

草坝镇土溪沟农村水渠整治项目

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：雅安市雨城区草坝镇人民政府

编制单位：四川旭一帆工程设计有限公司

2025年9月

草坝镇土溪沟农村水渠整治项目

水土保持方案报告表

责任页

(四川旭一帆工程设计有限公司)

批 准: 何楷铭 (法定代表人)

核 定: 张志宏 (高级工程师)

审 查: 周孟君 (高级工程师)

校 核: 张权 (助理工程师)

项目负责人: 张志宏 (高级工程师)

编写人员及分工:

姓 名	职 称	工 作 内 容	签 名
张志宏	高级工程师	综合说明。	张志宏
刘自亮	助理工程师	项目概况、项目水土保持评价、水土保持投资估算及效益分析、水土保持监测、水土保持管理。	刘自亮
张权	助理工程师	水土流失分析与预测、水土保持措施。	张权

草坝镇土溪沟农村水渠整治项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	雅安市雨城区草坝镇香花村				
	建设内容	新建污水管网 81 米, 及其附属设施。土溪沟河道清理, 清理的河道段全长 1326 米, 河道宽度 3.0~5.0 米, 清淤量共计 2825 立方米。采用人工配合机械清淤。				
	建设性质	改建	总投资 (万元)	32.89		
	土建投资 (万元)	29.95	占地面积 (hm ²)	永久: 0 临时: 0.15		
	动工时间	2024 年 1 月 18 日	完工时间	2024 年 2 月 16 日		
	土石方 (万 m ³)	挖方 0.314	填方 0.034	借方 /	余 (弃) 方 0.28	
	取土 (石、砂) 场	/				
	弃土 (石、砂) 场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区		地貌类型	阶地	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² a)]	300	容许土壤流失量 [t/(km ² a)]	500		
项目选址 (线) 水土保持评价	工程选址满足水土保持强制性约束性规定, 选址合理, 建设方案可行。					
预测水土流失总量 (t)	0.30					
防治责任范围面积 (hm ²)	0.15					
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区水土流失一级标准				
	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比	1.67		
	渣土防护率 (%)	94	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 (“_”加黑为主体设计)	管网及作业带区	<u>工程措施: 表土剥离 0.004 万 m³, 表土回覆 0.004 万 m³, 土地整治 0.04hm²;</u> <u>植物措施: 撒播草籽 0.04hm²;</u> <u>临时措施: 防雨布遮盖 0.02 万 m²;</u>				
	河道清理区	<u>临时措施: 防雨布铺垫 0.11 万 m²;</u>				
水土保持投资概算 (万元)	工程措施	0.11	植物措施	0.04	监测措施	0
	临时措施	0.69	基本预备费	0	水土保持补偿费	0.195
	独立费用	建设管理费	1.0		工程建设监理费	0
		科研勘测设计费	1.50		独立费用合计	2.50
	总投资	3.54				
编制单位	四川旭一帆工程设计有限公司	建设单位	雅安市雨城区草坝镇人民政府			
法人代表及电话	何栎铭 (18981831855)	法人代表及电话	吴伟 (0835-2315028)			
地址	四川省成都市武侯区聚龙路 68 号 1 栋 3 层 308 号	地址	雅安市雨城区草坝镇东街 30 号			
邮编	610043	邮编	625008			
联系人及电话	何栎铭 (18981831855)	联系人及电话	明李涛 (18483596102)			
传真	/	传真	/			
电子邮箱	63357227@qq.com	电子信箱	2417348889@qq.com			

项目照片



项目区



项目区



项目区（施工期）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失分析及调查	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	9
1.10 水土保持投资及效益分析结果	9
1.11 结论.....	9
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织	14
2.3 工程占地	18
2.4 土石方平衡	18
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	21
2.6 施工进度	21
2.7 自然概况	21
3 项目水土保持评价	27
3.1 主体工程选线水土保持评价	27
3.2 建设方案与布局水土保持评价	30
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	34
4 水土流失分析与调查	36

4.1 水土流失现状	36
4.2 水土流失影响分析	37
4.3 土壤流失量分析与调查	38
4.4 水土流失危害	42
4.5 指导性意见	43
5 水土保持措施	44
5.1 防治区划分	44
5.2 措施总体布局	44
5.3 分区措施布设	46
5.4 施工要求	48
6 水土保持监测	49
7 水土保持投资概算及效益分析	50
7.1 投资概算	50
7.2 效益分析	57
8 水土保持管理	59
8.1 组织管理	59
8.2 后续设计	59
8.3 水土保持监测	59
8.4 水土保持监理	59
8.5 水土保持施工	60
8.6 水土保持设施验收	60

附件:

附件 1、委托书;

附件 2、《关于草坝镇土溪沟农村水渠整治项目初步设计(代项目建议书、可行性研究报告)的批复》(雅安市雨城区发展和改革局 雨发改审批〔2023〕223 号 2023 年

12月7日);

3、竣工验收报告。

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4: 项目所在重点防治区划分图

附图 5: 总平面布置图

附图 6: 河道清淤设计图

附图 7: 污水平面设计图

附图 8: 沟槽开挖回填断面示意图

附图 9: 分区防治措施总体布局图

附图 10: 水土保持措施设计图

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

草坝镇土溪沟农村水渠整治项目是完善乡镇基础设施建设的需要，是加强海绵城市的建设，是改善人居环境的强烈需要。因此，实施该项目十分必要。

草坝镇土溪沟农村水渠整治项目位于雅安市雨城区草坝镇香花村。项目起点坐标为东经 103°50.8"，北纬 29°59'29.85"。

项目建设性质属改建项目。本项目新建污水管网 81 米，及其附属设施。土溪沟河道清理，清理的河道段全长 1326 米，河道宽度 3.0~5.0 米，清淤量共计 2825 立方米。采用人工配合机械清淤。

本工程总占地面积 0.15hm² 均为临时占地面积。其中管网及作业带区占地 0.04hm² 河道清理区占地 0.11hm²。占地类型划为水域及水利设施用地、其他土地。经复核，项目土石方开挖总量 0.314 万 m³ (其中表土 0.004 万 m³ 自然方，下同)，填方总量 0.034 万 m³ (其中表土 0.004 万 m³)，余方中 0.28 万 m³ (压实方 0.17 万 m³) 土方运至香花村低洼处恢复耕地造地利用。因此，本项目不单独设置弃渣场。本项目不涉及拆迁(移民)安置和专项设施改(迁)建。

本工程总投资 32.89 万元，其中土建投资 29.95 万元。资金来源：区级环保专项资金。本项目已于 2024 年 1 月 18 日开工建设，2024 年 2 月 16 日完工，建设总工期 1 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、主体工程设计工作开展情况

2023 年 12 月 7 日，雅安市雨城区发展和改革局下发《关于草坝镇土溪沟农村水渠整治项目初步设计(代项目建议书、可行性研究报告)的批复》(雨发改审批〔2023〕223 号)，建设内容为新建污水管网 81 米，及其附属设施。土溪沟河道清理，清理的河道段全长 1326 米，河道宽度 3.0~5.0 米，清淤量共计 3837 立方米。采用人工配合机械清淤。

2023年11月，中叙设计集团有限公司编制完成了《草坝镇土溪沟农村水渠整治项目初步设计（代项目建议书、可行性研究报告）》，建设内容为新建污水管网81米，及其附属设施。土溪沟河道清理，清理的河道段全长1326米，河道宽度3.0~5.0米，清淤量共计3018立方米。采用人工配合机械清淤。

2023年12月，中叙设计集团有限公司编制完成了《草坝镇土溪沟农村水渠整治项目施工图设计》，建设内容为新建污水管网81米，及其附属设施。土溪沟河道清理，清理的河道段全长1326米，河道宽度3.0~5.0米，清淤量共计2825立方米。采用人工配合机械清淤。

2、项目建设情况

本项目已于2024年1月18日开工建设，2024年2月16日完工，

根据现场调查并查阅竣工资料，项目在施工过程中采取了表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播草籽、防雨布遮盖、防雨布铺垫等水土保持措施，上述措施运行状态良好，具有一定的水土保持效益，截止本项目完工时，未产生水土流失灾害，目前项目不存在水土流失纠纷。

3、水土保持方案编制工作开展情况

2025年8月，雅安市雨城区草坝镇人民政府委托四川旭一帆工程设计有限公司（以下简称“我公司”）编制本项目水土保持方案报告表（委托书详见附件1），接受任务后，我公司方案编制组对项目前期设计及工程建设情况进行了调查和实地踏勘，对主体设计资料及现场工程实施情况进行调查研究后，于2025年9月编制完成《草坝镇土溪沟农村水渠整治项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区位于四川盆地西缘，青衣江中游，成都平原向青藏高原过渡带。场地位于雅安市雨城区草坝镇，属于构造侵蚀低山地区的河流冲洪积地带，地貌单元为青衣江I级阶地。场地地形开阔，总体较平坦。场地内地层分布为：第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统河流冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）粉土、粉砂、卵石层组成，下伏基岩为白垩系上统灌口组砂质泥岩（ K_2g ）。项目区抗震设防烈度为VII度，基本地震动峰值加速度为0.10g，

设计地震分组为第二组，设计地震动反应谱特征周期为 0.4s。

项目区多年平均气温 16.1℃，极端最高气温 37.7℃，极端最低气温-3.9℃。多年平均降雨量为 1732.4mm，多年平均降雨日为 218 天，多年平均相对湿度 79%，多年平均日照 1019.9 小时，多年平均蒸发量为 1011.2mm。多年平均风速 1.7m/秒。

项目可剥离表土面积约 0.18hm²，表土剥离厚度为 8~40cm，剥离保护表土量约 0.03 万 m³。雨城区气候温和，雨量充沛，属亚热带常绿阔叶林地带，植物种类繁多、分布广，生态环境良好，林草覆盖率约 54.80%。

工程所在的雅安市雨城区草坝镇不属于国家级、省级、市级及区级水土流失重点治理区和重点预防区。工程所在地雨城区按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）划分项目区属西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/（km²•a）；工程区平均土壤侵蚀模数约 300t/（km²•a），土壤侵蚀强度表现为微度。建设工程所在地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和预留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域。

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》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会，1993 年 12 月 15 日颁布，1997 年 10 月 17 日第一次修改，2012 年 9 月 21 日第二次修订通过，自 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》（水利部令第 53 号，2023 年 1 月 17 日发布，2023 年 3 月 1 日施行）。

1.2.2 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、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- 5、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- 6、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 7、《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）；
- 8、《水土保持监测技术规范》（SL/T 277-2024）；
- 9、《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- 10、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 11、《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- 12、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- 13、《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
- 14、《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；

1.2.3 技术文件

- 1、《草坝镇土溪沟农村水渠整治项目初步设计（代项目建议书、可行性研究报告）》（中叙设计集团有限公司，2023年11月）；
- 2、《草坝镇土溪沟农村水渠整治项目施工图设计》（中叙设计集团有限公司，2023年12月）
- 3、《四川省水土保持规划（2015-2030）》、《雅安市雨城区水土保持总体规划（2015~2030）》等相关资料；
- 4、工程涉及的其它相关技术资料。

1.3 设计水平年

本项目已于2024年1月18日开工建设，2024年2月16日完工，建设总工期1个月。该项目为建设类项目，本方案确定的各项水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份为2024年，因此本项目设计水平年为主体工程完工后的当年，即2024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》（GB 50433-2018）“生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区

域”的规定，本项目均为临时占地面积 0.15hm²，因此本项目水土流失防治责任范围为项目临时占地区域，总面积为 0.15hm²。水土流失防治责任范围见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围一览表

项目组成	防治责任范围 (hm ²)			备注
	永久征地	临时占地 (含租赁土地)	合计	
管网及作业带区	/	0.04	0.04	污水管网及作业带扰动范围
河道清理区	/	0.11	0.11	晾晒脱水扰动范围
合计	0	0.15	0.15	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行等级

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重点预防保护区和重点治理区划分成果》(川水函〔2017〕482号)和《雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》(雅水函〔2017〕160号)，工程所在的雅安市雨城区草坝镇不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区，根据《全国水土保持区划(试行)》项目所在的雅安市雨城区属西南紫色土区，本项目为新建建设类项目，属于县级及以上城市区域，按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定，本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失防治标准一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，生产建设项目水土流失防治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地保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434 的规定。

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《生产建设项目水土流

失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,对本项目目标值进行修正如下:

1、土壤流失控制比修正:项目区所在区域现状土壤侵蚀强度以微度水力侵蚀为主,土壤流失控制比应不小于 1.67。

2、渣土防护率修正:项目位于城市区,渣土防护率提高 2%。

3、林草覆盖率修正:项目位于城市区,林草覆盖率提高 2%。

本项目水土流失防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标值

防治标准 指标	一级标准		修正值					执行标准	
	施工期	设计水平年	干燥度	土壤侵蚀强度	地貌类型	城市区域	其他	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	97						—	97
土壤流失控制比	—	0.85		+0.82				—	1.67
渣土防护率(%)	90	92				+2		92	94
表土保护率(%)	92	92						92	92
林草植被恢复率(%)	—	97						—	97
林草覆盖率(%)	—	23				+2		—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

本工程的建设符合国家产业政策,符合雅安市城市总体发展规划和雅安市草坝组团控制性详细规划要求,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》(GB50433-2018)的分析评价,项目区不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区。项目在建设过程中,通过提高防治标准,优化施工工艺,尽量减少地表扰动和植被损坏范围,可有效控制可能造成的水土流失。项目周边无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;项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区,不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区,未涉及湿地等环境敏感区域,项目建设区不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段。工程选址满足强制性约束性规定,选址合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、项目不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区，不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，建设区及周边无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。工程选址不存在水土保持制约因素，选址符合强制性约束性规定。

2、主体设计优化管网选线，选择地形平缓、交通方便、收集方便合理等方面进行优化，并且缩短了管网长度，降低了部分路段的施工难度，使管道的走向更为顺直、合理，符合水土保持要求。

3、工程占地统计全面合理，在满足工程施工的同时，对工程施工扰动面积尽量控制，合理规划，不会对当地的农业生产、植被覆盖产生大的影响，工程占地组成与设计相符，工程建设占地面积合理，满足水土保持要求。

4、本项目施工图设计阶段优化管网工程施工工艺，尽量采取机械与人工相结合的开挖方式，减少管网开挖断面，减少大开挖产生的土石方挖填量。河道清理清淤进行脱水减量化晾晒干化淤泥。经对比，竣工阶段较初步设计阶段减少清淤量 0.10 万 m³。工程利用自身开挖土石方进行回填利用量 0.03 万 m³，充分利用挖方。项目剥离表土 0.004 万 m³，用于后期绿化覆土，合理利用自身表土资源。余方中 0.28 万 m³（压实方 0.17 万 m³）土方运至香花村低洼处恢复耕地造地利用。综上项目土石方平衡合理，资源化利用可信，符合水土保持相关要求。

5、从水土保持角度分析，本工程施工方法、工艺、施工进度基本合理，有利于防止水土流失，基本符合水土保持要求。

6、主体工程部分措施具有水土保持功能，布置数量充足，位置合理，符合水土保持要求，可在一定程度上防治新增水土流失。项目区水土流失防治措施体系较为完善，但缺乏临时措施，本方案补充完善。

综上所述，项目建设方案与布局合理，符合水土保持要求。

1.7 水土流失分析与调查

经调查和分析工程区平均土壤侵蚀模数背景值为 300t/km²a。项目占地引起的扰动

地表面积 0.15hm²；损毁植被面积 0.01hm²。

根据各种工程单元的调查时段、水土流失面积、地形条件及土壤侵蚀模数，计算出项目建设在采取水土保持措施的情况下已产生的土壤流失总量为 0.30t，其中：自然背景流失量 0.28t，工程建设新增流失量为 0.02t。管网及作业带区为最主要水土流失部位，应作为重点防治区域。从水土流失时段分析，施工期为最主要水土流失时段，应做好施工期水土流失控制。

本项目已于 2024 年 1 月 18 日开工建设，2024 年 2 月 16 日完工，从现场实施情况看，建设单位较重视水土保持工作，建设过程中采取的工程与植物措施实施到位，施工过程中对主体工程、临时堆土等进行了临时防护措施，水土流失得到了有效控制，未产生水土流失危害。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本项目建设特点和当地的自然条件，在水土流失调查及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成危害程度，依据分区治理、突出重点的原则，将水土流失防治区划分为管网及作业带区、河道清理区 2 个防治分区。本方案针对各防治分区各分项工程的不同实际情况，分别采取了相应的工程措施、植物措施、临时措施，以防治水土流失。下面对各防治区所采取的水土保持措施及主要工程量进行简述：

1、管网及作业带区

施工前对管网及作业带区可剥离的表土进行剥离，并就近堆放在施工作业带一侧的临时占地范围内；施工前期为防止土体滚散及水土流失，对临时堆土及表土采用防雨布进行临时遮盖；工程建设区具备绿化条件时，进行土地整治，种植土回覆，采用撒播草籽进行迹地恢复。主要工程量：

(1) 工程措施：（主体设计）：表土剥离 0.004 万 m³ 表土回覆 0.004 万 m³ 土地整治 0.04hm²

(2) 植物措施：（主体设计）：撒播草籽 0.04hm²

(3) 临时措施：（主体设计）：防雨布遮盖 0.02 万 m²

2、河道清理区

在施工期间对临时堆存的淤泥晾晒脱水土方采用防雨布铺垫。主要工程量：

(1) 临时措施：（主体设计）：防雨布铺垫 0.11 万 m²。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目（征占地面积 0.5 公顷以上、不足 5 公顷或者挖填土石方总量 1000 立方米以上、不足 5 万立方米的生产建设项目），无需开展水土保持专项监测工作，需要做好水土流失防护措施，防治水土流失现象发生。

1.10 水土保持投资及效益分析结果

本工程水土保持工程总投资为 3.54 万元，其中新增水土保持投资为 2.70 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资为 0.84 万元。水土保持工程总投资中，工程措施费 0.11 万元，植物措施费 0.04 万元，施工临时工程费 0.69 万元，独立费用 2.50 万元。水土保持补偿费 0.195 万元。

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标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）的有关规定，对一般性生产建设项目，按项目征占地面积 1.3 元/m² 一次性计征。即水土保持补偿费=0.15hm²×1.3 元/m²=0.195 万元。

各项水土保持措施实施后，至设计水平年防治指标达到值为：水土流失治理度达 99.33%，土壤流失控制比为 1.72，渣土防护率 98.41%，表土保护率 95.24%，林草植被恢复率为 97.56%，林草覆盖率为 26.67%，各项防治目标均能达到目标值，水土保持效益良好。

本方案实施后，治理水土流失面积 0.15hm²，林草植被建设面积 0.04hm²，减少土壤流失量 0.01t，水土保持效益良好。

1.11 结论

项目的建设符合国家及地方产业政策，符合行业发展的要求以及地方经济发展的规划，无明显限制性影响因素；项目选址、建设方案、占地、土石方平衡、水土流失防治

等方面均符合水土保持法律法规、技术标准的规定。从水土保持角度分析，工程建设不存在水土保持制约因素，该项目的建设是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

1、本方案属于补报方案，建设单位在以后的项目中，应加强水土保持相关法律法规的学习和宣传，严格落实水土保持“三同时”制度，在施工前依法及时开展水土保持相关工作。

2、进行技术交底：按雅水保委办发〔2022〕7号雅安市水土保持委员会办公室关于印发《雅安市全面加强生产建设项目水土保持监督管理工作的方案》的通知。

3、建议建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收，按《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）及《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）精神，为水土保持报告表的项目，不需要编制水土保持设施验收报告，建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

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

- 1、项目名称：草坝镇土溪沟农村水渠整治项目
- 2、建设单位：雅安市雨城区草坝镇人民政府
- 3、项目建设地理位置

草坝镇土溪沟农村水渠整治项目位于雅安市雨城区草坝镇香花村。项目起点坐标为东经 103°7'50.8"，北纬 29°59'29.85"。项目地理位置见图 2.1-1。

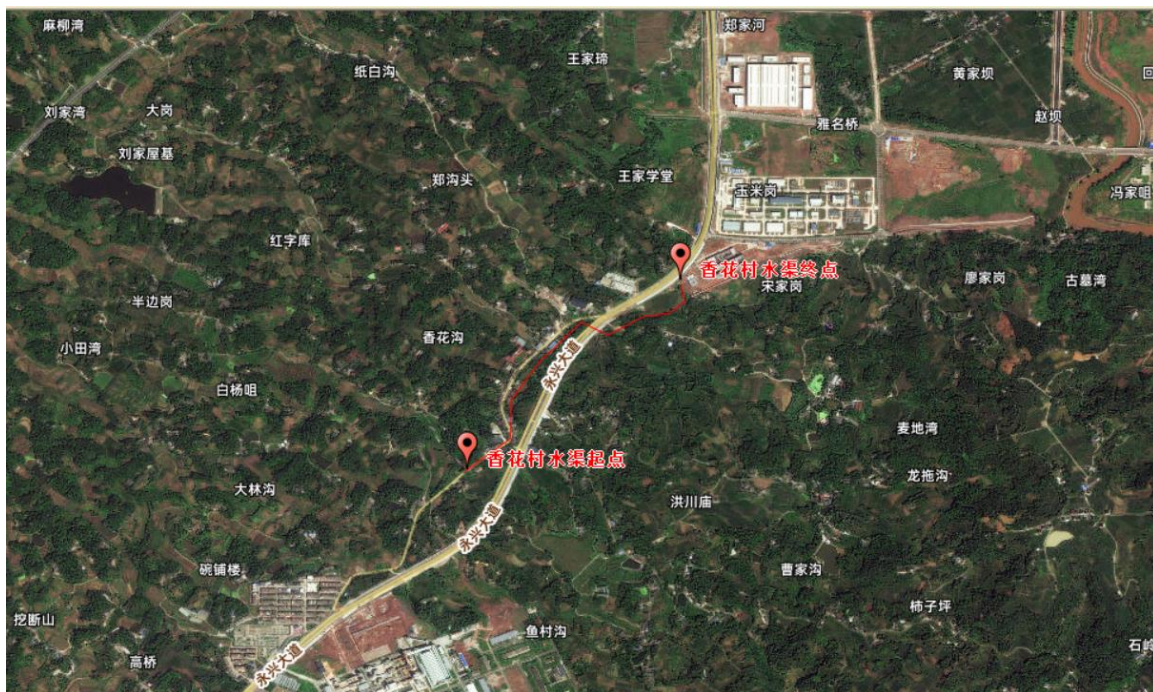


图 2.1-1 项目地理位置图

- 4、建设性质：改建

5、建设内容及规模

新建污水管网 81 米，及其附属设施。土溪沟河道清理，清理的河道段全长 1326 米，河道宽度 3.0~5.0 米，清淤量共计 2825 立方米。采用人工配合机械清淤。

6、工程投资及资金筹措

本工程总投资 32.89 万元，其中土建投资 29.95 万元。资金来源：区级环保专项资金。

7、建设工期

本项目已于2024年1月18日开工建设，2024年2月16日完工，建设总工期1个月。

2.1.2 项目组成

本项目由污水管网和河道清理组成。新建污水管网81米，及其附属设施。土溪沟河道清理，清理的河道段全长1326米，河道宽度3.0~5.0米，清淤量共计2825立方米。采用人工配合机械清淤。

本工程项目组成及主要工程特性见表2.1-1。

表2.1-1 项目组成及主要工程特性表

一、项目的基本情况				
1	项目名称	草坝镇土溪沟农村水渠整治项目		
2	建设单位	雅安市雨城区草坝镇人民政府		
3	建设地点	雨城区草坝镇香花村	工程性质	改建
4	建设规模	新建污水管网81米，及其附属设施。土溪沟河道清理，清理的河道段全长1326米，河道宽度3.0~5.0米，清淤量共计2825立方米。采用人工配合机械清淤。		
5	总投资	32.89万元		
6	土建投资	29.95万元		
7	建设期	本项目已于2024年1月18日开工建设，2024年2月16日完工，建设总工期1个月。		
二、项目组成				
项目组成	建设内容	占地面积 (hm ²)		
		合计	永久占地	临时占地
管网及作业带区	污水管网及作业带扰动范围	0.04		0.04
河道清理区	晾晒脱水扰动范围	0.11		0.11
合计		0.15	0	0.15

2.1.3 工程布置及主要建构筑物

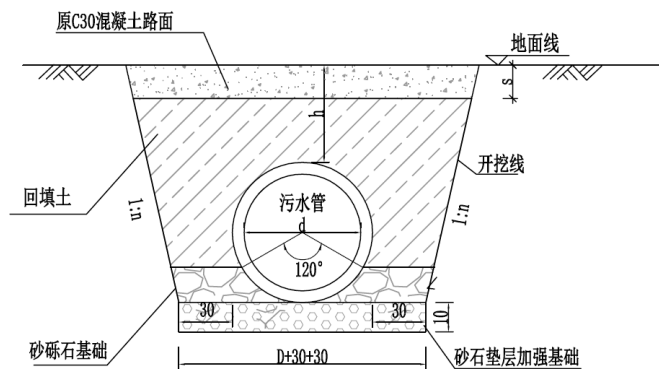
1、新建污水管网

(1) 管径规格

本项目管道采用DN1000双壁波纹管81米， ϕ 1500砼污水检查井3座。

(2) 管道基础设计

管道采用180 ϕ 砂石垫层基础，其中层厚100mm，基础宽度与沟槽底同宽。



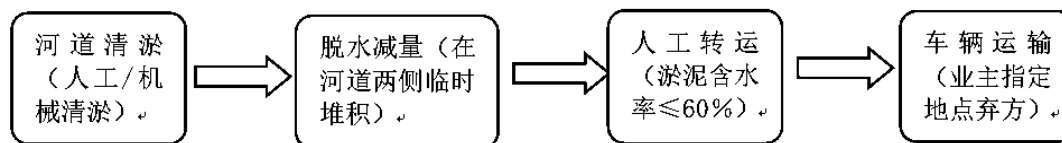
管基础断面示意图

(3) 管道附属构筑物

在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处以及直线管段上每隔一段距离设置检查井，检查井的最大间距不超过 40 米，管道连接采用水面平接和管顶平接。在管线转弯角度较大处、断面变化处、支管接入处等，均按规范要求设置检查井。

2、河道清理

(1) 工艺流程



据业主介绍及现场调查，本项目起点香花村黄邦穆家外至终点巨宏新材料厂背后，该段河道全长约 1326 米，清淤量 2825 立方米。结合项目周边情况，本次设计采用机械+人工清淤方式，其中机械清淤以泥浆泵和小型挖掘机清淤为主，人工清淤主要位于桥底、箱涵段。在岸边进行脱水减量化脱水（含水率 $\leq 60\%$ ）后，就近运至业主指定地点进行生态填埋。

(2) 淤泥疏挖

本工程淤泥疏挖作业，根据现场条件，可选用以下工艺：

1) 河岸或河道内清淤作业：对河床表面的固结淤沙、杂草等，可采用小型挖掘机从河道或其他可通行的作业面进行清挖，挖掘出来的杂物、淤沙等，先置于河道两侧，单层占地宽 1 米，经晾晒脱水后，人工转运至公路旁，后经运输车辆运送至业主指定位置。

2) 房屋、桥梁、箱涵内清淤作业：采用人工挖掘底部淤泥，在河道有水且可以采

用环保绞吸机械作用的情况下，使用绞吸机械将含水率较高的淤泥通过泵送至河道两侧，经晾晒脱水后，人工转运至公路旁，后经运输车辆运送至业主指定位置。

(3) 淤泥干化作业

本工程采用现场晾晒干化淤泥。根据本项目特点，采用河道两侧占地晾晒脱水，满足城市道路运输要求即可，故初拟淤泥含水率不高于 60%。

2.2 施工组织

2.2.1 施工机构

成立项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

2.2.2 施工组织

本项目采用公开招标方式组织施工力量进行施工，选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施。施工单位进行周密的施工进度计划，组织精良的施工队伍，配备先进的机械设备，采购充足的材料，加强各项工程施工的衔接与配合，采取切实有效的措施保证施工的顺利进行。

2.2.3 施工条件

2.2.3.1 项目区场内外交通情况

(1) 场外运输：项目位于雅安市雨城区草坝镇香花村，施工区临近乡村道路，交通方便。几种主要外购材料运距较远，计划在开工前将部分外运材料先运进场，避免了材料远运影响施工工期。

(2) 场内运输：场内交通以公路运输为主，利用各点位已经形成的对外交通条件。

2.2.3.2 供电系统

沿线电网密集，施工中与地方供电部门或沿线居民衔接沟通。

2.2.3.3 施工用水

与相关部门商定，项目施工期间由市政自来水管网供水，基本可以满足施工要求。

2.2.3.4 砂石材料来源

本工程建设主要材料包括砂砾料、碎石、卵石、水泥等。

本项目所用的石料等建筑材料在项目附近料场购买；砂及砂砾料等建筑材料在雅安市雨城区砂砾料场采购，并在购买合同中明确水土流失防治责任。其他材料如水泥、钢材、木材等，从雅安市、各市县等地购买。

2.2.3.5 取料及堆存方式

主体工程中所用的石料、砂料等筑路材料均在附近合法料场进行购买，直接运往施工现场，露天存放；钢材、木材、水泥等建筑材料堆存方式为仓储。

2.2.4 施工布置

本项目施工单位未在现场布设施生活区，作业人员就近租房解决。本项目规模较小，不需要设置施工生产生活设施。

河岸或河道内清淤作业因工艺流程，需要对淤泥采取晾晒脱水，故在河道两侧设置河道清理区域，经统计，本项目临时堆放实际占用 0.11hm^2 。

2.2.5 施工工艺和方法

1、土石方工程

本项目土石方工程主要包含建构物检查井、管道和河道清淤土石方工程。

(1) 建构物土石方工程

本工程建构物主要为新建检查井等，根据现场地形的实际情况，土方开挖采用 1m^3 反铲挖掘机和人工配合进行，就近堆放，削坡预留 10cm 保护层，人工清除。石方开挖采用手持式风镐破碎，就近堆放。

1) 土石方开挖

① 土石方开挖的准备工作

检查挖土和运土工具的准备情况，完成挖土施工的方案设计。

② 工艺流程：确定开挖的顺序和坡度→沿灰线切出槽边轮廓线→分层开挖→挖修整槽边→清底。

③ 施工要点：

a、开挖顺序：测量放线→切线分层开挖→排降水→修坡→整平→留足预留土层等。

本工程土体边坡按规定设置，开挖土自上而下水平分段分层进行，边挖边检查坑底宽度及坡度，不得超挖或少挖。

b、土方开挖前，应在地面采用明沟排水，防止地面水流入坑内冲刷边坡，造成塌方和破坏基土。

c、挖土面必须控制在基底标高，避免在挖土过程中出现超挖。基坑开挖应尽量防止对地基土的扰动。

d、在基坑（槽）边缘上堆土以及移动施工机械时，应与基坑边缘保持 1m 以上的距离，以保证坑边边坡稳定。

2) 土方回填

①工艺流程：确定回填顺序→分层回填、夯实（按回填深度要求）。

②回填土方质量要求：

a、筑填必须严格按照设计要求，筑填完成后进行人工修边。

b、清除填方基底的积水和杂物，淤泥和淤泥质土不能用作填料。

c、碎石类土，砂土和石碴，可用作表层以下的填料。

d、含水量符合压实要求的粘土，可用作各层填料。

e、碎石类土或石碴用作填土料时，其最大粒径不得超过每层铺填厚度的 2/3，（当使用振动碾时，不得超过每层铺填厚度的 3/4）。铺填时，大块料不应集中，且不得在分段接头处或填方与山坡连接处。

③施工要点：

a、回填土方应尽量利用基坑挖出的土方，回填土内不得夹杂植物及垃圾等杂物，回填土方的含水率应控制在最优含水量范围内。

b、回填应从最低处开始，即基础至地坪，由下向上分层铺填并夯实。

c、填土层如有地下水或滞水时，应在四周设置排水，将水位降低至回填部位以下。

d、当设计对填土层厚度无要求时，一般蛙式打夯机每层铺土厚度为 200~250mm，人工打夯不大于 200mm，每层铺摊后，随之耙平。回填土每层至少夯打三遍，打夯应一夯压半夯、夯夯相接，行行相连，纵横交叉。

土石方开挖和土方回填属隐蔽工程，开挖完经监理工程师等有关部门联合检查验收后方可进行下一道工序的施工。

(2) 管道土石方工程

管道施工顺序：先根据图纸进行管路施工放线测量，再根据现场情况分段进行管路施工。施工内容包括：预制加工管弯，变形缝处理等主要工序，最后检查验收。对于压力管进行水密性试验合格为止。

管道土石方工程包含管沟开挖、回填土方工程，开挖、回填工艺采用人工开挖及回填。回填应分层轻夯或踩实，预留一定沉陷超高，回填时两边同时进行。

(3) 河道清淤土石方工程

1) 河岸或河道内清淤作业：对河床表面的固结淤沙、杂草等，可采用小型挖掘机从河道或其他可通行的作业面进行清挖，挖掘出来的杂物、淤沙等，先置于河道两侧，单层占地宽1米，经晾晒脱水后，人工转运至公路旁，后经运输车辆运送至业主指定位置。

2) 房屋、桥梁、箱涵内清淤作业：采用人工挖掘底部淤泥，在河道有水且可以采用环保绞吸机械作用的情况下，使用绞吸机械将含水率较高的淤泥通过泵送至河道两侧，经晾晒脱水后，人工转运至公路旁，后经运输车辆运送至业主指定位置。绞吸机械可采用浮筒搭载作业，施工单位应根据现场条件组织机械设备。

2、砼浇筑

本项目建设点距现状道路较近，混凝土均采用商混。

混凝土施工方法及注意事项：

在混凝土施工和全过程都不能有所疏忽，必须严格按照混凝土施工规范环环把好质量关。

a、浇筑方法

为保证混凝土的浇筑质量，保证浇筑间隔不超过初凝时间。

b、振捣

严格控制振捣时间，移动间距和插入深度。

c、表面处理

混凝土浇筑后 2-8h，用木搓板反复搓压数遍，使其表面密实，在终凝前再用铁搓板压光，这样做能较好的控制混凝土表面龟裂，减少混凝土表面水分的散发，促进养护。

d、养护

采取保温、保湿养护法。先在混凝土表面覆盖塑料薄膜，覆盖时间以混凝土初凝时间为宜，目的是防止水分蒸发；然后在塑料薄膜上覆盖 3 层麻袋用以保温。为防止雨水造成表面温度突降，在麻袋面上又加盖 1 层塑料薄膜，隔离较低温度的雨水对麻袋的直接影响，混凝土需补充水分时，只在下层薄膜与底板接触表面浇水，然后尽快覆盖。

2.3 工程占地

本方案在《施工图设计》及竣工资料提供的数据库基础上，结合现场调查，本工程总占地面积 0.15hm²，均为临时占地面积。其中管网及作业带区占地 0.04hm²，河道清理区占地 0.11hm²。

根据地勘资料及现场勘查，按《土地利用现状分类（GB/T 21010-2017）》及《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函〔2014〕1723 号）相关划分方法，将其占地类型划为水域及水利设施用地、其他土地。各工程单元占用土地数量及类型详见表 2.3-1。

表 2.3-1

工程占地一览表

项目组成	占地性质	占地类型及面积（hm ² ）		
		水域及水利设施用地	其他土地	合计
管网及作业带区	临时		0.04	0.04
河道清理区	临时	0.11		0.11
合计		0.11	0.04	0.15

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土剥离及平衡分析

1、表土可剥离量分析

根据建设单位提供的前期资料，其他土地土壤相对较薄，表土层厚度一般在 8~12cm 之间。本项目剥离表土面积为 0.04hm²，剥离表土总量约 0.004 万 m³。

表 2.4-1

表土剥离量分析表

工程区	占地类型	剥离表土面积 (hm ²)	平均表土厚度 (m)	剥离表土量 (万 m ³)
管网及作业带区	其他土地	0.04	0.10	0.004
合计		0.04		0.004

2、剥离表土利用规划

根据主体设计方案施工布置，管网及作业带绿化区域将采取撒播草籽绿化；绿化覆土厚度根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准：草地 $\geq 0.1\text{m}$ 考虑。本项目共回覆表土量为 0.004 万 m³，将项目建设区域剥离并保护的表土全部利用。

本项目表土平衡分析见下表：

表 2.4-2

表土利用平衡表

工程区	覆土面积 (hm ²)	需土量 (万 m ³)	剥离表土 (万 m ³)	调入 (万 m ³)	调出 (万 m ³)
管网及作业带区	0.04	0.004	0.004		
合计	0.04	0.004	0.004		

2.4.2 项目土石方平衡分析结果

根据《施工图设计》及竣工资料，结合项目区地形地貌和自然环境特征，综合考虑主体工程的挖填特点，对项目土石方工程量进行统计。

项目建设期土石方主要来自于构筑物基础开挖、管道的铺设等。构筑物基础、管道工程开挖土石方全部用于管沟回填，根据主体设计，为保证管道安全，在回填完成后管沟面回填高度高于原地表，以便让地表土进行自然沉降从而确保管道的埋深及输送安全，弥补了管道在埋设于地下所占有回填空间，故实现了线路管道的土石方挖填基本平衡。

经土石方平衡分析，项目土石方开挖总量 0.314 万 m³（其中表土 0.004 万 m³，自然方，下同），填方总量 0.034 万 m³（其中表土 0.004 万 m³），余方中 0.28 万 m³（压实方 0.17 万 m³）土方运至香花村低洼处恢复耕地造地利用。因此，本项目不单独设置弃渣场。

本项目土石方总体平衡分析见表 2.4-3，土石方平衡流向框图见图 2.4-1。

表 2.4-3

项目土石方总体平衡分析表

序号	项目组成	开挖量 (万 m ³)			回填量 (万 m ³)			调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		借方		余方 (万 m ³)		
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	自然方	压实方	去向
(1)	管网及作业带区	0.004	0.03	0.034	0.004	0.03	0.034									
(2)	河道清理区		0.28	0.28										0.28	0.17	香花村低注处恢复耕地造地利用
合计		0.004	0.31	0.314	0.004	0.03	0.034							0.28	0.17	

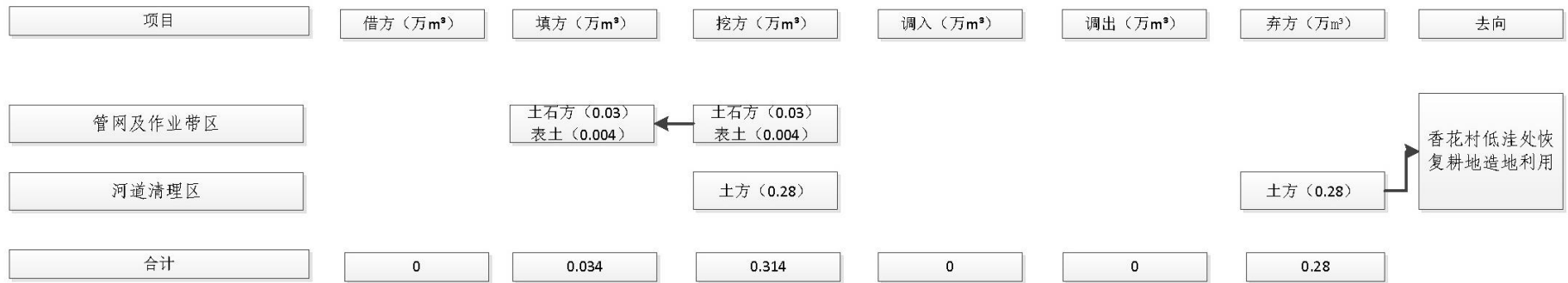


图 2.4-1 土石方平衡流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目已于2024年1月18日开工建设，2024年2月16日完工，建设总工期1个月。主体工程施工进度见表2.6-1。

表 2.6-1 工程施工进度安排表

序号	项目		2024年	
			1月	2月
1	雨城区草坝镇	管网及作业带区	————	————
2		河道清理区	————	————

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目区位于四川盆地西缘，青衣江中游，成都平原向青藏高原过渡带。雨城区地势西高东低，位于邛崃山脉二郎山支脉大相岭北坡，为中低山地带。山地占全区总面积的91%，其中海拔1000m以下的低山占45%，1000m以上的中山占46%。平地占9%，主要是河谷阶地和山间盆地。中山主要分布在西北、西南和东南，低山主要分布在中部和南北河谷两侧。河谷阶地分布在青衣江及其支流两侧，山间盆地以中里较大。西南与荣经县交界的马耳山，海拔2629.4m，为全区最高峰；青衣江与高腔河（又称名山河）交汇处的江中小岛“龟渚”，海拔515.97m，为全区最低点，两地海拔高程相差2113.43m。

项目位于雅安市雨城区草坝镇，场地位于构造侵蚀低山地区的河流冲洪积地带，地貌单元为青衣江I级阶地。场地位于雅安市雨城区草坝镇，场地地形开阔，总体较平坦。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

据区域地质资料，雅安市地处北东走向龙门山褶皱带与南北向的峨眉断块之间，建设沿线位于近雅安向斜轴部略偏东，雅安向斜：轴线北起北郊乡，隔大石板冲断层与中里向斜相接，向南西经雅安西城区后沿喷江河谷直达麂子岗，走向北东20~25度，两翼

基本对称，地层倾角 30~50 度，核部为第三系地层，核部表层有第四系地层。沿线岩层产状 $305^{\circ}\angle 25^{\circ}$ ； $310^{\circ}\angle 30^{\circ}$ 。沿线虽近雅安向斜核部，但构造裂隙一般发育，岩体完整性较好，局部分布有网状裂隙，少量锯齿状裂隙，该构造特征可反应当时构造应力较小，多为剪性裂隙，破碎带少，因此，可判断为沿线地质构造应力较小，构造历史较长，沿线区域地质构造较稳定。该场地位于雅安向斜东翼，距向斜核部约 1km。地质构造应力较小，构造历史较长，破碎带小，延展长度小，无构造断裂发生，从地质构造角度分析，场地稳定性良好。

2.7.2.2 地层岩性

根据本次钻探揭露地层资料，拟建场地内地层分布为：第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统河流冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）粉土、粉砂、卵石层组成，下伏基岩为白垩系上统灌口组砂质泥岩（ K_2g ）。现按地层由上到下的顺序分述如下：

（1）素填土（层①）（ Q_4^{ml} ）：杂色，松散，干~饱和，成分主要为卵石、砂土、粉土等，其中卵石粒径一般在 30-200mm 之间，少量 200mm 以上，卵石含量约 40%~60%，均匀性差，粒径差异较大，局部区域漂石富集，具架空现象。

（2）第四系全新统河流冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）

粉土（层②）（ Q_4^{al+pl} ）：黄褐色，湿，稍密。干强度低，韧性低，摇晃反应剧烈，无光泽反应，层底偶夹 20cm 粉砂，粘粒含量为 12.0~15.0%。

粉砂（层③）（ Q_4^{al+pl} ）：黄褐色，稍湿，松散。主要成分由圆形及亚圆形的石英、长石及片状云母组成，含少量粘粒，偶见卵砾石，粒径大于 0.075mm 的颗粒质量约占总质量的 74.7-78.5%。

卵石（层④）：灰白、青灰等色，稍湿~饱和，卵石母岩成分主要为花岗岩及闪长岩，中风化状，亚圆形，磨圆度较好，粒间主要由砂土及圆砾充填，部分孔揭穿，广泛分布于场地。按其骨架颗粒含量、排列、可钻性和 N120 动力触探试验锤击数分为松散、稍密、中密、密实卵石四个亚层，分述如下：

松散卵石（层④-1）：卵石粒径一般在 20~200mm 之间，少量达 200mm 以上，卵石含量占总重的 50.0-55.0%，排列较混乱，大部分不接触。N120 动力触探试验指标值

修正后 ≤ 3 击/10cm之间。分布不连续，呈层状、透镜状分布。岩土类别为V类。

稍密卵石（层④-2）：卵石粒径一般在40~200mm之间，少量达200mm以上，卵石含量占总重的55.0-60.0%，排列混乱，部分接触，N120动力触探试验指标值修正后多在（3，6]击/10cm之间。普遍分布，呈层状、透镜状分布。岩土类别为VI类。

中密卵石（层④-3）：卵石粒径一般在60~200mm之间，少量达200mm以上，卵石含量占总重的60.0-70.0%，交错排列，连续接触。N120动力触探试验指标值修正后多在（6,11]击/10cm之间。普遍分布，呈层状、透镜状分布。岩土类别为VI类。

密实卵石（层④-4）：卵石粒径一般在60~200mm之间，少量达200mm以上，卵石含量占总重的 $>70\%$ ，交错排列，连续接触。N120动力触探试验指标值修正后多大于11击/10cm。普遍分布，呈层状、透镜状分布。岩土类别为VI类。

（3）白垩系上统灌口组砂质泥岩（K₂g）

砂质泥岩（层⑤）：棕红色，以粘土矿物为主，含长石、石英、云母，泥质结构，层状构造，岩层产状近于水平。按其风化程度划分为强风化砂质泥岩及中风化砂质泥岩，分述如下：

强风化砂质泥岩（层⑤-1）：棕红色，泥质结构，层理构造，组织结构已大部分破坏，矿物成分已显著变化，含大量粘土矿物，风化裂隙很发育，岩体被切割成碎块状，少量短柱状，为极软岩，极破碎，基本质量等级为V类。场区普遍分布。岩土类别为II类。

中风化砂质泥岩（层⑤-2）：棕红色，泥质结构，层理构造，风化裂隙较发育，结构面较清晰，岩芯多呈长柱状，少量短柱状及碎块状，呈柱状者节长多在30~50cm之间。岩体较完整。局部含大量石膏、芒硝等，为软岩，岩芯总体较完整，岩体基本质量等级为IV类。场区普遍分布，本次勘察未揭穿。岩土类别为III类。

2.7.2.3 水文地质

1、地表水

场区地表水主要为地表积水，主要受大气降水补给，分布在场区内的坑洼处，其水量小，变化大，受季节降水控制，雨季大，旱季小。

2、地下水

据调查，场地地下水类型为上层滞水、孔隙潜水、基岩裂隙水。

上层滞水埋藏于填土、粉土的饱气带中，受大气降水及生活用水下渗补给，以蒸发、下渗至卵石等方式排泄，在下渗过程中局部受阻并不断积聚而成，无统一水面，富水性弱，透水性差。水量较小，易于疏排。

孔隙潜水是本场地主要的地下水类型，水位埋深浅，水量丰富，主要赋存于砂卵石层中，主要靠大气降水、上层滞水下渗及青衣江水地下径流补给，以侧向径流、下渗至基岩裂隙、蒸发等方式排泄。卵石层属强透水层，水位随季节性降水变化。微具承压性。

基岩裂隙水分布于基岩内，主要受裂隙发育程度控制，分布不连续、无规律，储水能力差，易于输排，不排除局部地段富集。本场地基岩裂隙水主要受孔隙潜水下渗补给。

2.7.2.4 地震与不良地质

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）以及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），项目区抗震设防烈度为VII度，基本地震动峰值加速度为0.10g，设计地震分组为第二组，设计地震动反应谱特征周期为0.4s。

通过对拟建场地的地质调查，拟建场地及其附近无大的构造断裂及构造活动迹象，区域稳定性整体上稳定，拟建场地范围内，没有发现地面沉降、土洞、活动断裂等不良地质现象，未发现具备产生岩溶、岩堆、泥石流、采空区等不良地质作用。

2.7.3 气象

雨城区地处亚热带湿润季风气候区，域内气候温和，湿润，冬无严寒，夏无酷暑，根据雅安气象台资料分析，雨城区多年平均气温16.1℃，极端最高气温37.7℃，极端最低气温-3.9℃。各月平均温度以5-9月较高，均在20℃以上，其中7月份最高，为25.3℃，1月最低为6.1℃，历年降雪日最多为11天，积雪最多为6天。雨城区多年平均降雨量为1732.4mm，最多年是1966年达2367.2mm，最低年为1974年1204.2mm，多年平均降雨日为218天，占全年的60%。最大日降水量为339.7mm，发生在1959年。雨城区多年平均日照1019.9小时，多年平均蒸发量为1011.2mm，最大月值出现在7月为146.7mm，最小月值出现在1月为26.9mm，空气相对湿度平均为79%，夏半年降雨量

大于蒸发量，冬半年蒸发量大于降雨量，全年干燥度为 0.57。最大风速为 15.5m/s，相应风向为东风。相关气象指标参数见表 2.7-1。

表 2.7-1

项目区气象特征值表

序号	气象因子	单位	特征值
1	年平均气温	℃	16.10
2	极端最高气温	℃	37.70
3	极端最低气温	℃	-3.90
4	多年平均风速	m/s	1.7
5	历年最大风速	m/s	15.5
6	多年平均降雨量	mm	1732.4
7	5 年一遇 10min 平均最大降雨量	mm	20
8	20 年一遇 10min 平均最大降雨量	mm	140
9	20 年一遇 24 小时平均最大降雨量	mm	201.5
10	多年平均相对湿度	%	79
11	多年平均雷暴日数	d	31.5
12	≥10℃ 积温	℃	5072

2.7.4 水文

雨城区内有“一江六河”，主河道青衣江属岷江二级支流，发源于宝兴河蚂蝗沟，流域面积 12928km²，主流全长 284km，平均比降 12.9‰。该江由西向东贯穿全区，在乐山市草鞋渡注入大渡河，区境内河段长 34.3km，流域面积 793km²。“六河”均为青衣江支流，即周公河、陇西河、濞江河、高腔河、晏场河、严桥河。区内河流水系发育，小支沟纵横交错，集雨面积在 5km²以上的河沟有 210 条。

青衣江上游雨城区境内全长 32km，在境内全长 30km。青衣江近几十年的多年平均流量为 491m³/s，有记载的最大洪水流量为 6400m³/s，最小流量 100m³/s。沿山地区的陇西河、周公河、高腔河为常年性自然河流，其多年平均流量分别为 16.1m³/s、6m³/s 和 3.5m³/s。青衣江径流主要由降雨补给，径流的年际变化与降雨变化基本一致，径流的年际变化较小，丰枯径流较为稳定。主汛期 6~9 月经流量占年径流量的 60.2%，12~3 月只占 10.7%，最枯的 2 月仅约为 2%，年最小流量多出现在 12 月。

建设区距离青衣江较远，青衣江洪水对拟建场地影响较小。

2.7.5 土壤

雨城区土壤可分为母质土及农耕田，又可分为砂壤土、中壤土、轻粘土、粘土四类，砂壤土有 406.67hm²，占全区水域及水利设施用地面积的 3.7%，中壤土为 0.76 万 hm²，占水域及水利设施用地面积的 70.0%。轻粘土 1573.33hm²，占 14.4%，粘土 1300hm²，占 11.9%。按土壤碱度分为酸性土、微酸性土、中性土、碱性土，分别占 42.75%、31.22%、17.64%、8.39%。

根据卫星影像及建设单位提供的前期资料，经调查统计剥离表土面积约 0.04hm²，剥离表土量约 0.004 万 m³。

2.7.6 植被

雨城区气候温和，雨量充沛，属亚热带常绿阔叶林地带，植物种类繁多、分布广，生态环境良好，林草覆盖率约 54.80%。芒箕一杉木林：一般分布在海拔 1000 米以下的低山地带，少数分布山顶。竹子一杉木林：一般分布在海拔 800 米以上的山顶或中上部。落叶阔叶杉木混交林：分布在海拔 1300 米以下地带。常绿、落叶阔叶混交林：分布在海拔 900 米以上地带，多在低山中上部或高山中下部。常绿樟栎林：分布在海拔 1100 米以上高山上部。草丛桉木林：分布在海拔 1200 米以下地带，多在高山中下部。

雨城区树木、竹类资源丰富，主要树种：乔木有杉木、水杉、冷杉、丝栗、木荷、香樟、桉楠、红豆、银杏、红椿、桉木等，经济林木水果、桑树、油桐、棕树、柿子、核桃、板栗等，主要竹类有水竹、白夹竹、慈竹、斑竹、金竹、箭竹等。

2.7.7 其他

工程所在的雨城区草坝镇不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区，项目建设区未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，建设区内无自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程选线水土保持分析与评价详见下表。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	约束性规定	本项目是否涉及制约性因素情况	分析说明及采取措施要求
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不涉及。	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区。但应严格对建设区周边植被进行保护。	符合
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。	项目不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批。	本项目已委托第三方机构编制水土保持方案报告。	符合
5	第二十七条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。	项目已完工，为补报项目，现已委托第三方机构编制水土保持方案报告表。	符合
6	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。	本项目不产生弃渣。	符合
7	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本项目建设过程中进行表土剥离、保存和利用。工程建设不产生弃渣，本项目不设置弃渣场。工程完工前及时采取了种植植物措施。	符合

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

序号	项目名称	约束性规定	本工程执行情况	符合性比较
1	工程选址	主体工程选址应避让下列区域： 1、水土流失重点预防区和重点治理区； 2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3、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。	1、项目不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区。 2、不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3、项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站。	工程选址能满足约束性规定的要求。
2	建设方案	1、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。 2、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： (1) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 (2) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 (3) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	1、本项目提高植被建设标准。 2、项目不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区。	工程建设方案能满足约束性规定要求。
3	取土(石、砂)场	1、严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场； 2、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调； 3、在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定； 4、应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。	本工程不设取土(石、砂)场，所需土方、砂石料、块石料均外购。	料场为当地合法料场，能满足约束性规定要求。
4	弃土(石、渣)场	1、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重大影响的区域设置弃土场。 2、涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内； 3、在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口； 4、应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地； 5、应综合考虑弃土(石、渣)结束后的土地利用。	本项目未设置弃渣场，本项目不设置弃渣场。	能满足约束性规定要求。
5	施工组织	1、应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区； 2、应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围； 3、在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石方导出； 4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放； 5、外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣)，外购土(石、料)应选择合规的料场； 6、大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围； 7、工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土(石)	1、本项目临时施工场地已避开植被相对良好的区域和基本农田区； 2、通过合理安排施工时序，避免了重复开挖和多次倒运； 3、本项目不涉及河岸陡坡开挖土石方； 4、本项目不设置弃渣场； 5、本项目外借、外购土石方均在合法料场购买； 6、本项目不涉及； 7、本项目将合理考虑土石方调配问题。	工程施工组织可以满足约束性规定要求。

序号	项目名称	约束性规定	本工程执行情况	符合性比较
		方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。		
6	工程施工	1、施工活动应控制在涉及的施工道路、施工场地内； 2、施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施； 3、裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压； 4、临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施； 5、施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施； 6、围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施； 7、弃土（石、渣）场地应事先设置拦档措施，弃土（石、渣）应有序堆放； 8、取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施； 9、土（石、料、渣、肝石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	1、施工活动严格控制在施工场地内进行； 2、本项目尽量剥离表土，并集中堆放及采取防护措施； 3、本工程施工过程中采取临时遮盖等措施防治水土流失； 4、本项目不设临时堆土场； 5、本项目不产生泥浆； 6、本项目无需设置围堰； 7、本项目未设置弃渣场； 8、本项目未设置取土场； 9、本项目对土石方运输提出水土保持要求。	采取相应的水土保持措施，可以满足约束性规定要求。
7	特殊规定	1、西南紫色土区： （1）弃土（石、渣）场注重防洪排水、拦挡措施； （2）江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。 2、城市区域： （1）应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗； （2）应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施； （3）临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网； （4）取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	1、本项目不设置弃渣场； 2、不涉及江河上游水源涵养区。 3、本项目有绿化措施； 4、主体设计已采取水土流失防治措施充； 5、对临时堆土等采取相应的水土保持措施； 6、本项目无借方，无弃方。	工程建设满足约束性规定要求。

结合设计资料及现场调查情况，从表 3.1-1、表 3.1-2 中的分析可以看出，主体工程对工程选址唯一，并且建设中重视水土保持和环境保护的要求，项目建设符合区域总体规划。项目区不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区，但在建设过程中，通过优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，可有效控制可能造成的水土流失；项目建设区不涉及河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带；项目场址内及周边无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；项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区，未涉及湿地等环境敏感区域，场地及周边不涉及滑

坡、崩塌、泥石流等不良地质地段。工程选址满足水土保持强制性约束性规定，选址符合水土保持相关法律法规。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

1、项目不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区，不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，建设区及周边无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。工程选址不存在水土保持制约因素，选址符合强制性约束性规定。

2、建设内容方案布局中充分考虑与场地周边进行衔接，工程区建设充分利用了区域地形地貌合理布置各项构筑物，并考虑场区的设计标高，减少土石方挖填；合理进行场内布设，施工临时设施尽量布设在永久占地范围内，减小临时占地面积，符合水土保持相关技术标准要求。

3、主体工程总体布局布置满足项目区总体规划要求。

4、主体设计优化管网选线，选择地形平缓、交通方便、收集方便合理等方面进行优化，并且缩短了管网长度，降低了部分路段的施工难度，使管道的走向更为顺直、合理，符合水土保持要求。

5、项目施工用水、用电联系当地各相关部门接入，满足施工需要。项目建设所用的砂石等其他建材都从当地合法料场购买，不自备取料场、砂石加工场，也减少了施工工场的设置；施工所用砂石等建筑材料将通过合理安排，集中堆放，从而减少项目施工临时占地面积，减少了对原地表的占压和扰动。场地内各项设施布设紧凑，工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，建设活动集中在项目规划设计的征占地范围内，减少开挖扰动破坏面，符合水土保持相关法律法规及技术标准的要求。

6、在建设过程中，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，施工时应提前做好防护措施，以减少水土流失及生态环境破坏。施工工艺成熟，技术可靠，组织管理合理，满足水土保持要求。在各项工程开挖土石方前，先将表层熟土剥离采取临时

堆存防护措施。施工中控制土石方工程的施工周期，采用边开挖、边回填、边碾压的施工方方案，尽可能减少疏松土壤的裸露时间。

综上所述，项目的布局与施工布置合理，施工时序符合水土保持技术标准的要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目占地总面积为 0.15hm^2 ，均为临时占地面积。占地类型主要为水域及水利设施用地、其他土地。其中：水域及水利设施用地 0.11hm^2 ，占总占地面积的 73.3%；其他土地 0.04hm^2 ，占总占地面积的 26.7%。项目不涉及基本农田保护区。

根据现场调查，工程建设未占用基本农田，不会对基本农田造成影响；工程建设同时影响了部分绿地，使得项目区绿地受到一定影响，但该项目完工及运行期结束后将实施适量的绿化措施，地表植被将得到恢复；工程管道施工作业带临时占地在工程完工后实施迹地恢复措施。

从水土保持角度出发，工程占地统计全面合理，在满足工程施工的同时，对工程施工扰动面积尽量控制，合理规划，不会对当地的农业生产、植被覆盖产生大的影响，工程占地组成与设计相符，工程建设占地面积合理，满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡及减量化、资源化评价

经土石方平衡分析，项目土石方开挖总量 0.314万 m^3 （其中表土 0.004万 m^3 ，自然方，下同），填方总量 0.034万 m^3 （其中表土 0.004万 m^3 ），余方中 0.28万 m^3 （压实方 0.17万 m^3 ）土方运至香花村低洼处恢复耕地造地利用。因此，本项目不单独设置弃渣场。

3.2.3.1 表土平衡及堆存评价

根据对工程表土可剥离区域、剥离量的分析，结合项目区地形条件、施工方法、表土层厚度，以及目前的技术经济条件，主体设计对工程占地范围内扰动区域的其他土地，土层厚度一般在 $8\sim 12\text{cm}$ 之间，尽可能进行剥离。本项目剥离表土面积为 0.04hm^2 ，剥离表土总量约 0.004万 m^3 。剥离的表土后期全部进行综合利用，满足主体工程绿化及临时占用土地迹地恢复覆土的需要。同时将剥离的表土就近堆放在各区域已有占地的平缓处。从水土保持的角度上看，表土剥离后集中堆放最大程度地减少了因工程建设所带来

的土地扰动，同时也节省了工程投资。

3.2.3.2 土石方平衡分析评价

本项目土石方平衡以项目沿线地形地貌、主要工程建构物、施工条件、土石料质量等为平衡原则，利用工程区既有交通条件，将挖方尽量回填利用减少弃渣量，同时避免了土石方调配运距太远，增加施工组织难度和工程投资；若岩性较好石方，可综合利用作为填筑料、防护圪工材料，土石方调配较为合理。

项目土石方主要来源于构筑物基础开挖、管道的铺设等工程建设，项目区内的根据施工工艺要求，开挖产生的土方分开堆放，对于管沟土石方直接堆放于管沟一侧，并进行适当拦挡即可。

根据土石方平衡原则，本项目的土石方平衡综合考虑了工程建设的实际情况，并结合项目区地形地貌特征，充分考虑了本项目工程特点，主体设计充分利用原有地形，很大程度上减少了土石方开挖量，产生的挖方可以得到合理有效地回填利用。在降低施工组织难度和工程建设投资的同时，也减少了因工程建设带来的水土流失，做到了工程建设与水土保持的“双赢”，符合水土保持相关法律法规及技术标准的要求。

3.2.3.3 减量化分析

本项目施工图设计阶段优化管网工程施工工艺，尽量采取机械与人工相结合的开挖方式，减少管网开挖断面，减少大开挖产生的土石方挖填量。河道清理清淤进行脱水减量化晾晒干化淤泥。经对比，竣工阶段较初步设计阶段减少清淤量 0.10 万 m^3 。综上主体设计满足减量化相关要求。

3.2.3.4 资源化利用

经统计，工程利用自身开挖土石方进行回填利用量 0.03 万 m^3 ，充分利用挖方。为保护和利用表土资源，开工前对可剥离表土资源进行剥离，共计剥离表土 0.004 万 m^3 ，并堆放于沿线一侧，用于后期绿化覆土，合理利用自身表土资源。余方中 0.28 万 m^3 （压实方 0.17 万 m^3 ）土方运至香花村低洼处恢复耕地造地利用。本项目将开挖的表土和土石方全部自身和综合利用，基本满足水土保持资源化要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目未设置取土(石、砂)场,项目所需施工材料在合法料场以购买的方式获得。从水土保持角度分析,本项目不新增取料场,减少了工程扰动面积,从源头上减少了水土流失,符合水土保持要求。

3.2.5 弃渣场设置评价

本项目土石方经合理调配,余方中 0.28 万 m^3 (压实方 0.17 万 m^3)土方运至香花村低洼处恢复耕地造地利用。项目不需设置弃渣场,既减少新增占地,也减少了因工程弃渣设置弃渣场而增加新的水土流失,符合水土保持相关要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的分析评价

工程在施工布置上,遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则,尽量避开植被相对良好的区域和基本农田,减少开挖扰动破坏面;结合施工布置特点采取相应的临时防护和管理措施,以免产生水土流失,影响施工安全。符合水土保持等相关法律法规的要求。

3.2.6.2 施工工艺的分析评价

本项目易产生水土流失的施工工艺主要为土石方工程,包括建构筑物的基础开挖、管道的直埋开挖、河道清淤等,该阶段地表扰动,土壤裸露和土壤结构和植被受到破坏,易形成水土流失,是水土流失的重要环节。管道采取分段跳块的顺序进行施工,每段每道工序完成后,才进入下一段下道工序的施工。有效地减小对土地的扰动范围,避免不必要的开挖和过多对原状土的破坏;同时施工过程中应采取必要的临时防护措施,减少了水土流失。项目建设过程中合理安排了施工,避免了土石方的重复开挖和多次倒运,填筑土方做到随挖、随运、随填、随压,减少土石方裸露时间。

综合分析,本项目在建设过程中会造成地表扰动,产生新增水土流失。但本项目施工方法和工艺较为合理,施工阶段已采取相应水土保持措施,最大限度地控制水土流失,符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据资料,基于主体工程施工、安全、周边环境影晌等方面考虑,主体工程在设计

和施工过程中已采取一定的防护措施，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，也具有一定的水土保持功能。

1、管网及作业带区

(1)表土剥离：为充分利用表土资源，对管网及作业带区可剥离的表土进行剥离，并堆放于管网及作业带一侧的临时占地范围内。该项措施具有较好的水土保持功能，满足水土保持要求。

(2)表土回覆：根据主体设计资料管网及作业带工程后期进行绿化覆土。该项措施具有较好的水土保持功能，满足水土保持要求。

(3)土地整治：为保证植物措施的实施效果，对管网及作业带工程绿化区域进行土地整治，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。该项措施具有较好的水土保持功能，满足水土保持要求。

(4)撒播草籽：为美化环境，主体设计对管网及作业带区采用撒播草籽进行绿化美化。从水土保持角度分析，项目区的绿化能起到改善生态环境的作用，达到美化环境目的，同时可以使裸露面得到有效的恢复与补偿，而且还可以起到固土作用，有效地控制因降水对地面松散土壤冲刷，减少水土流失目的。该项措施具有较好的水土保持功能，满足水土保持要求。

(5)临时遮盖

经查阅相关施工资料，在施工期间对管网及作业带临时堆存的土石方采用防雨布遮盖，主体设计防雨布遮盖 200m²。这些措施有效地防止了雨水对地表的冲刷，具有较好的水土保持功能。

2、河道清理区

(1)临时遮盖

经查阅相关施工资料，在施工期间对临时堆存的淤泥晾晒脱水土方采用防雨布铺垫，主体设计防雨布遮盖 1100m²。这些措施有效地防止了雨水对地表的冲刷，具有较好的水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施的界定原则

(1) 应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；

(2) 难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定。即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施；

(3) 具体界定按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 的规定进行。

3.3.2 界定结果

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，通过对主体设计中及施工过程中实施的具有水土保持功能工程的分析评价，其结果如下：

不界定为水土保持措施的工程：无。

界定为水土保持措施的工程：表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播草籽、防雨布遮盖、防雨布铺垫等。

3.3.3 主体工程设计中水土保持措施汇总

通过主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，以及对主体工程设计中水土保持措施界定可知，主体工程设计中水土保持措施主要包括管网及作业带区、河道清理区等几个主要单元。各主要单元中主体工程设计及施工过程中水土保持措施工程量及投资表详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体已有水土保持措施数量及投资表

分区	措施类型	措施内容	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）	备注
管网及作业带区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.004	115000	0.05	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.004	138000	0.06	主体设计
		土地整治	hm ²	0.04	3350	0.01	主体设计
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.04	8800	0.04	主体设计
	临时措施	防雨布遮盖	万 m ²	0.02	53000	0.11	主体设计
河道清理区	临时措施	防雨布铺垫	万 m ²	0.11	53000	0.58	主体设计

4 水土流失分析与调查

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失类型和形式分布

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重点预防保护区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号）和《雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（雅水函〔2017〕160号），工程所在的雅安市雨城区草坝镇不涉及国家级、省级、市级及区级水土流失重点预防区和重点治理区。根据遥感普查资料及雨城区水保办调查资料分析，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。按侵蚀类型区划分项目建设区属西南土石山区，其土壤容许流失量为 500t/（km²a）。

4.1.2 区域水土流失现状

雨城区幅员面积 1066.79km²，根据 2024 年度全国水土流失动态监测成果水土流失情况统计，水土流失面积 219.37km²，流失强度以轻度侵蚀为主。雨城区水土流失现状详见表 4.1-1。

表 4.1-1

区域水土流失现状表

水土流失强度	水土流失面积（km ² ）	占水土流失总面积（%）
轻度	167.32	76.27
中度	18.26	8.32
强烈流失	8.7	3.97
极强烈	15.4	7.02
剧烈	9.69	4.42
合计	219.37	100

4.1.3 工程区水土流失现状

项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，根据区域流失现状调查和土壤侵蚀遥感资料，结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土

保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。经估算，可知项目平均土壤侵蚀模数背景值为 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。项目建设区各工程区域不同地形条件下的平均土壤侵蚀模数背景值详见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目扰动区土壤侵蚀模数背景值一览表

工程区域	地类	面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	侵蚀强度	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)
管网及作业带区	其他土地	0.04			微度	300
	小计	0.04				300
河道清理区	水域及水利设施用地	0.11			微度	300
	小计	0.11				300
总计		0.15				300

4.2 水土流失影响分析

4.2.1 工程建设水土流失影响分析

在工程建设过程中，土石方开挖及临时堆放等是造成破坏原地表土壤、植被等水土保持设施的主要因素，在外力作用下，原地表水土流失量增加，加大工程建设过程中的新增水土流失量和水土流失危害；在工程运行期，各项施工破坏活动停止，在不采取任何防护措施的前提下，工程建设过程中的新增水土流失将继续发生。

项目施工过程中存在的开挖和填筑，受地形条件制约，建设活动不可能完全局限在工程征地范围内，特别是挖填方地段，施工活动对边坡存在影响范围。

1、土石方开挖

工程开挖将产生土石方挖运，对原地表植被及地被物构成破坏，改变原地表土地利用现状，破坏原地表自然稳定状态，因边坡裸露，原地表水土保持功能丧失，防冲、固土能力减弱，在自然因素及人为因素影响下，可能发生面蚀、沟蚀水土流失形式。

2、工程填筑

工程存在填筑，填筑过程中填筑料滚落是扩大建设区影响范围的主要原因；同时填方边坡表面为松散层，受降水及人为影响，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式。

3、土石方临时堆放

施工过程中开挖土石方不能及时回填的需临时堆放，土石方在集中堆放过程中受降水和人为因素影响，作为松散堆积体，降水入渗量大，土壤持水量多，在自然沉降过程中渣体表面容易发生溅蚀、面蚀等水土流失形式。

4、自然恢复期水土流失影响分析

本项目建成后，管网及作业带进行迹地恢复，采用种草防治。工程完工后，工程施工破坏面将基本无裸露面。

工程投入运行后，其防护工程也完成并发挥作用，可以有效地控制由工程建设引起的水土流失。但是场区采用的植物生态措施，一般在1~2年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果，因此在自然恢复期还有一定程度的水土流失。

总体来说，在水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，工程建设区的水土流失可得到有效控制，水土流失可达到微度以下水平。工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成工程区土壤流失量的增加。项目占地引起的扰动地表面积 0.15hm^2 ，损毁植被面积 0.01hm^2 。详见表2.3-1。

4.2.3 弃土（石、渣）量

根据初设报告及相关资料，通过现场实地踏勘，经复核，项目土石方开挖总量 0.314万 m^3 （其中表土 0.004万 m^3 ，自然方，下同），填方总量 0.034万 m^3 （其中表土 0.004万 m^3 ），余方中 0.28万 m^3 （压实方 0.17万 m^3 ）土方运至香花村低洼处恢复耕地造地利用。因此，本项目不单独设置弃渣场。

4.3 土壤流失量分析与调查

4.3.1 调查单元

根据GB50433-2018可知，水土流失调查范围应为项目水土流失防治责任范围。本项目土壤流失量调查范围面积 0.15hm^2 。根据各工程区地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等，将水土流失调查范围分为如下调查单元：管网及作业带区、

河道清理区。各工程区调查单元面积见表 4.3-1。

4.3.2 调查时段

项目水土流失调查时段为项目施工期（含施工准备期）、自然恢复期。

1、项目施工期

项目施工期新增水土流失主要来源于建构筑物基础挖填、施工作业带开挖填筑、河道清淤等工程建筑物扰动破坏范围及工程土石方临时堆放。项目区土壤侵蚀类型主要是降雨形成的水力侵蚀，项目区属亚热带季风性湿润气候，降雨主要集中在 5~9 月，土壤侵蚀类型主要是降雨形成的水力侵蚀，每个调查单元的调查时段按最不利的情况考虑，施工扰动时间超过雨季长度的按全年计算，未超过雨季长度的按雨季长度的比例计算。根据 GB50433-2018 规范，确定施工期水土流失调查时段按 0.1 年考虑。

2、自然恢复期

在施工期结束后，管网及作业带区等由于工程措施和植物措施已开始发挥作用，特别是工程措施可控制高强度水土流失的发生，不再有高强度的水土流失发生。根据 GB50433-2018 规范，自然恢复期水土流失调查时段按 2 年考虑。

根据以上调查，本项目水土流失调查单元及调查时段见表 4.3-1。

表 4.3-1

水土流失调查计算范围及时段

调查单元	施工期（含施工准备期）			自然恢复期		
	调查时间	调查范围	调查面积 (hm ²)	调查时间	调查范围	调查面积 (hm ²)
管网及作业带区	0.1	管网及作业带区扰动范围	0.04	2	扣除硬化部分	0.04
河道清理区	0.1	晾晒脱水扰动范围	0.11	2	扣除硬化部分	0
合计			0.15			0.04

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 项目区土壤侵蚀模数背景值

根据“4.1.3 节”分析计算，本项目建设工程建设扰动范围内原地貌土壤水土流失平均侵蚀模数为 300t/(km²a)，平均流失强度表现为微度。

4.3.3.2 本项目扰动后土壤侵蚀模数调查分析

影响水土流失的主要因素除气候条件外，项目区的地形条件、植被状况以及工程的

施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。本方案编制前，对本工程区域在建和已建的类似项目进行了现场调查、测量，结合现场调查数据与《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）水土流失预测方法，扰动后土壤侵蚀模数可采用数学模型、试验观测等方法确定。本方案采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）数学模型法——通用土壤流失方程进行分析确定，通过计算出来的土壤侵蚀模数与现场采取的措施，换算施工期扰动后平均土壤侵蚀模数，然后结合类比监测结果综合考虑。

1、植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数测算

$$A_{yz}=R \times K \times L_y \times S_y \times B \times E \times T$$

式中：

A_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表单位面积的年平均土壤流失量， $t/hm^2 \cdot a$ ；

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

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

L_y ——坡长因子，无量纲， $L_y = (\lambda/20) m$ ；

S_y ——坡度因子，无量纲， $S_y = -1.5 + 17 / [1 + e(2.3 - 6.1 \sin \theta)]$ ；

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；

M_{yz} ——工程扰动后土壤侵蚀模数， $t/km^2 \cdot a$ 。

2、上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数测算

$$A_{kw} = R \times G_{kw} \times L_{kw} \times S_{kw} \quad (\text{公式 1})$$

式中： A_{kw} ——上方无来水工程开挖面单位面积的年平均土壤流失量， $t/hm^2 \cdot a$ ；

R ——降雨侵蚀力因子 $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，雅安市雨城区的降雨侵蚀力因子 R 为 $5436.0 MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ， $G = 0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$ ；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲， $L = (\lambda/5)^{-0.57}$ ；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲， $S=0.80\sin\theta+0.38$;

M_{kw} ——上方无来水工程扰动后土壤侵蚀模数， t/km^2a 。

3、上方有来水工程开挖面土壤侵蚀模数测算

$$A_{ky} = F_{ky} \times G_{ky} \times L_{ky} \times S_{ky} + A \quad (\text{公式 2})$$

式中： A_{ky} ——上方有来水工程开挖面单位面积的年平均土壤流失量， t/hm^2a ;

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子， MJ/hm^2 ； $F_{ky}=10000W^{0.95}$;

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ， $G_{ky}=0.004e^{1.86SIL(1-CLA)/\rho}$;

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲， $L_{ky}=(\lambda/5)^{-0.73}$;

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲， $S_{ky}=1.18\sin\theta+0.10$;

M_{ky} ——上方有来水工程扰动后土壤侵蚀模数， t/km^2a 。

4、上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数测算

$$A_{dw} = X \times R \times G_{dw} \times L_{dw} \times S_{dw} \quad (\text{公式 3})$$

式中： A ——堆积体单位面积的年平均土壤流失量， t/hm^2a ;

X ——工程堆积体形态因子，无量纲;

R ——降雨侵蚀力因子 $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录C可知，雅安市雨城区的降雨侵蚀力因子 R 为 $5436.0MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

G_{dw} ——工程堆积体土石质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ， $G=a_1 \times e^{b_1\delta}$;

L_{dw} ——工程堆积体坡长因子，无量纲， $L=(\lambda/5)^{f_1}$;

S_{dw} ——工程堆积体坡度因子，无量纲， $S=(\theta/25)^{d_1}$;

M_{dw} ——工程堆积体土壤侵蚀模数， t/km^2a 。

5、本项目土壤侵蚀模数值的确定

本项目土壤侵蚀模数值的确定。详见表 4.3-1。

表 4.3-1 施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数

监测单元	原地表侵蚀模数 (t/km^2a)	水土保持措施实施后	
		施工期土壤侵蚀模数 (t/km^2a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km^2a)

管网及作业带区	300	480	300
河道清理区	300	350	0

4.3.4 分析与调查结果

4.3.4.1 土壤流失量计算公式

根据前节确定的各工程单元土壤侵蚀模数，然后通过下列公式计算出本项目各工程单元的土壤流失量，计算公式如下：

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

式中：W——土壤流失量（t）；

j——调查时段，j=1、2，指施工期和自然恢复期；

i——调查单元，i=1、2、3、……、n；

F_{ji}——某时段某单元的调查面积（km²）；

M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数（t/km²a）；

T_{ji}——某时段某单元的调查时间（a）。

4.3.4.2 土壤流失量分析计算成果

根据各种工程单元的调查时段、水土流失面积、地形条件及土壤侵蚀模数，计算出项目建设在采取水土保持措施的情况下已产生的土壤流失总量为 0.30t，其中：自然背景流失量 0.28t，工程建设新增流失量为 0.02t。计算情况详见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目建设已产生的土壤流失调查分析成果表

调查分区		土壤侵蚀背景值	扰动后土壤侵蚀模数	扰动地表面积	调查时段	背景流失量	扰动后调查值	新增流失量
		(t/km ² a)	(t/km ² a)	hm ²	(a)	(t)	(t)	(t)
施工期	管网及作业带区	300	480	0.04	0.1	0.01	0.02	0.01
	河道清理区	300	350	0.11	0.1	0.03	0.04	0.01
	小计			0.15		0.04	0.06	0.02
自然恢复期	管网及作业带区	300	300	0.04	2	0.24	0.24	0
	小计			0.04		0.24	0.24	0
合计						0.28	0.30	0.02

4.4 水土流失危害

本项目已于2024年1月18日开工建设，2024年2月16日完工，从现场实施情况看，建设单位较重视水土保持工作，建设过程中采取的工程与植物措施实施到位，施工过程中对主体工程、临时堆土等进行了临时防护措施，水土流失得到了有效控制，未产生水土流失危害。

4.5 指导性意见

虽然本项目已完工，但应进一步加强对水土流失防治责任范围的管护制度，落实管护责任，防止水土流失事件的发生。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本项目水土流失防治责任范围就是项目永久征地和临时占地（含租赁土地）区域，面积为 0.15hm²。依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响进行分区。分区的划定遵循《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 第 4.4.2 条规定的原则进行划分。

按照水土流失防治责任范围内工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式相近的原则，将责任范围划分为 2 个分区，即：管网及作业带区、河道清理区。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	面积 (hm ²)	防治对象
管网及作业带区	0.04	污水管网及作业带扰动范围
河道清理区	0.11	晾晒脱水扰动范围
合计	0.15	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

本着“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，本方案水土保持防治措施布局应遵循以下原则：

1、因地制宜的原则。针对项目本身的工程特征和工程建设区的水土流失特点，结合项目区的地质、地貌、水文、植被情况，因地制宜、合理配置水土保持措施，对不同的水土流失形态采取不同的防治措施。

2、分类布局，分区防治原则。在认真分析主体工程设计资料基础上，结合野外现场调查，根据各防治分区的差异性和功能的不同，分类布局、分区设计，力求使各项措施布置、设计更加合理、可行。

3、重点治理的原则。工程建设期产生的水土流失为本方案治理重点，管网及作业带区产生的水土流失为治理的关键。

4、生态优先、效益统一原则。水土保持各项措施中，以生态建设为先导，充分利用已有资源和当地资源，最终达到水保效益、生态效益和经济效益的统一。

5、经济性、技术可行性和易操作性原则。各种水土保持措施材料应尽量就地取材，以便节省投资。水土保持措施方案制定、设计和施工过程中，在不影响水土保持效能的前提下，应以尽可能少的投入获得最大的效能。

6、预防为主的原则，尽量减少对原地表的扰动和植被的破坏面积。

5.2.2 水土流失防治措施体系和总体布局

方案依据水土保持工程界定结果，以确定的水土流失防治责任范围和划分的水土流失防治分区为措施布设模块，通过对主体工程的分析与评价，结合工程实际施工特点，本项目防治措施和体系已完善。对各个防治分区分别提出对应的防治措施和布局，再由各个防治分区中所有的防治措施组成综合防治体系。

水土流失防治措施体系和总体布局详见表 5.2-1，水土保持措施体系见图 5.2-1。

表5.2-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

防治分区	措施类型	防治措施	备注	防护功能
管网及作业带区	工程措施	表土剥离	主体设计	绿化用土剥离
		表土回覆	主体设计	绿化区域种植土回覆
		土地整治	主体设计	绿化用地整治
	植物措施	撒播草籽	主体设计	绿化恢复
	临时措施	防雨布遮盖	主体设计	施工期雨水临时覆盖措施
河道清理区	临时措施	防雨布铺垫	主体设计	施工期临时堆放铺垫措施

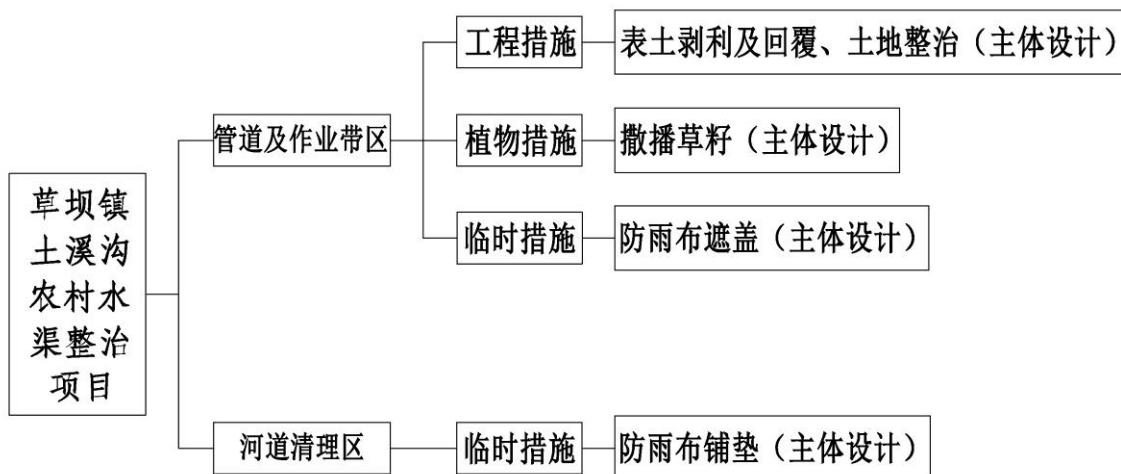


图 5.2-1 水土保持措施体系

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计原则及标准

一、工程措施设计标准

1、土地整治：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准，覆土厚度：草地 $\geq 0.1\text{m}$ 。

二、植物措施设计标准

本项目根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，植物措施工程等级为植被建设 2 级工程。

三、临时措施设计标准

1、施工建设中临时堆土必须集中堆放，并采取遮盖等措施。

2、施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施。

5.3.2 管网及作业带区

5.3.2.1 工程措施

根据 3.2.7 章节“主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程设计中水土保持措施界定”可知，主体设计对管网及作业带区设计了表土剥离、表土回覆、土地整治等措施。并且各措施在主体施工过程中一并实施完成，能发挥较好的水土保持作用。

管网及作业带区工程措施详见表 5.3-1。

表 5.3-1 管网及作业带区工程措施工程量表

措施	单位	工程量	措施类型	备注
表土剥离	万 m^3	0.004	主体设计	表土剥离保护。
表土回覆	万 m^3	0.004	主体设计	绿化用土回覆。
土地整治	hm^2	0.04	主体设计	绿化用地整治。

5.3.2.2 植物措施

根据 3.2.7 章节“主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程设计中水土保持措施界定”可知，主体设计对管网及作业带区设计了撒播草籽等措施。经调查，主体设计推荐草种选用黑麦草、高羊茅、狗尾草等草种，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

绿化植物 2 年内应调查其生长情况，加强苗木抚育和管理，定时洒水和施肥，并及时进行补播。该措施能够满足项目绿化需求，本方案不再新增植物措施。

主体设计中对该区进行了详细绿化设计，后期管护费用列入运行成本。植物品种选择、绿化效果均能够达到水土保持要求，主体设计对草种选择及种植提出了以下要求：

(1)整地

清理施工过程遗留的建筑废材、垃圾等不利于草种生长和美化的杂物，按照设计要求土地整治对表土进行翻新，场地地面高差不超过 15cm。

(2)栽植

采取撒播草籽方式进行种植时，将处理好的草种和混合肥料拌和，种籽 10g/m² 均匀的撒播到已准备好的区内。也可在播种前不多于 48h 施肥，使肥料深入到土层内。为尽快出牙，播种前将种子进行浸泡。施肥量为每公顷氮肥 800kg、磷肥 200kg。撒播是尽量安排在春季和避开大雨天气，由于春季雨水细小，可以避免径流将种子冲走，导致草坪生长不均匀。播种完后定期浇水，一个月后根据出牙情况合理补播。

管网及作业带区植物措施详见表 5.3-2。

表 5.3-2 管网及作业带区植物措施工程量表

措施	单位	工程量	措施归属	备注
撒播草籽	hm ²	0.04	主体设计	绿化恢复。

5.3.2.3 临时措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，在施工期对该防治区已实施了防雨布遮盖等水土保持措施。该措施能够满足项目施工过程中的需求，本方案不再新增临时措施。

管网及作业带区临时措施详见表 5.3-3。

表 5.3-3 管网及作业带区临时措施工程量表

措施	单位	工程量	措施归属	备注
防雨布遮盖	万 m ²	0.02	主体设计	施工期雨水临时覆盖措施。

5.3.3 河道清理区

5.3.3.1 临时措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，在施工期对该防治区已实施了防雨布铺垫等水土保持措施。该措施能够满足项目施工过程中的需求，本方案不再新增临时措施。

河道清理区临时措施详见表 5.3-4。

表 5.3-4 河道清理区临时措施工程量表

措施	单位	工程量	措施归属	备注
防雨布铺垫	万 m ²	0.11	主体设计	施工期临时堆放铺垫措施。

5.3.4 项目水土保持措施工程量汇总

根据管网及作业带区、河道清理区水土保持防护措施数量的统计，本项目水土保持由工程措施、植物措施、临时措施组成，各分区水土保持措施工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-5 项目水土保持措施数量汇总表

分区	措施类型	措施内容	单位	工程量	备注
管网及作业带区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.004	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.004	主体设计
		土地整治	hm ²	0.04	主体设计
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.04	主体设计
	临时措施	防雨布遮盖	万 m ²	0.02	主体设计
河道清理区	临时措施	防雨布铺垫	万 m ²	0.11	主体设计

5.4 施工要求

5.4.1 施工要求

虽然本项目已于 2024 年 1 月 18 日开工建设，2024 年 2 月 16 日完工，但应进一步完善管护制度，落实管护责任，确保水土保持设施正常运行，持续发挥效益。

5.4.2 水土保持措施实施进度

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，按工期 1 个月考虑。

工程中各项水土保持措施的进度安排：排水工程等工程措施与主体工程同步实施。其余措施安排上先实施土地整治措施，植物措施可考虑稍后安排。在主体工程结束时，基本完成水土保持工程措施的工程量；竣工时，完成剩余水土保持措施的工程量。

6 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目（征占地面积0.5公顷以上、不足5公顷或者挖填土石方总量1000立方米以上、不足5万立方米的生产建设项目），无需开展水土保持专项监测工作，需要做好水土流失防护措施，防治水土流失现象发生。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

- 1、水土保持投资概算应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的有关规定;
- 2、本项目水土保持投资概算价格水平年为 2025 年 2 季度;
- 3、人工预算单价、材料预算价格及主体工程已有水土保持措施单价与主体工程概算价格一致,不足部分参考水土保持或相关行业的定额编制规定;
- 4、执行国家发改委、住房和城乡建设部、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅关于水土保持补偿费、相关费率的计取标准。

7.1.1.2 编制依据

本项目水土保持投资概算的主要编制依据为:

- 1、水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号);
- 2、《四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行〈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);

7.1.2 编制说明

7.1.2.1 基本单价

1、人工预算单价

本方案采用《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2024〕323号),根据人工预算单价计算标准,雨城区地区类别为一般地区,人工预算单价为 6.38 元/工时。

2、主要材料预算单价

本方案材料价格由材料原价、运杂费、采购及保管费及运输保险费组成,参照主体工程同种材料计算单价。

对于水土保持植物措施所需苗木、草籽的单价,采取主体工程设计的单价。主要材

料预算价格见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料预算单价表

编号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其中				基价	价差
				原价	运杂费	采购及 保管费	运输保 险费		
1	水泥(325)	元/t	418.41	409		9.41		260	158.41
2	细砂	元/m ³	176.98	173		3.98		70	106.98
3	中砂	元/m ³	176.98	173		3.98		70	106.98
4	柴油 0#	元/t	7181.46	7020		161.46		3020	4161.46
5	汽油 92#	元/t	7744.11	7570		174.11			
6	砖	千块	464.44	454		10.44			
7	草籽	元/kg	58.58	58		0.58		60	
8	防雨布	元/m ²	5.3	5.3		0			
9	水	元/m ³	2.05	2.05					
10	电	元/kw.h	1.02	1.02					
11	风	元/m ³	0.18	0.18					

3、施工机械台时费

按水利部水总〔2024〕323号文《水利工程施工机械台时费定额》进行计算。

表 7.1-2 施工机械台时汇总

序号	名称及规格	台时费	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	混凝土(砂浆)搅拌机 0.4m ³	25.94	2.91	4.90	1.07	8.29	8.77
2	胶轮车	0.82	0.23	0.59			

7.1.2.2 各项措施费用构成

1、工程措施

工程措施费=工程量×工程措施单价。

2、植物措施

植物措施费=工程量×植物措施单价。

3、监测措施

包括水土保持监测、弃渣场稳定监测及建设期观测费。

4、施工临时工程

临时防护工程费=工程量×工程措施单价；

其他临时工程费按工程措施、植物措施、监测措施费用之和的 1.5% 计算。

施工安全生产专项按工程措施、植物措施、监测措施费用、施工临时工程建安工作量之和的 2.5% 计算。

7.1.2.3 各项费率的取值标准

建筑安装工程费由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成，其中直接费由基本直接费和其他直接费组成。

(1) 直接费：由基本直接费和其他直接费组成。

基本直接费：由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

其他直接费包括：

- ① 冬雨季施工增加费：费率按西南区标准执行，本项目取 0.5%。
- ② 夜间施工增加费：本项目无此项。
- ③ 临时设施费：工程措施、监测措施取 2.0%，植物措施取 1.0%。
- ④ 其他：本项目取 0.5%。

(2) 间接费：费率按相应主体工程标准执行。

(3) 利润：按直接和间接费之和的 7.0% 计算。

(4) 材料补差：

(5) 税金：直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9% 计算。

依据水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）规定，本项目费率取费标准如表 7.1-3。

表 7.1-3 项目费率取费标准表

序号	费率名称	土方	石方	混凝土	钢筋制安	基础处理	其他	植物措施
1	其他直接费	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%
2	间接费	5%	8%	7%	5%	10%	7%	6%
3	企业利润	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%
4	税金	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%

7.1.2.4 独立费用

1、建设管理费：包括项目经常费、技术咨询费。依据水利部（水总〔2024〕323号），并结合市场调节价或工程实际情况计列。

(1) 项目经常费：按水土保持投资中第一至第四部分之和的 2% 计取。其中水土保持竣工验收费按市场调节价单独计列。

(2) 技术咨询费：按水土保持投资中第一至第四部分之和的 1% 计取。

2、工程建设监理费：依据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格〔2007〕670 号)，水土保持监理费已纳入主体工程一并监理，不计列此费用。

3、科研勘测设计费：包括工程科学研究试验费、工程勘测设计费。依据水利部(水总〔2024〕323 号)，并结合工程实际情况计列。

7.1.2.5 基本预备费

本项目为已完工的补报方案，本方案没有设计新增措施，故基本预备费可不再计取。

7.1.2.6 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标准的通知》(川发改价格〔2017〕347 号)的有关规定，对一般性生产建设项目，按项目征占地面积 1.3 元/m² 一次性计征。即水土保持补偿费=0.15hm²×1.3 元/m²=0.195 万元。

7.1.3 概算成果

本工程水土保持工程总投资为 3.54 万元，其中新增水土保持投资为 2.70 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资为 0.84 万元。水土保持工程总投资中，工程措施费 0.11 万元，植物措施费 0.04 万元，施工临时工程费 0.69 万元，独立费用 2.50 万元。水土保持补偿费 0.195 万元。计算结果见表 7.1-4~7.1-10。

表 7.1-4

水土保持工程投资总概算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	新增水保措施费	主体工程已有措施费	合计
	第一部分 工程措施	0.11				0.11	0.11
一	管网及作业带区	0.11				0.11	0.11
二	河道清理区						0
	第二部分 植物措施	0.04				0.04	0.04
一	管网及作业带区	0.04				0.04	0.04
二	河道清理区						0
	第三部分 监测措施						0
一	水土保持监测						0
二	弃渣场稳定监测						0
三	建设期观测运行费						0
	第四部分 施工临时工程	0.69				0.69	0.69
一	管网及作业带区	0.11				0.11	0.11
二	河道清理区	0.58				0.58	0.58
三	其它临时工程						0
删	施工安全生产专项						0
	第五部分 独立费用			2.50	2.50		2.50
一	建设管理费			1.00	1.00		1.00
二	工程建设监理费						0.00
三	科研勘测设计费			1.50	1.50		1.50
	一至五部分投资	0.84	0.00	2.50	2.50	0.84	3.34
	基本预备费				0		0
	水土保持补偿费				0.195		0.195
	静态总投资	0.84	0.00	2.50	2.70	0.84	3.54
	总投资	0.84	0.00	2.50	2.70	0.84	3.54

表 7.1-5 新增水土保持措施分部分项概算总表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
第三部分 监测措施					0
一	水土保持监测	项			0
二	弃渣场稳定监测	项		0	0
三	建设期观测运行费	项		0	0
第五部分 独立费用					25000
一	建设管理费				10000
1	项目经常费	%	2	0	0
2	水土保持竣工验收费				10000
3	技术咨询费	%	1	0	0
二	工程建设监理费				0
三	科研勘测设计费				15000
合计					25000

表 7.1-6 主体已有水土保持措施概算总表

分区	措施类型	措施内容	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
管网及作业带区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.004	115000	0.05
		表土回覆	万 m ³	0.004	138000	0.06
		土地整治	hm ²	0.04	3350	0.01
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.04	8800	0.04
	临时措施	防雨布遮盖	万 m ²	0.02	53000	0.11
河道清理区	临时措施	防雨布铺垫	万 m ²	0.11	53000	0.58
合计						0.84

表 7.1-7 独立费用概算表 单位: 元

第五部分 独立费用					25000
一	建设管理费				10000
1	项目经常费	%	2	0	0
2	水土保持竣工验收费				10000
3	技术咨询费	%	1	0	0
二	工程建设监理费				0
三	科研勘测设计费				15000

表 7.1-8

分年度投资概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	2024 年
	第一部分 工程措施	0.11	0.11
一	管网及作业带区	0.11	0.11
二	河道清理区	0	
	第二部分 植物措施	0.04	0.04
一	管网及作业带区	0.04	0.04
二	河道清理区	0	
	第三部分 监测措施	0	
一	水土保持监测	0	
二	弃渣场稳定监测	0	
三	建设期观测运行费	0	
	第四部分 施工临时工程	0.69	0.69
一	管网及作业带区	0.11	0.11
二	河道清理区	0.58	0.58
三	其它临时工程	0	
删	施工安全生产专项	0	
	第五部分 独立费用	2.50	2.50
一	建设管理费	1.00	1.00
二	工程建设监理费	0.00	
三	科研勘测设计费	1.50	1.50
	一至五部分投资	3.34	3.34
	基本预备费	0	
	水土保持补偿费	0.195	0.195
	静态总投资	3.54	3.54
	总投资	3.54	3.54

表 7.1-9

工程单价汇总表（主体工程已有的项目单价）

序号	工程名称	单位	单价
1	表土剥离	m ³	11.5
2	表土回覆	m ³	13.8
3	土地整治	hm ²	3350
4	撒播草籽	m ²	0.88
5	防雨布遮盖	m ²	5.3

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治效果分析计算

水土保持效益分析本着可持续发展原则，本方案着重分析水土保持方案实施后，水土流失影响的控制程度，水土资源保护、恢复和合理利用情况，生态环境保护、恢复和改善情况。分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标达到情况。生产建设项目水土保持6项基本指标计算公式如下：

$$(1) \text{水土流失治理度}(\%) = \text{水土流失治理达标面积} / \text{水土流失面积} \times 100\%$$

$$(2) \text{土壤流失控制比} = 500 / \text{治理后土壤流失模数平均值}$$

$$(3) \text{渣土防护率}(\%) = (\text{实际挡护的永久弃渣} + \text{临时堆土量}) / (\text{永久弃渣} + \text{临时堆土量}) \times 100\%$$

$$(4) \text{表土保护率}(\%) = \text{保护的表土数量} / \text{可剥离表土总量} \times 100\%$$

$$(5) \text{林草植被恢复率}(\%) = \text{实际林草植被面积} / \text{可恢复林草植被面积} \times 100\%$$

$$(6) \text{林草覆盖率}(\%) = \text{实际林草植被面积} / \text{项目防治责任范围面积} \times 100\%$$

根据工程区自然环境现状、施工建设、运行及其造成水土流失的特点，本方案在工程建设期实施水土保持工程、植物措施和临时措施后，水土流失能得到有效控制，植被及生态环境基本得到恢复和改善，各项水土流失防治指标效果及达标情况详见表 7.2-1。

表 7.2-1 各项水土流失防治指标效果及达标情况表

指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计值	达标情况
水土流失治理度(%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	0.149	99.33	达标
		水土流失面积	hm ²	0.15		
土壤流失控制比	1.67	土壤容许流失量	t/km ² a	500	1.72	达标
		治理后土壤流失模数平均值	t/km ² a	290		
渣土防护率(%)	94	实际临时堆土量	万 m ³	0.309	98.41	达标
		临时堆土量	万 m ³	0.314		
表土保护率(%)	92	保护的表土数量	m ³	40	95.24	达标
		可剥离表土总量	m ³	42		
林草植被恢复率(%)	97	实际林草植被面积	hm ²	0.04	97.56	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.041		
林草覆盖率(%)	25	实际林草植被面积	hm ²	0.04	26.67	达标
		防治责任范围面积	hm ²	0.15		

由上述各项计算可以看出,通过水土保持措施治理后,可治理水土流失面积 0.15hm²,林草植被建设面积约 0.04hm²,减少水土流失量 0.01t。

经调查项目区内水土流失治理度达 99.33%,土壤流失控制比为 1.72,渣土防护率 98.41%,表土保护率 95.24%,林草植被恢复率为 97.56%,林草覆盖率为 26.67%,各项防治目标均能达到目标值,水土保持效益良好。

7.2.2 生态效益

通过在工程建设区建设期间采取必要的临时防护措施、排水措施、后期场地绿化措施等水土流失综合防治措施,能够有效减少或基本遏制工程建设区新增水土流失,而且还增加了项目区的绿地面积,有利于项目区生态系统的良性循环。通过边坡绿化、临时工程绿化等,可使项目建设区内的林草植被恢复率达 97.56%,林草覆盖率达到 26.67%。

7.2.3 社会效益

水土保持措施实施后,形成了工程和植物措施相结合的综合防治体系,对建设过程中人为造成的水土流失能够有效地进行控制和治理,确保了工程运营安全,营运期 1~2 年后,施工期产生的水土流失影响将基本消除,并逐步发挥其综合环境效益。工程的各种绿化设计营造了项目区内优美的视觉景观效果,提高了生活环境水平。

7.2.4 经济效益

通过实施水土保持措施,有效地预防和治理可能造成的水土流失,控制、减少、避免项目建设可能给项目区及上、下游造成的水土流失危害,保证公路安全、畅通,从而保障了该项目发挥最佳的投资效益,这是最大的经济效益。因此,宏观上实施项目水土保持方案,不仅有持久的生态、社会效益,而且也可取得良好的经济效益。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

要完成本工程水土保持各项措施，强有力的领导指挥、组织机构是一项非常重要的保障措施。由建设单位负责建立专门的水土保持方案实施领导机构，与当地水行政主管部门、工程施工企业、施工监理、监测人员密切配合，合理安排技术、资金、管理等的参与和投入。

在具体工作中制定相应的实施、检查、验收的管理办法和制度。应明确各施工单位应负责的水土保持责任范围及项目，使各年度的水土保持工作按计划落到实处，确保方案按设计进度施工，并保质保量完成。

8.2 后续设计

本项目已于2024年1月18日开工建设，2024年2月16日完工，本水土保持方案为补报方案，按批复的水保方案实施完成各项水土保持措施即可，不需再进行后续设计。

8.3 水土保持监测

本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目（征占地面积0.5公顷以上、不足5公顷或者挖填土石方总量1000立方米以上、不足5万立方米的生产建设项目），无需开展水土保持专项监测工作，需要做好水土流失防护措施，防治水土流失现象发生。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，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，本项目不属于征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上，水土保持监理可以和主体工程施工监理合并执行，无须开展专项监理。监理单位应根据《水利工程建设监理规定》等规章，结合水土保持工程特点，制定相应办法。

根据本工程的实际情况，本项目征占地面积小于20hm²，挖填土石方总量小于20万m³，实际建设中水土保持监理工作由主体工程监理单位一并实施。

8.5 水土保持施工

虽然本项目已于2024年1月18日开工建设，2024年2月16日完工，但应进一步完善管护制度，落实管护责任，确保水土保持设施正常运行，持续发挥效益。

8.6 水土保持设施验收

根据《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）及《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）以及《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），取消各级水行政主管部门的生产建设项目水土保持设施验收审批行政许可事项，转为生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。

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

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，生产建设单位公示二十个工作日，水行政主管部门定期公告。全面推行行政执法公示制度，公开行政执法信息。推行水土保持方案审批和设施自主验收网上办理、网上报备，为管理相对人提供高效便捷服务。建立和完善水土保持信息管理系统，及时将水土保持方案审批、监督检查、自主验收等信息录入系统。

项目水土保持设施验收通过后，应继续强化管护制度，落实管护责任，加强对已实施水土保持工程措施、植物措施的巡查，确保水土保持设施正常运行，持续发挥效益。