

板桥片区道路提升改造项目

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10月

板桥片区道路提升改造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	赵家鑫	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



六一堂路改造段车行道现状



六一堂路改造段人行道现状



六一堂路新建段现状



板桥街车行道现状



板桥街人行道现状



南湖街车行道现状



南湖街人行道现状



南湖北街车行道现状



南湖北街人行道现状



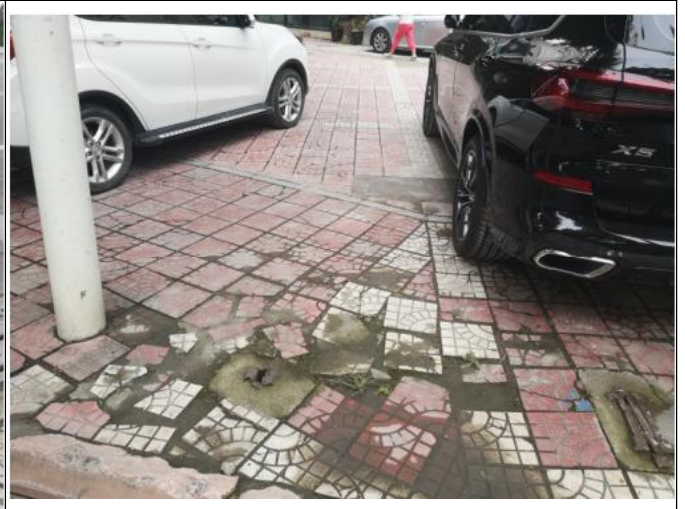
红桥西路车行道现状



红桥西路人行道现状



红桥路车行道现状



红桥路人行道现状



贾家店街车行道现状



贾家店街人行道现状

目录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	5
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.....	9
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.....	34
2.3 工程占地.....	41
2.4 土石方平衡.....	42
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	45
2.6 施工进度.....	45
2.7 自然概况.....	45
3 项目水土保持评价.....	51
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	51
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	52
4 水土流失分析与预测.....	60
4.1 水土流失现状.....	60

4.2 水土流失影响因素分析.....	60
4.3 土壤流失量预测.....	61
4.4 水土流失危害分析.....	64
4.5 指导性意见.....	64
5 水土保持措施.....	66
5.1 防治区划分.....	66
5.2 措施总体布局.....	66
5.3 分区措施布设.....	67
5.4 施工要求.....	71
6 水土保持监测.....	75
6.1 范围和时段.....	75
6.2 内容和方法.....	75
6.3 点位布设.....	79
6.4 实施条件和成果.....	80
7 水土保持投资估算及效益分析.....	84
7.1 投资估算.....	84
7.2 效益分析.....	92
8 水土保持管理.....	95
8.1 组织管理.....	95
8.2 后续设计.....	96
8.3 水土保持监测.....	96
8.4 水土保持监理.....	97
8.5 水土保持施工.....	97
8.6 水土保持设施验收.....	98

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：绵经开经科发〔2021〕19号 关于板桥片区道路提升改造项目可行性研究报告（代立项）的批复

附件4：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4.1：板桥街道路总体平面布置图

附图4.2：红桥路道路平面布置图

附图4.3：红桥西路道路平面布置图

附图4.4：贾家店街道路平面布置图

附图4.5：六一堂路道路平面布置图

附图4.6：南湖北街道路总体平面布置图

附图4.7：南湖街道路总平面布置图

附图5：六一堂路新建路段分区防治措施总体布局示意及监测点位图

附图6：路基防护设计图

附图7：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 项目基本情况

素有“富乐之乡”、“西部硅谷”美誉的绵阳，是我国重要的国防科研和电子工业生产基地，先后获得过联合国最佳人居范例奖、国家环境保护模范城市、国家园林城市、国家卫生城市等诸多荣誉，是国务院批准建设中国唯一的科技城。绵阳市经开区区位优势独特，交通发达便捷，本次研究的对象为绵阳市经开区板桥片区道路。

2013年，绵阳灾后重建已经胜利完成，在全国人民的全力支持援建下，绵阳城市建设规模迅速扩大，社会经济发展进入起飞状态，蓄势待发。根据国家及四川省政府对绵阳及科技城发展的指导意见，绵阳市制定了科技城“以科技研发及配套、金融办公、商业居住功能为主的中心城区组团”的发展思路，利用发展的良好态势，重点发展研发孵化、公共服务；随着创业园以及金家林总部经济试验区的陆续建设，科研研发以及配套功能发展呈现良好态势，绵阳综合保税区也选址于核心区，集聚效应不断增强。在这样的契机下，板桥片区道路提升改造项目的实施，有利于实现科技城核心区的规划目标，为城市的进一步发展打下牢固的硬件基础。

绵阳经开区升级为国家级经济技术开发区将全面享受国家级经济技术开发区各项支持政策，有利于增强招商引资吸引力和竞争力，促进园区加快经济发展方式转变，加快“两化”互动、统筹城乡发展步伐，提升园区发展质量和水平，为绵阳科技城市建设做出新的更大的贡献。

据了解，升级为国家级的绵阳经济技术开发区，将坚持以科学发展为主题，以加快转变经济发展方式为主线，深入实施“两化”互动，统筹城乡发展战略，大力推进“布局科学化、产业集聚化、园区开放化、城市现代化、社会和谐化”建设，力争到2020年建成宜业宜商宜居的“产城一体”千亿产业园区和现代山水生态新区。

在此契机下推动经开区板桥片区基础设施的建设是有利于适应新形势下工业化和新型城镇优发展需要的，提出了板桥片区道路提升改造项目（以下简称“本项目”）。

1.1.2 项目概况

本项目的建设性质属于改建市政道路，本项目为改建道路，位于经开区塘汛街道板桥片区，共计7条道路（板桥街、红桥路、红桥西路、贾家店街、六一堂路、南湖北街、南湖街），全长共计10053.632米（根据设计文件核实）。建设内容包括道路工程、排水工程、照明工程、景观绿化工程、交通安全与管理设施等。

根据建设单位及设计单位提供的资料，本道路挖方总量4.3万 m^3 （表土剥离0.42万 m^3 ），填方总量3.63万 m^3 （表土回覆0.42万 m^3 ），弃方0.67万 m^3 ，弃方全部直接运送至建设单位位于经开区松坪镇的经开区松坪滨江公园项目进行回填。

本项目占地面积共计18.46 hm^2 ，全部为永久占地，无临时占地；主体工程路基占地18.46 hm^2 ，类型主要为交通运输用地。

项目计划于2021年11月开工，计划2022年5月完工，总工期7个月。

项目总投资为22590.07万元，其中土建投资约16248.96万元，资金全部来源于建设单位自筹。

本工程不存在拆迁安置。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2021年1月中铁城际规划建设有限公司完成了项目工程可行性研究报告。

2021年2月中铁城际规划建设有限公司完成项目初步工程设计。

2021年2月10日取得了绵阳经开区经济发展和科学技术局以《关于板桥片区道路提升改造项目可行性研究报告（代立项）的批复》绵经开经科发【2021】19号文对本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，绵阳经开建设集团有限公司于2021年7月委托四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司承担《板桥片区道路提升改造项目水土保持方案报告书》的编制工作。

接受委托后，我公司即刻派技术人员查勘了项目区自然环境现状，针对工程区自然环境特征和工程建设对水土流的影响特点等相关问题进行了深入的调

研，收集了相关资料，认真分析了工程前期研究成果，于2021年9月编制完成《板桥片区道路提升改造项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

绵阳经开建设集团有限公司于2021年9月28日组织有关专家对《板桥片区道路提升改造项目水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术评审，我单位根据评审意见，于本月内完成《板桥片区道路提升改造项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.4 自然简况

项目道路位于经开区塘汛街道板桥片区，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香樟、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30%。

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、省级及绵阳市级水土流失重点防治区。本地区容许土壤流失量500t/km².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 任务来源

受绵阳经开建设集团有限公司的委托，我公司承担了板桥片区道路提升改造项目水土保持方案报告书编制工作（详见附件2）。

1.2.2 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21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日第二次修改）；

(4) 《水利部水土保持监测中心关于印发〈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）；

(5) 《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）；

(6) 《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）；

(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）。

1.2.3 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）。

1.2.4 技术文件及资料

- (1) 《板桥片区道路提升改造项目工程可行性研究报告》（中铁城际规划建设有限公司，2021年1月）；
- (2) 《板桥片区道路提升改造项目初步设计文件》（中铁城际规划建设有限公司，2021年2月）；
- (3) 《关于板桥片区道路提升改造项目可行性研究报告（代立项）的批复》（绵经开经科发【2021】19号）（绵阳经开区经济发展和科学技术局，2021年2月10日）；
- (4) 《板桥片区道路提升改造项目（板桥街）》岩土工程勘察报告（中铁城际规划建设有限公司，2020年12月）；
- (5) 《板桥片区道路提升改造项目（红桥路）》岩土工程勘察报告（中铁城际规划建设有限公司，2020年12月）；
- (6) 《板桥片区道路提升改造项目（红桥西路）》岩土工程勘察报告（中铁城际规划建设有限公司，2020年12月）；
- (7) 《板桥片区道路提升改造项目（贾家店街）》岩土工程勘察报告（中铁城际规划建设有限公司，2020年12月）；
- (8) 《板桥片区道路提升改造项目（六一堂路）》岩土工程勘察报告（中铁城际规划建设有限公司，2021年3月）；
- (9) 《板桥片区道路提升改造项目（南湖街）》岩土工程勘察报告（中铁城际规划建设有限公司，2020年12月）；
- (10) 《板桥片区道路提升改造项目（南湖北街）》岩土工程勘察报告（中铁城际规划建设有限公司，2020年12月）；
- (11) 工程其它与水土保持相关的资料及图纸。

1.3 设计水平年

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，根据主体工程完工时间和水土保持

措施实施进度安排等综合确定”的规定，本项目水土保持措施与主体工程同步实施，计划于2021年11月开工，至2022年5月完成建设，因此，本项目设计水平年取工程完工当年，即2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

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。本项目永久占地面积18.46公顷，无临时占地，因此，本项目水土保持防治责任范围面积为18.46公顷（均为扰动面积），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

拐点	坐标	
板桥街		
组成	X	Y
1	3478487.216	477493.050
2	3478489.932	477845.696
3	3478622.049	478212.522
4	3478758.500	478476.099
5	3478814.685	478725.430
6	3478875.693	478887.874
红桥路		
组成	X	Y
1	3480409.611	478060.317
2	3480331.390	478202.136
3	3479743.084	478412.474
4	3479743.835	478414.660
5	3479410.670	478533.512
6	3479410.481	478532.990
7	3479124.110	478625.486
8	3479124.701	478627.111
9	3478814.685	478725.430
红桥西路		
组成	X	Y
1	3479316.694	478273.981
2	3479033.555	478376.503
3	3478725.529	478488.037
4	3478416.440	478599.957
贾家店街		

1综合说明

组成	X	Y
1	3477150.446	476160.207
2	3477188.011	476518.180
3	3477178.584	476716.734
4	3477835.441	478473.157
六一堂路		
组成	X	Y
1	3477986.806	477504.977
2	3478230.972	477417.627
3	3479128.704	477681.868
4	479498.678	477660.741
南湖北街		
组成	X	Y
1	3479111.466	477706.267
2	3479208.992	477976.473
南湖街		
组成	X	Y
1	3478821.715	477591.508
2	3478932.044	478096.282
3	3479033.627	478376.477
4	3479124.701	478627.111
5	3479262.914	479010.392

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于经开区塘汛街道板桥片区，为建设类项目，线型工程。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），绵阳经济技术开发区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据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），绵阳经济技术开发区不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，绵阳经济技术开发区不属于市级水土流失重点预防区和重点治理区。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”。本项目位于城市区域，因此本项目水土保持防治执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，水土保持设施应安全有效，水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。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结合项目区干旱程度、地貌特征、侵蚀强度等进行修正。本项目西南紫色土区水土流失治理度取值97%；建设区原状水土流失强度为轻度土壤流失控制比修正为1；项目位于城区渣土防护率提高1个百分点，取值93%；林草植被恢复率97%。本项目为道路改建项目，不具备大面积建设植被条件，根据《城市综合交通体系规划标准》（GBT 51328-2018）第12.8.2条规定，城市快速路宜根据道路特征确定道路绿化覆盖率，本方案结合项目主体设计及外环境情况，本项目林草覆盖率修正为主体设计绿化指标，即3%，表土保护率92%。

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	92	93
表土保护率(%)	92	92	/	/	92	92
林草植被恢复率(%)	/	97	/	/	/	97
林草覆盖率(%)	/	23	/	-20	/	3

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，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

本项目的建设符合绵阳经开区道路总体规划，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，临时土质边坡撒播植草，新建段道路设置挡土墙，建设方案基本符合水土保持要求，项目建设方案可行。

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。

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。本项目对可剥离的表土进行了剥离和利用，弃方全部直接运送至建设单位位于经开区松坪镇的经开区松坪滨江公园项目进行回填。土石方调配基本合理，项目土石平衡满足水土保持要求。

主体工程主要采用机械配合人工施工，扰动持续时间短，水土流失隐患小，施工严格控制扰动范围，符合水土保持要求。

主体设计考虑了施工期间的临时排水，道路铺设雨水管，对路面雨水进行引排人行道采用透水砖并栽植行道树，具有较好水土保持作用。

综上所述，本项目通过补充完善相应水土保持设施，加强水土保持施工管理等方法可以减少造成水土流失的不良影响，项目建设可行。

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，将产生水土流失总量约为530.78t，其中背景流失量为61.58t，新增水土流失量为469.20t，新增水土流失量占水土流失总量的88.4%。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429.5t，占新增流失总量的91.54%，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87.88%、3.66%，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。

根据本项目特点，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。

施工前期对六一堂路新建路段可剥离的表层土资源丰富的区域进行表土剥离，后期绿化覆土所需的表土临时堆存在道路一侧，后期绿化覆土利用。施工期间对未及时硬化的裸露地表采用密目网遮盖；施工期间为排导路基雨水，基础开挖前六一堂路新建路段先改移原排灌沟，在路基一侧布设30cm×40cm的土质排水沟并接入现有沟渠，将路面的雨水最终排入涪江，其余改建路段采用原有雨水管网进行雨水倒排，路基施工完成后人行道树池栽植桂花和香樟。

1.8.1 道路工程区

(1) 防治措施布设情况及施工时序

施工前期对本区可剥离的表层土资源丰富的区域进行表土剥离，后期绿化覆土所需的表土临时堆存在道路一侧，后期绿化覆土利用。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220m，新建d300~d1800雨水管2479m，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17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

1) 工程措施（主设）

①表土剥离：施工前期对本区表层土资源丰富的区域进行表土剥离，剥离量约0.42万 m^3 ，堆放于道路沿线一侧，后期行道树栽植时覆土利用。

②雨水管：本项目为改建项目，更换破损雨水管道， $d300\sim d1800$ 雨水管2479m。

③雨水口：本项目共新设置雨水口17口。

④透水砖：人行道重新敷设透水砖11.59 hm^2 。

2) 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1.8 hm^2 。

②临时排水沟、沉砂池：项目新建段设计临时排水设施，长度约220m，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 \times 1.5m \times 1m。

1.8.2 绿化工程区

(1) 防治措施布设情况及施工时序

施工前期对本区可覆土的表层采取了绿化覆土，绿化覆土均来源于前期表土层剥离土石方。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。

(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0.42万 m^3 ，所用表土均来自前期所剥离的表土。

2) 植物措施（主设）

种植香樟2241株，栽种桂花463株。

(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0.3 hm^2 。

1.9 水土保持监测方案

监测时段：本工程建设总工期7个月。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2022

年12月底，共计14个月。施工期为重点监测时段。

监测区域：监测面积为 18.46hm²。

监测范围：道路工程及绿化工程。

监测内容：主要包括水土流失影响因子、水土流失量及变化情况、水土流失危害和水土流失防治效果动态的监测、水土保持措施及存在的水土流失隐患及危害等。

监测方法：调查监测法与定位监测相结合的方式。

监测频次：扰动土地情况应至少每月监测 1 次。水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

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 4027.3258 万元（其中主体已列 3588.1455 万元，方案新增投资 439.1803 万元），其中工程措施 3269.4453 万元，植物措施 318.7002 万元，施工临时工程 7.7120 万元，独立费用 43.5342 万元（其中水土保持监测费 5 万元），基本预备费 363.9392 万元，水土保持补偿费 239949.37 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 18.46hm²，保护表土量 0.42 万 m³，减少水土流失量 429.72t，林草植被建设面积 0.62hm²。经预测至设计水平年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 99%（目标值 93%），表土保护率 100%（目标值 92%），林草植被恢复率为 100%（目标值 97%），林草覆盖率为 3.3%（目标值 3%）。

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。

1 综合说明

表1.11-1 板桥片区道路提升改造项目水土保持方案特性表

项目名称		板桥片区道路提升改造项目		流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省(市、区)		四川省		绵阳市		涪城区	
项目规模		城市主干道 10053.632m, 道路宽度 20m~34m		总投资(万元)		22590.07	
动工时间		2021年11月		完工时间		2022年5月	
工程占地(hm ²)		18.4576		永久占地(hm ²)		18.4576	
土石方量(万 m ³)		挖方		填方		借方	
		4.3		3.63		0	
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		微度	
防治责任范围面积(hm ²)		18.46		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		500	
土壤流失预测总量(t)		530.78		新增土壤流失量(t)		469.2	
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	
		渣土防护率(%)		93		林草植被恢复率(%)	
		林草覆盖率(%)		3		表土保护率(%)	
防治分区		工程措施(主设)		植物措施(主设)		临时措施(新增)	
防治措施及工程量	道路工程区	表土剥离量约0.42万m ³ , 更换破损雨水管道, d300~d1800雨水管2479m, 新设置雨水口17口, 人行道重新敷设透水砖11.59hm ²		/		裸露地表及临时堆土密目网遮盖, 遮盖面积1.8hm ² , 新建30cm×40cm的土质排水沟220m, 临时沉砂池2座	
	绿化工程区	回覆表土约0.42万m ³		栽种香樟2241株, 桂花共计463株		裸露地表及临时堆土密目网遮盖, 遮盖面积0.3hm ²	
投资(万元)		3269.4453		318.7002		7.7120	
水土保持总投资(万元)		4027.3258		独立费用(万元)		43.5342	
监理费(万元)		/		监测费(万元)		5	
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		赵元浩/13541747014	
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

2.1.1 地理位置

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。

板桥片区道路提升改造项目位于经开区塘汛街道板桥片区，详见下图。工程区地理位置详见附图1。



图2.1-1 项目位置示意图

2.1.2 项目基本情况

项目名称：板桥片区道路提升改造项目

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

建设地点：本项目位于经开区塘汛街道板桥片区

工程性质：改建建设类

建设内容及规模：项目共计7条道路，路线全长10053.632m。建设内容包括道路工程、排水工程、照明工程、景观绿化工程、交通安全与管理设施等。

建设工期：本项目计划于2021年11月开工，计划于2022年5月完工，总工期7个月。

工程占地：总占地面积18.46hm²，全部为永久占地。

工程投资：项目总投资22590.07万元，其中土建投资约12984.26万元，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	指标值
板桥街			
1	道路等级	/	城市次干道/城市支路
2	设计速度	km/h	次干路 30/支路 20
3	交通量达到饱和状态设计年限	年	15
4	路面结构设计使用年限	年	15
5	路线总长	m	1476.85
6	红线宽度	m	20
7	机动车道宽度	m	3.25
8	人行道宽度	m	3
9	路面结构	/	沥青混凝土
红桥街			
1	道路等级	/	城市次干道/城市支路
2	设计速度	km/h	次干路 30/支路 20
3	交通量达到饱和状态设计年限	年	次干路 15/支路 10
4	路面结构设计使用年限	年	次干路 15/支路 10
5	路线总长	m	1767.405
6	红线宽度	m	次干路 30/支路 20
7	机动车道宽度	m	次干路 3.5/支路 2.5
8	人行道宽度	m	次干路 4/支路 2.5
9	路面结构	/	沥青混凝土
红桥西街			
1	道路等级	/	城市支路
2	设计速度	km/h	20
3	交通量达到饱和状态设计年限	年	10
4	路面结构设计使用年限	年	10
5	路线总长	m	957.454
6	红线宽度	m	20
7	机动车道宽度	m	4.5
8	人行道宽度	m	5.5

2项目概况

9	路面结构	/	沥青混凝土
贾家店街			
1	道路等级	/	城市次干路
2	设计速度	km/h	30
3	交通量达到饱和状态设计年限	年	15
4	路面结构设计使用年限	年	15
5	路线总长	m	2431.867
6	红线宽度	m	20/30
7	机动车道宽度	m	3.5/5
8	人行道宽度	m	2.5/3.5
9	路面结构	/	沥青混凝土
六一堂路			
1	道路等级	/	城市次干路
2	设计速度	km/h	30
3	交通量达到饱和状态设计年限	年	15
4	路面结构设计使用年限	年	15
5	路线总长	m	1562.156
6	红线宽度	m	30
7	机动车道宽度	m	3.25
8	人行道宽度	m	5
9	路面结构	/	沥青混凝土
南湖北街			
1	道路等级	/	城市支路
2	设计速度	km/h	20
3	交通量达到饱和状态设计年限	年	15
4	路面结构设计使用年限	年	5
5	路线总长	m	362.525
6	红线宽度	m	34
7	机动车道宽度	m	2.5
8	人行道宽度	m	3.5
9	路面结构	/	沥青混凝土
南湖街			
1	道路等级	/	城市支路
2	设计速度	km/h	20
3	交通量达到饱和状态设计年限	年	15
4	路面结构设计使用年限	年	10
5	路线总长	m	1495.375
6	红线宽度	m	20
7	机动车道宽度	m	3.5
8	人行道宽度	m	3
9	路面结构	/	沥青混凝土

2.1.3 平面布置

本项目属于改建市政道路，改建道路位于经开区塘汛街道板桥片区，共计7条道路，全长共计10053.632米，7条道路均为经开区已建设道路（其中六一堂路部分路段新建），道路走向一定，本项目不改变原有道路线性，仅在原有道路上加铺沥青罩面。总体平

面布置如下。

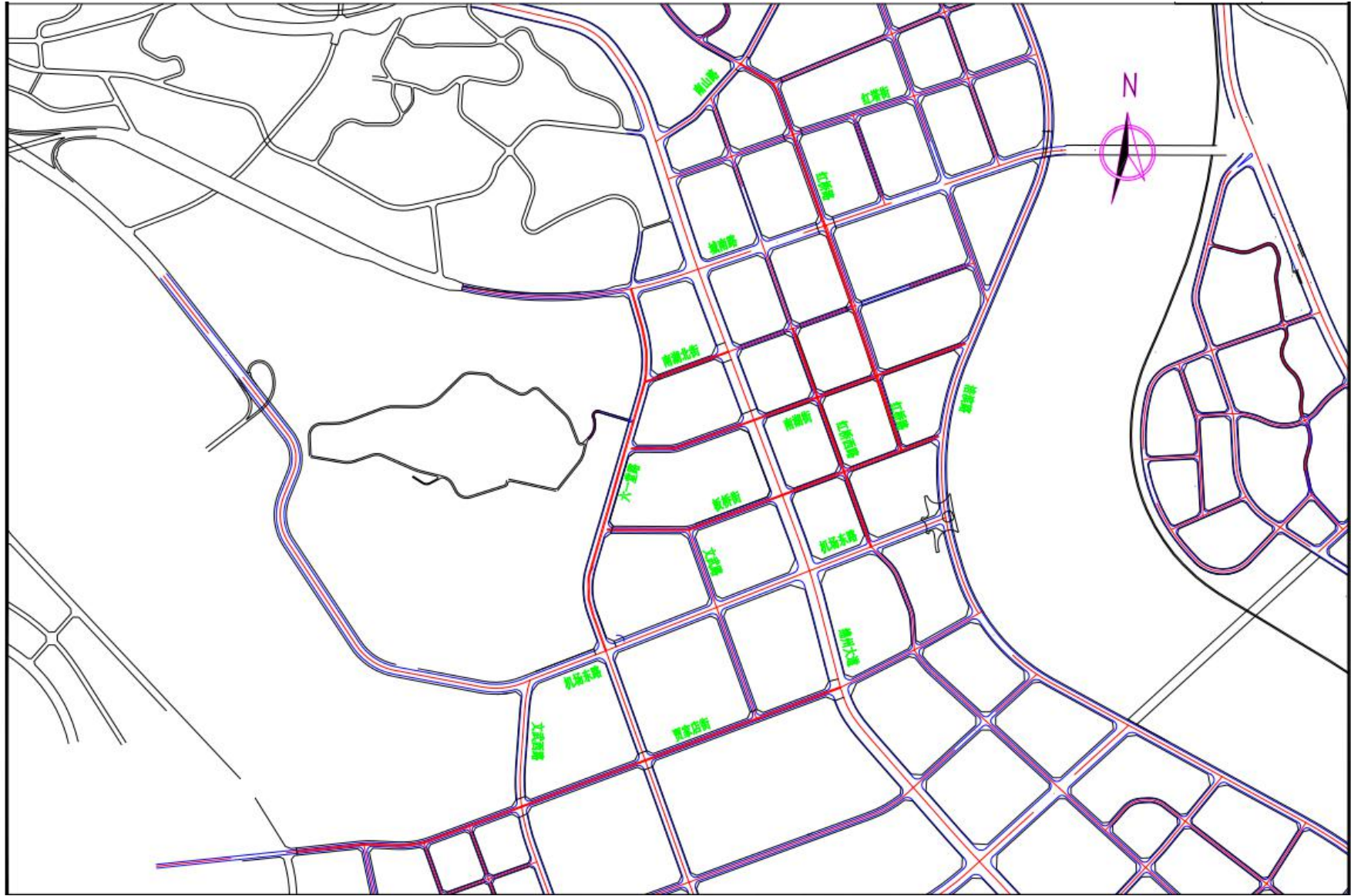


图2.1-2 本项目总平面图

2.1.4 纵向布置

(1) 纵断面设计控制要素

主要控制点：

- ①与现状道路相交交叉口高程；
- ②道路现状高程及道路周边已建建筑散水铺装高程。
- ③现状翥鹤堰高程。

(2) 纵断面设计情况

本项目除六一堂路有部分新建外，其他均为改造提升项目。其中**板桥街、红桥西路、南湖北街和南湖街**道路路面改造方式为原路面板修复后加铺1cm沥青应力吸收层+2cm超薄微罩面，道路纵断面按现状道路标高+3cm控制；**红桥路**只对部分病害路段进行路面结构层修复和车行道拓宽，不改变原道路路面标高；**贾家店街**道路路面改造方式为对原路面板修复，拉毛水泥混凝土面板后加铺1cm沥青应力吸收层+4cm SBS改性沥青混凝土AC-13C，道路纵断面按现状道路标高+5cm控制；**六一堂路**改建段纵断面主要根据现状道路高程确定，道路纵断面与现状基本拟合；新建段道路纵断面主要依据道路两侧现状建筑高程、翥鹤堰高程及现状城南路高程确定。纵断面共设置6个变坡点，最小凸形竖曲线半径2100m，最小凹形竖曲线半径2000m，竖曲线最小长度60.194m。最大纵坡3.556%，最小纵坡0.202%，最小坡长52.156（起讫点），设计考虑对纵坡小于0.3%的路段采取加密雨水口的措施进行处理。

道路在与现状道路、小区及厂区出入口相接时，应进行顺接，必要时需设置过渡段，以保证道路的平顺。

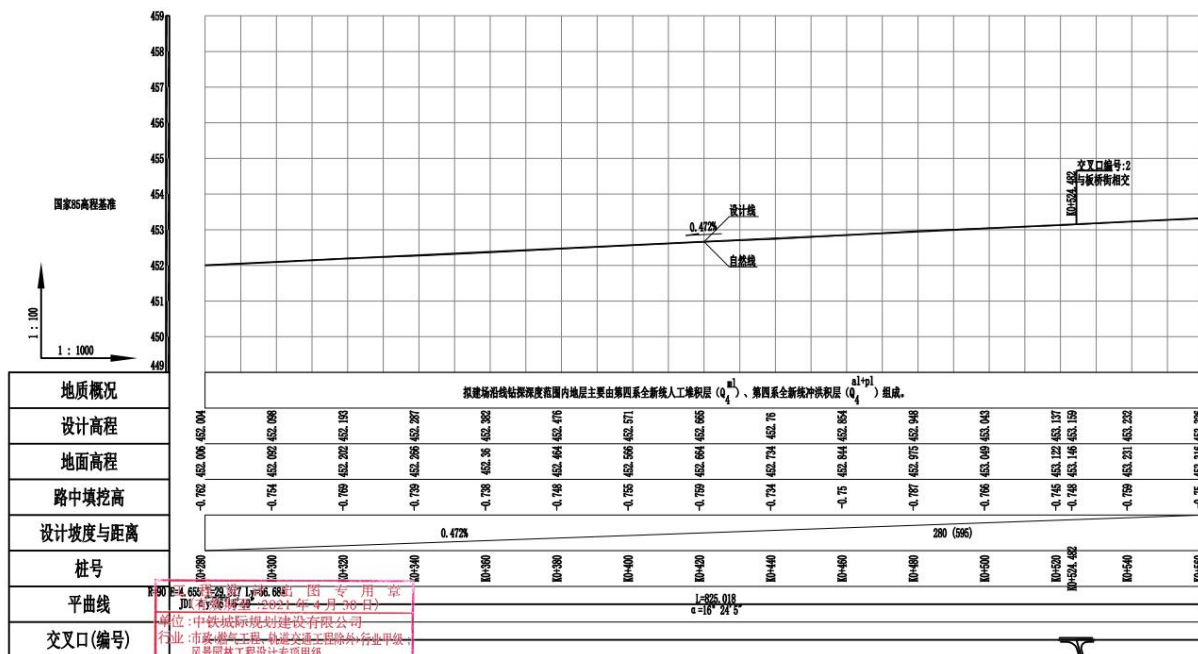


图2.1-3 典型纵断面图

2.1.5 项目组成

本项目为改建公路工程类项目，改建道路位于经开区塘汛街道板桥片区，共计7条道路，全长共计10053.632米。建设内容包括道路工程、排水工程、绿化景观工程、照明工程等，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
绿化景观工程	行道树
照明工程	照明设施

(1) 道路工程

1) 道路横断面

①板桥街

本项目横断面采用，Lm（人行道）+14.0m（机动车道）+Lm（人行道），其中L为两侧人行道现状改造宽度，双向4车道设计，红线宽度以实际为准。路拱横坡采用双向坡（1.5%直线坡）；人行道采用2%横坡向内，人行道侧路缘石外露12cm。

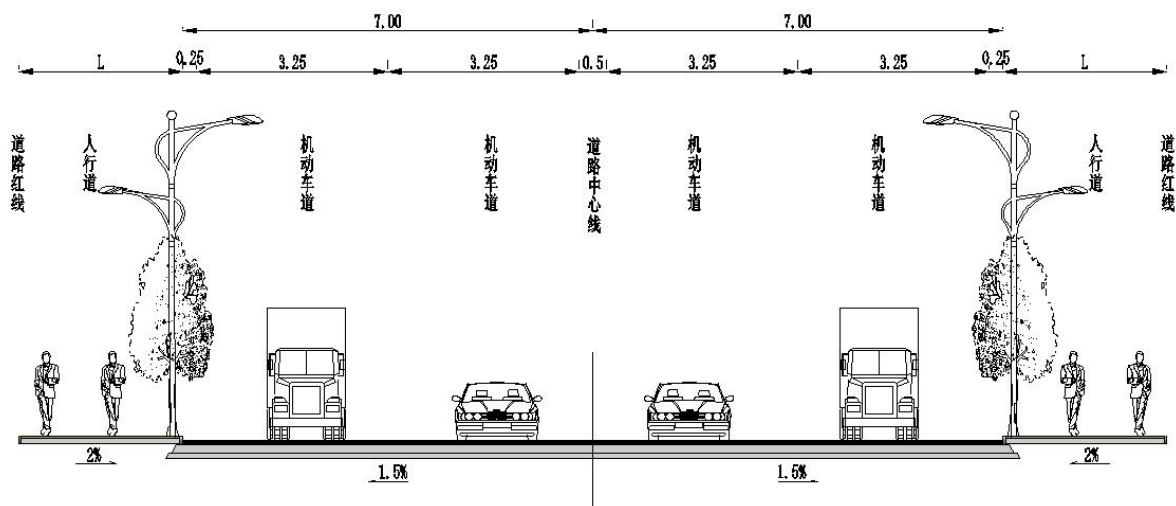


图 2.1-4 道路标准横断面图

②红桥街

本项目南山路至南湖街段推荐横断面按照现状道路横断面： $(5\text{m 人行道}+10\text{m 车行道})\times 2=30\text{m}$ ，双向 4 车道设计，红线宽度 30m。路拱横坡采用双向坡（1.5%抛物线+直线坡）；人行道采用 2%横坡向内，人行道侧路缘石外露 15cm。

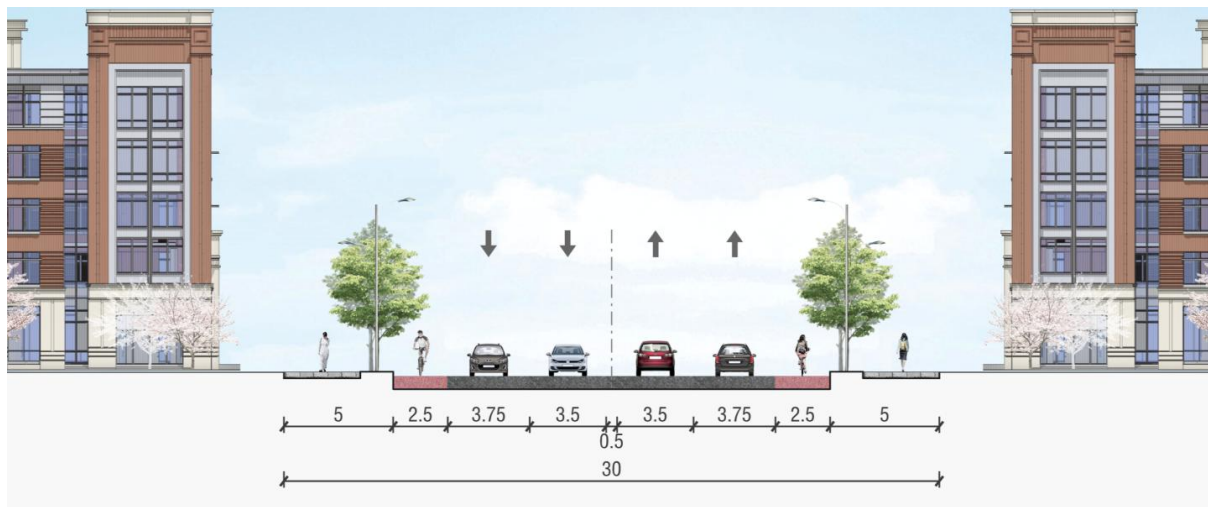


图 2.1-5 道路标准横断面图（南山路至南湖街段）

本项目南湖街至板桥街段推荐横断面： $(4\text{m 人行道}+6\text{m 车行道})\times 2=20\text{m}$ ，双向 2 车道设计，红线宽度 20m。路拱横坡采用双向坡（1.5%抛物线+直线坡）人行道采用 2%横坡向内，人行道侧路缘石外露 15cm。

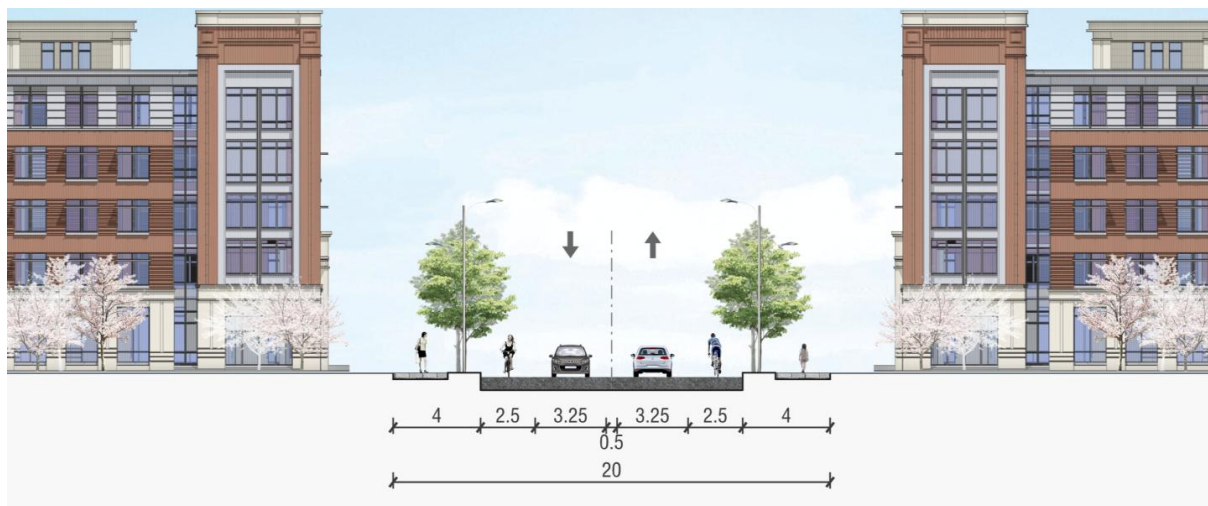


图 2.1-6 道路标准横断面图（南湖街至板桥街段）

③红桥西街

本项目推荐横断面按照现状道路横断面： $(5.5\text{m 人行道}+4.5\text{m 车行道})\times 2=20\text{m}$ ，双向 2 车道设计，红线宽度 20m。路拱横坡采用双向坡（1.5%直线坡）；人行道采用 2%横坡向内，人行道侧路缘石外露 12cm。

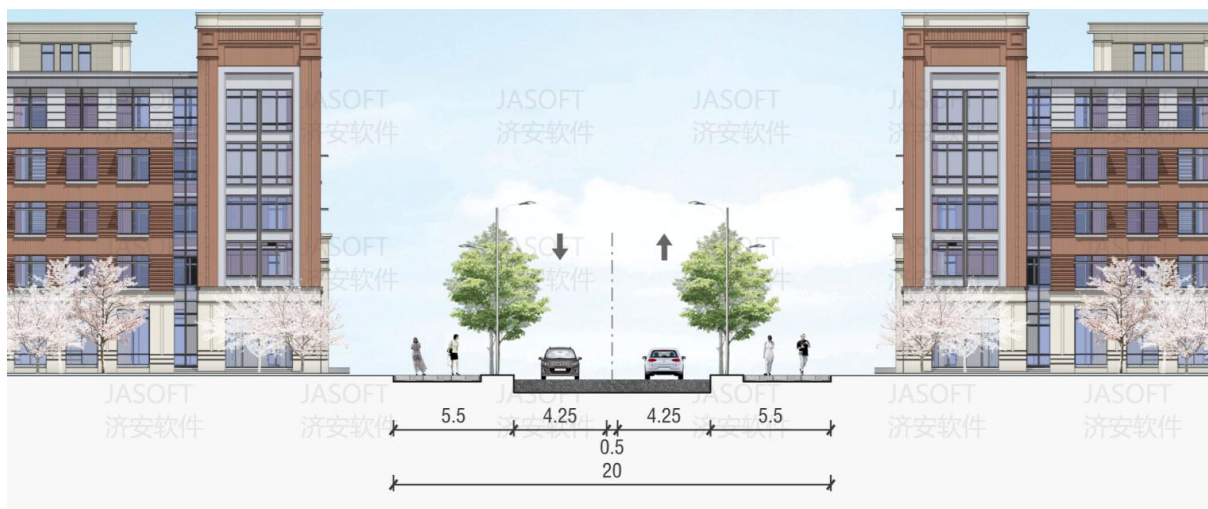


图 2.1-7 道路标准横断面图

④贾家店街

本道路断面布置形式分两种：

K0+000—K1+027.138（起点至文武西路）：建筑散水+2.5人行道+15m车行道+2.5人行道+建筑散水=20m+建筑散水宽度，红线宽度以实际为准，单幅路面，双向四车道。

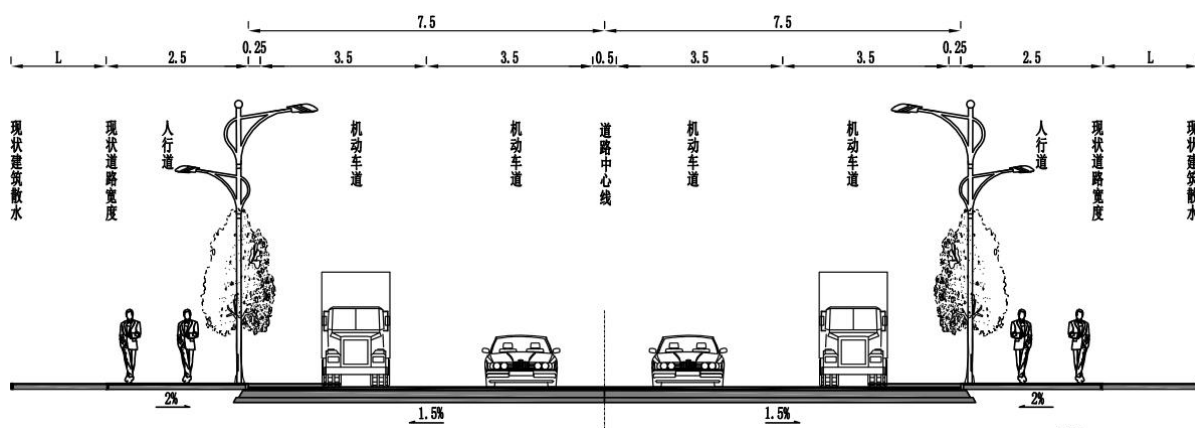


图2.1-8 道路标准横断面图（起点至文武西路）

K1+027.138—K2+431.867（文武西路至绵州大道）：建筑散水+3.5—5m人行道+20m车行道+3.5—5m人行道+建筑散水=30m+建筑散水宽度，红线宽度以实际为准，单幅路面，双向四车道。

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%横坡坡向车行道。

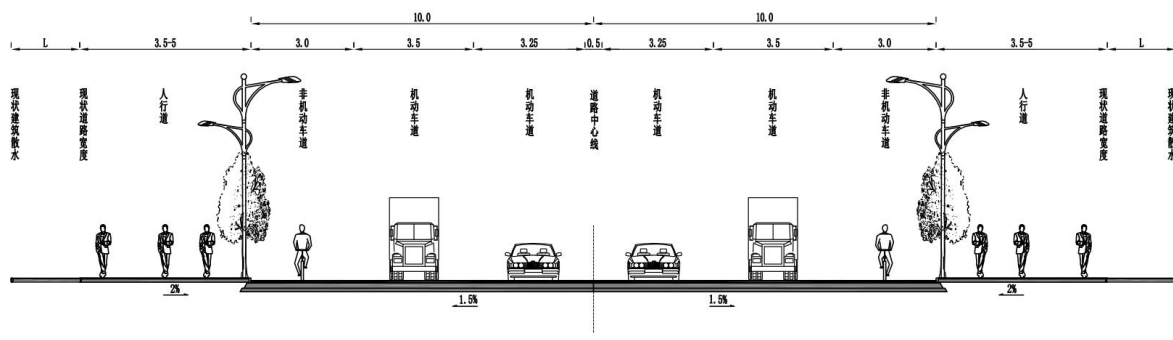


图 2.1-9 道路标准横断面图（文武西路至绵州大道）

⑤六一堂路

改造段断面布置形式为：（建筑散水+5m 人行道+3.0m 非机动车道+7m 机动车道）×2=30m+建筑散水宽度，单幅路面，双向四车道。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%横坡坡向非机动车道。

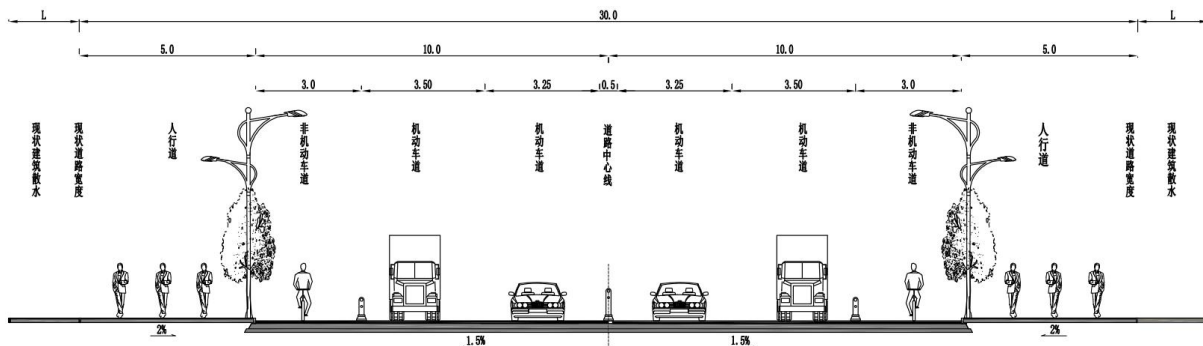


图 2.1-10 道路标准横断面图（改造路段）

本次道路新建段标准横断面布置方式与改建段保持一致，即（5m人行道+3m非机动车道+7m机动车道）×2=30m，单幅路面，双向四车道。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%横坡坡向非机动车道。

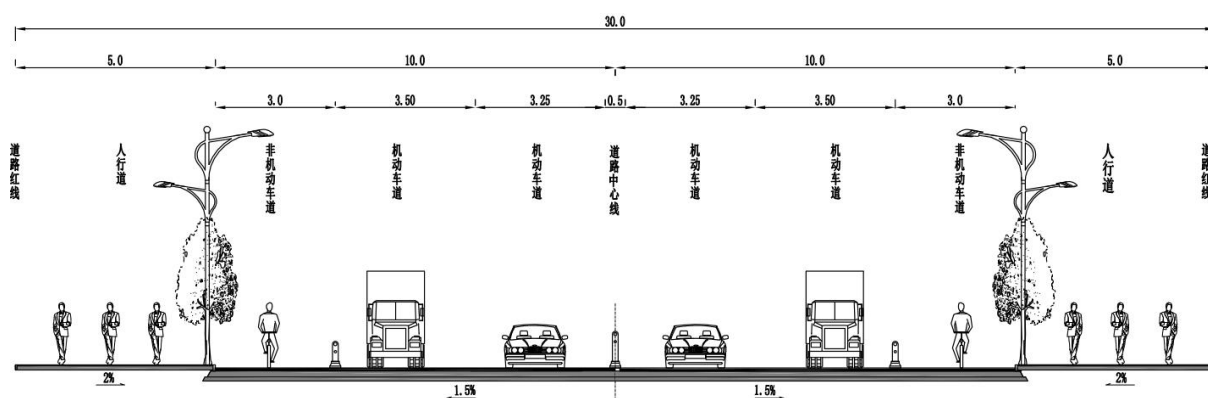


图 2.1-11 道路标准横断面图（新建路段）

⑥南湖北街

本项目横断面采用（7米人行道+10米车行道）*2米=34米，双向4车道设计。路拱横坡采用双向坡（1.5%直线坡）；人行道采用2%横坡向内，人行道侧路缘石外露12cm。

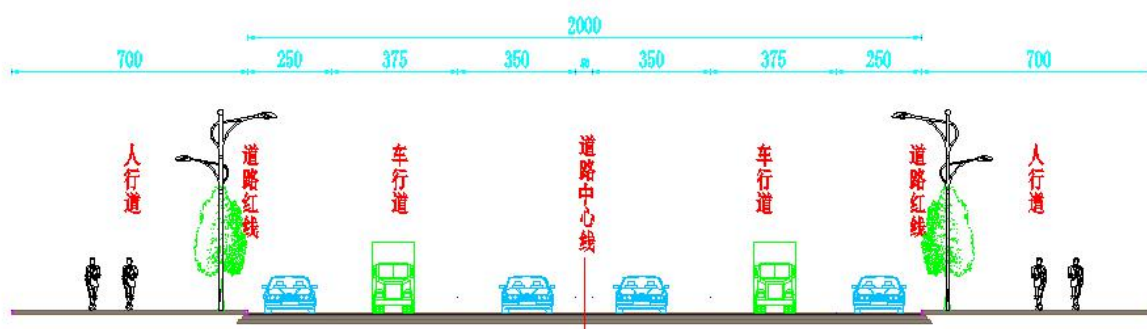


图 2.1-12 道路标准横断面图

⑦南湖街

本项目横断面采用，Lm（人行道）+14.0m（机动车道）+Lm（人行道），其中L为两侧人行道现状实际宽度，双向4车道设计，红线宽度以实际为准。路拱横坡采用双向坡（1.5%直线坡）；人行道采用2%横坡向内，人行道侧路缘石外露12cm。

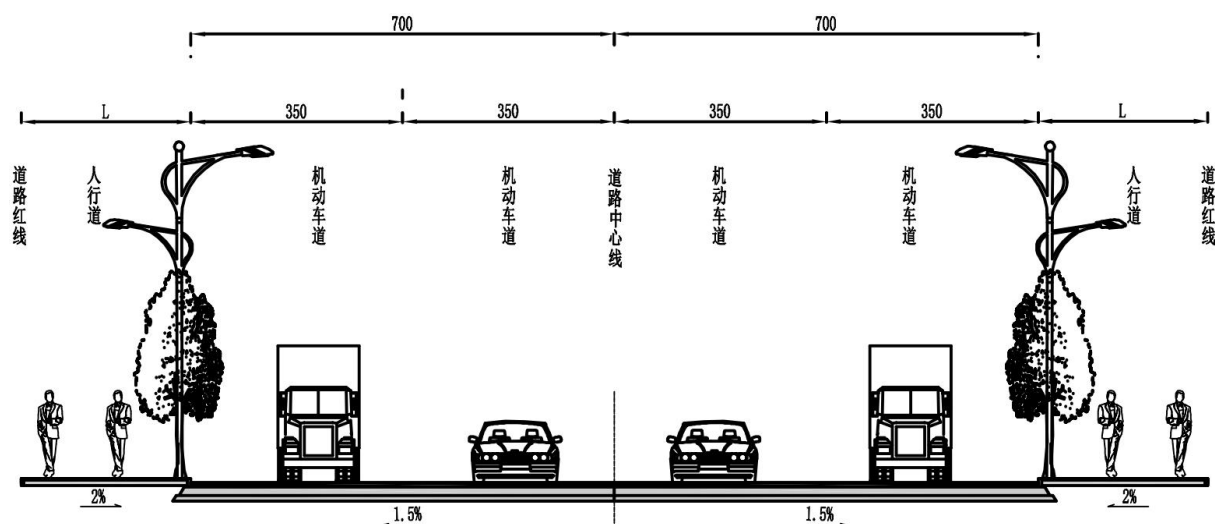


图2.1-13 道路标准横断面图

2) 路基

①板桥街道：本项目部分路段路基层部路基沉陷，本次设计将破除22cm厚原路面板2887.8m²，并挖除路面板20cm厚基层和20cm厚底基层，挖除处治总厚度62cm，换填20cm级配碎石，再采用C25混凝土修复20cm基层，新浇筑22cmC35混凝土板，保证路基稳定性。

②红桥街：本项目南山路至南湖街段部分路段路基层部路基沉陷，本次设计将破除原路面结构层5945.94m²，换填50cm级配碎石，保证路基稳定性；南湖街至板桥街段直接在加宽范围铺筑路面基层。

③红桥西街：本项目部分路段路基层部路基沉陷，本次设计将破除原路面板489.04m²，并挖除路面板基层和底基层，换填20cm级配碎石，再采用C25混凝土修补20cm基层，保证路基稳定性。

④贾家店街：本项目部分路段路基层部路基沉陷，本次设计将破除原路面板7266.6m²，并挖除路面板基层和底基层，换填40cm级配碎石，再采用C25混凝土或水稳碎石（视修复面积大小确定）修补20cm基层，保证路基稳定性。

⑤六一堂路：本次考虑将道路全线现状路面结构破除后（约30904.7m²），重新新建沥青混凝土路面结构层。根据地勘资料，该工程新建段（约7968.96m²）场地大多为农田、荒地，表层普遍分布松散种植土和杂填土，施工时应先将表层的该不合格土质清除运至政府指定地点进行处置，平均厚度为0.5m。当地面横坡陡于20%（1：5）时应挖成台阶，台阶宽度不小于2米，并挖成向内2-4%的反坡。路基挖方不得超挖、乱挖。路堑边坡形式及坡率应根据工程地质与水文地质条件、边坡高度、施工方法，并

结合自然稳定山坡及人工边坡的调查及力学分析综合确定。根据地质资料，道路两侧用地规划且本项目道路边坡填挖高度均较低（小于4米），本次设计考虑，路堑及路堤边坡坡率统一放缓至1:1.5。

⑥南湖北街：将混凝土路面拉毛后新铺设1cm厚橡胶应力吸收层，最后采用“沥可贴”新材料对路面进行微罩面，厚度2cm。

⑦南湖街：本项目部分路段路基局部路基沉陷，本次设计将破除22cm厚原路面板3286.6m²，并挖除路面板20cm厚基层和20cm厚底基层，挖除处总厚度62cm，换填20cm级配碎石，再采用C25混凝土修复20cm基层，新浇筑22cmC35混凝土板，保证路基稳定性。

3) 路面

①板桥街道、南湖街

本次道路现状混凝土面板相对较好，局部有破损及沉降，因此我单位考虑将原道路破损的水泥混凝土面板破除，重新浇筑水泥混凝土面板，保留原路面水稳层及垫层，采用“沥可贴”新材料对路面进行微罩面，厚度2cm。局部有沉降的位置更换基层及垫层。基层修复根据修复长度及面积采用C25混凝土。路面结构确定如下：

一般道路破损路段：

新铺2cm超薄微罩面

新铺1cm橡胶应力吸收层

既有22cm水泥混凝土面板（局部为修复的水泥混凝土面板）

既有20cm厚基层

既有20cm厚基层

局部沉降、破损严重路段：

新铺2cm超薄微罩面

新铺1cm橡胶应力吸收层

既有22cm水泥混凝土面板（局部为修复的水泥混凝土面板）

既有20cm厚基层（局部采用C25混凝土修复）

既有20cm厚基层（局部采用20cm级配碎石修复）

②红桥街

本次设计南山路至南湖街路基处理段路面结构设计如下：

SBS改性沥青混凝土AC-13C 50 mm（挖除后恢复）

AC-20C中粒式沥青混凝土70 mm（挖除后恢复）

C20贫混凝土上基层200 mm（挖除原路水稳层）

C20贫混凝土下基层200 mm（挖除原路水稳层）

级配碎石200 mm（挖除原路垫层）

级配碎石500 mm（换填原路土路基）

新建路基

机动车道路面结构厚度为122cm。

南湖街至板桥街原路面处理段路面结构设计如下：

SBS改性沥青混凝土AC-13C 50 mm（铣刨后重新铺筑）

AC-20C中粒式沥青混凝土70 mm（利用原路）

5%水泥稳定碎石200 mm（利用原路）

4%水泥稳定碎石200 mm（利用原路）

级配碎石200 mm（利用原路）

原路土路基

机动车道路面结构厚度为72cm。

③红桥西街

本次道路现状混凝土面板相对较好，局部有破损及沉降，因此我单位考虑将原道路破损的路面结构破除，重新浇筑C35水泥混凝土面板，再将混凝土路面拉毛后新铺设1cm厚橡胶应力吸收层，最后采用“沥可贴”新材料对路面进行微罩面，厚度2cm。路面结构确定如下：

新铺2cm超薄微罩面

新铺1cm橡胶应力吸收层

既有22cm水泥混凝土面板（局部为修复的水泥混凝土面板）

既有20cm厚基层（局部采用C25混凝土修复）

既有20cm厚垫层（局部采用20cm级配碎石修复）

④贾家店街

本次道路现状混凝土面板相对较好，局部有破损及沉降，因此我单位考虑将原道路破损的水泥混凝土面板破除，重新浇筑C35水泥混凝土面板，保留原路面水稳层及垫层，加铺1cm沥青应力吸收层+4cm SBS改性沥青混凝土AC-13C。局部有沉降的位置更换基层及垫层，基层修复根据修复长度及面积可采用水稳碎石或C25混凝土（大面积采

用水稳碎石，小面积采用C25混凝土）。路面结构确定如下：

新铺4cm SBS改性沥青混凝土AC-13C

新铺1cm橡胶应力吸收层

既有水泥混凝土面拉毛

既有22cm水泥混凝土面板（局部为修复的C35水泥混凝土面板）

既有20cm厚基层（局部采用水稳碎石或C25混凝土修复）

既有20cm厚基层（局部采用20cm级配碎石修复）

⑤六一堂路

本次道路改建段现状为水泥混凝土路面，路面破损较为严重，JD1处现状无超高加宽，部分路段路缘石高度仅为2cm，不具备加铺条件，且道路两侧的架空管线入地后，过街支管将会大量增加，对现状路面的破坏较大。本次考虑将道路全线现状路面结构破除后，重新新建沥青混凝土路面结构层。

细粒式改性沥青混凝土AC-13C 40 mm

中粒式沥青混凝土AC-20C 60 mm

中粒式沥青混凝土AC-20C 60 mm

5%水泥稳定碎石200 mm

4%水泥稳定碎石200 mm

级配碎石200 mm

综上所述，本次设计机动车道路面结构厚度为76cm，新建段路面结构与改建段保持一致。由于本道路无机非分隔带，因此非机动车道路面结构与机动车道保持一致。水稳层水泥含量为暂定值，最终以试验为准，但不得大于6%，上面层沥青混凝土粗集料采用玄武岩。

⑥南湖北街

本次道路现状混凝土面板相对较好，局部有破损及沉降，因此我单位考虑将原道路破损的水泥混凝土面板破除，重新浇筑水泥混凝土面板，保留原路面水稳层及垫层，采用“沥可贴”新材料对路面进行微罩面，厚度2cm。局部有沉降的位置更换基层及垫层。基层修复根据修复长度及面积采用C25混凝土。路面结构确定如下：

新铺2cm超薄微罩面

新铺1cm橡胶应力吸收层

既有20cm水泥混凝土面板（局部为修复的水泥混凝土面板）

既有20cm厚基层（局部采用C25混凝土修复）

既有25cm厚基层（局部采用20cm级配碎石修复）

⑦所有改造道路人行道结构形式均确定为：

6cm厚灰色透水砖

3cm厚M10透水砂浆找平层

15cm厚C20透水混凝土基层

15cm厚级配碎石

总厚度为39cm

人行道C20透水混凝土基层抗压强度（28d）等级不小于20MPa，弯拉强度（28d）不小于3.0MPa；透水系数（15℃）应不小于0.5mm/s。C20透水混凝土基层应参照透水水泥混凝土路面的相关规定设置纵横向缩缝，横向缩缝按4.0m间距设置，人行道宽度超过7米处纵向缩缝按3.5m宽度设置，每30m设置一道胀缝。不同路段人行道工程量见下表：

表2.1-3 不同改造路段人行道透水砖工程量统计表

路段名称	单位	改造工程量
板桥街	m ²	15573.1
红桥路	m ²	21949.1
红桥西路	m ²	13275
贾家店街	m ²	24539.9
六一堂路	m ²	17275.8
南湖北街	m ²	1211.1
南湖街	m ²	22086.6

（2）排水工程

1) 板桥街、红桥西路、南湖北街、南湖街

根据现场踏勘，本项目排水设施比较完善，基本满足城市雨、污水排水需求，因此，在维持现状管道的基础上，仅对现状破损管道及管道附属构筑物进行更换。主要设计内容为：

- ①对沉降破裂的雨水口及车行道检查井周边路面进行加固加强。
- ②对存在问题的雨算子、检查井井盖进行更换。
- ③对于破损的管道进行更换。
- ④对现状管道进行清淤疏通。
- ⑤对所有检查井内的防坠网进行更换。

2) 红桥路

根据现场踏勘，本项目排水设施比较完善，基本满足城市雨、污水排水需求，因此，在维持现状管道的基础上，仅对部分破损管道进行更换。本次设计内容还包括：所有排水检查井内防坠网的更换，存在问题的雨算子、检查井井盖的更换，以及对现状管道进行清淤疏通。另外，南湖街至板桥街段为道路拓宽段，除了以上设计内容外，还包括因道路拓宽拆旧、新建雨水口采用C15混凝土基础，100mm厚，M10砖砌井深。

3) 贾家店街

根据现场踏勘，本项目排水设施比较完善，基本满足城市雨、污水排水需求，因此，在维持现状管道的基础上，仅对部分破损管道进行更换。本次设计内容还包括：所有排水检查井内防坠网的更换，存在问题的雨算子、检查井井盖的更换，以及对现状管道进行清淤疏通。

4) 六一堂路

根据现状调查及业主提供的管网普查资料，现状六一堂路道路机场东路至板桥街段已建d600污水管，位于道路东侧车行道下；板桥街至南湖北街段已建d500污水管，位于道路东侧车行道下。六一堂路已建污水管沿道路纵坡敷设，分段接入南湖北街和机场东路，最终进入塘汛污水处理厂。经现场踏勘发现，六一堂路现状排水管网主要存在以下问题：

- ①部分检查井周边路面破损及沉降，需要加强加固。
- ②部分雨算子及井盖丢失损坏，需要更换。
- ③道路沉降导致下方管道损坏，需要更换。
- ④局部管道淤塞，需要清淤疏通。
- ⑤检查井盖材质的设置不满足《绵阳市市政道路建设技术导则》（2019版）中相关要求，需要更换。
- ⑥防坠落网大量缺失，需要补充。

本项目不同路段排水工程量分布情况见下表所示：

表2.1-4 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
板桥街	雨水管DN400	m	12
	雨水管DN600	m	147
	雨水管DN800	m	109
	雨水管DN1000	m	53

红桥路	雨水管DN300	m	146
	雨水管DN600	m	216
	雨水管DN800	m	55
	雨水管DN1000	m	33
	雨水管DN1200	m	12
	雨水管DN1400	m	17
	雨水口	座	17
红桥西路	雨水管DN600	m	161
	雨水管DN800	m	59
贾家店街	雨水管DN800	m	197
	雨水管DN1000	m	41
	雨水管DN1800	m	51
六一堂路	雨水管DN300	m	249
	雨水管DN500	m	58
	雨水管DN600	m	519
南湖北街	雨水管DN800	m	15
	雨水管DN1000	m	51
南湖街	雨水管DN500	m	87
	雨水管DN600	m	56
	雨水管DN800	m	11
	雨水管DN1000	m	12
	雨水管DN1200	m	77
	雨水管DN1500	m	35

(3) 绿化景观工程

板桥街、红桥西街、南湖街：本项目绿化工程主要为树池维修改造，并将现状行道树更换为香樟，原道路行道树进行移栽，移栽位置由业主单位指定，本次设计暂按10km计。树池大小为1.5m×1.5m，净尺寸为1.3m×1.3m，树种采用香樟，胸径≥15cm，分支点≥3m。

红桥路：本项目绿化工程主要为树池维修改造，行道树利用现有乔木，施工期间考虑移栽，移栽具体位置由业主单位指定，本次设计暂按10km计。

贾家店街：本道路为改造道路，道路现状行道树品种有女贞树、大叶香樟及银杏，树池中心距为4-5m，树池大小为1.2m×1.2m（含边框）。现状行道树品种较多、长势较差，有部分枯死现象。本次结合建设单位意见，统一街区景观风貌将现状行道树进行更换，更换品种为绵阳市市树小叶香樟，要求全冠栽植。行道树规格为胸径≥15cm，一级分支点大于3m，种植间距为中心距为6m，树池大小1.5m×1.5m，含嵌边石。

六一堂路：本道路为改造道路，道路现状行道树主要有栾树、桂花及黄葛树，树池中心距为4-5m，树池大小为1.2m×1.2m（含边框）。现状黄葛树较为粗壮，根系发达，根系乱窜导致人行道破损较为严重，本次结合建设单位意见，将现状黄葛树更换

为桂花，保留原道路上的桂花与栾树，道路现状黄葛树需移栽至它处，移栽位置由建设单位指定，本设计暂按10km运距考虑。对道路上原桂花及栾树树池按导则尺寸进行改造，并增设池内绿化。新建的树池间距控制为5m，更换树种为桂花，胸径 $\geq 10\text{cm}$ 。

南湖北街：本项目绿化工程主要为树池维修改造，树池内种植木春菊，行道树利用现有乔木。

本项目不同路段绿化工程量分布情况见下表所示：

表2.1-5 不同路段绿化工程量统计表

项目分区	名称	措施规模	
		单位	数量
板桥街	香樟	株	452
红桥路	香樟	株	100
红桥西路	香樟	株	240
贾家店街	香樟	株	976
六一堂路	桂花	株	463
南湖街	香樟	株	473

(4) 照明工程

根据现场实际情况，结合本项目可行性研究报告内容，本道路照明工程改造将原照明设施全部拆除，以道路改造后的横断面型式为基础条件，重新统一设计。

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：中铁城际规划建设有限公司

可研单位：中铁城际规划建设有限公司

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，属于城区。项目周边有绵州大道、文武路等多条市政道路可通往建设场地，交通方便。

(2) 施工供水、供电和通讯

1) 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) 排水

施工期间排水就近排入市政管网或沟道。

3) 用电

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) 用气

该项目建设无需供气。

5) 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) 施工生活区

本项目生活营地租用附近已建住房，不占临时用地。

(2) 施工生产区

本项目生产区位于已建好的道路内，临时进行材料堆放及加工，已纳入水土防治责任范围。

(3) 施工便道

项目区周边有多条道路，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。

(4) 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。

(5) 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<2m并加遮盖，及时用于本项目回填。

(6) 弃渣消纳场

本项目施工过程中将产生一定弃土，主要为路基清表、换填土方，余方约 0.67 万 m³，根据现场调查及建设单位提供的资料，弃方全部运输至建设单位位于经开区松坪镇的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与本项目为同一业主单位，水土保持方案报告书正在编写中，计划与本项目同期施工，借方量约 11.16 万 m³（经开区机场东路提升改成项目已提供弃方 0.0519 万 m³），计划借方量完全能容纳本项目弃方量。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。

本项目与弃土消纳点间综合运距约 6km，弃土运输条件便利，运距满足水土保持规范的要求。

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。

2.2.4 施工工艺

(1) 路基施工

1) 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伴以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压密实。

②路基开挖：A、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。B、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。

③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。

2) 原路面病害处治

不同病害类型的处治方案如下：

①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：

A、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块板换板；

B、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，该板块为整块板换板；

C、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，该板块为整块板换板；

D、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；

E、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（50~80cm）深度，换填压实度不低于96%。

②换板的施工工艺如下：

A、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。

B、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。

C、为加强新旧面板纵向连接，需新增加拉杆。拉杆用长80cm的Φ30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。

D、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Φ30，长度为45cm，间距为30cm，嵌入旧板内22.5cm。

③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。

A、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。

B、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。

④边角断裂剥落修补

A、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。

B、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。

C、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。

⑤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。

A、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。

B、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。

C、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。

D、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。

⑥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。

⑦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:

A、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。

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

3) 软路基施工工艺

据设计提供的导线点、线位坐标及路线平曲线要素，按20m左右一段算出该路段的中桩及边桩坐标并准确放样:如发现设计与实际情况不符，应立即报告监理工程师，并按监理工程师的指示办理。

开挖施工前，首先应封闭该幅交通，将左幅车道设置为双向行车道，并按相关要求作好交通安全维护保障措施。合理布置施工场地，设置好临时排水沟，以保证排水畅通。路面板挖除采用路面破碎机配合装载机进行，基层、底基层及软土层挖除采用装载机进行。开挖全设计换填底面标高时，如发现上层地质情况异常，应请监理工程师现场查看是否需要增加换填深度:监理工程师认可回填后，应尽快组织施工，严格控制雨水或地表水冲刷土基。以防因水浸泡而降低土基强度。

在挖好的基坑内按规范要求回填粗粒上等透水性好的材料，填筑时要特别注意分层填筑并分层碾压达到设计要求的压实度。换填粗粒上完工后，应尽快自检并报监理工程师抽检，监理工程师认可后。应尽快施工级配碎石垫层和水泥稳定碎石基层，水泥稳定碎石基层达到设计强度后应开放交通，以便施工另幅路基路面。

(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，压路机碾压压实成型，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) 管道施工

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+2×0.5m，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, 回填土中不得含有杂物及大于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。

(4) 绿化施工

本项目的道路绿化设计结合了规划红线、绿线, 本次设计的道路与现有道路交叉口进行景观节点打造, 与本次道路建设一并实施。本次设计的道路采用的行道树选择为绵阳市市树香樟树。根据本次设计的断面形式和道路等级确定行道树种植的一般间距为8m。

树池形状采用方形树池, 树池内框净尺寸不小于1.2×1.2m。嵌边石材质优先采用天然石材, 若不易购买则采用混凝土。材质的颜色与地面铺装相协调, 树池内采用植草覆盖, 保证树池内不见裸土。树池边框宜与人行道零高差。树池内种植土应低于嵌边石5cm, 填土的最小厚度应为树池净宽或直径的0.75倍。其他需要满足《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)的有关规定。

2.3 工程占地

本工程总占地面积18.46hm², 其中永久占地18.46hm², 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。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	面积 (hm ²)
道路工程区	板桥街	交通运输用地	永久占地	1.96
	红桥路			2.92
	红桥西路			1.41
	贾家店街			3.18
	南湖北街			0.21
	南湖街			2.67
	六一堂路			5.49
绿化工程区	板桥街	交通运输用地	永久占地	0.10
	红桥路			0.02
	红桥西路			0.05
	贾家店街			0.22
	南湖北街			/
	南湖街			0.11
	六一堂路			0.12
合计		交通运输用地	永久占地	18.46

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土剥离及绿化覆土

(1) 表土剥离

本项目六一堂路新建段具备一定的表土剥离条件，根据设计文件，施工过程中按平均厚度 0.6m 进行表土剥离，剥离量约 0.42 万 m³。剥离的表土堆放在道路一侧。

(2) 表土回覆

本项目绿化表土回覆量 0.42 万 m³。主要为新建及迁移绿化覆土，已建绿化找平及调整标高。

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)
				新建及迁移绿化区覆土 60cm, 已建绿化区找平、调整标高			
绿化工程区	0.6973	60	0.42	新建及迁移绿化区覆土 60cm, 已建绿化区找平、调整标高	/		0.42

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 4.3 万 m³（表土剥离 0.42 万 m³），土石方回填总量 3.63 万 m³（表土回覆 0.42 万 m³），余方 0.67 万 m³，余方运往

“经开区松垭滨江公园项目”回填，附弃土处置承诺。

经开区松垭滨江公园项目与本项目为同一业主单位，水土保持方案报告书正在编写中，计划与本项目同期施工，借方量约 11.16 万 m³，故本项目弃方 0.67 万 m³ 均能直接运送至“经开区松垭滨江公园项目”进行回填，无需堆存，能够满足本项目弃方处置需求。

2.4.3 土石方平衡结果

本项目土石方平衡结果详见下图：

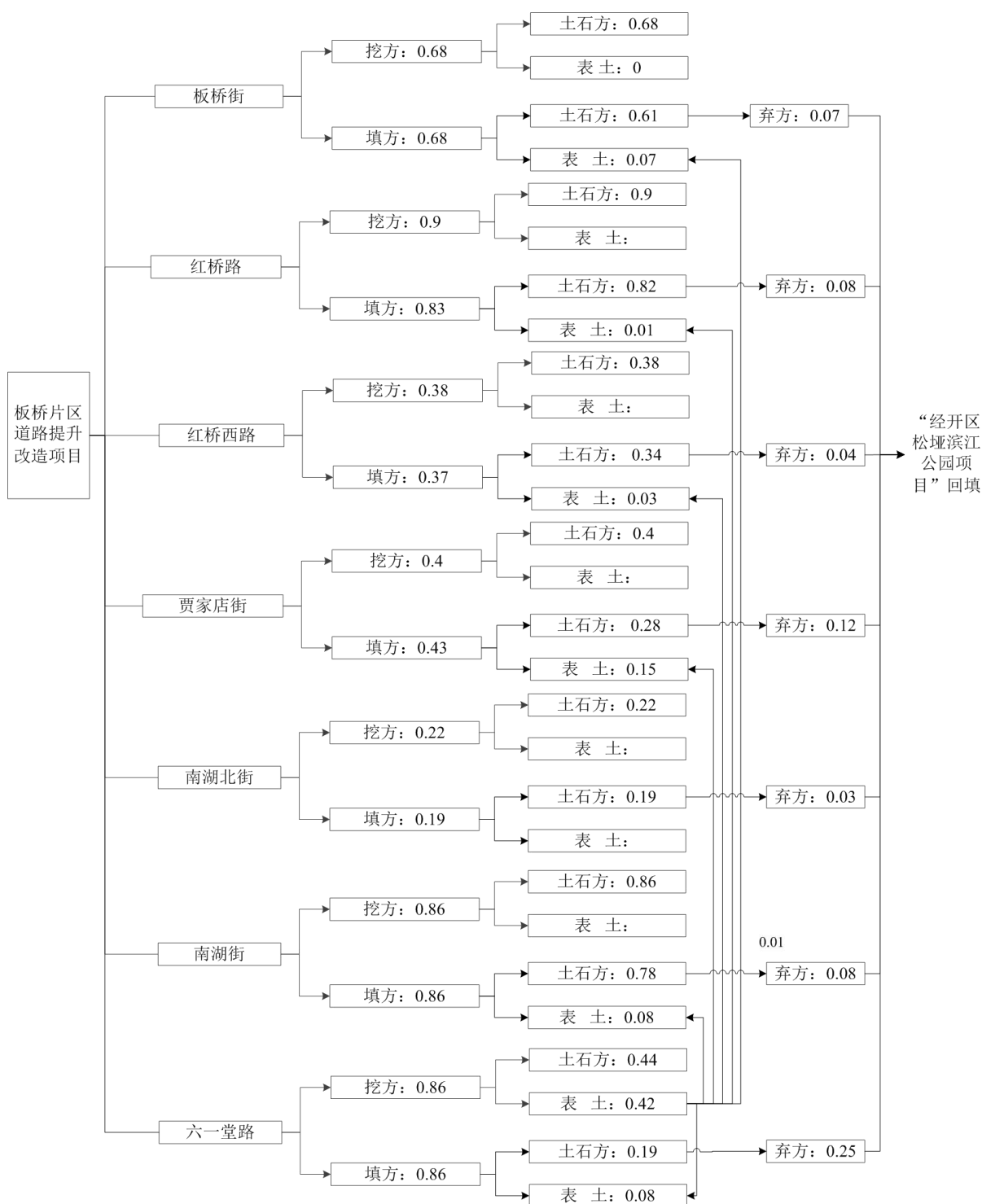


图 2.4-1 土石方平衡流向框图 单位: (万 m³)

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	
		小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	调入	来源	方量	去向	方量	来源	方量	去向
板桥街	①	0.68	0.68		0.68	0.61	0.07	0.07	⑦					0.07	“经开区松坪滨江公园项目”回填
红桥路	②	0.90	0.90		0.83	0.82	0.01	0.01	⑦					0.08	

2008年“5.12”汶川8.0级地震期间，项目所在地虽有强烈震感，但未遭受破坏性震害，属地震波及区。

综上所述，在区域稳定性方面，工程所在地处于地壳稳定区。

2.7.3地层结构及特征

现场勘探揭示，工程场区地表主要由第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）、第四系松散地层覆盖，下伏基岩为白垩系下统剑阁组（ K_{1jn} ）紫红色粉砂质泥岩，未见基岩露头；现分段自上而下进行分述。

（1）第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）

道路填筑土（ Q_4^{ml} ）（地层编号①1）：褐红色~黄褐色，稍湿~干燥，上部一般为厚度0.3m~0.8m的砼路面层、卵砾石混夹粉土垫层等，下部为道路路基填筑层，主要为含风化粉砂质泥岩碎块和少量卵砾石的粉质粘土等碾压夯实而成，可塑-硬塑状，结构较为紧密，土石工程分级为II级；其厚度变化较大，最大厚度达11.9m，压实度较好，由人工（碾压夯实）堆积而成（堆填时间5年以上，自重固结已完成）。

素填土（ Q_4^{ml} ）（地层编号①2）：褐黄至杂色，稍湿，结构松散。主要为粉质粘土，含少量杂质，土石工程分级为I级。由人工堆积而成（堆填时间5年以上，自重固结已完成）。

（2）第四系全新统洪积堆积层（ Q_4^{pl} ）

粉质粘土（ Q_4^{pl} ）（地层编号②1）：黄色、棕黄色，可塑状，土质较为均匀，切面较光滑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇振反应；不均匀分布有褐黑色铁锰质条纹及斑点，局部可见灰黑色有机质，土石工程分级为I级。

粉土（ Q_4^{pl} ）（地层编号②2）：褐黄，湿，中密，摇振反应中等，切面无光泽，干强度低，韧性低，含铁锰质、氧化铁和少许云母碎片，土石工程分级为II级。

卵石土（ Q_4^{al} ）（地层编号③）：卵石含量50~55%；骨架颗粒成份主要为中风化~微风化石英砂岩、硬砂岩、白云质灰岩、岩浆岩及变质岩类，粒径5~12cm居多，大者可达15cm以上，且含有粒径27~34cm的漂石；分选性较差，磨圆度中等，一般呈亚圆形。填隙物以砾石与中细砂；湿~饱和。

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N 120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N 120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为松散、稍密、中密三个亚层，现分述如下：

松散卵石（地层编号③1）：卵石骨架颗粒含量约55%，含较多漂石，卵石骨架排列混乱，大部分不接触。松散状态，钻进较容易，孔壁易坍塌。

稍密卵石（地层编号③2）：稍湿，呈层状及透镜体状分布，粒径一般20~80mm；卵石间填充物为圆砾、粉粘粒为主，次为砂粒。

中密卵石（地层编号③3）：稍湿至饱和，呈层状及透镜体状分布，粒径一般30~100mm，偶含漂石；卵石间填充物为圆砾、砂粒为主，次为粉粘粒。

淤泥质粉质粘土（ Q_4^1 ）（地层编号④）：零星分布，灰黑色，湿~很湿，土质以粉质粘土为主，土质较软，不均匀，属不良地基土。

（3）第四系中更新统冰水堆积层（ Q_2^{fgl} ）

粉质粘土（ Q_2^{fgl} ）（地层编号⑤）：褐黄~橙黄色，稍湿，呈软塑~可塑状，干强度较高，摇振反应不明显，天然状态较坚实。

软塑粉质粘土（ Q_2^{fgl} ）（地层编号⑤1）：浅黄色、灰黄色、黄色；湿，位于水位以下，呈软塑状，土石工程分级为I级。

可塑粉质粘土（ Q_2^{fgl} ）（地层编号⑤2）：上部浅黄色、灰黄色、黄色，含灰色高岭石质、黑色铁锰质物质；下部褐黄色、橙黄色，含黑色铁锰质物质，稍湿，呈可塑状，干强度较高，摇振反应不明显，土石工程分级为II级。

含粉质粘土卵石（ Q_2^{fgl} ）（地层编号⑥）：褐黄~橙黄色，稍湿，天然状态较密实，卵石含量约55%；骨架颗粒成份主要由岩浆岩及变质岩类，粒径6~12cm居多，大者可达15cm以上，含有1~10%粒径20~40cm的漂石；磨圆度较高，分选性差；空隙中主要由砾石、细砂与粉质粘土充填。

场地卵石土按其密实度划分为稍密、中密、密实三个亚层，现分述如下：

稍密含粉质粘土卵石（地层编号⑥1）：稍湿，呈层状及透镜体状分布，卵砾石含量约占50~60%，含少漂石，土石工程分级为III级。

中密含粉质粘土卵石（地层编号⑥2）：稍湿，呈层状及透镜体状分布，卵砾石含量约占60~70%，含1~5%的漂石，土石工程分级为III级。

密实含粉质粘土卵石（地层编号⑥3）：稍湿至饱和，呈层状及透镜体状分布，卵砾石含量约占65~75%，含5~10%的漂石，土石工程分级为III级。

（4）白垩系下统剑阁组（ K_{1jn} ）

粉砂质泥岩 (K_{1j}n) (地层编号⑦)：棕红色、紫红色，粉砂泥质结构，薄~中厚层状构造，主要矿物为粘土矿物，含少量长石、石英等。

根据取芯钻探岩芯鉴定，粉砂质泥岩按其风化程度划分为强风化、中风化两个亚层，本次勘察终孔于中风化层内。基岩各风化带的这种划分是根据地区经验而定的，事实上，基岩各风化带总体变化趋势是自上而下风化程度逐渐减弱，往往呈逐渐过渡的状态，地层分界线仅是相对而定。现分述如下：

强风化粉砂质泥岩 (地层编号⑦1)：基岩风化强烈，裂隙极发育，岩体极破碎，岩芯呈半岩半土状、碎块状或饼状，少许呈扁柱状，岩质软，岩块一般用手可折断，部分岩块用锤轻击易碎。

中风化粉砂质泥岩 (地层编号⑦2)：岩石裂隙发育，岩芯呈块状、扁柱状及短柱状为主，局部为柱状，不易捏碎，敲击音较脆，属软岩。

2.7.4 气象特征

绵阳市涪城区属于西北部亚热带湿润季风气候区，气候温和，四季分明，是四川省主要农业生产区之一，具有冬长但无严寒，无霜期长，夏热但无酷暑，春旱秋凉的特点。年降水量不但空间差异大，年际间变化也大，多年平均降水量与少水年之比一般为1.7，个别地方达到3以上，降水量年内分配也很不均，每年6~9月降水量一般占全年的69.6~86.3%，12月至次年5月则不足年度的20%。

根据绵阳气象站资料统计，涪城区极端最高气温为37℃，极端最低气温为-7.3℃，年平均气温16.3℃，年无霜期275天，年日照时数1306小时，年平均降雨量876.5mm，年平均空气相对湿度79%。多年平均蒸发量789.4mm，≥10°积温5320℃，年蒸发量789.1mm，大风日数7d，平均风速1.1m/s。

表2.7-1 项目区气象特征表

观测站名	气温 (°C)			年均降雨量 (mm)				7-9月降雨量 (mm)	暴雨天数	≥10°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
绵阳气象站	37	-7.3	16.3	1032	1981	642.80	1994	876.50	745.6	26	5320	275	1306	91

2.7.5 水文特征

项目场地位于涪江右岸I、II级阶地之间，邻近涪江绵阳排污控制区，未划定水功能类别，涪江流域径流主要来源于降雨、地下水补给，径流年际和年内变化大，最大年径流和最小年径流分别为多年平均径流的1.5倍和0.5倍左右，丰水期5~10月径流占全

年80%左右，枯水期11~4月经流仅占全年20%左右。主汛期在6~9月。上游河道坡陡流急，且处于鹿头山暴雨区，洪水汇流时间短，形成尖瘦形洪水过程。武都镇以下河流坡度变缓，多支流汇入，多形成复峰过程，一次洪水历时为3~5天。年最大流量出现在6~9月。实测最大洪峰流量为10400m³/s（1978年9月2日），历年最大洪峰流量的最小值为1210 m³/s（1986年6月14日）。最大值是最小值的8.6倍，洪水变化较大，实测洪枯变化较大，实测洪枯水位最大变幅7.83m。涪江多年平均悬移质输沙量为1353万吨，多年平均含沙量1.36kg/m³，悬移质平均粒径0.085mm，中值粒径0.061mm，最大粒径1.32mm，绵阳城区多年平均推移质输沙量为8.1万吨。目前工程所在的涪江河段已建防洪堤，场地地势较高，故洪水期场地不会受到涪江河水淹没的危险。

2.7.6地表水和地下水特征

场地地表水汇集及排泄情况：

场地内地表水主要为场地局部低洼地段积水，主要靠大气降水、地表水渗水补给，以蒸发排泄为主，水量较小。

场地地下水情况：场区内地下水主要为潜水，分布于场地卵石土和粉土中，卵石土中粘粒含量重，均匀性差，含水层连通性不良，地下水位坡降较大。水位在场地内呈星点状分布，未构成统一的地下水面，地下水位存在后期上升的现象，本区地下水具有局部承压性质。地下水主要受大气降水补给，向涪江排泄。

2.7.7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。工程新建道路段植被覆盖较少。

2.7.8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。

2.7.9其他

本项目建设区域不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然

保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等，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（线）水土保持评价

3.1.1 主体工程选址（线）与当地规划的符合性分析

本项目属于改建项目，项目建设区位于绵阳市经开区，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 与产业政策及区域规划的符合性分析

2020年12月23日，绵阳经开区经济发展和科学技术局出具了《关于板桥片区道路提升改造项目可行性研究报告（代立项）的批复》，项目建设符合国家当前产业政策。

3.1.3 与水土保持法的符合性分析

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

3.1.3 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
----	----	-------	---------	-----

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)应避免让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

3.1.4 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,能有效的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:

(1) 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。

(2) 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)、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)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。

(3)项目用地符合经开区用地总体规划要求。

(4)主体工程设计了表土剥离、绿化覆土、雨水管、排水沟及景观绿化等具有水土保持功能的措施。从水土保持防治要求方面看,所采取的防治措施较为完整。

(5)项目施工组织设计较为合理,基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善,主体工程已列的水土保持工程包括雨水排水管、景观绿化等,能够起到较好的水土保持作用。虽然水土保持措施还不完全,但通过本方案提出的相关措施可以完善水土流失体系。

因此,从水土保持角度来看,工程建设是合理可行的。

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18.46hm²,全部为交通运输用地,工程占地符合《公路建设项目用地指标》用地指标要求。

(2)占地类型分析

占地主要类型为交通运输用地。

(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

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。经统计土石方开挖总量为4.3万 m^3 （表土剥离0.42万 m^3 ），土石方回填总量3.63万 m^3 （表土回覆0.42万 m^3 ），余方0.67万 m^3 。余方运至“经开区松垭滨江公园项目”直接回填。

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。本项目对可剥离的表土进行了剥离和利用，余方运至“经开区松垭滨江公园项目”直接回填。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 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。

土石方工程以挖作填，回填所需土石方来自开挖，本项目不设置取土场。

3.2.5 弃土场设置评价

经开区松垭滨江公园项目水土保持方案报告书正在编写中，计划与本项目同期施工，借方量约11.16万 m^3 （经开区机场东路提升改成项目已提供弃方0.0519万 m^3 ），剩余借方完全能容纳本项目弃方量。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。

本项目与弃土消纳点间综合运距约6km，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。

3.2.6 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3cm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、表土剥离、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

车行道原路面结构铣刨拉毛3cm，采用改性乳化沥青PC-2、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（100*200*60mm），这些措施在防治场区内水土流失有一定作用

(2) 表土剥离

施工前期对本区表层土资源丰富的区域进行表土剥离，剥离量约0.42万m³，堆放于道路沿线一侧，后期行道树栽植时覆土利用。

(3) 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~d1800雨水管2479m。

(4) 雨水口

本项目共新设置雨水口17口。

(5) 透水砖

人行道重新敷设透水砖11.59hm²。

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及临时排水沟措施考虑不足。

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0.42万m³，所用表土均来自前期所剥离的表土。

(2) 植物措施

种植香樟2241株，栽种桂花463株。

分析评价：主体布设的表土回覆、行道树、密目网遮盖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。

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，对地表土进行了剥离保护，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) 表土剥离

施工前期对本区表层土资源丰富的区域进行表土剥离，剥离量约0.42万 m^3 ，堆放于道路沿线一侧，后期行道树栽植时覆土利用

2) 雨水管

本项目为改建项目，更换破损雨水管道， $d300\sim d1800$ 雨水管2479m。

3) 雨水口

本项目共新设置雨水口17口

4) 透水砖

人行道重新敷设透水砖115910.6 m^2 。

5) 植物措施

种植香樟2241株，栽种桂花463株。

6) 表土回覆

绿化工程区共回覆表土约0.42万 m^3 ，所用表土均来自前期所剥离的表土。

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	395	101.89	4.0247
		雨水管DN400	m	12	130.20	0.1562
		雨水管DN500	m	145	160.44	2.3264
		雨水管DN600	m	1099	210.95	23.1834
		雨水管DN800	m	446	351.84	15.6921
		雨水管DN1000	m	190	573.64	10.8992
		雨水管DN1200	m	89	809.86	7.2078
		雨水管DN1400	m	17	973.19	1.6544

3项目水土保持评价

		雨水管DN1500	m	35	1263.06	4.4207
		雨水管DN1800	m	51	1589.57	8.1068
		雨水口	座	17	239	0.4063
		透水砖	m ²	115910.6	274.58	3182.6733
		表土剥离	万m ³	0.42	142100	5.9682
绿化工程区	工程措施	表土回覆	万m ³	0.42	64900	2.7258
	植物措施	桂花	株	463	1175.6	54.4303
		香樟	株	2241	1179.25	264.2699
合计	/					3588.1455

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据全国第一次水利普查成果（各县市区水土流失数据2013.5.28），涪城区水土流失面积167.84km²，占幅员面积的28.10%，其中轻度流失面积为62.41km²、中度流失面积为60.33km²、强烈流失面积为28.01km²、极强烈流失面积为14.66km²，剧烈2.43km²。涪城区水土流失现状见下表。

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	62.41	37.18
	中度侵蚀	60.33	35.94
	强烈侵蚀	28.01	16.69
	极强烈侵蚀	14.66	8.73
	剧烈侵蚀	2.43	1.45
小计		167.84	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，项目区以微度侵蚀为主。

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。

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18.46hm²。

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		合计
	道路工程区	绿化工程区	
涪城区	17.84	0.62	18.46

4.2.2 弃土量预测

经查阅主体设计资料，本工程土石方总开挖量为4.3万m³，无借方，项目土石方回填总量3.63万m³（含表土回覆0.42万m³），弃方0.67万m³，产生的余方运至“经开区松坪滨江公园项目”进行回填。

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17.84hm²，绿化工程区0.62hm²。自然恢复期预测面积为：绿化工程0.62hm²。

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（由于项目施工准备期较短，本方案将施工准备期同施工期一并考虑）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）。

本工程计划于2021年11月开工，计划于2022年5月底完工，总工期7个月。因此本方案对2021年11月至2022年5月期间施工期内产生的水土流失进行预测评价。

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。

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5月		2022年5月~2024年5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	17.84	0.6		
绿化工程区	0.62	0.6	0.62	2
合计	18.46		0.62	

4.3.3 预测结果

4.3.3.1 预测结果

1、预测方法

根据工程建设实际情况，施工期和自然恢复期第一年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， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；本项目取2.13；

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 。

根据工程建设实际情况，自然恢复期第二年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、相关参数

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	扰动地表计算单元土壤流失量 M_{yd}	扰动后的侵蚀模数
	hm^2	$\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}$	$\text{hm}^2\cdot\text{h}$						t	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$
道路工程区	17.84	0.0149	4111	1.32	1.17	0.46	1	1	776.33	4352
绿化工程区	0.62	0.0149	4111	1.22	1.67	0.41	1	1	31.72	5117
合计	18.46									

表4.3-3 项目区植被破坏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 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$
	hm^2	$\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}$	$\text{hm}^2\cdot\text{h}$						自然恢复期第二年
绿化工程区	0.62	0.007	4111	1.22	1.67	0.39	1	1	2287
合计	0.62								

4.3.5 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4.3-4 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	4352	17.84	0.6	53.52	465.84	412.32
	施工期	500	5117	0.62	0.6	1.86	19.04	17.18
绿化工程	自然恢复期第一年	500	5117	0.62	1	3.1	31.73	28.63
	自然恢复期第二年	500	2287	0.62	1	3.1	14.18	11.08
合计		/	/	/	/	61.58	530.78	469.20

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

530.78t，其中背景流失量为61.58t，新增水土流失量为469.20t，新增水土流失量占水土流失总量的88.4%。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429.5t，占新增流失总量的91.54%，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87.88%、3.66%，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

据上述水土流失预测分析，本项目建设如不采取有效的水土保持措施，将在一定程度上加剧项目区建设期的水土流失，对项目区的生态环境等造成不良影响，影响项目的正常运行。具体表现在：

(1) 破坏植被，加速了土壤侵蚀

路基的开挖占压，破坏了地表植被和结皮，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) 淤积城市管网

目建设时，路基开挖为大开挖方式，遇降雨时基础内将有较大量积水，将用抽水机抽出后排入市政排水管网，基础内的积水含有较多泥沙，如不进行沉淀，将随之排入市政排水管，在排水管中淤积，减少管网使用寿命，增加维护清理费用。

4.5 指导性意见

为确保本工程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，对本工程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) 将施工期列为本项目水土保持防治和监测的重要时段，将道路工程区列为本项目水土保持防治和监测的重点区域，进行水土保持重点防治和监测，结合本项目特点，部分道路已建成只需进行改建，后期监测重点区域为道路扩展区。

(3) 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) 工程在投入使用后水土流失将逐步稳定，待到林草植被恢复并发挥作用后，水土流失将得到有效控制，并能恢复和改善当地的生态环境，使建设区的水土流失控制在容许流失量以下。

(5) 水土保持监测地段和时段的选择要体现本工程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。

板桥片区道路提升改造项目为线型工程，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	防治对象
板桥片区道路提升改造项目	道路工程区	17.84	路基开挖裸露面及临时堆土
	绿化工程区	0.62	绿化区域裸露面及临时堆土
合计	/	18.46	/

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、雨水口、表土剥离、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
		表土剥离	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	方案新增	未实施
临时沉砂池		方案新增	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

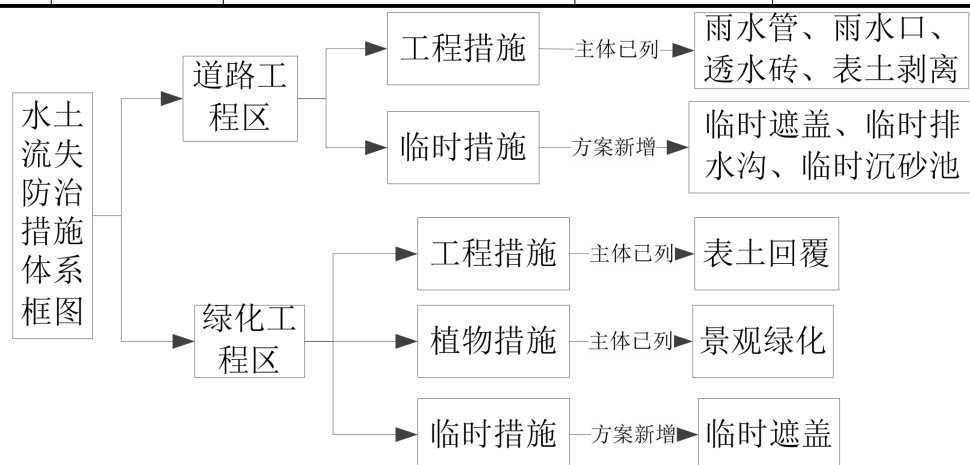


图5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 道路工程区

工程措施（主设）：

(1) 表土剥离：施工前期对本区表层土资源丰富的区域进行表土剥离，剥离量约 0.42万 m³，堆放于道路沿线一侧，后期行道树栽植时覆土利用。

(2) 雨水管：本项目为改建项目，更换破损雨水管道，d300~d1800雨水管 2479m。

5 水土保持措施

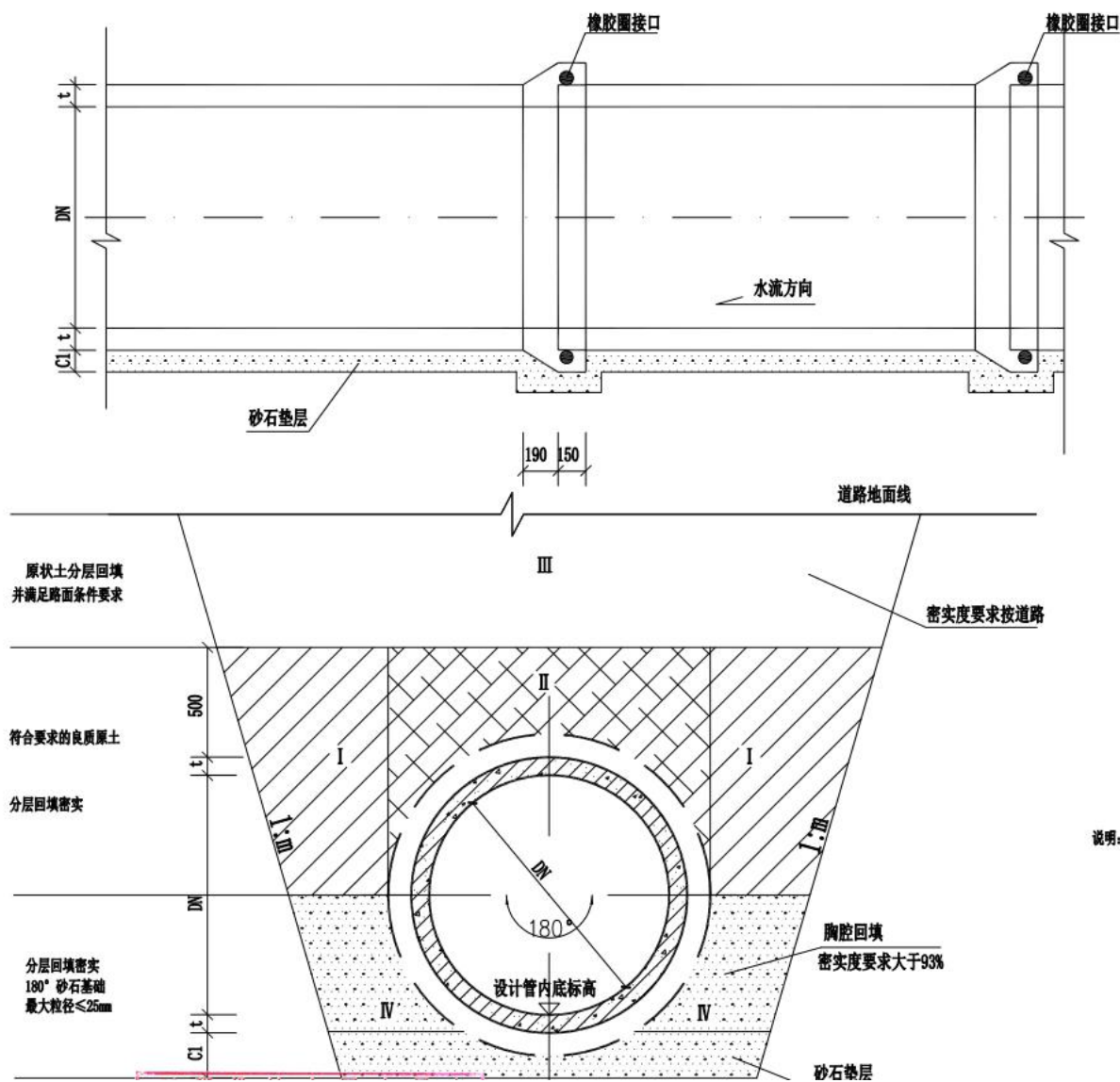
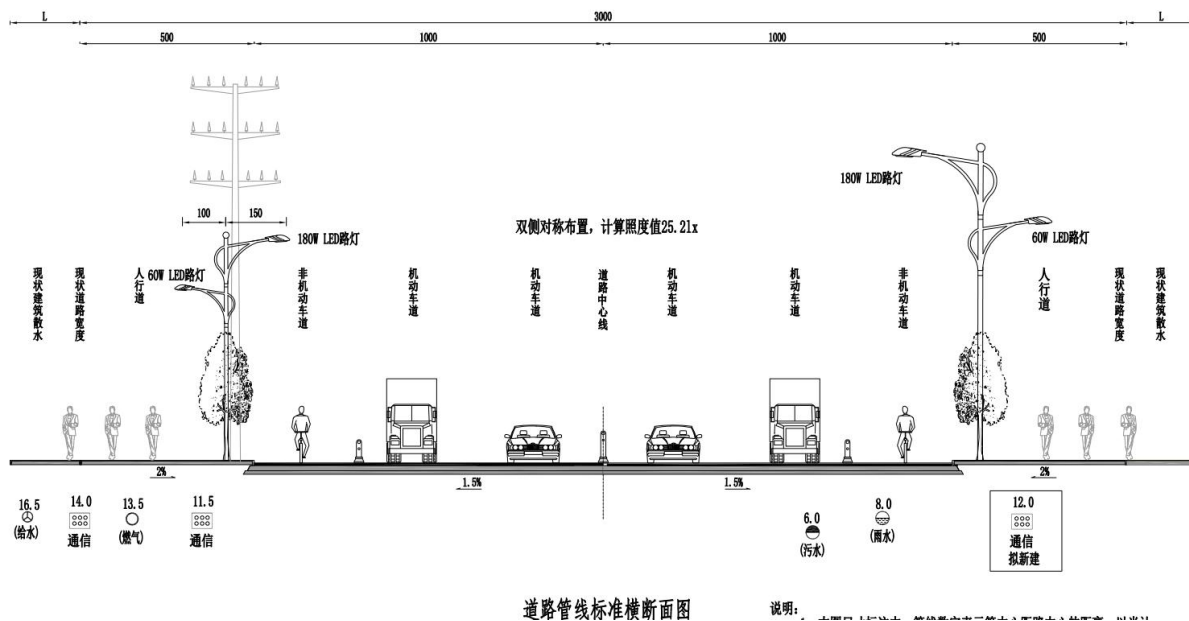


图5.3-1 道路管线横断面及开挖大样图

(3) 雨水口：本项目共新设置雨水口17口。

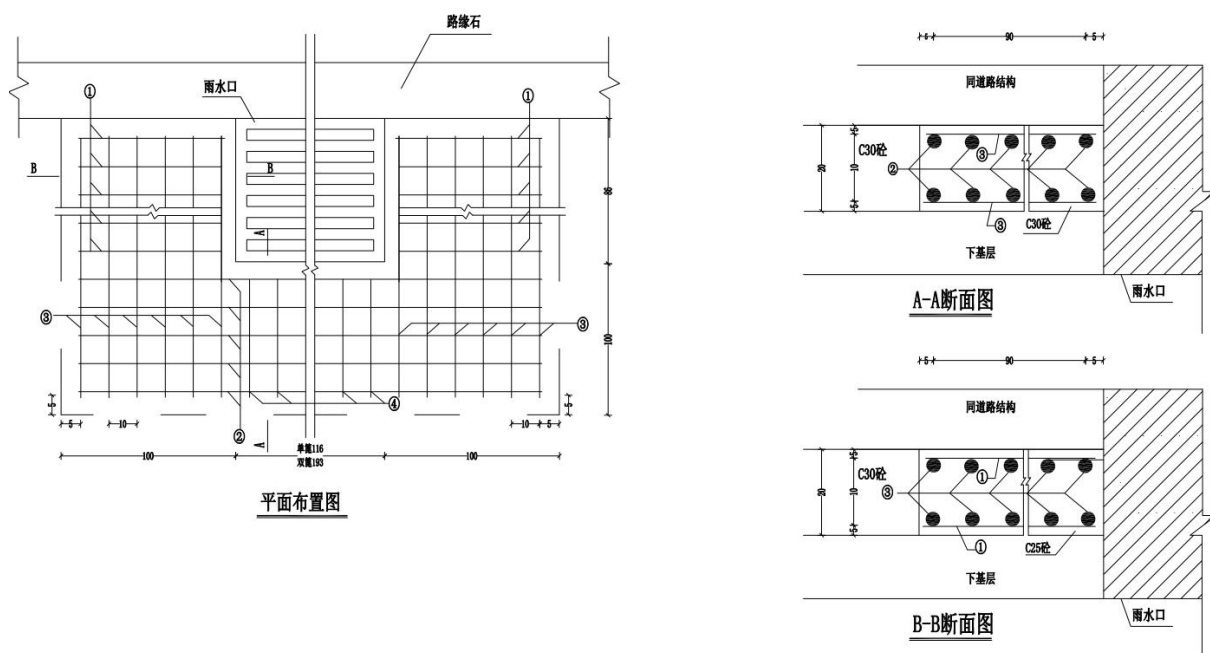


图5.3-2 雨水口布置图

(4) 透水砖：人行道重新敷设透水砖11.59hm²。

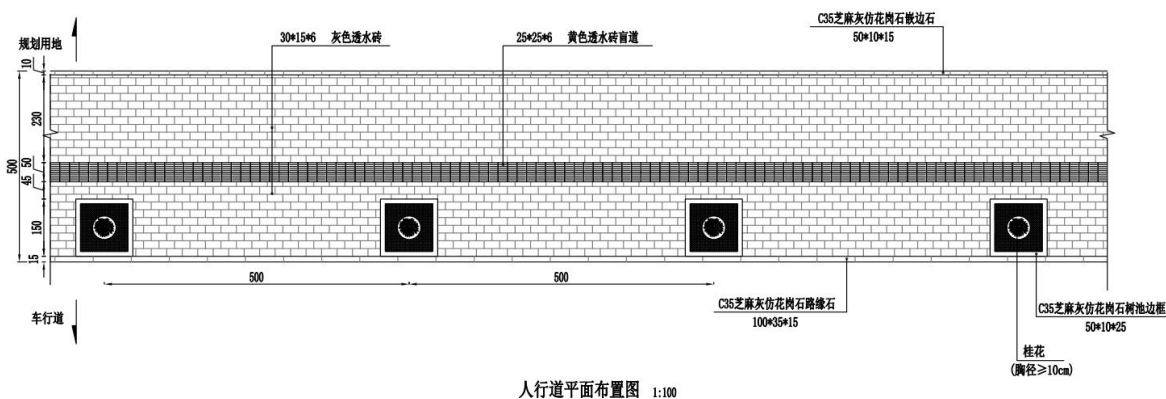


图5.3-3 人行道透水砖敷设图

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1.8hm²。

(2) 临时排水沟、沉砂池：项目新建段设计临时排水设施，长度约220m，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。

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	m	2479	主体已列
		雨水口	口	17	主体已列
		表土剥离	万 m ³	0.42	主体已列

	临时措施	透水砖	hm ²	11.59	主体已列
		密目网遮盖	hm ²	1.8	方案新增
		临时排水沟	m	220	方案新增
		临时沉砂池	座	2	方案新增

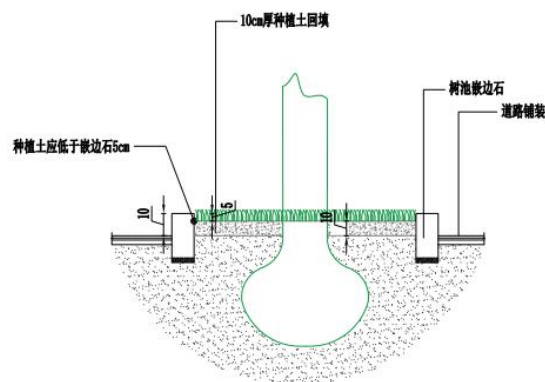
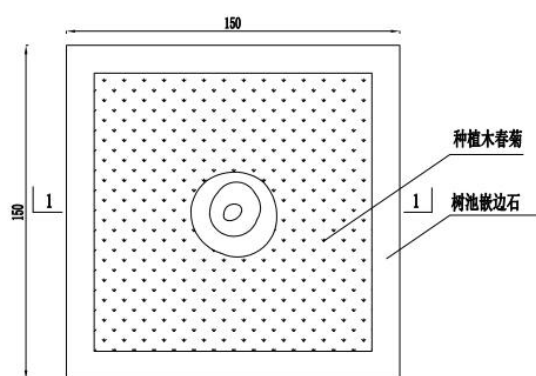
5.3.2 绿化工程区

工程措施（主设）：

绿化工程区共回覆表土约0.42万 m³，所用表土均来自前期所剥离的表土。

植物措施（主设）：

栽植桂花约463株，香樟2241株。



树池铺草施工平面图

1-1树池铺草施工剖面图

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0.3hm²。

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	0.42	主体已列
	植物措施	桂花	株	463	主体已列
	植物措施	香樟	株	2241	主体已列
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.3	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	395		395
	雨水管DN400		主体已列	m	12		12
	雨水管DN500		主体已列	m	145		145
	雨水管DN600		主体已列	m	1099		1099
	雨水管DN800		主体已列	m	446		446
	雨水管DN1000		主体已列	m	190		190
	雨水管DN1200		主体已列	m	89		89
	雨水管DN1400		主体已列	m	17		17
	雨水管DN1500		主体已列	m	35		35
	雨水管DN1800		主体已列	m	51		51
	雨水口		铸铁	主体已列	口	17	
	透水砖	混凝土	主体已列	m ²	115910.6		115910.6
	表土剥离	/	主体已列	万m ³	0.42		0.42
	表土回覆	/	主体已列	万m ³		0.42	0.42
植物措施	桂花	/	主体已列	株		463	463
	香樟	/	主体已列	株		2241	2241
临时措施	密目网覆盖	/	方案新增	hm ²	1.8	0.3	2.1
	临时排水沟	土质结构	方案新增	m	220		220
	临时沉砂池	钢筋混凝土	方案新增	座	2		2

表5.3-4 水土保持措施分年度实施工程量表

项目分区	措施类型	名称	单位	数量	2021	2022
道路工程区	工程措施	雨水管	m	2479	735	1744
		雨水口	口	17	5	12
		透水砖	m ²	115910.6		115910.6
		表土剥离	万m ³	0.42	0.42	
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	1.8	0.8	1.0
		临时排水沟	m	220	220	
		临时沉砂池	座	2	2	
绿化工程区	工程措施	表土回覆	万m ³	0.42		0.42
	植物措施	桂花	株	105		105
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.3	0.3	

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，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	12	1	2	3	4	5
道路工程区	路基	—————						
	路面	—————		—————				
	表土剥离	-----						
	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				-----	-----	-----	

5 水土保持措施

	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18.46hm²。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景观绿化工程区。

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7个月，计划于2021年11月初开工，计划2022年5月底完工，设计水平年为2022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2022年底，共计14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 监测频次与方法

6.2.2.1 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。

监测方法

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%

	接	
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

利用排水沟及沉砂池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量, 汛期前在沉砂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; 然后清理沉砂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。

6.2.2.1 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 监测内容、方法及频次表

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2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	绿化带
合计	2	/

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	

6水土保持监测

2.3	钢卷尺	把	2	
2.4	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	套	1	
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	1	2 人	4
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					5

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。

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率之和的乘积，工程措施其它直接费率

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%。

扩大系数取10%。

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%。

扩大系数取10%。

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科研勘测设计费参照《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）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184576.44m²，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239949.37元。

7.1.3 投资估算成果

本项目水保工程总投资为4027.3258万元（其中主体已列3588.1455万元，方案新增投资439.1803万元），其中工程措施3269.4453万元，植物措施318.7002万元，施工临时工程7.7120万元，独立费用43.5342万元，基本预备费363.9392万元，水土保持补偿费239949.37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
一	工程措施	3269.4453			3269.4453	3269.4453	
二	植物措施		318.7002		318.7002	318.7002	
三	临时措施	7.7120			7.7120		7.7120
四	独立费用			43.5342	43.5342		43.5342
五	基本预备费				363.9392		363.9392
六	水土保持补偿费				23.9949		23.9949
七	水土保持总投资				4027.3258	3588.1455	439.1803

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				3273.4655	
一	工程措施				3266.7195	
1	雨水管DN300	m	395	101.89	4.0247	主体已列
2	雨水管DN400	m	12	130.20	0.1562	主体已列
3	雨水管DN500	m	145	160.44	2.3264	主体已列
4	雨水管DN600	m	1099	210.95	23.1834	主体已列
5	雨水管DN800	m	446	351.84	15.6921	主体已列
6	雨水管DN1000	m	190	573.64	10.8992	主体已列
7	雨水管DN1200	m	89	809.86	7.2078	主体已列
8	雨水管DN1400	m	17	973.19	1.6544	主体已列
9	雨水管DN1500	m	35	1263.06	4.4207	主体已列
10	雨水管DN1800	m	51	1589.57	8.1068	主体已列
11	雨水口	座	17	239	0.4063	主体已列
12	透水砖	m ²	115910.6	274.58	3182.6733	主体已列
13	表土剥离	m ³	4200	14.21	5.9682	主体已列
二	临时措施				6.7460	
1	密目网遮盖	hm ²	1.8	32200	5.7960	方案新增
2	临时排水沟	m	220	25.00	0.5500	方案新增
3	临时沉砂池	座	2	2000	0.4000	方案新增
	第二部分 绿化工程区				322.3920	
一	工程措施				2.7258	
1	表土回覆	万m ³	0.42	64900	2.7258	主体已列
二	植物措施				318.7002	
1	桂花	株	463	1175.6	54.4303	主体已列
2	香樟	株	2241	1179.25	264.2699	主体已列
三	临时措施				0.9660	
1	密目网遮盖	hm ²	0.3	32200	0.9660	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				43.5342
一	建设管理费		2.00%	0.1542	0.1542
二	科研勘测设计费			30.38	30.38
三	水土保持监测费			5	5
四	水土保持监理费			0	0
五	竣工验收技术评估费			8.0000	8.0000

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	2022
	第一部分 道路工程区	3273.4655	25.7198	3241.7775
一	工程措施	3266.7195	23.1438	3237.6075
1	雨水管DN300~DN1800	77.6717	23.0243	54.6474
2	雨水口	0.4063	0.1195	0.2868
3	透水砖	3182.6733		3182.6733
4	表土剥离	5.9682	5.9682	
二	临时措施	6.7460	2.5760	4.1700
1	密目网遮盖	5.7960	2.5760	3.2200

7水土保持投资估算及效益分析

2	临时排水沟	0.5500		0.5500
3	临时沉砂池	0.4000		0.4000
	第二部分 绿化工程区	322.392	0.966	321.426
一	工程措施	2.7258		2.7258
1	表土回覆	2.7258		2.7258
二	植物措施	318.7002		318.7002
1	桂花	54.4303		54.4303
2	香樟	264.2699		264.2699
三	临时措施	0.9660	0.9660	
1	密目网遮盖	0.9660	0.9660	
四	独立费用	43.5342	23.9949	19.5393
1	建设管理费	0.1542		0.1542
2	科研勘测设计费	30.38		30.38
3	水土保持监测费	5		5
4	水土保持监理费	0		0
5	竣工验收技术评估费	8.0000		8.0000
五	基本预备费	363.9392		363.9392
六	水土保持补偿费	23.9949	23.9949	

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	184576.44	m ²	1.3	239949.37

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

7水土保持投资估算及效益分析

6	密目网	m ²	3.22
7	桂花	株	1175.6
8	香樟	株	1179.25

7水土保持投资估算及效益分析

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	人工土石方开挖	m ³	14.21	9.17			0.53	0.49	0.71	0.95	1.07	1.29
2	人工土石方回填	m ³	6.49	4.45			0.26	0.24	0.35	0.12	0.49	0.59
3	密目网遮盖	m ²	3.22	0.89	1.37		0.13	0.12	0.18		0.24	0.29
4	土地整治	100m ³	126.88	10.49	12.9	64.36	5.09	4.64	6.82	1.52	9.52	11.53
5	桂花栽种	株	1175.6	50	625	150	47.85	43.64	64.15		88.26	106.89
6	香樟栽种	株	1179.25	60	558	210	48.02	43.80	64.39		88.58	107.28

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	17.84	17.84	17.84	17.84	17.84	100.00
绿化工程区	0.62	/	0.62	0.62	0.62	100.00
小计	18.46	17.84	18.46	18.46	18.46	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	采取措施后容许侵蚀模数 t/km ² ·a	土壤流失控制比
道路工程区	17.84	500	500	1
绿化工程区	0.62		500	1
小计	18.46		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 2.5841 万 m³，实际挡护的弃土量为 2.55 万 m³，渣土防护率为 99%。

(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%。

7水土保持投资估算及效益分析

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	17.84	17.84	0.00	0.00	/	/
绿化工程区	0.62	0.62	0.62	0.62	100	100
小计	18.46	18.46	0.62	0.62	100	3.3

(6) 表土保护率

表土保护率= (表土数量/可剥离表土总量) ×100%，本项目可剥离表土为 0.42 万 m³，以剥离表土数量为 0.42 万 m³，则表土保护率为 100%。

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	99	达标
4	表土保护率 (%)	92	100	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	3	3.3	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 3.3%，表土保护率 100%。水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等均能达到目标要求。

7.2.2 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18.46hm²。

(2) 水土资源保护

通过实施减少水土流失量429.72t，保护表土资源0.42万m³。

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	4352	500	17.84	0.6	412.32
绿化工程区	5177	500	0.62	0.6	17.40
合计					429.72

(3) 植被恢复

7水土保持投资估算及效益分析

主体工程设计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，恢复植被面积0.62hm²，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批复后，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。严格落实了各项质量管理制度和措施，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。