

I 贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程水土保持方案报告表

项目概况	位 置	莲花镇白仓村境内		
	建设内容	硬化村组道路长 7.1km，路面宽度 4.5m，采用水泥砼路面；整治山坪塘 5 口，每口容量 1800~14000m。		
	建设性质	改扩建	总投资(万元)	835.00
	土建投资(万元)	668.00	占地面积 (hm ²)	永久：4.01 临时：0.05
	动工时间	2025.6	完工时间	2026.3
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方
		2.85	1.82	0.00
	取土 (石、砂) 场	所需砂、石料全部在就近合法料厂购买，不设置取土场。		
	弃土 (石、渣) 场	本项目弃方综合利用，不涉及弃土场。		
项目区概况	涉及重点防治区情况	不在国家级水土流失重点预防保护区和水土流失重点治理区范围内	地貌类型	平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/ (Km ² .a)]	501.00	容许土壤流失量 [t/ (Km ² .a)]	500
项目选址(线)水土保持评价		根据主体工程设计和规划等设计资料，本项目选址于自贡市贡井区，不在国家级水土流失重点预防保护区和水土流失重点治理区范围内；场址区不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在生态脆弱区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；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，无国家确定的水土保持长期定位观测站。		
预测水土流失总量		79.12t		
防治责任范围 (hm ²)		4.06		
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类二级标准		
	水土流失治理度 (%)	94	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)	88	表土保护率 (%)	87
	林草植被恢复率 (%)	95	林草覆盖率 (%)	1.67
水土保持措施	<p>(1) 道路工程区：表土剥离 203.00m³、表土回铺 203.00m³、土质排水沟 2997.00m，边坡绿化 676.00m²，临时排水沟 40.00m，临时沉沙池 1 口，防雨布覆盖 113.00m²。</p> <p>(2) 水利工程区：排水沟 562.00m、M7.5 浆砌砖护坡 755.00m。</p> <p>注：_____为主体已有措施。</p>			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	19.69	植物措施	1.69
	临时措施	0.31	水土保持补偿费	5.27
	独立费用	建设管理费	0.01	
		水土保持监理费	8.00	
		设计费	10.00	
	总投资	56.15		
编制单位	四川明成环保科技有限公司 91510300MA64KKKA4A	建设单位	贡井区莲花镇白仓村村民委员会	
法人代表及电话	明丽	法人代表及电话	赵良英 电话 18381384252	

地址	四川省自贡市自流井区丹阳街2号川 润物联智造产业园一期	地址	白仓村村民委员会
联系人及电话	周晶晶/17713430301	联系人及电话	陈林 18942816040
邮编	643000	邮编	643125

注：1.封面后应附责任页。

2.报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。

3.用此表表达不清的事项，可用附件表述。

I 贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程水土保持方案报告表	I
II 贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程水土保持报告表说明	1
1 综合说明	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	12
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析	12
1.11 结论	13
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	35
2.4 工程占地	39
2.5 土石方平衡	41
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	45
2.7 施工进度	45
2.8 自然概况	45
3 项目水土保持评价	51
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	51
3.2 建设方案与布局水土保持评价	51
3.3 具有水保功能措施的水土保持评价	55
4 水土流失分析与预测	61

4.1 水土流失现状	61
4.2 水土流失影响因素分析	62
4.3 土壤流失量预测	64
4.4 水土流失危害分析	67
4.5 指导性意见	69
5 水土保持措施	71
5.1 防治分区划分	71
5.2 措施总体布局	71
5.3 分区防治措施布设及工程量	74
5.4 施工要求	77
6 水土保持监测	82
6.1 范围和时段	82
6.2 监测内容和方法	82
7 水土保持投资概算及效益分析	84
7.1 投资概算	84
7.2 水土保持效益分析	92
8 水土保持管理	97
8.1 组织机构和管理措施	97
8.2 后续设计	98
8.3 水土保持监测	99
8.4 水土保持监理	100
8.5 水土保持施工	101
8.6 水土保持设施验收	102

附表：

单价分析表

附件：

1、水土保持方案编制委托书；

-
- 2、立项文件；
 - 3、余土综合利用说明。

附图：

- 1、项目区地理位置图；
- 2、项目区水系图；
- 3、项目区土壤侵蚀图；
- 4、总体布置图；
- 5、路基标准横断面图；
- 6、道路纵断面图；
- 7、水土流失防治责任范围图；
- 8、分区防治措施布局图（含监测点位图）；
- 9、山坪塘整治设计图；
- 10、水土保持措施设计图。

II 贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程水土保持报告表说明

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设的必要性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展改革委令 2024 第 40 号令），本项目不属于限制、淘汰类项目。自贡市贡井区发展和改革局出具了“关于贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程实施方案的批复”（贡发改发[2024]259 号）文件，同意按要求建设。本项目的实施符合自贡市总体规划，将取得很好的社会和经济效益。本项目的建设是提高粮食生产能力，保障粮食安全解决基本口粮的需要；提高农副产品供给增加食品种类的需要；发展现代农业和提高农业机械化水平的需要；节约有限的水源耕地等资源的需要；改善农村环境、自然生态和谐发展的需要；提高农业综合效益、农业增效和农民增收的需要。因此，建设项目是十分必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程

项目性质：改扩建

项目类型：建设类

建设单位：贡井区莲花镇白仓村村民委员会

建设地点：莲花镇白仓村境内

建设内容：建设规模：硬化村组道路长 7.1km，路面宽度 4.5m，采用水泥砼路面；整治山坪塘 5 口，每口容量 1800~14000m³。

建设工期：本项目计划于 2025 年 6 月开工，于 2026 年 3 月完工，总工期 10 个月。

工程投资及资金筹措：项目总投资 835 万元，其中：土建投资 668 万元。本项目资金来源为申请中央预算内资金 800 万元，地方财政配套资金 35 万元。

项目占地：项目占地面积 4.06hm²，占地性质为永久占地 4.01hm²、临时占地 0.05hm²，道路工程区为 3.97hm²，水利工程区为 0.09hm²，占地类型为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、林地。

项目土石方：本项目挖方总量 2.85 万 m³（自然方，含表土剥离 0.02 万 m³，下同），填方总量 1.82 万 m³（含表土回覆 0.02 万 m³），余方 1.03 万 m³全部运往余家村 6 组进行综合利用。

1.1.3 项目前期工作进展情况

截至目前，本项目已完成的前期工作主要有：

2024 年 10 月 16 日，自贡市贡井区发展和改革局出具了“关于贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程实施方案的批复”（贡发改发[2024]259 号）。

2025 年 1 月，受建设单位委托，四川明成环保科技有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。接受委托后，我公司组成了本项目的水土保持方案报告书编制工作组，在对项目前期工作进程和初步成果进行认真分析、研究的基础上，制定了详细的工作计划，于 2025 年 1 月进入现场对本项目区进行了调查和实地踏勘，就项目的土地利用与规划情况、植被分布状况、水土保持状况以及工程建设与水土流失防治等相关问题进行了深入调查，并广泛收集了相关资料。在认真分析工程前期研究成果及现场工作的基础上，结合对临近区域同类工程的调查，通过内业设计，于 2025 年 4 月编制完成《贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

1.1.4 自然概况

项目位于自贡市贡井区境内。场地地貌形态以中低丘陵为主。其特点为丘陵密布，沟谷纵横、浅丘、低山河谷平坝相间，丘陵多为馒头状、云山状。岭谷相对高差一般小于 50m。

本项目地形地貌较复杂，岩土种类较多；性质有一定变化，基岩面起伏较大；特殊性岩土和不良地质不发育；地下水对工程有影响，水文地质条件简单。

工程区大地构造单元归属于四川台坳川中台拱自贡台凹，台凹受隐伏断裂控制下陷，凹陷中心在观音场～大塔场一带，为一个侏罗纪～白垩纪的凹陷。该凹陷属四川盆地川中隆起带西南端的一个次级构造单元，其北为威远凸起，分布有威远断裂，东为泸州凸起，东南为赤水凹陷，分布有华莹山断裂。凹陷内分布有一系列背斜、向斜构造，如威远背斜、自流井背斜、邓井关背斜、舒平向斜、九洪向斜等，主要表现为褶皱发育

而断裂少见，褶皱规模因地而异，多呈穹隆状、鼻状、短轴状，形迹微弱。各构造形迹呈北东——南西平行排列，由此组成本区主要的地质构造体系。

工程区地下水按储水类型分类为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水。

工程区内河谷相对较开阔，呈较对称“U”型发育，河流宽缓，坡降较小，是区内的局部侵蚀基准面。沿河两岸支流、支沟分布呈树枝状，地表水流均汇集于旭水河内，本项目沿旭水河两岸建设。

项目所在区域属四川盆地亚热带季风湿润气候区，流域上游的旭水河处于暴雨区，雨量充沛降雨强度大。流域内多年平均年降雨量 1079.6mm（自贡），降雨量年内分配不均匀，多集中在夏季（5~9 月），约占全年降雨量的 70~80%，而冬季仅占 4%，年径流与降雨一致，年际年内分配呈丰枯交替变化。洪水由暴雨形成，发生时间与暴雨一致，由于上游水系发育，洪水具有汇流时间短，陡涨陡落的特点。洪水过程多为单峰，峰型尖瘦，历时一般 3~4 天，峰顶持续时间一小时左右。

根据自贡气象站历年气象资料统计，多年平均气温 17.9℃，极端最高气温 42.3℃，（2022 年 8 月 20 日），极端最低气温 -1.8℃（1970 年 2 月 1 日），多年平均降雨量 1079.6mm，多年平均相对湿度 80%，多年平均风速 1.6m/s，最大风速 18.3m/s（1977 年 5 月 30 日，风向 WNW）。

贡井区土壤分 4 个土类，6 个亚类，11 个土属，34 个土种及 4 个变种，经调查，项目区土壤以紫色土为主，可进行剥离表土。

贡井区植被类型为川东盆地偏湿性常绿阔叶林，自然植被由亚热带常绿阔叶林、低山常绿针叶林、竹林组成，森林以人工松林为主，部分区域有成片针阔混交林。森林覆盖率达到 23.9%。

项目所在地及周围不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地等。

项目所在地位于自贡市贡井区，项目区属于《全国水土保持区划（试行）》划定的西南紫色土区。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀程度以轻度为主，不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失容许值为 500t/（km²•a）。

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日颁布,2010年12月25日修订,中华人民共和国主席令第三十九号公布,2011年3月1日正式施行);

(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,2012年9月21日第二次修订,2012年12月1日起施行);

(3) 《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号发布),2023年3月1日正式实施。

1.2.2 规范性文件

(1) 《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》(水保监〔2020〕63号);

(2) 《关于印发生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号);

(3) 《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号);

(4) 《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);

(5) 《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(6) 《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);

(7) 《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号);

(8) 《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);

(9) 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);

(10) 《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)；

(11) 《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)；

(12) 《关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函〔2019〕1237号)；

(13) 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)；

(14) 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)；

(15) 四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知(川水函〔2017〕482号)；

(16) 《水利部关于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号发布)；

(17) 《生产建设项目水土保持方案审查要点》(办水保〔2023〕177号)。

1.2.3 技术规范与标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；

(3) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；

(5) 《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017)；

(6) 《水利水电工程制图水土保持图》(SL73.6-2015)；

(7) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)；

(8) 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL 342-2006)；

(9) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；

(10) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；

(11) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；

(12) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；

(13) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)；

(14)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；

(15)《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)；

(16)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)。

1.2.4 技术资料

(1)《贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程初步设计报告》(甘孜州城乡规划设计有限公司, 2022 年 10 月)；

(2)《自贡市住房和城乡建设局、自贡市气象局关于发布自贡市暴雨强度公式(修订)的通知》(自住建发〔2017〕108 号)；

(3)自贡市社会经济、土地利用、自然资源、水土保持总体规划、统计年鉴等资料。

1.3 设计水平年

本工程属于建设类项目,项目水土流失主要集中在工程建设期。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定,建设类项目的水土保持方案设计水平年为项目完工后的当年或后一年,本项目计划于 2025 年 6 月开工,计划于 2026 年 3 月完工,总工期 10 个月,结合施工期安排,本《方案》设计水平年为工程完工当年,即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),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)以及其他使用和管辖的区域。因此本项目水土流失防治责任范围即为本项目全部征占地面积 4.06hm²,其中永久占地 4.01hm²,临时占地 0.05hm²。

表 1.1 水土流失防治责任面积汇总表 单位: hm²

序号	工程分区	占地类型					占地性质	备注
		耕地	交通运输用地	水域及水利设施用地	林地	合计		
1	道路工程区	0.10	3.20		0.67	3.97	永久占地	
2	水利工程区			0.09		0.09	永久/临时占地	
合计		0.10	3.20	0.09	0.67	4.06		

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目建设地点位于自贡市贡井区，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号文）和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函[2017]482号），项目区位于自贡市贡井区，不属于国家级、省级“两区”范围，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），确定本项目水土流失防治标准执行二级标准，取值见表 1.5-1。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- 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的保护与恢复；
- 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》（GB/T50434-2018）的规定。

本项目位于西南紫色土区，防治目标执行西南紫色土区二级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关要求，对水土流失防治指标进行修正。修正原则如下：

（1）降雨量调整

项目区多年平均降雨量为 1079.6mm，属于湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不做调整。

（2）土壤侵蚀强度调整

土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，设计水平年土壤流失控制比目标值上调至 1.0。

（3）渣土防护率

项目区不属于中山区、高山区和极高山区，但本项目工程位于城镇内，本方案渣土

防护率提高 2%。

(4) 林草覆盖率

项目区位于城镇范围，林草覆盖率应该提高 2%。

经修正后，本项目水土流失防治指标如下表。

表 1.5-1 水土流失防治指标

分类	规范标准		修正情况			采用标准	
	施工期	设计水平年	湿润度	背景值	重点治理区	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	94				—	94
土壤流失控制比	—	0.8		+0.2		—	1.0
渣土防护率 (%)	85	88				85	88
表土保护率 (%)	87	87				87	87
林草植被恢复率 (%)	—	95				—	95
林草覆盖率 (%)	—	21				—	1.67

综上，本项目执行西南紫色土区水土流失二级防治标准。经修正后设计水平年各项指标如下，水土流失治理度 94%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 88%，表土保护率 87%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 1.67%（由于本项目为贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程，其中包含的建设内容有对乡村道路进行改扩建，根据《乡村道路工程技术规范》本项目属于 9.4.6 规定“道路绿化符合城市道路绿化规划与设计规范”，同时本项目绿化率以《城市综合交通体系规范标准 GB/T51328-2018》为准，即本项目满足“城市道路红线宽度 30-45m，绿化覆盖率为 15%；15-30m 绿化覆盖率为 10%；15m 以下的根据实际情况确定”，因此本项目林草覆盖率采用主体绿化率 1.67%）。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目区不涉及全国水土保持监测网络中心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观测站，符合水土保持要求。工程区不涉及水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区域，符合水土保持要求。综上所述，项目建设选址从水土保持角度分析不存在制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案

本项目属于改扩建项目，位于自贡市贡井区，建设硬化村组道路、整治山坪塘等，村组现状道路路基均已建成使用多年，路基宽度约 5m，现状道路为土路面，现状道路有公路与城区路网相联，施工交通十分便利，整治山坪塘均有村道连接至附近公路，施工便道利于施工建设。

目前本项目处于设计阶段，后续施工建设中应严格控制施工范围，本项目执行水土流失防治二级标准，主体设计中具有表土剥离、表土回覆、排水沟、土质排水沟、M7.5 浆砌条石坝防护、边坡绿化等措施，主体设计措施能减少水土流失，能充分满足水土保持需要；项目区中缺乏的水土保持措施，本方案进行新增，能充分满足水土保持需要。

综上所述，从水土保持的角度分析，项目建设方案基本合理。

(2) 工程占地

本项目占地面积为 4.06hm²，其中永久占地 4.01hm²，临时占地 0.05hm²，占地类型为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、林地。其中永久占地主要为道路工程、水利工程。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），工程现状占地范围内的土地利用类型为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、林地，不占用基本农田，根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）要求，制梁场、拌和站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，本工程仅结合沿线设置的临时设施区、施工便道区及临时堆土区等临时用地，合理性分析如下。

根据施工工序和进度计划，项目经理部采用租用民房解决，施工人员临时住地不涉及，不新增临时占地。从水土保持角度分析，工程施工用地布置合理，符合用地和建筑要求。

本项目将表土堆场分别布设在土地平整区域中间较平缓处，土地平整区域不新增占地。从水土保持角度分析，表土临时堆场布置合理，符合用地要求。

取土、取料场：本项目后期的土石方回填采用开挖土石方，不设置取土场；道路垫层所需砂砾石采用外购的砂砾石作为回填料，不设置专门的取料场。因此不布设取土、

取料场是合理的，不新增临时占地。

场内、场外交通：利用项目区周边的市政道路、规划道路、乡村道路，项目区不需新建场外临时道路即可满足场外施工交通的问题；场内交通可利用本项目区布设的临时道路即可通行。因此不增加场内外临时交通用地是合理的。

项目永久占地都为项目所必需，且对所占用的土地会通过硬化或植物绿化，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，永久占地面积控制严格，符合城镇规划要求，符合水土保持要求。本工程建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，通过合理水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到减免，在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理。

（3）土石方平衡

根据设计资料分析，本项目挖方总量 2.85 万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.02 万 m^3 ，下同），填方总量 1.82 万 m^3 （含表土回覆 0.02 万 m^3 ），余方 1.03 万 m^3 全部运往余家村 6 组进行综合利用。

从水土保持角度分析，施工中开挖土方部分用于回填，余方运至余家村 6 组综合利用，满足水土保持要求。

（4）取土（石、砂）场设置

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

从水土保持角度分析，本项目不新增取土（石、砂）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（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置

本项目施工期间共计产生余方 1.03 万 m^3 全部运往余家村 6 组进行综合利用，施工中道路工程、水利工程等产生的余方可用于余家村 6 组综合利用，综合运距 10km，在运输过程中采用封闭式车辆运输，交通便利，建设单位承担运输过程中的水土流失防护责任，项目施工过程中产生的余方运至余家村 6 组综合利用，合理利用土方，满足水土保持要求，余方利用方案合理。

本项目土方运至余家村 6 组综合利用，不设置弃渣场，减少因弃渣场设置造成的占地和水土流失。

(6) 施工方法与工艺

本项目于 2025 年 6 月开工，计划于 2026 年 3 月完工，总工期 10 个月。施工中在雨季加强临时防护措施的设置，对开挖的临时堆土用防雨布苫盖，修筑完成的临时排水沟、沉砂池等应在雨季前进行检查，保证雨季施工期可以合理组织临时排水，雨季施工应进行严格管理，保证水土保持措施及时布置，减少项目区水土流失。

根据建设项目工程建设的特点，以及工程建设区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，分析该项目工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序是场地平整及基础开挖等。施工前进行测量，明确工程占地范围，划定挖填区域，合理安排施工进度与时序，尽量避开雨季施工，同时做到“随挖、随运、随填、随压”，尽量减少裸露面积，缩短裸露时间，防止重复开挖和土石方多次倒运。此外，在工程在后续施工中还应注意严格控制扰动面积在规定范围内，减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气加强临时防护。

(7) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

设计方案具有水土保持设计，主要为主体设计中已有的表土剥离、表土回覆、排水沟、土质排水沟、M7.5 浆砌条石坝防护、边坡绿化等，这部分主体设计的水土保持措施在施工期实施能起到较好的水土保持作用，能有效地减少因工程建设造成的水土流失，主体设计中的水土保持措施均具有良好的水土保持效益。

1.7 水土流失预测结果

扰动原地貌、损坏土地植被面积为 4.06hm^2 ，施工建设期造成水土流失面积为 4.01hm^2 ，自然恢复期造成的水土流失面积为 0.07hm^2 。

根据设计资料分析，本项目挖方总量 2.85万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.02万 m^3 ，下同），填方总量 1.82万 m^3 （含表土回覆 0.02万 m^3 ），土方 1.03万 m^3 全部运往余家村 6 组进行综合利用。

造成土壤侵蚀的主要类型为水力侵蚀，水土流失主要产生在施工建设期，道路工程区、水利工程区 2 个一级区，新增水土流失量分别为 61.11t 、 0.45t ，占总新增水土流失

量的比例分别为 97.08%、0.01%，道路工程区为水土流失防治的重点区域；施工期、自然恢复期新增水土流失量分别为 61.55t、1.40t，施工期新增水土流失量占总新增水土流失量的比例为 97.78%，为水土流失防治重点时段。

本项目水土流失主要发生在施工期，水土流失重点区域为道路工程区。施工期是产生水土流失的主要时段；道路工程区为本项目主要水土流失区域。

本项目尚未开工建设，后续建设过程中水土保持方案落实应对水土保持防治工作做到足够的重视，应开展后续水土保持措施设计，加强后续施工管理，保障水土保持措施顺利实施并发挥效益。应按照《水土保持法》等相关规定完善水土保持监测监理等。

1.8 水土保持措施布设成果

(1) 道路工程区：表土剥离 203.00m³、表土回铺 203.00m³、土质排水沟 2997.00m，边坡绿化 676.00m²，临时排水沟 40.00m，临时沉沙池 1 口，防雨布覆盖 113.00m²。

(2) 水利工程区：排水沟 562.00m、M7.5 浆砌砖护坡 755.00m。

1.9 水土保持监测方案

(1) 监测内容：主要包括水土流失状况、水土流失危害和水土流失防治效果三大类。

(2) 监测时段：2025 年 6 月~2026 年 12 月。

(3) 监测方法：本项目水土流失采用调查监测、巡查监测和遥感监测的方法进行。

(4) 建设单位应自行对该工程进行水土保持监测。

1.10 水土保持投资及效益分析

本项目水土保持总投资为 56.15 万元，其中，主体已有水土保持投资为 21.38 万元，新增水土保持投资为 34.77 万元，水土保投资中工程措施投资 19.69 万元，植物措施投资 1.69 万元，临时措施投资 0.31 万元，独立费用 26.51 万元，基本预备费 2.68 万元，水土保持补偿费 5.275 万元（52746.85 元）。

本方案的实施可治理水土流失面积 4.06hm²，恢复林草植被面积 0.07hm²，减少水土流失量 79.12t。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度达到 99.26%，土壤流失控制比为 1.00，渣土防护率达到 99.05%，表土保护率达到 99.95%，

林草植被恢复率达到 99.11，林草覆盖率达到 1.67%（由于本项目为贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程，根据《乡村道路工程技术规范》本项目属于 9.4.6 规定“道路绿化符合城市道路绿化规划与设计规范”，同时本项目绿化率以《城市综合交通体系规范标准 GB/T51328-2018》为准，即本项目满足“城市道路红线宽度 30-45m，绿化覆盖率为 15%；15-30m 绿化覆盖率为 10%；15m 以下的根据实际情况确定”，因此本项目林草覆盖率采用主体绿化率 1.67%）。总的来说，本项目水土保持措施带来的社会效益是显著的，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。

1.11 结论

1.11.1 结论

本项目属于建设类改扩建项目，项目建设符合国家产业政策，符合自贡市城市总体规划，项目区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未涉及国家级水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，无限制项目建设的水土保持制约因素。

主体工程设计中充分考虑了表土剥离、表土回覆、排水沟、土质排水沟、M7.5 浆砌条石坝防护、边坡绿化等具有水土保持功能措施，可在一定程度上防治和减轻新增水土流失。

通过本方案新增、补充完善水土保持措施，结合主体已有的水土流失防治措施，将形成完整的水土保持体系，实施后，将有效控制因该项目建设而造成的新增水土流失，达到保护生态环境的目的。

因此，从水土保持角度来分析和评价，没有水土保持制约因素，项目建设是合理可行的。

1.11.2 建议

1、建设单位应充分重视水土保持工作，在下阶段完善细化相关的水土保持措施设计；进一步优化主体工程施工方案和施工工艺，进一步合理安排施工工序，充分利用项目区开挖土石方，减少投资成本，尽量降低水土流失。

2、在本项目后续的施工中，业主单位在施工进度、施工工艺和时序安排上应充分考

考虑水土保持的要求；要求施工单位合理安排工期，尽量避开雨天施工。雨季施工时，要切实加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少施工所造成的水土流失。

3、施工单位要加强施工管理，按水土保持方案中的水土保持措施及管理措施搞好水土保持工作，在土石方施工过程中，必须坚持“先拦后弃（填）”的施工方法，严禁乱挖乱弃，应保护周边生态环境；开挖土石方要及时，减少土石方临时堆放量和堆放时间，尽量减少水土流失。

4、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》（水土保持〔2019〕160号），本项目水土保持监理工作应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师并由主体工程监理单位一并监理。项目在方案批复后1个月内及时委托监测单位进场，并在监测单位进场后20个工作日内组织技术交底会，保证水土保持监测工作能够顺利开展。水土保持监测工作开展后，监测单位应及时提交监测成果，包括：监测实施方案、监测季报、监测总结报告及突发性重大水土流失事件专项监测报告等。其中监测季报根据每个季度的现场监测情况，对资料进行汇总统计于每季度的最后一个月月末（3月、6月、9月、12月）完成，并在下季度第一个月（4月、7月、10月、1月）15日前提交至自贡市贡井区水务局。

水土保持监理、监测要加强对施工单位在施工行为中的监督和指导，认真落实水土保持措施；对施工前及施工过程中的水土流失状况应进行全面监测，对水土保持工程的布设及实施及时指导，为施工防护和竣工验收提供监测依据。

5、水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者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，则按规定程序办理变更手续。

6、施工结束后，施工、监理、监测等参建单位要协助业主单位，按《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）进行水土保持设施竣工专项验收，并经主体工程验收合格后才能投入使用。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本内容

项目名称：贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程

项目性质：改扩建

项目类型：建设类

建设单位：贡井区莲花镇白仓村村民委员会

建设地点：莲花镇白仓村境内

名称	坐标			
道路工程	起点坐标		终点坐标	
	经度	纬度	经度	纬度
AK	E104°36'52.37"	N29°12'13.09"	E104°36'46.31"	N29°13'33.53"
BK	E104°36'33.36"	N29°13'35.92"	E104°36'45.00"	N29°13'15.75"
CK	E104°36'13.18"	N29°13'33.69"	E104°36'24.66"	N29°13'25.94"
DK	E104°36'18.66"	N29°13'34.32"	E104°36'24.17"	N29°13'38.78"
EK	E104°36'8.06"	N29°13'43.87"	E104°35'58.75"	N29°13'43.27"
FK	E104°35'54.21"	N29°14'15.64"	E104°35'53.30"	N29°14'4.30"
GK	E104°35'43.83"	N29°14'4.38"	E104°35'40.19"	N29°14'2.17"
HK	E104°35'33.63"	N29°14'2.92"	E104°35'37.45"	N29°13'55.65"
JK	E104°34'58.93"	N29°13'23.12"	E104°34'54.68"	N29°13'24.19"
水利工程	中点坐标			
	经度	纬度		
1 # 山坪塘	E104°34'57.46"	N29°13'35.72"		
2 # 山坪塘	E104°34'52.61"	N29°14'2.53"		
3 # 山坪塘	E104°35'53.76"	N29°13'47.80"		
4 # 山坪塘	E104°35'58.02"	N29°13'27.21"		
5 # 山坪塘	E104°36'17.61"	N29°13'32.73"		

建设内容：建设规模：硬化村组道路长 7.1km，路面宽度 4.5m，采用水泥砼路面；整治山坪塘 5 口，每口容量 1800~14000m³。

建设工期：本项目计划于 2025 年 6 月开工，于 2026 年 3 月完工，总工期 10 个月。

工程投资及资金筹措：项目总投资 835 万元，其中：土建投资 668 万元。本项目资金来源为申请中央预算内资金 800 万元，地方财政配套资金 35 万元。

项目占地：项目占地面积 4.06hm²，占地性质为永久占地 4.01hm²、临时占地 0.05hm²，道路工程区为 3.97hm²，水利工程区为 0.09hm²，占地类型为耕地、交通运输用地、水

域及水利设施用地、林地。

项目土石方：本项目挖方总量 2.85 万 m³（自然方，含表土剥离 0.02 万 m³，下同），填方总量 1.82 万 m³（含表土回覆 0.02 万 m³），余方 1.03 万 m³ 全部运往余家村 6 组进行综合利用。

项目特性表详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目特性表

一、项目特性					
工程名称	贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程				
建设地点	自贡市	所属流域	长江流域		
工程性质	改扩建，建设类项目	建设单位	贡井区莲花镇白仓村村民委员会		
净用地面积（hm ² ）	4.06	工程总投资（万元）	835		
抗震设防烈度	VII度	工期安排	10 个月		
二、项目组成及工程占地					
项目组成	建设项目		占地面积（hm ² ）		
道路工程区	硬化村组道路长 7.1km，路面宽度 4.5m，采用水泥砼路面		3.97		
水利工程区	整治山坪塘 5 口，每口容量 1800~14000m ³		0.09		
合计			4.06		
三、项目土石方工程量（万 m ³ ）（自然方）					
项目组成	挖方	填方	借方	余方	备注
道路工程区	2.80	1.79	/	1.01	余方运至余家村 6 组综合利用。
水利工程区	0.05	0.03	/	0.02	
合计	2.85	1.82	/	1.03	

2.1.2 项目组成

道路工程：硬化村组道路长 7.1km，路面宽度 4.5m，采用水泥砼路面；水利工程：整治山坪塘 5 口，每口容量 1800~14000m³。

表 2.1-2 项目组成表

组成	面积（hm ² ）			主要建设内容	备注
	征占地	临时占地	合计		
道路工程区	3.97		3.97	硬化村组道路长 7.1km，路面宽度 4.5m，采用水泥砼路面	
水利工程区	0.04	0.05	0.09	整治山坪塘 5 口，每口容量 1800~14000m ³	
小计	4.01	0.05	4.06		

2.1.3 项目工程情况

1、道路工程现状

村组现状道路路基均已建成使用多年，路基宽度约 5m，现状道路为土路面，雨天泥泞不堪、晴天扬尘严重；现状道路涵洞设置基本完善，但还存在局部路段涵洞缺失或道路两侧农业灌溉需要增设过路预埋管情况。

2、水利工程

项目包含的 5 口山坪塘多年使用，现状三大件存在不同程度的病害情况(漏水、垮塌)，山坪塘多“带病运行”，为提高项目区农业水源水环境质量，保证水生态清洁，提高群众生产生活健康水平，促进经济社会持续发展。

2.1.4 项目总平面布置

2.1.4.1 道路工程

1、设计标准

根据《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG 2111-2019)，并结合现状道路及投资情况，推荐本项目村组道路采用设计速度 15km/h 的四级公路(Ⅱ类)标准，设计路基宽度 5.5m，路面宽度 4.5m，路面类型采用水泥混凝土路面。

2、路线

(1) 路线平面设计

1) 路线走向及沿线主要控制点

本项目硬化村组道路共由 9 条线路组成，合计全长 7.1 km。具体如下：

表 2.1-3 各条道路路线情况一览表

序号	路线代号	起点位置	止点位置	路线长度	备注
1	AK	牛颈坳	大坡山	3652	
2	BK	黑脸观音	回龙嘴	860	
3	CK	高屋基	坟转嘴	527	
4	DK	浸林湾	黄家坡	221	
5	EK	汪洋路	长冲湾	308	
6	FK	月亮湾	烧鸡土	441	
7	GK	大山坡	岩湾子	571	
8	HK	大山坡	黄显良门口	127	

9	JK	敞碾子	木鱼塘	350	
合计				7057	

沿线主要控制点为：现状道路、房屋、院坝、电杆、高坎等。

2) 村组道路平面执行技术标准情况

本项目最小平曲线半径 12m。

线型组合为：直线—圆曲线—直线。

(2) 路线纵断面设计

路线纵断面主要受现状道路实测高程、房屋、院坝等因素控制。

各条道路现状道路路基已建成使用多年，纵断面设计维持现状道路路基，对现状道路路基找平及宽度不足地方进行适当加宽处理即可。

3、路基

(1) 路基横断面布置

1) 路基宽度

村组道路路基宽度采用 5.5m，由 0.5m 培土路肩+4.5m 行车道+0.5m 培土路肩组成。

村组道路全线设置错车道，原则上每隔 300m 设置一处，止点位置根据实际情况设置回车场，具体位置实施时视情况而定。

2) 路拱横坡

路拱单面坡，行车道路拱横坡为单向 1.5%，土路肩横坡为坡向外侧 3%。

3) 设计线及设计标高位置：设计标高为道路中心线处路面面层顶面标高。

4) 平曲线超高方式

超高方式为路侧内边线旋转，以路侧内边线为超高旋转轴，土路肩均不超高，超高过渡在回旋线全长范围内采用线性渐变。新建路基超高按最大 4%控制，严禁设置反超高。

新建路基超高按最大 4%控制，严禁设置反超高。

(2) 一般路基设计

1) 填方路基

填方边坡：本项目道路填方边坡高度均较小，边坡高度小于8m，填方路堤边坡坡率采用1:1.5。

2) 挖方路基

挖方路基根据地质构造、地层岩性、风化破碎程度、密实状态、边坡高度综合拟定边坡坡比及分级，本次设计挖方边坡按1:0.75设计。

3) 边坡绿化

当边坡高度 $H \leq 6.0\text{m}$ 时，坡面采用撒播草籽方式进行植物防护。

表 2.1-4 道路挖填情况统计表

路线代号	挖方桩号 (m)	填方桩号 (m)	挖方长度 (m)	填方长度 (m)	挖方高差 (m)	填方高差 (m)	备注
AK	AK0+020 ~ AK0+220	AK0+220 ~ AK0+280	200	60	0.04 ~ 0.57	0.10 ~ 0.55	
	AK0+280 ~ AK0+640	AK0+640 ~ AK0+700	360	60	0.24 ~ 0.66	0.07 ~ 0.54	
	AK0+700 ~ AK2+140	AK2+140 ~ AK2+220	1440	80	0.02 ~ 0.53	0.31 ~ 0.57	
	AK2+220 ~ AK3+400	AK3+400 ~ AK3+460	1180	60	0.02 ~ 0.82	0.02 ~ 0.13	
	AK3+460 ~ AK3+540	AK3+540 ~ AK3+600	80	60	0.03 ~ 0.31	0.13 ~ 0.19	
	AK3+600 ~ AK3+652		52		0.02 ~ 0.27		
	小计		3312	320			
BK	BK0+000 ~ BK0+120	BK0+160 ~ BK0+200	120	40	0.14 ~ 0.45	0.04 ~ 0.44	
	BK0+200 ~ BK0+320	BK0+320 ~ BK0+400	120	80	0.07 ~ 0.27	0.08 ~ 0.57	
	BK0+400 ~ BK0+460	BK0+460 ~ BK0+520	60	60	0.21 ~ 0.37	0.04 ~ 0.27	
	BK0+520 ~ BK0+680	BK0+680 ~ BK0+720	160	40	0.08 ~ 0.35	0.16 ~ 0.36	
	BK0+720 ~ BK0+860		140		0.02 ~ 0.57		
	小计		600	220			
CK	CK0+020 ~ CK0+260	CK0+260 ~ CK0+320	240	60	0.02 ~ 0.57	0.01 ~ 0.36	
	CK0+320 ~ CK0+520		200		0.05 ~ 0.50		
	小计		440	60			
FK	FK0+040 ~ FK0+160	FK0+160 ~ FK0+200	120	40	0.10 ~ 0.34	0.31	
	FK0+200 ~ FK0+240	FK0+240 ~ FK0+300	40	60	0.02 ~ 0.68	0.03 ~ 0.45	
	FK0+300 ~ FK0+400	FK0+400 ~ FK0+441	100	41	0.22 ~ 0.57	0.02 ~ 0.54	
	小计		260	141			
GK	GK0+020 ~ GK0+160	GK0+160 ~ GK0+200	140	40	0.15 ~ 0.58	0.06 ~ 0.20	
	GK0+200 ~ GK0+240	GK0+240 ~ GK0+260	40	20	0.82 ~ 0.83	0.27	
	GK0+260 ~ GK0+300	GK0+300 ~ GK0+320	40	20	0.02 ~ 0.41	0.70	
	GK0+320 ~ GK0+440	GK0+440 ~ GK0+460	120	20	0.01 ~ 0.70	0.47	

	GK0+460 ~ GK0+560		100		0.08 ~ 0.62		
	小计		440	100			
JK	JK0+020 ~ JK0+060	JK0+060 ~ JK0+080	40	20	0.24 ~ 0.36	0.23	
	JK0+080 ~ JK0+140	JK0+140 ~ JK0+160	60	20	0.08 ~ 0.14	0.24	
	JK0+160 ~ JK0+240	JK0+240 ~ JK0+320	80	60	0.04 ~ 0.32	0.04 ~ 0.46	
	小计		180	100			
合计							

4、路面设计

(1) 交通等级及路面类型

本项目交通等级为轻交通，路面结构类型采用水泥混凝土路面。

(2) 路面结构设计

村组道路路面结构采用 18cm 水泥混凝土路面（抗折强度 4.0Mpa）+10cm 厚泥结碎石基层。

5、路面排水设计

(1) 路面排水

本设计采用单向 1.5%路拱横坡排出路面水，填方地段将水排入路堤边坡，通过在路堤边坡上横向漫流的方式排除路面表面水；挖方地段将水排入土质边沟。

6、涵洞

(1) 本项目根据现场实际勘测情况，对沿线涵洞缺失路段新建涵洞采用 DN400、DN500 国标 II 级钢筋混凝土管，对道路两侧农业灌溉或有过路管线需求处设置 DN400 国标 II 级钢筋混凝土过路预埋管。

(2) 主要材料

1) 管节：C30 混凝土，钢筋为 HPB300 及 HPB400；

2) 边沟跌井：C20 混凝土。

表 2.1-5 路面工程数量表

序号	起讫桩号	路面结构		工程数量		
		结构形式	铺筑长度	18cm 厚水泥混凝土面层 (4.0MPa)	培土路肩	10cm 厚泥结碎石基层
				(m ²)	(m ³)	(m ³)
	一、AK 线					
1	AK0+000 ~ AK3+652.000	水泥混凝土	3652.00	16469.00	1369.50	17799.90
2	错车道 8 处	水泥混凝土		228.00		228.00
	二、BK 线					
1	BK0+000 ~ BK0+860.000	水泥混凝土	860.00	3905.00	322.50	4227.30
2	错车道 2 处	水泥混凝土		57.00		57.00
	三、CK 线					
1	CK0+000 ~ CK0+527.000	水泥混凝土	527.00	2406.50	197.63	2628.90
2	错车道 2 处	水泥混凝土		57.00		57.00
	四、DK 线					
1	DK0+000 ~ DK0+221.000	水泥混凝土	221.00	1029.50	221.000	1065.30
2	错车道 1 处	水泥混凝土		28.50		28.50
	五、EK 线					
1	EK0+000 ~ EK0+308.000	水泥混凝土	308.00	1421.00	115.50	1549.20
2	错车道 1 处	水泥混凝土		28.50		28.50
	六、FK 线					
1	FK0+000 ~ FK0+441.000	水泥混凝土	441.00	2019.50	165.38	2216.10
2	错车道 2 处	水泥混凝土		57.00		57.00
	七、GK 线					
1	GK0+000 ~ GK0+571.000	水泥混凝土	571.00	2604.50	214.13	2840.10

2	错车道 2 处	水泥混凝土		57.00		57.00
	八、HK 线					
1	HK0+000 ~ HK0+127.000	水泥混凝土	127.00	606.50	47.63	680.40
2	错车道 1 处	水泥混凝土		28.50		28.50
	九、JK 线					
1	JK0+000 ~ JK0+350.000	水泥混凝土	350.00	1610.00	131.25	1750.80
2	错车道 1 处	水泥混凝土		28.50		28.50
合计			7057.00	32641.50	2646.38	34758.60

表 2.1-6 路基工程特性表

序号	路线代号	路线长度	路基宽度 (m)	错车道	路面	占地面积(m ²)	备注
1	AK	3652	5.5	错车道 8 处	水泥混凝土路面	20349.00	
2	BK	860	5.5	错车道 2 处	水泥混凝土路面	4822.00	
3	CK	527	5.5	错车道 2 处	水泥混凝土路面	2990.50	
4	DK	221	5.5	错车道 1 处	水泥混凝土路面	1279.00	
5	EK	308	5.5	错车道 1 处	水泥混凝土路面	1757.50	
6	FK	441	5.5	错车道 2 处	水泥混凝土路面	2517.50	
7	GK	571	5.5	错车道 2 处	水泥混凝土路面	3232.50	
8	HK	127	5.5	错车道 1 处	水泥混凝土路面	762.00	
9	JK	350	5.5	错车道 1 处	水泥混凝土路面	1988.50	
合计		7057				39698.50	

表 2.1-7 道路土方挖填情况统计表

桩号	道路挖方长度 (m)	道路填方长度 (m)	挖方高差 (m)	填方高差 (m)	挖方量 (m³)	填方量 (m³)	备注
AK0+000 ~ AK3+652.000	3312	320	0.02 ~ 0.82	0.02 ~ 0.57	14973.2	9787.36	由于原道路占地为土路面， 道路两侧为
BK0+000 ~ BK0+860.000	600	220	0.02 ~ 0.57	0.04 ~ 0.57	3250.8	2038.20	
CK0+000 ~ CK0+527.000	440	60	0.02 ~ 0.57	0.01 ~ 0.36	1986.79	1217.37	
DK0+000 ~ DK0+221.000					793.39	475.15	
EK0+000 ~ EK0+308.000					1173.48	702.24	
FK0+000 ~ FK0+441.000	260	141	0.02 ~ 0.68	0.02 ~ 0.54	1583.19	961.38	
GK0+000 ~ GK0+571.000	440	100	0.01 ~ 0.83	0.06 ~ 0.70	2261.16	1473.18	
HK0+000 ~ HK0+127.000					495.3	307.34	
JK0+000 ~ JK0+350.000	180	100	0.04 ~ 0.36	0.04 ~ 0.46	1239	721.00	
合计					27756.4	17683.2	

表 2.1-8 路基土石方工程数量表

序号	起讫桩号	长度 (m)	清表 (m³)	挖方 (m³)	填方 (m³)	
1	AK0+000 ~ AK3+652.000	3652.0	4930.20	10043.00	9787.36	
2	BK0+000 ~ BK0+860.000	860.0	1161.00	2089.80	2038.20	
3	CK0+000 ~ CK0+527.000	527.0	711.45	1275.34	1217.37	
4	DK0+000 ~ DK0+221.000	221.0	298.35	495.04	475.15	
5	EK0+000 ~ EK0+308.000	308.0	415.80	757.68	702.24	
6	FK0+000 ~ FK0+441.000	441.0	595.35	987.84	961.38	
7	GK0+000 ~ GK0+571.000	571.0	770.85	1490.31	1473.18	
8	HK0+000 ~ HK0+127.000	127.0	171.45	323.85	307.34	
9	JK0+000 ~ JK0+350.000	350.0	472.50	766.50	721.00	
合计		7057.0	9527.0	18229.4	17683.2	

表 2.1-9 道路土质排水沟工程数量表

序号	起讫桩号	长度 (m)	断面	尺寸	挖方 (m³)	备注
1	AK0+000 ~ AK3+652.000	1752.00	梯形断面	下底 0.4, 高 0.4, 坡比 1:0.875	525.60	
2	BK0+000 ~ BK0+860.000	385.00	梯形断面	下底 0.4, 高 0.4, 坡比 1:0.875	115.50	
3	CK0+000 ~ CK0+527.000	242.00	梯形断面	下底 0.4, 高 0.4, 坡比 1:0.875	72.60	
4	FK0+000 ~ FK0+441.000	220.00	梯形断面	下底 0.4, 高 0.4, 坡比 1:0.875	66.00	
5	GK0+000 ~ GK0+571.000	240.00	梯形断面	下底 0.4, 高 0.4, 坡比 1:0.875	72.00	
6	JK0+000 ~ JK0+350.000	158.00	梯形断面	下底 0.4, 高 0.4, 坡比 1:0.875	47.40	
合计		2997.00			899.10	

表 2.1-10 涵洞工程数量表

序号	结构类型	孔数及孔径 (孔-m)	工程 措施	涵洞长度 (m)	工程细目及数量						备注
					洞身		边沟跌井	填方 (m³)	挖基 (m³)	C20 砼包固 (m³)	
					DN400 II 级管	DN500 II 级管	C20 砼(m³)				
1	DN400 圆 管涵	1-0.4m	新建	144.0	144.0		27.0	351.9	378.0	61.55	
2	DN500 圆 管涵	1-0.5m	新建	72.0		72.0	14.4	176.0	189.0	37.97	

表 2.1-11 道路边坡绿化工程数量表

序号	起讫桩号	长度 (m)	面积 (m²)	植物措施	备注
1	AK0+000 ~ AK3+652.000	1752.00	394.20	撒播草籽	
2	BK0+000 ~ BK0+860.000	385.00	87.00	撒播草籽	

3	CK0+000 ~ CK0+527.000	242.00	55.00	撒播草籽	
4	FK0+000 ~ FK0+441.000	220.00	50.00	撒播草籽	
5	GK0+000 ~ GK0+571.000	240.00	54.00	撒播草籽	
6	JK0+000 ~ JK0+350.000	158.00	36.00	撒播草籽	
合计		2997.00	676.00		

2.1.4.2 水利工程

1、建设内容

1 # 山坪塘。堰塘主坝体现状为条石坝，局部砂浆脱落渗水，坝长 48m，坝高 2.2m；主坝其余面为土坡面，局部垮塌，长度 167m，高度 2.2m；溢洪放水设施和取水梯步损坏。本次拟采用整治措施为：紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

2 # 山坪塘。堰塘主坝体现状为条石坝，局部砂浆脱落渗水，坝长 43m，坝高 2.6m；主坝其余面为土坡面，局部垮塌，长度 106m，高度 2.6m；溢洪放水设施和取水梯步损坏。本次拟采用整治措施为：紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

3 # 山坪塘。堰塘主坝体现状为条石坝，局部砂浆脱落渗水，坝长 40m，坝高 2.8m；主坝其余面为土坡面，局部垮塌，长度 302m，高度 2.8m。本次拟采用整治措施为：紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

4 # 山坪塘。堰塘主坝体现状为土坝，局部垮塌渗漏，坝长 38m，坝高 2.45m；主坝其余面为土坡面，坡面稳定完整，长度 105m，高度 2.5m。本次拟采用整治措施为：主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

5 # 山坪塘。堰塘主坝现状为土坝，局部垮塌渗漏，坝长 50m，坝高 2.45m；主坝其余面为土坡面，局部垮塌，长度 75m，高度 2.5m。本次拟采用整治措施为：主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

2、工程现状

本项目规划整治山坪塘 5 口，经现场踏勘，部分山坪塘现状并无三大件，且大都存在不同程度的病害情况（漏水、垮塌）。

表 2.1-12 山坪塘现状特性统计表

序号	容积 (m ³)	灌面 (亩)	坝长 (m)	坝高 (m)	建设年代	现状病害
1# 山坪塘	5000	59.0	48.0	2.20	2016	主坝条石坝, 局部条石已垮塌倾斜; 主坝外其余面为土质坡面, 局部垮塌; 溢洪放水设施及取水梯步损坏
2# 山坪塘	4000	47.2	43.0	2.60	2015	主坝条石坝, 局部条石已垮塌倾斜; 主坝外其余面为土质坡面, 局部垮塌; 溢洪放水设施及取水梯步损坏
3# 山坪塘	14000	165.2	40.0	2.80	2017	主坝条石坝, 局部条石已垮塌倾斜; 主坝外其余面为土质坡面, 局部垮塌; 取水梯步损坏
4# 山坪塘	2800	33.0	38.0	2.45	2012	主坝土坝, 局部垮塌渗水; 主坝外其余面为土质坡面, 局部垮塌; 溢洪放水设施及取水梯步损坏
5# 山坪塘	1800	21.2	50.0	2.45	2008	主坝土坝, 局部垮塌渗水; 主坝外其余面为土质坡面, 局部垮塌; 溢洪放水设施及取水梯步损坏
合计						

3、工程设计

根据山平塘整治的工程等级、工程规模及建筑物级别、洪水标准将项目区山平塘整治工程进行划分。

表 2.1-13 工程等级划分及建筑物洪水标准

工程等级	工程规模	建筑物级别
V	小 (2)	5
水工建筑物级别	洪水标准[重现期 (年)]	
	设计	校核
5	10	20-50

1、溢洪道堰顶高程的确定

堰顶超出山坪塘静水位的高度为 $\Delta h = 2h_L + h_0 + h_c$

其中: $2h_L$ ——波浪高度;

h_0 ——波浪中心线高出静水位高度;

h_c ——取决于坝的级别和计算情况的安全超高。

(1) 正常蓄水位情况

$$2h_L = 0.0166V_f^{\frac{5}{4}}D^{\frac{1}{3}}$$

查资料得：平均风速 $V_{fmax} = 13m/s$ ，吹程为 $D=0.3-0.5km$ 。

坝顶高程： $\tilde{N}_{顶} = H_{设} + \Delta h_{设} = H_{设} + 0.5m$

(2) 校核情况

坝顶高程： $\tilde{N}_{顶} = H_{设} + \Delta h_{设} = H_{设} + 0.5m$

综合两种情况取较大值，所以，坝顶高程 $\tilde{N}_{顶} = H_{设} + 0.5m$ 。故山坪塘溢洪道高程为 $=H_{设} + 0.5m$ 。

2、整治山坪塘坝基情况

(1) 1# 山坪塘

1# 山坪塘。堰塘主坝体现状为条石坝，局部砂浆脱落渗水，坝长 48m，坝高 2.2m；主坝其余面为土坡面，局部垮塌，长度 167m，高度 2.2m；溢洪放水设施和取水梯步损坏。本次拟采用整治措施为：紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

整治内容有：主坝紧靠旧有条石主坝新建垂直式梯形 C25 砼挡土墙，墙顶宽 35cm，外坡比 1:0.1，内坡垂直，墙高 2.2m，挡墙伸入塘底线以下 30cm。塘其余三面采用 M7.5 浆砌砖护坡，墙高 2.2m，墙顶宽 24cm，每隔 3.6m 设置一道构造柱，构造柱尺寸 37×37cm，墙面采用 2cm 1:2 防水水泥砂浆抹面，垫层采用 50cm 宽 10cm 厚 C20 混凝土。

溢洪道：修坡完成后采用 M7.5 水泥砂浆砌条石边墙硬化，边墙高度为 60cm，底板采用厚 20cm 的 C20 砼衬砌，挡墙上采用简支板进行连接溢洪道两边交通。简支板厚度 10cm，采用 C25 钢筋砼，尺寸为 140cm*100cm。溢洪道后接 M7.5 浆砌条石消力池，池总长 2.5m，池底板厚度为 20cm。

放水设施：采用梯步放水设施，梯步宽 1m，高 40cm，配套安装 \varnothing 300mm 放水卧管，穿过坝体内部至后坝坡脚，保证农业灌溉要求。

取水梯步：梯步宽 1.0m，采用 C20 现浇砼，踏步宽 0.3m，高 0.2m。

(2) 2# 山坪塘

2#山坪塘。堰塘主坝体现状为条石坝，局部砂浆脱落渗水，坝长 43m，坝高 2.6m；主坝其余面为土坡面，局部垮塌，长度 106m，高度 2.6m；溢洪放水设施和取水梯步损坏。本次拟采用整治措施为：紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌 砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

整治内容有：主坝紧靠旧有条石主坝新建垂直式梯形 C25 砼挡土墙，墙顶宽 35cm，外坡比 1:0.1，内坡垂直，墙高 2.6m，挡墙伸入塘底线以下 30cm。塘其余三面采用 M7.5 浆砌砖护坡，墙高 2.6m，墙顶宽 24cm，每隔 3.6m 设置一道构造柱，构造柱尺寸 37×37cm，墙面采用 2cm1:2 防水水泥砂浆抹面，垫层采用 50cm 宽 10cm 厚 C20 混凝土。

溢洪道：修坡完成后采用 M7.5 水泥砂浆砌条石边墙硬化，边墙高度为 60cm，底板采用厚 20cm 的 C20 砼衬砌，挡墙上采用简支板进行连接溢洪道两边交通。简支板厚度 10cm，采用 C25 钢筋砼，尺寸为 140cm*100cm。溢洪道后接 M7.5 浆砌条石消力池，池总长 1.5m，池底板厚度为 20cm。

放水设施：采用梯步放水设施，梯步宽 1m，高 40cm，配套安装 \varnothing 300mm 放水卧管，穿过坝体内部至后坝坡脚，保证农业灌溉要求。

取水梯步：梯步宽 1.0m，采用 C20 现浇砼，踏步宽 0.3m，高 0.2m。

(3) 3#山坪塘

3#山坪塘。堰塘主坝体现状为条石坝，局部砂浆脱落渗水，坝长 40m，坝高 2.8m；主坝其余面为土坡面，局部垮塌，长度 302m，高度 2.8m。本次拟采用整治措施为：紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

整治内容有：主坝紧靠旧有条石主坝新建垂直式梯形 C25 砼挡土墙，墙顶宽 35cm，外坡比 1:0.1，内坡垂直，墙高 2.8m，挡墙伸入塘底线以下 30cm。

溢洪道：修坡完成后采用 M7.5 水泥砂浆砌条石边墙硬化，边墙高度为 60cm，底板采用厚 20cm 的 C20 砼衬砌，挡墙上采用简支板进行连接溢洪道两边交通。简支板厚度 10cm，采用 C25 钢筋砼，尺寸为 140cm*100cm。溢洪道后接 M7.5 浆砌条石消力池，池总长 1.5m，池底板厚度为 20cm。

放水设施：采用梯步放水设施，梯步宽 1m，高 40cm，配套安装 \varnothing 300mm 放水卧管，穿过坝体内部至后坝坡脚，保证农业灌溉要求。

取水梯步：梯步宽 1.0m，采用 C20 现浇砼，踏步宽 0.3m，高 0.2m。

(4) 4# 山坪塘

4# 山坪塘。堰塘主坝现状为土坝，局部垮塌渗漏，坝长 38m，坝高 2.45m；主坝其余面为土坡面，坡面稳定完整，长度 105m，高度 2.5m。本次拟采用整治措施为：主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

整治内容有：主坝新建 M7.5 浆砌条石砌筑护坡，墙高 2.45m，墙顶宽 70cm，坡比 1:0.3，每层条石缩进 4cm。塘其余三面采用 M7.5 浆砌砖护坡，墙高 2.5m，墙顶宽 24cm，每隔 3.6m 设置一道构造柱，构造柱尺寸 37×37cm，墙面采用 2cm1:2 防水水泥砂浆抹面，垫层采用 50cm 宽 10cm 厚 C20 混凝土。

溢洪道：修坡完成后采用 M7.5 水泥砂浆砌条石边墙硬化，边墙高度为 60cm，底板采用厚 20cm 的 C20 砼衬砌，挡墙上采用简支板进行连接溢洪道两边交通。简支板厚度 10cm，采用 C25 钢筋砼，尺寸为 140cm*100cm。溢洪道后接 M7.5 浆砌条石消力池，池总长 1.5m，池底板厚度为 20cm。

放水设施：采用梯步放水设施，梯步宽 1m，高 40cm，配套安装 \varnothing 300mm 放水卧管，穿过坝体内部至后坝坡脚，保证农业灌溉要求。

取水梯步：梯步宽 1.0m，采用 C20 现浇砼，踏步宽 0.3m，高 0.2m。

(5) 5# 山坪塘

5# 山坪塘。堰塘主坝现状为土坝，局部垮塌渗漏，坝长 50m，坝高 2.45m；主坝其余面为土坡面，局部垮塌，长度 75m，高度 2.5m。本次拟采用整治措施为：主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护，拆除重建溢洪放水设施和取水梯步。

整治内容有：主坝新建 M7.5 浆砌条石砌筑护坡，墙高 2.45m，墙顶宽 70cm，坡比 1:0.3，每层条石缩进 4cm。塘其余三面采用 M7.5 浆砌砖护坡，墙高 2.5m，墙顶宽 24cm，

每隔 3.6m 设置一道构造柱,构造柱尺寸 37×37cm,墙面采用 2cm1:2 防水水泥砂浆抹面,垫层采用 50cm 宽 10cm 厚 C20 混凝土。

溢洪道:修坡完成后采用 M7.5 水泥砂浆砌条石边墙硬化,边墙高度为 60cm,底板采用厚 20cm 的 C20 砼衬砌,挡墙上采用简支板进行连接溢洪道两边交通。简支板厚度 10cm,采用 C25 钢筋砼,尺寸为 140cm*100cm。溢洪道后接 M7.5 浆砌条石消力池,池总长 2.5m,池底板厚度为 20cm。

放水设施:采用梯步放水设施,梯步宽 1m,高 40cm,配套安装 \varnothing 300mm 放水卧管,穿过坝体内部至后坝坡脚,保证农业灌溉要求。

取水梯步:梯步宽 1.0m,采用 C20 现浇砼,踏步宽 0.3m,高 0.2m。

表 2.1-14 山坪塘整治措施统计表

序号	现状病害	整治措施
1 # 山坪塘	主坝条石坝,局部条石已垮塌倾斜;主坝外其余面为土质坡面,局部垮塌;溢洪放水设施及取水梯步损坏	紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护,其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护;拆除重建溢洪防水设施及取水梯步
2 # 山坪塘	主坝条石坝,局部条石已垮塌倾斜;主坝外其余面为土质坡面,局部垮塌;溢洪放水设施及取水梯步损坏	紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护,其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护;拆除重建溢洪防水设施及取水梯步
3 # 山坪塘	主坝条石坝,局部条石已垮塌倾斜;主坝外其余面为土质坡面,局部垮塌;取水梯步损坏	紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护,其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护;拆除重建取水梯步
4 # 山坪塘	主坝土坝,局部垮塌渗水;主坝外其余面为土质坡面,局部垮塌;溢洪放水设施及取水梯步损坏	主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护,其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护;拆除重建溢洪防水设施及取水梯步
5 # 山坪塘	主坝土坝,局部垮塌渗水;主坝外其余面为土质坡面,局部垮塌;溢洪放水设施及取水梯步损坏	主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护,其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护;拆除重建溢洪防水设施及取水梯步

表 2.1-15 整治山坪塘特性表

名称	位置	坝长	坝高	坝宽	面积	库容	建设年代	现状及存在的主要问题							备注	
		(m)	(m)	(m)	(亩)	(m³)		坝体	溢洪道	放水卧管	取水梯步	坝体	溢洪道	放水卧管		梯步
1# 山坪塘	白仓村	48.0	2.20	3.0	4.41	5000	2016	主坝条石坝，局部条石已垮塌倾斜；主坝外其余面为土质坡面，局部垮塌	损坏	损坏	损坏	紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护	拆除重建	拆除重建	拆除重建	
2# 山坪塘	白仓村	43.0	2.60	1.5	2.91	4000	2015	主坝条石坝，局部条石已垮塌倾斜；主坝外其余面为土质坡面，局部垮塌	损坏	损坏	损坏	紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护	拆除重建	拆除重建	拆除重建	
3# 山坪塘	白仓村	40.0	2.80	5.5	9.20	14000	2017	主坝条石坝，局部条石已垮塌倾斜；主坝外其余面为土质坡面，局部垮塌塌倾斜；	损坏	损坏	损坏	紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护	拆除重建	拆除重建	拆除重建	
4# 山坪塘	白仓村	38.0	2.45	3.5	2.19	2800	2012	主坝土坝，局部垮塌渗水；主坝外其余面为土质坡面，局部垮塌	损坏	损坏	损坏	主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护	拆除重建	拆除重建	拆除重建	
5# 山坪塘	白仓村	50.0	2.45	0.8	1.34	1800	2008	主坝土坝，局部垮塌渗水；主坝外其余面为土质坡面，局部垮塌	损坏	损坏	损坏	主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护	拆除重建	拆除重建	拆除重建	

表 2.1-16 整治山坪塘工程数量表（坝体护坡）

序号	主坝设计参数			其余面设计参数		工程数量										备注
	坝长	坝高	坝宽	护坡长度	护坡高度	土方开挖	土方回填	现浇 C25 砼挡土墙	防渗土工布 (500g/m²)	2cm 厚 1:2 防水水泥砂浆	M7.5 砂浆砌筑 MU10 砖砌体	C20 砼基础	M7.5 砂浆砌条石	M10 水泥砂浆勾缝	条石表面加工	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m³)	(m³)	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)	(m³)	(m³)	(m²)	(m²)	
1#山坪塘	48.0	2.20	3.0	167.0	2.20	23.0	7.7	57.0	129.6	407.5	88.2	8.4		57.6		塘四面加固
2#山坪塘	43.0	2.60	1.5	106.0	2.60	20.6	6.9			301.0	66.1	5.3	109.9	87.9	51.6	塘四面加固
3#山坪塘	40.0	2.80	5.5	302.0	2.80	19.2	6.4	62.6	132.0					48.0		塘主坝加固
4#山坪塘	38.0	2.45	3.5	105.0	2.45	18.2	6.1			282.5	61.7	5.3	93.1	74.5	45.6	塘四面加固
5#山坪塘	50.0	2.45	0.8	75.0	2.45	24.0	8.0	67.0	147.5	201.8	44.1	3.8		60.0		塘四面加固

表 2.1-17 整治山坪塘工程数量表（溢洪道）

名称	设计参数																备注
	顶宽 B (m)	坝高 H (m)	上游 边坡	下游 边坡	溢洪口			陡坡		消力池	土方 开挖 (m³)	土方 回填 (m³)	现浇 C20 砼 底 (m³)	M7.5 浆 砌条石 (m³)	预制 C25 砼 盖板 (m³)	钢筋 (kg)	
					溢洪口 高度 h1 (m)	溢洪口 宽度 b1 (m)	溢洪口 堰长 L1 (m)	坡高差 h2 (m)	陡坡长 陡度 L2 (m)	消力池 长度 L3 (m)							
1	3	2.2	0.3	1.5	0.6	0.8	3.5	3	4.5	2.5	26.4	5.21	3.26	7.4	0.12	8.04	重新配套
2	1.5	2.6	0.3	1.5	0.6	0.8	2	1.8	2.7	1.5	15.72	3.14	1.97	4.6	0.12	8.04	重新配套

3	5.5	2.8	0.3	1.5	0.8	1.2	6	2	3	1.5	32.98	6.60	4.12	6.6	0.12	8.04	重新配套
4	3.5	2.5	0.3	1.5	0.6	0.8	4	1.8	2.7	1.5	20.52	4.10	2.57	5.4	0.12	8.04	重新配套
5	0.8	2.5	0.3	1.5	0.6	0.8	1.3	3.8	2.7	2.5	23.64	4.73	2.96	7.8	0.12	8.04	重新配套

表 2.1-18 整治山坪塘工程数量表（（放水卧管）

名称	设计参数				工程量							备注
	顶宽 B (m)	坝高 H (m)	上游边坡	下游边坡	土方开挖 (m³)	土方回填 (m³)	∅ 300 砼涵 管 (m)	梯步 M7.5 浆砌条石 (m³)	C20 砼卧管 塞 (m³)	碎石垫层 (m³)	∅ 10 钢筋 (kg)	
1	3	2.2	0.3	1.5	35.60	32.04	9.0	0.18	0.09	2.79	12.86	重新配套
2	1.5	2.6	0.3	1.5	31.64	28.48	8.0	0.18	0.09	2.48	12.86	重新配套
3	5.5	2.8	0.3	1.5	47.47	42.72	12.0	0.18	0.09	3.72	12.86	重新配套
4	3.5	2.5	0.3	1.5	35.60	32.04	9.0	0.18	0.09	2.79	12.86	重新配套
5	0.8	2.5	0.3	1.5	27.69	24.92	7.0	0.18	0.09	2.17	12.86	重新配套

表 2.1-19 整治山坪塘工程数量表（取水梯步）

名称	设计参数		工程量				备注
	个数	坝高 H (m)	土方开挖 (m³)	土方回填 (m³)	C20 砼梯步 (m³)	M7.5 浆砌条石 (m³)	
1	2	2.2	13.10	4.84	2.62	3.87	新建
2	2	2.6	15.10	6.76	3.02	5.41	新建
3	2	2.8	16.10	7.84	3.22	6.27	新建
4	2	2.45	14.35	6.00	2.87	4.80	新建
5	2	2.45	14.35	6.00	2.87	4.80	新建

2.2 施工组织

2.2.1 施工管理机构

针对本项目建设，项目业主成立项目组，专门负责项目建设工作。设置工程部、设备材料部、资金管理部、办公室等相关部门对项目进行管理和协调。其中工程部主要负责设计院、施工、监理之间的工作协调，确保工程质量好进度快；设备材料部按照工程计划进度，编制设备招投标计划，做好与采购办、招标公司等的工作；资金管理部强化建设项目的资金管理，严格按照《基本建设财务管理规定》进行核算和管理，严格资金支付程序；办公室负责协调处理日常政务工作，做好督查和信息沟通工作。

2.2.2 施工临时场地

根据本项目实际施工情况，本项目施工项目部采用租用民房解决，施工人员采用当地招揽，因此不另外布设施工人员临时驻地。本项目山坪塘分布较分散，考虑到施工时需要堆放材料以及施工需要占用土地等，每个山坪塘设置了一个施工临时生产设施，包含了混凝土拌合站、材料堆放场，每个施工临时生产设施占地约 100.00m²。根据本项目多条线路的特点，在每条道路设置了一个施工临时生产设施，包含了混凝土拌合站、材料堆放场，每个施工临时生产设施占地约 200.00m²，由于本项目道路全部为改扩建道路，因此工程的施工临时生产设施根据项目实际情况布设在原有道路的路基占地区域，不新增占地。

2.2.3 施工道路

项目位于莲花镇白仓村境内，周边的道路交通设施较为完善，利用项目区村道路交通，完全可以满足本项目建设期的需求，不需要新建临时施工道路。

2.2.4 施工用水、用电及通讯

①施工用水

施工供水从河里抽取，主要供应主体工程施工、混凝土拌和、养护、各施工生产用水等。根据本工程具体及工区分布情况，生活用水采用桶装纯净水或打井取水。

②施工供电

施工用电电源由附近变电所直接引入工程区内；在施工区域，根据实际情况，拉上

电网，保证施工需要，安装完成后双方共同抄底度数，并签字认可。同时预备了 1 台 120~150kW 发电机，保证临时应急用电所需。

③施工通讯

项目区中国联通、中国移动和中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好，施工现场还需要配备对讲机。

2.2.5 取土（石、砂）场

本项目回填土采用项目开挖土石方进行回填，本项目所需回填砂砾石全部在就近合法料厂购买，合同中明确材料水保责任由供应方负责，本项目不设取土（石、砂）场。

2.2.6 弃土（石、渣）场

本项目开挖方包括道路工程、水利工程的土方开挖，本项目土石方开挖量大于土石方回填量，产生了 1.03 万 m³的余方，产生的余方可用于余家村 6 组综合利用，综合运距 10km，在运输过程中采用封闭式车辆运输，交通便利，建设单位承担运输过程中的水土流失防护责任。

2.2.7 表土临时堆放场

主体设计对项目占地剥离表土 0.02 万 m³，剥离面积 0.10hm²，平均剥离厚度 20cm。根据现场调查，将剥离表土临时堆放场就近堆放在道路占地范围内的错车道区域，堆放量 0.02 万 m³，占地面积 100.00m²，平均堆放高度 2.03m。

表 2.2-1 表土堆放情况表

区域	剥离量 (万 m ³)	回覆量 (万 m ³)	堆放量 (万 m ³)	堆放面积 (hm ²)	堆放高度 (m)	堆放位置
道路工程	0.02	0.02	0.02	0.01	2.03	道路占地范围内的错车道区域
合计	0.02	0.02	0.02	0.01	2.03	

2.2.8 临时堆土

本项目道路工程、水利工程土石方采用随挖随填方式，多余土石方及时运往余家村 6 组综合利用，本项目不存在临时堆土。

2.2.9 施工工艺

本项目主要施工项目有道路工程、山坪塘工程等构成，施工内容一般包括土石方工程、混凝土工程等组成，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。

1、道路工程

(1) 路基处理

1) 清除表层土

①在路基施工前，按设计要求对施工范围内原地面进行清表处理，用装载机与挖掘机配合施工，集中堆放清除的表层土，挖掘机装车、自卸车外运，回填至低洼区域。

②拆除沿线未经确定或不允许保留的障碍物，如杆、线。

2) 施工测量放线

清表后由测量人员先进行施工测量放线，首先恢复中线，定出开挖边线及高程控制点，并每 10m 设一里程桩，为防止道路基层宽度不够，开挖的路槽宽度应比设计宽度宽 60cm 左右。

(2) 路床整平和压实

1) 路床平整

不用进行开挖在原土基础上整平并压实。用推土机根据高程控制点及时进行粗平及排压，保证路床虚度一致。推土机排压后，测量人员再次测设高程控制点，虚度为 2cm，由刮平机根据控制点进行细平，用装载机及时将刮出来的多余的土清走，保证路床宽度。

2) 路床压实

细平后由振动压路机、3-5t 的压路机本着先轻后重的原则对路床进行碾压。碾压时先从路外侧边缘开始，外侧轮的 1/2 压在路肩上，每次重轮重叠 1/2 ~ 1/3，逐渐压至路中心，即为一遍，碾压一遍后，再仔细检查平整度和标高，即时修整，修整时从表面下挖深翻松 8-10cm，然后再进行填补。第一次由振动压路机静压按 2km/h 速度进行，一进一退两遍；第二次振动碾压，速度相对加快，按 3km/h 进行，二至三遍；第三次三轮静压，开始按 1.8km/h 速度，加快按 2.4-2.7km/h 进行，4-6 遍；路基边缘两侧多压二遍。

碾压应遵循由低到高、从边到中、先轻后重、先慢后快，后轮重叠 $1/2 \sim 1/3$ 轮宽的原则。

碾压密实，轮迹深度不得大于 5mm，经检测压实度至符合要求为止。确保无弹簧、松散、起皮土等现象。当无法达到碾压密实度和强度时，根据现场实际情况，再确定处理方案。如大面积弹软，则及时向监理、业主、设计汇报，并根据设计方案掺加石灰进行基底处理，而小范围弹软的，则向监理、业主汇报后根据现场情况局部翻开晾晒或超挖一定深度进行换填。

（3）砼工程

砼的运输摊铺、振捣、整平、做面应连续进行，不得中断。摊铺砼后，随即用插入式和平板式振动器均匀振实。振捣时先用插入式振动器振砼板壁边缘，边角处初振或全面顺序初振一次。同一位置振动时不宜少于 20s。插入式振动器移动的间距不大于其作用半径的 1.5 倍，其至模板的距离不大于作用半径的 0.5 倍，并避免碰撞模板。然后再用平板振动器全面振捣，同一位置的振捣时间，以不再冒出气泡并流出水泥砂浆为准。采用自拌混凝土一次摊铺混凝土厚度为 15cm。每次混凝土上的摊铺、振捣、整平、抹面连续施工，如需中断，则设施工缝，其位置在设计规定的接缝位置。振捣时，用平板式振捣器或插入式振捣器。

2、山坪塘工程

山坪塘主要施工工艺顺序 1 清表→边坡修整→放水管埋设→土方回填→砼护坝→放水梯步→进、出水口施工

（1）边坡修整

①山坪塘排水由于该塘地势较低、面积较大、水位较深，为减少排水周期，加快施工进度，决定使用抽水泵抽水，具体按现场情况处理。当抽水成后即可进行淤泥清运及土方开挖工作，并记录好清淤前、清淤后高程测量情况。

②山平塘基础及坡面整治，首先对坝基和迎水面进行清表处理，清除原坝面杂草，平整坡面，挖高填低，清基范围应超过坡脚线 0.6m，凡在清内的地面表土、乱石、草皮、树木、腐殖质等均要清理干净，不得留在坝内做回填土用，与坝体相连的部分要挖成平顺的正坡。

整治山平塘清淤及基础护坡土方采用机械挖运，基础及护坡土方开挖以机械开挖为

主，人工配合修整边坡、清底为辅。开挖时如地质、水文等情况与设计相差较大时，及时上报监理、业主单位，重新部署开挖方案。基础开挖完成后，护坡基础地基承载力应满足 $\geq 120\text{Kpa}$ 的要求。

2、放水管安装

管道放水要保证取水口正常运行管道外设置闸阀，管道材料采用焊接钢管。

3、土方回填

a、坝体回填应采用和原坝体基本一致的土料填筑，回填达到设计坡比。沿坝轴线方向分层均匀铺土，用蛙式打夯机碾压，每层铺土不超过 20cm，压实后 12cm，每层铺土前应对碾压表面刨毛、洒水，土料压实干容应不小于 1.6g/cm^3 ，回填土压实度不小于 0.9。

本工程填筑取料考虑两种方法，一种是利用合格的开挖料作为填筑料，另一种是借土回填。当前一种土量不够时考虑第二种方法。

b、回填块石前根据实际情况采用排水疏干，清除淤泥(块石粒径不大 30cm)。

c、分层接缝处理:每层接缝处做成阶梯形，碾迹深达 0.50 米，上下层接缝应错开不小于 1.0 米。

d、预留沉降量:不超过填方总高度的 3%。

整坡:对于填筑完的坝前边坡必须整坡。迎水坡坡面在护坡施工前必须清除直面上松散、不密实的填料，直至设计坡面，使衬砌施工坡面平整、密实，局部不密实的铺以人工夯实处理。背水坡同样进行清理，做到坡面平顺，密实、美观。池塘面边线顺直、同宽、平整。

2.4 工程占地

本项目总占地 4.06hm^2 ，占地性质为永久占地 4.01hm^2 、临时占地 0.05hm^2 ，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），项目占地类型为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、林地。具体工程占地情况见下表。

（1）道路工程面积统计：道路原占地为土路面，各条道路现状道路路基已建成使用多年，纵断面设计维持现状道路路基，对现状道路路基找平及宽度不足地方进行适当加宽

处理即可，并根据项目道路情况在适合的地方设置错车道，共设置了 20 处。道路工程主要建设硬化村组道路长 7.1km，设计路基宽度 5.5m，路面宽度 4.5m，共计 9 条道路。

道路工程占地面积为 39698.50m²，全部为永久占地。

表 2.4-1 道路工程面积统计表 单位：m²

路线代号	路线长度	原道路占地	扩建道路占地	错车道占地	总占地	备注
AK	3652.00	16469.00	3652.00	228.00	20349.00	
BK	860.00	3905.00	860.00	57.00	4822.00	
CK	527.00	2406.50	527.00	57.00	2990.50	
DK	221.00	1029.50	221.00	28.50	1279.00	
EK	308.00	1421.00	308.00	28.50	1757.50	
FK	441.00	2019.50	441.00	57.00	2517.50	
GK	571.00	2604.50	571.00	57.00	3232.50	
HK	127.00	606.50	127.00	28.50	762.00	
JK	350.00	1610.00	350.00	28.50	1988.50	
	7057.00	32071.50	7057.00	570.00	39698.50	

(2) 整治山平塘工程：本项目主要是对山坪塘的坝体进行整治，因此根据初步设计资料和实际情况整治山平塘永久占地为 376.00m²，考虑到施工时需要施工临时生产设施，因此临时占地为 500.00m²，整治山平塘工程总占地为 876.00m²。

表 2.4-2 整治山坪塘工程面积统计表 单位：m²

占地性质	名称					合计
	1 # 山坪塘	2 # 山坪塘	3 # 山坪塘	4 # 山坪塘	5 # 山坪塘	
永久占地	95	80	46	78	77	376
临时占地	100	100	100	100	100	500
	195	180	146	178	177	876

表 2.4-3 工程占地面积统计表 单位：hm²

序号	工程分区	占地类型					占地性质	备注
		耕地	交通运输用地	水域及水利设施用地	林地	合计		
1	道路工程区	0.10	3.20		0.67	3.97	永久占地	
2	水利工程区			0.09		0.09	永久/临时占地	
	合计	0.10	3.20	0.09	0.67	4.06		

2.5 土石方平衡

2.5.1 表土平衡分析

(1) 可剥离表土量分析

根据现场调查及《土地分级分类标准》、施工过程资料，本项目后期绿化种植的需要，施工前对场地耕地占地区域适宜剥离区域进行表土剥离。剥离面积 1000.00m²，平均剥离厚度 0.20m，剥离表土 203.00m³。将剥离表土临时堆放场就近堆放在道路占地范围内的错车道区域，占地面积 100.00m²，平均堆放高度 2.03m。

(2) 表土需求量分析

根据主体工程设计，主体工程已考虑表土回覆区域为绿化区 876.00m²，按设计平均回铺 30cm 计算，可回铺表土 203.00m³，主体工程提供总表土回覆量为 203.00m³。耕地区域表土剥离总量完全满足绿化需求，具体分析统计入下表所示：

表 2.5-1 表土剥离及利用平衡总表 单位：万 m³

序号	区域	表土剥离			表土回覆			调入方		调出方	
		剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	回覆面积 (hm ²)	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m ³)	来源	数量 (万 m ³)	去向	数量 (万 m ³)
①	道路工程区	0.10	0.20	0.02	0.09	0.30	0.02	/	/	/	/
②	水利工程区	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计		0.10	0.20	0.02	0.09	0.30	0.02				

2.5.2 土石方平衡分析

一、单项土石方

本项目土石方主要来源于对主体工程施工，场内道路的开挖、平整等。施工均采用机械开挖、回填、平整，人工为辅的施工方法。根据主体设计资料及现场调查，各阶段土石方构成及平衡如下：

(1) 道路工程

道路工程主要建设硬化村组道路长 7.1km，设计路基宽度 5.5m，路面宽度 4.5m，共计 9 条道路，施工中需要对基础进行开挖，根据设计资料分析，道路工程基础开挖土石方 2.78 万 m³，基础回填土石方 1.77 万 m³，余方 1.01 万 m³全部运往余家村 6 组进行综

合利用。

表 2.5-2 道路工程土石方量汇总表 (万 m³)

序号	起讫桩号	长度 (m)	清表 (m ³)	挖方 (m ³)	填方 (m ³)
1	AK0+000 ~ AK3+652.000	3652.0	4930.20	10043.00	9787.36
2	BK0+000 ~ BK0+860.000	860.0	1161.00	2089.80	2038.20
3	CK0+000 ~ CK0+527.000	527.0	711.45	1275.34	1217.37
4	DK0+000 ~ DK0+221.000	221.0	298.35	495.04	475.15
5	EK0+000 ~ EK0+308.000	308.0	415.80	757.68	702.24
6	FK0+000 ~ FK0+441.000	441.0	595.35	987.84	961.38
7	GK0+000 ~ GK0+571.000	571.0	770.85	1490.31	1473.18
8	HK0+000 ~ HK0+127.000	127.0	171.45	323.85	307.34
9	JK0+000 ~ JK0+350.000	350.0	472.50	766.50	721.00
合计		7057.0	9527.0	18229.4	17683.2

(2) 水利工程

本项目规划整治山坪塘 5 口, 经现场踏勘, 部分山坪塘现状并无三大件, 且大都存在不同程度的病害情况 (漏水、垮塌)。根据设计资料估算, 整治山坪塘包含坝体护坡土方开挖 105.00m³、土方回填 35.10m³; 溢洪道土方开挖 119.26m³、土方回填 23.78m³; 放水卧管土方开挖 178.00m³、土方回填 160.20m³; 取水梯步土方开挖 73.00m³、土方回填 31.44m³。整治山坪塘总的土方开挖 0.05 万 m³、土方回填 0.03 万 m³; 余方 0.02 万 m³ 全部运往余家村 6 组进行综合利用。

二、土石方平衡分析

根据设计资料分析, 本项目挖方总量 2.85 万 m³ (自然方, 含表土剥离 0.02 万 m³, 下同), 填方总量 1.82 万 m³ (含表土回覆 0.02 万 m³), 余方 1.03 万 m³ 全部运往余家村 6 组进行综合利用。

本项目土石方平衡情况见表 2.5-3, 项目土石方流向框图见图 2.5-1。

三、余方利用分析

本项目施工期间共计产生余方 1.03 万 m³ 全部运往余家村 6 组进行综合利用, 施工中道路工程、水利工程等产生的余方可用于余家村 6 组综合利用, 综合运距 10km, 在运输过程中采用封闭式车辆运输, 交通便利, 建设单位承担运输过程中的水土流失防护

责任，项目施工过程中产生的余方运至余家村 6 组综合利用，合理利用土方，满足水土保持要求，余方利用方案合理。

表 2.5-3 土石方平衡一览表 (万 m³)

序号	项目	挖方			填方			调入		调出		余方	
		表土	土石方	合计	表土	土石方	合计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	道路工程区	0.02	2.78	2.80	0.02	1.77	1.79	/	/	/	/	1.01	余方运至 余家村6组 综合利用
2	水利工程区		0.05	0.05		0.03	0.03	/	/	/	/	0.02	
合计		0.02	2.83	2.85	0.02	1.80	1.82	/	/	/	/	1.03	

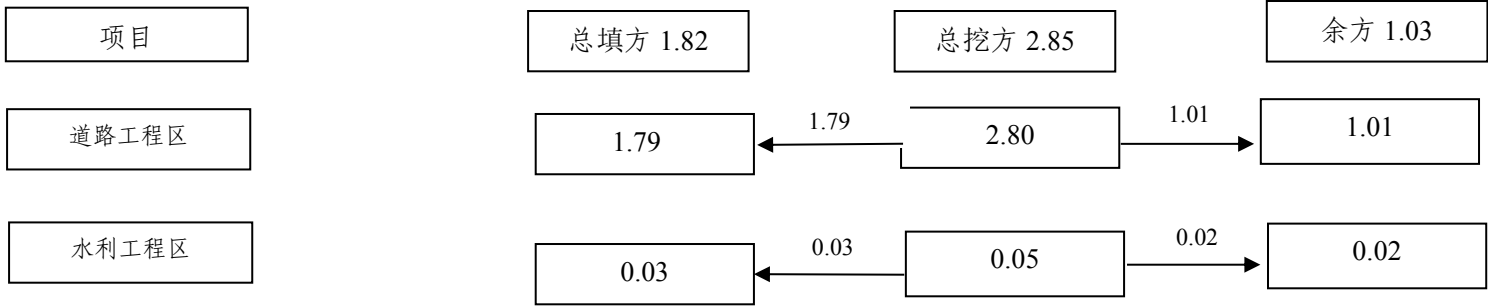


图 2.5-1 项目土石方平衡流向框 单位：万 m³

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁房屋，因此本工程不涉及搬迁安置人口，本工程不涉及搬迁安置人口。

2.7 施工进度

本项目计划于 2025 年 6 月开工，于 2026 年 3 月完工，总工期 10 个月，项目实施进度安排见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目实施进度一览表

项目名称	2024 年	2025 年												2026 年		
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
前期工作																
施工准备期																
道路工程																
水利工程																
竣工验收																

2.8 自然概况

2.8.1 地形地貌

项目位于自贡市贡井区境内。场地地貌形态以中低丘陵为主。其特点为丘陵密布，沟谷纵横、浅丘、低山河谷平坝相间，丘陵多为馒头状、云山状。岭谷相对高差一般小于 50m。

本项目地形地貌较复杂，岩土种类较多；性质有一定变化，基岩面起伏较大；特殊性岩土和不良地质不发育；地下水对工程有影响，水文地质条件简单。

2.8.2 地质

1、区域地质构造

工程区大地构造单元归属于四川台坳川中台拱自贡台凹，台凹受隐伏断裂控制下

陷，凹陷中心在观音场～大塔场一带，为一个侏罗纪～白垩纪的凹陷。该凹陷属四川盆地川中隆起带西南端的一个次级构造单元，其北为威远凸起，分布有威远断裂，东为泸州凸起，东南为赤水凹陷，分布有华莹山断裂。凹陷内分布有一系列背斜、向斜构造，如威远背斜、自流井背斜、邓井关背斜、舒平向斜、九洪向斜等，主要表现为褶皱发育而断裂少见，褶皱规模因地而异，多呈穹隆状、鼻状、短轴状，形迹微弱。各构造形迹呈北东——南西平行排列，由此组成本区主要的地质构造体系。

2、地层岩性

堤防场地地层均为第四系松散堆积层（ Q_4 ）和侏罗系中统下沙溪庙组（ J_{2XS} ）砂泥岩互层，现将各层特征由新到老分述于下：

1、第四系全新统人工堆积层（ Q_4^S ）

以人工填土为主，色杂，主要由建筑垃圾和生活垃圾组成，主要来源是周边居民点生产生活堆填，本层厚 2.0～5.0 m 不等，结构松散，大量分布于堤线附近。

2、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{alp} ）

主要为壤土类，褐色为主，局部含有机质呈深灰色，偶含黏粒或砂质团块且分布不均，很湿～湿，可塑状为主，部分含水量高地段呈软塑状，表层一般夹杂植物根系，层厚 5m～8m。本阶段现场取样颗分试验成果反映，土体综合定名为轻粉质壤土，局部黏粒含量不均相变为中粉质壤土或重粉质壤土。本次土体表层一般 1.0m～2.0m 为软塑状。

3、第四系全新统坡洪积层（ Q_4^{pld} ）

为轻粉质壤土，层厚 4～6m，部分发育规模较大冲沟，覆盖层深度可达 8m。土体棕褐色～褐色，湿～很湿，可塑状为主。表层多为农田含有植物根系，呈软塑状，土体粉粒含量不均，局部地段夹团状、条带状粉细砂。本次土体表层一般 1.0m 左右为软塑状。

4、第四系全新统残坡积层（ Q_4^{eld} ）

主要分布于沿河两岸之丘陵上部山体表层，在场地范围内因人工改造不连续分布。以粉质黏土为主，棕红～褐色，稍湿，可塑～硬塑，底部一般含全风化状之母岩碎屑，层厚一般 0.5～2.0m。

3、地震

据地震史料记载，工程区及周边区域历史上曾多次发生 $M_s \geq 4.7$ 级的中、强地震，最大为 2008 年 5 月 12 日汶川 8.0 级地震，其次为 1974 年云南大关北 7.1 级地震。从地震活动的空间分布来看，6.0 级以上地震均发生在工程区周边的鲜水河断裂南东段、安宁河——则木河断裂带、大渡河断裂、龙门山断裂和荣经——马边——盐津断裂带上。4.7~5.9 级的中强地震在荣县——富顺——宜宾一线及自贡地区也时有发生。自贡地区内地震均属中小地震类型，最大一次发生于 1896 年 2 月 14 日，震中位于富顺与沿滩之间，震级 5.75 级。包括近期 2019 年荣县 4.9 级地震、2020 年富顺安溪 4.3 级地震也属于中小地震类型。

综合而言，自贡地区地震较为频繁，但发生中强地震的次数不多，工程区主要还是受邻近中强地震的波及影响。据相关资料和“四川地震目录”，自贡地区地震的基本特征为：①具周期性且周期短，约 10~15 年发生一次；②震级小而烈度高，如“85”地震，震级为 4.6 级，而震中裂度为 VII 度。总体而言，自贡地区地震活动不活跃，主要受邻近地区地震之波及影响。近期 2022 年 9 月 5 日泸定 6.8 级地震，工程区的地震烈度也小于 VI 度。

根据 GB 18306-2015，工程区位于自贡市贡井区建设镇，查表得 50 年超越概率 10% 一般场地条件下的地震动参数为：地震动峰值加速度 $0.10g$ ，对应的抗震设防烈度为 VII 度，地震动反应谱特征周期为 $0.40s$ ，设计地震分组为第一组。本工程主要建筑物级别为 5 级，根据《水工建筑物抗震设计标准》GB 51247-2018，本工程抗震设防类别属丁类。

4、地下水

工程区地下水按储水类型分类为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水。

1、第四系松散堆积层孔隙水：主要赋存于第四系冲积层及坡洪积之壤土、残坡积之粉质黏土层中，直接受大气降水及地表水的补给，排泄于河流及沟谷之中。

2、基岩裂隙水：主要赋存于场地砂泥岩之浅部风化带裂隙和深部层间孔隙、裂隙中，其中浅部风化带裂隙水含水较弱，受大气降水、地表水及第四系松散堆积层孔隙水补给。工程区内广布之泥岩可视为相对隔水层。

5、不良地质

根据区域地质资料，结合场地工程地质调查、测绘和钻探揭露，建设场地区位较稳定、地貌简单。场地内无活动断层、构造破碎带、泥石流、地下洞室、滑坡、崩塌等不良地质现象。

2.8.3 水文

釜溪河属沱江下游右岸一级支流，发源于荣威高地之九宫山脉，为一多源头河流，分左右两源。左源为威远河控制流域面积 969.6km^2 ，河长 131km 。河道比降 0.48‰ ，右源旭水河（荣溪河）控制流域面积 1017km^2 ，河长 118km ，河道比降 0.68‰ 。两源分别呈西北~东南和北~东南向，在自贡市城区北大安区凤凰坝汇合后始称釜溪河。再由西北向东南穿越自贡市区，经自贡市沿滩，于富顺县富世镇附近汇入沱江。釜溪河全流域面积 3489km^2 ，河道全长 197km ，平均比降 0.45‰ 。

旭水河为釜溪河右岸较大支流，沱江二级支流。位于东经 $104^{\circ}23' \sim 104^{\circ}45'$ ，北纬 $29^{\circ}17' \sim 29^{\circ}37'$ 之间，古称遁水、洛阳水、荣水、荣川水、荣溪、荣溪水、东川、双溪、旭川；又称荣溪河。发源于荣县东兴乡大尖山。上源称荣溪河，向南流右纳桂林桥沟（古称洛阳水）；又南至荣县城区北，右纳赵家堰河，入双溪水库（石渣坝高 52m ，总库容 5816万 m^3 ，灌溉农田 22万亩 ）。出库后右纳臭水河（又称寿水河），南过荣县城区西南，左纳梧桐水。以下即称旭水河。东南流过品山、红丰、中坝、青云、鼎新乡、狮子后，入自贡市贡井区境。过龙潭镇（原属荣县）、大河坝、桥头镇、艾叶滩、贡井区街区（此处有重滩堰橡胶坝）、水井坳、玛瑙山、双河口。沿途纳香枫沟、双石桥沟、乐德河、照石溪、观音滩河（又称李子桥河）、老堰沟、炎河沟、盐井沟（又称豹子沟）、金鱼河、中溪河。于自贡市贡井区境内双河口，汇入釜溪河。地貌类型属低山丘陵，由低山地貌、丘陵地貌、平坝地貌和沟谷地貌组成。河流全长 115km ，流域面积 1017km^2 ，多年平均径流深 404mm ，年径流量 4.100亿 m^3 ，河口日平均流量 $13.0\text{m}^3/\text{s}$ 。水系形状为扇形状，主要支流有中溪河、香枫沟等。

2.8.4 气象

项目所在区域属四川盆地亚热带季风湿润气候区，具有冬温、春暖、夏热、秋凉、湿润和日照少、无霜期长的气候特点。流域上游的旭水河处于暴雨区，雨量充沛降雨强

度大。流域内多年平均年降雨量 1079.6mm（自贡），降雨量年内分配不均匀，多集中在夏季（5~9 月），约占全年降雨量的 70~80%，而冬季仅占 4%，年径流与降雨一致，年际年内分配呈丰枯交替变化。洪水由暴雨形成，发生时间与暴雨一致，由于上游水系发育，洪水具有汇流时间短，陡涨陡落的特点。洪水过程多为单峰，峰型尖瘦，历时一般 3~4 天，峰顶持续时间一小时左右。

根据自贡气象站历年气象资料统计，多年平均气温 17.9℃，极端最高气温 42.3℃，（2022 年 8 月 20 日），极端最低气温 -1.8℃（1970 年 2 月 1 日），多年平均降雨量 1079.6mm，多年平均相对湿度 80%，多年平均风速 1.6m/s，最大风速 18.3m/s（1977 年 5 月 30 日，风向 WNW）。

累年基本气象要素见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程区气象特征表

序号	项 目	单位	项目区
1	年平均气温	℃	17.9
2	极端最高气温	℃	42.3
3	极端最低气温	℃	-1.8
4	最大风速	m/s	18.3
5	多年平均风速	m/s	1.6
6	多年平均降水量	mm	1079.6
7	相对湿度	%	80

2.8.5 土壤

贡井区土壤分 4 个土类，6 个亚类，11 个土属，34 个土种及 4 个变种，只农耕地中，紫色土类为主，占 54%，由紫色泥岩、沙岩、沙页岩发育而成，质地沙壤至中粘，PH 值 6-8，土层厚 0.4-1.0m，有机质含量丰富，较肥沃。中南部山顶上部至同顶，PH 值 7.5-8.5，土层厚 0.3-0.6m，有机质含量少，肥力差，亚类为石灰性紫色土，黄紫泥土属中包括石骨子土、黑沙土、红石骨子土四个土种；水稻土类居其次，占 45%，质地沙壤至中壤，土层厚 0.6m 以上，PH 值 7-8，有 3 个亚类潮土性水稻，紫色性水稻土，黄壤性水稻土，5 个土属性紫色潮土、黄红紫田泥、沙黄田泥。有沙田夹沙田、石骨子田、黄紫泥田、死黄泥田、砾质黄紫泥田、白鳝泥田、冷侵下湿田、砾质夹沙田、黑沙田、沙泥田、沙黄泥田等 15 个土种及漏沙田、黑沙田 2 个变种；黄壤土类位居其三，占 0.6%，

自然土层被淋溶呈黄灰色，质地清壤互清粘，酸性 PH 值 4.5-6.5，土层后 0.3-1.0m，有机质含量丰富，较肥沃；有黄壤土 1 个亚类，沙黄泥土，姜黄泥土两个土属包括黄紫泥土，黄沙泥土，姜黄泥土 3 个土种及基土 1 个变种，潮土类最少，占 0.4%，有潮土 1 个亚类，灰棕潮土、紫色潮土 2 个土属，包括响沙土、油沙土、沙土和夹沙土 4 个土种。

经调查，项目区土壤以紫色土为主，可进行剥离表土。

2.8.6 植被

贡井区植被类型为川东盆地偏湿性常绿阔叶林，自然植被由亚热带常绿阔叶林、低山常绿针叶林、竹林组成，森林以人工松林为主，部分区域有成片针阔混交林。森林覆盖率达到 23.9%。

项目区内及周边主要乔木树种有天竺兰、麻柳、杨槐、黄荆、马桑、桉木、桦木、柏树等；主要灌木树种有黄荆、鸭脚木、红继木、马桑、小叶黄杨、红叶石楠、三角梅、紫薇、白刺花等；主要草种有早熟禾、百喜草、黑麦草、麦冬草、狗牙根、葱兰等。

2.8.7 其它

本工程占地区不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地内。

根据《水利部办公厅关于<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）及《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482 号），不属于国家级、省级重点预防区和重点治理区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本项目建设地不涉及水土流失重点预防区和重点治理区，主体工程周围不涉及河流两岸、湖泊、水库周边的植物保护带及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

因此，本项目选线无明显的水土保持限制因素，符合相关法律、法规要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目属于改扩建项目，位于自贡市贡井区，建设硬化村组道路、整治山坪塘等，村组现状道路路基均已建成使用多年，路基宽度约5m，现状道路为土路面，现状道路有公路与城区路网相联，施工交通十分便利，整治山坪塘均有村道连接至附近公路，施工便道利于施工建设。

目前本项目处于设计阶段，后续施工建设中应严格控制施工范围，本项目执行水土流失防治二级标准，主体设计中具有表土剥离、表土回覆、排水沟、土质排水沟、M7.5浆砌条石坝防护、边坡绿化等措施，主体设计措施能减少水土流失，能充分满足水土保持需要；项目区中缺乏的水土保持措施，本方案进行新增，能充分满足水土保持需要。

综上所述，从水土保持的角度分析，项目建设方案基本合理。

3.2.2 工程占地评价

本项目占地面积为4.27hm²，其中永久占地4.22hm²，临时占地0.05hm²，占地类型为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、林地。其中永久占地主要为道路工程、水利工程。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），工程现状占地范围内的土地利用类型为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、林地，不占用基本农田，根据《自然

资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）要求，制梁场、拌和站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，本工程仅结合沿线设置的临时设施区、施工便道区及临时堆土区等临时用地，合理性分析如下。

根据施工工序和进度计划，项目经理部采用租用民房解决，施工人员临时住地不涉及，不新增临时占地。从水土保持角度分析，工程施工用地布置合理，符合用地和建筑要求。

本项目将表土堆场就近布设在道路占地范围内的错车道区域，不新增占地。从水土保持角度分析，表土临时堆场布置合理，符合用地要求。

取土、取料场：本项目后期的土石方回填采用开挖土石方，不设置取土场；道路垫层所需砂砾石采用外购的砂砾石作为回填料，不设置专门的取料场。因此不布设取土、取料场是合理的，不新增临时占地。

场内、场外交通：利用项目区周边的市政道路、规划道路、乡村道路，项目区不需新建场外临时道路即可满足场外施工交通的问题；场内交通可利用本项目区布设的临时道路即可通行。因此不增加场内外临时交通用地是合理的。

项目永久占地都为项目所必需，且对所占用的土地会通过硬化或植物绿化，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，永久占地面积控制严格，符合城镇规划要求，符合水土保持要求。本工程建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，通过合理水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到减免，在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土分析

根据现场勘察，本工程施工中主要占用耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、林地，施工中场地内具备表土剥离条件，根据主体设计规划，施工中对场地进行表土剥离，预计可以剥离表土 0.02 万 m³，前期剥离表土后期全部回覆至绿化区域内进行回填。

项目区场地内部可进行表土剥离，主体设计考虑了表土剥离措施，保护了珍贵的表土

资源，绿化时将表土回覆至场地内绿化区域，合理的利用了表土，满足水土保持要求。

2、土石方分析

根据设计资料分析，本项目挖方总量 2.85 万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.02 万 m^3 ，下同），填方总量 1.82 万 m^3 （含表土回覆 0.02 万 m^3 ），余方 1.03 万 m^3 全部运往余家村 6 组进行综合利用。

从水土保持角度分析，施工中开挖土方部分用于回填，余方运至余家村 6 组综合利用，满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

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

从水土保持角度分析，本项目不新增取土（石、砂）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（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目施工期间共计产生余方 1.03 万 m^3 全部运往余家村 6 组进行综合利用，施工中道路工程、水利工程等产生的余方可用于余家村 6 组综合利用，综合运距 10km，在运输过程中采用封闭式车辆运输，交通便利，建设单位承担运输过程中的水土流失防护责任，项目施工过程中产生的余方运至余家村 6 组综合利用，合理利用土方，满足水土保持要求，余方利用方案合理。

本项目余方运至余家村 6 组综合利用，不设置弃渣场，减少因弃渣场设置造成的占地和水土流失。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工组织分析与评价

本项目施工布局充分利用占地范围，建筑施工采用机械与人工结合的方式，项目采用商砼，砼搅拌、运输采用机械操作；工程在建设前先对场地进行场地平整，基础开挖、回填的施工过程中应加强对工程临时排水的防护。初步设计阶段加大了土石方的挖填利用，减少了弃渣，弃渣进行综合利用，减少了永久弃土场的设施，减少了临时占地。

本项目建设地交通运输较方便，地方性建筑材料均可通过购买方式获得，能满足工程建设需要。但在购买施工材料时，应选择在当地合法料场购买，在购买合同中明确料场开采过程中及开采后的水土流失防治责任由料场经营者负责。

雨季施工最易产生水土流失，工期安排是否合理直接决定了可能发生的水土流失量，本项目计划于 2025 年 6 月开工建设，于 2026 年 3 月完工验收，建设期 10 个月；因此，雨季施工不可避免，主体工程施工过程中在雨季加强临时防护措施的设置，如对开挖的临时堆土进行覆盖，修筑临时排水沟，合理组织施工期临时排水，施工过程中，在保证工程质量的情况下，应尽量加快施工进度，减少地表裸露时间。

本项目施工过程中应加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土石方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工，项目建设总体符合水土保持要求，对防治水土流失可起到较好的效果。

3.2.6.2 施工方法及工艺的分析与评价

（1）施工时段分析评价

本项目计划于 2025 年 6 月开工建设，于 2026 年 3 月完工验收，建设期 10 个月，因此，雨季施工不可避免，主体工程施工过程中在雨季加强临时防护措施的设置，如对开挖的临时堆土进行覆盖，修筑临时排水沟，合理组织施工期临时排水，减少项目区水土流失。

（2）施工布置分析与评价

本项目周围的基础设施和交通运输条件等，布置位置合理，能满足工程建设的需要，工业场地布置紧凑，减少了施工扰动面积，减少了对土地资源的占用，其总体布局是合理的，符合水土保持相关要求。

（3）施工工艺分析与评价

根据建设项目工程建设的特点，以及工程建设区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，分析该项目工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序是主体工程基础开挖等。

施工前进行测量，明确工程占地范围，划定挖填区域，合理安排施工进度与时序，尽量避开雨季施工，同时做到“随挖、随运、随填、随压”，尽量减少裸露面积，缩短裸露时间，防止重复开挖和土石方多次倒运。

合理安排施工，控制开挖深度，减少开挖量和废弃量。优化土石方开挖工艺，尽量采用装载机配合自卸汽车挖运土方。运输砂石料的车辆车顶应采取覆盖等预防保护措施，防止沿途散溢。外购砂石料时，必须选择合法砂石料场，并在供料合同中明确水土流失防治责任。

上述可见，工程开挖做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业方式，可有效避免因施工不当直接造成水土流失的可能，符合水土保持要求。填筑体经过推平、碾压、夯实后，不再是松散的堆积体，能够有效防止发生水土流失。

此外，在工程在后续施工中还应注意严格控制扰动面积在规定范围内，减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气加强临时防护。

3.3 具有水保功能措施的水土保持评价

3.3.1 具有水保功能工程的分析

（一）道路工程区

1、工程措施

（1）砼路面

主体设计在路面采用砼路面。水泥砼路面对土质地坪进行了封闭，可减少雨水对土壤的溅蚀，具有一定水土保持功能。但是，主要是为了车行和人行的需要，此项主要是为主体工程服务，所以不能计入水土保持投资的项目。

（2）表土剥离

本项目在基础开挖前，对耕地占地区域进行表土剥离，剥离面积为 1000.00m²，剥离厚度为 0.20m，剥离表土量为 0.02 万 m³，将剥离后的表土就近堆放在道路占地范围内的错车道区域，有效的保存利用了表土资源，符合水土保持相关要求。

（3）表土回铺

将剥离的 0.02 万 m³表土回填至本项目的景观绿化区域，土地平整后尽快实施植物

措施，保障植物的生长，尽快发挥防治水土流失的功能。

(4) 土质排水沟

本设计采用单向 1.5%路拱横坡排出路面水，填方地段将水排入路堤边坡，通过在路堤边坡上横向漫流的方式排除路面表面水；挖方地段将水排入土质边沟。土质排水沟为梯形断面，尺寸为下底 0.4，高 0.4，坡比 1:0.875，共布设 2997.00m，挖方 899.10m³。

排水沟过流能力校核验算如下：

排水设施设计流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的推荐计算公式进行计算。

计算公式：

$$Q=16.67\phi qF$$

式中：Q——设计径流量（m³/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；

F——汇水面积（km²）。

Q 按 3 年设计重现期 5min 降雨历时内的平均降雨强度为 1.91mm/min。

计算结果如下：

表 3.3-1 排水能力计算结果

临时措施	集水面积（km ² ）	径流系数	3年一遇5min平均降雨强度（mm/min）	流量（m ³ /s）
道路工程区排水沟	0.0118	0.65	2.11	0.229

排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

$$Q_{\text{设}} = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n 为排水沟地面糙率系数；i 为排水沟坡降。

排水沟尺寸见下表 3.3-2，并根据上式的计算得出排水沟的排洪能力如下表 3.3-2。

表 3.3-2 排水沟排洪能力计算参数及结果

项目	单位	道路工程区排水沟
----	----	----------

顶宽	m	1.70
沟深	m	0.60
底宽	m	0.80
过水面积	m ²	0.75
湿周	m	1.148
水力系数		0.156
n		0.025
i		0.02
Q	m ³ /s	0.267
是否满足要求		是

通过以上验算，方案设计的排水沟过水能力为 267m³/s，5 年一遇的最大洪峰流量 0.229m³/s，满足过流要求。

从水土保持角度分析认为，主体工程设计中道路排水系统结合构筑物排水系统进行排水，排水系统满足最大降雨强度排水要求，具有水土保持功能，界定为水土保持工程，计入水土保持措施投资。

2、植物措施

边坡绿化：当边坡高度 $H \leq 6.0\text{m}$ 时，坡面采用撒播草籽方式进行植物防护。根据主体工程设计资料，绿化工程占地面积 676.00m²。

（二）水利工程区

1、工程措施

（1）排水沟

在山坪塘下游坝脚设置排水沟，排水沟尺寸为矩形 0.40m*0.40m，长度共 562.00m。

（2）M7.5 浆砌砖护坡

本项目对 5 个山坪塘进行整治，对 1# 山坪塘至 3# 山坪塘紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，4# 山坪塘至 5# 山坪塘主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护。M7.5 浆砌条石坝防护长度为 755.00m。

3.3.2 具有水保功能措施的水土保持评价

主体工程根据实际情况，对道路工程、整治山坪塘工程设计了路面硬化、表土剥离、表土回覆、排水沟、土质排水沟、M7.5 浆砌条石坝防护、边坡绿化等多项具有水土保持功能的措施，在保证工程施工、道路运行安全的同时，兼顾了水土保持要求，做到了

生产、环保、水保的有机统一。

路面硬化工程可使裸露的道路处于封闭的状态，不再受雨水的冲刷影响，客观上起到防治水土流失的作用。

道路设置的排水沟对于路面、路基起到至关重要的保护作用；对降低径流和洪水对道路及周边地表的冲刷、保护土壤，减少侵蚀起到积极的作用，同时保证了道路安全。

综上所述，主体设计中表土剥离、表土回覆、排水沟、土质排水沟、M7.5 浆砌条石坝防护、边坡绿化具有水土保持功能的措施设计，能最大限度地减少项目建设过程中的水土流失量。

3.3.3 水土保持措施界定

（1）水土保持措施的界定原则

①以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时建有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析评价；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对占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍就可以发挥作用，但会产生较大水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

（2）主体工程水土保持措施

根据以上原则及水利部水土保持监测中心水保监[2014]58 号文相关规定，针对本项目的实际情况，主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资统计见表 3.3-4。

表 3.3-3 主体工程设计中具有水土保持功能措施界定表

措施区域	措施分类	界定为水保工程的措施	不界定为水保工程的措施
道路工程区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土质排水沟	道路硬化工程
	植物措施	边坡绿化	/
	临时措施	/	/
水利工程区	工程措施	排水沟、M7.5 浆砌条石坝防护	/
	植物措施	/	/
	临时措施	/	/

表 3.3-4 主体设计中应纳入水保方案措施统计表

防治区单元	措施类型	具体项目	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
道路工程区	工程措施	表土剥离	m³	203.00	10.28	0.21
		表土回覆	m³	203.00	17.75	0.36
		土质排水沟	m	2997.00	45.77	13.72
	植物措施	边坡绿化	m²	676.00	25.00	1.69
景观绿化区	工程措施	排水沟	m	562.00	56.84	3.19
		M7.5 浆砌条石坝防护	m	755.00	29.32	2.21
合计						21.38

综合分析、评价可见，工程主体设计中采取种种有利于减少土石方开挖工程防护措施（表土剥离、表土回覆、排水沟、土质排水沟、M7.5 浆砌条石坝防护、边坡绿化等），可减少扰动、破坏地表面积、林草植被和生态环境，可减少水土流失。项目主体设计基本满足水土流失要求，本方案不进行新增水保措施。经过前面的分析可知，本工程在占地、施工工艺等方面基本不存在水土保持的制约性因素，项目的建设是可行的。

3.3.2 结论性意见

(1) 结论

通过对主体工程的选址、平面布置、施工组织等方面的分析与评价，得出结论如下：

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展改革委令 2024 第 40 号令）的限制、淘汰类项目，并经自贡市贡井区发展和改革局及相关建设部门批准的建设项目。本项目建设选址（线）自贡市贡井区不属于国家级、省级“两区”范围，主体工程选址（线）符合产业政策和相关水土保持技术标准的约束性规定，同时也满足自贡市贡井区总体规划。从水土保持角度评价，项目选址符合水土保持要求。

项目选址占地类型合理，施工组织合适，主体设计中对平面布置和施工组织、施工工艺进行优化，减少了土方的开挖，减少水土流失。主体工程中表土剥离、表土回覆、排水沟、土质排水沟、M7.5 浆砌条石坝防护、边坡绿化等具有水土保持功能的措施设计，能最大限度地减少项目建设过程中的水土流失量。从水土保持角度来讲，项目建设是可行的。

(2) 要求

为减少工程建设引起的水土流失，针对本项目主体设计中的不足之处提出以下要求：

- 1) 合理安排施工时序，避免雨天施工，同时加强防护措施。
- 2) 施工工艺严格遵循“先拦后弃（填）”的原则，按照本方案要求，切实做好表土堆体、道路等挡护、临时排水、临时沉沙池、遮盖等措施。
- 3) 加强施工管理，在保证工程质量前提下，加快施工进度，尤其是缩短土建施工期，减少裸露土石方堆放时间。
- 4) 根据工程建设实际，建筑工程及道路硬化结束后及时进行绿化植被的建设施工，让植物措施尽早发挥生态效益的作用。

（3）建议

为切实落实各项具有水土保持功能的措施，保证工程建设稳定、安全运行，减少水土流失量，本方案建议主体工程在下一步施工组织中，应进一步优化土石方平衡，合理安排施工工序，充分利用开挖土石方，尽量减少外弃方和外购砂石料，从而减少水土流失；进一步优化施工工艺及施工组织，全面实施主体工程设计及本方案设计的水土保持工程措施、植物措施和临时措施，形成综合的水土流失防治体系，全面防治新增的水土流失，并减轻原有水土流失。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区所处的水土保持分区位置

按照《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），贡井区不属于国家级或省级水土流失重点预防区、重点治理区。项目区位于西南紫色土区，土壤容许流失量为 500.00t/km²·a。

4.1.2 水土流失及水土保持现状

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》（办水保〔2013〕188号）和四川省水利厅《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》（川水办〔2017〕482号），贡井区不属于国家级或省级水土流失重点预防区、重点治理区。

根据 2023 年水土流失动态监测成果资料，自贡市贡井区现有水土流失面积 136.85km²，其中轻度 101.48km²，占流失面积的 74.16%，中度 27.34km²，占流失面积的 19.98%，强烈 6.26km²，占流失面积的 4.57%，极强烈 1.67km²，占流失面积的 1.22%，剧烈 0.10km²，占流失面积 0.07%。区域水土流失现状详见表 4.1-1。

表 4.1-1 自贡市贡井区水土流失现状

侵蚀强度及面积			贡井区
强度等级	轻度侵蚀	面积（km ² ）	101.48
		占水土流失面积%	74.16
	中度侵蚀	面积（km ² ）	27.34
		占水土流失面积%	19.98
	强度侵蚀	面积（km ² ）	6.26
		占水土流失面积%	4.57
	极强度侵蚀	面积（km ² ）	1.67
		占水土流失面积%	1.22
	剧烈侵蚀	面积（km ² ）	0.10
		占水土流失面积%	0.07

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 影响水土流失的主要因素

项目水土流失主要发生在建设期。本项目建设期较长，由于各施工阶段的施工活动对地面扰动情况不同，各季节降雨情况不同，水土流失强度也存在明显差异。

本工程项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、损坏植被等活动，其形成包括自然因素和人为因素两种。

（1）自然因素

自然因素包括地形地貌、降雨、植被、土壤等因素，其中降雨是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

①地貌：本工程建设区内为中低丘陵地貌。在自然状况下，水土流失随地表坡度的增大而增大。在工程施工等外力作用下，地表坡度加大对水土流失的作用随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

②降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，项目区为四川盆地亚热带湿润气候区，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

③植被：项目区原植被主要为耕地，有利于水土保持，但在工程施工过程中，植被损坏后，裸露地表极易受雨水冲刷而产生水土流失。

④土壤：项目区土壤主要为紫色土，在人工扰动下极易产生水土流失。

土壤侵蚀是在地貌、岩性、土壤、植被、降雨量等多种因素作用的结果，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至损坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

（2）人为因素

由于人为因素损毁原有地貌和地表植被，改变了侵蚀营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，损坏了土地的水土保持功能，使潜在的自然因素在人为因素的诱发下发挥作用，导致原地面水土流失加剧。

本项目建设施工对水土流失影响的人为因素主要表现在以下方面：

1) 基础开挖阶段的施工活动对原地面产生严重的扰动和破坏，由于原地表保护层遭到破坏，土壤变得更加疏松，项目区排水不畅且在强烈冲刷作用下形成更有利于水土流失的径流途径，随着开挖深度和开挖土石方量的增加及开挖剖面的增加，径流携带泥沙产生水土流失的强度也逐渐增大，因此这一阶段最易引发水土流失且水土流失强度最大。项目充分考虑项目区原始地形和施工条件，应合理安排施工，避免重复开挖和多次倒运，优化土石方挖填工程，减少裸露时间及范围。

2) 项目区覆土时土方疏松，降雨时稍经冲刷就会形成大规模水土流失，因此覆土不在雨天施工，覆土是应立即按要求进行碾压压实，及时进行下一步措施，避免长时间裸露，如无法及时施工时应采取临时苫盖，以减少水土流失。

3) 临时堆土区作为土方中转区域，将有大量土方临时堆存于场地内部，本方案新增临时拦挡和临时苫盖措施，减少水土流失。

4) 由于本项目存在余土方调运，运输及土石方调运期间如不采取有效措施，运输期间易造成洒落，造成水土流失，因此在施工期间应做好土石方运输车辆的苫盖措施。

4.2.2 扰动地表面积

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，工程占地面积即为项目扰动地表面积，共计 4.06hm²，扰动地表面积见表 4.2-1。

表 4.2-1 扰动范围分区表 单位：hm²

防治分区	占地性质 (hm ²)			涉及范围
	永久占地	临时占地	合计	
道路工程区	3.97		3.97	硬化村组道路长 7.1km，路面宽度 4.5m，采用水泥砼路面
水利工程区	0.04	0.05	0.09	整治山坪塘 5 口，每口容量 1800~14000m ³
合计	4.01	0.05	4.06	

4.2.3 损毁的植被面积

本工程红线范围的所有土地类型不同程度受到扰动、占压或损毁，项目区场地原始场地为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地、林地，在工程建设过程中损毁植被

面积为 0.77hm²，损毁植被面积见表 4.2-2。

表 4.2-2 损毁植被面积表 (hm²)

序号	工程分区	损毁植被面积		
		耕地	林地	合计
1	道路工程区	0.10	0.67	0.77
2	水利工程区	0.00	0.00	0.00
合计		0.10	0.67	0.77

4.2.4 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

根据设计资料分析，本项目挖方总量 2.85 万 m³（自然方，含表土剥离 0.02 万 m³，下同），填方总量 1.82 万 m³（含表土回覆 0.02 万 m³），余方 1.03 万 m³全部运往余家村 6 组进行综合利用。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目属于建设类项目，水土流失预测时段需要根据每个施工单元的施工进度安排，结合产生的水土流失季节，按最不利条件确定。施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季的比例计算。本项目区域雨季为 5~9 月。

1、施工期水土流失预测

2025年1月四川明成环保科技有限公司技术人员对项目场地的水土保持情况进行调查时，项目区尚未开始施工建设，本项目计划于2025年6月开工，于2026年3月完工，总工期10个月，预测时段按施工进度进行计列。

2、自然恢复期

本项目建设场地区域属于湿润区，结合方案设计水平年，确定本工程自然恢复期预测时段为2.0年。

表 4.3-1 项目水土流失预测范围及时段表

预测单元				施工时段	预测面积	预测时段
预测单元	施工期	道路工程区	道路工程区域	2025.07~2026.02	3.96	0.77
			表土临时堆放场	2025.07~2026.02	0.01	0.77

		水利工程区		2025.09~2025.12	0.09	0.33
	自然恢复期	道路工程区	边坡绿化	2026.04~2027.12	0.07	2.00

4.3.2 水土流失预测的内容和方法

4.3.2.1 预测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定结合工程实际情况，本工程水土流失预测的内容如下：

- 1、扰动原地貌、损坏土地面积预测；
- 2、损坏水土保持功能面积和数量预测；
- 3、弃土弃渣量预测；
- 4、产生水土流失量及危害预测。

4.3.2.2 预测方法

本工程地表流失采用定性和定量相结合的方法进行预测。对工程建设造成的水土流失量，采用预测研究法进行定量分析；本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失量采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）推荐的经验公式进行计算，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik} \quad (1)$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad (2)$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2} \quad (3)$$

式中： W ——扰动地表土壤流失量，t； ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t； i ——预测单元，1，2，…….n； k ——预测时段，1，2，指施工期（包括施工准备期）和自然恢复期； F_i ——第*i*个预测单元的水土流失面积，km²； M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/（km².a）； ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/（km².a），只计正值，负值按0计； M_{i0} ——不同预测单元土壤侵蚀模数背景值，t/（km².a）；

T_i ——预测时段（扰动时段），a。

4.3.2.3 项目区水土流失背景值

项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:1 万地形图分析，并经现场踏勘预测项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。经计算，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 501.00t/km²·a。

表 4.3-2 项目区水土流失背景值一览表

项目区域	土地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	侵蚀 强度	林草覆 盖率 (%)	平均土壤侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
道路工程区	耕地	0.10	< 5	/	/	1500.00	1.50
	交通运输用地	3.20	0~5	/	/	400.00	12.80
	林地	0.67	0~5	/	/	900.00	6.03
	小计	3.97				512.00	20.33
水利工程区	水域及水利设 施用地	0.09	0~5	微度	/	0.00	0.00
	小计	0.09				0.00	0.00
合计		4.06				501.00	20.33

4.3.2.4 水土流失预测

对于项目产生的水土流失量，确定其水土流失量预测的范围、时段，以及各预测单元施工期的土壤侵蚀模数，最终得到建设期产生的水土流失量。具体见表 4.3-3，4.3-4。

表 4.3-3 预测单元施工期土壤侵蚀模数确定值

预测单元	原地表土壤平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后土壤平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
		施工期	自然恢复期
道路工程区	501.00	2500	1500.00
水利工程区	501.00	2000	/

表 4.3-4 项目建设期产生水土流失量预测表

扰动单元		侵蚀面积 (hm^2)	背景侵蚀模 数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	预测时段 (a)	背景侵蚀 量(t)	扰动后侵 蚀量(t)	新增侵蚀 量(t)
施工期	道路工程区	3.97	501.00	2500.00	0.77	15.32	76.42	61.11
	水利工程区	0.09	501.00	2000.00	0.33	0.15	0.59	0.45
小 计		4.06	/	/	/	15.46	77.02	61.55
自然恢复区	道路工程区	0.07	501.00	1500.00	2.00	0.70	2.10	1.40
小 计		0.07	/	/	/	0.70	2.10	1.40
合计						16.17	79.12	62.95

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，在不采取水土保持措施的情况下，产生水土流失总量 16.17t；其中新增产生水土流失总量 79.12t，背景水土流失总量 16.17t；在施工期新增水土流失总量为 61.55t，自然恢复期为 1.40t。

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 危害分析

(1) 水土资源和生态环境的危害性分析

①水土资源的危害性分析

本项目工程建设扰动和破坏大面积的地表和植被，面积共计 4.06hm^2 ，其中耕地占地面积 0.10hm^2 、交通运输用地占地面积 3.20hm^2 、水域及水利设施用地占地面积 0.09hm^2 、林地占地面积 0.67hm^2 。

若不采取水土保持措施对其加以保护，开挖区表层耕植土或腐殖质层将被掩埋至开挖的地力资源贫瘠土石体里面，而开挖面则可能丧失植物生长的土壤条件，长期裸露，失去原有植被的防冲固土能力，使原地表丧失水源涵养能力，土地资源遭到破坏。

②生态环境的危害性分析

建设项目区所在区域片区属于丘陵地貌。工程建设改变了原有生态系统物质流动与能量循环，对周边的生态环境造成了影响。工程开挖区与占压破坏区域内原有的地表及

植被，破坏了区内景观生态系统。若对工程挖填方边坡等不加防护，则其周边的植被可能被流失的土石渣淤埋覆盖，影响植物正常生长。

（2）周边生产生活的危害性分析

①水土流失，肥力下降

水土流失使耕地表土变薄，质地粗化，土壤肥力下降，蓄水能力降低，给农业生产带来严重危害。由于生产建设过程中的占压和场地硬化，改变了原有的地形、地貌和植被，尤其是大面积的地表硬化或覆盖，植被恢复和重建缓慢，地表植被锐减，使得雨水下渗能力大幅度降低，使得地下水源的涵养和补给受到阻碍，地表径流汇流时间缩短，强度增大，地表径流量的增加，也必须加大土壤侵蚀量。

②对周边水域防洪安全的影响

项目区地处自贡市贡井区，大量水土流失进入周边水域，将造成周边水域的淤塞。

（3）对工程自身的安全造成影响

本项目道路工程的土方开挖回填，大量水土流失将有可能造成边坡的垮塌，对主体工程安全造成影响，增大工程建设费用。

4.4.2 综合分析

根据以上调查和预测分析，本项目水土流失预测和预测结果如下：

（1）造成土壤侵蚀的主要类型为水力侵蚀，水土流失主要产生在施工建设期，道路工程区、水利工程区 2 个一级区，新增水土流失量分别为 61.11t、0.45t，占总新增水土流失量的比例分别为 97.08%、0.01%，道路工程区为水土流失防治的重点区域；施工期、自然恢复期新增水土流失量分别为 61.55t、1.40t，施工期新增水土流失量占总新增水土流失量的比例为 97.78%，为水土流失防治重点时段。

（2）扰动原地貌、损坏土地植被面积为 4.06hm²，施工建设期造成水土流失面积为 4.06hm²，自然恢复期造成的水土流失面积为 0.07hm²。

（3）损坏水土保持设施面积为 4.06hm²。

（4）项目可能造成水土流失总量为 79.12t，新增水土流失量为 62.95t。

(5) 根据项目水土流失的变化情况,水土流失防治的排水工程要在施工初期完成。植物措施在土石方工程结束后要尽早实施。

(6) 根据预测结果,本方案水土流失主要产生在施工期,主要流失区域为道路工程区,因此水土流失监测的重点时段应为施工期,水土流失监测的重点区域为道路工程区。

(7) 工程在投入营运后水土流失将逐步稳定,待到林草植被恢复并发挥作用后,坡面水土流失将得到有效控制,并能恢复和改善了当地的生态环境,使项目用地内的水土流失达到轻度以下水平。随着植被的生长恢复,项目用地内的水土流失可基本控制在微度水平(土壤侵蚀模数 $\leq 500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)。

4.5 指导性意见

1.对施工时序、进度安排的指导意见

根据预测结果,道路工程区为重点防治区域,施工期是新增水土流失最严重的时期,为水土流失重点防治时段,建议在施工中优化主体工程施工进度安排,有效缩短产生水土流失时段,尤其是应采取切实有效措施加强护岸基础开挖期间水土流失的防治,切实加强对外运土石方运输途中的监管,防止跑、冒、滴、漏。同时应尽量不要安排在雨天施工,难以避开的,应加强水土流失的防护。

2.防治措施的指导意见

通过水土流失预测和对主体工程中具有水土保持功能的措施分析,结合项目建设区的地形、水土流失现状,项目在建设过程中基础挖、填;土方转运等操作均对工程区域生态环境造成破坏,新增水土流失,因此,为减少水土流失量,应采取如下措施:

(1) 在施工期因地制宜地修建临时排水沟、沉沙池,防止雨水、施工用水、生活用水等冲刷地表,并在排水沟上及出口设置临时沉沙池,使雨水、污水经沉沙池沉淀后再外排等措施;

(2) 在主体工程施工中要进一步加强临时防护措施,实行先拦挡后开挖,严禁乱堆乱弃,及时将表土运往本方案指定地点,防止多次转运;同时主体工程中具有水土保持功能的措施应该同步进行或提前施工,最大程度防治水土流失;

(3) 根据工程进度及季节，项目区要尽早按照主体工程设计的绿化方案进行实施绿化，尽量减少工程建设期间的水土流失，尽早发挥植物措施的功能，将对生态环境的影响降至最低，并改善周围的生态环境。

3.水土保持监测的指导意见

根据预测结果，新增水土流失主要产生在项目施工期，应将道路工程区作为监测重点。自然恢复期，上述各区域布设的工程措施、植物措施逐渐发挥作用，水土流失得到控制，道路工程区应作为重点进行监测。

综上所述，在工程建设及生产运行过程中，都应加强水土流失的防治，以便有效控制因项目建设而引起的水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降低到最低程度，以实现区域生态系统的良性循环，促进当地经济 and 环境的和谐发展。

5 水土保持措施

5.1 防治分区划分

1、水土流失分区的目的

为了科学合理地布设防治措施，减少相应的水土流失。

2、水土流失分区的原则与方法

(1) 根据防治责任范围准确、治理措施布局合理，技术指标可行、方案实施有效的原则。

(2) 地域完整性原则。划分防治分区时，应遵循集中连片、便于水土保持措施体系布置和施工的原则，尊重功能区划的惯例。

3、水土流失防治分区结果

根据上述分区原则，结合该工程的特点，本项目建设工程水土流失防治分区划分为道路工程区、水利工程区 2 个防治分区。

本项目水土流失防治分区成果见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区表

区域	防治责任范围 (hm ²)	主要建设内容	占地性质
道路工程区	3.97	硬化村组道路长 7.1km，路面宽度 4.5m， 采用水泥砼路面	永久占地
水利工程区	0.09	整治山坪塘 5 口，每口容量 1800~14000m ³	永久/临时占地
合计	4.06		

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

(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) 重生态保护，建设过程中设置临时防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土。

(4) 工程措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。

(5) 工程措施做到技术可靠、经济上合理。

(6) 防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

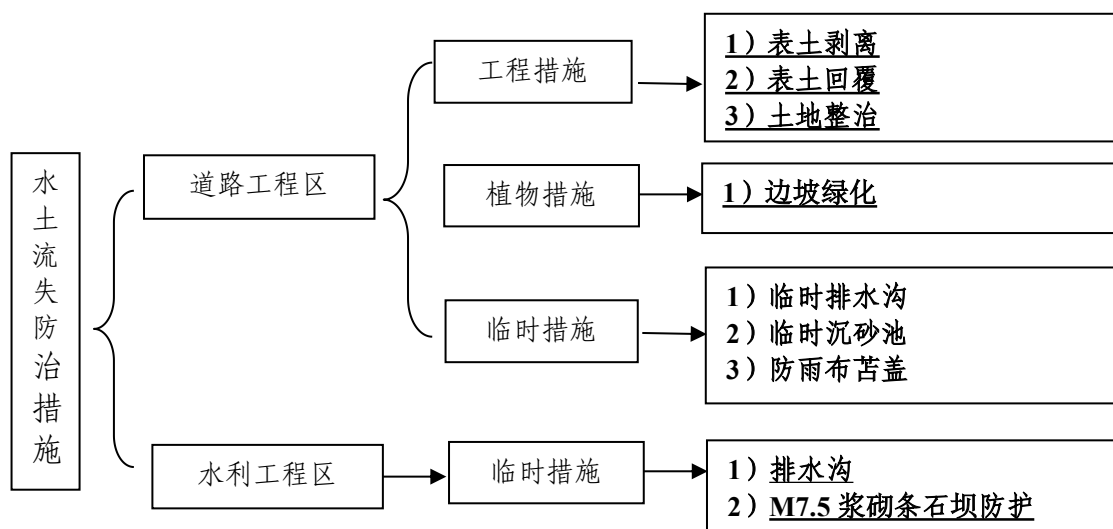
5.2.2 水土流失防治体系总体布局

根据工程建设水土保持要求和水土流失防治目标，在对主体工程设计中具有水土保持功能工程进行分析与评价的基础上，按照水土流失防治分区及水土保持措施总体布局，依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），对建设过程中水土流失防治措施加以优化与完善，确保工程建设产生的水土流失得到及时、有效的治理。主体工程中已有水土保持措施较完善，未涉及水土保持措施本方案中进行补充完善。

本项目的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1，防治体系框图见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局

防治分区	措施类型	措施类型	实施位置	备注
道路工程区	工程措施	1) 表土剥离	占用耕地区域	主体已有
		2) 表土回覆	边坡绿化区域	主体已有
		3) 土质排水沟	沿道路部分需要排水区域	主体已有
	植物措施	4) 边坡绿化	边坡绿化区域	主体已有
	临时措施	1) 临时排水沟	表土临时堆土场周围	方案新增
		2) 临时沉砂池	表土临时堆土场周围	方案新增
		3) 防雨布苫盖	表土临时堆土场堆体表面	方案新增
水利工程区	工程措施	1) 排水沟	在山坪塘下游坝脚	主体已有
		2) M7.5 浆砌条石坝防护	山坪塘三面新建为 M7.5 浆砌砖防护	主体已有



注：“ ”表示已有的水保措施。

图 5.2-1 水土保持措施总体布局图

5.2.3 水土保持措施设计标准

(1) 工程措施设计标准及等级

主体设计排水工程：根据《防洪标准》（GB50201-2014），本工程排涝标准采用 5 年一遇（ $P=10\%$ ）设防。

表土回覆：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准，覆土厚度：耕地/林地 $\geq 0.5\text{m}$ ，草地 $\geq 0.3\text{m}$ ；

(2) 植物措施设计标准及等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植物措施级别为 1 级，按照园林绿化工程标准执行。种子必须是一级苗或一级种，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。本项目施工临时占地区域场地恢复按生态公益林绿化标准执行，植被恢复措施级别为 3 级。

(3) 临时措施设计标准及等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排水沟按规范进行设计，临时排水沟采用的是坡面排水短历时标准，设计暴雨重现期为 3 年；施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施。

5.3 分区防治措施布设及工程量

（一）道路工程区

1、工程措施

（1）表土剥离（主体已有）

本项目在基础开挖前，对耕地占地区域进行表土剥离，剥离面积为 1000.00m²，剥离厚度为 0.20m，剥离表土量为 0.02 万 m³，将剥离后的表土就近堆放在道路占地范围内的错车道区域。

（2）表土回铺（主体已有）

将剥离的 0.02 万 m³ 表土回填至本项目的景观绿化区域，土地平整后尽快实施植物措施，保障植物的生长，尽快发挥防治水土流失的功能。

（3）土质排水沟（主体已有）

本设计采用单向 1.5%路拱横坡排出路面水，填方地段将水排入路堤边坡，通过在路堤边坡上横向漫流的方式排除路面表面水；挖方地段将水排入土质边沟。土质排水沟为梯形断面，尺寸为下底 0.4，高 0.4，坡比 1:0.875，共布设 2997.00m，挖方 899.10m³。

2、植物措施

边坡绿化：当边坡高度 $H \leq 6.0\text{m}$ 时，坡面采用撒播草籽方式进行植物防护。根据主体工程设计资料，绿化工程占地面积 676.00m²。

3、临时措施

1) 临时排水沟、临时沉砂池（方案新增）

在表土临时堆放场周围布置临时排水沟及临时沉砂池，导排雨水，预计布置临时排水沟 40m，临时沉砂池 1 个，由于施工期较短，且施工期基本避开雨季，本项目采用土质排水沟及土质沉砂池，排水沟和沉砂池表面铺盖土工布防渗，不另做衬砌，土质排水沟采用梯形断面，上底宽 1.70m×下底宽 0.80m×高 0.60m，放坡为 1:0.75。每 m 开挖量 0.75m³，根据主体工程施工需要，后期临时排水沟全部实行覆盖回填。临时沉砂池的布设应与临时排水沟相结合，在排水沟拐角处设置沉砂池，临时沉砂池断面尺寸为梯形，上口面宽、长各 1.80、3.40m，下口面宽、长各 0.60、1.50m，池深 1.00m，人工开挖，

挖成夯实，单个沉沙池需开挖土方 3.12m³ 施工结束后，回填夯实。

排水沟过流能力校核验算如下：

排水设施设计流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的推荐计算公式进行计算。

计算公式：

$$Q=16.67\phi qF$$

式中：Q——设计径流量（m³/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；

F——汇水面积（km²）。

Q 按 3 年设计重现期 5min 降雨历时内的平均降雨强度为 1.91mm/min。

计算结果如下：

表 5.3-1 排水能力计算结果

临时措施	集水面积（km²）	径流系数	3年一遇5min平均降雨强度（mm/min）	流量（m³/s）
道路工程区排水沟	0.0100	0.65	2.11	0.228

排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

$$Q_{\text{设}} = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n 为排水沟地面糙率系数；i 为排水沟坡降。

排水沟尺寸见下表 5.3-2，并根据上式的计算得出排水沟的排洪能力如下表 5.3-2。

表 5.3-2 排水沟排洪能力计算参数及结果

项目	单位	道路工程区排水沟
顶宽	m	1.70
沟深	m	0.60
底宽	m	0.80
过水面积	m²	0.75
湿周	m	1.148
水力系数		0.156

n		0.025
i		0.02
Q	m ³ /s	0.267
是否满足要求		是

2) 防雨布苫盖（方案新增）

根据主体设计，临时堆土顶部设置防雨布苫盖措施，对临时堆土进行苫盖，防雨布覆盖面积 100.00m²，共设置防雨布 113.00m²。

道路工程区工程量汇总见表 5.3-3。

表 5.3-3 道路工程区工程量汇总表

序号	防护工程	单位	工程量		
			总量	主体已有	方案新增
一	工程措施				
1	表土剥离	万 m ³	0.02	0.02	
2	表土回覆	万 m ³	0.02	0.02	
3	土质排水沟	m	2997.00	2997.00	
二	植物措施				
1	边坡绿化	m ²	676.00	676.00	
三	临时措施				
1	临时排水沟	m	40.00		40.00
2	临时沉砂池	个	1		1
3	防雨布苫盖	m ²	113.00		113.00

（二）水利工程区

1、工程措施

（1）排水沟（主体已有）

在山坪塘下游坝脚设置排水沟，排水沟尺寸为矩形 0.40m*0.40m，长度共 562.00m。

（2）M7.5 浆砌砖护坡（主体已有）

本项目对 5 个山坪塘进行整治，对 1# 山坪塘至 3# 山坪塘紧靠既有条石主坝增设垂直式 C25 砼挡墙防护，4# 山坪塘至 5# 山坪塘主坝新建为 M7.5 浆砌条石坝防护，其余三面新建为 M7.5 浆砌砖防护。M7.5 浆砌条石坝防护长度为 755.00m。

水利工程区工程量汇总见表 5.3-4。

表 5.3-4 水利工程区工程量汇总表

序号	防护工程	单位	工程量		
			总量	主体已有	方案新增
一	工程措施				
1	排水沟	m	562.00	562.00	
2	M7.5 浆砌砖护坡	m	755.00	755.00	

(三) 防治措施工程量汇总

在对主体工程已有水土保持功能措施的分析 and 评价的基础上,本方案补充完善了防治区水土保持措施,与主体设计共同构成完成的项目水土保持措施。水土保持措施工程量汇总见表 5.3-5 所示。

表 5.3-5 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	防护工程		单位	工程量		
				总量	主体已有	方案新增
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	0.02	
		表土回覆	万 m ³	0.02	0.02	
		土质排水沟	m	2997.00	2997.00	
	植物措施	边坡绿化	m ²	676.00	676.00	
	临时措施	临时排水沟	m	40.00		40.00
		临时沉砂池	个	1		1
		防雨布苫盖	m ²	113.00		113.00
水利工程区	工程措施	排水沟	m	562.00	562.00	
		M7.5 浆砌砖护坡	m	755.00	755.00	

5.4 施工要求

5.4.1 项目施工要求

1、设计原则

本项目属线型工程,工程水土流失主要集中在施工准备期及施工期。结合本项目特点,对项目施工提出如下要求:

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、总体设计、全面布局、科学配置。

2、减少对原地貌和植被的破坏,弃土(石、渣)应集中堆放。

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，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。

4、注重吸收当地水土保持的成功经验。

5、树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

6、工程措施、植物措施、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。

7、工程要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

8、植物措施要尽量选用当地的品种，并考虑绿化美化效果。

9、防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

2、施工条件

本项目施工所需要的砂料、卵石、表土等全部能在附近市场采购，不自备料场，材料开采造成的水土流失由料场经营开采方负责。本项目施工的主要外来材料包括钢材、木材、水泥等，均能在市内市场采购。项目区采用水泵抽取河水作为施工用水，生活用水由城区供水管网提供；用电利用项目区已有的供电系统，满足施工需要。本工程材料运输可依托现有市政道路，完全能够满足施工要求。本项目交通、给水、供电等施工条件，能满足水土保持工程施工和生活用水的需要。

3、施工组织形式

本《方案》防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与本项目施工一并进行，减少开挖量和回填量，缩小裸露面积和减少裸露时间，防止重复开挖和土石方多次倒运，遇暴雨或大风天气应该加强临时防护，雨季填筑土石方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。

施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应该采取临时排水、沉砂池等措施，防止因降雨而产生地表径流无序漫流。

4、施工方法

（1）工程措施

土石方挖填：本项目土石方开挖采用机械为主，人工为辅的方式进行开挖。

土地整治：土地整治包括场地清理、平整、翻地、碎土等措施。场地清理：清理并收集施工垃圾，运至专门地点处理；整地：包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，整地力求平整；土壤改良：增施有机肥，以改善土壤结构，促进土壤团粒结构形成，提高土壤保水保肥性能。

（2）植物措施

植物措施在具备条件后尽快实施撒播草籽，场地进行土地整治后进行绿化，植林后必须进行抚育管理。

（3）临时措施

防雨布苫盖：每块密目网之间要重叠 0.5m，重叠处用土或砖、石压住，避免被风吹散。密目网尽量回收重复利用。

临时排水沟、沉砂池：临时排水沟的土石方开挖，均采用人工开挖及回填。

5、施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部〔2002〕第 16 号令）等的相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟等的完好率在 90% 以上。本项目水土流失主要集中在施工准备期及施工期。结合本项目特点，对项目施工提出如下要求：

（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、总体设计、全面布局、科学配置；

（2）科学合理的安排施工时序，尽量缩短施工周期，大开挖、大回填等土石方挖填作业尽量避开雨季；

（3）本项目建设过程中，要执行“先挡后填、先拦后弃”的原则，切实做好临时防护措施；

5.4.2 水土保持措施施工进度安排

进度安排原则：

- (1) 坚持预防为主，及时防治；
- (2) 坚持“边施工、边防护”的原则，结合主体工程施工及时控制施工过程中的水土流失；
- (3) 施工场地在用完后拆除临时设施并清理迹地，及时进行场地恢复；
- (4) 植物措施在具备条件后尽快实施。

水土保持工程的进度是建立在主体工程施工进度的基础上的，本项目计划于 2025 年 6 月开工建设，计划于 2026 年 3 月完工。各项水土保持措施结合主体工程的实施进度同时进行，以保证水土保持措施的效果。施工进度计划安排下见图 5.4-1。

图 5.4-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

防治分区	防治措施及分项内容		2024 年	2025 年												2026 年		
			12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
主体工程实施进度	前期工作		■	■	■	■	■	■	■									
	施工准备期								■	■								
	主体工程									■	■	■	■	■	■	■	■	■
	竣工验收																	■
道路工程区	项目区进度									■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施	表土剥离								■	■							
		表土回覆														■	■	
	土质排水沟									■	■							
	植物措施	边坡绿化														■	■	
	临时措施	临时排水沟								■	■	■						
		临时沉砂池								■	■	■						
		防雨布苫盖								■	■	■						
水利工程区	项目区进度											■	■	■	■			
	工程措施	排水沟											■	■				
		M7.5 浆砌砖护坡											■	■				

注：项目区进度 ■■■■■ 水土保持工程 ■■■■■ *为主体已有措施。

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，生产建设项目水土保持监测范围包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本项目水土保持监测范围主要为防治责任范围，本方案确定的防治责任范围 4.06hm²。结合本项目特点及水土流失防治分区结果，将监测区划分为道路工程、整治山平塘工程 2 个监测分区。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，生产建设项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。本项目水土流失监测分为施工准备期、施工期与试运行期。各区域动工之前，对项目建设区的水土流失现状和水土保持状况进行监测，以地面监测和巡查监测方式进行。由于项目区降雨多集中在 5~9 月，因此 5~9 月为本项目的重点监测时段。

本项目计划于 2025 年 6 月开工，计划于 2026 年 3 月完工，本项目监测至设计水平年结束，水土保持监测时段为 2025 年 6 月~2026 年 12 月，监测时段为 19 个月。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《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）相关规定，生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。

（1）水土流失影响因素监测

包括地形、地貌和水系的变化情况，建设项目占地和扰动地表面积，征占地防治责任范围变化情况，挖填方数量及面积，项目区林草覆盖率，项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况等。

（2）水土流失状况监测

水土流失类型、形式、面积、分布、强度；各监测分区重点对象的土壤流失量；临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

（3）水土流失危害监测

水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失对周边生态环境的影响，水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。

（4）水土保持措施实施情况及防治效果监测

1、包括工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量、分布、恢复情况；植物措施的种类、面积、分布、成活率、保存率、生长情况及覆盖率，主体工程和各项水保措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用，现阶段运行状况，防治效果，对周边生态环境发挥的效益。

6.2.2 监测方法

根据现行的《水土保持监测技术规程》SL277-2002 和《水土保持监测设施通用技术条件》SL342-2006 规定，水土保持监测应采用调查监测、巡查监测和遥感监测。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制依据

水土保持投资概算是整个工程总估算的组成部份,本方案已建水保措施投资采用结算单价进行计算,新增水保措施概算根据《水土保持工程概(估)算编制规定》和《水土保持工程概算定额》,结合主体工程概算相关标准进行编制,根据“三同时”原则,其预算价格水平与主体工程一致。

(1)《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综[2014]8号);

(2)《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概(估)算编制规定>的通知》(川水发[2015]9号);

(3)《四川省建设工程工程量清单计价定额》(2020调整);

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

(5)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);

(6)《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);

(7)价格水平年为2025年第1季度。

7.1.2 编制说明

1、编制方法

按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)进行编制,水土保持投资估算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、临时措施费、独立费、预备费、水土保持补偿费共7部分构成。各项工程单价和费用组成计算方法为:

(1)工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金4部分组成。

(2)临时工程包括施工临时防护工程和其他临时工程。

(3) 监测措施按土建设施、安装费和建设期观测费计列。

(4) 独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收费、招标代理服务费、经济技术咨询费等组成。

(5) 预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

2、基础价格编制

(1) 人工预算单价

根据《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》（水保监〔2023〕177号），水保方案的人工单价应与主体工程一致。因此：

机械台班、工程措施\临时措施按主体工程中级工的人工费标准，即 12.39 元/工时执行。植物措施按主体工程初级工的人工费标准，即 6.32 元/工时执行。

(2) 施工用风、水、电

①施工用电价格

施工用电价格由基础电价、电能损耗摊销费和供电设施维修摊销费组成，根据施工组织设计确定的供电方式以及不同电源的电量所占比例，按国家或工程所在市、自治州规定的电网电价和规定加价进行计算。

②施工用水价格

施工用水的价格按基础水价、供水损耗和供水设施维修摊销费组成，根据施工组织设计所配置的供水系统设备组（台）时总费用和组（台）时总供水量计算。

③施工用风价格

施工用风价格由基础风价、供风损耗和供风设施维修摊销费组成，根据施工组织设计所配置的空气压缩机系统设备组（台）时总费用和组（台）时总有效供风量计算。

(3) 主要材料单价：

1) 主要材料价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费及运输保险费等费用组成，计算公式为：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费费率）+运输保险费。

2) 工程措施的采购及保管费按 2.8%计列，林草措施、封育措施按 0.6%~1.1%计

算。

（4）施工机械使用费

指消耗在工程项目上的机械折旧、维修和动力燃料费用等。包括基本折旧费、修理费、替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费等。

施工机械使用费按现行《水利工程施工机械台时费定额》和省水利水电工程施工机械补充台时定额及有关规定计算。相关参数调整按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）中规定调整执行。

（5）工程单价及费率

1、直接工程费

工程措施由直接费、其他直接费、现场经费组成。

①直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=劳动定额量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

②其他直接费

其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费，按直接费乘以其他直接费率计算。

2、间接费

间接费包括企业管理费、社会保障费、住房公积金、危险作业意外伤害保险，按直接工程费乘以间接费率计算。

3、企业利润

按直接工程费与间接费之和乘以企业利润率计算。

4、税金

按直接工程费、间接费、企业利润之和乘以综合税率计算

建筑工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

5、扩大系数

本项目扩大系数按 10%计列。

6、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大系数。

新增措施建筑工程单价费率参考本工程主体设计及水土保持工程实际情况取值，具体见下表。

表 7.1-1 建筑工程单价费率取值表

序号	工程类别	其它直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
一	工程措施					
1	土石方工程	4.70%	4.40%	7.00%	9.00%	10.00%
2	砌石工程	4.70%	4.40%	7.00%	9.00%	10.00%
3	其他工程	4.70%	4.40%	7.00%	9.00%	10.00%
二	植物措施	3.00%	3.30%	7.00%	9.00%	10.00%

(6) 估算编制

1、工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

① 植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量进行编制。

② 栽（种）植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

3、施工临时工程

① 临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

② 其它临时工程：按第一部分工程措施、第二部分植物措施和第三部分监测措施投资的 1.0%~2.0%编制，本工程取 2.0%。

4、独立费用

① 建设管理费：按水土保持投资中工程措施、植物措施、监测措施、临时措施之和的 2%计算。

② 水土保持监理费：本项目水土保持监理由主体监理一并监理，结合工程实际情况计列，本工程取 8.00 万元。

① 水土保持监测费：结合本工程实际情况，本工程取 8.97 万元。

② 科研勘测设计费：结合本工程实际情况，本工程取 10.00 万元。

⑤水土保持设施自主验收报告编制费：参照国家相关标准，结合本工程实际情况计列，本工程取 8.50 万元。

⑥招标代理服务费：结合本工程实际情况计列，不计列。

⑦经济技术咨询费：结合本工程实际情况计列，不计列。

5、基本预备费

基本预备费按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用 5 项之和的 10%计列，不计价差预备费。

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）的要求，本工程水土保持补偿费收费标准为 1.30 元/m²，本项目占地面积为 40574.50m²，水土保持补偿费用为 5.275 万元（52746.85 元）。

7.1.3 水土保持总投资

本项目水土保持总投资为 56.15 万元，其中，主体已有水土保持投资为 21.38 万元，新增水土保持投资为 34.77 万元，水土保投资中工程措施投资 19.69 万元，植物措施投资 1.69 万元，临时措施投资 0.31 万元，独立费用 26.51 万元，基本预备费 2.68 万元，水土保持补偿费 5.27 万元。详见投资总估算表 7.1-2~7.1-10。

表 7.1-2 水土保持投资总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	新增水土保持投资	主体已有	合计
一	工程措施	19.69					19.69	19.69
1	道路工程区	14.29					14.29	14.29
2	水利工程区	5.40					5.40	5.40

二	植物措施			1.69			1.69	1.69
1	道路工程区			1.69			1.69	1.69
2	水利工程区			0.00			0.00	0.00
三	临时措施	0.31				0.31		0.31
1	道路工程区	0.31				0.31		0.31
2	水利工程区	0.00				0.00		0.00
四	独立费用				26.51	26.51		26.51
1	建设管理费				0.01	0.01		0.01
2	科研勘测设计费				10.00	10.00		10.00
3	水土保持监测费				0.00	0.00		0.00
4	水土保持监理费				8.00	8.00		8.00
5	水土保持设施自主 验收报告编制费				8.50	8.50		8.50
6	招标代理费				0.00	0.00		0.00
7	经济技术咨询费				0.00	0.00		0.00
第一至第四部分合计		20.00		1.69	26.51	26.82	21.38	48.20
五	基本预备费					2.68		2.68
六	水土保持补偿费					5.27		5.27
七	工程总投资					34.77	21.38	56.15

表 7.1-3 主体已有分区措施概算投资表 单位：万元

防治区单元	措施类型	具体项目	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
道路工程区	工程措施	表土剥离	m³	203.00	10.28	0.21
		表土回覆	m³	203.00	17.75	0.36
		土质排水沟	m	2997.00	45.77	13.72
	植物措施	边坡绿化	m²	676.00	25.00	1.69
景观绿化区	工程措施	排水沟	m	562.00	56.84	3.19
		M7.5 浆砌条石坝防护	m	755.00	29.32	2.21
合计						21.38

表 7.1-5 新增水保措施分部工程估算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
第一部分 工程措施					0.00
(一)	道路工程区				0.00
(二)	水利工程区				0.00
第二部分 植物措施					0.00
第三部分 施工临时工程					0.31
(一)	道路工程区				0.31
(1)	临时排水沟				0.23

①	土方开挖	m ³	30.00	37.35	0.11
②	土方回填	m ³	30.00	40.77	0.12
(2)	临时沉沙				0.02
①	土方开挖	m ³	3.12	37.35	0.01
②	土方回填	m ³	3.12	40.77	0.01
(3)	临时防护工程				0.06
①	防雨布覆盖	m ²	113.00	5.18	0.06
(二)	水利工程区				0.00
第五部分 独立费用					26.51
一	建设管理费				0.01
二	科研勘测设计费				10.00
三	水土保持监测费				0.00
四	水土保持监理费				8.00
五	水土保持设施自主验收 报告编制费				8.50
六	招标代理费				0.00
七	经济技术咨询费				0.00

表 7.1-5 独立费用计算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	数量	单价	合计（万元）
一	建设管理费	2%	0.31	0.01
二	科研勘测设计费			10.00
三	水土保持监测费			0.00
四	水土保持监理费			8.00
五	水土保持设施自主验收报告编制费			8.50
六	招标代理费			0.00
七	经济技术咨询费			0.00
合 计				26.51

表 7.1-6 水土保持投资分年度计划表 单位：万元

编号	工程或费用名称	建设工期		合计
		2025 年	2026 年	
一	工程措施	19.33	0.36	19.69
1	道路工程区	13.93	0.36	14.29
2	水利工程区	5.40	0.00	5.40
二	植物措施	0.00	1.69	1.69

1	道路工程区	0.00	1.69	1.69
2	水利工程区	0.00	0.00	0.00
三	临时措施	0.31	0.00	0.31
1	道路工程区	0.31	0.00	0.31
2	水利工程区	0.00	0.00	0.00
四	独立费用	15.61	10.90	26.51
1	建设管理费	0.01	0.00	0.01
2	科研勘测设计费	10.00	0.00	10.00
3	水土保持监测费	0.00	0.00	0.00
4	水土保持监理费	5.60	2.40	8.00
5	水土保持设施自主验收报告编制费	0.00	8.50	8.50
6	招标代理费	0.00	0.00	0.00
7	经济技术咨询费	0.00	0.00	0.00
五	第一至四部分合计	35.25	12.95	48.20
六	基本预备费	1.88	0.80	2.68
七	水土保持补偿费	5.27	0.00	5.27
八	水土保持总投资	42.40	13.75	56.15

表 7.1-7 补偿费计算表 单位：万元

行政区		占地面积 (m ²)	单价 (元)	合计 (万元)
自贡市	道路工程区	39698.50	1.3	5.161
	水利工程区	876.00	1.3	0.114
合计		40574.50	1.3	5.275

表 7.1-8 工程单价汇总表

编号	定额编号	工程名称	单位	单价 (元)
一	主体已有单价			
1		表土剥离	元/m ³	10.28
2		表土回覆	元/m ³	17.75
3		土质排水沟	元/m	45.77
4		边坡绿化	元/m ²	25.00
5		排水沟	元/m	56.84
6		M7.5 浆砌条石坝防护	元/m	29.32
二	方案新增单价			
1	01007	土方开挖	元/m ³	37.35
2	01007	土方回填	元/m ³	40.77

编号	定额编号	工程名称	单位	单价(元)
3	03005	防雨布覆盖	元/m ²	5.18

表 7.1-9 施工机械台时费汇总表

序号	名称	单价(元)	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	拖拉机轮式 37 kw	64.35	3.04	3.65	0.16	24.05	33.45
2	0.4 砂浆搅拌机	41.71	0.72	2.05	0.20	20.00	18.74
3	胶轮车	0.81	0.23	0.58			

表 7.1-10 主要材料单价汇总表

序号	名称	单位	预算价格(元)	其中		
				原价(元)	运杂费(元)	采购及保管费(元)
1	水	m ³	3.49	3.49	/	/
2	电	kw·h	0.81	0.81	/	/
3	汽油	kg	10.51	10.51	/	/
4	柴油	kg	8.96	8.96	/	/
5	防雨布	m ²	2.04	2.04	/	/
6	土工布	m ²	2.76	2.76	/	/
7	农家土杂肥	m ³	220	220	/	/
8	砖	千块	554	554	/	/
9	砂浆	m ³	250.0	250.0	/	/

7.2 水土保持效益分析

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、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程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。

水土流失的防治效果预测,主要是指对照方案采取的水土流失防治措施,预测可能达到的防治效果,具体量化指标为:水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率。

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度是指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。

本工程防治责任范围 4.06hm²，水土流失面积 4.06hm²，结合方案采取的水土保持措施，水土流失治理达标面积 4.03hm²，水土流失总治理度 99.26%，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失治理度计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	永久建筑物及水域占地 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
道路工程区	3.97	3.97	/	3.93	0.01	3.94	99.24
水利工程区	0.09	0.09	/	0.09	/	0.09	100
合计	4.06	4.06	/	4.02	0.01	4.03	99.26

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指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。

主体工程设计和本方案新增的各项水土保持措施实施后，水土保持效益将逐步发挥，施工结束后项目建设区内水土流失强度会逐渐降低，项目区内水土流失强度可降到 300t/(km²·a) 以内，土壤流失控制比可达到 1.00。详见表 7.2-2。

表 7.2-2 土壤流失控制比计算表

项目区	扰动地表面积 (hm ²)	允许土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	采取措施后侵蚀模数(t/km ² ·a)	土壤流失控制比
项目建设区	4.06	500	500	1.00

(3) 渣土防护率

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

本项目需要外运弃渣及项目临时堆土总计 1.05 万 m³，土方临时堆存在场地内做好防护措施，弃渣外运途中采取苫盖等保护措施，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量预计为 4.50 万 m³，渣土防护率能达到 99.05%，达到目标值。详见表 7-12。

表 7.2-3 渣土防护率计算表

项目区	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(万 m ³)	永久弃渣和临时堆土总量(万 m ³)	渣土防护率 (%)
项目建设区	1.04	1.05	99.05

(4) 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

本项目可剥离表土占地面积 0.10hm^2 ，施工前应该进行表土剥离，可剥离表土总量 0.02万 m^3 ，后期绿化覆土时可使用表土预计为 0.02万 m^3 ，因此表土保护率 99.95% 。详见表 7-13。

表 7.2-4 表土保护率计算表

项目区	可剥离表土量(万 m^3)	保护表土量 (万 m^3)		表土保护率 (%)
		剥离表土量	小计	
项目建设区	0.02	0.02	0.02	99.95
合计	0.02	0.02	0.02	99.95

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

项目建设区内可恢复植被面积 0.07hm^2 ，至设计水平年末，结合方案采取的水土保持措施，恢复植被面积 0.066hm^2 ，林草植被恢复率 99.11% ，详见表 7.2-5。

表 7.2-5 林草植被恢复率计算表

项目区	可绿化面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
项目建设区	0.07	0.067	99.11
合计	0.07	0.067	99.11

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

项目水土流失防治责任范围 4.06hm^2 ，至设计水平年末，恢复植被面积 0.07hm^2 ，林草覆盖率 1.67% ，详见表 7.2-6。

表 7.2-6 林草覆盖率计算表

项目区	防治责任范围 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
项目建设区	4.06	0.07	1.67
合计	4.06	0.07	1.67

综上所述，防治目标达标情况见表 7.2-7。

表 7.2-7 防治目标达标情况表

评估指标	标准值	计算依据	计算结果	评估结论
------	-----	------	------	------

水土流失治理度 (%)	94	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	99.26	达标
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/侵蚀模数达到值	1.00	达标
渣土防护率 (%)	88	防护永久弃渣或临时堆土/永久弃渣或临时堆土	99.05	达标
表土保护率 (%)	87	保护表土量/可剥离表土量	99.95	达标
林草植被恢复率 (%)	95	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	99.11	达标
林草覆盖率 (%)	1.67	林草类植被面积/项目建设区面积	1.67	达标

由上表可以看出，本方案的实施可治理水土流失面积 4.06hm^2 ，恢复林草植被面积 0.07hm^2 ，减少水土流失量 79.12t 。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度达到 99.26%，土壤流失控制比为 1.00，渣土防护率达到 99.05%，表土保护率达到 99.95%，林草植被恢复率达到 99.11，林草覆盖率达到 1.67%（由于本项目为贡井区莲花镇 2025 年以工代赈示范工程，其中包含的建设内容有对乡村道路进行改扩建，根据《乡村道路工程技术规范》本项目属于 9.4.6 规定“道路绿化符合城市道路绿化规划与设计规范”，同时本项目绿化率以《城市综合交通体系规范标准 GB/T51328-2018》为准，即本项目满足“城市道路红线宽度 30-45m，绿化覆盖率为 15%；15-30m 绿化覆盖率为 10%；15m 以下的根据实际情况确定”，因此本项目林草覆盖率采用主体绿化率 1.67%）。通过水土保持措施的实施，各项指标均达到防治目标标准，有良好的水土保持效益，符合水土保持的相关规定。

7.2.2 社会效益

(1) 保土效益

各防治分区经主体设计中具有水土保持功能的设施以及新增水土保持措施的防护，土壤流失将得到有效地控制。

根据主体已列及本方案补充的措施进行有效治理后，水土流失控制比为 1.0，项目区水土流失将得到有效地治理，达到方案目标的要求。

(2) 生态效益

本项目对项目建设区除硬化的地表之外的区域采取了工程措施及绿化措施，有效地改善了项目建设区内的自然环境，恢复因施工造成的对原地表植被的破坏，促进项目区自然生态系统的恢复，并逐步向良性循环发展，具有良好的生态效益。

(3) 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查监督等措施，使项目施工期、自然恢复期可能造成水土流失及危害降到最低限度，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可保证工程顺利建设和运行，还可以保障项目区附近环境的稳定。具有较好的社会效益。

(4) 效益分析结论

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的效益较明显，水保效益、生态效益和社会效益良好，它对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此水土保持的各项措施是可行的和必要的。

8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》，为保证本工程水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保障措施。本工程水土保持方案实施保障措施包括水土保持工程后续设计、招投标、施工管理、水土保持监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

8.1 组织机构和管理措施

8.1.1 组织机构

建设单位应充分重视由于工程的兴建可能给该地区带来的水土流失危害，为保证水土保持方案、措施的顺利实施，建立强有力的组织领导是十分必要的。

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报经水行政主管部门审批后，由建设单位负责组织实施，同时应协调本方案与项目工程的关系。保证各项水土保持设施在施工过程中及时实施，有效的控制水土流失。因此建设单位需成立水土保持管理机构（办公室），负责水土保持方案的委托编制、报批和方案的实施工作，在实施过程中委托有资质的监理单位进行监理，同时建设单位主体责任和各参建单位水土保持责任应明确，水土保持工作内容和任务应纳入施工合同，水土保持“三同时”和绿色施工要求明确。

（1）人员编制

水土保持管理机构（办公室）由建设单位安排专人担任领导，有关技术人员参加。协调好本方案与主体工程的关系，全力保证该项工程的水土保持工作按计划进行，目前建设单位应及时组织安排。

（2）工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案的详细计划。

③工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并保证水土保持按时竣工，最大限度地减少本工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

④水土保持工程建成后，为保证工程的安全和正常运行，充分发挥工程的效益，必须制定科学的、切实可行的运行规程。

⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。

⑥加强管理人员的培训和作业业绩考核，使工程能够发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位应主要采取以下管理措施：

（1）水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正作到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施，施工中加强管理、文明施工、定期检查，并接受社会监督。

（2）加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

（3）制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（4）成立专业的技术监督队伍，确保水土保持工程的工程质量，使其能够发挥出最大作用。

（5）及时将水土保持工程施工的进度情况向当地水行政主管部门报送。

8.2 后续设计

本项目正处于施工期，建设单位必须严格按照审批的水土保持方案完成后续的专项设计，专项设计完成后，依据专项施工图纸进行施工，保证施工过程中，有效的控制水土流失。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）规定，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，报原审批机关批准；在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。水土保持方案自批准之日起满 3 年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。

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）中要求，生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体设计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。对重要防护对象应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。

8.3 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《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》（办水土保持〔2020〕161 号）的相关要求，建设单位应委托具有相应水土保持监测能力的单位按水土保持方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。

监测单位应编制《水土保持监测实施细则》，监测成果应按时向建设单位报告，通过与工程区原状生态环境进行对比分析，对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评判。在监测结束后应编制监测报告，以作为方案竣工验收的主要技术依据。

监测单位通过对建设期、自然恢复期的水土流失量、水土保持措施防治效果等进行监测，分析工程建设工程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，及时提出补充、完善水土保持措施。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《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》（办水土保持〔2020〕161 号）的相关要求，水土保持监测工作开展后，监测单位应根据监测情况，应及时提

交监测成果，包括：监测实施方案、监测季报、监测年报、监测总结报告及突发性重大水土流失事件专项监测报告等。其中监测季报根据每个季度的现场监测情况，对资料进行汇总统计于每季度的最后一个月月末（3月、6月、9月、12月）完成，并在下季度第一个月（4月、7月、10月、1月）15号前提交。工程验收时应向自贡市贡井区水务局提交项目水土保持监测成果报告。

在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论，生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化施工保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。

对监测总结报告三色评价为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕第157号），监测单位迟于合同规定6个月以上未开展监测工作的；同一目的监测季报2次未按时提交的；监测季报三色评价和总结报告与实际不符的，监测单位将被列入“重点关注名单”，在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，应当列入水土保持“黑名单”。对列入“两单”的市场主体在公开期限内从事水利建设活动的，按照《水利建设市场主体信用信息管理办法》确定的监管措施实施信用惩戒。

8.4 水土保持监理

（1）监理单位及要求

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，但挖填土石方总量大于 20 万 m³，因此，本工程的水土保持监理工作应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担。水土保持工程监理单位应按规定开展施工监理和设计变更管理，对工程施工中出现的严重问题及时制止和督促处理。

水土保持监理工作纳入招标管理，实行水土保持工程监理制度，合同中应明确水土保持工程监理任务。监理人员必须取得水土保持监理工程师证书或监理资格培训结业证书；工程监理单位具有水土保持工程监理资质方可开展专项监理；水土保持工程监理实行总监理工程师负责制，监理意见作为水土保持设施评估及验收的基础。水土保持工程监理单位由建设单位通过招标确定，监理单位要定期将监理报告上报水行政主管部门和建设单位。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告。

（2）监理工作

建立水土保持监理档案；工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取巡查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查。监理工程建设中的各项施工活动所涉及的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成有关的水土保持工作。

在施工的各个阶段，随时进行质量监督，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。对施工中的临时防护措施应有影像资料，完成监理日志，按期提交监理月报；编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的必备专题报告，定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

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，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产

建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标投标合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

为了保证本工程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，将水土保持方案内容纳入主体工程施工管理体系中，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量完成水土保持各项措施。同时配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政部门的监督检查。

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《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）、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，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织进行水土保持设施自主验收（以下简称自主验收）。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位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。

验收报告编制完成后，生产建设单位组织成立验收工作组。验收工作组由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表和水土保持专家组成。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、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告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。

根据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）的要求，编制水土保持方案报告书的生产建设项目水土保持设施验收

材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；编制水土保持方案报告表的验收材料为水土保持设施验收鉴定书。生产建设项目应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持的水行政主管部门或水土保持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。本项目为水土保持报告书，将按照水土保持报告书要求通过水土保持设施验收 3 个月内准备水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告再向水行政主管部门报备验收材料。