

雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”

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

雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”

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

雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”水土保持方案报告表

项目概况	位置	雅安市雨城区草坝镇均田村、新城村、范山村				
	建设内容	建设“格栅池+三格式净化池”，覆盖均田村 156 户、新城村 53 户、范山村 84 户。				
	建设性质	新建	总投资（万元）	165.76		
	土建投资（万元）	150.24	占地面积（hm ² ）	永久：0.06 临时：0.29		
	动工时间	2025 年 9 月	完工时间	2025 年 12 月		
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方	
		0.19	0.19	/	/	
	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）		8.99				
防治责任范围面积（hm ² ）		0.35				
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）	构筑物区	工程措施：表土剥离 0.006 万 m³、表土回覆 0.006 万 m³、土地整治 0.06hm²； 植物措施：撒播草籽 0.06hm²； 临时措施：防雨布遮盖 0.05 万 m ² ；				
	管网及作业带区	工程措施：表土剥离 0.024 万 m³、表土回覆 0.024 万 m³、土地整治 0.06hm²、复耕 0.06hm²； 植物措施：撒播草籽 0.06hm²； 临时措施：土袋挡墙 40m、防雨布遮盖 0.12 万 m ² ；				
水土保持投资概算（万元）	工程措施	0.84	植物措施	0.10	监测措施	0
	临时措施	1.28	基本预备费	0.19	水土保持补偿费	0.455
	独立费用	建设管理费	1.04		工程建设监理费	0
		科研勘测设计费	1.50		独立费用合计	2.54
	总投资	5.41				
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	何志铭（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	何志铭（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

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	4
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失分析及预测	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	15
2.3 工程占地	19
2.4 土石方平衡	19
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	22
2.6 施工进度	22
2.7 自然概况	22
3 项目水土保持评价	28
3.1 主体工程选线水土保持评价	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价	31
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	36
4 水土流失分析与预测	38

4.1 水土流失现状	38
4.2 水土流失影响分析	39
4.3 土壤流失量预测	40
4.4 水土流失危害	44
4.5 指导性意见	46
5 水土保持措施	48
5.1 防治区划分	48
5.2 措施总体布局	48
5.3 分区措施布设	50
5.4 施工要求	54
6 水土保持监测	56
7 水土保持投资概算及效益分析	57
7.1 投资概算	57
7.2 效益分析	66
8 水土保持管理	68
8.1 组织管理	68
8.2 后续设计	70
8.3 水土保持监测	71
8.4 水土保持监理	71
8.5 水土保持施工	71
8.6 水土保持设施验收	73

附件:

附件 1、委托书;

附件 2、《关于雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”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〔2025〕97号 2025年6月3日);

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: 平面布置图

附图 6: 玻璃钢成品净化池安装通用图

附图 7: 玻璃钢成品净化池内部结构要求示意图

附图 8: 沟槽开挖回填大样图

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

雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”是地方经济社会发展的迫切需求，是改善农村人居环境的需要，是践行可持续发展的要求，是完善乡村公共基础设施的重要举措，是完成农村生活污水治理目标任务的载体，是保障雨城区农旅融合发展的必然要求。因此，实施该项目十分必要。

雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”位于雅安市雨城区草坝镇均田村、新城村、范山村。中心地理位置坐标为东经 103°7'9.92”，北纬 29°55'58.84”。

项目建设性质属新建项目。本项目建设“格栅池+三格式净化池”，覆盖均田村 156 户、新城村 53 户、范山村 84 户。建设单户式“格栅池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 268 套，两户式“格栅池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 11 套，农家乐式“格栅池+隔油池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 3 套。

本工程总占地面积 0.35hm²，包括项目永久占地面积及临时占地面积。本工程永久占地面积 0.06hm²，其中建构筑物区占地 0.06hm²，临时占地面积 0.29hm²，其中建构筑物区占地 0.06hm²，管网及作业带占地 0.23hm²。占地类型划为耕地、其他土地。经复核，项目土石方开挖总量 0.19 万 m³（其中表土 0.03 万 m³，自然方，下同），填方总量 0.19 万 m³（其中表土 0.03 万 m³），工程土石方经合理调配，无永久弃渣产生。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 165.76 万元，其中土建投资 150.24 万元。资金来源：2025 年省级千村示范资金及配套资金。本项目计划于 2025 年 9 月开工建设，2025 年 12 月完工，建设总工期 4 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

2025 年 5 月，四川铭智工程勘察设计有限公司编制完成了《雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”项目初步设计（代项目建议书、可行性研究报告）》。

2025 年 5 月，四川铭智工程勘察设计有限公司编制完成了《雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”项目施工图设计》。

2、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《雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”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、《雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”项目初步设计（代项目建议书、可行性研究报告）》（四川铭智工程勘察设计有限公司，2025 年 5 月）；
- 2、《雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”项目施工图设计》（四川铭智工程勘察设计有限公司，2025 年 5 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

本项目计划于 2025 年 9 月开工建设，2025 年 12 月完工，建设总工期 4 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 2026 年，因此本项目设计水平年为主体工程完工后的第一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（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，本项目永久占地面积 0.06hm²，临时占地面积 0.29hm²，因此本项目水土流失防治责任范围为项目永久征地和临时占地区域，总面积为 0.35hm²。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	
建构筑物区	0.06	0.06	0.12	格栅池 + 三格式净化池等扰动范围
管网及作业带区	/	0.23	0.23	管网及作业带扰动范围
合计	0.06	0.29	0.35	

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、主体设计优化各类池子选址，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、主体设计充分考虑了土石方平衡，项目无弃方产生。本项目施工图设计阶段优化格栅池+三格式净化池选择较平缓的地块进行布设；管网工程优化施工工艺，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。经对比，施工图阶段较初设阶段减少挖方量约 0.03 万 m³。工程利用自身开挖土石方进行回填利用量 0.19 万 m³，充分利用挖方，避免弃方。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 水土流失分析与预测

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 0.35hm²，损毁植被面积 0.04hm²。根据每个预测单元的开竣工时间，预测时段按最不利的情况考虑，施工期水土流失预测时段按 0.5 年预测，自然恢复期按 2 年预测。

根据调查及分析进行水土流失测算，若不采取水土保持措施，在预测期工程扰动范围内土壤流失量将达到 8.99t，其中新增土壤流失量 7.38t，各施工部位水土流失均可能达到强烈至剧烈流失。从各分区水土流失强度分析，新增土壤流失量以管网及作业带区最多，达 5.19t，占新增土壤流失总量的 70.4%；其次是建构筑物区，占新增水土流失总量的 29.6%。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，施工期新增土壤流失量达 3.96t，占全期新增土壤流失量的 53.7%，为最主

要水土流失时段，应做好施工期水土流失控制。

本项目建设产生水土流失的危害主要体现在以下几方面：（1）对项目区土地资源的破坏；（2）对局部生态环境的影响；（3）可能危及工程运行安全；（4）加剧当地水土流失治理难度。

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，在水土流失预测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建构筑物区、管网及作业带区 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、建构筑物区

施工前对建构筑物区可剥离的表土进行剥离，并堆放于建构筑物临时占地范围内，并采取临时遮盖防护措施；施工场地在使用前先铺设防雨布，对原地面进行保护，减少雨水对原地面的冲刷；工程建设区具备绿化条件时，进行土地整治，种植土回覆，采用撒播草籽进行绿化。主要工程量：

（1）工程措施：（主体设计）：表土剥离 0.006 万 m^3 表土回覆 0.006 万 m^3 土地整治 0.06 hm^2

（2）植物措施：（主体设计）：撒播草籽 0.06 hm^2

（3）临时措施：（方案新增）：防雨布遮盖 0.05 万 m^2

2、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土袋挡墙、防雨布进行临时拦挡及遮盖；工程建设区具备绿化条件时，进行土地整治，种植土回覆，采用撒播草籽和复耕进行迹地恢复。主要工程量：

（1）工程措施：（主体设计）：表土剥离 0.024 万 m^3 表土回覆 0.024 万 m^3 土

地整治 0.06hm² 复耕 0.06hm²

(2) 植物措施: (主体设计): 撒播草籽 0.06hm²

(3) 临时措施: (方案新增): 土袋挡墙 40m、防雨布遮盖 0.12 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 5.41 万元,其中新增水土保持投资为 4.47 万元,主体工程设计中计列水土保持措施投资为 0.94 万元。水土保持工程总投资中,工程措施费 0.84 万元,植物措施费 0.10 万元,施工临时工程费 1.28 万元,独立费用 2.54 万元,基本预备费 0.19 万元。水土保持补偿费 0.455 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=0.35hm²×1.3 元/m²=0.455 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 99.14%,土壤流失控制比为 1.79,渣土防护率 98.95%,表土保护率 93.75%,林草植被恢复率为 97.56%,林草覆盖率为 34.29%,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 0.35hm² 林草植被建设面积 0.12hm² 减少土壤流失量 7.38t,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、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：雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”
- 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

雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”位于雅安市雨城区草坝镇均田村、新城村、范山村。中心地理位置坐标为东经 103°7'9.92”，北纬 29°55'58.84”。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：新建

5、建设内容及规模

建设“格栅池 + 三格式净化池”，覆盖均田村 156 户、新城村 53 户、范山村 84 户。

6、工程投资及资金筹措

本工程总投资 165.76 万元，其中土建投资 150.24 万元。资金来源：2025 年省级千村示范资金及配套资金。

7、建设工期

本项目计划于 2025 年 9 月开工建设，2025 年 12 月完工，建设总工期 4 个月。

2.1.2 项目组成

建设单户式“格栅池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 268 套，两户式“格栅池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 11 套，农家乐式“格栅池+隔油池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 3 套。

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	雨城区草坝镇 2025 年农村生活污水治理“千村示范工程”		
2	建设单位	雅安市雨城区草坝镇人民政府		
3	建设地点	雨城区草坝镇均田村、新城村、范山村	工程性质	新建
4	建设规模	建设“格栅池+三格式净化池”，覆盖均田村 156 户、新城村 53 户、范山村 84 户。		
5	总投资	165.76 万元		
6	土建投资	150.24 万元		
7	建设期	本项目计划于 2025 年 9 月开工建设，2025 年 12 月完工，建设总工期 4 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
构筑物区	格栅池+三格式净化池等扰动范围	0.12	0.06	0.06
管网及作业带区	入户管网及作业带扰动范围	0.23		0.23
合计		0.35	0.06	0.29

2.1.3 工程布置及主要构筑物

1、工程总布置

本项目建设地点为雨城区草坝镇均田村、新城村、范山村，建设“格栅池+三格式净化池”，本次设计建设单户式“格栅池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 268 套，两户式“格栅池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 11 套，农家乐式“格栅池+隔油池+成品玻璃钢三格式净化池”治理设施 3 套。

2、治理方式确定

根据国内外相关技术文献，对现有农村生活污水处理工艺技术的应用经验情况总结，治理模式和收集方式要结合当地地理区位、地形地貌、生态环境敏感程度、土壤植被、污水产排现状、受纳水体、经济发展水平等各方面情况，确定适宜的农村生活污水治理方式。

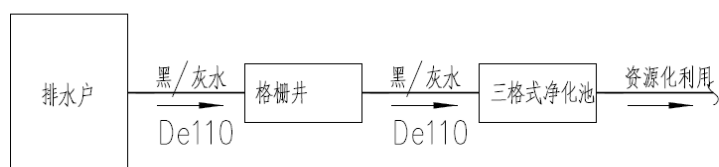
农村生活污水资源化利用途径，农村生活污水资源化利用途径包括农家肥利用和水资源利用，水资源利用包括庭院自用和农业利用等。农村生活污水资源化利用常见模式分为分类收集处置利用模式和混合收集处置利用模式。

针对庭院或房前屋后消纳土地充足、单家独户的农房，可采黑水无害化处理优先用于房前屋后“三小园”（小花园、小果园、小菜园）施肥，灰水经简易处理后用于庭院保洁或房前屋后“三小园”浇灌。

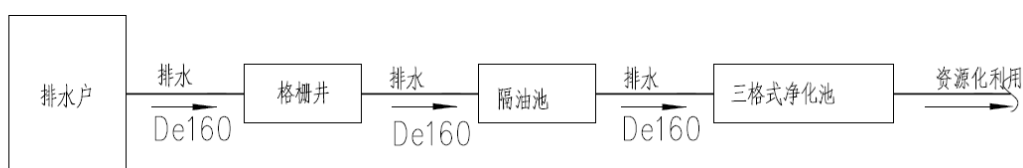
根据本项目实施方案、初步设计的工艺路线，结合本次设计各治理村庄的农户分布情况、前期“厕所革命”的实施成果，遵循大多数农户意愿，本次治理采用分散式处理方式，即：黑水和灰水分类收集条件下的散户治理+资源化利用模式。

考虑到本次设计待治理散户分布情况、黑水和灰水分流搜集情况、前期“厕所革命”实施情况，房前屋后土地利用情况，对尾水需求和利用情况等诸多因素，最终确定：选择修建分散式污水处理设施，处理工艺为格栅井+三格式净化池+资源化利用，根据地形和各行政村的实际情况在前端选择格栅井或格栅隔油池（主要针对农家乐）对大颗粒污染物和动植物油进行吸附拦截，然后经三格式净化池进行处理，最后资源化利用，主要用作农业灌溉。其工艺流程图和示意图如下图所示：

单户、两户模式：



农家乐模式：



3、生产构筑物工艺设计

(1)、格栅井

由于生活污水中含有 SS，为了截留这些物质，保证后续处理单元正常运行，设置格栅井，井内安装不锈钢格栅。

安装倾角： $\alpha=65\sim 80^\circ$

构筑物尺寸：长 \times 宽 \times 高=1m \times 0.8m \times 2.0m（H）

结 构：砖砌

设备型号：不锈钢格栅间距 10mm，采用人工清除栅渣。

(2)、净化池

设地点优先选择农户菜园地周边，便于回用，须保证厕所或茅坑污水顺利流入三格式净化池。若选择原老茅坑侧建设的，需适当低于茅坑水位。不得选择在陡坡、陡岩等不便于行走的区域建设。三格式净化池与地下取水构筑物的净距不得小于 30m，不得设置在埋地式生活饮用水贮水池周围 10m 以内；三格式净化池外壁距建筑物外墙不宜小于 5m，并不得影响建筑物基础。

格净化池容积应 $>1.5\text{m}^3$ ；1、2、3 池容积比原则为 2:1:3；第二池宽度不足 50cm 可加大至 50cm。三格净化池贮留粪便的有效时间，第一池不少于 20d，第二池不少于 10d，第三池原则要求一、二池有效时间之和。具体由厂家根据本要求来配置。

4、接户管网工程设计

(1) 接户管道布置

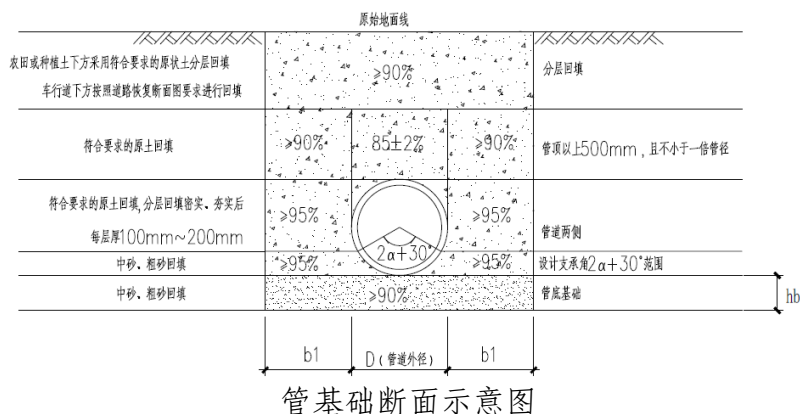
结合当地的地形条件，污水收集主管主要从厕所接入净化池。

(3) 管径规格

本项目主管均采用 de110UPVC 管。

(4) 管道基础设计

管道采用 180 砂垫层基础，其中中砂、粗砂层厚 150mm，基础宽度与沟槽底同宽。



(5) 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。

2.2 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均田村、新城村、范山村，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

2.2.4.1 施工生产生活设施

本项目施工点位较多，点位分散，施工单位未在现场布设施生活区，作业人员就近租房解决。本项目施工生产生活设施主要选在较方便的施工点位布置施工场地，部分点位可利用主体工程区域占地范围相结合使用。

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）筑物土石方工程和管道土方工程。

（1）建构筑物土石方工程

本工程建构筑物主要为新建格栅池 + 三格式净化池等，根据现场地形的实际情况，土方开挖采用 1m 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。

2、砼浇筑

本项目各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

本工程总占地面积 0.35hm²，包括项目永久占地面积及临时占地面积。本工程永久占地面积 0.06hm²，其中建构筑物区占地 0.06hm²；临时占地面积 0.29hm²，其中建构筑物区占地 0.06hm²；管网及作业带占地 0.23hm²。

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，将其占地类型划为耕地、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 ）		
		耕地	其他土地	合计
建构筑物区	永久		0.06	0.06
	临时		0.06	0.06
管网及作业带区	临时	0.06	0.17	0.23
合计		0.06	0.29	0.35

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

根据现场调查，耕地土壤相对较厚，表土层厚度一般在 20~40cm 之间，其他土地土壤相对较薄，表土层厚度一般在 8~12cm 之间。经估算项目可剥离表土面积为 0.18hm²，剥离表土总量约 0.03 万 m³。

表 2.4-1 表土可剥离量分析表

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 ）
建构筑物区	其他土地	0.06	0.10	0.006
管网及作业带区	耕地、其他土地	0.12	0.20	0.024
合计		0.18		0.03

2、剥离表土利用规划

根据主体设计方案施工布置，建构筑物工程周边区域将采取撒播草籽绿化，管网及作业带绿化区域将采取复耕及撒播草籽绿化；绿化覆土厚度根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准：耕地 $\geq 0.3\text{m}$ 、草地 $\geq 0.1\text{m}$ 考虑。本项目共需回覆表土量为 0.01万 m^3 ，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)
建构筑物区	0.06	0.006	0.006		
管网及作业带区	0.12	0.024	0.024		
合计	0.18	0.03	0.03		

2.4.2 项目土石方平衡分析结果

根据初设报告及相关资料，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估算。

项目建设期土石方主要来自于场坪、各构筑物基础开挖、管道的铺设的布设等。建构筑物在清表结束后进行开挖，建构筑物开挖多余土石方用于管网及作业带的回填。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 0.19万 m^3 （其中表土 0.03万 m^3 自然方，下同），填方总量 0.19万 m^3 （其中表土 0.03万 m^3 ），工程土石方经合理调配，无永久弃渣产生。

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	去向
(1)	建构筑物区	0.006	0.09	0.096	0.006	0.04	0.046			0.05	(2)				
(2)	管网及作业带	0.024	0.07	0.094	0.024	0.12	0.144	0.05	(1)						
合计		0.03	0.16	0.19	0.03	0.16	0.19	0.05		0.05					

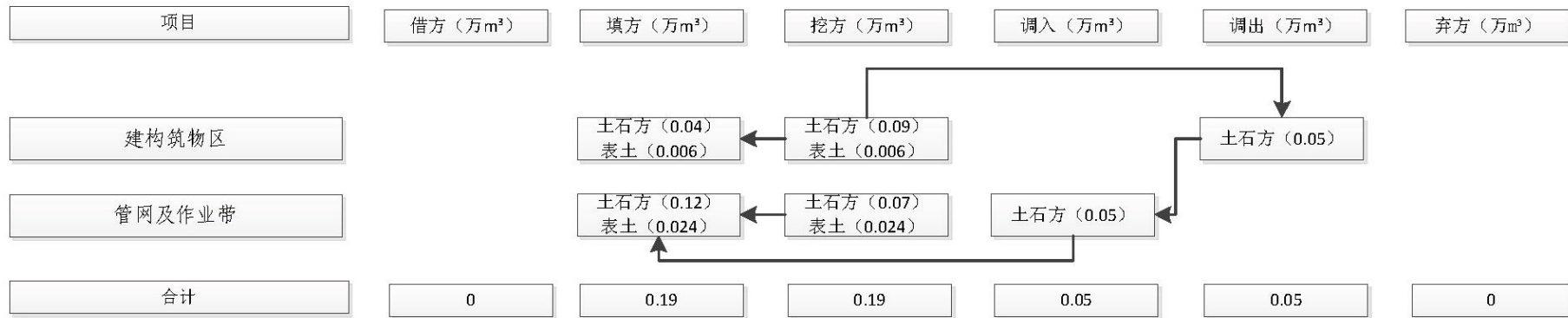


图 2.4-1 土石方平衡流向框图

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

本项目计划于 2025 年 9 月开工，2025 年 12 月完工，建设工期 4 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		2025 年			
			9 月	10 月	11 月	12
1	雨城区草坝镇	建构筑物工程	■	■	■	■
2		管网工程	■	■	■	■

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，分布在场地内的坑洼处，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、濛江河、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 占全区耕地面积的 3.7%，中壤土为 0.76 万 hm² 占耕地面积的 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，经调查统计可剥离表土面积约 0.18hm² 剥离表土量约 0.03 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。	项目未开始建设，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，主体设计也充分考虑了工程区排水、雨水利用设施。 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、施工产生的泥浆应首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、本工程施工过程中应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、本方案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、主体设计已采取部分水土流失防治措施，不足部分本方案进行补充； 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各点位场地周边进行衔接，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、主体设计优化各类池子选址，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 0.35hm^2 ，其中永久占地面积 0.06hm^2 ，临时占地面积 0.29hm^2 。占地类型主要为耕地、其他土地。其中：耕地 0.06hm^2 ，占总占地面积的 17.1%；其他土地 0.29hm^2 ，占总占地面积的 82.9%。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 0.19万 m^3 （其中表土 0.03万 m^3 ，自然方，下同），填方总量 0.19万 m^3 （其中表土 0.03万 m^3 ），工程土石方经合理调配，无永久弃渣产生。

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耕地、其他土地，土层厚度一般在 $8\sim 40\text{cm}$ 之间，尽可能进行剥离。经估算项目可剥离表土面积为 0.18hm^2 ，剥离表土总量约 0.03万 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，不新增临时占地。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、主要工程建构筑物、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场坪、各构筑物基础开挖、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。建构筑物开挖多余土石方用于管网及作业带的回填，管网土石方回填时回填高度高于原地表，工程建设不产生弃方。

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格栅池+三格式净化池选择较平缓的地块进行布设；管网工程优化施工工艺，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。经对比，施工图阶段较初设阶段减少挖方量约 0.03 万 m³。综上主体设计满足减量化相关要求。

3.2.3.4 资源化利用

项目挖填土石方岩性较好，可综合利用作为填筑材料。经统计，工程利用自身开挖土石方进行回填利用量 0.19 万 m³，充分利用挖方，避免弃方。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 0.03 万 m³，并堆放于红线范围内，用于后期复耕和绿化覆土，合理利用自身表土资源。本项目将开挖的表土和土石方全用回填利用，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,无永久弃渣产生,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及管道的直埋开挖等,该阶段由于地表大面积扰动,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;方案补充对施工范围内裸露地表实施防护措施,减少裸露时间,减少因降水造成的水土流失。

综合分析,本项目在建设过程中会造成大面积的地表扰动,产生新增水土流失。但本项目施工方法和工艺较为合理,方案针对缺失部分进行了补充完善,在加强施工管理,采取相应水土保持措施的前提下,可以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

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、建构筑物区

(1) 表土剥离：为充分利用表土资源，对建构筑物区可剥离的表土进行剥离，并堆放于建构筑物临时占地范围内。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：根据主体设计资料建构筑物工程后期对开挖回填周边进行绿化覆土。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，对建构筑物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，主体设计对建构筑物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。

本项目共实施撒播草籽 0.06hm²。

2、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复耕及绿化覆土。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。

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建构物区、管网及作业带区等几个主要单元。各主要单元中主体工程设计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
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.006	115000	0.07	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.006	138000	0.08	主体设计
		土地整治	hm ²	0.06	3350	0.02	主体设计
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	8800	0.05	主体设计
管网及作业带 区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.024	115000	0.28	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.024	138000	0.33	主体设计
		土地整治	hm ²	0.06	3350	0.02	主体设计
		复耕	hm ²	0.06	6500	0.04	主体设计
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	8800	0.05	主体设计
合计						0.94	

4 水土流失分析与预测

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/(km²·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/(km²·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)
建构筑物区	其他土地	0.12			微度	300
	小计	0.12				300
管网及作业带区	耕地	0.06			微度	300
	其他土地	0.17			微度	300
	小计	0.23				300
总计		0.35				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大面积的开挖和填筑，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

工程开挖将产生大量土石方挖运，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

工程大部分地方存在填筑，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，建构筑物工程硬化，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 0.35hm^2 ，损毁植被面积 0.04hm^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 0.19 万 m^3 （其中表土 0.03 万 m^3 ，自然方，下同），填方总量 0.19 万 m^3 （其中表土 0.03 万 m^3 ），工程土石方经合理调配，无永久弃渣产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据 GB50433-2018 可知，水土流失预测范围应为项目水土流失防治责任范围。本项目土壤流失量预测范围面积 0.35hm^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，将水土流失预测范围分为如下预测单元：建构筑物区、管网及作业带区。各工程区预测单元面积见表 4.3-1。

4.3.2 预测时段

项目水土流失预测时段为项目施工期（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清表、场坪、基槽挖填、建构筑物基础挖填、施工作业带开挖填筑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，每个预测单元的预测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预测时段按 0.5 年考虑。

2、自然恢复期

在施工期结束后，建构筑物、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预测时段按 2 年考虑。

根据以上预测，本项目水土流失预测单元及预测时段见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测计算范围及时段

预测单元	施工期（含施工准备期）			自然恢复期		
	预测时间	预测范围	预测面积 (hm ²)	预测时间	预测范围	预测面积 (hm ²)
建构筑物区	0.5	建构筑物工程扰动范围	0.12	2	扣除硬化部分	0.06
管网及作业带区	0.5	管网及作业带区扰动范围	0.23	2	扣除硬化部分	0.12
合计			0.35			0.18

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、土壤侵蚀模数测算成果

表 4.3-3 上方无来水工程土壤流失侵蚀模数测算成果表

扰动区域		R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A hm ²	M _{kw} t	土壤侵蚀模数 t/km ² a
		MJ·mm/(hm ² ·h)	t·hm ² h/(hm ² ·MJ·mm)					
施工期	管网及作业带	5436	0.0133	1.1356	0.4913	1	20.46	2046
	施工临时设施区	5436	0.0133	1.1356	0.5871	1	28.35	2835

6、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 4.3-2。

表 4.3-2 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 ² a)	不采取水土保持措施		水土保持措施实施后	
		施工期 土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	自然恢复期 土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	施工期 土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	自然恢复期 土壤侵蚀模数 (t/km ² a)
建构筑物区	300	2046	1250	470	285
管网及作业带区	300	2835	1250	490	290

4.3.4 分析与预测结果

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——预测时段，j=1、2，指施工期和自然恢复期；

i——预测单元，i=1、2、3、……、n；

F_{ji}——某时段某单元的预测面积（km²）；

M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数（t/km²a）；

T_{ji}——某时段某单元的预测时间（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预测时段、水土流失面积、地形条件及土壤侵蚀模数，计算出项目建设在不采取水土保持措施的情况下产生的土壤流失总量为 8.99t，其中：自然背景

流失量 1.61t，工程建设新增流失量为 7.38t。计算情况详见表 4.3-3。

表 4.3-3 未采取水土保持措施土壤流失预测成果表

预测分区		土壤侵蚀背景值	扰动后土壤侵蚀模数	扰动地表面积	预测时段	背景流失量	扰动后预测值	新增流失量
		(t/km ² a)	(t/km ² a)	hm ²	(a)	(t)	(t)	(t)
施工期	建构筑物区	300	2046	0.12	0.5	0.18	1.23	1.05
	管网及作业带区	300	2835	0.23	0.5	0.35	3.26	2.91
	小计			0.35		0.53	4.49	3.96
自然恢复期	建构筑物区	300	1250	0.06	2	0.36	1.50	1.14
	管网及作业带区	300	1250	0.12	2	0.72	3.00	2.28
	小计			0.18		1.08	4.50	3.42
合计						1.61	8.99	7.38

4.4 水土流失危害

1、可能对项目安全运行造成影响

项目若不建设完善的截排水体系疏导坡面汇水，填筑体将可能产生两种破坏，一是受水流冲刷重新形成冲沟，二是内部理化性质改变发生局部或整体下滑，都将危及项目建设区安全。挖方边坡、填方边坡若不通过放缓边坡、设排水沟、坡面植草等方式维持边坡稳定，将可能发生垮塌，影响正常运行。

2、破坏土地资源，土地生产力丧失

工程建设扰动和破坏大面积的地表和植被，若不采取水土保持措施对其加以保护，开挖区表层耕植土或腐殖层将被刮除掩埋至开挖土石体内部，而开挖面则可能丧失植物生长的土壤条件，长期裸露，失去原有植被的防冲固土能力。使原地表丧失土地生产力，土地资源遭到破坏。

3、对生态环境的影响

工程建设改变了原有生态系统的物质流动与能量循环，对当地生态环境造成影响。工程开挖与占压破坏了区域内原有的地表及植被，形成多个与背景不一致的块状创面，破坏了区内景观生态系统。若对工程边坡等不加防护，则其周边的植被可能被流失的土石渣淤埋覆盖，影响植物正常生长。同时，由于水土流失增加及植被破坏，对当地陆生生物的生存条件产生一定影响。

4.5 指导性意见

根据上述工程建设对水土流失的影响分析及水土流失预测结果，在无工程兴建时，工程区水土流失强度以微度侵蚀为主。在工程建设过程中，自施工期开始即有土石方开挖、回填及渣料的堆放，为水土流失的产生提供了物质来源，如不完善水土流失防治措施体系，扰动范围内土壤流失量将达到 8.99t，其中新增土壤流失量 7.38t，各施工部位水土流失均可能达到强烈至剧烈流失。

从各分区水土流失强度分析，新增土壤流失量以管网及作业带区最多，达 5.19t，占新增土壤流失总量的 70.4%；其次是建构筑物区，占新增水土流失总量的 29.6%。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，施工期新增土壤流失量达 3.96t，占全期新增土壤流失量的 53.7%，为最主要水土流失时段，应做好施工期水土流失控制。施工期工程建设对水土流失的影响主要发生在工程施工期的各种施工活动的开挖、回填、占压等活动，由于降水是水力侵蚀最主导的影响因素，注意避开雨季施工或加强雨季防护是有效的水土保持手段。自然恢复期也产生较多水土流失，应采取人工手段促进植被恢复，应做好自然恢复期水土流失控制。

综合上述分析，本方案将管网及作业带区作为水土流失重点防治区域，并综合采取各种防护措施控制水土流失。为保证水土流失防治的时效性，水土保持措施制定和实施必须以工程施工期为重点，及时采取防护措施，迅速恢复植被，并在工程建设结束后采取人工手段迅速恢复植被，以有效减轻水土流失的发生。

根据《中华人民共和国水土保持法》，为使本项目建设过程中新增水土流失得到有效控制，保护生态环境，在项目建设的同时必须采取相应的水土保持工程措施、植物措施和临时措施，防治水土流失，主要包括：

(1) 水土保持的重点是做好各防治分区的防护工作，并在整个过程按分区设置监测点多方法实施水土保持监测，观测水土流失情况和各种水保措施的实施效果。

(2) 管网及作业带区作为潜在水土流失最大的场所，需严格按照水土保持“三同时”制度，采取工程防护、植物绿化和施工临时措施相结合的综合防治措施，尽最大可能地

减少新增水土流失的发生。

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 0.35hm²。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：建构筑物区、管网及作业带区。

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
建构筑物区	0.12	格栅池 + 三格式净化池等扰动范围
管网及作业带区	0.23	入户管网及作业带扰动范围
合计	0.35	

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，结合工程现阶段实际施工特点，提出需补充、完善的防治措施和体系。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
建构筑物区	工程措施	表土剥离	主体设计	绿化用土剥离
		种植土回覆	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	方案新增	施工期雨水临时覆盖措施
管网及作业带区	工程措施	表土剥离	方案新增	绿化用土剥离
		种植土回覆	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
		复耕	主体设计	土地恢复
	植物措施	撒播草籽	主体设计	绿化恢复
	临时措施	土袋挡墙	方案新增	临时堆土防护
		防雨布遮盖	方案新增	施工期雨水临时覆盖措施

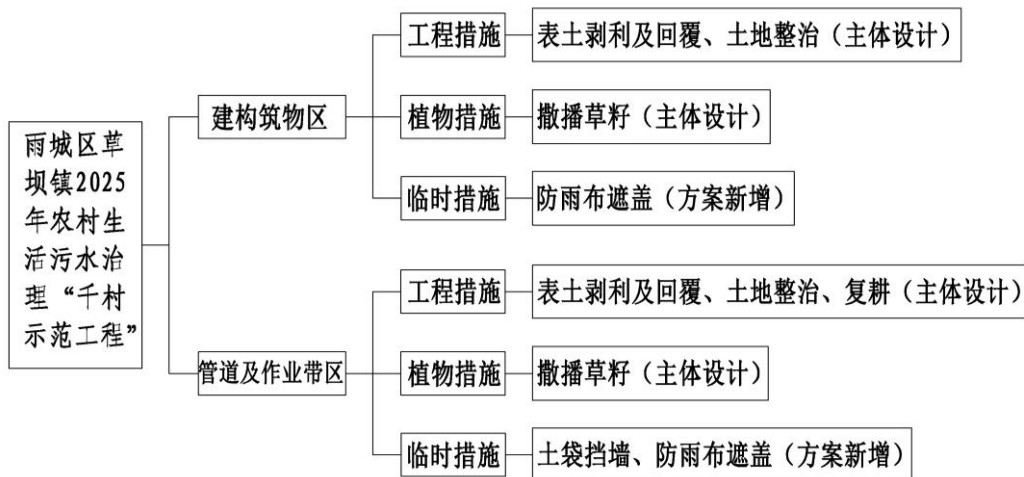


图 5.2-1 水土保持措施体系

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：耕地 $\geq 0.3\text{m}$ 、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、临时排水沟设计：参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行设计，本项目临时排水沟排水标准按 3 年一遇 10min 暴雨标准进行设计。

2、施工建设中临时堆土必须集中堆放，并采取拦挡、遮盖等措施。

3、施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施。

5.3.2 建构筑物区

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，主体设计对建构筑物区设计了表土剥离、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。

建构筑物区工程措施详见表 5.3-1。

表 5.3-1 建构筑物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	0.006	主体设计	表土剥离保护。
表土回覆	万 m^3	0.006	主体设计	绿化用土回覆。
土地整治	hm^2	0.06	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，主体设计对建构筑物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

清理施工过程中遗留的建筑废材、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 $10\text{g}/\text{m}^2$ 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。

建构筑物区植物措施详见表 5.3-2。

表 5.3-2 建构筑物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	0.06	主体设计	绿化恢复。

5.3.2.3 临时措施

根据主体设计资料，建构筑物区域施工期间会进行开挖回填施工，主体设计中缺少临时遮盖措施，本方案将补充完善各项措施。

为充分利用表土资源，对建构筑物区可剥离的表土进行剥离，并堆放于建构筑物临时占地范围内，表土用于工程后期对开挖回填边坡以及顶面进行绿化覆土。本区域主体工程施工、表土堆放时间较段，因项目工程点位多较分散，各点位表土剥离量很少的情况，对表土保护采取防雨布遮盖、砖石压护即可。预计将使用防雨布遮盖 0.01 万 m^2 。

根据施工场地主要为堆放材料等用途，使用时不对土地产生扰动，并且各点位使用

时段较短、占地面积较小，场地选择为其他土地，结合周边主体工程已布设的措施，方案对施工场地设计临时遮盖措施。根据工程施工特性，施工场地在使用前先铺设防雨布，对原地面进行保护，减少雨水对原地面的冲刷。使用结束后，拆除即可。预计将使用防雨布遮盖 0.04 万 m²。

建构筑物区临时措施详见表 5.3-3。

表 5.3-3 建构筑物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	0.05	方案新增	种植初期临时遮盖。

5.3.3 管网及作业带区

5.3.3.1 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、复耕等水土保持措施，各措施在主体施工过程中一并实施，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 5.3-4。

表 5.3-4 管网及作业带区工程措施工程量表

措施	单位	工程量	措施归属	备注
表土剥离	万 m ³	0.024	主体设计	表土剥离保护。
表土回覆	万 m ³	0.024	主体设计	绿化区域种植土回覆。
土地整治	hm ²	0.06	主体设计	绿化用地整治。
复耕	hm ²	0.06	主体设计	土地恢复。

5.3.3.2 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。该措施能够满足项目绿化需求，本方案不再新增植物措施。

管网及作业带区植物措施要求与建构筑物区一致。

管网及作业带区植物措施详见表 5.3-5。

表 5.3-5 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	0.06	主体设计	迹地恢复。

5.3.3.3 临时措施

根据主体设计资料，管网及作业带区区域施工期间会进行开挖回填施工，主体设计中缺少临时拦挡和临时遮盖措施，本方案将补充完善各项措施。

剥离的表土应采取临时防护措施，剥离的表土堆放于管道沿线一侧靠近作业带边线平缓处，与下层土石分开堆放，分别用于管道安装完毕后绿化覆土和回填。对临时堆土及表土采用土袋挡墙、防雨布进行临时拦挡及遮盖。

土袋挡墙高 0.3m、顶宽 0.6m、底宽 0.6m。预计需布设土袋挡墙 40m，防雨布遮盖 0.12 万 m²。

管网及作业带区临时措施详见表 5.3-6。

表 5.3-6 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	
土袋拦挡	长度	m	40	方案新增	施工期土石方临时拦挡。
	土袋拦挡	m ³	7.2	方案新增	
	土袋拆除	m ³	7.2	方案新增	
防雨布遮盖	万 m ²	0.12	方案新增	土石方临时遮盖。	

5.3.4 项目水土保持措施工程量汇总

根据建构筑物区、管网及作业带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 5.3-7。

表 5.3-7 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
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.006	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.006	主体设计
		土地整治	hm ²	0.06	主体设计
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	主体设计
	临时措施	防雨布遮盖	万 m ²	0.05	方案新增
管网及作业带区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.024	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.024	主体设计
		土地整治	hm ²	0.06	主体设计
		复耕	hm ²	0.06	主体设计

分区	措施类型	措施内容		单位	工程量	备注
	植物措施	撒播草籽		hm ²	0.06	主体设计
	临时措施	土袋拦挡	长度	m	40	方案新增
土袋拦挡			m ³	7.2	方案新增	
土袋拆除			m ³	7.2	方案新增	
		防雨布遮盖		万 m ²	0.12	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工要求

1、工程措施

表土剥离：在地形平缓、剥离面积较大时可动用施工机械进行剥离，在地形有一定起伏、剥离面积较小时主要以人力对表土进行剥离。挖掘机装土、自卸汽车运土。

土石方开挖：以人工开挖为主，机械开挖为辅。

回填土石：采取双胶轮车运输土石、块石料，人工回填于挡墙脚处开挖坑内。

覆土：挖掘机装土、自卸汽车运土、人工倒运、平整。

绿化所需覆土取自剥离表土堆放场，草籽从外面购买，并由林业、草业专业技术人员指导实施。

2、植物措施

绿化：坡度较缓的坡面或施工场地采用人工整地、人工栽植、播撒草籽。

3、临时措施

土袋挡墙：购买编织袋，人工装土入编织袋，人工堆砌。

防雨布遮盖：购买防雨布，人工遮盖，要求全面压盖，并利用土袋或石头等对周边压实，以防止雨水冲刷及扬尘；防雨布可反复使用，用后应回收处理，防止乱扔以保护环境。

5.4.2 水土保持措施实施进度

5.4.2.1 进度安排原则

(1) 与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排。在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水土保持措施施工辅助设施工程量和投资。

- (2) 临时措施应与主体工程施工同步实施。
- (3) 施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间。
- (4) 植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。
- (5) 施工进度安排以“预防为主、防治结合”的原则进行。
- (6) 植物措施在具备条件后尽快实施。

5.4.2.2 施工进度安排

水土保持工程的进度是建立在主体工程施工进度的基础上的，本项目计划于 2025 年 9 月开工建设，2025 年 12 月完工，建设总工期 4 个月。

工程中各项水土保持措施的进度安排：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。主体工程与水土保持工程实施进度双横道图见图 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度与主体工程施工进度双横道图

名称		2025 年			
		9 月	10 月	11 月	12 月
主体工程				
建构筑物区	工程措施	————			
	植物措施			————	
	临时措施	————			
管网及作业带区	工程措施	————		————	
	植物措施			————	
	临时措施	————			

注：主体工程施工进度：.....；

水土保持工程措施实施进度：————。

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	4.09	4		0.09			
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

水土保持工程基本预备费, 按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用五部分投资合计的 5% 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=0.35hm²×1.3 元/m²=0.455 万元。

7.1.3 概算成果

本工程水土保持工程总投资为 5.41 万元, 其中新增水土保持投资为 4.47 万元, 主体工程设计中计列水土保持措施投资为 0.94 万元。水土保持工程总投资中, 工程措施费 0.84 万元, 植物措施费 0.10 万元, 施工临时工程费 1.28 万元, 独立费用 2.54 万元, 基本预备费 0.19 万元。水土保持补偿费 0.455 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	0.84				0.84	0.84
一	建构筑物区	0.17				0.17	0.17
二	管网及作业带区	0.67				0.67	0.67
	第二部分 植物措施	0.10				0.10	0.10
一	建构筑物区	0.05				0.05	0.05
二	管网及作业带区					0.05	0.05
	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	1.28			1.28		1.28
一	建构筑物区	0.34			0.34		0.34
二	管网及作业带区	0.91			0.91		0.91
三	其它临时工程						0
删	施工安全生产专项	0.03			0.03		0.03
	第五部分 独立费用			2.54	2.54		2.54
一	建设管理费			1.04	1.04		1.04
二	工程建设监理费						0
三	科研勘测设计费			1.5	1.5		1.5
	一至五部分投资	2.22	0	2.54	3.82	0.94	4.76
	基本预备费				0.19		0.19
	水土保持补偿费				0.455		0.455
	静态总投资	2.22	0	2.54	4.47	0.94	5.41
	总投资	2.22	0	2.54	4.47	0.94	5.41

表 7.1-5 新增水土保持措施分部分项概算总表 单位：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
	第四部分 临时措施				12850
一	建构筑物区				3410
1	防雨布遮盖	m ²	500	6.82	3410
二	管网及作业带区				9127
1	土袋挡墙	m ³	7.2	117.14	843
2	土袋拆除	m ³	7.2	13.78	99
3	防雨布遮盖	m ²	1200	6.82	8184
三	其他临时措施	%	1.5	0	0
四	施工安全生产专项	%	2.5	12537	313
	第五部分 独立费用				25386
一	建设管理费				10386
1	项目经常费	%	2	12850	257
2	水土保持竣工验收费				10000
3	技术咨询费	%	1	12850	129
二	工程建设监理费				0
三	科研勘测设计费				15000
合计					38236

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	数量	单价(元)	投资(万元)
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.006	115000	0.07
		表土回覆	万 m ³	0.006	138000	0.08
		土地整治	hm ²	0.06	3350	0.02
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	8800	0.05
管网及作业带区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.024	115000	0.28
		表土回覆	万 m ³	0.024	138000	0.33
		土地整治	hm ²	0.06	3350	0.02
		复耕	hm ²	0.06	6500	0.04
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	8800	0.05
合计						0.94

表 7.1-7

独立费用概算表

单位：元

第五部分 独立费用					25386
一	建设管理费				10386
1	项目经常费	%	2	12850	257
2	水土保持竣工验收费				10000
3	技术咨询费	%	1	12850	129
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	2025 年
	第一部分 工程措施	0.84	0.84
一	构筑物区	0.17	0.17
二	管网及作业带区	0.67	0.67
	第二部分 植物措施	0.10	0.10
一	构筑物区	0.05	0.05
二	管网及作业带区	0.05	0.05
	第三部分 监测措施	0	0
一	水土保持监测	0	0
二	弃渣场稳定监测	0	0
三	建设期观测运行费	0	0
	第四部分 施工临时工程	1.28	1.28
一	构筑物区	0.34	0.34
二	管网及作业带区	0.91	0.91
三	其它临时工程	0	0
四	施工安全生产专项	0.03	0.03
	第五部分 独立费用	2.54	2.54
一	建设管理费	1.04	1.04
二	工程建设监理费	0	0
三	科研勘测设计费	1.5	1.5
	一至五部分投资	4.76	4.76
	基本预备费	0.19	0.19
	水土保持补偿费	0.455	0.455
	静态总投资	5.41	5.41
	总投资	5.41	5.41

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	复耕	hm ²	6500
5	撒播草籽	m ²	0.88

表 7.1-10

单价分析汇总表

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	材料补差	税金	扩大系数
1	防雨布遮盖	m ²	6.82	0.64	4.67		0.16	0.38	0.41		0.56	6.82
2	土袋装土	m ³	117.14	74.14	17.00		2.73	6.57	7.03		9.67	117.14
3	土袋拆除	m ³	13.78	10.72			0.32	0.77	0.83		1.14	13.78

工程单价表（1）

单价编号	1	项目名称	防雨布遮盖		
定额编号	03005		定额单位	100m ²	
施工方法	场内运输、铺设、搭接；				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			546.51
(一)	基本直接费	元			530.59
1	人工费	元			63.80
	工程措施人工	工时	10	6.38	63.80
2	材料费	元			466.79
	防雨布	m ²	113	4.09	462.17
	其他材料费	%	1	462.17	4.62
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3	530.59	15.92
二	间接费	%	7	546.51	38.26
三	利润	%	7	584.77	40.93
四	税金	%	9	625.70	56.31
五	小计	元			682.01
	合计	元			682.01
	单价	元			6.82

工程单价表（2）

单价编号	2	项目名称	土袋装土		
定额编号	03053			定额单位	100m ³
施工方法	1. 填筑：装土（石）、封包、堆筑。2. 拆除：拆除、清理；				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			9386.79
(一)	基本直接费	元			9113.39
1	人工费	元			7413.56
	工程措施人工	工时	1162	6.38	7413.56
2	材料费	元			1699.83
	编织袋	条	3300	0.51	1683.00
	砂砾石	m ³	106		
	其他材料费	%	1	1683.0	16.83
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3	9113.39	273.40
二	间接费	%	7	9386.79	657.08
三	利润	%	7	10043.87	703.07
四	税金	%	9	10746.94	967.22
五	小计	元			11714.16
	合计	元			11714.16
	单价	元			117.14

工程单价表（3）

单价编号	3	项目名称	土袋拆除		
定额编号	03054			定额单位	100m ³
施工方法	1. 填筑：装土（石）、封包、堆筑。2. 拆除：拆除、清理；				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1104.00
(一)	基本直接费	元			1071.84
1	人工费	元			1071.84
	工程措施人工	工时	168	6.38	1071.84
2	材料费	元			
	其他材料费	%	3	0.0	
3	机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	3	1071.84	32.16
二	间接费	%	7	1104.00	77.28
三	利润	%	7	1181.28	82.69
四	税金	%	9	1263.97	113.76
五	小计	元			1377.73
	合计	元			1377.73
	单价	元			13.78

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	0.347	99.14	达标
		水土流失面积	hm ²	0.35		
土壤流失控制比	1.67	土壤容许流失量	t/km ² a	500	1.79	达标
		治理后土壤流失模数平均值	t/km ² a	280		
渣土防护率(%)	94	实际临时堆土量	万 m ³	0.188	98.95	达标
		临时堆土量	万 m ³	0.19		
表土保护率(%)	92	保护的表土数量	万 m ³	0.03	93.75	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.032		
林草植被恢复率(%)	97	实际林草植被面积	hm ²	0.12	97.56	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.123		
林草覆盖率(%)	25	实际林草植被面积	hm ²	0.12	34.29	达标
		防治责任范围面积	hm ²	0.35		

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 0.35hm²,林草植被建设面积约 0.12hm²,减少水土流失量 7.38t。

经预测项目区内水土流失治理度达 99.14%,土壤流失控制比为 1.79,渣土防护率 98.95%,表土保护率 93.75%,林草植被恢复率为 97.56%,林草覆盖率为 34.29%,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 34.29%。

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

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）及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日发布，水利部令第53号，2023年3月1日起执行）相关规定，水土保持方案获批准后，为保证其顺利实施，建设单位应设立水土保持管理机构、落实管理人员、制定管理制度并建立水土保持档案，明确项目各阶段的水土保持工作任务及落实任务的有效方式。

根据《水利部办公厅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）相关规定，明确建设单位主体责任和各参建单位水土保持责任，将水土保持工作内容和任务纳入施工合同，明确水土保持“三同时”和绿色施工要求。

1、组织领导及责任

（1）为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位应及时成立水土保持管理机构，负责水土保持方案的实施工作。

（2）根据批复的水土保持方案，将水土保持工作内容和任务纳入施工合同；建立水土保持目标责任制，把水土保持工作列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

（3）工程建设期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

（4）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其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

（5）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。

2、各参建单位责任

（1）各参建单位应加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员的水土保持意识。

(2) 根据批复的水土保持方案及后续设计，各参与单位落实各阶段的水土保持措施及质量管理。

(3) 应将水土保持工作内容和任务应纳入施工合同中，施工单位应制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。

(4) 水保监理单位应当依照法律、法规及有关技术标准和水保方案的要求，对水土保持工程施工质量实施监理，并对施工质量承担水保监理责任。

(5) 水保监测单位应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据项目特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向建设单位提出控制过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

(6) 设计单位应针对本方案提出的新增各类水土保持措施及要求及时开展设计。

3、管理措施

(1) 生产建设项目水土保持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，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2) 施工单位应编制专项绿色施工方案，主要内容应包括环境保护措施、节材措施、节水措施、节能措施、节约用地与施工用地保护措施等。

①环境保护措施：制定环境管理计划与应急救援预案，采取有效措施，降低环境负荷；

②节材措施：在保证工程安全与质量的前提下，制定节材措施，如进行施工方案的节材优化，尽量避免工地现场材料的浪费，建筑垃圾减量化，尽量利用可循环材料等；

③节水措施：根据工地水资源状况，制定节水措施，可采用蓄水池集蓄雨水、车辆冲洗废水经处理后循环利用等措施；

④节能措施：进行施工节能策划，确定目标，制定节能措施；

⑤节约用地与施工用地保护措施：施工驻地及施工场地布置应紧凑，合理利用空间，

减少红线外征占地；施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内；施工区域周边应进行打围。

8.2 后续设计

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，建设单位应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等专项设计，水土保持工程施工图应在批复的水土保持方案基础上，按照有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时。根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条第三款“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准”之规定，按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号发布），水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- （一）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- （二）水土流失防治责任范围或开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的；
- （三）线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 30% 以上的；
- （四）表土剥离量或者植物措施总面积减少 30% 以上的；
- （五）水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。

因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

- （六）在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。

(七)水土保持方案自批准之日起满 3 年,生产建设项目方开工建设的,其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。原审批部门应当自收到生产建设项目水土保持方案之日起 10 个工作日内,将审核意见书面通知生产建设单位。

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 20hm^2 ,挖填土石方总量小于 20 万 m^3 ,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

1、水土保持施工管理

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号发布),生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同,落实施工单位水土保持责任,在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施,保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号)中要求,施工单位要严格按照水土保持方案和设计的要求施工,规范施工行为,优化施工工艺,与主体工程同步实施各项水土流失防治措施。施工过程中应严格控制施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被,生产建设单位将加强对施工单位的

管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度。

本项目在后续的建设过程中，施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。按已批复的水保方案有效落实各项措施，按要求施工，减少项目建设造成的水土流失，避免产生水土流失危害。施工期间加强有关专业人员业务培训工作，并组织学习《中华人民共和国水土保持法》，提高水土保持自觉意识。在施工管理过程中，要加强施工过程中的档案管理，将水土保持档案单独管理，使得施工阶段的水土保持措施落到实处，保证水土保持工程效益的充分发挥。

2、技术交底

应严格按雅水保委办发〔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》的通知进行技术交底。

3、绿色施工要求

绿色施工是指在工程建设中，在保证工程的质量、安全的基本前提下，通过科学的管理和技术进步，实现对资源的最大化节约和对环境的最小化负面影响的施工活动。其核心目标是实现节能、节地、节水、节材和环境保护，即“四节一环保”。具体的绿色施工实施要求如下：

组织管理：承包人必须建立绿色施工治理体系，并制定相应的治理制度与目标。派驻现场的工程经理为绿色施工的第一责任人，负责绿色施工的组织实施及目标实现，并指定绿色施工治理人员和监督人员。

扬尘控制：运送土方、垃圾、设备及建筑材料等时，应确保不污损道路。对于容易散落、飞扬的物质，应有专门的防护措施。

资源利用：应合理确定混凝土配合比，例如在混凝土中添加粉煤灰、磨细矿渣粉等工业废料和高效减水剂。外加剂的使用应符合相关规范要求。

节能与材料保护：如采用泵送、布料机布料浇筑混凝土；对于地下大体积混凝土，宜采用溜槽或串筒浇筑；超长结构施工宜采用跳仓法。

节水：在施工中应采取有效措施，如雨水收集、再利用等，以减少水的浪费。

节材与废物管理：在施工过程中，应尽量减少材料的浪费，并对建筑垃圾进行分类，

确保废物得到有效处理。

总的来说，绿色施工不仅仅是一种技术或方法，更是一种理念和文化，要求在整个施工过程中，始终坚持节能、环保和可持续的原则。

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。