

类别：建设类

批复编号：雅发改投资[2020]172号

雅安市雨城区陇西河（青鼻山段）生态修复治理工程（二期）

水土保持方案报告表

（报批稿）

项目名称：雅安市雨城区陇西河（青鼻山段）生态修复治理工程（二期）

建设单位：雅安城投建筑工程有限公司

法定代表人：瞿横空

联系人：何镭

电话：18123476918

编制单位：四川西晨生态环保有限公司

法定代表人：李向生

地址：雅安市农业高科技生态园区

联系人：代应全

电话：13795844053

报批时间：2021年3月



营业执照

统一社会信用代码 91511800771684818L

名称 四川西晨生态环保有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 雅安市农业高科技生态园区
法定代表人 李向生
注册资本 伍佰壹拾柒万元整
成立日期 2005年03月09日
营业期限 2005年03月09日 至 2025年03月08日
经营范围 水利工程行业设计、水利工程监理、水土保持方案编制、水土保持工程监测、水土保持工程监理、建设项目水资源评价、水文水资源调查评价、规划环境影响评价、生态评价与规划等相关业务;工程咨询(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)。



请于每年1月1日至6月30日年报。
公司出资、股权变更、企业行政许可、
企业行政处罚等信息产生后
应在20个工作日内公示。

登记机关

2018



年2月8日

<http://sc.gsxt.gov.cn>

企业信用信息公示系统网址:

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

雅安市雨城区陇西河（青鼻山段）生态修
复治理工程（二期）

水土保持方案报告表

责任页

四川西晨生态环保有限公司

批 准：

核 定：

校 核：

编 写：

编写情况

章节	编制人员
第 1 综合说明、第 8 章水土保持管理	
第 2 章 项目概况	
第 3 章 项目水土保持评价~第 5 章 水土保持措施	
第 6 章 水土保持监测~第 7 章水土保持投资概算及效益分析	
附图、附件	

水土保持方案报告表

项目概况	位置	雅安市雨城区河北街道			
	建设内容	新建一座总长 66.5m 钢筋混凝土空腹式拱桥，边坡生态整治 239m 及景观配套工程			
	建设性质	新建、建设类	总投资（万元）	3706	
	土建投资（万元）	3109.04		占地面积（hm ² ）	
			永久：0.82 临时：/		
	动工时间	2021 年 3 月		完工时间	
			2021 年 8 月		
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	弃方
		4.11	0.38	0.17	3.90
取土（石、砂）场	从雨城区园林绿化公司外购 0.17 万 m ³ 种植土，本项目不单独设置取土场				
弃土（石、砂）场	弃渣堆存至凤鸣弃渣场，本项目不单独设置弃渣场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	景观绿化工程区	地貌类型	河谷阶地	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	891	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			
预测分析水土流失总量		49.09t			
防治责任范围（hm ² ）		0.82			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级防治目标			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	93	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	24	
水土保持措施	工程措施	桥梁工程防治区： 主体已有：排水管 180m； 方案新增：泥浆沉淀池 2 座； 边坡工程防治区： 主体已有：截水沟（0.4m×0.5m）272m，排水沟（0.3m×0.4m）247m，沉砂池 4 座； 道路广场工程防治区： 主体已有：表土剥离 0.01 万 m ³ ；雨水排水管（DN400）289m，雨水口 4 个，沉沙池 2 座； 景观绿化工程防治区： 主体已有：表土回覆 0.18 万 m ³ 。			
	植物措施	景观绿化工程防治区： 主体已有：乔灌草绿化 3600m ² 。			
	临时措施	桥梁工程防治区： 方案新增：防雨布遮盖 400m ² ； 建构筑物工程防治区： 方案新增：防雨布遮盖 500m ² ； 道路广场工程防治区： 方案新增：防雨布遮盖 1200m ² ；临时排水沟 280m，临时沉沙池 2 座； 绿化工程防治区： 方案新增：防雨布遮盖 2000m ² ，麻袋装土拦挡 70m。			

水土保持投资概算 (万元)	工程措施	50.18	植物措施	54.00	
	临时措施	6.76	水土保持补偿费	1.066	
	监测措施	7.48			
	独立费	建设管理费	0.16		
		水土保持监理费	/		
		设计费	10.00		
竣工验收资料收集费		2.00			
总投资	132.68				
编制单位	四川西晨生态环保有限公司	建设单位	雅安城投建筑工程有限公司		
法定代表及电话	李向生	法定代表及电话	瞿横空		
地址	雅安市农业高科技生态园区	地址	四川省雅安市雨城区和兴街 1号		
邮编	625000	邮编	625000		
联系人及电话	代应全 13795844053	联系人及电话	何镭 18123476918		
电子邮箱	/	电子邮箱	562005609@qq.com		
传真	/	传真	/		

附表：

单价分析表

附件：

附件 1、委托书

附件 2、立项文件

附件 3、土石方内部利用说明

附件 4、省库专家咨询意见

附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、项目区土壤侵蚀图

附图 4、项目总平面图

附图 5、分区防治措施总体布置图（含监测点位）

附图 6、表土临时堆放场措施设计图

附图 7、植物措施典型设计图

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.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	6
1.6 项目水土保持评价结论.....	7
1.7 土壤流失分析与预测结果.....	8
1.8 水土保持措施布设成果.....	8
1.9 水土保持监测.....	8
1.10 水土保持投资概算及效益分析.....	10
1.11 结论与建议.....	11
2 项目概况.....	12
2.1 项目组成及布置.....	12
2.2 施工组织.....	18
2.3 工程占地.....	24
2.4 土石方及其平衡情况.....	24
2.4.3 弃方处理及综合利用去向.....	27
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建.....	27
2.6 进度安排.....	27
2.7 自然概况.....	28
3 项目水土保持评价.....	34
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	34
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	41
3.3 主体工程设计已有水土保持措施界定.....	45
4 水土流失分析与预测.....	47
4.1 水土流失现状.....	47
4.2 水土流失影响因素分析.....	49

4.3	土壤流失量预测.....	51
4.4	土壤流失量统计.....	56
4.5	水土流失危害分析.....	56
4.6	综合分析及指导性意见.....	57
5	水土保持措施.....	58
5.1	防治区划分.....	58
5.2	措施总体布局.....	59
5.3	分区措施布设.....	60
5.4	施工进度.....	67
6	水土保持监测.....	68
6.1	范围与时段.....	68
6.2	监测内容和方法.....	68
6.3	点位布设.....	69
6.4	实施条件和成果.....	70
7	水土保持投资概算及效益分析.....	74
7.1	投资概算.....	74
7.2	效益分析.....	81
8	水土保持管理.....	84
8.1	组织管理.....	84
8.2	后续设计.....	84
8.3	水土保持监测.....	84
8.4	水土保持监理.....	84
8.5	水土保持施工.....	85
8.6	水土保持设施验收.....	85

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

随着时代的发展，西康老城的构筑形态已不存在，然而随着雅安市历史文化街区保护规划的建设开展，“她”正被慢慢“唤醒”，西康记忆生态文旅街区项目由此诞生。西康记忆生态文旅街区项目是雅安市开启探寻城市历史文脉之旅的一项重要举措，也将成为展现该市历史文明的一扇窗口。项目以“留下西康记忆，带动旧城改造，增加城市亮点”为定位，将集中展示其人文历史和建筑风貌的特色文化，形成集文创旅游、休闲度假、文化娱乐、体验于一体的独特文化旅游度假目的地、集结地和网红打卡地，打造雅安文旅标志性符号。西康记忆生态文旅街区项目为雅安市 2020 年的重点项目。

本项目属于西康记忆生态文旅街区项目的一个配套项目，为加速推进西康记忆生态文旅街区项目的整体建设，本项目的实施是必要的。

1.1.1.2 项目基本概况

雅安市雨城区陇西河（青鼻山段）生态修复治理工程（二期）业主为雅安城投建筑工程有限公司，项目属于新建建设类线型工程，位于雅安市河北街道。项目区附近有雅州大道，交通便利；西康记忆生态文旅街区项目拥有在建完善的雨污水管网，本项目的雨污水通过场内收集后直接排入西康记忆生态文旅街区项目的雨污水管网；项目的建设不涉及红线范围外的扰动，适宜项目建设。

本工程包含桥梁工程、边坡工程及配套景观工程；桥梁工程包含桥梁横跨陇西河，桥跨结构为 2×28m 钢筋混凝土空腹式拱桥及桥梁外立面。桥梁总长 66.5m；桥梁全宽 18m。配套景观工程面积 5960 平方米包含建设绿化面积 3600 平方米；建设配套道路和水、电等配套设施，道路长 289.348 米，宽 7 米；建设水、电等配套设施；以及 1 号地块东侧边坡工程。边坡长约 239.00m，最大高度约为 20.0m。

本工程为雅安市雨城区陇西河（青鼻山段）生态修复治理工程（二期），项目位于陇西河左岸，项目相关拐点地理坐标分别为①东经 103° 00′ 34.56″，北纬 29° 59′ 15.60″；②东经 103° 00′ 32.76″，北纬 29° 59′ 24.60″；③东经 103° 00′ 31.32″，北纬 29° 59′ 25.08″。

本项目总占地面积 0.82hm²，均为永久占地，占地类型为水域及水利设施用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地，场地原始地貌为耕地、住宅用地及水域。

本项目的土石方开挖、回填主要为场平工程、构筑物工程及抗滑桩的基础挖填，土石开挖及回填量较小。根据设计资料核算项目土石方开挖总量 4.11 万 m³（其中剥离表土 0.01 万 m³，自然方，下同），土石方回填总量 0.38 万 m³（其中表土回覆 0.18 万 m³），弃渣 3.90 万 m³（折合松方 5.19 万 m³，折算系数 1.33），运至凤鸣弃渣场堆存，外借土石方 0.17 万 m³，外借土石方类型为种植土，从雨城区园林绿化公司购入。

本项目于 2021 年 3 月开工，计划于 2021 年 8 月完工，计划工期共 6 个月，目前正在进行场平施工。

工程总投资：本项目总投资为 3706 万元，其中土建投资 3109.04 万元，资金来源为项目业主报市政府按相关规定筹集。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 12 月，本项目经雅安市发展和改革委员会以雅发改投资[2020]172 号文同意本项目的建设。

2021 年 2 月，我公司受雅安城投建筑工程有限公司委托我公司承担本项目水土保持方案报告的编制工作。我公司在接受编制任务后，按照水土保持方案的编制程序，在认真研究工程相关设计资料基础上，组织有关人员深入现场，实地踏勘，到有关部门调查收集了项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料。拟定了项目水土保持方案的设计内容、方法和重点，制定了项目建设期间的水土保持措施，提出了水土保持监测计划和实施水土保持方案的各项保障措施，于 2021 年 3 月初完成了送审稿，于 2021 年 3 月中完成了报批稿。

1.1.3 自然简况

据区域地质资料，拟建场地位于雅安向斜东翼，场区总体地质稳定性较好。路线所经区域出露的地层主要有第四系松散堆积层、早震旦系岩浆岩。

本工程位于陇西河左岸，地貌上处于陇西河 I 级阶地地貌和低山斜坡交接地带，项目区地形相对较平坦。

地震抗震设防烈度为七度，设计基本地震加速度值 0.10g，地震动反应谱特

征周期为 0.40s。项目区无崩塌、泥石流等不良地质现象。

项目区属亚热带湿润季风气候。多年平均气温为 16.1℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 5884℃。年平均日照 1019h，年平均无霜期 354.8d。多年平均降水量为 1732mm。

项目区土壤类型主要为黄壤土，区内可剥离表土面积 0.01hm²，表土可剥离厚度约 0.20m，共计剥离总量为 0.01 万 m³。

项目区植被类型为亚热带常绿阔叶林，其植被覆盖率约 51.15%。

项目区土壤侵蚀类型属水力侵蚀类型区-西南紫色土区，土壤侵蚀现状强度为轻度，项目占地区背景侵蚀模数为 891t/km²·a，其容许土壤流失量为 500t/km²·a。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

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

1.2.2 部委规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号，1995 年 5 月 30 日发布；水利部令第 24 号，2005 年 7 月 8 日第一次修改，自 2005 年 7 月 8 日起施行；水利部令第 49 号，2017 年 12 月 22 日第二次修改；自 2017 年 12 月 22 日起施行）；

(2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号，2000 年 1 月 31 日；水利部令第 46 号，根据 2014 年 8 月 19 日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修改，自 2014 年 8 月 19 日起施行）；

(3) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部令第 49 号，2017 年 12 月 22 日发布，自 2017 年 12 月 22 日起施行）。

1.2.3 规范性文件

(1) 《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184 号）；

(2) 《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防

区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）；

（3）《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知〉（水保监〔2014〕58号）；

（4）《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58号）

（5）水利部办公厅印发《关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（办水保〔2015〕247号）

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

（7）《四川省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法》（川水发〔2009〕10号）；

（8）《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）

（9）（《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）；

（10）《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》，（川发改价格〔2017〕347号）；

（11）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（办水保〔2016〕123号）；

（12）《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号）；

（13）《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定的通知〉（川水发〔2015〕9号）。

（14）四川省水利厅办公室转发水利部办公厅 关于印发《水利工程营业税改征增值税 计价依据调整办法》的通知（川水办〔2016〕92号）；

（15）四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后_四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定_相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）；

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

(17) 水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知，（办水保〔2018〕133号）

(18) 水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）的通知，（办水保〔2018〕135号）

(19) 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）

(20) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）

(21) 《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）

(22) 《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172号）

(23) 《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）

1.2.4 技术规范与标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (4) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》（水利部水总〔2003〕67文）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (6) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (7) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (9) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）；
- (10) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (11) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (12) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL2012-575）；
- (13) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；

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

(15) 《产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)。

1.2.5 技术资料

(1) 《四川省水土保持规划(2015-2030)》；

(2) 《雅安市水土保持规划(2015-2030)》；

(3) 《雨城区水土保持规划(2015-2030)》；

(4) 项目区水系图、土地利用现状图及土壤侵蚀强度分布图；

(5) 《陇西河(青鼻山段)生态修复治理工程(二期)桥梁工程施工图》
(中国建筑西南勘察设计研究院有限公司, 2020.12)；

(6) 《陇西河(青鼻山段)生态修复治理工程(二期)东侧边坡工程初步设计》
(重庆市高新工程勘察设计院有限公司, 2020.9)；

(7) 《陇西河(青鼻山段)生态修复治理工程(二期)景观配套施工图》
(棕桐设计有限公司, 2021.2)。

1.3 设计水平年

本项目于2021年3月开工,计划于2021年8月完工,计划工期共6个月,设计水平年确定为2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围为0.82hm²,均为永久占地。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持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》(水利部办公厅,办水保[2013]188号)和《四川省水土保持规划(2015-2030)》,项目所在地不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区,不属于四川省水土流失重点预防保护区,不在雅安市级水土流失重点治理区和重点预防区。本项目位于雨城区城区范围,属于城区建设项目,故按照《生产建设项目水土流失防治标准》4.0.1的划分标准,项目区水土流失防治标准执行等级为西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标的修正

本工程属于水土保持区划中的西南紫色土区,项目根据西南紫色土区水土流

失防治指标以及项目所在地的气候、地貌、水土流失状况、工程类型、项目区位置等特点，对防治目标值进行修正。

(1) 土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀以轻度为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定，“轻度侵蚀为主的区域不应小于1”；项目区土壤侵蚀现状以轻度侵蚀为主，同时项目位于城市区，综合确定本工程土壤流失控制比确定为1.0。

(2) 渣土防护率

项目位于城市区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定，“位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%”，确定本工程渣土防护率为93%。

(3) 林草覆盖率

项目位于城市区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定，“位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%”，确定林草覆盖率为24%。

1.5.3 防治目标

表 1.5-1 项目区水土流失防治指标值

项目名称	一级标准		修正值				采用标准值	
	施工期	设计水平年	按干旱程度	按侵蚀强度	按地貌类型	位于城市区	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	97	—				—	97
土壤流失控制比	—	0.85		+ 0.15			—	1.0
渣土防护率(%)	90	92				+ 1	91	93
表土保护率(%)	92	92					92	92
林草植被恢复率(%)	—	97	—				—	97
林草覆盖率(%)	—	23	—			+ 1	—	24

修正后设计水平年各防治指标值为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 93%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 24%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目主体工程选址不属于水土流失国家级、省级及市级重点预防区和重点治理区；主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；主体工

程选址占地范围内没有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；主体工程选址没有存在水土保持制约因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

项目选址及建设方案符合雅安市城市总体规划发展要求，是完善西康记忆项目的配套工程。项目建设区域交通较为方便，现有城市供电、供水配套设施齐全，项目施工不需再布设施工便道和临时供水供电设施；项目综合管线均埋设在项目区工程区范围内，可有效减小项目施工占地和土石方工程量，也有效避免了土石方的部分重复开挖，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

另外，本项目的总图布置有效的利用了区域原地形地貌，使整个项目区形成了较为优化的竖向布置，在满足区域规划要求、保证建构筑物质量及技术指标的同时也尽量减小了土石方工程量，挖方尽量回填利用，减少了最终弃方。

综上所述，本项目总体布局及建设方案满足水土保持要求，主体工程布局及建设方案合理可行。

1.7 土壤流失分析与预测结果

本项目建设过程中扰动地表面积 0.82hm^2 。本次土壤流失量计算采用分析加预测方法，其中扰动原地貌、损坏地表植被面 0.82hm^2 。由于本项目的建设扰动，可能产生土壤流失总量 49.09t ，其中背景流失量 13.70t ，新增流失量 35.39t 。新增土壤流失量占总土壤流失量的 72.09% 。从分析结果汇总分析表中可以看出，项目的土壤流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失量的 69.31% 。景观绿化工程区施工期新增土壤流失量 10.35t ，占总新增土壤流失量的 29.25% ，是施工期的重点流失区域。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案根据实际情况，在主体工程设计的基础上补充完善项目的水土保持措施，项目水土保持措施体系及工程量详见表 1.8-1。

表 1.8-1 水土保持分区防治措施项目汇总表

防治分区	措施分类	措施名称	单位	数量	备注	实施情况
桥梁工程区	工程措施	排水管	m	180	主体已有	未实施
		泥浆沉淀池	座	2	方案新增	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	m^2	400	方案新增	未实施
边坡工程区	工程措施	截水沟 (0.4m×0.5m)	m	272	主体已有	未实施

1 综合说明

		排水沟 (0.3m×0.4m)	m	247	主体已有	未实施
		沉砂池	座	4	主体已有	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	500	方案新增	未实施
道路广场工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	主体已有	已实施
		雨水管 DN400	m	289	主体已有	未实施
		雨水口	个	4	主体已有	未实施
		沉沙池	座	2	主体已有	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1200	方案新增	未实施
		临时排水沟	m	280	方案新增	未实施
		临时沉沙池	座	2	方案新增	未实施
绿化工程区	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.18	主体已有	未实施
	植物措施	乔灌木绿化	m ²	3600	主体已有	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	2000	方案新增	未实施
		麻袋装土拦挡	m	70	方案新增	未实施

1.9 水土保持监测

(1) 监测时段：2021年3月-2022年12月，共22个月。

(2) 监测内容：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测（包括重大水土流失事件）、水土流失危害监测、水土保持措施监测等。

(3) 监测方法：实地量测、地面观测、资料分析。

(4) 监测点位：本方案共布设4个监测点位（自然恢复期沿用原1个监测点）。

1#监测点：实地量测、地面观测、资料分析，桥梁工程区；

2#监测点：实地量测、地面观测、资料分析，边坡工程区；

3#监测点：实地量测、地面观测、资料分析，道路广场工程区；

4#监测点：实地量测、地面观测、资料分析，景观绿化工程区；

(5) 监测频次：

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）。

监测频次：线型扰动面积实地量测不少于每季度1次，遥感监测应在施工前开展1次，施工期每年不少于1次。弃土(石、渣)场面积、水土保持措施不少于

每月监测记录 1 次；正在实施弃土(石、渣)场方量不少于每 10 天监测记录 1 次。土壤流失面积不少于每季度 1 次，土壤流失量应不少于每月 1 次；项目区水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次；遇暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

自然恢复期监测，在林草栽植后的 1 个月重点监测一次，随后半年内监测两次（选取雨季中和雨季过后各测一次）。自然恢复期主要监测植被恢复情况和水土保持工程措施的防护效果。

(6) 监测精度：线型扰动面积监测精度不小于 95%，土壤流失面积、土壤流失量监测精度不小于 90%，水土保持措施监测精度不小于 95%。

(7) 监测成果：监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门(或者其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上一季度的监测季报。

(8) 重点监测时段：施工期。

(9) 重点监测区域：景观绿化工程防治区。

1.10 水土保持投资概算及效益分析

1.10.1 水土保持投资概算

经投资概算，本项目水土保持总投资为 132.68 万元，主体已列水土保持投资为 103.18 万元，方案新增 29.50 万元。

水保方案新增投资 29.50 万元，其中工程措施 1.00 万元，临时措施 6.76 万元，监测措施费用 7.48 万元，独立费用 12.16 万元(其中建设单位管理费 0.16 万元，科研勘测设计费 10.00 万元，水土保持设施竣工验收技术报告编制费 2.00 万元)；基本预备费 1.03 万元，水土保持补偿费 1.066 万元。新增水保投资占水保总投资的 22.23%。

1.10.2 水土保持效益分析

按本方案的措施设计进行有效治理后，水土流失治理度可达到 97.56%；土壤流失控制比可达到 1.04；渣土防护率可达到 95.65%；表土保护率可达到 100%；林草植被恢复率可达到 97.22%；林草覆盖率可达到 42.68%。通过水土保持措施治理后，各项水土流失防治目标指标均达到方案编制提出的目标要求，水土保持效益良好。

1.11 结论与建议

本项目符合相关法律法规的政策规定，符合国家现行产业发展。项目选址无限制性因素。项目选址基本合理，建设方案和工程布局可行，占地合理，土石方平衡合理可行，项目施工方法（工艺）合理，主体设计了表土剥离与回覆雨水管网、沉沙池等具有水土保持功能的相关措施，因此主体工程设计总体上符合水土保持要求，其建设是基本可行的。

同时，为确保水土保持工作的顺利实施，本方案提出下阶段工作以下建议：

（1）施工期间，建设单位应加强场地的日常管理工作，如临时排水沟、沉沙池的检查、疏通等，确保雨水排放通畅。

（2）开挖的土石方应及时回填，临时堆土应采取挡护和遮盖措施，不能乱倒乱弃。

（3）要求施工单位选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任。

（4）水土保持工程监理、监测应与主体工程施工同时开展，水土保持监理要对水土保持工程的数量、质量、工期及投资进行控制；水土保持监测则要对施工前及施工过程中工程建设区的水土流失状况进行全面监测，对水土保持工程的布设及实施及时指导。

（5）施工结束后，按照《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）及水保〔2019〕160号文等相关文件进行水土保持验收。

2 项目概况

2.1 项目组成及布置

2.1.1 项目组成

项目名称：雅安市雨城区陇西河（青鼻山段）生态修复治理工程（二期）

建设单位：雅安城投建筑工程有限公司

建设地点：雨城区河北街道

建设性质：新建

建设类别：建设类项目

所属流域：陇西河流域

建设工期：本项目于 2021 年 3 月开工，计划于 2021 年 8 月完工，计划工期共 6 个月，目前正在进行场平施工。

工程总投资：本项目总投资为 3706 万元，其中土建投资 3109.04 万元，资金来源为项目业主报市政府按相关规定筹集。

本工程包含桥梁工程、边坡工程及配套景观工程；桥梁工程包含桥梁横跨陇西河，桥跨结构为 2×28m 钢筋混凝土空腹式拱桥及桥梁外立面。桥梁总长 66.5m；桥梁全宽 18m。配套景观工程面积 5960 平方米包含建设绿化面积 3600 平方米；建设配套道路和水、电等配套设施，道路长 289.348 米，宽 7 米；建设水、电等配套设施。以及 1 号地块东侧边坡工程。边坡长约 239.00m，最大高度约为 20.0m。

本工程总占地面积 0.82hm²，均为永久占地，永久占地包括桥梁工程、边坡工程、景观绿化工程及道路配套工程占地。其中桥梁工程占地 0.12hm²，边坡工程占地 0.10hm²，景观绿化工程占地 0.36hm²，道路工程占地 0.24hm²。

本项目组成情况详见表 2.2-1。

表 2.1-1 项目组成及建设内容一览表

项目组成		主要建设内容
主体工程	桥梁工程	总长 66.5m，宽 18m，桥跨结构为 2×28m 钢筋混凝土空腹式拱桥
	边坡工程	治理边坡 239m，采取抗滑桩+锚索或抗滑桩+格构式锚索挡墙+喷射混凝土护面
	景观绿化工程	道路周边乔灌草景观绿化
	道路配套工程	新建宽 7m 园区道路 289.348m

2.1.2 项目总体布置

2.1.2.1 平面布置

本工程为雅安市雨城区陇西河（青鼻山段）生态修复治理工程（二期），本项目位于陇西河着左岸，项目新建一座桥跨结构为 $2 \times 28\text{m}$ 钢筋混凝土空腹式拱桥及桥梁外立面。桥梁总长 66.5m；桥梁全宽 18m。配套景观工程面积 5960 平方米包含建设绿化面积 3600 平方米；建设配套道路和水、电等配套设施。以及 1 号地块东侧边坡工程。边坡长约 239.00m，最大高度约为 20.0m。



图 2.1-1 本项目位置示意图

2.1.2.2 竖向布置

项目原始地面高程 571.30m~625.01m，场区地形起伏较大；主体设计方案根据原始地貌布设主体工程，本项目场外原始设计地面高程为 578.10m~584.19m。但因整个西康记忆大项目的建设施工，整个项目区内已完成场地平整施工。本项目考虑周边规划道路的标高及建筑布局，合理进行土方设计，力求接近平衡，将内边坡的土石方开挖用于外边坡的土石方回填。水、电等管线沿道路顺地势布设，尽量尊重地形地貌，避免大挖大填，项目区内道路最大纵坡为 11%，最小纵坡为 1.0%，室外场地的连接方式采用平坡式与台阶式相结合。

2.1.3 项目简介

2.1.3.1 地面工程

1、桥梁工程

本项目新建一座桥跨结构为 2×28m 钢筋混凝土空腹式拱桥连接该项目配套道路。拟建桥长约 66.5m，桥宽 18m，中心桩号为 K0+187.224，桥梁全宽 18m，断面布置为：3m 人行道（含防撞护栏）+2.5m 非机动车道+2×3.5m 机动车道+2.5m 非机动车道+3m 人行道（含防撞护栏）。

2、边坡整治工程

根据建筑设计方案，场地内将形成 2 段环境边坡，分别为 AB 边坡及 BI 边坡。

AB 段环境边坡长约 70.75m，坡高 15~18.0m，岩土混合边坡，支护措施主要采取 A 型抗滑桩+B 型抗滑桩，由 1~3 剖面控制：布置 A1~A14 型共 14 根抗滑桩，桩心间距 4.0m，桩尺寸 1.5×2.5m，桩长 30.0m；桩体上布置 4 排预应力锚索，锚索竖向间距 3.0m；布置 B1~B4 型共 4 根抗滑桩，桩心间距 4.0m，桩尺寸 2.0×2.5m，桩长 23.0m；在桩间设置 300mm 厚 C30 钢筋混凝土面板。

BI 段环境边坡长约 168.25m，坡高 15~20.0m，岩土混合边坡，支护措施主要采取 B 型抗滑桩+格构式锚索挡墙+喷射混凝土护面，由 4~11 剖面控制：布置 B5~B7 型共 3 根抗滑桩，桩心间距 4.0m，桩尺寸 2.0×2.5m，桩长 23.0m；格构锚索挡墙格构梁柱截面 400mm(宽)×600mm(高)，行列式布置，梁柱间距 3.0×3.0m；在格构间设置 100mm 厚 C25 喷射混凝土面板。

在边坡坡顶附近布置截水沟，长度约 272.0m，排水沟截面尺寸为 0.4m（宽）×0.5m（高），采用 C20 混凝土浇筑；在边坡坡脚附近布置临时排水沟，长度约 247.0m，排水沟截面尺寸为 0.3m（宽）×0.4m（高），采用 C20 混凝土浇筑。

3、道路工程

项目新建一条宽 7m 园区道路 289.348m。道路横断面设计按照规划道路红线宽度执行，道路横断面形式、布置、各组成部分尺寸及比例符合道路类型、级别、计算行车速度、设计年限的交通量和人流量、交通特性、交通组织、地形等因素的要求，保障车辆和人行交通安全通畅。

根据方案阶段确定的道路横断面，断面采用单板块形式，具体布置形式如下：7 米=3.5 米（机非混行道）+ 3.5 米（机非混行道）。路拱采用直线型。路面排水通过雨水口后进入雨水管道。

本项目的两侧远期用地主要以居住和商业用地为主,因而本项目主体设计时考虑路基填筑高度不宜过高。项目建设期路基选用级配较好的粗粒土作为填料。砾类土、砂类土选作路床填料,填料填筑路基时,采取分层填筑措施。

道路工程中剥离的表土、耕作土,临时堆放于施工临时占地区域范围内布设的表土临时堆土场,全部用于后期绿化工程的覆土。

路基根据沿线地形、地貌、地质和水文等自然条件,结合道路两侧场地规划要求,依据《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012)、《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012)和《公路路基设计规范》(JTGD30-2004)等有关标准、规范进行设计。

项目建设时路基从最低标高处的台阶开始分层填筑,分层压实。路基碾压时水平分层碾压处理,每层虚铺厚度与压实机具相适应,碾压之前注意将填土的含水量控制在最佳含水量左右。路槽与路面一致的横坡。

当地面横坡缓于 1:5 时,填方区先翻松表土再填压;当地面横坡为陡于 1:5 时,对填方区清表后挖台阶,宽度不小于 1m,设向内倾斜 2~4%反坡。并先用小型夯实机加以夯实后再进行分层碾压。

4、景观工程

对配套道路工程两侧及项目区内零星区域进行景观绿化,景观绿化采取栽种本地的绿色植物,靠近区域外建筑的位置尽量布置为低矮型植被,靠近市政道路处可选择高大型树木,做到层次感分明,并适当选取颜色各异、季节变化不同的植物进行点缀,做到四季景致鲜明,本项目绿地率为 46.15%。

2.1.3.2 附属工程

(1) 交通标志、标线

该路段交通标志共分三类:禁令标志、指示标志及指路标志。标志颜色、形状和字符以及设置地点必须按《道路交通标志和标线》(GB5768—2009)执行。

标志的支撑方式采用单柱式、悬臂式和附着式三种。标志设置地点应符合《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)规定,并可根据现场实际需要作适当调整;标志结构设计抗风速 22.7m3/s。

本工程设有道路中央黄线、人行横道线、停止线、网状线、导向箭头等交通标线。标线的颜色、形状、尺寸、间距等按 GB5768—2009 选用。黄线采用单虚

线或双黄线，线宽 10cm。车行道线采白色虚线，线宽 10cm；人行横道线：线宽 40cm，间隔 60cm；停止线宽 40cm，让行停止线宽 20cm；导向箭头长度采用 300cm。具体设计内容参见设计图纸。路口标线及路段标线采用热熔标线施划。以上除特殊标线反光热熔涂料施划厚度取 3mm 外，其余厚度均为 1.8mm。施划车道边缘线时，遇单位进出口应施划成虚线（2m 实线，4m 间隔，如缺口距离不够，可不施划标线）。连续设置的实线类标线，应每隔 15m 左右设置排水缝，其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度一般为 3cm~5cm。

(2) 供电、照明

① 路灯布置

道路照明采用常规低杆照明方式，选用 80W（LED，色温 3k~3.5k）灯具，8m 高的单臂与双臂路灯接合沿道路两侧对称布置，灯杆间距为 20m 左右，具体位置详道路照明平面图。道路侧灯具仰角为 12°，道路侧灯臂长 1.5m，人行道侧 1.0m。路灯纵向位置由道路中心线桩号定位，道路照明灯杆布置在靠机动车道侧的路缘石边上，距离道路路缘石 0.6m。

② 照明控制

本项目照明控制方式采用时钟控制+光控以及手动相结合，路灯开灯时间和关灯时间由控制器控制并可调，并预留接入城市路灯管理处的控制接口，设计考虑半夜灯、全夜灯分段式整流器或附件。在 12 点以后功率减半，以节约能源。由照明管理部门自行应根据所在地区的地理位置和季节变化合理确定道路照明的开关灯时间，根据天空亮度变化进行修正的光控与时控相结合的控制方式，选择片区控制、回路控制或单灯控制方式

2.1.3.3、综合管线工程

道路管网工程包括有雨水管线、污水管线、给水管线、供电管线、通信管网。

(1) 雨水管线

雨水管道位于道路中线西侧 1.5m，管径 d400；长度 L=289m，雨水最终排入西侧陇西河。雨水口 4 座，沉沙池 2 座。

(1) 雨水设计参数

雨水设计流量公式：

$$Q=q \psi F \text{ (L/S)}$$

暴雨强度 (q) 采用雅安市暴雨强度公式:

$$i = \frac{7.622(1+0.63\lg P)}{(t+6.64)^{0.56}} \quad (\text{升/秒} \cdot \text{公顷})$$

暴雨重现期: 本次设计道路均按 3 年重现期设计;

设计降雨历时: $t=t_1+t_2$ (min), 其中地面集水时间: $t_1=10$ (min)

管渠内雨水流行时间: t_2 (min) 按计算确定。

综合径流系数 ψ 取 0.65, 绿地和草地取 0.15。

本项目道路雨水的总汇水面积为 9.13ha, 根据水力计算, 雨水管管径为 d400。

(2) 污水管线

本段道路单侧设置污、雨水管道, 污水管道位于道路中线东侧 1.5m, 管径 d400, 长度 $L=289\text{m}$, 由终点向道路起点处汇集, 后排入下游接下游规划道路污水管网, 最终排入污水处理厂。

(3) 电力、通讯管网

本工程电力规模为 10kV, 电力浅沟采用钢筋砼电力浅沟, 结构形式为暗沟, 即盖板表面贴与人行道其它位置一致的防滑地砖。每隔 150m 左右设过街排管以满足对面用户的用电需求, 过街支管采用 6 孔 (2x3) $\Phi 150$ 无碱玻璃钢管, 支管末端设电力标志桩, 标志桩暂定为距道路红线 1.5 米处, 但应同时保证与其它市政管线有 1 米的净距。电力过路排管为 12 孔 (3x4) $\Phi 150$ 无碱玻璃钢管, 壁厚 5mm, 排管全线素混凝土包封。排管管顶覆土车行道下不低于 0.8 米, 人行道下不低于 0.5 米, 如与其他管线高程有冲突应根据实际情况作调整。覆土深度不能满足要求时需采用采用钢筋进行加固或加钢管保护, 但车行道下管顶最小覆土不能低于 0.5 米。电力电缆沟采用钢筋混凝土盖板, 每块宽 0.5 米, 每隔 15 米或道路交叉口, 电缆沟 T 型口处留四个活动盖板, 活动盖板做法具体见加金属边框井盖板图, 电缆沟活动盖板上做上"电力"标志, 固定盖板接缝处用 1:2.5 水泥砂浆堵抹严密。电力浅沟设计桩号与道路桩号一致, 纵向坡度随道路, 电缆沟排水一般每间隔一个雨水井或在道路变坡处以及过路管交接局部加深处设一根的 $\Phi 150\text{PVC}$ 管, 排入就近雨水井内。管口设篦子防止小动物爬入。排管、浅沟、电力井地基承载力不小于 130kPa, 管沟开挖回填土采用良性土夯实, 密实度不低于道路要求标准。

(4) 给水管线

本项目需在全线道路人行道以区域下方埋设给水管线，给水管线采用 PE 管 DN150，给水管线埋深 1.50m。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

2.2.1.1 交通运输

本项目为新建线型建筑工程，位于雨城区河北街道，项目靠近已建道路，市政交通配套良好。

2.2.1.2 原材料来源

本项目建设所需的砂砾石、卵石料等均来自雨城区相应的建材市场购买，因材料开采产生的水土流失由相应的料场经营商负责治理，本项目不自备料场。

另外，本项目施工用混凝土使用预拌混凝土，钢材、预制混凝土构件以及其它电气设备从雨城区建材市场和机电市场购买。

2.2.1.3、施工水源和用电

由于本项目全部使用商品混凝土，施工用水量较少。项目施工用水可从项目沿线的现有给水管网供给。

项目沿线用电线路分布较为密集，本项目施工用电即从项目沿线附近的民用线路接引，并于施工场地内设置临时配变电设施即可满足工程各施工设备用电需求。

2.2.1.4、施工场地布置

施工人员住宿主要为租住附近的民房。材料堆放区及生产加工区布置在项目区景观绿化占地范围内，材料堆放区占地 0.03hm²，生产加工区占地 0.03hm²。材料堆放区及生产加工区占地面积包含在主体工程占地区内，面积不重复计列。

2.2.1.5、临时堆土场布置

本方案设置 1 处临时堆土场，为表土临时堆土场。表土临时堆土场用于堆放剥离的表土，堆放时间为 2021 年 1 月至 2021 年 6 月，堆放量 0.01 万 m³（松方 0.05 万 m³），平均堆高 1.0m，最大堆高不超过 1.5m，占地面积 0.01hm²。表土临时堆土场占地包含在主体工程占地范围内，面积不重复计列。

表 2.2-1 临时堆土场特性表

2 项目概况

序号	位置	占地面积 (hm ²)	堆土量 (万 m ³ , 自然方)	堆土量 (万 m ³ , 松方)	最大堆高 (m)	平均堆高 (m)
表土临时堆土场	项目区景观绿化工程区内	0.01	0.01	0.013	1.5	1.0

2.2.2 施工工艺

2.2.2.1 基坑降水

根据现场勘察,场区内地下水类型主要为上层滞水和基岩裂隙水。上层滞水主要分布与上覆素填土及粉质黏土层中,受降水控制,旱季水量少,雨季水量大,无统一水位标高。现场勘察未见地下水,施工时根据现场实际情况基本可不考虑地下水对施工的影响,但在场地周边应做好排水工作。

2.2.2.2 土石方工程

1、土石方开挖

土石方开挖按照“绘制土石方开挖方案图”→“测量放线”→“机械开挖”→“降排水措施”→“人工修整”→“验槽”的顺序进行。

(1) 一般土石方开挖

施工前应做好场地清理,挖好排除地面水和雨水的排水沟,对地下管网交底,定位放线后,按施工图和方案图进行挖掘。采用反铲开挖,推土机推运至施工区域外的余土堆置场区;或采用挖掘机开挖,汽车运输至临时堆置区。注意施工时避开大风、暴雨天气。

(2) 基础或基坑(槽)土石方开挖

建构筑物基础单独采用机械开挖,挖至临近设计标高时,由人工清理;基础或基坑以支护为主,放坡开挖为辅,支护时对土质较差的部位要考虑进行加固处理,放坡时放坡系数为 1:1;机械开挖不到的边脚部位应用人工清挖至机械作业半径内;被扰动的地基土应全部挖出并填以砂夹石或 C10 砼进行地基处理。

2、土石方回填

(1) 一般土石方回填

回填前必须对低洼处积水、淤泥、杂质等清理干净。回填时采用推土机平土,由最底部位开始,由一端向另一端自下而上分层铺填,18t 震动压路机分层碾压,每层厚度不大于 300mm。

(2) 基础土石方回填

待基础混凝土浇筑完成后，达到设计强度时，开始进行基础土石方回填，基础土石方回填利用堆放于厂内临时堆土场的土石方，但不得含有有机杂质。土料中有机含量不得超过 5%，压实系数 $\lambda_c \geq 0.94$ 。回填前应待基础和结构混凝土强度达到设计强度 80% 时，经有关部门验收，签好隐蔽记录后即开始土石方回填。机械回填与碾压时，勿使机械碰撞基础，且应防止回填时有异物卡入伸缩缝或刺破橡胶止水带等。回填前必须对基坑内积水、淤泥、杂质等清理干净。按照标准取土试验，确保压实指标满足设计要求。填土由最底部位开始，由一端向另一端自下而上分层铺填，用打夯机、独脚夯夯实时，每层厚度不大于 300mm。基础边应用砂夹石（3:7）分层回填并夯实，碎石粒径不宜大于 50mm，要求压实系数 $\lambda_c \geq 0.94$ 。填土应两侧或四周用细土对称回填，填时采用推土机平土，18t 震动压路机分层碾压，分层厚度 300mm，边角处用独脚夯夯实。对工作面较窄，采用推土机摊平，人工配合，主要靠打夯机、冲击夯夯实。回填土含水量应严格控制在 19~23% 最佳含水量之间。基槽填土，每层按 100~500m² 取样一组，在夯实过程若遇橡皮土应立即进行换土。填土难于达到设计要求时，建议采用碎石加砂回填，并报请设计部门和监理部门批准

2.2.2.3 桥梁工程施工

(1) 下部结构及基础施工

①施工正式开工前，施工单位应对下部桩基坐标以及所有设计标高进行一次全面的校核，如与施工图设计文件有出入，请及时向相关人员反映。还应对桥梁三线断面和横断面进行复测，并把所有桩位全部在实地放样出来，确保每处桩位设计合理、施工方案可行，如出现测量不符的情况应及时向相关人员反映。

②本项目桥梁均布设了钻孔，各桥墩台基底高程均按钻孔提供的资料设计，若发现实际地质情况与设计不符时，应及时通知主设单位，以便根据实际地质情况对桩底基底标高作出相应调整。

③钻孔桩施工注意事项：钻孔：钻机与桩中心平面偏差应不大于 20mm，钻进时应有详细记录，成孔后桩中心轴线偏位应不大于 40mm，倾斜度应不大于 1/100。清孔：嵌岩桩内沉淀层厚度不大于 5cm。

④桥梁桩基应尽可能采用可靠的方法按有关标准检验质量，采用检测管检测

的桩基数量按有关技术规范执行，其余桩基可采用动测法，严防夹淤、断桩等质量事故的发生。

⑤墩身施工时应注意左、右两柱的柱顶标高差，因盖梁横坡是由两柱顶标高差来调整的。

⑥必须注意上下段不同直径钢筋的连接，须采用机械连接方式，不改变钢筋力学特性，同一截面钢筋接头不应超过 50%，并确保连接满足现行规范的各项要求。

⑦盖梁砼为高空作业，施工时模板应支撑牢固，特别盖梁悬臂端模板，以免支撑变形造成悬臂端负弯矩区砼开裂。

⑧盖梁、墩身砼养生对保证工程质量至关重要，靠常规覆盖草袋浇水养生、非常困难，柱身应采用覆膜自然蒸汽养生，以保证工程质量。

⑨盖梁横坡是由墩身两柱的不同高度调整形成，施工时应注意墩身柱顶标高。盖梁垫石为梯形，即垫石顶面与梁底面平行，施工时应注意盖梁横向垫石两侧的高度，垫石顶面应平整、清洁、粗糙合适，以保证垫石顶面与梁底面平行、支座均匀受力。

⑩盖梁钢筋比较密集，为保证砼浇筑质量，砼粗骨料粒径应小于等于 2.5 厘米。

⑪若使用架桥机架设上部结构，架桥机传力点应搁落在立柱位处，以避免因过大的集中力作用而导致盖梁开裂。

⑫施工时要特别注意高墩的稳定性，尽量减少墩顶不对称荷载，采用架桥机施工时，首先应对桥墩的稳定性进行必要的验算，架桥机的前移应—慢加速、匀移动，尽可能减少架桥机对桥墩墩顶的水平冲击力，施工时尽量避免在大风和高温环境下进行。

⑬桥头填土宜采用摩擦角 $\varphi > 35^\circ$ 的砂性土分层夯实，分层厚度为 10~15cm；采用小型机械压实，压实度不得低于 96%。

⑭台帽及耳墙施工须在路基填土完成后进行。

⑮桥台背墙浇筑时，应根据伸缩缝的构造需要设缝伸缩缝预留槽。

⑯桩基采用超声波或其他合规可靠方法检测其施工质量。当采用超声波方法检测时，应在基桩加强箍筋内侧均匀预埋检测钢管，具体设计参照桥梁设计相

关图纸。

⑰其它注意事项详见相关设计文件及有关施工规范、规定及验收规范等。

⑱桥墩在水中施工，考虑采用沙袋围堰施工，具体土方量按现场实际情况计量。

(2) 装配式小箱梁上部结构安装施工

①桥面连续一联上构施工顺序：主梁预制→架梁，浇注翼缘板、横隔板湿接缝→浇筑桥面现浇层混凝土→浇筑人行道板，浇筑沥青混凝土铺装、安装附属设施→成桥。

②预制梁吊运按兜托梁底起吊法考虑，不设吊环。为确保梁体在制作、运输过程及安装就位时的稳定性，应采取有效地防倾倒措施。

③桥梁架设若采用架桥机吊装。只有主梁间横隔板的连接和翼板湿接缝混凝土浇筑后，且达到混凝土强度设计等级的 90%并采取压力扩散措施后，方可在其上运梁。施工单位应按所采用的架桥机型号对主梁进行施工荷载验算，验算通过后方可施工。

④横隔板钢筋骨架的位路，施工时应准确放样，以期给搭接钢筋的顺利焊接及绑扎创造条件。

⑤预制梁顶、预制梁端面与横隔板侧面混凝土表面应进行严格的凿毛处理，最好在浇注箱梁后及时进行。

⑥浇注桥面现浇层混凝土前应将梁顶浮浆、油污清理干净，以保证新、老混凝土良好结合，注意预埋泄水管及交通工程的通讯管线预埋件

(3) 公用构造施工

①桥面铺装层为现浇钢筋砼，桥面现浇层钢筋网应与梁、板内伸出的钢筋点焊固定，不得贴在桥面板上，使桥面砼与梁板砼形成整体。

②伸缩装路安装应避开最高温度时间进行，一般在 15℃~25℃安装较为适宜。安装缝宽与安装温度、联长等因素有关，应按公式计算后确定。

③在浇筑箱梁前，应预埋好人行道板的预埋钢筋，且预埋钢筋应与桥面板内主筋焊接。

④人行道板的任何部分不得侵入现行【公路工程技术标准】(JTG B01-2014)规定的公路建筑限界内。

2.2.2.4 路基工程施工

(1) 一般路基施工

路基土石方工程以机械为主人工施工为辅，项目在核实其长度和工程数量的条件下，尽量布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或运于雅安发展投资有限责任公司参股的雅安市建筑垃圾生产再生骨料路面砖及商品混凝土产品项目用作原料。填方工程则以装载机械或推土机伴以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压密实。

应根据地形、地质、开挖断面及施工机械配备等情况，采用能保证边坡稳定的方法施工。

(2) 路堑边坡

路堑边坡开挖以机械开挖为主，边坡防护以人工为主，为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式应从上而下进行，边开挖边防护。设有挡墙的挖方边坡应进行跳槽施工，即采用间隔开挖，间隔施工，以免造成滑坡或坍塌。对于深挖路堑边坡，可通过采用人工配以相应工艺机械在边坡开挖形成后，随即采取修建挡墙进行防护。

2.2.2.5 路面工程施工

为满足路面施工的平整度要求，底基层、基层均应以机械拌和，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青砼混合料，压路机碾压密实成型。应加强各工序间的合理配合，如路基施工至路床顶面标高并经检验合格后，应尽快摊铺路面各结构层，避免路床未经隔水处理，长期暴露汇集雨水下渗软化路基，造成通车后路面破坏

2.2.2.6 雨、污排水设施、照明工程施工

该项目地面雨、污排水设施主要包括散水边沟、雨排水管道、污水排水管道、雨水口、雨水检查井、污水检查井、路灯等，亦是在场平施工完毕的基础上进行。采用小型反铲挖掘机开槽施工，在施工前先严格按照设计图纸进行放线定线，随后沟（管、基）槽的开挖，再按照设计图纸和相应的施工技术规范进行管道、灯柱等安装。水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制，砖砌体现场人工砌筑。管沟开挖出的土方，堆置于沟（管、基）槽作业带一侧，沟（管、基）槽施工完毕后及时回填。

2.2.2.7 景观绿化施工

项目后期阶段，在道路两侧及项目区内零星区域进行景观绿化工作。乔灌木和草搭配种植。对绿化地采用小型挖掘机配合人工进行场地平整、造坡。放线后，乔灌木采用穴植方式，机械吊装和人工栽植相结合。草采用撒播或人工铺设草皮的方式，树草种尽量选用本地适生景观树种，以利于植物的成活和生长。

项目绿化采取乔灌草结合的方式，绿化面积 3600m²。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 0.82hm²，均为永久占地，占地类型为水域及水利设施用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地，场地原始地貌为耕地、住宅用地及水域。

表 2.3-1 工程占地统计表

单位: hm²

项目组成	占地类型			合计	占地性质
	公共管理与公共服务用地	水域及水利设施用地	交通运输用地		
桥梁工程区		0.07	0.05	0.12	永久占地
边坡工程区	0.10			0.10	永久占地
道路广场工程区		0.24		0.24	永久占地
景观绿化工程区	0.36			0.36	永久占地
合计	0.46	0.31	0.05	0.82	

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 表土平衡

根据地勘报告及现场实际情况，项目区原始地貌为耕地、住宅用地及水域，项目区可剥离区域主要为原始地貌为耕地区域，可剥离表土面积 0.05hm²，项目区表土可剥离厚度约 0.20m，可剥离总量为 0.01 万 m³；剥离表土运至本方案设置的临时堆土场进行集中堆放，待施工结束后，用于景观绿化工程区的绿化带覆土使用。其表土剥离及平衡详见表 2.4-1。

表 2.4-1 绿化覆土平衡分析表

单位: 万 m³

序号	项目组成	剥离表土面积	平均剥离表土	剥离表土量	覆土表土面积	平均覆土表土	绿化覆土量	调出	去向	调入	来源

2 项目概况

			厚度			厚度					
①	道路 广场 工程 区	0.05	0.20	0.01				0.01	②		
②	绿化 工程 区				0.02	0.49	0.01			0.01	①
	合计	0.05		0.01	0.02		0.01	0.01		0.01	

2.4.2 土石方平衡

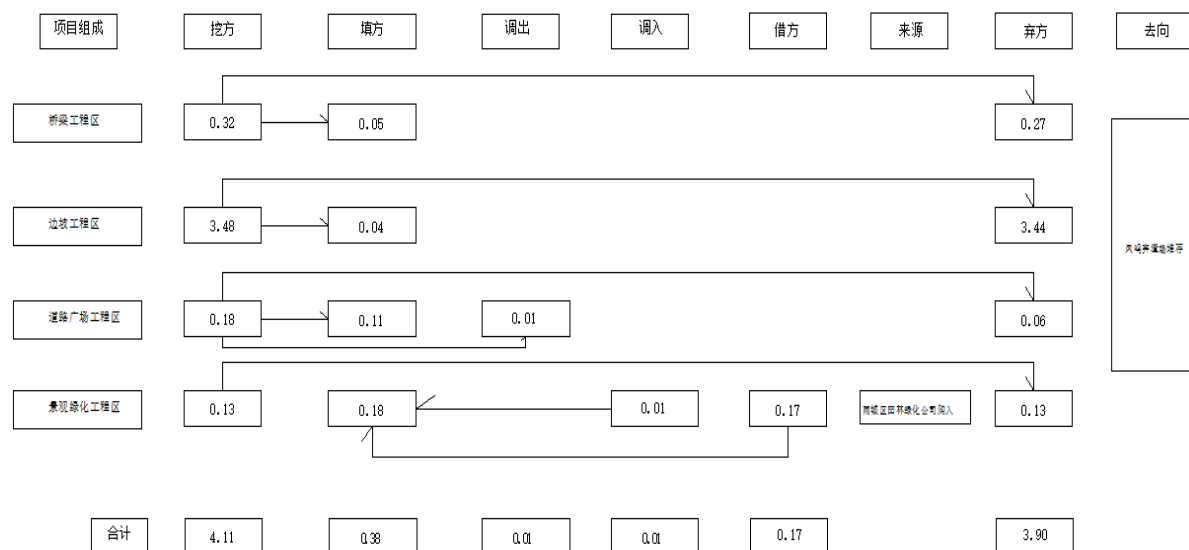
本项目的土石方开挖、回填主要为场平工程、构筑物工程及抗滑桩的基础挖填，土石开挖及回填量较小。根据设计资料核算项目土石方开挖总量 4.11 万 m³（其中剥离表土 0.01 万 m³，自然方，下同），土石方回填总量 0.38 万 m³（其中表土回覆 0.18 万 m³），弃渣 3.90 万 m³（折合松方 5.19 万 m³，折算系数 1.33），运至凤鸣弃渣场堆存，外借土石方 0.17 万 m³，外借土石方类型为种植土，从雨城区园林绿化公司购入。

表 2.4-2 土石方平衡分析表

单位：万 m³

工程名称	挖方			填方			调出			调入			外借土石方		多余土石方	
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向
桥梁工程区	0.32		0.32	0.05		0.05									0.27	凤鸣弃渣场堆存
边坡工程区	3.48		3.48	0.04		0.04									3.44	
道路广场工程区	0.17	0.01	0.18	0.11		0.11		0.01	0.01						0.06	
景观绿化工程区	0.13		0.13		0.18	0.18					0.01	0.01	0.17	雨城区园林绿化公司购入	0.13	
合计	4.10	0.01	4.11	0.20	0.18	0.38		0.01	0.01		0.01	0.01	0.17		3.90	

2 项目概况



单位: 万 m^3 (自然方)

图 2.4-1 项目土石方流向框图 (自然方, 单位: 万 m^3)

2.4.3 弃方处理及综合利用去向

本项目建设共产生弃渣 3.90 万 m^3 (折合松方 5.19 万 m^3 , 折算系数 1.33), 弃渣类型为一般开挖剩余土石方, 弃渣运至凤鸣弃渣场堆存。

2.5 拆迁安置与专项设施改(迁)建

项目建设涉及到拆迁安置与专项设施改(迁)建由当地政府完成。

2.6 进度安排

2.6.1 计划进度安排

本项目于 2021 年 3 月开工, 计划于 2021 年 8 月完工, 计划工期共 6 个月, 目前正在进行场平施工。

表 2.6-1 项目施工进度安排表

分项 \ 工期	2021年					
	3月	4月	5月	6月	7月	8月
施工准备	—					
场平、土石方工程	—					
桥梁工程		—				
边坡工程		—				
道路广场工程	—	—				
景观绿化工程					—	—

2.6.2 项目现状

根据现场勘察, 目前项目区正在进行场平工作。根据现场勘察目前已完成表土剥离, 表土暂存于临时堆土场。

2.7 自然概况

2.7.1 自然条件

1、地质构造

雨城区大地构造属川滇南北向构造带北段及与滇藏歹字型构造中部相复合地段。川滇南北向构造带直接控制着元古代各类岩浆岩的形成，主要形迹为一列近南北向断裂、岩浆岩体。元古代后处于长期相对隆起，并具多次活动性，表现在上震旦统至中生界地层仅分布其东西两侧，受南北向断裂控制，其中有印支期岩浆岩侵入和三叠系及侏罗系地层沉积，并为南北向断裂切割。

据区域地质资料，拟建场地位于雅安向斜东翼，场区总体地质稳定性较好。

2、地层结构

经本次勘察查明，在拟建工程场地内地层主要由第四系全新统人工填土层(Q4ml)，第四系全新统坡、残积裙(Q4dl+el)，第四系全新统冲、洪积层(Q4al+pl)及白垩系灌口组(K2g)砂质泥岩组成，其埋藏情况和厚度特征详见《工程地质剖面图》和《钻孔柱状图》。现将各地层的分布及特征由上至下描述如下：

(1) 第四系全新统人工填土层(Q4ml)

①-1 层耕土：杂色，稍湿，松散，主要成分为粉质黏土，含大量植物根系，厚度 0.10~0.30m，平均 0.15m。

①-2 层素填土：棕红色，杂色、稍湿，松散~稍密，主要成分为泥岩碎石、块石，含少量卵石及粘性土，填土约 10 年。主要分布于本项目 K0+280~K0+820 段，厚度 1.20~15.80m，平均 7.58m。

(2) 第四系全新统坡、残积(Q4dl+el)

②层粉质粘土(Q4al+pl)：灰褐色、红褐色，可塑，干强度、韧性较高，刀切面较光滑，稍有光泽。该层主要分布于本项目 K0+000、K0+280 附近及 K0+840~K0+980 路段，钻探揭露厚度约 0.5~2.80m。

(3) 第四系全新统冲洪、积层(Q4al+pl)

③细砂：灰褐色，稍湿~湿，松散状，以石英、长石矿物颗粒为主，含少量圆砾。该层主要分布于本项目 K0+420 附近及陇西河南桥 1 号桥墩处，本次勘察钻探揭露厚度 1.70~4.20m。

④层卵石(Q4al+pl)：棕红色为主，稍湿，稍密~中密为主，卵石含量 55~60%，

粒径一般 5~18cm，磨圆度较好，级配较好，以亚圆-圆形为主，母岩成分主要为砂岩，其充填物主要为砂、粉质粘土及少量圆砾等，局部含漂石，最大粒径可达 50cm，该层主要分布于本项目 K0+580~K0+840 路段，本次勘察钻探揭露厚度为 2.20~3.70m。

(3) 白垩系灌口组 (K2g)

岩性主要为砂质泥岩、泥岩，。经钻探揭露，可分为强风化及中风化两个亚层。

⑤层砂质泥岩：紫红色~红棕色，泥质结构，薄~中厚层状构造，主要矿物为粘土矿物，局部砂质含量较重，结构面不清晰，敲击声闷，抗风化能力弱，岩层产状 $310^{\circ} \angle 34^{\circ}$ ，岩石的风化主要受地形和岩性控制，风化程度一般随岩石埋深加大而减弱。该层按风化程度分为强风化层、中风化层：

⑤-1 层强风化砂质泥岩：层理不清晰，风化裂隙很发育。岩芯破碎，多呈碎块状、饼状，少量短柱状。属极软岩。岩芯采取率不大于 80%，RQD 值不大于 50，为破碎岩体。岩体基本质量等级为 V。钻探揭露厚度 1.00~8.80m，平均厚度 2.75m。

⑤-3 中风化砂质泥岩：风化裂隙较发育，裂面平直、光滑。岩芯多短柱状、长柱状，部分碎块状。指甲可刻痕，用手不能折断。锤击声哑，暴晒后可见裂纹。岩芯采取率约 85%~90%，RQD 值为 80~90，为较完整岩体，岩体基本质量等级为 IV。厚度较大，未揭露，最大揭露厚度 19.00m

3、水文地质

1、地表水

桥梁区横跨陇西河，陇西河河水面宽度约 40~50m，勘察期间测得其河水位约为 572.50m。根据现场调查访问及设计提供资料，该河段最高洪水位约为 577.68m；项目区其余建构物展布于陇西河左岸；处于陇西河左岸防洪堤保护范围内。

2、地下水

根据现场勘察，场区内地下水类型主要为上层滞水和基岩裂隙水。上层滞水主要分布与上覆素填土及粉质黏土层中，受降水控制，旱季水量少，雨季水量大，无统一水位标高。勘察期间属枯水期，在勘探深度范围内，未见地下水。基岩裂

隙水赋存于砂质泥岩层中，该类地下水主要赋存于砂质泥岩的风化裂隙中，主要受大气降水及地下水径流补给，地下水排泄受地形控制，以陇西河作为地下水基准排泄面进行排泄。

4、地震

工程区内，晚近期地壳运动以缓慢间隙性整体抬升为主，未发现断裂活动，地震少而弱。芦山“4.20”地震发生后，根据四川省地震局中国地震动参数区划图（GB18306-2015）规定，工程区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期为0.40s。

5、不良地质作用

根据项目工程地质测绘资料，场区未见有暗埋的河、沟等；此外场地内也无特殊岩土分布；未发现不良地质现象分布及地质灾害。

2.7.2 地貌

项目所在雨城区地势为西高东低，处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91%，其中海拔1000米以下的低山占45%，1000米以上的中山占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、西面和东南，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，山间盆地以中里镇较大。西面与荣经县交界的马耳山，海拔2629.4米，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515.97米，为全区最低点，两地海拔高程相差2113.43米。境内山脉（山体），北部为邛崃山系西南部的余脉，呈北东至南西走向，主要山体有罗绳山、蒙顶山；中南部属峨眉山系北西部的延续，走向近于南北，主要山体有羊子岭、金船山、周公山等。

本工程位于陇西河左岸，地貌上处于陇西河I级阶地地貌和低山斜坡交接地带，项目区为沿河坡地，地形陡峻，坡度较大，约25~45°。

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℃，历年极端最高气温37.7℃，历年极端最低气温-3.4℃。多年平均降水量1732mm，降雨年内分配不均，年际变化大，降雨多集中在5~9月份。年均蒸发量838.8mm，年均日

照时数 1019h，平均无霜期 354.8 天，年均相对湿度 79%，年均风速 1.7m/s， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5884 $^{\circ}\text{C}$ 。项目区位于雅安市雨城区，查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) P142 图 A.4.1-3，得 $q_{5,10}=1.5$ 。

表 2.7-1 项目区主要气象要素统计表

项 目		项目区
年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)		16.1
年最高气温 ($^{\circ}\text{C}$)		37.7
年最低气温 ($^{\circ}\text{C}$)		-3.4
年平均相对湿度 (%)		79
降雨量	多年平均降雨量 (mm)	1732
全年无霜期 (d)		354.8
年平均日照数 (h)		1019
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温		5884
多年平均风速 (m/s)		1.7
5 年一遇 10min 降雨强度 (mm/min)		1.5

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 12928 km^2 ；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 34.3 km，流域面积 793 km^2 。六河均为青衣江支流，即周公河、陇西河、犇江河、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 5 km^2 以上的河沟有 210 条。

场区内及附近地表水以陇西河为主，陇西河是青衣江左岸的一级支流，发源于雨城区上里乡天台山，河源高程 1332m，由北向南在城关注入青衣江，流域面积 201 km^2 ，河长 38km，天然落差 77m，平均比降 20.3‰，河口流量 5.70 m^3/s 。

桥梁区横跨陇西河，业主正在委托第三方做行洪论证。项目区其余建构物展布于陇西河左岸；处于陇西河左岸防洪堤保护范围内

2.7.5 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。

根据地勘报告及现场实际情况，项目区可剥离表土面积 0.05hm²，表土可剥离厚度约 0.20m，共计剥离总量为 0.01 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，具有多种植物良好的生态环境，因而植物种类繁多，分布广，藏量大。森林覆盖率 50.3%。有林地 47726.7 公顷，其中天然林 25433.3 公顷，人工林 22293.3 公顷。有木本植物 85 科 350 个属，被列为国家保护的有 23 种。主要森林植物：用材类有杉木、丝栗、香樟、桢楠等，面积 34410.9 公顷，蓄积量 209.24 万立方米；防护林 3579.5 公顷，蓄积量 21.18 万立方米；经济林木类主要有核桃、板栗、棕树、油桐等，面积 1718.1 公顷；薪炭林类有 143.2 公顷，蓄积量 0.74 万立方米；其它林类 1240.9 公顷，蓄积量 8.43 万立方米。竹类植物有水竹、白夹竹、班竹、冷竹、箭竹等，纯竹林面积 6634 公顷，混交竹林面积 6706 公顷。中草药材有黄连、天麻、银花、白术、厚朴，黄柏等 1100 余种，尤以黄连为佳，古为贡品，称雅连。主要农业类植物有水稻、玉米、红苕、洋芋、小麦、油菜、茶叶、果树、桑树等。现存的珍、稀、古树主要有桫欏、珙桐、峨眉含笑、杜仲、香果、红椿、桢楠、红豆、银杏等。挂牌保护的有 414 株，城区内 175 株，乡村 239 株。

根据现场回顾性调查，项目区原始地貌为荒地。

表 2.7-2 主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

类型	树种	分布地区	特点
乔木	小叶榕	南方地区	常绿小乔木，树冠伞形或圆形。阳性植物，需强光。耐热、怕旱、耐湿、耐瘠、耐阴、耐风。
	女贞	南方地区	耐寒性好，耐水湿，喜温暖湿润气候，喜光耐荫，须根发达，生长快，对土壤要求不严，萌芽力强，耐修剪，但不耐瘠薄。
灌木	紫穗槐	分布较广	喜光，耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强
	小叶黄杨	分布较广泛	中性，耐寒性弱，抗污染，地喜半荫，喜温暖湿润气候，喜肥沃湿润排水良好的土壤，耐旱，稍耐湿，耐修剪，抗烟尘及有害气体。
草本	麦冬草	南方地区	暖季型的多年生禾草，有粗壮多节的匍匐茎，枝条

2 项目概况

			高 15~80 厘米。
	黑麦草	南方地区	须根发达，分蘖多，喜温暖湿润土壤，适宜土壤 pH 为 6-7。

2.7.7 其他

本工程沿线不涉及国家级、省级及市级水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

1、主体工程选址不属于国家级、省级及市级水土流失重点预防区和重点治理区。

2、主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

3、主体工程选址占地范围内没有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。

4、主体工程选址没有存在水土保持制约因素。

3.1.1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见下表：

表 3.1-1 主体工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析与评价表

序号	文件规定	本工程执行情况	符合性比较
1	<p>第十七条 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。</p> <p>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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接</p>	本项目不涉及该类区域。	符合要求
2	<p>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。</p> <p>在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。</p>	本项目不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合要求
3	<p>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。</p>	本项目所在地不属于国家级、省级水土流失重点预防保护区和重点治理区。不属于雅安市市级水土流失重点预防区及市级水土流失重点治理区。	符合要求

3 项目水土保持评价

4	<p>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，报县级机上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。生产建设项目水土保持方案的编制和审批办法，由国务院水行政主管部门制定。</p>	<p>本项目建设单位委托我公司组织编制水土保持方案。</p>	<p>基本符合要求</p>
5	<p>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；水土保持设施未验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。</p>	<p>本项目建设单位委托我公司组织进行水土保持方案编制工作，</p>	<p>基本符合要求</p>
6	<p>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；不能综合利用的，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。</p>	<p>本项目产生弃渣 3.90 万 m³，堆存至凤鸣弃渣场</p>	<p>符合要求</p>
7	<p>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。</p> <p>在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源</p>	<p>根据地勘报告及现场实际情况，项目区可剥离表土面积 0.05hm²，表土可剥离厚度约 0.20m，共计剥离总量为 0.01 万 m³。</p>	<p>符合技术标准的要求</p>

从上表的分析可以看出，本项目建设符合《水土保持法》的相关规定。

3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的符合性分析

根据中华人民共和国《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，进行项目与国标符合性对照分析，见表 3.1-2。

表 3.1.2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照分析表

序号	项目	规范所列约束性规定	本项目执行情况	符合性比较
3.2.1	工程选址	1 选址（线）必须避让水土流失重点预防区和重点治理区	1. 项目区不属于水土流失重点预防区和重点治理区。	工程选址能满足约束性规定的要求。
		2 选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	2、项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	
		3 选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	3、项目区占地范围内没有监测站、试验站和观测站。	
3.2.2	建设方案	1 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目最大开挖高度为 15m，最大填方深度为 2m，土石方开挖、回填主要为场平及抗滑桩工程基础挖填，项目整体开挖回填扰动较小。	建设方案满足工程建设方案约束性规定的要求。
		2 城镇区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目位于雨城区城区范围，属于城区建设项目，本方案采用西南紫色土区一级防治标准。	
		3 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	不属于该类工程	
		4 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	项目不涉及国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区	
3.2.3	取土（石、砂）场选址	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	本项目借方 0.17 万 m ³ ，借方性质为种植土，从雨城区园林绿化公司购入。	
3.2.5	弃土（石、渣、灰、矸石、尾渣、灰、矸石、尾矿）场	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居名点等有重大影响区域设置弃土（石、灰、矸石、尾矿）场	本项目产生弃渣 3.90 万 m ³ ，堆存至凤鸣弃渣场，项目不单独设置弃土场。	

3 项目水土保持评价

	矿)场选址			
3.2.7	施工组织设计	1 控制施工场地占地, 避开植被良好区和基本农田区	本项目施工场地占地布置在项目区红线范围内, 避开植被良好区和基本农田区。	加强施工管理
		2 应合理安排施工, 防止重复开挖和土石多次倒运, 减少裸露时间和范围	工程建设施工组织设计进行了合理安排	工程施工组织基本可以满足约束性规范要求
		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, 将开挖的土石渣导出	不涉及	
		4 弃土(石、渣)应分类堆放	本项目产生弃渣 3.90 万 m ³ , 堆存至凤鸣弃渣场, 项目不单独设置弃土场。	
		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	本项目借方 0.17 万 m ³ , 借方性质为种植土, 从雨城区园林绿化公司购入。	
		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	不涉及	
		7 工程标段划分应考虑合理调配土石方, 减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量	本工程已考虑合理调配土石方, 最大限度的减少取土、弃渣的产生。	
3.2.8	工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	项目在征地红线内侧设置围挡, 施工管理时要求全部施工作业活动在围挡内进行	基本符合规范所列约束性规定的要求
		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	根据地勘报告及现场实际情况, 项目区可剥离表土面积 0.05hm ² , 表土可剥离厚度约 0.20m, 共计剥离总量为 0.01 万 m ³ 。	
		3 裸露地表应及时防护, 减少裸露时间, 填筑土方应随挖、随运、随填、随压	本方案补充完善相应的水保措施	
		4 临时堆土(石、渣)料应集中堆放, 并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	本方案补充完善相应的水保措施	
		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	本项目设置沉沙池进行沉沙。	
		6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	不涉及	
		7 弃土(石、渣)应事先设置拦挡措施, 弃土(石、渣)应有序堆放	不涉及	
		8 取土(石、砂)料场开挖前应设置截排水、沉沙等措施	不涉及	

3 项目水土保持评价

		9 土（石、料、渣、矸石）的运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢	项目土石方运输按环保部门要求全部封闭运输	
3.3	西南紫色土区的特殊规定	弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及	满足约束性规定要求
		江河上游水源涵养区应采取水源涵养林措施	不涉及	

从上表的分析可以看出，本项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》的相关规定。

3.1.3 与“水利部水保【2007】184号文”的符合性分析与评价

本工程与“水利部《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184号）”的要求符合性分析详见表3.1-3。

表3.1-3 主体工程建设与“水利部水保【2007】184号文”的符合性分析与评价表

序号	文件规定	本工程执行情况	符合性比较
一	开发建设项目水土保持方案不能达到以下要求的，技术评审不予通过	/	/
1	水土保持方案中没有主体工程的比选方案，比选方案水土保持评价缺乏水土保持有关量化指标的	本项目主体工程不存在比选方案。	符合文件规定
2	在山区、丘陵区、风沙区的开发建设项目，对原自然地貌的扰动率超过70%，或对林草植被的破坏率超过70%的	本项目建设扰动率较小。	符合文件规定
3	工程的土石方平衡、废弃土石渣利用达不到规范要求的	本项目产生弃渣3.90万m ³ ，堆存至凤鸣弃渣场，项目不单独设置弃土场。	符合文件规定
二	开发建设项目符合具有下列情况之一条件的，水土保持方案不予批准	/	/
1	属《促进产业结构调整暂行规定》、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目	本项目不属于限制类和淘汰类产业	符合文件规定
2	国民经济和社会发展规划纲要确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的生产建设项目；	本项目不属于此类开发建设项目	符合文件规定
3	违反《水土保持法》第十四条，在25度以上陡坡地实施的农林开发项目	本项目不属于农林开发项目	/
4	违反《水土保持法》第二十条，在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目	本工程砂石料在合法料场购买	符合文件规定
5	违反《中华人民共和国水法》第十九条，不符合流域综合规划的水工程	本工程不属于水工程	/
6	根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革委员会同意后后方可开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目	本项目已取得可研批复	符合文件规定

3 项目水土保持评价

序号	文件规定	本工程执行情况	符合性比较
7	同一投资主体所属的开发建设项目，在建及生产运行的工程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	本公司负责的建设项目均按规定编制或正在补编水土保持方案，已竣工项目正在落实验收。	基本符合文件规定
8	分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的。	本项目无前期工程	/
9	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目	工程建设不会对周边河流水质造成影响	符合文件规定
10	在华北、西北等水资源严重短缺地区，未通过建设项目水资源论证的开发建设项目	本项目不在该区域内	/

从表中分析可以看出，本项目为新建项目，项目建设符合产业政策的要求，土石方平衡满足要求，不涉及取土、弃土，下游无饮用水水源保护区，工程建设亦不会对周边河流水质造成影响，因此，本项目的实施符合水利部水保 [2007] 184 号文的规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目选址及建设方案符合雅安市城市总体规划发展要求，是完善西康记忆项目的配套工程。项目建设区域交通较为方便，现有城市供电、供水配套设施齐全，项目施工不需再布设施工便道和临时供水供电设施；项目综合管线均埋设在项目区工程区范围内，可有效减小项目施工占地和土石方工程量，也有效避免了土石方的部分重复开挖，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

另外，本项目的总图布置有效的利用了区域原地形地貌，使整个项目区形成了较为优化的竖向布置，在满足区域规划要求、保证建构筑物质量及技术指标的同时也尽量减小了土石方工程量，挖方尽量回填利用，减少了最终弃方。

综上所述，本项目总体布局及建设方案满足水土保持要求，主体工程布局及建设方案合理可行。

3.2.2 工程占地分析评价

本项目总占地 0.82hm²，均为项目工程占地，为永久占地，占地类型为水域及水利设施用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地，场地原始地貌为耕地、住宅用地及水域。

从数据上来看，本项目占地类型为水域及水利设施用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地，属于规划用地。项目未占用基本保护农田（水浇地），从水土保持角度认为工程选址较为合理。

从水土保持的角度上看，主体工程在选址过程中，已尽量考虑减少占地来保护土地资源，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。在工程施工结束后，由于工程的建成和各种水土保持措施开始发挥作用，将所占用土地的水土流失降低到容许值以下，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡分析评价

本项目的土石方开挖、回填主要为场平工程、构筑物工程及抗滑桩的基础挖填，土石开挖及回填量较小。根据设计资料核算项目土石方开挖总量 4.11 万 m³（其中剥离表土 0.01 万 m³，自然方，下同），土石方回填总量 0.38 万 m³（其中表土回覆 0.18 万 m³），弃渣 3.90 万 m³（折合松方 5.19 万 m³，折算系数 1.33），运至凤鸣弃渣场堆存，外借土石方 0.17 万 m³，外借土石方类型为种植土，从雨城区园林绿化公司购入。

从表土平衡情况分析，根据地勘报告及现场实际情况，项目区可剥离表土面积 0.05hm²，表土可剥离厚度约 0.02m，可剥离总量为 0.01 万 m³。表土剥离后均堆放于临时堆土场内。表土剥离很好地做到了保护表土资源，同时减少后期外购或自取表土引起的水土流失，基本符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，本项目在施工建设过程中开挖的土石方能够尽可能回填或被综合利用，不存在乱堆乱弃的现象，主体工程土石方平衡合理，降低了工程投资和新增水土流失量。

3.2.4 取土（石、料）场设置分析评价

本项目借方 0.17 万 m³ 借方性质为种植土，从雨城区园林绿化公司购入，工程涉及的其他用料全部采用外购形式解决，从当地合法砂石厂外购，满足水土保持要求。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

本项目的土石方开挖、回填主要为场平工程、构筑物工程及抗滑桩的基础挖填，土石开挖及回填量较小。根据设计资料核算项目土石方开挖总量 4.11 万 m³（其中剥离表土 0.01 万 m³，自然方，下同），土石方回填总量 0.38 万 m³（其中表土回覆 0.18 万 m³），弃渣 3.90 万 m³（折合松方 5.19 万 m³，折算系数 1.33），运至凤鸣弃渣场堆存，外借土石方 0.17 万 m³，外借土石方类型为种植土，从雨城区园林绿化公司购入。

本项目产生弃渣 3.90 万 m³，堆存至凤鸣弃渣场，本项目不单独设置弃渣场。

3.2.6 施工方法（工艺）合理性分析评价

3.2.6.1 施工方法分析评价

主体工程施工主要采用机械化施工，机械化施工便于加快工程进度，减少土面裸露时间，从而减少一定的水土流失量，但机械施工会增加扰动面积，造成水土流失影响范围较大，施工过程中机械的来回运输也会增加地表的扰动频次和扰动范围，对占地造成水土流失影响。

本项目在施工过程中，材料堆放区、施工生产区设置在征地范围内，从而减少了施工过程中的占地面积，减少了新增水土流失的可能性，避免了更大范围内的水土流失。同时，在施工的时间安排上，项目将进行分时段施工，减少了地表的长时间裸露，利于减少施工期的水土流失量。

施工时应严格遵守《施工组织设计》，土石方的挖填采用机械与人工相结合的方法，选好场内临时堆土场，避免土石方来回移动，地下设施、管沟、道路施工应分区、分片、分段进行开挖施工，不全面铺天，对表土临时堆土场，施工过程中落实覆盖防护等措施。

本项目施工工艺基本满足水土保持要求，在施工过程中应根据实际情况进一步采取相应的临时措施以最大限度的减少新增水土流失。

3.2.6.2 施工场地布置分析与评价

施工场地布置根据设计进行统筹规划，布置力求紧凑合理，节省用地，使施工总平面布置的各项技术经济指标先进、合理，施工人员住宿主要为租住附近的民房。材料堆放区及生产加工区均布置在项目永久占地范围内景观绿化工程占地范围内，占地面积 600m²，材料堆放区及生产加工区占地均包含在项目永久占地

范围内，不重复计列。本方案设置 1 处临时堆土场，布置在项目永久占地景观绿化工程占地范围内，占地面积 300m²。

施工整体布置合理，有利于施工组织。

3.2.6.3 施工管理的水土保持分析评价

工程建议的施工组织形式落实了责任，明确了相互之间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的，同时在后续工作应作好以下几点：

1、明确水土保持措施监理单位，工程监理文件中落实水土保持建立的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

2、建设单位应通过合同管理、宣传培训和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

3、工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

3.2.6.4 施工时序的水土保持分析评价

本项目施工期为 8 个月，建设过程不可避免需跨越雨季，在整个施工过程中，项目在主体已有措施的基础上采取了遮盖措施，最大程度地减少由于施工引起的地表裸露、松散土堆积在降雨作用下的水土流失，故本项目的施工时序符合水土保持要求。

综上所述，本项目施工方法和施工工艺满足水土保持的相关要求和规定，有利于水土保持。

3.2.7 主体工程设计已有水土保持功能工程的分析评价

通过分析主体设计资料，目前项目区内主体工程设计的水土保持包括地面硬化、排水、绿化等。这些项目均具有一定的水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土、绿化美化环境方面发挥着重要的作用。

(1) 表土剥离与回覆

为保护表土资源及满足后期绿化，业主开工前对具备表土剥离的地方进行表土剥离，表土剥离平均厚度为 0.20m，剥离量为 0.01 万 m³（折合松方 0.013 万 m³）。剥离表土本身是保护场地表土的直接体现，完全符合生产建设项目水土流失防治的基本规定，因此界定为水土保持工程措施。

(2) 路面硬化工程

项目区内永久占地范围内的道路、停车位等硬化，主要是为了功能需要，兼有水土保持功能。尤其是地面砼浇筑后，不会再产生土的流失，具有保土功能，但不具有保水功能，因此这些工程不属于水土保持措施，因此不界定为水土保持工程，不纳入水土流失防治措施体系。

(3) 排水工程

桥梁工程主体设计排水采用管排式泄水管，排水管总长 180m，这项措施具有较好的水土保持功能，将其界定为水土保持措施。

道路广场工程雨水管道布设于场内道路一侧，管径 d400；长度 L=289m，雨水通过雨水沟收集，经雨水管、沉淀池沉淀后最终排入西侧陇西河。雨水口 4 座，沉沙池 2 座。

边坡工程主体设计为保护项目不受来自边坡及主体工程区内的地面水冲刷，防治边坡及场内水土流失，在边坡坡顶附近布置截水沟，长度约 272.0m，排水沟截面尺寸为 0.4m（宽）×0.5m（高），采用 C20 混凝土浇筑；沉沙池 2 座。在边坡坡脚附近布置临时排水沟，长度约 247.0m，排水沟截面尺寸为 0.3m（宽）×0.4m（高），采用 C20 混凝土浇筑，沉沙池 2 座。

整个排水系统完善，能有效减轻径流及雨水对土壤的冲刷作用，达到了水土保持的目的，从而使工程对环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用，因此具有水土保持功能。

(4) 绿化工程

本项目绿化主要为乔灌草绿化形式，乔木选用常绿大、树冠广卵形的，移植时要注意保持土壤湿度，水涝容易导致烂根缺氧而死，但不耐干旱、瘠薄和盐碱土，主根发达，深根性，能抗风。乔灌草绿化面积 3600m²。绿化区域既美化了环境又起到了保水固土作用，具有良好的水土保持功能，因此具有水土保持功能。

(5) 洗车系统

本项目和西康记忆项目其他子项目共用洗车系统，在本项目中不将洗车纳入方案设计的水土保持防护措施体系，不计入水土保持投资。

3.3 主体工程设计已有水土保持措施界定

通过以上对主体工程中设计已有水土保持功能工程的分析，按照《生产建设项目

3 项目水土保持评价

水土保持技术标准》的界定原则，主体工程的地面及道路硬化、路基边坡支护属于主体工程设计中设计已具有一定水土保持功能的相关设施，鉴于其主要功能是满足主体工程的功能，因此，不界定为水土保持设施；主体工程的表土剥离与回覆、排水工程及绿化主要发挥水土保持功能，界定为水土保持措施。主体工程中计入水保工程的措施汇总详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体设计已有水土保持措施工程量

项目组成	措施类型	措施	实施情况	单位	数量
桥梁工程区	工程措施	排水管	未实施	m	180
边坡工程区	工程措施	截水沟 (0.4m×0.5m)	未实施	m	272
		排水沟 (0.3m×0.4m)	未实施	m	247
		沉砂池	未实施	座	4
道路广场工程区	工程措施	表土剥离	已实施	万 m ³	0.01
		雨水管 DN400	未实施	m	289
		雨水口	未实施	个	4
		沉砂池	未实施	座	2
景观绿化工程区	工程措施	表土回覆	未实施	万 m ³	0.18
	植物措施	乔灌草绿化	未实施	m ²	3600

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区水土流失现状

根据 2020 年雅安市雨城区水利公布的雨城区水土流失现状，雨城区幅员面积为 1062.52 平方千米，微度水土流失面积 814.45 平方千米，其中水土流失面积为 248.07 km²，轻度水土流失面积 175.04 平方千米，占水土流失面积的 70.6%，中度水土流失面积 23.84 平方千米，占水土流失面积的 9.6%，强度水土流失面积 14.84 平方千米，占水土流失面积的 6.0%，极强度水土流失面积 22.14 平方千米，占水土流失面积的 8.9%，剧烈水土流失面积 12.21 平方千米，占水土流失面积的 4.9%。年均土壤侵蚀量为 78.97 吨，年均土壤侵蚀模数为 3183.5t/Km²·a。

4.1.2 土壤流失背景值

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），土壤流失背景值按下式计算：

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

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， $MJ \cdot mm/hm^2 \cdot h$ ，参考 SL773-2018表 C.1取值5436.0；

K ——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ，参考 SL773-2018表

C.1 取值0.0063；

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，参考 SL773-2018 表4、表5 取值0.04；

E ——工程措施因子,无量纲,原地表有工程措施参考 SL773-2018

表6取值,原地表没有工程措施取 1;

T ——耕作措施因子,无量纲,原地表为农地根据 SL773-2018 表7、

表8 取值计算,原地表为非农地取 1;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

$$L_y = (\lambda/20)^m$$

$$\lambda = \lambda_x \cos \theta$$

λ ——计算单元水平投影长度, m, 对一般扰动地表,水平投影坡长 \leq

100m 时按实际值计算,水平投影坡长 $>100m$ 时按 100m 计算;

m ——坡长指数,其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时, m 取 0.2; $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时, m

取 0.3; $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时, m 取 0.4; $\theta \geq 5^\circ$, m 取 0.5;

λ_x ——计算单元斜坡长度, m;

θ ——计算单元坡度, ($^\circ$) , 取值范围为 $0^\circ -90^\circ$ 。

$$S_y = -1.5 + \frac{17}{1 + e^{2.3-6.1 \sin \theta}}$$

e ——自然对数的底,可取 2.72。

$$T = T_1 T_2$$

T_1 ——整地及种植方式因子,无量纲,参考 SL773-2018 表7取值;

T_2 ——轮作制度因子,无量纲,参考 SL773-2018 表 8 取值。

$A=10^4 \omega \lambda_x \cos \theta$ ω ——计算单元宽度, m。

表 4.1-1 土壤流失背景值计算表

预测单元	面积 (hm^2)	地形坡度($^\circ$)	计算单元斜坡长度	年降雨侵蚀力因子	土壤可蚀性因子	坡长因子	坡度因子	计算单元水平投影面积(hm^2)	年流失量背景值(t)	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
------	------------------	------------------	----------	----------	---------	------	------	----------------------	------------	--------------------------------

4 水土流失分析与预测

			(m)							
桥梁工程区	0.12	5	30	5436.00	0.0063	1.22	0.97	0.12	0.73	608
边坡工程区	0.10	25	30	5436.00	0.0063	1.22	8.17	0.10	5.12	5120
道路广场工程区	0.24	5	30	5436.00	0.0063	1.22	0.97	0.24	1.46	608
景观绿化工程区	0.36	5	30	5436.00	0.0063	1.22	0.97	0.35	2.13	592
合计	0.82								7.31	891

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设水土流失影响分析

本工程属于新建建设类项目，根据工程特点及工程建设条件、工程施工工序等，工程建设对水土流失的影响主要集中在建设期，在此期间工程占地、挖填土石方等工程活动都会扰动或再塑地表，并使地表植被受到不同程度的破坏，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。工程投入使用后，工程防护及相应的水土保持、环保措施发挥作用，将有效地控制用地范围内的水土流失，同时随着植被的恢复，造成的水土流失将逐渐减弱、稳定，达到轻度以下的水平，实现局部治理和改善水土流失状况的目的。

施工过程中的建构筑物基础挖填、场平挖填等产生了大量的挖方、填方，使开挖面的土壤结构发生较大改变，其抵抗侵蚀的能力也随之减弱，从而引发了水土流失。加之所在区域暴雨集中、强度大，时程短，突发性强等潜在影响的自然因素，均通过人为生产活动的诱发、引发、触发作用而造成大量的水土流失。

根据现场调查，场地原地貌类型为荒地，项目区植被覆盖良好，土壤侵蚀以轻度为主。

工程投入使用后，对已破坏的地面采取的工程措施和绿化措施进行防护，可以有效地控制由工程建设引起的水土流失。但是绿化占地区域的植被恢复一般在1-3年才能逐步稳定，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。

由于本项目建设的特点和所在区域地形、气候等因素的影响，本工程在后期建设过程中主要会产生水力侵蚀、重力侵蚀等水土流失类型，其中以水力侵蚀为主，主要有以下类型：

(1) 水力侵蚀

项目建设施工工作面、临时材料及表土堆放等松散堆积物，其结构疏松，孔隙度大，在雨滴溅蚀和地表径流的冲刷下容易造成较大的水土流失。场地平整、基础开挖及管沟开挖产生的大量临时堆土和裸露地表，雨滴击溅、坡面径流冲刷和沟槽水流冲刷引起的溅蚀、面蚀和沟蚀，水力侵蚀是该项目的主要水土流失类型。

(2) 重力侵蚀

由于基础开挖、管沟开挖改变了原有的地形地貌，使原有的地表岩土结构平衡遭到破坏，在重力作用下，产生坍塌，出现水土流失。

4.2.2 工程建设引起的土壤流失

1、扰动地表面积分析、预测

建设过程中扰动原地貌、损坏土地及植被的面积预测是水土流失预测的主要组成部分。在水土保持治理过程中，对占用、扰动地表面积统计关系到水土保持治理过程中的规划、治理和投资等问题。根据业主提供的项目红线图并结合现场实际勘察，工程用地面积 0.82hm^2 ，扰动地表面积 0.82hm^2 。

2、损坏的水土保持功能面积预测

本工程建设范围的所有土地类型将不同程度受到扰动、占压或损坏，在工程建设过程中将损坏水土保持功能面积达 0.82hm^2 。

表 4.2-1 工程扰动地表面积统计（单位： hm^2 ）

项目组成	占地类型			合计	占地性质
	公共管理与公共服务用地	水域及水利设施用地	交通运输用地		

4 水土流失分析与预测

桥梁工程区		0.07	0.05	0.12	永久占地
边坡工程区	0.10			0.10	永久占地
道路广场工程区		0.24		0.24	永久占地
景观绿化工程区	0.36			0.36	永久占地
合计	0.46	0.31	0.05	0.82	

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失调查范围是根据施工进度确定的不同时期工程建设扰动的范围，包括整个工程建设所占用和扰动区域的占地。但因施工时序不同，同一分区施工建设扰动范围不尽相同，其中，施工期调查范围为工程建设所占用和扰动区域，总面积为 0.82hm²。而在自然恢复期，道路工程占地区域已被硬化，调查面积为绿化工程区及临时占地区域的绿化面积，绿化面积为 0.36hm²（乔灌木绿化面积），因此，自然恢复期调查面积为 0.36hm²。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求，本工程属于建设类工程项目，根据工程建设特点，本工程水土流失量计算时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。其中施工准备期主要是材料采购运输和施工前测量等准备工作期间，本工程施工准备期历时较短，因此将施工准备期并入施工期一起计算。在施工期间，各分区单元侵蚀时间根据各自施工进度及与跨雨季的情况综合确定，项目区雨季为 6 月~9 月。

本项目于 2021 年 3 月开工，计划于 2021 年 8 月完工，计划工期共 6 个月，目前正在进行场平施工。故施工期预测从 2021 年 3 月至 2021 年 8 月，按 1.00 年计。对自然恢复期，由于项目区气候温暖湿润，降水量较丰富，植物立地条件较好，因此考虑植物措施需要 2 年左右既能发挥作用；自然恢复期的预测时段自 2021 年 9 月~2023 年 8 月，按 2 年计。

表 4.3-1 土壤流失计算单元时间表

预测单元	建设期		自然恢复期	
	计算范围 (hm ²)	计算时间 (a)	计算范围 (hm ²)	计算时间 (a)
桥梁工程区	0.12	1.00	/	/

4 水土流失分析与预测

边坡工程区	0.10	1.00	/	/
道路广场工程区	0.24	1.00	/	/
景观绿化工程区	0.36	1.00	0.36	2
合计	0.82		0.36	

4.3.3 预测方法

1、施工期土壤流失预测

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》SL773-2018，施工期土壤流失按下式计算：

上方无来水工程开挖面土壤流失量测算

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

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，

t；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/hm²·h；

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

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，hm²。

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

ρ ——土体密度，g/cm³；1.58

SIL ——粉粒（0.002~0.005mm）含量，取小数；0.4

CLA ——黏粒（<0.002mm）含量，取小数；0.2。

-0.57

$$L_{kw} = (\lambda/5)$$

λ ——计算单元水平投影长度, m, 对一般扰动地表, 水平投影坡长 \leq

100m 时按实际值计算, 水平投影坡长 $>100m$ 时按 100m 计算。

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38$$

θ ——计算单元坡度。

表 4.3-2 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

预测单元	面积 (hm ²)	地形坡度(°)	计算单元斜坡长度 (m)	年降雨侵蚀力因子	土质因子	坡长因子	坡度因子	计算单元水平投影面积(hm ²)	年流失量背景值(t)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
桥梁工程区	0.12	5	30	5436.00	0.0095	0.79	0.45	0.12	2.20	1833
边坡工程区	0.10	25	30	5436.00	0.0095	0.79	0.72	0.10	2.94	2940
道路广场工程区	0.24	5	30	5436.00	0.0095	0.79	0.45	0.24	4.41	1838
景观绿化工程区	0.36	5	30	5436.00	0.0095	0.79	0.45	0.35	6.43	1786
合计	0.82								9.55	1165

上方有来水工程开挖面土壤流失量测算

$$M_{ky} = F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}A+M_{kw}$$

M_{ky} ——上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子, MJ/hm²

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

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

$$F_{ky} = 10000W^{0.95}$$

W ——上方单宽次来水总量， m^3/m ，取0.60。

$$G_{ky} = 0.004e^{\frac{1.86SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

ρ ——土体密度， g/cm^2 ；1.58

SIL ——粉粒（0.002-0.005mm）含量，取小数；取0.4

CLA ——黏粒（<0.002mm）含量，取小数；取0.2。

$$L_{ky} = (\lambda/5)^{-0.73}$$

λ ——计算单元水平投影长度，m。

$$S_{ky} = 1.81\sin\theta + 0.10$$

θ ——计算单元坡度。

表 4.3-3 上方有来水工程开挖面土壤流失量计算表

预测单元	面积 (hm^2)	地形坡度 ($^\circ$)	计算单元 斜坡长度 (m)	年降雨 侵蚀力 因子	土质因 子	坡长 因子	坡度 因子	计算单 元水平 投影面 积(hm^2)	年流 失量 背景 值(t)	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
桥梁工程区	0.12	5	30	6155.22	0.0146	0.74	0.26	0.12	4.27	3558
边坡工程区	0.10	25	30	6155.22	0.0146	0.74	0.86	0.10	8.66	8660
道路广场工程区	0.24	5	30	6155.22	0.0146	0.74	0.26	0.24	8.56	3567
景观绿化工程	0.36	5	30	6155.22	0.0146	0.74	0.26	0.35	12.48	3467

4 水土流失分析与预测

区									
合计	0.82							21.49	2621

4.3.4 侵蚀模数计算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》SL773-2018 推求的各预测单元土壤年流失量可计算得各单元平均土壤侵蚀模数。

表 4.3-4 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表

预测单元	土壤侵蚀模数背景值
景观绿化工程	2100

4.3.5 土壤流失量计算方法

本项目土壤流失量计算方法采用加速侵蚀法进行调查，土壤流失采用定性和定量相结合的方法进行计算。对工程建设可能造成水土流失量，采用调查研究法进行定量调查；本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，采用《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)推荐的经验公式进行计算水土流失量，公式如下：

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

式中：W——扰动地表土壤流失量，t

i ——调查单元，i =1, 2, 3, ……，n

j ——调查时段，j =1, 2, 指施工期（含施工准备期）和自然恢复期

F_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的水土流失面积，km²

M_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的土壤侵蚀模数，t/（km².a）

T_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的预测时段长，a

4.3.6 可能产生的土壤流失量

表 4.3-5 本工程地表侵蚀造成的土壤流失量调查表

预测时段	预测单元	面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段(年)	背景水土流失总量 (t)	水土流失总量 (t)	建设增加水土流失总量 (t)
施工期	桥梁工程	0.12	608	3558	1	0.73	4.27	3.54

4 水土流失分析与预测

	区							
	边坡工程区	0.10	5120	8660	1	5.12	8.66	3.54
	道路广场工程区	0.24	608	3567	1	1.46	8.56	7.10
	景观绿化工程区	0.36	592	3467	1	2.13	12.48	10.35
	小计	0.82				9.44	33.97	24.53
自然恢复期	景观绿化工程区	0.36	592	2100	2	4.26	15.12	10.86
	小计	0.36				4.26	15.12	10.86
合计						13.70	49.09	35.39

4.4 土壤流失量统计

时段	预测单元	背景水土流失总量 (t)	水土流失总量	新增水土流失总量 (t)	新增量占新增流失总量 (%)
			(t)		
施工期	桥梁工程区	0.73	4.27	3.54	10.00
	边坡工程区	5.12	8.66	3.54	10.00
	道路广场工程区	1.46	8.56	7.10	20.06
	景观绿化工程区	2.13	12.48	10.35	29.25
	小计	9.44	33.97	24.53	69.31
自然恢复期	景观绿化工程区	4.26	15.12	10.86	30.69
	小计	4.26	15.12	10.86	30.69
合计		13.70	49.09	35.39	100.00

4.5 水土流失危害分析

项目建设过程中，工程占地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的变化，如不采取水土保持措施，新增水土流失量不仅影响项目本身的建设，也将对项目区及周边生态环境、以及附近河道、雨水管网正常运行带来不利影响。其可能造成的危害主要有：

(1) 影响工程施工及运行

施工建设期内土方开挖、回填，同时所处坡度较大，产生的泥沙可能随水流入地势较低的施工区域，影响主体工程施工及设施安全。

在遇到强度较大的降水时，冲刷开挖、回填形成的坡面，产生集中坡面径流，在水力和重力作用下，沿坡面可能产生不同程度面蚀、沟蚀。

(2) 增加项目区内水土流失治理难度

工程建设期间，扰动区域侵蚀强度将达到强度以上（甚至达到剧烈），造成的土壤侵蚀模数远远超过当地容许土壤流失量，如不完善水土流失防治措施体系，势必对项目区生态环境造成不利影响，增加了项目区水土流失治理难度。

如果水土保持工作做得不好，将会进一步加剧项目区的水土流失，对项目区的生态环境保护更为不利，反之，做好本工程水土保持工作，不仅可以维持工程区良好的生态。

4.6 综合分析及指导性意见

4.6.1 综合分析

根据以上对项目建设造成水土流失的调查和预测分析，可知工程建设过程中，由于土石方开挖、填筑、临时土堆放等人为施工活动，在未防护的情况下，可能造成项目区的水土流失：其中扰动原地貌、损坏地表植被面 0.82hm^2 。由于本项目的建设扰动，可能产生土壤流失总量 49.09t ，其中背景流失量 13.70t ，新增流失量 35.39t 。新增土壤流失量占总土壤流失量的 72.09% 。从分析结果汇总分析表中可以看出，项目的土壤流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增土壤流失量的 69.31% 。景观绿化工程区施工期新增土壤流失量 10.35t ，占总新增土壤流失量的 29.25% ，是施工期的重点流失区域。

4.6.2 指导性意见

1、根据分析及预测结果，本方案水土流失的重点时段为施工期；景观绿化工程防治区为水土流失的重点区域。

2、工程在投入使用后水土流失将逐步稳定，待到林草植被恢复并发挥作用后，水土流失将得到全面有效控制，并能恢复和改善当地的生态环境，使建设区的水土流失控制在容许流失量以下（土壤侵蚀模数 $\leq 500/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围为 0.82hm²，均为永久占地。详见表 5.1-1。

防治责任范围统计表

表 5.1-1

工程组成	防治责任范围 (hm ²)	备注
桥梁工程区	0.12	总长 66.5m, 宽 18m, 桥跨结构为 2×28m 钢筋混凝土空腹式拱桥
边坡工程区	0.10	治理边坡 239m, 采取抗滑桩+锚索或抗滑桩+格构式锚索挡墙+喷射混凝土护面
道路广场工程区	0.24	新建宽 7m 园区道路 289.348m
景观绿化工程区	0.36	道路周边乔灌木景观绿化
合计	0.82	

5.1.2 防治分区

5.1.2.1 防治分区的依据、原则和方法

(1) 分区的依据

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、水土流失影响进行分区。

(2) 分区的原则

- ①各防治区之间具有明显的差异性；
- ②各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。
- ③分区内施工扰动特点相近、造成水土流失的主导因子相似；
- ④分区的结果应对防治措施的总体布局和水土流失监测具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施，有利于水土流失监测；

(3) 分区方法

主要采取实地调查、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2.2 防治分区

根据本项目水土流失特点、工程占地类型及用途、建设时序等实际情况，本项目分为桥梁工程防治区、边坡工程防治区、道路广场工程防治区及景观绿化工

程防治区 3 个防治分区。

详细情况见表 5.1-2 及附图。

表 5.1-2 防治分区情况表

编号	防治分区	防治责任范围 (hm ²)
一	桥梁工程防治区	0.12
二	边坡工程防治区	0.10
三	道路广场工程防治区	0.24
四	景观绿化工程防治区	0.36
	合计	0.82

5.2 措施总体布局

本方案根据实际情况,在主体工程设计的基础上补充完善项目的水土保持措施。本项目水土流失防治措施总体布局见下表。

表 5.2-1 水土流失防治措施布置表

防治分区	措施类型	水土保持措施	投资属性	实施情况
桥梁工程区	工程措施	排水管	主体已有	未实施
		泥浆沉沙池	方案新增	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增	未实施
边坡工程区	工程措施	截水沟 (0.4m×0.5m)	主体已有	未实施
		排水沟 (0.3m×0.4m)	主体已有	未实施
		沉砂池	主体已有	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增	未实施
道路广场工程区	工程措施	表土剥离	主体已有	已实施
		雨水管、雨水口、沉淀池	主体已有	未实施
	临时措施	临时排水沟、临时沉沙池	主体已有	未实施
		防雨布遮盖	方案新增	未实施
景观绿化工程区	工程措施	表土回覆	主体已有	未实施
	植物措施	乔灌木绿化	主体已有	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增	未实施
		麻袋装土拦挡	方案新增	未实施

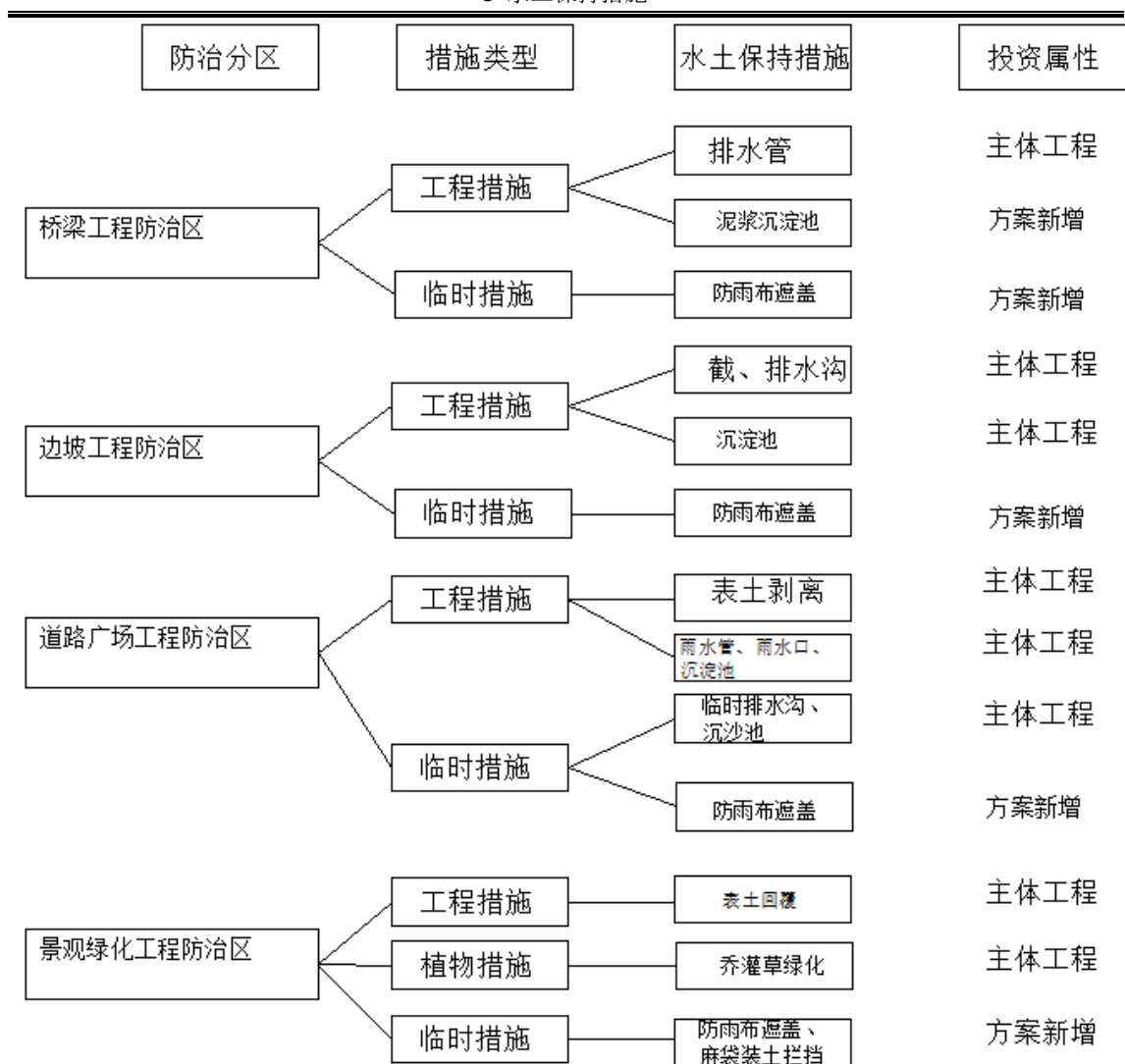


图 5.2-1 水土流失措施防治体系图

5.3 分区措施布设

本方案根据实际情况，在主体工程设计的基础上补充完善项目的水土保持措施，本方案具体水保措施如下。

5.3.1 分区防治措施布设及设计情况

5.3.1.2 桥梁工程防治区

1、工程措施

(1) 排水管（主体已有）

桥梁工程主体设计排水采用管排式泄水管，排水管总长 180m。

(2) 泥浆沉淀池（方案新增）

桥梁基础钻孔施工会产生大量的泥浆，这些泥浆应通过泥浆沉淀池进行沉淀。泥浆沉淀池规格为 $4.0 \times 3.0 \times 1.5\text{m}$ ，用混凝土现浇。桥梁基础挖方清运在

主体工程设计中已进行设计，并计入了土石方平衡表中。桥梁工程区共需布设泥浆沉淀池 2 座。

2、临时措施：防雨布遮盖（方案新增）

本方案对施工期裸露地表新增采取防雨布临时遮挡措施，最大限度的降低扰动区域的水土流失量，新增密目网遮盖 400m²。

5.3.1.2 边坡工程防治区

1、工程措施

(1) 截、排水沟及沉砂池（主体已有）

边坡工程主体设计为保护项目不受来自边坡及主体工程区内的地面水冲刷，防治边坡及场内水土流失，在边坡坡顶附近布置截水沟，长度约 272.0m，排水沟截面尺寸为 0.4m（宽）×0.5m（高），采用 C20 混凝土浇筑；沉砂池 2 座。在边坡坡脚附近布置临时排水沟，长度约 247.0m，排水沟截面尺寸为 0.3m（宽）×0.4m（高），采用 C20 混凝土浇筑，沉砂池 2 座。

①截水沟坡面洪峰流量的确定：截水沟设计排水流量，采用小流域面积设计流量公式计算：

$$Q_m = 16.67\psi qF$$

式中：Q——设计径流量(m³/s)；

ψ ——径流系数，根据当地水文气象资料并结合现场踏勘情况确定；

q——设计重现期和降雨历时内的平均（本工程为 5 年一遇 10min）降雨强度(mm/min)。

C_p 查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P143 表 A.4.1-2，在四川地区栏对应重现期 5 年一遇（ $p=20\%$ ）得 $C_p=1.00$

C_t 查表 A.4.1-3，按照工程所在地区的 60min 转化系数 C_{60} ，查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P144 图 A.4.1-2 中国 60min 降雨强度转化系数（ C_{60} ）等值线图，得 $C_{60}=0.40$

查表 A4.1-3，得 $C_t=1.0$

$q_{5, 10}$ 查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P142 图 A.4.1-3，得 $q_{5, 10}=1.5$

故降雨强度：

$$q=C_p C_t q_{5,10}=1.0*1.0*1.5=1.5$$

F——汇水面积(km²), 在万分之一图上量得 F=0.0038km²。

根据相关水文气象资料计算并结合工程区实际地形地貌, 径流系数 ψ 取 0.60。

所以:

$$Q_m=16.67\psi q F=16.67*0.60*1.5*0.0038=0.057\text{m}^3/\text{s}$$

截水沟排水能力校核

$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

截水沟排水能力按明渠均匀流公式计算,

式中: A——排水沟的断面面积;

C——谢才系数;

R——水力半径, $R=A/x$, m;

i——排水沟坡降, $i=1\% \sim 4\%$, 此处取 $i=0.01$ 。

设计根据实际情况, 由下列公式:

$$Q_b = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

表 5.3-5 截水沟排水能力校核

沟底比降 i	糙率 n	宽度 (m)	沟深 (m)	计算流量 Q(m ³ /s)	过水面积 A (m ²)	水力半径 R(m)	湿周 χ (m)	超高 Fb (m)
0.01	0.025	0.40	0.50	0.167	0.160	0.133	1.200	0.10

最大过水量 $Q=0.167\text{m}^3/\text{s} > Q_m=0.057\text{m}^3/\text{s}$, 所以截水沟设计满足要求。

②排水沟坡面洪峰流量的确定: 排水沟设计排水流量, 采用小流域面积设计流量公式计算:

$$Q_m=16.67\psi q F$$

式中: Q——设计径流量(m³/s);

ψ ——径流系数, 根据当地水文气象资料并结合现场踏勘情况确定;

q——设计重现期和降雨历时内的平均(本工程为 5 年一遇 10min)降雨强度(mm/min)。

C_p 查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P143 表 A.4.1-2, 在四川

地区栏对应重现期 5 年一遇 ($p=20\%$) 得 $C_p=1.00$

C_t 查表 A.4.1-3, 按照工程所在地区的 60min 转化系数 C_{60} , 查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P144 图 A.4.1-2 中国 60min 降雨强度转化系数 (C_{60}) 等值线图, 得 $C_{60}=0.40$

查表 A4.1-3, 得 $C_t=1.0$

$q_{5, 10}$ 查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P142 图 A.4.1-3, 得 $q_{5, 10}=1.5$

故降雨强度:

$$q=C_p C_t q_{5,10}=1.0*1.0*1.5=1.5$$

F ——汇水面积(km^2), 在万分之一图上量得 $F=0.0040\text{km}^2$ 。

根据相关水文气象资料计算并结合工程区实际地形地貌, 径流系数 ψ 取 0.60。

所以:

$$Q_m=16.67\psi qF=16.67*0.60*1.5*0.0040=0.060\text{m}^3/\text{s}$$

排水沟排水能力校核

$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

截水沟排水能力按明渠均匀流公式计算,

式中: A ——排水沟的断面面积;

C ——谢才系数;

R ——水力半径, $R=A/x$, m ;

i ——排水沟坡降, $i=1\% \sim 4\%$, 此处取 $i=0.01$ 。

设计根据实际情况, 由下列公式:

$$Q_b = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

表 5.3-5 排水沟排水能力校核

沟底比降 i	糙率 n	宽度 (m)	沟深 (m)	计算流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	过水面积 $A (\text{m}^2)$	水力半径 $R(\text{m})$	湿周 $\chi (\text{m})$	超高 $F_b (\text{m})$
0.01	0.025	0.30	0.30	0.077	0.09	0.100	0.9	0.10

最大过水量 $Q=0.077\text{m}^3/\text{s} > Q_m=0.060\text{m}^3/\text{s}$, 所以排水沟设计满足要求

2、临时措施: 防雨布遮盖 (方案新增)

本方案对施工期裸露地表新增采取防雨布临时遮挡措施，最大限度的降低扰动区域的水土流失量，新增密目网遮盖 500m²。

5.3.1.3 道路广场工程防治区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体已有）

为保护表土资源，在主体工程施工前，对其占地区域进行表土剥离，表土剥离平均厚度约为 0.20m，剥离量为 100m³（折合松方 133m³）。

(2) 雨水排水管、排水口及沉砂池（主体已有）

室外雨水管网主要在道路内侧地面下铺设，雨水经雨水口收集，经雨水管网有组织汇入沉淀池后排入规划市政管网，雨水排水管 289m，雨水口 4 个，沉砂池 2 座。

2、临时措施：临时排水沟、沉砂池（方案新增）

为拦截地表径流，减少雨水对地面的直接冲刷，需在场内结合永久排水系统开挖临时排水沟，临时排水沟 280m，排水沟为泥质矩形断面，内侧用砂浆抹面，净尺寸为（宽×高）0.4m×0.4m，坡降 0.01。在排水沟出口处设置沉砂池使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙，沉砂池长 1.5m，宽 1.5m，深 1.0m，对池底、池壁进行砂浆抹面处理，布设 2 座沉砂池。

排水沟坡面洪峰流量的确定：排水沟设计排水流量，采用小流域面积设计流量公式计算：

$$Q_m = 16.67\psi qF$$

式中：Q——设计径流量(m³/s)；

ψ ——径流系数，根据当地水文气象资料并结合现场踏勘情况确定；

q——设计重现期和降雨历时内的平均（本工程为 5 年一遇 10min）降雨强度(mm/min)。

C_p 查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P143 表 A.4.1-2，在四川地区栏对应重现期 5 年一遇（p=20%）得 C_p=1.00

C_t 查表 A.4.1.-3，按照工程所在地区的 60min 转化系数 C₆₀，查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P144 图 A.4.1-2 中国 60min 降雨强度转化系数（C₆₀）等值线图，得 C₆₀=0.40

查表 A4.1-3, 得 $C_t=1.0$

$q_{5, 10}$ 查《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) P142 图 A.4.1-3, 得 $q_{5, 10}=1.5$

故降雨强度:

$$q=C_p C_t q_{5, 10}=1.0*1.0*1.5=1.5$$

F ——汇水面积(km^2), 在万分之一图上量得 $F=0.0040\text{km}^2$ 。

根据相关水文气象资料计算并结合工程区实际地形地貌, 径流系数 ψ 取 0.60。

所以:

$$Q_m=16.67\psi qF=16.67*0.60*1.5*0.0040=0.060\text{m}^3/\text{s}$$

排水沟排水能力校核

$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算,

式中: A ——排水沟的断面面积;

C ——谢才系数;

R ——水力半径, $R=A/x$, m ;

i ——排水沟坡降, $i=1\% \sim 4\%$, 此处取 $i=0.01$ 。

设计根据实际情况, 由下列公式:

$$Q_b = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

表 5.3-5 排水沟排水能力校核

沟底比降 i	糙率 n	宽度 (m)	沟深 (m)	计算流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	过水面积 $A(\text{m}^2)$	水力半径 $R(\text{m})$	湿周 $\chi(\text{m})$	超高 $F_b(\text{m})$
0.01	0.025	0.40	0.30	0.117	0.120	0.120	1.000	0.1

最大过水量 $Q=0.117\text{m}^3/\text{s} > Q_m=0.060\text{m}^3/\text{s}$, 所以排水沟设计满足要求。

(2) 临时沉沙池 (方案新增)

在排水沟出口处设置沉沙池使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙, 沉沙池长 1.5m, 底宽 1.0m, 顶宽 2.5m, 深 1.0m, 对池底、池壁进行黏土抹面处理。经统计, 布设 2 座沉沙池。

(3) 防雨布遮盖 (方案新增)

本方案对施工期裸露地表新增采取防雨布临时遮挡措施,最大限度的降低扰动区域的水土流失量,新增密目网遮盖 1200m²。

5.3.1.4 景观绿化工程防治区

1、工程措施

(1) 表土回覆

为保护表土资源,项目后期将临时堆土场堆放的 100m³表土及外购 1700m³种植土进行回铺,用于景观绿化工程区的绿化覆土。

2、植物措施

本项目绿化主要为乔灌草绿化形式,乔木选用常绿大、树冠广卵形的,移植时要注意保持土壤湿度,水涝容易导致烂根缺氧而死,但不耐干旱、瘠薄和盐碱土,主根发达,深根性,能抗风。乔灌草绿化面积 3600m²。

3、临时措施

(1) 防雨布遮盖 (方案新增)

本方案对施工期裸露地表新增采取防雨布临时遮挡措施,最大限度的降低扰动区域的水土流失量,新增密目网遮盖 2000m²。

(2) 麻袋装土拦挡 (方案新增)

项目建设期间对表土临时堆土场采取麻袋装土拦挡临时措施,麻袋装土拦挡长 70m (麻袋断面为梯形,高 0.6m,顶宽 0.2m,底宽 0.6m),估算麻袋挡墙工程量 16.80m³。

5.3.2 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施汇总表如下:

表 5.3-2 本项目主水土保持措施汇总表

防治分区	措施分类	措施名称	单位	数量	备注	实施情况
桥梁工程区	工程措施	排水管	m	180	主体已有	未实施
		泥浆沉淀池	座	2	方案新增	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	400	方案新增	未实施
边坡工程区	工程措施	截水沟 (0.4m×0.5m)	m	272	主体已有	未实施
		排水沟 (0.3m×0.4m)	m	247	主体已有	未实施
		沉砂池	座	4	主体已有	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	500	方案新增	未实施

5 水土保持措施

道路广场工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	主体已有	已实施
		雨水管 DN400	m	289	主体已有	未实施
		雨水口	个	4	主体已有	未实施
		沉沙池	座	2	主体已有	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1200	方案新增	未实施
		临时排水沟	m	280	方案新增	未实施
		临时沉沙池	座	2	方案新增	未实施
绿化工程区	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.18	主体已有	未实施
	植物措施	乔灌木绿化	m ²	3600	主体已有	未实施
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	2000	方案新增	未实施
		麻袋装土拦挡	m	70	方案新增	未实施

5.4 施工进度

水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见表 5.4-1

分项	工期	2021年					
		3月	4月	5月	6月	7月	8月
施工准备		——					
场平、土石方工程		——					
桥梁工程			——				
边坡工程			——				
道路广场工程		——					
景观绿化工程						——	
桥梁工程防治区	工程措施		-----				
	临时措施		-----				
边坡工程防治区	工程措施		-----				
	临时措施		-----				
道路广场工程防治区	工程措施		-----				
	临时措施		-----				
景观绿化工程防治区	工程措施	-----					
	植物措施					-----	
	临时措施	-----					

注：表格中虚线表示水土保持措施实施进度，实线表示相对应的主体工程实施进度。

6 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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）、《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）和水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保〔2020〕161号）等法律法规和技术标准中的相关规定，建设单位应当在项目施工准备期及时自行或者委托具有水土保持监测能力的单位开展项目水土保持监测工作。

6.1 范围与时段

6.1.1 范围

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的规定，开发建设项目水土保持监测范围根据水土流失防治责任范围确定，因此本方案的监测区域为工程建设扰动的区域，即监测范围为 0.82hm²。根据水土流失分析和预测结论施工期为重点监测时段。

6.1.2 时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》，该项目属于建设类线型项目。监测时段从施工准备期前的背景值监测开始，至设计水平年结束，建设期为重点监测时段本项目于 2021 年 3 月开工，计划于 2021 年 8 月完工，计划工期共 6 个月，目前正在进行场平施工。设计水平年为 2022 年，自然恢复期监测时段到设计水平年结束，自 2021 年 9 月至 2022 年 12 月。本方案监测时段从 2021 年 3 月份到设计水平年结束（即 2021 年 3 月-2022 年 12 月）。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 内容和重点

生产建设项目水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法和频次

监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式，充分运用互联网+大数据等高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。

扰动土地情况应至少每月监测1次，其中正在使用的取土弃渣场至少每两周监测1次；对3级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展；

6.2.3 监测精度

线型扰动面积监测精度不小于95%，土壤流失面积、土壤流失量监测精度不小于90%，水土保持措施监测精度不小于95%。

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号），结合本项目工程建设布局特点、施工进度安排、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，监测期间设置了4个监测点（自然恢复期沿用施工期布设的1个监测点）。

各监测点布置相应的监测设施和设备进行监测。详见表6.3-1。

监测点位布设表

表 6.3-1

监测时段	监测区域	监测点位	监测方法	监测内容	监测频次
建设期	桥梁工程防治区	1个(1#)	地面观测、实地量	挖、填方数量；扰动地表面积，破坏植被面积	监测频次：线型扰动面积实地量测

6 水土保持监测

(含准备期)	边坡工程防治区	1个(2#)	测、资料分析 地面观测、实地量测、资料分析	及程度；边坡情况，水土流失对主体工程及周边环境的影响；临时堆土方量及面积；水土保持措施实施情况 堆挖、填方数量；扰动地表面积，破坏植被面积及程度；边坡情况及临时堆土堆放面积；水土流失对主体工程及周边环境的影响，水土保持措施实施情况。 堆挖、填方数量；扰动地表面积，破坏植被面积及程度；边坡情况及临时堆土堆放面积；水土流失对主体工程及周边环境的影响，水土保持措施实施情况。	不少于每季度1次，遥感监测应在施工前开展1次，施工期每年不少于1次。弃土(石、渣)场面积、水土保持措施不少于每月监测记录1次；正在实施弃土(石、渣)场方量不少于每10天监测记录1次。土壤流失面积不少于每季度1次，土壤流失量应不少于每月1次；项目区水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录1次；水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次；主体工程建设和进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次；遇暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。
	道路广场工程防治区	1个(3#)	地面观测、实地量测、资料分析		
	景观绿化工程防治区	1个(4#)	地面观测、实地量测、资料分析		
自然恢复期	景观绿化工程防治区	1个(4#)	地面观测、实地量测、资料分析	植被恢复情况。	在林草栽植后的1个月重点监测一次，随后半年内监测两次。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

6.4.1.1 监测设备

监测设备、仪器是《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》中所规定的各种测量、监测的仪器和设备，在本项目监测中所采用的主要仪器设备见表6.4-1。

表 6.4-1 项目监测设备、仪器表

序号	仪器、设施设备	单位	数量	单价	折旧年限	折损费用(元)
1	手持式GPS	套	1	3000	5	1098
2	数码相机	台	1	2000	10	366
3	数码摄像机	台	1	5000	10	915
4	烘箱	台	1	800	5	292.8
5	全站仪	台	1	7000	10	1281
合计		3952.80 元				

6.4.1.2 消耗性材料及人员安排

6 水土保持监测

本项目为线型工程，监测范围 0.82hm²，投入水保监测人员 2 人，监测时段从 2021 年 3 月-2022 年 12 月，约 2 年，监测人工费共计 6.80 万。

本项目消耗性材料主要为测绳、皮尺、钢尺、滤纸及其他零星设备及材料。

表 6.4-2 项目消费性耗材

序号	材料名称	单位	数量	单价（元）	金额（元）
1	侵蚀针（临时测桩）	根	8	20	160
2	电子天平	台	1	200	200
3	量筒、量杯	只	10	20	200
4	办公用品				1550
5	自计雨量计	套	1	100	100
6	环刀	只	5	20	100
7	地温表	只	4	30	120
8	钢卷尺	个	6	10	60
9	其他耗材				350
合计		2840 元			

表 6.4-3 监测技术人员费

序号	名称	单位	数量	单价（元）	金额（元）
1	检测员（1 人）	年×人	2	/	65000
2	交通费	年	2	/	3000
合计		68000 元			

6.4.1.3 监测费用

本项目监测费用共 7.48 万元。

表 6.4-4 项目监测费用表

序号	项目	金额
1	监测设备仪器	3952.80
2	耗材	2840
3	人工	68000

合计	74792.80
----	----------

6.4.2 监测制度

(1) 生产建设项目水土保持监测主要依据水行政主管部门批复的水土保持方案及工程相关设计文件。

(2) 水土保持监测一般划分为监测准备、监测实施、监测总结三个阶段。监测准备阶段主要工作包括编制监测实施方案、组建监测项目部、监测人员进场。监测实施阶段主要工作：包括全面开展监测，重点对扰动土地、弃土（石、渣）、水土流失及水土保持措施等情况监测；监测单位每次现场监测后，应向建设单位及时提出水土保持监测意见；编制与报送水土保持监测报告。监测总结阶段主要工作包括汇总、分析各阶段监测数据成果；分析评价防治效果；编制与报送水土保持监测总结报告。

(3) 建设单位应在主体工程开工 1 个月内向相关水行政主管部门报送详细的水土保持监测实施方案。

(4) 建设单位应及时向水土保持方案审批机关报送监测情况。水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告。监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

6.4.3 监测成果

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报，生产建设单位还应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

水土保持监测工作结束后，应及时对原始数据进行整理分析，提出以下成果要求：

1、考证资料，包括监测点和调查监测的基本情况以及监测设备、监测仪器和监测方法的说明。

2、各种经校核、复核的原始监测资料成果以及相关的分析图表和文字说明。

3、各项调查、观测和汇总数据。

4、工程水土保持监测报告和过程影像资料，内容包括监测情况、时间、地点、监测项目和方法、监测成果以及存在的问题和下一步建设项目水土保持防治工作建议等。

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) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定;本项目水土保持方案作为工程建设的一个重要内容,其概算价格水平年与主体工程一致;

(2) 材料价格与主体工程一致;

(3) 本工程水土保持方案作为建设的一个重要内容,为保证工程投资的合理性,其价格水平年采用2020年4季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部水总[2003]67号文颁发,《水土保持工程概(估)算编制规定》;

(2) 水利部水总[2003]67号文颁发《水土保持工程概算定额》;

(3) 2004年四川省建设厅颁布《四川省建设工程工程量清单计价定额-市政工程》;

(4) 《财政部国家发改委水利部中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法的通知〉(财综[2014]8号)

(5) 《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格[2017]347号)

(6) 《国家发展改革委、财政部、水利部关于水土保持补偿费收费标准(试行)的通知》(发改价格[2014]886号)

(7) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知(办水总[2016]132号)

(8) 《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概(估)算编制规定的通知〉(川水发[2015]9号)

(9) 四川省水利厅办公室转发水利部办公厅 关于印发《水利工程营业税改征增值税 计价依据调整办法》的通知(川水办〔2016〕92号)

(10) 四川省水利厅办公室关于印发《营业税改增值税后〈四川省水利水电

工程设计概(估)算 编制规定》调整办法》(试行)的通知(川水办〔2016〕109号)

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

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 项目说明

根据水利部《水土保持工程概(估)算编制规定》和《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的要求,本方案水保投资由水土保持工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为:

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金4部分组成。

临时工程包括施工临时防护工程和其他临时工程。

独立费用由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土流失监测费、水土保持设施竣工验收技术报告编制费等组成。

预备费包括基本预备费,不考虑价差预备费。

7.1.2.2 概算编制

(1) 人工预算单价

本项目为建筑工程,《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》川水发〔2015〕9号规定,工程措施、监测措施、临时工程人工预算单价采用建筑人工单价执行。本项目措施人工预算单价同主体设计工人工预算单价为86.97元/工日,即10.87元/工时。

(2) 主要材料预算单价

材料价格与主体工程一致,主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价,材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料如水泥、卵石、砂子就近从市场购买,其他次要材料价格首先参考信息价、再参考市场价确定,均为不含增值税价格。

(3) 工程单价及费率

1) 工程措施

工程措施费=工程量×工程单价

2) 植物措施

植物措施费=工程量×工程单价

3) 监测措施

土建设施及设备费=设计工程量或设备清单×工程（设备）单价

安装费按设备费的百分率计算。

建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。

4) 临时措施

临时防护措施费=工程量×工程单价

其他临时工程费按工程措施、植物措施费用之和的 1.5%计算。

5) 水土保持工程费用的计算标准

表 7.1-1 工程措施及植物措施费率取值表

编号	费率名称	土石方工程 (%)	混凝土工程 (%)	基础处理工程 (%)	其他工程 (%)	植物措施 (%)
1	其他直接费	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
2	间接费	4.5	4.3	6.5	4.4	3.3
3	企业利润	7.0	7.0	7.0	7.0	5.0
4	税金	9	9	9	9	9

(4) 独立费用

由于《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》川水发〔2015〕9号文部分费用与实际费用相比偏高，按项目实际情况计算。

1) 建设管理费：根据《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》，按新增工程措施、植物措施和施工临时工程费用之和的 2.0%计列。

2) 工程建设监理费：根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知，同时结合本项目水土保持监理实际工作概算。本项目水土保持工程建设监理费纳入主体工程监理费中，此项目费用不单列。

3) 科研勘测设计费：结合本项目实际情况计算。

4) 水土流失监测费：结合本项目水土保持监测实际工作计算。

5) 水土保持设施竣工验收技术报告编制费：结合本项目水土保持设施竣工验收技术报编制实际工作概算。

7.1.2.4 水土保持补偿费

本项目于 2021 年 3 月开工，计划于 2021 年 8 月完工，计划工期共 6 个月，目前正在进行场平施工。根据《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》，（川发改价格[2017]347 号），本项目水土保持补偿费收费标准按 1.3 元/m²计，本项目占地 0.82hm²，水土保持补偿费 1.066 万元。

7.1.2.5 预备费

1、基本预备费

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》，水土保持工程投资概算基本预备费按第一部分至第五部分投资合计的 5.0%~8.0%计取，本方案按新增的水土保持工程概算的工程、植物、临时措施及独立费用四部分之和的 5%计取，前期施工过程中业主已采取措施不计入。

2、价差预备费

不考虑价差预备费。

7.1.2.6 投资总概算复核

经投资概算，本项目水土保持总投资为 132.68 万元，主体已列水土保持投资为 103.18 万元，方案新增 29.50 万元。

水保方案新增投资 29.50 万元，其中工程措施 1.00 万元，临时措施 6.76 万元，监测措施费用 7.48 万元，独立费用 12.16 万元（其中建设单位管理费 0.16 万元，科研勘测设计费 10.00 万元，水土保持设施竣工验收技术报告编制费 2.00 万元）；基本预备费 1.03 万元，水土保持补偿费 1.066 万元。新增水保投资占水保总投资的 22.23%。工程各项投资概算详见表 7.1-2~7.1-8。

本项目水土保持总概算表、分部工程概算表详见下表。

表 7.1-2 总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	新增水保专项投资	主体工程已计水保措施投资	合计
			栽植费	林草苗木费				
第一部分：工程措施		50.18				1.00	49.18	50.18
1	桥梁工程区	1.22				1.00	0.22	1.22

7 水土保持投资概算及效益分析

2	边坡工程区	29.04					29.04	29.04
3	道路广场工程区	17.94					17.94	17.94
4	景观绿化工程区	1.98					1.98	1.98
第二部分：植物措施		54.00					54.00	54.00
1	绿化工程区	54.00					54.00	54.00
第三部分：监测措施		7.48				7.48		7.48
1	监测设备仪器	0.40				0.40		0.40
2	耗材	0.28				0.28		0.28
3	人工	6.80				6.80		6.80
第四部分：临时措施		6.76				6.76		6.76
1	桥梁工程区	0.41				0.41		0.41
2	边坡工程区	0.51				0.51		0.51
3	道路广场工程区	3.58				3.58		3.58
4	景观绿化工程区	2.26				2.26		2.26
第五部分：独立费用					12.16	12.16		12.16
建设单位管理费					0.16	0.16		0.16
科研勘测设计费					10.00	10.00		10.00
竣工验收技术报告编制费					2.00	2.00		2.00
一至五部分合计		118.42			12.16	27.40	103.18	130.58
基本预备费						1.03		1.03
静态总投资						28.43	103.18	131.61
水土保持补偿费						1.066		1.066
新增水保专项投资						29.50		132.68
工程总投资						29.50		132.68
工程总投资						29.50		132.68

表 7.1-3 方案新增工程措施概算

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	总价 (万元)
第一部分：工程措施					1.00

7 水土保持投资概算及效益分析

一	桥梁工程区				1.00
1	泥浆沉淀池	做	2	5000.00	1.00

表 7.1-4 方案新增临时措施概算

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)
第四部分：临时措施					6.76
一	桥梁工程区				0.41
1	防雨布遮盖	m ²	400.00	10.14	0.41
二	边坡工程区				0.51
1	防雨布遮盖	m ²	500.00	10.14	0.51
三	道路广场工程区				3.58
1	防雨布遮盖	m ²	1200.00	10.14	1.22
2	临时排水沟	m	280	80.00	2.24
3	临时沉沙池	座	2	600.00	0.12
四	景观绿化工程区				2.26
1	防雨布遮盖	m ²	2000.00	10.14	2.03
2	麻袋装土拦挡	m ³	16.8	137.79	0.23

表 7.1-5 水土保持专项监测措施概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)
第三部分：监测措施					7.48
一	监测设备仪器				0.40
二	耗材				0.28
三	人工				6.80

表 7.1-6 水土保持独立费用概算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价(万元)
独立费用			12.16

7 水土保持投资概算及效益分析

—	建设单位管理费	按工程措施、植物措施、临时措施三部分投资合计的2.0%	0.16
—	科研勘测设计费		10.00
二	竣工验收技术报告编制费		2.00

表 7.1-7 主体工程已有水保投资

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)
主体工程已有措施					103.18
第一部分：工程措施					49.18
—	桥梁工程区				0.22
1	排水管	m	180.00	12.00	0.22
二	边坡工程区				29.04
1	截水沟 (0.4m×0.5m)	m	270.00	614.00	16.58
2	排水沟 (0.3m×0.4m)	m	247	480.00	11.86
3	沉砂池	座	4	1500.00	0.60
三	道路广场工程区				17.94
1	表土剥离	万 m ³	0.01	100000.00	0.10
2	雨水管 DN400	m	289.00	600.00	17.34
3	雨水口	个	4.00	500.00	0.20
4	沉砂池	座	2.00	1500.00	0.30
四	绿化工程区				1.98
1	表土回覆	万 m ³	0.18	110000.00	1.98
第二部分：植物措施					54.00

7 水土保持投资概算及效益分析

一	绿化工程区				54.00
1	乔灌草绿化	m ²	3600	150.00	54.00

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持基础效益

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

根据前面章节分析可知，本项目施工扰动面积 0.82hm²，经过水土保持措施治理后，硬化区域面积 0.45hm²，植物措施达标面积 0.35hm²。由此计算水土流失防治效益：

1、水土流失治理度

治理度=(水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%

2、土壤流失控制比

控制比=项目区容许土壤流失量/治理后每平方公里年均土壤流失量

项目区允许土壤流失量 500t/km².a

3、渣土防护率

拦渣率=(实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量)×100%，

本项目临时堆存一般土石方数量 0.45 万 m³，临时堆存表土 0.01 万 m³；实际挡护一般土石方数量 0.43 万 m³，实际挡护临时堆存表土 0.01 万 m³，拦渣率为 95.65%。

4、表土保护率

表土保护率=(保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%

项目可剥离表土总量 0.01 万 m³，按方案落实水保措施后，保护表土数量 0.01 万 m³。

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率=(林草类植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

6、林草覆盖

林草覆盖率=(林草类植被面积/项目建设区总面积)×100%

本项目水土保持所采取的各项措施、指标计算详见表 7.2-1；本项目水土保持方案编制目标达标情况详见表 7.2-2。

表 7.2-1 水土保持效益指标计算表

序号	项目	指标	
1	水土流失治理度	水保措施防治面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
	97.56%	0.80	0.82
2	土壤流失控制比	治理后平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	允许土壤流失量 (t/km ² ·a)
	1.04	480	500
3	渣土防护率	实际拦渣量 (万 m ³)	项目总弃渣量 (万 m ³)
	95.65%	0.44	0.46
4	表土保护率	保护的表土数量	可剥离表土总量
	100%	0.01	0.01
5	林草植被恢复率	植物措施面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)
	97.22%	0.35	0.36
6	林草覆盖率	植物措施总面积 (hm ²)	项目建设区面积 (hm ²)
	42.68%	0.35	0.82

表 7.2-2 水土保持方案编制目标达标情况表

编号	指标名称	防治目标	方案综合目标值	达标情况
1	水土流失治理度	97%	97.56%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.04	达标
3	渣土防护率	93%	95.65%	达标
4	表土保护率	92%	100%	达标
5	林草植被恢复率	97%	97.22%	达标
6	林草覆盖率	24%	42.68%	达标

由上述各项计算可知，通过水土保持措施治理后，各项水土流失防治目标指标均达到方案编制提出的目标要求，水土保持效益良好。

7.2.2 效益评价

1、保土效益

各防治分区经主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护后，流失的土壤得到有效的控制。

根据本方案的措施设计进行有效治理后，土壤流失控制比达到 1.04，项目区土壤侵蚀模数可下降到 480t/km²·a，项目区水土流失将得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

2、生态效益

通过在工程建设区施工期间采取必要的临时防护、足够的挡防和排水、乔木种植绿化等水土流失综合防治措施,能够有效减少或基本抑制工程建设区的新增水土流失,可使防治责任区范围内可绿化面积的植被恢复率达到 97.56%,促进生态系统的良性循环。

3、社会效益

通过认真贯彻水土保持法规,因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查督促等措施,使项目建设期、自然恢复期可能造成水土流失及危害降到最低限度,从而确保项目建设顺利进行,有力地保障项目区行车及周边居民的安全。项目建设与区域城镇化建设、产业发展相结合,绿化与城镇园林绿化相协调,不仅有利于项目区社会经济发展,又美化了当地景观,促进当地交通、旅游、信息产业等持续快速发展。通过实施水土保持方案,控制水土流失,避免造成水土流失危害,从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展,实现项目建设带动经济发展得目标,将产生一定的社会效益。

4、经济效益

通过实施水土保持方案,有效地预防和治理可能造成水土流失,控制、减少、避免项目建设可能给项目区及下游造成的水土流失危害,保证项目安全运营,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。

7.2.3 效益分析结论

通过效益分析可知,本项目通过水土保持措施治理后,各项水土流失防治指标均能够满足方案编制提出的目标要求,基础效益良好。水土保持措施的实施,对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用,因此在项目实施的过程中,贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，组织有经验的人员进行实施是十分必要的。因此，在工程监测期，建设单位选派有水土保持经验的人员，负责水土保持方案的实施工作。

8.1.2 管理制度

(1) 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) 应注意加强绿化植物运行期的抚育工作，抓好乔木抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.2 后续设计

水土保持措施若须进行重大变更，应按照相关程序做措施变更报告后报原审批机关批准，不能降低设计标准，必须保证这些设施的水土保持功能和水土流失防治效果。

8.3 水土保持监测

项目建设过程中应依法及时开展水土保持监测工作，本项目水土保持监测工作由业主自行开展或者委托具有水土保持监测能力的机构开展。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，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

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）中要求，“征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资质的工程师；

在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务”。本工程挖填土石方总量在 20 万 m³以下,建设单位可委托主体监理单位进行本项目的水土保持监理工作。监理单位应收集施工过程中各项措施的影像档案资料,定期将监理报告上报水行政主管部门和建设单位。

8.5 水土保持施工

本项目水土保持新增措施投资较小,业主可以委托主体施工单位进行水保措施的施工,施工单位与业主签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任,制定实施、检查、验收的具体方法和要求;在主体工程施工中,必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施,严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求,保质保量地完成水土保持各项措施,以保证水土保持工程效益的充分发挥。设计内容如有变更,应按有关规定实施报批程序。变动较小的,由施工单位向监理单位报告并征得同意即可。变动较大的,如主要措施的规模、位置发生变化时,按方案报批程序报原方案审批机关审批。

8.6 水土保持设施验收

8.6.1 工程竣工验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365号)第二条及《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)及《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),建设单位应当及时开展水土保持设施自主验收工作。生产建设项目水土保持设施自主验收程序如下:

(一)组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。

(二)明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等,组织水土保持设施验收工作,形成水土保持设施验收鉴定书,明确水

水土保持设施验收合格的结论。

(三) 公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(四) 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告。生产建设单位、第三方机构分别对水土保持设施验收鉴定书和水土保持设施验收报告等材料的真实性负责。

对验收合格的项目,除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开公示的时间不得少于20个工作日,并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话,对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

水土保持设施验收合格并交付使用后,运行单位应当加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施、有效运行工程水土保持工作不仅包括各项水土保持防护措施落实和实施的,也包括水土保持工程建成运行后的设施维护。

水土保持设施验收合格投入运行后,项目区的水土保持设施后续管理和维护,由建设单位负责,定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查观测,随时掌握其运行状态,进行日常管护维修,消除隐患,维护工程安全、有效运行。

8.6.2 水土保持设施后续管理

工程水土保持工作不仅包括各项水土保持防护措施的落实和实施的,也包括水土保持工程建成运行后的设施维护。

水土保持设施验收合格投入运行后,项目区的水土保持设施后续管理和维护,由建设单位负责,定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查观测,随时掌握其运行状态,进行日常管护维修,消除隐患,维护工程安全、有效运行。