

经开区塘汛片区道路提升改造建设项目

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

编制单位：四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司

2021年12月

经开区塘汛片区道路提升改造建设项目水土保持方案报告书

责任页

四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司

责任	姓名	职务或职称		签字
批准	勾伟阳	法人		
审查	李小芳	技术负责人		
编写	文佳	编制 人员	综合说明 项目概况 项目水土保持评价 水土流失分析与预测 水土保持措施 水土保持监测 水土保持投资估算及效益分析 水土保持管理	

现场照片



三江大道东段车行道现状



三江大道东段车行道现状



三江大道东段车行道现状



三江大道东段车行道现状



塘汛街道场镇廖家巷车行道现状



塘汛街道场镇廖家巷车行道现状



塘汛街道场镇塘汛街西段车行道现状



塘汛街道场镇塘汛街西段车行道现状



塘汛街道场镇塘汛街东段车行道现状



塘汛街道场镇塘汛街东段车行道现状



塘汛街道场镇群涪中路北段车行道现状



塘汛街道场镇群涪中路北段车行道现状



塘汛街道场镇群涪中路南段车行道现状



塘汛街道场镇群涪中路南段车行道现状



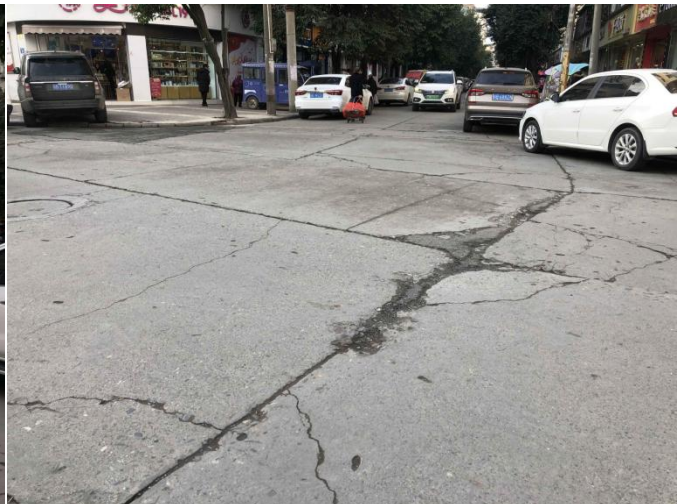
塘汛街道场镇菜巷子车行道现状



塘汛街道场镇菜巷子车行道现状



塘汛街道场镇塘汛中街车行道现状



塘汛街道场镇塘汛中街车行道现状

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 水土流失预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	12
2 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置.....	16
2.2 施工组织.....	44
2.3 工程占地.....	52
2.4 土石方平衡.....	52
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	55
2.6 施工进度.....	55
2.7 自然概况.....	56
3 项目水土保持评价	61
3.1 主体工程选址水土保持评价.....	61
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	62
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	70
4 水土流失分析与预测	72

4.1 水土流失现状.....	72
4.2 水土流失影响因素分析.....	72
4.3 土壤流失量预测.....	73
4.4 水土流失危害分析.....	76
4.5 指导性意见.....	77
5 水土保持措施.....	78
5.1 防治区划分.....	78
5.2 措施总体布局.....	78
5.3 分区措施布设.....	79
5.4 施工要求.....	84
6 水土保持监测.....	87
6.1 范围和时段.....	87
6.2 内容和方法.....	87
6.3 点位布设.....	91
6.4 实施条件和成果.....	92
7 水土保持投资估算及效益分析.....	95
7.1 投资估算.....	95
7.2 效益分析.....	103
8 水土保持管理.....	106
8.1 组织管理.....	106
8.2 后续设计.....	107
8.3 水土保持监测.....	107
8.4 水土保持监理.....	108
8.5 水土保持施工.....	108
8.6 水土保持设施验收.....	109

附件、附图

附件

附件 1: 编制单位营业执照

附件 2: 委托书

附件 3: 绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局以《关于经开区塘汛片区道路提升改造建设项目可行性研究报告（代立项）的批复》（绵经开经科发〔2021〕23号）

附件4: 绵经开建〔2020〕45号 关于启动经开区2021年拟开工建设项目前期工作的请示及处理签

附件5: 弃方承诺书

附图

附图1: 项目地理位置图

附图2: 项目区水系图

附图3: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图4: 8条道路总平面布置图

附图5: 分区防治措施总体布局及监测布点图

附图6: 典型措施布设图

附图7: 绵阳市水土保持重点防治分区图

1综合说明

1.1项目简况

1.1.1 项目建设必要性

绵阳经济技术开发区从建立至今，已经形成了较为完善的工业区，地区发展条件较好，有众多的企业、工厂等为依托。地区环境较好，经济发展迅速。本项目所处位置紧邻经开区化工环保产业园，还有日普、西普、久远、东材、旭红等项目正在建设。本项目位于绵阳市经济技术开发区塘汛片区。项目所涉及到的8条道路均为塘汛片区内的规划市政道路，主要为道路进行提升改造。由于本项目所涉及道路修建年代久远，道路基础设施陈旧、破损；道路功能不齐全；整体景观形象不佳，已不能满足经开区城市发展的需求。因此，该项目的提升改造已迫在眉睫，本项目建设是必要的。

1.1.2 项目基本情况

经开区塘汛片区道路提升改造建设项目位于绵阳经济技术开发区塘汛街道办。三江大道东段东侧以涪滨路北段为界，西侧以绵州大道为界；塘汛老城区的道路东侧以塘汛东路为界，西侧以塘汛西街为界，北接塘汛北街，南接塘汛南街。本项目为市政道路提升改造项目，路线全长为4320.29米，其中三江大道东段的道路等级为城市主干路、塘汛街东段、塘汛街西段的道路等级为城市次干路；群涪中路北段、群涪中路南段、廖家巷、菜巷子、塘汛中街的道路等级为城市支路。建设内容主要包含道路工程、排水工程、照明工程、景观工程和绿化工程等建设内容。

根据绵阳经开建设集团有限公司（以下简称“建设单位”，项目法人袁志钦）提供的资料，本项目土石方开挖总量为6.17万 m^3 （无剥离表土），土石方回填总量1.94万 m^3 （表土回覆1.48万 m^3 ），余方5.71万 m^3 ，余方中3.10万 m^3 弃方运往“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”进行回填，2.61万 m^3 弃方运往“经开区松垭滨江公园项目”进行回填。

根据建设提供的资料，本项目主要建设内容为：三江大道东段、塘汛街道场镇塘汛街东段、塘汛街道场镇塘汛街西段、塘汛街道场镇群涪中路北段、塘汛街道场镇群涪中路南段、塘汛街道场镇廖家巷、塘汛街道场镇菜巷子、塘汛街道场镇塘汛中街，共计8条道路，道路总长4320.29m，总占地面积13.09 hm^2 ，其中塘汛街道场镇塘汛街东段、塘汛街道场镇塘汛街西段、塘汛街

道场镇群涪中路北段、塘汛街道场镇群涪中路南段、塘汛街道场镇廖家巷改造部分路面主要为路面修补和铺装，不进行路面破碎重建，改造部分人行道全部进行拆除重建；三江大道东段、塘汛街道场镇菜巷子、塘汛街道场镇塘汛中街改造部分路面主要为路面破碎重建，改造部分人行道全部进行拆除重建，因此项目征占地面积为 14.08hm²。项目占地均为永久占地，占地类型主要为交通运输用地、公共管理与公共服务用地。

项目于 2021 年 11 月开工，计划 2022 年 11 月完工，总工期 12 个月。

项目总投资为 17443.71 万元，其中土建投资约 10031.89 万元，资金全部来源于建设单位自筹。

本项目拆迁房屋 2881.06m²，拆迁安置采取货币补偿机制，由当地政府统一安排，水土流失防治责任不属于本工程范围。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2020 年 12 月，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成了经开区塘汛片区道路提升改造建设项目可行性研究报告；

2021 年 2 月，贵阳建筑勘察设计有限公司完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—菜巷子岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，贵阳建筑勘察设计有限公司完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—廖家巷岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，贵阳建筑勘察设计有限公司完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—群涪中路北段岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，贵阳建筑勘察设计有限公司完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—群涪中路南段岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，贵阳建筑勘察设计有限公司完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—三江大道东段岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，贵阳建筑勘察设计有限公司完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—塘汛街东段岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，贵阳建筑勘察设计有限公司完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—塘汛街西段岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，贵阳建筑勘察设计有限公司完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—塘汛中街岩土工程勘察报告》；

2020年12月，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成了《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目初步设计》。

2021年2月10日，绵阳经济技术开发区经济发展局以《关于经开区塘汛片区道路提升改造建设项目可研报告（代立项）的批复》绵经开经科发〔2021〕23号文对项目进行了立项批复。

为了贯彻执行《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》和有关法律法规，确保本项目在建设过程中可能产生的水土流失得到全面有效的治理，建设单位绵阳经开建设集团有限公司于2021年9月委托四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司（以下简称“我公司”）负责该项目水土保持方案报告书的编制工作。我公司在接受编制任务后，按照水土保持方案的编制程序，在认真研究相关主体设计资料基础上，组织有关人员深入现场，实地踏勘，到有关部门调查收集了项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料。拟定了工程水土保持方案的设计内容、方法和重点，提出了水土保持监测计划和实施水土保持方案的各项保障措施，并于2021年11月初完成了《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2021年12月13日，建设单位邀请了三位专家对《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术评审，我公司按专家意见经认真修改和完善，于本月内完成《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.4 自然简况

项目区位于绵阳经济技术开发区塘汛街道办，属于丘陵地貌。

项目区属于北亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，雨量充沛，夏热冬暖等特点。根据绵阳市气象局多年观测资料统计，多年平均气温16.2℃，多年平均降雨量为963.2mm，年无霜期275天，年日照时数1306小时，年平均空气相对湿度79%。多年平均蒸发量789.4mm， $\geq 10^{\circ}$ 积温5320℃，年蒸发量789.1mm，大风日数7d，平均风速3.2m/s，常年主导风向为东北风。

项目区域分布道路填筑土、素填土、粉质粘土、粉土、稍密卵石、中密卵石、密实卵石、稍密含粉质粘土卵石、中密含粉质粘土卵石、密实含粉质粘土卵石、粉砂质泥岩。

涪城区自然植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种。常绿阔叶树种主要有樟、桉木、栎树、桉树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。工程建设区植被主要为杂灌、荒草，林草覆盖率 17%。

项目区位于绵阳市涪城区，水土保持区划属西南紫色土区，以水力侵蚀为主。涪城区塘汛镇不属于全国、省级水土流失重点防治区。本地区容许土壤流失量 $500t/km^2.a$ 。

项目区不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。

1.2编制依据

1.2.1法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人民代表大会常务委员会1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；

(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月通过，2012年9月20日修订，2012年12月1日施行）；

(3) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995年5月30日水利部1995第5号令，根据2005年7月8日《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》修改；2017年12月22日水利部令第49号第二次修改）；

(4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保[2018]135号）；

(5) 《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）；

(6) 《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

(7) 《关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235号）。

(8) 《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）。

(9) 《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)。

1.2.2 技术规范及标准

- (1) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)；
- (2) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (3) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (4) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (5) 《水利水电工程制图水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (7) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (8) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)；
- (9) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (10) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-6-2008)；
- (11) 《防洪标准》(GB/T50201-2015)。

1.2.3 技术文件及资料

- (1) 《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—三江大道东段岩土工程勘察报告》(贵阳建筑勘察设计有限公司, 2021年2月)；
- (2) 《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—塘汛街东段岩土工程勘察报告》(贵阳建筑勘察设计有限公司, 2021年2月)；
- (3) 《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—塘汛街西段岩土工程勘察报告》(贵阳建筑勘察设计有限公司, 2021年2月)；
- (4) 《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—塘汛中街岩土工程勘察报告》(贵阳建筑勘察设计有限公司, 2021年2月)；
- (5) 《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—群涪中路南段岩土工程勘察报告》(贵阳建筑勘察设计有限公司, 2021年2月)；
- (6) 《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—群涪中路北段岩土工程勘察报告》(贵阳建筑勘察设计有限公司, 2021年2月)；
- (7) 《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—廖家巷岩土工程勘察报告》(贵阳建筑勘察设计有限公司, 2021年2月)；
- (8) 《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目—菜巷子岩土工程勘察报

告》（贵阳建筑勘察设计有限公司，2021年2月）；

（9）《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目初步设计》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2020年12月）；

（10）《经开区塘汛片区道路提升改造建设项目可行性研究报告》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2020年12月）；

（11）《绵阳经济技术开发区经济发展局关于经开区塘汛片区道路提升改造建设项目可研报告（代立项）的批复》（绵经开经科发〔2021〕23号，2021年2月10日）；

（12）工程其它与水土保持相关的资料及图纸。

1.3设计水平年

本项目为建设类项目，工程造成的水土流失主要集中在工程施工期，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应为主体工程完工后的当年或者后一年，项目计划于2021年11月开工，计划于2022年11月完工，总工期12个月，因此，本项目设计水平年取主体工程完工后的后一年，即2023年。

1.4水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围是指依据法律法规的规定和水土保持方案，开发建设单位或个人对生产建设行为可能造成水土流失而必须采取有效措施进行预防和治理的范围，即承担水土流失防治义务与责任的范围。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，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。本项目塘汛街道场镇塘汛街东段、塘汛街道场镇塘汛街西段、塘汛街道场镇群涪中路北段、塘汛街道场镇群涪中路南段、塘汛街道场镇廖家巷改造部分路面主要为路面修补和铺装，不进行路面破碎重建，改造部分人行道全部进行拆除重建；三江大道东段、塘汛街道场镇菜巷子、塘汛街道场镇塘汛中街改造部分路面主要为路面破碎重建，改造部分人行道全部进行拆除重建，因此项目扰动面积约为14.08hm²。防治责任主体为建设单位绵阳经开建设集团有限公司，防治责任范围主要拐点坐标见下表。

表1.4-1 防治责任范围主要拐点坐标

道路名称	坐标	
	起点	终点

	X	Y	X	Y
三江大道东段	3477116.928	479047.367	3477679.298	479663.138
塘汛街西段	3475978.710	479376.812	3476069.401	479901.221
塘汛街东段	3476067.661	479901.564	3476236.961	480510.887
群涪中路北段	3476501.241	480101.851	3475819.118	480376.350
群涪中路南段	3475819.118	480376.350	3475341.613	480531.366
廖家巷	3475754.5923	479455.932	3475866.990	479737.039
菜巷子	3475177.023	479659.828	3475348.686	480117.930
塘汛中街	3475468.734	480046.143	3475218.6764	480161.2231

1.5水土流失防治目标

1.5.1执行标准等级

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）4.0.1第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、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，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，执行一级标准”。本项目位于绵阳经济技术开发区塘汛街道办,属于城市区域，因此本项目水土保持防治执行建设类项目**一级标准**。

1.5.2防治目标

(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/T50434-2018的规定。

本项目所在地不在省市级水土流失重点治理区，位于城市规划范围内，执行属西南紫色土区一级标准目标值：水土流失治理度**97%**，土壤流失控制比**0.85**，渣土防护率为**92%**，林草植被恢复率为**97%**，林草覆盖率为**23%**。

结合方案编制的原则和工程建设范围内地形地貌、土壤及水土流失特点，确定本工程水土保持防治指标如下：

(1) 水土流失治理度：对因工程建设影响而受毁损的各类水土保持设施尽可能进行恢复或重建，保护生态环境，减少水土流失。使扰动土地整治率达到**97%**。

(2) 土壤流失控制比：工程区属于轻度侵蚀区，通过背景值修正，各项水土保持措施的实施后，工程区土壤流失控制比目标确定为1。

(3) 渣土防护率：对工程建设期开挖的土石方、砂石料应进行集中堆放，进行工程措施、植物措施的双重防护，有效防治弃渣流失。项目位于城区渣土防护率提高1个百分点，使渣土防护率达到93%。

(4) 林草植被恢复率：为改善工程区的生态环境，施工结束后对项目区林草植被进行恢复，在工程在建或完建后具备绿化条件的，采取植树种草等植物措施使工程区林草植被恢复率达到97%。

(5) 林草覆盖率：项目为道路建设项目，不具备大面积建设植被条件，林草覆盖率修订为17%。

表1.5-1 项目区水土流失防治指标值

项目名称	一级标准		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	/	97	/	/	/	97
土壤流失控制比	/	0.85	/	+0.15	/	1.0
渣土防护率(%)	90	92	/	+1	90	93
林草植被恢复率(%)	/	97	/	/	/	97
林草覆盖率(%)	/	23	/	-6	/	17

1.6项目水土保持评价结论

1.6.1主体工程选址评价

本项目为道路改造项目，建设符合国家产业政策的要求，项目建设区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，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，项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》等相关法规的约束性规定。从水土保持角度评价本项目是可行的。

本项目建设位置为绵阳经济技术开发区塘汛街道办，工程选址唯一，无比选选址方案。综上所述项目选址基本无制约性因素，选址具有合理性和唯一性。

1.6.2建设方案与布局评价

(1) 建设方案评价结论

三江大道东段起点接绵州大道，止点接涪滨路，该段道路全部为已建道路，道路全长 833.93 m，标准红线宽度60m，设计速度60km/h，双向六车道，

道路等级为城市主干路。

塘汛街东段起点接绵州大道中段，止点接塘汛东路，该段道路部分为已建道路，道路全长632.41 m，标准红线宽度36m，双向四车道，设计速度40km/h，道路等级为城市次干路。

塘汛街西段起点接塘汛西路，止点接绵州大道中段，该段道路部分为已建道路，道路全长532.19 m，标准红线宽度30m，双向四车道，设计速度40km/h，道路等级为城市次干路。

群涪中路北段起点接塘汛北街，止点接塘坊大道，该段道路部分为已建道路，道路全长745.50m，标准红线宽度20m，双向两车道，设计速度20km/h，道路等级为城市支路。

群涪中路南段起点接塘坊大道，止点接塘汛南街，道路全长 502.47m，红线宽度 20m，设计速度 20km/h，道路等级为城市支路。

廖家巷起点接塘汛西路，止点接友谊街，该段道路全部为已建道路，道路全长302.75 m，设计速度30km/h，双向两车道，标准红线宽度16m，道路等级为城市支路。

菜巷子起点接塘汛西路，止点接塘汛中街，该段道路全部为已建道路，道路全长494.15 m，设计速度30km/h，双向两车道，标准红线宽度16m，道路等级为城市支路。该道路拆除新建。

塘汛中街起点接群丰街，止点接塘汛南街，该段道路全部为已建道路，道路全长276.90 m，设计速度20km/h，双向两车道，标准红线宽度16m，道路等级为城市支路。该道路拆除新建。

本工程所涉及到的 8 条道路，大多为水泥混凝土路面，在现状道路的条件下，进行道路“白加黑”提升；对道路的雨污水管网系统进行梳理和修缮；对道路所缺失的市政配套设施进行补充完善。

本项目场地平坦无高挖深填段，无桥隧比选。人行道栽植行道树，树种选择香樟树，胸径15cm，间距6m，共栽植342株。建设三江大道东段红线外绿化面积1.70hm²。

本项目路线走向不涉及省市县各级水土流失防治区，不涉及生态保护红线、其他特殊和重要生态敏感区，本项目基本无高挖深填段，道路布设了完善的雨水系统，人行道栽植了行道树、对项目绿化区进行了绿化，建设方案基本

符合水土保持要求。

1.7水土流失预测结果

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，在不采取水土保持措施的情况下，产生的土壤流失总量约为709.23 t，其中背景流失量为95.70 t，新增水土流失量为613.53 t，新增水土流失量占水土流失总量的86.51%。施工期是项目建设过程中产生水土流失最为严重的时期，新增水土流失量522.03 t，占新增流失总量的89.98%，因此，必须加强施工期的管理和预防措施。建设期道路工程区、绿化工程区的新增水土流失量分别占新增流失总量的80.92%、9.06%，因此，道路工程区是本项目水土流失防治和监测的重点区域。

本项目新增水土流失主要影响和危害表现在：

- (1) 影响主体工程及周边建筑物的安全。
- (2) 破坏植被，破坏原水保功能，加速了土壤侵蚀，造成水土流失。
- (3) 施工造成扬尘和泥沙流失出项目区域，污染城乡环境。
- (4) 影响区域生态环境和自然景观。
- (5) 水土流失，淤积城市管网，造成管网堵塞。

工程在投入营运后水土流失将逐步稳定，待到林草植被恢复并发挥作用后，坡面水土流失将得到有效控制，并将恢复和改善当地的生态环境。随着植被的生长恢复，公路用地内的水土流失可控制在微度水平。

1.8水土保持措施布设成果

本项目为线性工程，鉴于线路相对较短，线路走向内地貌特征基本一致，因此不按地貌类型划分进行分区。根据本项目水土流失防治责任范围、项目组成及项目区自然特征和水土流失情况，结合工程总体布局、施工时序、占地类型和占用方式以及造成水土流失的类型、水土流失的重点区域等工程建设特点综合分析进行水土流失防治分区。水土流失防治分区划分为道路工程区、绿化工程区2个一级分区。

根据施工总布置及可能产生的水土流失部位及特点，水土保持措施以永久与临时工程相结合首先控制集中、高强度的水土流失，为植物措施的实施创造条件，并及时跟进植物措施，在提高水土保持效果的同时，兼顾绿化美化要求。各分区水土流失防治措施布局及主要措施工程量如下。

1.8.1道路工程区防治措施及工程量

(1) 防治措施布设情况及施工时序

施工期间对未及时硬化的裸露地表采用密目网遮盖；为排导路基、路面雨水，采用雨水管收集路面及地块雨水后，分段排入涪江，新建30cm×40cm的土质排水沟160m，新建d300~d1500雨水管1941m，采用II级钢筋混凝土承插管。本项目雨水管主线布置于非机动车道下，管顶覆土0.6-3.8m。新建雨水口145口，雨水口深度为0.7米，加深0.3米作沉沙室。路基施工完成后人行道重新铺设透水砖。

(2) 防治措施工程量

工程措施：本项目更换破损雨水管道，d300~d1500雨水管817m。新建d300~d1000雨水管1124m，设置雨水口145个，敷设透水砖5.98hm²。

临时措施（新增）：施工过程中对裸露地表及临时堆土采取密目网遮盖，遮盖面积1.2hm²，设置临时排水设施，长度约160m，设置临时排水沟2座。

1.8.2绿化工程区

(1) 防治措施布设情况及施工时序

施工前期对绿化区进行了绿化覆土，绿化覆土来源于建设单位位于塘汛街道红五村的红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）所剥离的表土。施工期间对未及时硬化的裸露地表采用密目网遮盖。路基施工完成后人行道栽植桂花并建设绿化带。

(2) 防治措施工程量

1) 工程措施（主设）

绿化工程区共回覆表土约1.48万 m³，所用表土均来自建设单位位于塘汛街道红五村的红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）所剥离的表土。

2) 植物措施（主设）

种植香樟965株，项目红线内绿化面积0.63hm²，项目红线外绿化面积1.7hm²。

3) 临时措施（新增）

密目网覆盖：施工过程对裸露地表采取密目网覆盖措施，遮盖面积约0.8hm²。

1.9水土保持监测方案

(1) 本项目水土保持监测范围面积共计 14.08hm²。

(2) 水土保持监测内容包括：扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施及存在的水土流失隐患及危害。

(3) 结合本项目实际情况，监测时段定为设计水平年，即 2021 年 11 月-2023 年 12 月底。

(4) 监测频次：汛期每月 1 次，非汛期每 3 个月 1 次；水土流失危害监测在施工期每月监测 1 次，自然恢复期每 3 月 1 次，降雨量大于 25mm 时及时监测，发生重大水土流失事件时在事后一周内加测；水土保持措施防治效果监测在施工期每两月监测 1 次，自然恢复期每 1 年监测 1 次。

(5) 本项目监测的方法主要采用巡查法。

1.10水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 投资估算

本项目水保工程总投资为 1893.16 万元（其中主体已列 1839.31 万元，方案新增投资 39.11 万元），其中工程措施 500.58 万元，植物措施 1334.84 万元，施工临时工程 12.27 万元，独立费用 27.17 万元（水土保持监测费 9.0 万元），基本预备费 3.56 万元，水土保持补偿费 183043.87 元。

1.10.2 效益分析

通过水土保持措施治理后，水土流失治理达标面积 14.08hm²，植被恢复面积 2.53hm²，减少水土流失量 417.30 t。经预测项目建设区内水土流失治理度为 100%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.0（目标值 1.0），渣土防护率 100%（目标值 93%），林草植被恢复率为 100%（目标值 97%），林草覆盖率为 17.97%（目标值 17%）。

1.11 结论

（一）结论

本项目属于改建项目，项目建设符合国家相关产业政策的要求，符合经开区规划，项目建设区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未涉及国家级水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，项目建设的水土保持不存在绝对制约因素。本项目选址选线、建设方案、水土流失防治措施可行，水土流失防治标准采用一级标准，符合水土保持法法规、技术标准的规定。

通过主体工程设计的各项水土保持措施的实施，结合本水土保持方案设计的防治措施的后，可以形成较为完善的水土流失防治措施体系，收到较好的保水固土效益、生态效益和社会效益，可防治工程建设造成的人为水土流失，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，对周边区域造成的影响不大。从水土保持角度分析，工程建设不存在绝对限制性影响因素，工程建设是可行的，能达到控制水土流失及保护生态环境的目的。

（二）建议

（1）工程建设过程中应注重水土保持工作，土石方开挖、回填工作应严格按照相关的施工要求实施，在土石方运输过程中注意运输车的防护、覆盖等密闭处理，同时结合本项目土石方施工时序，合理安排回填、运输的时间，防止土石方二次调运产生新的水土流失现象。

（2）本方案的实施应把工程建设水土流失防治与区域水土流失治理有机结合，达到区域水土流失综合治理的目的，以较低的投资取得最大的效益。

（3）按照批复的水土保持方案，复核、优化本项目设计内容，落实水土保持各项目措施。

（4）加强施工管理，规范施工行为，严格按照水土保持方案的要求开展工作。注意临时防护措施，尤其是加强雨季施工的水土保持工作。

（5）建设单位自行进行监测或者委托具有监测能力的单位开展水土保持监测工作，依法防治水土流失。

（6）生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，建设单位应向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收鉴定书。

（7）建设单位和施工单位应与当地水行政主管部门密切联系，积极向当地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，落实好水土保持措施。

（8）建设单位在施工过程中切实做好各项防护措施，避免施工过程中的尘土、脏水、噪音等污染周边环境。

（9）按水土保持法律法规要求，积极缴纳水土保持补偿费。

表1.11-1 经开区塘汛片区道路提升改造建设项目水土保持方案特性表

项目名称	经开区塘汛片区道路提升改造建设项目		流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省(市、区)	四川省	涉及地市或个数	绵阳市	涉及县或个数	绵阳经济技术开发区	
项目规模	三江大道东段: 833.93 m×60 m, 城市主干路; 塘汛街东段: 632.41 m×36 m, 城市次干路; 塘汛街西段: 532.19 m×30 m, 城市次干路; 群涪中路北段: 745.50m×20 m, 城市支路; 群涪中路南段: 502.47×20 m, 城市支路; 廖家巷: 302.75×16 m, 城市支路; 菜巷子: 494.15×16 m, 城市支路; 塘汛中街: 276.90×16 m, 城市支路;	总投资(万元)	17443.71	土建投资(万元)	10031.89	
动工时间	2021年11月	完工时间	2022年11月	设计水平年	2023	
工程占地(hm ²)	14.0803	永久占地(hm ²)	14.0803	临时占地(hm ²)	/	
土石方量(万m ³)		挖方	填方	借方	余(弃)方	
		6.17	0.46	/	5.71	
重点防治区名称		/				
地貌类型		丘陵	水土保持区划		西南紫色土区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度	
防治责任范围面积(hm ²)		14.08	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		500	
土壤流失预测总量(t)		675.58	新增土壤流失量(t)		579.88	
水土流失防治标准执行等级		建设类项目一级标准				
防治指标	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比		1.0	
	渣土防护率(%)	93	林草植被恢复率(%)		97	
	林草覆盖率(%)	17	表土保护率(%)		92	
防治分区	工程措施(主设)	植物措施(主设)	临时措施			
防治措施及工程量	道路工程区	本项目更换破损雨水管道, d300~d1500雨水管817m。同时项目新建段新建d300~d1000雨水管1124m; 新设置雨水口145个; 人行道重新敷设透水砖5.98hm ² , (主体已列)		裸露地表及临时堆土密目网遮盖, 遮盖面积1.2hm ² (方案新增); 新建30cm×40cm的土质排水沟160m, 临时沉砂池2座(主体已列)		
	绿化工程区	绿化工程区共回覆表土约1.48万m ³ (主体已列)	种植香樟965株, 项目红线内绿化面积0.63hm ² , 项目红线外绿化面积1.7hm ² (主体已列)	堆土裸露面采取密目网遮盖0.8hm ² (方案新增)		
投资(万元)	500.58	1334.84		12.27		
水土保持总投资(万元)	1896.72	独立费用(万元)		27.17		

监理费（万元）	/	监测费（万元）	9.00	补偿费（万元）	18.3044
分省措施费（万元）	/		分省补偿费（万元）	/	
方案编制单位	四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司		建设单位	绵阳经开建设集团有限公司	
法定代表人	勾伟阳		法人代表及电话	袁志钦	
地址	四川省绵阳市经开区文武西路 471 号		地址	四川省绵阳市经开区三江大道 527 号二楼-1 号	
	邮编	621000	邮编	621000	
	联系人及电话	勾伟阳 /18113414398	联系人及电话	罗巍/15386668643	
	电子邮箱	1193870069@qq.com	电子信箱	/	

2项目概况

2.1项目组成及工程布置

2.2.1 项目地理位置

本项目位于绵阳经济技术开发区塘汛街道办，工程区地理位置详见附图1。

绵阳市位于四川盆地西北部，涪江中上游地带。地理坐标：东经103°45'-105°43'，北纬30°42'-33°03'。绵阳市东邻广元市的青川县、剑阁县和南充市的南部县、西充县；南接遂宁市的射洪县；西南界德阳市，西北与阿坝藏族羌族自治州和甘肃省的文县接壤。全市幅员面积20249km²，辖5县3区1个县级市，距四川省省会成都90km。

涪城区是绵阳市辖区，位于绵阳市中部偏西，地处涪江西岸。周边有本市的安州区、江油、游仙区、三台县及德阳市的中江、罗江。距省会成都98公里。境内丘陵起伏，沟谷纵横，地势西北高，东南低，最高海拔693米，最低海拔410米。丘陵地带较为平缓，呈条状分布，一般相对高差不超过50米，且以浅丘面积较大。

绵阳经济技术开发区（简称绵阳经开区）是全市全面建设中国科技城和社会主义现代化绵阳构建“一核两翼、三区协同”发展格局中“一核”的重要组成部分，系绵阳城市南主城区，辖塘汛街道和松垭镇。

2.1.2 项目基本情况

项目名称：经开区塘汛片区道路提升改造建设项目

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

建设地点：绵阳经济技术开发区塘汛街道办

工程性质：改建建设类

建设内容：项目共计8条道路，道路总长4320.29 m。建设内容包括道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、景观绿化工程和临时设施等。项目各道路建设规模如下：

表2.1-1 项目建设规模一览表

道路名称	建设性质	内容	路面结构	设计速度	道路等级
三江大道东段	改建	改造道路全长833.93m，宽度60m，双向六车道	沥青混凝土路面	60km/h	城市主干路
塘汛街道场镇塘汛街东段	改建	改造道路全长632.41 m，宽度36m，双向两车道	沥青混凝土路面	40km/h	城市次干路
塘汛街道场	改建	改造道路532.19 m，宽度30m，双	沥青混凝土路面	40km/h	城市次干路

镇塘汛街西段		向四车道	土路面		路
塘汛街道场镇群涪中路北段	改建	改造道路约745.50m, 宽度20m, 双向两车道	沥青混凝土路面	20km/h	城市支路
塘汛街道场镇群涪中路南段	改建	改造道路约502.47m, 宽度20m, 双向四车道	沥青混凝土路面	20km/h	城市支路
塘汛街道场镇廖家巷	改建	改造道路302.75 m, 宽度16m, 双向两车道	沥青混凝土路面	30km/h	城市支路
塘汛街道场镇菜巷子	改建	拆除新建道路约494.15m, 宽度16m, 双向两车道	沥青混凝土路面	30km/h	城市支路
塘汛街道场镇塘汛中街	改建	拆除新建道路276.90m, 宽度16m, 双向两车道	沥青混凝土路面	20km/h	城市支路

建设工期：本项目于2021年11月开工，计划于2022年11月完工，总工期12个月。

工程投资：项目总投资为17443.71万元，其中土建投资约10031.89万元，资金全部来源于建设单位自筹。

表2.1-1 项目主要经济技术指标表

序号	项目	单位	数量
1	三江大道东段		
1.1	道路等级	/	城市主干路
1.2	设计速度	km/h	60
1.3	道路长度	m	833.92
1.4	路基宽度	m	60
1.5	机动车道宽度	m	3.5
1.6	人行道宽度	m	8
1.7	占地面积	hm ²	5.00
1.8	路面结构类型	/	沥青砼
1.9	交通量设计饱和年限	年	15
2	塘汛街东段		
2.10	道路等级	/	城市次干路
2.11	设计速度	Km/h	40
2.12	道路长度	m	632.41
2.13	路基宽度	m	36
2.14	机动车道宽度	m	3.5
2.15	人行道宽度	m	5
2.16	占地面积	hm ²	2.28
2.17	路面结构类型	/	沥青砼
2.18	交通量设计饱和年限	年	10
3	塘汛街西段		
3.19	道路等级	/	城市次干路
3.20	设计速度	Km/h	40
3.21	道路长度	m	532.19
3.22	路基宽度	m	30
3.23	机动车道宽度	m	3.5
3.24	人行道宽度	m	5
3.25	占地面积	hm ²	1.60

3项目水土保持评价

3.26	路面结构类型	/	沥青砼
3.27	交通量设计饱和年限	年	10
4	廖家巷		
4.28	道路等级	/	城市支路
4.29	设计速度	Km/h	20
4.30	道路长度	m	302.75
4.31	路基宽度	m	16
4.32	机动车道宽度	m	3.5
4.33	人行道宽度	m	3.0
4.34	占地面积	hm ²	0.48
4.35	路面结构类型	/	沥青砼
4.36	交通量设计饱和年限	年	10
5	群涪中路北段		
5.37	道路等级	/	城市支路
5.38	设计速度	Km/h	20
5.39	道路长度	m	745.50
5.40	路基宽度	m	20
5.41	机动车道宽度	m	3.5
5.42	人行道宽度	m	3.0
5.43	占地面积	hm ²	1.49
5.44	路面结构类型	/	沥青砼
5.45	交通量设计饱和年限	年	10
6	群涪中路南段		
6.46	道路等级	/	城市支路
6.47	设计速度	Km/h	20
6.48	道路长度	m	502.47
6.49	路基宽度	m	20
6.50	机动车道宽度	m	3.5
6.51	人行道宽度	m	3.0
6.52	占地面积	hm ²	1.01
6.53	路面结构类型	/	沥青砼
6.54	交通量设计饱和年限	年	10
7	菜巷子		
7.55	道路等级	/	城市支路
7.56	设计速度	Km/h	20
7.57	道路长度	m	494.15
7.58	路基宽度	m	16
7.59	机动车道宽度	m	3.5
7.60	人行道宽度	m	3.0
7.61	占地面积	hm ²	0.79
7.62	路面结构类型	/	沥青砼
7.63	交通量设计饱和年限	年	10
8	塘汛中街		
8.64	道路等级	/	城市支路
8.65	设计速度	Km/h	20
8.66	道路长度	m	276.903
8.67	路基宽度	m	16
8.68	机动车道宽度	m	3.5
8.69	人行道宽度	m	3.0
8.70	占地面积	hm ²	0.443
8.71	路面结构类型	/	沥青砼

8.72	交通量设计饱和年限	年	10
------	-----------	---	----

2.1.3 项目总体布局

1、项目道路现状

本次主要为市政道路提升改造。本工程所涉及到的 8 条道路，大多为水泥混凝土路面，在现状道路的条件下，进行道路“白加黑”提升；对道路的雨污水管网系统进行梳理和修缮；对道路所缺失的市政配套设施进行补充完善。

(1) 三江道路：

本道路现状主车道为沥青砼路面，辅道为砼路面，人行道为黑白色拼接砖；两侧主要用地为经开万达商业用地和港华燃气、市政维护中心等公共服务性用地，远期规划有公园绿地。起点接绵州大道，止点接涪滨路，全长 833.926 米。

现状道路宽度为 60~80m（其中人行道宽度 3.5m，辅道两车道总宽 7.0m，侧分带宽 3.0m，主车道半幅为三车道总宽 10.5m，中央绿化带 12.0~32.0m），其中中央分隔带较宽，种植较多的高大绿植和灌木，地伏草皮。

现状道路的主要病害为：主车道为原砼路面加铺沥青形成，使用多年后砼板切割补缝处的应力反射，现状沥青路面呈现出规律性的横向裂纹，尤其是交叉口处网状裂纹更加明显。辅道为砼路面，主要病害表现为断板、错台和坑槽。人行道不连续，存在部分路段面砖缺失、沉降变形等病害。道路上标线、标志标牌等较为完善，存在着部分污损、脱落的情况。市政配套管线分布较为零散，给水、污水、通信线路和配套设备、基站等分布与中央分隔带，雨水管道布设于两侧辅道上，各类市政管线的检查井样式不统一。

现状道路共有三种样式路灯，分别为照明人行道的路灯、车行道的路灯以及交叉口的中高杆灯。

(2) 塘汛街道场镇廖家巷：

该道路为砼路面，人行道为面砖铺砌。两侧主要为住宅和小区的商业。起点接塘汛西路，止点接友谊街，全长 302.745 米。

现状道路宽度为 18~26m（左侧人行道 6.5m 面砖+双向两车道 8m+右侧人行道 8.5m 硬化）。

现状道路的主要病害为：车行道情况较好，局部存在坑洞和麻面。左半幅道路存在路边停车车位，导致道路主要依靠右半幅进行通行。因本道路设置为

RA型可上车路缘石，故较多车辆停上人行道。导致人行道发生沉降、面砖脱落和缺失。行道树根系较为发达，导致面砖拥包起拱。道路上标线为瓷砖，且交叉口无标线引导行人过街，标志、路名指示牌、路灯等等均缺失。

市政配套设施破损严重，各类市政管线的检查井样式不统一。

(3) 塘汛街道场镇塘汛街西段:

该道路为砼路面，人行道为面砖铺砌。两侧主要为住宅和小区的商业。主要有同立悦城、自由心岸、福泽源小区等。起点接塘汛西路，止点接绵州大道中段，全长 532.193米。

现状道路宽度为 41~44m（左侧人行道 5.8m 面砖铺砌+辅道 6.0m+侧分绿化带 1.5m+双向四车道 14m+侧分绿化带 1.5m+辅道 6.0m+右侧人行道 7.3m 面砖铺砌）。

现状道路的主要病害为：主车道路面情况良好，由于原侧分绿化带部分拆除后修补形成了路面，该部分路基路面与原路基路面结合较差，形成了破损和裂纹；侧分绿化带中原有行道树胸径规格多样，且根系发达，使侧分带变形、破损严重；设置于侧分带中的路灯为老式钠灯，灯杆污损，沿线设置有 10KV 架空电力线；辅道出现局部沉降、坑槽、麻面；人行道面砖污损缺失，无树池边框；人行道行道树根系较为发达，导致面砖拥包起拱；道路上标线为瓷砖，且交叉口无标线引导行人过街，缺少必要的标志、标牌等。

市政配套设施破损严重，各类市政管线的检查井样式不统一。

(4) 塘汛街道场镇塘汛街东段:

该道路为砼路面，人行道为面砖铺砌。两侧主要为住宅和小区的商业。主要有金和天府（在建）小区、三江尚城小区、经开税务局、公安局城南分局、南郊工业区管委会等。起点接绵州大道中段，止点接塘汛东路，全长 632.406米。

现状道路宽度为 39.2~41.5m（左侧人行道 5.1m 为面砖铺砌+辅道 6.0m+侧分绿化带 1.5m+双向四车道 14m+侧分绿化带 1.5m+辅道 6.0m+右侧人行道 5.1m 面砖铺砌，局部为硬化）。

现状道路的主要病害为：主车道路面沉降、坑槽，交叉口网状裂纹严重，由于原侧分绿化带部分拆除后修补形成了路面，该部分路基路面与原路基路面结合较差，形成了破损和裂纹；侧分绿化带中原有行道树胸径规格多样，根系

发达导致侧分带变形、破损严重；设置于侧分带中的路灯为老式钠灯，灯杆污损，沿线设置有 10KV 架空电力线；

辅道出现局部沉降、坑槽、麻面；人行道面砖污损缺失，无树池边框，右侧部分人行道为砼硬化；人行道行道树根系较为发达，导致面砖拥包起拱；道路上标线为瓷砖，破损严重、反光不足；道路两侧用地打围建设中，缺少必要的标志、标牌等。

市政配套设施破损严重，各类市政管线的检查井样式不统一。

(5) 塘汛街道场镇群涪中路北段：

该道路为砼路面，人行道为面砖铺砌。两侧主要为住宅和小区的商业。主要有君悦华府（在建）小区、三江尚城 2 期（在建）小区、经开税务局、斯坦福幼儿园等。起点接塘汛北街，止点接塘坊大道，全长 745.499 米。

现状道路宽度为 19.4~21m（人行道 5.7~6.3m + 双向两车道 8m + 人行道 5.7m，两侧人行道已由在建小区进行打围施工）。

现状道路的主要病害为：交叉口路面沉降、麻面、网状裂纹破损严重，路口存在路面积水现象；左半幅道路存在路边停车车位，导致道路主要依靠右半幅进行通行；沿线设置有 10KV 架空电力线；道路原有人行道面砖脱落缺失，行道树根系较为发达，导致面砖拥包起拱，无树池；道路上标线为瓷砖，破损严重、反光不足；道路两侧用地打围建设中，缺少必要的警示标志、标牌等。

市政配套设施破损严重，各类市政管线的检查井样式不统一。

(6) 塘汛街道场镇群涪中路南段：

该道路为砼路面，人行道为面砖铺砌。两侧主要为住宅和小区的商业。主要有幼儿园、科技孵化园等。起点接塘坊大道，止点接塘汛南街，全长 502.471 米。现状道路宽度为 19~21m（人行道 5.5m + 双向两车道 8m + 人行道 5.5m）。

现状道路的主要病害为：交叉口路面麻面、网状裂纹破损严重，路口存在路面积水现象，交叉口景观不统一；道路车行道路面横向裂纹、麻面、坑槽；道路上标线为瓷砖，

破损严重、反光不足；道路原有人行道面砖脱落缺失，发生沉降；行道树胸径粗大，根系较为发达，导致人行道面砖拥包起拱变形，无树池；沿线设置有 10KV 架空电力线；

道路两侧用地打围建设中，缺少必要的警示标志、标牌等。

市政配套设施破损严重，各类市政管线的检查井样式不统一。

(7) 塘汛街道场镇菜巷子:

该道路前段为土路面，后段为砼路面；前段无人行道，后段人行道宽度为6.5m和3.0m。两侧主要为塘汛小学、塘汛中三市场和中三社区。本道路起点接塘汛西路，止点接塘汛中街，全长494.147米。现状道路宽度为15.2~19.7m（人行道6.5m+双向两车道9m+人行道3.0m）。

现状道路的主要病害为：后段路面麻面、坑洞、网状裂纹破损严重；左半幅道路存在路边停车车位；道路上无标线；人行道面砖脱落缺失，部分路段为硬化；行道树大小不一，无树池；道路缺少必要的警示标志、标牌等。

市政配套设施破损严重，各类市政管线的检查井样式不统一。

(8) 塘汛街道场镇塘汛中街:

该道路为砼路面；人行道宽度为4.5m~6.5m。两侧主要为中三市场、自建居民安置小区。本道路起点接群丰街，止点接塘汛南街，全长276.903米。现状道路宽度为18.5~21.2m（人行道4.5m+双向两车道8m+人行道6.5m）。

现状道路的主要病害为：北段路面坑槽、网状裂纹破损严重；左半幅道路存在路边停车车位；道路上无标线；人行道面砖脱落缺失，部分路段为硬化；行道树大小不一，

无树池；道路缺少必要的警示标志、标牌等。

市政配套设施破损严重，各类市政管线的检查井样式不统一。

2、平面布置

本项目改造8条道路均为经开区已建设道路，道路走向一定，本项目不改变原有道路线性，三江大道东段、廖家巷、塘汛街西段、塘汛街东段、群涪中路北段、群涪中路南段仅在原有道路上加铺沥青罩面。塘汛中街、菜巷子道路对现状道路纵坡进行拆除路面并新建路面，本项目按尽量少拆迁的方式进行控制，调整了规划上交叉路口的转弯半径使其符合现状实际情况，具有可实施性。

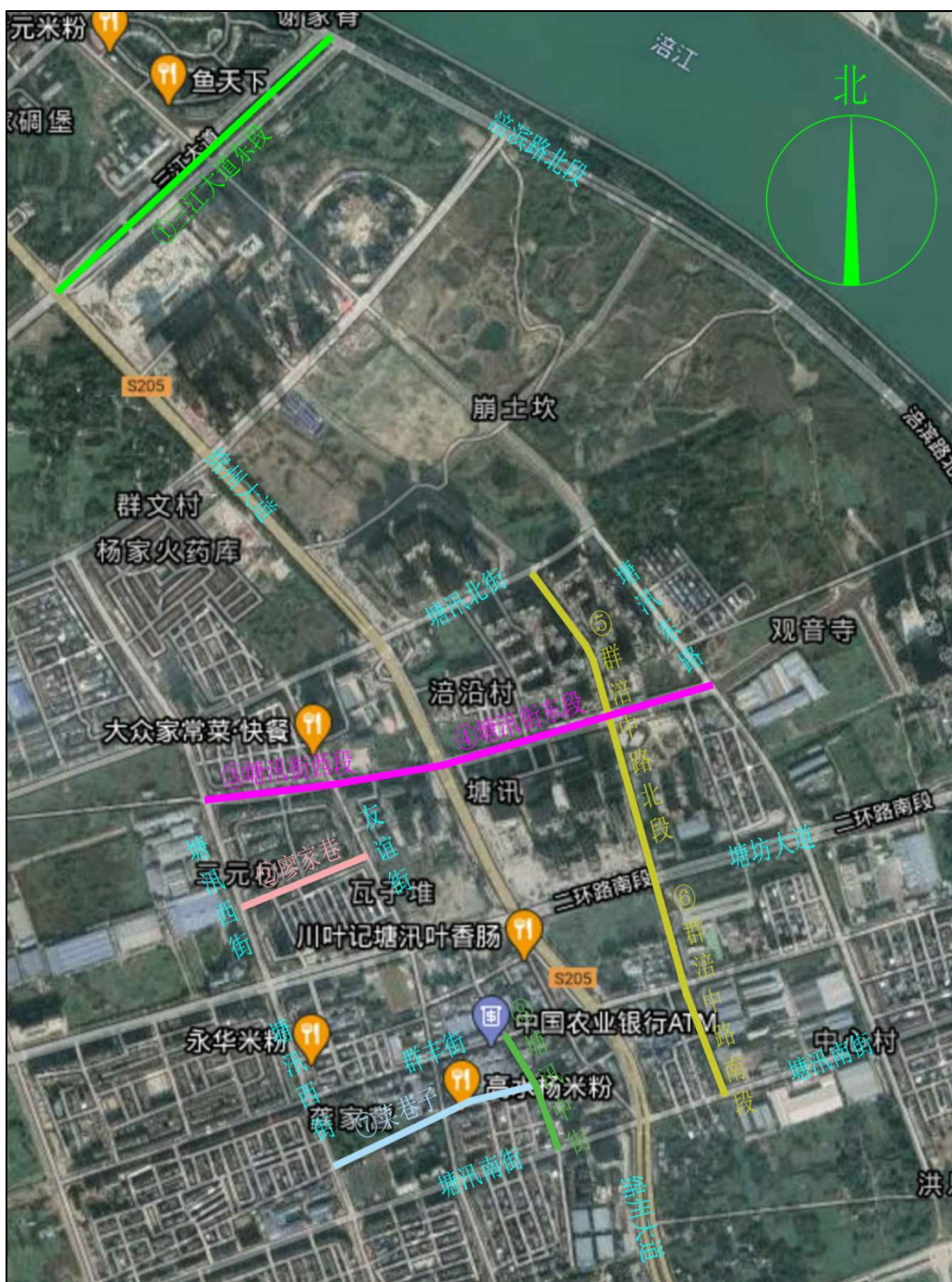


图2.1-1 项目总平面布置图

3、纵向布置

(1) 纵断面设计原则:

(1) 与工程所在地路网竖向规划、城市发展、沿线地块的开发建设时序相协调;

(2) 在满足设计规范前提下, 尽可能降低路基的填挖高度, 减少土石方量;

(3) 满足城市防洪, 满足设计洪水位要求。

(4) 考虑区内景观打造对道路竖向的要求;

(5) 有利于行车和行人安全。

(2) 纵断面设计情况

本项目在满足上述控制要素和规范的要求下, 为保证道路两侧既有建筑与道路衔接问题, 三江大道东段、塘汛街、群涪中路、廖家巷主要为现状道路提升改造, 纵断面主要为现状道路路基路面病害处治后加铺沥青混凝土路面, 局部与绵州大道相交的交叉口进行高程调整, 顺接现有交叉路口。

对于菜巷子、塘汛中街, 现有道路路面破坏严重, 且需要进一步调整道路配套管网设施。因两侧居民房、商铺标高确定, 故本次考虑按现状道路纵坡进行拆除新建路面, 以便与周边用地良好结合。

三江大道东段改造道路按现状道路纵坡, 无竖曲线, 最大纵坡0.235%, 最小纵坡0.235%。塘汛街西段改造道路按现状纵坡调整, 路线纵断面设置1个凸曲线, 凸曲线最小半径 24000m, 竖曲线最小长度90m, 最大纵坡0.393%, 最小纵坡0.3%。塘汛街西段改造道路按现状纵坡调整, 路线纵断面设置1凸曲线和1个凹曲线, 凸曲线最小半径 6000m, 凹曲线最小半径 7000m, 竖曲线最小长度90m, 最大纵坡0.393%, 最小纵坡0.3%。廖家巷、群涪中路北段、群涪中路南段、菜巷子、塘汛中街改造道路按现状纵坡调整, 最大纵坡0.36%, 最小纵坡0.098%。菜巷子路线纵断面设置1凸曲线, 凸曲线最小半径 8000m, 竖曲线最小长度52.855m。廖家巷、群涪中路北段、群涪中路南段、塘汛中街无竖曲线。

3、道路横断面

本项目改造路段, 标准横断与现状保持一致。项目横断面布置简述如下:

①三江大道东段: 8.0 米人行道+0.25 米路缘带+5.5 米非机动车道+0.25 米路缘带+4.0 米绿化带+0.25 米路缘带+4.5 米机动车道+3.5 米机动车道+3.5 米机动车道+0.5 米中间带+3.5 米机动车道+3.5 米机动车道+4.5 米机动车道+0.25 米路缘带+4.0 米绿化带+0.25 米路缘带+5.5 米非机动车道+0.25 米路缘带+8.0 米人行道=60 米,

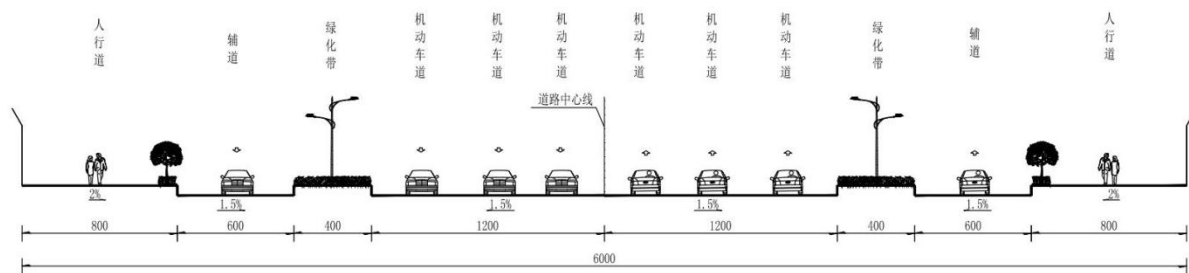


图2.1-2 道路标准横断面图（三江大道东段）

②塘汛街道场镇塘汛街东段、塘汛街道场镇塘汛街西段： B_1 人行道+0.25 米路缘带+5.5 米非机动车道+0.25 米路缘带+1.5 米绿化带+0.25 米路缘带+3.5 米机动车道+3.5 米机动车道+0.5 米中间带+3.5 米机动车道+3.5 米机动车道+0.25 米路缘带+1.5 米绿化带+0.25 米路缘带+5.5 米非机动车道+0.25 米路缘带+B2 人行道=30+B1+B2 米（ B_1 、 B_2 分别为现状道路左右侧人行道宽度）。

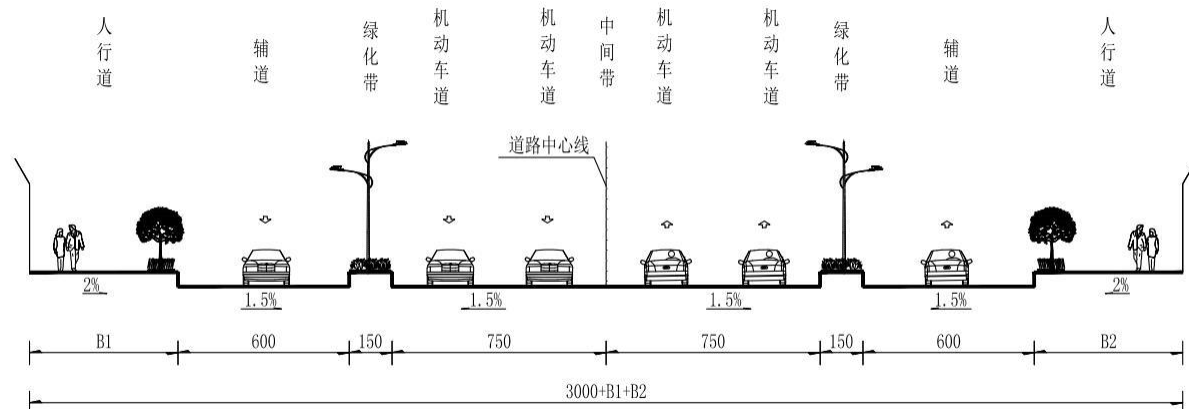


图2.1-3 道路标准横断面图（塘汛街东段、西段）

③塘汛街道场镇群涪中路北段、塘汛街道场镇群涪中路南段： B_1 人行道+0.25 米路缘带+3.5 米机动车道+0.5 米中间带+3.5 米机动车道+0.25 米路缘带+B2 人行道=8+B1+B2 米（ B_1 、 B_2 分别为现状道路左右侧人行道宽度）。

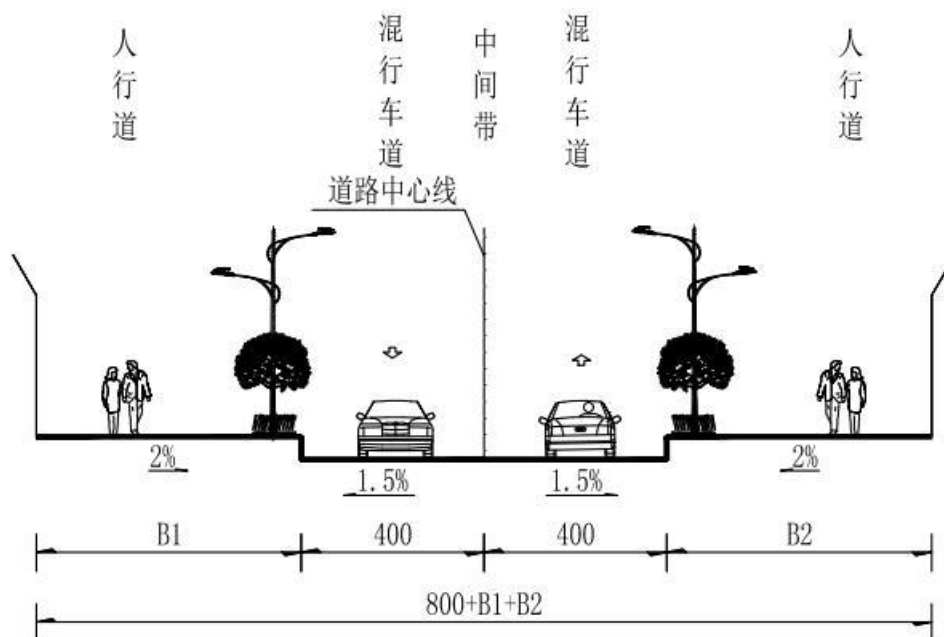


图2.1-4 道路标准横断面图（群涪中路北段、南段）

④塘汛街道场镇塘汛街道场镇菜巷子、塘汛街道场镇塘汛中街：3.0米人行道+0.25米路缘带+1.5米非机动车道+3.25米机动车道+3.25米机动车道+1.5米非机动车道+0.25米路缘带+3.0米人行道=16米。

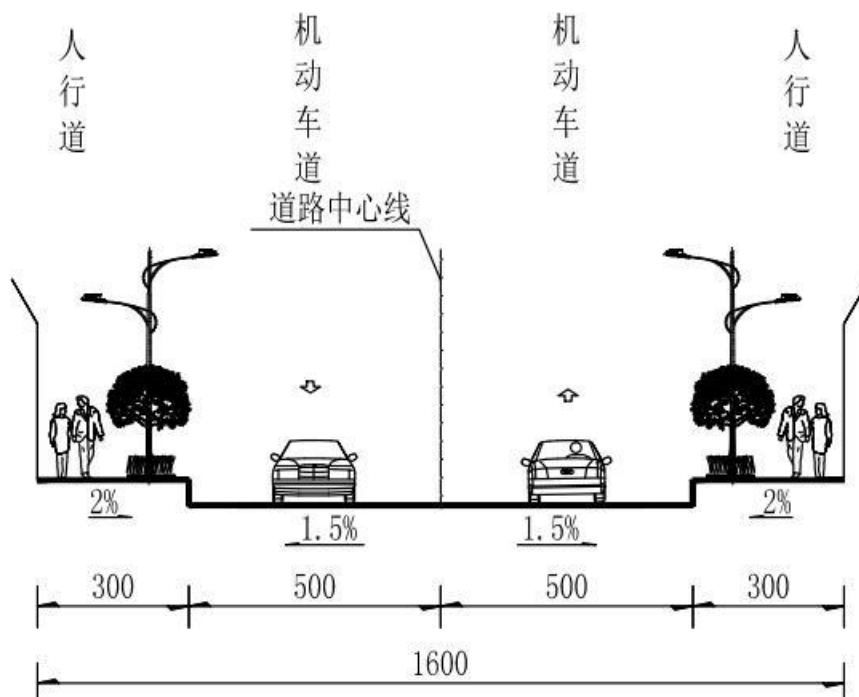


图2.1-5 道路标准横断面图（菜巷子、塘汛中街）

⑤塘汛街道场镇廖家巷：B1米人行道+10.0米机动车道+B2米人行道=10+B1+B2米（B1、B2分别为现状道路左右侧人行道宽度）。

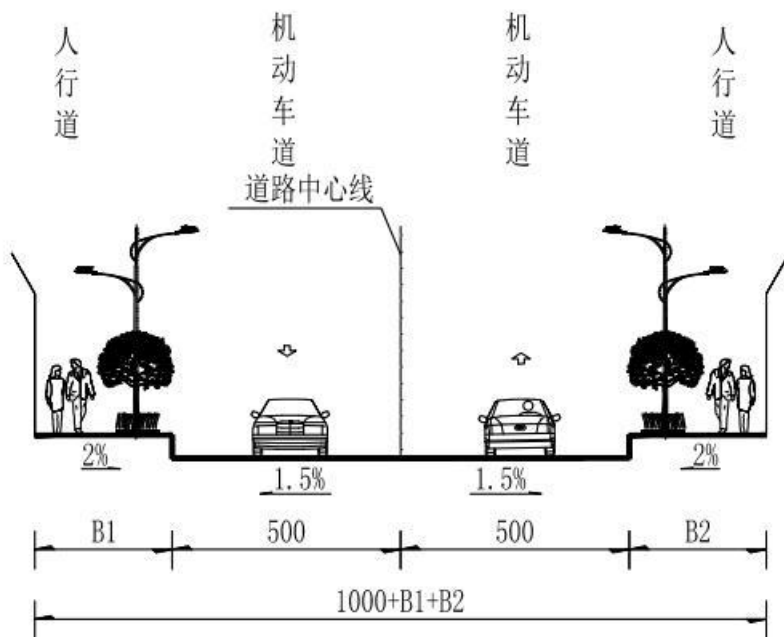


图2.1-6 道路标准横断面图（廖家巷）

2.1.4 项目组成

本项目为改建公路工程类项目，改建道路位于绵阳经济技术开发区塘汛街道办，共计8条道路，全长共计4320.29 m。建设内容包括道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、景观绿化工程和临时设施等，本项目具体组成见下表所示：

表2.1-2 项目组成表

项目组成	建设内容
道路工程	路基挖填、路面工程
排水工程	雨水管网、雨水口、检查井
景观绿化工程	行道树
照明工程	照明设施
交通工程	交通设施
临时设施	移动式指示标志、标志（单立柱）、水马

2.1.4.1 路基工程

①三江大道东段：破除沥青路面（约35483.09m²），重新新建沥青混凝土路面结构层。

②塘汛街东段：道路局部存在坑洞和麻面，本次设计将刨铣15cm厚原混凝土路面18790.40m²，重新新建沥青混凝土路面结构层。

③塘汛街西段：由于原侧分绿化带部分拆除后修补形成了路面，该部分路基路面与原路基路面结合较差，形成了破损和裂纹，交叉口网状裂纹严重，本

次设计将刨铣15cm厚原混凝土路面15538.02m²，重新新建沥青混凝土路面结构层。

④群涪中路北段：交叉口路面沉降、麻面、网状裂纹破损严重，本次设计将刨铣8cm厚原混凝土路面8670.38m²，重新新建沥青混凝土路面结构层。

⑤群涪中路南段：交叉口路面麻面、网状裂纹破损严重，本次设计将刨铣8cm厚原混凝土路面5415.9m²，重新新建沥青混凝土路面结构层。

⑥廖家巷：局部存在坑洞和麻面，本次设计将刨铣8cm厚原混凝土路面2982.7455m²，重新新建沥青混凝土路面结构层。

⑦菜巷子：破除沥青路面（约2076.20m²），重新新建沥青混凝土路面结构层。

⑧塘汛中街：破除沥青路面（约2627.98m²），重新新建沥青混凝土路面结构层。

1、改建道路路基

（1）填方边坡设计

对于本工程的提升改造道路，因两侧用地标高已固定，主要为横断面与现状的结合，不存在填方边坡的情况。

（2）挖方边坡设计

对于本工程的提升改造道路，因两侧用地标高已固定，主要为横断面与现状的结合，不存在挖方边坡的情况。

（3）纵向填挖交界处设计

为避免在填挖交界处因沉降不均导致路基、路面开裂现象，纵向填挖交界处一般应设置过渡段，其填方区长度应不小于10m，且应采用级配较好的砾类土、砂类土或硬质岩片碎屑填筑，当挖方区为强度较高的石质时，也可酌情采用填石路堤。

当地面横坡陡于1:5时，要求在原地表开挖成向内倾斜4%的反向台阶，台阶宽度不得小于2m，当地表坡度陡于1:2.5且路段沟谷填方高度大于8m时，为避免交界处路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏，除要求开挖台阶外，还应在路面底铺设2层土工格栅，格栅伸入填挖方段各3m。

当纵向填挖交界处挖方为土质时，挖方区路床范围土质应挖除做换填处理。为避免孔隙水或基岩裂隙水渗入填方区软化路堤，纵向填挖交界处应酌情

设置横向排水渗沟，并于适当位置引出。

本项目改造路段利用原路基进行施工，根据项目初设，此次道路改造仅在原路面铣刨后加装改性沥青面层，对于原路面存在病害的，通过破碎板换板处理、裂缝修补、边角断裂剥落修补，沉陷、脱空、接缝传荷能力不足的压浆处理、错台磨平、接缝维修等方式进行处置。人行道挖除既有结构。

表2.1-3 改造道路病害路面拆除重建一览表

道路名称	拆除重建面积
三江大道东段	3.55hm ²
塘汛街道场镇塘汛街东段	1.88hm ²
塘汛街道场镇塘汛街西段	1.55hm ²
塘汛街道场镇群涪中路北段	0.87hm ²
塘汛街道场镇群涪中路南段	0.54hm ²
塘汛街道场镇廖家巷	0.30hm ²
合计	8.69hm ²

2、新建道路路基

(1) 填方边坡设计

对于新建道路（菜巷子、塘汛中街），填方段高差在6米范围内，填方坡率建议在1:1.25-1:1.50；本次填方段的填方坡率采用1:1.5，考虑后期地块的使用和节约成本，可适当调整地块标高对道路边坡形成反压，因此本次不设置支挡措施。

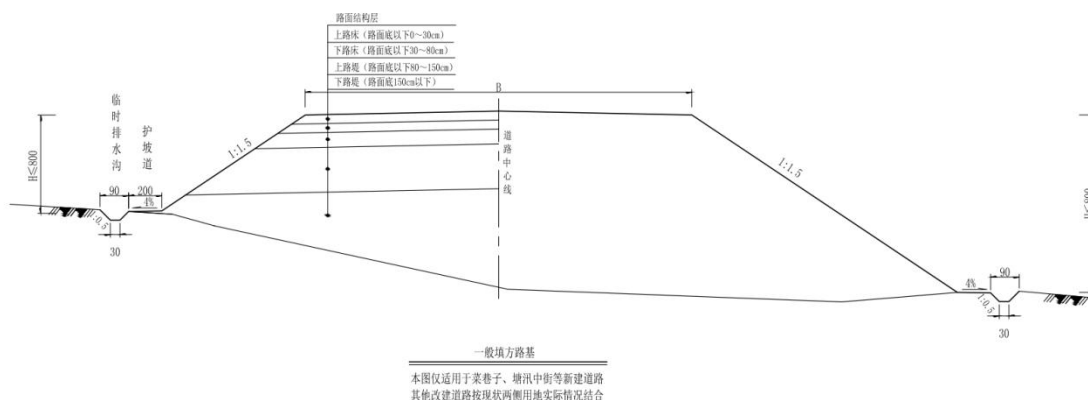
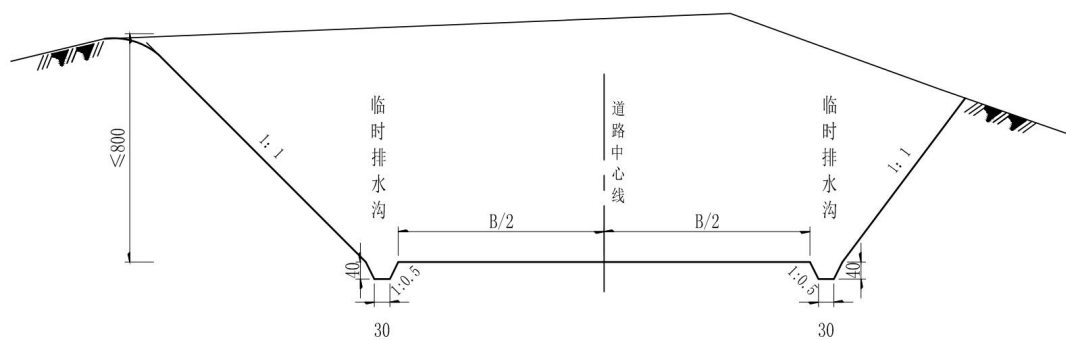


图2.1-7一般路基设计图

(2) 挖方边坡设计

对于新建道路（菜巷子、塘汛中街），挖方边坡坡率视路基边坡土石成分和稳定性情况确定。边坡根据边坡高度、岩土性质、地面水、地下水分布及地质构造等因素综合确定。土质、软质岩挖方边坡:当高度 $H \leq 8m$ 时，不设平台，边坡按 1:1 放坡。



一般挖方路基

本图仅适用于菜巷子、塘汛中街等新建道路
其他改建道路按现状两侧用地实际情况结合

图2.1-8 一般路基设计图

(3) 边坡处理方式

新建道路的路基边坡防护拟采用喷播植草护坡的方式。根据边坡高度的不同，选用不同的防护方式进行设计，建议根据实际情况选用合理的防护方式，避免造成浪费。

(4) 斜坡路堤及半填半挖之填方区路堤设计

新建道路中，对于现状地面起伏较大的路段，为确保路堤稳定，需要对斜坡路堤和半填半挖路堤进行处理。当地表坡度陡于 1:5 时，要求在原地表开挖成向内倾斜 4% 的反向台阶，台阶宽度不得小于 2m，当地表坡度陡于 1:2.5 且路堤边坡高度大于 8m 时，为避免路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏，除要求开挖台阶外，还应在路面底面以下铺设 2 层土工格栅。当为半填半挖路基时，格栅应伸入挖方段 3m。

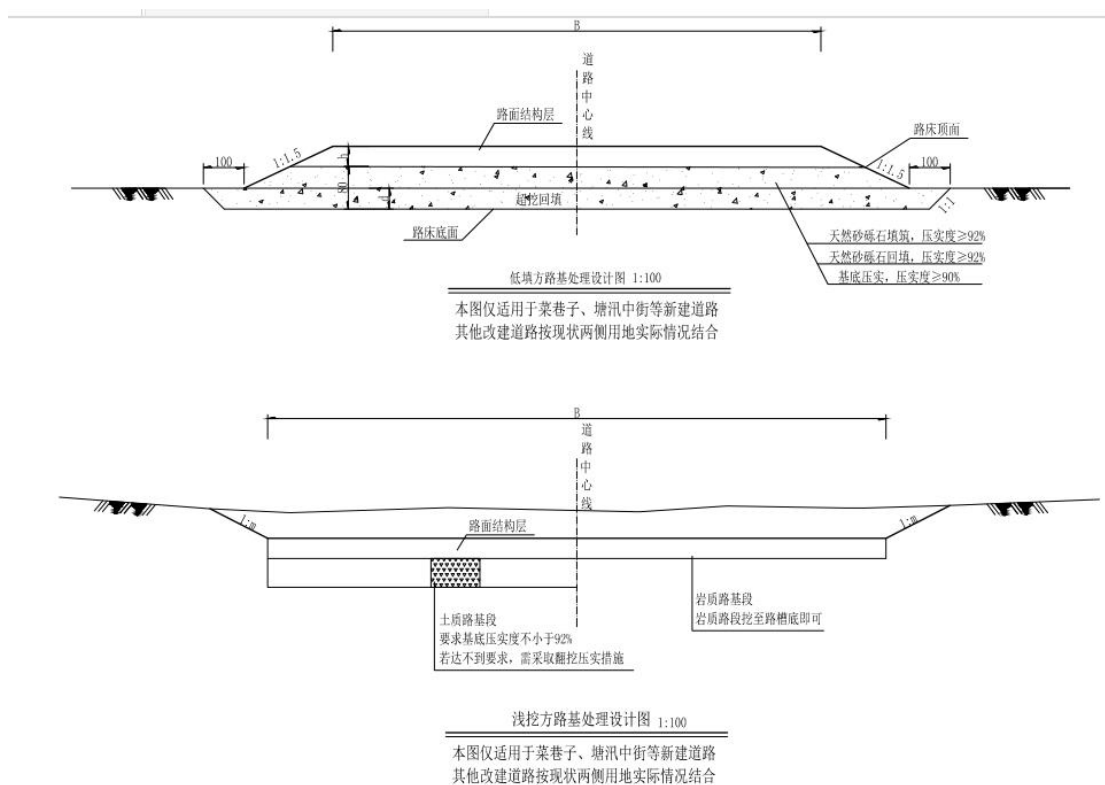


图2.1-9 低填浅挖路基处理设计图

(5) 纵向填挖交界处设计

为避免在填挖交界处因沉降不均导致路基、路面开裂现象，纵向填挖交界处一般应设置过渡段，其填方区长度应不小于 10m，且应采用级配较好的砾类土、砂类土或硬质岩片碎屑填筑，当挖方区为强度较高的石质时，也可酌情采用填石路堤。

当地面横坡陡于 1: 5 时，要求在原地表开挖成向内倾斜 4%的反向台阶，台阶宽度不得小于 2m，当地表坡度陡于 1: 2.5 且路段沟谷填方高度大于 8m 时，为避免交界处路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏，除要求开挖台阶外，还应在路面底铺设 2 层土工格栅，格栅伸入填挖方段各 3m。

当纵向填挖交界处挖方为土质时，挖方区路床范围土质应挖除做换填处理。为避免孔隙水或基岩裂隙水渗入填方区软化路堤，纵向填挖交界处应酌情设置横向排水渗沟，并于适当位置引出。

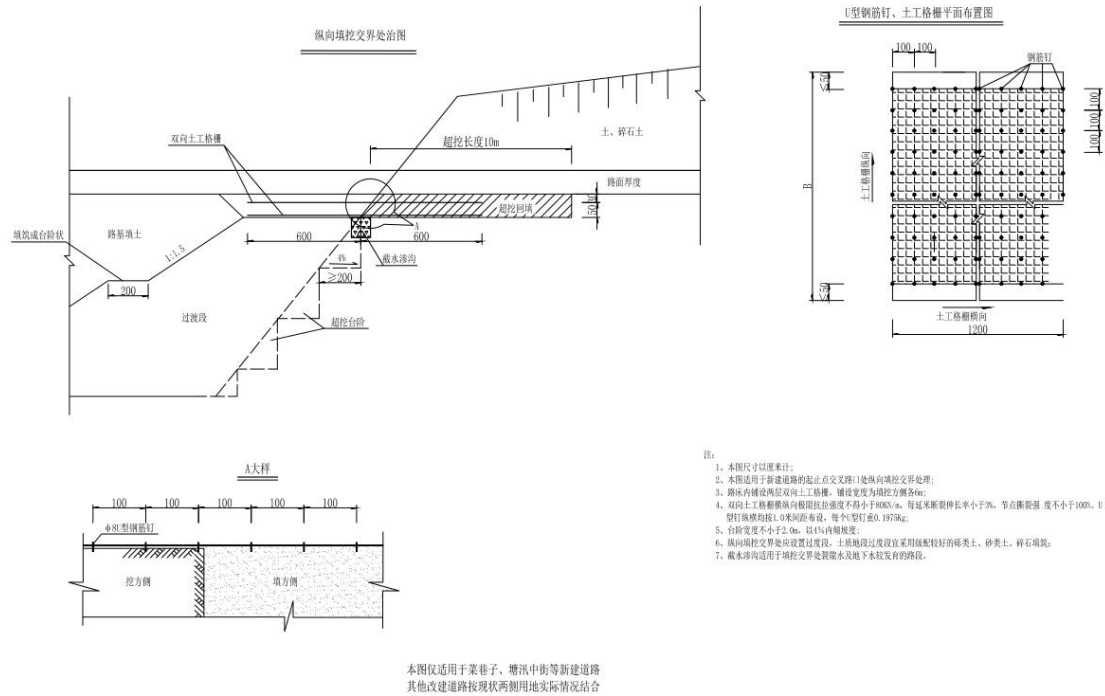


图2.1-10 填挖交界处理设计图

(6) 一般路基设计

对于新建道路应采用合格土、透水性好的砂砾土、砂石土和硬质岩石土等材料进行换填，换填应分层填筑，每层碾压厚度不超过 30cm，压实度达到路基压实度要求。

(7) 特殊路基设计

按照实际情况进行换填。在清除人工填土后采用普通优质土进行换填，换填部分按照填石路基要求分层填筑，换填分层碾压厚度不超过30cm，压实度与路基压实度保持一致。

本项目新建道路挖填及特殊路基处理工程数量表如下：

表2.1-4 挖填工程数量表一览表

道路名称	挖方 (m ³)	填方 (m ³)
塘汛中街	2095.23	3.16
菜巷子	955.66	739.11
合计	3050.89	742.27

表2.1-5 特殊路基处理工程数量表一览表

道路名称	特殊路基处理工程数量 (m ²)
塘汛中街	4968
菜巷子	8892
合计	13860

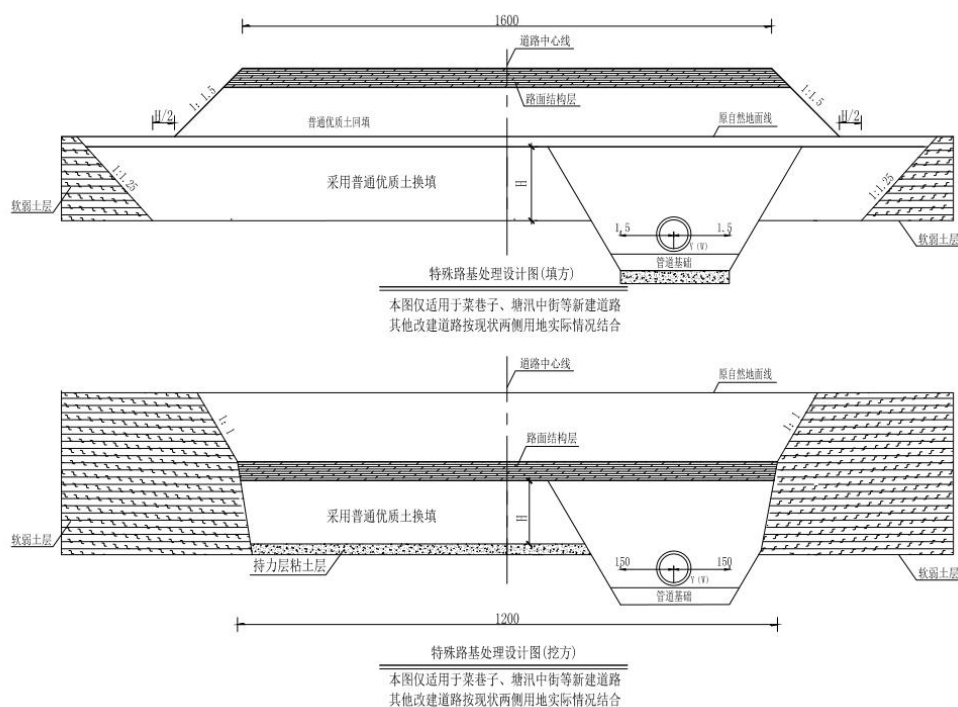


图2.1-11 特殊路基处理设计图

2.1.4.2 路面工程

三江大道东段：需要调整横断面，无法利用原有路面

主车道：

上面层：4cmAC-13C（SBS）细粒式改性沥青混凝土上面层

中面层：6cmAC-16C（SBS）中粒式改性沥青混凝土上面层

下面层：6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层

上基层：20cm 4.5%水泥稳定级配碎石

下基层：20cm 4.5%水泥稳定级配碎石

垫层：20cm 级配碎石功能层

土基回弹模量 $E_0 \geq 40\text{MPa}$.

总厚度：76cm

辅车道：

上面层：5cmAC-13C（SBS）改性沥青混凝土上面层

下面层：7cmAC-20C 沥青混凝土下面层

上基层：20cm 4.5%水泥稳定级配碎石

下基层：20cm 4.5%水泥稳定级配碎石

垫层：20cm 级配碎石功能层

土基回弹模量 $E_0 \geq 40\text{MPa}$.

总厚度：72cm

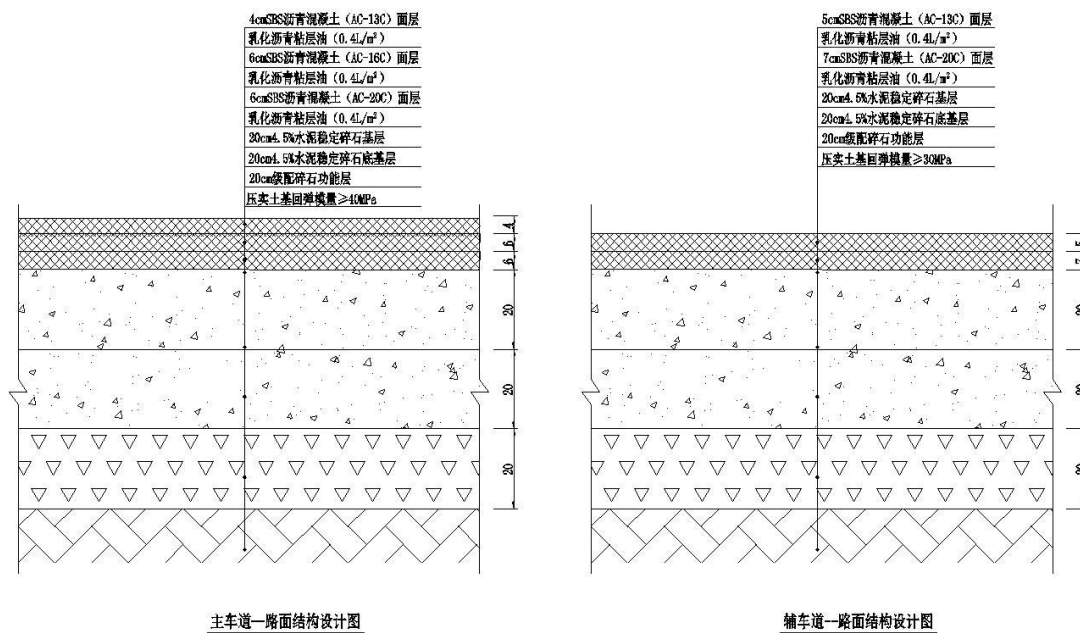


图2.1-12 三江大道东段道路路面结构图

澹汛街：利用现状道路横断面，路面病害处治后加铺沥青混凝土

主车道和辅车道：

上面层：4cmAC-13C（SBS）细粒式改性沥青混凝土上面层

下面层：6cmAC-20C中粒式沥青混凝土下面层

1cm橡胶沥青应力吸收层

老路铣刨、基层病害处治、整理找平铺防裂贴

原道路级配碎石功能层

土基回弹模量 $E_0 \geq 30\text{MPa}$.

加铺总厚度：11cm

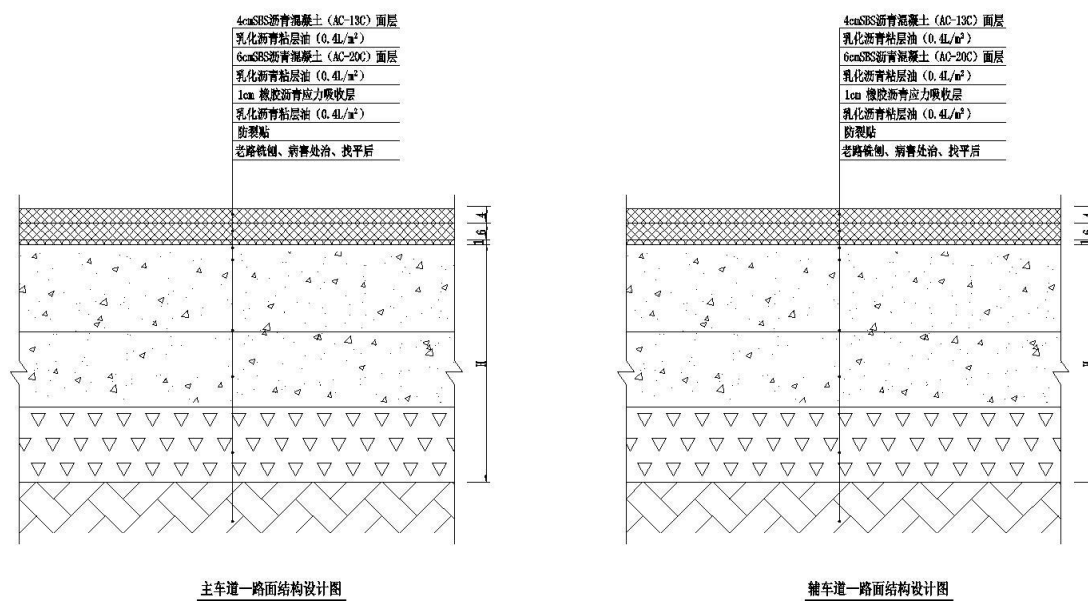


图2.1-13 塘汛街道路面结构图

廖家巷、群涪中路：利用现状道路横断面，路面病害处治后加铺沥青混凝土

车行道：

面层：5cmAC-13C（SBS）细粒式改性沥青混凝土面层

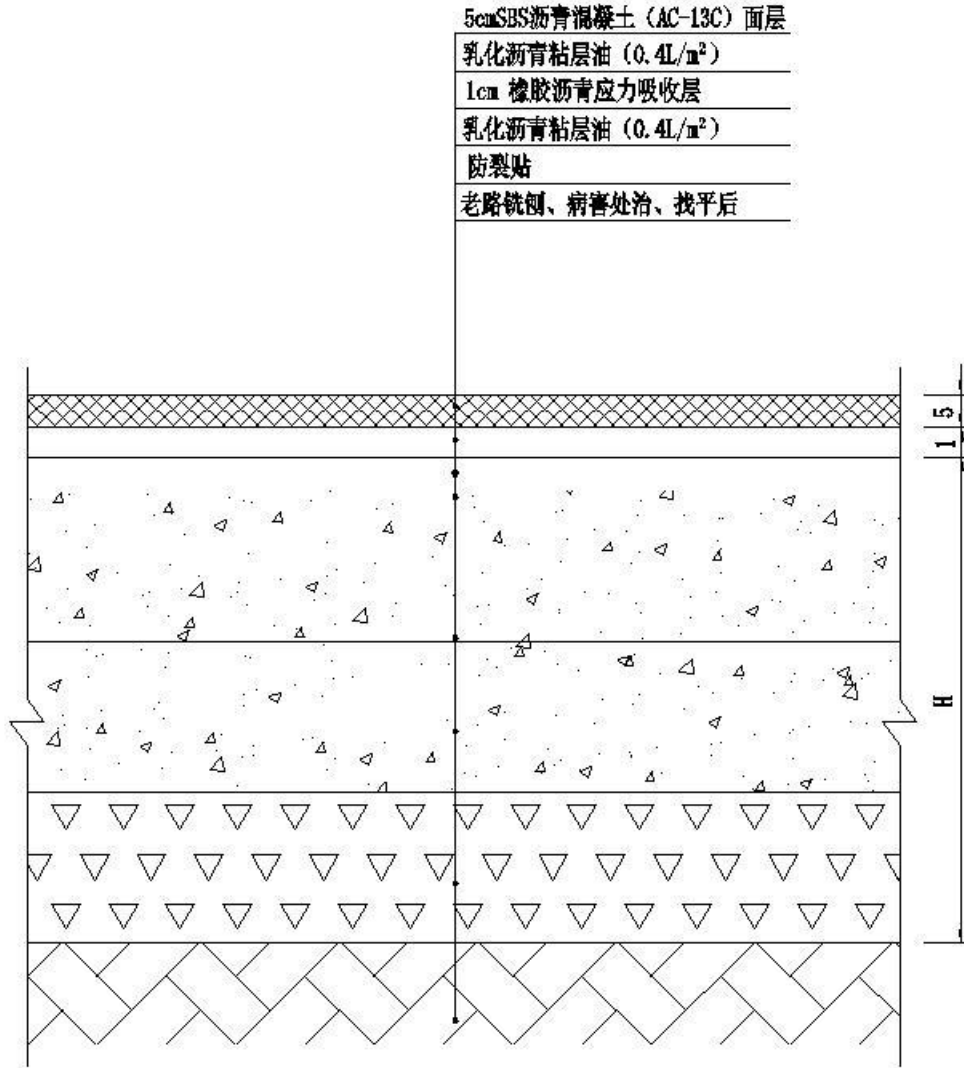
1cm 橡胶沥青应力吸收层

老路铣刨、基层病害处治、整理找平铺防裂贴

原道路级配碎石功能层

土基回弹模量 $E_0 \geq 30\text{MPa}$.

加铺总厚度：6cm



车行道一路面结构设计图

图2.1-14 廖家巷、群济中路路面结构图

菜巷子、澧汛中街：新建路面

上面层：4cmAC-13C（SBS）改性沥青混凝土上面层

下面层：6cmAC-20C 沥青混凝土下面层

基层：20cm 4.5%水泥稳定级配碎石

垫层：20cm 级配碎石功能层

土基回弹模量 $E_0 \geq 30\text{MPa}$.

总厚度：50cm

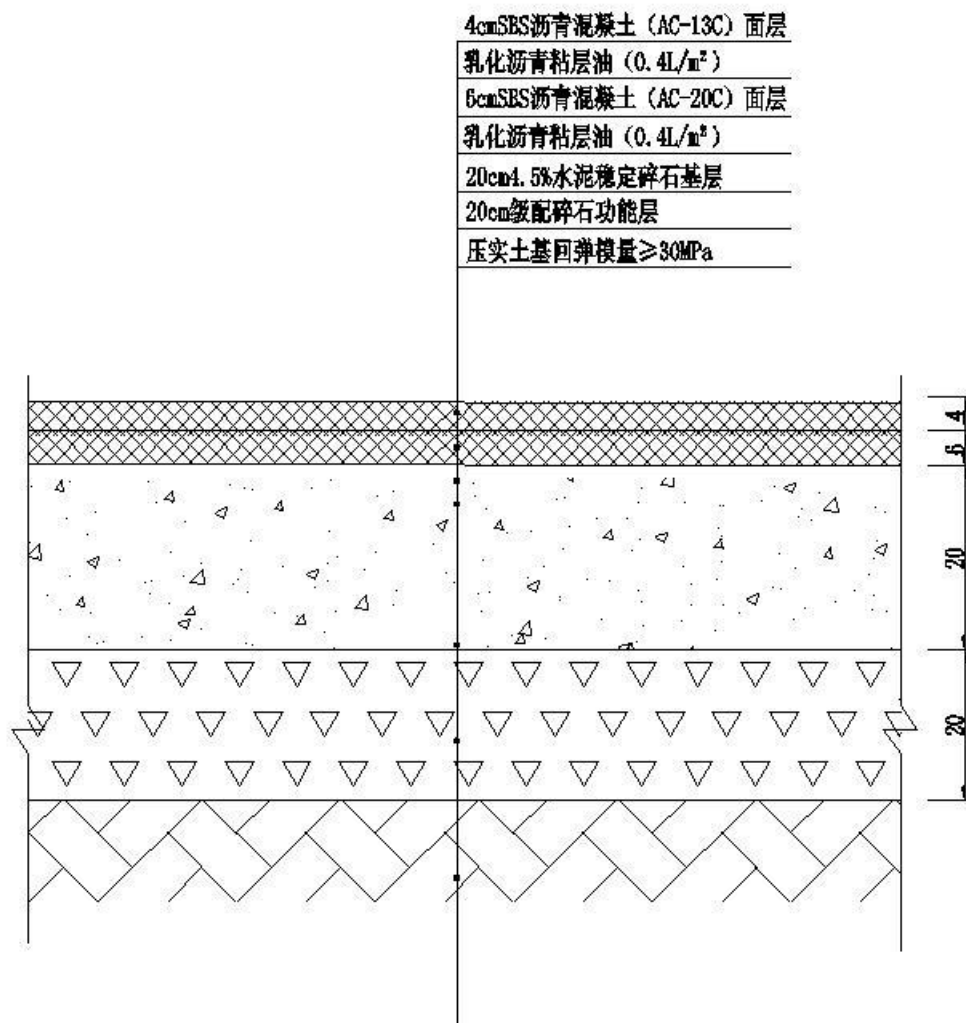


图2.1-15 菜巷子、塘汛中街路面结构图

2.1.4.3 人行道设计

人行道结构形式为:

6cm C30 透水方砖

3cm M5 透水砂浆找平

15cm 透水水泥混凝土 (透水系数 ≥ 0.5)

15cm 级配碎石碾压密实

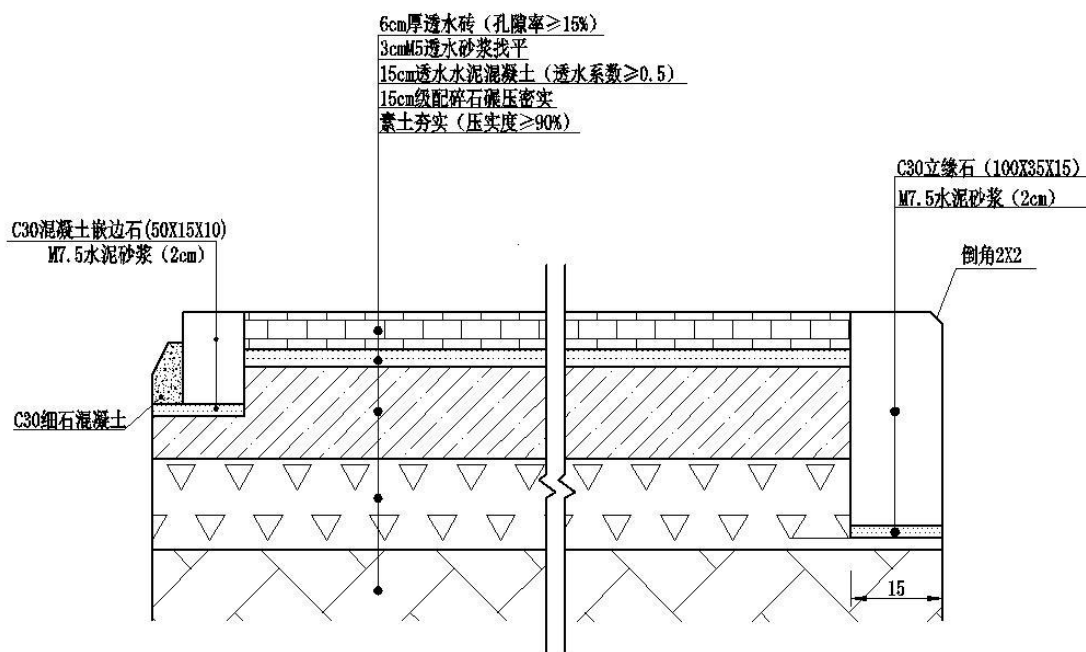
素土夯实 (压实度 $\geq 90\%$)

总厚度: 39cm

表2.1-6 各路段透水砖数量统计表

道路名称	透水砖面积 (hm ²)
三江大道东段	1.40
塘汛街道场镇塘汛街东段	0.66
塘汛街道场镇塘汛街西段	0.80
塘汛街道场镇群涪中路北段	1.02

塘汛街道场镇群涪中路南段	0.43
塘汛街道场镇廖家巷	0.66
塘汛街道场镇菜巷子	0.62
塘汛街道场镇塘汛中街	0.40
合计	5.98



人行道路面结构设计图

图2.1-16 人行路面结构图

2.1.4.4 排水工程

1、雨水

雨水系统采用绵阳市暴雨强度公式：

$$q = \frac{964.926(1 + 0.720 \lg T)}{(t + 5)^{0.528}}$$

根据《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016年版），暴雨重现期应采用1年~3年，重要干道、重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区，应采用3年~5年。根据规划，考虑本项目区域的重要性，道路部分的重现期T=5年。地面集水时间t1=8min，综合径流系数取0.7。

雨水管按满流设计；管材按采用钢筋混凝土圆管考虑，粗糙系数n取值0.013；最小设计流速V≥0.75m/s，最大设计流速V<5m/s。

2、现有雨水工程概况

a、三江大道东段全长 833.926 米，雨水主管双侧布置，均位于现状辅道内，管材为钢筋混凝土管，西段两侧主管管径为 DN400~DN600，下游进入涪滨西路雨水主管内，较规划主管管径小；东段雨水主管管径北侧为 DN800，南侧 DN600~DN800，与规划主管管径保持一致，下游进入涪滨路雨水箱涵。雨水主管整体情况较好，满足现状雨水排放需求，部分管段存在淤泥。

b、塘汛街道场镇塘汛街东段全长 632.406 米，现状仅布设雨水主管，路段雨污混流严重，雨水主管管径为 DN800,管材为钢筋混凝土管，布设于道路南侧辅道内，路段雨水处东段部分进入塘汛东路雨水主管外，其余均进入群涪中路雨水主管内，现状满足区内雨水排放需求，存在部分淤堵。

c、塘汛街道场镇塘汛街西段全长 532.193 米，现状仅布设雨水主管，路段雨污混流严重，雨水主管管径为 DN600,管材为钢筋混凝土管，双侧布置，均布设于道路辅道内，其中东侧南侧雨水主管进入绵三路雨水管网内，东段北侧及西段雨水主管均排入塘汛西路雨水主管内，现状满足区内雨水排放需求，存在部分淤堵。

d、塘汛街道场镇群涪中路北段全长 745.499 米，现状仅布设雨水主管，路段雨污混流严重，雨水主管管径为 DN800，管材为钢筋混凝土管，布设于道路东侧车行道内，东侧存在 800X1000 砖砌排水沟，现状满足区内雨水排放需求，存在部分淤堵。

e、塘汛街道场镇群涪中路南段全长 502.471 米，现状仅布设雨水主管，路段雨污混流严重，雨水主管管径为 DN800~DN1500，管材为钢筋混凝土管，北段为 DN800，南段渐变为 DN1500，布设于道路东侧车行道内，东侧存在 800X1100 砖砌排水沟，现状满足区内雨水排放需求，存在部分淤堵。

f、塘汛街道场镇廖家巷全长 302.745 米，现状仅布设雨水主管，路段雨污混流严重，雨水主管管径为 DN600，管材为钢筋混凝土管，布设于道路南侧车行道内，现状满足区内雨水排放需求，存在部分淤堵。

g、塘汛街道场镇菜巷子全长 494.147 米，西段未建设雨污水主管，现状主要以散排为主，东段至塘汛中路现状仅布设雨水主管，路段雨污混流严重，雨水主管管径为 DN400，管材为钢筋混凝土管，埋深仅 1 米左右，布设于道路车行道内，不满足区内雨水排放需求，且淤堵严重。

h、塘汛街道场镇塘汛中街全长 276.903 米，现状仅布设雨水主管，路段雨污混流严重，雨水主管管径为 DN400，管材为钢筋混凝土管，埋深仅 1 米左右，布设于道路车行道内，不满足区内雨水排放需求，且淤堵严重。

3、雨水水管设计

a、三江大道东段：道路两侧均规划雨污水管线，三江大道西段北侧雨水主管管径为 DN1000,南侧为 DN1200，西段雨水进入涪滨西路雨水主管后排入下游雨水系统；东段雨水主管管径南北两侧为 DN800，下游进入涪滨路雨水箱涵，最后排入涪江。三江大道两侧均规划污水管线，道路北侧污水主管管径为 DN600~DN800，南侧为 DN600，下游进入涪滨路污水箱涵，最后进入塘汛污水处理厂，处理达标后排放。

b、塘汛街道场镇塘汛街东段：规划西段道路雨水主管管径为 DN800，下游进入群涪中路雨水主管，进入下游排水体系。东段分两段排放，西侧进入群涪中路雨水主管，东侧进入塘汛街下游，主管管径为 DN400。规划污水主管管径为 DN400，西段进入绵三路污水管网，东段进入塘汛东路污水主管，最后进入塘汛污水处理厂，处理达标后排放。

c、塘汛街道场镇塘汛街西段：规划西段道路雨水主管管径为 DN600，东段雨水主管双侧布置，其中南侧雨水主管进入绵三路雨水管网内，北侧雨水主管向西进入塘汛西路

雨水主管，排入下游排水系统内。规划污水主管管径为 DN400，下游进入塘汛西路污水主管，最终进入塘汛污水处理厂，处理达标后排放。

d、塘汛街道场镇群涪中路北段：规划道路雨水主管管径为 DN800~DN1000，其中北段为 DN800，南段为 DN1000，下游进入塘坊大道雨水主管内，最后排入涪江；规划污水主管管径为 DN400~DN500，其中北段为 DN400，南段为 DN500，下游进入塘坊大道污水主管内，最终进入塘汛污水处理厂，处理达标后排放。

e、塘汛街道场镇群涪中路南段：规划道路雨水主管管径为 DN800~DN1500，其中北段为 DN800，南段为 DN1500，下游进入塘汛南街雨水主管内，最后排入涪江；规划污水主管管径为 DN400，下游进入塘汛南街污水主管内，最终进入塘汛污水处理厂，处理达标后排放。

f、塘汛街道场镇廖家巷：规划道路雨水主管管径为 DN600，下游进入塘

汛西路雨水主管内，进入下游排水系统内；规划污水主管管径为 DN400，下游进入塘汛西路污水主管内，最终进入塘汛污水处理厂，处理达标后排放。

g、塘汛街道场镇菜巷子：规划道路雨水主管管径为 DN400~DN600，分段排放，其中西侧进入塘汛西路雨水主管内，东侧进入塘汛中路雨水主管内；规划污水主管管径为 DN400，分段排放，其中西侧进入塘汛西路污水主管内，东侧进入塘汛中路污水主管内，最终进入塘汛污水处理厂，处理达标后排放。

h、塘汛街道场镇塘汛中街：规划道路雨水主管管径为 DN400，下游进入塘汛南街雨水主管内，进入下游雨水系统内；规划污水主管管径为 DN400，下游进入塘汛南街污水主管内，最终进入塘汛污水处理厂，处理达标后排放。

本项目不同路段排水工程量分布情况见下表所示：

表2.1-7 不同路段排水工程量统计表

项目分区	名称	措施规模	
		单位	数量
三江大道东段	雨水管 DN300	m	628
	雨水口	个	77
塘汛街西段	雨水管 DN300	m	47
	雨水管 DN600	m	43
	雨水口（单篦）	个	9
群涪中路南段	雨水管 DN1500	m	33
廖家巷	雨水管 DN300	m	44
	雨水管 DN600	m	22
	雨水口（单篦）	个	18
菜巷子	雨水管 DN300	m	172
	雨水管 DN500	m	53
	雨水管 DN600	m	326
	雨水管 DN800	m	149
	雨水口（单篦）	个	26
塘汛中街	雨水管 DN300	m	136
	雨水管 DN600	m	88
	雨水管 DN800	m	46
	雨水管 DN1000	m	154
	雨水口（单篦）	个	15

2.1.4.5 景观工程

道路是城市区域印象的重要元素，道路绿化是形成该区域标识的主要载体之一。道路绿化采取点、线结合的原则综合考虑。本次设计道路绿化主要包括道路两侧人行道上的行道树栽种、道路中心的绿化带和路基边坡的植草防护，本次设计的道路采用的行道树选择为绵阳市市树香樟树。三江大道东段两侧主要用地为经开万达商业用地和港华燃气、市政维护中心等公共服务性用地，远

期规划有公园绿地。

本次新建三江大道东段红线外绿化面积17032.73 m²，红线外的绿化上层乔木选择香樟、红花羊蹄甲、桂花、樱花、银杏、天竺桂、栾树、黄花风铃木、朴树、垂丝海棠、造型榕树；下层乔木选择四季桂花、木春菊、红叶石楠、红叶继木、小叶女贞、金叶女贞、大叶黄杨、红花满天星、时令花卉等；蓬状、秋装灌木选择高杆月季1.2、大叶黄杨球1.5、大叶黄杨球1.8、红叶石楠球1.5、金叶女贞1.2、金叶女贞1.5、景观石头。

本项目不同路段绿化工程量分布情况见下表所示：

表2.1-8 不同路段绿化工程量统计表

项目分区	名称	措施规模		绿化面积措施规模(hm ²)
		单位	数量	
三江大道东段	香樟	株	342	0.44
三江大道东段道路 红线外	香樟	株	226	1.7
	红花羊蹄甲	株	47	
	桂花	株	117	
	樱花	株	52	
	银杏	株	278	
	天竺桂	株	100	
	栾树	株	36	
	黄花风铃木	株	93	
	朴树	株	6	
	垂丝海棠	株	61	
	造型榕树	株	3	
	高杆月季1.2	株	56	
	大叶黄杨球1.5	株	25	
	大叶黄杨球1.8	株	10	
	红叶石楠球1.5	株	30	
	金叶女贞1.2	株	25	
	金叶女贞1.5	株	18	
	景观石头	株	36	
	四季桂花	m ²	227	
	木春菊	m ²	989	
	红叶石楠	m ²	1223	
	红花继木	m ²	425	
	小叶女贞	m ²	531	
金叶女贞	m ²	939		
大叶黄杨	m ²	256		
红花满天星	m ²	200		
时令花卉	m ²	233		
台湾二号草皮	m ²	10052		
塘汛街东段	香樟	株	166	0.11
塘汛街西段	香樟	株	145	0.08
群涪中路北段	香樟	株	100	/
群涪中路南段	桂花	株	132	/

廖家巷	香樟	株	80	/
菜巷子	香樟	株	/	/
塘汛中街	香樟	株	/	/

2.1.4.6 交通工程、照明工程及临时设施

1) 交通工程

本项目为城市主干路、城市次干路、城市支路，交通工程主要包括：交通标志、交通标线、交通管理设施和公共汽车站。

交通标志主要有：警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志等。

交通标线由车行道分界线、车行道边缘线、导向箭头、指示方向线、交通渠化导流线、减速标线等各类标线组成。在特殊路段，如下坡、小半径路段，采用防滑、振动标线，给驾驶员强烈警示作用，起到控速目的。

交通管理设施由信号控制系统、交叉口交通信号控制机、信号灯灯杆、信号灯具和电子警察--闯红灯和倒计时牌组成

公共汽车站：现阶段运行公交车的道路仅有三江大道和塘汛街，其余道路暂不考虑设计公交车站台；如运营前阶段需要通行公共交通工具，可采取在路边直接设临时公交站，后阶段根据实际使用需要，结合业主和公交管理部门意见可以增设港湾式公交站。

2) 照明工程

①照明系统

本次设计路灯采用双挑高低臂路灯。灯具光源采用 LED 光源路灯，三江大道东段、塘汛街西段和塘汛街东段的布置方式为双侧对称布置，其中三江大道东段在景观带上附加景观灯柱照明，灯具功率为280W+40W，安装间距为40m，塘汛街西段和塘汛街东段灯具功率为80W+40W，安装间距为30m；廖家巷、群涪中路北段、群涪中路南段、菜巷子、塘汛中街布置方式为双侧交错布置，灯具功率为80W+40W，安装间距为30m。

②照明配电系统

a、本项目利用原有路灯箱变，穿 PE-63 半硬塑料管地埋敷设，纵向埋深不低于0.7m。

b、供电线路横穿车行道处埋设过街保护管，保护管采用双壁波纹管 PVC-U-110，过街保护管埋深不低于 1.0m，管外采用 C20 商品混凝土全包封，两端设置手孔接线井（横向穿越道路时预留一根过街通道，即穿双管敷设）。

c、照明主线与灯杆引上线在灯杆内部连接时，采用干包式电缆中间抽头的方式连接，照明主线在灯杆内部的回转长度不应少于 1.0m,灯具引上线采用 BVVB-2×1.5 护套线，接电采用三相平衡接电（三相依次排序跳接，确保三相接电平衡供电），灯杆内接电采用端子排接线方式。

d、路灯控制箱总进线电缆规格宜由上级变电所出线开关整定值和压降综合确定。

e、施工时如遇给水、排水、电信等其他管线支管或箱涵时，路灯基础及照明管线可进行适当调整。灯杆安装位置须与雨水口错开安装。

f、电力电缆与其它管线最小安全距离应按《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 第 5.3.5 条执行。

3) 临时设施

本项目各道路分别设置移动式指示标志、标志（单立柱）和水马等临时设施。

2.2 施工组织

2.2.1 组织机构

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

设计单位：信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

勘察单位：贵阳建筑勘察设计有限公司

2.2.2 施工条件

项目施工条件包括交通、供电、供水、排水、通讯、消防、建筑材料等。

(1) 交通

项目位于绵阳经开区，有绵州大道、涪滨路等多条市政道路可通往建设场地，交通方便。

(2) 施工供排水、供电和通讯

① 施工用水

建设项目已覆盖有市政供水管网，市政供水水源充足、水质优良。本项目道路周围均有市政自来水管网，供水量完全能满足项目用水，所以本项目就近接入市政自来水管网。本项目施工期采用地面铺设塑料管接入施工场地，基本不对地面产生扰动。在项目建设过程中，定期对项目区进行洒水，以减少因施工产生的扬尘对周边环境造成污染。

②施工排水

施工期间排水就近排入市政管网。

③施工供电

目前项目区附近有已建成的变配电设备可以接电，本项目施工时设置柴油发电机组作自备应急电源。

④施工供气

该项目建设无需供气。

⑤施工通讯

项目区中国联通、中国移动和中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好。

(3) 施工用材

本工程砂砾石、沥青混凝土采用外购，不进行现场搅拌，也避免了大量砂石料及搅拌场的施工占地；工程建设过程中的钢材、砖块、石块、石板及其它建筑材料，按工程计划购买，临时堆放在道路区域内。所需材料均从附近具有合法手续的砂石料场购买，材料运输过程中造成的水土流失由供应单位组织治理。

2.2.3 施工布置

(1) 生活区

本项目不布置生活营地，办公生活租用当地居民用房进行。

(2) 施工便道

项目区周边有绵州大道、涪滨路等多条道路，这些道路能够满足本项目施工期间的运输要求。为便于施工期间的管理，目前在项目区外围设置了临时施工围挡，并且在项目区有新建的施工期间的出入口，项目施工期场内交通通过场内道路解决，不新建施工便道。

(3) 取土（石、料）场

本项目回填土采用前期开挖的土石方，不自行设置取土（石、料）场，施工期间所需的土石方、砂、石料均采用外购获得，水土流失责任由供货商负责。

(4) 临时堆土场

本项目施工过程中产生的大部分土石方均直接运输至建设单位位于经开区塘汛街道红五村的红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）和位于经开区松坪镇的经开区松坪滨江公园项目进行回填，仅少量土石方堆放于已建道路（永久占地内），堆高 $< 2\text{m}$ 并加遮盖，及时用于本项目回填。

2.2.4 施工方法与工艺

2.2.4.1 路基施工

1、原路面病害处治

不同病害类型的处治方案如下：

A、破碎板处理

对于破碎板块，采用更换破碎板的方法进行处治，换板时采用C35混凝土浇筑面板（弯拉强度不低于 5MPa ）。具体的换板条件如下：

①当水泥混凝土板块已破损开裂成3个及以上块状的均按整板块换板；

②当水泥混凝土板块有一条明显的裂缝贯通全板且缝两侧有错台的，该板块为整板块换板；

③当水泥混凝土板块有一个角的破损面积大于四分之一板块，同时出现了错台或沉陷或唧浆的，该板块为整板块换板；

④当水泥混凝土面板有连续多块破碎且中间夹有一至两块好的混凝土板时，将连续破碎板块及中间的好板块一并挖除换板。超过两个以上完好的板块时对这些好的板块予以保留；

⑤对于水泥混凝土板块破碎严重或伴有沉陷、唧浆，或连续多块板破碎的，这些板块下的基层甚至底基层均存在不同程度的损坏，在对板块进行更换的同时，需要对整个基层或底基层（需要时）进行挖除，然后采用C20贫混凝土进行换填，厚度不小于 20cm ，如果开挖后路床顶面为膨胀土，应视现场情况用碎石填换（ $50\sim 80\text{cm}$ ）深度，换填压实度不低于 96% 。

换板的施工工艺如下：

①首先采用全深度切割机将破损板与完好板块完全分离开，然后将破碎的板块凿除，此过程不得扰动及损伤周围的板块。

②检查基层的完整性，如果基层松散，底基层甚至路基松软需要处理的，应凿除基层、底基层甚至路基软弱松散部分，采用C20砼回填，应深入到四周

老混凝土板以下至少10cm，厚度不小于15cm。

③为加强新旧面板纵向连接，需新增加拉杆。拉杆用长80cm的 $\Phi 30$ 的钢筋，间距40cm，嵌入相邻板内40cm，拉杆应严格垂直于接缝、平行于面板平面。

④为提高接缝的传荷能力，所有横缝均设置传力杆，传力杆应严格垂直于接缝、平行于面板平面且在面板厚度的中间位置等间距布置。传力杆采用 $\Phi 30$ ，长度为45cm，间距为30cm，嵌入旧板内22.5cm。

B、裂缝修补

裂缝修补应根据裂缝损坏严重程度分别处治，当板内有轻微裂缝且板内无错台时，则不需要换板，只进行裂缝维修及混凝土板稳固处理即可，但经过处理后，断板间应满足采用落锤式弯沉仪FWD逐板检测板角处的弯沉，根据不同荷载下弯沉曲线的截距小于30m、单点弯沉小于0.14mm，相邻板块的弯沉差小于0.06mm的技术要求，否则应采取灌浆等技术措施进行再处理。如果混凝土板有错台时，则应进行换板处理。

①对于板块基层稳固、无错台、宽度小于3mm的轻微裂缝维修，清缝后采用环氧树脂灌缝。

②对于宽度大于3mm裂缝、缝边有破碎或错台的，应进行板块更换。如果基层、底基层甚至路基松软的，参照A条相关要求执行。

C、边角断裂剥落修补

①当混凝土面板内仅有一条贯穿裂缝，或一个角破损，且破损板角的面积在四分之一板块面积内时，可只进行板块的局部更换，采用局部切除后进行修补，具体修补方法见裂缝修补中宽度大于3mm裂缝修补，新老水泥混凝土界面采用界面剂处理加强界面粘结强度，界面处理剂1天龄期的抗折粘结强度不小于2.4MPa。

②混凝土面板局部修补时应注意两个问题：一是平面切割的几何尺寸；二是与旧板块的连接。

③在同一个板块内不能有两块修补块，否则按整块板更换进行处理。

D、沉陷、脱空、接缝传荷能力不足的处理

对于存在沉陷、脱空、接缝传荷能力不足的完好混凝土面板，可采用水泥混凝土板块脱空处理的方式，即采用板底压浆的方法。压浆的质量控制及工艺

按照以下要求进行。

①压浆孔的大小应和压注嘴的大小一致，压浆孔的布设根据路面板的大小、沉降量、裂缝状况以及压浆机械、压浆压力来确定，一般情况，钻孔按6个孔布设。压浆孔距板边的距离80~100厘米左右，应达到贯穿水泥混凝土面板并深入二灰基层约10~15厘米的位置，原则上深度应尽可能大，但以不穿透基层为度。

②采用压力压浆机或压浆泵进行压浆，压浆时应注意压注嘴与压浆孔的紧密结合，使得压浆压力能够控制在2~5MPa之间，初始压浆阶段可适当增加压力，后阶段逐渐进行降压调整至稳定压力。

③压浆完毕，立即用木楔封住压浆孔，待浆体初凝后除去木楔，用高标号砂浆封孔，养生1天（24h龄期抗压强度不小于5MPa）后检测压浆效果。

④压浆效果检测，采用FWD逐板检测板角处的弯沉，根据不同荷载下弯沉曲线的截距小于30 m且单点弯沉小于0.14mm、相邻板块的弯沉差小于0.06mm后，质量合格，否则进行复灌，直至符合要求。

E、错台处治

对于完好的混凝土板与板之间发生错台，处治方法为采用压浆抬板并辅以磨平法。对于板块因脱空下沉，在压浆完毕弯沉检测满足其要求后，仍有错台的板块可采用磨平机磨平（对高差小于10mm的错台，可直接用磨平机磨平，对大于10mm的错台，可借助人工将高出的错台板基本凿平，然后再用磨平机磨平），应从错台最高点开始向四周扩展，边磨边用3m直尺找平，直至相邻两块板齐平为止，磨平后，接缝内应将杂物清除干净，并吹净灰尘，及时用聚氨酯填缝料填缝。

F、接缝维修

对于纵横向接缝填缝料应采用填缝料进行重新灌缝处理；灌缝时需将缝内碎屑及杂物用钩子清除，并按规定将专用填缝料灌入缝内，填缝材料及工艺应符合以下要求：

①接缝均采用聚氨酯填缝料填缝，填缝前采用干法铣缝，彻底清缝，填缝料必须按规定的深度及形态进行灌缝。

②聚氨酯填缝料应具有与混凝土板接缝槽壁粘结牢固，回弹性好、不溶于水、不渗水，高温时不挤出、不流淌，低温不脆裂，耐久性好的材料。

2、新建道路路基

(1) 路基土石方挖填

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，配以装载机和自卸载重汽车运至填方路段填筑路堤或堆放点堆放，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配以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压密实。

a、路基开挖：①土方禁止用爆破法施工，采用机械按混合式开挖法施工，即先沿纵向挖通道，然后沿横向坡面挖掘，以增加开挖作业面。在土方开挖过程中，为防止雨水淤积，应使开挖出来的路段在纵断面上形成0.5%的纵坡。在横断面上，每开挖一层，都要在断面两侧大致形成边沟模样，开挖至设计标高附近时，应注意控制好开挖深度，不得超挖。②石方实施机械钻孔、推土机集堆、机械装车、自卸卡车运输至填方区。开挖土石方应避免超挖，土方边坡应预留20~30cm厚度，待后期使用人工刷修边坡，以保证边坡平整美观。石方边坡的2~3m范围内应采用小型“弱松动”爆破法，辅以人工刷修边坡，以避免造成边坡破碎、失稳、塌陷。开挖中若遇到地下水（或地表径流），应采取适当的排水措施。若挖方路基位于含水较多以至翻浆的土上时，则应换以透水性良好的土，其厚度不小于1m。

施工顺序如下：清理场地—测量放样—明确卸土石地点分层、分区段开挖—装车运土石—卸土石地点—人工修坡。

b、路基填筑：新建段填筑路基以机械压实为主，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。

施工顺序如下：清除表土及特殊路基处理—测量放样—填筑—摊铺—夯实、碾压—检验合格—下一层填土—封闭养护。

3、其他设施的整治

(1) 道路进出口处理

为确保道路排水通畅和与周边道路顺接，特别是进出口处理。按照以下原则：沥青混凝土面层进出口：采用控制高程铣刨混凝土，调整高程与周边顺接。

(2) 过街管线保护

将过街管线降至道路顶面以下70cm并采用C15混凝土满包，回填结构为C15混凝土（加3%早强剂）至原道路基层顶面，在接缝处后铺贴防裂卷材。

(3) 增设排水设施

在道路纵坡变坡凹点处和道路交叉口位置须根据现场实际情况增设进水井和支管以免道路积水；对进水井存在于车行道上的需根据现场情况调升至设计标高并移至路边，新增进水井砌筑深度为1m，采用10cmC40（加入3%早强剂）垫层；新设 $\Phi 300$ HDPE雨水支管C40（加入3%早强剂）混凝土满包，埋深0.8m。

(4) 调升、更换各类检查井、进水井。采用D400类型井盖；对于内径规格为700mm以内（含700mm），检查井更换为内径650mm可调式检查井；700mm以上检查井盖，进行井周改造，更换为内径650mm可调式检查井。对电力等个别规格为800检查井采用特殊定制检查井盖处理。部分井周沉陷严重检查井应先对井周沉陷病害处理后再进行更换，井盖与周边路面顶面局差控制在 ± 5 mm之间。进水井全部更换为球墨铸铁防盗井盖，承载能力为250kN。

2.2.4.2 管道工程施工工艺

管道工程全部采用开槽施工，施工方案：

①管道开槽挖土时严禁扰动槽底土壤，如发生超挖，用连砂石回填夯实，管道底挖宽为管道基+ 2×0.5 m，管沟挖深1.5m以内开直槽，1.5m以上管沟坡度为1:0.75。

②沟槽开挖建议采用人工配合机械开挖，严格控制超挖开挖时如发现不良地质，则根据有关施工规范对沟槽作支撑处理。

③管槽回填均采用含石量大于60%连砂石回填至管顶以上500mm，填料回填时需对称进行，管道两侧压实面的高差不超过0.3m。回填采用水夯夯实，回填压实系数不小于90%（轻击实标准）。回填必须在管及结构物强度达到设计强度的90%以后才可进行。管槽回填时，需对称回填并分层压、夯实。每层回填高度不宜大于0.2m。在管顶以上0.5m范围内不宜用夯实机具夯实，管道两侧压实面的高差不应超过0.3m。回填必须在管及结构物强度达到设计强度的90%以后才可进行。沟涵两侧的压实度应满足《给水排水管道工程施工及验收规

范》GB 50268-2008。

④沟槽回填时槽内应无积水，不得带水回填，不得回填淤泥，回填土中不得含有机物及大于50毫米的砖、石等硬块，在抹带接口处应采用细粒土回填。

⑤管胸腔两侧回填土的压实系数不小于95%，管顶以上0.5m范围内管道两侧填土压实系数不小于90%，管道上部不宜小于85%。如管道处于路基内，则管顶0.5m以上部分回填土的压实度按路基要求执行。排水管道的地基承载力不小于120KPa。

⑥结构物下沟槽超挖部分回填，当高度大于0.3m时，采用浆砌块石（MU30石M10水泥砂浆）回填，当高度小于或等于0.3m时采用C15混凝土回填。

2.2.4.3 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，原有混凝土路面采用机械破碎作为垫层。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。

2.2.4.4 绿化施工

道路是城市区域印象的重要元素，道路绿化是形成该区域标识的主要载体之一。道路绿化采取点、线结合的原则综合考虑，本次设计道路绿化主要包括两侧行道树和路基边坡植草防护。本次设计的道路采用的行道树选择为绵阳市市树香樟树。新建道路的行道树应依据不同路段断面形式、道路等级合理确定种植间距，原则上不得低于4m，不应大于8m。提升改造道路建议调整现状行道树的间距和树池位置，按导则要求进行改造。

树池形状原则上应采用方形树池，在有条件的情况下，树池内框净尺寸不小于1.2×1.2m。嵌边石材质应采用混凝土或天然石材，颜色应与地面铺装相协调。树池应多考虑海绵城市应用，树池内宜采用植草、其他地被植物及透水混凝土覆盖，保证树池内不见裸土。树池内种植土的最小厚度应为树池净宽或直

径的 0.75 倍。须满足《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）的有关规定。人行道宽度小于等于 3m 时，树池内宜采用透水混凝土方便行人通行，透水

混凝土表面应低于树池边框 2cm，树池边框宜与人行道零高差；透水混凝土应预留施肥灌水孔。人行道大于 3m 时，树池内宜采用植草、其他地被植物覆盖，种植土应低于嵌边石 5cm。宽度大于 3m 且人流量相对较大的人行道，宜将树池嵌边石升高 10cm。

2.3 工程占地

项目总占地面积 14.08hm²（140802.98m²），全部为永久占地。其中施工临时设施布置于道路工程范围内，均在永久占地范围内，故面积不重复计算，无临时占地。项目区占地类型为交通运输用地、公共管理与公共服务用地。具体土地利用类型情况见下表。

表2.3-1 项目占地面积统计表

项目组成	占地类型	占地性质	扰动面积（m ² ）	
道路工程区	交通运输用地	永久占地	三江大道东段	65232.93
			塘汛街东段	8358.58
			塘汛街西段	9785.63
			群涪中路北段	10053.71
			群涪中路南段	7828.61
			廖家巷	4651.72
			菜巷子	4130.12
			塘汛中街	5495.56
绿化工程区	交通运输用地	永久占地	三江大道东段	5084.51
			塘汛街东段	1415.26
			塘汛街西段	1122.10
			群涪中路北段	196.00
			群涪中路南段	258.72
			廖家巷	156.80
			菜巷子	/
	塘汛中街	/		
	公共管理与公共服务用地	永久占地	三江大道东段 三江大道东段 红线外公共绿地	17032.73
合计		永久占地		140802.98

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土剥离及绿化覆土

(1) 表土剥离

本项目改造部分原项目施工中已经进行表土剥离，本次改造无可剥离表土。

(2) 表土回覆

本项目绿化需表土量约 1.48 万 m³。主要为新建绿化覆土，已建绿化找平及调整标高。本项目需要的表土来自红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）剥离出的表土，剥离的表土量约 9.53 万 m³，满足本项目表土的需求。

(3) 表土平衡

根据表土供需分析，本项目剥离表土 0 万 m³，绿化覆土利用 1.48 万 m³，表土来源建设单位位于塘汛街道红五村的红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）。

表 2.4-1 表土平衡表

项目	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	表土资源 量(万 m ³)	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)
绿化工程区	/	/	/	新建及迁移绿化区覆土约 59cm, 已建绿化区找平、调整标高	/	1.48

2.4.2 土石方平衡状况

本工程属于改建建设类项目，土石方主要产生在建设期，工程建设过程中土石方挖填量主要为路基挖填。场地范围内地势开阔，地块整体平坦，本项目地形较为简单，高程设计根据场地原始地形结合周边道路高程进行合理控制，合理地利用与改造地形，尽量减少土石方的开挖量。

本项目土石方数据主要来源于主体工程设计土石方挖填量表。本项目土石方挖填主要为路基施工产生的挖填方。经统计土石方开挖总量为 6.17 万 m³（无剥离表土），土石方回填总量 1.94 万 m³（表土回覆 1.48 万 m³），余方 5.71 万 m³。根据现场调查及建设单位提供的资料，余方中 3.10 万 m³ 弃方运往“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”进行回填，2.61 万 m³ 弃方运往“经开区松坪滨江公园项目”进行回填，经开区松坪滨江公园项目和红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）与本项目同期施工。经开区松坪滨江公园项目借方量为 5.35 万 m³，其中已借经开区机场东路提升改造项目 0.05 万 m³，板桥片区道路提升改造项目 0.67 万 m³，经开区松坪片区道路提升改造建设项目 2.02 万 m³，能够满足本项目的弃土回填要求。本项目表土回覆来自于“红五片

区基础设施建设项目（绵州大道以西）”，该项目与本项目同期施工，余表土方量为 7.08 万 m³。附弃土处置承诺。具体见项目土石方平衡表 2.4-2 及土石方流向框图 2.4-1。

本项目土石方平衡结果详见下表：

表 2.4-2 土石方平衡一览表 单位：（万 m³）

项目分区	编号	挖方			填方			调入		调出		借方		弃方	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	调入	来源	方量	去向	方量	来源	方量	去向
三江大道东段（红线外公共绿地绿化）	①	0	2.67	2.67	1.42	0.09	1.51					1.42		2.58	红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）、经开区松坪滨江公园项目
塘汛街西段	②	0	0.51	0.51	0.01	0.06	0.07					0.01	0.45		
塘汛街东段	③	0	0.6	0.6	0.02	0.23	0.25					0.02	0.37		
廖家巷	④	0	0.39	0.39	0.01	0	0.01					0.01	0.39		
群涪中路北段	⑤	0	0.92	0.92	0.01	0.01	0.02					0.01	0.91		
群涪中路南段	⑥	0	0.7	0.7	0.01	0	0.01					0.01	0.66		
菜巷子	⑦	0	0.09	0.09	0	0.07	0.07					0	0.02		
塘汛中街	⑧	0	0.29	0.29	0	0	0					0	0.29		
合计		0	6.17	6.17	1.48	0.46	1.94	0		0		1.48	5.71		

本项目土石方平衡结果详见下图：



图 2.4-1 土石方平衡流向框图 单位: (万 m³)

2.5 拆迁 (移民) 安置与专项设施改 (迁) 建

本项目拆迁房屋 2881.06m², 拆迁安置采取货币补偿机制, 由当地政府统一安排, 本项目无拆迁安置, 专项设施改迁建。

2.6 施工进度

本工程建设总工期为12个月, 计划于2021年11月完工, 于2022年11月完工。工程施工进度详见下表。

表 2.6-1 工程施工进度安排表

序号	年份	2021年		2021年											
	月份	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
1	路基工程	■			■										
2	路面工程	■			■			■							
3	绿化工程							■			■				
4	竣工验收													■	

2.7自然概况

2.7.1 地质构造

根据中华人民共和国地质图H—48—18—C（绵阳市）幅资料，勘察场区位于新华夏系四川盆地川北台陷西侧吴家坝向斜的核部，该背斜两翼开阔对称，地层倾角2~5度，距龙门山断裂带的前山断裂直线距离约50km，场区范围及邻近区域内无浅埋的全新活动断裂通过，地质构造简单；2008年“5·12”汶川8.0级地震期间未遭受破坏性震害，区域相对稳定。

场地范围内及其周边滑坡、崩坍等不良地质作用不发育，不存在震陷、地裂缝等不良地质现象，场地稳定。

2.7.2 地层结构及特征

据区域地质资料和拟改造段道路勘探揭示，工程区主要由第四系地层组成，由上至下分述如下：

①第四系全新统人工填土层（Q4ml）

素填土（地层编号：①）：灰色，灰黄色，干燥~稍湿，中密~密实，为原道路路基填筑土，其中表层有厚度约0.4m左右的水泥混凝土路面，下部由粉土、砂土、卵石等混合压实而成，其结构较为紧密，压实度较好，素填土堆积时间较长，超过10年以上，已完成自重固结。本次勘察揭示该层厚度1.0~1.4m，平均1.2m，分布于全场地。

②第四系全新统冲积层（Q4al）

粉土（地层编号：②）：黄色~灰黄色，稍湿，稍密，无光泽反应，干强度与韧性较低，摇振反应中等。土质不均匀，局部夹有薄层或透镜体状分布的中、细砂，厚度一般10~30cm。本次勘察揭示粉土厚度2.8~3.5m，平均3.2m，分布于全场地。

卵石（地层编号：④）：灰色，稍湿~湿，骨架颗粒成份主要为中风化~微风化石英砂岩、白云岩、岩浆岩及变质岩类，粒径一般2~12cm，大者可达15cm

以上，局部含粒径20cm以上的漂石颗粒；分选性较差，磨圆度中等，一般呈圆形、亚圆形；填隙物以砾石与中细砂为主；局部卵石土中夹有厚度0.2~0.4m的中细砂透镜体及夹层。

卵石土密实度的划分标准，按照《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）第3.3.8条的标准划分为：超重型N120圆锥动力触探修正击数 $N_{120} \leq 3$ 击为松散卵石， $3 < N_{120} \leq 6$ 击为稍密卵石， $6 < N_{120} \leq 11$ 击为中密卵石， $11 < N_{120} \leq 14$ 击为密实卵石。

根据超重型N120圆锥动力触探测试，结合取芯钻探岩芯鉴定，场地卵石土按其密实度划分四个亚层，现分述如下：

松散卵石（地层编号：④1）：灰色，骨架颗粒呈圆形~亚圆形，中等~微风化，卵石含量55%~60%，骨架排列混乱，大部分不接触。本次勘察揭示该层厚度0.5~0.8m，平均0.6m，分布于全场地。N120击数标准值为2.4击。

稍密卵石（地层编号：④2）：灰色，骨架颗粒呈圆形~亚圆形，中等~微风化，卵石含量60%~70%，骨架排列部分混乱，多数不接触。本次勘察揭示该层厚度1~2m，平均1.5m，分布于全场地。N120击数标准值为5.2击。

中密卵石（地层编号：④3）：灰色，骨架颗粒呈圆形~亚圆形，中等~微风化，卵石含量65%~70%，骨架呈交错排列，大部分接触。本次勘察未揭穿该层，厚度大于2m，分布于全场地。N120击数标准值为9.6击。

2.7.3 不良地质

拟建场地内无断裂通过，该区域地质整体较为稳定，未发现新构造活动形迹。

2.7.4 不利埋藏物及特殊性岩土

不利埋藏物：在场地内亦未发现影响本场地稳定性的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地下溶洞等地质灾害和不良地质作用，拟建（改造）场地内除原有的市政管线外，无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等不利埋藏物。

特殊性岩土：本场地特殊性岩土有素填土，素填土经压实而成，且堆积时间较长，已完成自重固结，物理力学性质较好，可作为路基持力层；若素填土不能满足承载力与变形要求，可对素填土厚度较大部位采用级配砂砾石换填处理，厚度较小部位可直接清除后以其下的粉土作为路基持力层。

2.7.5 地震烈度

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）中的相关规定，本区基本地震动峰值加速度为0.10g，基本地震动加速度反应谱特征周期为0.40s，地震基本烈度为7度。

2.7.6 地形地貌

工程区位于绵阳市区南部，以平原为主，间有浅丘台地，平原地势起伏不大，总体上由西向东倾斜，坡降缓慢降低。场地地貌单元属于涪江右岸一级阶地，阶面平坦宽阔，高出涪江水面约10米，场地地形开阔，比较平缓。

三江大道东段：拟建（改造）道路场地地势平坦，勘察期间测定勘探点孔口标高为442.76m~445.04m，相对高差约2.28m。

塘汛街东段：拟建（改造）道路场地地势平坦，勘察期间测定勘探点孔口标高为442.62m~444.42m，相对高差约1.80m。

塘汛街西段：拟建（改造）道路场地地势平坦，勘察期间测定勘探点孔口标高为442.13m~444.32m，相对高差约2.19m。

廖家巷：拟建（改造）道路场地地势平坦，勘察期间测定勘探点孔口标高为441.73m~443.18m，相对高差约1.45m。

菜巷子：拟建（改造）道路场地地势平坦，勘察期间测定勘探点孔口标高为441.30m~442.56m，相对高差约1.26m。

群涪中路北段：拟建（改造）道路场地地势平坦，勘察期间测定勘探点孔口标高为442.03m~443.63m，相对高差约1.60m。

群涪中路南段：拟建（改造）道路场地地势平坦，勘察期间测定勘探点孔口标高为441.8m~442.1m，相对高差约0.3m。

塘汛中街：拟建（改造）道路场地地势平坦，勘察期间测定勘探点孔口标高为441.9m~442.4m，相对高差约0.5m。

本项目拟建道路位于场镇，周边为商业及居民区，人流密集。

2.7.7 气象

项目区于北亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，雨量充沛，夏热冬暖等特点。根据绵阳市气象局多年观测资料统计，多年平均气温16.2℃，多年平均降雨量为963.2mm，在时空上分布不均匀。时间上表现为年际

间变化大，年内降雨时间和降雨量集中，年降雨量最大为1032mm(1981年)，最小为642.8mm（1994年）。降水量集中在每年6月至9月，占全年总降水量的60-80%。其中月均降雨量最高为7月，最低为12月。旬均降雨量以7月上旬最高，最低为12月下旬。丰水年与枯水年呈周期性变化。年无霜期275天，年日照时数1306小时，年平均空气相对湿度79%。多年平均蒸发量789.4mm， $\geq 10^{\circ}$ 积温5320 $^{\circ}\text{C}$ ，年蒸发量789.1mm，大风日数7d，平均风速3.2m/s。

表2.7-1 项目区气象特征表

观测站名	气温(0°C)			年均降雨量(mm)				7-9月降雨量(mm)	暴雨天数	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温(0C)	无霜期(d)	年均日照时数(h)	太阳总辐射量 J/cm^2	
	年最高	年最低	多年平均	最大量	年份	最小量	年份							多年平均
绵阳气象	37	-7.3	16.2	1032	1981	642.80	1994	963.2	745.6	26	5320	275	1306	91

2.7.8 地表水

本场地地表水主要靠大气降水、生产生活用水补给，以蒸发和排入雨污管网为主，地面一般无积水。

2.7.9 地下水

孔隙潜水是本场地主要的地下水类型，补给源主要是地下径流及大气降水，通过地表蒸发或地下径流等方式排泄。勘察期间正值枯水期，场地地下水水位埋深较大，本次仅在部分较深的钻孔中测出；根据邻近工程资勘察料显示，场地地下水主要为赋存于卵石土中的孔隙潜水，受大气降水和涪江上游及侧向渗入补给，根据大气降水及涪江水位等因素动态变化，向下游方向排泄。据本次勘察及收集邻近工程勘察成果资料，场地地下水年平均水位埋深9~12m，水位高程430~433m；本区地下水位年变幅为2~3m/年。汛期最高地下水位可按434m考虑。

场地含水层主要为粉土和卵石土，具有较强渗透性，依据我公司在附近场地的水文勘察中所取得的资料，根据经验分析，粉土渗透系数K值建议为10~20m/d，卵石土的渗透系数K=50~80m/d。

2.7.10 土壤

项目区内土壤类型主要为紫色土，其次还有水稻土和黄壤土分布，系侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩风化而成。该土壤内富含钾、磷、钙、镁、铁、锰

等元素，是分布面积最广的土壤之一。工程区土壤类型为紫色土，因项目为改建建设类项目，不涉及表土，因此未剥离出表土。

2.7.11 植被

项目区植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区、四川盆地及川西南山地常绿阔叶林亚带、盆地底部丘陵低山植被地区、盆北高丘植被小区。自然植被的主要林相为柏树林，柏科柏属中的川柏占有林地的绝对优势，其次是桉柏混交林，另有小片马尾松纯林分布；林中灌木多以黄荆、马桑、灌丛等；草本主要有茅草、铁线草、狗尾巴草等植被良好。项目区森林覆盖率为34%。建设区植被较少，主要为人工栽植的景观绿化植物。

2.7.12 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，本工程建设区域不涉及不良地质情况。

3项目水土保持评价

3.1主体工程选址水土保持评价

3.1.1 与产业政策及区域规划的符合性分析

本项目属于改建项目，项目建设区位于绵阳市经开区绵阳经济技术开发区塘汛街道办，项目建设符合绵阳市经开区交通运输总体规划。建设区域不涉及饮用水源保护区、水功能一级区、自然保护区、世界文化和自然遗产、地质公园等重要敏感设施，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，本工程建设区域不涉及不良地质情况。

3.1.2 主体工程与产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会2019年第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于第29号令中鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，视为允许类，项目符合国家产业政策。

2021年2月10日，绵阳经开区经济发展和科学技术局以《关于经开区塘汛片区道路提升改造建设项目可研报告（代立项）的批复》（绵经开经科发〔2021〕23号文）对项目进行了立项批复，项目建设符合国家当前产业政策。

3.1.3 主体工程选址制约性因素评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）规定，进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见下表。由表中可见，本项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定。

表3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》预防与治理规定的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》 第三、四章预防与治理规定	本工程情况	相符性分析
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；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。	本工程不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区内，但工程位于城市市区内，采用执行水土流失一级防治标准，并优化施工设计，提高防护标准等措施防治水土流失。	符合批准条件

3.1.4 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

根据中华人民共和国《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，进行工程与国标符合性对照分析，结果见下表。

表3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的符合性分析表

序号	项目	约束性规定	本工程执行情况	符合性
1	工程选址(线)	1.主体工程选址(线)应避免水土流失重点预防区和重点治理区; 2.主体工程选址(线)应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 3.主体工程选址(线)应避免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点;	1.项目区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区; 2.项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 3.项目区占地范围内不涉及监测站、重点试验区和观测站;	符合

3.1.5 综合分析结论

根据分析,本项目工程选址基本满足强制性约束性规定,主体设计对主体工程施工组织、施工工艺和施工管理进行了简单论述,通过本水保方案提出措施和管理要求后可以满足约束性规范要求。

同时,本项目场地地势相对平坦,地质条件相对良好,项目建设不涉及易引发严重水土流失的地区,项目建设范围内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,也无国家确定的水土保持长期定位观测站。各项工程土石方施工时序安排基本合理,无重复开挖和多次倒运的情况,弃土综合利用;工程所需的建筑材料等全部向当地合法经营料场购买并明确其水土保持责任;本项目建设不存在弃渣场选址布局的限制或约束性问题。

本项目建设符合国家和地方规划产业政策。通过逐条对照水土保持法(2011年3月1日实施)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的分析评价,工程选址不涉及国家及地方自然保护区、湿地等区域,不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,不存在水土保持制约因素。工程建设是合理可行的。在采取本方案提出的水土保持措施后,能有效控制本项目建设造成的水土流失风险和危害。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

经对本项目工程选址、建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工场地设置、施工组织设计、施工工艺与方法等方面对水土流失影响的分析与评价,本方案认为:

本建设项目符合现行国家产业政策和地方产业政策,用地符合绵阳市用地总体规划。

经对比分析本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《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）等规范中的强制性约束条款的符合情况认为，工程区不存在制约本项目建设的水土保持因素，各条款要求基本满足，本项目建设是合理可行的。

（1）建设方案

三江大道东段起点接绵州大道，止点接涪滨路，该段道路全部为已建道路，道路全长 833.93 m，标准红线宽度60m，设计速度60km/h，双向六车道，道路等级为城市主干路。

塘汛街东段起点接绵州大道中段，止点接塘汛东路，该段道路部分为已建道路，道路全长632.41 m，标准红线宽度36m，双向四车道，设计速度40km/h，道路等级为城市次干路。

塘汛街西段起点接塘汛西路，止点接绵州大道中段，该段道路部分为已建道路，道路全长532.19 m，标准红线宽度30m，双向四车道，设计速度40km/h，道路等级为城市次干路。

群涪中路北段起点接塘汛北街，止点接塘坊大道，该段道路部分为已建道路，道路全长745.50m，标准红线宽度20m，双向两车道，设计速度20km/h，道路等级为城市支路。

群涪中路南段起点接塘坊大道，止点接塘汛南街，道路全长 502.47m，红线宽度 20m，设计速度 20km/h，道路等级为城市支路。

廖家巷起点接塘汛西路，止点接友谊街，该段道路全部为已建道路，道路全长302.75 m，设计速度30km/h，双向两车道，标准红线宽度16m，道路等级为城市支路。

菜巷子起点接塘汛西路，止点接塘汛中街，该段道路全部为已建道路，道路全长494.15 m，设计速度30km/h，双向两车道，标准红线宽度16m，道路等级为城市支路。该道路拆除新建。

塘汛中街起点接群丰街，止点接塘汛南街，该段道路全部为已建道路，道路全长276.90 m，设计速度20km/h，双向两车道，标准红线宽度16m，道路等级为城市支路。该道路拆除新建。

本工程所涉及到的8条道路，大多为水泥混凝土路面，在现状道路的条件下，进行道路“白加黑”提升；对道路的雨污水管网系统进行梳理和修缮；对道路所缺失的市政配套设施进行补充完善。

本项目场地平坦无高挖深填段，无桥隧比选。人行道栽植行道树，树种选择香樟树，胸径15cm，间距6m，共栽植342株。建设三江大道东段红线外绿化面积1.70hm²。

(2) 评价

本项目路线走向不涉及省市县各级水土流失防治区，不涉及生态保护红线、其他特殊和重要生态敏感区，本项目基本无高挖深填段，道路布设了完善的雨水系统，人行道栽植了行道树、对项目绿化区进行了绿化，建设方案基本符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

(1) 工程永久占地与行业用地指标规定符合性分析

本项目永久占地14.08hm²（140802.98m²），道路为交通运输用地12.38hm²，工程占地符合《公路建设项目用地指标》用地指标要求；三江大道东段两侧主要用地为经开万达商业用地和港华燃气、市政维护中心等公共服务性用地，远期规划有公园绿地，因此，三江大道东段红线外绿化用地为公共管理与公共服务用地1.70hm²。

(2) 占地类型分析

占地主要类型为交通运输用地、公共管理与公共服务用地。

(3) 施工临时占地分析

本项目租用周边居民住房办公，不设置施工营地和临时施工场地，无临时占地。

(4) 工程占地的水土保持分析与评价结论

从水土保持角度来看，主体工程在选线设计过程中已尽量考虑减少占地来保护土地资源，最大限度地减少了因工程建设带来的水土流失，在施工结束后，由于路面硬化和各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到环境容许值。

工程占地尽可能的节约了临时占地，满足施工需求，减少了施工扰动，符

合相关要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据建设单位及施工单位提供数据，本项目土石方开挖总量为6.17万 m³（无剥离表土），土石方回填总量 1.94万 m³（表土回覆1.48万 m³），余方5.71万 m³。根据建设单位提供的资料，弃方中一般土石方3.10万 m³弃方运往“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”进行回填，剩余弃方2.61万 m³弃方运往“经开区松垭滨江公园项目”进行回填。借方表土回覆1.48万 m³来自红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）。

从水土保持角度分析工程土石方平衡可知：

（1）工程土石方包括挖方、填方、弃方。土石方平衡中挖方和填方组成合理全面，符合工程施工特点。工程土石方平衡分析到位合理，不存在漏项。

（2）本项目为线型项目，土石方运输方便，不涉及自然节点。开挖的土石方尽可能综合利用减少了永久弃方。

综上，本项目主体工程已最大化减少了开挖量，开挖土石方尽可能本项目回填利用，减少永久弃方。土石调配运距及时序合理，基本符合水土保持要求。本项目的表土回覆需要的表土来自“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”，借方来自于“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”和“经开区松垭滨江公园项目”。土石方调配基本合理，项目土石平衡满足水土保持要求。

3.2.4 弃土场设置评价

本项目施工过程中会产生一定量的弃土（一般土石方），弃方中一般土石方3.10万 m³弃方运往“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”进行回填，剩余弃方2.61万 m³弃方运往“经开区松垭滨江公园项目”进行回填。本项目在进行绿化时需要进行表土剥离，借方表土回覆1.48万 m³来自红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）。

“经开区松垭滨江公园项目”与本项目均为同一业主单位，位于经开区松垭镇，永久占地面积 451539m²。水土保持方案报告书均正在编写中，计划 12 月开工，工期为 16 个月。经开区松垭滨江公园项目一般土石方借方量为 5.35 万 m³，其中已借经开区机场东路提升改造项目 0.05 万 m³，板桥片区道路提升

改造项目 0.67 万 m³，经开区松垭片区道路提升改造建设项目 2.02 万 m³，剩余借方能容纳本项目弃方量 2.61 万 m³。经现场调查及项目设计资料可知，弃土场土质疏松需大量土石方进行回填压实调整标高，本项目弃土能完全容纳堆存。

“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”与本项目均为同一业主单位，位于经开区塘汛镇，永久占地面积 151829m²。与本项目同期施工，工期为 12 个月。红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）一般土石方借方量为 3.10 万 m³，剩余借方完全能容纳本项目剩余弃方量 3.10 万 m³。经现场调查及项目设计资料可知，弃土场土质疏松需大量土石方进行回填压实调整标高，本项目弃土能完全容纳堆存。

本项目与“经开区松垭滨江公园项目”弃土消纳点间综合运距约 5km，与“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”弃土消纳点间综合运距约 3km，弃土运输条件便利，运距满足水土保持规范的要求。在弃土运输过程中，运土车辆应做好相应的防护措施，如运土车辆在驶出工地前将车轮上的泥土清洗干净，在运输过程中加盖防雨布以减少散落等，确保弃土运送过程中不会产生新的水土流失，同时按照施工时序要求进行施工，保证本项目弃方无堆存。

因此，主体工程设计符合《中华人民共和国水土保持法》第二十八条“依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，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”规定和要求，本项目弃方进行综合利用回填处理，满足相关规定和要求。

3.2.5 取土（石、砂）场设置评价

本项目建设所需砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取土（石、料）场选址问题，采购时选择的砂石料场为合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

借方（表土 1.48 万 m³）来自于周边同期施工的红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）弃方（表土 7.01 万 m³），其水土保持相关事宜由弃方产生单位负责。

3.2.6 施工方法与工艺评价

(1) 道路改造

根据本项目主要工程内容，此次道路改造为挖除损坏无法修复的道路，可修复道路仅在原路面铣刨不同厚度后加装改性沥青面层，主要采用机械施工、人工配合的方法进行施工，改造工程利用原有路基，不会产生大量裸露地表，减少水土流失，人行道改造过程中的部分裸露区域采取临时苫盖防护，减少水土流失、满足施工和水土保持要求。

(2) 场地平整

根据施工时序安排，新建道路需进行场地平整，采用机械施工，施工时遵循“随挖、随运、随填”的施工流程，缩短施工时间，避免了土石方的临时堆存，能够减少水土流失、满足施工和水土保持要求。

(3) 一般土石方开挖

施工过程中将采用大型挖掘机分层直接开挖、人工配合清理的方法进行施工，开挖时遵循“随挖、随运”的流程，缩短施工时间，避免土石方的临时堆存及对有限的场地的占用。运输过程中对渣土车采取临时苫盖防护，避免运输过程中渣土的溢散，在场地出口设置洗车槽清理车辆，避免对周边环境造成不良影响。土石方开挖施工能满足水土保持要求。

(4) 一般土石方回填

土石方回填工作以机械为主、局部角落利用人工，工程回填土石方主要通过开挖土石方，直接由运输车辆运至回填区域，利用机械进行摊铺，然后进行压实，遵循“随运、随填、随压”的施工流程。机械施工可加快土石方回填的施工进度，减少了土石方的临时堆存时间，同时在保证工程回填作业的前提下减少了回填土的裸露时间，缩短了工期，能够减少水土流失、满足水土保持要求。

(5) 管沟开挖回填

土石方开挖以机械为主辅以人工施工，作业带布设在道路红线范围内，开挖土石方堆放在管网基槽一侧，开挖完成后及时进行管网的安装，安装完成将管网一侧的堆土及时回填。

(6) 绿化工程

在道路、主要建、构筑物完成后，进行道路两侧景观绿化工作。对规划绿化地进行场地平整后，乔灌木和草分层搭配种植，其中，乔灌木采用穴植方

式，草采用铺草方式，尽量选用本地适生景观树种，以利于植物的成活和生长。

表3.2-1 各区域施工工艺分析与评价

项目	施工工艺	水土保持分析评价
道路改造	主要采用机械施工、人工配合的方法进行施工，改造工程利用原有路基，不会产生大量裸露地表，减少水土流失，人行道改造过程中的部分裸露区域采取临时苫盖防护，减少水土流失，满足施工和水土保持要求。	施工工艺基本满足水土保持要求，需注意部分裸露区域防护和临时遮盖
一般土石方开挖	土石方开挖以机械为主辅以人工施工，尽量布置多个作业面以挖掘机作业，在路堑开挖前，做好现场表土等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡防护	施工工艺基本满足水土保持要求，需注意开挖面的防护和临时排水及临时遮盖，开挖料运输过程中应注意洒落
一般土石方回填	填筑路基以机械压实为主，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。	施工工艺基本满足水土保持要求，可能造成的水土流失较小
管沟开挖回填	土石方开挖以机械为主辅以人工施工，作业带布设在道路红线范围内，开挖土石方堆放在管网基槽一侧，开挖完成后及时进行管网的安装，安装完成将管网一侧的堆土及时回填	施工工艺基本满足水土保持要求，可能造成的水土流失主要为沟槽开挖堆土
绿化工程	先通过深耕、去杂、土地改良、回填达到设计要求的标高。根据人的最佳观赏点及乔木本身的阴阳面来调整乔木的种植面。将乔木的最佳观赏面正对人的最佳观赏点，以利植物尽快恢复生长。施工步骤为：植穴→调整种植面、覆土夯实→支持、浇水→整理地形→铺草	易发生水土流失的环节，在植物措施尚未发生作用的期间易产生水土流失

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计资料及同类项目施工经验分析，主体工程设计中与水土保持有关的工程主要有：雨水排放系统、绿化等。这些措施一定程度上能够起到保水固土、防治水土流失的目的，方案中对此部分进行分析评价，并提出补充完善意见。

3.2.7.1 道路工程区

(1) 路面硬化

车行道原路面结构进行处理（塘汛街东段和塘汛街西段刨铣15cm；群涪中路北段、群涪中路南段和廖家巷刨铣8cm；塘汛中街、菜巷子和三江大道东段破除沥青路面），采用改性乳化沥青、防裂贴+4cm厚SBS改性沥青AC-13C面层进行黑化。占地范围内的人行道采用6cm透水砖（150*300*60mm），这些措施在防治场区内水土流失有一定作用；

(1) 雨水管

为排导路基、路面雨水，采用雨水管收集路面及地块雨水后，分段排入涪江河道，更换破损雨水管道，d300~d1500雨水管817m。同时项目新建段新建d300~d1000雨水管1124m，采用钢筋混凝土承插管。雨水管满足道路及片区排水需要，具有较强的水土保持功能。

(2) 雨水口

本项目共新设置雨水口145个。

(3) 透水砖

人行道重新敷设透水砖5.98hm²。

(4) 临时排水沟、沉砂池：项目新建段设计临时排水设施，长度约160m，在挖填方过程中在道路两侧沿线设置临时排水沟，排水沟底宽0.3m，深0.4m，坡度1:0.5。分别在排水沟末端设置沉砂池，共计2座，尺寸2m×1.5m×1m。

分析评价：主体布设的路面硬化、雨水管、雨水口、透水砖等措施以及现有的排水管线具有较好水土保持功能，数量充足，防护标准较高，基本满足后期区域水土保持防治要求，但施工过程中临时遮盖措施考虑不足。

3.2.7.2绿化工程区

(1) 表土回覆

绿化工程区共回覆表土约1.48万m³，所用表土均来自建设单位位于塘汛街道红五村的红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）剥离的表土。

(2) 植物措施

本项目不涉及边坡绿化，种植香樟965株，项目红线内绿化面积0.63hm²，项目红线外绿化面积1.7hm²。

(3) 临时措施（新增）：

密目网覆盖：施工过程中对裸露地表采取密目网覆盖措施，遮盖面积约0.8hm²。

分析评价：主体布设的表土回覆、行道树、绿化等措施具有较好水土保持功能，数量充足，防护标准较高，基本满足后期区域水土保持防治要求，但施工过程中临时遮盖措施考虑不足。

综上，道路工程设计中与水土保持有关的工程主要有：雨水排放系统、绿化、人行道透水砖和临时排水沟、沉砂池等，绿化工程区已有的植物措施和新

增的密目网覆盖措施，均一定程度上能够起到保水固土、防治水土流失的目的。

3.3主体工程设计中水土保持措施界定

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中水土保持措施界定，主导功能、责任区分、试验排除三原则，参照《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监[2020]63号）“水土保持措施界定参考意见”，将本项目主体工程设计中水土保持措施界定如下：

（1）不界定为水土保持工程措施

项目道路地面硬化主要以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不界定为水土保持工程措施。

（2）界定为水土保持工程措施的有：

主体设计对道路内雨水管、雨水口、透水砖，景观绿化等进行了设计，有较好的水土保持作用，纳入水土保持措施防治体系。具体如下：

1) 雨水管

本项目更换破损雨水管道，d300~d1500雨水管817m。同时项目新建段新建d300~d1000雨水管1124m。

2) 雨水口

本项目共新设置雨水口145个。

3) 透水砖

人行道重新敷设透水砖5.98hm²。

4) 植物措施

种植香樟965株，项目红线内绿化面积0.63hm²，项目红线外绿化面积1.7hm²。

5) 临时排水沟、沉砂池

项目新建段设计临时排水设施，长度约160m，在挖填方过程中在道路两侧沿线设置临时排水沟，排水沟底宽0.3m，深0.4m，坡度1:0.5。分别在排水沟末端设置沉砂池，共计2座，尺寸2m×1.5m×1m。

6) 表土回覆

绿化工程区共回覆表土约1.48万m³，所用表土均来自建设单位位于塘汛街道红五村的红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）所剥离的表土。

本项目主体工程中纳入水土保持方案中的投资额详见下表：

表3.3-1 主体设计中已有的水土保持措施工程量及投资汇总表

项目分区	措施类型	名称	措施规模		综合单价 (元)	投资(万元)
			单位	数量		
道路工程区	工程措施	雨水管DN300	m	308	283.10	8.72
		雨水管DN500	m	53	171.59	0.91
		雨水管DN600	m	414	224.30	9.29
		雨水管DN800	m	195	368.90	7.19
		雨水管DN1000	m	154	573.64	8.83
		雨水管DN1500	m	33	1296.78	4.28
		雨水口	个	145	1092.24	15.84
		透水砖	m ²	59801.22	65	388.71
		临时排水沟	m	160	217.95	3.49
		临时沉砂池	座	2	2000	0.40
绿化工程区	工程措施	表土回覆	万m ³	1.48	383900	56.82
	植物措施	项目红线内绿化	m ²	6341.99	499.67	316.89
		项目红线外绿化	m ²	17032.73	333.56	568.14
		香樟	株	965	4661.18	449.80
合计			/		1835.42	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据四川省2020年水土流失动态监测数据（涪城区），涪城区水土流失面积98.81km²，其中轻度流失面积为73.87km²、中度流失面积为18.82km²、强烈流失面积为4.51km²、极强烈流失面积为1.56km²，剧烈0.05km²。总体以轻度流失为主，侵蚀类型为水力侵蚀，土壤容许侵蚀模数为500t·km²/年。

表4.1-1 涪城区水土流失现状表

行政区划	侵蚀强度	面积(km ²)	占水土流失面积的%
涪城区	轻度侵蚀	73.87	74.76
	中度侵蚀	18.82	19.05
	强烈侵蚀	4.51	4.56
	极强烈侵蚀	1.56	1.58
	剧烈侵蚀	0.05	0.05
小计		98.81	100

工程区水土流失类型主要为水力侵蚀。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区1:1万地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，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）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，然后参考当地相关水保资料，结合《四川省水利厅关于印发〈四川省开发建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定〉的函》（川水函[2014]1723号）最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。根据涪城区土壤侵蚀图，工程区以水力侵蚀为主，经计算，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为500t/km²·a，项目区以轻度侵蚀为主。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失影响因素主要为自然因素和人为因素，自然因素主要为气候、地质地貌、土壤与地貌组成、植被、水文等，人为因素主要为土地利用方式、生产建设活动等。

本工程建设主要为土石方挖填施工对地表破坏造成水土流失，路基土石方开挖形成路基土石边坡，施工过程中不可避免存在临时堆土，裸露的地表及堆土在施工过程中受降雨冲蚀造成水土流失。

4.2.1 工程建设对原地貌、土地及植被的扰动和破坏面积数量

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目在建设过程中，不同程

度、不同形式地扰动原地形地貌，损坏了原地表土体结构。根据查阅主体工程设计资料及总体布置，结合现场踏勘分析，项目建设过程中将扰动原地表面积为14.08hm²，道路为交通运输用地12.38hm²，三江大道东段红线外绿化用地为公共管理与公共服务用地1.70hm²。

表4.1-2 扰动地表面积预测表

行政区划	扰动地面类型及面积(hm ²)		
	交通运输用地	交通运输用地、公共管理与公共服务用地	合计
	道路工程区	绿化工程区	
涪城区	11.55	2.53	14.08

4.2.2 弃土（石、渣）量预测

经查阅主体设计资料，本项目土石方挖填主要为路基施工产生的挖填方。经统计本项目土石方开挖总量为 6.17 万 m³（无剥离表土），土石方回填总量 1.94 万 m³（表土回覆 1.48 万 m³），余方 5.71 万 m³。本项目 5.05 万 m³ 弃方运往“红五片区基础设施建设项目进行回填，0.65 万 m³ 弃方运往“红五片区基础设施建设项目进行回填

经开区松垭滨江公园项目和红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）与本项目同期施工。经开区松垭滨江公园项目借方量为 5.35 万 m³，其中已被经开区机场东路提升改造项目填方 0.05 万 m³，板桥片区道路提升改造项目填方 0.67 万 m³，经开区松垭片区道路提升改造建设项目填方 3.98 万 m³，能够满足本项目的弃土回填要求。本项目表土回覆来自于“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”，该项目与本项目同期施工，余表土方量为 8.95 万 m³。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据本项目占地类型及工程布局、工程组成、施工扰动特点、水土流失影响程度及地貌特征划分水土流失预测单元。因此，水土流失预测单元包括道路工程区、绿化工程区等，共计2个预测单元。施工期预测面积为：道路工程区11.55hm²，绿化工程区2.53hm²。自然恢复期预测面积为：绿化工程2.53hm²。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），建设类项目预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。

施工期（含施工准备期）：施工地表扰动强度大，破坏了原有地表结构，使原生地面土壤抗蚀力急剧下降，一遇暴雨，将造成严重的新增水土流失。按照《生产建设

项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中水土流失预测的要求,根据各单元的施工扰动时间,结合产生水土流失的季节,按最不利的条件(施工期超过雨季长度不足一年的按全年计,未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算)。

自然恢复期:自然恢复期是指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下,松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复、土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需要的时间。本项目建设区为湿润区,其自然恢复期按2年计算。考虑到项目区降雨充足,水热条件良好,植被恢复较快,故自然恢复期预测时段取2年。

本项目各预测单元预测时段见下表。

表4.3-1 水土流失预测单元及时段划分表

防治分区	调查、预测面积和时间			
	施工期		自然恢复期	
	2021年11月~2022年11月		2022年11月~2024年11月	
	预测面积(hm ²)	预测时段(年)	预测面积(hm ²)	预测时段(年)
道路工程区	11.55	1		
绿化工程区	2.53	1	2.53	2
合计	14.08		2.53	

4.3.3 预测结果

1、预测方法

根据工程建设实际情况,施工期选择地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算模型,规范推荐公式如下:

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

$$K_{yd} = NK$$

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;

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲; 本项目取2.13;

R ——降雨侵蚀因子, MJ·mm/(hm²·h);

K ——土壤可侵蚀因子, t·hm²/(hm²·MJ·mm); 本项目取0.0070;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

根据工程建设实际情况, 自然恢复期选择植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算模型, 规范推荐公式如下:

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

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

K ——土壤可侵蚀因子, $t\cdot\text{hm}^2/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$; 本项目取0.0070;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

2、土壤侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)确定, 同时参考当地相关水保资料, 结合《四川省水利厅关于印发<四川省开发建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定>的函》(川水函〔2014〕1723号)最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值, 项目区以微度侵蚀为主, 平均土壤侵蚀模数背景值取 $300t/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。地形参数在地形图上测算, 降雨量采用多年平均值 876.50mm 。项目区扰动后水土流失模数测算过程详见下表所示。

表4.3-2 项目区施工期扰动后土壤侵蚀模数测算表

计算单元	计算单元的水平投影面积A	地表翻扰后土壤可蚀性因子 K_{yd}	降雨侵蚀因子R	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	扰动后的侵蚀模数
	hm^2	$t\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}$	$\text{hm}^2\cdot\text{h}$						$t/\text{km}^2\cdot\text{a}$
道路工程区	11.55	0.0149	4315	1.36	1.12	0.49	1	1	4799
绿化工程区	2.53	0.0149	4315	1.15	0.96	0.38	1	1	2697
合计	14.08								

表4.3-2 项目区自然恢复期扰动后土壤侵蚀模数测算表

计算单元	计算单元的水平投影面积A	土壤可蚀性因子 K	降雨侵蚀因子 R	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	植被破坏后的侵蚀模数 $t/\text{km}^2\cdot\text{a}$
	hm^2	$t\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}$	$\text{hm}^2\cdot\text{h}$						自然恢复期第二年

绿化工程区	2.53	0.007	4315	1.15	0.96	0.22	1	1	734
合计	2.53								

3、预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀数、水土流失面积等，对后续施工期和自然恢复期土壤流失量分别进行定量计算。

水土流失预测结果见下表。

表4.3-3 水土流失预测结果汇总表

预测单元	流失时段	土壤侵蚀背景值	扰动后的土壤侵蚀模数	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量	总流失量	新增流失量
道路工程区	施工期	500	4799	11.55	1	57.75	554.2	496.45
	施工期	500	2697	2.53	1	12.65	68.23	55.58
绿化工程	自然恢复期第一年	500	2697	2.53	1	12.65	68.23	55.58
	自然恢复期第二年	500	734	2.53	1	12.65	18.57	5.92
合计		/	/	/	/	95.70	709.23	613.53

由上表可以看出，在预测时段内，工程建设可能产生的土壤流失总量约为709.23 t，其中背景流失量为95.70 t，新增水土流失量为613.53 t，新增水土流失量占水土流失总量的86.51%。施工期是项目建设过程中产生水土流失最为严重的时期，新增水土流失量522.03 t，占新增流失总量的89.98%，因此，必须加强施工期的管理和预防措施。建设期道路工程区、绿化工程区的新增水土流失量分别占新增流失总量的80.92%、9.06%，因此，道路工程区是本项目水土流失防治和监测的重点区域。

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、可能产生危害

(1) 破坏植被，加速了土壤侵蚀

建构筑物的开挖占压，破坏了原有路面及地表植被和结皮，形成裸露面，降低了地表固土能力，若不及时采取措施，在暴雨作用下，极易发生水土流失。

(2) 影响区域生态环境和自然景观

项目建设施工与运行维护破坏原有地形地貌和植被，如不及时治理，将加速区域生态环境的脆弱性，破坏局部小区域生态平衡，对区域生态环境和自然景观造成一定影响，影响当地经济发展。

(3) 淤积沟道

工程建设过程中，施工将诱发一定的水土流失，使得施工期土壤侵蚀模数增加，新增水土流失量增大，可能造成城市沟道含沙量增加，使沟道泄洪能力下降；同时由于水土流失的加剧，大量的泥沙流出项目区，淤积沿线市政雨水、污水通道，加重城市排水防洪压力。

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) 根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障项目施工、运行安全，对本项目进行水土保持综合治理是必要的。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及预测结果，将道路工程区列为水土流失防治的重点。

(2) 各预测单元的治理时间和治理措施不同，因此需分期分批进行防治，根据项目建设时序的特点，在施工初期，应以临时预防措施和工程防护措施为主，在施工后期及时采取植物措施，进行综合防治。

(4) 水土保持监测地段和时段的选择要体现本项目建设的水土流失特点。从前面的调查及预测结果可以看出，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。因此，水土流失监测的重点时段为施工期（含施工准备期），根据调查及预测结果，将道路工程区定为水土流失监测的重点单元，施工期的雨季是水土保持监测的重点时段。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

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、水土流失影响进行分区。分区的划定遵循以下原则：

- 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；
- ④一级区应具有控制性、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。

经开区塘汛片区道路提升改造建设项目为线型工程，根据本项目水土流失防治责任范围、项目组成及项目区自然特征和水土流失情况，结合工程总体布局、施工时序、占地类型和占用方式以及造成水土流失的类型、水土流失的重点区域等工程建设特点综合分析进行水土流失防治分区。水土流失防治分区划分为道路工程区、绿化工程区2个一级分区。防治区划分见下表：

表 5.1-1 项目水土流失防治分区一览表

项目名称	工程分区	防治责任范围 (hm ²)	防治对象
经开区塘汛片区 道路提升改造建 设项目	道路工程区	11.55	路基开挖裸露面及临时堆土
	绿化工程区	2.53	绿化区域裸露面及临时堆土
合计	/	14.08	/

5.2 措施总体布局

5.2.1 总体布局原则

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。措施配置中，以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。

5.2.2 防治措施整体布局

遵循前述一系列水土保持原则，以防止工程建设中水土流失为目标，在纳入主体工程设计的具有水土保持功能分析的基础上，补充临时措施和必要的工程措施，按照

水土流失防治分区，使之形成一个以工程措施为先导、植物措施与临时防护措施相配套的水土流失综合防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失。又能保证项目建设和运行安全。

针对本项目的水土流失特点和规律，在纳入主体工程设计的雨水管、雨水检查井、雨水口、表土回覆、景观绿化等措施基础上，主要补充道路工程临时措施、绿化工程密目网覆盖措施。对项目区的水土流失防治进行全面布局。

表5.2-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

防治分区	措施类型	备注	是否已实施	
道路工程区	工程措施	雨水管	主体已列	未实施
		雨水口	主体已列	未实施
		透水砖	主体已列	未实施
	临时措施	临时遮盖（密目网覆盖）	方案新增	未实施
		临时排水沟	主体已列	未实施
		临时沉砂池	主体已列	未实施
绿化工程区	工程措施	表土回覆	主体已列	未实施
	植物措施	景观绿化	主体已列	未实施
	临时措施	临时遮盖（密目网覆盖）	方案新增	未实施

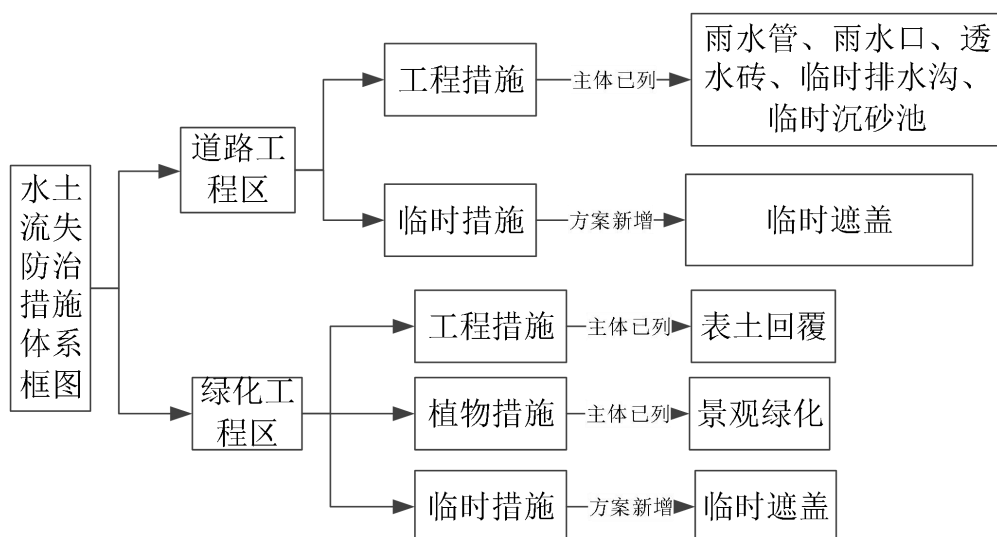


图5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

道路工程区：施工期间对裸露地表采用密目网遮盖，挖填方过程中在道路两侧设置临时土质排水沟，排水沟末端设置沉砂池，后期采用雨水管网收集路面雨水并分段排入涪江，路基施工完成后人行道重新铺设透水砖。

绿化工程区：施工期间对裸露地表采用密目网遮盖，绿化覆土并种植香樟、建设

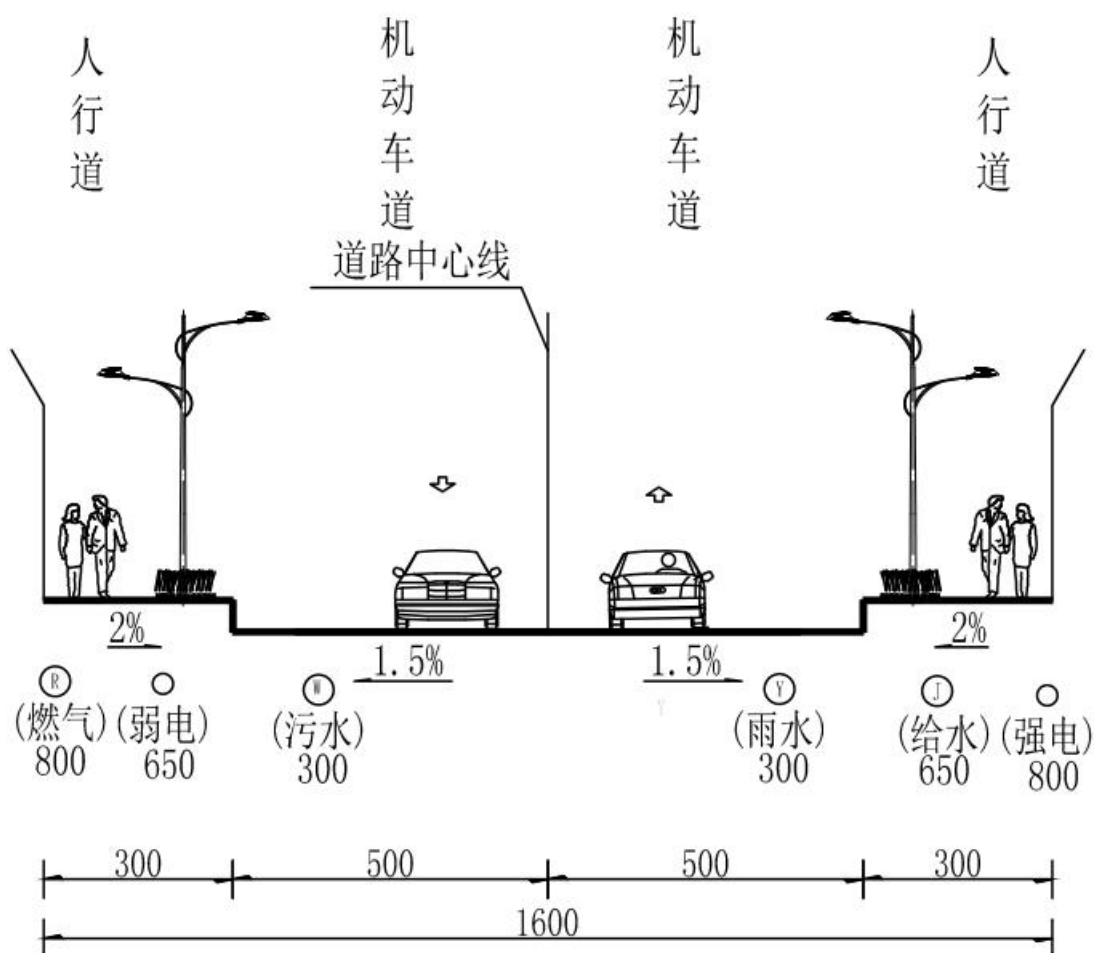
绿化带。

主体工程区和临时堆存区的分区措施布设详细情况如下。

5.3.1 道路工程区

工程措施（主设）：

（1）雨水管：本项目更换破损雨水管道，d300~d1500雨水管817m。同时项目新建段新建 d300~d1000雨水管1124m。



市政综合管网横断面布置图 比例尺1:100

菜巷子、塘汛中街

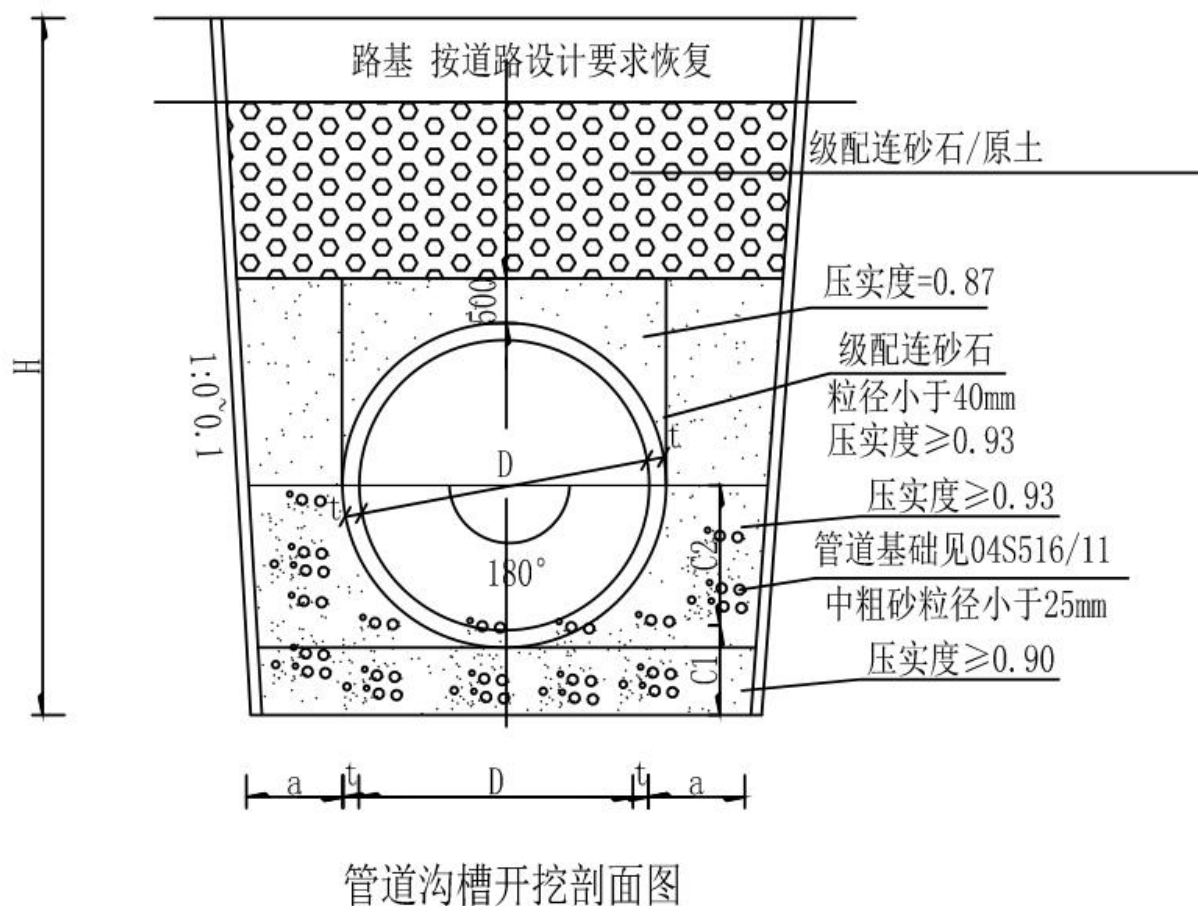


图5.3-1 道路管线横断面及开挖剖面图

- (2) 雨水口：本项目共新设置雨水口145个。
- (3) 透水砖：人行道重新敷设透水砖5.98hm²。
- (4) 临时排水沟、沉砂池

项目新建段设计临时排水设施，长度约160m，在挖填方过程中在道路两侧沿线设置临时排水沟，排水沟底宽0.3m，深0.4m，坡度1:1。分别在排水沟末端设置沉砂池，共计2座，尺寸2m×1.5m×1m。

临时措施（新增）：

- (1) 施工过程中对裸露地表及临时堆土采取密目网遮盖，遮盖面积1.2hm²。

表 5.3-1 道路工程区水土保持措施工程量统计表

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
道路工程区	工程措施	雨水管DN300	m	308	主体已列
		雨水管DN500	m	53	主体已列
		雨水管DN600	m	414	主体已列
		雨水管DN800	m	195	主体已列
		雨水管DN1000	m	154	主体已列

		雨水管DN1500	m	33	主体已列
		雨水口	个	145	主体已列
		透水砖	m ²	59801.22	主体已列
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	1.2	方案新增
		临时排水沟	m	160	主体已列
		临时沉砂池	座	2	主体已列

5.3.2 绿化工程区

工程措施（主设）：

绿化工程区共回覆表土约1.48万 m³，所用表土均来自建设单位位于塘汛街道红五村的红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）所剥离的表土。

植物措施（主设）：

种植香樟965株，项目红线内绿化面积0.63hm²，项目红线外绿化面积1.7hm²。

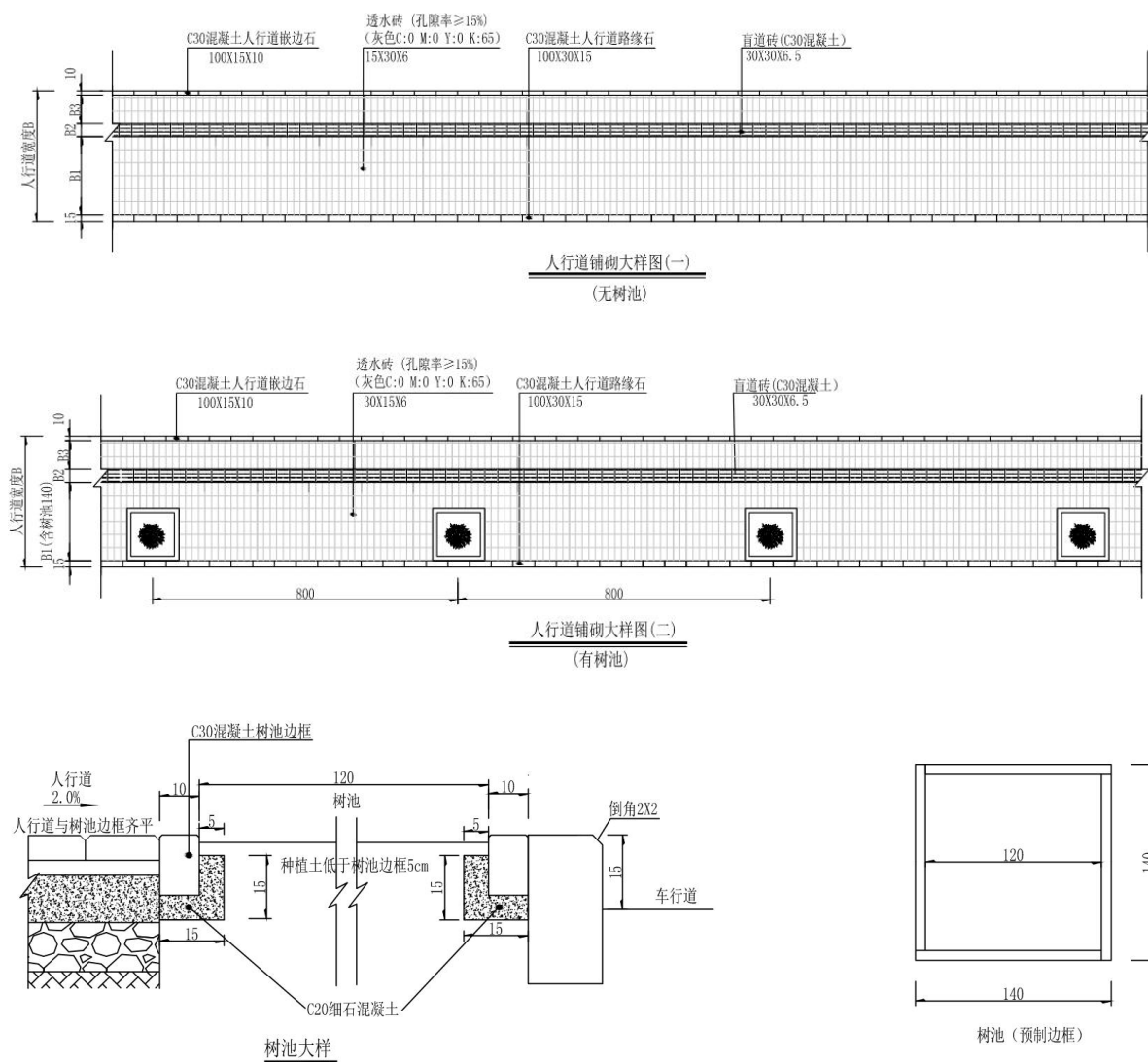


图5.3-4 树池栽种图

临时措施（新增）：

密目网覆盖：施工过程中对裸露地表采取密目网覆盖措施，遮盖面积约0.8hm²。

表5.3-2 绿化工程区水土保持措施工程量统计表

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
绿化工程区	工程措施	表土回覆	万m ³	1.48	主体已列
	植物措施	项目红线内绿化	m ²	6341.99	主体已列
		项目红线外绿化	m ²	17032.73	主体已列
		香樟	株	965	主体已列
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.8	方案新增

5.3.3 水土保持措施工程量汇总

根据建设项目特点，在主体工程设计中采取了部分水土保持工程措施，而本方案则通过补充和完善水土保持防治体系，按照分区防治的原则，对各区分别补充了相应的工程措施、临时措施及植物措施。本项目水土保持措施工程量及分年度措施工程量统计见下表。

表5.3-3 项目区水土保持措施汇总表

措施类型	措施名称	材质	备注	单位	分区		合计
					道路工程区	绿化工程区	
工程措施	雨水管DN300	钢筋混凝土承插管	主体已列	m	308		308
	雨水管DN500		主体已列	m	53		53
	雨水管DN600		主体已列	m	414		414
	雨水管DN800		主体已列	m	195		195
	雨水管DN1000		主体已列	m	154		154
	雨水管DN1500		主体已列	m	33		33
	雨水口	铸铁	主体已列	个	145		145
	透水砖	混凝土	主体已列	m ²	59801.22		59801.22
	表土回覆	/	主体已列	万m ³		1.48	1.48
植物措施	项目红线内绿化	/	主体已列	m ²		6341.99	6341.99
	项目红线外绿化		主体已列	m ²		17032.73	17032.73
	香樟	/	主体已列	株		965	965
临时措施	密目网覆盖	/	方案新增	hm ²	1.2	0.8	2.0
	临时排水沟	土质结构	主体已列	m	160		160
	临时沉砂池	钢筋混凝土	主体已列	座	2		2

表5.3-4 水土保持措施分年度实施工程量表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	2021	2022
道路工程区	工程措施	雨水管DN300	m	308		308
		雨水管DN500	m	53		53
		雨水管DN600	m	414		414
		雨水管DN800	m	195		195

		雨水管DN1000	m	154		154	
		雨水管DN1500	m	33		33	
		雨水口	个	145		145	
		透水砖	m ²	59801.22		59801.22	
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	1.2	0.27	0.93	
		临时排水沟	m	160	160		
		临时沉砂池	座	2	2		
	绿化工程区	工程措施	表土回覆	万m ³	1.48		1.48
		植物措施	项目红线内绿化	m ²	6341.99		6341.99
			项目红线外绿化	m ²	17032.73		17032.73
		香樟	株	965		965	
临时措施		密目网遮盖	hm ²	0.8		0.8	

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

1) 排水系统

沟槽采用人工开挖，开挖的土石方就近管槽一侧临时堆放，并最终按土石方平衡流失处理。

2) 表土覆土施工

绿化之前用74kw推土机进行覆土平整，采用10t自卸汽车运输土料。土方来源于前期开挖土石方。

3) 植物栽植

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，确保在某种程度上缩小与原自然生长空间的环境差异，能正常的移动不影响其生长发育过程和时间。

施工流程：验收场地—场地清理—定点放线—挖植坑（整地）—种植（种植前先验苗）—场地清理—养护（明确）—补植。

草皮建植采用分栽草根与铺草块的方式进行铺植，草块选择无杂草、生长势好，无病虫害的草源，草皮移植前24小时修剪并喷水，镇压保持土壤湿润，较好起草皮。乔木、灌木种植采用穴植。

5.4.2 施工布置

施工布置应因地制宜，建设材料应分类存放在各施工营地区，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。

5.4.3 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。

(3) 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。

(4) 工程施工要严格按照方案设计程序挖土、运输、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工。

5.4.4 施工进度安排

(一) 实施进度安排原则

(1) 坚持预防为主，及时防治；

(2) 坚持“边施工、边防护”的原则，结合主体工程施工进度、施工时序，及时控制施工过程中的水土流失；

(3) 植物措施在具备条件后尽快实施。

(二) 实施进度安排

根据工程施工进度，结合本项目的具体情况，考虑工程区水土流失特点，按照相关要求及时采取工程措施、植物措施及临时措施加以防护。水土保持措施布设进度参照主体工程进度进行布设。

水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进双横道图见下表，表中水土保持措施施工期和施工进度结合主体工程施工期和施工进度进行调整。

(三) 施工期水土保持要求

道路工程区产生新增水土流失往往是最严重的，因此本方案就场地平整提出预防保护措施及要求。

(1) 虽然本项目整个施工期贯穿第2021~2022年雨季，因此基础开挖、回填的施工过程中应加强对工程临时弃土的防护。

(2) 控制土方工程的施工周期，做好挖填分块设计，采用边开挖、边回填、边碾压的施工方法，尽可能减少松散土的裸露时间，减少雨水及径流冲刷。

(3) 土方合理调配，防止随挖随弃，不得随意堆放，避免流失后再治理的现象发生。

(4) 施工单位要去合法料场采购有关建筑材料，并在与料场签定的采购合同中明确水土流失治理责任由料场承担。

(5) 施工中要加强已建成排水系统的管理，防止损坏和淤塞已建成排水系统，保持排水管网畅通。

表5.4-1 水土保持施工进度安排表

项目名称		2021年		2022年											
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
道路工程区	路基	■													
	路面	■		■											
	雨水管						■	■							
	雨水口						■	■							
	透水砖							■	■						
	密目网遮盖	■		■											
	临时排水沟	■													
	临时沉砂池	■													
绿化工程区	表土回覆							■	■						
	植物措施							■	■						
	密目网覆盖	■		■											

注：图中“■”表示主体工程进度，“■”表示水土保持工程进度

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定和要求，生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域，本项目水土保持监测范围确定为该项目的水土流失防治责任范围，即14.08hm²。根据工程设计和施工进度安排，对防治责任范围内的水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等内容进行动态监测，并灵活掌握监测区域的变化。

水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，将本工程分为2个一级监测单元（道路工程区、绿化工程区）。水土保持监测重点区域应为易发生水土流失、潜在流失量较大或发生水土流失后易造成严重影响的区域，根据水土流失调查成果，本项目水土保持监测重点区域为道路工程区。

6.1.2 监测时段

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），该项目属于建设类线型项目。监测时段从施工准备期前的背景值监测开始，至设计水平年结束。

本工程建设总工期12个月，计划于2021年11月初开工，计划于2022年11月底完工，设计水平年为2023年。结合项目区水土保持措施的实施情况，水土保持监测从2021年11月开始至设计水平年结束，即2021年11月至2023年底，共计26个月。施工期为重点监测时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据规范《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监测内容应包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

1、水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被的占压和损毁等自然影响因素。

2、扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目弃土量、堆放方式及变化情况，项目取土的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况。

3、水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况、重大水土流失事件监测等。

4、水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

主要包括：

- (1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。
- (2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- (3) 临时措施的类型、数量和分布。
- (4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5、水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

6.2.2 监测方法

根据办水保〔2015〕139号文及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定和要求，针对不同监测内容和重点结合工程实际，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测、查阅资料等多种方法，对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

1、调查、巡查监测

调查/巡查监测是指定期采取工程区调查的方式，通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合1:2000地形图、照相机、标杆、皮尺等工具按区域测定工程不同地表扰动类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（工程措施、临时措施和植物措施）实施情况。

(1) 面积监测

面积监测根据施工面不同，因地制宜采取手持式GPS定位仪或皮尺等工具进行。首先对调查点按扰动类型进行分区，如开挖面、填方边坡等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后手持GPS沿各分区边界走一圈，即可记录所测区域的形状（边界坐标），最后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（也可通过GPS相关功能直接调用记录数据显示面积）。对要监测的面较小，形状规则的区域，采用皮尺等工具直接测量记录。对临时堆土或临时堆料测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，在模拟原地貌形态，即可求出堆积物的数量。

(2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积。分别取标准地进行观测并按下列公式计算林地郁闭度和草地盖度：

$$D = f_e / f_d \quad (6-1)$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度）；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

在上述工作的基础上，按式9-2计算类型区林草的植被覆盖度：

$$C = f / F \quad (6-2)$$

式中：C——林（或草）植被覆盖度，%；

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。关于标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按通用分级标准进行，见下表。

表6.2-1 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度（%）
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76%~100%
COP	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51%~75%
COP	植株遇见较多	26%~50%
COP	植株遇见尚多	6%~25%
SP	植株散生，数量不多	1%~5%
SOI	植株只个别遇到	<1%

Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别
----	--------------	----

(3) 巡查监测

在进行调查监测的同时，还采取了现场巡查，现场填写表格等方法，掌握各种可能出现的水土流失问题，及时向项目建设单位汇报并提出相应的处理意见，由建设单位根据实际情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的实效。巡视方法采取定期或不定期方式。

2、定位监测

利用排水沟及沉沙池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉沙池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样检测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉沙池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

6.2.3 监测频次

一、水土流失影响因素监测

1、地表扰动情况和水土流失防治责任范围变化应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算。本项目地表扰动情况调查采用实测法，每月监测1次。

二、水土流失监测

1、水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于1次。

2、本项目水土流失面积监测应采用普查法，每季度应少于1次。

3、土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不应少于1次。

三、水土流失危害监测

1、水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测，结合本项目工程实际，本项目水土流失危害的面积采用实测法进行监测。

2、水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

3、水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作。

四、水土保持措施监测

1、工程措施监测

1) 措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上, 结合实地勘测与全面巡查确定。

2) 重点区域应每月监测1次, 整体状况应每季度1次。

3) 对于措施运行状况, 可设立监测点进行定期观测。工程措施监测记录表格式应按标准附录M执行。

2、临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上, 实地调查, 并拍摄照片或录像等影像资料。

3、措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上, 结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计1次。

4、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

5、水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查。

表6.2-2 水土保持监测内容、方法、频次一览表

监测内容	监测要素	监测时段	监测方法	监测频次
水土流失环境要素监测	地形地貌、气象、水文、土壤	施工期	调查法	1次
	植被	施工期	资料分析、调查法	1次
	土地利用状况	施工期	调查法	1次
	人为扰动	施工期	资料分析、地面巡查	1次
水土流失状况监测	防治责任范围	施工期	调查法、地面巡查	2次
	施工扰动方式	施工期	地面巡查	每月1次
	气候影响因子	施工期	资料分析、调查法	1次
	扰动地表情况、土石方量、水土流失面积	施工期	调查法	预计(6-9月)每月监测一次, 前后各测一次, 6小时暴雨大于50mm时, 加测一次。
水土流失量	施工期、自然恢复期	地面巡查、定位观测		
水土流失危害监测	对土地和植被资源、生态环境、工程安全的影响	施工期、自然恢复期	地面巡查	
水土保持防治效果监测	工程措施、临时措施、植物措施	施工期、自然恢复期	地面巡查	

6.3 点位布设

本工程为建设类项目, 水土保持监测应以地面巡查和调查监测为主, 便于及时发现有无水土流失现象和查验各项水土保持措施布设情况及效果。根据现场条件在各监测区具有代表性的地段布设固定观测点, 获取能满足监测目标的数据。根据项目特

点，结合预测结果，工程建设过程中新增水土流失主要集中在道路工程区，将进行重点监测并兼顾其他区域，本方案拟布设3个水土保持监测点位。

表6.3-1 水土保持监测点位一览表

监测区域	监测点个数(个)	位置
道路工程区	1	路基
绿化工程区	1	植物措施
	1	绿化工程区
合计	3	/

鉴于工程建设过程中，各监测区的大部分施工扰动地面均处于持续扰动过程中，适宜的固定观测站点应为在较长时段内暂不受扰动的开挖或填筑坡面等，本方案监测点位位置仅为示意位置，具体点位需根据区域实际施工方案确定。监测单位接受监测任务后应通过现场调查和具体的施工设计进一步予以明确。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采取现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结果更合理，监测仪器设备主要由具有监测资质的单位提供，本工程水土保持监测共设10处监测点。

承担委托任务的监测机构应在现场设立监测项目部，设总监测工程师、监测工程师等岗位。

监测采用的主要设施设备及人员配备见下表：

表6.4-1 监测设施设备及人员配备表

序号	项目	单位	数量	备注
一	人员配备			
1	监测人员	人	2	
二	观测场设备			
1	设备			
1.1	电子天平	台	2	按 25%折旧
1.2	比重计	台	2	按 25%折旧
1.3	烘箱	台	1	按 25%折旧
1.4	台秤	台	2	按 25%折旧
1.5	流速仪	个	2	按 50%折旧
1.6	便携式浊度仪	台	2	按 50%折旧
2	消耗性材料			
2.1	钢钎	支	18	
2.2	皮尺	把	2	
2.3	钢卷尺	把	2	
2.4	采样工具(铁铲、铁锤、水桶等)	套	1	

6水土保持监测

2.5	玻璃仪器	套	2	
三	降雨观测			
1	降雨观测设备			
1.1	自计雨量计	个	1	按 50%折旧
2	消耗性材料			
2.1	温度计	个	2	
四	植被调查			
1	植被调查设备			
1.1	测高仪	个	2	按 30%折旧
1.2	测绳、坡度仪	批	2	按 50%折旧
2	消耗性材料			
2.1	卡尺	个	2	
五	扰动面积、开挖、回填、弃土量调查			
1	调查设备			
1.1	GPS	套	1	按 30%折旧
六	其它设备和材料			
1	其他设备			
1.1	摄像设备	台	2	按 50%折旧
1.2	笔记本电脑	台	2	按 50%折旧
1.3	通信设备	个	3	按 50%折旧
2	其他材料			
2.1	记录夹	个	16	
2.2	其他消耗性材料（纸张、笔等）	-	若干	

根据上述监测设施设备及人员配备，参照水土保持有关规定，结合本工程实际情况计列水土保持监测费用如下表，主要包括人工费、土建设施费、设备使用费、专用材料费等。

表6.4-2 水土保持监测费用计算表

序号	分类	项目	监测年限	数量	总费用(万元)
1	监测人工费	每人每年 2 万	2	2 人	8.0
2	观测设备	电子天平、比重计、烘箱、流速仪、皮尺、卷尺、钢钎、采样工具、玻璃仪器等		见表 6.4-1	0.40
3	降雨观测设备	自计雨量计、温度计		见表 6.4-1	0.10
4	植被调查设备	测高仪、测绳、坡度仪等		见表 6.4-1	0.10
5	扰动面积、开挖、回填、堆土量调查设备	GPS		见表 6.4-1	0.10
6	其它设备	摄像机、电脑等		见表 6.4-1	0.30
合计					9.0

6.4.2 监测成果

监测单位应及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工程结束后，对监测工作作出综合分析和评价。监测成果包括：

1、监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

2、在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

3、水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，报告表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录P执行。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》

4、生产建设项目实行三色评价制度，采用评分法，满分100分，得分80分以上的为“绿”色，60分以上80分以下的为“黄”色，60分以下的为“红”色。监测季度报告三色评价得分为该季度得分。监测总结报告三色评价得分为最近一期监测季度报告得分与之前监测季度报告得分加权平均值之和，最近一期监测季度报告的权重为40%，之前监测季度报告得分的算术平均值权重为60%。三色评价指标及赋分表与福分说明见水利部水土保持司关于征求《关于实施生产建设项目水土保持监测三色评价强化认为水土流失监管的通知（征求意见稿）》意见的函的附件1。

5、本项目图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

6、数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

7、影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

8、监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

9、通过水土流失监测，全面掌握工程新增水土流失状况，为各项水保措施的实施提供参考。对设计的各项水保措施及时做出调整，避免因措施不当而导致不必要的资源浪费或措施达不到要求不能充分发挥水土保持作用而造成的水土流失危害；

10、通过水土流失监测结果的分析，评价实施各项水土保持措施所发挥的效益，以及植物措施情况，评价其可行性、科学性和合理性，为水土保持设施竣工验收及下一步工作提供参考依据。

11、通过水土流失监测成果，及时掌握和反馈水保措施效果，编制水土流失监测报告，上报水行政主管部门和上一级水土流失监测网，可为水行政主管部门的检查、监督和管理提供可靠的依据。同时认真分析水土流失发生、发展规律，为区域生态环境修复、重建提供参考依据。

7水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案估算作为工程建设的一个重要投资内容，其估算依据、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》计列；

(2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能措施的投资和水保方案新增投资两部分；

(3) 水土保持方案投资价格水平年与主体工程一致。

经开区塘汛片区道路提升改造建设项目水土保持工程作为工程建设的一个重要组成部分，为保证工程投资的合理性，本方案的主要估算依据与主体工程一致。主体工程没有明确规定的，应采用水土保持行业、地方标准和当地现行价计算。价格水平年采用2021年第一季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》；

(3) 价格水平年与主体保持一致，为2021年第2季度市场价格为准；

(4) 四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《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）；

(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[2017]347号；

(6) 国家发展改革委、建设部[2007]发改价格670号文发布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；

(7) 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。

7.1.2 编制说明及估算成果

7.1.2.1 基础单价

(1) 由基本工资、辅助工资和工资附加费组成。考虑到工程实际情况，本工程人工预算单价与主体工程保持一致。根据四川省建设工程造价管理总站关于对成都市等16个市、州2015年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2020〕16号），本工程人工预算单价按22.5元/工时。

(2) 主要材料估算价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费等费用组成，计算公式为：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）。

运杂费：运输距离从供货点算至工地仓库，运输费按0.8元/t.km计算，上下车费按5.5元/t计算；

材料采购及保管费：外购材料按材料原价与运杂费之和的3%计算，自采材料不计材料采购及保管费。

(3) 施工用水、电：工程建设用水水费按2.0元/t计，工程建设用电电费按1.0元/kW.h计。

(4) 施工机械台时费：按水利部水总〔2003〕67号文《水土保持工程概算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计列，并按水利部办公厅《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）、及四川省水利厅办公室关于印发《营业税改增值税后<四川省水利水电工程设计概（估）算>编制规定调整办法》（试行）的通知（川水办2016【109】号）进行调整。

7.1.2.2 费用组成

1、费用构成及计算方法

工程措施、监测措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大费组成，费用构成及计算方法详见表7.1-1。

表 7.1-1 工程措施、监测措施、植物措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(2)	材料费	定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量（台时）×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	（直接工程费+间接费）×企业利润率
四	材料价差	消耗量×超过部分价
五	税金	（直接工程费+间接费+企业利润+材料价差）×费率
六	扩大费	（直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金）×扩大费率

七	措施单价	直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金+扩大费
---	------	----------------------------

2、取费标准

(1) 工程措施单价

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，其中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积，工程措施其它直接费费率为5.8%。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积，工程措施间接费费率为5%。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案工程措施的企业利润率取7.0%。

④税金：本方案取9%。

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

(2) 临时措施单价取费标准与工程措施基本相同。

(3) 植物措施单价

植物单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。其中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积，本方案取4.65%。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积，本方案取5.0%。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案植物措施的企业利润率取7.0%。

④税金：本方案取9%。

植物措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

3、费用组成

(1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量进行编制。

②栽(种)植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

(3) 临时措施

临时措施包括临时措施和其他临时措施。

①临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

(4) 独立费用

①建设管理费按新增水土保持投资中第一至第三部分之和的2.0%计。

②水土保持监理费：执行国家发展改革委、建设部〔2007〕发改价格670号文发布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，按基价规定计算，并按实际情况调整。

③水土保持监测费：土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的百分率计算。建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，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。

④方案编制费参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09号）计列。

⑤水土保持设施验收费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09号）计列。

(6) 基本预备费：按第一至四部分之和的10%计算。

(7) 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）；对一般性生产建设项目，按照征占土地面积一次性征收，本项目计征占地面积为140802.98 m²，水土保持补偿费征收标准为1.30元/m²，应缴纳水土保持补偿费183043.87元。

7.1.3 投资估算成果

本项目水保工程总投资为1893.16万元（其中主体已列1839.31万元，方案新增投资39.11万元），其中工程措施500.58万元，植物措施1334.84万元，施工临时工程12.27万元，独立费用27.17万元（水土保持监测费9.0万元），基本预备费3.56万元，水土保持补偿费183043.87元。

表 7.1-2 投资估算总表

单位：万元							
序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	小计	合计	
						主体已有投资	方案新增投资

7水土保持投资估算及效益分析

一	工程措施	500.58			500.58	500.58	
1	道路工程区	443.77			443.77	443.77	
2	绿化工程区	56.82			56.82	56.82	
二	植物措施		1334.84		1334.84	1334.84	
1	道路工程区						
2	绿化工程区		1334.84		1334.84	1334.84	
三	临时措施	12.27			12.27	3.89	8.38
1	道路工程区	9.69			9.69	3.89	5.80
2	绿化工程区	2.58			2.58		2.58
四	独立费用			27.17	27.17		27.17
1	建设管理费			0.17	0.17		0.17
2	方案编制费			10.00	10.00		10.00
3	水土保持监测费			9.00	9.00		9.00
4	水土保持监理费			0.00	0.00		0.00
5	竣工验收技术评估费			8.00	8.00		8.00
五	基本预备费				3.56		3.56
六	水土保持补偿费				18.30		18.30
七	水土保持总投资				1896.72	1839.31	39.11

表7.1-3分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
	第一部分 道路工程区				453.45	
一	工程措施				443.77	
1	雨水管DN300	m	308	283.1	8.72	主体已列
2	雨水管DN500	m	53	171.59	0.91	主体已列
3	雨水管DN600	m	414	224.3	9.29	主体已列
4	雨水管DN800	m	195	368.9	7.19	主体已列
5	雨水管DN1000	m	154	573.64	8.83	主体已列
6	雨水管DN1500	m	33	1296.78	4.28	主体已列
7	雨水口	个	145	1092.24	15.84	主体已列
8	透水砖	m ²	59801.22	65	388.71	主体已列
二	临时措施				9.69	
1	密目网遮盖	hm ²	1.8	32200	5.80	方案新增
2	临时排水沟	m	160	217.95	3.49	主体已列
3	临时沉砂池	座	2	2000	0.40	主体已列
	第二部分 绿化工程区				1394.23	
一	工程措施				56.82	
1	表土回覆	万m ³	1.48	383900	56.82	主体已列
二	植物措施				1334.84	
1	项目红线内绿化	m ²	6341.99	499.67	316.89	主体已列
2	项目红线外绿化	m ²	17032.73	333.56	568.14	主体已列
3	香樟	株	965	4661.18	449.80	主体已列
三	临时措施				2.58	
1	密目网遮盖	hm ²	0.8	32200	2.58	方案新增

表7.1-4 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)
	第五部分 独立费用				27.17
一	建设管理费		2.00%	8.38	0.17
二	方案编制费			10.00	10.00

7水土保持投资估算及效益分析

三	水土保持监测费			9.00	9.00
四	水土保持监理费			0.00	0.00
五	竣工验收技术评估费			8.00	8.00

表7.1-5 分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计(万元)	2021(万元)	2022(万元)
	第一部分 工程措施	500.58	124.65	1626.93
	第二部分 植物措施	1334.84		181.70
	第三部分 施工临时工程	12.27	5.65	6.62
	第四部分 独立费用	27.17		27.17
I	第一至第四部分合计	1874.86	130.3	1842.42
II	基本预备费	3.56		3.56
III	价差预备费			
IV	水土保持补偿费	18.30	18.30	
V	工程投资合计			
	静态总投资 (I+II+IV)	1893.16	148.6	1845.98
	总投资 (I+II+III+IV)	1893.16	148.6	1845.98

表7.1-6 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	占地面积	单位	单价(元)	合计(元)
1	水土保持补偿费	140802.98	m ²	1.3	183043.87

表7.1-7 施工机械台时费汇总表 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	铲运机	137.99	16.91	26.75		23.7	70.63
2	装载机 轮胎式 1.0m ³	67.07	13.15	8.54		11.08	34.3
3	推土机 74kW	100.22	19	22.81	0.86	20.45	37.1
4	拖拉机 轮式 37kW	35.43	3.04	3.65	0.16	11.08	17.5
5	自卸汽车 载重量6.5t	63.58	17.97	12.01			33.6
6	振动器 插入式 1.1kW	2.87	0.32	1.22			1.33
7	风(砂)水枪 耗风量 6.0m ³ /min	31.11	0.24	0.42			30.45
8	胶轮车	0.9	0.26	0.64			

表7.1-8 主要材料单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	钢模板	kg	6.5
2	板枋材	m ³	1750
3	柴油	t	6200
4	砂	m ³	155
5	卵石	m ³	125
6	密目网	hm ²	32200
7	香樟	株	4661.18

7水土保持投资估算及效益分析

8	绿化带	m ²	499.67
9	三江大道东段红线外侧绿化	m ²	333.56

表 7.1-9 工程单价汇总表 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	价差	税金	扩大
1	表土回覆	m ³	38.39	1.52	18.23	7.13	1.56	1.34	1.98	0.63	2.77	3.23
2	人工土石方开挖	m ³	6.19	1.25	3.24		0.26	0.22	0.33		0.45	0.43
3	人工土石方回填	m ³	4.75	0.81	2.39		0.19	0.16	0.24	0.28	0.35	0.34
4	密目网	m ²	3.22	0.98	1.65		0.15	0.13	0.19		0.27	0.23
5	香樟	株	4661.18	81.39	3678.21	254.27	232.80	200.69	295.02		405.86	486.62
6	绿化带	m ²	499.67	81.00	280.57	253.26	35.66	30.74	45.19		62.17	67.68
7	三江大道东段红线外侧绿化	m ²	333.56	1.39	270.99		15.80	13.62	20.02		27.54	33.43

7.2 效益分析

7.2.1 分区防治效果分析

分区防治效果指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。

(1) 水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

表7.2-1 水土流失治理度计算表

项目区	防治责任范围 (hm ²)	永久构筑物及硬化占地面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
道路工程区	11.55	11.55	11.55	11.55	11.55	100.00
绿化工程区	2.53	/	2.53	2.53	2.53	100.00
小计	14.08	11.55	14.08	14.08	14.08	100.00

(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/km²·a。

表7.2-2 土壤流失控制比计算表

项目区	扰动区面积 hm ²	容许土壤流失量 t/km ² ·a	采取措施后侵蚀模数 t/km ² ·a	土壤流失控制比
道路工程区	11.55	500	500	1
绿化工程区	2.53		500	1
小计	14.08		500	1

(3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃土、临时堆土数量占永久弃土和临时堆土总量的百分比。结合本项目情况，本项目项目区临时堆土全部用于回填，临时堆土 0.46 万 m³，实际挡护的弃土量为 0.46 万 m³，渣土防护率为 100%。

(4) 林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，林草植被恢复率将达到100%。

(5) 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%。

表7.2-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

项目区	建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
道路工程区	11.55	11.55			/	/
绿化工程区	2.53	2.53	2.53	2.53	100	100
小计	14.08	14.08	0.95	0.95	100	17.97

表7.2-4达标情况表

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97	100	达标
2	土壤流失控制比	1	1	达标
3	渣土防护率 (%)	93	100	达标
4	林草植被恢复率 (%)	97	100	达标
5	林草覆盖率 (%)	17	17.97	达标

由上表可以看出，水土流失总治理度 100%、土壤流失控制比 1、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 19.97%。水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等均能达到目标要求。

7.2.2 生态效益评价

(1) 水土流失治理

各防治分区经主体设计中具有水土保持功能的设施以及新增水土保持措施的防护，土壤流失将得到有效地控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，可治理水土流失面积14.08hm²。

(2) 水土资源保护

本项目施工期为1年，通过实施水土保持措施后减少水土流失量417.30 t。

表7.2-5 减少水土流失量计算表

预测单元	扰动后的土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	治理后的土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	减少水土流失量 (t)
道路工程区	4799	500	11.55	1	496.53
绿化工程区	2697	500	2.53	1	55.58
合计					417.30

(3) 植被恢复

主体工程对景观绿化区进行绿化，将有效地改善项目建设区内的自然环境，建设乔木林、灌木植被面积2.53hm²，促进项目区自然生态系统的恢复，并逐步向良性循环发展，具有良好的生态效益。

(4) 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查监督等措施，使项目施工期、自然恢复期可能造成水土流失及危害降到最低限度，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可以保证工程顺利建设和运行，还可以保障项目区附近环境的稳定以及基础设施和居民的安全。具有较好的社会效益。

(5) 效益分析结论

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的效益较明显，水保效益、生态效益和社会效益良好，它对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此水土保持的各项措施是可行的和必要的。

8水土保持管理

为了全面落实水土保持方案，确保方案按计划实施，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，并在工程区水土保持监督机构的积极配合下，加强监督力度，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，发展生产，使项目影响区域可持续发展，需要各级领导高度重视项目水土流失的防治工作，建立、健全领导协调组织、专职机构，实行目标责任制，真正把水土保持的各项措施落到实处。定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.1.1 组织机构

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

8.1.2 管理措施

(1) 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，项目水土保持经费由建设单位承担，列入工程投资概算，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；

(2) 设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作

按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。及时向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况。

(3) 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），本项目在主体工程投入运营前，水土保持设施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

水土保持方案经水行政主管部门报备后，建设单位应及时实施落实方案确定的防治措施，主体工程施工图设计审查时应同时审查水土保持施工图设计，并有水土保持专业技术人员参加。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。主体工程施工图文件审查时，应邀请水土保持方案原审查部门参加。

8.3 水土保持监测

监测单位应严格按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合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）要求，对方案实施过程及实施后水土流失量变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测，根据建设项目的特点，明确监测内容、方法、和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。将出现的问题及时向业主汇报，并提出处理意见。监测单位应定期向水行政主管部门和业主报告监测成果。项目结束时完成客观、详实的水土保持监测报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测点位和影像资料。

监测单位应根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、水利部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）要求，应以水土保持方案

确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分，依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿红黄”三色评价结论，为建设单位防治水土流失提供建议，为生产建设单位落实参建单位责任、控制水土流失提供依据，同时为水行政主管部门监督管理提供依据。

生产建设单位要依据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红色”的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

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），本项目占地面积小于20hm²且挖填土石方小于20万m³，因此本项目水土保持监理工作可由主体监理替代，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工作施工监理，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

工程施工质量，按照设计文件和技术标准规范，采取了正确的施工方案，合理组织施工是确保施工质量。严格落实了各项管理制度和措施，明确责

任，真正做到质量人人有责，任何质量工作均有对应的标准和专人管理。在施工过程中，做到了全方位的控制管理。安全生产是施工过程中的要害和关键，现场设施的更新和完善，规范的管理和员工素质。认真贯彻落实了“安全第一、预防为主、以人为本、综合治理”的安全工作方针，严格执行了安全生产法律法规，层层制定并落实各级安全生产责任制，突出现场管理，保障安全投入等手段。

8.6 水土保持设施验收

对于编制水土保持方案报告书的开发建设项目须进行水土保持设施的竣工验收，本工程水土保持设施验收工作的主要内容为：检查水土保持设施是否符合设计要求、施工质量、投资使用和管理维护责任落实情况，评价防治水土流失效果，对存在的问题提出处理意见等。

根据水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号），生产建设项目水土保持设施可自主验收。

建设单位应组织第三方机构开展水土保持设施验收工作，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水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。生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件。

水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，建设单位应向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收鉴定书。

水土保持验收合格手续作为开发建设项目竣工验收的重要依据之一。对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行，直至验收合格。