

雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程

水土保持方案报告表

已修改完善
审核审批
丁欣
2020.11.30

建设单位：雅安城市建设投资开发有限公司

编制单位：成都精诚勘测设计有限公司

2020年12月·成都

雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程

水土保持方案报告表

责任页

成都精诚勘测设计有限公司

批 准：邓国庆 总经理
核 定：何 鹏 总工程师
审 查：李春君 工程师
校 对：徐辉建 工程师
项目负责人：张 帅 工程师

方案编制人员名单：

姓名	职称	承担章节	签名
赵春兰	工程师	综合说明、项目概况	赵春兰
张 帅	工程师	项目水土保持评价、水土流失分析与预测	张帅
张 帅	工程师	水土保持措施、水土保持监测、水土保持管理	张帅
赵春兰	工程师	水土保持投资估算及效益分析	赵春兰

现场照片



道路现状



道路现状



沟渠现状



沟渠现状



农科一路现状

类别： 公路工程

编号： _____

生产建设水土保持方案报告表

项目名称： 雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程

送审单位： 雅安城市建设投资开发有限公司

法定代表人： 程德辉

地址： 四川省雅安市雨城区人民路 31 号

联系人： 何晓凯

电话： 15681360898

送审时间： 二〇二〇年十一月

中华人民共和国水利部制

雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	位于雅安市雨城镇大兴片区，道路起于新区大道（起点坐标 E103°4'2.38"，N29°59'30.93"），止于农科路（终点坐标 E103°4'10.55"，N29°59'12.43"。）			
	建设内容	本项目道路全长 669.104m，双向四车道，设计车速 30km/h，路面采用沥青路面，道路红线宽 20m(车行道 14m、人行道 6m)。建设内容包括道路工程、交通工程、给排水工程、照明工程、电力工程、通信工程、渠道工程及景观绿化等配套设施工程。			
	建设性质	改扩建项目	总投资（万元）	4583.85	
	土建投资（万元）	3586.49	占地面积（hm ² ）	永久：1.33 临时：1.86	
	动工时间	2020 年 12 月	完工时间	2021 年 6 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.84	2.30	0.46	
	取土（石、砂）场	未设置			
弃土（石、渣）场	未设置				
项目区概况	涉及重点防治区情况	县级水土流失重点治理区	地貌类型	青衣江右岸冲洪积 I 级阶地	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	685.77	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价	项目位于雅安市城东北大兴片区，属县级水土流失重点治理区，水土流失防治标准为西南紫色土区一级标准；项目不涉及公布的泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的区域；不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及长期定位观测站等。工程选址不存在水土保持制约性因素。				
预测水土流失总量	本工程在预测时段内可能产生水土流失总量为 125.46t，其中工程建设新增水土流失量 92.35t。				
防治责任范围（hm ² ）	3.19hm ²				
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	94	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	<p>1、道路工程区</p> <p>工程措施：剥离表土 1800m³，土地整治面积为 2762m²，人行道铺装透水砖面积为 3990m²。</p> <p>植物措施：喷播植草护坡 2762m²。</p> <p>临时措施：设置 1 处洗车池，临时排水沟约 800m，沉沙池 1 个，密目网遮盖 2600m²。</p> <p>2、景观绿化工程</p> <p>工程措施：剥离表土 2100m³。土地整治面积为 14870m²。回覆表土 3900m³。</p> <p>植物措施：荷花玉兰 144 株。麦冬、葱兰面积约 14870m²。</p> <p>临时措施：密目网遮盖约 5000m²。</p>				

	<p>3、渠道工程区 工程措施：雷诺生态护坡 4451.88m²。 临时措施：彩钢板临时拦挡 840m²。采取密目网遮盖约 1500m²。</p> <p>4、施工场地 工程措施：剥离表土 100m³。土地整治面积为 400m²，回覆表土 100m³。 临时措施：临时排水沟长度约 120m，沉沙池 1 个，防雨布遮盖 200m²。</p> <p>5、表土临时堆放区 工程措施：土地整治面积为 1200m²。 植物措施：撒播草籽面积约 1200m²。 临时措施：临时排水沟长度约 150m，沉沙池 1 个，临时拦挡长 144m。</p>				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	251.66	植物措施	88.64	
	临时措施	65.40	水土保持补偿费	4.152	
	独立费用	建设管理费		1.45	
		工程建设监理费		0.00	
		水土保持监测费		5.24	
		科研勘测设计费		4.00	
		经济技术咨询费		5.00	
水土保持设施验收报告编制费		8.00			
总投资	444.072				
编制单位	成都精诚勘测设计有限公司	建设单位	雅安城市建设投资开发有限公司		
法人代表及电话	唐宁/13518201546	法人代表及电话	程德辉		
地 址	成都市人民南路三段 37 号附 7 号	地 址	四川省雅安市雨城区人民路 31 号		
邮 编	610000	邮 编	625000		
联系人及电话	张帅/ 17318664605	联系人及电话	何晓凯/ 15528192851		
电子信箱	1094774673@qq.com	电子信箱	/		
传 真	/	传 真	/		

目 录

1 综合说明	7
1.1 项目简况.....	7
1.2 编制依据.....	9
1.3 设计水平年.....	10
1.4 水土流失防治责任范围.....	10
1.5 水土流失防治目标.....	10
1.6 项目水土保持评价结论.....	11
1.7 水土流失分析与预测结果.....	12
1.8 水土保持措施布设成果.....	12
1.9 水土保持监测方案.....	18
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	18
1.11 结论.....	19
2 项目概况	20
2.1 项目组成及工程布置.....	20
2.2 工程建设内容及布置.....	24
2.3 施工组织.....	40
2.4 工程占地.....	49
2.5 土石方平衡.....	50
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	53
2.7 施工进度.....	53
2.8 自然概况.....	54
3 项目水土保持评价	60
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	60
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	60
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	66
4 水土流失分析与预测	69
4.1 水土流失现状.....	69

4.2	水土流失影响因素分析.....	70
4.3	土壤流失量预测.....	72
4.4	水土流失危害分析.....	79
4.5	指导性意见.....	80
5	水土保持措施.....	81
5.1	防治区划分.....	81
5.2	措施总体布局.....	81
5.3	分区措施布设.....	83
5.4	施工要求.....	94
6	水土保持监测.....	98
6.1	范围和时段.....	98
6.2	监测内容、方法、频次与点位布设.....	98
6.3	监测点位布设.....	99
6.4	实施条件和成果.....	100
7	水土保持投资及效益分析.....	102
7.1	投资估算.....	102
7.2	效益分析.....	111
8	水土保持管理.....	114
8.1	组织管理.....	114
8.2	后续设计.....	115
8.3	水土保持监测.....	115
8.4	水土保持监理.....	116
8.5	水土保持施工.....	116
8.6	水土保持设施验收.....	117

一、附表

附表 1：单价分析表

二、附件

附件 1、方案编制委托书。

附件 2、《关于雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程水土保持方案的批复》（雅水函[2020]157 号），雅安市水务局 2020 年 11 月 2 日。

三、附图

附图 1：项目区地理位置图；

附图 2：项目区水系图；

附图 3：项目区土壤侵蚀图；

附图 4：项目平面设计图；

附图 5：项目纵断面设计图；

附图 6：项目标准横断面设计图；

附图 7：项目不良地基处理设计图；

附图 8：路基设计图；

附图 9：渠道平面设计图；

附图 10：项目绿化设计平面图；

附图 11：乔木规格与施工措施图解；

附图 12：项目排水管道平面图；

附图 13：项目铺装和树池大样图；

附图 14：分区措施总图布局图（含监测点）；

附图 15：水土保持临时措施图；

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

本项目所在的大兴片区位于雅安市雨城区城东北面，周边地块即将开发，周边路网逐渐形成，通过本项目及后续项目的建设，将推动片区土地的开发及区域城市化进程，为路网覆盖地块的开发建设打下良好基础。本项目实施的道路配套市政管网及道路范围外排水系统建设，将打通区域排水环境，为后续地块开发、房屋建设等提供良好的支撑条件。

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，因而其建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

兴贸一路北段起于新区大道，止于农科路，道路起点地理坐标东经 $103^{\circ} 4' 2.38''$ ， $29^{\circ} 59' 30.93''$ ，道路终点地理坐标东经 $103^{\circ} 4' 10.55''$ ， $29^{\circ} 59' 12.43''$ 。本项目道路全长 669.104m，建设性质为改扩建建设类，双向四车道，设计车速 30km/h，路面采用沥青路面，道路红线宽 20m(车行道 14m、人行道 6m)。建设内容包括道路工程、交通工程、给排水工程、照明工程、电力工程、通信工程、渠道工程及景观绿化等配套设施工程。

总投资及资金来源：估算总投资 4583.85 万元，其中：工程费用 3586.49 万元、工程建设其它费用 598.83 万元、预备费 398.53 万元，资金来源为项目业主报市政府按相关规定筹集。

建设工期 2020 年 12 月~2021 年 6 月，总工期 7 个月。

本项目总占地面积 3.19hm^2 ，占地类型为耕地、城镇居民用地、城市道路用地、水域及水利设施用地和其他土地，其中永久占地 1.33hm^2 ，临时占地 1.86hm^2 。

总挖方量 1.84万 m^3 （自然方，下同），总填方 2.30万 m^3 ，借方 0.46万 m^3 ，借方来源外购砂砾石料，无弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2018年8月，西南蜀通岩土工程公司编制了《雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程方案岩土工程勘察报告》；

2020年5月，中国市政工程西南设计研究总院有限公司编制了《雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程施工图设计》；

2020年11月，项目业主取得雅安市发展和改革委员会关于《雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程》可行性研究报告的批复

2020年9月，建设单位委托我单位开展“雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程”水土保持方案编制工作。随后，我单位在收集项目设计资料的基础上，于2020年10月对现场进行了查看。随后根据相关技术要求，开展本项目水土保持方案编制工作，并于2020年11月编制完成了《雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目位于雅安市雨城区大兴片区。

地貌类型：场地沿线地貌上表现为浅丘缓坡地貌，构造剥蚀丘陵，场地较为平整。

气象类型与主要气象要素：项目区属亚热带季风性湿润气候区，多年平均气温 16.10°C ，多年平均降雨量 1732mm ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值为 5539°C ，年平均日照时数 1019h ，年平均风速 1.7m/s 。

土壤类型：项目区土壤类型以水稻土、黄壤土为主。

林草植被类型与覆盖率：地带性植被为亚热带常绿阔叶林，林草植被覆盖率为 35% 。

水土保持区及容许土壤流失量：项目位于西南紫色土区，区域水土流失以轻度水力侵蚀为主，水土流失背景值为 $685.77\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。**土壤侵蚀类型及强度：**项目区土壤侵蚀以水蚀为主，水土流失以轻度为主。

水土流失重点防治区：不涉及国家级和省级水土流失重点防治区及重点治理区。项目区地处雅安市雨城区大兴片区，该区域属于雅安雨城市级水土流失重点治理区。

涉及水土保持敏感区情况：项目所在地不涉及饮用水源保护区、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。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，1991年6月29日通过，2010年12月修订，2011年4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》（四川省人大常委会，1993年12月15日发布，1997年10月17日修正，2012年9月21日修订，2012年12月1日起施行）。

1.2.2 技术标准

- 1、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 2、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 3、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 4、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 6、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 7、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 8、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 9、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 10、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）。

1.2.3 技术资料

1、《雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程岩土勘察报告》（2018年8月，西南蜀通岩土工程公司）。

2、《雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程方案设计》（2020年5月，国市政工程西南设计研究总院有限公司）。

3、《雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程施工图设计》（2020年5月，国市政工程西南设计研究总院有限公司）。

1.3 设计水平年

本项目计划工期 2020 年 12 月~2021 年 6 月，总工期 7 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，建设工程的方案设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，本方案设计水平年取 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 3.19hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区地处雅安市雨城区大兴片区，水土保持区划为西南紫色土区，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）及《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482 号），本项目不涉及国家级和省级水土流失重点预防区和治理区。根据《雅安市水土保持规划(2015-2030)》，雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程所在地雅安市雨城区大兴片区属于雅安雨城市级水土流失重点治理区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2018），本项目位于雅安市雨城区，属于县级及以上城市区域，本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

结合项目区自然概况对防治标准作了相应修正，修正后的设计水平年防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 94%，表土保护率 94%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

西南紫色土区水土流失防治指标值

表 1.5-1

防治指标	一级标准规定值		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度修正值	项目位于城镇区	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	/	+2	92	94
表土保护率 (%)	92	92	/	+2	94	94

防治指标	一级标准规定值		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度修正值	项目位于城镇区	施工期	设计水平年
林草植被恢复率(%)	/	97	/		/	97
林草覆盖率(%)	/	23	/	+2	/	25

注：1、本项目侵蚀强度属于微度侵蚀，土壤流失控制比不小于1；

2、本项目位于城市建设区，表土保护率、渣土防护率和林草覆盖率提高2%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）及《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），不涉及国家级和省级水土流失重点预防区及重点治理区。项目区地处雅安市雨城区大兴片区，该区域属于县级水土流失重点治理区，本项目通过提高防治目标值，采取水土保持预防和防治措施，可对工程建设过程中的水土流失进行防治。

本项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、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。按照西南紫色土区一级防治标准并提高防治目标值，按“三同时”要求编报水土保持方案并落实各项水土保持措施，控制工程建设可能造成水土流失，并及时实施植被措施，恢复并改善区域生态环境。本项目的建设基本满足《水土保持法》的有关规定和要求。

雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程工程区地质条件总体良好，未发现危害工程安全的泥石流，主体工程不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。工程布置方面不存在水土保持制约性因素。

综上所述，雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程工程选址基本不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程位于城市区，工程区地形平缓，工程布置合理，道路沿线无高填深挖路段，道路一般挖填方路段边坡路基采用植物护坡的防护形式，因此，工程建设方案符合 GB50433-2018 第 3.2.2 节第 1 条规定。

本项目所在地位于雅安市雨城区大兴片区，本项目采用一级防治标准，优化施工工艺，对建设方案应进行优化，除主体工程建设必须要征占的永久占地外，施工期间尽量减少临时占地，临时工程尽量设置在永久占地范围内，将建筑物集中布置的同时，还满足视觉美感；

项目综合管线以及交通附属设施均沿道路在道路路基范围内埋设和布置，并安排与道路路基路面协调配合施工，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。

土石方调运按照就近利用原则，即优先使用相邻区域的多余土石方，减少土石方的挖填量和运距，弃渣已最大限度综合利用，项目土石方内部平衡，不产生弃土弃渣。场地设置合理，通过采取水土保持防护措施，水土流失危害能够得到有效控制；通过采取分区域施工，优化项目施工组织和施工工艺，控制土石方挖填数量，优化道路建设总体布局。

本项目的总图布置有效的利用了区域原地形地貌，尽可能沿原地形布置，在地势起伏较大的地段设置桥梁，使道路形成了较为优化的竖向布置，在满足区域规划要求、保证道路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，减少弃方。

因此，从水土保持角度分析，本项目建设方案既符合建设和安全的要求，又能基本满足水土保持的规定。

1.7 水土流失分析与预测结果

本工程在预测时段内可能产生水土流失总量为 125.46t，其中背景水土流失 33.11t 外，工程建设新增水土流失量 92.35t。新增水土流失中，其中施工期新增水土流失量 73.70t，占新增总流失量的 79.80%；自然恢复期新增水土流失量 18.65t。

根据工程建设水土流失预测结果，结合项目建设防治责任范围和重点防治区域的划分以及水土流失特征，确定该项目水土保持监测的重点为道路工程区，监测重点时段为施工期。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 道路工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）

主体工程占用了耕地、其他土地，其土层厚度和养分能满足后期植物措施要求，是很好的绿化用土资源，为了保护且合理利用有限的表土资源，施工单位在施工前对道路工程区采取表土剥离措施，剥离的表土运至表土临时堆放区进行单独堆放，经估算，本区剥离表土 1800m³。

(2) 土地整治（方案新增）

主体设计对道路采取挂三维网喷播植草护坡、菱形骨架内撒草绿化，在绿化措施实施前应预先进行土地整治。在施工结束后，施工单位应及时清理场内废弃物，经过整地、深翻土壤后即可恢复其原有的使用功能。本区土地整治面积为 2762m²。

(3) 预制人行道透水砖（主体计列）

人行道铺装采用透水砖，规格为 15×25×6cm，颜色采用深灰色或由业主根据景观效果合理选择。透水砖方块表面不得有蜂窝、露石、脱皮、裂缝等现象，必须表面平整，颜色均匀线路清晰、棱角整齐。人行道透水砖采用挤浆法安砌，不得有翘动现象，积水现象。能有效拦截和排导地表径流，减少路基两侧水土流失量，具有水土保持功能。人行道铺装透水砖面积为 3990m²。

2、植物措施

(1) 喷播植草护坡（主体计列）

当路基边坡不稳定时，土质边坡采用植草防护，减少水土流失量，具有水土保持功能。喷播植草护坡面积为 2762m²。

3、临时措施

(1) 洗车池（主体计列）

为了有效减少工程土石方运输造成的水土流失及影响，在项目区道路旁主要出入口处设置 1 处洗车池，洗车池有效宽度为 4m，洗车台长度不小于 15m。禁止运渣车辆带泥出场，控制水土流失，有利于控制施工对周边的影响，减少扬尘。

(2) 路基临时排水沟（主体计列）

主体工程设计路基排水采用雨水口、雨水管和临时边沟，对于局部段落，周边土地未开发采用土沟，用于临时收集、拦截边沟水，最后通过涵洞排水渠道或者天然水体。排水沟的断面按洪水流量设计，洪水频率为 5 年一遇。路基排水设计标准满足水土保持要求能有效拦截和排导地表径流，减少路基两侧水土流失

量，具有水土保持功能。排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1:1，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。经统计临时排水沟约 800m。

(3) 沉沙池（方案新增）

在临时排水沟末端布设沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸取 2.90m×2.40m×1.00m（长×宽×深），边坡坡率为 1:0.7，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池，沉沙池 1 个。

(4) 密目网遮盖（方案新增）

项目路基在施工期间将形成一定数量的挖填边坡，边坡在进行各种护坡措施实施前处于裸露状态，易造成水土流失。因此本方案设计对各边坡在进行护坡措施实施前采用密目网进行临时遮盖。经计算分析，本区路基边坡需采取密目网遮盖 2600m²。

1.8.2 景观绿化区

1、工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）

主体工程占用了耕地、其他土地，其土层厚度和养分能满足后期植物措施要求，是很好的绿化用土资源，为了保护且合理利用有限的表土资源，在施工前对景观绿化工程区采取表土剥离措施，剥离的表土运至表土临时堆放区进行单独堆放，经估算，本区需剥离表土 2100m³。

(2) 土地整治（方案新增）

主体设计对景观绿化覆土区及行道树池，在绿化措施实施前应预先进行土地整治。在施工结束后，施工单位应及时清理场内废弃物，经过整地、深翻土壤后即可恢复其原有的使用功能。本区土地整治面积为 14870m²。

(3) 表土回覆（方案新增）

施工完成后将重塑地表，无表层营养土，不利于绿化植被的生长。因此，临时堆放的部分表土在项目施工后期用于景观绿化区内撒草植树绿化、行道树池绿化，景观绿化工程区绿化面积约 14870m²，经估算，需回覆表土 3900m³。

2、植物措施

雅安市大兴片区兴贸一路北段，位于雅安市，道路设计总长约 669.104m，本次设计景观绿化部分包含行道树设计和铺装设计，行道树采用 15cm 荷花玉兰，西侧 32m 宽绿地采用麦冬和葱兰分段栽种作为临时绿化。

荷花玉兰：要求植株树干通直，树形优美，无病虫害；冠饱满，全枝全冠，观赏性强，必须熟货；必须保证三级分枝以上，带土球，土球大小为胸径的 8-12 倍；行道树要求树形一致，能够形成统一的景观效果。

麦冬、葱兰：为兴贸一路南段一侧 32m 绿化带，根据现状，在原有地形基础上回填 30cm 表土并按图栽种。栽种密度 81 株/m。

3、临时措施

(1) 密目网遮盖（方案新增）

景观绿化工程在施工期间将形成一定数量的堆土边坡，边坡在进行各种护坡措施实施前处于裸露状态，易造成水土流失。因此本方案设计对各边坡在进行护坡措施实施前采用密目网进行临时遮盖。经计算分析，本区景观绿化工程边坡需采取密目网遮盖约 5000m²。

1.8.3 渠道工程区

1、工程措施

(1) 雷诺生态护坡（主体计列）

由于规划局排涝渠道两侧为景观绿化带，工程建成后排涝渠道左岸堤顶边线与道路人行道边线为 32 米宽景观绿化带过渡，由于本次设计排涝渠道位于大兴片区景观绿带范围内，因此从工程功能性要求、景观要求结合渠道比降，本次拟采用复合式渠道断面形式，下部采用混凝土防冲齿墙，上部接雷诺生态护坡，经计算渠道底宽为 2.0 米，渠道深为 2.6 米，护坡坡比 1:1.5。该措施满足水土保持要求，具有水土保持功能。经估算，本区雷诺生态护坡 4451.88m²。

2、临时措施

(1) 边坡开挖临时防护（方案新增）

渠道工程建设过程中，开挖期间如果不采取有效的临时拦挡措施，滚落的土石将引起严重水土流失。为防止渠道边坡施工过程中松散土石的坠落、扩散及流失，造成征地范围以外的新增水土流失危害，边坡开挖前应在下边坡设置临时围栏拦挡。

项目区渠道工程施工临时措施采用简便且造价较低的彩钢板,鉴于项目区土层薄,而施工道路眼坡地布置,彩钢板的桩钉采用钢筋钉入。即施工前先在公路外侧红线附近设置桩钉及拦挡板,桩钉选用角钢,挡板选用竹编挡板,挡板高1.0m,长5—6m,将竹子破开编制而成。桩钉长1.50m左右,钉入征地红线边缘,距离2.0m,施工时用细铁丝将竹板和桩钉固定。

初步估算需防护的长约840m,临时围栏的材料可以重复利用,桩钉336根,彩钢板840m²。

(2) 密目网遮盖(方案新增)

渠道工程区在施工期间将形成一定数量的开挖回填边坡,边坡在进行各种护坡措施实施前处于裸露状态,易造成水土流失。因此本方案设计对各边坡在进行护坡措施实施前采用密目网进行临时遮盖。经计算分析,本区渠道边坡需采取密目网遮盖约1500m²。

1.8.4 施工场地区

1、工程措施

(1) 表土剥离(方案新增)

为了能满足后期植物措施要求,是很好的绿化用土资源,为了保护且合理利用有限的表土资源,施工单位在施工前对施工场地采取表土剥离措施,剥离的表土运至表土临时堆放区进行单独堆放,经估算,本区需剥离表土100m³。

(2) 土地整治(方案新增)

施工场地在绿化措施实施前应预先进行土地整治。在施工结束后,施工单位应及时清理场内废弃物,经过整地、深翻土壤后即可恢复其原有的使用功能。本区土地整治面积为400m²。

(3) 表土回覆

施工完成后将重塑地表,无表层营养土,不利于绿化植被的生长。因此,临时堆放的部分表土在项目施工后期用于施工场地内,经估算,需回覆表土100m³。

2、植物措施

施工场地位于道路一侧32米绿化带内,场地内植被措施由主体统一设计布设,植被配置见表5.3-6。

3、临时措施

(1) 路基临时排水沟及沉沙池（方案新增）

为有效防止降水和地表径流对施工场地造成冲刷影响，施工期间需在施工场地周围开挖临时排水沟，并于临时排水沟出口处设一口临时沉沙池，临时排水沟出口接至下坡侧附近的原有冲沟或沟渠。排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 1，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端布设沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸取 2.90m×2.40m×1.00m（长×宽×深），边坡坡率为 1: 0.7，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时排水沟的防洪排导设计和校核计算见“5.3.1 章节”，统计临时排水沟长度约 120m，沉沙池 1 个。

(2) 防雨布遮盖（方案新增）

在施工过程中为防止降雨对临时堆料造成淋蚀，堆放体顶、坡面均用防雨布遮盖，经估算，需要防雨布数量为 200m²。

1.8.5 表土临时堆放区

1、工程措施

(1) 土地整治（方案新增）

表土临时堆放区在绿化措施实施前应预先进行土地整治。在施工结束后，施工单位应及时清理场内废弃物，经过整地、深翻土壤后即可恢复其原有的使用功能。本区土地整治面积为 1200m²。

2、植物措施

在施工过程中，为了防止水土流失，本方案设计表土临时堆放区进行撒播草籽绿化，该措施满足水土保持要求，具有水土保持功能，经统计施工过程中，表土临时堆放区撒播草籽密度 15g/m²，撒播草籽面积约 1200m²。

3、临时措施

(1) 临时排水沟及沉沙池（方案新增）

为有效防止降水和地表径流对施工场地造成冲刷影响，施工过程中表土临时堆放区上游设截水沟，堆土坡脚布设临时截水沟和装土编织袋拦挡措施，下游设排水顺接，出口处设一口临时沉沙池，临时排水沟出口接至下坡侧附近的原有冲沟或沟渠。排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 1，只开挖不

衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端布设沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸取 2.90m×2.40m×1.00m（长×宽×深），边坡坡率为 1: 0.7，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时排水沟的防洪排导设计和校核计算见“5.3.1 章节”，统计临时排水沟长度约 150m，沉沙池 1 个。

(2) 编织袋土拦挡（方案新增）

为防止临时堆存的表土土方流失，拟采用编织袋装土堆砌成高 1.0m，顶宽 0.5m，下底宽 1.0m 的梯形断面挡土墙对表土进行临时拦挡。施工结束后，将拆除出的土方就近用于回填及绿化。临时挡土墙单位工程量为袋土 0.75m³/m。临时拦挡长 144m。

1.9 水土保持监测方案

1、本项目水土保持监测范围为防治责任范围共计 3.19hm²。

2、本项目为建设类项目，监测时段为 2020 年 12 月至 2022 年 12 月，共计 24 个月。

3、水土保持监测主要包括：扰动土地情况监测、表土堆放区监测、水土流失情况监测(包括水土流失隐患与危害监测)、水土保持措施实施情况及效果等。

4、道路工程属线型工程，结合本工程实际情况，监测方法采取实地调查监测和地面定位观测相结合的方法。

5、根据工程特征及现场踏勘调查，结合本项目特点，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性。本工程共设 6 个水土流失监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 444.072 万元，其中，主体工程已列投资为 336.16 万元，方案新增水土保持措施投资 107.912 万元。

新增水土保持投资中，工程措施费 29.90 万元，植物措施费 0.23 万元，临时措施费 42.26 万元，独立费用 23.68 万元（建设管理费 1.45 万元，水土保持监理费 0.00 万元，水土保持监测费 5.24 万元，科研勘测设计费 4.00 万元，经济技术

咨询费 5.00 万元，水土保持验收报告编制费 8.00 万元)，基本预备费 7.69 万元，本项目水土保持补偿费 4.152 万元。

通过水土保持措施治理后，工程建设区内水土流失总治理度为 99.68%，土壤流失控制比 1.04，渣土防护率 97.82，表土保护率 97.56%，林草植被恢复率为 98.87%，林草覆盖率为 55.17%。水土保持各项指标均达到设计目标值（修正后），工程总体水土保持效果明显，符合水土保持要求。

1.11 结论

项目组在实地调查的基础上，根据水土保持有关法律法规，确定本方案编制的指导思想、遵循的原则和方法以及总体防治目标。在对本项目现场调查的基础上，分析了本工程的施工组织和工艺，以及项目区的地形地貌、土壤、植被、气象水文、水土流失特点和水土保持现状。预测并分析评价了水土流失量及其危害。针对水土流失类型和危害，结合地形地貌及气候特征，确定了防治分区，并全面布设水土流失防治措施。在此基础上，编制了投资概算，完成了水土保持效益分析。根据有关法律法规，确定了水土保持工程的实施进度和方案实施的保障措施，提出了水土保持监测、监理的指导性意见。

工程建设在一定程度上加重工程所在地水土流失，针对施工现场存在的水土保持问题及水土保持分区确定的防治措施总体布局，在认真落实了本方案制定的防治措施后，可以有效地控制因工程建设造成的水土流失影响。

落实本水土保持方案的防治措施可以收到较好的保土保水效益、生态效益和社会效益。在工程建设过程中实施本方案的补充的防治措施后，可有效控制因项目建设引发的新增水土流失，不会形成大的水土流失危害。

从水土保持角度分析，工程建设无规范明确规定的限制性影响因素，工程建设满足水土保持相关要求。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

工程名称：雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程

建设单位：雅安城市建设投资开发有限公司

建设地点：四川省雅安市雨城区大兴片区

建设性质：改扩建项目

建设规模和内容：兴贸一路北段起于新区大道，止于农科路，本项目道路全长 669.104m，建设性质为改扩建建设类，双向四车道，设计车速 30km/h，路面采用沥青路面，道路红线宽 20m(车行道 14m、人行道 6m)。建设内容包括道路工程、交通工程、给排水工程、照明工程、电力工程、通信工程、渠道工程及景观绿化等配套设施工程。

总投资及资金来源：估算总投资 4583.85 万元，其中：工程费用 3586.49 万元、工程建设其它费用 598.83 万元、预备费 398.53 万元，资金来源为项目业主报市政府按相关规定筹集。

建设工期 2020 年 12 月~2021 年 6 月，总工期 7 个月。

本项目总占地面积 3.19hm²，占地类型为耕地、城镇居民用地、城市道路用地、水域及水利设施用地和其他土地，其中永久占地 1.33hm²，临时占地 1.86hm²。

总挖方量 1.84 万 m³（自然方，下同），总填方 2.30 万 m³，借方 0.46 万 m³，借方来源外购砂砾石料，无弃方。

拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建：本项目建设不涉及居民点拆迁和移民安置问题。

2.1.2 地理位置

本项目位于四川省雅安市雨城区大兴片区，本工程起于农科路，止于兴贸路辅路，先已开始实施。本次设计范围兴贸一路北段起于新区大道，止于农科路，道路全长 669.104m，规划道路红线宽度 20m。

道路起点地理坐标东经 103° 4' 2.38"，29° 59' 30.93"，道路终点地理坐标东经 103° 4' 10.55"，29° 59' 12.43"。项目地理位置示意详见图 2.2-1。



图 2.2-1 项目地理位置示意图

2.1.3 工程特性

本项目其工程特性表如表 2.1-1 所示。

项目组成及主要技术指标表

表 2.1-1

一、工程的基本情况		
序号	工程情况	内容
1	工程名称	雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程
2	建设地点	四川省雅安市雨城区
3	建设单位	雅安城市建设投资开发有限公司
4	工程投资及其来源	总投资 4583.85 万元，其中：工程费用 3586.49 万元、工程建设其它费用 598.83 万元、预备费 398.53 万元，资金来源为项目业主报市政府按相关规定筹集。
二、主要技术指标		
路名	兴贸一路（北段）	
红线宽度	20m	
道路等级	城市次干路	
设计速度	20km/h	
道路交通等级	重型	
设计年限	交通量达到饱和状态的道路设计年限为 10 年，沥青路面设计使用年限为 10 年。	
路面设计轴载	BZZ—100KN	
桥涵设计荷载	城—B 级	
抗震设防标准	按地震基本烈度 7 度设防	

地震动峰值加 速度	0.1g						
净空要求	车行道 $\geq 7\text{m}$; 人行道 $\geq 3\text{m}$						
三、项目组成 (hm^2)							
序号	项目组成	永久占地	临时占地	合计	备注		
1	道路工程	1.33		1.33	道路路基工程和人行道铺装工程		
2	景观绿化工程		1.33	1.33	项目区内植树、种草措施、缓坡绿化等		
3	渠道工程		0.37	0.37	道路一侧渠道改造		
5	施工场地		0.04	0.04	临时材料堆放及加工		
6	表土临时堆放区		0.12	0.12	临时表土堆放		
合计		1.33	1.86	3.19			
四、工程土石方工程量 (万 m^3)							
序号	项目组成	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
1	道路工程	0.42	1.18	0.53	0.23	0.41	
2	景观绿化工程	0.53	0.85	0.37			
3	渠道工程	0.87	0.25		0.67	0.05	
5	施工场地	0.02	0.02				
合计		1.84	2.30	0.90	0.90	0.46	

2.1.4 项目道路沿线现状

道路的沿线区域位于青衣江右岸冲洪积 I 级阶地之上,线路经过区段为平坝。其中道路 K0+020~K0+669.104 沿原有道路东侧布设,于原有道路中线相差约 2.0~3.0 米,原道路宽路面宽约 7.00m,道路填筑高度 1.40~2.50m (相对现农田及企业厂区地面高度)。道路 K0+000~K0+100 两侧为农田,道路 K0+100~K0+669.104 东侧为企业用地和建筑空地,道路 K0+100~K0+240 西侧为建筑空地,道路 K0+240~K0+669.104 西侧为现有水沟和企业用地。拟建排洪渠 K0+005~K0+080 段为深约 3~5m 的鱼塘。

2.1.4.1 沿线地形、地貌以及用地开发情况

兴贸一路北段现状道路为 7m 宽的混凝土道路,路面状况良好。道路西侧有大量厂房,东侧沿线有高压线缆。道路左右两侧无路灯。



照片 2.1.4-1、兴贸一路北段道路现状

2.1.4.2 现状水系

本项目西侧有一现状沟渠，宽度约 4.5m，与道路平行，长度约 400m。渠内水流较小，渠道两侧植被茂密。现状水系处有一规划水系。



照片 2.1.4-2、兴贸一路北段沟渠现状

2.1.4.3 与既有道路之间关系

兴贸一路起点为规划新区大道，终点接兴贸路辅路，道路等级为支路，道路红线宽度为 20m。其中兴贸一路南段起于规划农科路，与农科二路、农科三路相交，止于兴贸路辅路，现正在实施。本次设计兴贸一路北段起点为规划新区大道，与在建农科一路相交，止于规划农科路。其中新区大道双向 6 车道，城市主干路，道路红线 42m，下设有管廊；农科一路双向两车道，城市支路，道路红线 20m；农科路双向 4 车道，城市次干路，道路红线 30m。



图 2.1.4-1 兴贸一路北段与周边道路关系

2.2 工程建设内容及布置

2.2.1 工程建设内容

本项目主要由道路工程、渠道工程、景观绿化工程、给排水工程、综合管线工程、附属工程。临时工程包括施工场地、临时表土堆土场。

项目组成及建设内容一览表

表 2.2-1

项目组成		主要建设内容
主体工程	道路工程	路基、路面工程、行道树池绿化、边坡防护工程等
	渠道工程	设计排涝渠道全长约 420 米
	景观绿化工程	临时占地 30 米宽绿化带、植草护坡等
	综合管线工程	给水管网、污水管网、雨水管网等
	附属工程	安全标志、道路标线、路侧防护栏、路灯等
临时工程	施工场地	设置 5 处施工场地，内设临时工棚、沙浆拌合场、预制场地、临时堆料场等
	临时表土堆放	设置 1 处临时表土堆放场用于堆存表土

2.2.2 项目总体布置

2.2.2.1 平面布置

本项目位于雅安市雨城区大兴片区，道路起点 K0+000 与规划新区大道，与在建农科一路相交，与农科一路“十字”形交叉，道路终点与农科路“T”形交叉，详情见图 2.1.4-1。

2.2.2.2 竖向布置

本项目线路纵断面设计标高即为道路中线路面标高，道路纵坡坡度、坡长均满足规范及规划要求。

拟建工程呈北西—南东方向展布，线路经过区地形平缓，稍有起伏，北西高、南东低，道路轴线方向地面标高为 553.799m~556.263m，高差 2.464m，排涝河轴线方向地面标高为 551.20m~556.49m，高差 4.864m。

道路设计最低点位于道路终点，高程为 555.6m，道路设计最高点位于与农科一路交汇处，高程 555.8m，高差 0.2m。道路最大纵坡为 0.594%，一般最小纵坡为 0.345%。道路雨水经道路截排水沟、雨水管网、涵洞排放至附近沟渠或河流中。

2.2.3 道路工程

兴贸一路（北段）起于规划新区大道，止于农科路。道路红线宽 20 米，道路全长 669.104 米。

2.2.3.1 道路设计技术标准

根据雅安市市政道路工程的特点，本次道路方案结合规划和雅安市道路的情况进行设计。设计标准如下：

道路设计标准

表 2.2.3-1

道路名称	道路等级	红线宽度	设计车速： Km/h	路面设计荷载	交通等级	沥青砼路面结构设计使用年限
兴贸一路 (北段)	支路	20 米	20	路面 BZZ—100KN	中型	10

2.2.3.2 道路平面设计

道路平面设计原则上按照规划进行定线。

本项目道路平面控制性因素主要是根据规划和正在建设的部分建筑。本方案

以目前最新版的规划为基础结合现场实际情况和道路相关规范来确定道路线位。根据规划而确定的各道路平面基本情况见下表：

道路平面情况一览表

表 2.2.3-2

道路	起点	相交道路	终点	起点坐标	终点坐标
兴贸一路（北段）	新区大道	农科一路	农科路	X=19776.897 Y=602954.867	X=19155.435 Y=603202.830

道路平面方案平面线形与规划线形一致，本项目中道路均涉及与多条规划城市道路相交，道路沿线交叉口根据规划条件均设置为平面交叉形式。

2.2.3.3 道路纵断面设计

1、纵断设计原则

- 1) 满足道路技术标准、规范要求；
- 2) 满足城市防洪、雨污水排放需求；
- 3) 与之相接的现状道路及在建道路高程；
- 4) 考虑规划道路交叉口的高程衔接；
- 5) 结合地形、地物及道路两侧场地高程，尽量减少填挖方数量，节约工程投资。
- 6) 满足道路与高压输电线的净空要求。
- 7) 符合片区规划的要求。

2、纵断面控制性因素

本次设计道路主要受排洪、周边地块、与现状道路的交叉。综合以上因素考虑，最后确定的道路纵面指标如下表：

3、纵断面设计

纵断面指标一览表

表 2.2.3-3

技术指标	单位	采用指标数值
竖曲线交点数量	个	1
竖曲线最小半径	m	8000
（1）凸形	m	8000
规范要求凸形竖曲线最小半径	m	250
最大纵坡	%	0.594
规范要求最大纵坡	%	8
最小纵坡	%	0.345
规范最小纵坡	%	0.3
最短坡长	m	192.461

2.2.3.4 道路横断面设计

根据城市道路工程设计规范,考虑到非机动车行驶安全和绿化或设施带宽度太小的难以实施等因素,并结合已实施的兴贸一路南段断面,对兴贸一路北段断面方案进行了适当调整,横断面形式为:3米人行道+7米车行道+7米车行道+3米人行道=20米。

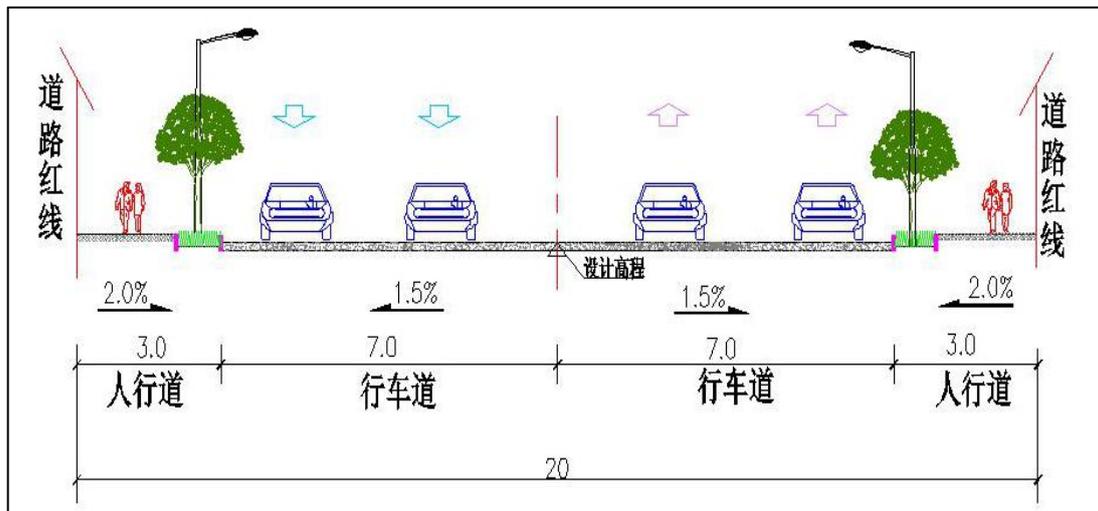


图 2.2.3-1 横断面示意图

2.2.3.5 路基设计

1、路基坡率

填方边坡：坡率采用 1:1.5 放坡

挖方边坡：根据沿线挖方路段的地质情况，按照安全、稳定、经济、环保的要求，同时又不因挖方边坡过陡而产生行车压抑感或留下工程隐患等原则，按不同地层、不同路段分别考虑。

挖方边坡坡率采用 1:1 放坡。

坡口及坡脚处理：为了使路堑边坡与周围地形更加协调，避免坡口及坡脚的折线连接而产生的生硬感觉，在边坡与碎落台之间采用弧形过渡设计，弧形半径取值 0.5~1.0m；路堑坡顶与原地面线间采用弧形设计，半径取值以自然、协调为原则，具体视地面线坡度而定。

2、一般路基防护工程设计

根据沿线土壤条件，路基填料类型，挖方边坡岩土条件等，因地制宜选用适宜当地条件的防护形式结合道路两侧场地的规划用地要求及场坪标高综合考虑，确保路网周边的场地使用均能满足规划，杜绝因道路建设侵占场地而导致建设用

地率减少的现象发生；路基防护工程的设计应结合道路两侧场地的规划用地要求及场坪标高综合考虑，对于道路两侧无用地要求或是非永久性支挡，尽量采用放坡填方路堤或是挖方路堑的形式，以节约工程投资；路基边坡防护设计坚持自然恢复与生态防护并重，生物防护与刚性防护并重，柔性防护与自然生态恢复并重的设计原则，克服和避免单调、僵硬的灰色防护形式，使边坡防护工程融合于自然之中，以工程结合景观的理念，充分体现生态道路，以人为本建设指导思想。

填方路基边坡防护：本项目填挖方边坡高度较矮，均小于4米，且道路形成后考虑到两侧地块会相应进行开发，边坡防护采用喷播植草防护。

道路护坡工程数量表

表 2.2.3-4

序号	工程名称	位置	尺寸	单位	数量	备注
1	喷播植草防护	/	高 4-6m	m ²	2762	

3、不良地基处理

(1) 表土处理

工程范围内种植土必须全部清除，并集中堆放，便于以后绿化植被恢复，清除厚度不低于0.3m。

(2) 不良土处理

对于工程范围内的不良土地段，采取挖除后换填水稳定性较好的砂砾石，处理深度一般小于等于3m。

(3) 低填浅挖路基处理

原路面清表后，当路基填挖高度小于原路面结构层厚度加上超挖80cm厚度，对其路床范围内80cm换填天然砂砾石对路基进行加强处理。

(4) 清淤换填处理

由于项目建设，部分道路横穿或与现状渠道共线的段落，采用清淤换填对其进行处理。

5、特殊路基处理

为了保证填挖过渡段及陡坡路段路基、路面的整体稳定和强度，减少不均匀沉降，当地面横坡或纵坡陡于1:5时，路基底部自地面线应开挖宽度不小于2.0m的台阶，并以4%的横坡向内倾斜。

纵、横向填挖交界处，在下路床底面和顶面分别铺设2层土工格栅，同时开挖土质台阶。格栅均采用φ8U型钢筋钉固定，纵横间距2.0m。

6、路基排水

本项目部分区域地形较为平坦，为确保路基稳定，防止边坡冲蚀，路基防排水结合地形、地质及涵洞位置因地制宜地采取综合排水措施，将水通过排水沟等设施引出路基范围，排入排洪渠，从而构成有效的防排水系统。排水构造物类型的选择从安全、视觉效果及与周围环境协调角度综合考虑。结合本次项目具体特点，设计对路基排水采用临时边沟，对于局部段落，周边土地未开发采用土沟，用于临时收集、拦截边沟水，最后通过涵洞排水渠道或者天然水体。

排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 1，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。经统计临时排水沟约 800m。

7、路基填料

本项目清表土作绿化用土；挖方中的卵石土等经试验合格后用作路基填料，剩余路基填方及路床换填的渗水土可就近采取合格的碎石土或砂砾石，根据雅安大兴实际料场情况以及本项目工期要求，为保证工程质量，路基回填料采用砂砾石回填。

2.2.4 渠道工程

2.2.4.1 设计概况及范围

本次设计排涝渠道根据雅安市大兴片区规划确定其平面位置及走向，根据雅安市大兴片区水系方案专项研究，本次排涝渠道设计标准为 10 年一遇，仅考虑排放片区涝水，无外来洪水，10 年一遇涝水流量为 16.8 立方米/秒，本标段排涝渠道设计起点为现状渠道，终点接在建规划桥梁，下游为已建成排涝渠，本标段全长 416.05 米。

2.2.4.2 平面设计

根据《雅安市大兴片区控制性详细规划》，排涝渠道沿兴贸一路北段道路布置，起点顺接现状沟渠，终点接农科路在建桥梁。排涝渠道两侧为规划景观绿带，单侧绿化带宽度 11.1 米。平面总体定线基本按照规划的走线进行设计，为使得渠道两侧具有同等宽度绿化带，中心线略有平移。渠道转弯半径尽量按不小于 5 倍水面宽度控制，局部不满足断进行冲刷加固处理。

2.2.4.3 纵断面设计

由于本次排涝渠道需解决大兴西南侧方向片区的排涝问题，因此合理选用渠道比降，既能让排涝渠道能够接纳各雨水管网以及各排涝支渠的涝水顺利地排出，又不能使得片区产生高填深挖，根据前期我院已做水系规划以及结合规划道路竖向规划，本次设计的渠道比降为 0.2%，穿越农科一路涵洞后设置一级跌水。纵断面布置时排涝渠道的高程与本次设计道路高程协调统一，减小实施难度及工程量。

2.2.4.4 横断面设计

由于规划局排涝渠道两侧为景观绿化带，工程建成后排涝渠道左岸堤顶边线与道路人行道边线为 11.1 米宽景观绿化带过渡，由于本次设计排涝渠道位于大兴片区景观绿带范围内，因此从工程功能性要求、景观要求结合渠道比降，本次拟采用复合式渠道断面形式，下部采用混凝土防冲齿墙，上部接雷诺生态护坡，经计算渠道底宽为 2.0 米，渠道深为 2.6 米，护坡坡比 1:1.5。由于渠道局部设计流速不大，结合海绵城市建设理念，渠道护底材料考虑采用透水性的框格梁+框格内铺干砌卵石护底，渠道两侧防护在今后两侧绿化带设计时进行软质景观化处理，因此本次不再设栏杆。

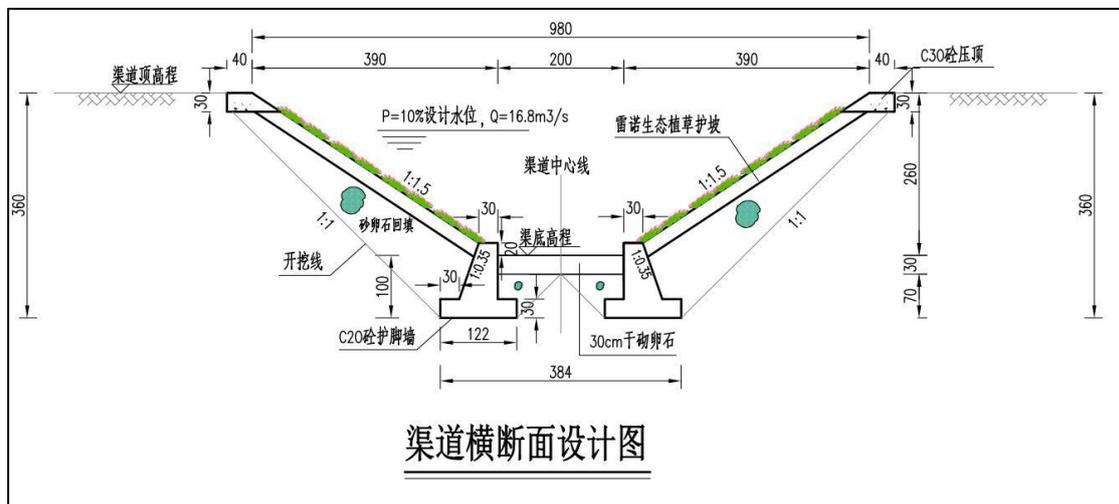


图 2.2.4-1 横断面示意图

2.2.5 景观绿化工程

2.2.5.1 设计依据

- 《城市绿化工程施工及验收规范》（CJJ82—2012）；
- 《城市园林绿化技术操作验收规范》（DB51—1998）；

c、《园林基本术语标准》（CJJ/T91--2002；J217—2002）；

d、《城市绿地分类标准》（CJJ/T85--2002；J185—2002）。

绿化地的平整、构筑与清理：按城市园林绿化规范规定在 10CM 以上 30CM 以内平整绿地面至设计坡度要求，平面绿化地平整坡度控制在 2.5-3%坡度。

2.2.5.2 设计内容

雅安市大兴片区兴贸一路北段，位于雅安市，道路设计总长约 669.104m，本次设计景观绿化部分包含行道树设计和铺装设计，行道树采用 15cm 荷花玉兰，西侧 32m 宽绿地采用麦冬和葱兰分段栽种作为临时绿化。

荷花玉兰：要求植株树干通直，树形优美，无病虫害；冠饱满，全枝全冠，观赏性强，必须熟货；必须保证三级分枝以上，带土球，土球大小为胸径的 8-12 倍；行道树要求树形一致，能够形成统一的景观效果。

麦冬、葱兰：为兴贸一路南段一侧 32m 绿化带，根据现状，在原有地形基础上回填 30cm 表土并按图栽种。栽种密度 81 株/m。

兴贸一路南段植物配置表

表 2.2.5-1

序号	名称	规格 (cm)			数量	单位	备注
		苗木高	树冠	胸径			
1	荷花玉兰	550	300	12	144	株	
2	麦冬	25-30	10-15	/	6985	m ²	
3	葱兰	25-30	10-15	/	7885	m ²	

2.2.5.3 种植工程技术要求

1、总体要求

1) 选购符合设计要求、无病虫害的树苗是确保工程质量的前提。特别是骨架树种是体现景观效果的主要树种，选购时一定要按规格的上限标准。

2) 挖树穴，根据苗木土球大小而定，树穴一般要求大于土球直径 20-40cm 左右，挖掘深度，大于土球厚度 10-20cm，要求树穴上口直径与穴底直径基本相同。

3) 栽植深度要符合生长要求，土球表面应低于土平面 10-20cm 左右。

4) 种植时，要去除根部包扎的草绳。回填土时，要分层夯实，使回填土与根部紧密结合，有利于根部生长，填土至 2/3 时，围堰浇足水，第二天再补一次水后，覆土整平。转入正常养护。

5) 起挖、运输、种植的时间控制在 24 小时内。运输过程中用油布遮盖, 适当喷水保湿。

6) 种植: 灌木放样严格按设计要求进行定点。对于喜酸性土壤植物种植时, 换入山泥或者使用微酸性人工介质改良土壤。

7) 灌木种植完毕后, 浇水、修剪、整形, 达到一次成型的设计效果。

8) 草坪铺设前, 平整要仔细, 并进行滚压和耙拉, 使土面平滑流畅。

2、具体注意事项

1) 严格按苗木表现规格购苗, 应选择枝干健壮, 形体完美, 无病虫害的苗木。大苗移植尽量减少截枝量, 严禁出现没枝的单干草木, 乔木分枝点不少于 4 个。树型特殊的树种, 分枝必须有 4 层以上。

2) 苗木表中所规定的冠幅, 是指乔木修剪小枝后, 大枝的分枝最低幅度或灌木的叶冠幅。而灌木的冠幅尺寸是指叶的丰满部分。只伸出外面的两、三个单枝不在冠幅所指之内, 乔木也尽量多留些枝叶。

3) 大苗移植严格按土球设计要求。树木土球计算应为: 普通苗木土球直径 = 2 树地径周长 + 树直径, 大苗土球应加大, 根据不同情况土球是胸径的 7-10 倍。

4) 土壤要求

(1) 施工方应对现场使用的种植土进行土壤检测, 并支付相关费用。施工前应将检测结果及改良方案提交业主和景观设计师认可, 得到书面确认后方可施工。

(2) 业主有权对土壤进行重新检测, 测试结果未满足要求, 由施工方支付检测费, 并返工至达标为止。

(3) 土壤应不含砂石、建筑垃圾, 如果是回填土, 不能是深层土, 最好以疏松湿润、排水良好、富含有机质的肥沃冲积或砂壤土。种植乔木处的种植土厚度不得低于 1.2m。

(4) 对花卉种植地应施基肥, 翻耕 25-30cm, 搂平耙细, 去除石块等杂物, 平整度和坡度符合设计要求。

(5) 基肥: 要求施工种植前必须依实实施足基肥, 弥补绿地瘦瘠对植物生长的不良影响, 以使绿化尽快见效。必须依据当地园林施工要求。建议依实选用以下基肥施用, 施前须经业主和景观设计师认可:

(6) 垃圾堆烧肥：利用垃圾焚烧场生产的垃圾堆烧肥过筛，且充分沤熟后施用。

(7) 堆沤蘑菇肥：用蘑菇生产厂生产所剩的废蘑菇种植基质掺入 3%-5% 的过磷酸钙后堆沤，充分腐熟后施用。

5) 土壤造型要求

(1) 首先对土壤进行粗整，清除土壤中的碎石、杂草、杂物等。在填土量大的地方，应该每填 30cm，就要镇压，以加速折实。适宜的地表排水坡度大约是 2%。由于表土重新填上后，地基面必须要符合最终设计地形。因此，一定要有标记地形高度和需土量的木桩标记。一般要求地形之上至少需要有 15cm 厚的覆土。

(2) 在细整之前，要让土壤充分折实，以免机械破坏土壤表面。大量灌水是加速土壤折实的好方法。镇压也可以壤表面。为了使地面平整、均匀一致，在开始种植前必须要进一步整平。与耕作一样，要在适宜的土壤水分范围内进行，以保证良好的效果帮助获得坚实的土。细整一般是在栽植之前进行。

(3) 树穴要正确，必须是坑壁垂直形，且要比根系球大出 30cm 以上，并要加上 20 公分厚有机肥，再覆以一薄园土后种植，使苗木今后茁壮成长，克服土壤贫瘠的缺点。乔木覆土厚度为 120CM 以上，灌木覆土 30CM 以上。乔木、灌木合栽处乔木位置应作相应厚度的客土。

(4) 结合地形的起伏变化，注意植物栽植的疏密关系。力求达到最佳的观赏效果。

(5) 规则式种植的乔灌木，同一树种规格大小应统一。丛植和群植乔灌木应高低错落。

(6) 分层种植的花带，植物带边缘轮廓种植密度应大于规定密度，平面线型应流畅，边缘成弧形。高低层次分明，且与周边点缀植物高差不少于 30mm。

(7) 与草坪相接的块状灌木块，应修剪整形。

(8) 灌木种植与草坪的交接处应留 5cm 左右宽的浅凹槽，以利于灌木的排水与后期的养护与管理。

6) 草坪建植

(1) 草坪基层做法(从下至上)：地面夯实、种植土 300 厚、加优质泥炭土 100 厚混合、铺沙

50 厚过筛细沙。

(2) 草皮移植平整度误差 $<1\text{cm}$ 。

(3) 草坪与灌木交接须有“V”形沟(详相关技术要求)。

7) 其他注意事项

(1) 由于现场地形的变化和多样性,植物栽植量与植物表中的数量有差额,应以现场实际用量为准。植物表中的灌木每平方米栽植株数为参考量,应以现场实际情况以不露土为准。因此次工程有大量栈道设计,栈道下绿化处理可以草坪为主。

(2) 植物栽植应在植物施工图的基本要求和原则下,灵活变化,根据实际情况(栽植季节影响,货源问题,做出相应的调整场地条件等),以达到最佳观赏效果。

(3) 乔木种植旁如出现雨、污水井,则乔木土球外围应与水井外围保持 50-80cm 距离。

(4) 摆放装饰花钵及盆栽植物未包含在苗木清单中,另行计算。

(5) 按施工平面图所标尺寸定点放线,如图中未标明尺寸的种植,按图比例依实放线定点,要求定点放线准确,符合设计要求。

(6) 除虫杀虫剂如需用,则必须符合所有国家和地方规定要求。

(7) 种植时间必须在当地气候条件下选择适宜的时间种植,施工前应得到业主和设计师的确认。

2.2.6 排水工程

2.2.6.1 排水体制的确定

根据《雅安市中心城区控制性详细规划》,并结合城市发展需要,为保护水资源,美化城市环境,本项目道路排水实施严格的雨污分流制排水体系。

2.2.6.2 排水现状

1、雨水现状

兴贸一路北段,目前未形成完善的雨水管网,雨水就近散排入道路西侧的现状排洪渠。与本次设计道路相交的农科一路、农科路以及下游兴贸一路均已施工完成。新区大道已完成设计但尚未施工。农科一路雨水管管径为 $d500-d1200$,新区大道雨水管在与兴贸一路相交的交叉口附近管径为 $2xd500$,农科路雨水管管

径 d500-d800，下游兴贸一路雨水管管径 d500~d600。上述道路雨水均就近排入附近的排洪渠内。

2、污水现状

兴贸一路北段目前未形成完善的污水管网，污水就近散排入周边沟渠。与本次设计道路相交的农科一路、农科路以及下游兴贸一路均已施工完成。农科一路污水管管径为 d400，新区大道雨水管管径为 2x (d400-d500)，农科污给水管管径 d400，下游兴贸一路污水管管径 d400。

2.2.6.3 排水工程规划

本次设计部分排水管道管径与《雅安市大兴片区控制性详细规划》基本一致，雨水管调整的主要原因是在选择最新的设计参数进行了管道的流量及过流能力的计算后，根据计算结果优化管径，保证了管道水流顺畅。部分排向不一致的管段是考虑到根据道路坡向顺坡敷设，减少管道埋深，节约投资造价。排水管道管径和排向主要依据《雅安市大兴路网——水系实施方案专题研究》。

1、雨水规划

根据《雅安市大兴片区控制性详细规划》和《雅安市大兴路网——水系实施方案专题研究》：本次设计兴贸一路北段雨水分段就近排入兴贸一路西侧排洪渠，雨水最终排入青衣江。

2、污水规划

根据《雅安市大兴片区控制性详细规划》和《雅安市大兴路网——水系实施方案专题研究》：本次设计兴贸一路北段污水管就近排入新区大道、农科路、农科一路污水管，污水最终排入大兴污水处理厂厂前预留进水管内。

2.2.6.4 雨水工程设计

1、雨水管网设计原则

- ①雨、污分流。
- ②雨水管道规模按远期规划规模形成。
- ③充分利用地形、管道纵坡尽量与道路一致，尽可能使雨水管线短、以减小埋深，节约投资。
- ④新建雨水管与已建管道有效衔接。

⑤结合周边地块开发情况，用户排水需求，结合需求布置支管，切实做到合理、实用、科学。

⑥雨水管网系统要通畅、安全、可靠，并要便于维护管理；

⑦雨水管网系统的布置应考虑水力条件、经济条件及其实施可能性，管网的建设与区域的现状道路和道路建设以及河道整治等建设时序安排相协调，减少拆迁安置投资；确保排水需求及时、有效得到解决。

2、雨水管道设计

(1) 暴雨强度公式

本次设计雨水计算采用雅安市暴雨强度公式：

雨水流量计算公式： $Q=\Psi qF$

$$q = \frac{1272.8(1+0.63\lg p)}{(t+6.64)^{0.56}} \text{ (升/秒} \cdot \text{公顷)}$$

设计重现期： $P=3.0$ （红线宽 40m 以下道路、片区支管）

内涝设计重现期：30 年；

综合径流系数：根据用地内的空地率、地面铺砌等情况，具体选定，原则上控制在 0.60~0.70 内，本次设计根据规划、结合道路及周边用地情况取 $\Psi=0.65$ 。

降雨历时 $t=t_1+t_2$

(2) 汇水

本次设计雨水管道主要考虑收集道路靠近两侧地块雨水及转输部分上游雨水。汇水范围及面积别详见《雨水总图》。

(3) 出口：

道路雨水就近排放，雨水排出口与《雅安市大兴路网——水系实施方案专题研究》一致，本次设计兴贸一路北段雨水就近排入兴贸一路西侧排洪渠，雨水最终排入青衣江。本次雨水设计方案考虑在沟渠段，收集 3~4 处雨水口后，雨水管道分段排放，减少雨水管长度和管径。具体详见《雨水总图》。

(4) 管线设计

①排列：本工程中道路红线宽度小于 40m，根据《室外排水设计规范》

（50014-2006 2014 年版）及规划，确定雨水管道采用沿道路单侧侧布置，其横断面具体位置详“管线综合横断面图”。

②竖向：雨水管纵坡方向根据排出口位置确定，雨水管道起点段且与其他管线无交叉的，管顶覆土为 2.0m 左右，本次设计雨水管道考虑本片区排水规划、周围雨水支管的接入、雨水出口高程及便于与其他管线的交叉，管顶覆土为 1.5m~2.0m。

③管径：根据规划资料和汇水计算，且为便于管理，方便清理，本次道路设计最小雨水管道管径为 d500，管径>d500 的根据计算确定。具体管径详见《雨水总图》。

④预留支管

本设计雨水支管拟按 100 米左右间距进行预留，考虑到管道检修的方便性，支管口径一般为 d500，坡度 $i=0.005$ ，一般预留至道路红线外 2.0 米。

⑤雨水检查井及雨水口

根据道路横断面设计，在道路横断面低点设有雨水口，以 d300 连接管接入检查井，雨水口间距一般按 30~40 米进行布置，局部道路坡度较小的路段，雨水口间距一般按 30 米进行布置。道路竖曲线最低点及道路交叉口附近的雨水口在实施时应调整至实际路面的最低点，以保证有效的收水。

检查井间距根据道路走向及管径大小进行设置。检查井可采用圆形井、矩形井、扇形井等形式。雨水检查井采用钢筋混凝土检查井。

所有排水检查井内应设防坠网。

位于车道下的井座井盖采用 $\varnothing 800$ "防盗、防响、防沉降、防跳、防位移"的五防球墨铸铁井座井盖，应符合 GB/T23858-2009 标准，位于人行道和绿化带下的井盖井座可以采用 $\varnothing 800$ 的高分子复合材料井盖。位于车行道、人行道的井盖应满足 D400 等级要求，位于绿化带的井盖应满足 A15 等级的要求。并且位于绿化带、人行道内的检查井盖应同时满足四川省《城市道路高分子复合材料检查井盖、水篦子技术规程》（DB51/5057-2008）中相应荷载等级的检查井盖的要求。业主可根据实际情况换为同等级的钢纤维混凝土或其它材质的井座井盖，但应满足国家相关标准。井盖、座荷载等级与道路设计荷载等级一致。井盖应采取防盗措施。检查井踏步采用塑钢踏步。

⑥管材及管道基础

本工程雨水管采用钢筋混凝土排水管。

雨水管道采用 180° 砂石基础。

2.2.7 综合管线工程

2.2.7.1 管线布置原则

1、道路下的工程管线首先考虑布置在人行道、绿化带及非机动车道下，其次才应将检修次数较少的管线布置在机动车道下。

2、道路下的工程管线应与道路中心线方向保持平行。

3、管线与建筑红线以及管线与管线之间的水平净距应尽量满足管线综合规范要求，由于道路宽度限制，个别地段可适当调整。

4、在车行道下管线应满足最小覆土深度，各种工程管线在交叉出现矛盾时应遵循小管让大管，压力流管让重力流管，可弯曲管让不可弯曲管等原则进行调整。各种管线竖向自地表向下排列的顺序宜为：电力管线、通信管线、燃气管线、给水管线、雨水管线、污水管线。

2.2.7.2 管线标准横断面布置

雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程配套市政管线，根据不同道路断面形式共确定 2 种管线布置形式如下图。

道路雨水管和污水管、给水管（预留）、通信管、燃气管（预留）分别布置在道路一侧绿化带下，电力管分别布置在道路一侧的人行道下。

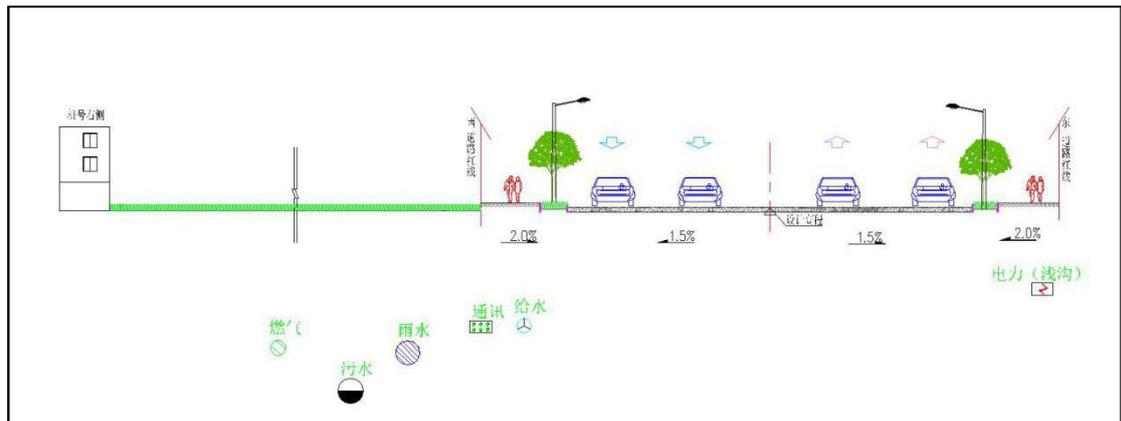


图 2.2.7-1、兴贸一路（北段）管线标准横断面

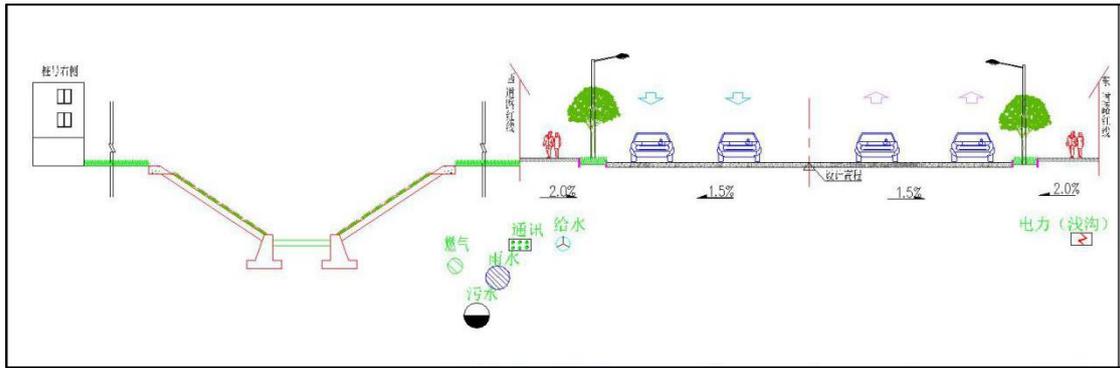


图 2.2.7-2、兴贸一路（北段）管线标准横断面

2.2.8 附属工程

1、人行横道的设置

本项目沿线交叉路口人行横道的设计，在考虑各交叉的道路机动车与非机动车的通行空间确定之后，在下一阶段的设计中再确定。人行横道的设计需考虑以下几点因素：A.两相邻的人行横道（当设非机动车过街横道时，应为非机动车横道）之间，应至少留有一辆标准车的长度，以为右转机动车留出待行位置；B.两相邻的人行横道（当设非机动车过街横道时，应为非机动车横道）间应能保证左转车的转弯半径；C.行人过街横道设置时应尽可能缩短行人在交叉口内步行的距离。

2、无障碍设施设计

本项目为城市次干路，无障碍设施设计主要考虑在人行道设置缘石坡道和人行道盲道的设计。在平面交叉口人行横道两端，缘石坡道采用三面坡型，其宽度可与人行横道宽度等宽，位置相互对正；在十字路口需设 4 对共 8 座，丁字路口需设 3 对共 6 座缘石坡道；在小型路口或沿线单位出入口应采用单面坡型缘石坡道。缘石坡道坡度为 1/10—1/12，正面坡的宽度不得小于 1.20m，坡面要做到平整而不光滑，正面坡中缘石外露高度不得大于 20mm，以方便轮椅能行。人行道上的盲道可与缘石坡道衔接，但彼此应相距 20-30cm。

3、道路交通及沿线设施

①交通安全设施

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012），道路全线设置有完善的交通标志、标线设施，包括交通标志、标线、安全护栏、隔离设施等。

②交通管理设施

主体工程设计根据本项目具体情况安排了交通监控系统、供电、照明设施等交通管理设施。

4、供电、照明

①路灯布置

采用单挑路灯沿两侧人行道双侧对称布置，路灯安装间距 32 米。采用 90W 半截光型高光效 LED 灯，灯臂长 1.5 米，灯具仰角 10 度，光源安装高度 9 米，路灯安装位置距车行道侧路沿石 0.5 米。

对部分较大交叉路口设置 15 米半高杆灯加强照明，光源采用 3×250W LED 泛光灯。对安装高度超过 15 米灯具应由厂家配置避雷装置，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的规定。

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。

③配电及电缆敷设

路灯电缆采用 YJV22-0.6/1kV-5×25 铠装电缆直埋于绿化带或人行道下，电缆顶部覆土不小于 0.7 米；车行道下穿 SC100 热镀锌钢管保护，管顶覆土不小于 1.0 米。灯具引线采用 BVV-0.45/0.75kV-3×(1×2.5)。为保持三相平衡，灯具按相序依次配电，如与其他管沟有高程冲突时应做局部调整避让。

2.3 施工组织

2.3.1 施工场地布置

施工人员住宿主要为租住附近的民房。项目路基路面等主体工程施工可将各施工活动控制在永久占地范围内，但为便于项目道路施工的日常管理，需在项目沿线设置 1 处施工场地：

施工场地位于上路桩号 K0+020 西侧，主要布置临时堆料场、预制场、钢筋加工区等，占地面积 0.04hm²；

2.3.2 施工道路布置

本项目位于雅安市雨城区大兴镇距离雅安市城区约 3km，距雅安市政府约 1.5km，交通较便利，其地理位置优越，区域内现有的道路系统较为完善，无需新建进场道路，可直接利用现有道路。

2.3.3 施工用水、用电和材料

1、施工用水

项目所在场地水资源丰富。水质与水量均可以满足项目建设需求，可作为本工程施工用水，生活用水可利用沿线城镇自来水管网；沿线高压输电线路完备，只需设置变配电设施即可满足工程用电需要，但仍需与雅安市电网供电协商。

2、施工用电

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电线路接引，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。

3、建筑材料

工区所需筑路材料为砂所需粗细骨料、道路工程的填筑料、粗集料、细集料。项目区沿途筑路材料，特别是地方性筑路材料种类较少，除了片块（条）石、工程用水外，其他筑路材料如水泥、钢筋等都需要从雅安市及周边地区购买质量稳定的合格产品。外购料场为合法料场，卖方具有防治水土流失的责任，并且要在购料合同中明确。

2.3.4 表土剥离条件

根据本工程实际情况，项目区原有道路两侧可进行表土剥离，根据现场调查，本项目表土可剥离面积约 0.80hm²，平均剥离厚度约 50cm，共剥离表土约 0.40 万 m³，已经运送至指定的表土临时堆放区内，将用于后期绿化覆土。

2.3.5 临时堆土场布置

1、土方临时堆土场布置

本项目为线性工程，线路较短，土石方开挖量较小，施工过程中项目地势较高的区域在开挖过程中，土方可直接运送至地势较低的区域进行回填，减少因土方二次转运而造成水土流失，因此本项目不单独设置土方临时堆土场。

2、表土临时堆放区布置

本方案设置 1 处表土临时堆放区，用于堆放剥离的表土，临时堆土场位于上路桩号 K0+040~K0+085 西侧，占地类型为其他土地，表土临时堆放区原地形平坦，占地面积约 0.12hm²，最大堆高不超过 3.5m，堆放表土量 0.42 万 m³。综上所述，临时堆土场能满足表土的临时堆放。

表土临时堆放区特性表

表 3.3-2

序号	上路桩号	占地面积 (hm ²)	堆土量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	占地类型	占地性质
表土临时堆放区	K0+050	0.42	0.40	3.5	其他土地	临时占地

2.3.6 取土场布置

本项目不涉及取（石、渣）土场。

2.3.7 弃土场布置

本项目不涉及弃土（石、渣）场。

2.3.8 施工工艺

2.3.8.1 道路工程施工

1、施工前准备

道路施工前应先拆除原有建筑物及道路，以及清除现状杂填土，场地边坡开挖回填后再进行道路的平整，将本次道路工程涉及范围内地势较低用地势较高区域产生的土方回填或者采用项目区产生的建渣回填，回填至设计道路高程。

2、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。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。施工方应确定爆破危险区，并采取有效措施防止人、畜、建筑物、环境敏感点，和其他公共设施受到危害和损失。由于爆破引起的松动岩石，必须

马上清除，施工影响区内不得留下任何安全隐患，居民集中区不得夜间爆破影响居民生活。

3、软基施工

对于软弱路基，在路基挖填施工前，应首先对厚度小、分布范围不大的软弱路基进行清降，再换填换填 7:3 砂夹卵石或级配碎石，经过分层压实至要求的压实度为止，使其满足结构对地基强度和稳定性要求。

2.3.8.2 路面工程施工

路面拆除前，应安排人工对需拆除的范围撒灰线，然后用路面切割机沿线切割，采用带破路锤的挖掘机进行路面破除，采用挖掘机挖除破除后的碎渣等，在拆除、挖除过程中，应配备洒水车一辆，及时洒水防尘，安排相应数量的自卸车，及时把挖除、铣刨后的废料运至指定的弃土点。

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。

2.3.8.3 沟渠施工

1、沟渠施工

(1)为减少基坑开挖对已建和在建建(构)筑物和管线的影响，应按先地下后地上和先深后浅的顺序施工，否则应采取相应的施工措施。

(2)放线：按“逐桩控制点坐标”坐标放线，经各方现场确认方可进行下一步施工。

(3)堤基施工：基础大部分应以原状未扰动的卵石层作为持力层。基坑开挖至设计标高处如遇到不良土层时应及时与地勘和设计联系沟后，进行处理后方可进行下一步施工。

(4)堤身、堤脚填筑：堤身局部范围及堤脚基坑内需要填筑，施工时堤身采用土石进行填筑并分层碾压，旧护坡表面的松散土层彻底清除。每层填筑厚度为不大于 30cm。具体碾压遍数需现场试验确定，土石填筑压实压实度 ≥ 0.95 。

(5)基础施工：施工时注意基坑排水，严禁水下浇注砼或砌石，基础施工前需进行基坑隐蔽工程验槽，验收合格后方可进行基础浇注。基础沿纵向每10m设变形缝，缝内采用沥青泡沫板填充，缝外周边采用沥青麻丝填塞。填塞深度不小于5cm。

2、施工期间的防汛工程

(1)汛期应对现场周围的排水沟，要定期疏导、清理，防止堵塞。

(2)汛期来临前，在现场地势低洼地区设置集水坑，防止内涝。集水井内的积水要随时用泵排出，保证基坑底干燥。

(3)配备足够的雨季防汛材料及设备，包括潜水泵、水带、塑料布、雨衣、雨鞋、编织袋、砂石料等渡汛物资。

2.3.8.4 景观绿化工程施工

1、施工流程

本项目的环境景观与绿化设计将完全根据建筑总体布局及竖向进行统一设计。工程绿化工作主要分为：园林造景、覆土、种植、养护。

施工程序：场地清理、平整→绿化覆土→植物种植→浇水养护

场地清理、平整：清除绿化区域的建筑垃圾，平整土地。

绿化覆土：采在绿化区域进行覆土，为植物生长提供有利条件。

植物种植：根据绿化设计进行植物栽植，乔灌木采用穴植方式进行种植，草籽采用撒播方式进行种植。

养护：植物种植后，定期进行养护，包括浇水、施肥及病虫害防治等。

2、土方施工

(1)场地内在原有地形基础上回填种植土进行彩叶林打造。回填后，要求对绿地形成的绿化缓坡，自然起伏，形成绿化造坡。

(2)施工设计中的土壤均为适宜植物正常生长的种植土，不含建筑垃圾、杂草根、淤泥和碎石。

(3)进场后按计划进度做好清场工作，清除垃圾，对施工范围进行遮拦、隔离：石块垃圾及各种废弃物料集中深埋。同时，对种植层以下的土层进行深翻使土壤疏松、平整，为下一步工序打好基础。

(4)初步地形造好后为了使绿化更具立体感、层次感，以及利于地形排水畅通，严格按照施工规范进行人工改造，保证地形饱满，轮回廓线自然，不积水。同时

考虑到下雨和浇水后地形沉降的因素，所以标高均应超出设计标高 5-10cm，待沉降后达到设计标高。

2、景观绿化施工

(1)总体要求

①选购符合设计要求、无病虫害的树苗是确保工程质量的前提。特别是骨架树种是体现景观效果的主要树种，选购时一定要按规格的上限标准。

②挖树穴，根据苗木土球大小而定，树穴一般要求大于土球直径 20-40cm 左右，挖掘深度，大于土球厚度 10-20cm，要求树穴上口直径与穴底直径基本相同。

③栽植深度要符合生长要求，土球表面应低于土平面 10-20cm 左右。

④种植时，要去除根部包扎的草绳。回填土时，要分层夯实，使回填土与根部紧密结合，有利于根部生长，填土至 2/3 时，围堰浇足水，第二天再补一次水后，覆土整平。转入正常养护。

⑤起挖、运输、种植的时间控制在 24 小时内。运输过程中用油布遮盖，适当喷水保湿。

⑥种植：灌木放样严格按设计要求进行定点。对于喜酸性土壤植物种植时，换入山泥或者使用微酸性人工介质改良土壤。

⑦灌木种植完毕后，浇水、修剪、整形，达到一次成型的设计效果。

⑧草坪铺设前，平整要仔细，并进行滚压和耙拉，使土面平滑流畅。

(2)具体注意事项

①严格按苗木表现规格购苗，应选择枝干健壮，形体完美，无病虫害的苗木。大苗移植尽量减少截枝量，严禁出现没枝的单干草木，乔木分枝点不少于 4 个。树型特殊的树种，分枝必须有 4 层以上。

②苗木表中所规定的冠幅，是指乔木修剪小枝后，大枝的分枝最低幅度或灌木的叶冠幅。而灌木的冠幅尺寸是指叶的丰满部分。只伸出外面的两、三个单枝不在冠幅所指之内，乔木也尽量多留些枝叶。

③大苗移植严格按土球设计要求。树木土球计算应为：普通苗木土球直径=2 树地径周长+树直径，大苗土球应加大，根据不同情况土球是胸径的 7-10 倍。

④土壤要求

I、施工方应对现场使用的种植土进行土壤检测，并支付相关费用。施工前应将检测结果及改良方案提交业主和景观设计师认可，得到书面确认后方可施工。

II、业主有权对土壤进行重新检测，测试结果未满足要求，由施工方支付检测费，并返工至达标为止。

III、土壤应不含砂石、建筑垃圾，如果是回填土，不能是深层土，最好以疏松湿润、排水良好、富含有机质的肥沃冲积或砂壤土。种植乔木处的种植土厚度不得低于 1.2m。

IV、对花卉种植地应施基肥，翻耕 25-30cm，搂平耙细，去除石块等杂物，平整度和坡度符合设计要求。

V、基肥：要求施工种植前必须依实施足基肥，弥补绿地瘦瘠对植物生长的不良影响，以使绿化尽快见效。必须依据当地园林施工要求。建议依实选用以下基肥施用，施前须经业主和景观设计师认可：

VI、垃圾堆烧肥：利用垃圾焚烧场生产的垃圾堆烧肥过筛，且充分沤熟后施用。

VII、堆沤蘑菇肥：用蘑菇生产厂生产所剩的废蘑菇种植基质掺入 3%-5%的过磷酸钙后堆沤，充分腐熟后施用。

⑤土壤造型要求

I、首先对土壤进行粗整，清除土壤中的碎石、杂草、杂物等。在填土量大的地方，应该每填 30cm，就要镇压，以加速折实。适宜的地表排水坡度大约是 2%。由于表土重新填上后，地基面必须要符合最终设计地形。因此，一定要有标记地形高度和需土量的木桩标记。一般要求地形之上至少需要有 15cm 厚的覆土。

II、在细整之前，要让土壤充分折实，以免机械破坏土壤表面。大量灌水是加速土壤折实的好方法。镇压也可以壤表面。为了使地面平整、均匀一致，在开始种植前必须要进一步整平。与耕作一样，要在适宜的土壤水分范围内进行，以保证良好的效果帮助获得坚实的土。细整一般是在栽植之前进行。

III、树穴要正确，必须是坑壁垂直形，且要比根系球大出 30cm 以上，并要加上 20 公分厚有机肥，再覆以一薄园土后种植，使苗木今后茁壮成长，克服土

壤贫瘠的缺点。乔木覆土厚度为 120CM 以上，灌木覆土 30CM 以上。乔木、灌木合栽处乔木位置应作相应厚度的客土。

IV、结合地形的起伏变化，注意植物栽植的疏密关系。力求达到最佳的观赏效果。

V、规则式种植的乔灌木，同一树种规格大小应统一。丛植和群植乔灌木应高低错落。

VI、分层种植的花带，植物带边缘轮廓种植密度应大于规定密度，平面线型应流畅，边缘成弧形。高低层次分明，且与周边点缀植物高差不少于 30mm。

VII、与草坪相接的块状灌木块，应修剪整形。

VIII、灌木种植与草坪的交接处应留 5cm 左右宽的浅凹槽，以利于灌木的排水与后期的养护与管理。

⑥草坪建植

I、草坪基层做法(从下至上): 地面夯实、种植土 300 厚、加优质泥炭土 100 厚混合、铺沙 50 厚过筛细沙。

II、草皮移植平整度误差 < 1cm。

III、草坪与灌木交接须有“V”形沟(详相关技术要求)。

⑦其他注意事项

I、由于现场地形的变化和多样性，植物栽植量与植物表中的数量有差额，应以现场实际用量为准。植物表中的灌木每平方米栽植株数为参考量，应以现场实际情况以不露土为准。因此次工程有大量栈道设计，栈道下绿化处理可以草坪为主。

II、植物栽植应在植物施工图的基本要求和原则下，灵活变化，根据实际情况(栽植季节影响，货源问题，做出相应的调整场地条件等)，以达到最佳观赏效果。

III、乔木种植旁如出现雨、污水井，则乔木土球外围应与水井外围保持 50-80cm 距离。

IV、摆放装饰花钵及盆栽植物未包含在苗木清单中，另行计算。

V、按施工平面图所标尺寸定点放线，如图中未标明尺寸的种植，按图比例依实放线定点，要求定点放线准确，符合设计要求。

VI、除虫杀虫剂如需用，则必须符合所有国家和地方规定要求。

VII、种植时间必须在当地气候条件下选择适宜的时间种植，施工前应得到业主和设计师的确认。

2.3.8.5 雷诺生态植草护坡

1、坡面削坡整形施工

填筑基本成型后，测量人员采用仪器控制指挥挖掘机粗削。为保证削出的坡面平整，可将挖掘机的斗齿改造成平板状。人工精削在挖掘机粗削完成后进行。人工整形后须采用平板夯进行全面夯实。

2、雷诺护垫

雷诺护垫是由特殊防腐处理的低碳钢丝经机器编织成的六边形双绞合钢丝网，铺筑框格构件采用人工铺筑。

3、雷诺网垫施工

网垫内填充物采用卵石，雷诺护垫要求石料粒径 $D_{75} \sim 150\text{mm}$ 为宜，容许不超过 15% 的粒径 $< 75\text{mm}$ ，但其不得用于网格的外露面，空隙不超过 35%，要求石料质地坚硬，遇水不崩解和水解，抗风化的卵石。薄片、条状等形状的石料不宜采用，风化岩石，泥岩等不得用作填充石料，宜采用坚硬不易风化的岩石破碎而成，块石容重 $> 23\text{KN/m}^3$ 。

4、播撒草籽

(1) 播种：在良好的天气条件下，混合好的撒播材料倒入容器内充分搅拌均匀，形成均匀混合材料，由熟练人员均匀的用手撒播在整个坡面上，从上至下，边撒边退，保证草籽撒播量 $10\text{-}50\text{g/m}^2$ 。播撒完成后，用浅齿耙翻耙一遍，上部撒一层松土并人工踩实，以保证出芽率。

(2) 覆盖遮阳网：草种播完后立即覆盖遮阳网，搭接处(不少于 15cm)及每片遮阳网的头尾均用铁丝丁或竹签加以固定，并撒上少量的细砂或细土压边。遮阳网的主要作用是减少坡面水分蒸发，改善种子发芽生长环境，防止鸟禽啄食种子，同时还可以减轻强降水(大雨)对种子的冲刷。大约过 15 天左右，当草苗长至 3~5 厘米时应趁阴天或下午 3 时以后，及时掀去遮阳网，经一夜露水提苗，使幼苗能尽快适应大自然的气候环境。无纺布不能过早掀开，早了因草苗幼嫩经不起阳光暴晒和恶劣气候影响，过晚掀开会造草苗生长畸形。

(4) 前期养护：出苗 15 天后，为了促进草坪生长，应根据气候情况适当浇水，保持土面湿润。

2.3.8.6 道路排水沟施工

排水沟基础开挖采用机械和人工结合的方式施工，以机械施工为主，在机械施工不便的地方，再配合人工随时进行挖掘。开挖基槽时，应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度。砌筑底板，再砌筑侧壁，砌筑时由一端平行向另一端推进，人工抹平，砌筑时，进行跟踪测量，严格控制高程，用平整尺检查，底板及侧壁采用人工洒水进行养护。

2.3.8.7 管线施工

市政管线在公路路基水泥稳定碎石基层完成后施工，采用沟槽开挖或独立槽开挖，待雨污管道、电缆沟等基本形成后进行支线管施工。管线施工工序大致分为沟/管槽开挖（需埋管时）、沿线管道吊装/砼浇筑、排管、管道基础和护管砼浇筑、焊接/盖板安装、闭水试验、沟槽回填、地表恢复。

2.3.8.8 施工场地、施工便道施工

施工生产生活区和施工便道在场地平整中尤其应注意保证与后续材料、机械设备进出场合理衔接；应及时开挖临时排水沟，以免在雨季时引起水土流失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接，保证筑路材料及时满足工程所需。

2.4 工程占地

本项目总占地面积为 3.19hm²，其中永久占地 1.33hm²，临时占地 1.86hm²。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），占地类型为城市道路用地、水域及水利设施用地和其他土地。具体占地情况见表 2.3-1。

占地面积统计表

表 2.4-1

单位：hm²

序号	项目组成	占地类型			占地性质		合计	备注
		城市道路用地	水域及水利设施用地	其他土地	永久占地	临时占地		
1	道路工程	0.53		0.80	1.33		1.33	
2	景观绿化工程			1.33		1.33	1.33	
3	渠道工程		0.37			0.37	0.37	
4	施工场地			0.04		0.04	0.04	
5	表土临时堆放区			0.12		0.12	0.12	
	合计	0.53	0.37	2.29	1.33	1.86	3.19	

2.5 土石方平衡

2.5.1 表土平衡

根据本工程实际情况，项目区表土可剥离面积约 0.80hm²，平均剥离厚度约 0.50m，共剥离表土 0.40 万 m³，全部堆放于表土临时堆放区内。工程后期绿化面积为 1.36hm²，按照 0.20~0.50m 覆土厚度计算，计算本项目需要覆土 0.40 万 m³。表土平衡分析见下表。

表土平衡表

表 2.5-1

项目组成	表土剥离			绿化覆土			表土调入		表土调出	
	可剥离面积(hm ²)	平均剥离厚度(m)	剥离量(万 m ³)	覆土面积(hm ²)	平均覆土厚度(m)	覆土量(万 m ³)	数量	来源	数量	去向
1 道路工程	0.45	0.50	0.23						0.23	景观绿化
2 景观绿化工程	0.31	0.50	0.16	1.32	0.30	0.39	0.23	道路工程区		
3 渠道工程										
4 施工场地	0.04	0.50	0.02	0.04	0.20	0.01				
总计	0.80		0.40	1.36		0.40				

2.5.2 土石方平衡

1、道路工程土石方平衡

根据主体工程设计资料，计算道路工程土石方挖方 0.42 万 m³（自然方，下同），土石方填方 1.18 万 m³，其中土石方回填 0.77 万 m³，砂砾石料回填 0.41 万 m³，调出 0.23 万 m³ 表土用于景观绿化工程区绿化覆土，借方 0.41 万 m³，借方来源外购砂砾石，无弃方。

2、景观绿化工程土石方平衡

根据主体工程设计资料，景观绿化工程挖方 0.53 万 m³，其中土石方挖方 0.32 万 m³，表土剥离 0.16 万 m³，填方 0.85 万 m³，其中土石方回填 0.46 万 m³，表土回填 0.39 万 m³，调入 0.37 万 m³，无借方，无弃方。

3、渠道工程土石方平衡

根据主体工程设计资料，根据计算挖方 0.87 万 m³，填方 0.25 万 m³，其中土石方回填 0.20 万 m³，砂砾石料回填 0.05 万 m³，调出 0.67 万 m³用于道路工程区和景观绿化工程区土方回填，借方 0.05 万 m³，借方来源外购砂砾石，无弃方。

4、施工场地

根据本工程实际情况，施工场地挖方 0.02 万 m³，填方 0.02 万 m³，无借方，无弃方。

综上所述，总挖方量 1.84 万 m³（含表土 0.40m³，万自然方，下同），总填方 2.30 万 m³（含表土 0.40m³），借方 0.46 万 m³，借方来源外购砂砾石料，无弃方。

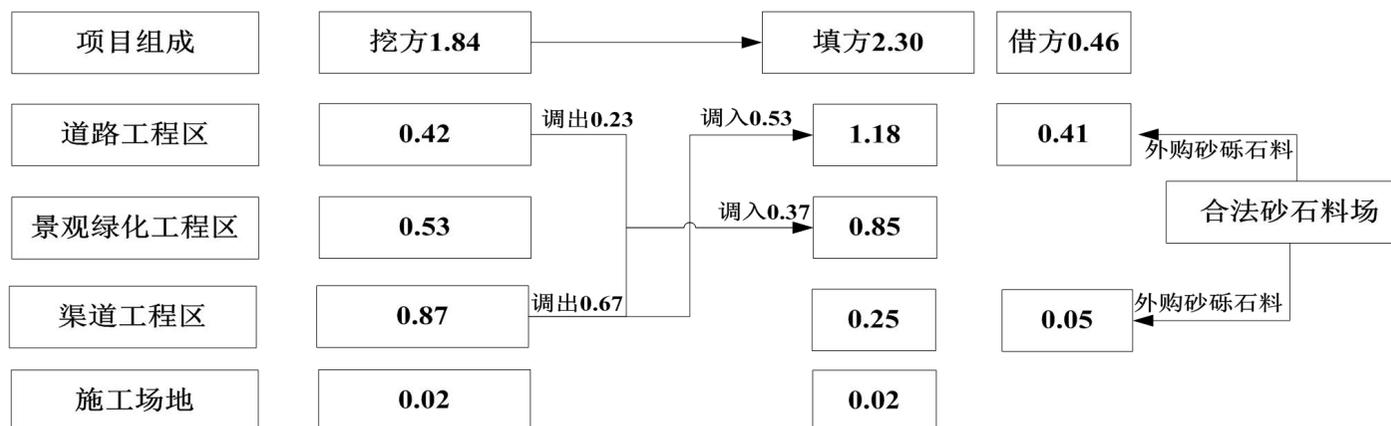
工程土石方平衡计算表

表 2.5-2

单位：万 m³

序号	项目组成	挖方				填方					调入		调出	
		表土	土方	石方	合计	表土	土方	石方	砂砾石	合计	数量	来源	数量	去向
1	道路工程	0.23	0.24		0.47		0.77		0.41	1.18	0.53	渠道工程	0.23	景观绿化工程
2	景观绿化工程	0.16	0.32		0.48	0.39	0.46			0.85	0.37	渠道工程		
3	渠道工程	0.00	0.87		0.87		0.20		0.05	0.25			0.67	道路工程区、景观绿化工程
4	施工场地	0.02	0.01		0.03	0.01	0.01			0.02				
	合计	0.40	1.44		1.84	0.40	1.44		0.46	2.30	0.90		0.90	

注：①经过“挖方+借方+调入=填方+弃方+调出”校核，本项目土石方平衡； ②上述土石方无特殊说明均为自然方；

图 2.4-1 土石方流向框图 (单位：万 m³)

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

所有拆迁安置事宜由地方政府统一处理，拆迁安置区水土流失防治责任不属于本工程范围，本项目建设不涉及居民点拆迁和移民安置问题。

2.7 施工进度

本项目计划于 2020 年 12 月开工建设，计划 2021 年 6 月完工，总工期 7 个月。

本方案的施工关键线路为施工准备>道路工程>渠道工程>路基工程>路面工程>景观绿化工程>综合管线工程>附属工程。

本项目施工进度计划如表 2.6-1。

工程进度计划表

表 2.6-1

水土保持工程	工作名称	2020	2021						
		12	1	2	3	4	5	6	7
1	施工准备	施工准备							
2	道路工程	道路工程							
3	路面工程	路面工程							
4	景观绿化工程	景观绿化工程							
5	渠道工程	渠道工程							
6	施工场地	施工场地							
7	表土临时堆放区	表土临时堆放区							
8	综合管线工程	综合管线工程							
9	附属工程	附属工程							
10	竣工验收	竣工验收							

2 工程概况

2.8 自然概况

2.8.1 地形地貌

雨城区全区地势西高东低，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%。

拟建线路区域地貌位于青衣江右岸冲洪积 I 级阶地之上，线路经过区段为平坝。其中道路 K0+020~K0+669.104 沿原有道路东侧布设，于原有道路中线相差约 2.0~3.0 米，原道路宽路面宽约 7.00m，道路填筑高度 1.40~2.50m(相对现农田及企业厂区地面高度)。道路 K0+000~K0+100 两侧为农田，道路 K0+100~K0+669.104 东侧为企业用地和建筑空地，道路 K0+100~K0+240 西侧为建筑空地，道路 K0+240~K0+669.104 西侧为现有水沟和企业用地。拟建排洪渠 K0+005~K0+080 段为深约 3~5m 的鱼塘。

拟建工程呈北西--南东方向展布，线路经过区地形平缓，稍有起伏，北西高、南东低，道路轴线方向地面标高为 553.799m~556.263m，高差 2.464m，排涝河轴线方向地面标高为 551.20m~556.49m，高差 4.864m。地形坡度 1° ~ 2° 。

2.8.2 地质

1、地质构造

褶皱构造为项目区地质构造的主体，断裂构造在西北部比较发育。受龙门山北东向构造带和川滇南北向构造带的影响，区内构造表现为北部的北东向构造和南部的南北向构造。

(1) 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 35° — 45° ，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。

(2) 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、严桥向斜等。

2 工程概况

项目区地质构造简单，区域构造作用主要表现为褶皱为主。通过上述资料可知线路通过区域附近无大的断层、向斜、背斜通过，项目沿线地质构造稳定。

2、地层岩性

根据场地附近工程地质测绘及钻探揭露，该区域地层情况是：表层主要为第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ），其下为第四系晚更新世河流相冲积物（ Q_3^{al} ）和白垩系上统灌口组（ K_2g ）粉砂质泥岩构成，现自上而下分述于后：

①₁填筑土（ Q_4^{ml} ）：灰褐色，稍密，稍湿，上部由5~10cm沥青油路面和20~40cmC20砼路面构成，沥青路面主要分布范围为K3+450~K6+600，下部由碎石、卵石、少许碎砖块及细粒土混合组成。为现状道路路基，分布于整个场地，厚度1.10~6.30m。

①₂素填土（ Q_4^{ml} ）：灰褐色，松散，稍~湿，以粘性土为主，含少量植物根系及有机质，为现状路基下卧层，厚0.60~3.60m。

②粉质粘土（ Q_3^{al} ）：灰黄色、黄灰色，湿~很湿、可塑，以粘粒为主，含少量粉粒，无摇振反应，稍有光泽反映，干强度中等，韧性中等。呈似层状或透镜体分布。厚度0.80~3.40m。

③粉土（ Q_3^{al} ）：灰黄色、褐黄色，湿，稍密，以粉粒矿物为主，含少量粘粒，具有氧化铁质浸染痕迹。摇振反应中等，干强度低，韧性低等，呈似层状或透镜体分布。厚度0.50~2.80m。

④细砂（ Q_3^{al} ）：灰色，湿~饱和，松散，矿物成份以长石、石英为主，见云母片及暗色矿物，局部含卵石砾石。呈透镜体分布于卵石层顶部或夹于卵石中，最大厚度3.70m。

⑤卵石（ Q_3^{al} ）：褐黄色，灰黄色，卵石成份以石英岩，花岗岩、闪长岩、辉绿岩、石英砂岩、灰岩等硬质岩类为主，卵石磨圆度较好，呈圆、亚圆状，粒径：60~200mm含量约占50~60%，20~60mm含量约占10~20%，大于200mm含量约占5%，充填物上部以中、细砂及粘粒为30~40%，根据钻探揭露和N120超重型动力触探击数，按《公路工程地质勘察规范》（JTG C20—2011）规范将卵石层划分为：

⑤₁松散：卵石含量小于55%，卵石粒径一般较小，分布无规律，含量时多时少，分选性较差。N₁₂₀击数≤3。

⑤₂稍密：卵石含量约占55%~60%，卵石分选性较好，N₁₂₀击数≤6。

2 工程概况

⑤₃ 中密：卵石含量约占 60%~70%，冲击钻进较困难。 N_{120} 击数 $6 < N_{120} \leq 11$ 。

⑤₄ 密实：卵石含量大于 70%，骨架颗粒呈交错排列，连续接触，钻进极困难。 N_{120} 击数 $N_{120} > 11$ 击。

⑥粉砂质泥岩 (K_{2g})：紫红色~棕红色，粉砂泥质结构，厚层构造，软岩，矿物成份以粘土矿物为主，含少量长石、云母、钙质等，岩性不均匀，局部夹砂质条带及泥质粉砂岩薄层；岩性很软，强度极低，抗风化能力差，具脱水崩解特征。

⑥₁ 强风化：厚层状构造，网状裂隙发育，裂隙充填物为铁锰质薄膜与泥膜。岩石破碎，完整性差，岩芯呈土状、碎块状，岩性很软，强度极低，岩块用手可折断。揭露层厚 0.20~4.60m。

⑥₂ 中风化：巨厚层状构，岩石相对较完整，裂隙较发育，裂隙面浸染暗褐色铁、锰质氧化物，岩芯呈短柱状、长柱状，偶见溶蚀小孔（直径 0.5-3.0mm），岩性相对较硬，手掰不易碎，岩芯钻方可钻进，但泥岩具有遇水软化，失水崩解的特性，揭露层厚 0.60~6.50 米。未揭穿。

3、水文地质

受区内地层岩性、地形地貌及构造的控制，水文地质条件较为复杂。根据地下水的赋存条件和水力性质，区内地下水主要类型有松散堆积层孔隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶水和碎屑岩裂隙水三大基本类型。

地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}^{2+}$ 型水，沿线地下水对混凝土结构具有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋均具有微腐蚀性。

4、不良地质条件

项目沿线未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，无防空洞等不利工程建设的地下埋藏物，项目沿线地质条件良好，适宜本项目的建设。

5、地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2001）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 年版）之规定，建筑设计时应按抗 7 度进行抗震设防，地震地震动峰值加速为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组。

2 工程概况

2.8.3 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，雨季集中在 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 1.2m/s，≥10℃积温 5884℃。项目区 5 年、10 年、20 年和 100 年一遇最大 1h、24h 降水量分别为 54.71mm、129.68mm；60.5mm、167.32mm；77mm、263.2mm；131.81mm、308.17mm。年均相对湿度为 79%。

项目区主要气象要素统计表

表 2.8-1

项 目		项目区
年平均气温 (°C)		16.1
年最高气温 (°C)		37.7
年最低气温 (°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
≥10℃积温		5884
多年平均风速 (m/s)		1.2

2.8.4 水文

雅安主要河流大渡河、青衣江均属岷江水系，其大小支流近百条。大渡河有松林河、南垭河等重要支流，青衣江有宝兴河、荥经河、周公河（雅安河）等。

线路位于青衣江右岸一级阶地之上，青衣江(又名雅河)系岷江二级支流，上游由宝兴河、天全河及荥经河三河汇集。主流宝兴河发源于宝兴县巴朗山南麓的蚂蟥沟。全长 284km，流域面积 13744km²，平均比降 12.9‰，流域地势西北南面高，为天全河、宝兴河及荥经河的发源地，海拔在 1000~4000m，河谷两侧森林密布，植被覆盖。东面属低山丘陵，山区，地势稍微平缓，海拔约 400~1000m，河谷开阔宽敞河床比降 1~2%。据收集的.上游多营坪水文站资料，青衣江多年平均流量约 372.00m³/s，最大流量 11400m³(1955.7.14)，最小流量 69.9m³(1983 年)。

2 工程概况

多年平均径流总量为 117.3 亿 m³，最大年为 148 亿 m³(1966 年)，最小年为 85.8 亿 m³(1982 年)。

2.8.5 土壤

雅安市雨城区大兴片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。项目区内土壤类型主要为水稻土、黄壤土，土层厚度约 0.2-0.5m。

经技术组 2020 年 5 月现场调查，根据本工程实际情况，本项目区域已完成表土剥离，项目区表土可剥离面积约 1.33hm²，平均剥离厚度约 0.30m，共剥离表土 0.40 万 m³，全部堆放于表土临时堆放区内。

2.8.6 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。有木本植物 85 科 350 个属，被列为国保护的有 23 种。主要森林植物：用材类有杉木、丝栗、香樟、桢楠等；经济林木类主要有核桃、板栗、棕树、油桐等；竹类植物有水竹、白夹竹、班竹、冷竹、箭竹等；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。项目区林草覆盖率达 34.80%。

项目区主要适生绿化树草种的生态特性见下表。

主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

表 4.1-2

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。
	黄楠树	华南地区	落叶乔木，喜光，耐旱，耐瘠薄，有气生根，适应能力强。
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
	金叶女贞	分布较广	适应性强，对土壤要求不严格，性喜光，稍耐阴，耐寒抗病能力较强。
草本	狗牙根	我国分布很广	多年生草本植物，性喜温暖湿润的气候，抗旱、耐热能力强。较耐酸碱。
	麦冬草	长江以南各省区	喜光，耐阴，耐干旱，较耐践踏。
	黑麦草	南方各省	须根发达，分蘖多，喜温暖湿润土壤，适宜土壤 pH 为 6-7。

2 工程概况

2.8.7 水土保持敏感区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）及《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），项目区地处雅安市雨城区，不涉及国家级和省级水土流失重点预防区及重点治理区。根据《雅安市水土保持规划(2015-2030)》，雅安市大兴片区属于雅安雨城市级水土流失重点治理区。本项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、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

对照《水土保持法》（2010年修订）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件关于主体工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，逐条进行了分析，对主体工程存在水土保持制约性因素又无法避让的，提出了相应要求，具体如下：

1、根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）及《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），不涉及国家级和省级水土流失重点预防区及重点治理区。项目区地处雅安市雨城区大兴片区，该区域属于县级水土流失重点治理区，本项目通过提高防治目标值，采取水土保持预防和防治措施，可对工程建设过程中的水土流失进行防治。本项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、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。按照西南紫色土区一级防治标准并提高防治目标值，按“三同时”要求编报水土保持方案并落实各项水土保持措施，控制工程建设可能造成水土流失，并及时实施植被措施，恢复并改善区域生态环境。本项目的建设基本满足《水土保持法》的有关规定和要求。

2、雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程工程区地质条件总体良好，未发现危害工程安全的泥石流，主体工程不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。工程布置方面不存在水土保持制约性因素。

综上所述，雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程工程选址基本不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程位于城市区，工程区地形平缓，工程布置合理，道路沿线无高填深挖路段，道路一般挖填方路段边坡路基采用植物护坡的防护形式，因此，工程建设方案符合 GB50433-2018 第 3.2.2 节第 1 条规定。

本项目所在地位于雅安市雨城区大兴片区，本项目采用一级防治标准，优化施工工艺，对建设方案应进行优化，除主体工程建设必须要征占的永久占地外，

施工期间尽量减少临时占地，临时工程尽量设置在永久占地范围内，将建筑物集中布置的同时，还满足视觉美感；

项目综合管线以及交通附属设施均沿道路在道路路基范围内埋设和布置，并安排与道路路基路面协调配合施工，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。

土石方调运按照就近利用原则，即优先使用相邻区域的多余土石方，减少土石方的挖填量和运距，弃渣已最大限度综合利用，项目土石方内部平衡，不产生弃土弃渣。场地设置合理，通过采取水土保持防护措施，水土流失危害能够得到有效控制；通过采取分区域施工，优化项目施工组织和施工工艺，控制土石方挖填数量，优化道路建设总体布局。

本项目的总图布置有效的利用了区域原地形地貌，尽可能沿原地形布置，在地势起伏较大的地段设置桥梁，使道路形成了较为优化的竖向布置，在满足区域规划要求、保证道路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，减少弃方。

因此，从水土保持角度分析，本项目建设方案既符合建设和安全的要求，又能基本满足水土保持的规定。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 3.19hm^2 ，其中永久占地 1.33hm^2 ，临时占地 1.86hm^2 。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），占地类型为城市道路用地、水域及水利设施用地和其他土地。本项目占地不涉及基本农田，占地面积合理，占地类型符合土地规划。项目区建设采取封闭式施工，施工范围控制严格。

从水土保持角度分析与评价，认为本项目建设时永久占地类型、面积基本合理，满足《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号）的相关规定和项目建设实际需求，但对临时占地面积进行了核增，基本符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

主体设计结合项目及区域特点，反复衡量，尽量减少土石方工程量，同时注重不同工程之间的土石方时空调配，对满足道路填筑要求的挖方做到尽量用作路基填方。

综上所述，全线通过对工程土石方进行综合利用和调配，能够达到综合利用的要求。总挖方量 1.84 万 m^3 （自然方，下同），总填方 2.30 万 m^3 ，借方 0.46 万 m^3 ，借方来源外购砂砾石料，无弃方。

从水土保持角度分析，本项目土石方平衡，利用基本合理，符合水土保持要求。

3.2.4 取土场设置评价

本项目建设所需的砂石骨料等均可在当地合格料场购买，所产生的水土流失责任由卖方承担。

从水土保持角度分析，本项目不新增取土（石、砂）场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目不设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

从水土保持角度分析，本项目不新增弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置及施工时序

工程在施工组织设计中，临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地，减少新增占地。

施工便道与进站道路、乡村道路相结合的利用途径。施工便道尽量结合地方农用机耕道进行设置，尽可能利用原有的机耕路或老路，以减少修建临时道路对农业生产的影响。

工程建设中尽量做到移挖作填，施工过程中应随挖、随填、随运、随弃，尽量缩短施工周期，同时避免倒运或二次占压；合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期。复垦、植被恢复等在土石方工程基本完成后及时进行。

3.2.6.2 施工工艺

根据建设公路工程的特点，以及工程沿线的地形地貌、地层岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定该公路工程建设过程中可能导致水土流失的主要施工工艺包括以下几个方面：

1、路基开挖与填筑

建设公路在建设过程中,路基的开挖和填筑将会对沿线的原始地貌造成较大的变化,产生大量的光滑、裸露的高陡边坡,这将导致坡面径流速度加大,冲刷力增强。同时,路基的施工直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏,使得地表土壤的抗冲蚀能力降低,为水土流失的加剧创造了条件。

(1) 挖方工程

挖方工程在核实其长度、岩土成分及数量的条件下,挖土以机械开挖为主,人工清理配合,以免挖土机扰动基层土和碰撞桩基。开挖时需避开雨天,以挖土机或推土机作业,配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤,严禁在路上滞留,以免造成新的水土流失。

(2) 填方工程

填方工程在施工过程中以装载机或推土机伴以人工找平,或采用平地机找平,压路机碾压密实。挖、填方路段应根据施工情况及时修建各类临时措施、工程措施和植物措施,将可能造成的水土流失降低到最小。

2、渠道工程

渠道工程与水土保持有关的施工工艺及方法主要是混凝土防冲齿墙和雷诺生态植草护坡,主要包括护坡工程削坡开挖、填筑、底部混凝土防冲齿墙和顶部雷诺生态植草护坡,施工工艺和施工方法相对较简单。主体工程设计的施工工艺,从水土保持角度分析基本满足要求。

4、管线工程施工

管网采用沟槽开挖或独立槽开挖,待主管道基本形成后进行支线管施工。管线与路基修筑施工同期进行以便路基填筑利用管线开挖多余土石方,各管线在满足工程质量前提下尽量共沟共槽布置,有利于减少工程土石方工程量。且管线工程采取跳槽施工方式,及时回填沟槽以尽量减少开挖土石方堆放时间,有利于减轻水土流失。

5、道路及其它硬化场地施工

道路、硬地在施工前先压实地基,依次填筑素土、碎石垫层,最后铺设混凝土面层,造成的水土流失量小,基本满足水土保持要求。

6、绿化工程施工

乔灌木和草分层搭配种植，其中，乔灌木采用穴植方式，草采用撒播方式，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。

7、道路排水沟施工

排水沟基础开挖采用机械和人工结合的方式施工，以机械施工为主，在机械施工不便的地方，再配合人工随时进行挖掘。开挖基槽时，应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度。排水沟应与路基同时同期施工，以减少工程动土量。

经以上分析可以看出，本项目施工工艺合理，施工安排较为合理得当，不存在突出性矛盾，可减少水土流失的发生。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体设计的多项措施都具有水土保持功能，从水土保持角度对主体设计的工作进行合理界定和评价，可避免项目建设水土保持措施的重复布设，确保防治措施体系布设的完整性，有利于水土保持工作的顺利开展，也可从水土保持角度分析对主体工程设计起到补充和完善的作用。根据现场调查，确定了各防治分区在建设工程中已经实施的多项具有水土保持功能的措施。

主体工程设计的地表防护工程如下：

3.2.7.1 道路工程

道路工程区具有水土保持功能的措施：路基排水、预制人行道透水砖和洗车池。

1、排水措施

主体工程设计路基排水采用雨水口、雨水管和临时边沟，对于局部段落，周边土地未开发采用土沟，用于临时收集、拦截边沟水，最后通过涵洞排水渠道或者天然水体。排水沟的断面按洪水流量设计，洪水频率为5年一遇。路基排水设计标准满足水土保持要求能有效拦截和排导地表径流，减少路基两侧水土流失量，具有水土保持功能。

2、预制人行道透水砖

人行道铺装采用透水砖，规格为15×25×6cm，颜色采用深灰色或由业主根据景观效果合理选择。透水砖方块表面不得有蜂窝、露石、脱皮、裂缝等现象，必须表面平整，颜色均匀线路清晰、棱角整齐。人行道透水砖采用挤浆法安砌，不

得有翘动现象，积水现象。能有效拦截和排导地表径流，减少路基两侧水土流失量，具有水土保持功能。

3、植草护坡

当路基边坡不稳定时，土质边坡采用植草防护，减少水土流失量，具有水土保持功能。

4、洗车池

为了有效减少工程土石方运输造成的水土流失及影响，在项目区道路旁主要出入口处设置1处洗车池，洗车池有效宽度为4m，洗车台长度不小于15m。禁止运渣车辆带泥出场，控制水土流失，有利于控制施工对周边的影响，减少扬尘。

分析评价：主体设计的排水体系完善，采用的公路有关设计标准高于水土保持标准要求，排水工程满足水土保持要求，能满足护坡保土的作用，能有效控制水土流失。主体设计施工期未考虑临时排水措施和对路基裸露面提出有效的临时性防护措施，本方案将补充苫盖等临时防护措施设计。

3.2.7.2 景观绿化工程

景观绿化工程区具有水土保持功能的措施：植被建设。

主体工程设计景观绿化区植被绿化，绿化采用乔灌草相结合的方式绿化，该措施满足水土保持要求，具有水土保持功能。

分析评价：主体设计了景观绿化等措施，满足水土保持要求，能满足护坡保土的作用，能有效控制水土流失。但在施工过程中未考虑对施工期区域内裸露面提出有效的临时性防护措施，本方案将补充临时苫盖等临时防护措施设计。

3.2.7.3 渠道工程

渠道工程区具有水土保持功能的措施：混凝土防冲齿墙和雷诺生态植草护坡。

由于规划局排涝渠道两侧为景观绿化带，工程建成后排涝渠道左岸堤顶边线与道路人行道边线为32m宽景观绿化带过渡，由于本次设计排涝渠道位于大兴片区景观绿带范围内，因此从工程功能性要求、景观要求结合渠道比降，本次拟采用复合式渠道断面形式，下部采用混凝土防冲齿墙，上部接雷诺生态护坡，经计算渠道底宽为2.0米，渠道深为2.6米，护坡坡比1:1.5。该措施满足水土保持要求，具有水土保持功能。

分析评价：主体设计了表土剥离，但主体设计施工期未考虑临时排水措施和在施工过程中未考虑对施工期区域内裸露面提出有效的临时性防护措施，以及施工结束后，对不涉水桥梁墩台占压的区域采取土地整治及植草绿化措施，本方案将补充完善措施设计。

3.2.7.4 施工场地

施工场地区域后期绿化由主体工程统一设计布设，但主体工程设计未考虑施工场地临时防护措施，本方案需补充临时排水、沉砂、覆盖和植被建设等措施。

3.2.7.5 表土临时堆放区

表土临时堆放区后期绿化由主体工程统一设计布设，主体工程设计未考虑表土临时堆放区临时防护措施，本方案需补充临时排水、沉砂、覆盖和植被建设等措施。

综上所述，根据水土保持技术标准，分析和评价主体工程具有水土保持功能的措施能否满足工程建设过程中的水土保持要求，是进行水土保持工程总体布局、合理制定防治措施体系的基础。主体工程采取道路临时排水沟、行道树池、预制人行道透水砖、雷诺生态植草护、植草护坡等措施，这些措施对预防和防治项目建设中的水土流失具有积极的作用。但根据水土保持方案编制的有关要求，以上主体工程采取的各种防护措施仍不够完善，因此，本方案将针对本项目主体设计中的不足之处进行完善，进一步减少项目建设引起的水土流失。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对水土保持措施的界定原则和水利部关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水土保持监〔2014〕58号）相关要求，主体设计中以水土保持功能为主的措施界定为水土保持措施，纳入到水土保持方案防治体系中的界定可参考如下原则：

1、主导功能原则：以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持投资，仅对其进行水土保持分析和评价。

2、责任分区原则：对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有公益性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，计入水土保持设计。

3、实验排除原则：对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验原则进行排除，假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算做水土保持工程，计入水土保持设计。

(1) 排水沟界定为水土保持措施。

(2) 植物护坡、工程与植物措施相结合的综合护坡界定为水土保持措施。主体设计在稳定边坡上布设的工程护坡应界定为水土保持措施，处理不良地质采取的护坡措施（挡土墙、锚杆护坡、抗滑墙、挂网喷混等）不界定为水土保持措施。

(3) 土地整治、植被建设、临时防护、降水蓄渗、防风固沙措施均界定为水土保持措施。

(4) 其他措施

①各类植物措施应界定为水土保持措施。

②场地和道路硬化、混凝土防冲齿墙、挡墙、雨水口和雨水管等措施一般不界定为水土保持措施，但采用透水形式的硬化措施可界定为水土保持措施。

3.3.2 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则及关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》（水土保持监〔2014〕58号）中的界定规定，对界定为水土保持工程的工程及数量，按分区、措施类别进行统计，将其投资纳入本方案投资估算中，见表 3.3-1。

主体工程已有水土保持工程量及投资表

表 3.3-1

组成部分	措施类型	序号	措施位置	名称	单位	工程量	单价(元)	总价(元)	备注	
道路工程	工程措施	1	人行道区域	预制人行道透水砖	m ²	3990	288	1149120		
		小计						1149120		
	植物措施	1	护坡	喷播植草护坡	m ²	2762	56	154672		
		小计						154672		
	临时措施	1	道路主要出入口	洗车池	个	1	20000	20000		
		2	道路路基	临时边沟	m	800	300	240000		
		小计						260000		
	合计						1563792			
	景观绿化工程	植物措施	1	行道树采用荷花玉兰乔木	乔木	株	144	3000	432000	
			3	草种采用麦冬和葱兰	撒播草籽	m ²	14870	20	297400	
小计						729400				
合计						729400				
渠道工程	工程措施	1	渠道边坡	雷诺生态植草护坡	m ²	4451.88	240	1068451.2		
		小计						1068451.2		
	合计						1068451.2			
工程措施								2217571.2		
植物措施								884072		
临时措施								260000		
主体计列总投资								3361643.2		

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区土流失现状

根据 2018 年度水土流失动态监测成果结合实地调查分析,雨城区幅员面积 1067.3km²,水土流失总面积 251.60km²,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 96.80km²,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 6.21%。详见表 4.1-1。

项目区土壤侵蚀现状统计表

表 4.1-1

侵蚀强度及类型		面积 (km ²)	占侵蚀面积比例 (%)	年侵蚀量(万 t)	占侵蚀量比例 (%)
侵蚀强度	轻度	89.08	35.41	13.36	12.02
	中度	96.8	38.47	36.3	32.65
	强烈	39.07	15.53	25.4	22.85
	极强烈	11.03	4.38	12.69	11.41
	剧烈	15.62	6.21	23.43	21.07
合计		251.60	100	111.18	100

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)确定,项目区属于西南紫色土区,故项目区的容许土壤流失量为 500t/km²·a。项目区土壤侵蚀概况见附图。

4.1.2 项目区土壤流失背景值

根据资料,结合现场踏勘调查工程区土地利用类型、面积、地形坡度和林草覆盖率等,同时结合项目区地貌、土壤和气候特征,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190~2007)确定各用地类型的土壤侵蚀强度及各扰动区域区土壤侵蚀模数背景值。工程区以轻度水力侵蚀,土壤侵蚀模数为 500~800t/km²·a。项目区土壤平均侵蚀模数为 685.77t/km²·a。

不同土地利用类型土壤侵蚀模数背景值

表 4.1-2

占地类型	原地貌土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	水土流失强度
交通运输用地	500	轻度
水域及水利设施用地	300	轻度
其他土地	800	轻度

根据项目道路工程、景观绿化工程、渠道工程、施工场地区和表土临时堆放区的占地类型，采用加权平均的方法得到各工程区原地貌土壤侵蚀均值。

采取土地利用、坡度和植被覆盖度三因子综合判别水力侵蚀强度等级，结合外业调查复核，确定线路建设扰动区域水土流失强度等级和面积。据统计，项目工程区扰动土地总面积 3.19hm²，平均土壤侵蚀模数 685.77t/(km²·a)。

各个分区土壤侵蚀模数背景值

表 4.1-3

序号	项目组成	占地类型			土壤侵蚀模数背景值
		交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	(t/km ² ·a)
1	道路工程	0.53		0.78	666
2	景观绿化工程			1.33	800
3	渠道工程		0.37		300
4	施工场地			0.04	800
5	表土临时堆放区			0.12	800
平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)					685.77

4.2 水土流失影响因素分析

本项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表，在侵蚀营力的作用下产生的，其形成包括自然因素和人为因素两种。

1、自然因素

自然因素包括降雨、土壤等因素，其中降雨是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

(1) 降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，项目区多年平均降雨量 998.4mm 左右，降雨量集中在 5~9 月份，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

(2) 土壤：土壤在人工扰动下极易产生水土流失。

土壤侵蚀是在地貌、土壤、降雨等多种因素作用的结果，在自然状况下，项目区所在的地区水土流失类型主要是水力侵蚀，以轻度侵蚀为主，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至破坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

2、人为因素

由于人为因素损毁原有地貌和地表结皮,改变了侵蚀营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡,破坏了土地的水土保持功能,使潜在的自然因素在人为因素的诱发下发挥作用,导致原地面水土流失加剧。

由于地表扰动破坏和大量的挖填土石方,项目建设过程中将大幅度加剧水土流失,土石方工程导致的水土流失增加主要发生在挖填工作面上,侵蚀形式以水力侵蚀为主。

4.2.1 扰动、损坏地表面积

工程施工将改变原有地貌,损害或压埋原有植被,不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏,造成工程区水土流失量的增加。工程总占地面积即为工程扰动地表面积,共计 3.19hm²。详见表 4.2-1。

工程扰动、损坏地表面积一览表

表 4.2-1

项目组成	工程扰动、损坏地表面积 (hm ²)	备注
道路工程	1.33	
景观绿化工程	1.33	
渠道工程	0.37	
施工场地	0.04	
表土临时堆放区	0.12	
合计	3.19	

4.2.2 各区域土壤流失类型划分

根据生产建设活动扰动形成的扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、气象条件相似以及空间上连续的扰动地表区划分预测单元及扰动方式,本项目各区土壤流失类型划分方式如下:

本项目各区域土壤流失类型划分表

表 4.2-2

项目组成	一级分类	二级分类	三级分类	扰动情况说明
道路工程	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为中等规模,后期土方回覆、土地整治,路面硬化
景观绿化工程		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为中等规模,后期土方回覆、土地整治,植被建设
渠道工程		工程开挖面	上方无来水工程开挖面	工程开挖面为小规模,主要是前期基础设施阶段
施工场地		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	一般地表扰动为中等规模,后期土方回覆、土地整治
表土临时堆放区		工程堆积体	上方无来水工程堆积体	一般地表扰动为中等规模,后期土方回覆、土地整治

4.2.3 弃土、弃石、弃渣量

本项目总挖方量 1.84 万 m³（自然方，下同），总填方 2.30 万 m³，借方 0.46 万 m³，借方来源外购砂砾石料，无弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据点型施工建设项目的特点，结合规范的相关规定，按各单元工程及占地利用情况，将项目区水土流失预测单元划分为：道路工程区、景观绿化工程区、渠道工程区、施工场地和表土临时堆放区。根据每个预测单元在工程施工准备期与施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测施工期和自然恢复期的土壤侵蚀总量。

4.3.2 预测时段

预测时段应分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。工程建设对水土流失的影响主要发生在施工期。在自然恢复期，虽然采取了工程措施控制高强度水土流失的发生，但植物措施水土保持功能未完全发挥，仍然有一定程度的新增水土流失发生。

根据主体工程施工进度安排，本工程总工期 7 个月，项目于 2020 年 12 月开工，计划 2021 年 6 月完工。方案设计水平年为工程完工后的第二年，即 2022 年。因此，确定本工程水土保持监测时段为 2020 年 12 月至 2022 年 12 月，共计 24 个月。由于项目区降雨主要集中在 6~9 月，因此 6~9 月为本项目水土保持监测的重点时段。如果主体工程延误，水土保持监测时段顺延。

自然恢复期为在施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，考虑到植物措施效果发挥有一定滞后性，工程投入运行后，自然恢复期内绿化区还会有少量水土流失。本项目所在地属于湿润区，自然恢复期水土流失预测时段为 2 年。

预测范围及时段统计表

表 4.3-1

施工时段	序号	预测单元	预测范围 (hm ²)	预测时段 (年)	备注
施工期	1	道路工程	1.33	0.50	
	2	景观绿化工程	1.33	0.33	
	3	渠道工程	0.37	0.50	

	4	施工场地	0.04	0.60	
	5	表土临时堆放区	0.12	0.60	
自然恢复期	1	景观绿化工程	1.33	2	
	2	施工场地	0.04	2	
	3	表土临时堆放区	0.12	2	

4.3.3 土壤侵蚀模

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要结合项目区地形图,分析土地利用现状、地形地貌、水土流失成因和水土流失强度及分布规律,结合项目区人为活动因素,并经过专家咨询,确定各侵蚀单元的土壤侵蚀背景值,项目区土壤平均侵蚀模数为 $685.77\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,见表 4.1-3。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

影响水土流失的主要因素除气候条件外,项目区的地形条件、植被状况以及工程的施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),施工扰动后土壤侵蚀模数宜采用数字模型、试验观测等方案确定,本方案计划采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中推荐的计算方式采用数字模型的方式计算,通过计算出来的施工期换算施工期扰动后平均土壤侵蚀模数然后结合类比监测结果综合考虑。

1、土壤流失量计算方法

水土流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773--2018)分为植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式、地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算的经验公式、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式和上方无来水工程堆积体土壤流失量测算的经验公式等四种预测方法。

(1) 植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测,公式(1)如下:

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

式中: M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

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

- Ly——坡长因子，无量纲；
 Sy——坡度因子，无量纲；
 B——植被覆盖因子，无量纲；
 E——工程措施因子，无量纲；
 T——耕作措施因子，无量纲；
 A——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

(2) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式(2)如下：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

- 式中： M_{yz} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；
 R——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；
 K_{yd} ——地表翻扰后土壤可侵蚀因子， $\text{t}\cdot\text{hm}\cdot\text{h}(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；
 N——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，取 2.13；
 Ly——坡长因子，无量纲；
 Sy——坡度因子，无量纲；
 B——植被覆盖因子，无量纲；
 E——工程措施因子，无量纲；

(3) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (3)$$

- 式中： M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；
 G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ})$ ；
 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， hm^2 。

(4) 上方无来水工程堆积体土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad (4)$$

式中： M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

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

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

2、各个预测单元土壤侵蚀计算结果

根据预测时段，各单元年水土流失量、水土流失面积、扰动后土壤侵蚀模数等水土流失量分别进行定量计算，计算结果见表 4.3-9。

各个预测单元扰动后年水土流失量

表 4.3-9

预测单元		各个预测单元年水土流失量									土壤侵蚀模数
施工期	道路工程	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myd	(t/km ² .a)
		12450.66	0.0063	1.00	0.56	0.614	1	1	1.33	76.24	5732
	景观绿化工程	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myd	(t/km ² .a)
		12450.66	0.0063	1.22	0.56	0.31	1	1	1.33	47.14	3545
	渠道工程	R	Gkw	Lkw	Skw	A				Myd	(t/km ² .a)
		12450.66	0.0088	1.00	0.99	0.37				40.78	10902
施工场地	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myd	(t/km ² .a)	
	12450.66	0.0063	1.00	0.37	0.614	1	1	0.04	1.53	3835	
表土临时堆放区	X	R	Gdw	Ldw	Sdw	A			Mdw	(t/km ² .a)	
	1	12450.66	0.02	0.72	0.53	0.12			13.29	11077	
自然恢复期	景观绿化工程	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	(t/km ² .a)
		12450.66	0.0063	1.22	0.56	0.13	1	1	1.33	19.77	1486
	施工场地	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myd	(t/km ² .a)
		12450.66	0.0063	1.00	0.37	0.15	1	1	0.04	0.37	937
	表土临时堆放区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myd	(t/km ² .a)
12450.66		0.0063	1.13	0.37	0.13	1	1	0.12	1.10	917	

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测内容和方法

1、预测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，水土流失预测的内容主要包括土壤流失量预测、水土流失危害分析。

2、预测方法

水土流失量预测计算公式如下：

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

式中：W：土壤流失量，t；

j：预测时段：j=1, 2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i：预测单元（1, 2, 3, ……n）；

F_{ji}：第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积，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）。

4.3.4.2 水土流失量计算

本工程水土流失预测计算见表 4.3-12～表 4.3-14。

水土流失量预测结果统计表

表 4.3-12

单位：t

序号	预测单元	背景水土流失量(t)	预测水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
1	道路工程	4.43	38.12	33.69
2	景观绿化工程	24.79	55.10	30.31
3	渠道工程	0.56	20.39	19.83
5	施工场地	0.83	1.67	0.84
6	表土临时堆放区	2.50	10.18	7.68
7	合计	33.11	125.46	92.35

土流失量预测结果计算表

表 4.3-13

单位: t

预测期	序号	预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数背 景值(t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	背景水土流 失量 (t)	预测水土流 失量 (t)	新增水土流 失量 (t)
施工期	1	道路工程	1.33	666	5732	4.43	38.12	33.69
	2	渠道工程	1.33	800	3545	3.51	15.56	12.05
	3	施工场地	0.37	300	10902	0.56	20.39	19.83
	4	景观绿化工程	0.04	800	3835	0.19	0.92	0.73
	5	表土临时堆放区	0.12	800	11077	0.58	7.98	7.4
小计						9.27	82.97	73.7
自然恢复期	1	景观绿化工程	1.33	800	1486	21.28	39.54	18.26
	2	施工场地	0.04	800	937	0.64	0.75	0.11
	3	表土临时堆放区	0.12	800	917	1.92	2.2	0.28
小计						23.84	42.49	18.65
合计						33.11	125.46	92.35

造成的土壤流失量预测表

表 4.3-14

单位: t

名称	背景水土流失量	新增水土流失量	预测水土流失量
施工期	9.27	73.70	82.97
自然恢复期	23.84	18.65	42.49
总计	33.11	92.35	125.46

从表 4.3-14 中得知,本工程在预测时段内可能产生水土流失总量为 125.46t,其中背景水土流失 33.11t 外,工程建设新增水土流失量 92.35t。新增水土流失中,其中施工期新增水土流失量 73.70t,占新增总流失量的 79.80%;自然恢复期新增水土流失量 18.65t。

各个预测单元新增土壤流失量预测表

表 4.3-14

单位: t

序号	预测单元	新增水土流失量 (t)	百分比 (%)
1	道路工程	33.69	36.48
2	景观绿化工程	30.31	32.82
3	渠道工程	19.83	21.48
4	施工场地	0.84	0.91
5	表土临时堆放区	7.68	8.32

根据工程建设水土流失预测结果,结合项目建设防治责任范围和重点防治区域的划分以及水土流失特征,确定该项目水土保持监测的重点为道路工程区,监测重点时段为施工期。

4.4 水土流失危害分析

根据工程的总体平面布局、项目区地形地貌、河流水系和周边生态环境等情况,通过现场调查,结合水土流失预测调查与预测结果,对本项目施工可能造成水土流失危害形式、程度和可能产生的后果进行分析评价如下:

(1) 对工程本身的影响

基础开挖和填筑、建筑材料的临时堆放与转存等施工过程将影响原有土体单元的稳定性,为水土流失的加剧创造客观条件,如果不及时做好相应的施预防工作,将可能直接影响工程稳定性,延缓工程施工进度。

(2) 对周边工程管网的影响

水土流失造成会加大河流汛期洪水的输沙量,淤塞管网,扰动河床,使其冲淤强烈,摆动频繁,造成洪水灾害。

4.5 指导性意见

为确保本项目在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内,针对上述分析提出如下指导性意见:

(1) 为控制工程建设期新增水土流失,保护生态环境,同时保障工程施工、运行安全,对本项目进行水土保持综合治理是必要的,也是水土保持相关法律法规的要求。因此,本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下,根据工程不同施工区域特点和水土流失调查和预测结果,将预留用地区作为水土流失防治的重点。

(2) 水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本项目的水土流失绝大部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少水土流失量非常重要,水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以,水土保持工程实施与进度必须与主体工程一致,防止水土流失防治措施与主体工程脱节。

(3) 水土保持监测区域和时段的选择以水土流失预测调查与预测的水土流失重点时段和区域相对应,作为水土保持监测的重点时段和区域。从前面的预测结果可以看出,工程施工扰动,令项目区内水土流失迅速增加,施工结束后,工程防护和植物防护都已完成,水土流失得到有效控制,各项水土保持措施开始发挥功效。到了运行初期,水土保持的工程措施和植物措施都已完备,项目区的水土流失逐渐达到新的平衡状态,周边的生态环境得到改善。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区原则

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行防治分区。分区遵循以下原则：

- 1、各区之间应具有显著差异性；
- 2、同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- 3、根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- 4、分区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分，分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- 5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术规范、标准规定，按上述分区原则，将本工程分为道路工程区、景观绿化工程区、渠道工程区、施工场地和表土临时堆放区 5 个分区。防治分区结果详见下表。

防治分区表

表 5.1-1

单位：hm²

序号	项目组成	防治区面积	备注
1	道路工程区	1.33	道路路基工程和人行道铺装工程
2	景观绿化工程区	1.33	项目区内植树、种草措施、缓坡绿化等
3	渠道工程区	0.37	道路一侧渠道改造
4	施工场地区	0.04	临时材料堆放及加工
5	表土临时堆放区	0.12	临时表土堆放
合计		3.19	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布局的原则

根据工程建设土地和项目区的水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。水土流失防治措施遵循以下的原则进行布设：

- 1、以防治水蚀为重点，水土流失防治措施布设以工程措施与植物措施相结合的原则，形成综合防治措施体系；

- 2、注重表土资源保护，做到“应剥尽剥”；
- 3、注重降水的排导、排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；
- 4、优化土方的综合利用及合理调配，尽量减少施工过程中对原地貌、植被的破坏；
- 5、应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- 6、注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护；
- 7、水土保持措施的配置最大限度地和周边景观保持一致，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- 8、在调查的基础上，充分借鉴当地水土保持的成果经验，树草种的选择以当地适生的乡土树草种为主；
- 9、措施布设要做到技术上可靠，经济上合理；
- 10、防治措施布设要与主体工程密切配合、相互协调，工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。

5.2.2 措施总体布局

本工程水土保持措施布局图详见表 5.2-1。

水土流失防治措施体系及总体布局表

表 5.2-1

防治分区	防治措施	措施类型	备注
道路工程区	人行道透水砖	工程措施	主体计列措施
	表土剥离、土地整治	工程措施	方案新增措施
	喷播植草护坡	植物措施	主体计列措施
	临时边沟、洗车池	临时措施	主体计列措施
	沉砂池、密目网苫盖	临时措施	方案新增措施
景观绿化工程区	表土剥离、土地整治、表土回覆	工程措施	方案新增措施
	乔灌木绿化、种植行道树	植物措施	主体计列措施
	密目网苫盖	临时措施	方案新增措施
渠道工程区	雷诺生态植草护坡	工程措施	主体计列措施
	临时拦挡、密目网苫盖	临时措施	方案新增措施
施工场地	表土剥离、土地整治、表土回覆	工程措施	方案新增措施
	临时排水沟、沉砂池、防雨布苫盖	临时措施	方案新增措施
表土临时堆放区	土地整治	工程措施	方案新增措施
	撒播草籽	植物措施	方案新增措施
	临时排水沟、沉砂池、临时拦挡	临时措施	方案新增措施

5.2.3 防治措施体系

根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则,以及水土流失防治责任范围内地貌类型、施工工艺以及水土流失特点等,本方案针对工程建设中各分区各部位的水土流失具体情况,因地制宜采取防治措施。



图 5.2-1 水土流失防治措施体系图 (备注: 加下划线斜体为主体计列措施)

5.3 分区措施布设

5.3.1.1 临时措施典型设计原则

1、施工建设中,临时堆土必须设置专门堆放地,集中堆放,并应采取拦挡、覆盖等措施;

2、对施工开挖、剥离的地表熟土,应安排场地集中堆放,用于工程施工结束后场地覆土利用;

3、施工中的裸露面,在遇暴雨、大风时应布设防护措施。若裸露时间超过一个生长季节的,应进行临时种草加以防护;

4、施工建设场地、临时施工道路应统一规划,并采取临时性的防护措施,如布设临时拦挡、排水、沉沙等设施,防止施工期间的水土流失;

5、施工中对下游及周边造成影响的，必须采取相应的防护措施；

5.3.1.2 植物措施设计原则

1、因地制宜，突出重点。按照工程建设要求布设相应的植物绿化措施。

2、适地适树，优化树种。选择优良的乡土树种和草种，或经过多年种植已适应当地环境的引进树种、草种。应该选择固土能力强、易管理的树种，以及繁殖容易、根系发达、抗逆性强的草种。

3、满足防护要求，提高绿化标准。乔、灌、草合理搭配，针阔叶树有机结合，绿化与美化相互统一，并与周围植被和环境相协调，景观效果良好，达到快速恢复植被，改善周边生态环境的目的。

5.3.1.3 排水沟防洪排导校核

对排水沟采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中关于坡面排水工程设计流量计算方法，采用短历时暴雨计算校核。

①排水沟坡面洪峰流量的确定

采用截排水沟设计排水流量，采用小流域面积设计流量公式计算：

$$Q_m = 16.67 \psi q F;$$

$$q = C_p C_t q_{5, 10}$$

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)。

F——汇水面积(根据1:10000地形图量测)。

根据要求，坡面永久排水沟按照5年一遇短历时排导标准。

查取设计重现期转换系数 C_p ：按确定的设计重现期，查《水土保持工程设计规范》表 A4.1-2，得四川雅安地区5年一遇重现期转换系数为1。

查《水土保持工程设计规范》图 A4.1-2 中国 C60 降雨转换系数等值线图，可得四川雅安地区降雨转换系数 C_{60} 可取 0.40。

根据降雨历时及 C_{60} 值，查《水土保持工程设计规范》中表 A4.1-3，利用插值法得降雨历时转换系数 C_t ，根据现场查勘和地方防洪设计规范，对本方案排

水沟的汇流时间取 0.46h，即 27min，对应 C_t 值为 0.62。查《水土保持工程设计规范》图 4.1-1 中国 5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图，得 $q_{5,10}$ 为 2.2mm/min。

经计算，5 年一遇 10min 标准降雨强度为 1.36mm/min。

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 k 取 0.60。同时根据本项目平面总体布局及现场调查情况，两侧排水沟、边沟、临时排水沟汇水面积取 5hm^2 ，平台排水沟汇水面积取 1hm^2 ，临时排水沟汇水面积取 0.5hm^2 。

排水沟排水能力校核

表 5.3-2

名称	流量	汇水面积	降雨强度	径流系数
	Q	F	q	ψ
排水沟	0.136	0.010	1.360	0.600

②截排水沟过水能力按明渠均匀流公式计算：

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

式中：A——排水沟的断面面积；

C——谢才系数；

R——水力半径， $R = \frac{A}{\chi} \text{m}$ ；

i——排水沟坡降， $i = 1\% \sim 4\%$ ，此处取 $i = 0.02$ 。

设计根据实际情况，由下列公式：

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

项目临时排水沟均采用土沟，糙率按 GB51018-2014 中表 A4.2-2 中土质明沟计算，取值 0.030。计算结果见下表。

排水沟排水能力校核

表 5.3-3

名称	流量	净宽度	水深	过水断面面积	平均流速	比降	谢才系数	湿周	糙率	水力半径	边坡系数	备注
	Q	b	h	ω	v	i	C	x	n	R	m	材料
排水沟	0.151	0.4	0.30	0.210	0.718	0.005	24.766	1.249	0.030	0.168	1.000	土沟

综上，所有排水沟设计都满足短历时暴雨 5 年一遇的设计要求。

5.3.2 道路工程区

5.3.2.1 工程措施

1、表土剥离（方案新增）

主体工程占用了耕地、其他土地，其土层厚度和养分能满足后期植物措施要求，是很好的绿化用土资源，为了保护且合理利用有限的表土资源，施工单位在施工前对道路工程区采取表土剥离措施，剥离的表土运至表土临时堆放区进行单独堆放，经估算，本区剥离表土 1800m³。

2、土地整治（方案新增）

主体设计对道路采取挂三维网喷播植草护坡、菱形骨架内撒草绿化，在绿化措施实施前应预先进行土地整治。在施工结束后，施工单位应及时清理场内废弃物，经过整地、深翻土壤后即可恢复其原有的使用功能。本区土地整治面积为 2762m²。

3、预制人行道透水砖（主体计列）

人行道铺装采用透水砖，规格为 15×25×6cm，颜色采用深灰色或由业主根据景观效果合理选择。透水砖方块表面不得有蜂窝、露石、脱皮、裂缝等现象，必须表面平整，颜色均匀线路清晰、棱角整齐。人行道透水砖采用挤浆法安砌，不得有翘动现象，积水现象。能有效拦截和排导地表径流，减少路基两侧水土流失量，具有水土保持功能。人行道铺装透水砖面积为 3990m²。

5.3.2.2 植物措施

1、喷播植草护坡（主体计列）

当路基边坡不稳定时，土质边坡采用植草防护，减少水土流失量，具有水土保持功能。喷播植草护坡面积为 2762m²。

5.3.2.3 临时措施

1、洗车池（主体计列）

为了有效减少工程土石方运输造成的水土流失及影响，在项目区道路旁主要出入口处设置 1 处洗车池，洗车池有效宽度为 4m，洗车台长度不小于 15m。禁止运渣车辆带泥出场，控制水土流失，有利于控制施工对周边的影响，减少扬尘。

2、路基临时排水沟（主体计列）

主体工程设计路基排水采用雨水口、雨水管和临时边沟，对于局部段落，周边土地未开发采用土沟，用于临时收集、拦截边沟水，最后通过涵洞排水渠道或者天然水体。排水沟的断面按洪水流量设计，洪水频率为 5 年一遇。路基排水设计标准满足水土保持要求能有效拦截和排导地表径流，减少路基两侧水土流失

量，具有水土保持功能。排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1:1，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。经统计临时排水沟约 800m。

路基临时排水沟的防洪排导设计和校核计算见“5.3.1 章节”，

3、沉沙池（方案新增）

在临时排水沟末端布设沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸取 2.90m×2.40m×1.00m（长×宽×深），边坡坡率为 1:0.7，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池，沉沙池 1 个。

4、密目网遮盖（方案新增）

项目路基在施工期间将形成一定数量的挖填边坡，边坡在进行各种护坡措施实施前处于裸露状态，易造成水土流失。因此本方案设计对各边坡在进行护坡措施实施前采用密目网进行临时遮盖。经计算分析，本区路基边坡需采取密目网遮盖 2600m²。

道路工程防治区水土保持措施工程量表

表 5.3-5

防治分区	措施类型	序号	措施位置	名称	单位	工程量	备注
道路工程防治区	工程措施	1	区域内可剥离区域	表土剥离	m ³	1800	方案新增
		2	植草护坡、撒草绿化	土地整治	m ²	2762	方案新增
		3	人行道区域	预制人行道透水砖	m ²	3990	主体计列
	植物措施	1	护坡	喷播植草护坡	m ²	2762	主体计列
		1	道路 K2+300 处道路旁	洗车池	个	1	主体计列
	临时措施	2	路基边坡坡脚	排水沟	m	800	主体计列
		3	路基边坡周边顺接排水沟	沉砂池	座	1	方案新增
		3.1		土方开挖	m ³	13	
		3.2		土方回填	m ³	13	
		3.2		土方夯实	m ³	0.75	
		4	路基边坡裸露边坡苫盖，上下坡脚用块石压脚	密目网苫盖	m ²	2600	方案新增

5.3.3 景观绿化工程区

5.3.3.1 工程措施

1、表土剥离（方案新增）

主体工程占用了耕地、其他土地，其土层厚度和养分能满足后期植物措施要求，是很好的绿化用土资源，为了保护且合理利用有限的表土资源，在施工前对景观绿化工程区采取表土剥离措施，剥离的表土运至表土临时堆放区进行单独堆放，经估算，本区需剥离表土 2100m³。

2、土地整治（方案新增）

主体设计对景观绿化覆土区及行道树池，在绿化措施实施前应预先进行土地整治。在施工结束后，施工单位应及时清理场内废弃物，经过整地、深翻土壤后即可恢复其原有的使用功能。本区土地整治面积为 14870m²。

3、表土回覆（方案新增）

施工完成后将重塑地表，无表层营养土，不利于绿化植被的生长。因此，临时堆放的部分表土在项目施工后期用于景观绿化区内撒草植树绿化、行道树池绿化，景观绿化工程区绿化面积约 14870m²，经估算，需回覆表土 3900m³。

5.3.3.2 植物措施

雅安市大兴片区兴贸一路北段，位于雅安市，道路设计总长约 669.104m，本次设计景观绿化部分包含行道树设计和铺装设计，行道树采用 15cm 荷花玉兰，西侧 32m 宽绿地采用麦冬和葱兰分段栽种作为临时绿化。

荷花玉兰：要求植株树干通直，树形优美，无病虫害；冠饱满，全枝全冠，观赏性强，必须熟货；必须保证三级分枝以上，带土球，土球大小为胸径的 8-12 倍；行道树要求树形一致，能够形成统一的景观效果。

麦冬、葱兰：为兴贸一路南段一侧 32m 绿化带，根据现状，在原有地形基础上回填 30cm 表土并按图栽种。栽种密度 81 株/m。

兴贸一路南段植物配置表

表 5.3-6

序号	名称	规格 (cm)			数量	单位	备注
		树高	树冠	胸径			
1	荷花玉兰	550	300	12	144	株	
2	麦冬	25-30	10-15	/	6985	m ²	
3	葱兰	25-30	10-15	/	7885	m ²	

5.3.3.3 临时措施

1、密目网遮盖（方案新增）

景观绿化工程在施工期间将形成一定数量的堆土边坡，边坡在进行各种护坡措施实施前处于裸露状态，易造成水土流失。因此本方案设计对各边坡在进行护

坡措施实施前采用密目网进行临时遮盖。经计算分析,本区景观绿化工程边坡需采取密目网遮盖约 5000m²。

景观绿化工程防治区水土保持措施工程量表

表 5.3-7

防治分区	措施类型	序号	措施位置	名称	单位	工程量	备注
景观绿化工程防治区	工程措施	1	区域内可剥离区域	表土剥离	m ³	2100	方案新增
		2	植草护坡、撒草绿化	土地整治	m ²	14870	方案新增
		3	植草护坡、撒草绿化	表土回覆	m ³	3900	方案新增
	植物措施	1	采用荷花玉兰乔木	乔木	株	144	主体计列
		2	采用麦冬、葱兰	撒播草籽	m ²	14870	主体计列
	临时措施	1	覆土裸露边坡苫盖,四周用块石压脚	密目网苫盖	m ²	5000	方案新增

5.3.4 渠道工程区

5.3.4.1 工程措施

1、雷诺生态护坡（主体计列）

由于规划局排涝渠道两侧为景观绿化带,工程建成后排涝渠道左岸堤顶边线与道路人行道边线为 11.1 米宽景观绿化带过渡,由于本次设计排涝渠道位于大兴片区景观绿带范围内,因此从工程功能性要求、景观要求结合渠道比降,本次拟采用复合式渠道断面形式,下部采用混凝土防冲齿墙,上部接雷诺生态护坡,经计算渠道底宽为 2.0 米,渠道深为 2.6 米,护坡坡比 1:1.5。该措施满足水土保持要求,具有水土保持功能。经估算,本区雷诺生态护坡 4451.88m²。

5.3.4.2 临时措施

1、边坡开挖临时防护（方案新增）

渠道工程建设过程中,开挖期间如果不采取有效的临时拦挡措施,滚落的土石将引起严重水土流失。为防止渠道边坡施工过程中松散土石的坠落、扩散及流失,造成征地范围以外的新增水土流失危害,边坡开挖前应在下边坡设置临时围栏拦挡。

项目区渠道施工临时措施采用简便且造价较低的彩钢板临时拦挡,鉴于项目区土层薄,而施工道路眼坡地布置,彩钢板的桩钉采用钢筋钉入。即施工前先在公路外侧红线附近设置桩钉及拦挡板,桩钉选用角钢,挡板选用彩钢板,挡板高 1.0m,长 5—6m。桩钉长 1.50m 左右,钉入征地红线边缘,距离 2.0m,施工时用细铁丝将彩钢板和桩钉固定。

初步估算需防护的长约 840m，临时围栏的材料可以重复利用，桩钉 336 根，彩钢板 840m²。

2、密目网遮盖（方案新增）

渠道工程区在施工期间将形成一定数量的开挖回填边坡，边坡在进行各种护坡措施实施前处于裸露状态，易造成水土流失。因此本方案设计对各边坡在进行护坡措施实施前采用密目网进行临时遮盖。经计算分析，本区渠道边坡需采取密目网遮盖约 1500m²。

渠道工程防治区水土保持措施工程量表

表 5.3-8

防治分区	措施类型	序号	措施位置	名称	单位	工程量	备注
渠道工程防治区	工程措施	1	渠道边坡	雷诺生态植草护坡	m ²	4451.88	主体计列
	植物措施	1	桥下可绿化区域	撒播草籽	m ²	2500	方案新增
	临时措施	1	边坡裸露边坡苫盖，上下坡脚用块石压脚	密目网苫盖	m ²	1500	方案新增
		2	边坡开挖临时防护	临时围栏	m	840	方案新增
		2.1		彩钢板	m ²	840	
		2.2		桩钉	根	336	

5.3.5 施工场地区

5.3.5.1 工程措施

1、表土剥离（方案新增）

为了能满足后期植物措施要求，是很好的绿化用土资源，为了保护且合理利用有限的表土资源，施工单位在施工前对施工场地采取表土剥离措施，剥离的表土运至表土临时堆放区进行单独堆放，经估算，本区需剥离表土 100m³。

2、土地整治（方案新增）

施工场地在绿化措施实施前应预先进行土地整治。在施工结束后，施工单位应及时清理场内废弃物，经过整地、深翻土壤后即可恢复其原有的使用功能。本区土地整治面积为 400m²。

3、表土回覆

施工完成后将重塑地表，无表层营养土，不利于绿化植被的生长。因此，临时堆放的部分表土在项目施工后期用于施工场地内，经估算，需回覆表土 100m³。

5.3.5.2 植物措施

施工场地位于道路一侧 32 米绿化带内，场地内植被措施由主体统一设计布设，植被配置见表 5.3-6。

5.3.5.3 临时措施

1、临时排水沟及沉沙池（方案新增）

为有效防止降水和地表径流对施工场地造成冲刷影响，施工期间需在施工场地周围开挖临时排水沟，并于临时排水沟出口处设一口临时沉沙池，临时排水沟出口接至下坡侧附近的原有冲沟或沟渠。排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 1，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端布设沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸取 2.90m×2.40m×1.00m（长×宽×深），边坡坡率为 1: 0.7，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时排水沟的防洪排导设计和校核计算见“5.3.1 章节”，统计临时排水沟长度约 120m，沉沙池 1 个。

2、防雨布遮盖（方案新增）

在施工过程中为防止降雨对临时堆料造成淋蚀，堆放体顶、坡面均用防雨布遮盖，经估算，需要防雨布数量为 200m²。

施工场地防治区水土保持措施工程量表

表 5.3-9

防治分区	措施类型	序号	措施位置	措施名称	单位	工程量	备注
施工场地防治区	工程措施	1	区域内可剥离区域	表土剥离	m ³	100	方案新增
		2	植草护坡、撒草绿化	土地整治	m ²	400	方案新增
		3	植草护坡、撒草绿化	表土回覆	m ³	100	方案新增
	临时措施	1	场地周边	排水沟	m	120.00	方案新增
		1.1		土方开挖	m ³	21.60	方案新增
		1.2		土方回填	m ³	21.60	方案新增
		1.3		土方夯实	m ³	14.40	
		2	周边顺接排水沟	沉砂池	个	1	方案新增
		2.1		土方开挖	m ³	13	
		2.2		土方回填	m ³	13	
		2.3		土方夯实	m ³	7.72	
		3	材料堆放区	防雨布苫盖	m ²	200	方案新增

5.3.6 表土临时堆放区

5.3.6.1 工程措施

1、土地整治（方案新增）

表土临时堆放区在绿化措施实施前应预先进行土地整治。在施工结束后，施工单位应及时清理场内废弃物，经过整地、深翻土壤后即可恢复其原有的使用功能。本区土地整治面积为 1200m²。

5.3.6.2 植物措施

在施工过程中，为了防止水土流失，本方案设计表土临时堆放区进行撒播草籽绿化，该措施满足水土保持要求，具有水土保持功能，经统计施工过程中，表土临时堆放区撒播草籽密度 15g/m²，撒播草籽面积约 1200m²。

表土临时堆放区位于道路一侧 32 米绿化带内，场地内植被措施由主体统一设计布设，植被配置见表 5.3-6。

5.3.6.3 临时措施

1、临时排水沟及沉沙池（方案新增）

为有效防止降水和地表径流对施工场地造成冲刷影响，施工过程中表土临时堆放区上游设截水沟，堆土坡脚布设临时截水沟和装土编织袋拦挡措施，下游设排水顺接，出口处设一口临时沉沙池，临时排水沟出口接至下坡侧附近的原有冲沟或沟渠。排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 1，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端布设沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸取 2.90m×2.40m×1.00m（长×宽×深），边坡坡率为 1: 0.7，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时排水沟的防洪排导设计和校核计算见“5.3.1 章节”，统计临时排水沟长度约 150m，沉沙池 1 个。

2、编织袋土拦挡（方案新增）

为防止临时堆存的表土土方流失，拟采用编织袋装土堆砌成高 1.0m，顶宽 0.5m，下底宽 1.0m 的梯形断面挡土墙对表土进行临时拦挡。施工结束后，将拆除出的土方就近用于回填及绿化。临时挡土墙单位工程量为袋土 0.75m³/m。临时拦挡长 144m。

表土临时堆放防治区水土保持措施工程量表

表 5.3-10

防治分区	措施类型	序号	措施位置	措施名称	单位	工程量	备注
表土临时堆放防治区	工程措施	1	植草护坡、撒草绿化	土地整治	m ²	1200	方案新增
	植物措施	1	表土临时堆放	撒播草籽	m ²	1200	方案新增
	临时措施	1	场地周边	排水沟	m	150.00	方案新增
		1.1		土方开挖	m ³	27.00	
		1.2		土方回填	m ³	27.00	
		1.3		土方夯实	m ³	18.00	
		2	周边顺接排水沟	沉砂池	个	1	方案新增
		2.1		土方开挖	m ³	13	
		2.2		土方回填	m ³	13	
		2.3		土方夯实	m ³	7.72	
		3	表土堆放坡脚	临时土袋拦挡	m	144	方案新增
		3.1		临时土袋填筑	m ³	108	
		3.2		临时土袋拆除	m ³	108	

5.3.7 本方案水土保持措施汇总

工程设计中，主体设计采取了排水、边坡防护等工程措施，种植行道树、喷播植草等绿化措施，上述措施均起到了保持主体工程安全稳定和防止水土流失的作用，本方案在此基础上新增了部分水土保持措施。

全线水土保持措施工程数量汇总表见表 5.3-6。

水土保持措施工程数量汇总表

表 5.3-10

措施类型	序号	措施名称	单位	工程量	备注
工程措施	1	表土剥离	m ³	4000	
	2	土地整治	m ²	17262	
	3	表土回覆	m ³	4000	
	4	预制人行道透水砖	m ²	3990	
植物措施	1	乔木	株	144	
	2	撒播草籽	m ²	14870	
	3	喷播植草护坡	m ²	2762	
临时措施	1	临时围栏	m	840	
	3	排水沟	m	1070	
	4	沉砂池	个	3	
	5	防雨布苫盖	m ²	200	
	6	防雨布苫盖	m ²	9100	
	7	临时土袋拦挡	m	144	

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

1、施工交通条件

水土保持工程交通与主体工程交通保持一致，利用主体工程的交通条件，主要利用现有的周边道路。施工场内交通各项水土保持工程施工优先利用主体工程施工场内交通，施工道路设计标准已满足水土保持工程施工需要。弃渣场施工运输主要依赖项目沿线既有便道进行，不能达到现场新修施工便道到达。

2、施工材料来源

水土保持工程措施建设所需建筑材料主要为石料以及绿化用土，其中石料来源与主体工程保持一致；绿化用土利用工程施工前剥离的表土。植物措施苗木主要来源于当地的苗木公司，采用商品购买的方式解决。

3、施工用水、电

水土保持工程施工用电和工程措施施工用水同主体工程一致，植物措施中撒播灌草籽施工用水，场内道路直接可到达绿化现场的采用洒水车运输即可，不能直接到达绿化现场的则采用洒水车运输配以人工挑抬，水源与主体工程保持一致。

5.4.2 施工方法及工艺

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。施工道路、表土临时堆放区、弃渣场等的防护工程措施是主体工程的一部分，其施工应充分利用主体工程施工提供的施工条件与主体工程施工一并进行。水土保持工程施工项目为表土回填、土地平整、土方开挖、挡墙、排水沟、排洪渠、绿化等。

1、土方开挖与回填

土方开挖主要是排水沟、沉砂池基础开挖。根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开挖、装。弃土回填场地，然后人工修整坡度，使之达到设计要求。主要为临时排水沟、沉砂池的回填、夯实和平整，采用土料填筑、人工夯实的方法。将堆置在排水沟两侧的土方采用人工回填至沟(池)体内，平土、刨毛并分层夯实，同时清理杂物并平整。

2、土地整治

施工结束后对整个受施工扰动的区域进行土地整治。根据不同的区域采取不同的整治方式，用小型推土机等正平后，进行坑凹回填时，尽量使颗粒较细的砂砾土压在下面，较大粒径的碎石铺在上面，然后碾压平整；粗整结束后，对扰动施工区边缘、死角等部位、机械整治后遗留的小型坑洼地，采用人工方式，利用铁锹等工具进行详细的铲平、填埋处理，最终达到平整设计要求。

3、表土剥离与回填

场地开挖前，应将其表土剥离，作为后期恢复植被或耕作土使用。表土剥离采用 74kW 推土机按设计剥离表土，铲除剥离区域的表层土，集中堆放在已设计区域。回填时采用自卸汽车或胶轮架子车运输至覆土场地。

4、防雨布、密目网苫盖

施工期间裸露区域，应及时进行苫盖。苫盖时，将防雨布、密目网铺平，尽量贴住裸露面，周边或者接缝处用重物进行镇压，防治被风吹开或吹跑，降低防护功能；防护结束之后，收集防护网，集中处理，不能随意丢弃。

5、撒播草籽

采用机械播种，部分人工，方法步骤如下：①整地：播种前，清除杂草，整理场地。②松土深 5cm。③种籽处理播种前用 1%石灰水浸种 2h，然后用清水洗净。④拌种施肥播种前将草籽与复合肥拌和，复合肥施入量按 30~50g/m² 计。⑤播种覆盖采用机械喷播或人工撒播，将拌好的草籽均匀喷播，均匀覆盖 0.5~1cm 细土并压实。

6、栽植苗木

采用人工挖穴，每穴 1 株，方法步骤如下：①整地：按设计规格进行挖穴，清除周围杂草。选择优质苗木栽植，每穴 1 株，然后填土压实。带土大树苗栽植，树要栽正打紧，做坛，浇足定根水，并支撑加固。②灌木色块栽植：均匀三角形布置，不宜种深，栽后修剪，高度适当，一致平整，边缘清晰，切边。③水分：在挖运、栽植时要求迅速、及时，以免失水过多而影响成活。苗木移栽后，第一次定根水要及时，并且要浇足、浇透，这样可使根系与土壤充分接触而有利于树木成活。④修枝摘叶：通过修枝摘叶，可减少水分蒸发，缓解受伤根系供水压力。修枝应修掉内膛枝、重叠枝和病虫枝，并力求保持树形的完整；摘叶以摘光枝条叶片量的 1/3 为宜，否则会降低蒸腾拉力，造成根系吸水困难。也可采用促根剂、

蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。⑤浇水管理：栽种时若遇天气干燥，应隔天浇水一次，延续一周，使树苗生根成活。

7、装土编织袋

主要为表土临时防护，采用草包装土防护的方法。人工装土，封包并堆筑，土源利用现有的开挖表土；防护结束之后，拆除装土编织袋，并清理场地。

5.4.3 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《水土保持综合治理验收规范》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求为总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

5.4.4 水土保持措施进度安排

1、实施进度安排原则

为充分发挥各种水土保持工程的水保作用，严格贯彻“三同时”方针，切实做到水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，施工中应对水保工程的实施进行合理安排。

2、水土保持措施实施进度安排

本项目计划 2020 年 12 月开工，计划于 2021 年 6 月完工，建设工期 7 个月。临时工程征地、预防措施、场地清理与主体工程同时准备、同时开工，实现水保工程与主体工程同时竣工验收的目标。植物工程根据主体工程进展使用情况进行不定期施工，可先植草本，后栽树。为充分发挥各种水土保持工程的防护作用，施工中须对水土保持工程进行合理安排。水土保持工程实施进度计划见图 5.4-1。

水土保持工程	工作名称	2020	2021							
		12	1	2	3	4	5	6	7	
1	施工准备	施工准备								
2	道路工程	道路工程								
2.1	表土剥离	表土剥离								
2.2	喷播植草	喷播植草								
2.3	临时排水、沉砂池、洗车池	临时排水、沉砂池、洗车池								
2.4	密目网临时遮盖	密目网临时遮盖								
3	路面工程	路面工程								
4	景观绿化工程	景观绿化工程								
4.1	表土剥离	表土剥离								
4.2	表土回覆、土地整地、植被措施	表土回覆、土地整地、植被措施								
4.3	密目网临时遮盖	密目网临时遮盖								
5	渠道工程	渠道工程								
5.1	植草护坡	植草护坡								
5.2	临时拦挡、临时遮盖	临时拦挡、临时遮盖								
6	施工场地	施工场地								
6.1	临时排水、沉砂池	临时排水、沉砂池								
7	表土临时堆放区	表土临时堆放区								
7.1	临时排水、沉砂池	临时排水、沉砂池								
7.2	土地整治	土地整治								
8	综合管线工程	综合管线工程								
9	附属工程	附属工程								
10	竣工验收	竣工验收								

图 5.4-1 水土保持工程实施进度横道图

6 水土保持监测

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等要求,建设单位应对建设项目设立专项监测,选择合理的监测内容,对因项目建设引起的扰动土地、弃土、水土流失、水土保持措施等进行适时监测。本工程水土保持监测是掌握原生水土流失现状;及时了解建设过程中水土流失类型、强度、数量变化情况和危害;分析水土流失发展趋势和水土保持成效的有效手段。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

项目工程监测区域为工程水土流失防治责任范围,监测面积为 3.19hm²。

6.1.2 监测时段

由于本项目水土保持监测时段应从施工准备期开始,至设计水平年结束;另外,在施工准备期前进行本底值监测。

根据主体工程施工进度安排,本工程总工期 7 个月,项目计划 2020 年 12 月开工,计划 2021 年 6 月完工。方案设计水平年为工程完工后的第二年,即 2022 年。因此,确定本工程水土保持监测时段为 2020 年 12 月至 2022 年 12 月,共计 24 个月。由于项目区降雨主要集中在 6~9 月,因此 6~9 月为本项目水土保持监测的重点时段。如果主体工程延误,水土保持监测时段顺延。

6.2 监测内容、方法、频次与点位布设

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018),结合本项目的水土流失与防治特点,本工程水土保持监测的内容主要包括扰动土地情况监测、表土堆放区监测、水土流失情况监测(包括水土流失隐患与危害监测)、水土保持措施监实施情况及效果等。

6.2.2 监测方法

道路工程属线型工程,结合本工程的实际情况,监测方法采取实地调查监测和地面定位观测相结合的方法。

6.2.3 监测频次

根据本工程特点，在工程施工前应对项目区进行一次全面调查，摸清项目建设前，区域内影响水土流失因子的基本情况和水土流失背景状况。

调查监测频次：主要根据施工进度，监测内容分别确定。工程建设期在主体工程正式开工前进行一次全面本底调查，详细记录各区域的基本情况，在工程结束后再进行一次全面调查监测，对比工程实施前后环境因子变化情况。

定位监测频次：通过布设监测小区或监测点进行定位监测。

1、调查监测频次：根据水土流失预测结果、监测内容分别确定。

2、定位监测频次：主要安排在 7~9 月份，每逢降雨及时观测，每次大雨或暴雨(24 小时降雨量>25mm、10 分钟降雨量≥5mm、30 分钟降雨量≥10mm)加测 1 次。

6.3 监测点位布设

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对工程区工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，根据预测结果结合现场情况，设置相应的监测设施和设备进行重点监测，监测点选择交通方便且具有典型代表意义的地段。

根据工程特征及现场踏勘调查，结合本项目特点，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性。本工程共设 6 个水土流失监测点。

水土保持监测布置情况一览表见下表 6.3-1，监测点位布置见附图。

监测点位一览表

表 6.2-2

序号	监测项目	监测点位置	监测部位	监测点数量	监测方法	备注
1	道路工程区	K0+250	路堤	1	监测点	
2	景观绿化工程区	K0+180	绿化区	1	监测点	
3	渠道工程区	K0+240	涵洞	1	监测点	
4		K0+654	涵洞	1	监测点	
5	施工场地	施工场地	场地	1	监测点	
6	表土临时堆放区	表土堆放区	堆土场	1	监测点	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

6.4.1.1 监测设施设备

本工程水土保持监测需建立的观测设施及购置的设备，见表 6.4-1。工程监测时沉沙池可利用主体沉沙池，方案设置监测小区：

- 1、降水量观测仪器：全站仪，自动雨量监测站。
- 2、测量仪器：经纬仪、水准仪、雨量筒、沉砂桶等。
- 3、实地调查设备：GPS、照相机、皮尺、角规等。

因本项目水土保持监测不需要大型专业监测设备，对于具体实施的监测单位，本方案实施监测所需的设备都应具备。

6.4.2 监测费用

水土保持监测费应包括土建设施费、设备及安装费、建设期观测运行费三部分，不涉及土建设施费；对监测设备只计使用期间的折旧费（折旧费按 10~20% 计），不计算监测设备购置费；监测人工费可参照监理费按人年费用计取。计费时段应从施工准备期前开始，至设计水平年结束，具体费用见表 6.4-1。

监测费用一览表

表 6.4-1

序号	工程费用或名称	单位	数量	监测损耗计费方式	单价（元）	小计（元）	小计（万元）
	监测措施					52364	5.24
一	土地设施						
二	设备及安装					28364	2.84
1	消耗性材料					7510	0.75
1.1	雨量筒	个	4	易损品，全计	1500	6000	0.60
1.2	沉砂桶	个	5		50	250	0.03
1.3	蒸发皿	个	3		400	1200	0.12
1.4	皮尺	个	2		30	60	0.01
2	监测设施设备					13354	1.34
2.1	计算机	台	2	20%	5000	2000	0.20
2.2	经纬仪	台	2	20%	500	200	0.02
2.3	水准仪	台	2	20%	400	160	0.02
2.4	游标卡尺	把	2	10%	200	40	0.00
2.5	角规	把	2	10%	20	4	0.00
2.6	GPS	台	2	15%	500	150	0.02
2.7	照相机	台	2	15%	1000	300	0.03

序号	工程费用或名称	单位	数量	监测损耗计 费方式	单价 (元)	小计 (元)	小计 (万元)
2.8	无人机	台	1	20%	15000	3000	0.30
3	其他设备					7500	0.75
3.1	越野车	台	1	5%	150000	7500	0.75
三	建设期观测运行费					24000	2.40
(一)	监测技术人员费					24000	2.40
1	监测员 (2 人)	年×人	1.5		15000	22500	2.25
2	交通费	年	0.75		2000	1500	0.15

6.4.3 监测成果

监测成果主要有以下几点要求：

(1) 监测单位每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用，保证监测资料的真实准确。

(2) 监测资料应及时按防治目标进行分项整理，建立监测档案，每年底进行年度总结，编制监测报表，并及时汇报监测成果。

(3) 监测成果应包括水土保持监测实施方案、图件、数据表（册）和影像资料。

7 水土保持投资及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

7.1.1.1 编制原则

1、水土保持工程为主体工程的配套工程，主要由工程措施、植物措施和临时措施组成。弃渣场方案水土保持投资最终将作为主体工程投资的组成部分，计入主体工程投资中。

2、本工程费用估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费率等与主体工程保持一致，不能满足的部分严格按照水利部[2003]67号文《开发建设项目水土保持工程投资概(估)算编制规定》、《水土保持工程估算定额》、《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等进行编制。

3、水土保持投资估算费用编制依据为已实施的部分，按实际发生计列；主体工程没有明确规定的，依据水土保持工程估算定额。价格水平年与主体工程保持一致，按2020年5月价格计。

4、水土保持投资估算费用的编制依据、主要工程单价、材料价格及施工机械台时费等与主体工程一致；主体工程没有明确规定的，依据水土保持工程估算定额。

5、本项目水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入建设工程总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资，将其列入本方案的投资总估算中和新增的水土保持措施估算投资一起构成该水土保持方案的总投资。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程估算定额》(水总〔2003〕67号)；

(2) 《财政部、国家发展改革委、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)；

(3) 《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)；

- (4) 国家发展和改革委员会《关于进一步放开建设工程专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号)；
- (5) 《四川省财政厅、水利厅等<关于印发四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》(川财综〔2014〕6号)；
- (6) 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)；
- (7) 《成都市等16个市、州2015年《四川省建设工程量清单计价定额》人工费调整的批复》(川建价发〔2019〕6号)；
- (8) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)；
- (9) 《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 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 编制方法

根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)，本项目水土保持工程估算由工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用及基本预备费、水土保持补偿费构成。

工程措施费：包括本工程各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成。

植物措施费：包括本工程各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、栽植费组成，其估算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。

临时措施费：临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制。其他临时工程按第一部分工程措施、第二部分植物措施投资之和的2.0%编制。

独立费用：包括建设管理费、水土保持监理费、水土保持监测费、科研勘测设计费、经济技术咨询费、水土保持验收报告编制费等。

(2) 基础单价

1) 人工单价

水土保持工程人工单价与主体工程人工费参考标准一致，参照路基工程综合工费标准，根据主体设计资料，本方案本方案人工取 11.86 元/工时。

2) 材料预算单价

主要材料预算价格原则上与主体工程一致。因与主体工程批复时间超过 1 年，材料原价、运杂费、运输保险费和采购保管费等按办水总(2016) 132 号文的规定计算。苗木、草种及其他材料预算价格采用 2020 年第 04 期《四川省工程造价信息》雅安市规定的现行市场价格确定。工程措施材料采购及保管费费率取 2.3%，植物措施材料采购及保管费费率取 1.1%。材料价格详见表 7.1-9。

3) 施工用电、水、风价格

本方案的施工用水、电单价与主体工程施工的单价保持一致。

工程用水：设计基价为 0.38 元/吨，本项目所经地段不属于特殊缺水地段，不调差按基期综合单价 0.38 元/吨。

工程用电：设计基价 0.55 元/kw.h。编制期按当地地方电价，施工用电单价为 0.931 元/kw.h。

4) 施工机械台时使用费

施工机械使用费根据《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67 号）附录中施工机械台时费定额计算，并根据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）调整费率。详见 7.1-10 施工机械台时费汇总表。

(5) 有关费率的取费标准

根据《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），确定本项目取费费率，具体详见表。

投资估算费率取值表

表 7.1-1

单位：%

编号	项目	计算基础	工程措施	植物措施	其他工程
一	直接工程费				
1	直接费				
2	其他直接费	直接费	3.5	3	3.5
二	间接费	直接工程费	4.4	3.3	6.5
三	企业利润	一+二	7	7	7
四	税金	一+二+三	9	9	9

(6) 计算方法

①工程措施费：按方案提供的工程量乘以相应的工程单价计算。

②植物措施费：植物措施材料费由苗木和种子等材料费及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制。

③临时措施费：临时防护工程按工程量乘以工程单价计算。

④独立费用：

1) 建设管理费：因主体工程已计列建设管理费，本方案仅计算水土保持新增措施建设管理费，根据《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号），按水土保持新增措施费之和的2%计取。

2) 工程建设监理费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），参照四川省物价局、四川省建设厅关于贯彻实施国家发改委建设部《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（川价函〔2007〕169号）相关规定，结合实际情况计取。根据本项目水土保持投资，业主单位可委托主体监理单位一并开展水保监理。

3) 水土保持监测费：包括人工费、土建设施费、监测设备使用费和消耗性材料费，并按实际计列。

4) 科研勘测设计费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），结合本项目实际工作量计取。

5) 经济技术咨询费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），结合本项目实际工作量计取。

6) 水土保持设施验收报告编制费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），结合本项目实际工作量计取。

⑤基本预备费

基本预备费按新增投资第一部分-第四部分之和的5%~8%计取。

⑥水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《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）文的规定，本工程的水土保持补偿费按征占地面积1.3元/m²计。

7.1.2.2 水土保持投资估算成果

雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程的水土保持工程总投资，包括主体工程中具有水土保持功能的工程投资和水土保持方案新增投资两大部分。

经投资估算，本工程水土保持总投资为 444.072 万元，其中，主体工程已列投资为 336.16 万元，方案新增水土保持措施投资 107.912 万元。

新增水土保持投资中，工程措施费 29.90 万元，植物措施费 0.23 万元，临时措施费 42.26 万元，独立费用 23.68 万元（建设管理费 1.45 万元，水土保持监理费 0.00 万元，水土保持监测费 5.24 万元，科研勘测设计费 4.00 万元，经济技术咨询费 5.00 万元，水土保持验收报告编制费 8.00 万元），基本预备费 7.69 万元，本项目水土保持补偿费 4.152 万元。本工程的水土保持工程投资详见表 7.1-2~7.1-11。

水土保持投资估算总表

表 7.1-2

单位：万元

序号	工程费用或名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	方案新增	主体计列	合计
	第一部分 工程措施	29.90				29.90	221.76	251.66
1	道路工程区	4.97				4.97	114.91	119.89
2	景观绿化工程区	22.61				22.61	0.00	22.61
3	渠道工程区	0.00				0.00	106.85	106.85
4	施工场地区	0.69				0.69	0.00	0.69
5	表土临时堆放区	1.62				1.62	0.00	1.62
	第二部分 植物措施		0.23			0.23	88.41	88.64
1	道路工程区		0.00			0.00	15.47	15.47
2	景观绿化工程区		0.00			0.00	72.94	72.94
3	渠道工程区		0.00			0.00	0.00	0.00
4	施工场地区		0.00			0.00	0.00	0.00
5	表土临时堆放区		0.23			0.23	0.00	0.23
	第三部分 临时措施		42.26			42.26	26.00	65.40
1	道路工程区		2.98			2.98	26.00	28.98
2	景观绿化工程区		5.51			5.51	0.00	5.51
3	渠道工程区		25.81			25.81	0.00	25.81
4	施工场地区		0.99			0.99	0.00	0.99
5	表土临时堆放区		5.70			5.70	0.00	5.70
6	其他临时工程		1.28			1.28	0.00	1.28
	第四部分 独立费用				23.68	23.68		23.68
1	建设管理费	按方案新增一至三部分之和的 2%计取			1.45	1.45		1.45
2	工程建设监理费				0.00	0.00		0.00
3	水土保持监测费				5.24	5.24		5.24

序号	工程费用或名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	方案新增	主体计列	合计
4	科研勘测设计费				4.00	4.00		4.00
5	经济技术咨询费				5.00	5.00		5.00
6	水土保持设施验收报告编制费				8.00	8.00		8.00
第一至四部分合计						96.07	336.16	432.23
五	基本预备费	按方案新增一至四部分之和的8%计取				7.69		7.69
六	水土保持补偿费	单价(元/m ²)	1.3	面积(hm ²)	3.19	4.152		4.152
Σ	总投资					107.912	336.16	444.072

水土保持工程措施投资估算表

表 7.1-3

单位：元

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
第一部分 工程措施					2516553.47	
一	道路工程区				1198852.83	
1	表土剥离	m ³	1800	6.86	12354.84	方案新增
2	土地整治	m ²	2762	13.53	37377.99	方案新增
3	预制人行道透水砖	m ²	3990	288.00	1149120.00	主体计列
二	景观绿化工程区				226097.65	
1	表土剥离	m ³	2100	6.86	14413.98	方案新增
2	土地整治	m ²	13300	13.53	179988.14	方案新增
3	表土回覆	m ³	3900	8.13	31695.52	方案新增
三	渠道工程区				1068451.20	
1	雷诺生态植草护坡	m ²	4451.88	240.00	1068451.20	主体计列
四	施工场地区				6912.26	
1	表土剥离	m ³	100	6.86	686.38	方案新增
2	土地整治	m ²	400	13.53	5413.18	方案新增
3	表土回覆	m ³	100	8.13	812.71	方案新增
五	表土临时堆放区				16239.53	
1	土地整治	m ²	1200	13.53	16239.53	方案新增

水土保持植物措施投资估算表

表 7.1-4

单位：元

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
第二部分 植物措施					886412.18	
一	道路工程区				154672.00	
1	护坡喷播植草护坡	m ²	2762	56.00	154672	主体计列
二	景观绿化工程区				729400	
1	乔木	株	144	3000.00	432000	主体计列
2	撒播草籽	m ²	14870	20.00	297400	主体计列
三	渠道工程区				0.00	
四	施工场地区				0.00	
五	表土临时堆放区				2340.180857	
1	撒播草籽	m ²	1200	1.95	2340.180857	方案新增

水土保持临时措施投资估算表

表 7.1-5

单位：元

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
	第三部分 临时措施				654002.17	
一	道路工程区				261148.91	
1	洗车池	个	1	20000.00	20000.00	主体计列
2	排水沟	m	800	300.00	240000.00	主体计列
3.0	沉砂池	座	1		1148.91	方案新增
3.1	土方开挖	m ³	13	41.38	537.95	
3.2	土方回填	m ³	13	41.06	533.83	
3.3	土方夯实	m ³	0.75	102.83	77.13	
4	密目网苫盖	m ²	2600	11.02	28641.49	方案新增
二	景观绿化工程区				55079.79	
1	密目网苫盖	m ²	5000	11.02	55079.79	方案新增
三	渠道工程区				258058.77	
1	密目网苫盖	m ²	1500	11.02	16523.94	方案新增
2	临时围栏	m	840		241534.83	方案新增
2.1	彩钢板临时拦挡	m ²	840	287.54	241534.83	方案新增
五	施工场地区				9923.40	
1	排水沟	m	120		3261.63	方案新增
1.1	土方开挖	m ³	21.6	41.38	893.83	
1.2	土方回填	m ³	21.6	41.06	886.98	
1.3	土方夯实	m ³	14.4	102.83	1480.82	
2	沉砂池	个	1		1865.67	方案新增
2.1	土方开挖	m ³	13	41.38	537.95	
2.2	土方回填	m ³	13	41.06	533.83	
2.3	土方夯实	m ³	7.72	102.83	793.88	
3	防雨布苫盖	m ²	200	23.98	4796.09	方案新增
六	表土临时堆放区				56967.73	
1	排水沟	m	150		4077.04	方案新增
1.1	土方开挖	m ³	27	41.38	1117.29	
1.2	土方回填	m ³	27	41.06	1108.73	
1.3	土方夯实	m ³	18	102.83	1851.02	
2	沉砂池	个	1		1865.67	方案新增
2.1	土方开挖	m ³	13	41.38	537.95	
2.2	土方回填	m ³	13	41.06	533.83	
2.3	土方夯实	m ³	7.72	102.83	793.88	
3	临时土袋拦挡	m	144		51025.02	方案新增
3.1	临时土袋填筑	m ³	108	417.05	45041.26	
3.2	临时土袋拆除	m ³	108	55.41	5983.76	
六	其它临时工程		0.02	641178.60	12823.57	

独立费计算表

表 7.1-7

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价/万元	合计/万元	备注
四	独立费用				23.68	
1	建设管理费	%	2	72.40	1.45	按一至三部分之和的 2.0%计
2	工程建设监理费				0	本项目水土保持工程监理工作由主体监理单位完成
3	水土保持监测费				5.24	见表 6.3-2
4	科研勘测设计费				4	参考相关资料并根据本工程实际工作量计列
5	经济技术咨询费				5	按实际合同价计列
6	水土保持设施验收报告编制费				8	参考同类、同等规模项目实际发生费用计列

水土保持补偿费计算表

表 7.1-8

单位：万元

单价 (元/m ²)	面积 (hm ²)	费用 (万元)
1.30	3.19	4.152

主要材料预算单价

表 7.1-9

单位：元

序号	名称	单位	预算价格	其中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	防雨布	m ²	6.40			
2	密目网	m ²	2.00			
3	编织袋	条	0.50			
4	农家土杂肥	m ³	50.06			
5	混合草籽	kg	90.06			
6	电	kW·h	0.93			
7	水	m ³	0.38			

施工机械台时费

表 7.1-10

单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	拖拉机轮式 37kW	32.09	3.04	3.65	0.16	25.2	0.04
2	推土机 7 4 K W	67.95	19	22.81	0.86	25.2	0.08

新增水土保持措施工程单价汇总表

表 7.1-11

单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其 中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	100m ³	686.38	47.44	8.06	203.85	9.08	11.81	19.62	26.99	359.53
2	绿化覆土	100m ³	812.71	58.11	6.39	242.58	10.75	13.98	23.23	31.95	425.70
3	撒播草籽	hm ²	19501.51	237.20	14049.36		428.60	485.60	1064.05	1463.83	1772.86
4	防雨布苫盖	100m ²	2398.05	189.76	698.50		31.09	59.76	68.54	94.29	1256.12
5	密目网苫盖	100m ²	1101.60	189.76	218.28		14.28	27.45	31.48	43.31	577.03
6	土石方开挖	100m ³	4138.11	1518.08	45.54		54.73	71.21	118.27	162.70	2167.58
7	彩钢板临时拦挡	100m ²	28754.15	6020.14	4844.87		380.28	494.79	821.81	1130.57	15061.70
8	土地整治	100m ²	1353.29	225.34	29.29	256.72	17.90	23.29	38.68	53.21	708.87
9	土石方回填	100m ³	4106.41	1477.76	73.89		54.31	70.66	117.36	161.46	2150.98
10	人工夯实	100m ³	10283.45	3866.36	19.33		136.00	176.95	293.91	404.33	5386.57
11	编织袋土袋拦挡	100m ³	41704.87	13781.32	1666.50		540.67	1039.25	1191.94	1639.77	21845.41
12	编织袋土袋拆除	100m ³	5540.52	1992.48	59.77		71.83	138.07	158.35	217.84	2902.18

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持防治效果分析

水土流失防治效益分析主要是对照方案采取的水土流失防治措施,预测可能达到的防治效果。具体的量化指标为表土保护率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率和渣土防护率等 6 项控制性指标。根据方案设计的水土保持措施的数量,可明确水土保持方案实施后水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量、渣土防护量、表土剥离及保护量,可列表给出各防治区工程措施面积、植物措施面积、永久建筑占地(包括场地、道路硬化面积和水面面积)、可绿化面积等,从而计算设计水平年六项防治指标的预期达到值。

方案中对可绿化的占地全部实施了植被恢复措施,随着林草的逐渐成长,植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐年增强,项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。此外,随着项目区内植被覆盖及郁闭度的提高,对于公路沿线及周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的作用。公路运营 2~3 年后,施工期产生的水土流失影响将基本消除,并将发挥其综合环境效应。

1、表土保护率=(保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%

2、水土流失总治理度=(水土保持措施面积/建设区水土流失总面积)×100%

3、土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量

4、渣土防护率=(采取措施实际挡护的永久弃渣+临时堆土)/(永久弃渣+临时堆土)×100%。

5、林草植被恢复率=(林草植被面积/可恢复的林草植被面积)×100%

6、林草覆盖率=(林草植被面积/建设区总面积)×100%

本工程水土保持防治责任范围面积为 3.19hm²。经测算,施工扰动原地貌、损坏土地面积 3.19hm²,建构筑物及永久硬化面积 1.33hm²,植物措施面积 1.76hm²。通过对工程建设区采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土保持综合防治,待措施充分发挥效益后,基本能够减少或遏制因工程建设而引起的水土流失量,促进工程区的生态系统的恢复。

水土保持效益指标包括扰水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、

7 水土保持投资估算及效益分析

表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。根据本方案采取的措施，计算结果详见表 7.2-1 所示。

设计水平年方案 6 项指标目标值分析对比表

表 7.2-1

指标名称	目标值	计算依据	单位	数量	设计值	达标情况
	(%)					
水土流失总治理度	97	水土保持措施防治面积	hm ²	3.18	99.68	达标
		水土流失面积	hm ²	3.19		
土壤流失控制比	1	工程区容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.04	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/(km ² ·a)	480		
渣土防护率	94	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	1.80	97.82	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	1.84		
表土保护率	94	项目区保护表土量	万 m ³	0.40	97.56	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.41		
林草植被恢复率	97	林草植被面积	hm ²	1.76	98.87	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	1.78		
林草覆盖率	25	林草植被面积	hm ²	1.76	55.17	达标

通过对以上各效益分析，通过水土保持措施治理后，工程建设区内水土流失总治理度为 99.68%，土壤流失控制比 1.04，渣土防护率 97.82，表土保护率 97.56%，林草植被恢复率为 98.87%，林草覆盖率为 55.17%。水土保持各项指标均达到设计目标值（修正后），工程总体水土保持效果明显，符合水土保持要求。

7.2.2 生态效益

本工程方案设计的水土保持措施实施后，可以使本工程扰动区域水土流失得到治理。各防治分区等皆采取相关的水土保持措施，减少可能造成水土流失危害，并结合水土流失防治和生态景观要求，采用工程措施和植物措施，恢复原有的水土保持功能和自然景观。通过水土保持各项措施的有效实施，在水、土和生物方面改善生态环境，提高生态效益，使建设区的生态环境得到逐步完善，生态环境走向良性循环。

7.2.3 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，施工结束后实施的植物措施具备良好的保土效益，估算土壤侵蚀模数约为 484.65t/km²·a。由此可见，工程采取水土保持措施后，有效地控制了工程建设造成的水土流失，起到了很好的保土效益。

7.2.4 社会效益

水土保持方案的实施，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可保证工程顺利建设和运行，还可以保障工程区附近环境的稳定、基础设施和居民的安全。同时，水保工程的建设还可以带动地方第三产业的发展，对临时占地的绿化恢复，还可改善工程区生态环境，对促进地方经济的可持续发展具有积极意义。

7.2.5 效益分析结论

通过效益分析可知，本工程水土保持措施带来的效益较明显，对于防治工程区水土流失起着十分重要的作用，因此水土保持的综合治理措施是可行的和必要的。

8 水土保持管理

为了全面落实本水土保持方案，确保本项目水土保持方案按计划实施，使工程建设过程中产生的水土流失及时得到治理，恢复植被，维护工程建设运行安全，工程建设单位应在领导、技术及资金上予以保证，并在项目区水土保持监督管理机构的积极配合下，加强事中事后监管力度，确保各项水土保持措施发挥实效。

8.1 组织管理

水土保持是我国的一项基本国策。为预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，减少自然灾害，改善生态环境，需要各级领导高度重视工程水土流失的防治工作，建立、健全领导协调组织、专职机构，按照四川省人民政府办公厅印发的《四川省水土保持目标责任制考核办法》，真正把水土保持的各项措施落到实处。

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》，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，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和运行期水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持措施的各项效益。

(2) 工程施工期间，建设单位认真负责与设计、施工、监测、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按主体工程建设进度完成水土保持方案设计的各项措施，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(3) 深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

(4) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程竣工验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

(1) 建设单位、设计单位、施工单位和监理单位应加强《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》等法律法规的学习、宣传工作，使工程实施真正依照水土保持等有关法律法规进行，最终达到上至领导、下至参与建设的每一位建设者，都能自觉自愿地做好本项目的水土保持工作。

(2) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施设计，施工，投产使用。

(3) 根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，工程水土保持经费由建设单位承担，列入工程投资估算，资金安排按年度实施计划落实，做到专人负责，专款专用，使各项水土保持措施保质保量按期完成；

(4) 积极与工程涉及区县的水行政主管部门联系，依托其技术力量，对水土保持措施进行经常性的定时、定点监测，分析水土保持方案的防治效果，对需补充水土保持措施的及时制定相应的治理方案。

(5) 专项管理，加强财务检查和审计工作，做到专款专用，严禁挪用和挤占。

(6) 施工完毕后，按《开发建设工程水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)在主体工程投入运营前水土保持设施按“三同时”制度应与主体工程同时竣工验收合格后才能投入使用。

8.2 后续设计

如遇主体工程变更，则相应的水土保持方案和水土保持工程设计需进行变更设计，并按规定报水行政主管部门报审批准，并报水行政主管部门备案。

8.3 水土保持监测

建设过程中建设单位自行或委托具有水土保持监测能力的机构对本项目生产建设进行水土保持监测，根据《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〕877号)的规定，后期建设单位将开展水土保持监测相关工作，直至本项目水土保持设施验收通过。结合本项目实际情况，对水土流失的监测有以下几点要求：

1、本项目的水土保持监测应配备 2 名专业监测技术组，由其依据并按照有关水土保持监测技术规范开展水土保持监测工作；

2、监测时应按经批准的水土保持方案中的监测要求编制监测实施方案并实施监测；

3、监测成果需定期向建设单位报送，并由建设单位向当地水行政主管部门报。

4、根据《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）文件要求完成水土保持监测任务，提供监测成果资料。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理的主要任务是对建设项目水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制，实行项目的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，简称为“三控制、三管理、一协调”，为实现水土保持方案的总体目标服务。该项目的水土保持监理工作可委托具有监理能力的单位，竣工结束后，提供水土保持工程监理报告。监理工作要求如下：

（1）对水土保持措施的质量、进度和投资进行控制。加强施工现场检查，规范质量控制程序，同时严格工程计量的投资控制，对发生的工程量变更，监理单位要根据测量数据认真复核，做到既保证工程质量，又控制工程造价。

（2）在施工期开始，施工现场需派专业监理人员，开展水土保持专项监理工作。监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受建设单位委托监督、检查工程及影响区域的各项水土保持工作。

（3）施工单位在日常工作中应及时整理、归档有关水土保持资料，定期向建设单位报告现场水土保持工作情况，负责编写季度、年度水土保持监理报告。

8.5 水土保持施工

水土保持工程监理的主要任务是对建设工程水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制，实行工程的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，简称为“三控制、三管理、一协调”，为实现水土保持方案的总体目标服务。监理工作要求如下：

（1）对水土保持措施的质量、进度和投资进行控制。加强施工现场检查，规范质量控制程序，同时严格工程计量的投资控制，对发生的工程量变更，监理

单位要根据测量数据认真复核，做到既保证工程质量，又控制工程造价。

(2) 在施工期开始，施工现场需派专业监理人员，开展水土保持专项监理工作。监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受建设单位委托监督、检查工程及影响区域的各项水土保持工作。

(3) 施工单位在日常工作中应及时整理、归档有关水土保持资料，定期向建设单位报告现场水土保持工作情况，负责编写季度、年度、完工后总结性的水土保持监理报告，并参加水土保持设施验收。

8.6 水土保持设施验收

开发建设工程完工后，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得通知》（水保〔2017〕365号）和《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），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：

(1) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，建设单位应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。

(2) 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，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

(3) 公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在水土保持设施验收合格后，生产建设单位应在10个工作日内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，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，生产建设单位应及时给予处理或者回应。

(4) 报备验收材料，生产建设单位应当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，水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告报备的材料为纸质版 1 份电子版 1 份（PDF+word 格式）（可供网上公开），纸质版材料应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字（原件）。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

水土保持设施验收合格并交付使用后，运行单位应加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

附表

工程单价表

项目名称		撒播草籽			
定额编号	8056			定额单位	hm ²
施工方法	直播种草 撒播 不覆土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				14687.14
(一)	直接费				14259.36
1	人工费				210.00
1.1	植物人工	工时	20	11.86	210.00
2	材料费				14049.36
2.2	草籽	kg	150	90.06	13509.00
2.3	其他材料费	%	4	13509.00	540.36
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	14259.36	427.78
二	间接费	%	3.3	14687.14	484.68
三	企业利润	%	7	15171.82	1062.03
四	税金	%	9	16233.84	1461.05
五	扩大	%			
	合计	元			17694.89

工程单价表

项目名称		防雨布苫盖			
定额编号	3003			定额单位	100m ²
施工方法	铺防雨布				
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				896.82
(一)	直接费				866.50
1	人工费				168.00
	措施人工	工时	16	11.86	168.00
2	材料费				698.50
	防雨布	m ²	107	6.40	684.80
	其他材料费	%	2	684.80	13.70
(二)	其他直接费	%	3.5	866.50	30.33
二	间接费	%	6.5	896.82	58.29
三	企业利润	%	7	955.12	66.86
四	税金	%	9	1021.98	91.98
五	扩大	%			
	合计	元			1215.13

附表

工程单价表

项目名称		密目网苫盖			
定额编号	3003			定额单位	100m ²
施工方法	铺防密目网				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				399.80
(一)	直接费				386.28
1	人工费				168.00
	措施人工	工时	16	11.86	168.00
2	材料费				218.28
	密目网	m ²	107	2.00	214.00
	其他材料费	%	2	214.00	4.28
(二)	其他直接费	%	3.5	386.28	13.52
二	间接费	%	6.5	399.80	25.99
三	企业利润	%	7	425.79	29.81
四	税金	%	9	455.59	41.00
五	扩大	%			
	合计	元			541.70

工程单价表

项目名称		土石方开挖			
定额编号	1009			定额单位	100m ³
施工方法	土类级别 I~II				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				1432.77
(一)	直接费				1384.32
1	人工费				1344.00
	措施人工	工时	128	11.86	1344.00
2	材料费				40.32
	零星材料费	%	3	1344.00	40.32
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.5	1384.32	48.45
二	间接费	%	4.4	1432.77	63.04
三	企业利润	%	7	1495.81	104.71
四	税金	%	9	1600.52	144.05
五	扩大	%	10	144.05	158.45
	合计	元			1903.02

附表

工程单价表

项目名称		土石方回填			
定额编号	1094			定额单位	100m ³
施工方法	人工倒运土 人工挑抬倒运 倒运 10m 土类级别 I ~ II				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				1421.80
(一)	直接费				1373.72
1	人工费				1308.30
	措施人工	工时	124.6	11.86	1308.30
2	材料费				65.42
	零星材料费	%	5	1308.30	65.42
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.5	1373.72	48.08
二	间接费	%	4.4	1421.80	62.56
三	企业利润	%	7	1484.35	103.90
四	税金	%	9	1588.26	142.94
五	扩大	%			
	合计	元			1731.20

工程单价表

项目名称		人工夯实			
定额编号	1093			定额单位	100m ³
施工方法：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等；					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3560.52
(一)	基本直接费				3440.12
1	人工费				3423.00
	人工	工时	326	10.5	3423.00
2	材料费				17.12
	其他材料费	%	0.5	3423	17.12
3	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	3.5	3440.12	120.40
二	间接费	%	4.4	3560.52	156.66
三	利润	%	7	3717.18	260.20
四	税金	%	9	3977.38	357.96
五	扩大	%			
	合计				4335.35

附表

工程单价表

项目名称		编织袋土拦挡			
定额编号	3053			定额单位	100m ³
施工方法	编织袋土(石)填筑、拆除 填筑 砂砾石				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				14352.86
(一)	直接费				13867.50
1	人工费				12201.00
	措施人工	工时	1162	11.86	12201.00
2	材料费				1666.50
	编织袋	条	3300	0.50	1650.00
	其他直接费	%	1	1650.00	16.50
(二)	其他直接费	%	3.5	13867.50	485.36
二	间接费	%	6.5	14352.86	932.94
三	企业利润	%	7	15285.80	1070.01
四	税金	%	9	16355.80	1472.02
五	扩大				
	合计	元			17827.83

工程单价表

项目名称		编织袋土拆除			
定额编号	3054			定额单位	100m ³
施工方法	编织袋土(石)填筑、拆除 拆除				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				1880.51
(一)	直接费				1816.92
1	人工费				1764.00
	措施人工	工时	168	11.86	1764.00
2	材料费				52.92
	其他材料费	%	3	1764.00	52.92
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.5	1816.92	63.59
二	间接费	%	6.5	1880.51	122.23
三	企业利润	%	7	2002.75	140.19
四	税金	%	9	2142.94	192.86
五	扩大				
	合计	元			2335.80

附表

工程单价表

项目名称		彩钢板临时拦挡			
定额编号		定额单位	100m ²		
施工方法：临时彩钢板拦挡及拆除					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				11245.28
(一)	基本直接费				10865.01
1	人工费				6020.14
	人工	工时	507.6	11.86	6020.14
2	材料费				4844.87
	彩钢板	m ²	102	15.81	1612.62
	桩钉	根	40	80.00	3200.00
	其他材料费	%	2	1612.62	32.25
(二)	其他直接费	%	3.5	10865.01	380.28
二	间接费	%	4.4	11245.28	494.79
三	利润	%	7	11740.08	821.81
四	税金	%	9	12561.88	1130.57
五	扩大	%	10	13692.45	15061.70
	合计				28754.15

委 托 书

成都精诚勘测设计有限公司：

根据《水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等国家相关法律法规的规定，现委托贵公司承担《雅安市大新片区兴贸一路（北段）道路建设工程水土保持方案报告》的编制工作，请贵公司接到委托后尽快开展工作，尽早完成报告书的编制。

特此委托

雅安市市政建设工程有限公司

2020 年 9 月

雅安市发展和改革委员会

雅发改投资〔2020〕157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兴贸一路(北段) 道路建设工程可行性研究报告的批复

雅安城市建设投资开发有限公司：

你公司《关于对雅安市大兴片区城市道路兴贸一路(北段)道路建设工程可行性研究报告(代项目建议书)进行审批的请示》(雅城投〔2020〕286号)及随文报送的《雅安市大兴片区城市道路兴贸一路(北段)道路建设工程可行性研究报告(代项目建议书)》收悉。根据四川省工程咨询研究院出具的咨询评审报告，

我委原则同意重庆中浩建设工程咨询有限公司编制的《雅安市大兴片区城市道路兴贸一路(北段)道路建设工程可行性研究报告(代项目建议书)》，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兴贸一路(北段)道路建设工程。(项目代码：2020-511800-48-01-511704)。

二、项目业主：雅安市市政建设工程有限公司。

三、建设规模及主要内容：新建道路 669 米，起点为规划新区大道，与在建农科一路相交，终点为规划农科路，道路等级为城市支路，标准路幅宽为 20 米，双向四车道，路面采用沥青混凝土路面，并沿兴贸一路，新建排涝渠道全长 416 米。主要建设内容包括道路路基工程、路面工程、人行道及路缘、道路绿化，以及综合管网(给排水、电力、通信)、照明工程、交通工程、排涝渠道工程等配套设施工程。

四、项目投资及资金来源：项目估算总投资 5138 万元，其中：工程费用 3247 万元，工程建设其它费用 1560 万元(含征地拆迁费 672 万元)，预备费 331 万元；资金来源为项目业主报市政府按相关规定自筹。

五、建设地址：雅安市雨城区。

六、建设工期：7 个月。

七、招标事项：见审批部门招标事项核准意见。

八、安全生产、环境保护和节能：项目实施过程中，请严

格按照有关规定，认真执行建设项目安全设施、环境保护“三同时”制度，切实落实各项节能技术措施。

接此批复后，请按照《政府投资条例》和基本建设程序，依据相关建设规范、标准编制初步设计。在勘察设计阶段，充分考虑可研阶段专家的咨询意见，进一步优化工程方案，抓紧落实建设条件，做好开工前的各项准备。

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

2020年11月2日



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兴贸一路(北段)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	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	招标方式
勘察							
设计							
施工	全部招标		自行招标		公开招标		
重要材料							
设备							
监理							
其他							
备注	按照《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第16号），该项目勘察（20万元）、设计（55.61万元）、监理（23万元）未达到公开招标规模。						
<p>1、招标范围：施工。最近3年有违法违规行为的企业不能参与投标。</p> <p>2、招标方式：公开招标。招标人应当在全国公共资源交易平台（四川省）上发布招标公告，也可同时在其他媒介发布。</p> <p>3、招标组织形式：自行招标。招标人负责报送各项备案材料，报送有关行政监督部门的备案材料应纸质和电子文件各一份。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>8、中标候选人需在全国公共资源交易平台（四川省）上公示至少3个工作日。</p> <p>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》、《四川省招标投标信息公开办法》、《省进一步要求》、《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国家投资工程建设项目招标投标工作的意见》（雅府发〔2017〕5号）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。</p> <p style="text-align: right;">雅安市发展和改革委员会 2020年11月2日</p>							

雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程 水土保持方案报告表技术审定意见

雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程起于新区大道（坐标东经 $103^{\circ}4'2.38''$ ， $29^{\circ}59'30.93''$ ），止于农科路（坐标东经 $103^{\circ}4'10.55''$ ， $29^{\circ}59'12.43''$ ），属改扩建项目。道路全长669.104m，道路红线宽度20m（车行道14m、人行道6m），双向四车道，设计车速30km/h，路面采用沥青砼路面。建设内容包括道路工程、交通工程、给排水工程、照明工程、电力工程、通信工程、渠道工程、景观绿化及配套设施工程等。

项目总占地面积 3.19hm^2 ，其中永久占地 1.33hm^2 ，临时占地 1.86hm^2 ；总挖方量 1.84万 m^3 ，总填方量 2.30万 m^3 ，借方量 0.46万 m^3 ，借方来源外购砂砾石料，无弃方。工程估算总投资4583.85万元，其中工程费用3586.49万元。建设工期2020年12月~2021年6月，总工期7个月。项目建设不涉及居民拆迁和移民安置问题。

雨城区地处邛崃山脉二郎山支脉大相岭北坡，为中低山地带；区域地质构造以褶皱构造为主，地震烈度为Ⅶ度。工程区位于青衣江右岸冲洪积Ⅰ级阶地之上，场地出露地层主要为第四系全新统人工填土，第四系晚更新世河流相冲积物和白垩系上统灌口组粉砂质泥岩；工程沿线无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。区域气候类型属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.1°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5884°C ，多年平均降水量 1732mm 。区域地带性土壤属亚热带气候红黄土壤带，项目区土壤类型主要为水稻土、黄壤土，土层厚度约 $0.2\text{-}0.5\text{m}$ 。区域地带性植被属亚热带常绿阔叶林地带，项目区林草覆盖率达 34.80% 。雨城区地处西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，不属于国家级和省级水土流失重点预防区及重点治理区。根据《雅安市水土保持规划（2015-2030）》，雅安市大兴片区属于雅安雨城区水土流失重点治理区，工程区水土流失以水力侵蚀为主。

本项目属新建工程，建设单位雅安城市建设投资开发有限公司委托成都精诚勘测设计有限公司于2020年11月编制了《雅安市大兴片区兴贸一路（北段）道路建设工程水土保持方案报告表》（以下简称《报告表》），经专家技术评审和编制单位修改完善后，按照生产建设项目水土保持技术标准的要求，对《报告表》提出技术审定意见如下：

一、项目概况

（一）项目组成及工程布置、施工组织等内容介绍基本清楚。

(二) 工程占地、土石方平衡内容介绍基本清楚。

(三) 自然概况介绍基本清楚。

二、项目水土保持评价

(一) 主体工程选址(线)的水土保持评价内容全面,工程选址(线)基本不存在水土保持制约性因素。

(二) 工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺及方法的水土保持评价内容较全面。

(三) 工程建设期表土剥离、保护和综合利用,以及土石方平衡符合水土保持法律法规和技术标准的规定和要求。

(四) 主体工程具有水土保持功能工程的评价内容较全面,水土保持措施界定基本合理。

三、水土流失分析及预测内容全面,预测方法基本可行,预测结果可信。

项目建设扰动破坏原地表面积 3.19hm²。经水土流失分析和预测,在水土流失预测时段内项目建设可能产生的新增水土流失量为 92.35t。施工期道路工程是产生新增水土流失的主要区域。

四、工程区属于西南紫色土区和县级水土流失重点治理区,且地处城市规划区,水土流失防治执行西南紫色土区一级标准符合技术标准要求。设计水平年 2022 年的确定的防治目标基本合理,分别为:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 94%,表土防护率 94%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 25%。

五、水土保持措施

(一) 本项目水土流失防治责任范围为 3.19hm²,全部为项目建设区。水土流失防治分区划分为道路工程区、景观绿化工程区、渠道工程区、施工场地区和表土临时堆放区基本合理。

(二) 水土流失防治措施体系完整,防治措施总体布局合理,基本满足水土保持技术标准、规范的要求。

(三) 防治措施布设较合理。措施布设如下:

1.道路工程区:施工前采取表土剥离措施。施工中在道路主要出入口处设置洗车池;采用临时排水沟,布置雨水口、雨水管用于临时收集、拦截和排导汇水;在人行道铺装透水砖。施工后期对道路采取挂三维网喷播植草护坡、菱形骨架内撒草绿化。

2.景观绿化工程区:施工前采取表土剥离措施。施工中在裸露区域采用密目网

进行临时遮盖。施工后期通过回铺表土、土地整治后，行道树种植荷花玉兰，临时绿化区域采用麦冬和葱兰分段栽种进行绿化。

3.渠道工程区：施工中边坡开挖前在下边坡设置临时彩钢板拦挡。渠道开挖裸露边坡采取密目网遮盖；渠道断面采用复合型式，上部采用雷诺生态护坡。

4.施工场地区：施工前采取表土剥离措施。施工中在施工场地区周围开挖临时排水沟，并于临时排水沟出口处设临时沉沙函；对临时堆料采用防雨布遮盖。施工结束后回覆表土、土地整治后纳入道路景观绿化工程一并绿化。

5.表土临时堆放区：施工中在表土临时堆放区上游设截水沟，堆土坡脚布设临时排水沟和装土编织袋拦挡措施，排水沟出口设临时沉沙函。施工结束后通过土地整治后纳入与路景观绿化工程一并绿化。

六、水土保持监测范围、时段基本合理，监测内容较全面，监测方法基本可行。

七、水土保持投资及效益分析

(一)水土保持投资估算编制原则正确，依据充分，编制结果较合理。

经投资估算，本工程水土保持总投资为 444.072 万元，其中，主体工程已列投资 336.16 万元，新增水土保持投资 107.912 万元。新增投资中，工程措施费 29.90 万元，植物措施费 0.23 万元，临时措施费 42.26 万元，独立费用 23.68 万元，基本预备费 7.69 万元，本项目水土保持补偿费 4.152 万元。

(二)水土保持效益分析内容全面，结论合理可信。实施水土保持措施后，可治理水土流失面积 3.19hm²，林草植被建设面积 1.76hm²。各项水土流失防治指标均达到防治目标值，项目建设区水土流失可基本得到有效治理，生态环境得到恢复或改善。

八、方案提出的组织管理、后续设计、水土保持监理、监测、施工及设施验收等水土保持管理措施和要求明确，满足相关规定要求。

九、附表、附件、图件较齐全，设计图纸较规范。

综上所述，《报告表》编制内容基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，可上报审批。

专家：王亮

2020 年 11 月 30 日