%	7.00%	9.00%	10%
4	钢筋制安工程	3.60%	5.00%	7.00%	9.00%	10%
5	基础处理工程	3.60%	10.00%	7.00%	9.00%	10%
6	其他工程	3.60%	7.00%	7.00%	9.00%	10%
7	植物措施工程	2.00%	6.00%	7.00%	9.00%	10%
8	固沙、土地整治工程	2.00%				10%

4、独立费用

(1) 建设管理费：建设管理费=项目经常费+技术咨询费，项目经常费按第一至第四部分之和的 2.5%计算（其中水土保持竣工验收费根据实际计列），

技术咨询费按第一至第四部分之和的 1.5% 计算。

(2) 科研勘测设计费：参照《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号），结合本项目实际合同额计取。

(3) 工程建设监理费：参照《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号），参照四川省物价局、四川省建设厅关于贯彻实施国家发改委建设部《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（川价函〔2007〕169 号）相关规定。

5、预备费

参照《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323 号）对基本预备费取费规定，基本预备费按一至五部分投资合计的 10% 计算。

6、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《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）文的规定，本项目的水土保持补偿费按征占地面积 1.3 元/m²计，本项目征占地面积 1.79hm²，水土保持补偿费共计 2.327 万元（23070.0 元）。

7.1.2.2 水土保持投资估算成果

本项目水土保持总投资为 20.97 万元，其中主体计列投资 7.94 万元，方案新增投资 13.03 万元。水土保持投资中：工程措施费 8.81 万元，植物措施费 0.25 万元，监测措施 0 万元，临时措施费 3.90 万元，独立费用 4.71 万元，基本预备费 0.97 万元，水土保持补偿费 2.327 万元（23270.00 元）。

水土保持总投资估算表

表 7.1-4

序号	工程或费用名称	主体 计列 (万元)	方案新增（万元）				合计 (万元)
			建安 工程费	植物 措施	独立 费用	小计	
第一部分：工程措施		7.94	0.87			0.87	8.81
1	路基工程区	7.94				0	7.94
2	边坡工程区		0.87			0.87	0.87
第二部分：植物措施				0.25		0.25	0.25
1	路基工程区					0	0
3	边坡工程区			0.25		0.25	0.25
第三部分：监测措施						0	0
第四部分：临时措施			3.90			3.90	3.90
1	临时工程		3.88			3.88	3.88
-1	路基工程区		2.64			2.64	2.64
-2	边坡工程区		1.24			1.24	1.24
2	其他临时工程		0.02			0.02	0.02
第五部分：独立费用					4.71	4.71	4.71
1	建设管理费				2.21	2.21	2.21
-1	项目经常费				0.13	0.13	0.13
-2	水土保持竣工验收费				2.00	2.00	2.00
-3	技术咨询费				0.08	0.08	0.08
2	水土保持监理费				0	0	0
3	科研勘测设计费				2.50	2.50	2.50
※一至五部分合计		7.94	4.77	0.25	4.71	9.73	17.67
六	基本预备费	新增一至五部分 10%				0.97	0.97
七	水土保持补偿费		1.3 元/m²×1.79hm²			2.327	2.327
八	总投资	7.94	4.77	0.25	4.71	13.03	20.97

主体计列水土保持措施投资估算表

表 7.1-4

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)
一	第一部分 工程措施				7.94
1	道路工程区				7.94
(1)	路基边沟	m	471	168.51	7.94

方案新增水土保持措施投资估算表

表 7.1-5

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施				0.87
1	边坡工程区				0.87
(1)	表土剥离	万 m ³	0.07	63680	0.45
(2)	表土回铺	万 m ³	0.07	60491	0.42
二	第二部分 植物措施				0.25
1	边坡工程区				0.25

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
(1)	撒播草籽	hm ²	0.22	11401.24	0.25
三	第三部分 临时措施				3.88
1	路基工程区				2.64
(1)	防雨布苫盖	m ²	4700	5.62	2.64
2	边坡工程区				1.24
(1)	防雨布苫盖	m ²	2200	5.62	1.24

新增水土保持独立费用投资估算表

表 7.1-6

序号	项目	计算标准及公式	投资 (万元)
1	建设管理费	项目经常费	新增一至三部分 2.5%
		技术咨询费	新增一至三部分 1.5%
		水土保持竣工验收费	市场价暂列
		小计	2.16
2	科研勘测设计费	合同额	2.50
3	工程建设监理费	纳入主体监理	0
4	合计		4.66

7.2 效益分析

通过水土保持措施治理后,至设计水平年,项目区水土流失治理面积为 1.78hm²,可减少水土流失量 78.11t;水土流失治理度 99.44%,土壤流失控制比 1.67,渣土防护率为 99.38%,表土保护率 100%,林草植被恢复率为 97.73%,林草覆盖率为 12.01%,水土保持各项指标均达到设计目标值,由此可见,项目采取水土保持措施后,有效地控制了项目建设造成的水土流失,起到了很好的保土效益。项目总体水土保持效果明显,符合水土保持要求。

水土流失防治指标计算表

表 7.2-1

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
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/水土流失总面积	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	99.44%	97%
			1.78	1.79		
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/治理后每 km ² 年平均土壤流失量	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后每 km ² 年平均土壤流失量 (t/km ² ·a)	1.67	1.67
			500	300		
3	渣土防护率	(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/永久弃渣、临时堆土总量)	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 (m ³)	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m ³)	99.38%	94%
			0.318	0.32		

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
4	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%	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 (m³)	可剥离表土总量 (m³)	100%	92%
			0.07	0.07		
5	林草植被恢复率	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积 (hm²)	可恢复林草植被面积 (hm²)	97.73%	97%
			0.215	0.22		
6	林草覆盖率	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/总面积	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积 (hm²)	总面积 (hm²)	12.01%	12%
			0.215	1.79		

8 水土保持管理

8.1 组织管理

1、建设单位质量控制

建设单位是工程质量的主体，是参建各方在施工过程中有关质量问题的协调者和组织者，并在现场成立质量管理委员会，以负责工程质量和日常管理工作。

建设单位针对工程建设管理，派驻相关人员会同质量监督部门进行工作联络、协调，对合同的执行情况进行监督、考核和管理，并通过对公司行文办公、工程设计变更、工程计量与支付等网络化、信息化管理提高工作效率和管理透明度。

在工程质量管理上，实行多级分控的管理体系。严格要求各施工单位和监理人员按照相关标准和规范施工，经常巡查工地，发现质量问题及时召集监理人员和施工人员解决，对于查出的质量施工采取原因不查清不放过，责任人不明确不放过，预防类似事故措施不落实不放过的原则。同时，按要求配备了实验检测设备和检测人员，建立健全的质量、进度、安全、保通、环保、物资、财务、宣传等各项管理机构，并设专人负责，制定严格的质量管理措施，落实质量责任制，对施工工程实行有效控制和管理。

2、监理单位质量控制

审核施工组织设计与方案，特别是质量保证体系、安全保障措施与人、材、机的配置是否满足工程施工的需求。审核进场原材料、半成品、成品是否合格，是否按规定的频率及比例进行现场见证取样并送检。对水土保持工程进行再验收。每一道工序、单元工程、分部分项工程由施工单位自检合格后，申报监理工程师验收，监理工程师严格按照验收规范对检验批、分项分部工程进行验收。

3、施工单位质量控制

施工单位严格按照国家相关要求，制定了较为健全的质量保证体系，并严格按照质量体系文件进行质量管理，从资源投入和过程控制上保证工程质量。

施工单位项目经理部成立了质量管理组织机构，按照质量检测及控制程序要求严格在质量保证体系下进行管理，从组织措施上保证工程质量真正落到实处。施工单位在工程施工过程中使各施工环节都处于受控状态，整个过程都有

“质量记录”，并由项目部质检部门定期召开质量专题会，发现问题及时纠正，从而推进和完善质量管理工作，使质量管理走向标准化。

8.2 后续设计

1、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）的要求，建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。集中挖填场地等重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

2、水土保持方案经批准后，后续设计或施工过程中：若项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准；水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令2023年1月17日发布，2023年3月1日实施）的要求，及时向原审批水行政主管部门办理措施变更审批手续。

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）规定，编制水土保持报告表的项目可以不开展水土保持专项监测工作。

8.4 水土保持监理

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），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。本项目占地为1.79hm²，土石方挖填方总量为0.64万m³，本项目水土保持监理可纳入主体监理。

8.5 水土保持施工

水土保持工程措施施工时，建设单位应对工程质量进行实时检测，对不符合设计要求的工程措施，责令施工单位重建或修正，直到合格为止，确保水土保持工程措施的治理效果。对验收合格的水土保持工程措施进行定期观测，掌

握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整性。当工程措施发生重大险情或事故，应及时向当地水行政主管部门报告，并研究补救措施。植物措施工程施工时，应该监督施工单位注意加强植物措施的后期抚育和管理工作，清除杂草，确保植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

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》和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、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）等要求，编制水土保持方案报告表的生产建设项目，不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，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参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日，水利部令第53号）要求，生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。水行政主管部门应当出具备案回执。生产建设单位应在对验收合格的项目，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，生产建设单位及时给予处理或者回应。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价（元）	其中（元）								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大
1	表土剥离	m³	6.37	3.91	0.66		0.15	0.24	0.35		0.48	0.58
2	表土回铺	m³	6.05	1.79	0.44	1.62	0.13	0.20	0.29	0.58	0.45	0.55
3	撒播草籽	hm²	11401.24	310.67	6180.00		129.81	397.23	491.24	2000.00	855.81	1036.48
4	防雨布苫盖	m²	5.62	2.24	1.69		0.13	0.32	0.31		0.42	0.51

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]