

苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目水土保持方案报告表

项目概况	位 置	广元市苍溪县河池镇境内。			
	建设内容	保留干渠 3.69km，整治 2 条干渠总长 13.53km，2 条支渠总长 13.12km；新建管道 192m，新建分水闸 3 座，节制闸 1 座，整治渡槽 8 处，整治隧洞 2 处，重建暗渠 5 处，新建人行桥 64 座，新建穿路涵洞 37 处，新建放水洞 67 处，新建山溪渡槽 36 处，安全警示标志牌 18 处。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	1600	
	土建投资（万元）	/	占地面积（hm ² ）	永久：0.4 临时：2.4	
	动工时间	2024 年 6 月	完工时间	2025 年 3 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	弃方
		2.25	2.25	0	0
	取土（石、砂）场 弃土（石、渣）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	低山丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）	1190	容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500	
项目选址（线）水土保持评价	本项目选址避开了了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。本项目选址无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，采取一级防治标准，并优化施工工艺、布设合理的水土保持措施、减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成的水土流失。因此本项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，选址合理可行。				
预测土壤流失总量（t）		217.88			
防治责任范围（hm ² ）		2.8			
防治标准等级及防治目标	防治标准等级	西南紫色土区一级防治标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	<p>（一）渠线工程区</p> <p>1、工程措施：表土剥离 0.08 万 m³，表土回覆 0.08 万 m³，土地整治 0.4hm²。</p> <p>2、临时措施：临时排水沟 3000m，临时沉沙池 6 座，防雨布遮盖 800m²。</p> <p>3、植物措施：栽植灌木 2000 株，撒播草籽 0.4hm²。</p> <p>（二）临时施工道路区</p> <p>1、工程措施：表土剥离 0.42 万 m³，表土回覆 0.42 万 m³，土地整治 2.28hm²。</p> <p>2、临时措施：临时排水沟 5700m，临时沉沙池 10 座，防雨布遮盖 3000m²。</p> <p>3、植物措施：栽植乔木 6460 株，栽植灌木 1710 株，撒播草籽 2.28hm²。</p> <p>（三）施工临时工程区</p> <p>1、工程措施：土地整治 0.02hm²。</p> <p>2、临时措施：临时排水沟 240m，临时沉沙池 3 座，防雨布遮盖 200m²。</p> <p>3、植物措施：栽植乔木 200 株，栽植灌木 300 株，撒播草籽 0.12hm²。</p>				

苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目水土保持方案报告表

水土保持投资 估算（万元）	工程措施	6.43	植物措施	2.3
	临时措施	43.89	水土保持补偿费	3.64
	独立费用	建设管理费	0.05	
		科研勘测设计费	3.00	
		竣工验收技术评估费	2.00	
总投资	62.03			
编制单位	成都叁滴水环保科技有限公司	业主单位	苍溪县防汛抗旱减灾事务中心	
法人代表及电话	徐留凤 13880133798	法人代表及电话	侯武国 1388127***	
地址	成都市温江区	地址	广元市苍溪县	
邮编	610000	邮编	628400	
联系人及电话	杨洋/18280184143	联系人及电话	马辉/18608392***	
电子信箱	/	电子信箱	/	
传真	/	传真	/	

注：1、带“_”为主体已有措施。

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	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 主体工程水土保持分析评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	10
1.10 水土保持投资估算及效益分析	13
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	20
2.3 工程占地	27
2.4 土石方平衡	28
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	30
2.6 施工进度	31
2.7 自然概况	31
3 项目水土保持评价	38
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	38
3.2 建设方案与布局水土保持评价	39
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	49
4 水土流失分析与预测	53
4.1 水土流失现状	53
4.2 水土流失影响因素分析	54

4.3 土壤流失量预测	55
4.4 水土流失危害分析	60
4.5 指导性意见	61
5 水土保持措施	62
5.1 防治区划分	62
5.2 措施总体布局	63
5.3 分区措施布设	64
5.4 施工要求	69
6 水土保持监测	73
7 水土保持投资估算及效益分析	74
7.1 投资估算	74
7.2 效益分析	82
8 水土保持管理	86
8.1 组织管理	86
8.2 后续设计	87
8.3 水土保持监测	88
8.4 水土保持监理	88
8.5 水土保持施工	88
8.6 水土保持设施验收	89

附表：

附表 1：单价分析表；

附件：

附件 1：水保方案编制委托书；

附件 2：可研批复；

附件 3：建设单位营业执照；

附图：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：项目区域水系图；

附图 3：项目区域土壤侵蚀强度分布图；

附图 4：项目总平面布置图；

附图 5：水土流失防治责任范围图；

附图 6：分区防治措施总体布局（含监测点位）；

附图 7：水土保持措施典型设计图（6 张）；

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

农业生产是苍溪县经济发展的主要支柱产业之一，灌区所在地的耕地面积较集中，是主要的农业生产基地。水利基础设施建，是农业的基础和命脉，是促进当地国民经济和社会可持续发展、全面建成小康社会的有力保障。

本工程的兴建，使灌区内土地的灌溉保证率能达到 75%，可以根本上解决灌区内农业灌溉供水，灌区内粮食、经济作物产量将明显提高，人民群众的生活水平和生活质量将得到大幅度改善；同时作物的种植面积的增加、牧草的种植，增加了灌区内植被覆盖率，对改善灌区环境也有相当作用。因此，本灌区工程建设是必要的。

1.1.1.2 项目概况

项目名称：苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目；

建设单位：苍溪县防汛抗旱减灾事务中心；

建设地点：四川省广元市苍溪县河地镇境内；

建设性质：新建；

建设内容及规模：苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目建成后，改善灌溉面积 0.42 万亩，新增灌溉面积 0.98 万亩，工程建设内容包括：保留干渠 3.69km，整治 2 条干渠总长 13.53km，2 条支渠总长 13.12km；新建管道 192m，新建分水闸 3 座，节制闸 1 座，整治渡槽 8 处，整治隧洞 2 处，重建暗渠 5 处，新建人行桥 64 座，新建穿路涵洞 37 处，新建放水洞 67 处，新建山溪渡槽 36 处，安全警示标志牌 18 处。

项目占地：本项目总占地面积 2.8hm²，其中永久占地 0.4hm²，临时占地 2.4hm²，占地类型为林地、耕地、园地。

土石方情况：本项目土石方开挖总量约 2.25 万 m³（含表土剥离 0.5 万 m³，自然方，下同），回填总量约 2.25 万 m³（含表土回覆 0.5 万 m³），无借方，无余弃方。

建设工期：项目计划总工期为 10 个月，拟开工时间为 2024 年 6 月，拟建成时间为 2025 年 3 月。

建设投资：本项目总投资 1600.00 万元，资金来源为中央预算内资金及地方自筹。

拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建：本项目建设不涉及居民点拆迁和移民安置问题。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 10 月 17 日，项目取得了苍溪县发展和改革局《关于对苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目可行性研究报告的批复》（苍发改投资[2023]217 号）。

2024 年 2 月 18 日，苍溪县防汛抗旱减灾事务中心委托我公司（成都参滴水环保科技有限公司）承担本项目的水土保持方案编制工作。

接受委托后，我公司组织相关技术人员对项目沿区进行调研和实地踏勘，就规划项目及周围的土地利用情况、以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料，在认真分析工程设计成果、现状调查总结的基础上，编制了本项目水土保持方案报告表。

1.1.3 自然概况

苍溪县属低山区，境内地势东北高，西北低，境内受米仓山、大巴山构造控制，地势由东北向西南倾斜。境内江河纵横，切割剧烈，地形复杂，岭陡谷深，平坝、台地、丘陵、低山、中低山及山塬地貌皆有，以低山为主。

苍溪县属亚热带季风湿润气候区，热量丰富，雨水充沛，无霜期长，气候温和，四季分明。多年平均气温 16.9℃；一月平均气温 6℃，七月平均气温 27℃，极端最低气温-4.6℃，最高气温 39.3℃；多年平均降雨量 1088.8mm，日最大降

水量 262mm，降雨多集中在夏秋季，占全年总降雨量 72-82%；多年平均日照时数为 1490.9 小时， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5341 $^{\circ}\text{C}$ ，全年无霜期 288 天，年平均相对湿度 73%，年平均蒸发量为 1318.6mm，历年平均风速 1.8m/秒，主导风向为西北风。

苍溪县河流属长江流域嘉陵江水系，县境嘉陵江、东河为主要河流，有插江、深沟河、严家河、宋江等 12 条较大支流九曲回肠结成河网，红花溪、九盘溪等 180 多条涓涓细流呈树枝状展布全境。

项目区由于地质、地貌的差异，成土母质不同，加之气候、水文、植被的影响以及人为活动对土壤的改造，使土壤较为复杂多样。项目区主要分布的土壤类型为黄壤和黄棕壤。

苍溪县地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，县内森林面积广阔，林草覆盖率达 49.95%以上，项目区内林草覆盖率约为 60%。

项目区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等水土保持敏感区。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188 号），项目所在地苍溪县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据《全国水土保持区划》（试行），项目所在地苍溪县属于西南紫色土区——川渝山地丘陵区——四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区（VI-3-2tr）。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在地属于水力侵蚀区中的西南土石山区，其容许土壤侵蚀量为 500t/km²·a，工程区水土流失以轻度水力侵蚀为主，项目区平均侵蚀模数背景值为 1190t/km²·a。

1.2 编制依据

1.2.1 任务来源

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十七条规定，本项目

建设单位应当落实水土保持防治责任，依法开展水土保持方案编报工作，苍溪县防汛抗旱减灾事务中心于 2024 年 2 月 18 日委托我公司（成都参滴水环保科技有限公司）承担《苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目水土保持方案报告表》的编制工作（附件 1）。

1.2.2 法律法规

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

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

1.2.3 规范性文件

1、《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审查要点的通知》（办水保[2023]177 号）；

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

4、《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）；

5、《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）；

6、《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）；

7、《关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保[2012]512 号）；

8、《全国水土保持规划国家级水土流失集中点预防区和重点治理区复核划

分成果》（办水保[2013]188号）；

9、《四川省省级水土流失集中点防治区和重点治理区复核划分成果》（川水函[2017]482号）；

1.2.4 技术规范与标准

- 1、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 2、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 3、《水利水电工程制图标准水土保持制图》（SL73.6-2015）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 5、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 6、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 7、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 8、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 9、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 10、《中国设计地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

1.2.5 技术文件及资料

(1) 《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源勘测局，2010年11月）；

(2) 《四川中小流域暴雨洪水计算手册》（四川省水利厅电力厅，1984年）；

(3) 工程其它与水土保持相关的资料及图纸。

1.3 设计水平年

本项目建设工期为10个月，计划于2024年6月开工，2025年3月底建设完成。根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，水土保持方案的设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，结合本项目情况，本项目水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年，即2025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），水土流失防治责任范围包括项目永久征占地、临时占地及管辖区域。因此，本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地，即水土流失防治责任范围面积为2.8hm²，其中永久征地0.4hm²，临时占地2.4hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），经过修正确定本项目防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。修正后水土流失防治目标详见下表 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 水土流失防治目标值表

防治标准	一级标准规定值		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	/	97	/	/	/	97
土壤流失控制比	/	0.85	/	+0.15	/	1.0
渣土防护率（%）	90	92	/	/	90	92
表土保护率（%）	92	92	/	/	92	92
林草植被恢复率（%）	/	97	/	/	/	97
林草覆盖率（%）	/	23	/	+2	/	25

修正原则：1、土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，本项目所在区域现状土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比防治标准取 1.0；

2、本项目属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率的绝对值提高 1~2 个百分点，本项目提高 2%。

1.6 主体工程水土保持分析评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目选址避开了了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。本项目选址无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，采取一级防治标准，并优化施工工艺、布设合理的水土保持措施、减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成的水土流失。因此本项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，选址合理可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

一、建设方案评价

本项目总平面布置紧凑合理，场外交通方便，减少了对土地的扰动，减少了土石方量。临时施工区集中布置在项目占地范围内，有效减少了临时占地，同时施工过程中结合地形条件合理布设了排水沟，有利于控制水土流失的影响，符合水土保持的要求。

通过对《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）基本规定中与建设方案相关的条款进行逐条对照分析，本工程无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高了 2 个百分点。本项目建设方案占地集约，布局紧凑，防治标准为一级标准，水土保持措施在施工工艺、减少地表扰动等方面提出了严格要求，对可能造成的水土流失将形成有效控制，从水土保

持角度分析，本项目建设方案无制约性因素，总体布局合理，符合水土保持要求。

二、工程占地评价

根据项目主体设计，本项目总占地面积 2.8hm^2 ，占地类型包括林地 1.59hm^2 、园地 0.15hm^2 、耕地 1.06hm^2 ；占地性质包括永久占地 0.4hm^2 和临时占地 2.4hm^2 ，不涉及基本农田保护区和其他生态保护区。

从占地面积看，项目的土石方开挖均布置在项目占地范围内，减少了新增占地面积，施工用水、供电、材料运输等都尽量避免新增临时占地，控制了施工临时占地范围，减少了工程扰动的地表面积，符合水土保持占地面积小、扰动面积少的原则。

从占地性质看，经主体资料及现场核实，工程占地范围内不存在科研实验用地、军事用地，项目建设区内也无断裂带分布；项目原始占地类型主要为林地、耕地和园地，不属于禁止开发区域。在施工期，土石方采用距离最短原则进行平移和填埋，减少了工程量和土地扰动频率。施工结束后，大部分面积为植被绿化覆盖，水土流失量较小。

因此，从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合规划总体要求，项目对占地范围内的扰动是可控可恢复的，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

三、土石方平衡评价

根据主体设计及现场踏勘，本项目渠线工程开挖土石方主要来自管沟开挖、渠道清淤、原砌体拆除等，土石方回填主要为管沟回填、渠线低洼地带回填等，经计算，渠线工程区土石方开挖总量约为 1.11万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.08万 m^3 ），回填量为 1.11万 m^3 （含表土回覆 0.08万 m^3 ），无借方、无弃渣。临时施工道路开挖土石方主要来自场地平整、排水沟道开挖等，土石方回填主要为沟道回填、场地平整等，经计算，临时施工道路土石方开挖总量约为 1.14万 m^3 （含表土剥离 0.42万 m^3 ），回填量 1.14万 m^3 （含表土回覆 0.42万 m^3 ），

无借方，无弃渣。施工临时工程不涉及土石方开挖回填。

综上，土石方开挖总量约 2.25 万 m³（自然方，下同，含表土剥离约 0.5 万 m³），回填总量约 2.25 万 m³（含表土回覆约 0.5 万 m³），无借方，无余弃方。项目土石方利用率 100%，避免了弃土弃渣，满足水土保持相关要求。项目区地形稳定，主体工程根据不同地段地形及表土情况因地制宜进行挖填，开挖的土石方刚好用于填方使用，同时项目土石方调运基本发生在项目内部，大多随施工进度随挖随填，减少了地表裸露时间，主体工程设计中的土石方调运是合理可行的。

根据主体工程土石方开挖、回填的施工时序，其调运合理，各区土石方利用率较高。在施工过程中尽量做到即挖即填，减少土石方裸露时间，间接减少了水土流失发生的机率，有利于水土保持工作的开展。

1.7 水土流失预测结果

根据设计资料统计分析，本项目土石方开挖总量为 2.25 万 m³（其中剥离表土 0.5 万 m³），回填土石方总量为 2.25 万 m³（其中回覆表土 0.5 万 m³），挖方全部用于回填，无借方，无余弃方，项目区挖填内部平衡。

根据预测结果，本项目在施工期、自然恢复期时段内产生水土流失总量为 217.88t，其中施工期 150.57t，自然恢复期 67.31t。项目建设可能新增水土流失量 124.4t，其中施工期 123.67t，自然恢复期 0.71t，施工期新增水土流失量占新增水土流失总量的 99%，自然恢复期新增水土流失量占新增水土流失总量的 1%。临时施工道路区可能新增水土流失量 97.85t，占新增水土流失总量的 79%。因此，本项目施工期是水土流失的重点时段，临时施工道路区是水土流失的重点区域。

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

1.8 水土保持措施布设成果

本项目分为渠线工程区、临时施工道路区、施工临时工程区 3 个 1 级防治分区。按照水土保持法律法规和技术规范的要求，结合主体工程设计方案本项目水

水土保持措施布设情况如下表。

表 1.8-1 水土保持措施布设成果表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
渠线工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.08	主体已列
		土地整治	hm²	0.4	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	3000	主体已列
		临时沉沙池	座	6	主体已列
		防雨布遮盖	hm²	0.08	方案新增
	植物措施	栽植灌木	株	2000	主体已列
撒播草籽		hm ²	0.4	主体已列	
临时施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.42	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.42	主体已列
		土地整治	hm²	2.28	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	5700	主体已列
		临时沉沙池	座	10	主体已列
		防雨布遮盖	hm²	0.3	方案新增
	植物措施	栽植乔木	株	6460	主体已列
栽植灌木		株	1710	主体已列	
撒播草籽		hm ²	2.28	主体已列	
施工临时工程区	工程措施	土地整治	hm²	0.12	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	hm²	0.02	方案新增
		临时排水沟	m	240	主体已列
		临时沉沙池	座	3	主体已列
	植物措施	栽植乔木	株	200	主体已列
		栽植灌木	株	300	主体已列
		撒播草籽	hm ²	0.12	主体已列

1.8.1 渠线工程区

1、主体已有水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离：0.08 万 m³（实施部位：整个渠线工程区域；实施时间：2024 年 7 月~11 月）；

②表土回覆：0.08 万 m³（实施部位：整个渠线工程区域；实施时间：2024 年 11 月~2025 年 2 月）；

2) 临时措施

①临时排水沟：土质梯形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，边坡为 1:1，总长约 3000m。（实施部位：部分坡度较大区域渠线靠山一侧；实施时间：2024 年 8

月~9月)；

②临时沉沙池：土质沉沙池，底长 1.5m，底宽 1.0m，深 1.0m，边坡为 1:1，共布设 6 座。（实施部位：临时排水沟末端；实施时间：2024 年 9 月~10 月）；

3) 植物措施

①栽植灌木：2000 株（实施部位：整个渠线工程区域；实施时间：2024 年 11 月~2025 年 2 月）；

②撒播草籽：0.4hm²（实施部位：整个渠线工程区域；实施时间：2024 年 11 月~2025 年 2 月）；

2、方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①土地整治：0.4hm²（实施部位：整个渠线工程区域；实施时间：2024 年 11 月~2025 年 2 月）；

2) 临时措施

①防雨布遮盖：0.08hm²（实施部位：地表裸露及沿渠临时堆土区域；实施时间：2024 年 7 月~2025 年 1 月）；

1.8.2 临时施工道路区

1、主体已有水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离：0.42 万 m³（实施部位：整个临时施工道路区域；实施时间：2024 年 7 月~8 月）；

②表土回覆：0.42 万 m³（实施部位：整个临时施工道路区域；实施时间：2024 年 12 月~2025 年 1 月）；

2) 临时措施

①临时排水沟：土质梯形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，边坡为 1:1，总长约 5700m。（实施部位：临时施工道路靠山一侧；实施时间：2024 年 8 月~9 月）；

②临时沉沙池：土质沉沙池，底长 1.5m，底宽 1.0m，深 1.0m，边坡为 1:1，共布设 10 座。（实施部位：临时排水沟末端；实施时间：2024 年 8 月）；

3) 植物措施

①栽植乔木：6460 株（实施部位：临时施工道路路面区域；实施时间：2024 年 12 月~2025 年 1 月）；

②栽植灌木：1710 株（实施部位：临时施工道路边坡区域；实施时间：2024 年 12 月~2025 年 1 月）；

③撒播草籽：2.28hm²（实施部位：整个临时施工道路区域；实施时间：2024 年 12 月~2025 年 1 月）；

2、方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①土地整治：2.28hm²（实施部位：整个临时施工道路区域；实施时间：2024 年 12 月~2025 年 1 月）；

2) 临时措施

①防雨布遮盖：0.3hm²（实施部位：地表裸露及沿路临时堆土区域；实施时间：2024 年 7 月~12 月）；

1.8.3 施工临时工程区

1、主体已有水土保持措施

1) 临时措施

①临时排水沟：土质梯形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，边坡为 1:1，总长约 240m。（实施部位：临时施工区四周；实施时间：2024 年 8 月）；

②临时沉沙池：土质沉沙池，底长 1.5m，底宽 1.0m，深 1.0m，边坡为 1:1，共布设 3 座。（实施部位：临时排水沟末端；实施时间：2024 年 8 月）；

2) 植物措施

①栽植乔木：200 株（实施部位：整个施工临时工程区域；实施时间：2025

年 2 月)；

②栽植灌木：300 株（实施部位：整个施工临时工程区域；实施时间：2025 年 2 月）；

③撒播草籽：0.12hm²（实施部位：整个施工临时工程区域；实施时间：2025 年 2 月）；

2、方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①土地整治：0.12hm²（实施部位：整个施工临时工程区地表压占区域；实施时间：2025 年 1 月~2 月）；

2) 临时措施

①防雨布遮盖：0.02hm²（实施部位：施工临时工程区内堆放材料区域；实施时间：2024 年 7 月~2025 年 1 月）；

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》水保[2019]160 号规定，实行承诺制或者备案制的项目，不要求开展水土保持监测工作，因此本项目不开展水土保持专项监测。但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

1.10 水土保持投资估算及效益分析

经估算，本项目水土保持总投资为 62.03 万元，其中主体投资为 50.12 万元，方案新增投资为 11.91 万元。主体已列投资中，工程措施投资 6.03 万元，植物措施费 2.3 万元，临时措施费 41.79 万元；方案新增投资中，工程措施费 0.4 万元，临时措施费 2.07 万元，独立费用 5.05 万元（其中建设管理费 0.05 万元，科研勘测设计费 3.00 万元，水保验收报告编制费 2.00 万元），基本预备费 0.75 万元，水土保持补偿费 3.64 万元。

1.11 结论

通过对主体工程的选址（线）、总体布局的分析评价，本项目选址避开了了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。本项目选址无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，采取一级防治标准，并优化施工工艺、布设合理的水土保持措施、减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成水土流失。工程总体布局合理；工程占地既能满足项目建设的需要，又符合水土保持相关规定，占地类型、面积、性质较合理；土石方平衡及综合利用方案基本合理；施工组织、施工工艺合理可行，符合水土保持要求。

为确保本方案的落实，提出如下建议：

（1）应充分重视水土保持工作，认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案，从而确保水土保持措施得到落实；力争将工程产生水土流失降到最低限度。

（2）按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）及《四川省水利厅转发水利部关于〈加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收〉的通知》（川水函[2018]887号），建设单位在工程完工后自主开展水土保持设施验收工作，并报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

苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目位于苍溪县河地镇境内，四槽沟水库坝址距苍溪县城 83 公里，其地理坐标为东经 $106^{\circ}15'00''$ ，北纬 $31^{\circ}54'45''$ 。项目区内乡村水泥路四通八达，交通方便。

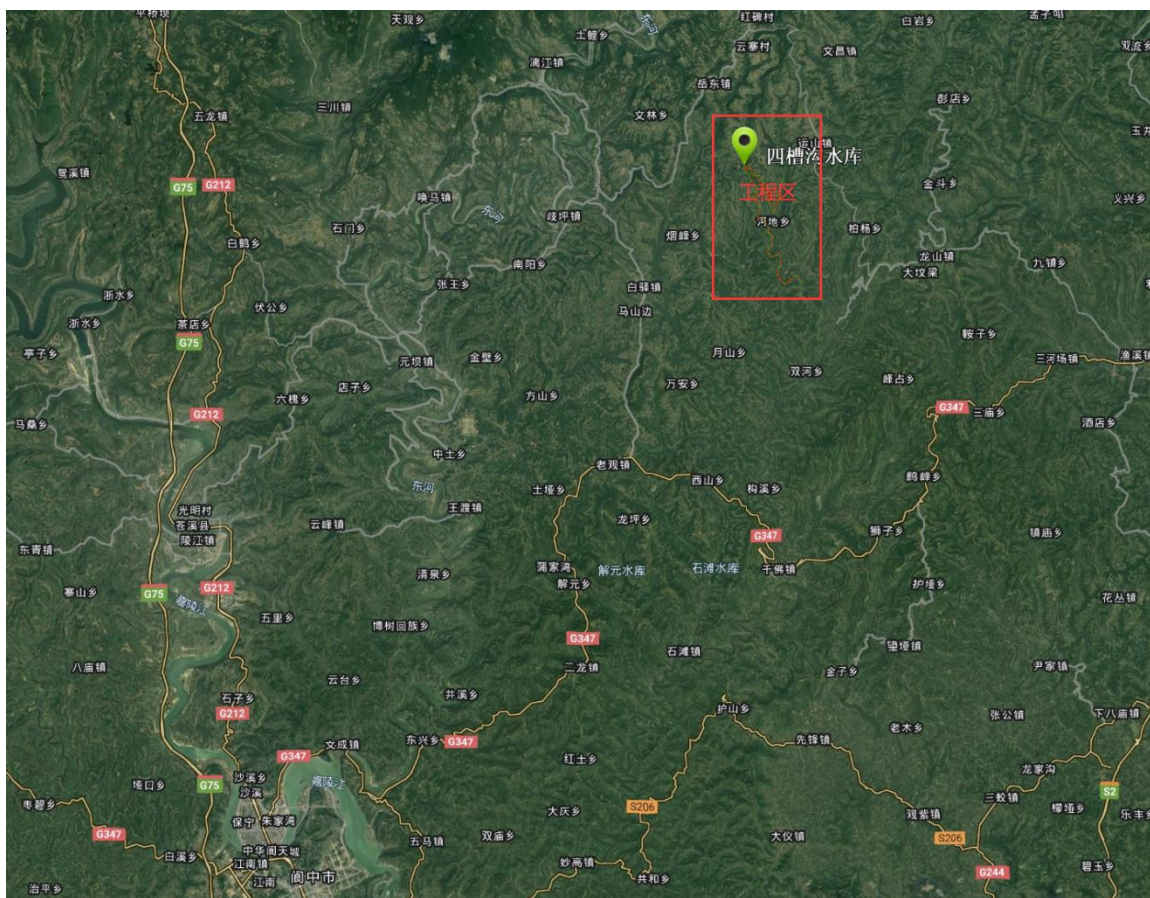


图 2.1.1-1 项目区地理位置图

2.1.1.2 项目特性

项目名称：苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目；

建设单位：苍溪县防汛抗旱减灾事务中心；

建设地点：四川省广元市苍溪县河地镇境内；

建设性质：新建；

建设内容及规模：苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目建成后，改善灌溉面积 0.42 万亩，新增灌溉面积 0.98 万亩，工程建设内容包括：保留干渠 3.69km，整治 2 条干渠总长 13.53km，2 条支渠总长 13.12km；新建管道 192m，新建分水闸 3 座，节制闸 1 座，整治渡槽 8 处，整治隧洞 2 处，重建暗渠 5 处，新建人行桥 64 座，新建穿路涵洞 37 处，新建放水洞 67 处，新建山溪渡槽 36 处，安全警示标志标牌 18 处。

建设投资：本项目总投资 1600.00 万元，资金来源为中央预算内资金及地方自筹。

建设工期：项目计划总工期为 10 个月，拟开工时间为 2024 年 6 月，拟建成时间为 2025 年 3 月。

表 2.1.1-1 项目特性表

一、项目的基本情况						
项目名称	苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目					
建设单位	苍溪县防汛抗旱减灾事务中心					
建设地点	四川省广元市苍溪县河池镇境内					
建设性质	新建，建设类					
工程投资	1600 万元，资金来源为中央预算内资金及地方自筹					
建设期	总工期 10 个月，即：2024 年 6 月~2025 年 3 月					
建设规模及内容	苍溪县四槽沟水库新建小型灌区项目建成后，改善灌溉面积 0.42 万亩，新增灌溉面积 0.98 万亩，工程建设内容包括：保留干渠 3.69km，整治 2 条干渠总长 13.53km，2 条支渠总长 13.12km；新建管道 192m，新建分水闸 3 座，节制闸 1 座，整治渡槽 8 处，整治隧洞 2 处，重建暗渠 5 处，新建人行桥 64 座，新建穿路涵洞 37 处，新建放水洞 67 处，新建山溪渡槽 36 处，安全警示标志标牌 18 处。					
二、项目占地情况（单位：hm ² ）						
项目组成	占地类型			占地性质		合计
	林地	耕地	园地	永久占地	临时占地	
渠线工程区	0.24	0.16		0.4		0.4
临时施工道路	1.23	0.9	0.15		2.28	2.28
施工临时工程	0.12				0.12	0.12
小计	1.59	1.06	0.15	0.4	2.4	2.8
三、项目土石方平衡情况（单位：万 m ³ ）						
项目	挖方	填方	调出	调入	借方	余方
渠线工程区	1.11	1.11				
临时施工道路	1.14	1.14				
施工临时工程						
合计	2.25	2.25				

2.1.1.3 项目区现状及存在的主要问题

1、渠道衬砌段采用浆砌条石、砖砌砂浆抹面等措施，现状已成渠底板淤积严重，砖砌砂浆抹面砂浆脱落严重，杂草丛生。

2、傍山渠道采用强风化基岩开凿成渠，渠身岩体风化、卸荷现象严重，渠道底板淤积、渗漏严重。

3、土渠杂草丛生，渠底淤积、渗漏严重。

2.1.2 项目组成及工程布置

2.1.2.1 工程总体布置

本项目是在原有灌区的基础上有针对性的进行改造或重建，渠道以维持原渠线平面布置不变为原则进行整治设计。

本次四槽沟灌区建设的总体布置如下：干支渠总长度 30.34km。保留干渠 3.69km，整治渠道内容包括 2 条干渠总长 13.53km，2 条支渠总长 13.12km。左右两条干渠总长 17.22km，其中左干渠长 6.37km，主要位于高晨村；右干渠长 10.85km，由渠首向南经玉宝村至兴华村。右干渠在桩号 3+475 处，经东西向的冯家湾隧洞由玉宝村连通至红琳村，在隧洞出口南北向分出左右 2 条支渠，支渠总长 13.12km，其中左支渠向南经天主村延伸至榨坝村，长 8.56km；右支渠向北延伸至何家梁村，长 4.56km。工程涉及新建管道 192m，新建分水闸 3 座，节制闸 1 座，整治渡槽 8 处，整治隧洞 2 处，重建暗渠 5 处，新建人行桥 64 座，新建穿路涵洞 37 处，新建放水洞 67 处，新建山溪渡槽 36 处。安全警示标志标牌 18 处。

2.1.2.2 项目组成

本方案将整个项目划分为主体工程区，主要包括干支渠道、渠系建筑物及配套设施。

1、干支渠道

四槽沟水库灌区干支渠总长度 30.34km。保留干渠 3.69km，整治渠道内容包括 2 条干渠总长 13.53km，2 条支渠总长 13.12km。本工程对四槽沟水库灌区左

右干渠以及右 1#支渠、右 2#支渠进行整治设计，整体上仍选用明渠输水方式，部分明渠无法通行段采用暗渠或管道输水方式。明渠输水方式采用矩形渠道，底板采用 15~20cm 厚 C25 砼浇筑，渠顶间隔 2m 设 C25 钢筋砼拉杆，截面尺寸为 15cm×15cm，边墙采用 15~20cm 厚直墙式 C25 砼衬砌，渠顶为 15~20cm 宽 C25 砼，渠道边墙及底板均设排水孔和变形缝。暗渠输水方式、边墙和地板均与明渠相同，但在渠道上部加装 15~20cm 厚 C25 钢筋砼盖板。管道输水方式采用 DN400 的 PE 管道，管顶平均覆土 0.7m，采用热融对接连接，管道输水均位于右干渠，总长 192m，共 2 段，分别为 160m 和 32m。

2、渠系建筑物及配套设施

(1) 人行桥

整治渠道上原有人行桥 64 座，少数为木板桥，其余为石板桥，大部分年久失修，断裂垮塌严重，需拆除重建。经统计，共整治人行桥 64 座。

人行桥跨度为 1.1~1.5m，全部采用钢筋砼简支板式结构，限制机动车通行。桥宽 1.5m，桥板采用 C25 钢筋砼浇筑，厚 20cm，两侧桥墩采用 C25 砼重力式挡墙，挡墙顶宽 0.5m，迎水面垂直，背水面坡比为 1: 0.3。

(2) 穿路涵管

根据现场踏勘，大部分穿路涵管过流能力不能满足本次设计要求，且部分穿路涵管淤积、堵塞严重，影响过流能力。本次穿路涵管数量设计为 37 处，采用钢筋砼预制涵管，管径 $\Phi 500\sim\Phi 1000\text{mm}$ ，管道底下设 5cm 厚砼垫层+5cm 厚砂砾石垫层，管槽开挖断面采用原状土回填。

(3) 绕行管道

新建绕行管道 1 处，位于左干渠，该处渠道被村民建房占用，需新建绕行管道穿越村道路，以满足灌溉需求。绕行管道管长 100m，管径为 DN500，在绕行管道进出水口均设置一座 C25 钢筋砼水池，进水口水池尺寸为 3.14m×2.88m×2.12m（长×宽×高），出水口水池尺寸为 1.8m×1.4m×2.4m（长×宽

×高)，进水口底板高程 614.26m，出水口底板高程 613.70m。在管道转弯处设置镇墩，镇墩采用 C25 砼。

(4) 山溪渡槽

根据现状主要对现状跨渠道山溪渡槽进行整治，局部形成的冲沟洪水直接冲入渠道，部分新增山溪渡槽。依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，渠道防洪标准按 10 年一遇设计，灌排建筑物中跨越河流、溪沟的渡槽洪水按 10 年一遇设计。本次共新增山溪渡槽 27 座，整治现状山溪渡槽 9 处，均为 C25 钢筋砼渡槽，衬砌形式为条石。

(5) 放水洞

根据现场调查，目前多数放水洞损坏，且无控制设施。本次整治设计干渠沿线放水洞设共 67 处，放水洞直接连接渠道底部，采用 DN200PE 管道，每处放水洞设计管道长度根据现场地形确定。在管道进口设置金属拦渣网片，管道出水口处设置 DN200 闸阀，闸阀置于闸阀井内，以便于控制取水计量。

(6) 渡槽

经现场踏勘，四槽沟水库灌区沿渠共 8 座渡槽，其中左干渠 5 座，右干渠 2 座，右支渠 1 座，渡槽总长 109m。渡槽桥墩及桥台现状较好，但存在槽身与明渠接头处的渗漏问题。本次整治方式为清淤，槽内表面采用 M10 砂浆抹面，厚 3cm，进出口与明渠连接处防渗处理。

(7) 隧洞

经现场踏勘，原隧洞未进行衬砌，边墙和顶拱部分风化严重，隧洞淤积，隧洞尺寸 0.6m×0.6m，过流断面过小，需对原隧洞进行扩建。本次设计隧洞整治 2 座，1#隧洞长 38m，其位置为左干渠段。2#隧洞（冯家湾隧洞）长 330m，其位置位于右干渠处。隧洞为 V 类围岩，整治措施如下：先清除淤排干积水后清除底板的泥化层，对隧洞进行扩挖，然后对隧洞进行全段断面衬砌，衬砌内衬采用 C25 钢筋砼，隧洞直墙、顶拱衬砌厚度为 0.25m，底板衬砌厚度 0.25m，待 C25

钢筋砼拱圈达到 70%以上强度后，通过预埋 $\phi 100$ 的回填管，泵送水泥浆灌浆回填拱圈以上空腔，在隧洞拱顶设管径为 $\phi 50$ 排水管，每排布孔 4 个，排距 2.0m。

(8) 水闸

经现场踏勘，四槽沟灌区渠系现状无节制闸和分水闸，现状采用木板或石头粘土等材料进行分水和调节渠道水位，使用和管理极为不便。本次设计在干支渠新建 1 座节制闸、3 座分水闸，新建及整治闸门采用一体化闸门。新建及整治闸门闸室底板采用 0.4m 厚 C25 砼，闸室上游设置 0.25m 厚、长 2.0m 的 C25 砼铺盖。闸室长 3.88m，闸墩置于加固处理后的粉质黏土层上或基岩上。下游设 4.5m 长、0.4m 厚 C25 砼护坦，闸门采用电动钢闸门。

(9) 安全护栏

根据现场踏勘，原渠道未设置安全护栏，对渠道附近居民生活产生一定的安全隐患。本次设计在干渠高边坡房屋临近渠段设置 1.20km 安全护栏，安全护栏采用 1.2m 高不锈钢栏杆。

(10) 安全警示标志标牌

根据现场踏勘，原干支渠道高边坡等危险渠道、水闸等建筑物旁设置安全警示标志标牌，渠道附近居民生活有一定的安全隐患。本次设计在干支渠道边坡较高的等危险渠道、水闸等建筑物旁设置安全警示标志标牌 18 处。标志牌高 2.1m，采用 $\phi 30\text{mm}$ 不锈钢管及防腐木制作。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工交通条件

(1) 对外交通

本项目位于苍溪县河地镇境内，紧邻苍渔公路，苍渔公路连接 G437 和苍旺公路，可直通广元市城区、苍溪县城，另河地镇村村道路十分完善，对外交通均十分方便。

(2) 对内交通

本项目区域内沿渠有多条机耕道横穿干渠，或沿干渠部分通行，且部分机耕道已建成水泥路，对于目前无道路联通段，沿渠修建临时施工道路。

2、施工用电

因施工场地多在山区，线路较长，因无大的用电需求，因此本项目采用柴油发电机的供电方式，能满足施工用电的需求。

3、施工用水

项目区施工用水可直接在渠道沿线小溪沟取水，生活用水来自周边居民点给水管网。

4、施工材料

本工程建设主要施工材料包括砂石料、混凝土、块石、钢材等。其中，砂石料、块石从苍溪县城购买，运距 65km，混凝土从渠系附近成品料场采购，钢材从当地建材市场购买。建设单位应选择在当地水行政主管部门备案的砂石料厂购买砂石料，并在购买合同中进行明确水土流失防治责任。

2.2.2 施工布设

1、施工临时工程

根据主体设计和现场踏勘，由于本项目为线性工程，工程量沿渠线分布，考虑到施工布置及施工管理的要求，共规划 3 个临时施工区，分别在项目干渠渠线附近设置 2 个，支渠渠线附近设置 1 个，单个施工区占地面积 0.04hm²，共占地 0.12hm²，各个施工区场地内设置钢筋木材加工厂、综合仓库及堆料场、停车场等。临时施工区不设生活区，临时办公及生活用房采用就近租房。施工临时工程属于临时占地，占地类型为林地。

2、临时堆土场

根据主体设计及现场踏勘，由于项目为线性工程，渠线较长，运距远，因此项目不集中设置临时堆土场。渠线工程开挖的土石方和剥离的表土直接堆放在渠

线靠山一侧，随施工进度随挖随填，部分无法回填利用料沿渠进行低洼处回填；临时施工道路开挖的土石方直接运至填方一侧回填，不进行临时堆存，剥离的表土直接沿道路靠山一侧进行临时堆放，用于后期临时施工道路迹地恢复的绿化覆土。

3、施工便道

根据主体设计和现场踏勘，本项目区域内沿渠有多条机耕道横穿干渠，或沿干渠部分通行，且部分机耕道已建成水泥路，对于目前无道路联通段，沿渠修建临时施工道路。本项目新建临时施工道路共约 5770m，其中 3m 宽道路长约 3700m，4m 宽道路长约 2070m，均为泥结石路面。

4、取土（石、料）场

本项目建筑材料全部采用外购获得，回填表土为前期表土剥离集中堆存于表土堆场的表土，项目不设置专门的取土（石、料）场。

5、弃土（石、渣）场

本项目开挖土石方全部回填，不产生弃方，不设置弃土（石、渣）场。

2.2.3 施工方法与工艺

1、渠道明渠工程施工

（1）施工程序

该渠系建设工程明渠段工程均为干地施工，各工区可采用分段全年施工。

（2）施工方法

土方开挖采用 0.5m³ 和 1.0m³ 两种型号挖掘机开挖，可沿渠临时堆放。开挖量较小段或交通条件不具备时可以采用人工开挖方式为主，具备交通条件时，应以小型机械施工为主。

石方开挖采用 3m³ 移动式空压机供风，采用风镐、人工撬挖，部分石渣料用于渠道填筑料，多余剩余料铺设于沿堤低洼地带，剩余料采用 0.5~1.0m³ 反铲挖

掘机装渣，5t 汽车运输于集中低洼回填带，多余剩余料量较小段可用胶轮车人工运。

(3) 土石方回填：利用沿渠开挖的剩余料，采用胶轮车运输至工作面回填，分层铺料（铺料厚度 30cm），蛙夯夯实。渠道整治段采用人工回填方式。

(4) 混凝土浇筑

项目区域有苍溪县龙山镇、运山镇混凝土搅拌站，可提供商砼送至浇筑地点，1t 机动翻斗车或拖拉机运输至施工点，采用人工手推胶轮车运输入仓或经溜槽入仓，及时用振动棒进行振捣，不得漏振，振捣时要分段浇筑，人工洒水养护。

2、续建明渠工程施工

(1) 土方开挖

开挖采用 1.0m³ 挖掘机开采、装车，推土机配合集料，5t 自卸汽车运输至回填利用地带，交通不便处采用胶轮车人工运输。

(2) 石方开挖

采用 3m³ 移动式空压机供风，采用风镐、人工撬挖，部分石渣料用于渠道填筑料，多余剩余料铺设于沿堤低洼地带，剩余料采用 0.5~1.0m³ 反铲挖掘机装渣，5t 汽车运输于集中低洼回填带，多余剩余料量较小段可用胶轮车人工运。

(3) 土石方回填

利用沿渠开挖的弃渣料，采用胶轮车运输至工作面回填，分层铺料（铺料厚度 30cm），蛙夯夯实。

(4) 混凝土浇筑

项目区域有苍溪县龙山镇、运山镇混凝土搅拌站，可提供商砼送至浇筑地点，1t 机动翻斗车或拖拉机运输至施工点，采用人工手推胶轮车运输入仓或经溜槽入仓，及时用振动棒进行振捣，不得漏振，振捣时要分段浇筑，人工洒水养护。

3、管道沟槽开挖

(1) 土石方开挖

土方开挖采用人工开挖，并堆放靠山一侧。石方开挖采用风镐开凿风化岩，沟槽底部人工修坡正平，人工装车，机动翻斗车运输。沟槽开挖成形后。管道基坑土石方开挖采用分层开挖和回填采用人工+机械方式，可用 1m^3 反铲挖掘机挖土辅以人工开挖，基底及边坡用人工平整及修坡。

(2) 土石方回填

管道土石方回填采用 $0.5\sim 1.0\text{m}^3$ 反铲挖掘机辅以人工回填，分层夯填。

4、隧洞整治工程施工

(1) 隧洞进口施工

1) 洞脸土方开挖

洞脸土方采用明挖方法施工，反铲挖掘机自上而下分层开挖，并在周边及底部预留约 20cm 土层采用人工修挖，开挖土方采用机动翻斗车运输至低洼地带回填。

开挖完成，进行开挖质量检查，合格后随即进行后续工序施工，否则应采取防护措施，避免长期暴露造成坡面坍塌。

2) 洞口及进洞措施

当洞脸挖至具备进洞条件时，按照设计要求施做超前锚杆，洞内扩挖采用喷锚、挂网和钢拱架，上述工程量已计入隧洞衬砌工程量。

隧洞出口施工参照进口施工进行。

(2) 底板和边墙凿毛

采用人工配合小于设备进行底板和边墙凿毛施工，凿毛采用人工清扫并采用胶轮车运输至隧洞外，用于渠道两侧的渠道管护范围内低洼区域回填。清扫完成后并采用高压水枪冲洗。

(3) 隧洞全断面衬砌施工

1) 隧洞扩挖

本工程扩挖的围岩类型均为V类围岩，隧洞开挖坚持“短进尺、少扰动、强支护、勤观察”的原则施工。整治隧洞全长 368.0m，洞径 1.5m，洞高 1.8m，因此施工中采用 GZ08 型风镐进行隧洞扩挖，在洞外布置移动空压机供风，弃渣采用胶轮车运出洞，用于渠道两侧的渠道管护范围内低洼区域回填。

2) 初期支护

①喷射砼

项目区域有苍溪县龙山镇、运山镇混凝土搅拌站，可提供商砼送至浇筑地点，喷混凝土采用湿喷工艺，经胶轮车运入洞内，进入混凝土喷射机。经湿喷机二次拌合，以高压风为动力，经喷头喷射至受喷面。

②锚杆施工

采用 YT28 风动凿岩机钻孔，注浆依据布置位置不同，顶拱采用双管排气注浆法；侧墙和底拱采用单管注浆法。

③钢筋网

按设计要求加工钢筋网，钢筋网采用 $\phi 12$ 钢筋加工成网状（20×20cm 网格），在洞外分块预制，洞内铺挂，随开挖面铺设，并与系统锚杆连接牢固。钢筋网与受喷面的间隙保证 3cm 左右，砼保护层大于 2cm。

④钢拱架支撑

I12 工字钢架在加工厂集中加工，程序化施工，简要施工流程：施工准备→施工放样→I12 工字钢下料、加工→钢支撑焊接→检查验收。

(4) 洞内通风、散烟与防尘

施工中应作好防尘、防噪声和防有害气体工作。隧洞开挖中应加强通风散烟与防尘工作，主要采取机械通风方式，在隧洞进口、出口布置离心式或轴流式通风机，采用长抽短吹通风方式。为减少开挖和机械运行的烟尘，提高通风效果，采取喷雾降尘措施，在工作面设置水喷雾器。

(5) 底板、边墙及顶拱混凝土衬砌

项目区域有苍溪县龙山镇、运山镇混凝土搅拌站,可提供商砼送至浇筑地点,由手推斗车运至浇筑工作面。砼衬砌采用加工制作简易衬砌台架,组合模架,标准小模板,人工组立。人工绑扎钢筋,HB40 砼泵泵送混凝土入仓浇筑,2.2kw 插入式振捣器振捣密实,底部用插入式与平板振捣器浇筑,人工收面抹光。考虑到洞身开挖断面小,为避免各工序之间的相互干扰,砼衬砌在开挖和初期支护结束后施工。衬砌施工中利用组合模板机动灵活的特点,适当多开工作面,使整个衬砌作业(钢筋绑扎、立模、混凝土灌注)形成流水作业,加快施工进度。

混凝土浇筑完成后,采用洒水进行养护。洒水养护在拆模后进行,前7天每天至少4次,随时使衬砌表面保持湿润状态,养护期时间不少于14天。

(6) 砂浆抹面

砂浆由洞外布置的JZC250型拌合机拌制,胶轮车转运至洞内,从中间向两端进行边墙砂浆抹面施工。

(7) 钢筋制安

钢筋于加工厂制作,5t自卸汽车运至工作面附近,人工二次搬运和绑扎焊接按设计孔距和排距钻灌浆孔。

5、渡槽工程施工

(1) 新建渡槽

土方开挖:土方开挖采用 1m^3 反铲挖掘机挖装,其开挖土方弃渣就近堆放。

石方开挖:石方开挖采用液压破碎头破碎, 1m^3 反铲挖掘机集料装车,其开挖石方就近堆放。

混凝土浇筑:

1) 基础砼浇筑

采用组合钢模板人工立模,砼采用商砼,5t自卸汽车进行砼水平运输,汽车起重机+ 0.2m^3 吊灌进行垂直运输直接入仓,插入式振捣器振捣密实。

2) 排架砼浇筑

排架砼浇筑采用现场分层浇筑，以一个横梁高度为分层高度，采用组合钢模板，脚手架支撑，采用商砼，5t 自卸汽车进行砼水平运输，汽车起重机进行垂直运输，人工配合溜筒入仓，插入式振捣器振捣密实。

3) 槽身砼浇筑

槽身砼为现浇混凝土，采用定制异形模板，满堂钢管架支撑，采用商砼，5t 自卸汽车进行砼水平运输，汽车起重机进行垂直运输，人工配合溜筒入仓，插入式振捣器振捣密实。

(2) 整治渡槽

渡槽均存在槽身与明渠接头处的渗漏问题，槽身与明渠接头处利用止水带进行防渗处理。

钢筋制安：钢筋于加工厂制作，5t 自卸汽车运至工作面附近，人工二次搬运和绑扎焊接。

6、小型建筑物施工

小型建筑物包括：泄洪闸、绕行管道、人行桥、节制分水闸、人行桥、下渠梯步等。土石方开挖、砌体施工与渠道施工方法相同。跨河道的人行桥、机耕桥采用平桥两种形式。钢筋混凝土桥采用现浇，采用商砼，钢管架支撑，钢模成形，钢筋人工绑扎，手推车运输入仓，振捣器捣实。混凝土预制板桥，在现场预制混凝土板，人力安装。

7、金属结构安装

金属结构由专业厂家生产，5~10T 载重汽车运输到现场，合格产品才能使用。渠道上的闸门较小，重量轻，采用人工方法安装。

2.3 工程占地

根据主体设计资料，本项目总占地面积 2.8hm²，占地类型包括林地 1.59hm²、园地 0.15hm²、耕地 1.06hm²；占地性质包括永久占地 0.4hm²和临时占地 2.4hm²。其中渠线工程区占地面积约 0.4hm²，为永久占地，占地类型为林地、耕地；临时

施工道路占地面积约 2.28hm²，为临时占地，占地类型为林地、耕地、园地；施工临时工程占地面积约 0.12hm²，为临时占地，占地类型为林地。项目占地具体情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目区占地情况一览表 单位：hm²

项目区域	占地类型			占地性质		合计
	林地	耕地	园地	永久	临时	
渠线工程区	0.24	0.16		0.4		0.4
临时施工道路	1.23	0.9	0.15		2.28	2.28
施工临时工程	0.12				0.12	0.12
小计	1.59	1.06	0.15	0.4	2.4	2.8

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

(1) 表土可剥离量

根据表土资源调查，渠线工程区占用林地面积 0.24hm²，表土平均厚度为 10~20cm，可剥离厚度取 10cm；占用耕地面积 0.16hm²，表土平均厚度为 30~40cm，可剥离厚度取 30cm，经计算，渠线工程区可剥离表土量约为 0.08 万 m³。临时施工道路占用林地面积 1.23hm²，表土平均厚度为 10~20cm，可剥离厚度取 10cm；占用耕地面积 0.90hm²，表土平均厚度为 30~40cm，可剥离厚度取 30cm；占用园地面积 0.15hm²，表土平均厚度为 20~30cm，可剥离厚度取 20cm，经计算，临时施工道路可剥离表土量约为 0.42 万 m³。施工临时工程占用林地面积 0.12hm²，表土平均厚度为 10~20cm，可剥离厚度取 10cm，经计算，施工临时工程可剥离表土量约为 0.01 万 m³。综上所述，项目表土可剥离总量约为 0.51 万 m³。

(2) 表土剥离量

根据初步设计及现场调查，渠线工程区和临时施工道路均需全部进行表土剥离，表土剥离量即为表土可剥离总量，经计算，渠线工程区表土剥离量约 0.08 万 m³，临时施工道路表土剥离量约 0.42 万 m³。施工临时工程主要用于钢筋木材加工、器材库及堆料、机械停放等，施工过程中其地表多备压实，施工结束后不再占压其地表，仅作翻土处理后即可绿化，不进行表土剥离。综上所述，项目表

土剥离量约 0.50 万 m³。

(3) 表土需要量

根据主体设计资料及现场调查，项目渠线工程区需表土回覆面积约 0.4hm²，覆土厚度为 20cm，表土需要量约 0.08 万 m³；临时施工道路需表土回覆面积约 2.28hm²，表土厚度为 18cm，表土需要量约 0.42 万 m³；施工临时工程主要用于钢筋木材加工、仓库、机械停放等，施工过程中其地表多被压实，施工结束后不再占压其地表，仅作翻土处理后即可绿化，不进行表土回覆。综上所述，项目表土需要量约 0.50 万 m³。

(4) 表土回覆量

经上述分析，项目表土回覆量即为表土需要量，表土回覆量 0.50 万 m³，覆土均来源于前期剥离的表土。

项目区表土平衡分析见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 表土平衡分析表

项目组成	表土剥离				表土回覆		
	剥离类型	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)
渠线工程区	林地	0.24	0.10	0.03	0.4	0.20	0.08
	耕地	0.16	0.30	0.05			
	小计	0.4	/	0.08			
临时施工道路	林地	1.23	0.10	0.12	2.28	0.18	0.42
	耕地	0.90	0.30	0.27			
	园地	0.15	0.20	0.03			
	小计	2.28	/	0.42			
施工临时工程	/	/	/	/			
合计		2.68	/	0.50	2.68	/	0.50

2.4.2 土石方平衡

1、渠线工程区

根据主体设计及现场踏勘，本项目渠线工程开挖土石方主要来自管沟开挖、渠道清淤、原砌体拆除等。土石方回填主要为管沟回填、渠线低洼地带回填等。经计算，渠线工程区土石方开挖总量约为 1.11 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.08 万 m³），回填量为 1.11 万 m³（含表土回覆 0.08 万 m³），无借方、无弃

渣。

2、临时施工道路

根据主体设计及现场踏勘，本项目临时施工道路开挖土石方主要来自场地平整、排水沟道开挖等。土石方回填主要为沟道回填、场地平整等。经计算，临时施工道路土石方开挖总量约为 1.14 万 m³（含表土剥离 0.42 万 m³），回填量 1.14 万 m³（含表土回覆 0.42 万 m³），无借方，无弃渣。

3、施工临时工程

根据主体设计及现场踏勘，施工临时工程不涉及土石方开挖回填。

综上，经土石方平衡，项目土石方开挖总量约 2.25 万 m³（含表土剥离约 0.5 万 m³），回填总量约 2.25 万 m³（含表土回覆约 0.5 万 m³），无借方，无余弃方。

本项目土石方平衡见表 2.4.2-1，土石方流向框图见图 2.4.2-1。

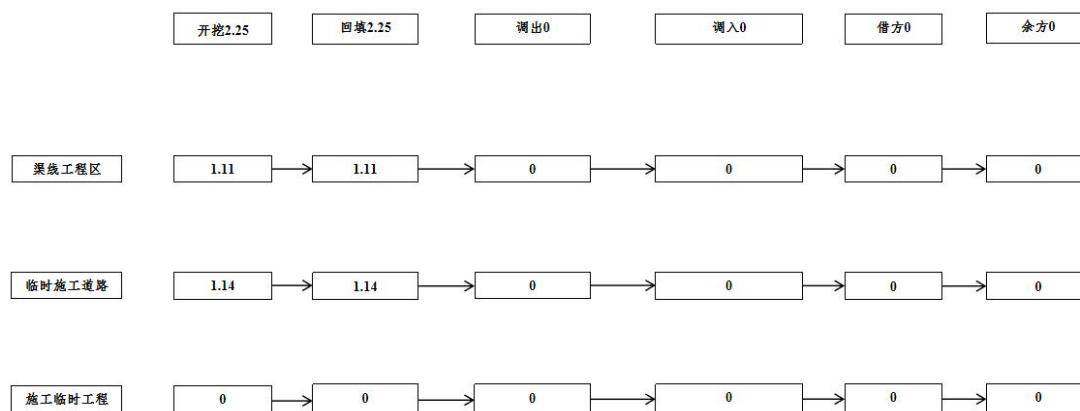
表 2.4.2-1 土石方平衡一览表 单位：万 m³

序号	项目组成	土石方开挖			土石方回填			调出		调入		借方		余方	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
①	渠线工程区	0.08	1.03	1.11	0.08	1.03	1.11								
②	临时施工道路	0.42	0.72	1.14	0.42	0.72	1.14								
③	施工临时工程														
	合计	0.5	1.75	2.25	0.5	1.75	2.25								

注：①表中土石方无特殊说明均为自然方，土石方松散系数按土方为 1.33、石方 1.53 进行换算；

②各行均可按“开挖+调入+借方=回填+调出+废弃”进行校核，表中没有的项按 0 计；

图 2.4.2-1 项目区土石方流量框图 单位：万 m³



2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目计划于2024年6月开工，预计2025年3月完工，建设工期10个月。项目在建设过程中，避开降雨时段，合理安排施工时间，能较好的减少水土流失量，符合水土保持要求。

项目施工进度横道图表见表2.6-1。

表 2.6-1 项目施工进度图表

名称	2024 年							2025 年		
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
施工准备期	■									
渠线工程区		■	■	■	■	■	■	■	■	
临时施工道路		■	■	■	■	■	■	■		
临时施工工程		■	■	■	■	■	■	■	■	
竣工验收										■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

工程区属川西北低山区，地势北高南低，其山脊海拔多在 500~800 之间，表现为褶皱桌状山和深谷梁状山等低山地貌形态，相对高差 200~500m。其地貌单元主要为构造侵蚀剥蚀地貌和侵蚀堆积地貌。

构造侵蚀剥蚀地貌：受构造和岩性控制，地貌形态主要为褶皱桌状山与深谷梁状山地形，沟谷侵蚀切割作用一般，一般为“U”型谷地。受岩性控制，砂岩常形成陡崖，粉砂质泥岩、泥岩常形成斜坡和多级窄小的平台。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

工程区在大地构造上位于扬子准地台四川台坳川北台陷区，地处新华夏构造体系四川沉降带川西褶皱带内，受东侧紧邻仪陇~巴中莲花状构造带，北侧为川北横列构造带，西南受绵阳帚状构造制约，区内构造形态单一，为一些非常疏缓

的褶皱。

工程区地质构造简单,地层倾角平缓,新构造运动仅表现为缓慢间歇性升降,历史上未发生过大的地震,地震震级小,频度低,不具备发生中强地震的地质构造背景;主要受邻近强震波及影响。据 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)查得:工程区地震动峰值加速度值为 0.05g,对应的基本烈度为 VI 度,反应谱特征周期 0.40s。工程场地邻近 10km 范围内无活动断层分布。故据《水利水电工程区域构造稳定性勘察技术规程》DL/T5335-2017 确定:工程区区域构造稳定性好。

2.7.2.2 地层岩性

据探坑、轻便钻探及已开挖渠断面揭示,工程沿线基岩主要为白垩系下统白垩组(K1b),其第四系主要为全新统残坡积层(Q4el+dl),已建渠道段局部有人工填筑层(Q4s)及四系全新统崩坡积层(Q4col+dl)分布。现分述如下:

①人工填筑层(Q4s):分布于已建渠道沿线,为当地居民生产活动堆填,由粉质粘土及岩石碎块组成,含少量建筑垃圾,其次为厚度一般为 1.5~2.0m。

②第四系全新统崩坡积层(Q4col+dl):本项目沿线地段均有分布,主要为边坡覆盖层及岩石卸荷崩塌于渠道内及渠顶。为灰白色或褐红色,块碎石土,粉质粘土填充,土中含 20%~30%的岩石碎块,含少量块石。层厚 1.0~2.0m,其表层 30~50cm 多植物根系。

③第四系全新统残坡积层(Q4el+dl):本项目沿线广泛分布,为褐红色,灰黄色粉质粘土,稍湿~湿状,可塑性中等;土中含 10%~20%的岩石碎块,层厚 0.5~3.5m,其表层 30~50cm 多植物根系。

④白垩系下统苍溪组(K1b):沿线广泛分布;砖红色、灰黄色、灰白色巨厚层状、块状粉~细粒长石石英砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩及泥岩等组成,呈不等厚互层状产出,岩层产状为 N20°W/SW∠4°。

2.7.3.3 水文地质

工程区水文地质条件较简单。根据地下水的赋存条件和水力性质，区内地下水主要类型有松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水二大基本类型。

松散堆积层孔隙水：主要贮存于第四系覆盖层中，受地层岩性影响，其蓄水条件差，水量贫乏；受大气降水及邻近地表水补给，一般以渗透方式向沟谷等低洼地段排泄，水位年变幅一般为 1.0~2.0m。

基岩裂隙水：主要埋藏于基岩裂隙中，其含水、透水性受岩性、裂隙发育程度及风化程度影响，新鲜的粉砂质泥岩含水微弱，透水性差，可视为相对隔水层。裂隙发育的砂岩，粉砂质泥岩及强风化粉砂质泥岩为相对含水、透水层。受大气降水补给，以下降泉形式溢出地表，排泄于沟谷，河流中。地下水动态随季节变化，枯水期多断流。

2.7.3.4 物理地质现象

工程沿线主要物理地质现象为岩体风化、卸荷、垮塌及局部覆盖层的坍塌。

区内岩体风化岩石风化受地形地貌及岩性控制，其中粉砂质泥岩在冲沟地段强、弱风带厚度分别为 2.0~3.0 与 10~12.0m，在斜坡段强、弱风化带垂直厚度分别在 3.0~5.0m 与 12~15m。砂岩在冲沟地段强、弱风带厚度分别为 1.0~2.0 与 6.0~8.0m，在斜坡段强、弱风化带垂直厚度分别在 1.5~3.0m 与 8~10m。

区内岩体卸荷主要发育在沿线边坡较陡的砂岩裸露段，且多发育上砂岩下粉砂质泥岩区，其形成主要为边坡开挖后，受构造裂隙切割的岩体临空后的应力重分布而形成；同时，因岩性差异，边坡下部粉砂质泥岩遇水软化，干时碎裂剥落，加剧了砂岩体的卸荷发育。工程区沿线局部开挖较陡斜坡多见有卸荷体发育，其卸荷带水平宽度约 0.5~3.0m，一般长度为 0.50~5.0m，个别可达 10m，张开度一般为 1~20mm，个别达 50mm，其卸荷体的破坏主要表现为掉块及小规模崩塌，对渠道的正常运营影响较大。

区内覆盖层的坍塌主要发生在沿线土质渠及基覆混合类渠道段，其坍塌主要表现为两种类型：

第①类，基覆混合类渠道开挖陡倾斜坡面上的覆盖层坍塌：原渠道施工时，常采用一坡到顶方式，坡顶覆盖层坡度也相对较陡，加之土体遇水抗剪强度指标降低较大，故斜坡顶部覆盖层常发生坍塌。

第②类：覆盖层类渠身的坍塌：工程区部分已成渠道边坡较陡，局部直立，其渠道边坡坡比不满足稳定边坡要求，加之覆盖层遇水抗剪强度指标降低等因素影响，局部支渠结构也未能满足抗滑稳定要求，从而产生坍塌破坏。其坍塌方量较小，但对渠道正常运营影响较大。

2.7.3 气象

项目区处于四川盆地北部边缘山区，属亚热带湿润季风气候，全区春暖、夏热、秋凉、冬寒、四季分明，光照适宜。苍溪县属亚热带湿润季风气候区，热量丰富，雨水充沛，无霜期长，气候温和，四季分明。多年平均气温 16.9℃，一月平均气温 6℃，七月平均气温 27℃，极端最低气温-4.6℃，最高气温 39.3℃；多年年均降雨量 1088.8mm，日最大降水量 262mm，降雨多集中在夏秋季，占全年总降雨量 72-82%；多年平均日照时数为 1490.9 小时， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5341℃，全年无霜期 288 天，年平均相对湿度 72%，年平均蒸发量为 1318.6mm，历年平均风速 1.8m/秒，主导风向为西北风。项目区气象特征值详见表 2.7.3-1。

表 2.7.3-1 项目区主要气象特征值统计表

气象因子	特征值
多年平均气温 (°C)	16.9
极端最高气温 (°C)	39.3
极端最低气温 (°C)	-4.6
无霜期 (天)	288
年降水量 (mm)	1088.8
5 年一遇 1h 最大降水量 (mm)	42
10 年一遇 1h 最大降水量 (mm)	57.1
20 年一遇 1h 最大降水量 (mm)	66.9
年平均风速 (m/s)	1.8
年蒸发量 (mm)	1318.6
多年平均相对湿度 (%)	73
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 (°C)	5341
雨季 (月)	5~9

说明：1、数据来源苍溪县气象站，资料系列长度 30 年；

依据“川水发[2010]15号”文发布的四川省暴雨统计参数图集，按照《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出工程区短历时暴雨特征值见表 2.7.3-2。

表 2.7.3-2 项目区短历时暴雨特征值表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计暴雨 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=33.3%
10 分钟	17	0.38	3.5	29.4	25.7	21.7	18.5
1 小时	47	0.5	3.5	93.5	78.0	62.3	50.4
6 小时	78	0.58	3.5	163.4	134.1	104.7	82.9
24 小时	125	0.6	3.5	270.1	218.8	167.9	130.9

2.7.4 水文

苍溪县河流属长江流域嘉陵江水系，县境嘉陵江、东河为主要河流，有插江、深沟河、严家河等 12 条较大支流九曲回肠结成河网，红花溪、九盘溪等 180 多条涓涓细流呈树枝状展布全境。大部分河流属嘉陵江水系，仅县境内东部毛溪河等属渠江水系。嘉陵江为县境第一大河，从剑阁县鸯溪乡流入境内，于八庙涧溪口出境，县内长约 103km，平均比降 0.52-0.58‰，多年平均流量 2120m³/s，过境洪峰最大流量 19800m³/s，最小流量 112m³/s。东河为县境内第二大河，从旺苍县张华乡流入县境，至周家河出境，县内流长 189.5km，苍溪段水量丰富，多年平均流量 104m³/s，年最大流量 185m³/s，最小流量 26.6m³/s，最大洪峰流量 11100m³/s。

四槽沟水库灌区位于严家河流域，严家河为嘉陵江左岸二级支流，苟溪河左岸一级支流，发源于苍溪县云山镇义寨村，于双河乡双河社区汇入苟溪河主流。严家河为苍溪县界河，流域面积 64.05km²，长度 22.09km，地跨北纬 31°48'26"~31°57'19"，东经 106°16'54"~106°18'05"，流经苍溪县 3 个乡镇共计 18 个村。

2.7.5 土壤

苍溪县境内土壤分 4 个土类、6 个亚类、10 个土属及 45 个土种。土壤区域分布，由北至南为棕紫泥、黄红紫泥、紫色潮土、老冲积黄泥及灰棕潮土，土层由薄增厚，质地由沙到粘。北部中、低山区水冲刷严重，土层薄、质地沙，为石

骨子土、沙土、黄沙泥土及夹沙泥土等土种。永宁、五龙等乡镇多冷浸烂泥田。西南部深丘地带为夹沙土、夹沙黄泥土、瘦沙石骨子土、沙土、黄泥土及大土泥等土种。嘉陵江、东河及 12 条较大溪河沿岸为潮沙土、白眼沙土、潮沙泥土、紫潮沙土及紫潮沙泥土等土种。根据现场踏勘，项目区主要为黄壤和黄棕壤。

2.7.6 植被

苍溪县属四川东部湿润森林植被区常绿阔叶植被带，天然植被以南山为界，北部是青冈，马尾松，华山松为代表的植被区，南部是柏木，慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松，柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于自然环境多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、桉木、油松、青冈、华山松等，经济林产品以雪梨、柑桔、猕猴桃、脆香甜柚、黄桃、烤烟、油桐、虫蜡等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区。县内植被类型丰富，森林面积广阔，林草覆盖率达 49.95%以上，生产沙参、川穹等优质药材。

根据现场踏勘走访调查，本项目场址周围无珍稀野生动植物，项目占地范围内林草覆盖率约为 45%。

2.7.7 其它

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），项目所在地苍溪县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

根据《全国水土保持区划》（试行），项目所在地苍溪县属于西南紫色土区——川渝山地丘陵区——四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区（VI-3-2tr）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在地属于水力侵蚀区中的西南土石山区，其容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目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、重要湿地等。项目建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与产业政策及规划符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于限制类和淘汰类，因此本项目的建设符合国家产业发展政策。本项目于 2023 年 10 月 17 日取得苍溪县发展和改革局下发的关于本项目可行性研究报告的批复。因此，本项目符合国家现行产业政策，满足行业需要。

3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

本项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3.1.2-1。对照《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行），本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3.1.2-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目的情况	符合性分析
1	第十七条： 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目未单独设置取料场。	符合法律要求
2	第十八条： 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不处于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合法律要求
3	第二十四条： 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，采取提高防治标准等级，即执行标准为一类。加强水土保持措施布设和管理，优化施工工艺及布设，控制并减少水土流失。	符合法律要求
4	第二十八条： 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目无弃渣，未设置弃渣场。	符合法律要求

3.1.3 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符

合性对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见下表。

表 3.1.3-1 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析表

规范所列约束性规定	本项目情况	符合性分析
一、工程选址(线) 的约束性规定		
1、选址（线）宜避开水土流失重点预防保护区和重点治理区。	项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。项目选址无法避让该区域。本《方案》水土流失防治标准为一级，并通过优化施工设计，提高防护标准等措施防治水土流失。	符合要求
2、选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不涉及上述植物保护带。	符合要求
3、选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合要求

3.1.4 结论

综上所述，本项目选址避开了了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于水土流失严重和生态环境脆弱区。本项目选址无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，采取一级防治标准，并优化施工工艺、布设合理的水土保持措施、减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成的水土流失。因此本项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，选址合理可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，对建设方案进行分析，结果详见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 建设方案符合性对照分析表

序号	限制性规定	本项目执行情况	规定符合性
1	道路、铁路工程在高填深挖路段，应采取加大桥隧比例的方案，减少大挖大填；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代	本项目不属于铁路、公路工程。	符合要求

	方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案；		
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；	本项目不涉及。	符合要求
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	本项目不属于山丘区输电工程。	符合要求
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目： 1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量； 2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级； 3) 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个~2个百分点；	本项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。 1) 项目已优化方案，尽可能减少了工程占地和土石方开挖； 2) 截排水工程及拦挡工程的等级和防洪标准已提高一级； 3) 本工程设置有排水、沉沙设施； 4) 已提高植物措施标准，林草覆盖率提高了2个百分点。	符合要求
5	1、弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施； 2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1、本项目不涉及弃渣场； 2、本项目不涉及江河上游水源涵养区。	符合要求

本项目总平面布置紧凑合理，场外交通方便，减少了对土地的扰动，减少了土石方量。临时施工区集中布置在项目占地范围内，有效减少了临时占地，同时施工过程中结合地形条件合理布设了排水沟，有利于控制水土流失的影响，符合水土保持的要求。

通过对《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）基本规定中与建设方案相关的条款进行逐条对照分析，本工程无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高了2个百分点。本项目建设方案占地集约，布局紧凑，防治标准为一级标准，水土保持措施在施工工艺、减少地表扰动等方面提出了严格要求，对可能造成的水土流失将形成有效控制，从水土保持角度分析，本项目建设方案无制约性因素，总体布局合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

根据项目主体设计，本项目总占地面积 2.8hm²，占地类型包括林地 1.59hm²、园地 0.15hm²、耕地 1.06hm²；占地性质包括永久占地 0.4hm²和临时占地 2.4hm²，不涉及基本农田保护区和其他生态保护区。

从占地面积看，项目的土石方开挖均布置在项目占地范围内，减少了新增占地面积，施工用水、供电、材料运输等都尽量避免新增临时占地，控制了施工临时占地范围，减少了工程扰动的地表面积，符合水土保持占地面积小、扰动面积少的原则。

从占地性质看，经主体资料及现场核实，工程占地范围内不存在科研实验用地、军事用地，项目建设区内也无断裂带分布；项目原始占地类型主要为林地、耕地和园地，不属于禁止开发区域。在施工期，土石方采用距离最短原则进行平移和填埋，减少了工程量和土地扰动频率。施工结束后，大部分面积为植被绿化覆盖，水土流失量较小。

因此，从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合规划总体要求，项目对占地范围内的扰动是可控可恢复的，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡分析

项目施工前先对项目区内进行表土剥离，经表土平衡分析计算，本项目渠线工程区林地表土剥离面积约 0.24hm^2 ，剥离平均厚度为 10cm ，剥离量约 0.03 万 m^3 ，耕地表土剥离面积约 0.16hm^2 ，剥离平均厚度为 30cm ，剥离量约 0.05 万 m^3 ，渠线工程区表土剥离总量约 0.08 万 m^3 。临时施工道路林地表土剥离面积约 1.23hm^2 ，剥离平均厚度为 10cm ，剥离量约 0.12 万 m^3 ，耕地表土剥离面积约 0.9hm^2 ，剥离平均厚度为 30cm ，剥离量约 0.27 万 m^3 ，园地表土剥离面积约 0.15hm^2 ，剥离平均厚度为 20cm ，剥离量约 0.03 万 m^3 ，临时施工道路表土剥离总量约 0.42 万 m^3 。施工临时工程主要用于钢筋木材加工、器材库及堆料、机械停放等，施工过程中其地表多备压实，施工结束后不再占压其地表，仅作翻土处理后即可绿化，不进行表土剥离。综上所述，项目表土剥离量共计约 0.5 万 m^3 ，对原地表表土做到了应剥尽剥。渠线工程区和临时施工道路表土剥离后，分别就

近堆放于渠线和道路靠山一侧，施工结束后，对渠线工程区和临时施工道路进行表土回覆。为避免后期堆土过程中雨水冲刷带来的水土流失隐患，故本方案对渠线工程区和施工临时道路堆土设置防雨布遮盖措施，符合水土保持要求。

根据主体设计资料，本项目的渠线工程区需表土回覆面积约 0.4hm^2 ，覆土厚度为 20cm ，覆土量约 0.08 万 m^3 ；临时施工道路需表土回覆面积约 2.28hm^2 ，表土厚度为 18cm ，覆土量约 0.42 万 m^3 ；施工临时工程主要用于钢筋木材加工、仓库、机械停放等，施工过程中其地表多被压实，施工结束后不再占压其地表，仅作翻土处理后即可绿化，不进行表土回覆。综上所述，项目表土回覆量共计约 0.5 万 m^3 ，均来源于前期剥离的表土。

综上所述，本项目充分考虑了表土资源的合理分配利用，表土剥离和表土回覆基本平衡，符合水土保持要求。

3.2.3.2 土石方平衡分析

根据主体设计及现场踏勘，本项目渠线工程开挖土石方主要来自管沟开挖、渠道清淤、原砌体拆除等，土石方回填主要为管沟回填、渠线低洼地带回填等，经计算，渠线工程区土石方开挖总量约为 1.11 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.08 万 m^3 ），回填量为 1.11 万 m^3 （含表土回覆 0.08 万 m^3 ），无借方、无弃渣。临时施工道路开挖土石方主要来自场地平整、排水沟道开挖等，土石方回填主要为沟道回填、场地平整等，经计算，临时施工道路土石方开挖总量约为 1.14 万 m^3 （含表土剥离 0.42 万 m^3 ），回填量 1.14 万 m^3 （含表土回覆 0.42 万 m^3 ），无借方，无弃渣。施工临时工程不涉及土石方开挖回填。

综上，土石方开挖总量约 2.25 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离约 0.5 万 m^3 ），回填总量约 2.25 万 m^3 （含表土回覆约 0.5 万 m^3 ），无借方，无余弃方。项目土石方利用率 100% ，避免了弃土弃渣，满足水土保持相关要求。项目区地形稳定，主体工程根据不同地段地形及表土情况因地制宜进行挖填，开挖的土石方刚好用于填方使用，同时项目土石方调运基本发生在项目内部，大多随施工进

度随挖随填,减少了地表裸露时间,主体工程设计中的土石方调运是合理可行的。

根据主体工程土石方开挖、回填的施工时序,其调运合理,各区土石方利用率较高。在施工过程中尽量做到即挖即填,减少土石方裸露时间,间接减少了水土流失发生的机率,有利于水土保持工作的开展。

3.2.3.3 临时堆土分析

根据主体设计及现场踏勘,由于项目为线性工程,渠线较长,运距远,因此项目不集中设置临时堆土场。渠线工程开挖的土石方和剥离的表土直接堆放在渠线靠山一侧,随施工进度随挖随填,部分无法回填利用料沿渠进行低洼处回填;临时施工道路开挖的土石方直接运至填方一侧回填,不进行临时堆存,剥离的表土直接沿道路一侧进行临时堆放,用于后期临时施工道路迹地恢复的绿化覆土。

本方案设计对这两个临时堆土区域采取防雨布遮盖措施,加强水土流失防治。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本项目不设置取土场,项目建设所需的砂石料等全部采取外购形式,减少了由于新增料场开挖而造成水土流失,工程所需建材从当地建材商品市场采购,相应水土流失防治责任由供应商负责,并在购买合同中明确,符合水土保持要求。

3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目土石方基本平衡,无弃方产生,因此不设置渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的水土保持评价

通过调查,本项目容易诱发水土流失的环节主要是场地开挖、平整、渠道施工等,施工场地设计避开了植被相对良好的区域。各单项工程的施工方法不同,但总体而言,采用机械为主、人工为辅的施工方法,工艺成熟、规范,本方案从水土保持角度做以下分析:

(1) 土石方工程主要采用机械施工，能最大限度的提高施工效率，减少土层裸露时间。遇大雨会产生水土流失，填筑土方做到随挖、随运、随填、随压，有利于水土保持。

(2) 本项目施工以机械开挖为主，机械不能完成的部分由人工完成，可以缩短施工时间，减少土层的裸露时间，符合水土保持要求。通过施工设计资料，项目建设主要采用人工进行施工。在开挖过程中，按照“相对集中、就近堆放、方便使用”的原则，严格控制施工场地占地，避免土石方在转运过程中造成的水土流失。建设时，避开雨天进行施工，同时合理安排工作，有序开挖，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。从水土保持角度分析，主体采用的施工工艺和技术成熟，施工时序、方法和工艺基本符合水土保持要求。

3.2.6.2 施工时序的水土保持评价

本工程施工时间 2024 年 6 月~2025 年 3 月。项目区域雨季为每年的 5~9 月，降雨主要集中在 7、8 月，根据工程施工进度安排，本工程施工尽可能的避免经历雨季，对于施工时不能避开雨季的要采取必要的临时防护措施。施工范围分区域施工，进度安排紧凑有序，控制了工程建设扰动地表时间和面积，有效减轻施工过程中产生的水土流失影响。

3.2.6.3 施工方法与工艺评价

施工总体布置结合工程建设特点而设。施工期间布置的施工临时设施，能够满足主体工程施工需求，项目总体布局是合理的。本项目周边交通便利，不需要修建外部临时施工便道，减少了工程占地和土石方开挖。

在施工组织上，工程施工用水用电就近接引，避免了施工设施的重复布设，减少了扰动，也减少了扰动破坏土地植被面积，降低了本方案治理水土流失费用投入，从水土保持角度分析，本项目施工组织安排合理，满足施工和水土保持要求。

本项目土石方施工时尽量做到移挖作填,需要后期绿化覆土的表土和回填土方在红线范围内临时堆放,并采取了必要的临时防护措施,有利于减少水土流失。

项目施工时以机械施工为主,能够快速进行土方转运和压实,土石方施工采用了国内较为成熟的施工工艺和施工机械,有利于缩短工期,减少水土流失。

综上所述,从水土保持角度分析,本项目施工方法与工艺较为合理,符合水土保持相关要求的。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 主体设计中具有水土保持功能工程

1、渠线工程区

①表土剥离及回覆

根据项目主体设计及现场踏勘,项目开工后首先对渠线工程区域进行表土剥离,渠线工程区林地表土剥离面积约 0.24hm^2 ,剥离平均厚度为 10cm ,剥离量约 0.03 万 m^3 ,耕地表土剥离面积约 0.16hm^2 ,剥离平均厚度为 30cm ,剥离量约 0.05 万 m^3 ,渠线工程区表土剥离总量约 0.08 万 m^3 。渠线工程区表土回覆面积约 0.4hm^2 ,覆土厚度为 20cm ,覆土量约 0.08 万 m^3 。表土剥离与回覆能有效的避免浪费表土资源,具有很强的水土保持功能。

②渠道硬化

主体设计对于支渠进行硬化,硬化后可确保地表下的土壤不受雨水冲刷及侵蚀,这些硬化措施的建成能减少地表区域的水土流失,具有一定的水土保持功能。

③临时排水沟

主体设计在部分坡度较大区域渠线靠山一侧布设临时排水沟,临时排水沟采用土质梯形排水沟,底宽 30cm ,高 40cm ,边坡为 $1:1$,排水沟总长约 3000m 。临时排水沟能有效减轻坡面径流对地表的冲刷作用,从而降低水土流失,具有良好的水土保持功能。

④临时沉沙池

主体设计在临时排水沟末端布设临时沉沙池，沉沙池为土质沉沙池，底长 1.5m，底宽 1.0m，深 1.0m，边坡为 1:1，共布设临时沉沙池 6 座。临时沉沙池能有效的降低水流的冲能，减轻水土流失，具有良好的水土保持功能。

⑤ 灌草绿化

主体设计对渠线工程区采用灌草绿化方式，绿化面积约 0.4hm²，灌木树种选用刺槐，草籽选用狗牙根。栽植灌木株行距为 2m×2m，共计栽植约 2000 株；撒播草籽密度为 40kg/hm²，共计撒播 16kg。灌草绿化措施既可以美化环境，又可以减少水土流失，具有很好的水土保持功能。

2、临时施工道路区

① 表土剥离及回覆

根据项目主体设计及现场踏勘，项目开工后首先对临时施工道路进行表土剥离，临时施工道路林地表土剥离面积约 1.23hm²，剥离平均厚度为 10cm，剥离量约 0.12 万 m³，耕地表土剥离面积约 0.9hm²，剥离平均厚度为 30cm，剥离量约 0.27 万 m³，园地表土剥离面积约 0.15hm²，剥离平均厚度为 20cm，剥离量约 0.03 万 m³，临时施工道路表土剥离总量约 0.42 万 m³。临时施工道路需表土回覆面积约 2.28hm²，覆土厚度为 18cm，覆土量约 0.42 万 m³。表土剥离与回覆能有效的避免浪费表土资源，具有很强的水土保持功能。

② 临时排水沟

主体设计在道路靠山一侧布设临时排水沟，临时排水沟采用土质梯形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，边坡为 1:1，排水沟总长约 5700m。临时排水沟能有效减轻坡面径流对地表的冲刷作用，从而降低水土流失，具有良好的水土保持功能。

③ 临时沉沙池

主体设计在临时排水沟末端布设临时沉沙池，沉沙池为土质沉沙池，底长 1.5m，底宽 1.0m，深 1.0m，边坡为 1:1，共布设临时沉沙池 10 座。临时沉沙池

能有效的降低水流的冲能，减轻水土流失，具有良好的水土保持功能。

④乔灌草绿化

主体设计对临时施工道路采用乔灌草绿化方式，绿化面积约 2.28hm²，乔木树种选用马尾松，灌木树种选用刺槐，草籽选用狗牙根。栽植乔木株行距为 3m×3m，共计栽植 6460 株；栽植灌木株行距为 2m×2m，共计栽植约 1710 株；撒播草籽密度为 40kg/hm²，共计撒播 91.2kg。乔灌草绿化措施既可以美化环境，又可以减少水土流失，具有很好的水土保持功能。

3、施工临时工程区

①临时排水沟

主体设计在施工临时工程四周布设临时排水沟，临时排水沟采用土质梯形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，边坡为 1:1，排水沟总长约 240m。临时排水沟能有效减轻坡面径流对地表的冲刷作用，从而降低水土流失，具有良好的水土保持功能。

②临时沉沙池

主体设计在临时排水沟末端布设临时沉沙池，沉沙池为土质沉沙池，底长 1.5m，底宽 1.0m，深 1.0m，边坡为 1:1，共布设临时沉沙池 3 座。临时沉沙池能有效的降低水流的冲能，减轻水土流失，具有良好的水土保持功能。

③乔灌草绿化

主体设计对临时施工道路采用乔灌草绿化方式，绿化面积约 0.12hm²，乔木树种选用马尾松，灌木树种选用刺槐，草籽选用狗牙根。栽植乔木株行距为 3m×3m，共计栽植 200 株；栽植灌木株行距为 2m×2m，共计栽植约 300 株；撒播草籽密度为 40kg/hm²，共计撒播 4.8kg。乔灌草绿化措施既可以美化环境，又可以减少水土流失，具有很好的水土保持功能。

临时排水沟过流能力校核

(1) 排水沟坡面洪峰流量的确定根据《水土保持工程设计规范》

(GB51018-2014) 获得，其计算公式如下：

采用公式：

$$Q_m = 16.67q\psi F$$

式中： Q_m ——最大洪峰流量， m^3/s ；

ψ ——径流系数，取 0.7；

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min)，本项目取 3 年一遇 10min，根据项目区气象资料，本项目取 3 年一遇 10min 平均降雨强度为 2.1 mm/min ；

F ——汇水面积 (km^2)，在万分之一图上量得；

(2) 设计排水沟过流量

排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算： $Q_b = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$

式中： A ——排水沟的过水断面面积；

R ——水力半径， $R=m$ ； $R = \frac{A}{\chi}$

i ——排水沟坡降。

由于主体设计临时排水沟尺寸和材质均一样，此次过流能力复核选用最大汇水面积进行校核，计算结果见下表：

表 3.2.7-1 排水沟过流能力复核计算表

项目名称	宽 B (m)	安全超高 H1 (m)	水深 H (m)	过水面积 A (m^2)	湿周 X (m)	水力半径 R (m)	粗糙系数 n	水力坡降 i	能过流量 Q_b (m^3/s)	汇水面积 F (km^2)	需过流量 Q_m (m^3/s)	是否满足要求
排水沟 (梯形)	0.3	0.1	0.4	0.28	1.43	0.2	0.0275	0.01	0.68	0.02	0.5	是

根据计算结果，主体设计的临时排水沟排水能力满足场地内排水要求。

3.2.7.2 评价结论

上述分析可知，主体设计中采取的表土剥离、表土回覆、渠道硬化、临时排水沟、临时沉沙池、乔灌木绿化等措施充分体现了良好的水土保持功能。但按照水土保持的相关要求，本方案还需补充土地的整治措施以及裸露地表的临时遮盖

等措施，以形成一个完整的水土保持工程措施、植物措施和临时措施相结合的综合防护体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

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

（1）主导功能原则

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

（2）试验排除原则

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，即：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

（3）责任区分原则

对建设过程中的临时征占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有公益性质的特点，需要将此范围内的各项防护措施纳为水土保持工程措施，计入水土保持设计及投资。

3.3.2 主体工程水土保持措施界定

1、渠线工程区

①表土剥离及回覆

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

②渠道硬化

渠道硬化后可确保地表下的土壤不受雨水冲刷及侵蚀,这些硬化措施的建成能减少地表区域的水土流失,具有一定的水土保持功能,但其主要目的是为了主体工程运行稳定且是主体工程的重要组成。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,渠道硬化不界定为水土保持措施。

③临时排水沟

临时排水沟能有效减轻坡面径流对地表的冲刷作用,从而降低水土流失,具有良好的水土保持功能。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,临时排水沟界定为水土保持措施。

④临时沉沙池

临时沉沙池能有效的降低水流的冲能,减轻水土流失,具有良好的水土保持功能。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,临时沉沙池界定为水土保持措施。

⑤灌草绿化

灌草绿化措施既可以美化环境,又可以减少水土流失,具有很好的水土保持功能。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,灌草绿化界定为水土保持措施。

2、临时施工道路区

①表土剥离及回覆

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

②临时排水沟

临时排水沟能有效减轻坡面径流对地表的冲刷作用,从而降低水土流失,具有良好的水土保持功能。依据界定原则及(GB50433-2018)附录D,临时排水沟界定为水土保持措施。

③临时沉沙池

临时沉沙池能有效的降低水流的冲能，减轻水土流失，具有良好的水土保持功能。依据界定原则及（GB50433-2018）附录 D，临时沉沙池界定为水土保持措施。

④乔灌草绿化

乔灌草绿化措施既可以美化环境，又可以减少水土流失，具有很好的水土保持功能。依据界定原则及（GB50433-2018）附录 D，乔灌草绿化界定为水土保持措施。

3、施工临时工程区

①临时排水沟

临时排水沟能有效减轻坡面径流对地表的冲刷作用，从而降低水土流失，具有良好的水土保持功能。依据界定原则及（GB50433-2018）附录 D，临时排水沟界定为水土保持措施。

②临时沉沙池

临时沉沙池能有效的降低水流的冲能，减轻水土流失，具有良好的水土保持功能。依据界定原则及（GB50433-2018）附录 D，临时沉沙池界定为水土保持措施。

③乔灌草绿化

乔灌草绿化措施既可以美化环境，又可以减少水土流失，具有很好的水土保持功能。依据界定原则及（GB50433-2018）附录 D，乔灌草绿化界定为水土保持措施。

3.3.3 主体工程界定为水土保持措施工程量

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，应界定为水土保持措施的工程量及其投资见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

3 项目水土保持评价

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
渠线工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	67022.58	0.54
		表土回覆	万 m ³	0.08	53618.07	0.43
	临时措施	临时排水沟	m	3000	45.72	13.72
		临时沉沙池	座	6	480	0.29
	植物措施	栽植灌木	株	2000	1.22	0.24
		撒播草籽	hm ²	0.4	1705.55	0.17
临时施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.42	67022.58	2.81
		表土回覆	万 m ³	0.42	53618.07	2.25
	临时措施	临时排水沟	m	5700	45.72	26.06
		临时沉沙池	座	10	480	0.48
	植物措施	栽植乔木	株	6460	1.85	1.19
		栽植灌木	株	1710	1.22	0.21
		撒播草籽	hm ²	2.28	1705.55	0.39
施工临时工程	临时措施	临时排水沟	m	240	45.72	1.1
		临时沉沙池	座	3	480	0.14
	植物措施	栽植乔木	株	200	1.85	0.04
		栽植灌木	株	300	1.22	0.04
		撒播草籽	hm ²	0.12	1705.55	0.02
合计					50.12	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点预防区复核划分成果〉的通知》(办水保[2013]188号文)的通知,项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。地处西南紫色土区,区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据中科院成都山地所最新的水土流失遥感监测成果,项目区为水力侵蚀,强度以轻度侵蚀为主,表现形式主要为面蚀和沟蚀。

项目区境内水土流失类型主要是水力侵蚀,部分山丘区存在重力侵蚀。水力侵蚀的表现形式主要是坡面面蚀,丘陵地区亦有浅沟侵蚀及小切沟侵蚀。根据2023年度广元市水土流失动态监测成果显示,苍溪县水土流失面积为 946.53km^2 ,全县水土流失以轻度为主,苍溪县水力侵蚀现状见表4.1.1-1。

表 4.1.1-1 项目所在苍溪县水土流失现状表

流失程度 项目	面积	占水土流失面积
	(km^2)	(%)
轻度	497.55	52.56%
中度	121.8	12.87%
强烈	108.29	11.44%
极强烈	140.15	14.81%
剧烈	78.74	8.32%
合计	946.53	100.00%

4.1.2 项目区水土流失现状

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

表 4.1.2-1 项目占地区土壤侵蚀强度分级指标表

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

	<30	中度	中度	强烈	极强烈	剧烈
坡耕地		轻度	中度			

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀，水土流失类型主要为面蚀和沟蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主，项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值 $1190/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，详见表4.1.2-2。

表 4.1.2-2 项目区平均土壤侵蚀模数背景值计算表

项目分区	占地类型	面积 (hm^2)	平均坡度 ($^\circ$)	植被覆盖 度 (%)	侵蚀 强度	平均侵蚀模 数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	年均侵蚀 量 (t/a)
渠线工程区	林地	0.24	8-15	45~60	轻度	1000	2.4
	耕地	0.16	5-8	/	轻度	1500	2.4
	小计	0.40			轻度	1200	4.8
临时施工道路区	林地	1.23	8-15	45~60	轻度	1000	12.3
	耕地	0.90	5-8	/	轻度	1500	13.5
	园地	0.15	5-8	/	轻度	1000	1.5
	小计	2.28			轻度	1198	27.3
施工临时工程区	林地	0.12	8-15	45~60	轻度	1000	1.2
	小计	0.12			轻度	1000	1.2
小计		2.80				1190	33.3

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失影响因素主要为自然因素和人为因素，自然因素主要为气候、地质地貌、土壤与地貌组成、植被、水文等，人为因素主要为土地利用方式、生产建设活动等。本工程建设主要为土石方挖填、场地平整及管沟开挖回填施工对地表破坏造成水土流失。

4.2.1 扰动地表面积预测

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），工程在施工过程中将不可避免的扰动地面，改变原有地貌，不同程度的对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成工程区水土流失量的增加，项目总占地面积即为项目扰动地表面积，共计 2.8hm^2 。

4.2.2 损毁的植被面积预测

根据设计资料及现场调查，项目总占地面积约为 2.8hm^2 ，其中包括林地约

1.59hm²，耕地约 0.9hm²，园地约 0.15hm²，本项目建设将损毁植被面积约 2.8hm²。

4.2.3 弃土、弃石、弃渣量预测

根据设计资料统计分析，本项目土石方开挖总量为 2.25 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.5 万 m³），回填土石方总量为 2.25 万 m³（含表土回覆 0.5 万 m³），挖方全部用于回填，无借方，无余弃方。项目区挖填内部平衡，符合水土保持要求。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设生产特点，在分析造成水土流失特点的基础上，确定水土流失预测范围，即全部项目建设区，该项目水土流失预测范围约为 2.8hm²。依据工程的总体布局，扰动破坏特点，将本工程预测范围划分为渠线工程区、临时施工道路区、施工临时工程区 3 个预测单元。

4.3.2 预测时段

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

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

本项目计划于 2024 年 6 月开工，2025 年 3 月完工，建设工期 10 个月，建设期不足 12 个月但达到一个雨季长度，因此本项目建设期水土流失预测时段按 1 年计算。

自然恢复期：为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。本项目建设区为湿润区，其自然恢复期按 2.0 年计算。

本项目水土流失预测单元及预测时段统计见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 水土流失预测时段划分表

防治分区	预测面积和时间			
	施工期		自然恢复期	
	预测面积 (hm ²)	预测时段	预测面积 (hm ²)	预测时段
渠线工程区	0.40	1.0	0.40	2.0
临时施工道路区	2.28	1.0	2.28	2.0
施工临时工程区	0.12	1.0	0.12	2.0
合计	2.80	1.0	2.80	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要参考了项目区土壤侵蚀图结合实地调查分析得出，原地貌平均土壤侵蚀模数背景值为 1190t/km²·a，项目区的土壤侵蚀强度为轻度。

2、扰动后土壤侵蚀模数分析

本项目区土壤侵蚀外营力主要是在水力作用下的土壤流失，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），水力作用下生产建设项目土壤流失可按一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体 3 种下垫面类型进行计算，生产建设项目土壤流失类型划分见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 生产建设项目土壤流失类型划分表

一级分类	二级分类	三级分类	说明
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	人为活动导致原有林草植被遭受破坏，地表植被覆盖减少或裸露，未扰动地表土壤，维持原有整体地形的扰动地表
		地表翻扰型一般扰动地表	人为活动导致地表土壤翻动，原有植被覆盖明显减少或裸露，维持原有整体地形的扰动地表
	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	工程开挖面上缘已达到或越过分水岭，或在工程开挖面顶部有截排水沟等坡面径流拦截措施，不受上方来水侵蚀的开挖面
		上方有来水工程开挖面	工程开挖面上缘未达到分水岭，且在工程开挖面顶部无截排水沟等坡面径流拦截措施，受上方来水侵蚀的开挖面
	工程堆积体	上方无来水工程堆积体	在平地或坡面堆积，不受上方来水冲刷侵蚀的堆积体
		上方有来水工程堆积体	在沟坡堆积或在平地堆积但顶部有较大平台，受降水和堆积体顶部以上来水共同侵蚀的堆积体

本项目水土流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）分为上方无来水工程开挖面、地表翻扰型一般扰动地表和植被破坏型一般扰动地表三种预测方法。

表 4.3.3-2 项目预测单元土壤流失类型划分表

序号	预测单元		面积 (hm ²)	一级分类	二级分类	三级分类
一	施工期		2.80			
1	渠线工程区	挖填区域	0.40	水力作用下的水土流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面
2	临时施工道路区	挖填区域	2.28		工程开挖面	上方无来水工程开挖面
3	施工临时工程区	扰动区域	0.12		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
二	自然恢复期		2.80			
1	渠线工程区	挖填区域	0.40	水力作用下的水土流失	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
2	临时施工道路区	挖填区域	2.28		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
3	施工临时工程区	扰动区域	0.12		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表

(1) 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量测算公式如下:

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中: M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

R ——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h);

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm²

(2) 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算公式:

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$

式中: M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算土壤流失量, t;

R ——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·mm);

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——为坡度因子, 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 ；

(3) 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算公式如下：

$$M_{yz} = RKL_y S_y B E T A$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

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

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 。

通过计算，本项目各预测单元扰动后土壤侵蚀模数取值见下表：

表 4.3.3-3 上方无来水工程开挖面型预测单元土壤侵蚀模数表

序号	预测单元		R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A	M_{kw}	土壤侵蚀模数
			$\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$	$\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{mm})$	/	/	hm^2	t	$(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$
1	施工期	渠线工程区	4974.2	0.0105	1.1095	0.9457	0.40	21.92	5480
2		临时施工道路区	4974.2	0.0105	1.1095	0.9457	2.28	124.95	5480

表 4.3.3-4 地表翻扰型一般扰动地表型预测单元土壤侵蚀模数表

序号	预测单元		R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	土壤侵蚀模数
			$\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$	$\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$	$\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{m})$	/	/	hm^2	t	hm^2	t	$(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$
1	施工期	施工临时工程区	4974.2	0.01775	1.4037	0.8615	0.5160	0.5610	1	0.12	3.71	3092

表 4.3.3-5 植被破坏型一般扰动地表型预测单元土壤侵蚀模数表

序号	预测单元		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	土壤侵蚀模数
			$\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$	$\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{mm})$	/	/	/	/	/	hm^2	t	$(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$

			(hm ² ·h)	(hm ² ·mm)								
1	自然恢复期	渠线工程区	4974.2	0.0071	1.1202	0.5415	1	0.5610	1	0.40	4.81	1202
2		临时施工道路区	4974.2	0.0071	1.1202	0.5415	1	0.5610	1	2.28	27.4	1202
3		施工临时工程区	4974.2	0.0071	1.1202	0.5415	1	0.5610	1	0.12	1.44	1200

3、土壤侵蚀模数汇总

结合可能产生的部位和造成水土流失的主要影响因子（如开挖填筑的坡度、植被的损坏程度、降雨条件、土壤条件等），根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）土壤流失量计算方法得到各预测分区侵蚀模数。

表 4.3.3-6 扰动后土壤侵蚀模数统计表

序号	预测单元	面积 (hm ²)	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
一	施工期	2.80		
1	渠线工程区	0.40	1200	5480
2	临时施工道路区	2.28	1198	5480
3	施工临时工程区	0.12	1000	3092
二	自然恢复期	2.80		
1	渠线工程区	0.40	1200	1202
2	临时施工道路区	2.28	1198	1202
3	施工临时工程区	0.12	1000	1200

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

水土流失量计算公式如下：

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

式中： W ——土壤流失量（t）；

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

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

F_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的面积（km²）；

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

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

4.3.4.2 水土流失量预测结果

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

表 4.3.4-1 工程建设产生水土流失总量计算表

序号	预测单元	施工期				自然恢复期				合计 侵蚀量 (t)
		侵蚀面积 (hm ²)	预测时段 (年)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	侵蚀面积 (hm ²)	预测时段 (年)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	
1	渠线工程区	0.40	1	5480	21.92	0.40	2	1202	9.62	31.54
2	临时施工道路区	2.28	1	5480	124.94	2.28	2	1202	54.81	179.75
3	施工临时工程区	0.12	1	3092	3.71	0.12	2	1200	2.88	6.59
合计		2.80	/	/	150.57	2.80	/	/	67.31	217.88

表 4.3.4-2 新增水土流失总量计算表

序号	预测单元	扰动前土壤流失量 (t)			扰动后土壤流失量 (t)			新增土壤流失量 (t)			新增土壤流失量比例
		施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	
1	渠线工程区	4.8	9.6	14.4	21.92	9.62	31.54	17.12	0.02	17.14	14%
2	临时施工道路区	27.3	54.6	81.9	124.94	54.81	179.75	97.64	0.21	97.85	79%
3	施工临时工程区	1.2	2.4	3.6	3.71	2.88	6.59	8.93	0.48	9.41	7%
合计		33.3	66.6	99.9	150.57	67.31	217.88	123.67	0.71	124.4	100%

根据预测结果，本项目在施工期、自然恢复期时段内产生水土流失总量为 217.88t，其中施工期 150.57t，自然恢复期 67.31t。项目建设可能新增水土流失量 124.4t，其中施工期 123.67t，自然恢复期 0.71t，施工期新增水土流失量占新增水土流失总量的 99%，自然恢复期新增水土流失量占新增水土流失总量的 1%。临时施工道路区可能新增水土流失量 97.85t，占新增水土流失总量的 79%。因此，本项目施工期是水土流失的重点时段，临时施工道路区是水土流失的重点区域。

4.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在土石方开挖，本项目在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

工程施工活动将破坏原有地貌，其结果是在一定时间内使原地貌水土保持功能降低或完全丧失，从而产生新的人为水土流失。

建设期间对地表的开挖、填筑、平整等施工活动，都将使地表受到不同程度的

影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，从而产生新的人为水土流失。

在项目施工中，裸露地表如不采取防护措施，在降雨作用下，容易将场区内泥沙冲刷至自然沟道，引起自然沟渠堵塞，影响区域自然排水。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

为了保护项目区的生态环境，消除或缓解本项目建设带来的水土流失隐患，必须认真落实水土保持工程建设的“三同时”制度，预防和治理项目区的水土流失，控制和减少项目建设造成的水土流失危害。根据上述分析的本工程水土流失重点防治区段，确定相应的措施布局，在综合分析的基础上提出指导性意见。

4.5.2 指导意见

为确保本项目在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内，针对上述分析提出如下指导性意见：

1、防护措施的布置：上述预测结果，是在防护措施未完善时可能的流失结果。工程建设产生水土流失的因素较多，基础施工、开挖等人为活动，在强降雨情况下易诱发严重的水土流失，其中临时施工道路区为本项目水土流失的重点防治区。本项目水土保持防护措施应结合施工工艺，针对各个防治区采取合理水土保持措施，以减少项目建设对周边环境造成的影响。

2、施工进度的安排：根据预测结果，施工期为水土流失重点时段，以临时施工道路区为产生新增水土流失的重点部位。对水土保持的各项措施（特别是临时防护措施）同各个防治区的施工进度相对应，措施安排原则上应当先实施工程措施，后植物措施。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区目的、依据、原则

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

5.1.2 防治分区

根据本项目的工程特点、平面布局、施工工艺及项目建设区内的自然条件等特点，结合水土流失防治责任范围的划分和主体工程中具有水土保持功能工程的分析与评价，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则，在全面查勘和分析的基础上，将本工程的水土流失防治分区划分为 3 个一级防治分区，分别为渠线工程区、临时施工道路区、施工临时工程区。水土流失防治分区情况详见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 水土流失防治分区划分表

序号	防治分区	防治责任范围组成内容	分区面积 (hm ²)
	一级防治分区		
1	渠线工程区	干支渠线及渠系建筑物整治及新建区域	0.40
2	临时施工道路区	临时施工道路区域	2.28
3	施工临时工程区	临时施工区域	0.12

总计	2.80
----	------

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设原则

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

(2) 减少对原地表和植被的破坏，充分利用表土资源；

(3) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）；

(4) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

(5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系；

(6) 工程措施尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；

(7) 植物措施要尽量选用当地适生品种，并考虑绿化美化效果；

(8) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成体系。

5.2.2 水土保持措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能的措施分析评价的基础上，针对工程建设过程及生产过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以工程措施、植物措施、临时措施相结合的方式，把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系。水土流失防治措施总体布局见表 5.2.2-1、图 5.2.2-1 及附图。

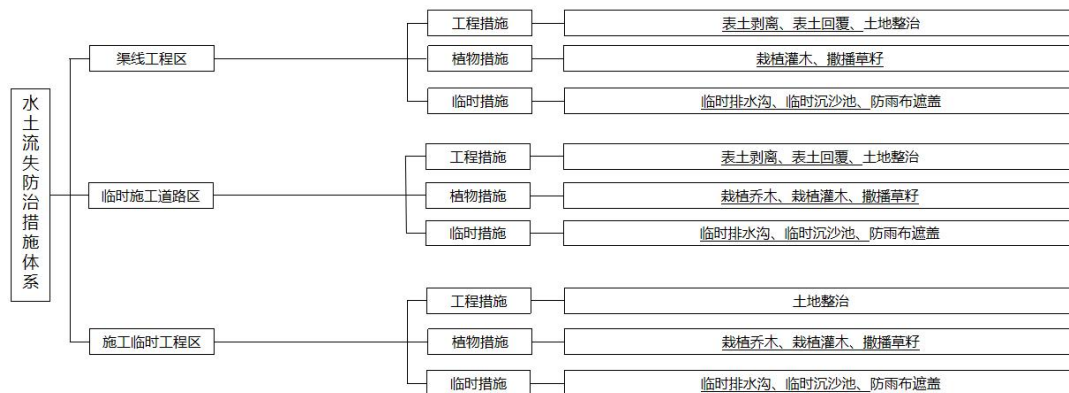
表 5.2.2-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	备注	实施位置
渠线工程区	工程措施	表土剥离	主体已列	整个渠线工程区域
		表土回覆	主体已列	整个渠线工程区域
		土地整治	方案新增	整个渠线工程区域
	临时措施	临时排水沟	主体已列	部分坡度较大区域渠线靠山一侧

		临时沉沙池	主体已列	临时排水沟末端
		防雨布遮盖	方案新增	地表裸露及沿渠临时堆土区域
	植物措施	栽植灌木	主体已列	整个渠线工程区域
		撒播草籽	主体已列	整个渠线工程区域
临时施工道路区	工程措施	表土剥离	主体已列	整个临时施工道路区域
		表土回覆	主体已列	整个临时施工道路区域
		土地整治	方案新增	整个覆土区域
	临时措施	临时排水沟	方案新增	临时施工道路靠山一侧
		临时沉沙池	方案新增	临时排水沟末端
		防雨布遮盖	方案新增	地表裸露及沿路临时堆土区域
	植物措施	栽植乔木	主体已列	临时施工道路路面区域
		栽植灌木	主体已列	临时施工道路边坡区域
		撒播草籽	主体已列	整个临时施工道路区域
施工临时工程区	工程措施	土地整治	方案新增	整个施工临时工程区地表压占区域
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增	施工临时工程区内堆放材料区域
		临时排水沟	主体已列	临时施工区四周
		临时沉沙池	主体已列	临时排水沟末端
	植物措施	栽植乔木	主体已列	整个施工临时工程区域
		栽植灌木	主体已列	整个施工临时工程区域
		撒播草籽	主体已列	整个施工临时工程区域

备注：加粗字体为本方案新增的措施，其余为主体计列的水土保持措施

图 5.2.2-1 水土流失防治措施体系框图



注释：图中下划线为主体已有水土保持措施。

5.3 分区措施布设

水土保持工程设计标准及要求：

1、工程措施设计标准

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

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

2、植物措施设计标准

（1）植被恢复级别：

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

（2）种苗质量要求和种植技术指标

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

3、临时措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018—2014），临时排水沟排水设计标准可采用 3 年一遇重现期，考虑工程无法避开国家级水土流失重点预防区，本方案设计将提高排水工程等级和标准，临时排水沟排水设计标准从 3 年一遇提高到 5 年一遇重现期。

5.3.1 渠线工程区

1、主体已有水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

根据主体设计资料，本项目对渠线工程区内可剥离的表土全部进行剥离，用于项目后期的绿化覆土。经统计，共剥离表土约 0.08 万 m³。

②表土回覆

根据主体设计资料，本项目对渠线工程区表土剥离区域进行表土回覆。经统计，共回覆表土约 0.08 万 m³。

2) 临时措施

①临时排水沟及沉沙池

根据主体设计资料,本项目在渠线工程区内部分坡度较大区域渠线靠山一侧布设临时排水沟,临时排水沟采用土质梯形排水沟,底宽 30cm,高 40cm,边坡为 1:1,排水沟总长约 3000m。临时排水沟末端布设临时沉沙池,用以降低水流的冲能,减轻水土流失,沉沙池为土质沉沙池,底长 1.5m,底宽 1.0m,深 1.0m,边坡为 1:1,共布设临时沉沙池 6 座。

3) 植物措施

①栽植灌木、撒播草籽

根据主体设计资料,本项目对渠线工程区采用灌草绿化方式,绿化面积约 0.4hm²,灌木树种选用刺槐,草籽选用狗牙根。栽植灌木株行距为 2m×2m,共计栽植约 2000 株;撒播草籽密度为 40kg/hm²,共计撒播 16kg。

2、方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①土地整治

本方案设计对覆土区域采取土地整治措施,以改善植被立地条件,促进植被正常生长,土地整治面积 0.4hm²。

2) 临时措施

①防雨布遮盖

本方案设计对渠线旁临时堆土及裸露地表采取遮盖措施,考虑到重复利用,防雨布遮盖 0.08hm²。

5.3.2 临时施工道路区

1、主体已有水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

根据主体设计资料，本项目对临时施工道路区内可剥离的表土全部进行剥离，用于项目后期的绿化覆土。经统计，共剥离表土约 0.42 万 m³。

②表土回覆

根据主体设计资料，本项目对临时施工道路区内表土剥离区域进行表土回覆。经统计，共回覆表土约 0.42 万 m³。

2) 临时措施

①临时排水沟及沉沙池

根据主体设计资料，本项目在临时施工道路靠山一侧布设临时排水沟，临时排水沟采用土质梯形排水沟，底宽 30cm，高 40cm，边坡为 1:1，排水沟总长约 5700m。临时排水沟末端布设临时沉沙池，用以降低水流的冲能，减轻水土流失，沉沙池为土质沉沙池，底长 1.5m，底宽 1.0m，深 1.0m，边坡为 1:1，共布设临时沉沙池 10 座。

3) 植物措施

①栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽

根据主体设计资料，本项目对临时施工道路采用乔灌草绿化方式，绿化面积约 2.28hm²，乔木树种选用马尾松，灌木树种选用刺槐，草籽选用狗牙根。栽植乔木株行距为 3m×3m，共计栽植 6460 株；栽植灌木株行距为 2m×2m，共计栽植约 1710 株；撒播草籽密度为 40kg/hm²，共计撒播 91.2kg。

2、方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①土地整治

本方案设计对覆土区域采取土地整治措施，以改善植被立地条件，促进植被正常生长，土地整治面积 2.28hm²。

2) 临时措施

①防雨布遮盖

本方案设计对临时施工道路旁临时堆土及裸露地表采取遮盖措施,考虑到重复利用,防雨布遮盖 0.3hm^2 。

5.3.3 施工临时工程区

1、主体已有水土保持措施

1) 临时措施

①临时排水沟及沉沙池

根据主体设计资料,本项目在临时施工区四周布设临时排水沟,临时排水沟采用土质梯形排水沟,底宽 30cm ,高 40cm ,边坡为 $1:1$,排水沟总长约 240m 。临时排水沟末端布设临时沉沙池,用以降低水流的冲能,减轻水土流失,沉沙池为土质沉沙池,底长 1.5m ,底宽 1.0m ,深 1.0m ,边坡为 $1:1$,共布设临时沉沙池 3 座。

2) 植物措施

①栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽

根据主体设计资料,本项目对施工临时工程区采用乔灌草绿化方式,绿化面积约 0.12hm^2 ,乔木树种选用马尾松,灌木树种选用刺槐,草籽选用狗牙根。栽植乔木株行距为 $3\text{m}\times 3\text{m}$,共计栽植 200 株;栽植灌木株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$,共计栽植约 300 株;撒播草籽密度为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$,共计撒播 4.8kg 。

2、方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①土地整治

本方案设计对临时施工区地表压占区域采取土地整治措施,以改善植被立地条件,促进植被正常生长,土地整治面积 0.12hm^2 。

2) 临时措施

①防雨布遮盖

本方案设计对施工临时工程区内堆放材料区域采取遮盖措施,考虑到重复利

用，防雨布遮盖 0.02hm²。

5.3.4 防治措施工程量汇总

根据建设项目特点，本方案水土保持措施工程量见表 5.3.4-1。

表 5.3.4-1 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
渠线工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.08	主体已列
		土地整治	hm²	0.4	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	3000	主体已列
		临时沉沙池	座	6	主体已列
		防雨布遮盖	hm²	0.08	方案新增
	植物措施	栽植灌木	株	2000	主体已列
撒播草籽		hm ²	0.4	主体已列	
临时施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.42	主体已列
		表土回覆	万 m ³	0.42	主体已列
		土地整治	hm²	2.28	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	5700	主体已列
		临时沉沙池	座	10	主体已列
		防雨布遮盖	hm²	0.3	方案新增
	植物措施	栽植乔木	株	6460	主体已列
		栽植灌木	株	1710	主体已列
		撒播草籽	hm ²	2.28	主体已列
施工临时工程区	工程措施	土地整治	hm²	0.12	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	hm²	0.02	方案新增
		临时排水沟	m	240	主体已列
		临时沉沙池	座	3	主体已列
	植物措施	栽植乔木	株	200	主体已列
		栽植灌木	株	300	主体已列
		撒播草籽	hm ²	0.12	主体已列

备注：加粗字体为本方案新增水土保持措施，其余为主体计列措施。

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

1、交通条件

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

2、水保施工条件

水土保持防治工程与其他建设工程同一区域施工，施工用水和用电量相对较

小，可利用主体工程的供电、供水系统统一供应，水保工程所需人员及临时施工住房均由主体工程统筹安排。

3、材料供应条件

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

5.4.2 施工方法

水土保持措施施工方法采用常规施工方法，采用机械作业并辅以人工相结合。

1、工程措施

本项目水土保持工程主要有表土剥离、表土回覆、场地整治

表土剥离：表土剥离采用推土机积土， 1m^3 装载机装土，5t自卸汽车运输至表土堆放场域。

表土回覆：用推土机进行覆土平整，土源于前期剥离的表土，采用5t自卸式汽车和人工铺运土料。

土地整治：清理地表中的碎石和其他杂物，并对地表进行凹地回填，整平改造后恢复利用。

2、植物措施

植物措施所需林木种苗和草籽尽量在本地采购。为保持苗木的水分平衡，栽植前应对苗木进行适当处理，进行修根、浸水、蘸泥浆等措施处理。苗木栽植采用穴坑种植，人工挖土，穴坑挖好后，苗木栽植采用2人一组，先填3~5cm表土于坑底，堆成小丘状，放苗入穴，根据根与穴径的大小和深浅合适度进行修理。栽植时一人扶正苗木，一人先填入松散湿润的表层土，填土至穴深1/2时，轻提苗，使根部呈自然向下舒展，然后踩实（粘土不可重踩），继续填满穴后，再踩实一次，最后盖上一层土与地面持平，灌木使填土与原根颈痕相平或高3~5cm。

穴面结合降雨和苗木需水条件进行整修，一般整修成下凹状，利于满足苗木的水分要求。

1) 撒播要求

优良草籽标准：种子纯度 90%，发芽率 85%以上。种子撒播主要指撒播草籽，采用人工撒播的方式，种子选择优良草种。

2) 植物措施实施要求

植物措施在具备条件后尽快实施，结合工程气候条件，植物措施可在春、秋两季实施。在种树、植草前，需对迹地进行清理、翻松，促进土壤熟化，从而提高造林成活率，保证植草质量，草种应对其进行筛选，以保证种子质量，并经过消毒、药物浸泡等处理措施后进行撒播。

3) 养护要求

在植物措施实施后至工程运行初期，应对苗木进行抚育管理，进行补植、浇水等抚育管理。考虑栽植苗木主要为裸根苗，在栽后 2~3 天内浇一次水，以保幼树成活。其它灌溉的时机为早春树液流动前和干旱季节(每年 11 月至次年 4 月)，利用周边灌溉水进行灌溉。

3、临时措施

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

临时排水沟、沉沙池：人工开挖临时排水沟、沉沙池，开挖完成后采用人工夯实，开挖的土石方就近压实。

5.4.3 水土保持措施实施进度安排

本项目计划于 2024 年 6 月开工，预计 2025 年 3 月完工，建设工期 10 个月。根据主体工程的施工安排，同时结合水土保持实际情况，以工程措施、临时措施为先，植物措施在具备条件后尽快实施，各项水土保持措施的实施进度与主体工程相互衔接，互相协调，有序进行。各分区水土保持措施进度表详见下列表

5.4.3-1。

表 5.4.3-1 水土保持措施进度表

防治分区	防治措施及分项内容		2024 年						2025 年				
			6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
渠线工程区	主体工程进度			—————									
	工程措施	表土剥离		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		表土回覆						—	—	—	—	—	—
		土地整治						—	—	—	—	—	—
	临时措施	临时排水沟			—	—	—						
		临时沉沙池			—	—	—						
		防雨布遮盖		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	植物措施	栽植灌木						—	—	—	—	—	—
撒播草籽							—	—	—	—	—	—	
临时施工道路区	主体工程进度			—————									
	工程措施	表土剥离		—	—	—							
		表土回覆							—	—	—	—	—
		土地整治							—	—	—	—	—
	临时措施	临时排水沟			—	—							
		临时沉沙池			—	—							
		防雨布遮盖		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	植物措施	栽植乔木								—	—	—	—
栽植灌木									—	—	—	—	
撒播草籽									—	—	—	—	
施工临时工程区	主体工程进度			—————									
	工程措施	土地整治									—	—	—
	临时措施	防雨布遮盖		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		临时排水沟			—	—							
		临时沉沙池			—	—							
	植物措施	栽植乔木										—	—
栽植灌木											—	—	
撒播草籽											—	—	

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

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》水保[2019]160号规定，实行承诺制或者备案制的项目，不要求开展水土保持监测工作，因此本项目不开展水土保持专项监测。但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持工程为主体工程的配套工程，主要由工程措施、植物措施和临时措施组成，水土保持工程应和主体工程设计阶段保持一致，工程水土流失防治投资估算编制采用主体工程估算的编制依据、原则和方法，不足部分按水利厅颁布的《四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额》（川水发[2015]9号）进行编制。

(2) 主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分按照市场调查价格进行计算。

(3) 本方案新增的工程、临时、监测等措施费计入水土保持工程投资中。

(4) 价格水平年采用 2024 年 1 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持概（估）算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号）；

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

(3) 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）；

(4) 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）；

(5) 四川省建设工程造价总站关于对成都市等 19 个市、州 2015 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[2019]16号）；

(6) 水利部办公厅关于调整《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）；

(7) 《四川省工程造价信息》2024 年 3 月信息价。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制方法

1、项目划分

水土保持工程由工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、监测措施费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费七部分组成。

2、投资计算

(1) 工程措施费=工程措施单价×工程量；

(2) 植物措施费=植物措施单价×工程量；

(3) 施工临时工程费=施工临时工程措施投资+其他临时工程投资。其中施工临时工程措施投资=工程量×单价，其他临时工程投资=(新增工程措施+新增植物措施+水土保持监测措施费)×2%；

(4) 监测措施：按照四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定，结合工程实际计取；

(5) 独立费用=建设管理费+科研勘测设计费+水土保持监理费+水保验收报告编制费；

(6) 基本预备费按新增工程措施、新增植物措施、水土保持监测费、新增施工临时工程和独立费用五部分投资合计的10%计算；

(7) 水土保持补偿费=水土保持补偿费根据征占地面积按1.3元/m²计算。

7.1.2.2 基础单价

包括人工预算单价、主要材料单价、施工机械使用费、施工用水、电、砂石料价格等，水土保持工程基础单价与主体工程一致。

7.1.2.3 人工预算单价

本工程人工预算单价与主体工程保持一致，本工程人工单价为8.21元/工时。

7.1.2.4 主要材料单价

本方案材料价格由材料原价、材料运杂费、材料采购及保管费等组成，与主体工程一致。不足部分材料预算价格采用《四川省工程造价信息》2024年3月价格水平。主要材料预算价格见表7.1.2-1。

表 7.1.2-1 主要材料预算单价

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	其中			备注
				原价(元)	运杂费(元)	采购及保管费(元)	
1	防雨布	m ²	2.5	2.1	0.2	0.2	
2	农家土杂肥	m ³	80	80			
3	柴油	L	7.95	7.39	0.5	0.06	
4	水	m ³	2.32				
5	电	kW·h	3.43				

7.1.2.5 施工机械台时费

与主体工程一致，不足部分施工机械台时费根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号)计算。

表 7.1.2-2 机械施工台班预算单价

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 37kw	72.6	3.04	3.65	0.16	26.0	39.75
2	胶轮车	0.9	0.26	0.64			
3	推土机 74kw	174.94	19.00	22.81	0.86	48.0	84.27

7.1.2.6 工程单价

工程单价由直接费、间接费、企业利润、税金和扩大系数组成。

1、直接费

直接费由基本直接费和其他直接费组成。

(1) 基本直接费

人工费=定额劳动量(工时)×人工单价(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(元/台时)

(2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接费×间接费率

3、企业利润

按直接费与间接费之和乘以企业利润率计算

4、税金

按直接费、间接费和企业利润之和乘以综合税率计算

5、扩大系数

按直接费、间接费、企业利润和税金之和乘以扩大系数计算

工程单价=直接费+间接费+企业利润+税金+扩大系数

根据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)和水利部办公厅《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)基本确定本项目取费费率,具体详见表7.1.2-3。

表 7.1.2-3 投资估算费率取值表 单位: %

编号	项目	计算基础	工程措施	植物措施	其他工程
一	直接费				
1	基本直接费				
2	其他直接费	1	4.20	3.55	4.20
二	间接费	一	7.50	4.50	4.50
三	企业利润	一+二	7.00	7.00	7.00
四	税金	一+二+三	9.00	9.00	9.00
五	扩大系数	一+二+三+四	10.00	10.00	10.00

7.1.2.7 估算编制

1、工程措施

按工程量乘单价或指标计算。

工程措施费用=工程措施单价×工程量

2、植物措施

按工程量乘单价或指标计算。

植物措施费用=植物措施单价×工程量

3、水土保持监测费：本项目不开展水土保持专项监测，不计列。

4、施工临时工程

临时防护工程投资=临时防护措施单价×工程量

其他临时工程投资按新增工程措施、新增植物措施和水土保持监测费投资之和的2%计算。

5、独立费用

(1) 建设管理费：按新增水土保持投资中的工程措施、植物措施、水土保持监测费、施工临时工程之和的2.0%计。

(2) 水土保持监理费：本项目水土保持监理可委托主体监理单位一并进行，不再重复计列水土保持监理费。

(3) 科研勘测设计费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]9号），结合本工程实际情况取3万元。

(4) 水保验收报告编制费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]9号），结合本工程实际情况取2万元。

(5) 招标代理服务费：结合本工程实际情况，不计列。

(6) 经济技术咨询费：结合本工程实际情况，不计列。

6、基本预备费

基本预备费按新增工程措施、新增植物措施、水土保持监测费、新增施工临时工程和独立费用五项之和的10~12%计取，本项目取10%。

7、水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）文的相关规定，本项目的水土保持补偿费按征占地面积1.3元/m²计，本项目占地面积为2.8hm²，需缴纳水土保持补偿费约3.64万元。

7.1.2.2 水土保持投资估算结果

经估算，本项目水土保持总投资为 62.03 万元，其中主体投资为 50.12 万元，方案新增投资为 11.91 万元。主体已列投资中，工程措施投资 6.03 万元，植物措施费 2.3 万元，临时措施费 41.79 万元；方案新增投资中，工程措施费 0.4 万元，临时措施费 2.07 万元，独立费用 5.05 万元（其中建设管理费 0.05 万元，科研勘测设计费 3.00 万元，水保验收报告编制费 2.00 万元），基本预备费 0.75 万元，水土保持补偿费 3.64 万元。

表 7.1.2-4 水土保持投资汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	主体工程已有	水土保持新增					合计
			建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计	
	第一部分工程措施	6.03	0.4				0.4	6.43
一	渠线工程区	0.97	0.06				0.06	1.03
二	临时施工道路区	5.06	0.32				0.32	5.38
三	施工临时工程区		0.02				0.02	0.02
	第二部分植物措施	2.3						2.3
一	渠线工程区	0.41						0.41
二	临时施工道路区	1.79						1.79
三	施工临时工程区	0.1						0.1
	第三部分临时措施	41.79	2.07				2.07	43.86
一	渠线工程区	14.01	0.41				0.41	14.42
二	临时施工道路区	26.54	1.55				1.55	28.09
三	施工临时工程区	1.24	0.1				0.1	1.34
四	其他临时工程费		0.01				0.01	0.01
	第四部分独立费用					5.05	5.05	5.05
一	建设管理费					0.05	0.05	0.05
二	水土保持监理费					0.0	0.0	0.0
三	科研勘测设计费					3.0	5.0	5.0
四	水保验收报告编制费					2.0	3.0	3.0
	第一至四部分投资	50.12	2.47			5.05	7.52	57.64
	基本预备费						0.75	0.75
	水土保持补偿费						3.64	3.64
	总投资	50.12					11.91	62.03

表 7.1.2-5 主体已列水土保持措施投资表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
渠线工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	67022.58	0.54
		表土回覆	万 m ³	0.08	53618.07	0.43
	临时措施	临时排水沟	m	3000	45.72	13.72

7 水土保持投资估算及效益分析

	植物措施	临时沉沙池	座	8	480	0.29
		栽植灌木	株	2000	1.22	0.24
		撒播草籽	hm ²	0.4	1705.55	0.17
临时施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.42	67022.58	2.81
		表土回覆	万 m ³	0.42	53618.07	2.25
	临时措施	临时排水沟	m	5700	45.72	26.06
		临时沉沙池	座	10	480	0.48
	植物措施	栽植乔木	株	6460	1.85	1.19
		栽植灌木	株	1710	1.22	0.21
		撒播草籽	hm ²	2.28	1705.55	0.39
施工临时工程	临时措施	临时排水沟	m	240	45.72	1.1
		临时沉沙池	座	3	480	0.14
	植物措施	栽植乔木	株	200	1.85	0.04
		栽植灌木	株	300	1.22	0.04
		撒播草籽	hm ²	0.12	1705.55	0.02
合计					50.12	

表 7.1.2-6 方案新增水土保持措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施				0.4
一	渠线工程区				
(1)	土地整治	hm ²	0.4	1397.4	0.06
二	临时施工道路区				
(1)	土地整治	hm ²	2.28	1397.4	0.32
三	施工临时工程区				
(1)	土地整治	hm ²	0.12	1397.4	0.02
	第二部分 临时措施				2.07
一	渠线工程区				
(1)	防雨布遮盖	m ²	800	5.17	0.41
二	临时施工道路区				
(1)	防雨布遮盖	m ²	3000	5.17	1.55
三	施工临时工程区				
(1)	防雨布遮盖	m ²	200	5.17	0.1
四	其他临时措施	%	2	4000	0.01
	第三部分 独立费用				5.05
一	建设管理费				0.05
二	水土保持监理费				0.0
三	科研勘测设计费				3.0
四	水保验收报告编制费				2.0
	一到三部分投资合计				7.52
	基本预备费				0.75

	水土保持补偿费				3.64
	总投资				11.91

表 7.1.2-7 独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
一	建设管理费	%	2	2.47	0.05
二	科研勘测设计费				3.00
三	水土保持监理费				0.00
四	水保验收报告编制费				2.00
	合计				5.05

表 7.1.2-8 水土保持补偿费计算表

行政区	征占地面积 (m ²)	补偿标准 (元/m ²)	合计 (元)
苍溪县	28000	1.3	36400

表 7.1.2-9 水土保持投资分年度投资计划表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	年份		合计
		2024 年	2025 年	
	第一部分工程措施	4.88	1.55	6.43
一	渠线工程区	0.78	0.25	1.03
二	临时施工道路区	4.1	1.28	5.38
三	施工临时工程区		0.02	0.02
	第二部分植物措施	0.8	1.5	2.3
一	渠线工程区	0.2	0.21	0.41
二	临时施工道路区	0.6	1.19	1.79
三	施工临时工程区	0	0.1	0.1
	第三部分临时措施	43.86	0	43.86
一	渠线工程区	14.42	0	14.42
二	临时施工道路区	28.09	0	28.09
三	施工临时工程区	1.34	0	1.34
四	其他临时工程费	0.01	0	0.01
	第四部分独立费用	3.05	2.0	5.05
一	建设管理费	0.05	0	0.05
二	水土保持监理费	0.0	0	0.0
三	科研勘测设计费	3.0	0	3.0
四	水保验收报告编制费	0	2.0	2.0
	第一至四部分投资	52.59	5.05	57.64
	基本预备费	0.75	0	0.75

	水土保持补偿费	3.64	0	3.64
	总投资	56.98	5.05	62.03

表 7.1.2-10 新增措施单价分析表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其 中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	税金	扩大
1	土地整治	hm ²	1397.4	155.99	90.4	726.0	40.84	75.99	76.25	104.89	127.04
2	防雨布遮盖	100m ²	517.48	82.1	288.33		15.56	17.37	28.24	38.84	47.04

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持基础效益

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

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

1、水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。通过实施各项水土保持措施后，本项目水土流失面积 2.8hm²，水土流失治理达标面积 2.8hm²，水土流失总治理度达到了 100%。

表 7.2.1-1 水土流失治理度计算表

项目区	建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)	治理达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度
渠线工程区	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	100%
临时施工道路区	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	100%
施工临时工程区	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	100%
合计	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	100%

2、土壤流失控制比

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

项目区属于水力侵蚀类型区 (I) ——西南土石山区 (I5)，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本工程施工期间采取临时遮盖、临时排水等防护措施有效地控制施工期间产生的水土流失；按照施工进度安排，及时采取绿植措施进行防治，从而有效控制并减少了因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标。平均土壤侵蚀模数降为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失控制比为 1.25。

表 7.2.1-2 土壤流失控制比计算表

项目区	扰动区面积 (hm^2)	容许土壤流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	采取措施后年平均土壤流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制比
渠线工程区	0.4	500	500	1.0
临时施工道路区	2.28		500	1.0
施工临时工程区	0.12		500	1.0
合计	2.8		500	1.0

3、渣土防护率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定：渣土防护率是项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

渣土防护率=(采取措施实际挡护量/总弃渣和临时堆土量) $\times 100\%$ ，结合本项目情况，本项目施工期间临时堆土主要为前期表土剥离产生的 0.5 万 m^3 表土，考虑项目临时堆土损耗，共计损耗约 0.01 万 m^3 ，方案实施后采取防护的堆土数量约为 0.49 万 m^3 ，因此渣土防护率为 98.0%，达到防治指标值 92%的要求。

表 7.2.1-3 渣土防护率计算表

防治分区	堆土总量 (万 m^3)	保护堆土数量 (万 m^3)	表土保护率 (%)
渠线工程区	0.08	0.08	100%
临时施工道路区	0.42	0.41	97.6%
施工临时工程区	/	/	/
合计	0.5	0.49	98.0%

4、表土保护率

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

本项目按照水土保持要求进行表土剥离，表土剥离总量为 0.5 万 m³；剥离表土在青贮饲料区占地内的表土临时堆场堆存；本项目对可剥离表土进行了剥离并进行堆存保护，考虑到机械剥离造成的损耗，运输过程中损耗，表土保护率可达到 98.0%，达到防治指标值 92%的要求。

表 7.2.1-4 表土保护率计算表

防治分区	可剥离表土总量（万 m ³ ）	保护表土数量（万 m ³ ）	表土保护率（%）
渠线工程区	0.08	0.08	100%
临时施工道路区	0.42	0.41	97.6%
施工临时工程区	/	/	/
合计	0.5	0.49	98.0%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率=（林草植被面积/可恢复林草植被面积）×100%。

本项目林草植被面积 2.8hm²，可恢复林草植被面积 2.8hm²，考虑植物的成活率、保存率，林草植被恢复率可达到 99.99%，达到防治指标值 97%的要求。

6、林草覆盖率

林草覆盖率=（林草植被面积/项目建设区总面积）×100%。

本项目林草措施面积 2.8hm²，项目区占地面积 2.8hm²，考虑植物的成活率、保存率，林草覆盖率可达到 99.99%，达到防治指标值 25%的要求。

表 7.2.1-5 水土保持方案实施效益计算表

指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失治理度（%）	97	治理达标面积+压占面积	hm ²	2.8	100	达标
		水土流失总面积	hm ²	2.8		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/（km ² ·a）	500	1.0	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/（km ² ·a）	500		
渣土防护率（%）	92	挡护的永久弃渣量+临时堆土量	万 m ³	0.49	98.0	达标
		永久弃渣量+临时堆土总量	万 m ³	0.5		
表土保护率（%）	92	保护表土数量	万 m ³	0.49	98.0	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.5		
林草植被恢复	97	林草植被面积	hm ²	2.8	99.99	达标

率 (%)		可恢复林草植被面积	hm ²	2.8		
林草覆盖率 (%)	25	林草类植被面积	hm ²	2.8	99.99	达标
		占地总面积	hm ²	2.8		

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

7.2.2 效益评价

(1) 保土效益

各防治分区经主体设计已具有水土保持功能措施防护后，流失的土壤得到有效的控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，项目区水土流失将得到有效的治理，达到了方案目标的要求。

(2) 生态效益

水土保持方案全面实施后，将使本项目水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制，并在一定程度上改善项目区原有水土流失装矿，较大程度地控制水土流失。通过对项目区施工结束后合理的植被恢复措施的实施，可有效的抑制土层的减薄，增强土地涵养水源的能力，减少水土流失危害。

(3) 社会效益

本方案实施后，通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查监督等措施，使项目建设期、自然恢复期可能造成的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，不仅可保证项目顺利建设和运行，还可以保障项目区附近环境的稳定以及基础设施和居民的安全，具有较好的社会效益。

7.2.3 效益分析结论

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

8 水土保持管理

为了全面落实本水土保持方案，确保方案按计划实施，使工程建设过程中产生的水土流失及时得到治理，恢复植被，维护工程建设运行安全，工程建设单位应在领导、技术及资金上予以保证，并在工程区水土保持监督机构的积极配合下，加强监管力度，确保各项水土保持措施发挥实效。

8.1 组织管理

一、组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和运行期的水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

2、工程施工期间，负责与设计、施工、监理等单位保持联系，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。

3、深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失及状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

4、建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

二、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和管理、定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

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步实施、同时完成、同时验收。

4、建设单位要加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保工程质量。

5、水土保持方案经批准后，建设单位应主动与各级水行政主管部门联系，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行。

6、当地水行政主管部门确定专人负责该方案实施情况的监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中，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。在施工图设计中有水土保持专章或专篇，后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求。当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位需补充或者修改水土保持方案并报原审批机构批准。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，应当经原审批机构批准。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

号发布) 后续设计应细化水土保持措施设计, 明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资。

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督的意见》水保[2019]160号规定, 实行承诺制或者备案制的项目, 不要求开展水土保持监测工作, 因此本项目不开展水土保持专项监测。但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

凡主体工程开展监理工作的项目, 应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号) 要求, 征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 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 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 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 20hm^2 且挖填土石方总量小于 20 万 m^3 , 建设单位可委托主体监理单位按照《水土保持监理规范》(SL/T523-2024) 代理水土保持监理。

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

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

8.5 水土保持施工

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），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产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。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管理，在施工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。

8.6 水土保持设施验收

根据《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）和《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）等规定，本项目主体工程完保持设施自主验收。水土保持设施自主验收材料由生产建设单位和接受报备的水行政主管部门双公开，建设单位自主验收材料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，水行政主管部门定期公告。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位及时给予处理或者回应。

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，在项目投入使用前，建设单位根据水土保持方案及其审批决定等，组织开展验收。本方案为水土保持报告表，实行承诺制管理，验收材料只需提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少 1 名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。验收合格后报水行政主管部门备案。