

红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）

# 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

红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）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



文武中路（S17）南一段地形现状



文武路（F12）南段地形现状



塘汛西路 (F13) 南段地形现状



报恩街 (F7) 西段地形现状



乌塔街 (F9) 西段地形现状



弃土场现状

# 目录

<b>1. 综合说明</b> .....	<b>1</b>
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.....	9
1.8. 水土保持措施布设成果.....	9
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.....	11
1.11. 结论.....	12
<b>2. 项目概况</b> .....	<b>16</b>
2.1. 项目组成及工程布置.....	16
2.2. 施工组织.....	37
2.3. 工程占地.....	43
2.4. 土石方平衡.....	43
2.5. 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	47
2.6. 施工进度.....	47
2.7. 自然概况.....	47
<b>3. 项目水土保持评价</b> .....	<b>52</b>
3.1. 主体工程选址水土保持评价.....	52
3.2. 建设方案与布局水土保持评价.....	54
3.3. 主体工程中水土保持措施界定.....	60
<b>4. 水土流失分析与预测</b> .....	<b>62</b>
4.1. 水土流失现状.....	62
4.2. 水土流失影响因素分析.....	62
4.3. 土壤流失量预测.....	63
4.4. 水土流失危害分析.....	66
4.5. 指导性意见.....	67
<b>5. 水土保持措施</b> .....	<b>68</b>
5.1. 防治区划分.....	68
5.2. 本项目水土保持方措施总体布局.....	68
5.3. 分区措施布设.....	69
5.4. 水土保持施工组织设计.....	76
<b>6. 水土保持监测</b> .....	<b>79</b>

6.1. 范围和时段.....	79
6.2. 内容和方法.....	79
6.3. 点位布设.....	83
6.4. 实施条件和成果.....	84
<b>7. 水土保持投资估算及效益分析.....</b>	<b>87</b>
7.1. 投资估算.....	87
7.2. 效益分析.....	94
<b>8. 水土保持管理.....</b>	<b>97</b>
8.1. 组织管理.....	97
8.2. 后续设计.....	98
8.3. 水土保持监测.....	99
8.4. 水土保持监理.....	99
8.5. 水土保持施工.....	100
8.6. 水土保持设施验收.....	101

## 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《关于红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）可行性研究报告（代立项）的批复》（绵经开经科发〔2021〕20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: 承诺书

附件6: 余土综合利用协议

### 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: 文武中路（S17）南一段总体平面布置图

附图4-2: 文武路（F12）南段总体平面布置图

附图4-3: 塘汛西路（F13）南段总体平面布置图

附图4-4: 报恩街（F7）西段总体平面布置图

附图4-5: 乌塔街（F9）西段总体平面布置图

附图5: 分区防治措施总体布局及监测布点示意图

附图6: 路基防护设计图

附图7: 典型措施布设图

附图8: 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（以下简称“经开区”）从建立至今，已经形成了较为完善的工业区，地区环境较好，经济发展迅速，有众多的企业、工厂等为依托。为加快经开区基础设施的建设，为投资者营造良好的创业环境，本项目的建设无论是从缓解发展区内的交通压力、改善交通状况的角度，还是从拓宽城市骨架、促进区域经济增长、完善区域经济结构的角度考虑，本项目的建设都是十分必要的。

### 1.1.2. 项目基本情况

本项目位于绵阳市经开区塘汛街道红五村，项目东至绵州大道（G247），西至木龙河，北临在建洪恩西路（F6），南至绵阳二环路。红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）包括新建文武中路（S17）南一段、文武路（F12）南段、报恩街（F7）西段、塘汛西路（F13）南段和乌塔街（F9）西段道路，共计5条道路，道路全长6156.852m。建设内容为：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程、电力工程、通信工程、桥涵工程、绿化工程等。

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）及设计单位提供的资料，本项目土石方开挖总量为13.36万 $m^3$ （其中表土剥离7.59万 $m^3$ ），土石方回填总量9.45万 $m^3$ （其中表土回覆0.58万 $m^3$ ），借方3.10万 $m^3$ （来自建设单位位于塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目），表土弃方7.01万 $m^3$ 。表土弃方1.48万 $m^3$ 用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方5.53万 $m^3$ 运送至位于松垭镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。

本项目占地面积共计17.95 $hm^2$ （179486.11 $m^2$ ），其中永久占地15.18 $hm^2$ （151828.89 $m^2$ ），临时占地2.77 $hm^2$ （27657.22 $m^2$ ）。主体工程路基占地15.18 $hm^2$ ，类型主要为耕地、其他土地（水田耕地及荒地），临时用地类型为其他土地（荒草、空闲地）。

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。

项目总投资为31923.24万元，其中土建投资约20041.74万元，资金全部来源于建设单位自筹。

本项目拆迁青苗 332 亩，棚 16 个，集体资产 7 个，养殖场 9 个，房屋 14 户，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. 项目前期工作开展情况

2021 年 1 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）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《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）乌塔街（F9）西段道路岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）文武中路（S17）南一段道路岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）文武路（F12）南段道路岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）塘汛西路（F13）南段道路岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）报恩街（F7）西段道路岩土工程勘察报告》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）乌塔街（F9）西段道路初步设计》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）文武中路（S17）南一段道路初步设计》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）文武路（F12）南段道路初步设计》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）塘汛西路（F13）南段道路初步设计》；

2021 年 2 月，中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）报恩街（F7）西段道路初步设计》；

2021 年 2 月 10 日，绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局以《关于红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）可行性研究报告（代立项）的批复》绵经开经科发〔2021〕20 号文对项目进行了立项批复。

2021 年 9 月，受建设单位委托，四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司（以四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司

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月完成了《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)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12月13日组织有关专家对《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)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

项目位于涪城区,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 $16.2^{\circ}\text{C}$ ,多年平均降雨量为 $963.2\text{mm}$ ,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 $789.4\text{mm}$ , $\geq 10^{\circ}$ 积温 $5320^{\circ}\text{C}$ ,年蒸发量 $789.1\text{mm}$ ,大风日数7d,平均风速 $3.2\text{m/s}$ ,常年主导风向为东北风。

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。

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6%。

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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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

受绵阳经开建设集团有限公司的委托，我公司承担了红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）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）。

### 1.2.3. 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、资料

(1) 2021年1月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)可行性研究报告》;

(2) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)乌塔街(F9)西段道路岩土工程勘察报告》;

(3) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)文武中路(S17)南一段道路岩土工程勘察报告》;

(4) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)文武路(F12)南段道路岩土工程勘察报告》;

(5) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)塘汛西路(F13)南段道路岩土工程勘察报告》;

(6) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)报恩街(F7)西段道路岩土工程勘察报告》;

(7) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)乌塔街(F9)西段道路初步设计》;

(8) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)文武中路(S17)南一段道路初步设计》;

(9) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)文武路(F12)南段道路初步设计》;

(10) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)塘汛西路(F13)南段道路初步设计》;

(11) 2021年2月,中铁城际规划建设有限公司完成《红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)报恩街(F7)西段道路初步设计》;

(12) 2021年2月10日, 绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局以《关于红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)可行性研究报告(代立项)的批复》绵经开经科发〔2021〕20号文对项目进行了立项批复。

(13) 工程其他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

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)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15.18hm<sup>2</sup>, 临时占地(弃土场)2.77hm<sup>2</sup>, 因此, 本项目水土保持防治责任范围面积为17.95hm<sup>2</sup>, 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
文武中路(S17)南一段	3474705.674	478683.403	3473482.301	479377.968
文武路(F12)南段	3474358.3440	479328.2063	3473542.3493	479621.0041
报恩街(F7)西 段道路	3473831.739	479189.960	3474330.825	480616.431
塘汛西路(F13)南段	3474561.801	479877.017	3473694.566	480183.171
乌塔街(F9)西段	3473484.525	479407.447	3473859.307	480791.597

表1.4-2 弃土场主要拐点经纬度

序号	经度	纬度
1	104.82874678	31.36584087
2	104.83325335	31.36224479
3	104.82407372	31.36283482
4	104.83011832	31.35955191

表 1.4-3 防治责任范围分区

项目名称	工程分区	防治责任范围(hm <sup>2</sup> )
红五片区基础设施建设项目(绵州大道以西)	道路工程区	15.18
	弃土场	2.77

## 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止标准》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%，表土保护率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，确定本项目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）表土保护率：对项目区表土进行剥离保护，使表土保护率达到92%。

（5）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，在工程在建或建成后具备绿化条件的，采取植树种植草等植物措施使工程区林草植被恢复率达到97%。

(6) 林草覆盖率：本项目为道路新建项目，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》（GBT51328-2018）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，林草覆盖率修订为6%。

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
表土保护率 (%)	92	92	/	/	92	92
林草植被恢复率 (%)	/	97	/	/	/	97
林草覆盖率 (%)	/	23	/	-17	/	6

## 1.6. 项目水土保持评价结论

### 1.6.1. 主体工程选址评价

本项目为市政基础设施建设工程，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市经开区塘汛街道红五村，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及透水砖，临时土质边坡撒播植草，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，弃土场完善水土保持措施，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，表土弃方 1.48 万 m<sup>3</sup> 用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方 5.53 万 m<sup>3</sup> 运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。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。

主体设计考虑了道路铺设雨水管，对路面雨水进行引排，人行道采用透水砼并栽植行道树，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 697.61 t，其中背景流失量为 112.85t，新增水土流失量为 584.76t，新增水土流失量占水土流失总量的 83.82%。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 521.25t，占新增流失总量的 89.14%，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、弃土场的新增水土流失量分别占新增流失总量的 82.89%、6.25%，因此，主体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) 破坏植被，破坏原水保功能，加速了土壤侵蚀，造成水土流失。
- (2) 影响区域生态环境和自然景观。
- (3) 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、弃土场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。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，新建涵洞和箱涵，同时对边坡进行植草防护，对木龙河进行河堤坡脚设置挡土墙新；为排导路基、路面雨水，采用雨水管收集路面及地块雨水后，分段排入木龙河，新建50cm×50cm的土质排水沟11112.54m，新建d300~d2000雨水管8131m，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1.2m以上。新建雨水口221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：表土剥离量约7.59万m<sup>3</sup>，新建d300~d2000雨水管8131m，新设置雨水口221口，人行道敷设透水砖4.26hm<sup>2</sup>，回覆表土约0.58万m<sup>3</sup>，C20片石砼挡土墙600m<sup>3</sup>，DN1500钢筋混凝土圆管涵111m，DN800钢筋混凝土圆管涵759m，1-5×3m钢筋砼箱涵40m。

2) 植物措施：香樟 1070 株，栾树 182 株；树状月季 238 株，种植红叶石楠、金禾女贞、金边黄杨的绿化面积 3575m<sup>2</sup>，边坡植草面积 25028m<sup>2</sup>。

3) 临时措施：裸露地表及临时堆土密目网遮盖，遮盖面积 2.55hm<sup>2</sup>，新建50cm×50cm的土质排水沟 11112.54m，临时沉砂池 4 座。

### 1.8.2. 弃土场防治措施及工程量

#### (1) 防治措施布设情况及施工时序

施工过程对弃土场堆土裸露面进行撒播草籽和密目网遮盖并在临时堆土区四周

布设土袋。

(2) 防治措施工程量

植物措施：撒播草籽 $2.77\text{hm}^2$

临时措施：堆土裸露面采取密目网遮盖 $2.77\text{hm}^2$ ，堆土区四周布设土袋拦挡，拦挡高 $1\text{m}$ ，宽 $1\text{m}$ ，共计 $667\text{m}$ 。

### 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  $17.95\text{hm}^2$ 。

(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，监测时段定为从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2021 年 11 月 - 2023 年 12 月。

(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  $25\text{mm}$  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) 监测点位：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，分别位于道路工程区和弃土场。

(6) 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 $2619.25$ 万元（其中主体已列 $2530.05$ 万元，方案新增投资 $89.20$ 万元），其中工程措施 $2047.31$ 万元，植物措施 $242.29$ 万元，施工临时工程 $283.23$ 万元，独立费用 $25.73$ 万元（水土保持监测费 $7.0$ 万元），基本预备费 $3.65$ 万元，水土保持补偿费 $233331.94$ 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  $17.95\text{hm}^2$ ，植被恢复面积  $0.95\text{hm}^2$ ，减少水土流失量  $424.02\text{t}$ 。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  $99.8\%$ （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 6.26% (目标值 6%)。

### 1.11. 结论

#### (一) 结论

本项目属于新建建设类项目，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 红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）水土保持方案特性表

项目名称	红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）		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	文武中路（S17）南一段：1429.783m×16m，城市支路； 文武路（F12）南段：866.936m×30m，城市次干路； 报恩街（F7）西延：1511.587m×30m，城市次干路； 塘汛西路（F13）南段：919.689m×30m，城市次干路； 乌塔街（F9）西段：1428.857×21m，城市次干路。	总投资（万元）	31923.24	土建投资（万元）	20041.74
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 <sup>2</sup> ）	17.9846	永久占地（hm <sup>2</sup> ）	15.1829	临时占地（hm <sup>2</sup> ）	2.7657
土石方量（万m <sup>3</sup> ）		挖方	填方	借方	余（弃）方
		13.36	9.45	3.10	7.01
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 <sup>2</sup> ）		17.95	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]		500
土壤流失预测总量（t）		697.61	新增土壤流失量（t）		584.76
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（%）	6	表土保护率（%）		92
防治分区	工程措施（	植物措施	临时措施		
防治措施及工程量	道路工程区 主体已列：表土剥离量约7.59万m <sup>3</sup> ，新建d300~d2000雨水管8131m，新设置雨水口221口，人行道敷设透水砖4.26hm <sup>2</sup> ，回覆表土约0.58万m <sup>3</sup> ，C20片石砼挡土墙600m <sup>3</sup> ，DN1500钢筋混凝土圆管涵111m，DN800钢筋混凝土圆管涵759m，1-5×3m钢筋砼箱涵40m	主体已列：香樟1070株，栎树182株；树状月季238株，种植红叶石楠、金禾女贞、金边黄杨的绿化面积3575m <sup>2</sup> ，边坡植草面积25028m <sup>2</sup>	新增：裸露地表及临时堆土密目网遮盖，遮盖面积2.55hm <sup>2</sup> ， 主体已列：新建50cm×50cm的土质排水沟11112.54m，临时沉砂池4座		
弃土场	/	新增：撒播草籽2.77hm <sup>2</sup>	新增：堆土裸露面采取密目网遮盖2.77hm <sup>2</sup> ，堆土区四周		

四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司

## 1综合说明

				布设土袋拦挡，拦挡高1m，宽1m，共计667m
	投资（万元）	1751.58	181.7	283.23
水土保持总投资（万元）	2619.25	独立费用（万元）		25.73
监理费（万元）	/	监测费（万元）	7.00	补偿费（万元） 23.3331
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

#### 2.1.1. 地理位置

本项目位于绵阳市经开区塘汛街道红五村，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20249km<sup>2</sup>，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。



图2.1-1 项目地理位置图

## 2.1.2. 项目基本情况

项目名称：红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

建设地点：绵阳市经开区塘汛街道红五村

工程性质：新建

建设内容：项目共计5条道路，均为新建道路，路线全长6156.852m。其中文武中路（S17）南一段为城市支路，其余道路为城市次干路。建设内容包括道路工程、交通工程、排水工程、照明工程、通信工程、边坡防护工程、河堤坡脚防护、桥涵工程、绿化工程等。

建设规模：项目建设规模见下表：

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
文武中路（S17）南一段	新建	路全长1429.783m，红线宽16m，双向两车道	沥青混凝土路面	20km/h	城市支路
文武路（F12）南段	新建	道路全长866.936m，红线宽30m，双向四车道	沥青混凝土路面	40km/h	城市次干路
报恩街（F7）西段道路	新建	道路全长1511.587m，红线宽30m，双向四车道	沥青混凝土路面	40km/h	城市次干路
塘汛西路（F13）南段	新建	道路全长919.689m，红线宽30m，双向四车道	沥青混凝土路面	40km/h	城市次干路
乌塔街（F9）西段	新建	道路全长1428.857m，红线宽21m，双向四车道	沥青混凝土路面	40km/h	城市次干路

表2.1-2 项目主要经济技术指标表

序号	项目	单位	数量
1	文武中路（S17）南一段		
1.1	道路等级	/	城市支路
1.2	设计速度	km/h	20
1.3	道路长度	m	1429.783
1.4	路基宽度	m	16
1.5	机动车道宽度	m	5
1.6	人行道宽度	m	3
1.7	占地面积	hm <sup>2</sup>	2.29
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	文武路（F12）南段		
2.1	道路等级	/	城市次干路
2.2	设计速度	km/h	40
2.3	道路长度	m	866.936
2.4	路基宽度	m	30
2.5	机车道宽度	m	7.5
2.6	人行道宽度	m	3.5

## 2项目概况

2.7	占地面积	hm <sup>2</sup>	2.6
2.8	路面结构类型	/	沥青砼
2.9	交通量设计饱和年限	年	15
3	报恩街（F7）西段		
3.1	道路等级	/	城市次干路
3.2	设计速度	km/h	40
3.3	道路长度	m	1511.587
3.4	路基宽度	m	30
3.5	机动车道宽度	m	7.5
3.6	人行道宽度	m	4.5
3.7	占地面积	hm <sup>2</sup>	4.53
3.8	路面结构类型	/	沥青砼
3.9	交通量设计饱和年限	年	15
4	塘汛西路（F13）南段		
4.1	道路等级	/	城市次干路
4.2	设计速度	km/h	40
4.3	道路长度	m	919.689
4.4	路基宽度	m	30
4.5	机动车道宽度	m	7.5
4.6	人行道宽度	m	3.5
4.7	占地面积	hm <sup>2</sup>	2.76
4.8	路面结构类型	/	沥青砼
4.9	交通量设计饱和年限	年	15
5	乌塔街（F9）西段		
5.1	道路等级	/	城市次干路
5.2	设计速度	km/h	21
5.3	道路长度	m	1428.857
5.4	路基宽度	m	21
5.5	机动车道宽度	m	7.0
5.6	人行道宽度	m	3.5
5.7	占地面积	hm <sup>2</sup>	3.0
5.8	路面结构类型	/	沥青砼
5.9	交通量设计饱和年限	年	15

建设工期：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。

项目总投资为31923.24万元，其中土建投资约20041.74万元，资金全部来源于建设单位自筹。

### 2.1.3. 项目总体布局

#### 1、平面布置

本项目位于绵阳市经开区塘汛街道红五村，项目东至绵州大道（G247），西至木龙河，北临在建洪恩西路（F6），南至绵阳二环路，新建5条道路，线路按照规划线路布线，未进行调整，道路全长6156.852m。

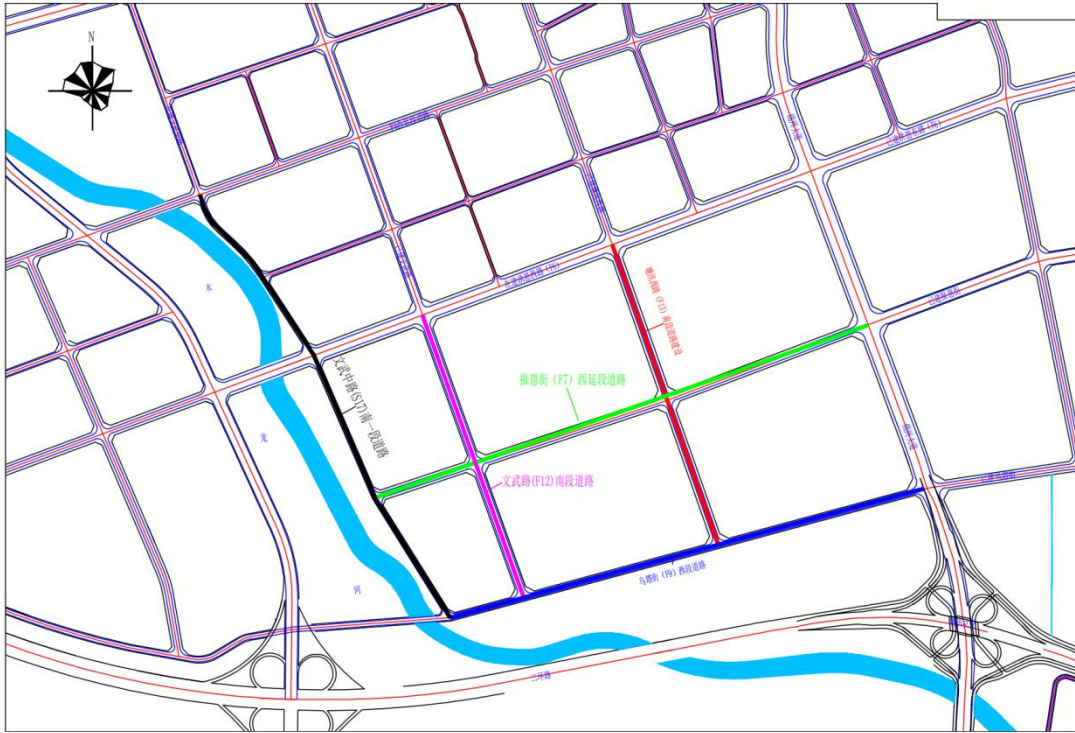


图2.1-2 项目总平面布置图

## 2、纵向布置

### (1) 纵断面设计控制要素

主要控制点：

- 1) 起终点现状道路高程；
- 2) 沿线规划交叉口控制高程及相交道路设计高程；
- 3) 道路两侧现状地块高程

### (2) 纵断面设计情况

文武中路（S17）南一段：纵断面方案共设置7个变坡点，最大纵坡4.49%，最小纵坡0.3%，凸曲线最小半径1300米，凹曲线最小半径1800米，竖曲线最小长度62.239米。

文武路（F12）南段：纵断面共设置4个变坡点，凸形竖曲线半径分别为8000m、15000m和6000m，凹形竖曲线半径12000m，竖曲线最小长度96.35m。最大纵坡2.138%，最小纵坡0.334%。

报恩街（F7）西段：纵断面共设置2个变坡点，凸形竖曲线半径10000m，凹形竖曲线半径16000m，竖曲线最小长度99.359m。最大纵坡0.694%，最小纵坡0.3%。

塘汛西路（F13）南段：纵断面共设置4个变坡点，最小凸形竖曲线半径4100m，最小凹形竖曲线半径5200m，竖曲线最小长度91.184m。最大纵坡

1.454%，最小纵坡0.3%。

乌塔街（F9）西段：纵断面共设置3个变坡点，凸形竖曲线半径15000m，凹形竖曲线半径8000m，竖曲线最小长度92.791m。最大纵坡0.893%，最小纵坡0.3%。

### 3、道路横断面

新建道路横断面形式、布置、各组成部分尺寸及比例按照道路类别、级别、设计速度、设计年限内的机动车道与非机动车道交通量和人流量、交通特性、交通组织、交通设施、地下管线、绿化、地形等因素统一安排，以保证车辆和人行交通的安全畅通。项目横断面布置简述如下：

文武中路（S17）南一段道路标准路幅宽度16m，具体断面布置为：道路宽度 $B = (3.0\text{m人行道} + 5.0\text{m车行道}) \times 2 = 16\text{m}$ ，单幅路面，双向两车道。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%横坡坡向机动车道。

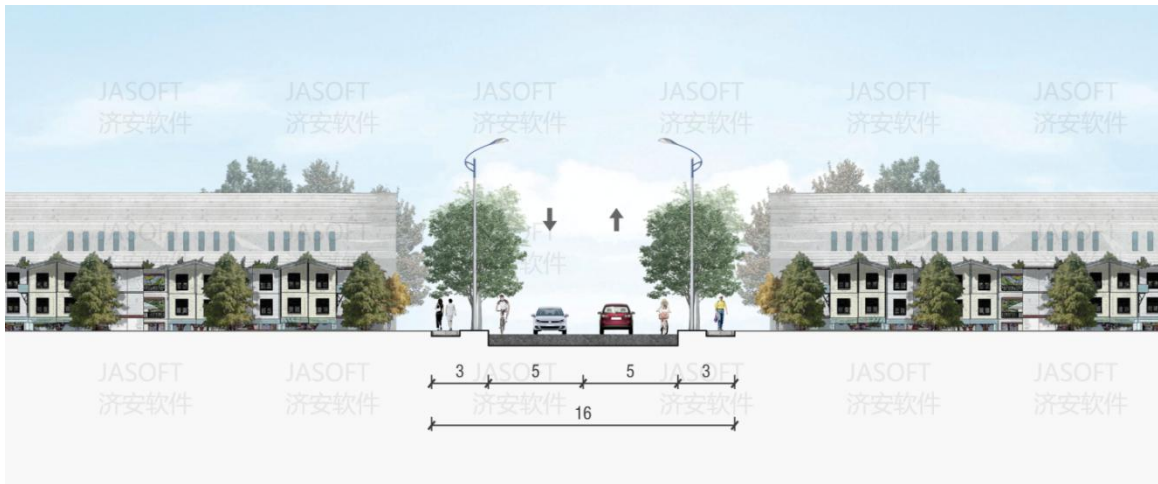


图2.1-3 文武中路（S17）南一段道路横断面布置

文武路（F12）南段道路标准路幅宽度30m，具体断面布置为：道路宽度 $B = (3.5\text{m人行道} + 2.5\text{m非机动车道} + 7.5\text{m机动车道}) \times 2 + 3\text{m中央分隔带} = 30\text{m}$ ，双幅路面，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。

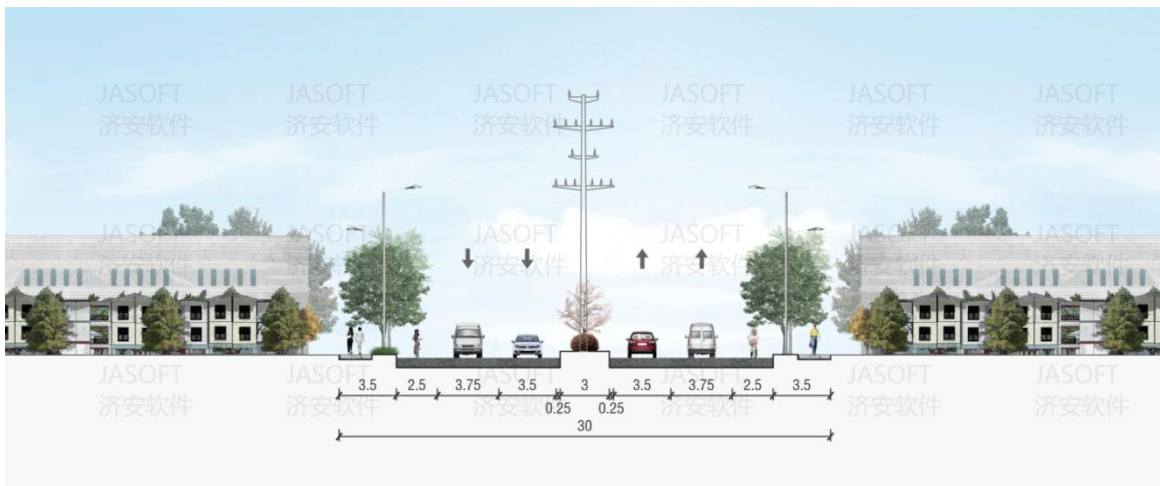


图2.1-4 文武路（F12）南段横断面布置

报恩街（F7）西段道路标准路幅宽度30m，具体断面布置为：道路宽度 $B=(4.5\text{m人行道}+3.0\text{m非机动车道}+7.5\text{m机动车道})\times 2=30\text{m}$ ，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。

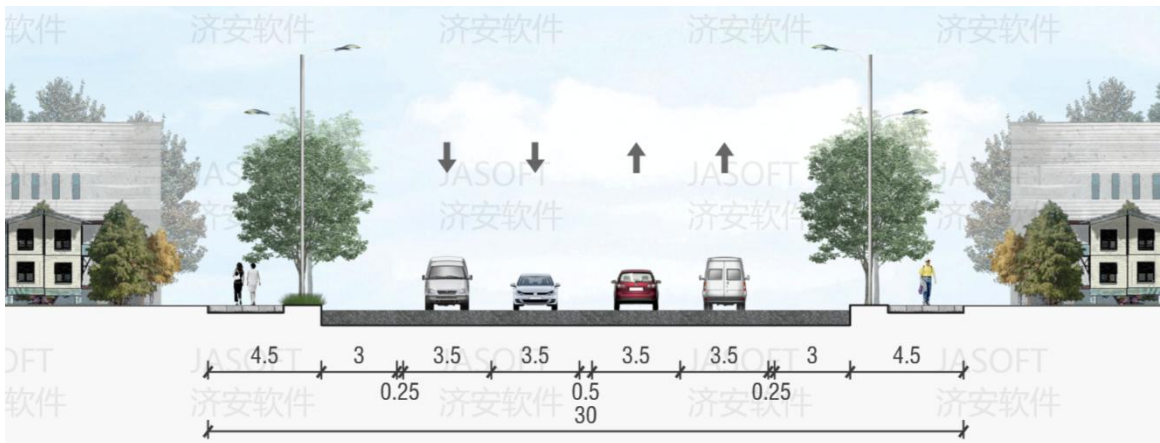


图2.1-5 报恩街（F7）西段横断面布置

塘汛西路（F13）南段道路标准路幅宽度30m，具体断面布置为：道路宽度 $B=(3.5\text{m人行道}+2.5\text{m非机动车道}+7.5\text{m机动车道}+1.5\text{m中央分隔带})\times 2=30\text{m}$ ，两幅路面，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。

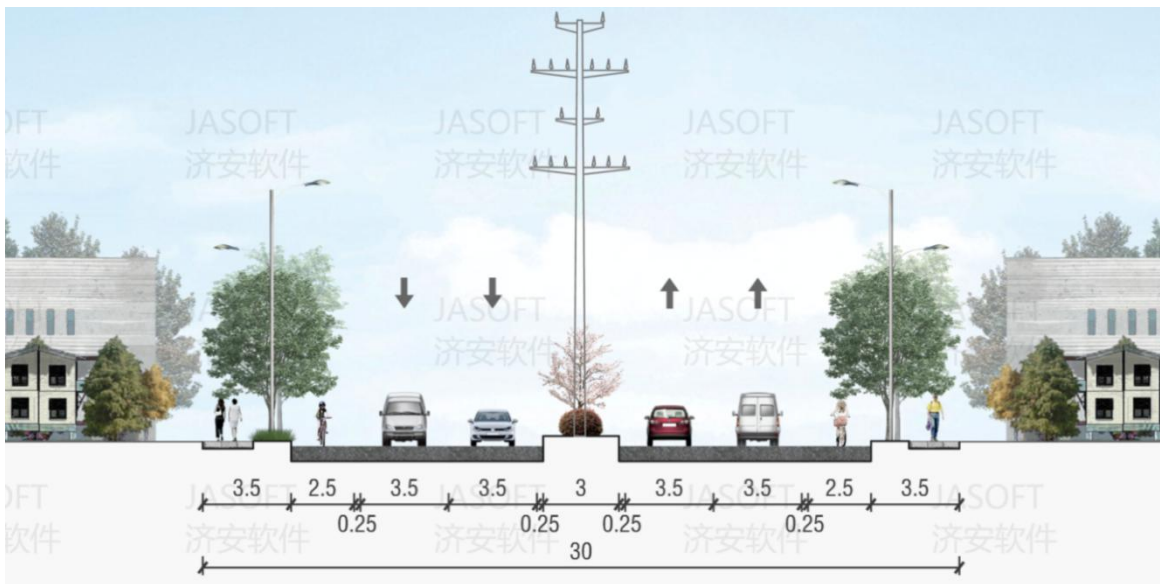


图2.1-6 塘汛西路（F13）南段横断面布置

乌塔街（F9）西段道路标准路幅宽度21m，具体断面布置为：道路宽度 $B=(3.5\text{m人行道}+7.0\text{m车行道})\times 2=21\text{m}$ ，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。

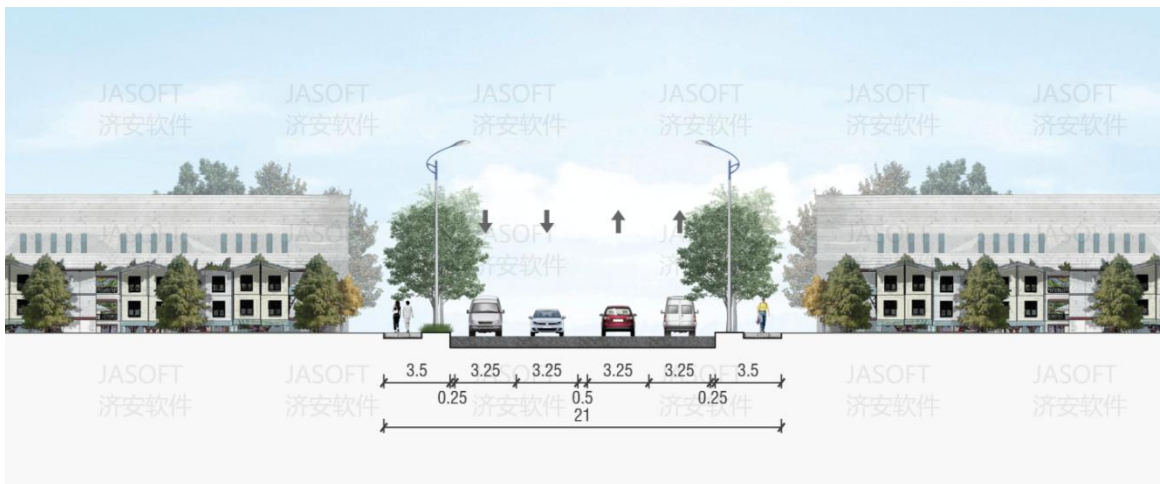


图2.1-7 乌塔街（F9）西段横断面布置

#### 2.1.4. 项目组成

本项目为新建公路工程类项目，新建道路位于绵阳经济技术开发区塘汛街道红五村，共计5条道路，道路全长6156.852m。建设内容包括道路工程、交通工程、排水工程、照明工程、通信工程、边坡防护工程、河堤坡脚防护、桥涵工程、绿化工程等。

表2.1-3 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	绿化带、行道树

照明工程	照明设施
交通工程	交通设施
边坡防护工程	边坡防护
河堤坡脚防护	挡土墙
桥涵工程	圆管涵、箱涵

### 2.1.4.1 路基工程

1、文武中路（S17）南一段、报恩街（F7）西段、塘汛西路（F13）南段道路路基

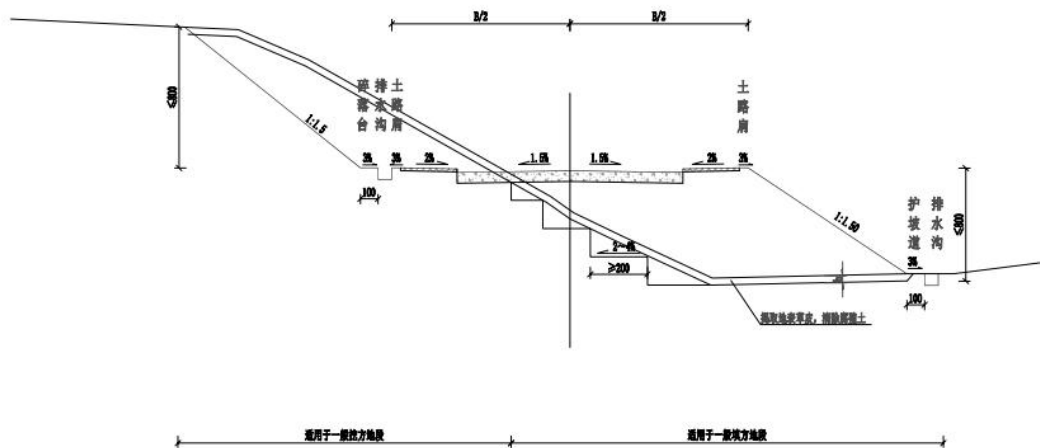
#### (1) 一般路基设计

根据地勘资料，该工程场地大多为农田、林地，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，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。详见一般路基设计图。

一般路基设计图 1:250



说明:

- 1、本次设计道路填挖高度均较低，开挖层为粘土及粉质粘土，含水量较高，填方边坡及挖方边坡坡率均采用1:1.5。
- 2、道路施工前先清除地表草皮并清除腐殖土，按块平均厚度按0.5m计算，清除后应填土厚度不小于90cm，然后按地表面压实，基底压实度（重型）满足路基压实要求并不小于90%。
- 3、当地面横坡陡于1:5时，将表土碾压后直接开挖路堑；当地面横坡为1:5~1:2.5时，原地固结开挖宽度不小于2m，内部2~4m的台阶，当地表固结层较厚时先清除腐殖层再挖台阶；当地面横坡陡于1:2.5时为陡坡路堑，需按原状土稳定性后再确定挖方方式。
- 4、本次设计道路两侧均为耕地，因此本次设计考虑在道路两侧均设置有限高土排水沟。
- 5、本图单位为厘米计，比例：250。

图2.1-8 文武中路（S17）南一段、报恩街（F7）西段、塘汛西路（F13）南段一般路基设计图

由于地块开发具有一定的周期，本次在道路红线外设置0.5m宽土路肩以保护路基的稳定。路基施工中应严格执行《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1-

2008及有关施工技术规范。

车行道土基回弹模量不小于30Mpa，人行道土基回弹模量不小于25Mpa。

#### (2) 低填浅挖路基处治

道路全线已进行了过湿粉土处治，不再进行低填浅挖处治。

#### (3) 填挖交界路基处治

本次设计道路填挖方高度均较小，填挖交界处已进行特殊路基处治，因此不再单独考虑填挖交界处治。

#### (4) 特殊路基处治

根据地勘报告，本次设计道路全线路基下卧的粉土属过湿土，承载力稍低，根据《城市道路路基设计规范》需采取措施对过湿土进行处治。本次考虑原地面清表后下部换填30cm厚片（卵）石+50cm天然砂砾石隔离层。

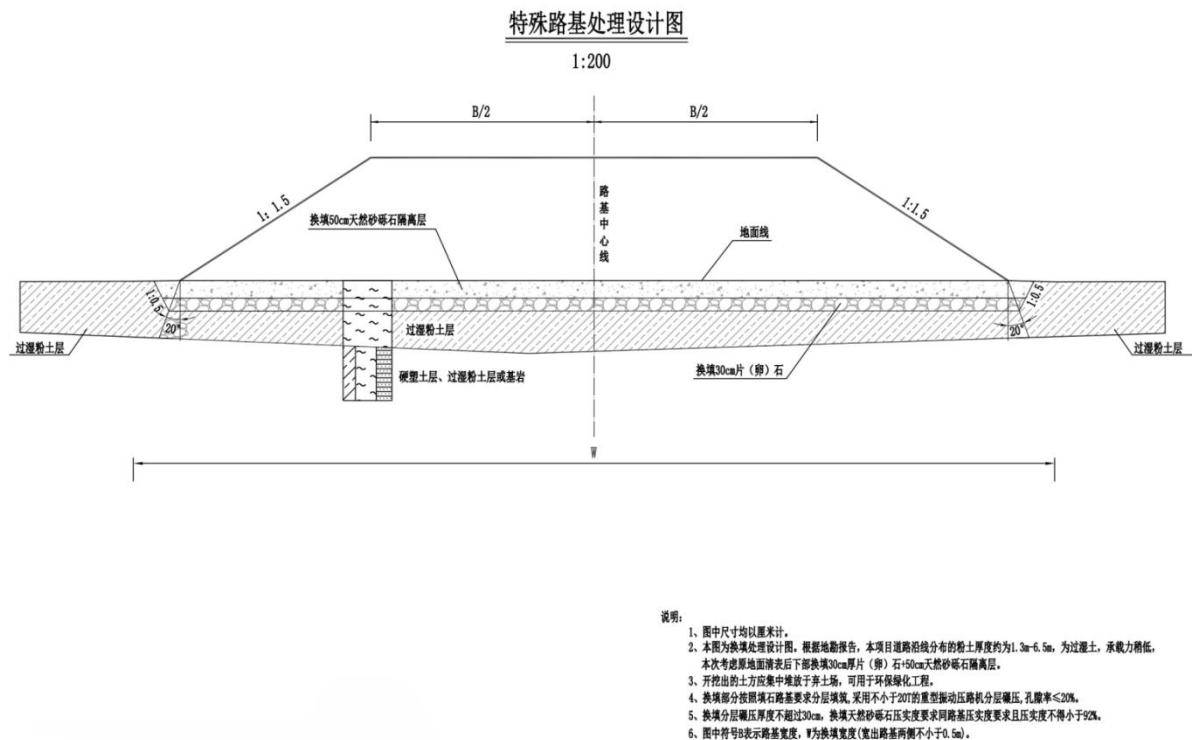


图2.1-9 文武中路（S17）南一段、报恩街（F7）西段、塘汛西路（F13）南段特殊路基设计图

#### (5) 涵洞台背处治

路堤与涵洞等构筑物连接处应设置过渡段，路基压实度不应小于96%（重型击实标准）。过渡段应采用天然砂砾石等透水性材料进行填筑。

#### (6) 路基排水

拟建道路两侧地势平缓，周边用地暂未开发，为保证边坡不受雨水浸泡，结合现场调查发现，道路两侧地块仍有灌溉需求，道路两侧矩形硬化边沟用于排水兼做

灌溉渠使用，并在交叉口处及主要水系沟渠横穿道路处预留涵洞，以保证整个片区内的灌溉渠道网连通，灌溉渠尾水最终注入木龙河。地块开发后，灌溉渠及涵洞即废除。排水沟及边沟采用矩形C20混凝土沟，尺寸为50cm×50cm，沟底、壁厚均为20cm。

## 2、文武路（F12）南段道路路基

### (1)一般路基设计

根据地勘资料，该工程场地大多为农田、林地，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，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。详见一般路基设计图。

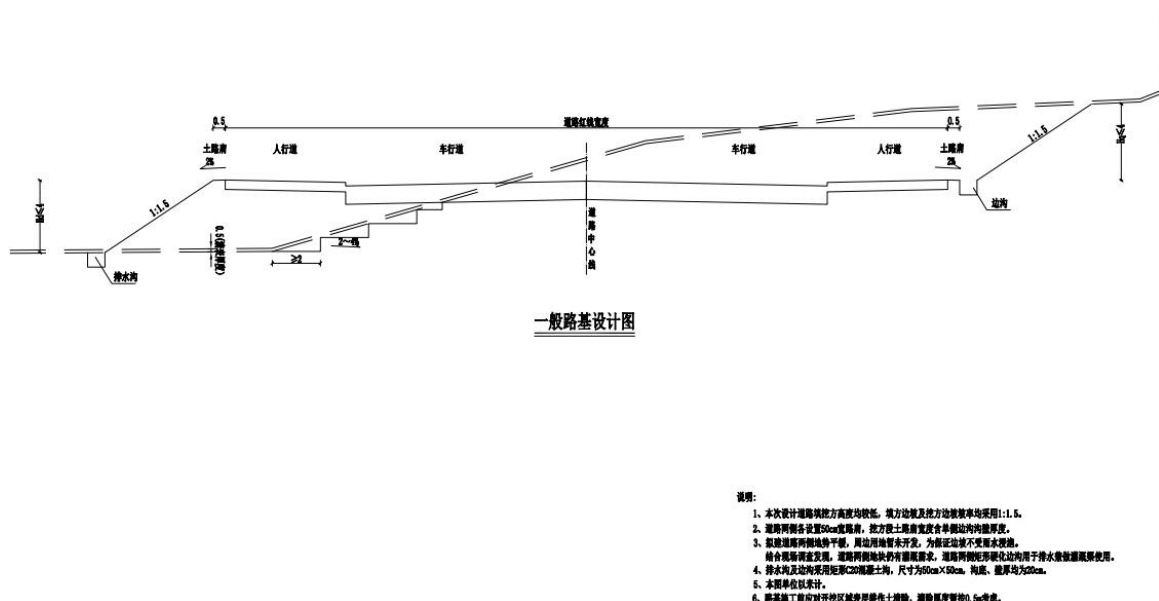


图2.1-10 文武路（F12）南段一般路基设计图

### (2)低填浅挖路基处治

当路面设计标高与清表后地面标高之间高差 $\leq 1.56\text{m}$ 时，视为低填浅挖路基。对于低填路堤及浅挖路基（含土质路堑），为保证路床范围（即路面底面以下0~80cm）压实度不小于94%，可采取下列方式处理：

①路床范围路基土CBR值及含水量均符合要求时，可采取开沟排水并翻挖压实处理；

②当路床范围路基土CBR值或含水量不符合要求时，一般采取换填砂砾石进行处理；

③低填浅挖横断面处置范围及厚度：人行道范围，处置厚度为40cm；车行道与非机动车道范围，处置厚度为80cm。

### (3)填挖交界路基处治

本次设计道路填挖方高度均较小，填挖交界处已进行软基或低填浅挖处治，因此不再单独考虑填挖交界处治。

### (4)过湿路基处治

根据地勘报告，本次设计道路部分路段路基下卧的粉质黏土属过湿土，根据《城市道路路基设计规范》需采取措施对过湿土进行处治。本项目道路沿线分布的粉土厚度约为1.2m-4.1m，为过湿土，承载力稍低，本次考虑原地面清表后下部换填30cm厚片（卵）石+50cm天然砂砾石隔离层。开挖出的土方应集中堆放于临时堆放区，可用于环保绿化工程。换填部分按照填石路基要求分层填筑，采用不小于20T的重型振动压路机分层碾压，孔隙率 $\leq 20\%$ 。换填分层碾压厚度不超过30cm，换填天然砂砾石压实度要求同路基压实度要求且压实度不得小于92%。

### (5)涵洞台背处治

路堤与涵洞等构筑物连接处应设置过渡段，路基压实度不应小于96%（重型击实标准）。过渡段应采用天然砂砾石等透水性材料进行填筑。

### (6)路基排水

拟建道路两侧地势平缓，周边用地暂未开发，为保证边坡不受雨水浸泡，结合现场调查发现，道路两侧地块仍有灌溉需求，道路两侧矩形硬化边沟用于排水兼做灌溉渠使用，并在交叉口处及主要水系沟渠横穿道路处预留涵洞，以保证整个片区内的灌溉渠道网连通，灌溉渠尾水最终注入木龙河。地块开发后，灌溉渠及涵洞即废除。排水沟及边沟采用矩形C20混凝土沟，尺寸为50cm×50cm，沟底、壁厚均为20cm。

## 3、乌塔街（F9）西段道路路基

### (1)一般路基设计

根据地勘资料，该工程场地大多为农田、林地，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，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。详见一般路基设计图。

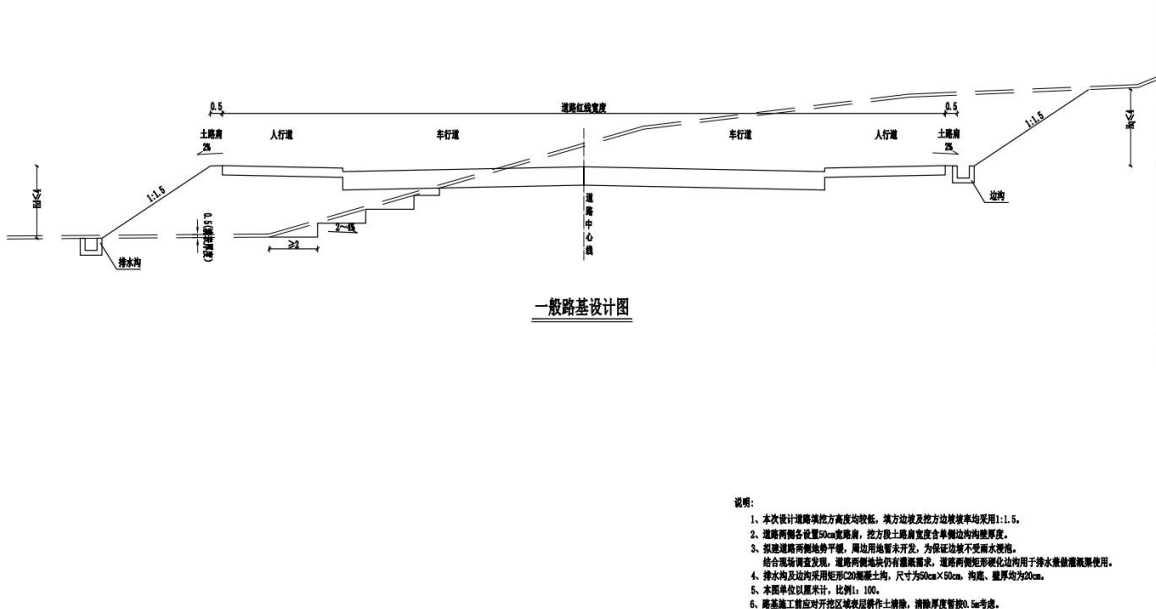


图2.1-11 乌塔街（F9）西段一般路基设计图

### (2)过湿路基处治

根据地勘报告，本次设计道路全线路基下卧的粉土属过湿土，根据《城市道路路基设计规范》需采取措施对过湿土进行处治。本次考虑过湿路基的处治方式为：清除表层人工填土后，下部换填0.3m厚片（卵）石+0.5m厚天然砂砾石隔离层。

### (3)低填浅挖路基处治

由于本次设计道路填挖方高度均较小，全线路基已进行过湿路基处治，因此不再单独考虑低填浅挖处治。

### (4)填挖交界路基处治

本次设计道路填挖方高度均较小，填挖交界处已进行软基或低填浅挖处治，因此不再单独考虑填挖交界处治。

### (5)涵洞台背处治

路堤与涵洞等构筑物连接处应设置过渡段，路基压实度不应小于96%（重型击实标准）。过渡段应采用天然砂砾石等透水性材料进行填筑。

### (6)路基排水

拟建道路两侧地势平缓，周边用地暂未开发，为保证边坡不受雨水浸泡，结合现场调查发现，道路两侧地块仍有灌溉需求，道路两侧矩形硬化边沟用于排水兼做灌溉渠使用，并在交叉口处及主要水系沟渠横穿道路处预留涵洞，以保证整个片区内的灌溉渠道网连通，灌溉渠尾水最终注入木龙河。地块开发后，灌溉渠及涵洞即废除。排水沟及边沟采用矩形C20混凝土沟，尺寸为50cm×50cm，沟底、壁厚均为20cm。

表2.1-4 项目特殊路基工程数量表

序号	道路	起边桩号	位置	处置面积	处治平均深度	处置方式
1	文武中路 (S17) 南一段	K0+031.0~K0+531.3	全幅路基范围	14058.4	0.8	换填0.3m片卵石+50cm天然砂砾石隔离层
2		K0+614.1~K1+429.8	全幅路基范围	24786.4	0.8	换填0.3m片卵石+50cm天然砂砾石隔离层
3	报恩街 (F7) 西段道路	K0+026.9~K1+489.6	全幅路基范围	57546.4	0.8	路基换填0.3m片(卵)石+0.5m天然砂砾石隔离层
4	塘汛西路 (F13) 南段	K0+047.593~K0+441.264	全幅路基	14164.2	0.8	路基换填0.3m片(卵)石+0.5m天然砂砾石隔离层
5		K0+511.334~K0+888.033	全幅路基	13465.5	0.8	路基换填0.3m片(卵)石+0.5m天然砂砾石隔离层

#### 2.1.4.2 路面工程

1、文武中路(S17)南一段具体路面结构为：

SBS细粒式改性沥青混凝土AC-13C50mm

中粒式沥青混凝土AC-20C70mm

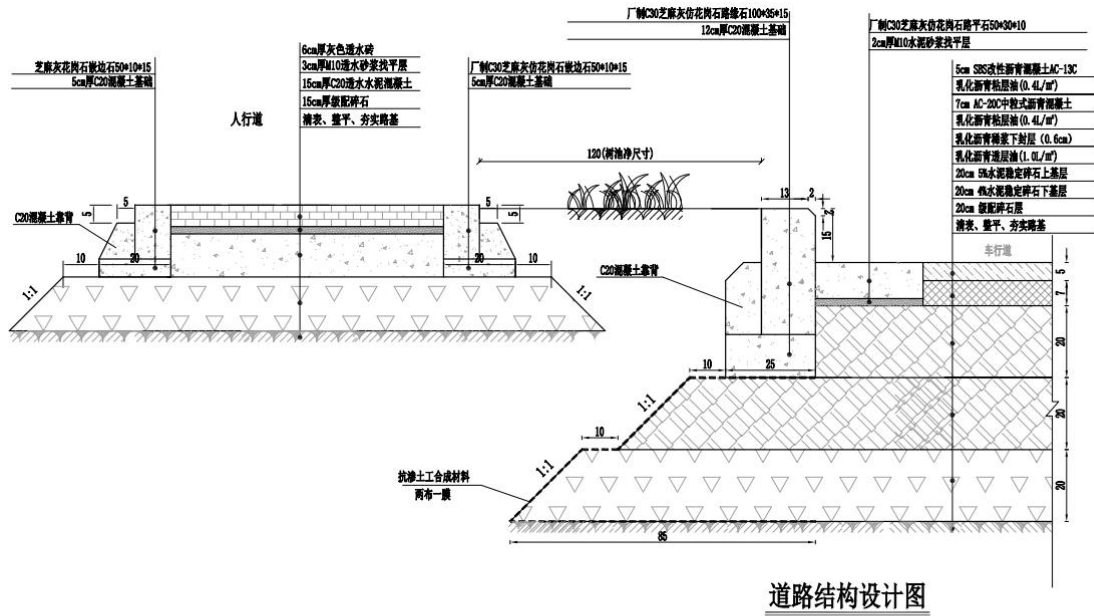
5%水泥稳定碎石200mm

4%水泥稳定碎石200mm

级配碎石200mm

新建路基：路基回弹模量30MPa

综上所述，本次设计车行道路面结构厚度为72cm。



- 说明:
- 1、本图比例1:10, 尺寸以厘米计。
  - 2、基层水磨含量为建议值, 实际含量以试验为准。
  - 3、抗渗土工合成材料采用“两布一膜”, 材料规格为土工布量为200g/m<sup>2</sup>, 防渗膜厚度不小于0.5mm。
  - 4、道路上面层粗集料采用玄武岩。

图2.1-12 文武中路 (S17) 南一段路面结构

2、文武路 (F12) 南段、乌塔街 (F9) 西段具体路面结构为:

细粒式改性沥青混凝土AC-13C40mm

中粒式沥青混凝土AC-20C60mm

中粒式沥青混凝土AC-20C60mm

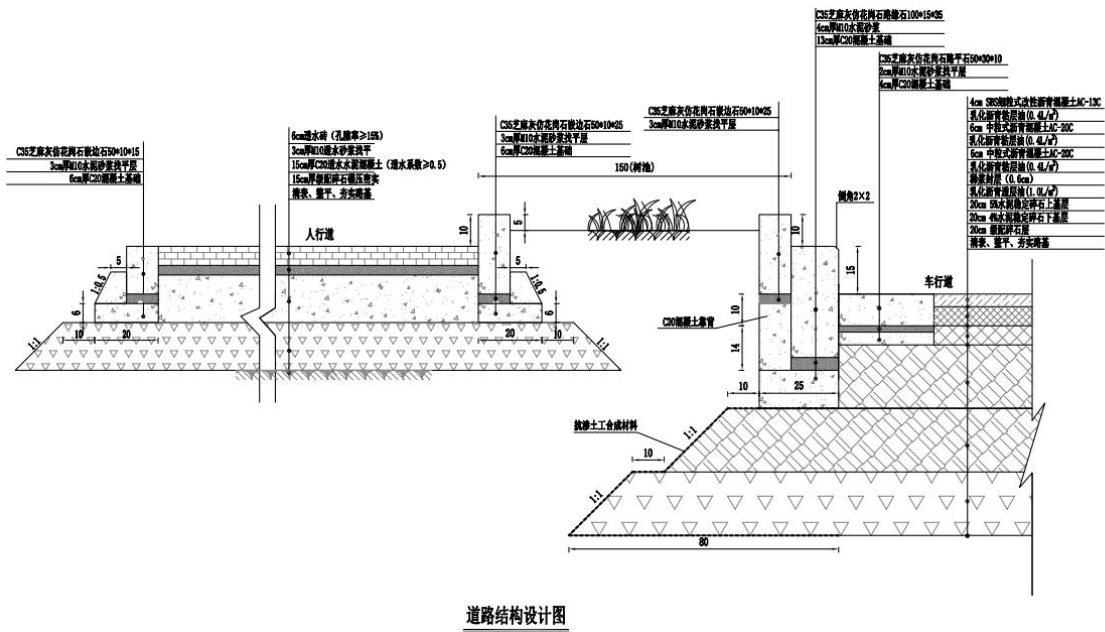
5%水泥稳定碎石200mm

4%水泥稳定碎石200mm

级配碎石200mm

新建路基: 路基回弹模量40MPa

综上所述, 本次设计车行道路面结构厚度为76cm。



道路结构设计图

说明：  
 1、图中尺寸单位均以厘米计，比例1:10。  
 2、C20混凝土抗压强度( $f_c$ )不低于20MPa，抗拉强度( $f_t$ )不低于2.0MPa，吸水率(15℃)应不小于0.5mm/s。  
 3、人行道等宽度50cm。  
 4、其他未尽事宜参照相关规范执行。

图2.1-13 文武路(F12)南段、乌塔街(F9)西段路面结构

3、报恩街(F7)西段、塘汛西路(F13)南段具体路面结构为：

细粒式改性沥青混凝土AC-13C40mm

中粒式沥青混凝土AC-20C60mm

中粒式沥青混凝土AC-20C60mm

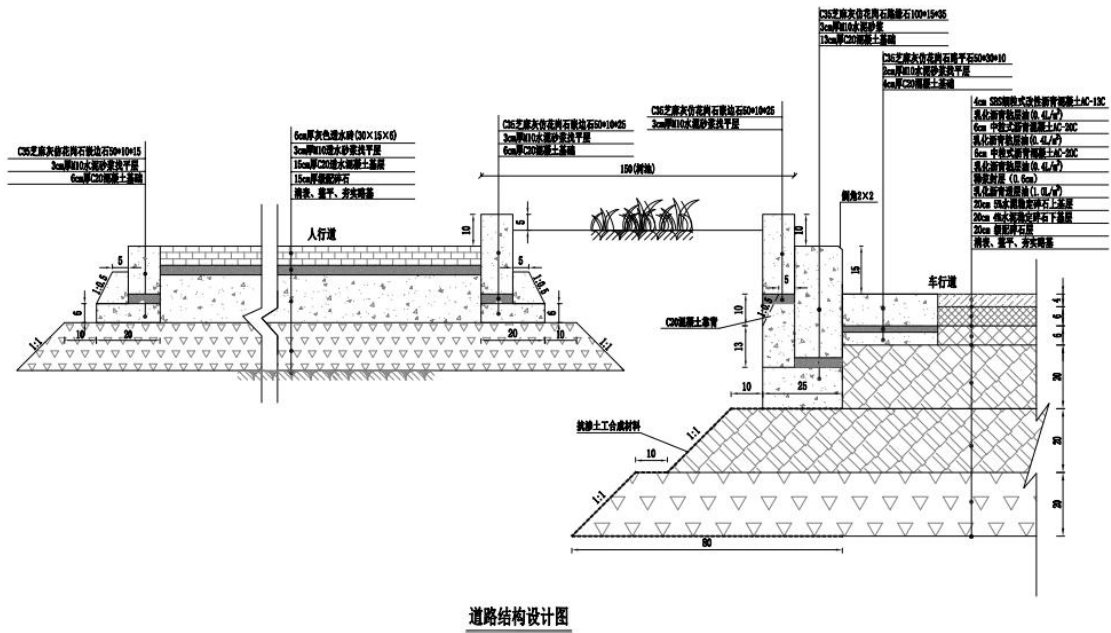
5%水泥稳定碎石200mm

4%水泥稳定碎石200mm

级配碎石200mm

新建路基：路基回弹模量30MPa

综上所述，本次设计车行道路面结构厚度为76cm。



- 说明:
1. 图中尺寸单位均以厘米计, 比例1:10。
  2. C20透水混凝土抗压强度(28d)等级不小于20MPa, 等效厚度(28d)不小于1.0MPa; 透水系数(15℃)应不小于0.5mm/s。
  3. 人行道等宽度按30cm。
  4. 其他未尽事宜, 参照相关规范执行。

图2.1-14 报恩街(F7)西段、塘汛西路(F13)南段路面结构

### 2.1.4.3 人行道设计

人行道结构形式为:

面层: 6cm厚灰色透水砖(30\*15\*6cm)

找平层: 3cm厚M10透水砂浆找平层

基层: 15cm厚C20透水混凝土基层

垫层: 15cm厚级配碎石

人行道结构总厚度为39cm

表2.1-5 各路段透水砖数量统计表

道路名称	透水砖面积
文武中路(S17)南一段	0.95hm <sup>2</sup>
文武路(F12)南段	0.47hm <sup>2</sup>
报恩街(F7)西段道路	1.27hm <sup>2</sup>
塘汛西路(F13)南段	0.54hm <sup>2</sup>
乌塔街(F9)西段	1.03hm <sup>2</sup>
合计	4.26hm <sup>2</sup>

### 2.1.4.4 景观绿化

根据绵阳市气候特点, 绿地土壤的条件, 对植物材料的要求, 合理选择树种, 力求适时适树, 采用不同植物的间隔搭配, 组成城市的绿色通道。

文武中路(S17)南一段: 本次道路绿化设计为行道树, 树池大小为1.4m × 1.3m, 净尺寸为1.2m × 1.2m, 树种采用香樟, 胸径 ≥ 15cm, 分支点 ≥ 3m。树池内

铺装透水混凝土。

文武路（F12）南段：本次绿化设计为行道树。树池大小为 1.5m×1.5m，树池中心间距为 8m。行道树胸径不小于 15cm，形佳，一级分支点高度应达到 3m-3.5m 以上，全冠幅栽植，应选用两年以上熟货，树池内覆盖种植土并种植木春菊，种植土应低于嵌边石 5cm。本次道路行道树品种根据绿化专业确定为栾树。人行道宽度因车行道展宽不足 4.5 米处不设树池。中央分隔带绿化采用种植树状月季进行绿化。

报恩街（F7）西段：本次绿化为行道树。树池大小为 1.5m×1.5m，树池中心间距为 8m。行道树胸径不小于 15cm，形佳，一级分支点高度应达到 3m-3.5m 以上，全冠幅栽植，应选用两年以上熟货，树池内覆盖种植土并种植木春菊，种植土应低于嵌边石 5cm。本次道路行道树品种根据绿化专业确定为香樟。人行道宽度因车行道展宽不足 4.5 米处不设树池。

塘汛西路（F13）南段、乌塔街（F9）西段：本次绿化设计为行道树。树池大小为 1.5m×1.5m，树池中心间距为 8m。行道树胸径不小于 15cm，形佳，一级分支点高度应达到 3m-3.5m 以上，全冠幅栽植，应选用两年以上熟货，树池内覆盖种植土并种植木春菊，种植土应低于嵌边石 5cm。本次道路行道树品种根据绿化专业确定为香樟。塘汛西路（F13）南段中央分隔带绿化采用种植树状月季进行绿化。

表2.1-6 各路段绿化措施数量统计表

道路名称	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	行道树绿化		中央分隔带绿化	
		名称	数量 (株)	名称	数量 (株)
文武中路 (S17) 南一段	0.06006	香樟	330	/	/
文武路 (F12) 南 段	0.2464	栾树	182	树状月季	114
报恩街 (F7) 西 段道路	0.04433	香樟	197	/	/
塘汛西路 (F13) 南段	0.5224	香樟	193	树状月季	124
乌塔街 (F9) 西 段	0.07875	香樟	350	/	/
合计	0.9519	/	1252	/	238

#### 2.1.4.5 排水工程

##### 1、雨水管网

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 $t_1=8\text{min}$ ，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 $V \geq 0.75\text{m/s}$ ，最大设计流速 $V < 5\text{m/s}$ 。

本项目同步配套排水管网，设计道路雨水沿道路纵坡铺设，沿途收集道路两侧雨水，排入在乌塔街与文武路交叉口排入木龙河，雨水管网总长度约为8131m，设计主干管管径为 $d300 \sim d2000$ 。

文武中路（S17）南一段道路：本项目雨水管主线单侧布置在道路西侧非机动车道下，距道路中线7.5米，管顶覆土1.2m以上，坡度 $\leq 3^\circ$ 。本项目共设二级钢筋混凝土管1774米（ $d300 \sim d1200$ ）。

文武路（F12）南段道路：本项目雨水管主线单侧布置在道路东侧非机动车道下，距道路中线10米，管顶覆土1.2m以上，坡度 $\leq 3^\circ$ 。本项目共设二级钢筋混凝土管1271米（ $d300 \sim d1200$ ）。

报恩街（F7）西段道路：本项目雨水管主线单侧布置在道路东侧非机动车道下，距道路中线8米，管顶覆土1.2m以上，坡度 $\leq 3^\circ$ 。本项目共设二级钢筋混凝土管1771米（ $d300 \sim d1400$ ）。

塘汛西路（F13）南段道路：本项目雨水管主线单侧布置在道路东侧非机动车道下，距道路中线9米，管顶覆土1.2m以上，坡度 $\leq 3^\circ$ 。本项目共设二级钢筋混凝土管990米（ $d300 \sim d1000$ ）。

乌塔街（F9）西段道路：本项目雨水管主线管单侧布置在道路南侧非机动车道下，距道路中线5.5米，管顶覆土1.2m以上，坡度 $\leq 3^\circ$ 。本项目共设二级钢筋混凝土管2325米（ $d300 \sim d2000$ ）。

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
文武中路（S17）南一段	雨水管 $d300$	m	431
	雨水管 $d500$	m	145
	雨水管 $d600$	m	589
	雨水管 $d800$	m	395
	雨水管 $d1200$	m	214
	雨水口	座	79
	雨水管 $d300$	m	300

2项目概况

文武路 (F12) 南段	雨水管d500	m	236
	雨水管d800	m	223
	雨水管d1000	m	419
	雨水管d1200	m	93
	雨水口	座	40
报恩街 (F7) 西段	雨水管d300	m	792
	雨水管d500	m	429
	雨水管d800	m	117
	雨水管d1000	m	117
	雨水管d1200	m	111
	雨水管d1400	m	205
塘汛西路 (F13) 南段	雨水口	座	74
	雨水管d300	m	336
	雨水管d500	m	324
	雨水管d1000	m	330
乌塔街 (F9) 西段	雨水口	座	34
	雨水管d300	m	492
	雨水管d500	m	273
	雨水管d600	m	146
	雨水管d800	m	270
	雨水管d1000	m	178
	雨水管d1200	m	105
	雨水管d1400	m	167
	雨水管d1800	m	547
雨水管d2000	m	147	
雨水口	座	34	

### 2.1.4.6 照明工程

本项目用电负荷主要为道路照明设备、交通信号设备等，负荷等级为三级。

本项目五条道路共新建四台100kVA户外箱式变电站为道路照明设备、交通信号设备等负荷提供电源。箱变安装于道路两侧的人行道外，箱式变电站周围加装隔离栅栏，起安全防护作用。

本项目路灯光源采用高光效、节能环保、寿命长的LED路灯。灯具采用半截光型灯具，外壳防护等级不低于IP65，光源色温为3000K。路灯外观样式在满足功能性照明的前提下，可由建设单位选择样式。

表2.1-8 不同路段照明工程信息统计表

道路内容	文武路南段	报恩街西延段	塘汛西路南段	文武中路南一段	乌塔街西段
布置方式	双侧对称	双侧对称	双侧对称	双侧对称	双侧对称
路灯样式	双臂路灯 h=12m	双臂路灯 h=12m	双臂路灯 h=12m	单臂路灯 h=8m	单臂路灯 h=8m

灯杆间距	30m	30m	30m	25m	25m
灯具功率	150W/60W	150W/60W	150W/60W	50W	100W
计算照度值	21Lx	22Lx	21Lx	16.7Lx	24Lx
计算功率密度值	0.52W/m <sup>2</sup>	0.52W/m <sup>2</sup>	0.52W/m <sup>2</sup>	0.44W/m <sup>2</sup>	0.53W/m <sup>2</sup>

#### 2.1.4.7 交通工程

本项目为城市次干路、城市支路，交通工程主要包括：主要设计内容为交通标志、交通标线、信号灯等。

本工程采用交通标志为：警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志。标志的颜色、形状和字符必须按《道路交通标志标线》（GB5768—2009）、《城市道路交通标志和标线设置规范》GB51038-2015执行。所有设置地点均符合《道路交通标志标线》（GB5768—2009）、《城市道路交通标志和标线设置规范》GB51038-2015的规定。

本工程采用符合《道路交通标志标线》（GB5768-2009）、《城市道路交通标志和标线设置规范》GB51038-2015的标线。本工程设有道路车行道边缘线、车行道分界线、人行横道线、停止线、导向箭头、双黄线、导向车道线、突起路标等交通标线。标线的颜色、形状、尺寸、间距等按《道路交通标志标线》（GB5768—2009）、《城市道路交通标志和标线设置规范》GB51038-2015选用。

本工程信号灯分为机动车信号灯、非机动车和行人合用信号灯两种类型。机动车灯采用Φ400LED（三灯、一灯一色）满盘信号灯和LED箭头灯（三灯、一灯一色），在机非路口非机动车行人等采用Φ300LED三合一灯和二合一灯具，在一般路口采用二合一。控制方式：单点定周期多时段无电缆协调控制方案。

#### 2.1.4.8 边坡防护工程

道路建设区域内地形较为平坦，道路纵断面设计主要结合地块竖向标高进行设计，填挖方高度较小。填挖方边坡采用喷播植草形式进行坡面防护。

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

本项目边坡防护工程数量表如下：

表2.1-9 边坡防护工程植草面积数量表

序号	道路	植草面积 (m <sup>2</sup> )	起讫桩号
1	文武中路 (S17) 南一段	750.0	K0+031 ~ K0+300
2		133.0	K0+300 ~ K0+360
3		735.0	K0+360 ~ K0+531
4		3020.0	K0+614 ~ K1+430
5		6540.0	K0+031 ~ K1+430
6	乌塔街 (F9) 西段	284.7	K0+017.517 ~ K0+204
7		478.9	K0+234 ~ K0+786
8		788.3	K0+816 ~ K1+405
9		1456.0	K0+017.517 ~ K1+140
10		1245.9	K1+140 ~ K1+418.492
11	报恩街 (F7) 西段	2590.5	K0+027 ~ K1+490
12		2520.8	K0+027 ~ K1+490
13	塘汛西路 (F13) 南段	780.2	K0+048 ~ K0+441
14		600.6	K0+048 ~ K0+441
15		647.8	K0+511 ~ K0+888
16		594.4	K0+511 ~ K0+888
17	文武路 (F12) 南段	673.8	K0+047 ~ K0+422
18		539.1	K0+047 ~ K0+422
19		327.6	K0+492 ~ K0+835
20		321.4	K0+492 ~ K0+835

#### 2.1.4.9 河堤坡脚防护

本项目文武中路 (S17) 南一段道路使用C20片石砼挡土墙对木龙河进行河堤坡脚防护, 挡土墙体积约为600m<sup>3</sup>。

#### 2.1.4.10 桥涵工程

现场调查发现道路区域内广泛分布有大量灌溉渠, 由于地块开发具有一定的周期, 项目区内部分耕地仍具有灌溉需求, 道路的建设将会截断原有灌溉渠, 本项目道路两侧修建矩形硬化排水边沟以疏通引导现状灌溉渠, 在交叉口处设置过街涵洞保证渠道的连续通畅。

本项目桥涵工程数量表如下:

表2.1-10 桥涵工程数量表

序号	道路	涵洞数量 (m)	规格	位置 (中心桩号)
21	文武中路 (S17) 南一段	66.0	钢筋混凝土圆管涵	K0+768.00
22		28.0	钢筋混凝土圆管涵	K0+989.00
23		30.0	钢筋混凝土圆管涵	K1+402.00
24	乌塔街 (F9) 西段	34.0	钢筋混凝土圆管涵	K0+162.50
25		35.0	钢筋混凝土圆管涵	K0+349.00
26		44.0	钢筋混凝土圆管涵	K0+639.00
27		30.0	钢筋混凝土圆管涵	K0+840.00
28		30.0	钢筋混凝土圆管涵	K1+126.50
29		40	1-5 × 3m钢筋砼箱涵	/
30	报恩街 (F7) 西段	37	钢筋混凝土圆管涵	K0+035.00
31		35	钢筋混凝土圆管涵	K0+270.00

32		36	钢筋混凝土圆管涵	K0+345.00
33		36	钢筋混凝土圆管涵	K0+710.00
34		35	钢筋混凝土圆管涵	K0+850.00
35		37	钢筋混凝土圆管涵	K1+010.00
36		37	钢筋混凝土圆管涵	K1+360.00
37	塘汛西路 (F13)南段	37	钢筋混凝土圆管涵	K0+060.00
38		37	钢筋混凝土圆管涵	K0+405.00
39		42	钢筋混凝土圆管涵	K0+535.00
40		40	钢筋混凝土圆管涵	K0+794.00
41	文武路 (F12)南段	42	钢筋混凝土圆管涵	K0+388.00
42		42	钢筋混凝土圆管涵	K0+530.00
43		42	钢筋混凝土圆管涵	K0+615.00
44		38	钢筋混凝土圆管涵	K0+820.00

## 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

勘察单位：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，有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

本项目砂砾石、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、石板及其他建筑材料，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

项目区周边有报恩街东段、乌塔街东段、绵州大道（G247）、洪源新街等多条道路，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，本项目不自行设置取土（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

本项目表土弃方运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，用于弃土场基坑及绿化回填。临时堆土场占地面积 $2.77\text{hm}^2$ 。

### (5) 弃渣消纳场

本项目施工过程中将产生一定弃土，主要为剥离表土，表土弃方 $7.01\text{万 m}^3$ 。表土弃方 $1.48\text{万 m}^3$ 用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方 $5.53\text{万 m}^3$ 运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。

“经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”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 $140802.98\text{m}^2$ 。距离本项目约 $3\text{km}$ ，与本项目同期施工，工期为12个月，表土借方量为 $1.48\text{万 m}^3$ ，能够消纳本项





图 2.2-2 弃土场周边道路现状

## 2.2.4. 施工方法与工艺

### 2.2.4.1. 路基施工

#### (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。

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。

## （2）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Φ300HDPE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±5mm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. 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。

#### 2.2.4.3. 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+2×0.5m，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》GB50268-2008。

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。

### 2.2.4.4. 绿化施工

道路中央分隔带选用乔木为耐涝落叶植物女贞（胸径 $\geq 15$ 厘米），灌木为耐湿美人蕉、马蹄金组合，沿路成带状间断排列。选择地被植物沿阶草，作为联系元素。行道树树池内种植香樟，胸径 $\geq 15\text{cm}$ ，树池内植草，植草种类选用木春菊。

项目景观绿化工作主要分为：园林造景、覆土、种植、养护。施工工序包括绿化场地平整清楚 $\rightarrow$ 种植土下基肥 $\rightarrow$ 定位放线 $\rightarrow$ 挖穴 $\rightarrow$ 种植 $\rightarrow$ 修剪整形。

### 2.3. 工程占地

本工程总占地面积 $17.95\text{hm}^2$ （ $179486.11\text{m}^2$ ），其中永久占地 $15.18\text{hm}^2$ （ $151828.89\text{m}^2$ ），临时占地 $2.77\text{hm}^2$ （ $27657.22\text{m}^2$ ）。主体工程路基占地 $15.18\text{hm}^2$ ，类型主要为耕地、其他土地（水田耕地及荒地），临时用地类型为其他土地（荒草、空闲地）。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

项目分区		占地类型	占地性质	单位	小计
红五片区 基础设施 建设项目 (绵州大道以西)	文武中路(S17)南一段	耕地、其他土地	永久占地	$\text{m}^2$	22876.53
	文武路(F12)南段	耕地、其他土地	永久占地	$\text{m}^2$	26008.08
	报恩街(F7)西段	耕地、其他土地	永久占地	$\text{m}^2$	45347.61
	塘汛西路(F13)南段	耕地、其他土地	永久占地	$\text{m}^2$	27590.67
	乌塔街(F9)西段	耕地、其他土地	永久占地	$\text{m}^2$	30006.00
小计		/	永久占地	$\text{m}^2$	151828.89
弃土场	弃土场	其他土地	临时占地	$\text{m}^2$	27657.22
小计		/	临时占地	$\text{m}^2$	27657.22
合计		/	/	$\text{m}^2$	179486.11

### 2.4. 土石方平衡

#### 2.4.1. 表土平衡

##### (1) 可剥离表土量分析

本项目为新建道路项目，具备一定的表土剥离条件，根据建设单位提供的资料，施工过程中进行表土剥离，剥离量约 $7.59\text{万 m}^3$ 。

##### (2) 表土需求量分析

本项目行道树绿化需表土量约 $0.58\text{万 m}^3$ 。

##### (3) 表土平衡

根据表土供需分析，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 7.59 万 m<sup>3</sup>，0.58 万 m<sup>3</sup> 堆放于道路沿线一侧，后期行道树栽植时覆土利用，表土弃方 7.01 万 m<sup>3</sup>。表土弃方 1.48 万 m<sup>3</sup> 用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方 5.53 万 m<sup>3</sup> 运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。

表2.4-1 表土平衡分析表

项目组成	可剥离表土面积 (hm <sup>2</sup> )	可剥离表土厚度 (cm)	可剥离表土量 (万m <sup>3</sup> )	平均覆土厚度 (cm)	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )	余方 (万 m <sup>3</sup> )
文武中路 (S17) 南一段	2.29	50	1.14	新建绿化区覆土约 61cm, 已建绿化区找平、调整标高	0.04	7.01
文武路 (F12) 南一段	2.60	50	1.30		0.23	
报恩街 (F7) 西段	4.53	50	2.27		0.02	
塘汛西路 (F13) 南一段	2.76	50	1.38		0.25	
乌塔街 (F9) 西段	3.00	50	1.50		0.04	
合计	15.18	/	7.59	/	0.58	7.01

#### 2.4.2. 土石方平衡状况

本项目属于新建类项目，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工程量表。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 13.36 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离 7.59 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 9.45 万 m<sup>3</sup>（其中表土回覆 0.58 万 m<sup>3</sup>），借方 3.10 万 m<sup>3</sup>（来自建设单位位于塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目），表土弃方 7.01 万 m<sup>3</sup>。表土弃方 1.48 万 m<sup>3</sup> 用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方 5.53 万 m<sup>3</sup> 运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。

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。

表2.4-2 各路段土石方平衡一览表 单位: (万m<sup>3</sup>)

项目分区	内容	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	方量	来源	方量	去向	方量	来源	方量	去向
文武中路 (S17) 南一段	路基挖填	1.14	1.09	2.23	0.04	5.01	5.05	0.82	F9、 F12 弃方			3.10		1.10	
文武路 (F12) 南段	路基挖填	1.30	0.97	2.27	0.23	0.63	0.86			0.34	S17填方		1.07		
报恩街 (F7) 西段	路基挖填	2.27	1.45	3.72	0.02	1.7	1.72	0.25	F9弃方				2.25		
塘汛西路 (F13) 南段	路基挖填	1.38	0.22	1.6	0.25	0.77	1.02	0.55	F9弃方				1.13		
乌塔街 (F9) 西段	路基挖填	1.50	2.04	3.54	0.04	0.76	0.8			1.28	S17、 F13、 F7填方		1.46		
合计		7.59	5.77	13.36	0.58	8.87	9.45					3.10		7.01	

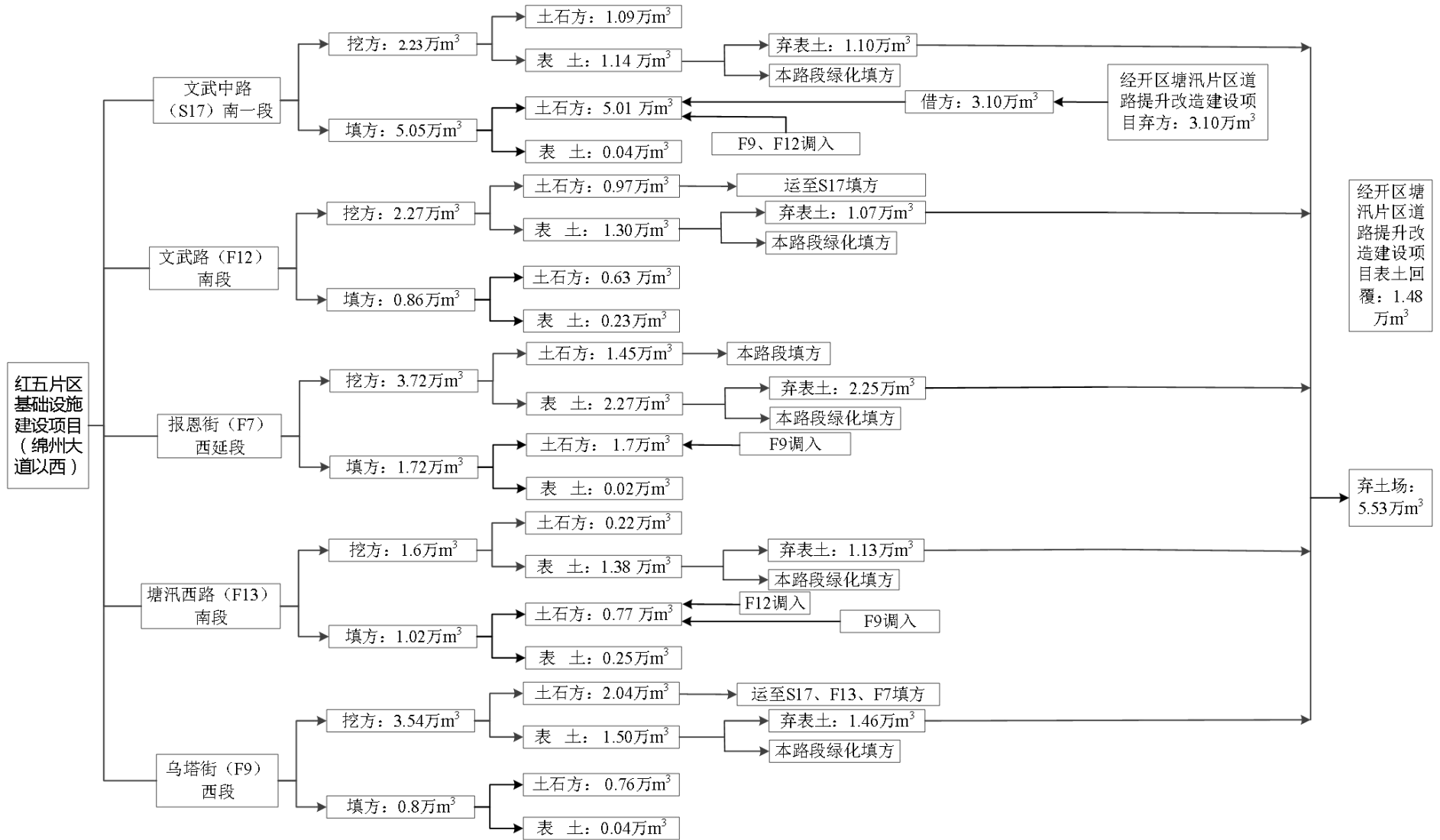


图2.4-1 各区域土石方平衡流向框图

## 2.5. 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目拆迁青苗 332 亩，棚 16 个，集体资产 7 个，养殖场 9 个，房屋 14 户，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。

## 2.6. 施工进度

本项目建设总工期为 12 个月，计划于 2021 年 11 月开工，计划于 2022 年 11 月完工，目前尚未开工。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.	主体工程													
1.1.	路基工程	■												
1.2.	路面工程						■							
1.3.	绿化工程											■		
2.	竣工验收													■

## 2.7. 自然概况

### 2.7.1. 地质

(1) 区域构造：据 1: 5 万地质区调资料，深部无大的断裂构造从场地及附近区域通过，新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上未发生过大的地震，地震震级小，频度低，不具备发生中强地震的地质构造背景，区域地质构造稳定，属相对稳定地块。

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

### 2.7.2. 场区地层构造及特征

此次勘察的对象为红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）新建五条道路，根据钻探鉴别，拟建道路沿线钻探深度范围内地层主要由第四系全新统人工堆积层（Q4 ml）、第四系全新统冲洪积层（Q4 al+pl），分述如下。

#### 一、第四系全新统人工堆积层（Q4 ml）

(1) 人工填土①；褐灰色，稍湿，松散；以粉土、粉质黏土为主，局部有少量的

砾石，有大量的植物根系和有机质，层表植被发育，局部含少量建渣，堆积时间较短1~2年，未能完成自重固结，均匀性差，工程力学性能差，该层广泛不均匀分布于地表。

## 二、第四系全新统冲洪积层（Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>）

（1）粉质黏土②：褐黄色，稍湿，可塑；含铁铬质氧化物，干强度中，韧性中，切面稍有光泽，土质均匀。

（2）粉土③：褐灰色，松散，湿，均匀；摇震反应中，干强度低，韧性低，切面无光泽，局部含浅薄粉砂层。

（3）细砂④：褐灰色，松散，稍湿~饱和；颗粒均匀，级配差，结构松散、无胶结。

（4）卵石⑤：褐灰色为主，稍湿~饱和，骨架含量50~60%，成分主要为石英岩、石英砂岩、灰岩；粒径2~20cm，亚圆状为主，磨圆度较好，砾石填充；局部夹薄层砾砂。本次勘察未揭穿。

根据超重型动力触探（N120）试验，卵石层密实度可分为松散、稍密、中密三个亚层：

稍密卵石⑤1：稍湿，粒径一般20~20mm，偶含漂石；卵石间充填物为圆砾、砂粒为主，次为粉粘粒；N120击数3-6击。

中密卵石⑤2：稍湿~饱和，粒径一般20~20mm，偶含漂石；卵石间充填物为圆砾、砂粒为主，次为粉粘粒；N120动探击数6-10击。本次勘察未揭穿。

### 2.7.3. 不良地质

据本次调查访问，拟建场地内及周围现无滑坡、泥石流等不良地质作用。

### 2.7.4. 不利埋藏物及特殊性岩土

不利埋藏物：现场调查发现，沿本次设计塘汛西路中线走向有一趟110KV高压线位于道路范围内，大致与道路中线重合。项目区内其余管线为区内或过境10KV架空输电线、低压输电线、架空通信线、给水管线及燃气管线等。未来施工期间应对场地周围居民点的地下管道的使用情况及位置进行全面了解，并注意保护供水管道、天然气管道的安全。场地内未发现地下人防工程、暗埋的古河道、暗滨、坑、墓穴等其他对工程不利的埋藏物。

特殊性岩土：拟建场地主要的特殊土为人工填土①，褐灰色，稍湿，可塑；以粉土、粉质黏土为主，局部有少量的砾石，有大量的植物根系和有机质，层表植被发

育。新近堆积，属欠固结、高压缩性土，且工程力学性能差，均匀性差，厚度较小，该层主要分布于整个场地。建议清除。

### 2.7.5. 地震烈度

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）表 C.23（续），绵阳市塘汛镇地震动峰值加速度为 0.10g，对应的场地地震基本烈度为 VII 度，反应谱特征周期为 0.40s。

### 2.7.6. 场地地形地貌

本项目工程区沿线地貌类型属于涪江一级阶地单元，场地内主要为农田、果园居民区，地势起伏较小，局部地段有陡坎，总体呈东北高西南低。整体地形标高在 434.34m~440.54m 左右，相对高程为 6.2m，地势整体非常平缓。

### 2.7.7. 气象

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，春早秋凉的特点。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， $\geq 10^\circ$  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	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 (0C)	无霜期 (d)	年均日照时数 (h)	太阳总辐射量 J/cm <sup>2</sup>
	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

### 2.7.8. 地表水

拟建项目主要的地表水为附近河流、场地内的水渠。

场地东侧距涪江 1.5km，涪江水位年均变化为 2~3m，沿线均有堤防工程；场地南侧毗邻木龙河，木龙河为涪江支流，常年水位 434.5m，最高水位 436.3m，水量较小，受季节影响较大，年水位变化 2~3m。

其中文武中路（S17）南一段项目距涪江约 2km，距木龙河约 20m，根据走访调查，K0+900 ~ K1+100 段自然地面标高低于木龙河最高水位，施工时存在一定的影响，若雨季施工建议采取适当的截水、排水措施。道路施工完成后不受其洪水的威胁。

其中文武路(F12)南段道路距涪江约 1.5km，距木龙河约 50m，根据走访调查，场地不受其洪水的威胁。

其中报恩街（F7）西段道路距涪江约 2km，距木龙河约 20m，根据走访调查，场地不受其洪水的威胁。

其中塘汛西路（F13）南段道路距涪江约 1.5km，距木龙河约 100m，根据走访调查，场地不受其洪水的威胁。

其中乌塔街(F9)西段道路距涪江约 2km，距木龙河约 10m，根据走访调查，场地不受其洪水的威胁。

勘察期间，场地主要为耕地，勘察范围内主要水系为现状自然排水沟及灌溉渠，自然排水沟现状为土沟，水渠分散分布于整个场地，具体分布见。场地地表水受季节和人为影响较大，地块开发后，灌溉渠及排水沟即废除。场地不受场地内水系的影响。

### 2.7.9. 地下水

场地内地下水类型主要为卵石层中的孔隙潜水。区内地下水主要接受大气降水等渗透补给，水量一般较大。勘察期间为枯水期，乌塔街(F9)西段道路稳定水位埋深在 2.5 ~ 6.9，相应的水位标高 433.01 ~ 433.22m；文武中路（S17）南一段项目稳定水位埋深在 1.7 ~ 6.7，相应的水位标高 432.81 ~ 433.18m；文武路(F12)南段道路稳定水位埋深在 5.0 ~ 7.8m，相应的水位标高 433.08 ~ 433.24m；塘汛西路（F13）南段道路稳定水位埋深在 5.2 ~ 6.7m，相应的水位标高 433.0 ~ 433.2m；报恩街（F7）西段道路稳定水位埋深在 1.7 ~ 7.4m，相应的水位标高 432.9 ~ 433.2m。根据地区及临近工程经验，该场地地下水年变化幅度一般 2 ~ 3m。

### 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。

### **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、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，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，本项目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. 主体工程选址与区域规划的符合性分析

本项目位于绵阳市经开区塘汛街道红五村，地势较为平坦，市政设施齐全，项目四周建成道路有绵州大道（G247）、二环立交，在建道路主要为洪恩西路（F6），其余道路均为村道，交通运输便利。2021年2月10日，绵阳经开区经济发展和科学技术局以《关于红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）可行性研究报告（代立项）的批复》绵经开经科发〔2021〕20号文对项目进行了立项批复。

#### 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。

#### 3.1.3. 主体工程选址制约性因素评价

本项目场地地势相对平坦，地质条件总体较好，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；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。

经本方案复核，主体工程选址不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的强制约束性规定，不存在水土保持制约因素，从水土保持角度分析，工程建设是可行的。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。

本项目对《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月修订）中的相关规定执行情况，同时根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50434-2018）对本方案的审查审批条件进行水土保持制约性因素分析及评价，结果详见下表。

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》条文	本工程情况	相符性分析
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

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

本项目为新建道路位于绵阳市经开区塘汛街道红五村，全长6156.852m，路幅宽度16-30m，为沥青混凝土路面，建设内容包括：道路工程、雨污水管道、照明工程及其他附属配套设施建设。本项目无高挖深填段，有效减少了土地占用和土石方工程数量，实现了减小水土流失危害。

1) 本项目同步配套排水管网，设计道路雨水沿道路纵坡铺设，沿途收集道路两侧雨水，排入在乌塔街与文武路交叉口排入木龙河，雨水管网总长度约为8131m，设计主干管管径为d300~d2000，采用钢筋混凝土承插管，雨水口261座，人行道布设透水砖4.26hm<sup>2</sup>，边坡防护植草面积25028m<sup>2</sup>，新建涵洞870m，采用钢筋混凝土圆管涵，新建1-5×3m钢筋砼箱涵40m，对木龙河进行河堤坡脚防护，C20片石砼挡土墙体积约为600m<sup>3</sup>。本项目具备完善的排水系统。

道路设中央分隔带绿化，绿化带种植树状月季，合计238株；人行道布设树池并栽植行道树，共栽植1252株，注重景观绿化效果，方案可行。

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

本项目占地面积共计17.95hm<sup>2</sup>（179486.11m<sup>2</sup>），其中永久占地15.18hm<sup>2</sup>（151828.89m<sup>2</sup>），占地类型主要为耕地、其他土地（水田耕地及荒地）；临时占地2.77hm<sup>2</sup>（27657.22m<sup>2</sup>），占地类型为其他土地（荒草、空闲地），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

主体工程占地类型主要为耕地、其他土地（水田耕地及荒地），临时用地类型为其他土地（荒草、空闲地）。

#### (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，弃方（表土）临时堆放于弃土场，用地类型为其他土地（荒草、空闲地），占地面

积为2.77hm<sup>2</sup>，弃土堆存临时占地满足施工需求，符合水土保持要求。弃土堆存区为原采砂遗留荒地，本项目针对弃土场新增临时水土保持措施，基本符合水土保持要求。

#### (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工程量表。经统计土石方开挖总量为 13.36 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离 7.59 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 9.45 万 m<sup>3</sup>（其中表土回覆 0.58 万 m<sup>3</sup>），借方 3.10 万 m<sup>3</sup>（来自建设单位位于塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目），表土弃方 7.01 万 m<sup>3</sup>。表土弃方 1.48 万 m<sup>3</sup>用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方 5.53 万 m<sup>3</sup>运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填，施工期间发生的任何水土流失造成的危害均由我单位全权承担。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、借方。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) 本项目为线性项目，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，部分表土弃方运至“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目综合利用，剩余表土弃方直接运往弃土场堆放，后期用于基坑及绿化回填。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. 弃土场设置评价

本项目施工过程中会产生一定量的弃土（均为剥离表土），表土弃方均运送至弃土场临时堆存，后期用于弃土场绿化表土回覆。

临时堆土场位于松坪镇方山路南侧地块中心坐标为 N104.82862473，E31.36268869，为早年间采砂废弃的沙坑，遗留采砂区域标高低于周边道路标高，周边均为已建道路及荒地无重大影响区域，距离涪江 180m，不在涪江管理范围内。弃土场需大量土石方进行回填，回填结束后采用种植土覆土进行绿化处理，根据弃方协议可知，临时堆土场所在地约 468 亩（约 31.2 万  $m^2$ ）远大于本项目弃方（表土）的临时堆存面积（27657.22  $m^2$ ）。本项目在弃土场设置了临时水土保持措施，避免了因设置弃土场而产生水土流失。本项目与弃土消纳点间综合运距约 4km，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，本项目弃方运往采砂坑临时堆存，满足相关规定和要求。

### 3.2.5. 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土（石、料）场，借方来自于周边同期施工的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目弃方，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、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，且施工场地未占用植被相对较好的区域和基本农田，能够减少水土流失、满足施工和水土保持要求。

#### 2、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，且对能够进行表土剥离的区域采取了表土剥离。在龙河进行河堤坡脚采取挡土墙进行防护。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。土石方开挖后对裸露地表进行了表土密目网遮盖，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。

### 3、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。多余的弃方运往弃土场临时堆放，施工前期对弃土场临时堆放区布设了土袋拦挡措施，覆土回填后撒播草籽，能够减少水土流失、满足水土保持要求。

### 4、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。

### 5、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
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，需注意部分裸露区域防护和临时遮盖
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，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

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较小
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	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

### 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：地表硬化、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

新建道路车行道采用SBS改性沥青混凝土AC-13C沥青混凝土路面，占地范围内的人行道采用6cm透水砖（300\*150\*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7.59万m<sup>3</sup>，0.58万m<sup>3</sup>堆放于道路沿线一侧，后期行道树栽植时覆土利用，表土弃方7.01万m<sup>3</sup>。表土弃方1.48万m<sup>3</sup>用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方5.53万m<sup>3</sup>运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。

##### (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，分段排入木龙河，雨水管网总长度约为8131m，设计主干管管径为d300~d2000。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。

##### (4) 雨水口

本项目共新设置雨水口221口。

##### (5) 透水砖

人行道敷设透水砖4.26hm<sup>2</sup>。

(6) 表土回覆：绿化共回覆表土约0.58万m<sup>3</sup>，所用表土均来自前期所剥离的表土。

(7) 植物措施：行道树种植香樟1070株，栽种栾树182株；中央分隔带绿化种植树状月季238株，种植红叶石楠、金禾女贞、金边黄杨的绿化面积3575m<sup>2</sup>，边坡防护植草面积25028m<sup>2</sup>。

(8) 涵洞：新建涵洞870m，采用钢筋混凝土圆管涵；新建1-5×3m钢筋砼箱涵40m。

(9) 河堤坡脚防护：对木龙河进行河堤坡脚防护，C20片石砼挡土墙体积约为600m<sup>3</sup>。

(10) 临时排水沟、沉砂池：项目设计临时排水设施，长度约11112.54m，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0.5m，深0.5m，坡度1: 1。分别在排水沟末端设置沉砂池，共计4座，尺寸2m×1.5m×1m。

(11) 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2.55hm<sup>2</sup>。

**分析评价：**主体布设的路面硬化、雨水管、雨水口、透水砖、边坡防护、涵洞、河堤坡脚防护、排水沟、沉砂池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。

#### 3.2.7.2. 弃土场

(1) 表土回覆临时遮盖：弃土场堆土裸露面采取密目网遮盖2.77hm<sup>2</sup>。

(2) 拦挡措施：临时堆土区四周布设土袋拦挡，拦挡高1m，宽1m，共计667m。

(3) 植物措施：撒播草籽2.77hm<sup>2</sup>。

**分析评价：**主体施工期间未考虑临时占地的水土保持措施。

综上，主体工程设计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、人行道透水砖、边坡防护、涵洞、河堤坡脚防护、排水沟、沉砂池等，弃土场新增的土袋拦挡、撒播草籽及密目网遮盖措施，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

项目道路地面硬化等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：

#### 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 7.59 万  $m^3$ ，0.58 万  $m^3$  堆放于道路沿线一侧，后期行道树栽植时覆土利用，表土弃方 7.01 万  $m^3$ 。表土弃方 1.48 万  $m^3$  用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方 5.53 万  $m^3$  运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。

#### 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，分段排入木龙河，雨水管网总长度约为 8131m，设计主干管管径为 d300~d2000。

#### 4) 雨水口

本项目共新设置雨水口 221 口。

#### 5) 透水砖

人行道敷设透水砖 4.26  $hm^2$ 。

#### 6) 植物措施

行道树种植香樟 1070 株，栽种栾树 182 株；中央分隔带绿化种植树状月季 238 株，种植红叶石楠、金禾女贞、金边黄杨的绿化面积 3575  $m^2$ ，边坡防护植草面积 25028  $m^2$ 。

#### 7) 表土回覆

绿化共回覆表土约0.58万m<sup>3</sup>，所用表土均来自前期所剥离的表土。

8) 涵洞：新建涵洞870m，采用钢筋混凝土圆管涵；新建1-5×3m钢筋砼箱涵40m。

9) 河堤坡脚防护：对木龙河进行河堤坡脚防护，C20片石砼挡土墙体积约为600m<sup>3</sup>。

10) 临时排水沟、沉砂池：项目设计临时排水设施，长度约11112.54m，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0.5m，深0.5m，坡度1: 1。分别在排水沟末端设置沉砂池，共计4座，尺寸2m×1.5m×1m。

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	2351	218.16	51.29
		雨水管DN500	m	1407	272.8	38.38
		雨水管DN600	m	589	365.02	21.50
		雨水管DN800	m	735	586.28	43.09
		雨水管DN1000	m	866	902.75	78.18
		雨水管DN1200	m	418	1287.23	53.81
		雨水管DN1400	m	205	1537.04	31.51
		雨水管DN1800	m	547	2509.40	137.26
		雨水管DN2000	m	147	2971.57	43.68
		雨水口	座	221	731	16.16
		透水砖	m <sup>2</sup>	42454.2	260.87	1107.50
		表土剥离	万m <sup>3</sup>	7.59	130800	99.28
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.58	78800	4.57
		DN800钢筋混凝土圆管涵	m	759	2700	204.93
		DN1500钢筋混凝土圆管涵	m	111	5500	61.05
		1-5×3m钢筋砼箱涵	m	40.0	6000	24.00
		C20片石砼挡土墙	m <sup>3</sup>	600	518.7	31.12
	排水沟	m	11112.54	217.95	242.20	
	沉砂池	座	4	2000	0.80	
	植物措施	香樟	株	1070	1267.35	135.61
栎树		株	182	1137.87	20.71	
树状月季		株	238	390.52	9.29	
绿化带		m <sup>2</sup>	3575	45	16.09	
边坡植草		m <sup>2</sup>	25028	23.19	58.04	
合计		/			2530.05	

## 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98.81km<sup>2</sup>，其中轻度流失面积为73.87km<sup>2</sup>、中度流失面积为18.82km<sup>2</sup>、强烈流失面积为4.51km<sup>2</sup>、极强烈流失面积为1.56km<sup>2</sup>，剧烈0.05km<sup>2</sup>。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·km<sup>2</sup>/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 <sup>2</sup> )	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
	极强裂侵蚀	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/km<sup>2</sup>·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。

本项目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17.95hm<sup>2</sup>。

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 <sup>2</sup> )		
	耕地、其他土地 (水田耕地及荒地)	其他土地(荒草、 空闲地)	合计
	道路工程区	弃土场	
涪城区	15.18	2.77	17.95

#### 4.2.2. 弃土(石、渣)量预测

经查阅主体设计资料，根据绵阳经开建设集团有限公司及设计单位提供的资料，本项目土石方开挖总量为13.36万m<sup>3</sup>（其中表土剥离7.59万m<sup>3</sup>），土石方回填总量9.45万m<sup>3</sup>（其中表土回覆0.58万m<sup>3</sup>），借方3.10万m<sup>3</sup>（来自建设单位位于塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目），表土弃方7.01万m<sup>3</sup>。表土弃方1.48万m<sup>3</sup>用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方5.53万m<sup>3</sup>运送至位于松垭镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。

#### 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、弃土场等，共计2个预测单元。施工期预测面积为：道路工程区15.18hm<sup>2</sup>，弃土场2.77hm<sup>2</sup>。自然恢复期预测面积为主体工程绿化面积0.95hm<sup>2</sup>，因临时堆土场后期表土用于绿化覆土后播撒草籽归还政府，故自然恢复期不对其进行预测。

##### 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 <sup>2</sup> )	预测时段 (年)	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (年)
道路工程区	15.18	1	0.95	2
弃土场	2.77	1		
合计	17.95		0.95	

### 4.3.3. 预测结果

#### 1、预测方法

根据工程建设实际情况，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， $\text{hm}^2$ 。

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：

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

式中： $M_{yz}$ ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

$R$ ——降雨侵蚀因子，MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$K$ ——土壤可侵蚀因子，t·hm<sup>2</sup>/(hm<sup>2</sup>·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<sup>2</sup>。

## 2、相关计算参数

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，项目区以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数背景值取500t/km<sup>2</sup>·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 <sup>2</sup>	t·hm <sup>2</sup> ·h	hm <sup>2</sup> ·h						t/km <sup>2</sup> ·a
道路工程区	15.18	0.0149	4315	1.28	0.88	0.51	1	1	3693
弃土场	2.77	0.0149	4315	1.2	1.78	0.095	1	1	1305
合计	17.95								

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/km <sup>2</sup> ·a
	hm <sup>2</sup>	t·hm <sup>2</sup> ·h	hm <sup>2</sup> ·h						自然恢复期第二年
道路工程区	0.95	0.007	4315	1.15	0.92	0.25	1	1	799

## 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 <sup>2</sup> )	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	3693	15.18	1	75.9	560.6	484.70
	自然恢复期第一年	500	3693	0.95	1	9.5	70.17	60.67
	自然恢复期第二年	500	799	0.95	1	4.75	7.59	2.84
弃土场	施工期	500	1305	2.27	1	22.7	59.25	36.55
合计		/	/	/	/	112.85	697.61	584.76

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697.61 t，其中背景流失量为112.85 t，新增水土流失量为584.76t，新增水土流失量占水土流失总量的83.82%。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521.25 t，占新增流失总量的89.14%，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、弃土场的新增水土流失量分别占新增流失总量的82.89%、6.25%，因此，主体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。

红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）为典型开发建设项目，根据工程建设方案及布局将本项目防治责任范围划分为道路工程区、弃土场等2个一级水土流失防治分区。防治区划分见表5.1-1。

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 <sup>2</sup> )	防治对象
红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）	道路工程区	15.18	路基开挖裸露面及临时堆土
	弃土场	2.77	临时堆土
合计	/	17.95	/

### 5.2. 本项目水土保持方措施总体布局

本项目水土保持方案是以主体工程施工设计图为主要依据，针对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行了认真分析与评价，并给予适当的补充修改，对相应的水土保持薄弱环节，本方案有针对性地提出了新的防治措施。本着工程措施和植物措施结合，永久措施与临时措施结合，点、线、面相结合的原则，处理好局部与全局，单项与总体，近期与远期的关系，将主体工程中已有的和水保专项措施融为一体，形成一套科学、完整、严密的水土保持措施体系，便于水土保持方案设计的措施能够有效融入下一阶段主体工程设计中。防治措施体系详见表5-2和图5-1。

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
		表土回覆	主体已列	未实施
		透水砖	主体已列	未实施
		涵洞	主体已列	未实施
		挡土墙	主体已列	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
	植物措施	景观绿化	主体已列	未实施
		边坡防护	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	
弃土场	临时措施	临时遮盖	方案新增	未实施
		临时拦挡	方案新增	未实施
	植物措施	撒播草籽	方案新增	未实施

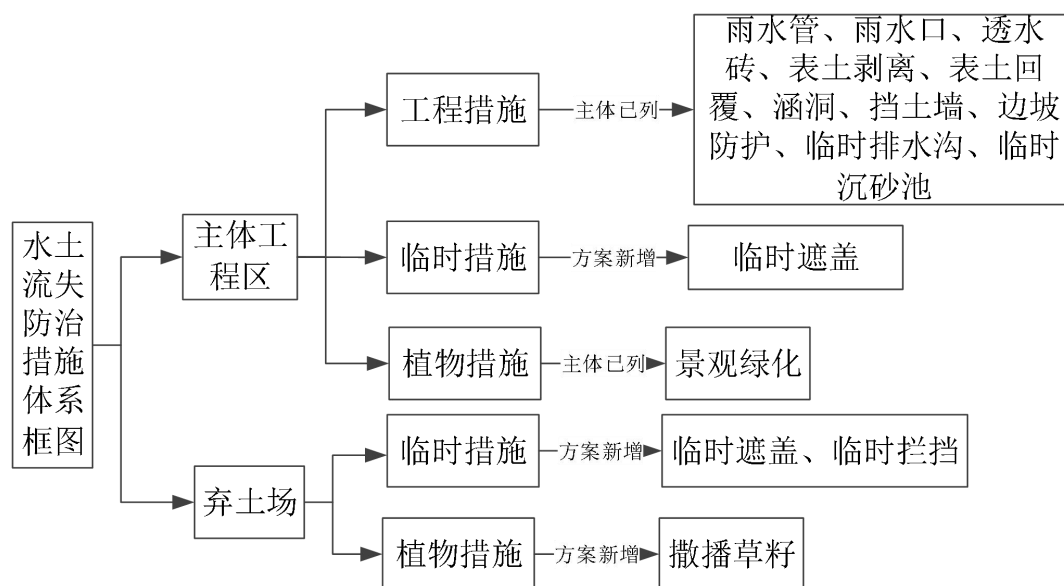


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

### 5.3. 分区措施布设

**道路工程区：**施工前进行表土剥离，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，新建涵洞和箱涵，同时对边坡进行植草防护，对木龙河进行河堤坡脚设置挡土墙，后期采用雨水管网收集路面雨水并分段排入木龙河，路基施工完成后人行道重新铺设透水砖，绿化覆土并种植香樟、栾树和树状月季。

**弃土场：**表土在用于覆土之前对堆存区裸露面撒播草籽并采用密目网遮盖，并在四周布设土袋拦挡。

道路工程区和弃土场的分区措施布设详细情况如下。

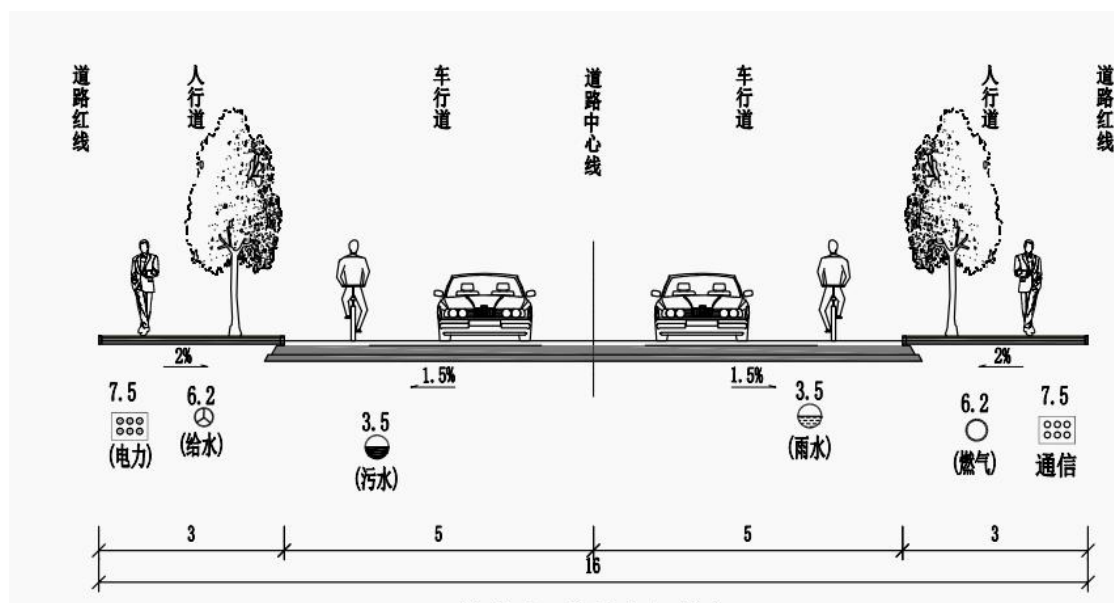
### 5.3.1. 道路工程区

工程措施（主设）：

#### （1）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 7.59 万  $m^3$ ，0.58 万  $m^3$  堆放于道路沿线一侧，后期行道树栽植时覆土利用，表土弃方 7.01 万  $m^3$ 。表土弃方 1.48 万  $m^3$  用于建设单位位于经开区塘汛街道办的经开区塘汛片区道路提升改造建设项目进行回填利用，剩余表土弃方 5.53 万  $m^3$  运送至位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放，后期用于弃土场绿化回填。

（2）雨水管：新建雨水管网总长度约为 8131m，设计主干管管径为 d300~d2000。。



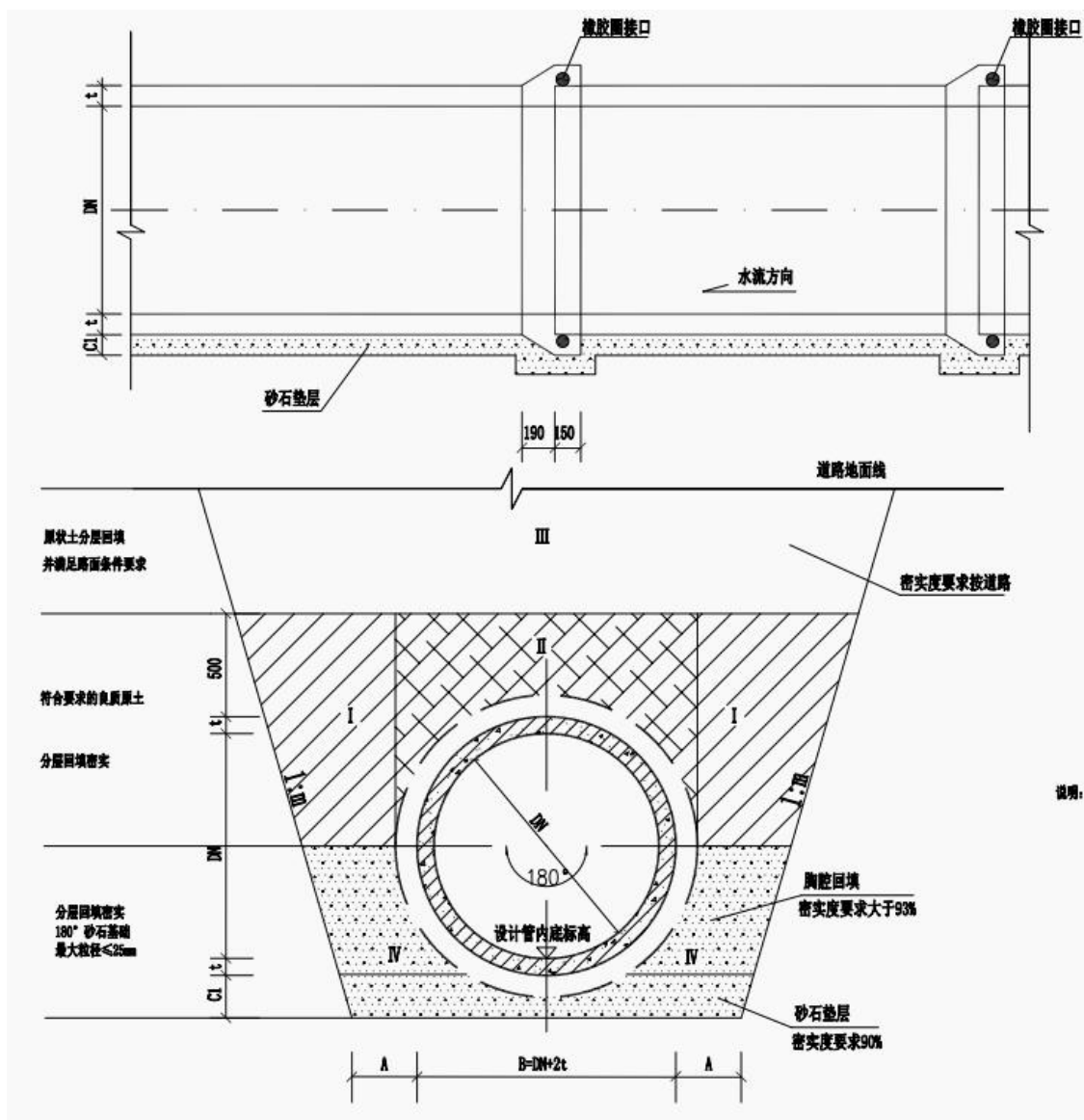


图5.3-1 道路管线横断面及开挖大样图

(3) 雨水口：本项目共新设置雨水口221口。

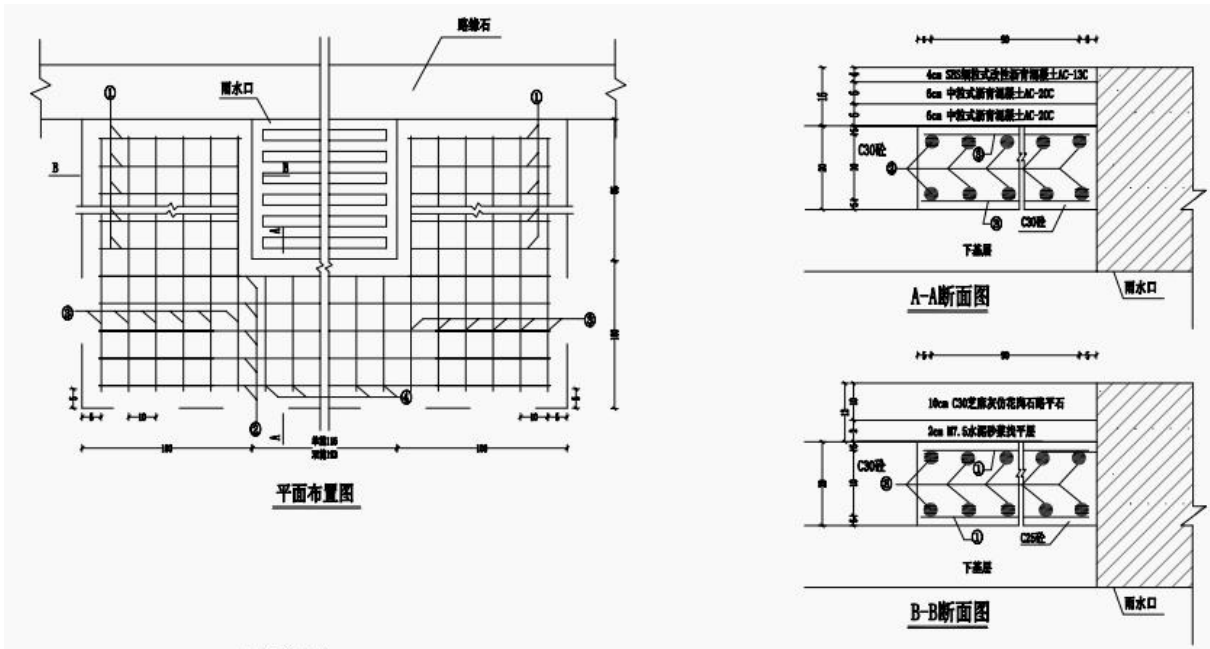


图5.3-2 雨水口布置图

(4) 透水砖：人行道敷设透水砖4.26hm<sup>2</sup>。

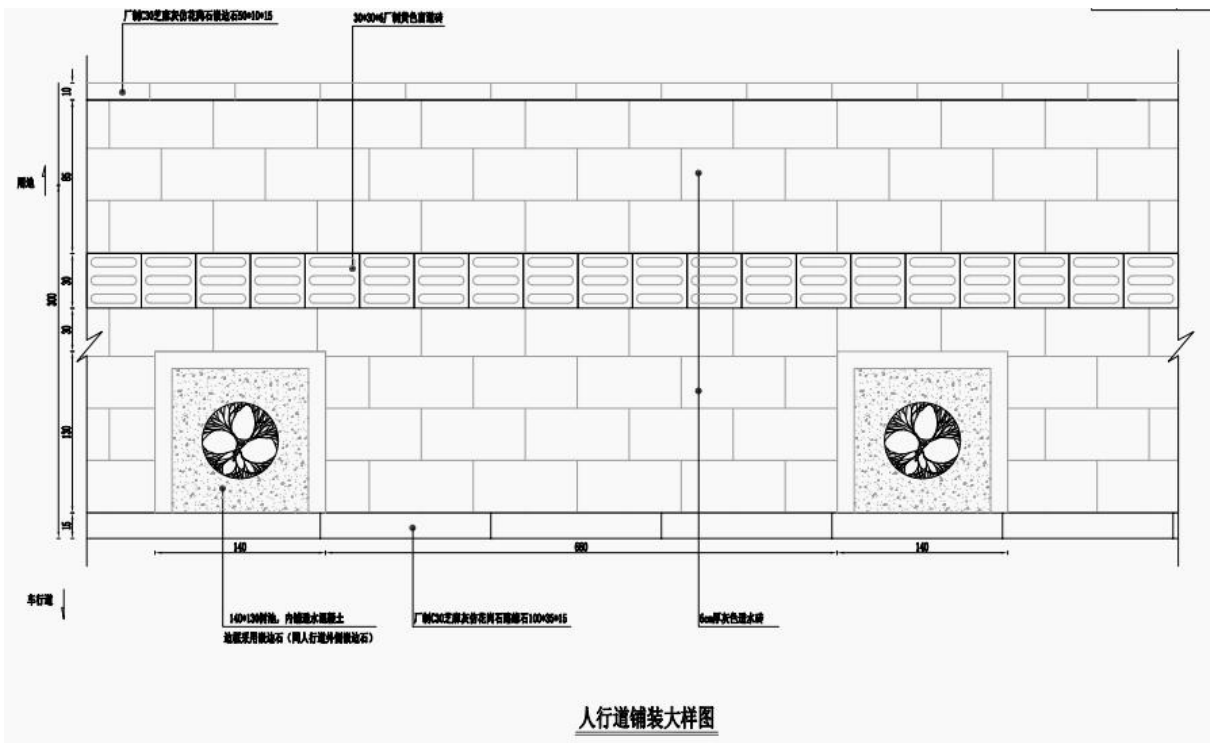


图5.3-3 人行道透水砖敷设图

(5) 表土回覆：绿化共回覆表土约0.58万 m<sup>3</sup>，所用表土均来自前期所剥离的表土。

(6) 植物措施：行道树种植香樟1070株，栽种栾树182株；中央分隔带绿化种植树状月季238株，种植红叶石楠、金禾女贞、金边黄杨的绿化面积3575m<sup>2</sup>，边坡防护植

草面积25028m<sup>2</sup>。

(7) 涵洞：新建涵洞870m，采用钢筋混凝土圆管涵。

(8) 河堤坡脚防护：对木龙河进行河堤坡脚防护，C20片石砼挡土墙体积约为600m<sup>3</sup>。

(9) 临时排水沟、沉砂池：项目设计临时排水设施，长度约11112.54m，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0.5m，深0.5m，坡度1: 1。分别在排水沟末端设置沉砂池，共计4座，尺寸2m×1.5m×1m。

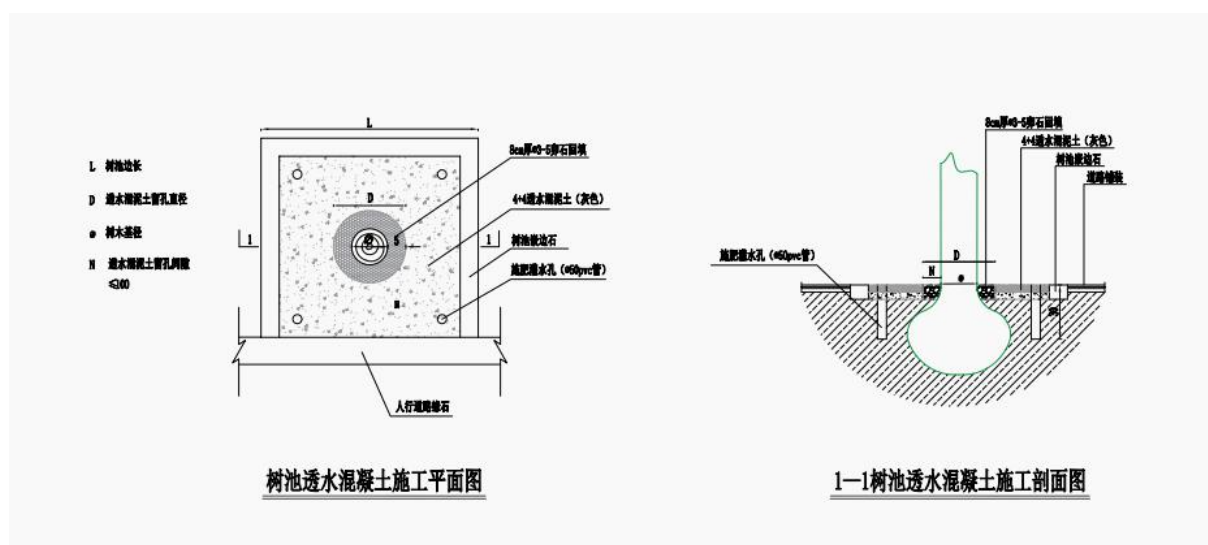


图5.3-4 树池栽种图

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2.55hm<sup>2</sup>。

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	8131	主体已列
		雨水口	座	221	主体已列
		透水砖	m <sup>2</sup>	42454.2	主体已列
		表土剥离	万m <sup>3</sup>	7.59	主体已列
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.58	主体已列
		DN800钢筋混凝土圆管涵	m	759	主体已列
		DN1500钢筋混凝土圆管涵	m	111	主体已列
		1-5×3m钢筋砼箱涵	m	40.0	主体已列
		C20片石砼挡土墙	m <sup>3</sup>	600	主体已列
		临时排水沟	m	11112.54	主体已列
	临时沉砂池	座	4	主体已列	
	植物措施	香樟	株	1070	主体已列
		栎树	株	182	主体已列
		树状月季	株	238	主体已列

		绿化带	m <sup>2</sup>	3575	主体已列
		边坡植草	m <sup>2</sup>	25028	主体已列
	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	2.55	方案新增

### 5.3.2. 弃土场

临时措施（新增）：

- (1) 表土回覆临时遮盖：弃土场堆土裸露面采取密目网遮盖2.77hm<sup>2</sup>。
- (2) 拦挡措施：临时堆土区四周布设土袋拦挡，拦挡高1m，宽1m，共计667m。
- (3) 植物措施：撒播草籽2.77hm<sup>2</sup>。



图5.3-5 土袋拦挡示意图

表5.3-2 弃土场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
弃土场	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	2.77	方案新增
		土袋拦挡	m	667	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.77	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	备注	单位	分区		合计
				道路工程区	弃土场	
工程措施	雨水管DN300	主体已列	m	2351		2351
	雨水管DN500	主体已列	m	1407		1407
	雨水管DN600	主体已列	m	589		589
	雨水管DN800	主体已列	m	735		735
	雨水管DN1000	主体已列	m	866		866
	雨水管DN1200	主体已列	m	418		418
	雨水管DN1400	主体已列	m	205		205
	雨水管DN1800	主体已列	m	547		547
	雨水管DN2000	主体已列	m	147		147
	雨水口	主体已列	口	221		221
	透水砖	主体已列	m <sup>2</sup>	42454.2		42454.2
	表土剥离	主体已列	万m <sup>3</sup>	7.59		7.59
	表土回覆	主体已列	万m <sup>3</sup>	0.58		0.58
	DN800钢筋混凝土圆管涵	主体已列	m	759		759
	DN1500钢筋混凝土圆管涵	主体已列	m	111		111
	1-5×3m钢筋砼箱涵	主体已列	m	40.0		40.0
	C20片石砼挡土墙	主体已列	m <sup>3</sup>	600		600
	植物措施	栾树	主体已列	株	182	
香樟		主体已列	株	1070		1070
树状月季		主体已列	株	238		238
绿化带		主体已列	m <sup>2</sup>	3575		3575
边坡植草		主体已列	m <sup>2</sup>	25028		25028
撒播草籽		方案新增	hm <sup>2</sup>	2.77		2.77
临时措施	密目网覆盖	方案新增	hm <sup>2</sup>	2.55	2.77	5.32
	临时排水沟	主体已列	m	11112.54		11112.54
	临时沉砂池	主体已列	座	4		4
	临时土袋	方案新增	m		667	667

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	名称	单位	数量	2021	2022
道路工程区	工程措施	雨水管	m	8131		8131
		雨水口	座	221		221
		透水砖	m <sup>2</sup>	42454.2		42454.2
		表土剥离	万m <sup>3</sup>	7.59	7.59	
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.58		0.58
		DN800钢筋混凝土圆管涵	m	759		759

		DN1500钢筋混凝土圆管涵	m	111		111
		1-5×3m钢筋砼箱涵	m	40.0		40.0
		C20片石砼挡土墙	m <sup>3</sup>	600		600
		临时排水沟	m	11112.54	11112.54	
		临时沉砂池	座	4	4	
	植物措施	香樟	株	1070		1070
		栎树	株	182		182
		树状月季	株	238		238
		绿化带	m <sup>2</sup>	3575		3575
		边坡植草	m <sup>2</sup>	25028		25028
临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	2.55	0.46	2.09	
弃土场	临时措施	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	2.77	2.77	
		土袋拦挡	m	667	667	
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.77	2.77	

## 5.4. 水土保持施工组织设计

### 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) 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。道路工程区、施工临时场地区覆土来源为表土临时堆场。

#### 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他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) 施工建设期应避免大风和暴雨天气，做好临时防护措施。

(3) 施工场地应做好排水工作，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、堆放、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) 临时占地区在用完后拆除临时设施并清理迹地，及时进行场地恢复；

(4) 植物措施在具备条件后尽快实施。

#### (二) 实施进度安排

根据主体工程施工进度，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。

表 5.4-1 水土保持施工进度安排表

序号	年份	2021年			2022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
道路工程区	路基工程	—————												
	路面工程						—————							
	绿化工程											—————		
	表土剥离	———												
	雨水管			—————										

5 水土保持措施

	雨水口					----								
	透水砖								-----	-----	-----	-----		
	行道树												-----	-----
	绿化带												-----	
	表土回覆												-----	-----
	涵洞			-----	-----									
	挡土墙			-----										
	边坡植草			-----										
	临时排水沟	-----												
	临时沉砂池	-----												
	密目遮盖	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
弃土场	密目网覆盖		-----											
	土袋	-----	-----											
	撒播草籽		-----											
验收													=====	

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17.95hm<sup>2</sup>。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。

生产建设项目水土保持监测分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，结合项目工程布局进行划分。该项目水土保持监测划分为道路工程区和弃土场。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，根据水土流失预测成果，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），该项目属于建设类典型项目。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。

本项目建设总工期12个月，计划于2021年11月初开工，计划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。

水土保持监测主要内容为：

一、水土流失影响因素监测应包括下列内容：

- 1、项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- 2、项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

二、扰动土地监测应包括下列内容：

- 1、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；
- 2、项目弃渣场的占地面积、弃渣量、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。

三、水土流失状况监测应包括下列内容：

- 1、水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- 2、各监测分区及其重点对象的土壤流失量；
- 3、重大水土流失事件监测。

四、水土流失危害监测应包括下列内容：

- 1、水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

五、水土保持措施监测

- 1、工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- 2、临时措施的类型、数量和分布；
- 3、主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- 4、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- 5、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

### 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，见表6.1-1。

表6.1-1 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6.2-1 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

本项目为建设类项目, 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，详见表6.3-1。

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
弃土场	1	堆土场
植物措施	1	临时边坡

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

监测人员不少于2人，监测人员具有水土保持监测能力，可由业主自行监测。

### 6.4.2. 监测设施设备

根据本项目特点，为满足监测工作的需要，本项目监测过程中需要购买一次性消耗性设备及常规性监测仪器。在开展水土保持监测时，无需修建简易径流小区。本项目监测需要的监测仪器、设施设备详见表6.4-1。

表6.4-1 监测设施设备配备表

序号	项目	单位	数量	备注
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	
2.5	玻璃仪器	套	2	
四	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	
五	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			

## 6水土保持监测

2.1	卡尺	个	2	
六	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
七	其他设备和材料			
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，结合本项目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3万	1	2人	6.00
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	其他设备	摄像机、电脑等		见表6.4-1	0.30
		合计			7.00

## 6.4.3. 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设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。

红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）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) 《工程造价信息》2021年1月；

(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) 人工估算单价：工程措施、监测措施、临时工程采用主体工程人工预算单价的中级工8.52元/工时，植物措施采用主体工程人工预算单价的初级工5.87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+其他直接费
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	其他直接费	直接费×其他直接费率
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，工程措施其他直接费费率为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%。

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%。

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，按照征占地面积一次性征收，本项目计征占地面积为179486.11m<sup>2</sup>，水土保持补偿费征收标准为1.30元/m<sup>2</sup>，应缴纳水土保持补偿费233331.94元。

### 7.1.3. 投资估算成果

本项目水保工程总投资为2619.25万元（其中主体已列2530.05万元，方案新增投资89.20万元），其中工程措施2047.31万元，植物措施242.29万元，施工临时工程283.23万元，独立费用25.73万元（水土保持监测费7.0万元），基本预备费3.65万元，水土保持补偿费233331.94元。

表 7.1-2 投资估算总表

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	2047.31			2047.31	2047.31	
二	植物措施		242.29		242.29	239.74	2.55
三	临时措施	276.94			276.94	243.00	33.94
四	独立费用			25.73	25.73		25.73

## 7水土保持投资估算及效益分析

五	基本预备费				3.65		3.65
六	水土保持补偿费				23.33		23.33
七	水土保持总投资				2619.25	2530.05	89.20

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				2538.26	
一	工程措施				2047.31	
1	雨水管DN300	m	2351	218.16	51.29	主体已列
2	雨水管DN500	m	1407	272.8	38.38	主体已列
3	雨水管DN600	m	589	365.02	21.50	主体已列
4	雨水管DN800	m	735	586.28	43.09	主体已列
5	雨水管DN1000	m	866	902.75	78.18	主体已列
6	雨水管DN1200	m	418	1287.23	53.81	主体已列
7	雨水管DN1400	m	205	1537.04	31.51	主体已列
8	雨水管DN1800	m	547	2509.4	137.26	主体已列
9	雨水管DN2000	m	147	2971.57	43.68	主体已列
10	雨水口	座	221	731	16.16	主体已列
11	透水砖	m <sup>2</sup>	42454.2	260.87	1107.50	主体已列
12	表土剥离	万m <sup>3</sup>	7.59	130800	99.28	主体已列
13	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.58	78800	4.57	主体已列
14	DN800钢筋混凝土圆管涵	m	759	2700	204.93	主体已列
15	DN1500钢筋混凝土圆管涵	m	111	5500	61.05	主体已列
16	1-5×3m钢筋砼箱涵	m	40.0	6000	24.00	主体已列
17	C20片石砼挡土墙	m <sup>3</sup>	600	518.7	31.12	主体已列
二	植物措施				239.74	
1	香樟	株	1070	1267.35	135.61	主体已列
2	栎树	株	182	1137.87	20.71	主体已列
3	树状月季	株	238	390.52	9.29	主体已列
4	绿化带	m <sup>2</sup>	3575	45	16.09	主体已列
5	边坡植草	m <sup>2</sup>	25028	23.19	58.04	主体已列
三	临时措施				251.21	
1	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	2.55	32200	8.21	方案新增
2	临时排水沟	m	11112.54	217.95	242.20	主体已列
3	临时沉砂池	座	4	2000	0.80	主体已列
	第二部分 弃土场				28.28	
一	临时措施				25.73	
1	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	2.77	32200	8.92	方案新增
2	土袋	m	667	252	16.81	方案新增
二	植物措施				2.55	
1	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	2.77	9198	2.55	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	编制依据及计算公式	合计(万元)
	第五部分 独立费用				25.73
一	建设管理费	项	1	(工程措施费+植物措施费+临时工程费)×2%，不足部分由主体工程建设管理费支出	0.73
二	科研勘测设计费	项	1	按照实际费用计列	12.00
三	水土保持监测费	项	1	纳入主体工程，方案不计	7.00
四	水土保持监理费	项	1	纳入主体工程，方案不计	0.00
五	竣工验收技术评估费	项	1	按照实际费用计列	6.00

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	2047.31	99.2772	1626.93
	第二部分 植物措施	242.29	2.55	239.74
	第三部分 施工临时工程	276.94	270.21	6.73
	第四部分 独立费用	25.73		25.73
I	第一至第四部分合计	2592.27	372.0372	1873.4
II	基本预备费	3.65		3.65
III	价差预备费			
IV	水土保持补偿费	23.33	23.33	
V	工程投资合计			
	静态总投资 (I+II+IV)	2619.25	395.3672	1873.4
	总投资 (I+II+III+IV)	2619.25	395.3672	1873.4

表7.1-6 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	扰动面积	单位	单价(元)	合计(元)
1	水土保持补偿费	179486.11	m <sup>2</sup>	1.3	233331.94

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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>	1750
3	柴油	t	6200
4	砂	m <sup>3</sup>	155
5	卵石	m <sup>3</sup>	125
6	密目网	m <sup>2</sup>	3.22
7	香樟	株	1267.35
8	栎树	株	1137.87
9	树状月季	株	390.52
10	绿化带	m <sup>2</sup>	58
11	土袋	m	252

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	表土剥离	m <sup>3</sup>	13.08	1.07	0.53	6.12	0.45	0.39	0.57	1.95	0.96	1.06
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	7.88	1.20	0.41	3.54	0.30	0.26	0.38	0.63	0.58	0.58
3	人工土石方开挖	m <sup>3</sup>	7.79	1.25	4.38		0.33	0.28	0.41		0.57	0.57
4	人工土石方回填	m <sup>3</sup>	4.91	0.81	2.50		0.19	0.17	0.24	0.28	0.36	0.36
5	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	3.22	0.98	1.65		0.15	0.13	0.19		0.27	0.23
6	香樟	株	1267.35	81.39	906.87	254.27	72.07	62.13	91.33		125.64	145.02
7	栾树	株	1137.87	80.00	802.89	252.29	65.84	56.76	83.44		114.78	131.92
8	树状月季	株	390.52	1.27	317.62		18.50	15.94	23.44		32.24	39.18
9	绿化带	m <sup>2</sup>	58	1.48	45.88		2.75	2.37	3.48		4.79	5.69
10	土袋	m	252	20.52	185.26		11.94	10.29	15.12		20.81	23.31

## 7.2. 效益分析

### 7.2.1. 水土保持效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其他方面的效益。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。

#### (1) 水土流失治理度

水土流失总治理度 = (建设区水土流失治理面积 / 建设区水土流失总面积) × 100%。

表7.2-1 水土流失治理度计算表

项目区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	永久建构物及硬化占地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )	治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总治理度 (%)
道路工程区	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	100.00
弃土场	2.77	/	2.77	2.77	2.77	100.00
小计	17.95	15.18	17.95	17.95	17.95	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/km<sup>2</sup>·a。

表7.2-2 土壤流失控制比计算表

项目区	扰动区面积 hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量 t/km <sup>2</sup> ·a	采取措施后容许侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	土壤流失控制比
道路工程区	15.18	500	500	1
弃土场	2.77		500	1
小计	17.95		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 5.53 万 m<sup>3</sup>，实际挡护的弃土量为 5.52 万 m<sup>3</sup>，渣土防护率为 99.8%。

## (4) 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7.59万 m<sup>3</sup>，已剥离表土数量为7.59万 m<sup>3</sup>，则表土保护率为100%。

## (5) 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%。

## (6) 林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%。

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 <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
道路工程区	15.18	15.18	0.95	0.95	100	6.26
弃土场	2.77	2.77			/	/
小计	17.95	17.95	0.95	0.95	100	6.26

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	99.8	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 (%)	6	6.26	达标

由上表可以看出，至设计水平年，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，具有良好的保土效益、生态效益和社会效益。

## 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17.95hm<sup>2</sup>。

## (2) 水土资源保护

通过实施减少水土流失量424.02 t，保护表土资源7.59万 m<sup>3</sup>。

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 <sup>2</sup> ·a)	治理后的土壤 侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时 间(a)	减少水土流 失量(t)
道路工程区	3693	500	15.18	1	484.70
弃土场	1305	500	2.27	1	18.27
合计					424.02

### (3) 植被恢复

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，建设乔木林植被面积0.95hm<sup>2</sup>，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) 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

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报经水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施，协调本方案与主体工程的关系，保证各项水土保持设施及时设计、实施、投入使用，防治水土流失。因此在工程筹建期，建设单位即须成立水土保持管理机构，负责水土保持方案的委托编制，报批和方案的实施工作。

(2) 根据《中华人民共和国水土保持法》中“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，水土保持方案经报水行政主管部门行政许可后，由建设单位负责落实。

(3) 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”的水土保持工作方针。

(4) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。制定水土保持方案详细实施计划。

(5) 工程施工期间，负责与设计、施工、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。

(6) 业主单位自行进行监测或委托具有相应监测能力的单位进行水土保持

监测及竣工验收报告的编制工作，在水土保持设施验收时，业主单位需提交水土保持方案实施工作总结报告、水土保持设施竣工验收技术报告、水土保持监测总结报告及水土保持监理报告等。

(7) 经常深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料。

(8) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。

(9) 加强管理人员的业务培训和工作业绩考核，必要时委托相关单位或独自开展科学研究和技术革新工作，使工程发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

### 8.1.2. 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

(1) 水土保持措施是开发建设项目的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

(3) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成。

(4) 成立专业的技术监督队伍，确保水土保持工程质量，并使其发挥出最大作用。

### 8.1.3. 明确施工责任

在工程的招标书中应针对不同的防治分区提出水土保持的要求，将其写入招标合同文本，明确承包商应承担的防治水土流失的责任。不但要包括主体工程具有水土保持功能的防护措施、排水措施、绿化措施和综合措施，还应包括新增的水土保持措施。

## 8.2. 后续设计

本水土保持方案经行政许可后作为水土保持后续设计的依据。方案报备后实施阶段应进一步优化和完善。水土保持方案批复后，水土保持工程设计如有变更，也应按规定报批手续报水行政主管部门批准，并及时向水行政主管部门

备案。

### 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。

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）的要求，编制水土保持方案的项目，应当依法开展监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测结果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。本项目编制水土保持方案后，依法开展监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，并将监测结果公开。

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）“凡是主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 $20\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量在 $20\text{万m}^3$ 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 $200\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量在 $200\text{万m}^3$ 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务”。本项目占地面积小于 $20\text{hm}^2$ 且挖填土石方小于 $20\text{万m}^3$ ，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

（1）水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

（2）施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

（3）施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大地表的扰动。设立保护地表的警示牌，施工过程中应注意保护表土。注意施工及生活用火的安全。

（4）各类措施，从总体部署、施工设计到清表、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

（5）植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等

全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期抚育和管护工作，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

(6) 在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相应程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

### 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，本项目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。