

绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）

水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：绵 阳 鹏 安 建 设 工 程 有 限 公 司

编制单位：绵 阳 美 锦 科 技 有 限 公 司

二〇二四年九月



编制单位名称：绵阳美锦科技有限公司

编制单位地址：绵阳市安州区花荵镇工业园区 A 号和 D 号路交汇处

编制单位邮编：622651

项目负责人：朱青龙

项目联系人：朱青龙

联系电话：199 5082 8323

绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目
水土保持方案报告书

责任页

(绵阳美锦科技有限公司)

批准：张敏（总经理）

核定：李彬（总工）

审查：谭素芳（工程师）

校核：朱青龙（工程师）

项 目 负 责 人 ： 朱 青 龙 （ 工 程 师 ）

绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）水土保持方案报告表

项目概况	位置	绵阳市安州区花菱镇			
	建设内容	本工程主桥线路全长 429.518m，桥梁段长 267m，桥面为双向四车道，宽 29m，路基段长 162.518m，拟建跨安昌河主桥方案为（45+127+2x42.5）m 无背索独塔斜拉桥，设计年限为 100 年，道路等级为城市次干路，双向 4 车道，标准路宽 30m，设计行车速度 40km/h，抗震设防烈度均为 7 度、加速度值均为 0.10g。本项目主要由道路工程、桥梁工程及附属工程等组成。			
	建设性质	新建	总投资（万元）		19760.61
	土建投资（万元）	16611.38	占地面积（hm ² ）	永久：1.17	
				临时：0.02	
	动工时间	2024 年 1 月	计划完工时间		2025 年 12 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		2.32	2.32	/	/
	取土（石、砂）场	无			
弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型		浅丘地貌
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² ·a]	300	容许土壤流失量[t/km ² ·a]		500
项目选址水土保持评价		本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目用地未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。 主体工程的选址、总体布局符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程在选线、总体布局方面的规定要求，从水土保持角度分析，工程选线和布局无水土保持的限制性因素，符合开发建设项目水土保持技术规范。			
调查/预测水土流失总量（t）		45.24			
防治责任范围面积（hm ² ）		1.19			
防治目标	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(%)		92
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)		25
防治措施及工程量	工程措施	植物措施	临时措施		
道路工程区	<u>表土剥离 0.02 万 m²、表土回覆 0.02 万 m³、土地整治 0.03hm²、dn300 雨水管 90m、dn400 雨水管 215m,雨水口 15 座</u>	<u>植草护坡 0.35hm²、灌草绿化 0.03hm²</u>	<u>密目网遮盖 5000m²</u> 、洗车池 1 座、临时排水沟 160m、临时沉沙池 2 座、防雨布遮盖 2000 m ²		
桥梁工程区	<u>DN100 雨水管 50m、DN150 雨水管 514m、雨水口 10 个</u>		防雨布遮盖 1000m ² 、 <u>泥浆沉淀池 2 座</u>		
临时堆土区	/	/	<u>密目网遮盖 1000m²</u> 、临时排水沟 96m ² 、临时撒草 300m ² 、临时沉砂池 1 座、编织土袋挡护 96m		

绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）水土保持方案报告表

施工场地区			临时排水沟 65m	
水土保持 投资概算 (万元)	工程措施	16.52	植物措施	5.61
	临时措施	8.99	水土保持补偿费	1.547
	独立费用	建设管理费	0.12	
		水土保持监理费	0	
		科研勘测设计费	3.50	
		水土保持监测费	0	
		水土保持设施验收报告编制费	3.00	
总投资	40.31			
方案编制单位	绵阳美锦科技有限公司		建设单位	绵阳鹏安建设工程有限公司
法定代表人/电话	朱青龙/19115585254		法人代表/电话	朱治翰/0816-4505867
地址	四川省成都市锦江区梨花街 9 号		地址	四川省绵阳市安州区花荪镇海珂花郡 16 号楼 3 层
邮编	610011		邮编	622650
联系人及电话	付建秋 18215678929		联系人及电话	
电子信箱	1059214302@qq.com		电子信箱	/
传真	/		传真	/

现场照片



现场照片

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失调查/预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	12
1.11 结论	13
2 项目概况	14
2.1 项目组成及工程布置	14
2.2 施工组织	24
2.3 工程占地	28
2.4 土石方平衡	28
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	32
2.6 施工进度	32
2.7 自然概况	33
3 项目水土保持评价	38
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	38
3.2 建设方案与布局水土保持评价	41
4 水土流失分析与调查、预测	50

4.1 水土流失现状.....	50
4.2 水土流失影响因素分析.....	51
4.3 土壤流失量调查、预测.....	51
4.4 水土流失危害分析.....	59
4.5 指导性意见.....	59
5 水土保持措施	61
5.1 防治分区划分.....	61
5.2 防治措施总体布局.....	62
5.3 分区措施布设.....	63
5.4 施工要求.....	71
6 水土保持监测	74
7 水土保持投资概算及效益分析	75
7.1 投资概算.....	75
7.2 效益分析.....	81
8 水土保持管理	84
8.1 组织管理.....	84
8.2 后续设计.....	84
8.3 水土保持监测.....	85
8.4 水土保持监理.....	85
8.5 水土保持施工.....	86
8.6 水土保持验收.....	87

附表、附件、附图

附表

附表 1: 单价分析表

附件

附件 1: 委托书

附件 2: 项目可研批复

附件 3: 初设复函

附件 4: 项目建设工程规划许可证

附件 5: 项目建设工程规划红线图

附件 6: 专家审定意见

附图

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 项目区水系分布图

附图 3: 项目区土壤侵蚀分布图

附图 4: 绵阳市水土保持重点防治分区图

附图 5: 项目平纵断面图

附图 7: 桥梁立面布置图

附图 8: 工程地质柱状图

附图 9: 水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 10: 分区防治措施总体布局图

附图 11: 洗车平台大样图

附图 12: 临时排水沟、沉砂池典型设计图

附图 13: 临时堆土区水土保持典型措施布设图

1综合说明

1.1项目简况

1.1.1.1项目建设必要性

绵阳市安州区具有得天独厚的地理位置和资源优势，已经形成了以制造业为主导的产业结构，未来的发展方向是加快传统产业转型升级，推动战略性新兴产业的发展，以及大力发展旅游业。相信在未来的发展中，安州区将会迎来更加美好的明天。

为完善区域路网结构，增强交通通行能力，加快区域基础设施建设，有利于强化企业间的联系，从而吸引更多规模更大，实力更强的企业落户。

绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）为支撑性重大基础设施项目，是安州区建设中不可或缺的一部分，项目的建设将有力推动安州区框架体系、支撑产业发展和城市建设。

因此，本项目建设是十分必要的。

1.1.1.2项目基本情况

地理位置：本项目位于安州区河西片区，项目区紧邻安州区中心城区，桥位横跨安昌河，连接两侧调元大道，与既有滨河西路和规划滨河东路平交，起点坐标为东经 104°34'32.57"，北纬 31°31'31.89"，终点坐标为东经 104°34'45.08"，北纬 31°31'40.08"。

建设性质：新建；

建设内容及规模：本工程主桥线路全长 429.518m，桥梁段长 267m，桥面为双向四车道，宽 29m，路基段长 162.518m，拟建跨安昌河主桥方案为 (45+127+2x42.5)m 无背索独塔斜拉桥、设计年限为 100 年，道路等级为城市次干路，双向 4 车道，标准路宽 30m，设计行车速度 40km/h，抗震设防烈度均为 7 度、加速度值均为 0.10g。

项目组成：本项目主要由道路工程、桥梁工程及附属工程组成；

施工组织：本项目已开工，开工前已对项目区进行了表土剥离，根据资料

及现场勘查本项目已于 2024 年 1 月开工，根据现场踏勘，本项目已在项目区河西一侧设置了一处临时办公场地，采用成品集装箱搭建共计占地 0.02hm^2 ，位于项目区红线外属于临时占地，施工材料及机械堆放于项目区内未新增临时占地。本项目已于 2024 年 1 月动工，根据现场调查与查阅资料本项目开工前施工单位已将可剥离的表土进行剥离堆存。根据资料及现场勘查本项目剥离的表土就近临时堆放在道路起点 $0+000\sim 0+030$ 段道路征地范围内，占地面积约 0.01hm^2 ，该段现状地势较平坦，且现状地面高程较道路设计高程基本一致，挖填量较小，共计堆放表土 0.02 万 m^3 ，剥离的表土后期用于绿化覆土，临时堆土。场外运输利用已有致远路连接场内施工场地，工程施工均可依托市政给水管网及电网；

工程占地：本项目总扰动面积 1.19hm^2 ，其中永久占地 1.17hm^2 、临时占地 0.02hm^2 ，占地类型为耕地、水域及水利设施用地及其它土地；

拆迁安置及专项设施改（迁）建：本项目不涉及拆迁安置及专项设施改建；

建设工期：本项目已于 2024 年 4 月开工，计划于 2025 年 12 月完工。总工期 24 个月。

本项目已开工本方案为补报水土保持方案。

工程投资：项目总投资为 19760.61 万元，其中土建投资 16611.38 万元，资金来源为争取上级资金、企业自筹等多渠道解决；

土石方：根据主体工程初步设计、施工图设计中土石方工程内容，经复核，项目区建设范围土石方开挖总量为 2.32 万 m^3 （自然方，下同含表土剥离 0.02 万 m^3 ，填方总量 2.32 万 m^3 （含表土回覆 0.02 万 m^3 ），无借方，无弃方。本工程土石方平衡详见下表。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 前期工作开展情况

2022 年 9 月 2 日，本项目取得了绵阳市安州区发展和改革局关于绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目可行性研究报告的批复绵安发改〔2022〕176 号。

2023 年 2 月 23 日，本项目取得了绵阳市安州区住房和城乡建设局关于绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目(调元大桥)初步设计的复函绵安住建函〔2023〕10 号。

2022 年 7 月四川省兴华工程项目管理（集团）有限公司编制完成了《绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目工程可行性研究报告》。

2022 年 12 月，中铁大桥勘测设计院集团有限公司完成了《绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）工程初步勘察》；

2023 年 12 月中国建筑西南设计研究院有限公司完成了《绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）施工图设计》；

1.1.2.2项目进展情况及水保措施实施情况

本项目已开工，根据现场查勘与调查，本项目已完成施工前的表土剥离以及场地平整，目前正在进行桥墩基础建设，现状表土临时堆放在道路起点 0+000~0+030 段道路征地范围内，并采取了遮盖措施，用于后期绿化覆土，本项目已在项目区河西一侧设置了一处临时办公场地，采用成品集装箱搭建共计占地 0.02hm²，位于项目区红线外属于临时占地。

根据现场调查，目前已实施的水保措施包括项目开工前的表土剥离，主体对项目区裸露的区域进行了临时遮盖，已实施的水土保持措施运行良好，截止目前场地内尚未发生水土流失危害事件。

1.1.2.3水土保持方案编制情况

2024 年 7 月，绵阳鹏安建设工程有限公司委托我公司（绵阳美锦科技有限公司）（委托书见附件 1）编制《绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）水土保持方案报告表》，我公司组织相关技术人员前往本项目场地进行了现场查勘，于 2024 年 9 月编制完成了《绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）水土保持方案报告表》。

1.1.3自然简况

场地地貌单元属浅丘陵地貌，项目区西侧与现状滨河西路交叉口，现状高程 504.45m，安昌河两岸堤坝，设计洪水频率 50 年一遇，需预留 2.5m 的汛期

巡检通行孔，河道洪水位 504.21m（百年一遇）。

根据钻探揭示资料显示，场地分布地层为：第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）、侏罗系剑阁组基岩层（ J_{jg} ）。

本项目位于绵阳市安州区，气象资料来源于安州区气象站（1984 年~2013 年）。项目区属中亚热带湿润季风气候区年平均气温 16.3°C ；多年极端最高气温 36.5°C ； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5107.6；多年极端最低气温 -4.8°C ，年平均降水量 1261mm；年最大降水量 1727.8mm；最大日降雨量 286.6mm；年蒸发量 1216.7mm。

场区河流主要为安昌河，安昌河位于涪江右岸，是涪江在绵阳市中区最大的支流，发源于北川县山王庙（海拔 2308 米），全长 95 公里，流域面积 1182 平方公里，河口高程 442 米，落差 186 米，平均比降 2‰。多年平均径流总量 11.7 亿立方米，雨季流量可达 $1320\text{m}^3/\text{秒}$ ，枯水季节仅 $1.19\text{m}^3/\text{秒}$ 。河流沿线建有多处水闸，水位受上游来水影响较大，安昌河两岸堤坝，设计洪水频率 50 年一遇，根据本项目行洪专项论证，本桥满足行洪要求。

项目区的土壤主要以水稻土和冲积土为主，土层厚度为 0.2m~0.30m。本项目占地范围内主要为耕地，施工单位剥离了占地范围内耕地的表土，剥离表土面积 0.09hm^2 ，剥离平均厚度 0.25m，共计剥离表土 0.02 万 m^3 。

根据项目区现场调查，结合区域土壤侵蚀分布图，判断项目区土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等水土流失的影响因子，确定工程建设范围原地表土壤侵蚀背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日修订通过，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（修订案）》（四川省人大常委会 2012 年 9 月 21 日修订）。

1.2.2部门规章及规范性文件

(1)《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定》(办水保[2018]135号);

(2)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年1月17日,水利部令第53号发布);

(3)《水利部关于进一步深化放管服改革全面加强水土保持监管的意见》(办水保〔2019〕160号);

(4)(7)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号);

(5)《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);

(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)《水利部办公厅关于印发(生产建设项目水土保持方案审查要点)的通知》(办水保〔2023〕177号)。

1.2.3技术标准

(1)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(2)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(3)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(4)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(5)《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2016);

(6)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012);

(7)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(8)《水利水电工程制图水土保持图》(SL73.6-2015);

(9)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);

(10)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(11)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018);

(12)《水土保持工程调查与勘测标准》(GBT51297-2018);

1.2.4有关文件及技术资料

(1)《绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）施工图设计》（中国建筑西南设计研究院有限公司，2023年12月）；

(2)《绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）工程初步勘察》（中铁大桥勘测设计院集团有限公司，2022年12月）

(3)《绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目工程可行性研究报告》（四川省兴华工程项目管理（集团）有限公司，2022年7月）；

(4)《全国水土保持区划（2015~2030）》；

(5)《绵阳市水保规划（2015~2030）》；

(6)其他相关设计资料。

1.3设计水平年

本项目已于2024年1月开工建设，计划于2025年12月完工，总工期24个月，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本方案设计水平年为工程完工后的后一年，即2026年。

1.4水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）4.4.1条规定：“生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域”，确定本项目水土流失防治责任范围为1.19hm²。

表 1.4-1水土流失防治责任范围及分区情况一览表 单位：hm²

防治分区	占地性质	防治责任范围（hm ² ）	建设内容
道路工程区	永久占地	0.53	主要包括路基段长162.518m宽29m，及其管线组成
桥梁工程区	永久占地	0.64	主要包括桥梁段长267m，桥面为双向四车道，宽29m，及其管线组成
表土堆场	临时占地	0.01*	道路起点0+000~0+030段道路征地范围内，不重复计列
施工场地区	临时占地	0.02	位于永久占地范围外，属于临时占地
合计		1.19	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512号），项目所在地绵阳市属于西南紫色土区。

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划分成果》（办水保〔2013〕188号）、《四川省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），绵阳市安州区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第4.0.1条规定，“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，应执行一级标准”，确定本项目水土流失防治指标执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

（1）本工程水土流失防治应达到以下基本目标

1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

2）水土保持设施应安全有效；

3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434）的规定。

根据本项目实际情况对各项目标值进行修正：

（1）干旱程度修正值

项目区多年平均降水量为1261mm，蒸发量多年平均值1216.7mm，项目区不属于干旱、极干旱地区，因此，项目水土流失治理度不做修正。

（2）土壤侵蚀强度修正值

该项目涉及区域内土壤侵蚀为轻度侵蚀，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第4.0.7条的规定，土壤流失控制比不应小于1。本方案对土壤流失控制比指标值进行修正，将设计水平年指标值提高为1.0；

(3) 地域修正值

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中的 4.0.9, 位于城市建设区域, 渣土防护率和林草覆盖率提高 1%~2%, 本方案将渣土防护率提高 2%, 林草覆盖率提高 2%

防治目标的修正情况详见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治指标值

防治目标	规范标准		按土壤侵蚀强度修正	按实际情况修正	按项目所在区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计标准
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				92	92
林草植被恢复率(%)	—	97				—	97
林草覆盖率(%)	—	23			+2	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

1、本项目位于四川省绵阳市安州区, 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划分成果》(办水保〔2013〕188号)及《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(川水函〔2017〕482号), 项目所在地安州区嘉陵江下游省级水土流失重点治理区, 本方案优化施工工艺等措施控制因工程建设造成的水土流失。

2、本工程选址不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等水土保持敏感区域。

3、本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

4、项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日实施)、水利部《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保〔2007〕184号)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等文件的约束性规定。整体而言, 项目建设方案可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 项目区地质较稳定，没有在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。

(2) 本项目不涉及景区及自然保护区。因此从环境敏感角度分析，本项目选址是合理可行的。

(3) 项目区域内的工程交通运输条件较为便利，以汽车运输为主，运输条件好。施工单位进出场和外购材料的购买方便。因此，从物料运输角度分析，项目选择较合理。

综上，本工程建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关约束性规定，从水土保持角度分析，本项目建设方案，符合水土保持要求。

1.6.3 施工期水土保持回顾分析评价结论

本项目已开工建设，根据现场踏勘，项目区已实施的水土流失防治措施体系较为完善，截止目前已实施的水土保持工程包括施工前的表土剥离、主体对项目区场地内裸露区域以及临时堆土区的密目网遮盖以及施工场地区的临时排水沟。截止目前，各项水土保持措施良好，现状基本无水土流失隐患，各项措施符合水土保持措施要求。

1.7 水土流失调查/预测结果

本项目扰动地表面积 1.19hm^2 。

项目开工建设以来已造成水土流失量 10.58t，其中：原地貌土壤流失量为 2.70t，新增土壤流失量 7.88t；项目后继建设可能造成的水土流失量约为 6.42t，其中：原地貌土壤流失量 34.66t，新增土壤流失量 28.24t。

工程建设产生的水土流失总量为 45.24t，其中新增土壤流失量 36.12t，背景流失总量 9.12t。在新增土壤流失总量中其中：施工期新增土壤流失量 31.21t，占新增土壤流失总量的 86.41%，自然恢复期新增水土流失量 4.91t，占新增土壤流失总量的 13.59%。因此，施工期是本项目新增水土流失的重点时段

工程施工期间新增土壤流失量 36.12，其中道路工程区新增水土流失量为 21.15t，占新增土壤流失总量的 58.56%；桥梁工程区新增水土流失量为

14.26t, 占新增土壤流失总量的 39.49%; 施工场地区新增土壤流失量为 8.34t; 占新增土壤流失总量的 23.06%, 施工生产生活区新增土壤流失量为 0.12t; 占新增土壤流失总量的 0.33%, 临时堆土区新增土壤流失量为 0.58t, 占新增土壤流失总量的 1.62%。因此新增土壤流失量主要集中在道路工程区、桥梁工程区是水土流失防治的重点区域。

1.7.1水土流失危害评价

根据水土流失预测分析, 本项目造成的新增水土流失强度较大, 如不采取有效防护措施, 将在一定程度上加剧当地水土流失, 对项目区的生态环境等造成不良影响, 影响工程的正常运行。具体表现在破坏原地貌, 加速了土壤侵蚀、影响区域生态环境和自然景观、淤积市政管网等。

本项目水土流失危害主要包括几方面:

- 1、大量泥沙进入市政雨水管网将会造成雨水管网堵塞;
- 2、对施工区土地资源造成破坏;
- 3 对项目区生态环境的影响;
- 4 加大了当地水土流失的治理难度。

1.8水土保持措施布设成果

根据确定的分区原则, 结合项目区自然条件、主体工程施工特点、施工工期等因素的分析, 项目建设区划分为道路工程区、桥梁工程区、施工场地区、临时堆土场区共 4 个防治分区。各防治分区水土保持措施布设情况如下:

1.8.1道路工程区

一、工程措施

- 1、表土剥离 0.02 万 m^3 (剥离厚度 0.25m) (主体已实施) (实施时间为 2024 年 2 月)
- 2、表土回覆 0.02 万 m^3 , (回覆厚度 0.20m) (主体设计) (计划实施时间为 2025 年 9 月)
- 3、土地整治 0.03 hm^2 (主体设计) (计划实施时间为 2025 年 9 月)
- 4、雨水管: dn300 管道 90m, dn400 管道 215m (主体设计) (计划实施时间为 2025 年 4 月)

5、雨水口 15 个（主体设计）（计划实施时间为 2025 年 4 月）

二、植物措施

1、植草护坡 3479m²（主体设计）（计划实施时间为 2025 年 6 月）

2、灌草绿化 336m²（主体设计）（计划实施时间为 2025 年 6 月）

三、临时措施

1、密目网遮盖 5000m²（主体已实施）（计划实施时间为 2024 年 2 月）

2、洗车池 1 座（长×宽×深=8.0m×4.0m×0.50m）（方案新增）（计划实施时间为 2024 年 10 月）

3、临时排水沟 160m（净空尺寸为宽×深=0.4×0.4m）（方案新增）（计划实施时间为 2024 年 10 月）

4、临时沉沙池 2 座（长×宽×深=3×2×1.2m。）（方案新增）（计划实施时间为 2024 年 10 月）

5、防雨布遮盖 2000m²（方案新增）（计划实施时间为 2024 年 10 月）

1.8.2桥梁工程区

一、工程措施

1、雨水管 DN100 管道 50m，dn150 管道 514m（主体设计）（计划实施时间为 2025 年 3 月）

2、雨水口 10 个（主体设计）（计划实施时间为 2025 年 3 月）

二、临时措施

1、泥浆沉淀池 2 座（泥浆沉淀池尺寸为长 2.5m×2m 宽×1m）（主体已实施）（实施时间为 2024 年 6 月）

2、防雨布遮盖 1000m²（方案新增）（计划实施时间为 2024 年 10 月）

1.8.3临时堆土区

一、临时措施

1、密目网遮盖 1000m²（主体已实施）（实施时间为 2024 年 2 月）

2、临时撒草 300m²（方案新增）（实施时间为 2024 年 10 月）

3、编织土袋挡护 96m（上底宽 0.5m，下底宽 0.6m，高 1m）（方案新增）（实施时间为 2024 年 10 月）

4、临时排水沟 96m（空尺寸 30cm×30cm（深×宽））（方案新增）（实施

时间为 2024 年 10 月)

5、临时沉砂池 1 座 (净空尺寸: $1.5\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)) (方案新增) (实施时间为 2024 年 10 月)

1.8.4 施工场地区

一、临时措施

1、临时排水沟 65m (($30\text{cm} \times 30\text{cm}$ (深 $\times$ 宽), 沟壁厚度 12cm, 沟底厚度 6cm, 沟底铺设 C10 素混凝土垫层厚 6cm, 沟壁及沟底均采用 1: 2 水泥砂浆抹面)) (主体已实施) (实施时间为 2024 年 2 月)

1.9 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160 号)规定,编制水土保持报告表的项目,建设单位可自行开展监测工作,预防水土流失事件的发生。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

经计算,本项目水土保持总投资为 40.31 万元,其中主体已列投资 25.05 万元,水土保持方案新增投资 15.26 万元。其中工程措施 16.52 万元;植物措施 5.61 万元;临时措施 8.99 万元;独立费用 6.62 万元(其中建设管理费 0.12 万元、水土保持监理费 0 万元、科研勘测设计费 3.50 万元、水土保持设施验收费 3.00 万元、水土保持监测费 0 万元),基本预备费 1.02 万元,水土保持补偿费 1.547 万元。

至设计水平年,本工程可治理水土流失面积 1.17hm^2 ,林草植被建设面积 0.38hm^2 ,通过水土保持措施治理后,可减少土壤流失量 25.70t,经预测项目建设区内水土流失治理度为 99.99% (目标值 97%),土壤流失控制比达到 1.67 (目标值 1.0),渣土防护率为 99.57% (目标值 94%),表土保护率 99.99% (目标值 92%),林草植被恢复率 99.99% (目标值 97%),林草覆盖率 32.48% (目标值 25%),各项指标均可达到目标值,各项措施具有良好的水土保持效果。

1.11 结论

通过对工程区水土保持、主体工程水土保持措施分析与评价、工程占地面积、损坏水土保持设施面积预测、水土流失量预测等的分析，主体工程在工程占地、施工组织、施工工艺方面，工程建设的水土保持工作已得到了充分的重视，但主体工程设计未明确工程施工期临时防护措施、管理等水土保持防治措施，因此水保方案补充完善了相应的水土保持措施。方案所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该工程项目可行。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

1、建设单位应充分重视水土保持工作，认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，及时完善细化相关的水土保持措施设计，从而确保水土保持措施得到较好的落实，力争将工程产生的水土流失的可能性降到最低限度。

2、结合主体工程施工进度，合理安排水土保持措施实施进度安排，保证水土流失防治措施的时效性；

3、主体工程与水土保持工程施工单位应加强对施工人员水土保持意识的宣传与管理，合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督检查。承担水土保持工程的施工单位应加强施工期临时防护措施，以及植物措施选种、抚育管理，提高植物的成活率和保存率；

4、做好施工期间的临时防护措施，做到无扰动区域裸露。

5、建设单位应落实好水土保持的监测工作。

6、建设单位和施工单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，对水土保持方案实施情况和水土保持设施运行情况进行监督检查，切实落实好各项水土保持措施。

7、工程完工后，业主应及时开展水土保持自主验收，验收合格后，业主应向社会公开水土保持设施验收材料，在生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

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

2.1.1.1地理位置

本项目位于安州区河西片区，项目区紧邻安州区中心城区，桥位横跨安昌河，连接两侧调元大道，与既有滨河西路和规划滨河东路平交，起点坐标为东经 $104^{\circ}34'32.57''$ ，北纬 $31^{\circ}31'31.89''$ ，终点坐标为东经 $104^{\circ}34'45.08''$ ，北纬 $31^{\circ}31'40.08''$ 。项目区交通便利，项目地理位置图详见图 2.1-1



图 2.1-1 项目地理位置图

2.1.1.2项目特性

项目名称：绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）

建设单位：绵阳鹏安建设工程有限公司

建设地点：绵阳市安州区花菱镇

所属流域：长江流域

建设性质：新建

建设内容及规模：本工程主桥线路全长 429.518m，桥梁段长 267m，桥面为双向四车道，宽 29m，路基段长 162.518m，拟建跨安昌河主桥方案为 (45+127+2x42.5)m 无背索独塔斜拉桥、设计年限为 100 年，道路等级为城市次干路，双向 4 车道，标准路宽 30m，设计行车速度 40km/h，抗震设防烈度均为 7 度、加速度值均为 0.10g。

工程投资：项目总投资为 19760.61 万元，其中土建投资 16611.38 万元，资金来源为争取上级资金、企业自筹等多渠道解决。

建设工期：本项目已于 2024 年 1 月开工，计划于 2025 年 12 月完工，总工期 24 个月。

表 2.1-1 工程总体技术指标

一、项目基本情况					
1	项目名称	绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥）			
2	建设单位	绵阳鹏安建设工程有限公司			
3	建设地点	绵阳市安州区花菱镇			
4	项目经纬度	起点坐标为东经 104°34'32.57"，北纬 31°31'31.89"，终点坐标为东经 104°34'45.08"，北纬 31°31'40.08"			
5	建设内容	本工程主桥线路全长 429.518m，桥梁段长 267m，桥面为双向四车道，宽 29m，路基段长 162.518m，拟建跨安昌河主桥方案为(45+127+2x42.5)m 无背索独塔斜拉桥、设计年限为 100 年，道路等级为城市次干路，双向 4 车道，标准路宽 30m，设计行车速度 40km/h，抗震设防烈度均为 7 度、加速度值均为 0.10g			
6	建设工期	2024 年 1 月-2025 年 12 月			
二、项目组成					
项目组成		占地面积（hm ² ）			
		涉及范围	永久占地	临时占地	合计
道路工程区		道路建设工程	0.53	0.53	1.83
桥梁工程区		桥梁建设工程	0.64	0.64	0.45

施工场地区	临时办公、生产区域（红线外）	/	0.02	0.05*
临时堆土区	临时堆土中转区域（红线内）	/	0.01*	0.10*
合计		1.17	0.02	1.19

2.1.2项目区周边环境及依托条件

本项目场地紧邻安州区中心城区，桥位横跨安昌河，连接两侧调元大道，与既有滨河西路和规划滨河东路平交。场区交通便利，基础条件、电力、水源、通信稳定可靠，交通条件便捷，本项目施工进场可直接从现有的滨河西路进场，无需新建场外施工道路，根据现场调查，本项目施工前于项目区滨河西路南侧距本项目约100m处修筑了一处办公生活区采用彩钢搭建位于红线范围外属于临时占地，共计占地面积0.02hm²。

施工用水：本项目水源为城市自来水，已从项目地块北侧滨河西路侧预留的给水点接入1根口径为DN150mm给水道，供本项目使用。

施工用电：根据现场调查本项目已从场地北侧滨河西路侧现有电网架空接入，为整个项目施工提高稳定电源，另设一台柴油发电机组作为备用电源。

2.1.3项目组成

本工程主桥线路全长429.518m，桥梁段长267m，桥面为双向四车道，宽29m，路基段长162.518m，拟建跨安昌河主桥方案为(45+127+2x42.5)m无背索独塔斜拉桥、设计年限为100年，道路等级为城市次干路，双向4车。工程建设内容主要包括道路工程、桥梁工程等。

表 2.1-2 本项目综合技术经济指标表

道路等级	城市次干路		
设计行车速度	40km/h		
建设规模	双向4车道标准路幅宽30m		
桥涵荷载等级	BZZ-100型标准车		
路面结构设计荷载	交通量饱和和设计年限15年		
设计年限	改性沥青砼路面结构设计年限15年		
地震设防标准	地震基本烈度为7°		
指标		规范值	实际采用值
安全停车视距(米)	建议值	40	>40

防洪等级		-	100年一遇	100年一遇
路线平面	圆曲线最小半径(米)	不设超高：一般值	300	/
		设超高：极限值	70	
	平曲线最小长度(米)		建议值	70
	圆曲线最小长度(米)		建议值	35
	缓和曲线最短长度(米)		建议值	35
路线纵断面	最小纵坡长(米)		建议值	110
	最大纵坡度(%)	一般值	6	130.977
		极限值	7	
	凸型竖曲线半径(米)	一般值	600	2400
		极限值	400	
	凹型竖曲线半径(米)	一般值	700	3000
		极限值	450	
	竖曲线最短长度(米)		一般值	90
				42.5

2.1.3.1道路工程

本项目道路工程主要包括，新建道路长 162.518 米，与桥梁衔接。道路标准横断面形式：29m 道路横断面布置：2m（人行道）+2.5m（非机动车道）+7.5m（车行道）+5m（中央绿化带）+7.5m（车行道）+2.5m（非机动车道）+2m（人行道）=29m，单幅路面。路拱横坡采用双向坡（多次抛物线+1.5%直线坡），人行道采用 2%横坡坡向机动车道。道路横断面方案布置图见下图。

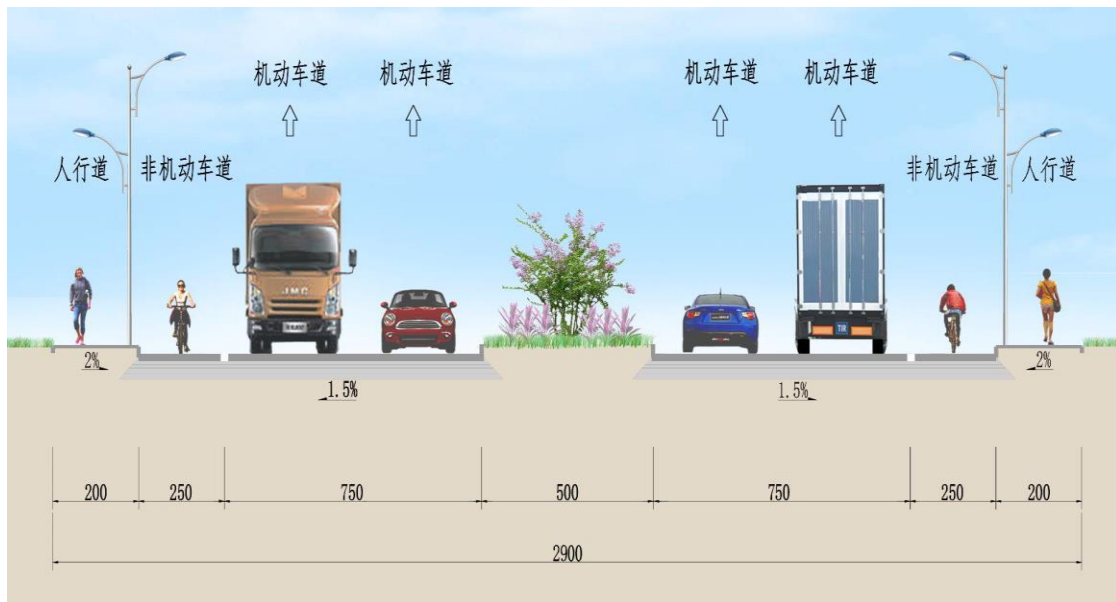


图 2.1-2道路标准横断面布置图

1、设计标准

- (1) 道路等级：城市次干路
- (2) 道路长度：162.518m
- (3) 红线宽度：29m
- (4) 设计车速：40km/h
- (5) 交通等级：中交通
- (6) 路面结构类型：沥青混凝土路面
- (7) 道路自然区划：V2 四川盆地中湿区
- (8) 路面结构设计使用年限：15 年
- (9) 交通量饱和状态设计年限：15 年
- (10) 标准轴载：BZZ-100
- (11) 净空要求：机动车道 $\geq 4.5\text{m}$ ；非机动车道和人行道 $\geq 2.5\text{m}$
- (12) 抗震要求：按地震烈度 7 度设防，地震动峰值加速度 0.10g
- (13) 涵洞及路基设计洪水频率：1/100

2、一般路基设计

(1) 填方路基

填方边坡上部第一级 8m 为 1: 1.5，第二级 8m-16m 为 1: 1.75，以下每 8m 为一级边坡，第三级及以下边坡均为 1: 2，两级边坡间留 2.0m 宽马道。对于临时填方边坡路基外侧地表水往路基汇集时，在坡脚设排水沟。

填方边坡坡脚外侧视地形情况、路堤稳定性设置护脚墙或护坡道。

(2) 挖方路基

路堑边坡坡率根据工程地质和水文地质条件、岩土类别和物理力学特征、地形地貌，结合原有道路路堑边坡坡率及稳定状况和新建道路路堑边坡高度确定。

挖方路基坡脚设 1m 宽碎落台，一般挖方边坡每级边坡高 8m，中间设 2.0m 宽马道，路堑边坡 $H_q > 8\text{m}$ ，应进行分级放坡，一级边坡为土质或强风化石质边坡时 $m_1=1.0$ ；为中风化石质边坡时， $m_1=0.75 \sim 1.0$ ，二级边坡为土质或强风化石质边坡时，二级边坡坡率 $m_2=1.25$ ，为中风化石质边坡时， $m_2=1.0 \sim 1.25$ ，三级边坡为土质或强风化石质边坡时，三级边坡坡率 $m_2=1.5$ ，为中风化石质边坡时， $m_2=1.25 \sim$

1.5; 坡顶外 5m 内侧边缘设截水沟, 顺地势通过跌水或急流槽接入涵洞, 排出路基范围。

根据主体设计, 本项目边坡植草护坡面积 3479m^2 。

3、路基排水设计

(1) 永久排水设施

由于本次设计道路两侧地块已开发或规划为绿地, 故道路两侧未设置边沟。

(2) 路面排水

路面排水通过路面横坡及道路纵坡汇流后进入排水专业设置在车道边缘的雨水进水井收集后排入道路下的雨水管系。并且在凹形竖曲线、交叉口等特殊位置增设雨水进水井以加强路面水的排出。

4、挡墙防护工程设计

道路建设区域地形较为平坦, 填挖方高度较小, 一般路段不设置挡土墙。

5、坡面防护工程设计

道路建设区域内地形较为平坦, 道路纵断面设计主要结合地块竖向标高进行设计, 填挖方高度较小。填挖方边坡采用成品草皮的形式进行坡面防护, 根据主体设计, 本项目边坡植草护坡面积 3479m^2 , 采用成品草皮无需回覆表土。

边坡防护工程的实施可有效增强挖方、填方边坡的稳定性, 同时边坡植草皮可增加道路整体绿化效果, 增强道路与区域自然环境的协调性, 有助于区域经济环境的可持续发展。

6、路面工程

车行道路面结构采用标准轴载 BZZ-100 单轴双轮组荷载, 标准轴载累计作用次数为 720 万次, 属中交通等级。设计路面弯沉值为 30.6 (0.01mm) 根据《城镇道路路面设计规范》的要求和规定, 结合沿线的地质条件、气候条件、筑路材料和交通量

等条件, 经计算确定路面结构组合:

6、灌草绿化

本项目绿化主要包括路基段的中分带绿化, 路基段种植整形灌木, 经统计本项目共计绿化面积 336m^2 ,

表 2.1-3 灌木绿化工程量一览表

灌木地被面积表								
序号	名称	拉丁名	规格		密度	面积	单位	备注
			高度(m)	冠幅(m)				
1	佛顶柱	O smanthus Lour.	0.5-0.6	0.35-0.4	36	68	m ²	选用生长旺盛植株
2	木春菊	Argyranthemumfrutescens	0.4-0.5	0.25-0.3	36	85	m ²	选用生长旺盛植株
3	春鹃	Rhododendronsimsii	0.4-0.45	0.3-0.35	49	94	m ²	丛状，满植
4	红花满天星	Gypsophila paniculata L.	0.35-0.4	0.3-0.4	49	62	m ²	丛状，满植
5	三色堇	Viola tricolor L.	0.15-0.2	0.15-0.2	81	27	m ²	成品杯苗，花箱放置，仅作十月竣工临时展示品种，非永久种植，后续根据业主需要替换时令花卉。

2.1.3.2 桥梁工程

绵阳市安州区县域城镇基础设施补短项目（调元大桥），项目位于绵阳市安州区花荪镇，连接河西、河东两侧调元大道，本项目设大桥一座，跨越安昌河，桥梁起点桩号为 K0+89.048，终点桩号为 K0+356.413，全长 267.365m，跨径布置为 (45+127+2×42.5)m，桥型为无背索独塔斜拉桥，塔墩梁固结体系，桥宽 29m，主梁为混合梁，主跨侧采用钢箱梁，边跨侧采用预应力混凝土箱梁。桥塔采用混凝土桥塔，倾斜角度为 60°。

1、桥梁总体布置

调元大桥跨径布置为 45+127+42.5+42.5m，采用独塔柱单索面无背索斜拉桥，塔墩梁固结体系，桥宽 29m，起点桩号为 K0+89.048，终点桩号为 K0+356.413，桥梁全长 267.365m。大桥主梁为混合梁，Pm01 到 Pm03 之间为钢箱梁，Pm03 到 Pm05 之间为预应力混凝土箱梁。桥塔为混凝土桥塔，倾斜角度为 60°。

桥梁断面布置为 2m 人行道（不含人行栏杆）+2.5 非机动车道+7.5m 机动车道+0.5m 防撞护栏+4m 中分带（拉索区）+0.5m 防撞护栏+7.5m 机动车道+2.5 非机动车道+2m 人行道（不含人行栏杆）=29m。

桥塔全高 100.191m（从承台顶面算起），其中下塔柱高 12.061m，上塔柱高 85.833m，上塔柱高包含塔冠装饰段高 7.333m。桥塔背面线倾角为 59.526°，桥塔

前面线倾角为 60.474° ，桥塔轴线倾角为 60° 。

主跨内布置 8 根平行钢丝拉索，梁上顺桥向索距 12m。拉索平行布置，拉索与水平面夹角为 26° 。最长索长 164.716m，最短索长 35.539m。

主梁采用混合梁，中心处梁高 2.338m；K0+93.683 到 K0+255.683 为单箱 4 室钢箱梁，长 162m，其中钢混结合段长 2m；K0+255.683 到 K0+350.683 为单箱 4 室预应力混凝土箱梁，长 95m。主梁悬臂长度为 3.9m。主梁设双向 1.5%横坡。

桥塔基础采用 4m 承台+ $\phi 2.2\text{m}$ 钻孔灌注桩基础。桥墩采用 V 型墩，墩顶设系梁，V 型墩基础采用 2.5m 承台+ $\phi 1.5\text{m}$ 钻孔灌注桩基础。桥台采用重力式桥台，基础为 2.0m 承台+ $\phi 1.2\text{m}$ 钻孔灌注桩基础。

2、立面布置

桥梁纵坡按照路线纵断面进行设计。

3、平面布置

桥梁平面与道路一致，桥梁平面位于直线上。

4、桥面布置

(1) 桥面车行道及中央分隔带铺装

钢桥面行车道铺装层厚度按功能要求的不同，分层设计，铺装结构见下图。桥面铺装设计总厚度 75mm，结构组成为：EBCL 防水粘结层+RA 树脂沥青混凝土粘接层+下面层 25mm 树脂沥青（RA08）+二阶环氧沥青粘结层+上面层 50mm 高粘改性沥青 SMA-13。为保证桥面铺装效果，混凝土桥面铺装与钢桥面统。

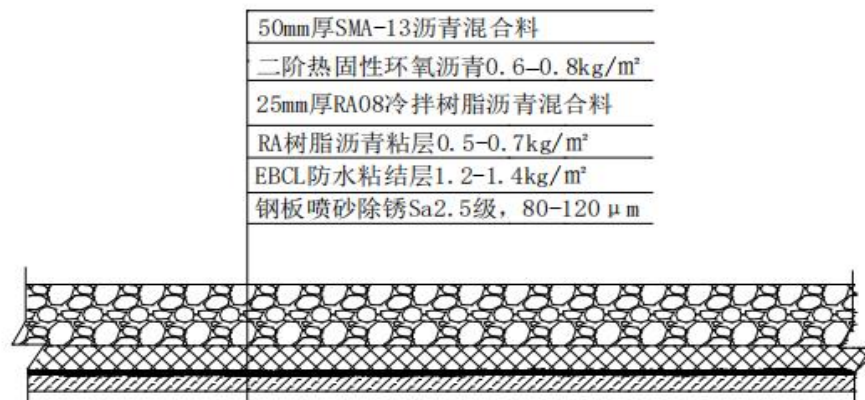


图 2.1-3 车行道及中央分隔带桥面铺装结构图

(2) 桥面人行道

人行道采用 80mmC30 钢筋混凝土预制人行道板+20mmM10 砂浆+50mm 彩色人行道砖。彩色人行道砖颜色和排布方式施工前需现场打样。

5、桥面排水

桥面雨水通过桥面横坡汇集到桥梁两侧的雨水口，然后通过纵向排水管引至桥台处落接入市政排水系统。

表 2.1-4桥梁排水工程主要工程数量表

项目	规格	桥梁排水工程数量表 材质	单位	数量	每根长 (m)	总长 (m)
纵向排水管	DN150	镀锌钢管	根	2	257.1	514.2
主桥竖向排水管	DN100	镀锌钢管	根	100	0.5	50
桥墩、桥台处排水管	DN150	镀锌钢管	根	10	均 19.4	194
地漏	D150	Q235B	个	100		
三通	D150	镀锌钢管	个	6		
变径三通	D150/100	镀锌钢管	个	100		
连接器	DN150	橡胶	个	4		
弯头	DN150	镀锌钢管	个	34		

2.1.4工程布置

2.1.4.1平面布置

1、平面布置

调元大桥道路设计起点 K0+000 (X=3489767.145, Y=459460.815) 位于调元大道西段与滨河西路交叉口处，向东北展线；桥梁段起点为 K0+089.048 (X=3489820.084, Y=459532.419)，终点为 K0+356.413 (X=3489979.031, Y=459747.407)，终点 K0+464.774 (X=3490093.451, Y=459834.540) 为调元大道东段与滨河东路交叉口。道路总体为西—东走向，路线设计全长 464.774m，道路红线宽度 29m，设计时速 40km/h，道路等级为城市次干路，双向四车道布置。道路全线不设置圆曲线。沿线现状共 2 处平面交叉口。西侧堤坝绕行通道平面与初步设计一致，技术标准满足规范要求。设计起点 K0+000 (X=3489901.905, Y=459487.920)，设计终点 K0+158.822

($X=3489786.114, Y=459593.668$), 均顺接现状堤坝。

总平面布置图如下:



图 2.1-4总平面布置示意图

2.1.4.2竖向布置

本项目在满足上述控制要素和规范的要求下, 为保证道路两侧用地开发的经济性, 并尽量满足排水需要, 纵断面设计情况如下:

本次纵断面设计在充分考虑地形地貌、道路排水以及周边现状道路标高的前提下进行纵断面设计, 各交叉口节点道路设

计标高主要受现状高程控制, 在满足道路排水需求的前提下, 与考虑今后道路两侧的地块开发及区域路网的运行畅通。

西侧与现状滨河西路交叉口, 现状高程 504.45m, 安昌河两岸堤坝, 设计洪水频率 50 年一遇, 需预留 2.5m 的汛期巡检通行孔, 河道洪水位 504.21m (百年一遇)。

本次设计调元大桥道路纵断面设计标高为中央分隔带边缘 (与道路中心线路面标高一致)。西侧、东侧堤坝绕行通道纵断面设计标高为道路中心线。

本次设计纵坡坡度、坡长、竖曲线半径、竖曲线长度等纵断面技术指标满足规范要求，详见设计技术指标表。道路其余具体纵断面设计参数见设计图纸。其中调元大桥桥梁段起点标高 507.441，终点标高 508.026。

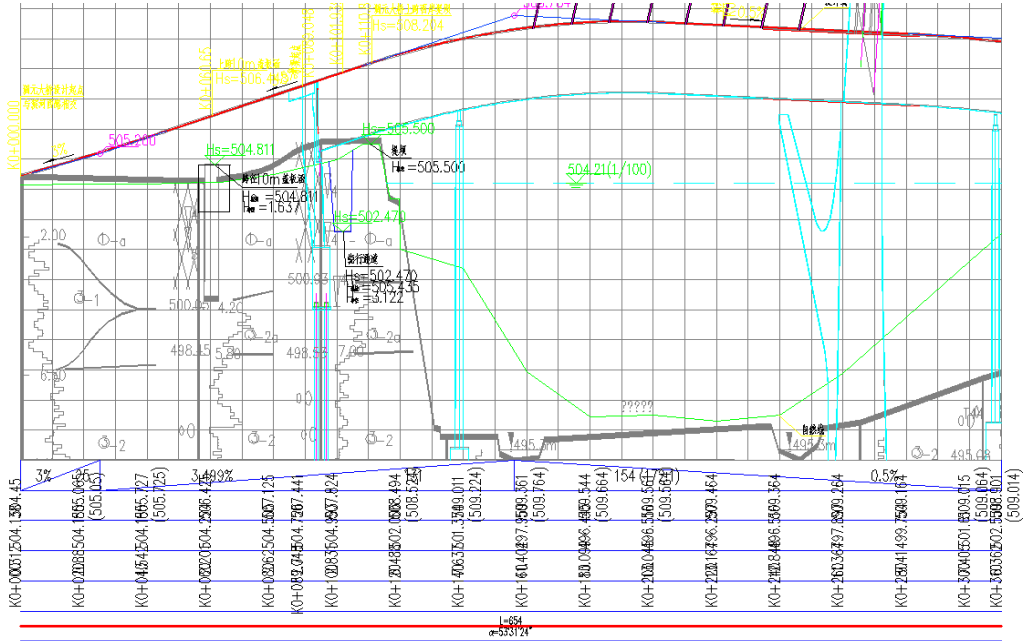


图 2.1-5 竖向布置图

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

2.2.1.1 施工机构

建设单位施工前通过招标确定相应施工单位，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

2.2.1.2 施工管理

本项目采取了整体设计、统一组织并分序施工方式进行建设。本项目施工单位专业能力强。本工程位于绵阳市安州区，安州区劳动力资源丰富，故本工程人员需求可在安州区境内解决。

2.2.1.3 施工条件

1、主要材料供应

本项目不单独设料场，施工所需砂、砾、石、砖等拟全部就近向正规建材单位购买，使用汽车运至场地。施工材料供应产生的水土流失防治责任由供货商负责，将在购买协议中明确水土流失防治责任由开采单位、供货商负责，并报当地水行政主管部门备案。

2、施工供排水、供电和通讯

（1）施工用水

本工程临时用水已从滨河西路市政自来水管网供水。

（2）施工期排水条件

本项目施工期间排水经临时排水沟后集中排放至沉沙池，沉沙池定期清掏；沿道路红线布设。

（3）公用工程条件

项目所在地周边为既有已建道路，水、电、气、通讯等基础设施已配套完善，所需水、电、气可直接从就近市政管网引入，移动和联通的网络信号已覆盖全部施工区，作为施工期的移动通信手段，能够保障项目的顺利实施。

（4）施工交通运输

本项目位于安州区河西片区，项目区紧邻安州区中心城区，交通便捷，施工材料、设备等可以运至现场，能节约运输费用，能够满足施工期间的交通运输要求。

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 施工场地

本项目已于 2024 年 1 月开工，根据现场踏勘，本项目已在项目区河西一侧设置了一处临时办公场地，采用成品集装箱搭建共计占地 0.02hm^2 ，位于项目区红线外属于临时占地，施工材料及机械堆放于项目区内未新增临时占地。

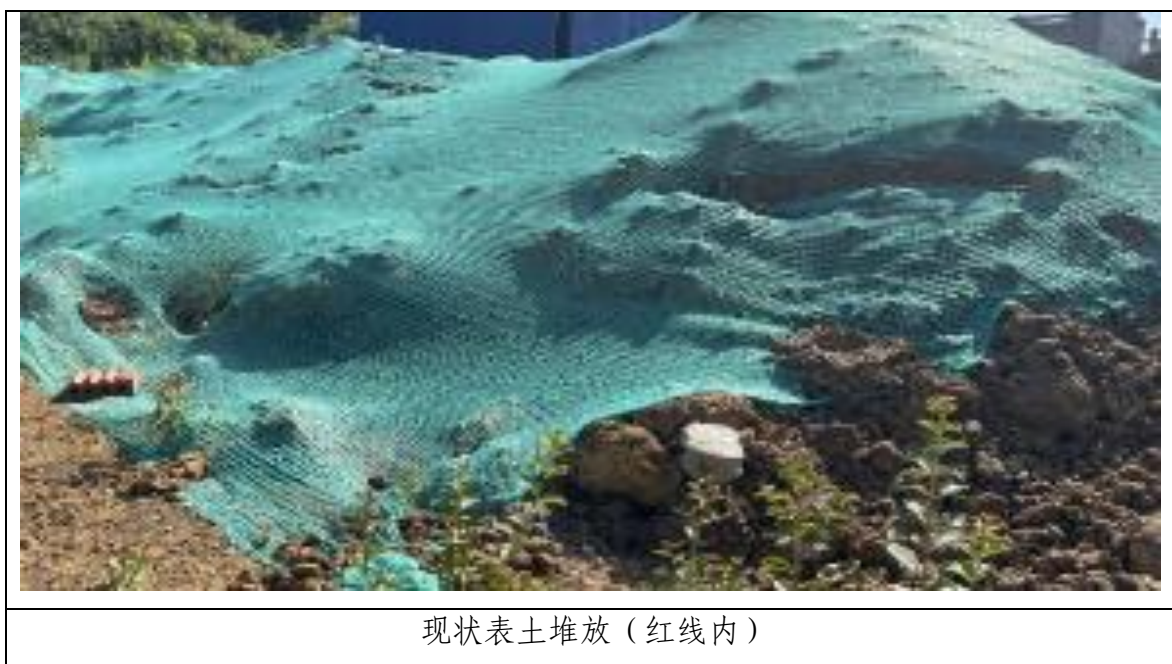
由于该地块为本项目建设单位后期待建地块，且后期待本项目完成后进行绿化，施工场地区直接采用集装箱，基本不涉及土石方开挖，因此本方案不再新增水

保措施。



2.2.2.2临时堆土场

本项目已于 2024 年 1 月动工，根据现场调查与查阅资料本项目开工前施工单位已将可剥离的表土进行剥离堆存。根据资料及现场勘查本项目剥离的表土就近临时堆放在道路起点 0+000~0+030 段道路征地范围内，占地面积约 0.01hm²，该段现状地势较平坦，且现状地面高程较道路设计高程基本一致，挖填量较小，共计堆放表土 0.02 万 m³，剥离的表土后期用于绿化覆土，临时堆土。



2.2.2.3 施工道路

本项目区域内路网密集，施工材料进场主要通过周边道路，能够保证施工材料运抵施工现场，无需新建临时施工便道。

2.2.2.4 弃土（石、渣）场的布设位置

本项目不设置取土场及弃渣场。

2.2.3 施工工艺和方法

项目施工时序依据有利于项目区内土石方调运和方便施工的原则进行安排具体如下：

1、路基施工工艺

路基土石方工程以机械为主辅以人工施工，挖方工程路段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出场地，机械化程度较高的专业队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业。填方工程则以装载机械或推土机辅以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压压实，作业中应根据具体情况，注意调整各种机械的配套，避免发生窝工。

2、路面施工

本项目采用舒适性好的沥青混凝土路面，底基层、基层均应以机械拌和，摊铺机分层摊铺，压路机压实，原有路面在清表以后采用砂砾石进行换填加强处理。各面层采用洒布机喷洒透（粘）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，混合料由所设置的拌和场提供。加强各工序间的合理配合，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，降低路床强度，造成通车后路面破坏。

3、土石围堰

安昌河中的桥墩施工前应先进行围堰后施工，临近河岸坡处施工，应对已有护岸设施采取必要的加固和保护工作，防止开挖后破坏堤岸的整体性而造成坍塌。涉河段施工拟采用围堰施工，先从上游一侧向下游填筑堰体，堰体填筑至设计高程

时，在围堰保护下进行施工，堰体迎水面铺设土工布和袋装土。工程施工完成后，进行围堰拆除。填筑前先确定填筑料，主要采用外购砂砾石，为保证各工序的衔接，根据堰体采用分段流水作业。围堰填筑采用机械开挖搬运的方式至围堰施工现场直接进入围堰后退法卸料，通常堰体填筑分层高度（与防渗体施工分层高度结合）不大于 80cm。围堰运行期；为确保围堰在施工期安全运行，将在适当地段，准备材料；预先制定切实的抢险措施，报现场监理工程师批准后实施。

施工期间现有内河最常年水位为 0.5m，考虑雨季施工下雨后水位升高，拟定堰顶标高为 498.000。堰顶宽度满足施工作业与交通运输要求，土石围堰堰顶宽度设为 74m，面层填铺 50cm 碎石压平。下游围堰分两部分组成，第一部分水面以下，采用帷幕防渗，中间填含泥级配料，两边用大中块径石块护面；坡面水下采用自然堆堆。

2.3工程占地

根据堆场施工图设计及现场勘查结果，本项目总扰动面积 1.19hm²，其中永久占地 1.17hm²、临时占地 0.02hm²，占地类型为耕地、水域及水利设施用地及其它土地。

表 2.3-1 工程占地情况表

工程划分	占地类型			合计 (hm ²)	占地性质 (hm ²)	
	耕地	水域及水利设施用地	其它土地		永久占地	临时占地
道路工程区	0.09	/	0.44	0.53	0.53	/
桥梁工程区	/	0.64	/	0.64	0.64	/
施工场地区	/	/	0.02	0.02	/	0.02
临时堆土场区	/	/	/	0.01*	/	0.01*
合计	0.09	0.64	0.46	1.19	1.17	0.02

注 “*” 表示位于永久占地范围内不再单独计列

2.4土石方平衡

2.4.1表土平衡

根据施工资料统计经统计，本项目前期剥离表土 0.02 万 m³，后期全部用于绿

化回铺，平均回覆厚度约 20~30cm，共回覆表土的绿化面积 0.03hm²，表土平衡分析表见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目表土剥离及利用总平衡表

项目组成	表土剥离			绿化覆土		
	剥离面积	剥离厚度	剥离量	覆土面积	覆土厚度	覆土量
	(hm ²)	(cm)	(万 m ³)	(hm ²)	(cm)	(万 m ³)
道路工程区	0.09	20~30	0.02	0.03	50	0.02

2.4.2 土石方平衡

根据主体工程设计资料，土石方开挖主要来源于场地平整、路基开挖、及桥墩土石方开挖、绿化覆土及场地基础回填等。

2.4.2.1 道路工程区

道路工程区土石方主要来源于道路场坪、路基开完及管沟槽开完产生的土石方，根据主体工程初步设计、施工图设计中土石方工程内容，综合分析获取项目实施的挖方量、填方量，经复核本项目道路工程区路场平及路基开挖土石方 1.78 万 m³，管沟槽开完土石方 0.03 万 m³，场平及路基回填土石方 1.84 万 m³，管沟槽回填土石方 0.01 万 m³，剩余的 0.02 万 m³土石方就近道路两边摊平处理。

综上，本项目道路工程区共计开挖土石方 1.81 万 m³，回填土石方 1.87 万 m³，拟从桥梁工程区调入 0.06 万 m³土石方。

2.4.2.2 桥梁工程区

桥梁工程区土石方主要来源于桥墩开挖、围堰拆除及回填产生的土石方，根据主体工程初步设计、施工图设计中土石方工程内容，综合分析获取项目实施的挖方量、填方量桥梁工程区桥墩开挖土石方 0.48 万 m³，后期回填土石方 0.43 万 m³，围堰拆除建渣 0.01 万 m³，经粉碎后全部运至道路工程区摊平回填处理。

综上，桥梁工程区共计开挖土石方 0.49 万 m³，回填土石方 0.43 万 m³，剩余的 0.06 万 m³土石方全部运至道路工程区回填处理。

2.4.2.3土石方综述

根据主体工程初步设计、施工图设计中土石方工程内容，经复核，项目区建设范围土石方开挖总量为 2.32 万 m^3 （自然方，下同含表土剥离 0.02 万 m^3 ，填方总量 2.32 万 m^3 （含表土回覆 0.02 万 m^3 ），无借方，无弃方。本工程土石方平衡详见下表。

表 2.4-2本项目土石方平衡总表

序号	工程区	挖方				填方				调入		调出		借方	余方
		表土	一般土石方	建渣	小计	表土	一般土石方	建渣	小计	土石方	来源	土石方	去向	数量	数量
①	道路工程区	0.02	1.81		1.83	0.02	1.86	0.01	1.89	0.06	②				
②	桥梁工程区		0.48	0.01	0.49		0.43		0.43			0.06	①		
	合计	0.02	2.29	0.01	2.32	0.02			2.32	0.06		0.06			

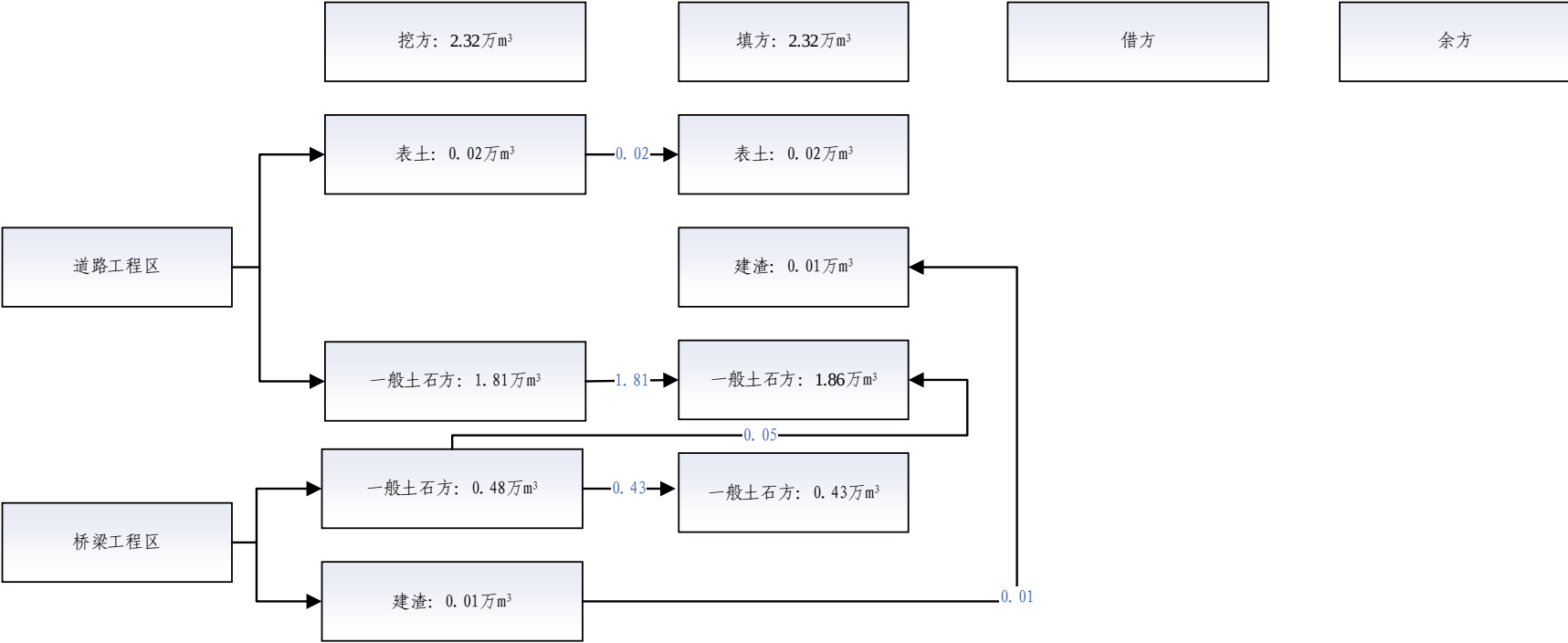


图 2.4-1土石方流向框图（单位万m³）

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设过程不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目已于 2024 年 1 月开工建设，计划于 2025 年 12 月完工，总工期 24 个月；

本项目已开工，根据现场查勘与调查，本项目已完成施工前的表土剥离以及场地平整，目前正在进行桥墩基础建设，现状表土临时堆放在道路起点 0+000~0+030 段道路征地范围内，并采取了遮盖措施，用于后期绿化覆土，本项目已在项目区河西一侧设置了一处临时办公场地，采用成品集装箱搭建共计占地 0.02hm²，位于项目区红线外属于临时占地。现阶段未发现由于施工造成严重水土流失。

	
临时遮盖	临时办公区
	
项目区现状	项目区现状

表 2.6-1 工程施工进度安排表

序号	项目	2024 年				2025 年			
		1~3 月	4~6 月	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月	7~9 月	10~12 月
1	道路工程区								
2	桥梁工程区								
6	附属工程								
7	竣工验收								

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、地质构造

项目区位于杨子准地台中拗陷区川北凹陷西部，绵阳环状构造老关庙背斜北翼的宽缓部位。绵阳环状构造由一系列褶皱排列成似环状，褶皱均十分平缓，一般倾角 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ ，最大也不超过 5° ，包括以下褶皱：老关庙背斜、玉河场向斜、富顺场背斜、吴家坝向斜、拦河堰鼻状背斜、葫芦溪向斜、老君庵鼻状背斜、观音场—金华镇背斜、牛场—金家场向斜。

2、地层岩性

根据钻探揭示资料显示，场地分布地层为：第四系全新统人工堆积层 (Q_4^{ml})、第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl})、侏罗系剑阁组基岩层 (J_{jg})，地层分述如下：

(1) 第四系全新统人工堆积层 (Q_4^{ml})

①₁ 素填土 (Q_4^{ml})：黄褐色，稍湿，稍密，主要成份为可塑状粉质黏土，较均匀，为修筑河堤堆积而成，回填时间约 1~10 年，自重未固结。主要分布于河东侧 (K0+010~K0+100)，钻探揭示及调查厚度为 7.2~7.8m。

①₂ 素填土 (Q_4^{ml})：杂色，稍湿，松散，主要成份为卵石，均匀性较差；为场平、堤防建筑堆积而成，回填时间约 0~15 年，自重未固结，

(2) 第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

② 卵石 (Q_4^{al+pl})：灰色、黄灰色；稍密~密实；湿~饱和。卵石主要以灰岩、砂岩等组成，含量约 50%~80%，呈亚圆形，磨圆度较好，分选性一般，微~中风

化，一般粒径 2~15cm，大者可达 20cm 以上，含漂石；隙间充填物为砂、圆砾及粘粒；卵石层埋深较均匀，高程多在 492.33~500.91m 之间。

(3) 侏罗系剑阁组基岩层 (J_g)

其沿线主要为泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩互层，场区未出露，根据钻探揭示资料显示其基岩面整体较平缓，本次勘察揭示资料分述如下：

③₁ 泥岩 (J_g)：褐红色，主要由黏土矿物组成，泥质结构，泥质胶结，厚层状构造；按其风化程度分为强风化、中风化两个亚层：

③₁₁ 强风化带其岩石组织结构大部分破坏，节理裂隙发育，岩芯多呈碎块状，岩体较破碎，其岩芯采取率 TCR 值一般为 70~80%，RQD 值一般为 0~15%，一般厚度 0~1.1m；

③₁₂ 中风化带其岩石组织结构部分破坏，层理清晰，节理裂隙不发育，岩芯呈柱~长柱状，岩芯较完整至完整，其岩芯采取率 TCR 值一般为 90~95%，RQD 值一般为 80~90%。一般厚度 3.1~3.7m。

③₂ 粉砂质泥岩 (J_g)：紫红色，主要由粘土矿物组成，砂泥质结构，泥质胶结，中-厚层状构造，层间夹绿色砂质条带，易风化。其岩石组织结构部分破坏，层理清晰，节理裂隙不发育，岩芯呈短柱~柱状，岩芯较破碎至较完整，岩芯采取率 TCR 值一般为 70~90%，RQD 值一般为 60~80%。一般厚度 0.6~2.7m。

③₃ 泥质粉砂岩 (J_g)：紫红色，主要由粉细砂质矿物、粘土矿物组成，泥砂质结构，泥钙质胶结，厚层状构造；其岩石组织结构部分破坏，层理清晰，节理裂隙不发育，岩芯呈短柱~柱状，岩芯较破碎至较完整，岩其芯采取率 TCR 值一般为 75~95%，RQD 值一般为 75~100%。一般厚度 4.1~7.3m。

③₄ 砂岩 (J_g)：青灰色，主要由粉砂质矿物组成，砂质结构，钙质胶结，中~厚层状构造，其岩石组织结构部分破坏，层理清晰，节理裂隙不发育，岩芯呈柱~长柱状，岩芯较完整至完整，其岩芯采取率 TCR 值一般为 95~100%，RQD 值一般为 90~95%。一般厚度 0.8~2.1m。

3、水文地质

根据勘察揭示资料显示：地下水埋藏深度为 6.0~6.5m，高程为 495.23m~

496.87m。场地内地下水主要为上层滞水、孔隙潜水及基岩裂隙。

4、不良地质

根据区域地质资料及钻探成果，区内未发现活动断层、泥石流、滑坡及崩塌等不良地质现象；沿线属于河流侵蚀堆积河床、安昌河一级阶地地貌单元，地形较为平缓。场区不存在可液化土；特殊性岩土为场区局部存在淤泥；除原建筑物基础，无其它暗河、墓穴等对工程不利的埋藏物；水文地质条件较简单，区域、场地及地基整体稳定，适宜建筑。

5、地震

依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016) A.0.20 显示：绵阳市安州区属于抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，第二组，场地类别为 II 类；依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016) 表 5.1.4-2 其设计特征周期为 0.40s。

2.7.2地貌

安州区西北部系龙门山脉，地势较高，山脊海拔一般在 1000~2500m 之间。高川乡境内的大光包海拔 3047m，为区境内最高点。千佛镇境内的千佛山海拔 2942.2m，雎水镇境内的大柏岩主峰海拔 2417m。位于界牌镇石安村与绵阳市高新技术开发区永兴镇方登寺村接界的安昌河河面海拔为 490m，是境内的最低点。

拟建场地位于四川省绵阳市，从区域环境上看属于四川盆地西北部丘陵地区。地貌形态以构造剥蚀丘陵为主，在此条件下工作区地貌分为丘陵地貌和河谷堆积地貌两大类。项目区各类丘陵地貌形态较为发育。按切割深度为浅丘地貌。分布于沿线一带涪江河谷两侧山地，为宽谷圆缓浅丘，相对高差 10~30 米间。

项目区西侧与现状滨河西路交叉口，现状高程 504.45m，安昌河两岸堤坝，设计洪水频率 50 年一遇，需预留 2.5m 的汛期巡检通行孔，河道洪水位 504.21m（百年一遇）。

2.7.3气象

本项目位于绵阳市安州区，气象资料来源于安州区气象站（1984 年~2013 年）。项目区属中亚热带湿润季风气候区。干湿季节分明，全年气候温和，雨量充

沛，日照较足。无霜期长；冬季微寒，春来较早，夏长秋短，四季分明。降雨量在四季的分配中，有着冬干春早，夏季旱涝交错，秋多连绵阴雨的特点。

主要气象特性：年平均气温 16.3℃；多年极端最高气温 36.5℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5107.6；多年极端最低气温 -4.8℃，年平均降水量 1261mm；年最大降水量 1727.8mm；最大日降雨量 286.6mm；年蒸发量 1216.7mm；年平均相对湿度 70~80%；年平均日照时数 1058.7 小时；年无霜期 300 天；年平均风速 1.6m/s；年主导风向 N（22%）；静风频率 37%。项目区气象特征值见表表 2.7-1。

表 2.7-1 气象特征征统计表

序号	气象因子	单位	特征值	备注
1	年平均气温	℃	16.3	
2	极端最高气温	℃	36.5	1989 年 7 月 14 日
3	极端最低气温	℃	-4.8	1995 年 12 月 15 日
4	多年平均降雨量	mm	1261	
5	年最大降雨量	mm	1727.8	
6	10 年一遇 1h 降雨量	mm	89.0	
7	10 年一遇 6h 降雨量	mm	181.0	
8	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温	℃	5107.6	
9	多年平均日照时数	h	1058.7	
10	多年蒸发量	mm	1216.7	
11	无霜期	d	300	
12	年平均风速	m/s	1.6	

表 2.7-2 项目区典型频率暴雨特征值

时段（小时）	均值（mm）	Cv	Cs/Cv	频率计算均值 KP				最大设计暴雨			
				20%	10%	5%	2%	5 年	10 年	20 年	50 年
1/6 小时	16	0.3	3.5	1.23	1.40	1.57	1.77	20.1	22.0	25.0	28.0
1 小时	45	0.35	3.5	1.26	1.47	1.67	1.92	57.0	66.0	75.0	86.0
6 小时	70	0.45	3.5	1.31	1.60	1.78	2.08	92.0	112	125	146
24 小时	105	0.55	3.5	1.34	1.72	1.99	2.42	141	181	209	254

2.7.4 水文

安州区境内有安昌河、睢水河、秀水河、白溪河等河流。睢水、白溪、秀水四

条河流汇集溪沟 116 条，流域面积 1320.1km²。

场区河流主要为安昌河，安昌河位于涪江右岸，是涪江在绵阳市中区最大的支流，发源于北川县山王庙（海拔 2308 米），全长 95 公里，流域面积 1182 平方公里，河口高程 442 米，落差 186 米，平均比降 2‰。多年平均径流总量 11.7 亿立方米，雨季流量可达 1320m³/秒，枯水季节仅 1.19m³/秒。河流沿线建有多个水闸，水位受上游来水影响较大，安昌河两岸堤坝，设计洪水频率 50 年一遇，根据本项目行洪专项论证，本桥满足行洪要求。

2.7.5 土壤

安州区区土壤属岩层土类型，主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主，土层厚度在 100~150cm 之间。工程项目区土壤结构好，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长，抗蚀性较差。

项目区的土壤主要以水稻土和冲积土为主，土层厚度为 0.2m~0.30m。本项目占地范围内主要为耕地，施工单位剥离了占地范围内耕地的表土，剥离表土面积 0.09hm²，剥离平均厚度 0.25m，共计剥离表土 0.02 万 m³。

2.7.6 植被

项目所在安州区森林植被以亚热带阔叶林带、亚热带针叶林及常绿阔叶林为主。全区植被类型繁多，生长旺盛。活立木总蓄积为 382.58 万 m³，主要树种有柳杉、杉木、千丈、柏木、云冷杉、青杠、桤木、栎树等树种。林草植被覆盖率达 45.2%。

本项目位于城市规划区域，植物受人为因素的影响较大，项目区内植被主要为荒草地，植被覆盖达 19.7%。

2.7.7 其他

本项目建设区域不涉及饮水水源保护区，水功能一级区的保护区和保留区，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

3项目水土保持评价

3.1主体工程选址（线）水土保持评价

1、本项目位于四川省绵阳市安州区，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划分成果》（办水保〔2013〕188号）及《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号），项目所在地安州区嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，本方案优化施工工艺等措施控制因工程建设造成的水土流失。

2、本工程选址不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等水土保持敏感区域。

3、本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

4、项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、水利部《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184号）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等文件的约束性规定（见表3.1-1、3.1-2、3.1-3）。

3.1.1与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

对本项目进行与《中华人民共和国水土保持法》符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见表3.1-1。

表 3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

制约性文件	项目	相关规定	本项目情况	相符性分析
水土保持法	控制预防	禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	项目区不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区	符合
		生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，执行西南紫色土区一级标准，并采用控制扰动地表面积、优化施工工艺等措施控制因工程建设造成的水土流失	符合
		在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托我公司开展本项目水土保持方案编制，满足本条要求	符合

		依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目不设弃渣场	符合
		在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止冻融侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区	符合
		在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	在方案审批后缴纳水土保持补偿费。	符合
		对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本《方案》将布设相关水土保持措施，提出水土保持要求。	符合

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

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照分析表

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
3.2.1	主体工程选址	1、应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，执行西南紫色土区一级标准，并采用控制扰动地表面积、优化施工工艺等措施控制因工程建设造成的水土流失	本方案通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。 符合法律要求
		2、应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	符合规范要求
		3、应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合规范要求

评价结论：综上所述，从水土保持角度分析，本项目主体工程选址属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，具有一定的水土保持约束性因素，但工程选址时确实无法避让，项目通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失，符合法律要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

3.2.1.1 项目建设水土流失防治现状评价

本项目属新建类项目，工程建设方案与布局分析评价如下：

（1）项目区地质较稳定，没有在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。

（2）本项目不涉及景区及自然保护区。因此从环境敏感角度分析，本项目选址是合理可行的。

（3）项目区域内的工程交通运输条件较为便利，以汽车运输为主，运输条件好。施工单位进出场和外购材料的购买方便。因此，从物料运输角度分析，项目选择较合理。

综上，本工程建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关约束性规定，从水土保持角度分析，本项目建设方

案，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

根据堆场施工图设计及现场勘查结果，本项目总扰动面积 1.19hm^2 ，其中永久占地 1.17hm^2 、临时占地 0.02hm^2 ，占地类型为耕地、水域及水利设施用地及其它土地。

1、根据现场踏勘成果，本项目实际扰动面积 1.19hm^2 ，不涉及占用基本农田，占地符合水土保持相关规定。

2、根据现场踏勘，本项目临时堆土区位于永久占地范围内，避免了新增场外临时占地，减少扰动面积，有利于防治水土流失，临时占地主要为施工生活区临时占地，本项目采用集装箱搭建减少扰动面积，有利于防治水土流失。

主体工程选址未占用基本农田，符合土地政策。项目建设对周围的生态环境影响较小，土地损坏后地表除被永久建筑物遮盖及硬化外，均为绿化用地，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。符合水土保持的相关规定。

综上所述本项目工程占地符合水土保持技术规范的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体工程初步设计、施工图设计中土石方工程内容，经复核，项目区建设范围土石方开挖总量为 2.32万 m^3 （自然方，下同含表土剥离 0.02万 m^3 ，填方总量 2.32万 m^3 （含表土回覆 0.02万 m^3 ），无借方，无弃方。

（1）项目区西侧整体较为平坦，无高陡边坡，工程建设中能够尽可能减少土石方开挖，将开挖土石方作为回填料，挖填方符合最优化原则。

（2）项目在施工过程中，场平和基础的土石方工程尽量避开雨天施工，其施工时序较为合理，达到控制水土流失的效果。

（3）从水土保持角度分析，工程建设中能够尽可能减少土石方开挖，将开挖土石方作为回填料，工程建设中土石方平衡有利于控制因工程建设造成的新增水土流失，有利于水土保持。回填利用的路基开挖土石方通过协调各道路土石方工程施工时序，在工程区内合理调配开挖、回填，多余开挖土石方全部综合利用；道路工程剥离的表土集中堆放在表土堆放场，路基施工结束后，再运往各路段回覆供植被恢复利用，主体工程设计中的土石方调配是合理可行

的。

本项目建设期间土石方开挖、运移、车辆碾压、回填等活动频繁，项目建设增加了项目区范围内的水土流失强度，这是针对本项目建设特点及情况、现场实地调查而进行的定性分析，本方案根据项目建设的具体情况 & 项目区水土流失的自然因素进行综合考虑，根据规范的要求，对水土流失量进行定量分析，以期更加明确项目区的水土流失重点区域及重点时段，为项目区水土流失防治提供依据。在项目建设的同时，做好项目区的水土流失防治工作，共同维护好项目区的生态环境，减少对周边水土资源的破坏，达到项目建设与生态环境保护双赢的局面。

综上所述，本工程土石方调配合理可行。

3.2.4 资源化、减量化评价

(1) 主体工程设计过程中，结合项目岩土工程勘察成果，通过合理确定项目涉及的岩土工程力学指标，优化路基（场地）挖方边坡的坡比，减少了挖方区的土石方开挖数量，从而减少了特殊路基（地基基础）处理的余方量。

(2) 本项目综合管线管沟开挖土石临时堆放于沟槽开挖一侧，位于道路路基占地，用于管道沟槽回填，利用了本项目开挖的土石方，减少项目建设过程中的余方数量，符合水土保持相关要求。

(3) 施工期间，路基开挖的合格土石方临时堆放在道路占地内，临时堆放转运，用于道路路基填筑，最大堆高不超过 3.0m，临时堆土合理，利用了本项目开挖的土石方，减少项目建设过程中的余方数量，符合水土保持相关要求。

(4) 综上所述，本项目从设计源头上控制了余方数量，同时施工过程中通过采取合理的施工方法及工艺，减少了施工过程中的余方产生量，符合余方减量化的要求。结合本项目余方组成，产生的余方尽量进行本项目综合利用，符合水土保持的要求。

3.2.5 取土（石、料）场设置分析评价

本项目不设置取土场。

3.2.6 弃土场设置分析

本工程无永久性弃土产生，因此不设置弃土（石、渣）场。

3.2.7临时堆土区分析评价

本项目已于 2024 年 1 月动工，根据现场调查与查阅资料本项目开工前原始地貌部分区域植被生长较好，开工前施工单位已将可剥离的表土进行剥离堆存。根据资料及现场勘查本项目剥离的表土就近临时堆放在道路起点 0+000~0+030 段道路征地范围内，占地面积约 0.01hm²，该段现状地势较平坦，且现状地面高程较道路设计高程基本一致，挖填量较小，共计堆放表土 0.02 万 m³，剥离的表土后期用于绿化覆土，临时堆土。临时堆土区布设于项目区红线范围内未新增临时占地，减少了项目区面积扰动，主体采用临时遮盖的措施减少了水土流失，因此符合水土保持技术规范的要求。

3.2.8施工方法与工艺

主体工程设计提出了以机械化施工为主，人工施工为辅的施工方法，并提出了部分与水土保持相关的施工方法要求，经本方案补充完善后，形成如下施工要求：

（1）施工前进行测量，明确工程占地范围，划定挖填区域，尽量控制施工场地占地和地表扰动面积。

（2）合理安排施工进度与时序，尽量避开雨季施工，同时做到“随挖、随运、随填、随压”，尽量减少裸露面积，缩短裸露时间，防止重复开挖和土石方多次倒运。

（3）施工前应进行表土剥离，表土集中堆放，及时采取拦挡、苫盖、截排水等临时防护措施加以临时防护。

（4）土石方工程施工前，先行修建拦挡工程及截（排）水工程，做到“先拦后填”、“先拦后弃”。

（5）合理安排施工，控制开挖深度，减少开挖量和废弃量。优化土石方开挖工艺，尽量采用装载机配合自卸汽车挖运土方，特别是在陡坡地段，严禁用推土机推土。

（6）在进行土石方开挖时，边坡坡度应控制在稳定坡度范围之内，开挖结束后及时整理开挖面，对开挖形成的软弱边坡应及时实施工程防护措施，防止其垮塌，同时及时实施坡面防护及排水措施，施工一段、保护一段，尽量将工程施工对水土流失的影响降低到最低程度。

(7) 运输土石方的车辆车顶应采取覆盖等预防保护措施，防止沿途散溢，施工结束后，车辆离开施工区域时对车辆进行冲洗。

(8) 外购砂石料时，必须选择合法砂石料场，并在供料合同中明确水土流失防治责任。

3.2.9 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.9.1 道路工程区

1、表土剥离

本项目在施工前已对该区域进行了表土剥离，剥离面积为 0.09hm^2 ，平均剥离厚度为 25cm 。经统计，场平期间共计剥离表土 0.02 万 m^3 。

水土保持评价：表土剥离可以有效的保护表土，减少了水土流失，达到了防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能。

2、表土回覆

根据现场勘查，本项目表土回覆面积 0.03hm^2 ，工程拟回覆表土厚度 50cm ，共需回覆表土 0.02 万 m^3 ，表土回覆拟利用前期剥离的表土，无需外借。

水土保持评价：表土回覆可以有效的利用表土资源，减少了水土流失，达到了防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能。

3、土地整治

覆土前进行了土地整治，提高植物措施的成活率与保存率，共计土地整治 0.03hm^2 。

水土保持评价：该措施能保护表土资源，提高植物措施的成活率与保存率，具有较强的水土保持功能。

4、植草护坡

为了有效增强挖方、填方边坡的稳定性，本项目边坡植草护坡面积 3479m^2 ，采用成品草皮无需回覆表土，

水土保持评价：植草护坡可以有效的增强边坡稳定性，减少了水土流失，达到了防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能。

5、灌草绿化

本项目绿化主要包括路基段的中分带绿化，路基段种植整形灌木，经统计本项目共计绿化面积 336m²。

水土保持评价：灌草绿化可以有效固定土壤绿化环境的，减少了水土流失，达到了防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能。

6、道路硬化

根据主体设计，本项目新建路面采用沥青混凝土进行硬化。

水土保持评价：该措施等避免雨水对地面的直接冲刷，减少因降雨造成的水土流失，有一定的水土保持功能。但硬化措施主要为交通服务，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中“附录 D”的相关规定，该措施不应界定为水土保持措施。

7、临时围挡

为控制施工范围，保证文明施工，主体工程设计沿征地红线内侧利用彩钢板修建一圈围墙。

水土保持评价：围墙的建设，可减少因工程施工对周边环境产生的扰动，也可将因工程施工造成的水土流失控制在征地范围内。

8、密目网遮盖

本项目已开工，在施工期间对道路工程区域内临时堆存的砂石料等施工材料进行密目网遮盖，采用人工运输、搭接、压盖，考虑密目网的重复利用，经统计，施工期间共计使用密目网约 5000m²。

水土保持评价：密目网遮盖减少了水土流失，达到了防治水土流失目的。

9、雨水管、雨水口

本段雨水管道布置于道路两侧车行道下，管径为 dn300~dn400，采用 II 级钢筋混凝土管，管道全长 305m（dn300 管道 90m，dn400 管道 215m），雨水连接口为管径 dn500 的 II 级承插式钢筋砼管，雨水收集后由道路中部向两侧上下游排放。

本工程雨水口采用预制混凝土装配式双算雨水口，雨水篦子采用重型铸铁雨水篦，共计设置 15 个。

水土保持评价：从水土保持角度考虑，雨水管、雨水口主要为主体工程服务，具有一定水土保持功能。

3.2.9.2桥梁工程区

1、桥梁岸坡防护

主体工程为桥头两端设置了浆砌片石护坡至坡脚，护坡外加设护坡道及护脚措施。

水土保持评价：桥梁岸坡防护体系较完善，浆砌片石防护后不会再产生水土流失，但这些措施主要起稳定桥梁基础作用。

2、施工围堰

桥梁施工中桥墩基础采用钻孔桩施工，水中墩基础施工根据河流水深、流速等因素来选择围堰类型，一般情况下，当水深在 3m 以内且基底位于不透水层时，宜采用沙袋围堰；水深大于 3m 且 10m 以内采用钢板桩围堰；水深 10m 以上采用双壁钢围堰或吊箱钢围堰。

水土保持评价：本工程施工围堰防护措施，主要为桥梁基础施工服务，以保证工程施工安全为主。

3、泥浆沉淀池

施工时灌注桩产生的泥浆若不经处理就进入河流，将对下游河流水面产生水土流失危害，因此需要在涉水桥墩基坑边布设泥浆沉淀池，对产生的泥浆进行收集，泥浆沉淀池尺寸为长 2.5m×2m 宽×1m，沉淀后的泥浆需及时运至弃渣场，禁止堆放在河边。主体工程在设计时已将相关费用考虑进主体工程临时工程费用中。共设置泥浆沉淀池 2 座。

泥浆沉淀池可有效保证泥浆进入河流，减少水土流失的产生，具有显著的水土保持效果。

4、雨水管、雨水口

本段雨水管道布置于道路两侧车行道下，管径为 DN100~DN150，采用镀锌钢管，管道全长 564m（DN100 管道 50m，dn150 管道 514m），雨水连接口为管径 dn500 的 II 级承插式钢筋砼管，雨水收集后由道路中部向两侧上下游排放。

本工程雨水口采用预制混凝土装配式双算雨水口，雨水篦子采用重型铸铁雨水篦，共计设置 10 个。

水土保持评价：从水土保持角度考虑，雨水管、雨水口主要为主体工程服

务，具有一定水土保持功能。

3.2.9.3临时堆土区

1、临时遮盖

根据现场调查，开工前施工单位已将可剥离的表土进行剥离堆存，并采取临时遮盖措施，经统计，共计使用需密目网 2000m²。

需密目网减少了雨水直接冲刷地表，固定了土壤，具有很好的水土保持功能，符合水土保持要求。

3.2.9.4施工生产生活区

1、临时排水沟

根据现场调查，施工场地已于活动板房前后及周边设置有临时排水沟，排水沟接入集水井，以收集周边雨水并沉淀后排入道路雨水管网，排水沟断面为矩形，净空尺寸宽×深=30cm×30cm，采用 M5 水泥砂浆砌 MU7.5 页岩砖厚 12cm，M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，底板采用 C15 素混凝土现浇厚 10cm。经统计，共设临时排水沟 65m。具有水土保持功能，属于水土保持措施。

3.2.10界定结果

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，对主体工程设计及已实施的水土保持措施进行界定，主体工程设计中的表土剥离、表土回覆、雨水管道、行道树绿化、植草护坡、泥浆沉淀池、临时遮盖等为以防治水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，通过调查施工期间资料进行统计，纳入本方案设计的水土保持防护措施体系，计列其水土保持投资。

主体工程设计中具有水土保持功能措施及已实施措施的工程量及投资，详见下表。

表 3.2-1 主体措施工程量汇总

分区	措施类型	措施	单位	工程量	单价	投资（万元）
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	150000	0.30
		表土回覆	万 m ³	0.02	112900	0.23
		土地整治	hm ²	0.03	2170	0.01
		dn300 雨水管	m	90	180	1.62

		dn400 雨水管	m	215	240	5.16
		雨水口	座	15	150	0.23
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.35	150000	5.25
		灌草绿化	hm ²	0.03	120000	0.36
	临时措施	密目网遮盖	m ²	5000	4.6	0.23
桥梁工程区	工程措施	DN150 雨水管	m	514	160	8.22
		DN100 雨水管	m	50	120	0.60
		雨水口	座	10	150	0.15
	临时措施	泥浆沉淀池	个	2	5000	1.00
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	65	189.23	1.23
表土堆场	临时措施	密目网遮盖	m ²	1000	4.6	0.46
合计						25.05

3.2.11水土保持措施实施情况及回顾性调查

根据现场调查，目前已实施的水保措施包括项目开工前的表土剥离，主体对项目区裸露的区域进行了临时遮盖、施工场地周边的临时排水沟、桥梁工程区域泥浆沉淀池，已实施的水土保持措施运行良好，但缺少后续施工过程中的临时排水以及临时防护措施，本方案予以补充设计，截止目前场地内尚未发生水土流失危害事件。

4水土流失分析与调查、预测

4.1水土流失现状

4.1.1项目区水土流失现状

根据 2023 年绵阳市动态监测数据，安州区水土流失总面积 288.98km²，其中轻度 侵蚀面积占 261.11km²，中度侵蚀面积占 21.25km²，强度侵蚀面积占 4.61km²，极强度侵蚀面积占 1.88km²，剧烈侵蚀面积占 0.13km²。水土流失类型主要为轻度水力侵蚀。见表 4.1-1。

表 4.1-1安州区水土流失现状统计表

行政区		幅员 面积	水土流失面积					
			轻度侵 蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵 蚀	合计
安州区	面积(km ²)	1189	261.11	21.25	4.61	1.88	0.13	288.98
	比例（%）	24.3	90.2	7.4	1.6	0.7	0.1	100

4.1.2项目区水土流失背景值

按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中土壤侵蚀等级划分标准，结合土壤侵蚀强度分布图，现场踏勘道路沿线坡度、植被盖度、土地利用等水土流失因子，利用遥感影像综合分析评判道路沿线土壤侵蚀强度和土壤侵蚀模数背景值，通过加权平均法计算项目区土壤侵蚀模数，见表 4.2-1。由表可见，项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 300t/km²•a，年平均土壤侵蚀量约为 3.60t。

表 4.1-2原始地貌水土流失因子调查表

项目	地类	面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	林草覆盖 度(%)	侵蚀程度	平均侵蚀 模数 (t/km ² •a)	年流失量 (t)
道路工程	耕地	0.09	<5	/	微度	300	0.27
	其他土地	0.44	<5	15	微度	300	1.32
	小计	0.53		/		300	1.59
桥梁工程区	水域及水利 设施用地	0.64	<5	/	微度	300	1.92
施工场地区	其他土地	0.02	<5	/	微度	300	0.06
临时堆土场 区	其他土地	0.01*	<5	/	微度	300	0.03
合计		1.19				300	3.60

4.2水土流失影响因素分析

(1) 自然因素

- ①降水集中分配，降雨强度大；
- ②岩性松散易风化；
- ③土层浅薄抗侵蚀力低。

(2) 人为因素

①新建道路及桥梁，会产生土石方开挖和填筑等活动，造成土质松散，易造成水土流失；

②工程施工过程中不采取有效的防护措施，则因为人类生产活动造成的水土流失将会加大。

有上述分析可知，自然因素的存在为人水土流失形成了内因素，而人为活动进一步改变、加剧了内因素，形成了水土流失的推动力。因此，减少人为活动和采取必要的水土保持措施是减少水土流失的重要方法。

4.3土壤流失量调查、预测

4.3.1水土流失调查

4.3.1.1调查单元

根据前面对工程建设期各项施工活动与新增水土流失的相关性分析，本项目建设期水土流失调查单元为项目建设区。因此，调查面积 1.19hm²，调查单元为道路工程区、桥梁工程区、施工场地区、临时堆土场区共 4 个调查单元。

4.3.1.2调查时段

本项目已于 2024 年 1 月开工，计划于 2025 年 12 月完工，总工期 24 个月。本方案对施工期 2024 年 1 月~2024 年 9 月采用回顾性调查，为调查期。

表 4.3-1 水土流失调查单元与时段划分表

序号	工程区	施工期		自然恢复期	
		调查面积(hm ²)	调查时段(a)	预测面积(hm ²)	预测时段(a)
1	道路工程区	0.53	0.75		
2	桥梁工程区	0.64	0.75		
3	施工场地区	0.02	0.75		
4	临时堆土场区	0.01*	0.75		
合计		1.19			

4.3.1.3 背景侵蚀模数

为了对项目建设引起的新增水土流失和项目水土保持措施完成后减少的水土流失进行预测, 需要知道项目区的土壤流失背景值。经调查分析, 项目区原地貌土壤流失强度为微度, 原地貌侵蚀模数背景值为 300/km²·a。

4.3.1.4 扰动后侵蚀模数

扰动后各分区的土壤侵蚀模数取值根据施工过程中水土流失规律, 结合本项目施工建设扰动地表的方式和特点, 并参考扰动方式类似的项目, 确定本项目施工扰动后的土壤侵蚀模数。本工程情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 工程情况表

项目	本项目
地形地貌	浅丘地貌
土壤	以水稻土和冲积土为主
气象特征	属亚热带湿润季风气候区
水土流失 工程区以水力侵蚀为主	土壤侵蚀以微度侵蚀为主
工程进度	在建
允许土壤侵蚀模数	500t/km ² ·a
扰动破坏特点	道路及沟槽土石方开挖

本项目现阶段正处于建设期, 因此施工期土壤侵蚀模数采取调查、同类型项目对比确定各调查单元扰动后土壤侵蚀模数确定, 施工期间实施的具有水土保持功能的工程包括排水措施、硬化工程、植物措施、临时遮盖措施等, 这些措施在减少土壤侵蚀、保持水土方面发挥着重要的作用。且实施的施工打围及洗车沉沙系统将施工扰动产生的水土流失流失控制在了施工范围内, 为对周边环境及市政雨水管网系统造成影响。经调查, 工程开工以来产生的土壤流失量

如下表所示。

根据施工单位反馈，本项目施工期间未发生重大水土流失危害事件或隐患，土石方无乱堆乱弃现象。建设单位结合其他类似项目水土保持工程开展经验布设的相关措施起到了一定的水土保持功能，但未能对项目区水土流失状况进行有效防治，在下阶段水土保持工程开展过程中应加强相关措施布设。

经调查，工程建设过程中，本工程造成的水土流失量，通过现场调查进行估算土壤侵蚀模数，调查结果见表 4.3-3。

表 4.3-3本工程扰动后土壤侵蚀模数调查表

调查单元	原地貌土壤平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
		施工期 (含施工准备期, 已施工)
道路工程区	300	1500
桥梁工程区	300	900
施工场地区	300	1100
临时堆土场区	300	1800

4.3.1.5调查结果

根据调查时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工期土壤侵蚀量及新增侵蚀量分别进行定量计算，计算结果详见表 4.3-4。

表 4.3-4水土流失量调查表

调查范围	调查单元	面积	背景侵蚀模数 t/(km ² ·a)	扰动模数 t/(km ² ·a)	调查时间 (a)	背景流失总量	调查水土流失总量	新增水土流失总量
施工扰动区域	道路工程区	0.53	300	1500	0.75	1.19	5.96	4.77
	桥梁工程区	0.64	300	900	0.75	1.44	4.32	2.88
	施工场地区	0.02	300	1100	0.75	0.05	0.17	0.12
	临时堆土场区	0.01	300	1800	0.75	0.02	0.14	0.11
合计		1.19				2.70	10.58	7.88

通过项目组回顾调查，虽然本项目在建设过程中，项目占地区内的地表遭受不同程度的扰动、破坏，产生了一定的水土流失，但由于施工时采取了封闭施工，及时布设了洗车沉沙及临时排水措施，由于项目区全部打围，建设场地内水土流失仅在场地区内进行迁移，未流失出建设场地外，未造成水土流失事件，无水土流失投诉事件，截止 2024 年 9 月本项目调查水土流失量为 7.88t。

4.3.1.6 水土流失预测

4.3.1.7 预测单元

本项目建设期水土流失调查与预测单元为项目建设区，涉及总面积 1.19hm²，调查单元道路工程区、桥梁工程区、施工场地区、临时堆土场区共 4 个预测单元，由于施工生产生活区现状已硬化本方案不再单独预测。

4.3.2 预测时段

据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，本工程属于建设类工程项目，根据工程建设特点，本工程水土流失调查与预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。本工程施工准备期历时较短，因此将施工准备期并入施工期一起预测。

1、施工期（含施工准备期）

在施工期间，工程开挖和填筑、堆土、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动，破坏了项目区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在降雨作用下水土流失增强，因此施工期是本次调查与预测的重点，在土建工程施工结束时，水土流失强度达到最大各区水土流失调查与预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。施工期时间按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算

本项目已于 2024 年 1 月开工，计划于 2025 年 12 月完工，总工期 24 个月。本方案对施工期 2024 年 10 月~2025 年 12 月采用预测分析即 1.17a，为预测期。

2、自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据项目区有关资料，该区自然恢复期大约需要 2 年时间，因此本项目各单元自然恢复期按 2 年计算。

表 4.3-5 预测单元及时段划分表

预测时段	预测区域	面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)
施工期	道路工程区	0.53	1.17
	桥梁工程区	0.64	1.17
	临时堆土场区	0.01*	1.17
自然恢复期	道路工程区	0.38	2.0

注 “*” 表示位于永久占地范围内不再单独计列

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤侵蚀模数背景值的确定

通过对项目区水土流失现状的调查可知,本工程水土流失以轻度侵蚀为主,通过实地勘察,分析原地貌的土地利用类型、坡度、植被覆盖度等植被,确定本工程区原土壤侵蚀模数为 300t/(km²·a)。

4.3.3.2 扰动后各预测单元各时段土壤侵蚀模数

(1) 扰动后各单元土壤流失量测算方法

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),本项目土壤流失类型主要为上方无来水工程开挖面、上方无来水堆积体、地表翻扰型一般扰动地表 3 类(按扰动方式、坡度、坡长、地表覆盖度、土壤类型和质地、气候参数等细化),其对应的计算公式如下所示:

①上方无来水工程开挖面土壤流失量按公式(23)计算:

$$M_{kw} = R G_{kw} L_{kw} S_{kw} A \dots\dots\dots (23)$$

式中:

R—降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h),查附录 C,绵羊市安州区为 4940.1;

G_{kw}——上方无来水工程开挖面土质因子, t·hm²·(hm²·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。

②上方无来水工程堆积体土壤流失量按公式（32）计算：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \dots \dots \dots (32)$$

式中： M_{dw} ——土壤流失量（t）；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲，坡面取 1.0，锥体取 0.92；

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，查附录 C，绵阳市安州区为 4940.1；

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；

（2）扰动后各单元土壤侵蚀模数

根据主体设计资料结合现场调查分析，扰动后的土壤流失量测算方法（按扰动方式、坡度、坡长、地表覆盖度、土壤类型和质地、气候参数等细化），计算得出本项目扰动后各单元侵蚀模数如下：

表 4.3-6 扰动后土壤侵蚀模数取值计算结果表

预测单元	类型	计算单元面积 (hm^2)	侵蚀模数
道路工程区	上方无来水工程开挖面	0.53	2150
桥梁工程区	上方无来水工程开挖面	0.64	1820
临时堆土区	上方无来水工程堆积体	0.01	4335

自然恢复期土壤流失量按植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式(1)、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按公式（19）计算：

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按公式（19）计算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \dots \dots \dots (19)$$

$$K_{yd} = NK \dots \dots \dots (20)$$

式中：

M_{yd} ——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， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，可获得多年平均降雨资料时，降雨侵蚀力因子 R 取值 R_d ；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ）；

表 4.3-7 自然恢复期土壤侵蚀模数取值计算结果表

预测单元	Myz	R	K	L y	Sy	B	E	T	A	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
道路工程区	3	4940.1	0.0071	0.8	3.7	0.12	1	1	0.38	946

4.3.3.3 预测结果

4.3.3.4 计算方法

本项目主要为地表翻扰型一般扰动地表及上方无来水工程开挖面等两种扰动类型，已经根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)计算出该工程区加权平均土壤侵蚀模数。

本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失预测采用《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)推荐的经验公式进行计算，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij})$$

式中：

W - 土壤流失量，t；

ΔW - 新增土壤流失量，t；

F_{ji} - 某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

M_{ji} - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km²·a，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间，a；

i - 预测单元，i=1、2、3、……、n；

j - 预测时段，j=1、2，指施工期和自然恢复期。

4.3.3.5 计算结果

根据壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失量预测结果见下表。

表 4.3-8 水力侵蚀预测结果统计表

预测单元	预测时段	流失面积 (hm ²)	扰动前侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	总流失量(t)	新增流失量(t)
道路工程	施工期	0.53	300	2150	1.17	1.86	13.33	11.47
	自然恢复期	0.38	300	946	2	2.28	7.19	4.91
	小计					4.14	20.52	16.38
桥梁工程区	施工期	0.64	300	1820	1.17	2.25	13.63	11.38
临时堆土区	施工期	0.01	300	4335	1.17	0.04	0.51	0.47
建设期	施工期					4.14	27.47	23.33
	自然恢复期					2.28	7.19	4.91
	合计					6.42	34.66	28.24

表 4.3-9 土流失量调查、预测汇总表

调查范围	调查单元	背景流失总量	调查水土流失总量	新增水土流失总量	占新增水土流失量的比例 (%)
施工扰动区域	道路工程区	5.33	26.48	21.15	58.56%
	桥梁工程区	3.69	17.95	14.26	39.49%
	施工场地区	0.05	0.17	0.12	0.33%
	临时堆土场区	0.06	0.64	0.58	1.62%
合计		9.12	45.24	36.12	100.00%

表 4.3-10 水土流失调查、预测不同时段计算汇总表

调查/预测时段	背景流失总量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失总量 (t)	占新增流失总量比例%
施工期	6.84	38.05	31.21	86.41%
自然恢复期	2.28	7.19	4.91	13.59%
合计	9.12	45.24	36.12	100.00%

以上分析预测结果表明，项目开工建设以来已造成水土流失量 10.58t，其中：原地貌土壤流失量为 2.70t，新增土壤流失量 7.88t；项目后继建设可能造成的水土流失量约为 6.42t，其中：原地貌土壤流失量 34.66t，新增土壤流失量 28.24t。

工程建设产生的水土流失总量为 45.24t，其中新增土壤流失量 36.12t，背景流失总量 9.12t。在新增土壤流失总量中其中：施工期新增土壤流失量 31.21t，占新增土壤流失总量的 86.41%，自然恢复期新增水土流失量 4.91t，占新增土壤流失总量的 13.59%。因此，施工期是本项目新增水土流失的重点时段

工程施工期间新增土壤流失量 36.12，其中道路工程区新增水土流失量为 21.15t，占新增土壤流失总量的 58.56%；桥梁工程区新增水土流失量为 14.26t，占新增土壤流失总量的 39.49%；施工场地区新增土壤流失量为 8.34t；占新增土壤流失总量的 23.06%，施工生产生活区新增土壤流失量为 0.12t；占新增土壤流失总量的 0.33%，临时堆土区新增土壤流失量为 0.58t，占新增土壤流失总量的 1.62%。因此新增土壤流失量主要集中在道路工程区、桥梁工程区是水土流失防治的重点区域。

4.4水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在基坑开挖回填及场地平整过程中，本项目在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动，占用现有的面积，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

（1）本工程总占地面积 1.19hm²，扰动地表面积 1.19hm²。在工程建成前，施工活动将破坏原有地貌，损坏或压埋原有水土保持功能，其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低，从而产生新的严重人为水土流失。

（2）建设期间对地表的开挖、填筑等施工活动，都将使地表受到不同程度的影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，从而产生新的人为水土流失。

（3）本工程的施工使得原地表、地面组成物质以及地形地貌受到扰动；地表裸露，土壤自然稳定状态受到破坏，防冲刷、抗蚀能力下降，增大水土流失量。

（4）因项目建设破坏原有生态环境，大面积土壤松懈、裸露，土体稳定性能减弱，将会导致晴天时尘土飞扬，雨天时泥水横流，甚至因排水不畅堵塞排水管网，形成内涝，使工程不能正常安全运行。

4.5指导性意见

(1)重点流失时段和流失区域指导意见

从水土流失预测结果来看，施工期是本项目的重点治理时段。道路工程区为本工程的重点治理区域。

(2)防治措施指导意见

本工程水土流失防治的重点时段应在建设期的整个施工扰动面上，除了主体工程目前设计的部分防治措施外，方案还应建立工程、植物、临时措施相结合的综合防护体系。

(3)施工时序指导意见

项目区水土流失主要发生在雨季，因此在主体工程施工安排时，场地整平、基础开挖等扰动强烈的施工应尽量避免雨季。对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施，施工前先必须修筑径流排导工程，临时堆土前首先进行拦挡措施的布设。土石方挖方工程和填方工程尽量同步，减少临时堆土量。在满足工程建设要求的情况下，就近利用土石方，尽量避免土石方运移产生的水土流失。使水土保持工程和主体工程在施工时相配套，特别做好临时防护工程，减少施工中水土流失的发生。

5水土保持措施

5.1防治分区划分

5.1.1分区目的

进行防治分区的目的在于将水土流失影响因素基本相同的区域划分在一起，便于科学合理的布设防治措施，采用大致相同的防治措施及典型设计，具体到各个防治点，进而可以用典型设计的工程量推算整个分区的工程量。同时，水土流失防治分区还可以为水土流失预测及水土保持监测奠定基础。

5.1.2分区依据

根据现场调查(勘测)结果，在确定的防治责任范围内，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分区，将水土流失影响因素相同的区域划分到一起。

5.1.3分区原则

- (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) 一级区应具有控制性、整体性、全局性,线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下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。

5.1.4防治分区结果

根据确定的分区原则，结合项目区自然条件、主体工程施工特点、施工工期等因素的分析，项目建设区划分为道路工程区、桥梁工程区、施工场地区、临时堆土场区共 4 个防治分区。

表 5.1-1 本项目水土流失防治分区表

防治分区	占地性质	防治责任范围 (hm ²)	建设内容
道路工程区	永久占地	0.53	主要包括路基段长 162.518m 宽 29m, 及其管线组成
桥梁工程区	永久占地	0.64	主要包括桥梁段长 267m, 桥面为双向四车道, 宽 29m, 及其管线组成
表土堆场	临时占地	0.01*	道路起点 0+000~0+030 段道路征地范围内, 不重复计列
施工场地区	临时占地	0.02	位于永久占地范围外, 属于临时占地
合计		1.19	

说明：施工场地和临时堆土区位于永久占地范围内，不重复计列面积；

5.2 防治措施总体布局

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

表 5.2-1 工程水土流失防治措施体系表

分区	措施类型	措施	实施部位	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	项目区可剥离表土区域	主体已实施
		表土回覆	道路中部绿化区域	主体设计
		土地整治	道路中部绿化区域	主体设计
		dn300 雨水管	路面以下	主体设计
		dn400 雨水管	路面以下	主体设计
		雨水口	路面排水	主体设计
	植物措施	植草护坡	道路边坡	主体设计
		灌草绿化	道路中部	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	裸露区域	主体已实施
		临时排水沟	道路两侧	方案新增
		临时沉砂池	排水沟末端	方案新增
		防雨布遮盖	裸露区域	方案新增
桥梁工程区	工程措施	DN150 雨水管	桥面以下	主体设计
		DN100 雨水管	桥面以下	主体设计
		雨水口	桥面排水	主体设计
	临时措施	泥浆沉淀池	桥墩一侧	主体已实施

		防雨布遮盖	裸露区域	方案新增
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	生活区周边	主体已实施
临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	表土堆场表面	主体已实施
		临时撒草	表土堆场表面	方案新增
		编织土袋挡护	表土堆场坡脚	方案新增
		临时排水沟	表土堆场周边	方案新增
		临时沉沙池	排水沟末端	方案新增

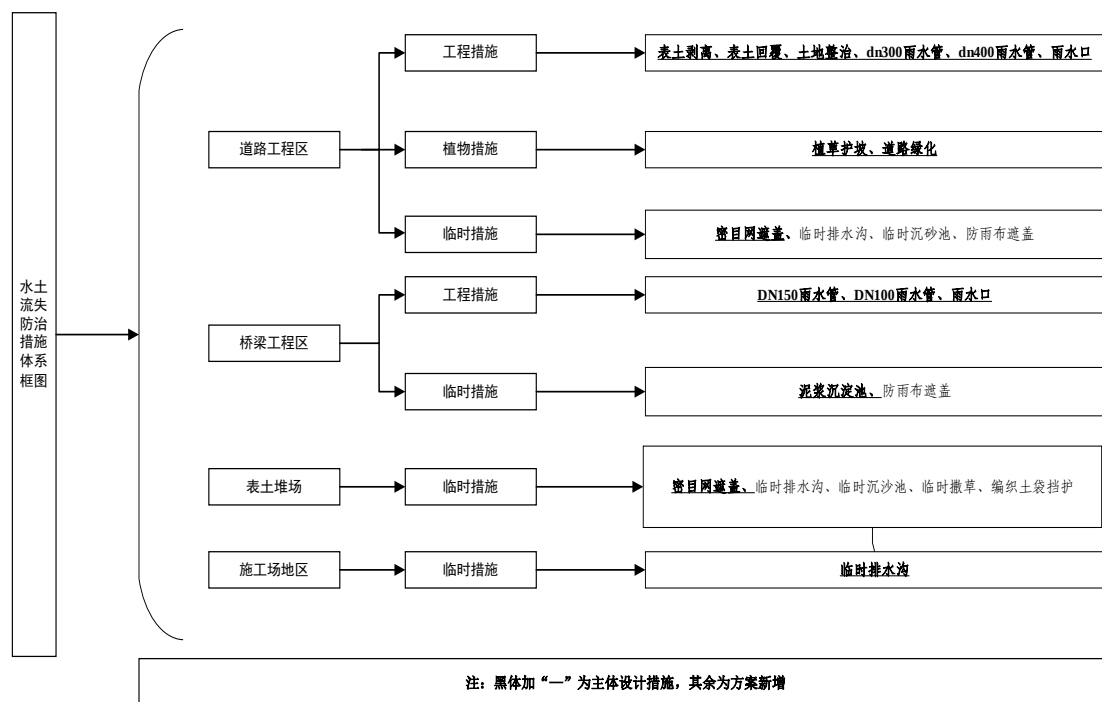


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 防治措施设计标准及等级

一、工程措施设计

(1) 土地整治：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）设计，覆土厚度：林地 $\geq 0.5\text{m}$ （表土 0.2m ），草地 $\geq 0.3\text{m}$ （表土 0.1m ）；

(2) 在主体工程之外规划的水土保持工程，设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则；

(3) 设计采用的技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018),同时参照水利部和相关行业有关的技术规范,工程设计满足有关技术规范的要求。

二、植物措施设计

本项目道路工程按照 1 级植被建设工程执行,采用园林绿化工程标准;表土堆放场应采用 3 级植被建设工程执行,鉴于位于城市区域,植物措施标准提高至 2 级,以满足水土保持施工要求。

项目区立地条件较好,树草种选择的基本原则是“适地适树,适地适草”,根据项目区气候特点和不同施工迹地的立地条件,乔木树种采用小叶樟,灌木选择木春菊,草种选择细叶麦冬、吉祥草。

三、临时措施设计

根据《防洪标准》和《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)等有关工程设计等级的相关规定,结合项目区防护安全性要求,临时排水沟排水标准为 3~5 年一遇短历时暴雨;本项目位于城市建成区和城市规划区,因此临时排水沟按照 5 年一遇 10min 短历时暴雨标准设计。

5.3.2 道路工程区

一、主体设计的水保措施

1、工程措施

(1) 表土剥离

本项目在施工前已对该区域进行了表土剥离,剥离面积为 0.09hm^2 ,平均剥离厚度为 25cm。经统计,场平期间共计剥离表土 0.02 万 m^3 。

(2) 表土回覆

根据主体设计,本项目表土回覆面积 0.03hm^2 ,工程拟回覆表土厚度 50cm,共需回覆表土 0.02 万 m^3 ,表土回覆拟利用前期剥离的表土,无需外借。

(3) 土地整治

覆土前进行了土地整治,提高植物措施的成活率与保存率,共计土地整治 0.03hm^2 。

(4) 雨水管、雨水口

本段雨水管道布置于道路两侧车行道下,管径为 $\text{dn}300\sim\text{dn}400$,采用 II 级

钢筋混凝土管，管道全长 305m（dn300 管道 90m，dn400 管道 215m），雨水连接接口为管径 dn500 的 II 级承插式钢筋砼管，雨水收集后由道路中部向两侧上下游排放。

本工程雨水口采用预制混凝土装配式双算雨水口，雨水篦子采用重型铸铁雨水篦，共计设置 15 个。

2、植物措施

（1）植草护坡

为了有效增强挖方、填方边坡的稳定性，本项目边坡植草护坡面积 3479m²，采用成品草皮无需回覆表土，

（2）灌草绿化

本项目绿化主要包括路基段的中分带绿化，路基段种植整形灌木，经统计本项目共计绿化面积 336m²。

3、临时措施

（1）密目网遮盖

本项目已开工，在施工期间对道路工程区域内临时堆存的砂石料等施工材料进行密目网遮盖，采用人工运输、搭接、压盖，考虑密目网的重复利用，经统计，施工期间共计使用密目网约 5000m²。

二、方案新增水保措施

1、临时措施

（1）洗车池

为了减少泥沙带入城市区域，本方案新增施工出入口处设置洗车槽 1 座。洗车槽净空尺寸长×宽×深=8.0m×4.0m×0.50m，两侧采用 M7.5 浆砌页岩砖砌筑，壁厚 0.3m，底部铺 0.15m 碎石，槽底采用 C20 混凝土浇筑，采用雨水管冲洗进出车辆。

（2）临时排水沟、临时沉沙池

根据施工组织设计，本项目经历的雨季较长，为有效排导施工期间的降雨，本方案新增临时排水+临时沉沙池的防护措施，临时排水系统包括临时排水沟和临时沉砂池，其中临时排水沟采用矩形断面，净空尺寸为宽×深=0.4×0.4m，沉砂池采用矩形断面，断面尺寸为长×宽×深=3×2×1.2m。结合主体设计，

方案新增的临时排水沟、临时沉砂池均采用 M7.5 浆砌页岩砖砌筑，沟壁利用 M10 砂浆抹面水泥砂浆抹面。方案设计临时排水沟 160m，临时沉砂池 2 座。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）要求，本方案对新增的临时排水沟的过流能力进行校核，过程如下。

①雨水设计流量计算公式如下：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad (\text{式 5-1})$$

式中：

Q_m —洪峰流量， m^3/s ； ϕ —径流系数（取 0.85）； q —设计重现期和降雨历时内的降雨强度， mm/min ； F —汇水面积， km^2 。

查阅四川省降雨强度图集计算得绵阳市设计重现期和降雨历时内的降雨强度 $q=2.06$ 。

表 5.3-1 排水流量计算成果表

截排水位置	径流系数	5 年一遇 10min 降雨强度 I (mm/min)	排水沟最大集雨面积 F (hm^2)	最大洪峰流量 (m^3/s)
道路工程区	0.85	2.06	1.45	0.423

②排水沟过流能力计算

$$Q = VA; V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}; R = A/x \quad (\text{式 5-2})$$

式中： n —粗糙系数； i ——坡降； R ——排水沟水力半径， m ； A ——沟渠过水断面面积， m^2 ； b ——渠道底宽， m ； χ ——湿周， m 。

表 5.3-2 过流能力校核成果表

截排水位置	净空尺寸 ($B \times H$)	断面形式	过流面积	水力半径	沟道比降	沟道糙率	设计流量
			A	R	I	n	$Q_{\text{设}}$
道路工程区	$0.4 \times 0.4\text{m}$	矩形	0.160	0.133	0.012	0.015	0.426

综上，经计算，方案在用地红线外新增的临时排水系统最大洪峰流量为 $0.423\text{m}^3/\text{s}$ ，方案规划设计的流量为 $0.426\text{m}^3/\text{s}$ ，满足场地的排水规划要求。

(3) 防雨布遮盖

项目在施工期间道路工程基础及管网的开挖，产生有部分的裸露地表和临时堆土，遇降雨将产生水土流失，针对实际情况，方案补充防雨布临时遮盖措施。管沟开挖时有回填土就近堆于管沟一侧，方便及时回填。由于随挖随填，

堆存时间较短，本方案仅布设防雨布临时遮盖。本方案考虑重复利用因素，在施工中预备防雨布 2000m²。

表 5.3-3道路工程区水土保持措施统计表

项目分区	措施类型	措施项目	单位	数量	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	主体已实施
		表土回覆	万 m ³	0.02	主体已有
		土地整治	hm ²	0.03	主体已有
		dn300 雨水管	m	90	主体已有
		dn400 雨水管	m	215	主体已有
		雨水口	个	15	主体已有
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.35	主体已有
		灌草绿化	hm ²	0.03	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	5000	主体已实施
		洗车池	座	1	方案新增
		临时排水沟	m	160	方案新增
		临时沉沙池	座	2	方案新增
		防雨布遮盖	m ²	2000	方案新增

5.3.3桥梁工程区

一、主体设计或施工单位已实施的水保措施

1、工程措施

(1) 雨水管、雨水口

本段雨水管道布置于道路两侧车行道下，管径为 DN100~DN150，采用镀锌钢管，管道全长 564m（DN100 管道 50m，dn150 管道 514m），雨水连接口为管径 dn500 的 II 级承插式钢筋砼管，雨水收集后由道路中部向两侧上下游排放。

本工程雨水口采用预制混凝土装配式双算雨水口，雨水篦子采用重型铸铁雨水篦，共计设置 10 个。

2、临时措施

施工时灌注产生的泥浆若不经处理就进入河流，将对下游河流水面产生水土流失危害，因此需要在涉水桥墩基坑边布设泥浆沉淀池，对产生的泥浆进行收集，泥浆沉淀池尺寸为长 2.5m×2m 宽×1m，沉淀后的泥浆需及时运至弃渣场，禁止堆放在河边。主体工程在设计时已将相关费用考虑进主体工程临时工程费用中。共设置泥浆沉淀池 2 座。

二、方案新增水保措施

1、临时措施

(1) 防雨布遮盖

项目在施工期间桥梁基础开挖，产生有部分的裸露地表和临时堆土，遇降雨将产生水土流失，针对实际情况，方案补充防雨布临时遮盖措施。管沟开挖时有回填土就近堆于管沟一侧，方便及时回填。由于随挖随填，堆存时间较短，本方案仅布设防雨布临时遮盖。本方案考虑重复利用因素，在施工中预备防雨布 1000m²。

表 5.3-4 景观绿化区水土保持措施调查统计表

项目分区	措施类型	措施项目	单位	数量	备注
桥梁工程区	工程措施	DN100 雨水管	m	50	主体已有
		DN150 雨水管	m	514	主体已有
		雨水口	个	10	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1000	方案新增
		泥浆沉淀池	座	2	主体已有

5.3.4 临时堆土区

一、主体设计或施工单位已实施的水保措施

1、临时措施

(1) 密目网遮盖

根据现场调查，开工前施工单位已将可剥离的表土进行剥离堆存，并采取临时遮盖措施，经统计，共计使用需密目网 1000m²。

二、方案新增水保措施

1、临时措施

(1) 临时排水沟及沉砂池

由于临时堆土场后续将经历雨季，为防止降水及地面径流对临时堆土造成影响，在临时堆土场周边宜设置临时排水沟，在临时排水沟适当处设置沉砂池使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙，临时排水沟和临时沉砂池在基坑回填后继续作为场内临时排水措施使用。临时排水沟净空尺寸 30cm × 30cm（深 × 宽），沟壁厚度 12cm，采用 M5 水泥砂浆砌 MU7.5 页岩砖厚 12cm，M10 水泥砂浆抹面 2cm，底板采用 C20 素混凝土现浇厚 10cm。共需修建临时排水沟 96m。排水沟等级为 3 级，排水标准为 5 年一遇短历时暴雨。在排水沟出口设置一座临时

沉砂池，临时沉砂池采用 M7.5 浆砌红砖，断面为矩形，净空尺寸：1.5m × 1.0m × 1.0m（长 × 宽 × 高），衬砌厚 27cm（砖 24cm，水泥砂浆 3cm），共需修建临时沉砂池 1 座。

（2）临时撒草

根据现场调查，为防止水土流失，施工单位对临时堆土区布设了密目网进行防护，为保证防护效果，本方案增加临时撒草的措施，经估算共需临时撒草 300m²。

（3）编织土袋挡护

为防治水土流失需在临时堆土坡脚处进行拦挡，土袋拦挡为梯形断面，上底宽 0.5m，下底宽 0.6m，高 1m，表土临时堆场预估需要编织土袋挡墙约 96m。

临时堆土区排水可直接依托于道路工程区新增临时排水沟，本区不再新增。

表 5.3-1 临时堆土区水土保持措施调查统计表

项目分区	措施类型	措施项目	单位	数量	备注
临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	m ²	1000	主体已实施
		临时撒草	m ²	300	方案新增
		临时排水沟	m	96	方案新增
		临时沉砂池	座	1	方案新增
		编织土袋挡护	m	96	方案新增

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，临时排水沟等级确定为 3 级，排水标准为 5 年一遇 10min 短历时暴雨。

截排水沟设计排水流量采用小流域面积设计流量式，计算公式如下：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： Q_m —设计排水流量，m³/s；

φ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F —汇水面积，km²。

表 5.3-5临时排水沟设计排水流量表

部位	径流系数	平均降雨强度(P=20%)	汇水面积	设计排水流量
		mm/min	km ²	m ³ /s
临时堆土区	0.65	1.97	0.0091	0.194

截排水沟断面尺寸按均匀流计算，计算公式如下：

$$Q = \frac{1}{n} A i^{\frac{1}{2}} R^{\frac{2}{3}}$$

式中：n—粗糙系数；

A—过流面积，m²；

i—底坡；

R—水力半径。

表 5.3-6临时排水沟水力参数表

部位	结构型式	底坡	糙率	宽	深	过水流量
				m	m	m ³ /s
临时堆土	矩形浆砌砖砂浆抹面	≥0.03	0.015	0.30	0.30	0.224

经计算，临时堆土区和施工临时设施区的临时排水沟过流能力均大于设计洪水流量，满足过流要求。

5.3.5施工场地区

1、主体设计或施工单位已实施的水保措施

(1)、临时排水沟

根据现场调查，施工场地已于活动板房前后及周边设置有临时排水沟，排水沟接入集水井，以收集周边雨水并沉淀后排入道路雨水管网，排水沟断面为矩形，净空尺寸宽×深=30cm×30cm，采用 M5 水泥砂浆砌 MU7.5 页岩砖厚 12cm，M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，底板采用 C15 素混凝土现浇厚 10cm。经统计，共设临时排水沟 65m。具有水土保持功能，属于水土保持措施。

由于该地块为本项目建设单位后期待建地块，且后期待本项目完成后进行绿化，施工场地区直接采用集装箱，基本不涉及土石方开挖，因此本方案不再新增水保措施。

5.3-7施工场地区水土保持措施调查统计表

项目分区	措施类型	措施项目	单位	数量	备注
施工场地区	临时措施	临时排水沟	m	65	主体已实施

5.3.6防治措施工程量汇总

表 5.3-8项目水土保持措施工程量汇总

项目分区	措施类型	措施项目	单位	数量	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	主体已实施
		表土回覆	万 m ³	0.02	主体已有
		土地整治	hm ²	0.03	主体已有
		dn300 雨水管	m	90	主体已有
		dn400 雨水管	m	215	主体已有
		雨水口	个	15	主体已有
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.35	主体已有
		灌草绿化	hm ²	0.03	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	5000	主体已实施
		洗车池	座	1	方案新增
		临时排水沟	m	160	方案新增
		临时沉沙池	座	2	方案新增
		防雨布遮盖	m ²	2000	方案新增
桥梁工程区	工程措施	DN100 雨水管	m	50	主体已有
		DN150 雨水管	m	514	主体已有
		雨水口	个	10	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1000	方案新增
		泥浆沉淀池	座	2	主体已有
临时堆土区	临时措施	密目网遮盖	m ²	1000	主体已实施
		临时撒草	m ²	300	方案新增
		临时排水沟	m	96	方案新增
		临时沉砂池	座	1	方案新增
		编织土袋挡护	m	96	方案新增
施工场地区	临时措施	临时排水沟	m	65	主体已实施

5.4施工要求

5.4.1施工组织设计

（一）交通条件

水土保持工程位于建设场地内，现状交通条件能满足水保工程施工要求。

（二）施工辅助设施

水土保持工程作为本项目的一部分，施工场地布置与主体工程布置一致。

由于水土保持措施布置在整个工程区内，其工程措施量相对本项目而言较小，可依据和利用现有施工条件，工程措施和植物措施由专业队伍分标段完成。

（三）施工材料

施工用电、水泥、汽油及柴油的供应与主体工程施工一致，水土保持工程所需的建筑材料、密目网、等主要材料与主体工程材料一道同时采购。

植物措施的苗木和灌草种可在工程所在地购买；植物措施整地覆土可利用前期剥离堆放的表土。可见，本水保方案措施的施工条件满足工程要求。

（四）施工方法

（1）工程措施

土地整治：全面整地首先要清理废弃材料等，然后对场地进行土石回填，覆表土，翻耕再施肥料提升土地生产力等全面整地。

土方开挖：主要是排水沟、沉沙池基础开挖等。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。

（2）临时措施

临时遮盖：人工覆盖、搭接、压实，施工后期由人工进行拆除。

（3）植物措施施工

植物种植要注重种植植物品种的生理特性。对所采用的各种植物认真的解读其在特殊时段内的生理现象，针对其特性找出相应的适合生长环境空间和其它特定的因素以及方法，能正常的移动不影响其生长发育过程和时间。

（四）施工布置

施工布置应因地制宜，建设材料应分类存放在施工场地区，并注意有关材料防潮、防湿；施工布置应避免各单项工程间的施工干扰。

（五）施工管理

（1）工程施工过程中要合理调配土方，优化施工时序，防止挖方过多堆积。在建设用土、石、沙等堆放场地应设置明显标志集中管理，严禁随意倾倒。

（2）施工建设期应避开大风和暴雨天气，做好临时防护措施。施工场地应作好排水工作，场地要及时平整、碾压，长时间裸露地应临时防护种草。

（3）工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意

弃土石和不按程序施工。

5.4.2水土保持措施施工进度安排

本项目已于 2024 年 1 月开工建设，计划于 2025 年 12 月建设完成，建设总工期 24 个月，本方案水土保持防治措施实施进度安排横道图见下表。

表 5-8水土保持工程施工进度表

项目	2024 年				2025 年			
	1~3 月	4~6 月	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月	7~9 月	10~12 月
道路工程区								
表土剥离	---							
表土回覆							---	
土地整治							---	
雨水管					---	---		
雨水口					---	---		
植草护坡						---		
灌草绿化								---
密目网遮盖	---	---	---	---	---			
洗车池				---				
临时排水沟				---				
临时沉沙池				---				
防雨布遮盖				---	---	---		
桥梁工程区								
雨水管						---		
雨水口						---		
防雨布遮盖				---	---	---		
泥浆沉淀池						---		
临时堆土区								
密目网遮盖	---	---	---					
临时撒草				---				
临时排水沟				---				
临时沉砂池				---				
编织土袋挡护				---				
施工场地区								
临时排水沟	---	---						
竣工验收								---

注：主体工程—— 主体已有----- 方案新增 - - - -

6 水土保持监测

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件要求：“征占地面积在0.5公顷以上5公顷以下或者挖填土石方总量在1千立方米以上5万立方米以下的项目编制水土保持方案报告表.....对水土保持方案报告表实行承诺制管理。”本工程征占地面积 1.19hm^2 ，在 0.5hm^2 以上，挖填方总量为4.64万 m^3 ，在1千 m^3 以上5万 m^3 以下，故本项目属于编制水土保持方案报告表，实行承诺制项目。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件文还规定“水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书.....”，故本工程水土保持设施自主验收报备可不提供水土保持监测总结报告。

《生产建设项目水土保持监督管理办法》（办水保〔2019〕172号）第八条也规定“.....编制水土保持方案报告书的生产建设项目水土保持设施验收材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；编制水土保持方案报告表的验收材料为水土保持设施验收鉴定书”。本工程是编制水土保持方案报告表的项目，验收材料未要求水土保持监测材料。

综上，建设单位可结合本工程生产建设特点及实际需求自行安排水土保持监测工作，水土保持监测相关技术可参照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139号）等技术标准和政策文件执行。

7水土保持投资概算及效益分析

7.1投资概算

7.1.1编制原则及依据

7.1.1.1编制原则

(1) 水土保持投资估算应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定;

(2) 工程水土流失防治投资估算编制按水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概(估)算编制规定及定额》(水总〔2003〕67号)、四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概(估)算编制规定的通知》(川水发〔2015〕9号)、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》(水保监〔2020〕63号)进行编制;

(3) 对于主体工程已有的工程,水保投资估算编制依据、编制定额、主要工程单价、材料价格、相关率费、施工机械台时费与主体工程相一致;

(4) 主体工程没有明确规定的工程,水土保持投资估算编制原则执行水利部现行有关编制规定、办法、定额。

(5) 价格水平年:本项目已开工已实施的措施按实际价,新增措施按当前价即2024年第2季度。

7.1.1.2编制依据

(1)《水土保持工程概(估)算定额》(水利部水总[2003]67号文);

(2)《水利工程施工机械台时费定额》(水利部水总[2002]116号文);

(3)《四川省建设工程工程量清单计价定额》及配套文件(2015年);

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

(5)《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标

准的通知》(川发改价格[2017]347号);

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

(7) 《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)

(8) 《四川省水利厅四川省财政厅四川省发展和改革委员会中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函[2019]1237号)

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.3 编制说明

本工程水土保持工程投资概算以《生产建设项目水土保持工程投资概(估)算编制规定》为依据,并根据国家有关水土保持工程的规程、规范和有关标准,结合本工程的具体情况进行编制。水土保持工程投资包括水土保持工程费和水土保持补偿费两部分。水土保持工程费用由水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时工程和独立费用五部分组成。

(1) 人工工资预算价格

本项目人工单价主要参照主体工程人工单价,水土保持工程措施采用中工单价 32.75 元/工时、植物措施和临时措施均按普工单价 18.75 元/工时计。

(2) 施工用电、水价

施工用电、水价与主体工程保持一致。

(3)、主要材料单价

主要材料价格与主体工程一致,不足部分参照近期的省建设工程造价管理总站发布的四川工程造价信息。

(4) 费用构成

本工程水土保持方案投资由以下几部分组成:

1) 工程措施

工程措施费=工程量×工程单价;

2) 监测措施

①土建设施及设备

土建设施及设备费=工程量或设备清单×工程（设备）单价；

②安装费

安装费按设备费的百分率计算；

③建设期观测运行费

建设期观测运行费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数；

3)临时工程

临时防护措施费=临时防护措施工程量×工程单价；

4)独立费用

独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持验收报告编制费等 5 项。

①建设管理费

建设管理费：按水土保持工程措施、植物措施、施工临时措施投资合计的 2% 计列。

②水土保持监理费

已纳入主体工程监理范围。

③科研勘测设计费

根据已签订的合同价格计列。

④水土保持监测费

本项目为报告表项目，依据“水保〔2019〕160 号”相关规定，报告表项目监测不作要求。因此本次不再计列水土保持监测费。

⑤水土保持设施验收报告编制费

结合市场价格，根据项目实际计列。

（5）基本预备费

本工程已开工建设，按工程措施、植物措施、施工临时措施和独立费用四部分新增投资计的 8%计算；

(6) 水土保持补偿费

根据《四川省水利厅四川省财政厅四川省发展和改革委员会中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函[2019]1237号),已开工项目应根据开工时间时施行的标准征收水土保持补偿费。故根据《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347号)的规定,本项目占地面积为 1.19m^2 , 水保补偿费为 1.547万元 (15470.00元)。

表 7.1-1 水土保持补偿费计算表

行政区	工程征占地面积(hm^2)	征收标准 (元/ m^2)	水土保持补偿费(万元)	水土保持补偿费(元)
安州区	1.19	1.30	1.547	15470.00

7.1.4 概算成果

经计算,本项目水土保持总投资为 40.31 万元,其中主体已列投资 25.05 万元,水土保持方案新增投资 15.26 万元。其中工程措施 16.52 万元;植物措施 5.61 万元;临时措施 8.99 万元;独立费用 6.62 万元(其中建设管理费 0.12 万元、水土保持监理费 0 万元、科研勘测设计费 3.50 万元、水土保持设施验收费 3.00 万元、水土保持监测费 0 万元),基本预备费 1.02 万元,水土保持补偿费 1.547 万元。

表 7.1-2 投资概算总表

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已有	合计(万元)
		建安工程费	设备费	独立费用	小计		
1	第一部分工程措施				0.00	16.52	16.52
2	第二部分植物措施				0.00	5.61	5.61
3	第三部分临时措施	6.07			6.07	2.92	8.99
4	第四部分独立费用			6.62	6.62		6.62
I	第一至四部分合计	6.07	0.00	6.62	12.69	25.05	37.74
II	基本预备费			1.02	1.02		1.02
III	水土保持补偿费			1.547	1.547		1.547
总投资 (I + II + III)		6.07	0	9.18	15.26	25.05	40.31

表 7.1-3 主体设计具有水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施	单位	工程量	单价	投资（万元）
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	150000	0.30
		表土回覆	万 m ³	0.02	112900	0.23
		土地整治	hm ²	0.03	2170	0.01
		dn300 雨水管	m	90	180	1.62
		dn400 雨水管	m	215	240	5.16
		雨水口	座	15	150	0.23
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.35	150000	5.25
		灌草绿化	hm ²	0.03	120000	0.36
	临时措施	密目网遮盖	m ²	5000	4.6	0.23
桥梁工程区	工程措施	DN150 雨水管	m	514	160	8.22
		DN100 雨水管	m	50	120	0.60
		雨水口	座	10	150	0.15
	临时措施	泥浆沉淀池	个	2	5000	1.00
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	65	189.23	1.23
表土堆场	临时措施	密目网遮盖	m ²	1000	4.6	0.46
合计						25.05

表 7.1-4 方案新增水土保持投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第一部分 工程措施				0.00
	第二部分植物措施				0.00
	第三部分临时措施				6.07
一	道路工程区				3.60
1	临时排水沟	m	160		1.11
1.1	土方开挖	m ³	35.71	31.31	0.11
1.2	砖砌体	m ³	11.59	380.78	0.44
1.3	砂浆抹面	m ²	107.4	49.69	0.53
1.4	土方回填	m ²	4.29	61.67	0.03
2	沉砂池	个	2		0.24
2.1	土方开挖	m ³	13.06	31.31	0.04
2.2	砖砌体	m ³	2.18	380.78	0.08

2.3	砂浆抹面	m ²	16.92	49.69	0.08
2.4	土方回填	m ³	5.86	61.67	0.04
3	防雨布覆盖	m ²	2000	4.94	0.99
4	防雨布拆除	m ²	2000	2.26	0.45
5	洗车池	座	1	8000	0.80
二	桥梁工程区				0.72
1	防雨布覆盖	m ²	1000	4.94	0.49
2	防雨布拆除	m ²	1000	2.26	0.23
三	临时堆土区				1.75
1	临时撒草	m ²	300	4.94	0.15
2	编制袋土石填筑	m ³	96	81.29	0.78
3	编织袋拆除	m ³	96	18.55	0.18
4	临时排水沟	m	96		0.27
4.1	土方开挖	m ³	26.01	31.31	0.08
4.2	土方回填	m ³	11.29	61.67	0.07
4.3	砖砌体	m ³	1.29	380.78	0.05
4.4	砂浆抹面	m ²	13.55	49.69	0.07
5	沉砂池	个	1		0.38
5.1	土方开挖	m ³	6.06	31.31	0.02
5.2	砖砌体	m ³	1.18	61.67	0.01
5.3	砂浆抹面	m ²	8.92	380.78	0.34
5.4	土方回填	m ³	2.86	49.69	0.01
第四部分	独立费用				6.62
一	建设管理费	%	2	60716.69	0.12
二	科研勘测设计费	元			3.50
1	方案编制费	元			3.50
三	水土保持监理费	元			0.00
四	水土保持监测费	元			0.00
五	水土保持设施验收 报告编制费	元			3.00
I	第一至四部分合计				12.69
II	基本预备费	%	8	126931.03	1.02
III	水土保持补偿费				1.547
IV	工程投资合计				15.26

表 7.1-5 独立费用表

编号	工程或费用名称	合计(万元)	备注
	独立费用		
1	建设管理费	0.12	按水土保持工程措施、植物措施、施工临时措施投资合计的 2% 计列
2	水土保持监理费	0.00	计入主体工程
3	科研勘测设计费	3.50	根据已签订的合同价格计列。
4	水土保持监测费	0.00	不再单独开展水土保持监测工作，不计列。
5	水土保持验收报告编制费	3.00	按市场价格计列
合计		6.62	

表 7.1-6 单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	其中						
				人工费	材料费	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
1	防雨布覆盖	100m ²	494.49	334.08	55.66	16.37	17.87	29.68	40.83	0
2	防雨布拆除	100m ²	225.81	217.99	/	1.20	1.34	2.23	3.06	0
3	砂浆抹面	100m ²	4968.76	1806.00	844.56	139.43	155.77	271.11	372.97	0
4	浆砌红砖	100m ³	38077.75	1806.00	23789.61	1068.52	1193.72	2077.62	2858.21	0
6	人工挖土	100m ³	3131.49	2445.05	23.11	103.66	113.16	187.95	258.56	0
7	土方回填	100m ³	6166.73	4860.45	141.57	204.14	222.84	370.12	509.18	0
8	编制袋土石填筑	100m ³	8128.94	3382.56	3024.45	269.09	293.75	487.89	671.20	0
9	编织袋拆除	100m ³	1855.48	1419.84	42.60	61.42	67.05	111.36	153.20	0
10	撒播草籽	100m ²	554.47	313.20	150.41	13.15	14.07	22.02	41.62	0

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持基础效益

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。具体的量化指标为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 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、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、永久道路占地、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。

水土流失防治目标六项指标具体如下：

1、水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

项目区容许土壤流失量 500t/km²a。

3、渣土防护率

渣土防护率 = (实际拦挡的永久弃渣和临时堆土/永久弃渣和临时堆土) × 100%

4、表土保护率

表土保护率 = (保护表土数量/可剥离表土总量) × 100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复系数 = (林草植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率 = (林草植被面积/项目建设区总面积) × 100%。

本项目占地面积为 1.76hm²，其中项目扰动土地面积为 1.76hm²，经过水土保持措施治理后，治理水土流失达标面积 1.76hm²，实现林草植被建设面积 0.60hm²。

项目所在地绵阳市安居区属于西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a，通过采取各种水土保持措施治理后，项目区土壤侵蚀模数平均值预计可达到 300t/km²a，可减少土壤流失量 25.70t，施工过程中项目无永久弃土，项目场地临时堆土主要为前期剥离的表土。

表 7.2-1 水土流失防治效果综合分析表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	达标情况
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	1.17	99.99%	达标
		水土流失总面积	hm ²	1.17		
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值	t/(km ² ·a)	500	1.67	达标
		侵蚀模数达到值	t/(km ² ·a)	300		
渣土防护率 (%)	94	采取措施实际挡护的永久弃渣和临时堆土数量	万 m ³	2.31	99.57%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	2.32		
表土保护率 (%)	92	保护表土量	万 m ³	0.02	99.99%	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.02		
林草植被恢复率 (%)	97	绿化总面积	hm ²	0.38	99.99%	达标
		可绿化面积	hm ²	0.38		
林草覆盖率 (%)	25	绿化总面积	hm ²	0.38	32.48%	达标
		项目建设区总面积	hm ²	1.17		

由上述各项计算可以看出,本工程可治理水土流失面积 1.17hm²,林草植被建设面积 0.38hm²,通过水土保持措施治理后,可减少土壤流失量 25.70t,经预测项目建设区内水土流失治理度为 99.99% (目标值 97%),土壤流失控制比达到 1.67 (目标值 1.0),渣土防护率为 99.57% (目标值 94%),表土保护率 99.99% (目标值 92%),林草植被恢复率 99.99% (目标值 97%),林草覆盖率 32.48% (目标值 25%),各项指标均可达到目标值,各项措施具有良好的水土保持效果。

7.2.2 效益分析结论

通过效益分析可知,本项目水土保持措施带来的综合效益较明显,基础效益能够满足方案设定的目标值,生态效益和社会效益相协调,对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用,项目主体设计的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8水土保持管理

8.1组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，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，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

（2）工程施工期间，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，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，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和观测，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，为水土保持工程验收提供相关资料。

（5）加强与设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

8.2后续设计

1、水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。否则，根据《中华人民共和国水土保持》第五十三条规定，生产建设项目的地点、规模发生重大变化，未补充、修改水土保持方案或者补充、修改的水土保持方案未经原审批机关批准的，由县级以上人民政府水行政主管部门责令停止违法行为，限期补办手续；逾期不补办手续的，处五万元以上五十万元以下的罚款；对生

产建设单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。

2、项目在后续设计及建设期间，若水土保持措施发生变更，应按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（发布日期 2023 年 1 月 17 日，水利部令 53 号）等文件要求，一般变更纳入水土保持设施验收管理；对于重大变更，建设单位应向水土保持方案原审批机关提出重大变更备案申请，经同意后方可实施。

8.3水土保持监测

根据《水利部关于进一步深“放管服”改革 全面加强水土保持监管的意见》水保[2019]160 号中相关规定，对水土保持报告表实行承诺制管理，承诺制管理的项目在水保验收时可不提交水土保持监测总结报告，因此本项目可不进行专项的水土保持监测，但建设单位应对工程施工过程可能造成水土流失的区域进行必要的自主监测，严格落实本方案制定的防护措施体系，防治水土流失。

8.4水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革 全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号），凡主体工程开展监理项目工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目水土保持工程较简单，建设单位可将水土保持监理纳入主体工程监理任务，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。主体监理在施工过程中提出项目建设中存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。

8.5水土保持施工

(1) 主体工程招标中，应在招标文件中明确施工单位、水土保持监理单位和水土保持监测单位的责任。

(2) 主体工程的招标中，项目法人应将批准的水土保持方案报告书纳入主体工程的招标文件中，提出落实水土保持方案的具体要求，明确施工承包商防治水土流失的具体责任和义务。

(3) 施工承包商在投标文件中要对防治水土流失，落实水土保持方案做出明确承诺，与主体工程同时进行施工图设计、同时施工。中标后，施工单位与业主签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任，制定实施、检查、验收的具体方法和要求；在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

(4) 建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。采取公平、公开、公正的原则进行招标确定施工单位。对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。

8.5.1绿色施工

(1) 建设单位应明确绿色施工的要求，并提供包括场地、环境、工期、资金等方面的条件保障。向施工单位提供建设工程绿色施工的设计文件、产品要求等相关资料，保证资料的真实性和完整性。应建立工程绿色施工的协调机制。

(2) 在工程施工期间，施工单位是工程绿色施工的实施主体，应制定绿色施工实施方案，组织绿色施工的全面实施。

(3) 监理单位应对工程绿色施工承担监理责任，审查绿色施工组织设计、绿色施工方案或绿色施工专项方案，并在实施过程中做好监督检查工作。

8.6水土保持验收

水土保持设施验收的内容、程序等应按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日发布，2023年3月1日起施行，水利部令第53号发布）执行。

本项目编制水土保持方案报告表，按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等相关文件精神，本项目可由业主自主进行水土保持验收，并编制《水土保持设施验收鉴定书》，在建设单位网站公示20个工作日后，呈交水行政主管部门。