

雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程

水土保持监测总结报告

建设单位：雅安城投建筑工程有限公司

监测单位：四川河川科技有限公司

二〇二二年八月



营业执照

(副本)

统一社会信用代码 915101040643100401

名称 四川河川科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 成都市锦江区东大街18-32号1幢5层517号
法定代表人 贺丽
注册资本 (人民币)壹佰万元
成立日期 2015年3月25日
营业期限 2015年3月25日至永久
经营范围 计算机软硬件研究;工程管理服务,工程勘察设
计,水利工程、林业工程、环境工程技术咨询及技术服务;水土保持及保护。(以上经营范围不含国家法律、行政法规、国务院决定禁止或限制的项目,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)。



登记机关



企业信用信息公示系统网址: <http://gsxt.scaic.gov.cn>
<http://gsxt.ccdcredit.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持监测总结
报告

责任页

四川河川科技有限公司

责任	姓名	职位及职称		签名
批准	贺雷	工程师		贺雷
核定	王冠勇	高工		王冠勇
审查	江贤聪	高工		江贤聪
校核	贺志明	高工		贺志明
项目负责人	李梦	总监测工程师		李梦
编写	熊建	监测 工程师	建设项目及水土保持工 作概况、监测内容及方法	熊建
	付虹霖	监测 工程师	重点对象水土流失动态 监测、水土流失防治措施 监测	付虹霖
	邱代辉	监测员	土壤流失情况监测、水土 流失防治效果监测结果、 结论、附图及有关资料	邱代辉

前言

雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程是提升完善片区市政基础设施，推动片区开发建设的需要；是加快城市化进程，改善区域路网结构，完善区域交通服务水平的需要；是促进雅安市大兴片区建设发展的需要，对于推动雅安市大兴片区的经济发展和促进产业结构调整不仅必要，而且见效快；满足大兴片区开发建设，方便周边居民交通出行的需要；是随着土地开发的不断深入，该工程实施有助于地块间连通性，有助于土地价值的实现；是提升完善片区市政基础设施，推动片区开发建设的需要；是促进雅安市大兴片区招商引资，带动区域经济发展的需要，雅安市大兴片区的城市建设和发展目标的实现，离不开基础设施建设，道路等基础设施的数量和质量直接影响大兴片区形象和经济的长远发展。本项目的建设符合雅安市建设区域中心城发展的需要，对改善周边环境、促进片区开发建设、提升区域城市形象、城市竞争力和承载力有重要的作用，其建设的意义十分深远。

雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程位于雅安市雨城区大兴镇，道路呈“一”字走向，道路起于南外环，止于雨城大道三段，于里程 K0+380.933 与兴贸一路南段，经度：103° 4'9.29"~103° 4'31.48"，纬度：29° 58'46.17"~29° 58'59.79"，项目区紧邻雅东路、兴贸路，交通便捷。

项目建设内容道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化工程，桥涵工程。道路全长为 735.245m，全线设桥梁 17.04m/1 座，涵洞 1 座，路宽 24m=3.5m 人行道+1.5m 绿化带+7m 车行道+7m 车行道+1.5m 绿化带+3.5m 人行道，设计时速 20km/h，为城市支路，沥青混凝土路面，道路最大纵坡度为 0.236，最小纵坡度为 0.171，道路荷载等级为城市-A 级，人群荷载：3.5KN/m²，停车视距≥20m，地震烈度为 7 度，重要附属构筑物按 8 度设防；桥梁荷载为城-A 级；人群荷载 3.6Kpa，桥梁净空 4.5m，桥涵洞设计洪水频率 10 年一遇。

2017 年 4 月，四川省蜀通岩土工程公司完成了《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程岩土工程勘察报告》。2017 年 4 月中国市政工程西南设计研究总院有限公司设计了《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程岩土工程施工图设计文件（审定版）》。2017 年 4 月 6 日，雅安市发展和改革委员会以“雅发改投资〔2017〕

37号”对《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程可行性研究报告》进行了批复。

2018年3月，雅安城投建筑工程有限公司委托四川省鑫垚水利资源开发利用咨询有限公司开展本项目水土保持方案编制工作；2018年5月，四川省鑫垚水利资源开发利用咨询有限公司完成了《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持方案报告书》（送审稿）；2018年6月22日，雅安市水务局组织专家对《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持方案报告书（送审稿）》进行了评审，并汇总成专家组意见。2018年7月5日，雅安市水利局以“雅水函〔2018〕229号”对《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。

根据“雅水函〔2018〕229号”批复的《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持方案报告书》，将本工程分为道路工程区、桥涵工程区、施工临时设施区、表土堆放区4个防治分区，防治责任范围为 1.87hm^2 ，其中，道路工程区 1.73hm^2 、桥涵工程区 0.04hm^2 ；施工临时设施区占地 0.04hm^2 ，表土堆放场区占地 0.06hm^2 。挖方量 0.43万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.32万 m^3 ），总填方 4.73万 m^3 （含绿化覆土 0.32万 m^3 ），借方 4.3万 m^3 ，不产生弃渣，外借土石方来源于城投·文曲新座项目。水土保持总投资为86.56万元。其中主体工程已有水土保持投资46.20万元，水土保持新增投资40.36万元。水土保持补偿费2.43万元。

本工程于2017年12月开工，2019年1月完工，总工期14个月；总投资2017.07万元，其中土建投资1888万元，资金来源市政府拨款。项目总占地面积 1.83hm^2 ，道路工程 1.73hm^2 、桥涵工程占地 0.04hm^2 ，为永久占地；施工临时设施 0.06hm^2 ，为临时占地。占地类型为耕地、水域及水利设施用地。工程土石方总开挖量 0.44万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.29万 m^3 ），回填土石方总量 4.67万 m^3 （自然方，表土回覆 0.29万 m^3 ），外借 4.23万 m^3 ，借方来源于城投·文曲新座项目。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管范围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）以及《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）等法律、法规和文件的规定，有水土流失防治任务的开发建设项

目，建设和管理单位应开展水土保持监测工作。2022 年 5 月，雅安城投建筑工程有限公司委托四川河川科技有限公司（以下简称“我公司”）负责本工程的水土保持监测工作。

接受委托后，我公司成立了雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路工程水土保持监测项目部，并组织专业技术人员深入施工现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合批复的水土保持方案报告书以及部分施工技术资料，监测项目部组织有关技术人员制定监测工作计划，根据项目实际情况，确定监测技术路线，监测期间，我公司监测组人员实地进场开展了监测工作，调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，由于委托时间较滞后，监测组进场时，项目建设已经完工，本次主要是针对项目运行初期的恢复情况进行监测，项目前期的监测主要是通过回顾调查的形式进行开展。

在监测工作中，我公司根据 GB/T19001-2000 标准要求，结合本工程情况，对监测期间的水土保持监测数据进行检查核实，确保监测成果的质量。监测工作完成之后，及时对监测获得的数据进行了分析和深入细致的探讨，在现场监测、调查和收集工程资料的基础上，经内业计算与分析，该工程的六项防治指标分别为：扰动土地整治率 99.89%、水土流失总治理度 99.64%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 99.26%、林草植被恢复率 99.64%、林草覆盖率 30.49%。

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）、《水利部水土保持司关于征求〈关于实施生产建设项目水土保持监测三色评价强化人为水土流失监管的通知（征求意见稿）〉意见的函》（水保监便字〔2020〕第 2 号）中关于“绿黄红”三色评价的要求，经各项评价指标赋分评价后得分为 90 分，本项目水土保持监测三色评价结果为“绿色”。

本工程监测工作，得到了项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及各级水行政主管部门的大力支持和协助，在此深表谢意。

水土保持监测特性表

项目名称		雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程						
建设规模	全长为 735.245m，全线设桥梁 17.04m/1 座，涵洞 1 座，设计时速 20km/h，为城市支路，沥青混凝土路面，道路荷载等级为城市-A 级			建设单位	雅安城投建筑工程有限公司			
				建设地点	雅安市			
				所属流域	长江流域			
				工程总投资	总投资 2017.07 万元			
				工程总工期	2017 年 12 月开工，2019 年 1 月完工，总工期 14 个月			
水土保持监测指标								
监测单位		四川河川科技有限公司		联系人及电话		贺 雷		
典型自然地理类型		一级阶地地貌区		防治标准		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	回顾调查、定点监测		2、防治责任范围监测		调查监测、GPS 定位仪		
	3、水土保持措施情况监测	典型调查、资料分析		4、防治措施效果监测		查阅资料、现场调查、地面监测		
	5、水土流失危害监测	调查、巡查监测		水土流失背景值		1313t/km ² · a		
方案设计防治责任范围		1.87hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² · a		
水土保持投资		86.56 万元		水土流失目标值		500t/km ² · a		
防治措施		工程措施： （1）道路工程区：表土剥离 0.27 万 m ³ ，表土回覆 0.27 万 m ³ ，土地整治 2220m ² ，道路排水边沟 1350m，DN300~DN1400 排水管网 1283m，偏沟式雨水篦子 44 个。						
		（2）施工临时设施区：剥离表土 0.02 万 m ³ ，表土回覆 0.02 万 m ³ ，土地整治 0.6hm ² 。						
		植物措施： （1）道路工程区：栽植香樟 176 株，撒播草籽 2220m ² ，植物护坡 7480m ² 。						
		（2）施工临时设施区：撒播草籽绿化 0.06hm ² 。						
监测结论		临时措施： （1）道路工程区：防雨布苫盖 6011m ² ，土质排水沟共计 135m，土袋拦挡共计 400m。（2）桥涵工程区：防雨布苫盖 244m ² ，土袋拦挡 26m。（3）施工临时设施区：砖砌排水沟 128m 防雨布苫盖 198m ² 。						
		分类分级指标	目标值	达到值	实际监测值			
		扰动土地整治率（%）	95	99.89	措施面积	0.56hm ²	扰动地表面积	1.83hm ²
		水土流失总治理度（%）	97	99.64	达标面积	0.558hm ²	水土流失面积	0.56hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1	实际值	500t/km ² · a	项目区容许值	500t/km ² · a
		拦渣率（%）	\	99.26	林草总面积	0.56hm ²	建设区面积	1.83hm ²
		林草植被恢复率（%）	99	99.64	可绿化面积	0.56hm ²	植物措施达标面积	0.558hm ²
水土保持治理达标评价		林草覆盖率（%）	27	30.49	实际拦渣量	\	总弃渣量	\
		各项指标均达到设计目标值						

	总体结论	1 建设单位重视水土保持工作，组织管理措施到位，很好的完成了各项防治任务。 2 水土保持方案制定的水土保持措施基本得到落实，水土保持措施布局合理，质量优良。 3 水土流失防治效果显著，达到国家规定的防治标准。
	主要建议	做好水土保持工程设施的维护、管理工作，加强林草植被的管理和培育。落实建设单位监测的主体责任，确保安全运行。

目录

1、建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	16
1.3 监测工作实施情况	17
2、监测内容与方法	27
2.1 扰动土地情况	27
2.2 取料、弃渣情况监测	28
2.3 水土保持措施	29
2.4 水土流失情况	31
3、重点对象水土流失动态监测	34
3.1 防治责任范围监测	34
3.2 取料监测结果	36
3.3 弃渣监测结果	36
3.4 土石方流向情况监测结果	36
3.5 其他重点部位监测结果	37
4、水土流失防治措施监测结果	38
4.1 工程措施监测结果	38
4.2 植物措施监测结果	39
4.3 临时措施监测结果	40
4.4 水土保持措施防治效果	43
5、土壤流失情况监测	45
5.1 水土流失面积	45
5.2 土壤流失量	46
5.3 取土、弃渣潜在土壤流失量	47
5.3 水土流失危害	48
6、水土流失防治效果监测结果	49

6.1 扰动土地整治率	49
6.2 水土流失总治理度	49
6.3 拦渣率	50
6.4 土壤流失控制比	50
6.5 林草植被恢复率	51
6.6 林草覆盖率	51
7、结论	52
7.1 水土流失动态变化	52
7.2 水土保持措施评价	53
7.3 三色评价	53
7.4 存在问题及建议	54
7.5 综合结论	54
8 附图及有关资料	56
8.1 监测照片	56
8.2 附件、附图	58

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

雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程位于雅安市雨城区大兴镇，道路呈“一”字走向，道路起于南外环，止于雨城大道三段，于里程 K0+380.933 与兴贸一路南段，经度：103° 4'9.29"~103° 4'31.48"，纬度：29° 58'46.17"~29° 58'59.79"，项目区紧邻雅东路、兴贸路，交通便捷。

工程地理位置见图 1.1-1。

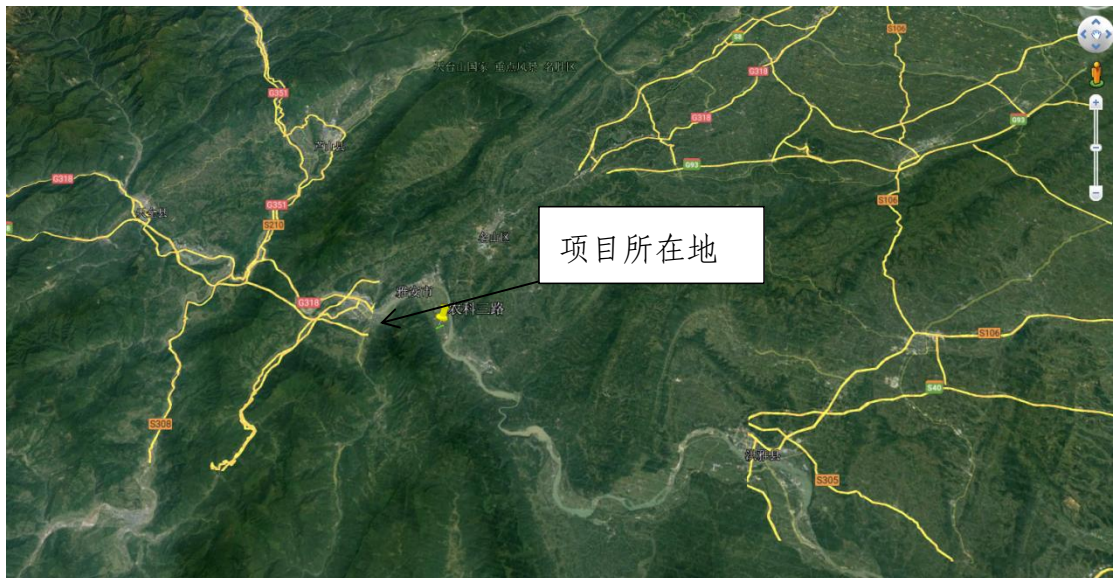


图 1.1-1 地理位置图

项目名称：雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程；

建设单位：雅安城投建筑工程有限公司；

建设地点：雅安市雨城区；

建设性质：新建建设类；

建设规模及内容：本项目建设内容包括道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化工程，桥涵工程。道路全长为 735.245m，全线设桥梁 17.04m/1 座，涵洞 1 座，路宽 24m=3.5m 人行道+1.5m 绿化带+7m 车行道+7m 车行道+1.5m 绿化带+3.5m 人行道，设计时速 20km/h，为城市支路，沥青混凝土路面，道路最大纵坡度为 0.236，最小纵坡度为 0.171，

道路荷载等级为城市-A级，人群荷载：3.5KN/m²，停车视距≥20m，地震烈度为7度，重要附属构筑物按8度设防；桥梁荷载为城-A级；人群荷载3.6Kpa，桥梁净空4.5m，桥涵洞设计洪水频率10年一遇。

工程占地：本项目总占地面积1.83hm²，道路工程1.73hm²、桥涵工程占地0.04hm²，为永久占地；施工临时设施0.06hm²，为临时占地。占地类型为耕地、水域及水利设施用地。

土石方量：工程土石方总开挖量0.44万m³（自然方，含表土剥离0.29万m³），回填土石方总量4.67万m³（自然方，表土回覆0.29万m³），外借4.23万m³，借方来源于城投·文曲新座项目，该项目于2017年10月开工~2019年10月完工。

建设工期：本工程于2017年12月开工，2019年1月完工，建设工期14个月。

工程投资：总投资2017.07万元，其中土建投资1888万元，资金来源市政府拨款。

1.1.1.2 工程特性及项目组成

本项目由道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化工程、桥梁17.04m/1座及涵洞1座，施工临时设施等组成。

道路全长为735.245m，全线设桥梁17.04m/1座，涵洞1座，设计时速20km/h，为沥青混凝土路面，道路荷载等级为城市-A级。

表 1.1-1 雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程特性表

一、基本情况		
1	措施名称	雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程
2	建设单位	雅安城投建筑工程有限公司
3	建设地点	雅安市雨城区
4	建设性质	新建建设类
5	规模及等级	全长为735.245m，全线设桥梁17.04m/1座，涵洞1座，设计时速20km/h，为城市支路，沥青混凝土路面，道路荷载等级为城市-A级
6	工程投资	总投资2017.07万元，其中土建投资1888万元
7	建设工期	2017年12月开工，2019年1月完工，建设工期14个月；
8	拆迁（移民）安置	本项目拆迁工作及拆迁安置由雅安市人民政府负责实施
二、项目组成		

1、建设项目及水土保持工作概况

1	道路工程	道路全长 735.245m，建设内容包括道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化工程等					
2	桥涵工程	新建桥梁 17.04m/1 座、圆管涵 1 座					
3	施工临时设施区	施工办公生活区，位于 K0+240 左侧					
三、工程占地（hm²）							
序号	项目组成	永久占地		临时占地		小计	
1	道路工程	1.73				1.73	
2	桥涵工程	0.04				0.04	
3	施工临时设施区			0.06		0.06	
合计		1.77		0.06		1.83	
四、土石方（万 m³）							
序号	项目组成	挖方	填方	调入	调出	借方	备注
1	道路工程	0.4	4.63			4.23	借方来源于城投·文曲新座项目
2	桥涵工程	0.01	0.01				
3	施工临时设施区	0.03	0.03				
小计		0.44	4.67			4.23	

表 1.1-2 经济技术指标

一	道路技术指标	单位	设计指标
1	道路等级		城市支路
2	路面类型		沥青砼路面
3	路面设计年限	年	10
4	道路交通饱和设计年限	年	15
5	设计行车速度	Km/h	20
6	标准路幅	m	24
7	道路长度	m	745.406
8	道路纵坡度	%	0.236
9	路拱横坡	%	1.5
10	停车视距	m	≥30m
11	交通等级		中型
12	荷载等级		汽车: 城市-A 级 人群荷载: 3.5KN/m ²
13	路面结构设计轴载		BZZ—99KN
14	地震烈度		地震烈度为 7 度, 重要附属构筑物按 8 度设防
15	桥梁设计基准期	年	99
一	桥梁技术指标	单位	设计指标
1	荷载等级		城-A 级; 人群荷载 3.6Kpa
2	设计行车速度	Km/h	20

3	桥面坡度	%	桥面纵坡详道路工程各部位设计要求；横坡：主线标准段为双向 1.5%。
4	基本烈度		按 7 度采取抗震构造设施
5	桥梁设计基准期	年	99 年
6	设计洪水频率		10 年一遇
7	桥梁净空	m	4.5
8	桥梁使用年限	年	30

（一）道路工程

1、路基设计标准

农科三路设计时速 20km/h，路线全长 735.245m，设有平曲线 2 个，最小平曲线半径为 300m/1 处。路基标准断面为 24m=3.5m 人行道+1.5m 绿化带+7m 车行道+7m 车行道+1.5m 绿化带+3.5m 人行道。

2、道路交叉口设计

城市主干道主要是解决区域连接线地区交通，以服务功能为主，本项目全部采用平交形式。

3、边坡防护工程

1) 填方边坡：路基边坡高度 $H \leq 4\text{m}$ 时，边坡采用植草防护。植草防护路段，草籽应均匀播撒于边坡表面，并作好保护措施，当土质不宜于植物生长时，应在坡面先铺混有营养物资的种植土草籽与营养泥混合，采用液压喷播植草。

2) 挖方路基边坡防护：本项目挖方边坡高度均小于 4m，采用 1:1 放坡。当路基边坡高度 $H \leq 4\text{m}$ 时，根据岩土类型、土壤硬度等采用植草、植灌木等生物绿化防护。当路基边坡高度 $4 < H \leq 8\text{m}$ 时，边坡采用 U 型钉挂三维植被网植草防护

4、路面工程

本项目路面工程综合考虑交通量、交通组成和道路等级，道路使用性质对路面以及面层的功能要求。结合本片区的建设投资现状，提高城市形象，采用沥青混凝土路面，基层选用养护期短的水泥稳定层，标准轴载为 99KN（BZZ-99），以路表面回弹弯沉值、沥青混凝土层的层底拉应力及半刚性基层的层底拉应力为设计指标，沥青路面设计使用年限：10 年。

1) 车行道具体结构为：

4cmSBS 细粒式沥青混凝土 AC-13C

6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C

20cm5%水泥稳定碎石

20cm4%水泥稳定碎石

30cm 级配砂砾。

2) 人行道路面结构:

6cm 透水人行道铺装

3cm 粗砂干硬性水泥砂浆

15cmC20 透水混凝土

20cm 级配砂砾垫层

表 1.1-3 道路纵断面指标

技术指标	单位	农科三路
竖曲线交点数量	个	1
竖曲线最小半径		38253
(1) 凸形	m	38253
规范要求凸形竖曲线最小半径	m	250
(2) 凹形	m	38253
规范要求凹形竖曲线最小半径	m	250
最大纵坡	%	0.236
规范要求最大纵坡	%	7%
最小纵坡	%	0.171
规范最小纵坡	%	0.3
最短坡长	m	550

(二) 桥梁工程

本工程设计有 1 座桥梁, 1 座涵洞, 桥梁桩号为 K0+345.499~K0+362.539 处, 桥梁长度为 17.04m, 桥宽 24m, 为上跨排洪渠而设, 桥梁上部结构采用现浇钢筋混凝土实心板梁; 桥台为 U 型台; 基础采用扩大基础。桥宽 20m (桥梁全宽) =4m (人行道)+6m (车行道)+6m (车行道)+4m (人行道), 设计荷载等级为城-A 级, 人群荷载 3.6Kpa, 地震动峰值加速度 0.10g, 桥梁按 7 度采取抗震构造设计。

(三) 绿化工程

本工程绿化区域为行道树及绿化带, 为市政道路绿化, 施工工艺为带土球移栽, 绿化工作主要分为: 覆土、种植、养护, 绿化工程基本采用人力施工。

本工程人行道宽度为 3.5m，为了尽量满足人流同行，绿化带及树池宽度为 1.5m，树池表面采用高分子树脂树池盖覆盖。行道树树种为中等规格的香樟，株行距为 7m，香樟采用三级分枝以上，带土球移栽，土球大小为胸径 8~12 倍，共栽植 176 株，绿化采用撒播草籽绿化，共计 2220m²。

（四）附属工程

1、路缘石、路边石

路缘石采用花岗石，规格为 15×25×50（99）cm，路边石采用花岗石，规格为 10×20×50(99)cm，路缘石及路边石两节间采用 1: 3 水泥砂浆安装后勾缝宽 0.5cm，安装路缘石、路边石在直道上应笔直，弯道上应圆顺，无折角，顶面应平整无错开，不得阻水。

预制人行道透水砖

人行道铺装采用透水砖，规格为 15×25×6cm，颜色均匀线路清晰、棱角整齐，颜色采用深灰色，人行道透水砖采用挤浆法安砌。

3、无障碍设计

为了方便残疾人使用城市道路设施，根据《无障碍设计规范》(GB50763-2012)的要求，道路交叉口处，设置三面斜坡路缘石，供残疾人使用，盲道宽度随人行道的宽度而定，但不得小于 0.25m，本项目盲道宽度为 0.5m，在人行道中，盲道一般设在距绿化带或树池边缘 25~30cm 处。

（五）交通工程

1) 道路交通标志

交通标志设计根据国标 GB5768-2009《道路交通标志和标线》进行。交通标志版面布置按计算行车速度 V=30km/h。设计范围内各类型标志统一布局，前后协调，所有交通设施的定位及施工必须按照说明和相应的技术规范的要求，并在当地公安交通管理局技术人员的指导下进行。

2) 道路交通标线

交通标线的种类主要是：分道线、中间分隔线、边缘线、导向箭头、划线式公交停靠站标线等。

3) 交通安全设施

1、反光突起路标

为了提高标线的夜间视认性，车道边缘线上均布突起反光道钉（突起路标，双面反光），每 10m 设置一颗。

2、太阳能线形诱导标

在转弯路段等设置太阳能线形诱导标，起预警或诱导车辆改变行驶方向，保证车辆行驶安全的作用。

3、立面标记

在护栏端头、护栏上游端头、靠近道路净空范围的跨线桥、墩柱立面及其他障碍物立面上设置立面标记。标记为黄黑相间的倾斜线条，斜线倾角 45 度，线宽均为 15cm，倾斜的一边朝向车道。

4、纵向减速标线

在长下坡、弯道、地通道等需要减速或控制车速的路段，可通过施划纵向减速标线，使驾驶人产生路面变窄的错觉，促使其降低速度，

4) 交通监控

交通控制由中控室计算机控制网络、现场控制终端、交通信号灯、可变情报板设施等构成。

（六）排水工程

本工程排水工程均采用“雨污分流制”。

1、片区排水现状，排水设计思路及原则

（1）污水管道：排水充分利用周边已建和已有市政污水管道，根据地势情况及该片区道路竖向规划，按重力流方式，市政污水均沿设计道路由高向低、分段就近排入已建或已设计的道路污水预留管道。

（2）雨水管道，排水充分利用道路周边的沟渠，根据地势情况及该片区道路竖向规划，按重力流方式，雨水均沿设计道路由高向低、分段就近排入既有沟渠。

本项目给水管管径为 DN200，沿道路单侧布置，布置在人行道下；雨水管道管径为 D200~1400 排水管，采用沿道路单侧布置，布置在人行道下；污水管道最小管径为 d400，采用沿道路单侧布置，布置在人行道下；电缆沟内部净空为 1.0m×1.0m 或 1.2m×1.2m，单侧布置在道路人行道或绿化带下；通信线管径 $\varnothing$ 110，道路人行道或绿化带下。

（七）临时工程

（1）施工生活设施

根据施工期资料及现场调查情况，本项目施工机械、器材停放于红线范围内，实际 K0+240 左侧设置 1 处施工生活设施，占地面积 0.06hm²，主要用于施工办公和生活。施工生活设施施工前采取了表土剥离集中存放，场内布设了浆砌排水沟并接入了自然排水系统，使用结束后采取了覆土绿化措施。

（2）施工道路

本项目位于雅安市雨城区大兴片区内，紧邻雅东路、兴贸路，区域内交通系统较为完善。本项目利用大兴片区既有道路作为运输道路，实际未新增施工便道。

（3）临时堆土

根据施工期资料及现场调查情况，本项目土石方开挖量较小，施工过程中土石方采取“随挖随填”，实际未单独设置临时堆土场。

本项目施工前采取了表土剥离，共计 0.29 万 m³，用于后期覆土绿化，剥离的表土堆存于桩号 K0+380.933 道路工程范围内，占地面积 0.13hm²，平均堆高 2.5m。占地纳入道路工程，未新增临时用地。

施工期在表土堆放区底部设置了土袋拦挡及临时排水措施，坡面及顶部采取了密目网苫盖。

（4）取料场、弃渣场

根据现场调查及施工资料，本工程所用砂石料及其他建筑料均来自项目区开挖料利用及外购解决，工程土石方总开挖量 0.44 万 m³（自然方，含表土剥离 0.29 万 m³），回填土石方总量 4.67 万 m³（自然方，表土回覆 0.29 万 m³），外借 4.23 万 m³，借方来源于城投·文曲新座项目。借方协议及城投·文曲新座项目水土保持方案批复见附件。

本项目未单独设置取料场及弃渣场。

1.1.1.3 工程占地

（1）方案批复占地

根据批复的《水土保持方案报告》，本项目总占地共计 1.87hm²，永久占地 1.77hm²，临时占地 0.1hm²。道路工程 1.73hm²、桥涵工程 0.04hm²、施工临时设施 0.04hm²、表土堆放场 0.06hm²，占地类型为耕地、水域及水利设施用地。批

复占地面积见表 1.1-4。

表 1.1-4 批复占地面积 (hm^2)

序号	项目组成	占地性质	耕地	水域及水利设施用地	合计
1	道路工程	永久占地	1.38	0.35	1.73
2	桥涵工程		0.03	0.01	0.04
3	施工临时设施区	临时占地	0.04		0.04
4	表土堆放场		0.06		0.06
合计			1.52	0.35	1.87

(2) 实际占地

通过查阅本工程建设用地手续结合项目现场调查，本项目总占地面积 1.83hm^2 ，永久占地 1.77hm^2 ，临时占地 0.06hm^2 。道路工程 1.73hm^2 、桥涵工程 0.04hm^2 、施工临时设施区 0.06hm^2 ，占地类型为耕地、水域及水利设施用地。工程实际占地见表 1.1-5。

表 1.1-5 实际占地表 (单位: hm^2)

序号	项目组成	占地性质	耕地	水域及水利设施用地	合计
1	道路工程	永久占地	1.38	0.35	1.73
2	桥涵工程		0.03	0.01	0.04
3	施工临时设施区	临时占地	0.06		0.06
4	表土堆放场		0	0	0
合计			1.47	0.36	1.83

表 1.1-6 批复与实际占地对比表 (单位: hm^2)

项目建设区	水保方案批复面积	实际占地面积	实际与批复水保方案相比	变化原因	备注
道路工程	1.73	1.73	0	\	永久占地
桥涵工程	0.04	0.04	0	\	永久占地
施工临时设施区	0.04	0.06	0.02	实际布设于 K0+240 处，面积有所增加	临时占地
表土堆放场	0.06	0	-0.06	土石方全部用于回填，未临时堆土场，剥离的表土堆存于红线范围内，实际未新增临时占地	
合计	1.87	1.83	-0.04	\	\

1.1.1.4 项目土石方

1、批复的土石方情况

根据批复的《水土保持方案报告》，本项目挖方量 0.43 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.32 万 m^3 ），总填方 4.73 万 m^3 （含绿化覆土 0.32 万 m^3 ），借方 4.73 万 m^3 ，本项目不产生弃渣，外借土石方由业主从城投·文曲新座项目进行调。

2、实际土石方情况

本工程实际土石方总开挖量 0.44 万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.29 万 m^3 ），回填土石方总量 4.67 万 m^3 （自然方，表土回覆 0.29 万 m^3 ），外借 4.23 万 m^3 ，借方来源于城投·文曲新座项目。

该项目于 2017 年 10 月开工~2019 年 10 月完工，位于雅安雨城区城后路，北接龙观东路，南接滨江路，交通便利，场地地势平坦，形状较为规则。该项目主要住宅、商业、绿化工程及附属配套设施，包括构建筑物、地下室、景观绿化及配套设施等。工程建设占地面积 3.52 hm^2 ，土石方开挖总量为 20.08 万 m^3 ，废弃 13.74 万 m^3 ，可以用于本项目填方。

城投·文曲新座项目距离本项目直线距离约 8km，土石方运距约为 12km 左右，且交通便利，外借土石方由城投·文曲新座项目调配。

1、建设项目及水土保持工作概况

表 1.1-7 项目实际土石方平衡表（单位：万 m³）

项目组成	开挖				回填				调入		调出		借方	
	表土	土方	石方	合计	表土	土方	石方	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源
道路工程	0.27	0.13		0.4	0.27	4.36		4.63					4.23	城投·文曲 新座项目
桥涵工程		0.01		0.01		0.01		0.01						
施工临时 设施区	0.02	0.01		0.03	0.02	0.01		0.03						
合计	0.29	0.15	0	0.44	0.29	4.38	0	4.67	0	0	0	0	4.23	

表 1.1-8 土石方工程量对比表（单位：万 m³）

项目	批复的方案报告书	施工实际	变化(+/-)	变化率(%)	变化原因
挖方	0.11	0.15	0.04	36.36%	实际施工中，因项目优化设计，土石方量均较方案阶段略有变化。
填方	4.41	4.38	-0.03	-0.68%	
表土	0.32	0.29	-0.03	-9.37%	
弃方	0	0	0	0	
借方	4.3	4.23	-0.07	-1.63%	

1.1.1.5 建设工期及投资

本工程于 2017 年 12 月开工，2019 年 1 月完工，建设工期 14 个月。总投资 2017.07 万元，其中土建投资 1888 万元，资金来源市政府拨款。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

雅安地区位于扬子准地台的四川台坳西角，大约在距今 8 亿 5 千万年前的印支运动使震旦系以前的地层变质，且有岩浆侵入和喷发，从晚震旦世起直至中三叠世，大部分时间为海域环境。距今 2 亿 5 千万年前的晚二叠世，在四川、云南岩浆大规模喷出，形成了广布 30 万平方公里的玄武岩，称峨眉山玄武岩。在早三叠世龙门山上升，它的东部成为半封闭的内海，晚三叠世以后，由于印支运动，引起龙门山褶皱、宝兴背斜及断裂形成，东部变成一个淡水湖。白垩纪时，燕山运动使宝兴活动增强，山前形成了洪积扇群，快速沉积厚达千 m 以上的洪积扇堆积，东部盆地缩小，成为咸湖。早晚第三纪之间，喜马拉雅运动第一幕兴起，东部白垩系和下第三系发生褶皱和断裂，形成了芦山向斜、蒙山背斜、雅安向斜、周公山背斜等褶曲，从此地表就一直遭受风化和剥蚀了。进入第四纪后，喜马拉雅运动第二幕、第三幕表现为间歇性抬升，侵蚀切割加剧，在流水的雕刻塑造下，形成了洪积扇、河成阶地、峡谷、单面山、向斜山，还有背斜谷等多姿多样的自然地貌景观。

雅安构造地貌显著，地质构造明显的制约着地貌发育。雅安向斜，轴线走向北东，总长 10 余公里，为一盘古状短向斜，槽部在雅安市区仓坪山、瓦窑山一线，翼部岩层倾角 18~30°，雅安向斜由下第三纪名山群和上白垩统灌口组构成，岩石以棕红色泥岩、粉砂岩为主，夹有细砂岩。这些软硬相间的岩层各自抗侵蚀能力不一样，翼部被侵蚀成了多列平行的单面山丘陵。

雨城区地势西高东低，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 1000m 以下的低山占 45%，1000m 以上的中山占 46%，平地占 9%，主要是河谷阶地和山间盆地。中山主要分布在西北、西南和东南，低山主要分布在中部和南北河谷两侧。

本工程位于雅安市雨城区大兴片内，线路经过区地形平缓，稍有起伏，道路轴线方向地面标高为 546.31m~552.03m，高差 5.72m，地形坡度 1°~4°，局部陡坎状。

1.1.2.2 区域地质及地震

(1) 地质构造

受龙门山北东向构造带和川滇南北向构造带的影响,场地区区域上构造表现为北部的北东向构造和南部的南北向构造。北东向构造:由一系列北东走向的雁行状分布的褶皱,以及与之伴生的冲断层组成,构造线走向一般 $m35^{\circ} \sim 45^{\circ}$,为龙门山北东向构造带组成部分。褶皱构造主要有张家山背斜、中里向斜、吴家山张断层、大石板冲断层等。南北向构造:由一系列轴向近于南北的褶皱组成,未见区域性断裂,构造线走向近南北向,为川滇南北向构造带组成部分,褶皱构造主要有羊子岭背斜、陇阳向斜、金鸡关背斜、沙坪背斜、金船山向斜、宝田坝背斜、严桥向斜、七盘向斜等。场地主要受七盘向斜影响,场地内岩层主要表现为单斜地层,岩层产状 $NE82^{\circ} \angle 22^{\circ}$ 。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),项目区地震动峰值加速度为 $0.15g$,地震动反应谱特征周期 $0.40s$,对应的地震基本烈度为VII。

1.1.2.3 气象

雨城区属亚热带湿润季风气候区,具有冬无严寒,夏无酷热,气候温和,昼夜温差小,阴雨日较多,光照不足,降雨量达。多年平均气温 $16.1^{\circ}C$,5~9m月份月均在 $20^{\circ}C$ 以上。其中7m月份最高为 $25.3^{\circ}C$,1m月最低位 $6.1^{\circ}C$,极端气温,最高为 $37.7^{\circ}C$,最低 $-3.4^{\circ}C$,无霜期年平均298天,年均霜日9.2天。雨城区雨水多,多年平均雨日达218m天,年均降雨量为1732mmm,夜晚降雨占1039.2mm,日最大降雨量310.4mm,夏季7~8m月的降雨量450mmm,约占全年总降雨量的50%。空气湿润度:相对湿度年平均79%,其中7、8、9、10m四个月均在84%以上。累年平均日照时数仅1019m小时,是同纬度最小的地区,且分部不均,多集中在夏半年,6~8m三个月占全年的39.3%,其中8m月最多,为155.2m小时,冬半年最少,其中11m月仅52.6m小时,太阳辐射总量为83.88m千卡/ cm^2 年,生理辐射能为41.62m千卡/ cm^2 年,是全国最低地区之一。期间差异是:6~8m月占全年的41.62%,其中8月份最高,为10.83m米/ cm^2 ,冬季最少,其中12m月份仅3.92m千卡/ cm^2 。

气象特征值指标表

项目	雨城区
气温 (°C)	平均气温
	16.1
	极端最高温度
	37.7
降雨量 (mm)	极端最低温度
	-3.4
	≥10°C积温
	4790.0
相对湿度 (%)	平均降雨
	1732
	10 年一遇 1h 最大降雨量
风速 (m/s)	63.52
	10 年一遇 24h 最大降雨量
	137.60
其它	平均
	79
	最大风速
其它	26
	平均风速
	1.7
其它	年均无霜日 (d)
	295
其它	年日照时数 (h)
	1019

1.1.2.4 水文

雅安市雨城区境内河流属大渡河流域，雨城区的青衣江位于四川盆地西缘，属岷江左岸的二级支流。流域地处东经 102°25′~103°18′，北纬 29°39′~30°28′之间。水系发育，支流众多，河系呈树枝状分布。上游由宝兴河、天全河、荣经河三河汇集。主流宝兴河发源于宝兴县巴郎山南麓的蚂蝗沟，南流至硃磬合嘎日沟，至飞仙关与西来的天全河及北流的荣经河汇合后始称青衣江；向东流至雅安纳周公河，在水口乡纳名山河出境；入洪雅，经夹江在乐山从草鞋渡注入大渡河。主河道长 284km，流域面积 13744km²，天然落差约 3680m，河道平均坡降 12.9‰。流域大致呈西北~东南向的扇形。

青衣江干流具有多营坪、梯子岩、罗坝站实测水文资料。径流主要由降雨补给，径流的年际变化与降雨变化基本一致，径流的年际变化较小，丰枯径流较为稳定。主汛期 6~9 月径流量占年径流量的 60.2%，12~3 月只占 10.7%，最枯的 2 月仅约为 2%，年最小流量多出现在 12 月。

周公河为长江支流大渡河支流青衣江右岸一级支流古称镇江，是青衣江在雅安市境内最大的支流。发源于洪雅县与金口河区交界城墙埂 2835m 峰东麓(大相岭曾棚嘴垭口)。流经乐山市、雅安市，在雅安城区东面的水中坝注入青衣江。全长 95km，在雅安市境内长 42km。流域面积共 1122km²，在雅安市境内为 296km²。河口高程 563 米，流量 57m³/s。总落差为 1757m，在雅安市境内落差为 377m。

1.1.2.5 土壤

雨城区境内土壤由中生代和新生代地层发育而成，以红色泥岩，红紫色砂岩为主的紫色母质土壤，占幅员面积的 28.1%，土壤肥力较高。中部二级阶地以上广大占地，属第四种更新统老冲积层，占 60.9%，上层为棕黄色粘土，下部为橙黄色泥砾层，土壤呈酸性和微酸性，肥力不高，为区内主要中低产地区。

项目沿线主要分布的土壤类型为紫色土、冲积土，占地范围内表层土厚度 20cm~40cm。本项目平均剥离厚度为 0.25m，共计剥离表土 0.29 万 m³。

1.1.2.6 植被

雨城区境内植被属性为亚热带常绿阔叶林区，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 47726.7hm²，其中天然林 25433.3hm²，人工林 22293.3hm²。有木本植物 85 科 350 个属，被列为国家保护的有 23 种。区域内主要为暖温区常绿阔叶和次生杂灌丛带，由于人为活动的影响，原始的常绿阔叶林遭到破坏，已逐步被以马尾松、杉木为主的常绿针叶林替代，针叶林面积占全区森林面积的 81%、蓄积量占全林分蓄积量的 86%，阔叶林主要有桉木、桦木、枫杨、槐树以及栎类等组成的零星小块纯林

工程区原地貌林草覆盖率为 30%。

1.1.2.7 水土流失情况

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）及四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函[2017]482 号），本项目不处于国家级重点治理区和重点预防区，不处于四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区。项目区侵蚀类型主要是水力侵蚀，水土流失强度以轻度为主，流失形式主要为面蚀，部分为沟蚀，项目区土壤容许流失量为 500t/km².a。

本项目位于雅安市雨城区，根据全国第一次水利普查结合实地调查分析，雨城区幅员面积 1067.3km²，水土流失总面积 251.6km²，占幅员面积的 23.56%，其中轻度流失面积 89.08km²，占流失面积的 35.41%，中度流失面积 96.8km²，占流失面积的 38.47%，强烈流失面积 39.07km²，占流失面积的 15.53%，极强烈流失面积 11.03km²，占流失面积的 4.38%，剧烈流失面积 15.62km²，占流失面积的 6.21%。

工程区水土流失现状表

雨城区	水土流失面积 (km ²)						幅员面积 (km ²)
	轻度流失	中度流失	强度流失	极强度流失	剧烈	小计	
面积	89.08	96.8	39.07	11.03	15.62	251.6	1067.73
占幅员面积 (%)						23.56%	
占水土流失面积 (%)	35.41%	38.47%	15.53%	4.38%	6.21%	100%	

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案的编报

2018年3月，建设单位雅安城投建筑工程有限公司委托四川省鑫垚水利资源开发利用咨询有限公司开展本项目水土保持方案编制工作；2018年4月，四川省鑫垚水利资源开发利用咨询有限公司编制完成了《雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2018年6月21日，雅安市水务局在雅安主持召开了《雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路工程水土保持方案报告书》的技术评审会，形成了“评审意见”，会后方案编制单位根据评审意见认真修改完善，最终于2018年6月编制完成《雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2018年7月5日，雅安市水务局以《关于雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路工程等5个工程项目水土保持方案的批复》（雅水函〔2018〕229号）对本项目方案报告书进行了批复。

1.2.2 建设单位水土保持管理

在水土保持工程建设过程中，建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，实行全过程的质量控制和监督。根据工程规模和特点和国家相关法律法规的规定实施建设管理，实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，实行“政府管理、质检监督、业主负责、监理控制、企业保证”五级质量保证体系。督促施工单位监理建立健全工程质量保证体系和施工技术管理体系，完善组织结构、人员组成和管理制度及保证措施，并将质量目标进行分解，针对工程的施工特点，编制相应的施工质量技术措施。同时，建设单位对各项施工项目的质量要求、控制点进行明确的规定，并强制贯彻实施。

为规范雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程项目建设，保证工程质量，

建设单位制定了《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程质量管理实施细则》、《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程监理管理办法》、《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程隐蔽工程检查验收办法》等管理文件，切实保证了水土保持工程建设质量。

1.2.3 “三同时”制度落实

在本工程建设中，建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入到主体工程建设中，按照“三同时”原则，最大限度控制施工建设造成的水土流失。

工程开工后，建设单位将水土保持监理工作纳入工程监理内容，同时，在施工过程中，监理单位向施工单位提出了水土保持文明施工的相关管理要求，施工单位按照文明施工和水土保持的要求，采取了一些水土保持工程措施和临时措施，规范了临时堆土的堆放范围，设置了临时苫盖等临时措施。

工程建设期，主要实施了水土保持工程措施、临时措施、植物措施。施工过程中建设单位自行开展本工程水土保持监测，2022年5月，建设单位委托了我公司开展了本项目自然恢复期监测及施工期回顾性调查监测。截止目前，本工程已经完成了全部的水土保持工程措施和植物措施，水土保持临时工程伴随主体工程同步实施。

按照工程施工质量验收标准和设计文件，监理单位组织对主体工程和绿化工程进行了验收，并分别形成了分部、分项工程验收记录。

本工程在建设过程中，基本按“三同时”的要求进行水土保持工程的建设，现已实施了包括工程措施、植物措施和临时措施等水土保持措施。本工程建设过程中实施的工程措施主要有表土剥离、土地整治、回覆表土等；临时措施主要有密目网苫盖等；植物措施主要撒播草籽绿化等。已实施的水土保持措施现已充分发挥水土保持效益，有效控制了项目建设产生的水土流失。

1.2.4 水土保持监督检查意见落实情况

建设过程中水行政主管部门对工程开展了水土保持监督检查工作，对本项目水土保持工程建设提出相关建议，但未提出书面监督意见，各项整改建议已实施。

1.2.5 重大水土流失危害事件

根据回顾性调查检查，本项目建设期间未发生重大水土流失事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2022年5月，监测项目部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，编写了《水土保持监测实施计划》。并以监测实施计划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。

此后，我监测项目部依据监测实施方案，对施工现场再次进行全区调查，选定监测3个，汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作的内容。在全面获取有关资料后，对整个监测区域土壤侵蚀状况进行调查，获取评价水土流失动态的基础数据，为后期水土保持监测工作的实施，打下了坚实的基础。

2022年5月至7月，监测小组在对各个监测点进行实地监测的同时，继续对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患进行调查监测，地面观测小组完成植物样地调查、遥感监测等。监测工作依据《监测实施计划》主要针对水土流失严重地段、存在水土流失隐患及已经实施的水土保持工程（措施）开展监测。在全面获取有关资料后，对整个监测区域土壤侵蚀状况进行调查，获取评价水土流失动态的基础数据，评价水土保持防治效果。

1.3.2 监测项目部设置

2022年5月，我公司在接到建设单位雅安城投建筑工程有限公司委托的水土保持监测工作后即刻成立了监测项目部，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。

由于监测工作委托较为滞后，我公司监测组进场后，根据批复的水保方案及主体设计、施工等资料，编制监测计划，组织开展了水土保持监测工作，深入项目现场对项目全线进行了详细的调查和地面监测工作，对工程区试运行期水土流失状况、水土保持措施效益进行了监测；对施工期工程施工扰动情况、土石开挖情况、水土流失情况进行回顾性调查监测，在全面获取有关资料后，对整个监测区域土壤侵蚀状况进行调查，获取评价水土流失动态的基础数据，评价水土保持防治效果。

表 1.3-1 雅水土保持监测项目部成员表

项目部组成		姓名	职务/ 职称	职责与任务
监测 项目 部	总监测 工程师	李梦	工程师	项目总负责：组织协调各方工作，审定监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告。
	监测 工程师	邱代辉	工程师	负责项目实施，组织协调各监测工作小组，编制监测大纲、监测实施方案、监测技术规程；人员培训与指导，组织开展地面监测和调查监测，质量检查和控制，数据汇总分析，审核年度报告和监测总结报告。
		熊建	工程师	文控，负责发文和收文，对建设单位、施工单位与监测部往来文件、资料、监测原始记录表格、监测中间成果、监测总结报告、合同项成果、资料、文件等管理和归档，验收后资料移交等。
		付虹霖	工程师	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。组织开展地面、调查监测。完成项目区内的监测任务，负责监测数据、表格汇总、整理与分析，编制监测报告、季报、年度报告初稿。

1.3.3 监测点的布设

根据查阅本项目水土保持监测总结报告可知，监测单位根据监测任务要求，依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》办水保〔2015〕139号和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，为达到监测目的，本项目主要采用调查监测（包括资料收集分析）、地面观测和场地巡查监测相结合的方法同时辅以无人机遥感监测，由于工程早已建设完工，且位于城区，经调查，本项目表土临时堆存场布置于项目主体工程永久占地范围内，未新增临时占地，施工场地在施工结束后全部拆除后进行主体工程建设，目前已无法实地监测，因此监测单位主要是对道路工程区、桥涵工程区及施工临时设施区的排水系统、景观绿化等地布设了监测点位进行现场监测

1.3-2 水土保持监测点布局及基本情况表

监测点位	数量	监测内容	主要监测方法	监测时段及频次
1#监测点 道路工程区	1 个	水土流失情况监测 水土保持措施效果 监测	遥感监测、资料分 析、场地巡查相结 合	2022 年 5 月-2022 年 6 月; 共 1 次监测
2#监测点 桥涵工程区	1 个	扰动土地情况、水土 流失情况监测 水土保持措施效果 监测	遥感监测、资料分 析、场地巡查相结 合	2022 年 5 月-2022 年 6 月; 共 1 次监测
3#监测点 施工临时设施区	1 个	水土流失情况监测 水土保持措施效果 监测、植被恢复情况	调查监测、资料分 析、植物样方法	2022 年 5 月-2022 年 6 月; 共 1 次监测

表 1.3-3 水土保持监测点位布设一览表

监测点位	数量	监测内容	主要监测方法	监测时段及频次	监测点照片
1#监测点 道路工程区	1 个	水土流失情况监测 水土保持措施效果监测	遥感监测、资料分析、 场地巡查相结合	2022 年 5 月-2022 年 6 月; 共 1 次监测	 

1、建设项目及水土保持工作概况

监测点位	数量	监测内容	主要监测方法	监测时段及频次	监测点照片
2#监测点 桥涵工程区	1 个	扰动土地情况、水土 流失情况监测 水土保持措施效果监 测	遥感监测、资料分析、 场地巡查相结合	2022 年 5 月-2022 年 6 月; 共 1 次监测	
3#监测点 施工临时设施区	1 个	水土流失情况监测 水土保持措施效果监 测、植被恢复情况	调查监测、资料分析、 植物样方法	2022 年 5 月-2022 年 6 月; 共 1 次监测	

1.3.4 监测设施设备

项目水土保持监测采用了现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。

表 1.3-4 水土保持监测设施和设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	钢钎、皮尺、钢尺、卡尺、测绳等		套	2	用于观测侵蚀量及沉降变化， 植被生长情况及其它测量
2	全站仪	SD3 型	套	1	测多标桩间距
3	水位计		套	1	便携式
4	土壤水分仪		套	1	测 4 个深度
5	泥沙浊度仪		套	1	泥沙快速测定
6	坡度仪		套	1	
7	精密天平	AG-204 型	套	1	1/10000g
8	烘箱	101A-2II型	套	1	带鼓风
9	手持 GPS 仪	GPSIV型	台	1	用于监测点、场地及现象点的 定位和量测
10	激光测距仪	B@SMA	台	1	长距离（15m~1500m）测量
11	激光测距仪	PREXISOX2	台	1	短距离（01m~25m）测量
12	数码相机	佳能 ixso130	部	1	用于监测现象的图片记录
13	笔记本电脑	IBM	台	1	用于文字、图表处理和计算
14	泥沙采样器	国产	套	1	
15	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿、 化学试剂、分析纯、打印纸、 等
16	副材及配套设备				用于各种设备安装辅助材料、 小五金构件及易损配件补充

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《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），结合本工程的实际情况，对各布设点进行水土保持监测，我们采取资料分析、调查监测、遥感监测的方法进行监测。

（1）调查监测

调查监测，借助于全站仪、经纬仪、皮尺、泥沙采样仪、自记雨量计等器材，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、建设区的水土流失等进行监测。调查应做好方案设计、

踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等。

在工作底图上确定的位置，利用附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度GPS定位仪确定各监测点地面位置，并确定监测范围，设置固定标志。具体工作方法，按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）进行调查。数据处理应认真使用规定的图例、表格、符号、编码等，原始资料应进行分类整理，录入计算机等成册保存。

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。

（一）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策相关业务部门和工程区涉及乡镇人民政策收集，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。

定期从附近气象站收集项目区的降雨量资料，查找与某时段水土流失量观测值相对应的降雨量、降雨强度等，分析雨量对工程施工造成水土流失的影响。对施工开挖、弃渣堆放进行调查，应查阅施工设计、监理文件等资料，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

（二）现场观察（巡查）

现场观察为本工程的最主要方法，即对工程区破坏和占压面积、地面扰动类型、地形部位、地面组成物质类型、原地面坡度、现地面坡度、挖深或堆置高度、坡向、坡长、周边植被状况、植被恢复状况、植被种类、覆盖度、生长状况、土壤侵蚀类型、侵蚀强度、水土流失危害、水土保持措施数量、规格、质量等进行详查，应保

证现场观察资料的时效性、准确性和可靠性。

对水土流失防治责任范围、扰动土地等面积监测，可以采用 GPS 定位仪绕边一圈测量，但要求测量地块周边可安全行走，能接收 3 颗以上的卫星信号。另一种较准确的测量方法可借助于全站仪，选择能通视测量地块全貌的位置，对准地块边界特征点进行坐标测量，计算出投影面积。还有一种在林业上常用的面积测量方法可以借鉴采用，采用较大比例尺的地形图在现场比对地形地貌特征点，勾绘出地块轮廓线，按地形图比例量算面积。

各项水土保持工程措施和林草措施的实施情况，水土保持措施效果监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测，都主要采用现场观察的方法进行，辅以抽样调查的方法。拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

对弃渣场拦挡措施稳定性实施巡查监测，主要分析拦挡体的位移量、完整性和破坏（损）情况。采取填表、上图、计算等工作方法分析，为防止弃渣垮塌和滚落等提供依据。对施工过程中的新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并对其稳定性观测，应充分利用建设的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

（三）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。乔木林 200m²，灌木林 25~100m²，草地 1~4m²。

样地调查内容按《水土保持技术规程》（SL277-2002）附录 L 规定执行。总体特征值估计、数据处理和资料汇编按《水土保持技术规程》（SL277-2002）6.5 执行。

土壤侵蚀年平均动态变化，采用定期抽样调查方法，以监测前后期得到的土壤侵蚀面积成数平均数动态估计值，除以监测间隔年数，并乘以调查总体面积求得。

（2）遥感监测

无人机监测是水土保持监测的新生事物，是针对当前普通的监测手段工作效率低、精度有限、外业工作量大、周期长、不能满足现有水土保持监测的要求（快速、准确），更不能适应水土保持监测自动化、快速的发展趋势。无人机技术可以服务于开发建设项目水土保持监测，结合现有水土保持监测手段能有效提高项目水保监测的效率、精度和自动化程度。

随着无人机技术不断成熟、完善、普及，无人机的可在云层正在低空飞行、无需机场降落、成本低、运行灵活等特点发挥得更好。

1.3.6 监测成果提交情况

2022年5月至2022年7月，按照《监测实施计划》的要求，各监测工作组对3个监测点进行实地监测的同时，对监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况和防治效果进行调查监测。地面观测小组完成土壤含水量和容重监测试验、侵蚀沟测量、植物样地的调查等。调查监测组完成监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况的调查监测以及水土保持设施运行情况等监测内容的现场监测，提出了存在的问题及意见，并对整改情况进行了现场监测。根据验收要求，对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，并于2022年8月完成了《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持监测总结报告》。

2、监测内容与方法

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）的要求，本工程监测内容包括扰动情况动态监测、水土流失情况、水土保持措施情况等。

2.1 扰动土地情况

2.1.1 监测内容

扰动土地情况监测，即为防治责任范围监测，重点对工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地面积，从而确定实际的水土流失防治责任范围。

通过资料分析并结合实地调查从而分析水土流失相关的工程施工活动及工程水土保持方案实施情况。主要包括水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积，土石方挖填、堆放和运移情况，开挖、填筑体形态变化和占地面积等记录资料；分析调查新增水土流失面积及其分布，水土流失强度、水土流失量变化情况，获取水土流失状况的数据及主要影响因子的参数的变化情况。获取各项防治措施的实施时间、工程量及投资。

2.1.2 监测方法

1、调查监测

对项目区林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测。

（1）对施工开挖、临时堆放进行调查，查阅施工设计、监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的开挖回填利用量及弃土、弃渣量。

（2）扰动土地面积和程度，采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响趋势等。

（3）对新建的水土保持设施的运行情况进行监测，充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

（4）调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分

析，评价本项目水土保持措施的作用与效果。

(5) 水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益等监测。保土效益测算按《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行。

2、巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

(1) 水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、询问水库管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2) 重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

2.1.3 监测频次

本项目为线性项目，根据批复的水保方案，本项目防治责任范围为项目建设区。防治责任范围监测主要是通过监测扰动的面积，确定工程防治责任范围面积。针对本项目特点，监测组根据项目实际情况，主要采取调查和巡查的方式进行监测，扰动土地情况监测频次与监测方法见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测频次与监测方法表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	道路工程区	扰动范围、面积、土地利用类型等变化情况	主要通过查阅资料并进行数据分析的方式进行	由于是后补监测，项目已经完工，因此结合项目情况，对项目区现状进行全面复核、监测一至两次
2	桥涵工程区			
3	施工临时设施区			

2.2 取料、弃渣情况监测

我公司进场时本项目已完工，水土保持监测组主要是对土石方开挖量、回填量，

余方去向进行调查监测。

根据回顾性监测结果，本工程实际土石方总开挖量 0.58 万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.29 万 m^3 ），回填土石方总量 3.37 万 m^3 （自然方，表土回覆 0.29 万 m^3 ），外借 2.79 万 m^3 ，借方来源于城投·文曲新座项目。

因此未单独设置取料场及弃渣场。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测、资料分析的监测方法。对于工程措施（排水沟、雨水口、雨水检查井等），主要调查其实施数量、质量及进度；完好程度、运行情况、措施的排水效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施保土效果。对于临时防护措施（临时排水沟、密目网苫盖、土袋拦挡等），主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。水土保持措施监测指标包括：措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况。

在施工期，监测方法以实地量测为主。根据水土保持方案及防治措施实施情况，采用实地量测和巡测相结合的方法，获取各监测分区水土保持措施建设动态及防治措施数量、质量。也可通过无人机航拍的方法调查水土流失防治措施建设动态。

在植被恢复期，工程措施基本实施完毕，工程措施监测以运行情况和运行效果监测为主，以施工单位实施防治措施验收资料为基础，通过分析获得工程措施数量，通过实地巡查了解工程措施运行情况及运行效果。植物措施处于实施阶段或实施完成发挥防治效果阶段，对于已实施完成的植物措施，采用典型样方或典型植株调查的方法，记录林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及自然植被恢复情况；对于处于实施阶段的植物措施，通过实地调查、资料收集获取实施进度；以施工单位实施防治措施验收资料为基础，通过分析获得植物措施数量。

在水土保持措施监测过程中，以无人机航拍为辅助手段，用无人机对监测区域进行全景拍摄，从拍摄的全景照片上经过专业分析，获取监测区域水土流失防治措施布局、建设进度。

2.3.2 监测方法

主要采用地面观测、实地量测和资料分析的方式进行。工程措施主要采用皮尺、钢卷尺、坡度仪量测坡面、坡度等。

(1) 防治措施数量与质量

工程水土保持数量由现场测量结合监理资料进行确定，施工质量由监理单位确定。

(2) 工程措施完好程度和运行情况

工程水保措施主要有表土剥离、土地整治、表土回覆盖等，工程施工质量由施工监理单位确定，监测过程中查看措施运行情况，因工程施工可能造成的影响，完好程度。

针对项目采用巡查的监测方法。巡查监测内容主要有①工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等等。②巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区，例如，边坡治理存在缺陷、土质冲沟造成下垫面侵蚀等。③巡查工程建设可能造成水土流失对周边的影响程度。

植被措施采用样方调查的方式，对植被恢复效果进行调查。

(1) 植被生长情况

A 树高：采用测高仪进行测定；

B 胸径：采用胸径尺进行测量；

C 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

(2) 灌草存活率和保存率

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = f_e / f_d C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

2.3.3 监测频次

水土保持措施监测频次与监测方法见表 2.1-2。

表 2.1-2 水土保持措施监测频次与监测方法表

监测内容	监测方法	监测频次
水土保持措施类型	实地量测、调查、巡查监测及资料分析	2022 年 5 月~2022 年 7 月，共 1 次
水土保持措施开工与完工日期	调查、巡查监测及资料分析	2022 年 5 月~2022 年 7 月，共 1 次
水土保持措施的位置、规格、尺寸、数量	实地量测、无人机低空监测、资料分析	2022 年 5 月~2022 年 7 月，共 1 次
林草覆盖度、郁闭度	实地量测、调查监测、无人机低空监测	2022 年 5 月~2022 年 7 月，共 1 次
水土保持措施防治效果	实地量测、调查、巡查监测、遥感监测、无人机低空监测	2022 年 5 月~2022 年 7 月，共 1 次
水土保持措施运行状况	实地量测、调查、巡查监测、遥感监测	2022 年 5 月~2022 年 7 月，共 1 次

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，是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：水系形式、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

对水土流失重点地段和水土流失防治重要点进行调查，布设水土保持调查点位。

监测组通过原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀分析及工程施工过程典型监测点土壤侵蚀分析推算。

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) 批复的水土流失防治责任范围

根据“雅水函〔2018〕229号”批复的《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持方案报告书》，本工程分为道路工程区、桥涵工程区、施工临时设施区、表土堆放场区4个防治分区。防治责任范围为1.87hm²，其中，道路工程区1.73hm²、桥涵工程区0.04hm²；施工临时设施区占地0.04hm²，表土堆放场区占地0.06hm²。批复的水土流失防治分区及面积详见表3.1-1。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围设计表单位 hm²

序号	防治分区	防治责任范围	备注
1	道路工程区	1.73	道路占地范围及两侧边坡
2	桥涵工程区	0.04	包括1座桥梁及1座涵洞占地范围
3	施工临时设施区	0.04	临时工棚、办公生活设施等
4	表土堆放场区	0.06	表土临时堆存场地
	合计	1.87	

(2) 实际的水土流失防治责任范围

本项目实际水土流失防治责任范围为1.83hm²，其中，道路工程区1.73hm²、桥涵工程区0.04hm²、施工临时设施区0.06hm²，剥离的表土堆存于红线范围内，未单独设置表土临时堆存场。水土流失防治分区及面积详见表3.1-2。

表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围单位 hm²

序号	防治分区	防治责任范围	备注
1	道路工程区	1.73	道路占地范围及两侧边坡
2	桥涵工程区	0.04	包括1座桥梁及1座涵洞占地范围
3	施工临时设施区	0.06	实际布设于K0+240左侧设置1处施工生活设施，占地面积0.06hm ² ，主要用于施工办公和生活
4	表土堆放场区	0	剥离的表土堆放于红线范围内，未单独设置表土堆放场
	合计	1.83	

(3) 批复阶段与验收阶段水土流失防治责任范围变化情况

本项目验收阶段实际发生的水土流失防治责任范围较“雅水函〔2018〕229号”批复的《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持方案报告书》中确定水土流失防治责任范围减少了 0.04hm^2 。

①实际施工过程中剥离的表土堆存于红线范围内，未单独设置表土堆放场，表土堆放区防治责任范围减少 0.06hm^2 ；

②实际施工过程中为合理安排工期，实际在 K0+240 左侧布设施工生产生活设施 1 处，用于生活和办公，施工临时设施区防治责任范围增加 0.05hm^2 。

综上，实际水土流失防治责任范围较批复减少了 0.04hm^2 。合理优化施工布局，减少了临时占地，符合水土保持要求。

表 3.1-3 批复阶段与验收阶段水土流失防治责任范围对比表（单位： hm^2 ）

分区	方案批复防治责任范围	实际防治责任范围	实际与批复相比 (+/-)	变化原因
道路工程区	1.73	1.73	0	\
桥涵工程区	0.04	0.04	0	\
施工临时设施区	0.04	0.06	+0.02	实际布设于 K0+240 左侧，面积有所增加
表土堆放场区	0.06	0	-0.06	剥离的表土堆放于红线范围内，未单独设置，防治责任范围减少。
合计	1.87	1.83	-0.04	\

3.1.2 背景值监测

根据现场调查本项目无大型渣场（弃渣量 50万 m^3 以上）、大型取料场（取料量 10万 m^3 以上）、大型开挖填筑面（占地面积 2000m^2 以上或开挖填筑高度 30m 以上）等扰动强度较大的区域，故不对此进行监测。

3.1.3 建扰动土地面积

本工程于 2017 年 12 月开工，于 2019 年 1 月全部完工，本项目监测工作滞后，水土保持监测单位进场时工程已建设完工，因此建设期扰动面积通过查阅用地手续及施工资料进行分析获取。

经现场踏勘调查监测和查阅竣工资料，工程建设期实际扰动土地面积 1.83hm^2 ，较批复的水保方案总面积相比减少了 0.4hm^2 。主要原因为：本项目实际建设规模减小，导致实际防治责任范围也相应减小，施工期间表土临时堆存场布置于项目

区永久占地范围内，未新增临时占地，因此项目实际扰动面积较方案批复的有所减少。项目实际防治责任范围没有超出征地范围的情况，不涉及重大变更。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

批复《报告书》中未设置取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测情况

在实际施工中，本工程所需砂石料采用外购解决，实际未设置取土场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的《水土保持方案》，本项目挖方量 0.43 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.32 万 m^3 ），总填方 4.73 万 m^3 （含绿化覆土 0.32 万 m^3 ），借方 4.73 万 m^3 ，本项目不产生弃渣，外借土石方由业主从城投·文曲新座项目进行调，不单独设置弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本工程实际土石方总开挖量 0.44 万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.29 万 m^3 ），回填土石方总量 4.67 万 m^3 （自然方，表土回覆 0.29 万 m^3 ），外借 4.23 万 m^3 ，借方来源于城投·文曲新座项目。

本项目实际未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据回顾性调查，本工程实际土石方总开挖量 0.44 万 m^3 （自然方，含表土剥离 0.29 万 m^3 ），回填土石方总量 4.67 万 m^3 （自然方，表土回覆 0.29 万 m^3 ），外借 4.23 万 m^3 ，借方来源于城投·文曲新座项目，项目实际土石方平衡表详见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目实际土石方平衡一览表（单位万 m³）

项目组成	开挖			回填			调入	调出	借方	
	表土	土方	合计	表土	土方	合计	数量	数量	数量	来源
道路工程	0.27	0.13	0.4	0.27	4.36	4.63			4.23	城 投·文 曲新 座
桥涵工程		0.01	0.01		0.01	0.01				
施工临时设施区	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.03				
合计	0.29	0.15	0.44	0.29	4.38	4.67	0	0	4.23	

3.5 其他重点部位监测结果

道路工程路基开挖及填筑是产生水土流失的主要区域，随着后期道路硬化覆盖，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，根据调查监测结果，道路工程区整个建设过程中未发生重大水土流失危害。

总体上本工程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

4.1.1 设计情况

1、道路工程区

根据批复的《水土保持方案》，道路工程区工程措施主要为：边沟 1350m，表土剥离 0.31 万 m³，绿化覆土 0.31 万 m³，整理绿化用地 1665m²。

2、施工临时设施区

根据批复的《水土保持方案》，表土剥离 0.01 万 m³，绿化覆土 0.01 万 m³。

3、表土堆放场区

根据批复的《水土保持方案》，表土堆放区工程措施主要土地整治 0.06hm²。

4.1.2 实际完成情况

1、道路工程区

根据现场实际监测，并结合施工、监理提供的相关数据进行分析，道路工程区实施的工程措施主要为施工前对可剥离区域采取了表土剥离 0.27 万 m³，剥离面积 1.28hm²，平均剥离厚度为 0.21m；施工结束后对填方边坡及道路可绿化区域采取了表土回覆 0.26 万 m³，覆土面积 0.97hm²，平均覆土厚度为 0.28m；绿化前实施土地整治 2220m²；道路排水边沟 1350m，DN200~DN1400 排水管网 1283m，偏沟式雨水篦子 44 个。

2、施工临时设施区

根据现场实际监测，并结合施工、监理提供的相关数据进行分析，施工临时设施区实施的工程措施主要为施工前对可剥离区域采取了表土剥离措施，共计剥离表土 0.02 万 m³，剥离面积 0.06hm²，平均厚度 0.25m；使用结束后对施工临时设施采取了场地平整及表土回覆，共计覆土 0.02 万 m³，覆土面积 0.06hm²，平均覆土厚度 0.25m；绿化前实施土地整治 0.06hm²。

4.1.3 变化情况

根据现场实际监测，并结合施工资料、相关数据进行分析，本项目水土保持工程措施量变化情况及原因见下表 4.1-1。

表 4.1-1 实际工程措施监测结果表

措施类别	分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因
工程措施	道路工程区	排水边沟	m	1350	1350	0	无变化
		D200~1400 排水管	m	0	1283	1283	为减少路面汇水,增加了排水管网、雨水篦子等
		偏沟式雨水篦子	个	0	44	44	
		表土剥离	m ³	3088.24	2688	-400.24	实际剥离厚度为 0.21m, 剥离量及表土回覆略微减少
		绿化覆土	m ³	3088.24	2688	-400.24	
		整理绿化用地	m ²	1665	2220.75	555.75	绿化带面积有所增加
	施工临时设施区	表土剥离	m ³	120	150	30	K0+240 左侧设置 1 处施工生活设施, 占地面积 0.06hm ² , 占地面积有所增加, 表土剥离及回覆、植物措施、临时措施有所增加
		绿化覆土	m ³	120	150	30	
		土地整治	hm ²		0.06	0.06	
	表土堆放场区	土地整治	hm ²	0.06	0	-0.06	剥离的表土堆存于红线范围内, 未单独设置表土临时堆存场, 相应措施量减少

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计情况

1、道路工程区

根据批复的《水土保持方案》，道路工程区水土保持植物措施主要为香樟 172 株，植物护坡 7500m²，满铺泥播草 1665m²。

2、施工临时设施区

根据批复的《水土保持方案》，施工临时设施区水土保持植物措施主要为撒播狗牙根 0.04hm²。

3、表土堆放场区

根据批复的《水土保持方案》，表土堆放区水土保持植物措施主要为撒播狗牙根 0.06hm²。

4.2.2 实际完成情况

1、道路工程区

根据现场实际监测，并结合施工、监理提供的相关数据进行整理，道路工程区实施的植物措施主要为道路行道树 176 株绿化带撒播草籽 2220m²，行道树树池宽度 1.5m，树池表面采用高分子树脂树池盖覆盖及撒播草籽绿化，树种为中等规格的香樟，株行距为 7m；道路填方边坡采取植物护坡，共计 7480m²。

2、临时堆土区

根据现场实际监测，并结合施工、监理提供的相关数据进行整理，施工临时设施区实施的植物措施主要为使用结束后采取撒播草籽绿化 0.06hm²。

4.2.3 变化情况

根据现场实际监测，并结合施工资料、相关数据进行整理和分析，本项目水土保持植物措施量变化情况及原因见下表 4.2-1。

表 4.2-1 实际植物措施监测结果表

措施类别	分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因
植物措施	道路工程区	香樟	株	172	176	4	施工布局优化，植物措施略增加
		植草护坡	m ²	7500	7480	-20	
		满铺泥播草	m ²	1665	2220.75	555.75	
	施工临时设施防治区	撒播草籽	hm ²	0.04	0.06	0.02	K0+240 左侧设置 1 处施工生活设施，占地面积 0.06hm ² ，占地面积有所增加，植物措施有所增加
		马桑	株	100	0	-100	
	表土堆放场区	撒播草籽	hm ²	0.06	0	-0.06	剥离的表土堆存于红线范围内，未单独设置表土临时堆存场，相应措施量减少
		马桑	株	150	0	-150	

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 设计情况

1、道路工程区

根据批复的《水土保持方案》，道路工程区临时措施为防雨布苫盖 4411m²，编织土袋拦挡 350m。

2、桥涵工程区

根据批复的《水土保持方案》，桥涵工程区临时措施为编织袋土拦挡 24m，防雨布苫盖 204m²。

3、施工临时设施区

根据批复的《水土保持方案》，施工临时设施区临时措施为排水沟 150m，防雨布苫盖 300m²。

4、表土堆放场区

根据批复的《水土保持方案》，表土堆放区临时措施为排水沟 160m，编织袋土拦挡 160m，密目网苫盖 600m²。

4.3.2 实际完成情况

1、道路工程区

根据现场实际监测，并结合施工、监理提供的相关数据进行整理，道路工程区实施的临时措施主要为边坡及裸露区域、临时堆存的表土采取防雨布苫盖，共计 6011m²；表土临时堆存场底部设置土质排水沟，堆土底部及填方边坡采取装土袋拦挡，排水沟共计 135m、土袋拦挡共计 400m。

2、桥涵工程区

根据现场实际监测，并结合施工、监理提供的相关数据进行整理，桥梁工程区实施的临时措施主要为开挖过程中形成临时边坡及裸露区域采取防雨布苫盖，共计 244m²；桥台施工处采取了装土袋拦挡 26m。

3、施工临时设施区

根据现场实际监测，并结合施工、监理提供的相关数据进行整理，施工临时设施区实施的临时措施主要为施工临时设施区场内布设环形砖砌排水沟 128m（梯形断面：上口宽 0.6m、下底宽 0.3m、高 0.3m），施工过程中建筑材料临时堆放区域采取防雨布苫盖，共计 198m²。

4.3.3 变化情况

根据现场实际监测，并结合施工资料、相关数据进行整理和分析，本项目由于施工期施工方案优化，水土保持临时措施的略微变化，详见下表 4.3-1。

表 4.3-1 实际临时措施监测结果表

措施类别	分区	措施名称		单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因
临时措施	道路工程	防雨布苫盖		m ²	4411	6011	1600	按实际实施统计,措施量略微变化
		编织袋拦挡	编织袋拦挡	m	350	400	50	按实际实施统计,措施量略微变化
			编织袋土填筑	m ³	131.25	150	18.75	按实际实施统计,措施量略微变化
			编织袋土拆除	m ³	131.25	150	18.75	按实际实施统计,措施量略微变化
		土质排水沟		m		135	135	按实际实施统计,措施量略微变化
	桥涵工程区	防雨布苫盖		m ²	204	244	40	按实际实施统计,措施量略微变化
		编织袋拦挡	编织袋拦挡	m	34	26	-8	按实际实施统计,措施量略微变化
			编织袋土填筑	m ³	12.75	9.75	-3	按实际实施统计,措施量略微变化
			编织袋土拆除	m ³	12.75	9.75	-3	按实际实施统计,措施量略微变化
	施工临时设施区	防雨布苫盖		m ²	300	322	22	K0+240 左侧设置 1 处施工生活设施,占地面积 0.06hm ² ,临时措施略微变化
		排水沟	长度	m	150	128	-22	
			土方开挖	m ³	48	40.96	-7.04	
			土方回填	m ³	48	40.96	-7.04	
			M10 砂浆抹面	m ²	240	204.80	-35.20	
	表土堆放场区	密目网苫盖		m ²	600	0	-600	剥离的表土堆存于红线范围内,未单独设置表土临时堆存场,实施的临时排水、临时拦挡、临时苫盖等措施量,纳入道路工程区进行统计
		排水沟	排水沟	m	160	0	-160	
			土方开挖	m ³	51.20	0	-51.20	
			M10 砂浆抹面	m ²	256	0	-256	
			土方回填	m ³	51.20	0	-51.20	
		编织袋拦挡	编织袋土拦挡	m	160	0	-160	
			编织袋土填筑	m ³	120	0	-120	
			编织袋土拆除	m ³	120	0	-120	

4.4 水土保持措施防治效果

(1) 工程措施防治效果

各分区水土保持防治的工程措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持工程措施防治责任基本得到落实。工程措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

(2) 植物措施防治效果

总体上各分区水土保持防治的植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。种植的草木已经起到了良好的水土保持作用，水土流失情况也得到了改善，临时占地在施工完成后除了土地整治部分和恢复为混凝土路面外均撒播草籽，撒播草籽前进行土地平整，之后均匀撒播，并采取了适当的养护措施。水土保持植物措施防治责任基本得到落实。植物措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

(3) 临时措施防治效果

总体上各分区水土保持防治的临时措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持临时措施防治责任基本得到落实。临时措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

表 4.4-1 水土保持措施完成情况表

分区	措施类别	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
道路工程区	工程措施	排水边沟	m	1350	1350	0	2018.5~2018.7
		D200~1400 排水管	m	0	1283	1283	2018.5~2018.7
		偏沟式雨水篦子	个	0	44	44	2018.5~2018.7
		表土剥离	m ³	3088.24	2688	-400.24	2017.12
		绿化覆土	m ³	3088.24	2688	-400.24	2018.12
		整理绿化用地	m ²	1665	2220.75	555.75	2018.12
	植物措施	香樟	株	172	176	4	2018.12
		植草护坡	m ²	7500	7480	-20	2018.12
		满铺泥播草	m ²	1665	2220.75	555.75	2018.12
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	4411	6011	1600	2018.3~2018.6
		编织袋拦挡	m	350	400	50	2018.3~2018.6
		编织袋土填筑	m ³	131.25	150	18.75	

4、水土流失防治措施监测结果

			编织袋土拆除	m ³	131.25	150	18.75	
			土质排水沟	m	0	135	135	2018.3
桥涵工程区	临时措施		防雨布苫盖	m ²	204	244	40	2018.4
		临时拦挡	编织袋拦挡	m	34	26	-8	2018.3
			编织袋土填筑	m ³	12.75	9.75	-3	2018.3
			编织袋土拆除	m ³	12.75	9.75	-3	2018.6
施工临时设施区	工程措施		表土剥离	万 m ³	120	150	30	2017.12
			绿化覆土	万 m ³	120	150	30	2018.12
			土地整治	hm ²	0	0.06	0.06	2018.12
	植物措施		撒播草籽	hm ²	0.04	0.06	0.02	2018.12
			马桑	株	100	0	-100	
	临时措施		防雨布苫盖	m ²	300	198	-102	2018.4~2018.8
		排水沟	长度	m	300	322	22	2018.3
			土方开挖	m ³	150	128	-22	
			土方回填	m ³	48	40.96	-7.04	
			M10 砂浆抹面	m ²	48	40.96	-7.04	
表土堆放场区	工程措施		土地整治	hm ²	0.06	0	-0.06	
	植物措施		撒播草籽	hm ²	0.06	0	-0.06	
			马桑	株	150	0	-150	
	临时措施		密目网苫盖	m ²	600	0	-600	
		排水沟	长度	m	160	0	-160	
			土方开挖	m ³	51.20	0	-51.20	
			M10 砂浆抹面	m ²	256	0	-256	
			土方回填	m ³	51.20	0	-51.20	
		临时拦挡	编织袋土拦挡	m	160	0	-160	
			编织袋土填筑	m ³	120	0	-120	
			编织袋土拆除	m ³	120	0	-120	

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目在建设过程中，不同区域、不同时段发生的水土流失面积各不相同，根据项目施工进展、项目建设区水土流失特点以及水土保持措施布设情况等，采取资料分析、遥感监测、现场调查等适当方法，分别统计各区域水土流失面积，由于进场工作滞后造成的水土流失面积监测滞后则通过遥感手段及查阅施工、监测过程资料等加以回溯。

根据查阅工程施工资料及卫星影像资料并经现场水土保持调查监测，2017年至2019年施工期间，工程水土流失总面积呈先上升后下降的趋势。2017年开始为施工前期，因项目建设对地表扰动增加，水土流失加剧，呈逐渐上升趋势，施工后期，伴随着植物措施发挥水土保持效益，水土流失则逐渐减弱。

经调查监测，建设期建设场地全面施工、扰动，本项目水土流失面积共计 1.83hm²，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主；截止目前工程建设已全面完工，此时段建设场地内产生水土流失的面积主要是除已硬化路面之外的部分，水土流失面积为 0.56hm²，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主。

各分区在不同时段的水土流失面积情况详见下表 5.1-1。

表 5.1-1 各监测分区不同时段水土流失面积监测结果表单位：hm²

监测分区	项目建设期水土流失面积	运行期水土流失面积
路基工程区	1.73	0.5
桥涵工程区	0.03	0
施工临时设施区	0.06	0.06
合计	1.83	0.56

本项目施工期从 2017 年 12 月-2019 年 1 月，水土流失面积从施工初期逐渐增加到后期逐渐减少，至试运行期相对施工期水土流失面积明显减少。施工期水土流失面积较大的原因是工程区开挖部位较多。同时，与施工期跨越主要降雨时段也有关系，根据本监测时段内降雨统计，降雨主要集中在每年的夏季和秋季，以夏季居多，集中降雨促进了水土流失面积扩大。另外，相对林草恢复期主体工程区道路硬化也是减少水土流失的原因。最终在林草恢复期各项水土保持措施发挥持久效果，水土

流失面积逐渐减少。

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

工程建设总工期 14 个月（即 2017 年 12 月~2019 年 1 月）。

根据水土保持现场监测情况及施工资料分析，施工期间，项目主体工程区是发生水土流失的重点区域，项目完工后，主体工程区全部被道路硬化所覆盖，基本不再产生水土流失，进入试运行期后，产生水土流失的主要是景观绿化区，因此水土保持监测工作介入后，主要是对景观绿化区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。

工程占地类型为其他土地，水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失强度表现为轻度。因工程建设过程中，特别是主体工程的建设时，进行了大量的土石方开挖回填及堆渣活动，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，本工程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。

由于监测组进场较晚，监测组进场时工程已经全部竣工，施工过程中的侵蚀模数已不能通过观测取得，仅通过查阅施工和监理过程中的影像资料进行推算得出。

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

监测分区	施工期		试运行期	
	侵蚀模数 (t/km ² .a)	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	水土流失面积 (hm ²)
路基工程区	3280	1.73	500	0.5
桥涵工程区	3010	0.04	\	\
施工临时设施区	2970	0.06	500	0.06
合计		1.83		0.56

5.2.1 各阶段土壤流失量

根据监测调查结果分析得出本项目水土流失量呈现特点为：工程施工期和自然

恢复期土壤流失总量为 60.79t，其中施工期土壤流失量为 60.34t，占土壤流失总量的 99.26%，是水土流失重点时段；施工期道路工程区土壤流失量为 57.78t，占施工期土壤流失量的 95.75%；桥涵工程区土壤流失量为 0.64t，占施工期土壤流失量的 1.05%；施工临时设施土壤流失量为 1.93t，占施工期土壤流失量的 3.19%，由此可见道路工程区是工程水土流失的主要区域，各阶段水土流失详见下表 5-3、表 5-4。

表 5-3 施工期土壤流失量情况表

项目	施工期				占流失量 (%)
	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失面 积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)	
路基工程区	3300	1.74	1	57.78	95.75%
桥涵工程区	3180	0.03	0.5	0.64	1.05%
施工临时设施区	3210	0.09	1	1.93	3.19%
合计		1.83		60.34	

表 5-4 自然恢复期土壤流失量情况表

项目	自然恢复期				占流失量 (%)
	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失面 积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)	
路基工程区	500	0.53	0.16	0.40	89.29%
桥涵工程区	\	0	\		\
施工临时设施区	500	0.09	0.16	0.05	10.71%
合计		0.62		0.45	

经过分析，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、场地平整等土石开挖工作量为最大，相对水保措施如排水、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，截止到监测期末，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，流失量最大的为道路工程区，原因主要是由于该区在建设期占地为最大的区域，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。监测时段内土壤侵蚀模数及水土流失量监测结果详见水土流失情况表。

5.3 取土、弃渣潜在土壤流失量

本项目不存在取土、弃土场。

5.3 水土流失危害

由于本项目水土保持监测介入时间较晚，在项目施工建设期，我监测项目部未能进场开展监测工作，但通过实地调查、走访，根据建设单位、主体监理单位、施工单位等各单位提供的资料信息显示，雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路工程在建设过程中重视水土保持工作，工程设计合理、施工管理严格，项目区内未发生重大水土流失事故。由于建设单位严格要求各施工单位规范施工、文明施工，本项目在建设过程中基本未对周边环境造成不良影响。综上所述，本项目在建设过程中未发生水土流失危害性事件，且基本未对周边环境造成不良影响。

6、水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积，不扰动的土地面积不计算在内。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

根据监测结果统计，雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程扰动土地总面积为 1.83hm²，通过采取排水、拦挡、护坡、植物等综合措施，综合治理面积为 0.56hm²。经计算，项目建设区的扰动土地整治率为 99.89%，可达到批复的水保方案设计水平年综合防治目标 95%的要求。具体计算详见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度（单位：hm²）

防治分区	项目区面积	扰动面积	永久建构筑物及硬化占地面积	水土保持措施面积			扰动土地整治率
				工程措施	植物措施	小计	
道路工程区	1.73	1.73	1.23	\	0.498	0.498	99.88%
桥涵工程区	0.04	0.04	0.04	\	\	\	100.00%
施工临时设施区	0.06	0.06	0	\	0.06	0.06	100.00%
合计	1.83	1.83	1.27	\	0.558	0.558	99.89%

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因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。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好的排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

根据监测结果，工程项目建设区造成的水土流失面积为 1.83hm²，除去永久建筑物占压面积及硬化地面积之外的面积采取工程措施和植物措施对水土流失进行了治理，水土流失治理达标面积为 0.558hm²。经计算，水土流失总治理度为 99.64%，达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标 97%的要求。

表 5.2-3 各水土保持监测分区水土流失总治理度一览表（单位：hm²）

防治分区	项目区面积	扰动面积	水土流失面积	硬化占地面积	水土保持措施面积			水土流失总治理度
					工程措施	植物措施	小计	
道路工程区	1.73	1.73	0.5	1.23	\	0.498	0.498	99.60%
桥涵工程区	0.04	0.04	0	0.04	\	\	\	\
施工临时设施区	0.06	0.06	0.06	0	\	0.06	0.06	100.00%
合计	1.83	1.83	0.56	1.27	0	0.558	0.558	99.64%

注：“植物措施面积”为投影面积

6.3 拦渣率

经查阅项目相关资料，本工程所用砂石料及其他建筑料均来自项目区开挖料利用及外购解决，未设置取料场，工程土石方总开挖量 0.44 万 m³（自然方，含表土剥离 0.29 万 m³），回填土石方总量 4.67 万 m³（自然方，表土回覆 0.29 万 m³），外借 4.23 万 m³，借方来源于城投·文曲新座项目。

项目建设中临时堆存的表土均采取了完善的临时拦挡和临时遮盖措施，较好地控制了施工中产生的水土流失，实际挡护土量 0.288 万 m³，拦渣率为 99.65%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤侵蚀强度之比。

根据监测报告及调查核实，随着各项水土保持措施效益的发挥，项目区平均土壤侵蚀模数为 500t/（km²·a）。土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复系数指项目建设区内林草类植被面积占可恢复植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

工程项目建设区扣除硬化等其他非可绿化区域后，可绿化面积为 0.56hm^2 （投影面积），截止到 2022 年 8 月，已实现林草植被恢复达标面积 0.558hm^2 ，林草植被恢复率为 99.64%，达到了方案批复目标值。各分区植被恢复率见表 6.5-1。

表 6.5-1 各水土保持监测分区林草植被恢复率一览表单位： hm^2

分区	项目区面积	可恢复植被面积	已恢复植被达标面积	林草植被恢复率
道路工程区	1.73	0.50	0.498	99.60%
桥涵工程区	0.04	\	\	\
施工临时设施区	0.06	0.06	0.060	100.00%
合计	1.83	0.56	0.558	99.64%

6.6 林草覆盖率

本工程建设区总面积为 1.83hm^2 ，目前植被恢复效果较好，项目建设区内的绿化达标总面积达到 0.558hm^2 （投影面积），由此计算出项目林草覆盖率为 30.49%，林草覆盖率均达到本工程水土流失目标要求。各分区林草覆盖率见表 6.6-1。

表 6.6-1 各水土保持监测分区林草覆盖率一览表（单位： hm^2 ）

分区	项目区面积	可恢复植被面积	已恢复植被达标面积	林草植被恢复率
道路工程区	1.73	0.50	0.498	28.79%
桥涵工程区	0.04	\	\	
施工临时设施区	0.06	0.06	0.060	100.00%
合计	1.83	0.56	0.558	30.49%

7、结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土保持方案设计情况

根据批复的《水土保持方案》，本项目不处于国家级重点治理区和重点预防区，不处于四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区。依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50634-2008）（老标准）及《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）（老标准）规定，本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

批复防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率不计，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 27%。

表 7.1-1 水土流失防治目标值设计一览表

序号	指标	目标值
1	扰动土地整治率（%）	95
2	水土流失总治理度（%）	97
3	土壤流失控制比	1.0
4	拦渣率（%）	\
5	林草植被恢复率（%）	99
6	林草覆盖率（%）	27

7.1.2 水土流失防治达标情况

本项目建设过程中的开挖回填等人为原因对原地形地貌和地表植被的扰动和破坏，不可避免地产生了一定的新增水土流失，主要表现为面蚀、沟蚀等，其中在施工期的流失强度相对集中、流失量较大。根据水土保持相关要求和技術规划，项目在建设过程中采取的水土保持措施，对工程建设期防止水土流失起着至关重要的作用，极大地减少了水土流失。根据现场调查与监测结果，本工程实施水土保持措施后，运行良好，并持续发挥作用，水土流失强度逐渐降低，区域内总体水土流失强度控制在微度范围内。工程建成后，施工活动停止，进入运行期。此阶段，由于工程区内不再有施工扰动，各分区均进入自然恢复期，同时，已实施的水保措施将继续发挥其重要水土保持作用，工程区内水土流失情况进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在微度范围内，与周边环境基本一致。根据核实，本项目水土流失防

治目标各项指标均已达标，具体详见下表。

表 7.1-2 水土流失防治指标达标情况汇总表

序号	指标	目标值	实际值	达标情况
1	扰动土地整治率（%）	95	99.89	达标
2	水土流失总治理度（%）	97	99.64	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率（%）		99.65	达标
5	林草植被恢复率（%）	99	99.64	达标
6	林草覆盖率（%）	27	30.49	达标

7.2 水土保持措施评价

（1）水土保持方案报告书将项目防治责任范围分为本工程分为道路工程区、桥涵工程区、施工临时设施区、表土堆放区 4 个防治分区。

在施工过程中，遵守“三同时”原则，施工过程中采取了较适宜的水土保持防治措施，水土保持工程的总体布局较合理，效果明显，基本达到水土保持方案设计要求。

（2）监测结果表明，道路工程区开挖与回填、临时堆土是该项目主要的水土流失源，工程在这些防治区采用的临时措施、绿化措施基本可行。

（3）水土保持工程措施主要采用表土剥离、表土回覆、排水设施、土地整治以及绿化等，有效地控制了水土流失，而且也保证了工程的安全运行。总体上看，工程的各种防治措施较切合实际，具有较强的可操作性，水土保持效果较显著。

由于建设单位对水土保持工作的重视，在工程建设初期，就逐步采取了水土保持工程措施和植物措施等。施工期间对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，使生态环境得到了很大改善，减少了工程建设可能带来的水土流失，目前这些水土保持设施基本保持完好，起到了较好的防治效果。经计算，目前项目区内六项防治指标均达到了《水土保持方案》的设计要求。

7.3 三色评价

依据《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）、《水利部水土保持司关于征求〈关于实施生产建设项目水土保持监测三色评价强化人为水土流失监管的通知（征求意见稿）〉意见的函》（水

保监便字〔2020〕第2号)中关于“绿黄红”三色评价的要求,结合建设单位的水土保持工作情况、项目扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等情况复核,对其进行评价经各项评价指标赋分评价后,得到本项目水土保持监测三色评价结果为“绿色”。

7.4 存在问题及建议

在工程建设过程中,项目区内未发生重大水土流失事故,这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在部分问题亟待解决,主要有以下几个方面:

1、工程水土保持监测介入时间较晚,不能准确的展现施工过程中的水土流失情况,建议在后续的建设项目中,建设单位应当在项目开工前及时委托监测单位开展项目水土保持工程的监测工作,以便更准确的掌握施工过程中的水土流失情况,采取相应的防护措施。

2、目前项目区仍有少数植物措施效果较差,建议在工程运行期间,建设单位对项目区内水土保持设施的运行情况和效益进行跟踪调查和监测,安排专人对项目进行巡查管理,加强运行期已建水土保持措施管护工作,确保其发挥正常的水土保持功能。

3、在后续的建设项目中加强与地方水行政主管部门的沟通衔接,主动接受主管部门的监督检查,及时掌握政策新动向。

7.5 综合结论

建设单位在对工程建设中,按照水土保持法律法规的规定,在项目前期依法编报了水土保持方案。工程建设中较好地按照相关要求开展水土保持工作,将水土保持工程管理纳入了整个工程建设管理体系,组织领导水土保持措施的基本落实。在工程建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责,强化了对水土保持工程的管理,实行了“项目法人对国家负责,监测单位控制,承包商保证,政府监督”的质量管理体系,确保了水土保持方案的顺利实施。项目法人单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了较全面、系统的整治。从监测的情况来看,工程施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内;水土流失得到有效控制;水土保持工程措施运行正常;迹地恢复、植物措施已落实,项目区林

草植被覆盖率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，满足水土保持要求。经过系统整治，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

8 附图及有关资料

8.1 监测照片

	
偏沟式雨水篦子	偏沟式雨水篦子
	
排水边沟及边坡绿化	排水边沟及边坡绿化
	
绿化带及行道树	绿化带及行道树



8.2 附件、附图

8.2.1 附件

附件 1、雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程可行性研究报告的批复（雅发改投资〔2017〕37 号）；

附件 2、雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持方案报告书的批复（雅水函〔2018〕229 号）；

附件 3、文曲新座水土保持方案的批复；

附件 4、借方利用说明；

附件 5、水土保持补偿费缴纳凭证；

附件 6、三色评价表。

8.2.2 附图

附图 1、项目区地理位置图；

附图 2、防治责任范围、监测分区及监测点布设图。

2017-511800-46-01-163800

雅安市发展和改革委员会

雅发改投资〔2017〕37号

雅安市发展和改革委员会 关于雅安市大兴片区城市道路农科三路道路 建设工程可行性研究报告的批复

雅安城投建筑工程有限公司：

你公司《关于审批雅安市大兴片区城市道路农科三路道路建设工程可行性研究报告的请示》（雅城投建〔2017〕12号）及随文报送的《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路建设工程可行性研究报告》收悉。根据对该项目可行性研究报告的审查及专家评审意见，原则同意《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路建设工程可行性研究报告》，现将有关事项批复如下：

一、项目名称：雅安市大兴片区城市道路农科三路道路建设工程。

二、项目业主：雅安城投建筑工程有限公司。

三、建设规模及主要内容：道路总长 1303.669 米，宽 24 米，建设内容包括道路、交通、雨污水、给水、照明、电力、通讯、桥梁及景观绿化等相关工程。

四、项目投资及资金来源：估算总投资 5645.93 万元，资金来源为项目业主报市政府按相关规定筹集。

五、建设地址：雅安市雨城区大兴片区。

六、建设年限：2017 年-2018 年。

七、招标事项：见审批部门招标事项核准意见。

请你们严格按照批复要求，认真做好项目前期工作，委托符合国家规定资质的设计单位抓紧编制初步设计文件，并将工程概算报我委审批。

特此批复。

附件：审批部门招标事项核准意见

雅安市发展和改革委员会

2017 年 4 月 6 日



雅安市发展和改革委员会办公室

2017 年 4 月 6 日印发

附表

审批部门招标事项核准意见

项目名称：雅安市大兴片区城市道路农科三路道路建设工程

招标事项	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用
	全部招标	部分招标	自主招标	委托招标	公开招标	邀请招标	招标方式
勘察	全部招标		自主招标		公开招标		
设计	全部招标		自主招标		公开招标		
施工	全部招标		自主招标		公开招标		
重要材料							
设备							
监理	全部招标		自主招标		公开招标		
其他							

审批部门核准意见说明：

- 1、招标范围：项目的勘察、设计、施工、监理，在最近三年内有违法违规企业不能参加投标。
- 2、招标方式：公开招标。招标人应当在四川省公共资源交易信息网发布招标公告，也可同时在其他媒介发布。
- 3、招标组织形式：自主招标。
- 4、招标文件中的评标标准应详细规定，招标文件之外不得另行制定任何标准和细则。本项目实行资格后审。
- 5、评标专家的确定按《四川省评标专家库管理办法》（川办发〔2003〕13号）的规定执行，否则评标无效。
- 6、招标人应该按《评标委员会和评标方法暂行规定》第四十八条的规定确定中标人。
- 7、招标文件、评标报告、承包合同应在事后5个工作日内逐项向我委和有关行政监督部门备案。上一步没有备案的不得进行下一步招标工作。
- 8、中标候选人需在四川省公共资源交易信息网上公示不少于3日，最后一天必须是工作日。
- 9、招标人应严格按照《招标投标法》、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》、《四川省人民政府关于进一步规范国家投资工程建设项目招标投标工作的意见》（川府发〔2014〕62号）、《雅安市人民政府关于严格规范招标投标工作的意见》（雅府发〔2012〕8号）、《省进一步要求》和本核准要求开展招标投标活动。招标人应通知有关行政监督部门对开标、评标、定标进行监督。

雅安市发展和改革委员会

2017年4月6日



雅安市水务局

雅水函〔2018〕229号

雅安市水务局

关于雅安市大兴片区城市道路雨城大道 三段道路建设工程等5个工程项目 水土保持方案的批复

雅安城投建筑工程有限公司：

你公司报送的《雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路建设工程水土保持方案报告书》《雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段连接线（兴贸路辅路）道路建设工程水土保持方案报告书》《雅安市大兴片区城市道路兴贸路一路（南段）道路工程水土保持方案报告书》《雅安市大兴片区城市道路农科二路道路工程水土保持方案报告书》《雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持方案报告书》等5个工程项目水土保持方案，市政政务中心水务局窗口收悉。经研究，我局基本同意上报的5个工程项目的水土保持方案，现批复如下：

一、工程概况：雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路建设工程等5个工程项目均位于雅安市雨城区，为建设类新建工程（各工程概况详见附件）。

二、方案编制依据充分，内容较全面，编制原则基本符合相关规范、文件的要求及项目的实际情况，具有一定的针对性；各方案对工程及工程区概况介绍清楚，水土流失防治目标明确，防治责任范围界定清楚，水土流失防治的执行标准、方案编制深度、方案设计水平符合技术规范的规定。

三、5个工程项目地貌为青衣江Ⅰ级阶地，气候均属亚热带湿润季风气候，土壤以紫色土和冲积土为主，水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，水土流失现状分析基本合理。基本同意各方案对主体工程水土保持的分析与评价，均无水土保持制约性因素。

四、同意5个工程项目水土流失防治均执行建设类项目一级标准。

五、同意各方案确定的水土流失防治责任范围及防治分区，分区主要防治措施均基本可行（各方案防治责任范围及分区详见附件）。

六、基本同意各方案的水土保持监测时段、范围、内容和方法。

七、基本同意各工程项目的水土保持方案投资概算编制的原则、依据、方法和费率标准（各方案投资概算情况详见附件）。

八、同意各工程项目的水土保持措施实施进度，建设单位要严格按照审批的水土保持方案组织实施水土保持工程。

九、在工程建设中，建设单位要重点做好以下工作：

（一）按照批复的方案落实资金、监理、监测、管理等保证措施，加强施工组织管理工作，接受工程所在地各级水行政主管部门

部门的监督检查。

(二) 严格按方案要求落实水土保持各项措施，各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意压占、扰动和破坏地表植被。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好水土保持临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。定期向我局报告水土保持方案的实施情况。

(三) 按照《中华人民共和国水土保持法》《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》等相关规定，及时向我局如实申报该项目征占地面积并一次性缴纳水土保持补偿费。

(四) 工程项目的建设地点、规模如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，并报我局审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需做出重大变更的，须报我局批准。

十、按照《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规规定开展水土保持设施验收工作。

十一、请于本方案批复之日起 30 日内将批复的该工程水土保持方案报告书送达雅安市雨城区水务局。

附件：工程概况、水土流失防治责任范围及投资概算



附件

工程概况、水土流失防治责任范围及投资概算

一、雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路建设工程

(一)工程概况。雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路建设工程起点与农科一路相交，终点与兴贸路相交，道路全长1183.937m，道路宽度为50m，道路等级为城市道路，设计时速为40km/h。项目建设内容主要包括道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化工程、综合管廊工程等。项目总占地面积5.92hm²，均为永久占地。工程建设开挖土石方总量4.14万m³（自然方，下同，其中表土剥离0.14万m³），总填方量3.57万m³（其中表土回覆0.14万m³），弃方0.57万m³，弃方调配到雅安市大兴片区城市道路新区大道二、三段道路建设工程综合利用。项目总投资15234.04万元，其中土建投资12999.62万元。项目于2018年2月开工，计划于2019年1月竣工，总工期为12个月。

(二)防治责任范围。雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路建设工程水土流失防治责任范围为5.92hm²，均为项目建设区。水土流失防治责任范围划分为主体工程区和景观绿化区共2个防治分区。

(三)投资概算。雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路建设工程水土保持总投资为139.70万元，其中主体工程已有

水保投资 92.31 万元，新增水保投资 47.39 万元。水土保持新增投资中，工程措施费用 8.0 万元，临时措施费用 7.52 万元，监测措施费用 5.5 万元，独立费用 16.42 万元，基本预备费 2.25 万元，水土保持补偿费 7.696 万元。

二、雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段连接线（兴贸路辅路）道路建设工程

（一）工程概况。雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段连接线（兴贸路辅路）道路建设工程连接兴贸路和雨城大道三段，围绕高速出口道路修建，道路全长 1069.82m，等级为城市支路，道路宽度为 10m，设计时速为 20km/h。项目建设内容主要包括道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化工程等。项目总占地面积 2.28hm²，其中永久占地 2.18hm²，临时占地 0.10hm²。项目土石方开挖总量为 0.99 万 m³（自然方，下同，其中表土剥离 0.22 万 m³），总填方量 6.45 万 m³（其中表土回覆 0.22 万 m³），外借土石方 5.46 万 m³，无弃方。项目总投资 3223.89 万元，其中土建投资 2411 万元。项目于 2018 年 3 月开工，计划于 2019 年 12 月竣工，总工期 22 个月。

（二）防治责任范围。雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段连接线（兴贸路辅路）道路建设工程水土流失防治责任范围为 2.28hm²，均为项目建设区。水土流失防治责任范围划分为道路工程区、路侧景观绿化区、施工场地区和表土临时堆放区共 4 个

防治分区。

(三)投资概算。雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段连接线(兴贸路辅路)道路建设工程水土保持总投资为 353.91 万元。其中,主体工程具有水土保持功能项目投资为 301.20 万元,水土保持新增投资为 52.71 万元。水土保持新增投资中,植物措施费用 0.85 万元,监测措施费用 14.6 万元,临时措施费用 13.09 万元,独立费用 18.58 万元,基本预备费 2.63 万元,水土保持补偿费 2.964 万元。

三、雅安市大兴片区城市道路兴贸路一路(南段)道路工程

(一)工程概况。雅安市大兴片区城市道路兴贸路一路(南段)道路工程起点为农科路,终点为兴贸路,道路全长 1066.152m,道路宽度为 20m,道路等级为城市道路次干道,设计时速为 20km/h。项目建设内容主要包括道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化、渠道工程等建设内容。项目总占地面积 3.85hm²,均为永久占地。项目土石方开挖总量为 1.25 万 m³(自然方,下同,其中表土剥离 0.29 万 m³),总填方量 2.32 万 m³(其中表土回覆 0.29 万 m³),借方 1.07 万 m³,无弃方。项目总投资 5146.17 万元,其中土建投资 4330.74 万元。项目于 2018 年 1 月开工,计划于 2019 年 10 月竣工,总工期 22 个月。

(二)防治责任范围。雅安市大兴片区城市道路兴贸路一路(南段)道路工程水土流失防治责任范围为 3.85hm²,均为项目

建设区。水土流失防治责任范围划分为道路工程区、渠道工程区、景观绿化区共 3 个防治分区。

(三) 投资概算。雅安市大兴片区城市道路兴贸路一路(南段)道路工程水土保持总投资为 123.21 万元。其中,主体工程具有水土保持功能项目投资为 54.85 万元,水土保持新增投资为 68.36 万元。水土保持新增投资中,工程措施费用 16.56 万元,监测措施费用 5.5 万元,临时措施费用 18.88 万元,独立费用 18.82 万元,基本预备费 3.59 万元,水土保持补偿费 5.005 万元。

四、雅安市大兴片区城市道路农科二路道路工程

(一) 工程概况。雅安市大兴片区城市道路农科二路道路工程起点与南外环相交,道路全长 883.114 米,宽 20 米,为城市支路。主要建设内容包括道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化工程、2 座桥梁及 6 个涵洞等。本项目占地面积 1.88hm^2 ,其中永久占地 1.77hm^2 ,临时占地 0.11hm^2 。项目土石方开挖总量为 0.54万 m^3 (自然方,下同,其中表土剥离 0.36万 m^3),总填方量 3.54万 m^3 (其中表土回覆 0.36万 m^3),借方 3.00万 m^3 ,无弃方。项目总投资 4011.74 万元,其中土建投资 3209.39 万元。项目于 2018 年 4 月开工,计划于 2020 年 1 月竣工,总工期 22 个月。

(二) 防治责任范围。雅安市大兴片区城市道路农科二路道路工程水土流失防治责任范围为 1.88hm^2 ,均为项目建设区。水

土流失防治责任范围划分为路基工程区、桥涵工程区、施工临时设施区、表土堆放场区共 4 个防治分区。

(三) 投资概算。雅安市大兴片区城市道路农科二路道路工程水土保持总投资为 313.98 万元。其中,主体工程具有水土保持功能项目投资为 261.74 万元,水土保持新增投资为 52.24 万元。水土保持新增投资中,工程措施费用 2.05 万元,植物措施费 0.38 万元,水土保持监测费 18.23 万元,临时措施费用 15.11 万元,独立费用 10.34 万元,基本预备费 3.69 万元,水土保持补偿费 2.444 万元。

五、雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程

(一) 工程概况。雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程起点与南外环相交,道路长 735.245 米,宽 24 米,设计速度为 20 公里/小时,为城市支路。主要建设内容包括道路工程、交通工程、雨污水管网、给水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、景观绿化工程、1 座桥涵工程和 3 处涵洞等。项目占地面积 1.87hm^2 ,其中永久占地 1.77hm^2 ,临时占地 0.10hm^2 。项目土石方开挖总量为 0.43万 m^3 (自然方,下同,其中表土剥离 0.32万 m^3),总填方量 4.73万 m^3 (其中表土回覆 0.32万 m^3),借方 4.30万 m^3 ,无弃方。项目总投资 2663.79 万元,其中土建投资 2131.03 万元。项目于 2018 年 4 月开工,计划于 2018 年 12 月竣工,总工期 9 个月。

(二) 防治责任范围。雅安市大兴片区城市道路农科三路道

路工程水土流失防治责任范围为 1.87hm^2 ，均为项目建设区。水土流失防治责任范围划分为路基工程区、桥涵工程区、施工临时设施区、表土堆放场区共 4 个防治分区。

（三）投资概算。雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程水土保持总投资为 86.56 万元。其中，主体工程具有水土保持功能项目投资为 46.20 万元，水土保持新增投资为 40.36 万元。水土保持新增投资中，工程措施费用 0.25 万元，植物措施费 0.35 万元，水土保持监测费 12.15 万元，临时措施费用 14.02 万元，独立费用 8.35 万元，基本预备费 2.81 万元，水土保持补偿费 2.431 万元。

抄送：雅安市雨城区水务局。

雅安市水务局办公室

2018 年 7 月 9 日印发

人，并成立了技术评审小组（名单附后）。参加审查工作的代表和专家观看了项目区的图片资料，听取了建设单位关于项目前期工作进展情况的介绍和编制单位关于方案编制内容的汇报后，结合现行水土保持方案编制技术规范要求，经认真讨论、质疑和评议，提出评审意见如下：

一、项目及项目区概况

（一）项目概况介绍基本全面、准确。

（二）项目区基本情况介绍基本清楚、准确。

二、主体工程水土保持分析与评价

（一）主体工程选址（选线）水土保持制约性因素的分析较全面，评价较合理，工程建设不存在重大水土保持制约性因素。

（二）对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价基本合理。

（三）主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价基本合理。

三、水土流失防治责任范围

项目建设区水土流失防治责任范围界定清楚，共 1.88 公顷。

四、水土流失预测

水土流失预测内容全面，方法可行。经预测，项目建设可能造成新增水土流失量 174 吨。产生水土流失的重点部位为道路工程区。

五、水土流失防治目标

本工程水土流失防治执行建设类项目一级标准符合要求。设计水平年水土流失防治目标为：扰动土地整治率达到 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比到 1.0、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。

六、防治分区及防治措施体系和总体布局

（一）将水土流失防治区划分路基工程区、桥涵工程区、施工临时设施区、表土堆放场区 4 个防治分区基本合理。

各分区防治措施布设如下：

1、道路工程区：主体工程施工中采取表土剥离、排水系统、乔、灌、草绿化和边坡绿化等措施。本方案增加绿化覆土以满足后期临时占地植被恢复，同时增加临时苫盖。

2、桥涵工程区

主体设计布设了涵洞排导区域汇水。本方案在桥台与路基衔接处用编织土袋进行拦挡。

3、施工临时设施区

方案新增表土剥离及回铺，施工结束后，对原占用林地的区域采取灌草结合绿化；施工期周边设置临时排水沟等措施。

4、表土临时堆放区：施工结束后占地范围进行土地整治，对原地表采取灌草结合绿化。施工期对集中堆放的表土顶部采用密目网苫盖，周围采用编织袋装表土临时挡护。

七、施工组织

水土保持施工组织和进度安排合理。

八、水土保持监测

水土保持监测时段、内容和方法符合有关要求。

九、水土保持投资概算

水土保持投资概算编制原则、依据正确，估算结果合理。

本工程水土保持总投资为 313.98 万元，其中，主体工程已列投资为 261.74 万元，水土保持方案新增投资为 52.24 万元。新增投资中工程措施费 2.05 万元，植物措施费 0.38 万元，监测措施费 18.23 万元，临时措施费 15.11 万元，水土保持补偿费 2.44 万元。

十、水土保持效益分析

水土保持效益分析内容全面，结论合理可信。水土保持方案实施后，可治理水土流失面积为 0.58 公顷，整治扰动面积（水土保持措施面积+防护措施及硬化面积）为 1.79 公顷，林草植被恢复面积 0.58 公顷，减少水土流失量 174 吨。可各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

十一、图件齐全，设计图纸规范

综上所述，专家组认为该《报告书》符合水土保持法律法规、技术规程规范和标准及有关文件的规定，可上报审批。

专家组长：王虎

2018 年 6 月 22 日

土石方来源说明

由公司投建的雅安市大兴片区城市道路位于雅安市雨城区大兴镇，共包含雅安市大兴片区城市道路农科二路道路工程、雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程、雅安市大兴片区城市道路兴贸一路(南段)道路建设工程、雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段连接线(兴贸路辅路)、雅安市大兴片区城市道路雨城大道三段道路建设工程等5条道路，项目于2017年12月开工。工程因项目地势较为平坦，工程需外借土石方进行回填，共外借土石方13.07万 m^3 (农科二路外借2.79万 m^3 、农科三路4.23万 m^3 、兴茂一路(南段)1.01万 m^3 、兴茂辅路5.04万 m^3)。借方来源于城投·文曲新座项目。

城投·文曲新座项目位于雅安雨城区城后路，北接龙观东路，南接滇江路，交通便利，场地地势平坦，形状较为规则。该项目主要住宅、商业、绿化工程及附属配套设施，包括构建筑物、地下室、景观绿化及配套设施等。工程建设占地面积3.52 hm^2 ，土石方开挖总量为20.08万 m^3 ，废弃13.74万 m^3 ，于2017年10月开工~2019年10月完工。

两项目工期同步，在施工时序上有效的进行了衔接，满足了综合利用的时序衔接要求，城投·文曲新座项目距离本项目直线距离约8km，土石方运距约为12km左右，且交通便利，无限制因素，满足水土保持要求。

特此说明!

雅安黎明人居地产有限公司

2022年7月20日

雅安城投建筑工程有限公司

2022年7月20日

雅安市水务局

雅水函〔2018〕170号

雅安市水务局 关于城投·文曲新座项目水土保持方案的批复

雅安城投房地产开发有限公司：

你公司《关于审批城投·文曲新座项目水土保持方案报告书的请示》，市政务中心水务局窗口（受理编号511801-20171121-000027收悉。经研究，我局基本同意该工程水土保持方案，现批复如下：

一、城投·文曲新座项目位于雅安市雨城区城后路，为建设类新建项目。项目建设内容主要为住宅及商业建筑、绿化工程及附属配套设施等，总建筑面积149353.05m²。项目总占地面积3.52hm²，均为永久占地。工程建设开挖土石方总量20.08万m³，回填土石方量6.92万m³（其中表土回覆0.58万m³），外购表土0.58万m³，弃方13.74万m³，弃方全部用于雨城大道三段连接线道路建设工程、农科一路道路建设工程、农科二路道路建设工程、农科三路道路建设工程四个项目回填。项目总投资55000万

元，其中土建投资 11000 万元，项目于 2017 年 3 月开工，计划 2019 年 2 月完工，总工期为 24 个月。

二、方案编制依据充分，内容较全面，资料详实，图表规范。对工程及工程区概况介绍清楚，水土流失防治目标明确，防治责任范围界定清楚，水土保持措施总体布局合理，防治措施基本可行，基本达到水土保持方案初步设计阶段深度，可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、基本同意水土流失现状分析和主体工程水土保持分析与评价。项目所在区域属低山地貌区，气候属亚热带湿润季风气候类型，土壤以紫色土和冲积土为主为主，占地类型为耕地、住宅用地和其他土地。工程区水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，水土流失现状分析基本合理。基本同意方案对主体工程水土保持的分析与评价，本工程无水土保持制约性因素，工程建设可行。

四、基本同意方案确定的水土流失防治责任范围及防治分区。基本同意方案确定防治责任范围采用的原则与依据，水土流失防治责任范围划分符合《开发建设项目水土保持技术规范》的规定，本工程防治责任范围共计 3.52 hm^2 ，均为项目建设区。划分为基坑开挖区、主体建筑区、道路及硬化区、景观绿化区、施工临时设施区共五个防治区。

五、基本同意水土流失预测结果。基本同意水土流失预测范围和时段划分，预测内容和方法基本合理，预测结果基本可信，

水土流失危害分析较全面，提出的水土保持防治措施布设指导性意见基本符合工程实际。

六、本工程区不属于办水保〔2013〕188号文件确定的国家级水土流失重点预防区和重点治理区，同意该工程水土流失防治执行建设类项目一级标准，符合《开发建设项目水土流失防治标准》相关规定，防治措施体系较完整，分区主要防治措施基本可行，措施设计基本满足要求。

七、基本同意水土保持监测时段、范围、内容和方法，下个阶段要进一步细化监测方案。

八、基本同意水土保持方案投资概算编制的原则、依据、方法和费率标准。该工程水土保持概算总投资为 204.07 万元，其中，主体工程具有水土保持功能项目投资为 118.19 万元，水土保持新增投资为 85.88 万元。水土保持工程投资中，工程措施费用 4.88 万元，临时措施费用 28.76 万元，监测措施费用 6.3 万元，独立费用 36.79 万元，基本预备费 4.57 万元，水土保持补偿费 4.576 万元。

九、基本同意水土保持方案实施进度安排，建设单位要严格按照审批的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十、在工程建设中，建设单位要重点做好以下工作：

（一）按照批复的方案落实资金、监理、监测、管理等保证措施，做好水土保持后续设计，加强施工组织管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度，并接受工程所在地各级水行政主管部门

部门的监督检查。

(二) 严格按方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内, 严禁随意压占、扰动和破坏地表植被。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度, 做好水土保持临时防护措施, 严格控制施工期间可能造成水土流失。定期向我局报告水土保持方案的实施情况。

(三) 按照《中华人民共和国水土保持法》、《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》等相关规定, 及时向我局如实申报该项目征占地面积并一次性缴纳水土保持补偿费。

(四) 本工程的建设地点、规模如发生重大变化, 应及时补充或修改水土保持方案, 并报我局审批。水土保持方案实施过程中, 水土保持措施如需做出重大变更的, 须报我局批准。

十一、按照《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规规定开展水土保持设施验收工作。

十二、请于本方案批复之日起 30 日内将批复的该工程水土保持方案报告书送达雅安市雨城区水务局。



抄送: 雨城区水务局。

雅安市水务局办公室

2018 年 5 月 29 日印发

附件 5：水土保持补偿费缴纳凭证

缴 款 书 (收 据)									
2019 年 1 月 25 日填制 字 201835 -1 号									
缴款期限 2019年2月8日	收款单位	雅安城投建筑工程有限公司			收款单位	财政机关市财政局			
	账 号	73220100017079361			预算级次	中央级			
	开户银行	攀枝花市商业银行股份有限公司雅安分行			收款国库	国家金库雅安市中心支库			
	预算科目名称 (填写全称)					年 月 份	金 额	备注:	
	款 项 目	2019 年 1 月	份	金 额	雅安市大兴片区城市道路农村三路道路工程				
	10304 46 09	2019 1	份	¥2,431.00					
水土保持补偿费收入					(1)				
合 计									
金额人民币 (大写) 零 亿 零 仟 零 佰 零 拾 零 万 贰 仟 肆 佰 叁 拾 壹 元 零 角 零 分									
缴款单位公章					上列款项已收妥并划转 收款单位账户				
复核员 制单人					国库(银行)盖章				
					记账员 出纳员				
					年 月 日				

缴 款 书 (收 据)									
2019 年 1 月 25 日填制 字 201835 -2 号									
缴款期限 2019年2月8日	收款单位	雅安城投建筑工程有限公司			收款单位	财政机关市财政局			
	账 号	73220100017079361			预算级次	市级			
	开户银行	攀枝花市商业银行股份有限公司雅安分行			收款国库	国家金库雅安市中心支库			
	预算科目名称 (填写全称)					年 月 份	金 额	备注:	
	款 项 目	2019 年 1 月	份	金 额	雅安市大兴片区城市道路农村三路道路工程				
	10304 46 09	2019 1	份	¥21,879.00					
水土保持补偿费收入					(1)				
合 计									
金额人民币 (大写) 零 亿 零 仟 零 佰 零 拾 贰 万 壹 仟 捌 佰 柒 拾 玖 元 零 角 零 分									
缴款单位公章					上列款项已收妥并划转 收款单位账户				
复核员 制单人					国库(银行)盖章				
					记账员 出纳员				
					年 月 日				

附件 6：生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称		雅安市大兴片区城市道路农科三路道路建设工程		
监测时段和防治责任范围		2017 年 12 月~2019 年 1 月（回顾性调查监测），1.83 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	本项目实际扰动 1.83hm ² ，扰动范围控制在批复范围内，不扣分
	表土剥离保护	5	5	项目区实施了表土剥离，共计 0.29 万 m ³ ，表土堆存于红线范围内，用于后期覆土化。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本项目未设置弃渣场，弃渣堆存于方案批复位置，不扣分
水土流失状况		15	15	根据回顾性调查，本项目土壤流失量为 85m ³ ，不扣除分
水土流失防治成效	工程措施	20	16	根据回顾性调查本项目实施了表土剥离、覆土等措施，但较主体工程有一定滞后，扣 4 分
	植物措施	15	13	根据回顾性调查本项目实施了撒播草籽绿化措施，但较主体工程有一定滞后，扣 2 分
	临时措施	10	6	根据回顾性调查，施工过程中堆土和裸露地表采取了临时苫盖措施，但损坏后未进行维护，扣 4 分
水土流失危害		5	5	无水土流失危害事件发生
合 计		100	90	

附件：生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法

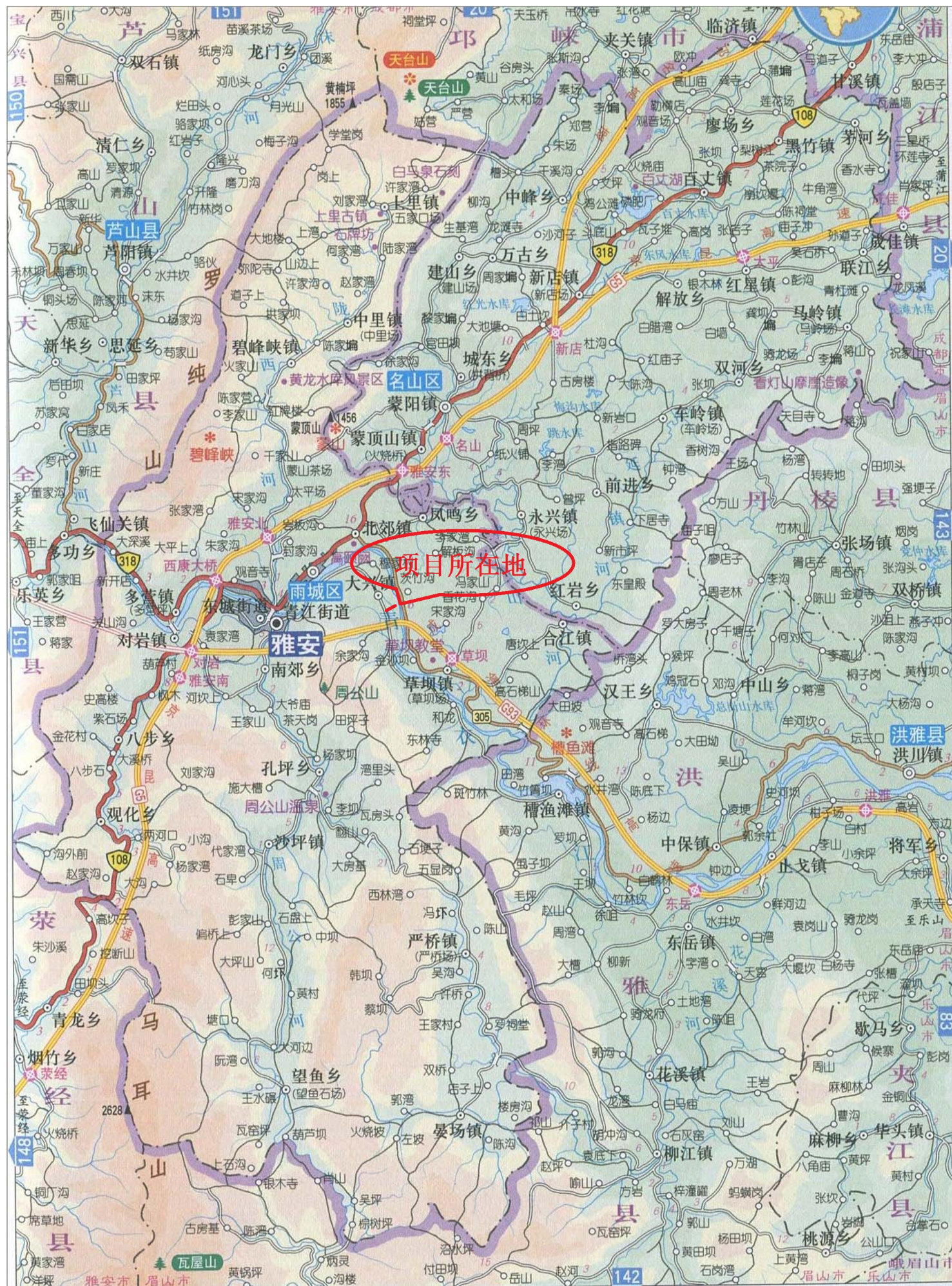
评价指标		分值	赋分方法
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止)
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止
	弃土 (石、渣) 堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场未按规定履行手续的, 存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分, 存在 1 处 3 级以下的弃渣场扣 3 分; 乱堆乱弃或者顺坡溜渣, 存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分, 每 100 立方米扣 1 分, 不足 100 立方米的部分不扣分。结合水土流失防治情况综合评定, 扣完为止
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持措施 (拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等) 落实不及时、不到位, 存在 1 处扣 1 分; 其中弃渣场 “未拦先弃” 的, 存在 1 处 3 级以上的弃渣场扣 3 分; 存在 1 处 3 级一下弃渣场的扣 2 分。扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米, 存在处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止
	临时措施	10	水土保持临时防护措施 (拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等) 落实不及时、不到位、存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失危害		5	一半危害扣 5 分; 严重危害总得分为 0

备注：1、监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和，满分为 100 分。

2、发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改 要求的生产建设项目，试行 “一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为 0。

3、上述扣分规则使用超过 100 公顷的生产建设项目；不超过 100 公顷的生产建设项目，各项目评价指标（除 “水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。

项目地理位置图



水土保持监测点布设情况

监测点位 ^ω	数量 ^ω	监测内容 ^ω	主要监测方法 ^ω	监测时段及频次 ^ω	监测点照片 ^ω
1#监测点 ^ω 道路工程区 ^ω	1个 ^ω	水土流失情况监测 ^ω 水土保持措施效果监测 ^ω	遥感监测、资料分析、 场地巡查相结合 ^ω	2022年5月-2022年6月， 共1次监测 ^ω	

批复的防治责任范围与实际防治责任范围对比表

分区 ^ω	方案批复防治责任范围 ^ω	实际防治责任范围 ^ω	实际与批复相比(+/-) ^ω	变化原因 ^ω
道路工程区 ^ω	1.73 ^ω	1.73 ^ω	0 ^ω	^ω
桥涵工程区 ^ω	0.04 ^ω	0.04 ^ω	0 ^ω	^ω
施工临时设施区 ^ω	0.04 ^ω	0.06 ^ω	+0.02 ^ω	实际布设于K0+240左侧，面积有所增加 ^ω
表土堆放场区 ^ω	0.06 ^ω	0 ^ω	-0.06 ^ω	剥离的表土堆放于红线范围内，未单独设置，防治责任范围减少。 ^ω
合计 ^ω	1.87 ^ω	1.83 ^ω	-0.04 ^ω	^ω

水土保持监测点布设情况

监测点位 ^ω	数量 ^ω	监测内容 ^ω	主要监测方法 ^ω	监测时段及频次 ^ω	监测点照片 ^ω
2#监测点 ^ω 桥涵工程区 ^ω	1个 ^ω	扰动土地情况、水土 流失情况监测 ^ω 水土保持措施效果监测 ^ω	遥感监测、资料分析、 场地巡查相结合 ^ω	2022年5月-2022年6月， 共1次监测 ^ω	
3#监测点 ^ω 施工临时设施区 ^ω	1个 ^ω	水土流失情况监测 ^ω 水土保持措施效果监测、植被恢复情况 ^ω	调查监测、资料分析、 植物样方法 ^ω	2022年5月-2022年6月， 共1次监测 ^ω	

图 列

	防治责任范围		桥涵工程		施工场地
	水土保持监测点				

四川河川科技有限公司

批准	贺磊	贺磊	雅安市大兴片区城市道路农科三路道路工程		竣工部分
审	王冠勇	王冠勇			水保部分
审核	江贤聪	江贤聪	防治责任范围、监测分区及监测点布设图		
设计	熊建	熊建			
制	付虹霖	付虹霖			
设计证号			比例	见图	日期 2022.8
资质证号			单位		图号 附图2