

雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程

水土保持监测总结报告

建设单位：雅安市雨城区水务投资有限公司

监测单位：四川攀大工程勘察设计院有限公司

2025 年 2 月

雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程

水土保持监测总结报告

责任页

四川攀大工程勘察设计有限公司

批 准： 梁会芳 (总经理)

核 定： 张军 (总 工)

审 查： 姜 媛 (工程师)

校 核： 李川顺 (高级工程师)

项目负责人： 毛祥明 (高级工程师)

编写：

姓名	职称	签名
李 彪	工程师	李彪
阮文涛	助理工程师	阮文涛
曾建华	助理工程师	曾建华

目录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作情况	11
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容和方法	16
2.1 扰动土地情况	16
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）	16
2.3 水土保持措施	16
2.4 水土流失情况	17
3 重点对象水土流失动态监测	20
3.1 防治责任范围监测	20
3.2 取料监测结果	21
3.3 弃渣监测结果	21
3.4 土石方流向情况监测结果	21
3.5 其他重点部位监测结果	22
4 水土流失防治措施监测结果	23
4.1 工程措施监测结果	23
4.2 植物措施监测结果	23
4.3 临时防护措施监测结果	24
4.4 水土保持措施防治效果	24
5 土壤流失情况监测	28
5.1 水土流失面积	28
5.2 土壤流失量	28
5.3 取土、弃土潜在土壤流失量	29
5.4 水土流失危害	30
6 水土流失防治效果监测结果	31
6.1 水土流失治理度	31

6.2 土壤流失控制比	31
6.3 渣土防护率	31
6.4 表土保护率	32
6.5 林草植被恢复率	32
6.6 林草覆盖率	32
6.7 水土流失防治效果结论	32
7 结论	34
7.1 水土流失动态变化	34
7.2 水土保持措施评价	34
7.3 存在问题及建议	34
7.4 综合结论	35
8 附图及有关资料	37
8.1 有关资料	37
8.2 附图	37

前言

雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程（以下简称“本项目”）位于雅安市雨城区晏场镇团结村及严桥村。严桥河新建堤防位于右岸，起于公路桥上游约 270m 处，沿天然岸坡布设，终点为拱桥下游 80m 处。起点坐标： $103^{\circ} 6' 59.43''$ ， $29^{\circ} 49' 29.99''$ ，终点坐标： $103^{\circ} 6' 51.78''$ ， $29^{\circ} 49' 5.90''$ 。严桥河左岸一级支流洗马沱沟新建护岸为左、右岸两岸，起于 X170 县道桥梁上游 80m 处，沿天然岸坡布设，止于严桥卫生院。左岸起点坐标： $103^{\circ} 7' 6.89''$ ， $29^{\circ} 49' 12.39''$ ，终点坐标： $103^{\circ} 6' 59.90''$ ， $29^{\circ} 49' 10.21''$ ；右岸起点坐标： $103^{\circ} 7' 6.12''$ ， $29^{\circ} 49' 12.50''$ ，终点坐标： $103^{\circ} 7' 0.42''$ ， $29^{\circ} 49' 10.85''$ 。

本项目总工期 7 个月，于 2024 年 5 月开工建设，2024 年 11 月完工。项目为新建、建设类项目，项目建设单位为雅安市雨城区水务投资有限公司；项目总投资 1205.97 万元，其中土建投资 837.94 万元，资金来源为政府投资。严桥河新建防洪堤洪标准为 20 年一遇，洗马沱沟新建护岸不设防洪标准；排涝标准为 10 年一遇。项目等别为 IV 等，永久性主要建筑物为 4 级，永久性次要建筑物为 5 级，临时建筑物为 5 级；新建堤防和护岸共计 1165m，其中严桥河新建防洪堤总长 817m，均位于右岸；洗马沱沟新建护岸总长 348m，其中左岸 191m，右岸 157m。

本项目占地范围内无人口搬迁，无房屋拆迁及专项设施改（迁）建，项目建设不涉及居民点拆迁和移民安置问题。项目总占地面积 2.13hm^2 ，其中永久占地 0.98hm^2 ，临时占地 1.15hm^2 。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）的标准，占地类型为耕地、水域及水利设施用地、其他土地。项目土石方开挖总量为 3.74 万 m^3 （自然方，下同），回填 3.74 万 m^3 ，土石方挖填平衡。

2023 年 11 月，雅安市水利水电勘测设计院有限公司完成了《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程可行性研究报告》。2023 年 11 月 9 日，雅安市雨城区发展和改革局以“雨发改审批〔2023〕211 号”文件对《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程可行性研究报告》进行了批复。

2024 年 2 月，雅安市水利水电勘测设计院有限公司完成了《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程初步设计》。2024 年 3 月 1 日，雅安市雨城区水利局以“雨水发〔2024〕17 号”文件对《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程初步设计》进行了批复。

2024 年 5 月，雅安市雨城区水务投资有限公司委托四川攀大工程勘察设计院有限公司（以下简称“我公司”）负责雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程的水土保持监测工作。我公司接受水土保持监测任务后，及时开展监测，重点对水土流失防治责任范围、土石方工程量、水土保持措施效果、水土流失防治指标等进行了监测和计算。

截至目前，本项目共扰动土地面积 2.13hm^2 ，土石方开挖总量 3.74万 m^3 （自然方，下同），回填总量 3.74万 m^3 。2024 年 2 季度至 2024 年第 4 季度水土保持监测三色评价平均分为 88.67，三色评价结论为绿色。水土流失防治指标均达到了批复的《水土保持方案》要求；水土流失治理度 99.06%，土壤流失控制比 1.04，渣土防护率 99.97%，表土保护率 99.99%，林草植被恢复率 97.37%，林草覆盖率 37.00%，满足水土保持要求。

依据建设单位、监理单位、施工单位提供的资料、数据基础上，经现场监测，认真核实、计算，于 2024 年 12 月编写完成了《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程								
建设规模	新建堤防和护岸共计1165m，其中严桥河新建防洪堤总长817m，均位于右岸；洗马沱沟新建护岸总长348m，其中左岸191m		建设单位、联系人		雅安市雨城区水务投资有限公司 王江/18398273740					
			建设地点		雅安市雨城区晏场镇					
			所属流域		长江流域					
			工程总投资		1205.97 万元					
			工程总工期		总工期 7 个月，于 2024 年 5 月开工，2024 年 11 月完工					
水土保持监测指标										
监测单位		四川攀大工程勘察设计有限公司			联系人及电话			王伟/18109038678		
自然地理类型			冲洪积阶地、中低山河谷		防治标准			建设类一级标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标			监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		调查监测		2.防治责任范围监测			调查监测、遥感监测		
	3.水土保持措施情况监测		调查监测和资料分析法		4.防治措施效果监测			调查、场地巡查		
	5.水土流失危险监测		现场调查和巡查监测		水土流失背景值			638t/km²·a		
方案设计防治责任范围			2.81hm²		容许土壤流失量			500t/km²·a		
防治措施	工程措施				植物措施			临时措施		
	堤防工程区：C25 砼排水沟 625m、C20 透水砼 3114.41m²、C25 框格梁护坡 226.17m³、表土剥离 0.07 万 m³、表土回铺 0.13 万 m³。 施工便道区：表土剥离 0.04 万 m³、土地整治 0.18hm²。 施工场地区：表土剥离 0.02 万 m³、土地整治 0.04hm²。 表土堆场区：土地整治 0.08hm²。				堤防工程区：植草护坡 3583.7m²。 施工便道区：复耕整地 0.18hm²。 施工场地区：复耕整地 0.04hm²。 表土堆场区：复耕整地 0.06、撒播草籽 0.02hm²。			堤防工程区：临时苫盖 6500m²。 围堰工程区：临时排水沟 180m、临时沉砂池 2 座。 施工场地区：临时苫盖 400m²。 表土堆场区：临时苫盖 800m²。		
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理度（%）	97	99.06	防治措施面积	0.66hm²	永久建筑物及硬化面积	0.62hm²	扰动土地面积	2.13hm²
		土壤流失控制比	1.0	1.04	防治责任范围		2.13hm²	水土流失总面积		2.13hm²
		渣土防护率（%）	92	99.97	工程措施面积		0.28hm²	容许土壤流失量		500t/km²·a
		表土保护率（%）	92	99.99	植被措施面积		0.37hm²	监测土壤流失情况		480t/km²·a
		林草植被恢复率（%）	97	97.37	可恢复植被林草面积		0.38hm²	林草类植被面积		0.37hm²
		林草覆盖率%	25	37.00	实际拦挡弃渣量		/	总弃渣量（含临时堆渣）		/
	水土保持治理达到评价	通过实施各项水土保持措施，本项目水土流失防治指标均达到了批复的《水土保持方案》要求，满足水土保持要求，水土流失防治任务基本完成，水土保持设施运行基本正常，水土保持后续管理维护责任落实。								
总体结论		监测结果表明本项目已完成批复的《水土保持方案》确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，可进入水土保持专项验收程序。								
主要建议		1、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理，方便今后查阅和使用；尤其做好重要资料的备份，避免资料遗失 2、遵循水土保持“三同时”制度，及时开展项目水土保持工作，确保工程建设中的水土流失得到有效的防治。 3、加强运行和验收后运行期的水土保持设施的管护，确保其正常发挥效益。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置及交通情况

雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程（以下简称“本项目”）位于雅安市雨城区晏场镇团结村及严桥村。

严桥河新建堤防位于右岸，起于公路桥上游约 270m 处，沿天然岸坡布设，终点为拱桥下游 80m 处。起点坐标： $103^{\circ} 6' 59.43''$ ， $29^{\circ} 49' 29.99''$ ，终点坐标： $103^{\circ} 6' 51.78''$ ， $29^{\circ} 49' 5.90''$ 。

严桥河左岸一级支流洗马沱沟新建护岸为左、右岸两岸，起于 X170 县道桥梁上游 80m 处，沿天然岸坡布设，止于严桥卫生院。左岸起点坐标： $103^{\circ} 7' 6.89''$ ， $29^{\circ} 49' 12.39''$ ，终点坐标： $103^{\circ} 6' 59.90''$ ， $29^{\circ} 49' 10.21''$ ；右岸起点坐标： $103^{\circ} 7' 6.12''$ ， $29^{\circ} 49' 12.50''$ ，终点坐标： $103^{\circ} 7' 0.42''$ ， $29^{\circ} 49' 10.85''$ 。



图 1.1-1 项目地理位置示意图

1.1.1.2 项目基本情况

项目名称：雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程；

建设单位：雅安市雨城区水务投资有限公司；

建设地点：雅安市雨城区晏场镇；

项目性质：新建，建设类项目；

建设内容及规模：项目等别为IV等，永久性主要建筑物为4级，永久性次要建筑物为5级，临时建筑物为5级；新建堤防和护岸共计1165m，其中严桥河新建防洪堤总长817m，均位于右岸；洗马沱沟新建护岸总长348m，其中左岸191m，右岸157m。

1.1.1.3 项目组成

1、堤型断面

(1) 严桥河

1) Y0+000.00~Y0+728.00 河段采用下部重力式挡土墙+上部斜坡式的复合式堤。

在P=50%洪水位以上约0.5m处设置一处马道，马道宽为2.0m，路面结构为20cm厚C25砼路面+20cm厚级配碎石垫层，临水侧设置链式栏杆。马道以下采用重力式挡墙，墙身采用C25砼，墙高5.1m，墙顶宽0.5m，迎水面铅直，背坡坡比为1:0.4，墙踵、墙趾尺寸为0.5×0.5m（宽×高）。挡墙每8~10m设沉降缝，墙身设置DN50mm排水孔；挡墙基础置于基岩或冲刷深度以下稍密~中密的漂卵石夹砂层上，基础埋深2.0m，墙前采用开挖砂卵石回填。马道以上采用斜坡式堤身，堤身采用砂卵石和开挖石渣料填筑，填筑相对密度不小于0.6，临水面采用C25砼框格梁植草护坡，坡比1:2。堤顶超高1.0m，堤顶宽度3.0m，路面结构为20cm厚C25砼路面+20cm厚级配碎石垫层，临水侧设置1.2m高C25钢筋砼防浪栏杆。堤背坡采用20cm厚耕植土植草护坡，坡比1:2，堤后设C25砼排水沟。

2) Y0+728.00~Y0+758.00 河段采用仰斜式挡土墙。

仰斜式挡土墙墙身采用C25砼，堤顶超高1.0m，墙高4.4m，墙顶宽0.5m，迎水面坡比为1:0.5，背坡利用干砌石挡墙，墙趾尺寸为0.5×0.5m（宽×高）。堤顶因房屋限制不设道路，临水侧设置1.2m高C25钢筋砼防浪栏杆。挡墙每8~10m设沉降缝，墙身设置DN50mm排水孔；挡墙基础置于冲刷深度以下稍密~中密的漂卵石夹砂层上，基础埋深1.0m，墙前下部采用开挖砂卵石回填，上部采用50cm厚大块石抛填防冲。

3) Y0+758.00~Y0+817 河段采用重力式挡土墙。

重力式挡土墙墙身采用C25砼，墙高6.5m，墙顶宽0.5m，迎水面铅直，背坡坡比为1:0.4，墙踵、墙趾尺寸为0.5×0.5m（宽×高）。堤顶超高1.0m，堤顶

宽度 3.0m，路面结构为 20cm 厚 C25 砼路面+20cm 厚级配碎石垫层，临水侧设置 1.2m 高 C25 钢筋砼防浪栏杆，堤背坡采用 20cm 厚耕植土植草护坡，坡比 1:2，堤后设 C25 砼排水沟。挡墙每 8~10m 设沉降缝，墙身设置 DN50mm 排水孔；挡墙基础置于基岩或冲刷深度以下稍密~中密的漂卵砾石夹砂层上，基础埋深 2.0m，墙前采用开挖砂卵石回填，堤身采用砂卵石和开挖石渣料填筑，填筑相对密度不小于 0.6。

(2) 洗马沱沟采用仰斜式护岸

仰斜式挡土墙墙身采用 C25 砼，墙顶与现状地面基本齐平，墙高 3.10~4.63m，顶宽 0.4m，临水侧设置 1.2m 高仿木栏杆。面坡坡比 1: 0.65，背坡坡比 1: 0.5，墙趾尺寸 0.5×0.5m（宽×高）。由于地形限制，两岸不设堤顶道路。挡墙每 8~10m 设沉降缝，墙身设置 DN50mm 排水孔；挡墙基础置于基岩上，基础埋深 1.0m，墙前采用开挖砂卵石回填，堤身采用砂卵石填筑，填筑相对密度不小于 0.6。左岸已建浆砌石挡墙段长度 40m，只设置仿木栏杆。

2、堤顶结构

在 P=50%洪水位以上约 0.5m 处设置一处马道，马道宽为 2.0m，路面结构为 20cm 厚 C25 砼路面+20cm 厚级配碎石垫层，临水侧设置链式栏杆。堤顶道路共计 2717m²。

3、堤防基础

本项目挡土墙基础置于漂卵砾石夹砂层或弱风化泥岩层上，物理力学性质好，层位稳定，能满足承载力及变形要求，有一定的承载能力，可作为堤防基础持力层。洗马沱沟冲刷深度取为 1.0m；严桥河冲刷深度取为 2.0m，部分顶冲河段冲刷深度取为 2.5m。

4、堤防护坡

临水面采用 C25 砼框格梁植草护坡，坡比 1: 2；堤背坡采用 20cm 厚耕植土植草护坡，坡比 1: 2。其中 C25 砼框格梁 207m³、植草护坡 3464m²。

5、堤背排水

堤顶以上堤顶道路与自然岸坡平顺连接，堤顶步道内侧增设净尺寸为宽 0.6m×高 0.6m，边墙及底板厚度为 0.20m 的 C25 混凝土排水沟。C25 混凝土排水沟工程量为 346m³。

6、排涝箱涵及穿堤涵管

晏场镇团结村及严桥村在堤防修建完成后,将封闭原有涝区排出口,为了保证堤后雨洪的正常排泄,需对保护区进行排涝规划。

根据《防洪标准》(GB50520-2014)以及《治涝标准》(SL723-2016)规定,排涝标准为10年一遇。严桥河新建防洪堤段布置2处穿堤涵管、1处过水箱涵。

穿堤箱涵右岸桩号为Y0+248.00,箱涵尺寸为2.5×2.5m(宽×高),壁厚25cm,为C25钢筋砼结构,下设5cm厚M10砂浆垫层。

在涵管进口设置1.0m×1.0m的C25钢筋砼集水井,集水井池壁及底板厚0.25m,集水井与堤后排水沟相连,便于收集内涝水;管身段采用DN1000 C25钢筋混凝土承插管(Ⅱ级),每节管道长2.0m,底部120°范围采用C20混凝土现浇管床包裹,在河床上设置下挖式C25砼底座,顺水流方向宽2.71m。

7、下河梯步

各段河堤、护岸建成,美化了人民的生活环境,为群众创造了一个优美的休闲场所,为满足群众交通、休闲方便和工程维护管理,沿河纵向设置下河梯步。梯步宽2.0m,采用C25砼现浇。踏步高15cm,宽30cm。外侧设置栏杆,经布置,项目设置梯步4处。

8、工程观测

本项目合计新建堤防工程1165m,按照《堤防工程管理设计规范》(SL171-2020),根据左右岸堤防分布情况,设置2个断面,每个断面埋设固定观测标点4个观测点,其布置位置为两岸堤顶各两个,做定期或不定期的观测。位移监测桩选择Φ20mm不锈钢棒,顶部磨圆并刻画十字线,底部焊接弯钩,待基床表层级配碎石施工完成后,通过测量埋置在设计位置,埋置深度0.3。

1.1.1.4 工程占地

本项目总占地面积2.13hm²,其中永久占地0.98hm²,临时占地1.15hm²。根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)的标准,占地类型为耕地、水域及水利设施用地、其他土地。

工程占地面积统计见表1.1-1。

表 1.1-1 工程占地面积统计表

序号	项目组成	占地类型			占地性质		合计
		耕地	水域及水利设施用地	其他土地	永久占地	临时占地	
1	堤防工程	0.16	0.82		0.98		0.98
2	围堰工程		0.85			0.85	0.85
3	施工便道	0.18				0.18	0.18
4	施工场地	0.04				0.04	0.04
5	表土堆场	0.07		0.01		0.08	0.08
合计		0.45	1.67	0.01	0.98	1.15	2.13

1.1.1.5 土石方平衡

经技术组整理工程监理、施工等资料，项目土石方开挖总量为 3.74 万 m³（自然方，下同），回填 3.74 万 m³，土石方挖填平衡。

表 1.1-2 施工阶段实际土石方量平衡计算表

序号	项目组成	挖方			填方			围堰填筑		围堰拆除	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向
①	堤防工程	0.07	3.61	3.68	0.13	3.61	3.74				
②	围堰工程							1.25	堤防开挖	1.25	堤防回填
③	施工便道	0.04		0.04							
④	施工场地	0.02		0.02							
⑤	临时堆土场										
⑦	合计	0.13	3.61	3.74	0.13	3.61	3.74	1.25		1.25	

1.1.1.6 建设工期及投资

本项目实际总工期 7 个月，于 2024 年 5 月开工建设，2024 年 11 月完工。项目总投资 1205.97 万元，其中土建投资 837.94 万元。资金来源为政府投资。

1.1.1.7 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目占地范围内无人口搬迁，无房屋拆迁及专项设施改（迁）建，项目建设不涉及居民点拆迁和移民安置问题。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然概况

1、地形地貌

严桥河：该段整治河段右岸，左岸已建有浆砌条石堤防。地貌类型为中低山河谷地貌，两岸阶地较为发育。工程区河道总体顺直，河流流向由北向南，河谷为冲积型“U”形谷，河床宽 10~20m，河床部分基岩裸露，覆盖层厚 3~6m。左右两岸以冲洪积阶地地貌为主，为I级阶地。

洗马沱沟：该段分左右岸整治，地形地貌类型为中低山河谷地貌，两岸阶地

较为发育。工程区河道总体顺直，河流流向由西向东，河谷为冲积型“U”形谷，河床宽2~8m，河床可见基岩裸露，大部见薄层冲洪积漂卵砾石夹砂。

2、工程地质

根据现场地质测绘，工程区出露地层主要有第四系全新统人工填土层（ Q_4^s ）、第四系全新统残坡积层（ Q_4^{eld} ）、第四系全新统冲积层（ Q_4^{alp} ）和白垩系上统灌口组（ K_2g ），现分述如下：

1、第四系全新统人工填土层（ Q_4^s ）

包括素填土和建筑物、构筑物：素填土为灰、灰白色，主要成分为漂卵砾石、块碎石及粘土，厚度1~2m。

2、第四系全新统残坡积层（ Q_4^{eld} ）

由块、碎石夹粘土组成，碎、块石呈棱角状、约占60~70%，余者为粘土，厚度不一，一般厚1~4m，主要分布于山坡山麓。

3、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{alp} ）

具二元结构：上部由粉质粘土、漂石、卵砾石及砂组成，下部以漂石、卵砾石为主。按松散程度分为松散层、稍密层、中密层；按各种不同粒径所占比例不同可以分为粉质粘土、漂石、卵石、砂砾石、砂层。

4、白垩系上统灌口组（ K_2g ）

为紫红、砖红、棕红色砾岩、粉砂质泥岩。分为上灌口组、下灌口组：上灌口组（ k_2g_2 ）上部为棕红色泥岩夹黄、褐色页岩，下部紫红色砂岩、粉砂岩夹泥岩，厚>747；下灌口组（ k_2g_1 ）为棕红、砖红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，厚483~861m。与下伏地层呈整合接触。分布于河床以及两岸。

3、气象

项目区属亚热带季风性湿润气候区，气候特征气候温和，全区气候类型除少数高山区外，全区气温特点：冬无严寒，夏无酷暑。多年平均气温16.1℃，多年平均最高气温为16.9℃（1987），多年平均最低气温为15.4℃（1976），≥10℃积温（℃）为5539℃。全年以1月最冷，月平均气温6.1℃。7月最热，月平均气温25.3℃。日极端气温最高37.7℃，最低-3.4℃。多年平均雨日218天，多年平均降水量1732mm；最多年2367.3mm（1966），最少年1204.2mm（1974）。年降水量夏季占50%左右，秋季占20%左右。降水高峰期多在8月，可达450mm以上；最少期为12月和1月，约20mm。年平暴雨日数6~7天，多在7、8两月。

绵雨年均约 60 天，多在 9~11 月。夜雨率约为 60%。日照偏少，湿度较大。多年平均日照时数为 1019h，年日照率为 23%。年平湿度为 79%。蒸发量累年平均为 838.8mm，绝大多数月份蒸发量小于降水量。风力小，雾日少。年平均风速 1.7m/s，8 级以上大风年均 2.8 天，多在 5~7 月。雾日年均 1.7 天，最多 8 天。无霜期长，降雪稀少，多年平均有霜日 9.2 天。

4、水文

严桥河是杨村河左岸的一级支流，花溪河的二级支流，青衣江的三级支流，发源于毡帽山南麓，纵贯严桥场镇东部，支流多来自果木岗和中头顶。流经新和村后，转向东南在双河村注入杨村河。总河长 21.1km，在雅安市境内长 20.5km，流域面积 76km²。河口高程 770m，落差 710m，水能理论蕴藏量 0.6 万 KW。洗马沱沟为严桥河左岸一级支流，全流域集雨面积为 3.17km²，河长 3.57km。

雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程严桥河控制断面集雨面积 30.69km²，河长 9.50km，比降 36.35‰。洗马沱沟工程控制断面集雨面积 3.03km²，河长 2.90km，比降 93.4‰。

5、土壤

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

6、植被

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

1.1.2.2 水土流失概况

雨城区水土流失强度主要表现为轻度侵蚀，水土流失类型以水力侵蚀为主，属西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。

表 1.1-3 项目区域水土流失现状统计表

行政区	雨城区	
总面积	km ²	1062.52
水土流失面积	面积 (km ²)	288.57
	占比 (%)	27.16
轻度侵蚀面积	面积 (km ²)	229.81
	占比 (%)	21.63
中度侵蚀面积	面积 (km ²)	22.64
	占比 (%)	2.13
强烈侵蚀面积	面积 (km ²)	10.3
	占比 (%)	0.97
极强烈侵蚀面积	面积 (km ²)	16.07
	占比 (%)	1.51
剧烈侵蚀面积	面积 (km ²)	9.75
	占比 (%)	0.92

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理工程

建设单位认真贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》和《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（2012年9月21日修订）的法律责任，确定专人负责水土保持相关日常工作，做到了水土保持管理有计划、有安排、有结果。在工程建设过程中，设计、施工、监理等相关部门相互配合，相互协调，积极落实水土保持方案的各项措施，起到了防治水土流失的作用，遏制了水土流失的危害。

1.2.2 水土保持方案编报及变更

2024年4月，四川河川科技有限公司编制完成了《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2024年4月11日，雅安市雨城区水利局以“雨水许可决〔2024〕22号”文批复了项目水土保持方案。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令2024年12月17日发布，2023年3月1日实施）的相关规定，结合实际分析，本项目水土保持工程不涉及变更。

1.2.3 水土保持监测意见落实情况

2024年5月，建设单位委托四川攀大工程勘察设计有限公司负责雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程的水土保持监测工作，在监测过程中，监测单位及时

发现问题并与建设单位沟通，提出整改意见，建设单位积极落实整改，有效的控制了水土流失。

1.2.4 重大水土流失危害事件

根据现场踏勘、查阅资料、走访询问、回访调查等结果，本项目建设期间未造成水土流失危害，前期未发生大的水土流失事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案的执行情况

2024年5月，在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上，我单位制定了《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程水土保持监测实施方案》。并以监测实施方案作为监测工作的技术依据，成立监测项目部，配备了相应的监测设备，并对监测技术人员开展技术培训，制定了监测工作制度和技术“把关”程序。

1.3.2 监测项目部的设置

2024年5月，雅安市雨城区水务投资有限公司委托我单位负责雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程的水土保持监测工作。在建设单位配合下，我单位对工程项目区采取现场查勘量测、GPS定位、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查，初步了解了项目区的水土流失和水土保持情况。

其后，我单位制定了《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程水土保持监测计划》，并根据监测计划成立了雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程水土保持监测项目部，配备了相应的监测设备，并对监测技术人员开展技术培训，制定了监测工作制度和技术“把关”程序。为统一技术方法，规范化地开展监测工作奠定了基础。

项目组成员及分工见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测项目部成员及分工表

项目部组成		职责与任务
监测项目部	监测工程师	项目总负责：组织协调各方工作，审定监测计划、监测技术规程、监测成果报告。
	监测员	负责项目实施，组织协调各监测项目部成员，编制监测计划、监测总结报告：人员培训与指导，组织开展调查监测，质量检查和控制，数据汇总分析。
		项目现场负责，负责组织现场监测工作，指导现场监测人员开展监测。按照分工开展调查监测、完成资料收集、数据获取、整理；完成外业数据分析和处理，统计汇总。

1.3.3 监测点位的布设及监测频次

根据批复的《水土保持方案》要求及水土保持监测技术规程要求，本项目的监测点位主要是调查监测样点，气象因子观测采用项目区周边已设置的气象观测站进行观测，水文观测采用当地水文部门的水文观测资料，植被状况设置临时监测点位采用调查法进行监测，水土流失量根据资料分析与类比同类项目获取，其它监测内容采用资料收集、实地量测法或现场巡查法进行调查。本项目共布设监测点 6 个。详见附图 2。

表 1.3-2 监测点位布设一览表

重点监测地段	监测点编号	监测点数	监测部位	监测方法	监测内容
堤防工程区	1#	2	主体工程的开挖边坡	沉沙池法、调查巡查法	水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测
	2#				
围堰工程区	3#	1	围堰填筑边坡	调查巡查法	水土流失状况监测
施工便道区	4#	1	开挖边坡	沉沙池法、调查巡查法	水土流失状况监测
施工场地区	5#	1	施工场地及开挖边坡	沉沙池法、调查巡查法	水土流失状况监测
表土堆场区	6#	1	堆土区顶面或边坡	沉沙池法、调查巡查法	水土流失状况监测、水土保持措施监测
合计		6			

1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助相应的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。

主要监测仪器设备见表 1.3-3。

表 1.3-3 项目水土保持监测仪器设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	手持 GPS 定位仪（设备已按折旧费计算）	套	1
2	摄像机（设备已按折旧费计算）	台	1
3	数码照相机（设备已按折旧费计算）	台	1
4	笔记本电脑（设备已按折旧费计算）	台	1
5	无人机	台	1
6	50m 皮尺	卷	1
7	钢卷尺	个	1
8	坡度仪	个	1

1.3.5 监测技术方法

针对不同水土保持监测分区，以各项监测指标为主线，制定不同的监测方法。根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）、

《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），结合本项目的实际情况，对各布设点进行水土保持监测。

（1）调查监测

调查监测，借助于全站仪、皮尺、卷尺、测距仪等器材，照相机、摄像机等设备，GPS 定位系统等手段，采用实地勘测和量测定点调查，对地形、地貌、汇水的变化等进行监测。调查应做好监测点设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等。

1) 询问调查

通过面谈、电话访问等方式，调查工程区公众对水土流失及其防治的观点和看法，调查专家对水土保持政策法规及科学技术的研究、推广和应用的认识、看法和观点。调查总结水土流失及其防治方面经验，存在的问题和解决的办法。了解和掌握与水土保持有关的一些社会经济情况，弥补统计资料的遗漏与不足。询问调查时应合理确定调查内容和调查方式，保证调查资料的真实性和可靠性。

2) 收集资料

收集工程区水土流失影响因子资料，包括地质、地貌、气候、土壤、植被、水文、土地利用等资料；与水土保持有关的一些社会经济资料；调查需使用的地形图、水土流失防治责任范围图、水土保持措施设计图等图件以及水土保持规划等资料。资料收集综合采用向当地人民政府相关业务部门和工程区涉及乡镇人民政府收集，向建设单位收集，及网上搜索等方式。收集的资料数据应具有可靠性、完整性和代表性，对收集的资料分类、编目、汇总，并进行必要的统计分析，剔除不可靠的资料数据。

3) 抽样调查

适用于水土保持措施防治效果及植被状况调查。抽样调查由方案设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节构成。抽样方案必须保证抽样的随机性，应选择适宜的抽样方法。

样地设置分为固定样地和临时样地。样地可设置为正方形或长方形，但行道树调查可为按株距确定宽度的长方形。草地 4m^2 ($2\text{m}\times 2\text{m}$)。

在进行调查监测的同时，还须进行巡查，现场填写表格，及时掌握各种可能

出现的水土流失问题,定期向当地水行政主管部门和项目建设单位汇报和提出相应的处理意见,由建设单位在水行政主管部门的监督下根据情况制定相应的处理方案,以保证水土保持监测的实效。

(2) 遥感监测

在调查和巡查的基础上,可以采取遥感影像资料,利用相应的软件、方法处理影像资料,实时分析掌握项目区水土流失发展情况,必要时可以进行现场复核已验证其准确性。

1.3.6 监测成果的提交情况

2024 年 5 月~2024 年 11 月期间,监测人员根据监测实施方案的工作内容和工作目标,为满足监测评价工作的需要,监测组进行资料收集、定点观测和调查监测,运用多种手段和方法,开展了水土流失防治责任范围动态变化监测、扰动地表面积动态变化监测、防护措施实施情况监测、水土保持工程措施完成情况监测、植物措施实施效果监测等工作,进行各项防治措施和施工期各扰动类型条件下的侵蚀强度调查,掌握工程建设进度、施工过程中的扰动面积、水土流失量和流失强度等指标以及各项水土保持措施的实施情况,了解项目建设过程中的水土流失情况,对现场存在的问题以监测工作联系单的形式向建设单位提出,并追踪落实整改。项目建设完成后,监测组对临时用地复垦情况、植被恢复情况以及工程措施防治水土流失效果情况进行现场复核,在此基础上,监测人员分析了本项目水土流失治理度、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,对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价,并对项目建设期水土流失的防治特点和存在的问题等进行归纳总结。

根据验收要求,监测单位在总结分析监测成果的基础上,对全部监测成果进行了整编,并于 2024 年 12 月编写完成《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程水土保持监测总结报告》。在建设单位的协助和各参建单位的配合下,水土保持监测单位四川攀大工程勘察设计有限公司提交了监测共计 3 个季度的监测报告。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

水土流失防治责任范围包括项目建设区，项目建设区分永久征占地和临时占地，永久占地面积随着主体设计深度的变化会发生变化，但施工阶段和植被恢复期一般变化不大，临时占地则随着工程进展可能发生变化。防治责任范围监测重点调查工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地和直接影响区面积，从而确定实际的水土流失防治责任范围。

(1) 项目建设区

A 永久性占地：是指项目建设征地红线范围内、由建设单位负责管辖和承担水土保持法律法规责任的地方。水土保持监测内容是核对红线范围地区，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地：是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测内容是复核临时性占地面积有无超范围使用。

(2) 扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积，对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。

表 2.1-1 水土保持扰动土地情况监测要求

监测类型	监测内容	监测方法	监测频次
扰动土地情况	扰动范围、位置、扰动面积、土地利用类型及其变化情况	调查监测	每季度开展一次现场监测

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）

本项目不涉及取料及弃渣场。

2.3 水土保持措施

(1) 水土保持措施监测

- ①水土保持措施的类型、数量、质量。
- ②水土保持工程措施的稳定性、完好程度和运行情况。

③水土保持植物措施的林草成活率、保存率、生长情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）及林草郁闭度（盖度）。

④水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况。

（2）水土流失防治指标监测

监测植被恢复期水土流失治理、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的达标情况。

表 2.3-1 水土保持措施及监测要求

水土保持措施类型	监测内容	监测方法	监测频次
工程措施	位置、规格、尺寸、数量、开完工日期、运行状况、防治效果、	调查监测、资料分析、场地巡查	每季度开展一次 现场监测
植物措施	位置、规格、尺寸、数量、开完工日期、林草覆盖度、林草植被恢复率、郁闭度、成活率、	调查监测、资料分析、场地巡查	
临时措施	位置、规格、尺寸、数量、开完工日期、运行状况、防治效果、	调查监测、资料分析、场地巡查	

2.4 水土流失情况

2.4.1 水土流失情况监测

水土流失防治监测主要开展资料分析，分析包括水土流失状况监测和水土保持措施防治效果监测。主要以水土保持措施防治效果监测为主，并通过水土流失调查的方式分析水土流失状况。

（1）水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀，主要发生在道路边坡以及方阵扰动面较大的区域。

（2）水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、完好程度和运行情况；林草生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施保土效果；监督及管理措施实施情况监测。

综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

施工期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

（1）水土流失因子

收集资料，主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量，数据主要来自气象站等。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 pH 值、土壤抗蚀性。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形势、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。本项目气候、水文等因子采用当地气象局或者附近监测站数据进行水土流失因子可能造成水土流失分析评价。

(2) 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

2.4.2 水土流失危害监测

- A 项目建设造成水土流失对农田等的危害；
- B 项目建设造成水土流失对周边民房、居民造成的影响状况；
- C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象；
- D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况；
- E 调查项目建设过程重大水土流失事件。

2.4.3 水土流失监测方法

参考批复的水保方案，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以沟蚀、面蚀为主。因项目在施工活动过程中进行了较大量的土石方回填活动，由于地表裸露，水土流失大大增加，水土流失强度多表现为中度。在项目建设完成后，项目临时工程区均已全部拆除，项目区基本被地面硬化所覆盖，硬化部分基本不再产生水土流失，植被恢复后水土流失也逐渐降低，总的来说，在运行初期水土流失达到防治标准，水土流失量较小；施工期间的水土流失主要通过地面观测、资料分析的方式进行监测；在运行期各分区防护措施基本到位，水土流失主要采取调查监测的方法监测。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1、水土保持方案设计情况

依据批复的水土保持方案，本项目水土流失防治分区为：堤防工程区、围堰工程区、施工便道区、施工场地区、表土堆场区、围堰晾晒场区，6个防治分区，水土流失防治责任范围总面积为 2.81hm²。

2、项目实际防治责任范围

通过收集资料并结合现场监测结果，确定本项目建设期水土流失防治责任范围面积 2.13hm²。实际发生的水土流失防治责任范围情况详见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 实际水土流失防治责任范围

防治分区	防治责任范围 (hm ²)		变化情况 (+, -)	变化原因
	批复阶段	施工阶段		
堤防工程区	0.98	0.98	0	
围堰工程区	0.85	0.85	0	
施工便道区	0.29	0.18	-0.11	施工阶段，通过精确测量放线及布置施工围挡减少施工临时占地面积
施工场地区	0.09	0.04	-0.05	
表土堆场区	0.09	0.08	-0.01	
围堰晾晒场区	0.51		-0.51	实际未布设
合计	2.81	2.13	-0.68	

3.1.2 背景值监测

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据项目所在区域的水土保持规划，结合现场踏勘地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质等因子，综合分析确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。根据主体工程设计资料结合现场勘察，背景土壤侵蚀模数按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算得出。计算公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \quad (\text{公式 1})$$

式中：

M_{yz} ：植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

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

L_y : 坡长因子, 无量纲;

S_y : 坡度因子, 无量纲;

B: 植被覆盖因子, 无量纲;

E: 工程措施因子, 无量纲;

T: 耕作措施因子, 无量纲;

A: 计算单元的水平投影面积, hm^2 。

根据查阅《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C。根据以上公式, 计算得出扰动前项目区场地一年平均水土流失量为 13.59t, 平均背景土壤侵蚀模数为 $638\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

技术组在查阅工程占地文件, 通过收集资料并结合现场监测结果, 确定本项目建设期水土流失防治责任范围面积 2.13hm^2 。

3.2 取料监测结果

批复的《水土保持方案》设计与实际施工均无取料场。

3.3 弃渣监测结果

批复的《水土保持方案》设计与实际施工均无弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 原批复方案土石方流向情况

批复的《水土保持方案》, 项目土石方总开挖量 3.64万 m^3 (自然方, 下同), 土石方总回填量 2.88万 m^3 , 余方 0.76万 m^3 , 余方沿堤背回填平整。

3.4.2 实际土石方流向情况

经技术组整理工程监理、竣工、结算等资料, 项目土石方开挖总量为 3.74

万 m^3 （自然方，下同），回填 3.74 万 m^3 ，开挖土石方全部用于堤基和堤背回填，土石方挖填平衡，无借方及余方。

3.5 其他重点部位监测结果

土石方开挖与填筑是产生水土流失的主要区域，随着后期项目区被构筑物及硬化所覆盖，土壤侵蚀强度逐渐降低，至施工结束时，工程总体土壤侵蚀强度降低到微度范围。后期随着施工活动逐步减弱、裸露面相继实施硬化及防护处理，开挖面土壤侵蚀强度逐渐降低，本项目整个建设过程中未发生重大水土流失危害。

总体上本项目在施工过程中采取了相应的措施进行防护，整个过程基本控制了新增水土流失，未发生重大水土流失危害。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据监测结果，项目实施的工程措施如下。

堤防工程区：C25 砼排水沟 625m、C20 透水砼 3114.41m²、C25 框格梁护坡 226.17m³、表土剥离 0.07 万 m³、表土回铺 0.13 万 m³。

施工便道区：表土剥离 0.04 万 m³、土地整治 0.18hm²。

施工场地区：表土剥离 0.02 万 m³、土地整治 0.04hm²。

表土堆场区：土地整治 0.08hm²。

表 4.1-1 工程措施监测结果表

分区	措施名称	单位	措施工程量			合计
			2 季度	3 季度	4 季度	
堤防工程区	C25 砼排水沟	m			625	625
	C25 框格梁护坡	m ³		207	19.17	226.17
	C20 透水砼步道	m ²			3114.41	3114.41
	表土剥离	万 m ³	0.02	0.05		0.07
	表土回铺	万 m ³		0.13		0.13
施工便道区	表土剥离	万 m ³		0.04		0.04
	土地整治	hm ²			0.18	0.18
施工场地区	表土剥离	万 m ³		0.02		0.02
	土地整治	hm ²			0.04	0.04
表土堆场区	土地整治	hm ²			0.08	0.08

4.2 植物措施监测结果

根据监测结果，项目实施的植物措施如下。

堤防工程区：植草护坡 3583.7m²。

施工便道区：复耕整地 0.18hm²。

施工场地区：复耕整地 0.04hm²。

表土堆场区：复耕整地 0.06、撒播草籽 0.02hm²。

表 4.2-1 植物措施监测结果表

分区	措施名称	单位	措施工程量			合计
			2 季度	3 季度	4 季度	
堤防工程区	植草护坡	m ²			3583.7	3583.7
施工便道区	复耕整地	hm ²			0.18	0.18
施工场地区	复耕整地	hm ²			0.04	0.04
表土堆场区	撒播草籽	hm ²			0.02	0.02
	复耕整地	hm ²			0.06	0.06

4.3 临时防护措施监测结果

根据监测结果，项目实施的临时措施如下。

堤防工程区：临时苫盖 6500m²。

围堰工程区：临时排水沟 180m、临时沉砂池 2 座。

施工场地区：临时苫盖 400m²。

表土堆场区：临时苫盖 800m²。

表 4.3-1 临时施监测结果表

分区	措施名称	单位	措施工程量			合计
			2 季度	3 季度	4 季度	
堤防工程区	临时苫盖	m ²	1000	2500	3000	6500
围堰工程区	临时排水沟	m	180			180
	临时沉砂池	座	2			2
施工场地区	临时苫盖	m ²		400		400
表土堆场区	临时苫盖	m ²	300	500		800

4.4 水土保持措施防治效果

监测人员通过现场核查，工程实际施工扰动占地面积和水土保持措施量与批复的方案相比，水土流失防治原则、措施布设原则、防治目标均无较大变化，防治措施体系和布局无较大变化。

本项目实际实施的水土流失防治分区划分合理，防治措施体系布设体现了“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”的防治方针，实施的水土保持措施总体布局较为合理，注重植物措施与工程措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失。

具体措施实施量见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施实施情况汇总表

措施类别	分区	措施名称	单位	措施工程量			合计
				2 季度	3 季度	4 季度	
工程措施	堤防工程区	C25 砼排水沟	m			625	625
		C25 框格梁护坡	m ³		207	19.17	226.17
		C20 透水砼步道	m ²			3114.41	3114.41
		表土剥离	万 m ³	0.02	0.05		0.07
		表土回铺	万 m ³		0.13		0.13
	施工便道区	表土剥离	万 m ³		0.04		0.04
		土地整治	hm ²			0.18	0.18
	施工场地区	表土剥离	万 m ³		0.02		0.02
		土地整治	hm ²			0.04	0.04

4 水土流失防治措施监测结果

措施类别	分区	措施名称	单位	措施工程量			合计
				2 季度	3 季度	4 季度	
	表土堆场区	土地整治	hm ²			0.08	0.08
植物措施	堤防工程区	植草护坡	m ²			3583.7	3583.7
	施工便道区	复耕整地	hm ²			0.18	0.18
	施工场地区	复耕整地	hm ²			0.04	0.04
	表土堆场区	撒播草籽	hm ²			0.02	0.02
		复耕整地	hm ²			0.06	0.06
临时措施	堤防工程区	临时苫盖	m ²	1000	2500	3000	6500
	围堰工程区	临时排水沟	m	180			180
		临时沉砂池	座	2			2
	施工场地区	临时苫盖	m ²		400		400
	表土堆场区	临时苫盖	m ²	300	500		800

监测措施效果见下图：





洗马沱沟护岸（2024 年 3 季度）



洗马沱沟护岸（2024 年 3 季度）



洗马沱沟护岸（2024 年 3 季度）



严桥河堤防（2024 年 3 季度）



严桥河堤防（2024 年 3 季度）



严桥河堤防（2024 年 3 季度）



洗马沱沟护岸（2024 年 4 季度）



洗马沱沟护岸（2024 年 4 季度）



洗马沱沟护岸（2024 年 4 季度）



严桥河堤防（2024 年 4 季度）



严桥河堤防（2024 年 4 季度）



严桥河堤防（2024 年 4 季度）

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。

水土流失面积监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积监测表

防治分区	施工期 (hm ²)	林草恢复期 (hm ²)	试运行期 (hm ²)
堤防工程区	0.98	0.36	0.36
围堰工程区	0.85		
施工便道区	0.18	0.18	0.18
施工场地区	0.04	0.04	0.04
表土堆场区	0.08	0.08	0.08
合计	2.13	0.66	0.66

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段水土流失面积及侵蚀模数情况

根据水土保持现场监测情况及施工资料分析，项目建构筑物区、道路硬化区是发生水土流失的重点区域，因此水土保持监测工作介入后，对这些区域进行了水土流失状况调查、巡查。项目基本按照水土保持方案设计的防治措施体系对建设区进行水土流失防治，在建设过程中以征地红线为界，尽量控制工程对其周边的影响。

工程项目区以水力侵蚀为主，水土流失强度表现为轻度。因工程建设过程中，特别是主体工程建设时，进行了大量的土石方开挖回填，由于地表裸露，水土流失大大增加，水土流失强度多表现为中度。在工程建设完成后，地表大部分被道路硬化所覆盖，硬化部分基本不产生水土流失，其他区域均采取了植物措施进行防护，总的来说，本项目水土保持工程措施和植物措施效果显著，现阶段水土流失逐渐降低至微度。各阶段水土流失面积及侵蚀模数情况见下表 5.2-1。

表 5.2-1 各扰动地表类型各阶段土壤流失情况一览表

时段	分区	水土流失面积 (hm^2)	时长 (a)	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失量 (t)
2 季度	堤防工程区	0.18	0.25	1830	0.82
	围堰工程区	0.02	0.25	1830	0.09
	施工便道区	0.02	0.25	1500	0.08
	施工场地区				
	表土堆场区	0.02	0.25	1850	0.09
	合计	0.24			1.08
3 季度	堤防工程区	0.98	0.25	1200	2.94
	围堰工程区	0.85	0.25	1200	2.55
	施工便道区	0.18	0.25	800	0.36
	施工场地区	0.04	0.25	800	0.08
	表土堆场区	0.08	0.25	1500	0.30
	合计	2.13			6.23
4 季度	堤防工程区	0.98	0.17	1050	1.75
	围堰工程区	0.85	0.17		0.00
	施工便道区	0.18	0.17	800	0.24
	施工场地区	0.04	0.17	800	0.05
	表土堆场区	0.08	0.17	800	0.11
	合计	2.13			2.16
总计					9.47

5.2.1 各阶段土壤流失量

经过分析，工程施工期和林草恢复期土壤流失总量为 9.47t，本项目水土流失重点时段为施工期，因为该时段为基础开挖等土石开挖工作量为最大，相对水土保持措施如排水、绿化暂未全部实施，故流失量最大。施工后期在各项水土保持措施陆续建成后，各项水土保持措施逐步产生效益，相应水土流失量减少，截至监测期末，整个工程水土流失量减少到最低。

对比各区水土流失监测结果，在建设期，流失量最大的为主体工程区，原因主要是由于该区在建设期为占地最大的区域，持续扰动中，裸露时间较长，容易发生较大的水土流失现象，故流失量最大。

5.3 取土、弃土潜在土壤流失量

本项目未设置取土、弃渣场，所以不存在取土、弃土潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

根据监测结果，本项目建设期间土壤侵蚀模数较大，但建设单位通过实施各项水土保持措施，有效的控制了水土流失。施工期间未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度是指项目建设区水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

根据监测结果，项目建设期间水土流失面积 2.13hm^2 ，实施了水土保持综合防治措施后，水土流失治理达标面积 2.11hm^2 ，水土流失治理度为 99.06%，满足批复的 97% 要求。

表 6.1-1 水土流失治理度一览表

防治分区	水土流失防治 责任范围面积	水域面积	硬化面积	复耕面积	绿化面积	水土流失治 理达标面积	水土流失 治理度
	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	%
堤防工程区	0.98		0.62		0.36	0.98	100.00
围堰工程区	0.85	0.85				0.85	100.00
施工便道区	0.18			0.18		0.17	94.44
施工场地区	0.04			0.04		0.04	100.00
表土堆场区	0.08			0.06	0.02	0.07	87.50
合计	2.13	0.85	0.62	0.28	0.38	2.11	99.06

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内允许土壤流失量与防治责任范围内单位面积实际土壤流失量之比值。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

依据现场监测，量化指标后，本项目施工结束后土壤侵蚀逐季度降低，截至目前已恢复到容许土壤流失量以下，其平均土壤侵蚀模数为 $480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达到 1.04，满足批复的 1.0 要求。

6.3 渣土防护率

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

依据现场监测，量化指标后，项目建设期间共计造成土壤流失量为 9.47t，土壤容重按 $2.0\text{t}/\text{m}^3$ 计算，土壤流失量为 4.74m^3 。项目施工期间临时堆土数量为 3.74 万 m^3 。根据计算，渣土防护率为 99.97%，达到指标值 92%。

6.4 表土保护率

工程水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

依据现场监测，量化指标后，项目区剥离表土量 0.13 万 m^3 ，实际利用表土量为 0.13 万 m^3 。表土保护率为 99.99%，达到指标值 92%。

6.5 林草植被恢复率

根据监测结果，本项目水土流失防治责任范围 2.13hm^2 ，可恢复林草植被面积为 0.38hm^2 ，实际恢复林草植被面积 0.37hm^2 ，项目区林草植被恢复率为 97.37%，达到目标值 97%，林草植被恢复率达标。

表 6.5-1 林草植被恢复率一览表

防治分区	水土流失防治责任范围面积	可恢复林草植被面积	林草植被面积	林草植被恢复率
	hm^2	hm^2	hm^2	%
堤防工程区	0.98	0.36	0.36	100.00
围堰工程区	0.85			
施工便道区	0.18			
施工场地区	0.04			
表土堆场区	0.08	0.02	0.01	50.00
合计	2.13	0.38	0.37	97.37

6.6 林草覆盖率

根据监测结果，本项目人工林草植被恢复总面积为 0.37hm^2 ，林草覆盖率为 37.00%，达到目标值 25%（恢复耕地面积及水域面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除）。

表 6.6-1 林草覆盖率一览表

防治分区	水土流失防治责任范围面积	水域面积	复耕面积	可恢复林草植被面积	林草植被面积	林草覆盖率
	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	%
堤防工程区	0.98			0.36	0.36	36.73
围堰工程区	0.85	0.85				
施工便道区	0.18		0.18			
施工场地区	0.04		0.04			
表土堆场区	0.08		0.06	0.02	0.01	50.00
合计	2.13	0.85	0.28	0.38	0.37	37.00

备注：恢复耕地面积及水域面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除恢复

6.7 水土流失防治效果结论

项目水土流失防治目标六项指标均达到了批复的《水土保持方案》拟设目标

值。本项目基本落实了《水土保持方案》及批复文件要求，基本完成了水土流失预防和治理任务，总体水土保持效果比较明显，符合水土保持要求。

表 6.7-1 设计水平年方案 6 项指标目标值分析对比表

水土流失防治指标	批复的水土保持方案确定值	监测计算值
水土流失治理度（%）	97	99.06
土壤流失控制比	1.0	1.04
渣土防护率（%）	92	99.97
表土保护率（%）	92	99.99
林草植被恢复率（%）	97	97.37
林草覆盖率（%）	25	37.00

7 结论

7.1 水土流失动态变化

通过收集资料并结合现场监测结果得知,本项目实际发生的水土流失防治责任范围为 2.13hm^2 , 与原批复的水土保持方案中确定的水土流失防治责任范围 2.81hm^2 减少了 0.68hm^2 。变化原因为:施工阶段,通过精确测量放线及布置施工围挡减少施工临时占地面积,围堰晾晒场实际未启用,未涉及新增占地。

本项目通过实施水土保持措施,项目区水土流失治理度 99.06% ,土壤流失控制比 1.04 ,渣土防护率 99.97% ,表土保护率 99.99% ,林草植被恢复率 97.37% ,林草覆盖率 37.00% 。水土流失防治指标均达到了批复的《水土保持方案》要求,满足水土保持要求。

7.2 水土保持措施评价

本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范,资料翔实,成果可靠。水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求和规范标准,总体合格;工程措施防护效果达到方案设计要求,充分显示出工程措施的基础性和速效性。

在设计、施工招投标、工程管理、施工质量、竣工验收、绿化养护等环节中,建设单位做到了高标准、严要求,并根据实际条件及时调整物种搭配,使得植物措施的品种选择和配置科学、合理,进场苗木的规格达标、形态优美、长势良好。在栽植过程中也按照行业标准操作,栽种季节合适,养护中各项措施到位,保证了较高的成活率和保存率。根据检查结果,植物措施质量总体评价合格。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 工作中存在的问题及建议

- 1、加强已建成水土保持设施管护,确保其正常运行和发挥效益。
- 2、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理,方便今后查阅和使用,尤其做好重要资料的备份,避免资料的遗失。
- 3、加强与市、县水行政主管部门的沟通和联系,接收并积极配合当地水行

政主管部门的监督检查，进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。

7.3.2 监测工作中的经验

根据生产建设项目水土保持监测的要求，要全面准确地反映建设项目的水土流失情况，水土流失量的确定是监测工作的难点。由于施工过程中各种工程变化快，各监测点可供监测的时间较短，现有的传统监测方法有较大的局限，但在现阶段的技术条件下又不得不依托传统的监测方法，探索一套适合于生产建设项目特点的水土流失监测方法势所必然。植物措施及工程措施的侵蚀强度的监测方法有待进一步研究。

1、生产建设项目水土保持监测是验证项目批复的《水土保持方案》水土保持措施实施情况及效果的根本手段，是水土保持工程验收的基本依据。必须开展水土保持监测才能及时反映建设项目施工过程中的扰动范围、水土流失程度的动态变化及水土保持措施实施的数量和效果，才能检验批复的《水土保持方案》设计的措施是否适宜、是否有效，同时为今后开展水土保持编制工作提供有益的经验。

2、生产建设项目水土保持监测重点在施工期。建设项目的建设特点是工程变化速度快、扰动范围变化大，开挖面和施工场地等造成的水土流失主要集中在施工阶段，在工程完工时，施工现场已发生巨大的变化，施工期的流失量必须通过实时监测才能准确统计。如不通过实时监测，将无法全面反映施工期的水土流失情况，过后也无法进行补测，因此，水土流失监测强调实时监测、全程监测。就本项目而言，只能通过对试运行期工程的现状及运行情况进行监测和评价。

7.4 综合结论

通过实施各项水土保持措施，本项目各项防治指标均达到或超过了水保方案中确定的防治目标。水土保持措施随主体工程建设相继实施，起到了良好的水土保持作用。经现场调查，从水土保持措施实施至今，各项防护措施较好防止了水土流失危害的发生。由于建设单位积极采取了设计的工程措施和植物措施，施工期间未造成较大的水土流失危害，随着水土保持工程基本稳定，工程区生态环境

得到了恢复和改善。

目前各防治区的水土保持设施运行状况良好,各项措施发挥其应有的水土保持作用,有效的控制了工程区的水土流失,未对周边道路、建筑、植被等造成危害。

本项目通过实施水土保持措施,项目区水土流失治理度 99.06%,土壤流失控制比 1.04,渣土防护率 99.97%,表土保护率 99.99%,林草植被恢复率 97.37%,林草覆盖率 37.00%。水土流失防治指标均达到了批复的《水土保持方案》要求,满足水土保持要求。

8 附图及有关资料

8.1 有关资料

附件 1：《雅安市雨城区严桥河山洪沟治理工程水土保持方案报告书的批复》
(雨水许可决〔2024〕22 号)

附件 2：监测影像集

附件 3：三色评价赋分总表

8.2 附图

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：水土流失防治责任范围、防治分区图及监测点位图