

松垭正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目

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：四川勤律工程管理有限公司

2024 年 06 月

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	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	10
1.10 水土保持投资及效益分析结果	11
1.11 结论	11
2 项目概况	14
2.1 项目组成及工程布置	14
2.2 施工组织	18
2.3 工程占地	30
2.4 土石方平衡	30
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	33
2.6 施工进度	33
2.7 自然概况	33
3 项目水土保持评价	38
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	38
3.2 建设方案与布局水土保持评价	40
3.3 主体工程中水土保持措施界定	46
4 水土流失分析与预测	48
4.1 水土流失现状	48
4.2 水土流失影响因素分析	49
4.3 水土流失量预测	49
4.4 水土流失危害分析	52

4.5 指导意见	52
5 水土保持措施	54
5.1 防治区划分	54
5.2 措施总体布局	54
5.3 分区措施布设	56
5.4 施工要求	61
6 水土保持监测	64
6.1 监测范围与时段	64
6.2 监测内容、方法、频次	64
6.3 监测点位布设	68
6.4 实施条件和成果	68
6.4.1 监测设施设备及人员配备	68
7 水土保持投资估算及效益分析	71
7.1 投资估算	71
7.2 效益分析	79
8 水土保持管理	83
8.1 组织管理	83
8.2 后续设计	84
8.3 水土保持监测	84
8.4 水土保持监理	85
8.5 水土保持施工	86
8.6 水土保持设施验收	87

附件：

附件 1 投资备案表

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 项目总体布置图

附图 5 防治责任范围图

附图 6 监测点布置图

附图 7 分区措施布置图

附图 8 临时防护设计图（1/2）

附图 9 临时防护设计图（2/2）

附图 10 临时沉沙设计图

附图 11-25 主体平纵断面设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

松垭正兴街（一号路至五号路段）该道路为砼路面，其中一号路至三号路之间行车道宽度为 14m，三号路至实施止点之间行车道宽度为 23m，做丰谷渡桥引道时已对此段进行拉毛，除一号路至丰谷酒业之间人行道 1.25m 宽，其余均无人行道，两侧为绿化带。本段道路现状路面结构为水泥混凝土路面，道路建设年代较为久远。现状水泥砼路面主要存在板块断裂、沉陷、脱空、板角断裂、错台等病害。总体来说，道路现状病害严重，交通通行体验差，路面已经无法承载日益增加的交通需求。根据绵阳经济技术开发区综合办公室《关于做好 2023 年全区重点项目建设 and 投资工作的通知》，为了加速绵阳市经济技术开发区松垭片区的开发，打通局部交通瓶颈，完善片区路网结构，对松垭正兴街（一号路至五号路段）进行改造提升是必要的。

松垭正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目位于绵阳经开区松垭镇，为改（扩）建建设类项目。道路起点位于现状一号路交叉口，路线由西北向东南依次与裕丰路、三号路平交、终点位于现状丰谷渡桥起点处。路线设计全长 1015.852m，其中实施改造段长度为 895m，规划红线宽度 50m。城市主干路，设计速度 50km/h，路面为沥青混凝土路面，配套新建箱涵约 1419m；新建雨水管网约 1179m；新建污水管网约 1948m；改建更换路灯设施约 1270m；改建交安设施约 1270m；新建绿化设施 2817.1 平方；新建公交停靠站 2 座；改建电力通道约 2300m；改建通信通道约 2300m 等设施。建设内容包括道路工程、排水工程、景观绿化工程、照明工程、通信工程、交通工程等。

本项目占地面积 5.08hm²（50793.0m²），均为永久占地，占用原地表类型为交通运输用地。

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、投资概算工程量清单。本项目土石方挖填主要为路基、排水箱涵基槽挖填方。经统计土石方开挖总量 13.89 万 m³（表土剥离 0.40 万 m³），土石方填方总量 13.89 万 m³（表土回覆 0.40 万 m³），挖填平衡，无永久弃方。

本项目计划于 2024 年 8 月开工，于 2025 年 9 月完工，总工期 14 个月。

本项目生活办公营地采用就近租房；预制、加工场地设于路基红线范围内，本

项目机械作业带主要沿路线布设，位于红线内；临时堆土主要为排水箱涵施工基槽开挖后期回填的临时堆土，主要沿基槽带状堆放，均位于红线内。

项目总投资为 14854.99 万元，其中土建投资约 12000 万元，资金来源于自筹。

本项目无拆迁、安置。

1.1.2 项目前期工作开展情况

2023 年 10 月 10 日，建设单位通过绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局完成固定资产投资项目备案，投资备案号：川投资备【2310-510796-04-01-705820】FGQB-0174 号，项目建设符合国家当前产业政策。

2023 年 11 月，四川省绵阳川西北地质工程勘察有限责任公司完成松垭正兴街(一号路至五号路段)改造提升项目岩土工程勘察报告（详勘）。

2024 年 1 月，冠程设计咨询有限公司完成松垭正兴街(一号路至五号路段)改造提升项目施工图设计。

受建设单位绵阳经开建设集团有限公司委托，四川勤律工程管理有限公司（以下简称“我公司”）负责该项目水土保持方案报告书的编制工作。我公司在接受编制任务后，按照水土保持方案的编制程序，在认真研究相关主体设计资料基础上，组织有关人员深入现场，实地踏勘，到有关部门调查收集了项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料。针对水土保持方案的主要内容、重点，结合项目建设现状，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2024年6月初完成了《松垭正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目水土保持方案报告书》（送审稿）。根据《水利部办公厅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），2024年6月建设单位邀请了三位专家对《松垭正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术评审，我公司按专家意见经认真修改和完善，于2024年6月完成《松垭正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

绵阳市游仙区属浅丘地貌，属于北亚热带湿润季风气候区，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 3.2m/s。

建设场地范围内未见崩塌、滑坡、泥石流、断层、岩溶、地面沉降等不良地质

现象，未见河道、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物，无地质灾害。

涪江属嘉陵江右岸一级支流，发源于岷山东麓三舍驿的红星崖。自西北向东南流经平武、江油、绵阳、三台、射洪、遂宁、潼南等市县境，于合川县东津沱汇入嘉陵江。涪江干流全长 675km，流域面积 36400km²，河道平均比降 1.4‰，流域水系发达，支流众多，呈树枝状。涪江对本项目路基无影响。

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。根据现场调查，项目建设区域主要为交通运输用地，经调查，原地表车行道两侧有较大的绿化道，具备表土剥离条件，可剥离面积约 1.61hm²，平均可剥离厚度 25cm，剥离量 0.40 万 m³。

项目区植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区，林草覆盖率 39%。工程建设区植被主要为市政道路景观树种。

项目区位于绵阳经开区松垭镇，水土保持区划属西南紫色土区，以水力侵蚀为主。游仙区不涉及全国、省级水土流失重点防治区，建设场地位于城镇。建设区原状土壤侵蚀模数 300t/km²·a。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 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991 年 6 月 29 日通过；2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（四川省人大常委会，1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订）。

1.2.2 部委规章

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号）。

1.2.3 规范性文件

(1) 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)

(2) 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;

(3) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》(水保〔2019〕160 号);

(4) 《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);

(5) 《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);

(6) 《水利部办公厅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)。

1.2.4 技术规范与标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(3) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(4) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)

(5) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);

(6) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(7) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-6-2008);

(8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(9) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(10) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017);

(11) 《防洪标准》(GB/T50201-2015);

(12) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);

(13) 《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(办水保[2018] 133 号);

(14) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

1.2.5 设计文件及资料

(1) 《松垭正兴街(一号路至五号路段)改造提升项目施工图设计》;

- (2) 《游仙区统计年鉴》2023 年；
- (3) 《绵阳市游仙区水土保持规划（2015-2030 年）》；
- (4) 项目招投标文件、施工组织及监理资料等相关施工资料；
- (5) 项目区水土流失、土壤侵蚀等其他相关资料。

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）及相关规范、文件中的有关规定。设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度综合确定。项目计划于 2024 年 8 月开工建设，于 2025 年 9 月完工，总工期 14 个月，水土保持措施实施进度与主体工程进度基本一致。本项目设计水平年采用工程完工后的后一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围是指依据法律法规的规定和水土保持方案，开发建设单位或个人对生产建设行为可能造成水土流失而必须采取有效措施进行预防和治理的范围，即承担水土流失防治义务与责任的范围。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），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区、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 5.08 hm²，无临时占地，因此水土流失防治责任范围 5.08hm²，防治责任范围主要拐点坐标详见下表。

表 1.4-1 防治责任范围主要拐点坐标

组成	经度	纬度
1	104°50'21.3201"	31°22'03.1247"
2	104°50'22.6898"	31°22'02.0666"
3	104°50'07.4870"	31°21'50.7140"
4	104°50'09.1461"	31°21'49.8531"
5	104°49'48.7732"	31°21'34.1223"
6	104°49'50.0849"	31°21'33.0311"

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区位于绵阳市游仙区松垭镇，不属于省、市、县级水土流失重点防治区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目区属西南紫色土区，项目位于城镇，故执行西南紫色土区一级标准。

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。

项目所在地不在省市级水土流失重点治理区，但位于城市，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，确定本工程水土保持防治指标如下：

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

（2）土壤流失控制比：工程区属于微度侵蚀区，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。项目位于城镇渣土防护率提高 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，在工程在建或完建后具备绿化条件的，采取植树种植草等植物措施。林草植被恢复率取值 97%。

（6）林草覆盖率：本项目位于城镇，林草植被增加 2 个百分点，使林草覆盖率达到 25%。

表 1.5-1 本项目采用的水土流失防治目标计算表

指标	标准规定		修正		目标值	
	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
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		+2	×	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目建设符合国家产业政策要求，符合绵阳经开区总体规划，项目选址唯一；主体工程选址过程中兼顾了水土保持要求，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及周边水域的植物保护带、县级以上人民政府确定的基本农田保护区、水土保持重点试验区、监测站、观测场等水土保持专项设施；不涉及生态脆弱区、地质灾害易发区等容易引起严重水土流失的区域；不涉及国家重要江、河、湖泊的水功能一级区和饮用水源地。项目区域构造稳定性基本满足建设条件，区内不存在大规模的泥石流、危岩及崩塌等不良地质现象。项目不涉及各级水土流失重点治理区。

综上，从水土保持角度分析，本项目选址不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价

本项目场地相对平坦，无高挖深填段，平面设计在满足建设单位需求的同时，也结合了区域总体规划，符合相关要求。另外，本项目的竖向布置结合周边规划地块及道路控制标高，形成了较为优化的竖向布置，在满足区域规划要求、保证排水去向的同时也尽量减小了土石方挖填工程量，符合水土保持要求。

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。防洪标准符合水土保持要求，项目建设方案可行。

2、工程占地评价

项目建设区为城镇建设范围，不占用"三区三线"划定的永久基本农田。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；临时占地方面，本项目施工作业带、临时堆土主要布置于道路红线内，施工办公生活营地就近租房，施工材料主要布置与红线内。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。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、土石方平衡评价

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，土石方调配基本合理，项目土石平衡满足水土保持要求。

4、取土（石、料）场设置评价

本项目不设置取土（石、料）场。

5、弃土（石、渣）场设置评价

本项目无弃土场。

6、施工方法（工艺）评价

主体工程主要采用机械配合人工施工，扰动持续时间相对短，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。

7、主体设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计的表土剥离、表土回覆、土地整治、雨水管、乔灌木绿化等措施起到了一定的水土保持作用，水土保持措施数量基本满足后期区域水土保持防治需求。施工期间的临时防护考虑不足，方案补充完善施工期间的临时排水、沉沙、拦挡和遮盖措施。

综上所述，本项目项目建设可行。

1.7 水土流失预测结果

在预测时段内，工程建设可能产生的土壤流失总量约为 188.54t，其中背景流失量为 17.80t，新增水土流失量为 170.71t，新增水土流失量占水土流失总量的 90.54%。施工期是项目建设过程中产生水土流失最为严重的时期，主要通过加强施工期的管

理和预防措施。道路工程区是本项目水土流失防治和监测的重点区域。

施工过程中可能造成水土流失危害为，淤积沟道，影响周边企业及居民生活生产。

工程在投入营运后水土流失将逐步稳定，水土流失将得到有效控制，用地内的水土流失可控制在微度水平（土壤侵蚀模数 $<500\text{t/K m}^2\cdot\text{a}$ ）。

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，共计 2 个一级分区。

1.8.1 道路工程区

1、防治措施实施时序及布置

施工前对道路拓宽区域的原绿化带进行表土剥离，剥离的表土就近集中堆放在绿化工程区内，并采用土袋拦挡，施工期间路基、管涵基槽开挖外侧布设临时土质排水沟，拐角或末端布设土质沉砂池，后期铺设Ⅱ级钢筋砼管 d300-d1500 雨水管网，收集附近雨水。

2、防治措施工程量

（1）工程措施

①表土剥离

表土剥离面积 1.61hm^2 ，剥离厚度 25cm，剥离量 4000m^3 （主设）。

②雨水管

Ⅱ级钢筋砼管 d300-d1500，长 1179m（主设）。

（2）临时措施

①土质排水沟

临时排水沟采用底宽 0.6m，深 0.6m，坡比 1:1 的土质排水沟即可满足施工期间排水需求，共需布设土质排水沟 2032m（方案新增）。

②土质沉沙池

施工时在各段排水沟末端新增临时沉沙池，共计 2 个，沉沙池尺寸为 3.0m（长）×2.5m（宽）×1.5m（深）（方案新增）。

③密目网遮盖：遮盖面积 15000m²，可重复利用（方案新增）。

④袋装土拦挡：堆土坡脚布设土袋拦挡，土料利于剥离的表土，单排堆砌，高度 0.5m，宽度 0.5m，长度共计 2480m（新增）。

1.8.2 绿化工程区

1、防治措施实施时序及布置

施工期间在本区域堆存的表土采取密目网遮盖，堆土坡脚采用袋装土拦挡，并设置土质排水沟，在排水沟末端布设土质沉砂池，后期进行表土回覆、土地整治，乔灌木绿化。

2、防治措施工程量

（1）工程措施

①回覆表土：4000m³（主设）。

②土地整治：2.02hm²（主设）。

（2）绿化措施

乔灌木 2.02hm²（主设）。

（3）临时措施

①袋装土拦挡：堆土坡脚布设土袋拦挡，土料利于剥离的表土，单排堆砌，高度 0.5m，宽度 0.5m，长度共计 620m（新增）。

②密目网遮盖：10000m²，可重复利用（新增）。

③土质排水沟

临时排水沟采用底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 1:1 的土质排水沟即可满足施工期间排水需求，共需布设土质排水沟 206m（方案新增）。

④土质沉沙池

施工时在土质排水沟末端新增临时沉沙池，共计 2 个，沉沙池尺寸为 2.0m（长）×1.0m（宽）×1.0m（深）（方案新增）。

1.9 水土保持监测方案

监测时段定为 2024 年 8 月-2026 年 12 月，共 29 个月，主要采用调查监测与定位监测相结合的方式。监测内容主要包括水土流失影响因素、扰动土地、水土流失状况、水土流失防治成效和水土流失危害等。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《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 5.08hm²。

根据《水土保持监测技术规程》，结合工程布置及实际。本方案拟布设 4 个水土保持监测点位，道路工程区工程措施、水土流失监测点位各布设 1 个，绿化工程区水土流失监测点位、植物措施各布设 1 个。

本项目水土保持监测重点区域为道路工程区。

1.10 水土保持投资及效益分析结果

本项目水保工程总投资为 379.37 万元，其中工程措施 70.39 万元，植物措施 202.00 万元，临时措施 37.68 万元，独立费用 52.75 万元（水土保持监测费 12.00 万元），水土保持补偿费 6.60 万元（66030.90 元）。主体工程设计中已有水土保持措施投资为 272.39 万元，水土保持新增投资 106.98 万元。

各项水土保持措施实施后，治理水土流失面积 5.07hm²，减少水土流失量 9.89t/a，植被恢复 2.01hm²，至设计水平年防治目标达到值为：水土流失总治理度 99.80%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 95%，表土保护率 98%，林草植被恢复率 99.50%，林草覆盖率 39.57%，均达到或超过方案确定的水土流失防治目标值。

1.11 结论

（一）结论

本项目属于改建建设类项目，项目建设符合国家相关产业政策的要求，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。

主体已设计的各项水保措施基本形成了较为完善的水土流失防治措施体系，具

有较好的保水固土效益、生态效益和社会效益，防治了工程建设造成的人为水土流失，有效控制了因项目建设引发的新增水土流失。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。

（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，落实水土保持各项措施。

（4）实施阶段应结合周边项目建设情况，尽可能将堤防工程产生的余方进行综合利用，减少永久弃渣。

（5）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。

（6）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。同时将水土保持监理工作纳入到主体工程建设监理中。

（7）在工程检查验收文件中明确水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

（8）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。

（9）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。

（10）按水土保持法律法规要求，积极缴纳水土保持补偿费。

水土保持方案特性表

项目名称		松坪正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省	四川省	涉及地市或个数	绵阳市	涉及区（县）	游仙区	
项目规模	路线设计全1015.852m，红线宽度50m。	工程总投资（万元）	14854.99	土建投资（万元）	12000	
动工时间	2024 年 8 月	完工时间	2025 年 9 月	设计水平年	2026 年	
工程占地（hm ² ）	5.08	永久占地（hm ² ）	5.08	临时占地（hm ² ）	0	
土石方量（万 m ³ ）		挖方	填方	借方（外购）	弃方	
		13.89	13.89	0		
重点防治区名称		/				
地貌类型	浅丘		水土保持区划		西南紫色土区	
土壤侵蚀类型	水蚀		土壤侵蚀强度		微度	
防治责任范围面积	5.08		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		500	
土壤流失预测总量(t)	188.54		新增水土流失量(t)		170.71	
水土流失防治标准执行等级		一级标准				
防治目标	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比	1	
	渣土挡护率（%）		93	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）	25	
防治措施及工程量	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施	
	道路工程区	主体：表土剥离 0.40 万 m ³ ，雨水管网 1179m		/	新增：土质排水沟 2032m，土质沉砂池 2 个，密目网 20000m ² ，土袋拦挡 2480m。	
	绿化工程区	主体：表土回覆 0.40 万 m ³ 土地整治 2.02hm ² 。		主体：乔灌木 2.02hm ²	新增：土袋拦挡 620m，密目网 10000m ² ，土质排水沟 206m，土质沉砂池 2 个。	
	投资(万元)	70.39		202	37.68	
水土保持总投资(万元)		379.37		独立费（万元）	52.75	
监理费(万元)	/	监测措施费(万元)		12	补偿费(元)	66030.9
方案编制单位	四川勤律工程管理有限公司		建设单位		绵阳经开建设集团有限公司	
法定代表人及电话	赵 亮/15228751022		法定代表人及电话		王大林	
地址	绵阳市临园路中段 99 号中大财富广场		地址		绵阳市经开区经开区三江大道	
联系人及电话	吴红君/15281105527		联系人及电话		何伟 18781163338	
邮箱			邮箱			

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 $103^{\circ}45'-105^{\circ}43'$ ，北纬 $30^{\circ}42'-33^{\circ}03'$ 。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^2 ，辖 5 县 3 区，距四川省省会成都 90km 。

松垭正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目位于绵阳市经开区松垭镇，道路改造起点位于现状一号路交叉口，路线由西北向东南依次与裕丰路、三号路平交、终点位于现状丰谷渡桥起点处。项目中心坐标 $104^{\circ}50'08.4516''$ ， $31^{\circ}21'50.6132''$ 。



图 2.1-1 项目区域位置示意图

2.1.2 工程概况

工程名称：松垭正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

建设地点：绵阳经开区松垭镇

所属流域：长江流域

建设性质：改（扩）建

建设内容及规模：路线设计全长 1015.852m，其中实施改造段长度为 895m，规划红线宽度 50m。城市主干路，设计速度 50km/h，路面为沥青混凝土路面，配套新建箱涵约 1419m；新建雨水管网约 1179m；新建污水管网约 1948m；改建更换路灯设施约 1270m；改建交安设施约 1270m；新建绿化设施 2817.1 平方；新建公交停靠站 2 座；改建电力通道约 2300m；改建通信通道约 2300m 等设施。建设内容包括道路工程、排水工程、景观绿化工程、照明工程、通信工程、交通工程等。

建设工期：本项目计划于 2024 年 8 月开工，于 2025 年 9 月完工，总工期 14 个月。

工程投资：项目总投资为 14854.99 万元，其中土建投资约 12000 万元，资金来源于业主自筹。

表 2.1-1 主要经济技术指标表

项目	技术标准	采用标准
道路等级	城市主干路	城市主干路
道路红线宽度	50m	30m
设计速度（km/h）	40-60	50
不设超高最小圆曲线半径（m）	400	-
设超高一般最小圆曲线半径（m）	300	-
设超高极限最小圆曲线半径（m）	150	-
不设缓和曲线的最小圆曲线半径	700	-
缓和曲线最小长度（m）	45	-
圆曲线最小长度值（m）	130	-
纵向坡度最大值（%）	5.5	0.332
纵向坡度最小值（%）	0.3	0.21
停车视距（m）	60	60
凸型竖曲线极限最小半径（m）	900	-
凸型竖曲线一般最小半径（m）	1350	22000
凹型竖曲线极限最小半径（m）	700	-
凹型竖曲线一般最小半径（m）	1050	7200

竖曲线最小长度一般值 (m)	100	103.328
竖曲线最小长度极限值 (m)	40	67.936
纵坡坡段最小长度 (m)	130	130

道路现状：该道路为砼路面，其中一号路至三号路之间行车道宽度为 14m，三号路至实施止点之间行车道宽度为 23m，做丰谷渡桥引道时已对此段进行拉毛。除一号路至丰谷酒业之间人行道 1.25m 宽，其余均无人行道，两侧为绿化带。

车行道：本段道路现状路面结构为水泥混凝土路面，道路建设年代较为久远。现状水泥砼路面主要存在板块断裂、沉陷、脱空、板角断裂、错台等病害。总体来说，道路现状病害严重，交通通行体验差，路面已经无法承载日益增加的交通需求。

人行道、路缘石、树池边框：一号路至丰谷酒业之间人行道为透水砖、无路缘石及树池等。

绿化：部分路段绿化带养护较好，部分路段无绿化带。

雨水系统分管道与渠道两部分，其中道路排水现状为 DN1800 雨水管，沿道路由北至南最终排入涪江。路侧渠道为现状白鹤桥支渠，现状规模为 2000mm*1000mm。

路灯照明：沿线道路无路灯。

交安设施：设计道路现状交通设施极不完善，全线除与一号路、裕丰路交叉口设置有信号灯外。其余位置均无任何交通标志牌，水泥路段无标线。



图 2.1-2 道路照片

2.1.3 总体布局

2.1.3.1 平面布局

1、平面布置

松垭正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目位于绵阳市经开区松垭镇，道路改造起点位于现状一号路交叉口，路线由西北向东南依次与裕丰路、三号路平交、终点位于现状丰谷渡桥起点处。道路设计全长 1015.852 米，实施改造段长度为 895 米，凸型竖曲线最小半径 22000m，凹型竖曲线最小半径 7200m。规划红线宽度 50m，机非道总宽度 23m，人行道总宽 7m，绿化带总宽 20m。本项目雨水由东向西排放，转输部分上游雨水、合并上游白鹤桥支渠，沿途收集道路两侧雨水，穿过五号路，排入涪江中。新建雨水排水箱涵 1419m，箱涵尺寸为 3m×3m~4.5m×3m，K0+000-K0+827 段雨水箱涵位于车行道下，K0+827-K0+948 段雨水箱涵位于人行道以外空地，其余段雨水箱涵主要位于人行道内。本项目污水 K0+000~K0+530 段道路标准段污水管道位于车行道内，距离道路中心线北侧 9.5m 处，污水自东向西顺坡排放，设计主干管管径为 dn800，设计坡度为 0.2%；K0+530~K0+779 段道路标准段污水管道位于车行道内，距离道路中心线北侧 9.5m 处，污水自东向西顺坡排放，设计主干管管径为 dn1000，设计坡度为 0.2%；K0+779~K1+094 段道路标准段污水管道位于人行道内，距离道路中心线北侧 18m 处，污水自东向西顺坡排放，设计主干管管径为 dn1000，设计坡度为 0.2%，污水接入原辅道污水管网中。

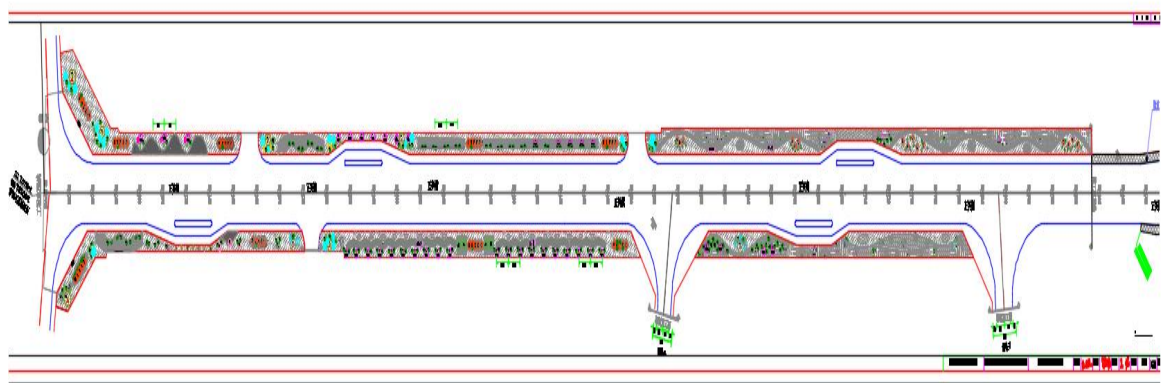
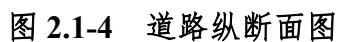


图 2.1-3 道路平面布设图

道路全线共设 3 个变坡点，全线最大纵坡 0.332%，最小纵坡 0.21%，最小纵坡长度 130m。道路在与现状道路、厂区出入口顺接。设计路面高于现状路面 0.36-0.9m，本项目最大挖深高度为 0.22 米，最大填方深度为 0.891 米。



本项目为改（扩）建公路工程类项目，建设内容包括道路工程、排水工程、景观绿化工程、其他附属设施等。本项目具体组成详见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目组成表

2.1.4.1 道路工程

18

道路红线宽度为 50m，根据《绵阳经济技术开发区住房和城乡建设局关于松坪二环路辅道（中医健康城段）、正兴街(一号路至五号路段)项目前期工作的复函》，道路断面采用飞云渡桥引道改造，即道路宽度为 30m，双向四车道+非机动车道，机非总宽度 23m，人行道宽度 3.5m。

本段道路标准横断面布置形式：

$30\text{m}=3.5\text{m}$ （人行道）+ 3.75m （非机动车道）+ $3.75\text{m}\times 2$ （机动车道）+ 0.5m + $3.75\text{m}\times 2$ （机动车道）+ 3.75m （非机动车道）+ 3.5m （人行道）；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%横坡坡向机动车道。

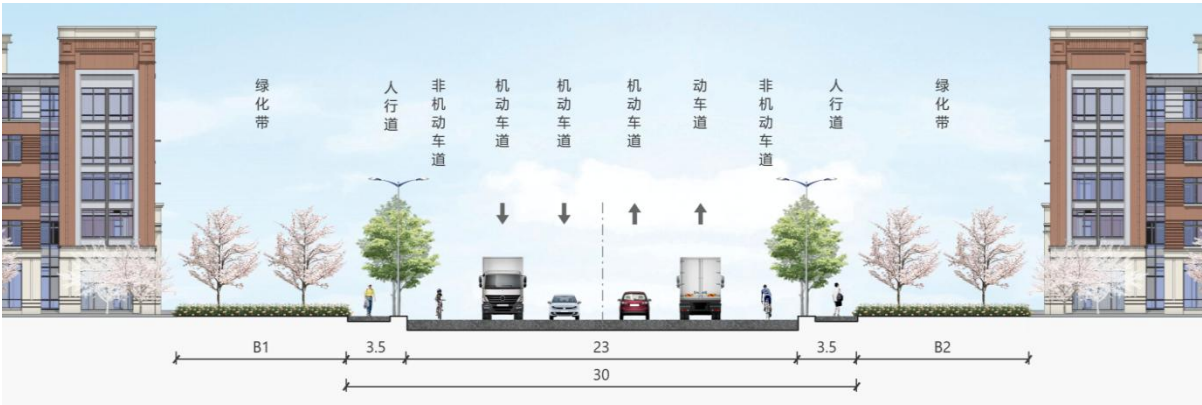


图 2.1-5 道路标准断面图

2、路基

（1）一般路基

本次设计道路填挖方高度均较低，填方边坡及挖方边坡坡率均采用 1:1.5。填方路基地面坡度陡于 5%时，地面呈台阶开挖，台阶宽度不小于 2m，高宽比不大于 1:2。

（2）特殊地基处理

本项目路基主要为现状道路路基、拓宽路基，局部软弱路基结合地勘报告需清除素填土，采用换填砂砾石处置，避免道路建成后在后期使用过程中在新旧路基结合处产生开裂、不均匀沉降等现象。

（3）路基防护

本次设计道路边坡高度均较低，局部道路两侧的绿化带高于原路面，道路拓宽后，因此对绿化带进行景观造型与道路顺接处置。

3、路面

（1）车行道路面结构组成如下：

上面层： 4cm 细粒式 SBS 改性沥青玛蹄脂混合料 SMA-13

中面层： 6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C

下面层： 6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C

基 层： 25cm 5%水泥稳定级配碎石

底基层： 25cm 4%水泥稳定级配碎石

垫 层： 20cm 级配碎石

土基回弹模量 $E_o \geq 40\text{MPa}$

总厚度： 86cm

车行道水稳层水泥含重为暂定值，最终以实验为准，但不得大于 6%，上面层沥青混凝土粗集料采用玄武岩。

(2) 人行道路面结构组成如下：

3cm C25 灰色透水水泥混凝土面层

12cm C25 素色透水水泥混凝土

20cm 级配碎石垫层

素土夯实（压实度 $\geq 90\%$ ）

总厚度： 35cm

透水混凝土基层抗压强度(28d)等级不小于 25MPa，弯拉强度（28d）不小于 3.5MPa；透水系数（15℃）应不小于 0.5mm/s。C25 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，人行道宽度为 3.5m，因此，不设置纵缝，横向缩缝按 4.0m 间距设置，每 30m 设置一道胀缝。

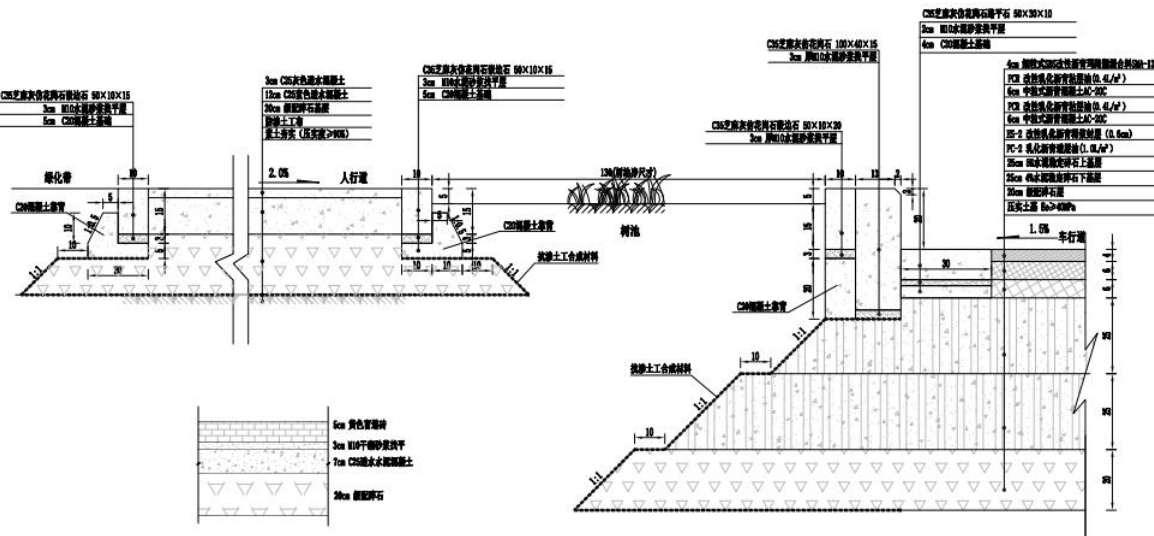


图 2.1-6 道路结构图

2.1.4.2 排水工程

本工程排水体制采用雨、污水分流制，雨、污水管网分别自成体系。

根据管探资料，全线现状雨水管道埋深在 3m~3.5m 范围，管径为 1600，管材为钢筋混凝土管，管道布设于道路右侧车行道内；污水管道埋深在 4m~5.5m，管径为 600~1000，管材为钢筋混凝土管，部分管道布设于道路左侧车行道内，部分管道布设于左侧辅道人行道内，在三号道路与丰谷渡桥之间存在雨污混流情况。路侧排水渠为白鹤桥支渠，现状规模为 2000mm*1000mm。

本次设计对该道路进行雨污管道改造，废除 K0+000~K0+895 段原有雨水系统，保留丰谷渡桥及引道段原 dn1600 圆管涵以便此处连接雨水口排水；单侧新建雨水箱涵将雨水排入涪江。

桩号 K0+000-K0+045 段雨水自西向东顺坡排放，新建雨水箱涵 2m×2m，设计坡度为 1%，与渠道箱涵 2m×2m 平行；桩号 K0+045-K0+513 段雨水自西向东顺坡排放，新建雨水箱涵 3m×3m，设计坡度为 0.2%；桩号 K0+513-K0+827 段雨水自西向东顺坡排放，新建雨水箱涵 4m×3m，设计坡度为 0.15%；桩号 K0+827-K1+286 段雨水自西向东顺坡排放，新建雨水箱涵 4.5m×3m，设计坡度为 0.15%；其中 K0+000-K0+827 段雨水箱涵位于车行道下，其余段雨水箱涵主要位于人行道内。箱涵顶板埋深 2-3m，基槽开挖深度为 5~6m。

雨污水管采用 II 级钢筋混凝土承插管，雨水管尺寸 DN300-DN1500，污水管尺寸 DN400，管道埋深 2-4m，坡度为 0.0025-0.0055。

(1) 采用标准：

根据《室外排水设计标准》GB 50014-2021 雨水的设计降雨重现期是根据汇水地区性质、地形特点和气候特征等因素确定的，大城市中心城区设计重现期为 2-5 年。本项目为绵阳市经开区市政道路，暴雨强度设计重现期取 3 年。内涝防治设计重现期是根据城镇类型、积水影响程度和内河水位变化等因素，经技术经济比较后确定的，本项目内涝防治设计重现期取 30 年。

(2) 结构：

设计荷载：参考城市-A 级。安全等级：二级。设计使用年限：50 年。抗震烈度：七度，地震动峰值加速度 0.1g,设计地震分组第二组。

箱涵采用单孔，均采用 C35 钢筋混凝土现浇，仓内腋脚为 25cm×25cm，涵底下

设 10cm 厚 C20 混凝土整平层,基础采用 20cm 砂砾石垫层。伸缩缝每 5 米设置一道,贯穿整个断面,缝宽 2cm,缝内用聚苯乙烯硬质泡沫板填塞,并设置橡胶止水带。

主体截面尺寸为 B×H=2m×2m,箱涵顶板、底板厚 30cm,侧墙厚 28cm;主体截面尺寸为 B×H=3m×3m,箱涵顶板、底板厚 35cm,侧墙厚 30cm;主体截面尺寸为 B×H=4m×3m,箱涵顶板、底板厚 40cm,侧墙厚 35cm;主体截面尺寸为 B×H=4.5m×3m,箱涵顶板、底板厚 45cm,侧墙厚 40cm。箱涵总长为 1419m,开挖深度超过 3m,约 45m,开挖深度超过 5m,约 1300m。

表 2.1-3 本项目排水工程一览表

序号	系统	名称	规格	单位	数量
1	雨水	II 级钢筋混凝土管	D800	m	354
2		II 级钢筋混凝土管	D1000	m	5
3		II 级钢筋混凝土管	D1500	m	33
4		II 级钢筋混凝土管	D300	m	682
5		II 级钢筋混凝土管	D400	m	105
6		箱涵	2000×2000	m	80
7		箱涵	3000×3000	m	469
8		箱涵	4000×3000	m	318
9		箱涵	4500×3000	m	552
10	污水	II 级钢筋混凝土管	D400	m	306
11		II 级钢筋混凝土管	D500	m	11
12		II 级钢筋混凝土管	D600	m	466
13		II 级钢筋混凝土管	D800	m	535
14		II 级钢筋混凝土管	D1000	m	599
15		III级钢筋混凝土管	D1000	m	31

K0+045~K0+277段道路右侧箱涵（左侧）基坑放坡开挖横断面图
(最不利断面K0+118 比例1:100)

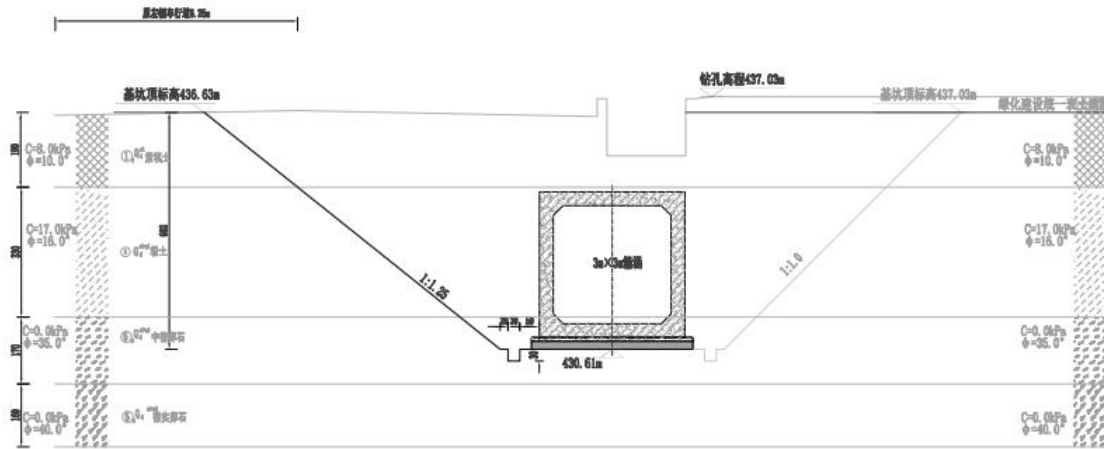


图 2.1-7 3.0×3.0m 准断面图

K0+277~K1+015段道路右侧箱涵（左侧）基坑放坡开挖横断面图
(最不利断面K0+668 比例1:100)

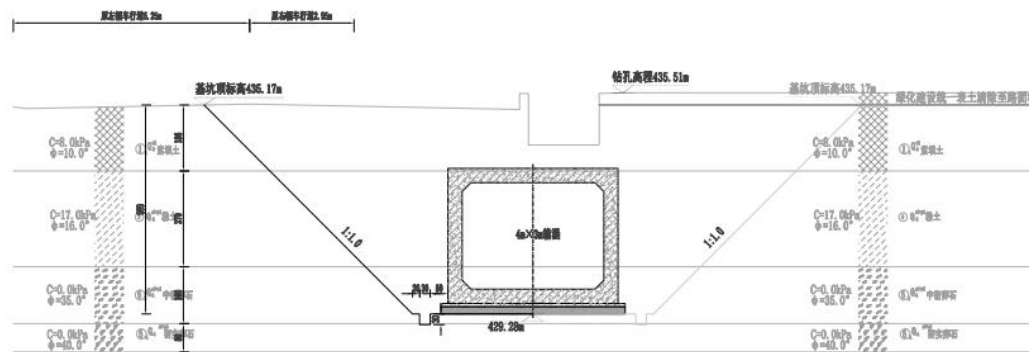


图 2.1-8 4.0×3.0m 断面图

2.1.4.3 景观绿化

对道路两侧绿化带改造提升，乔灌木绿化 2.02hm²。行道树绿化，1.5m×1.5m，树池中心间距为 5m，树种采用香樟。两侧绿化带景观造型乔木选择栽植桂花、晚樱、朴树、银杏等，胸径≥8cm，冠幅 150-400cm，高度 200-500cm；灌木选择红叶继木、月季、杜鹃、女贞等；以及种植麦冬、铺设草坪等。

表 2.1-4 景观绿化植物一览表

图例	苗木名称	单位	规格 (厘米)			数量	备注
			胸径 (地径)	冠幅 (蓬径)	植株高度		
	桂花	株	12	200-250	300-350	35	全冠, 形佳分支点达到1.5m以上
	日本晚樱	株	10	250-300	450-500	8	全冠, 形佳分支点达到1.5m以上
	紫薇	株	10	80-120	250-300	19	全冠, 形佳
	红梅	株	8	200-250	300	60	全冠, 形佳分支点达到1.5m以上
	朴树 (丛生)	株	15	250-300	450-500	3	全冠, 形佳分支点达到1.5m以上
	桂花A	株	12	300-350	350-400	19	全冠, 形佳分支点达到1.5m以上
	桂花B	株	10	250-300	300-350	12	全冠, 形佳
	风铃木	株	8-10	200-250	300-350	63	自然冠, 树形饱满, 不偏冠
	红枫	株	10	150-200	200-250	9	全冠, 形佳
	银杏	株	20	350-400	550-600	7	全冠 精品假植苗
	红继木	m²		20	40-50	1718	35株/m² 栽植密不露土
	大叶黄杨	m²			60-70	671	50株/m² 栽植密不露土
	麦冬	m²				183	180株/m² 栽植密不露土
	丰花月季	m²		20	30-40	83	30株/m² 栽植密不露土
	西洋杜鹃	m²			20-30	319	45株/m² 栽植密不露土
	木春菊	m²		10-15	20-25	149	64株/m² 栽植密不露土
	海桐球	株		100	100-150	222	全冠, 形佳
	树状月季	株	5		60-70	129	全冠, 形佳
	茶梅球	株		100	100-150	90	全冠, 形佳
	金叶女贞	株		25	40	4	全冠, 形佳
	混播草皮	m²				9081	栽植密不露土
	麦冬	m²		15	30	2711	30株/m² 栽植密不露土

2.1.4.4 附属设施

交通组织以尽量满足区域交通和对干线交通干扰尽量减少的原则进行设计, 城市主干路交通优先, 次干路次之, 支路交通停车让行。在与本项目路线相交道路等级及速度相同的道路其交叉口按实际情况设置信号灯或预埋管线。交通组织以尽量满足区域交通和对干线交通干扰尽量减少的原则进行设计, 城市主干路交通优先, 次干路次之, 支路交通停车让行。在与本项目路线相交道路等级及速度相同的道路其交叉口按实际情况设置信号灯或预埋管线。本次设计正新街范围内共 3 个交叉口, 交通渠化采用方式如下:

- (1) 车行道上同向车流采用交通标线分隔; 异向车流采用交通标线及隔离护栏分隔;
- (2) 与本工程范围道路相交道路均采用交通标线或隔离护栏分离;
- (3) 本工程范围内道路采用交通标线和交通标志控制。

本工程用电负荷主要为道路照明设备、交通信号设备、景观照明设备等, 负荷等级为三级。本工程道路照明新建一台 380V 照明配电箱, 设置于道路起点交叉口

处，为本道路照明提供电源。照明配电箱的外部电源由就近市政电源引接。根据根据道路设计横断面及道路区位情况，结合本项目规划方案的相关内容，本次道路设计照明选用单臂路灯，功能性灯具安装高度为 8m。本工程照明管线采用沿人行道下直埋敷设，电缆保护管采用 PE 管，管线埋深不低于 0.5m。照明管线在机动车道下敷设时采用穿热镀锌钢管保护，管线埋深不低于 0.8m。照明光源采用高光效的 LED 灯。

2.2 施工组织

2.2.1 组织机构

1、施工组织管理

本项目成立项目工程建设指挥部，负责施工组织管理工作，通过招标选择具有相应资质和能力的监理单位，对施工计划、机械设备、施工技术、工程质量、资金安排、材料选购、施工验收及工程决算等进行统一管理，地方政府参与领导及管理，发挥其优势与积极性。成立专职的监理机构全面负责工程建设监理，实行监理工程师负责制，监理工程师严格按照合同文件行使质量、进度、费用三大监控职责，对工程施工进行全过程的监督和管理，以达到强化质量管理、控制工程造价、提高投资效益和施工水平的目的，确保工程质量和工期。

2、施工组织安排

本项目采用公开招标的方式组织施工力量进场施工，通过招标选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施。根据国内道路建设管理经验，综合考虑施工工期和施工单位施能力来安排土建施工等承包商。

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

项目位于经开区松坪镇，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或沟道。

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 1 台 300KW（400V/220V）柴油发电机组作自备应急电源。

④施工供气

该项目建设无需供气。

⑤施工通讯

项目区中国联通、中国移动和中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好。

（3）施工用材

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

2.2.3 施工布置

（1）生活区

本项目生活营地采用就近租房。

（2）生产区

本项目预制、加工厂布设于路基红线范围内，位于 K0+895 段，占地约 400m²。

（3）施工便道

项目周边有多条市政道路，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，施工期间在项目区外围设置了临时施工围挡，在项目施工期间布设出入口，项目施工期场内交通通过场内道路解决。

（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) 作业带、临时堆土场

本项目机械作业带主要沿路线布设 K0+000~K0+895，宽 2.5m，临时堆土主要为道路排水箱涵施工带状布设基槽开挖后期回填的临时堆土，总堆放量约 11.0 万方，堆高约 3.5m，堆放宽度 34m，本项目道路红线宽度 50m，红线内满足堆放需求。

表 2.2-1 表土临时堆存特性表

工程区域	位置	最大堆高 (m)	堆放量 (m ³)	坡比	占地面积 (hm ²)	场地类型
表土临时堆存场	K0+000~K0+895	3.5	11.0	1:2	3.77	平地

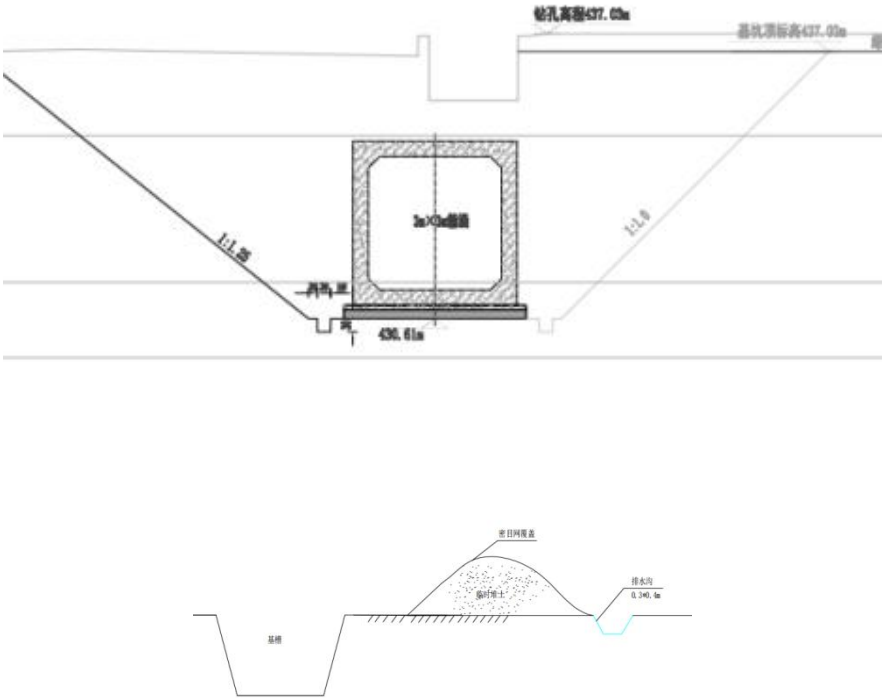


图 2.2-1 施工典型断面示意图

(6) 弃土场

本项目开挖土石方主要用于路基和箱涵回填利用，无弃方，无弃土场。

2.2.4 施工工艺

根据《施工组织设计》，并查阅施工单位、监理单位相关施工资料，本项目主要施工工艺如下：

1、既有混凝土路面

利用机械将既有混凝土路面进行破碎，破碎后作为拓宽路基垫层。

2、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，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或堆放点堆放，机械化程度较高的专业队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业。填方工程则以装载机械或推土机配以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压密实，作业中应根据具体情况，注意调整各种机械的配套，避免发生窝工现象。

a、路基开挖：路基开挖施工，除需要考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。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。开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。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：填筑路基以机械压实为主，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。

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

3、路面施工

本项目采用舒适性好的沥青混凝土路面，底基层、基层均应以机械拌和，摊铺机分层摊铺，压路机压实，原有混凝土路面采用机械破碎作为垫层。各面层采用洒布机喷洒透(粘)层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青砼混合料，压路机碾压密实成型，混合料由所设置的拌和场提供。加强各工序间的合理配合，路基施工至路床顶面标高并经检验合格后，应尽快摊铺路面各结构层，避免路床未经隔水处理，长期暴露汇集雨水下渗软化路基，降低路床强度，造成通车后路面破坏。

3、排水箱涵基槽施工工艺

箱涵施工工艺安排：基坑开挖→施工放样→基底垫层施工→放样→地板钢筋绑扎→地板模板支设→底板砼浇筑→侧墙钢筋绑扎→墙身模板支设→顶板模板支设→顶板钢筋绑扎→墙身、顶板砼浇筑→砼养护→模板拆除→防水处理、沉降缝处理。排水箱涵施工采用分段施工，开挖的土石方就近堆存在基槽两侧，后期回填利用。

土方开挖主要包括土石方槽挖、清基、建筑物基础开挖等所有的土石方开挖工程，采用人工与机械相结合的方法进行清除。开挖土石料满足箱涵填筑要求的堆放在基槽一侧，后期直接用于填筑料，或运往路基填筑利用。

土方开挖必须严格按设计和施工规范要求进行开挖，开挖采用 1m³反铲挖掘机进行开挖，开挖自上向下，在一个工作面内由一端向另一端进行，开挖边坡一次形成，开挖后的土方利用 5T 自卸汽车运到填筑点进行回填。对局部小方量土方开挖采用人工进行开挖。

土方填筑待箱涵强度满足要求后在回填。填筑一律分层平铺倒土，水平分层由低处开始逐层填筑，不得顺坡铺填。铺土方向沿轴线延伸，分段作业面最小长度不小于 100m。作业面分层统一铺土、统一碾压。

4、绿化施工

树木栽植主要技术要求：

a、根据设计标高，翻整土地，加填土方，翻土深度在 30CM，并清除杂物，平整后的场地不得有低洼积水处。

b、栽植地宜选择肥沃、疏松、透气、排水良好的栽培土。PH 值控制在 6.5~7.5 之间，对喜酸性的树木 PH 值控制在 5~6.5 之间。

c、土球增大 20%，增加直径 100 的通气管，土球外侧可用网格布包裹，保持假植状态，假植状态不宜过长。

d、树木质量、详见下表

表 2.2-2 树木栽植要求表

项目	栽植要求
乔木	主干不应有明显弯曲、细长多干，树叶茂密、层次清晰、冠形匀称。
灌木	植株姿态自然优美，丛生灌木分枝不小于 5 根，且生长均匀无病虫害，树龄一般以三年生左右为宜。
藤本	枝干已具有攀援性，根系发达，枝叶茂密，无病虫害，树龄一般以二至三年生为宜。

草本	株形丰满，同一种类要高矮一致，茎叶健壮，无损坏，无病虫害。
----	-------------------------------

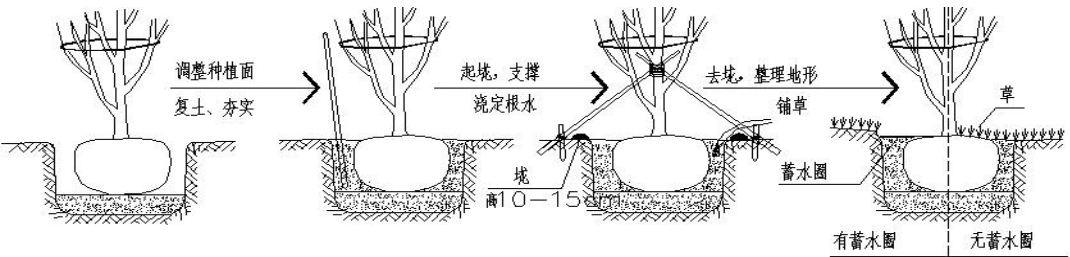
绿化工程安排在主体工程基本完工后实施。根据主体工程设计方案，本工程绿化区域主要为道路、建筑物周边等绿化区域。项目景观绿化工作主要分为：园林造景、覆土、种植、养护。施工工序包括绿化场地平整清楚→种植土下基肥→定位放线→挖穴→种植→修剪整形。

a、平整场地

按设计要求构筑地形，通过深耕、去杂、土地改良、回填达到设计要求的标高。

b、栽植

种植乔木时，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，同时尽量使乔木种植后的阴阳面与乔木本身的阴阳面保持吻合，以利植物尽快恢复生长。地下水位高的区域尽量选择耐水湿树种配置，如有特殊需要选择了不耐湿的浅根树种，施工中可以采取如下措施保证苗木健康生长：种植穴比一般情况下挖深些，且保证种植穴底部高度一定要在水位线之上；穴底垫一层厚度>5cm 的透水材料（如：炭渣、粗砂粒等）；透水层上再填一层厚度 8-20cm 间的壤土；其上再按一般栽植方法栽种。树木可略栽高些，高出地面根茎部位进行壅土，抬高种植点。施工步骤为：植穴→调整种植面、覆土夯实→起坑、支撑、浇定根水→去坑、整理地形→铺草→蓄水圈。树木可略栽高些，高出地面根茎部位进行壅土，抬高种植点。施工步骤为：植穴→调整种植面、覆土夯实→起坑、支撑、浇定根水→去坑、整理地形→铺草→蓄水圈。



2.3 工程占地

本项目占地面积 5.08hm²（50793.0m²），均为永久占地，占用原地表类型为交通运输用地。道路工程占地主要为机动车、非机动车道及人行道占地，绿化主要为行道树及两侧绿化带占地，重叠区域不重复计算。

表 2.3-1 工程占地类型及面积统计表

组成	占地属性	单位	占地类型
----	------	----	------

			交通运输用地	小计
道路工程	永久	hm ²	3.06	3.06
绿化工程	永久	hm ²	2.02	2.02
合计			5.08	5.08

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

(1) 可剥离表土量分析

项目建设区域主要为交通运输用地，经调查，原地表车行道两侧道路拓宽区域有较大的绿化道，具备表土剥离条件，可剥离面积约 1.61hm²，平均可剥离厚度 25cm，剥离量 0.40 万 m³。项目建设过程中应按照应剥尽剥的原则进行了剥离，后期绿化覆土利用。剥离的表土主要堆存在道路一侧的堆土区域，表土与其他土石方分类堆放。

(2) 表土需求量分析

本项目后期绿化面积 2.02hm²，绿化地表覆土按平均覆土厚度 20cm，共计回覆表土量 0.40 万 m³。

(3) 表土平衡

本项目剥离表土 0.40 万 m³，覆表土 0.40 万 m³。

表 2.4-1 表土平衡分析表

项目组成	可剥离面积 (hm ²)	可剥离厚度 (cm)	可表土剥离量 (万 m ³)	绿化面积 (hm ²)	平均覆土厚度 (cm)	覆土量 (万 m ³)	余方 (万 m ³)
道路工程	1.61	25	0.40				
绿化工程				2.02	20	0.40	
合计	1.61		0.40	2.02	20	0.40	

2.4.2 土石方平衡

本工程属于建设类项目，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、排水箱涵基础挖填方。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城镇建设规划高程进行合理控制，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、投资概算工程量

清单。

路基工程区土石方开挖总量 13.89 万 m³（表土剥离 0.40 万 m³），主要为道路排水箱涵、管网基槽土石方开挖量；土石方回填 12.67 万 m³，主要为排水箱涵、管网基槽回填量及路基基层土石回填量；调出土石方 0.80 万 m³ 至绿化工程区造型覆土利用，本区域土石方挖填量主要为道路排水箱涵基槽土石方挖填量。

绿化工程区土石方挖填主要为，两侧的绿化带景观造型，主要为土石方回填，土石方填方 0.80 万 m³，主要利用路基工程剥离的表土及其他土方。

经统计土石方开挖总量 13.89 万 m³（表土剥离 0.40 万 m³），土石方填方总量 13.89 万 m³（表土回覆 0.40 万 m³），挖填平衡，无永久弃方。

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 土石方平衡表

序号	工程区	内容	挖方			填方			调入			调出			余方	
			表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	来源	表土	土石方	去向	数量	去向
①	道路工程区	道路、给排水挖填	0.40	13.49	13.89		12.67	12.67				0.40	0.82	②		
②	绿化工程区	景观造型				0.40	0.82	1.22	0.40	0.82	①					
合计			0.40	13.49	13.89	0.40	13.49	13.89	0.40	0.82		0.40	0.82			

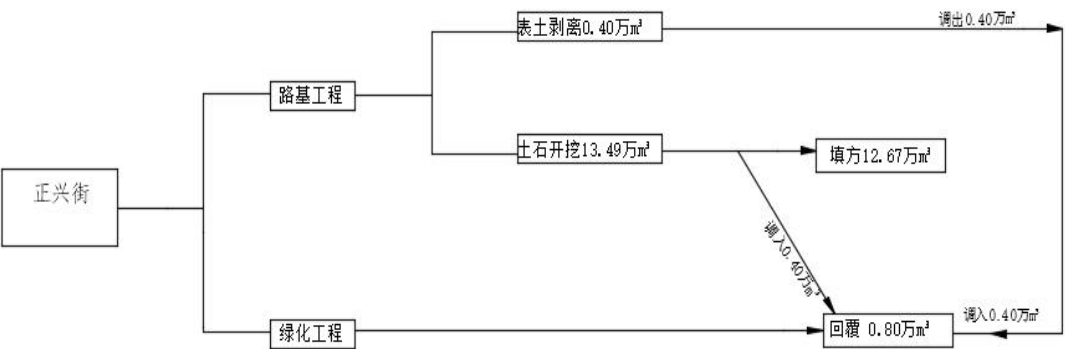


图 2.4-1 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目无拆迁与安置。

2.6 施工进度

本项目计划于 2024 年 8 月开工，于 2025 年 9 月完工，总工期 14 个月。

施工进度计划见表 2.6-1。

表 2.6-1 施工进度计划表

序号	名称	2024 年				2025 年				2026 年			
		1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
1	路基工程												
2	路面工程												
3	绿化工程												
4	完工验收												

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目位于沿线属于河流侵蚀堆积涪江左岸一级阶地地段，沿线位于松坪镇，场地总体平坦，略有起伏，原地貌最大高差约 2m。

2.7.2 地质

1、区域地质构造

场地在区域构造上属扬子准地台四川地坳，绵阳环状旋扭构造东部，地层倾角近于水平，一般小于 5 度。据相关区域资料，场地位置 10km 范围内无发震断裂，新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上无破坏性地震发生，区域稳定性较好，属基本稳定区。

2、场地岩土构成

根据地勘报告，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、第四系全新统冲洪积层，摘录如下：

(1) 填土① (Q_4^{ml}) :

素填土①1：为特殊性岩土，主要分布于道路两侧绿化带和人行道内外，该区域回填前为道路旁的低洼区域，后经人类活动堆填，主要为房屋建设、道路建设、公共设施建设的堆填。杂色，稍湿，松散，物质成分主要由卵石、粉质粘土等

组成，局部含少量建渣，硬质物含量约 5~35%，为新近无序堆积，堆填时间 1~5 年，欠固结，均匀性差，湿陷性轻微，局部填土底面坡度大于 20%，稳定性较差，层厚 0.80m~2.80m，层顶高程 431.80m~435.47m。

填筑土①2：为特殊性岩土，主要分布于现状道路内，后经人类活动堆填，堆填时间大于 10 年，主要为道路建设分层碾压回填。杂色，稍密，稍湿，上部为 20cm 左右砣和 20cm 左右水稳层，下部主要由卵石及粘性土和砂等组成，硬质物含量约 40~50%，已完成自重固结，均匀性较差，无湿陷性，填土底面坡度较平缓 20%，稳定性较好，层厚 1.10m~1.90m，层顶高程 433.13m~435.17m。

(2) 粉土② (Q4al+pl)：场地内均有分布。灰黄色，摇振反应迅速，无光泽，干强度、韧性低，手捏成粉状。层厚 0.40~5.80m，层顶高程 427.12~434.78m。

(3) 粉质粘土③ (Q4al+pl)：褐红色，稍湿，可塑，摇振无反应，稍有光泽，干强度、韧性中等。场地内局部分布，仅 ZK33、ZK35、ZK36 有揭露。层厚 1.00~1.80m，层顶高程 429.26~432.34m。

(4) 细砂④ (Q4al+pl)：为特殊性岩土，液化等级轻微-中等，灰色，稍湿，松散，以长石、石英为主，含少量云母片，场地局部分布，仅 ZK20、ZK34、ZK37、ZK41、ZK42、ZK43 有揭露，层厚 0.30~3.90m，层顶高程 427.54~432.39m。

(5) 卵石⑤ (Q4al+pl)：黄灰色，颗粒级配一般，粒径大于 20mm 的颗粒质量超过总质量约 50~70%，粒径超过 50mm 的颗粒质量超过总质量约 50%，粒径一般 2~20cm，含漂石，呈椭球状，成分为砂岩、石英砂岩、脉石英等，呈中等风化，充填物为细砂，松散~密实，压缩性低；在垂直和水平方向上密实度分布不均，物理力学性质差异也较大，其均匀性较差；整体透水性较好，富水性好。场地内均有分布，未揭穿。按其密实程度分为松散⑤1、稍密⑤2、中密⑤3、密实⑤4 四个亚层。

松散卵石⑤1：超重型 (N_{120}) 动力触探击数一般 $N \leq 3$ 击。

稍密卵石⑤2：超重型 (N_{120}) 动力触探击数一般 $3 < N \leq 6$ 击。

中密卵石⑤3：超重型 (N_{120}) 动力触探击数一般 $6 < N \leq 11$ 击。

密实卵石⑤4：超重型 (N_{120}) 动力触探击数一般 $N > 11$ 击。

(6) 泥质砂岩⑥ (K1Jn)：紫红色、浅红色，粉砂质泥质结构，薄~中厚层构造，主要成分为粘土矿物，钙、泥质胶结，产状近水平；透水性差，富水性差；局部夹薄层状砂岩；无岩脉、孤石、软弱夹层分布，局部含破碎带，按其风化程度分

为强风化层⑥1、中等风化层⑥2 两个亚层。现分述于后：

强风化泥质砂岩⑥1：结构部分破坏，裂隙发育，岩体较破碎，强度较低，硬度较小，属软岩，岩体基本质量等级为 V 级。其岩芯采取率约 73%，岩石质量指标 RQD 为 20，层厚 1.20m~1.40m，层顶标高 418.57m~418.98m。

中等风化泥质砂岩⑥2：结构较清晰，裂隙较发育，岩体较完整，强度较高，硬度较大，属软岩，岩体基本质量等级为 IV 级。其岩芯采取率约 90%，岩石质量指标 RQD 为 75，本次未揭穿，层顶标高 417.37m~417.58m。

上述岩土层仅为本次勘察勘探点位置揭露地层，特殊地段可能存在其他岩土层。各场地岩土空间分布特征、地质时代及层厚等见工程地质剖面图，钻孔间地层为推测地层，可能存在岩土突变现象。

3、地震烈度

依据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》和 GB50011-2010《建筑抗震设计规范》，本区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震第二组，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

4、水文地质

场地地下水类型主要为孔隙潜水。其主要赋存于砂卵石地层中，其中卵石层为主要含水、透水层，其含水、透水性好，受大气降水及周边河水的侧向径流补给，排泄主要以径流方式向相对下游区排泄，场地下部泥质砂岩层为相对隔水层，该类型地下水量较大，勘察期间处于平水期，且四周无降水工程分布，场地内测得稳定地下水水位 7.6~10.0m，标高 425.90~427.27m，含水量及水位受季节变化影响较大，据区域水文资料及地区经验，场区枯、丰期水位变幅约为 2.00~3.00m，本场地孔隙潜水可能达到的最高水位标高约为 430.00m。该场地卵石层渗透系数 K 值可按 50m/d 取值，降水施工前，需进行抽水试验，以准确确定该场地卵石层渗透系数。地下水对拟建工程影响小。

5、不良地质作用

据岩土工程勘察报告，场地范围内及其周边滑坡、崩塌、泥石流、土体坍塌等不良地质作用不发育。

2.7.3 气象

项目区于北亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，雨量充沛，夏热冬暖等特点。根据绵阳市气象局多年观测资料统计，多年平均气温 16.3℃，多年

平均降雨量为 876.5mm，在时空上分布不均匀。时间上表现为年际间变化大，年内降雨时间和降雨量集中，年降雨量最大为 1032mm(1981 年)，最小为 642.8mm（1994 年）。降水量集中在每年 6 月至 9 月，占全年总降水量的 60-80%。其中月均降雨量最高为 7 月，最低为 12 月。旬均降雨量以 7 月上旬最高，最低为 12 月下旬。丰水年与枯水年呈周期性变化。

年无霜期 275 天，年日照时数 1306 小时，年平均空气相对湿度 79%。多年平均蒸发量 789.4mm， $\geq 10^{\circ}$ 积温 5320 $^{\circ}\text{C}$ ，年蒸发量 789.1 mm，大风日数 7d，平均风速 3.2m/s。

表 2.7-1 项目区气象特征表

名称	单位	数量
极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	37
极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	-7.3
年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	16.3
年无霜期	d	275
年日照时数	h	1306
年平均降雨量	mm	876.5
5 年一遇 10min 平均暴雨量	mm	20.16
年平均空气相对湿度	%	79
年平均雾日	d	51
$\geq 10^{\circ}$ 积温	$^{\circ}\text{C}$	5320
大风日数	d	7
平均风速	m/s	3.2

2.7.4 水文

涪江属嘉陵江右岸一级支流，发源于岷山东麓三舍驿的红星崖。自西北向东南流经平武、江油、绵阳、三台、射洪、遂宁、潼南等市县境，于合川县东津沱汇入嘉陵江。涪江干流全长 675km，流域面积 36400km²，河道平均比降 1.4‰，流域水系发达，支流众多，呈树枝状。上游属山区，森林密布，植被较好，中下游多为丘陵平坝区，农垦发达，植被较上游差。流域地理坐标介于东经 103°47′~106°02′；北纬 30°05′~32°58′之间。

本工程建设不受涪江洪水影响。

2.7.5 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，土质风化度低，土壤发育浅，肥力高，是分布面积最广的土壤之一。

根据现场调查，项目建设区域主要为交通运输用地，经调查，原地表车行道两侧有较大的绿化道，拓宽区域的绿化带具备表土剥离条件，可剥离面积约 1.61hm²，平均可剥离厚度 25cm，剥离量 0.40 万 m³。



图 2.7-1 表土资源调查照片

2.7.6 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、盆北高丘植被园区。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。建设区植被主要为料场和河岸坡的构树、柏树、黄荆、马桑及其他杂灌杂草，林草覆盖率 39%。工程建设区植被主要为市政道路景观树种。

2.7.7 其他

本项目未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。

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 主体工程选址与当地规划的符合性分析

项目建设区位于绵阳经开区松垭镇片区，项目建设符合绵阳经开区总体规划。

3.1.2 主体工程与产业政策符合性分析

根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2022 年本）》（2022 年修正）的规定，本项目不属于限制类和淘汰类。

2023 年 10 月 10 日，建设单位通过绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局完成固定资产投资项目备案，投资备案号：川投资备【2310-510796-04-01-705820】FGQB-0174 号，项目建设符合国家当前产业政策。

3.1.3 主体工程选址制约性因素评价

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，详见下表。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目的情况	相符性分析
1	生产建设项目选址、选址应当避让水土流失重点预防区和重点预防保护区；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。	不涉及	符合要求
2	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位委托我公司开展本项目的水土保持方案编制	基本符合要求
3	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。	不涉及	符合要求
4	在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区	符合要求
5	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	已计列补偿费，按要求缴纳	符合要求

表 3.1-2 主体工程与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析表

序号	项目	约束性规定	本工程执行情况	规定符合性
1	工程选址	主体工程选址（线）应避让下列区域： 1 水土流失重点预防区和重点治理区； 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1、不涉及 2、不涉及 3、不涉及	工程选址基本满足约束性规定要求。
2	西南紫色土区	1、弃土场应注重防洪排水、拦挡措施 2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	1、不涉及 2、不涉及	

本项目建设符合国家产业政策要求，符合绵阳经开区总体规划，项目选址唯一；

主体工程选址过程中兼顾了水土保持要求，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及周边水域的植物保护带、县级以上人民政府确定的基本农田保护区、水土保持重点试验区、监测站、观测场等水土保持专项设施；不涉及生态脆弱区、地质灾害易发区等容易引起严重水土流失的区域；不涉及国家重要江、河、湖泊的水功能一级区和饮用水源地。项目区域构造稳定性基本满足建设条件，区内不存在大规模的泥石流、危岩及崩塌等不良地质现象。项目不涉及各级水土流失重点治理区。

综上，从水土保持角度分析，本项目选址不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 建设方案

松坪正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目位于绵阳市经开区松坪镇，道路改造起点位于现状一号路交叉口，路线由西北向东南依次与裕丰路、三号路平交，终点位于现状丰谷渡桥起点处。道路设计全长 1015.852 米，凸型竖曲线最小半径 22000m，凹型竖曲线最小半径 7200m。规划红线宽度 50m，机非道总宽度 23m，人行道总宽 7m，绿化带总宽 20m。

道路全线共设 3 个变坡点，全线最大纵坡 0.332%，最小纵坡 0.21%，最小纵坡长度 130m。道路在与现状道路、厂区出入口顺接。设计路面高于现状路面 0.36-0.9m。

本次设计对该道路进行雨污管道改造，废除 K0+000~K0+895 段原有雨水系统，保留丰谷渡桥及引道段原 dn1600 圆管涵以便此处连接雨水口排水；单侧新建雨水箱涵将雨水排入涪江。

行道树绿化，1.5m×1.5m，树池中心间距为 5m，树种采用香樟。两侧绿化带景观造型乔木选择栽植桂花、晚樱、朴树、银杏等，胸径≥8cm，冠幅 150-400cm，高度 200-500cm；灌木选择红叶继木、月季、杜鹃、女贞等；以及种植麦冬、铺设草坪等。

(2) 评价

本项目场地相对平坦，无高挖深填段，平面设计在满足建设单位需求的同时，也结合了区域总体规划，符合相关要求。另外，本项目的竖向布置结合周边规划地块及道路控制标高，形成了较为优化的竖向布置，在满足区域规划要求、保证排水

去向的同时也尽量减小了土石方挖填工程量，布设了较为完善的雨水系统，人行道栽植了行道树等，这些措施使林草覆盖率提高了 16 个百分点，符合水土保持要求。

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。防洪标准符合水土保持要求，项目建设方案可行。

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 5.08hm^2 ，主要为既有道路占地，占地符合城镇用地要求。

(2) 占地类型分析

占地类型为交通设施用地。根据相关国土规划，项目建设区为城镇建设范围，不占用“三区三线”划定的永久基本农田。

(3) 施工临时占地分析

本项目施工作业带、临时堆土、施工生产区主要布置于道路红线内，施工办公生活营地就近租房，施工材料堆存主要布置与红线内。本项目机械作业带主要沿路线一侧布设，宽 2.5m ，临时堆土主要为道路排水箱涵施工带状布设基槽开挖后期回填的临时堆土，总堆放量约 11.0 万方，堆高约 3.5m ，堆放宽度 34m ，本项目道路红线宽度 50m ，红线内满足堆放需求。施工临时占地满足施工需求，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

本项目占地面积 5.08hm^2 (50793.0m^2)，均为永久占地，本项目施工作业带、临时堆土主要布置于道路红线内，施工办公生活营地就近租房，施工材料主要布置与红线内。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。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

路基工程区土石方开挖总量 13.89 万 m^3 (表土剥离 0.40 万 m^3)，主要为道路排水箱涵、管网基槽土石方开挖量；土石方回填 12.67 万 m^3 ，主要为排水箱涵、管网基槽回填量及路基基层土石回填量；调出土石方 0.80 万 m^3 至绿化工程区造型覆土利用，本区域土石方挖填量主要为道路排水箱涵基槽土石方挖填量。

绿化工程区土石方挖填主要为，两侧的绿化带景观造型，主要为土石方回填，土石方填方 0.80 万 m^3 ，主要利用路基工程剥离的表土及其他土方。

经统计土石方开挖总量 13.89 万 m^3 （表土剥离 0.40 万 m^3 ），土石方填方总量 13.89 万 m^3 （表土回覆 0.40 万 m^3 ），挖填平衡，无永久弃方。

从水土保持角度分析工程土石方平衡可知：

（1）工程土石方挖填总量数据合理，土石方开挖土石方尽可能本项目回填利用。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。

（3）本项目道路排水箱涵施工带状布设基槽开挖后期回填的临时堆土，总堆放量约 11.0 万方，堆高约 3.5m，堆放宽度 34m，本项目道路红线宽度 50m，红线内满足堆放需求。

（4）主体工程开挖的土石方尽可能用于填方，余方进行综合利用。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，本项目余方进行填坑利用，满足相关规定和要求。

（5）主体工程施工前对可剥离的表土进行剥离，剥离表土用于后期绿化覆土，施工期开挖的土石方临时堆放于道路一侧的作业带，并设置了临时的排水沟及遮盖措施，主体工程设计符合《生产建设项目水土保持技术标准》第三十八条“对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在弃土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦”规定和要求。本项目布设临时措施满足相关规定和要求。

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，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、料）场设置评价

本项目不设置取土（石、料）场，本项目开挖的土石方能满足一般回填土需求，软弱土回填砂砾石，通过合法料场购买。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目无弃土场。

3.2.6 施工方法（工艺）评价

一、路基工程

a、路基开挖：路基开挖施工，在路堑开挖前，做好现场表土等清理工作。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。开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。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：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。

二、排水工程

（1）一般土石方开挖

土方开挖主要包括土方槽挖、清基、建筑物基础开挖等所有的土方开挖工程，采用人工与机械相结合的方法进行清除。开挖土料满足填筑要求的堆放在基槽一侧，后期直接用于土方填筑料。开挖时遵循“随挖、随运”的流程，缩短施工时间，尽可能避免土石方的临时堆存及对有限的场地的占用，土石方开挖施工能满足水土保持要求。

（2）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，直接由挖机或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。

三、绿化工程施工

在道路、主要建、构筑物完成后，进行区内景观绿化工作。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，草采用撒播方式，树草种尽量选用本地适生景观树种，以利于植物的成活和生长。

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，作业带沿基槽布设，开挖土料满足填筑要求的堆放在基槽一侧，后期直接用于土方填筑料。	施工工艺基本满足水土保持要求，需注意开挖料运输过程中应注意洒落，注意施工临时堆土的防护。
一般土石方回填	土方填筑待箱涵强度满足要求后在回填。填筑一律分层平铺倒土，水平分层由低处开始逐层填筑。填筑以机械压实为主，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。
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，主体工程设计与水土保持有关的工程主要有：路面硬化、箱涵、雨水管、表土剥离、表土回覆、土地整治、乔灌木绿化等。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

车行道采用沥青混凝土、人行道采用透水砼，这些措施在防治场区内水土流失有一定作用。

②雨水管涵

采用雨水管收集路面及地块雨水后，分段排入箱涵，具有较好水土保持功能。Ⅱ级钢筋砼管 d300-d1500，长 1179m。

⑤表土剥离

施工前对表土进行剥离，保护了表土资源，表土后期用于植被绿化覆土，具有水土保持功能。表土剥离量 4000m³。

分析评价：主体设计的路面硬化、表土剥离、雨水管网具有较好水土保持功能，基本满足区域水土保持防治要求。施工期间建议增加路基施工临时排水、沉沙及遮盖措施。

3.2.7.2 绿化工程区

1、工程措施

①表土回覆、土地整治

后期行道树及道路两侧绿化带景观造型表土回覆、土地整治，有利于植被恢复，具有较好水土保持功能。回覆表土 4000m³，土地整治 2.02hm²。

2、植物措施

乔灌木绿化 2.02hm²。行道树绿化，1.5m×1.5m，树池中心间距为 5m，树种采用香樟。两侧绿化带景观造型乔木选择栽植桂花、晚樱、朴树、银杏等，胸径≥8cm，冠幅 150-400cm，高度 200-500cm；灌木选择红叶继木、月季、杜鹃、女贞等；以及种植麦冬、铺设草坪等。

分析评价：主体设计的表土回覆、土地整治乔灌木绿化等措施具有较好水土保持功能，数量充足，基本满足区域水土保持防治要求。施工期间建议增加绿化区域裸露地表的遮盖及临时堆存表土的拦挡等措施。

表 3.2-2 主体设计中具有水保功能工程评价汇总表

项目区	工程类型	主体设计	存在问题	完善意见
道路工程区	工程措施	地表硬化、表土剥离、雨水管涵	/	/
	植物措施	/	/	/
	临时措施	密目网遮盖	施工期间临时防护考虑不足	临时排水、沉沙、遮盖

项目区	工程类型	主体设计	存在问题	完善意见
绿化工程区	工程措施	表土回覆、土地整治	/	/
	植物措施	乔灌木	/	/
	临时措施	/	施工期间临时防护考虑不足	临时拦挡、遮盖

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，将本项目水土保持措施界定如下：

（1）不界定为水土保持工程措施

项目主体路面硬化、排水箱涵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，不纳入水土流失防治措施体系。

（2）界定为水土保持工程措施：

表土剥离、表土回覆、土地整治、雨水管、乔灌木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

表土剥离面积 1.61hm²，剥离厚度 25cm，剥离量 4000m³。

②表土回覆、土地整治

剥离回覆量 4000m³，土地整治 2.02hm²。

③雨水管

II级钢筋砼管 d300-d1500，长 1179m。

④乔灌木

乔灌木绿化 2.02hm²。

本项目主体工程设计中（已实施）界定为水土保持措施的工程量及投资详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体设计（已实施）的水土保持措施工程量及投资汇总表

项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)
道路工程区	工程措施	表土剥离		m ³	4000	11.59	4.64
		雨水管网	Ⅱ级钢筋砼管 d1500	m	33	1547	5.11
			Ⅱ级钢筋砼管 d1000	m	5	1224	0.61
			Ⅱ级钢筋砼管 d800	m	354	866	30.66
			Ⅱ级钢筋砼管 d400	m	105	467	4.90
			Ⅱ级钢筋砼管 d300	m	682	326	22.23
绿化工程区	工程措施	表土回覆		m ³	4000	5.14	2.06
		土地整治		hm ²	2.02	914.13	0.18
	植物措施	乔灌草		hm ²	2.02	1000000	202.00
合计							272.39

注：本项目绿化投资为暂估投资

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据四川省 2022 年水土流失动态监测数据：游仙区水土流失面积 229.01km²，其中轻度流失面积为 139.98km²、中度流失面积为 62.4km²、强烈流失面积为 21.01km²、极强烈流失面积为 5.47km²，剧烈 0.15km²。总体以轻度流失为主，侵蚀类型为水力侵蚀，土壤容许侵蚀模数为 500t·km²/年。水土流失现状见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土流失现状表

游仙区	侵蚀强度	面积 (km ²)	占水土流失面积的 (%)
	轻度侵蚀	139.98	61.13%
	中度侵蚀	62.4	27.25%
	强烈侵蚀	21.01	9.17%
	极强烈侵蚀	5.47	2.39%
	剧烈	0.15	0.06%
小计		229.01	100

项目区属西南紫色土区，水土流失类型以水蚀为主，侵蚀强度为中度，容许水土土壤流失量为 500t/km²·a。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。项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 300t/km²·a，项目区以微度侵蚀为主。

表 4.1-2 水土流失背景值计算表

组成	占地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度	侵蚀强度	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
道路工程	交通运输用地	3.06	<5°		微度	300	9.15
绿化工程	交通运输用地	2.02	<5°		微度	300	6.06
合计		5.08				300	15.21

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，沟槽土石方开挖形成土石边坡，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 扰动地表、损毁植被面积预测

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和地面。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 5.08hm²，损毁植被面积约 1.61hm²。

表 4.2-1 扰动地表、损毁植被面积预测表 单位 hm²

扰动地表		损毁植被	
交通设施用地	小计	乔灌木	小计
5.08	5.08	1.61	1.61

4.2.2 弃土（石、渣）量预测

经统计土石方开挖总量 13.89 万 m³（表土剥离 0.40 万 m³），土石方填方总量 13.89 万 m³（表土回覆 0.40 万 m³），挖填平衡，无永久弃方。

4.3 水土流失量预测

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、绿化工程区共计 2 个预测单元。施工扰动单元面积为：道路工程区 3.06hm²，绿化工程区 2.02hm²；本项目自然恢复期绿化工程区预测面积 2.02hm²。

4.3.2 预测时段

松坪正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目为新建建设类项目，根据对工程建设方案与水土流失影响因素的相关性分析，水土流失预测时段包括施工期、自

然恢复期，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。

(1) 施工期（含施工准备期）

项目计划于 2024 年 8 月开工，2025 年 9 月完工，建设工期 14 个月，施工期预测时段按 1.17 年计。

(2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下,土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前所需时间。土壤侵蚀强度所需要的时间,应根据当地自然条件确定，本项目区属于湿润区，自然恢复期取 2 年。

水土流失预测单元及时段划分见下表。

表 4.3-2 水土流失预测单元及时段划分表

单元	预测时段、面积			
	施工期		自然恢复期	
	预测面积（hm ² ）	预测时间（年）	预测面积（hm ² ）	预测时间（年）
道路工程	3.06	1.17		
绿化工程	2.02	1.17	2.02	2
合计	5.08	1.17	2.02	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目各单元扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型计算。

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·hm²/(hm²·MJ·mm)；计算出为
- N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；本项目取 2.13
- R —降雨侵蚀因子，MJ·mm/(hm²·h)；
- K —土壤可侵蚀因子，t·hm²/(hm²·MJ·mm)；本项目取 0.007
- 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 ；

项目区扰动后水土流失模数测算过程详见下表所示。

表 4.3-3 项目区扰动后土壤侵蚀模数测算表

计算单元	计算单元水平投影面积 A	地表翻扰后土壤可蚀性因子 Kyd	降雨侵蚀因子 R	坡长因子 Ly	坡度因子 Sy	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 Myd	扰动后的侵蚀模数
	hm^2	$t \cdot hm^2$	$hm^2 \cdot h$						t	
道路工程	3.06	0.0149	4315	1.23	1.27	0.32	1	1	98	3214
绿化工程	2.02	0.0149	4315	1.21	1.25	0.18	1	1	35	1750
合计	5.08									2631

表 4.3-4 自然恢复期地表翻扰型土壤侵蚀模数测算表

计算单元	计算单元水平投影面积 A	地表翻扰后土壤可蚀性因子 Kyd	降雨侵蚀因子 R	坡长因子 Ly	坡度因子 Sy	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 Myd	扰动后的侵蚀模数
	hm^2	$t \cdot hm^2$	$hm^2 \cdot h$						t	
绿化工程第一年	2.02	0.0149	4315	1.02	1.01	0.08	1	1	11	530
绿化工程第二年	2.02	0.0149	4315	1.02	1.01	0.04	1	1	5	265
合计										397

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表 4.3-5。

表 4.3-5 水土流失预测结果表

预测单元	流失时段	土壤侵蚀背景	扰动后的土壤侵蚀	侵蚀面积	侵蚀时间 (a)	背景流失	总流失量	新增流失量
道路工程	施工期	300	3213.85	3.06	1.17	10.74	115.06	104.32
绿化工程	施工期	300	1750.39	2.02	1.17	7.09	41.37	34.28
	自然恢复期		529.88	2.02	2	0.00	21.41	21.41
			264.94	2.02	2	0.00	10.70	10.70
合计				5.08		17.83	188.54	170.71

由上述表可以看出，在预测时段内，工程建设可能产生的土壤流失总量约为 188.54t，其中背景流失量为 17.80t，新增水土流失量为 170.71t，新增水土流失量占水土流失总量的 90.54%。施工期是项目建设过程中产生水土流失最为严重的时期，主要通过加强施工期的管理和预防措施。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。

1、可能产生危害

(1) 破坏植被，加速了土壤侵蚀

道路基槽开挖占压，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) 淤积沟道

项目建设时，项目土石方挖填施工过程中裸露地表面积较大，时间较长，若不进行防护，将造成水土流失，淤积下游沟道和市政管网。

4.5 指导意见

综合分析造成新增水土流失的特点，提出如下指导性意见：

（1）施工期为本项目水土保持防治和监测的重要时段，道路工程区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。

（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，在施工期，应以临时预防措施和工程防护措施为主。

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。

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、绿化工程区共 2 个一级分区。防治区划分见表 5-1。

表 5.1-1 防治区划分表

项目名称	工程分区	防治责任范围 hm ²	防治对象
松垭正兴街	道路工程区	3.06	基槽土石方挖填、堆土
	绿化工程区	2.02	绿化造型、堆土
合计		5.08	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布局

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，对相应的水土保持薄弱环节，本方案有针对性的提出了新的意见。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。防治措施体系详见表 5.2-1 和图 5-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区	措施类型		位置	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	路面拓宽区域	主设
		雨水管	道路下	主设
	临时措施	土质排水沟	道路一侧	新增
		土质沉砂池	沟渠拐角、末端	新增
		密目网遮盖	裸露临时堆土	新增
		土袋拦挡	临时堆土	新增
绿化工程区	工程措施	表土回覆	绿化区域	主设
		土地整治	绿化区域	主设
	植物措施	乔灌木	道路两侧绿化带、行道树	主设
	临时措施	密目网遮盖	松散裸露地表及堆土	新增
		袋装土	堆放的表土坡脚	新增
		土质排水沟	堆放的表土坡脚	新增
		土质沉砂池	排水沟末端	新增

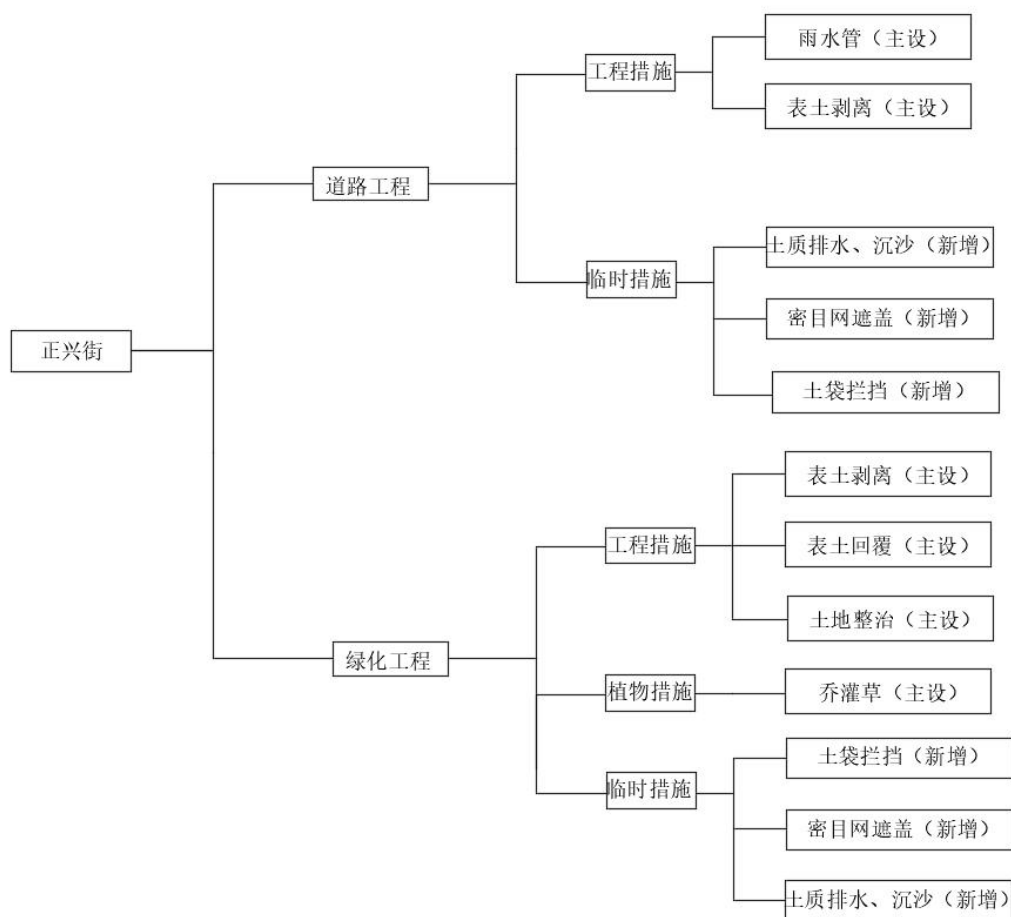


图 5-1 水土流失防治措施体系图

5.2.2 工程等级与设计标准

工程措施：永久截排水设计标准为 5 年一遇 10 分钟短历时设计暴雨。

植物措施：主体植被恢复与建设工程设计标准执行 2 级。

临时措施：临时排水沟设计标准采用 5 年一遇 10 分钟短历时设计暴雨。

5.3 分区措施布设

5.3.1 道路工程区

1、防治措施实施时序及布置

施工前对道路路面拓宽区域的原绿化带进行表土剥离，剥离的表土就近堆放在绿化工程区内，采用土袋拦挡。施工期间路基、管涵基槽开挖外侧布设土质排水沟，拐角或末端布设土质沉砂池，后期铺设雨水管网，收集附近雨水。

2、防治措施工程量

(1) 工程措施

①表土剥离：表土剥离面积 1.61hm²，剥离厚度 25cm，剥离量 4000m³（主设）。

②II级钢筋砼管 d300-d1500，长 1179m（主设）。

(2) 临时措施

①土质排水沟

临时排水设计：

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的推荐计算公式进行计算。

计算公式：

$$Q = 16.67\varphi qF$$

式中：Q——设计流量（m³/s）

q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，根据《四川省暴雨统计参数等值线图册》查图,经计算项目区 5 年一遇 10min 短历时暴雨强 q 为 20.16mm，即 2.02mm/min；

φ——径流系数；

F——集水面积（km²）。

表 5.3-1 最大汇水流量计算表

位置	流量	径流系数	平均降雨强度	汇水面积
	Q（m ³ /s）	φ	q(mm/min)	F(km ²)
施工分段	0.55	0.65	2.02	0.025
表土堆存	0.20	0.65	2.02	0.009

雨水沟计算成果见下表。

表 5.3-2 雨水沟过流水能力计算表

名称	边坡系数	水力坡度 i	糙率 n	过水断面面积 A	湿周 X	水力半径 R	谢才系数 C	流速 V	流量 Q
土质排水沟 0.6*0.5	1	0.005	0.025	0.550	2.014	0.273	32.218	1.190	0.655
土质排水沟 0.4*0.4	0.25	0.010	0.018	0.143	1.018	0.140	40.029	1.497	0.213

经计算，考虑 10cm 安全超高，临时排水沟采用底宽 0.6m，深 0.6m，坡比 1:1 的土质排水沟即可满足施工期间排水需求，共需布设土质排水沟 2032m（方案新增）。

②土质沉沙池

施工时在各段排水沟末端新增临时沉沙池，共计 2 个，沉沙池尺寸为 3.0m（长）×2.5m（宽）×1.5m（深）（方案新增）。

③密目网遮盖：遮盖面积 15000m²，可重复利用（方案新增）。

④袋装土拦挡：堆土坡脚布设土袋拦挡，土料利于剥离的表土，单排堆砌，高度 0.5m，宽度 0.5m，长度共计 2480m（新增）。

表 5.3-3 道路工程区水土保持措施及工程量

项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	/	m ³	4000	主设
		雨水管网	Ⅱ级钢筋砼管 d1500	m	33	主设
			Ⅱ级钢筋砼管 d1000	m	5	主设
			Ⅱ级钢筋砼管 d800	m	354	主设
			Ⅱ级钢筋砼管 d400	m	105	主设
			Ⅱ级钢筋砼管 d300	m	682	主设
	临时措施	土质排水沟	0.6*0.6m	m	2032	新增
		土质沉砂池	3*2.5*1.5m	个	2	新增
		密目网遮盖	/	m ²	15000	新增
		土袋拦挡	/	m	2480	新增

5.3.1 绿化工程区

1、防治措施实施时序及布置

施工期间在本区域堆存的表土采取密目网遮盖，堆土坡脚采用袋装土拦挡，并布设土质排水沟，在排水沟末端增设土质沉砂池，后期进行表土回覆、土地整治，乔灌木绿化。

2、防治措施工程量

（1）工程措施

①回覆表土：4000m³（主设）。

②土地整治：2.02hm²（主设）。

（2）绿化措施

乔灌木 2.02hm²（主设）。

（3）临时措施

①袋装土拦挡：堆土坡脚布设土袋拦挡，土料利于剥离的表土，单排堆砌，高

度 0.5m，宽度 0.5m，长度共计 620m（新增）。

②密目网遮盖：10000m²，可重复利用（新增）。

③土质排水沟

经计算（见表 5.3-1、5.3-2），考虑 10cm 安全超高，临时排水沟采用底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 1:1 的土质排水沟即可满足施工期间排水需求，共需布设土质排水沟 206m（方案新增）。

④土质沉沙池

施工时在土质排水沟末端新增临时沉沙池，共计 2 个，沉沙池尺寸为 2.0m（长）×1.0m（宽）×1.0m（深）（方案新增）。

表 5.3-4 绿化工程区水土保持措施及工程量

项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	备注
绿化工程区	工程措施	表土回覆	/	m ³	4000	主设
		土地整治	/	hm ²	2.02	主设
	植物措施	乔灌木	/	hm ²	2.02	主设
	临时措施	密目网遮盖	/	m ²	5000	新增
		土袋拦挡	/	m	620	新增
		土质排水沟	0.4*0.4m	m	206	新增
		土质沉砂池	2*1*1m	个	2	新增

5.3.4 防治措施工程量汇总

主体布设的表土剥离、表土回覆、土地整治、雨水管、乔灌木措施，方案新增的土袋拦挡、密目网遮盖、临时排水沟等措施起到了一定的水土保持作用，水土保持措施数量基本满足区域水土保持防治需求。本项目水土保持措施工程量统计见表 5.3-5，分年度措施工程量详见表 5.3-6。

表 5.3-5 水土保持措施工程量统计表

项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离		m ³	4000	主设
		雨水管网	Ⅱ级钢筋砼管 d1500	m	33	主设
			Ⅱ级钢筋砼管 d1000	m	5	主设
			Ⅱ级钢筋砼管 d800	m	354	主设
			Ⅱ级钢筋砼管 d400	m	105	主设
			Ⅱ级钢筋砼管 d300	m	682	主设
	临时措施	土质排水沟	0.6*0.6m	m	2032	新增
		土质沉砂池	3*2.5*1.5m	个	2	新增
		密目网遮盖		m ²	10000	新增
		土袋拦挡	/	m	2480	新增
绿化工程区	工程措施	表土回覆		m ³	4000	主设
		土地整治		hm ²	2.02	主设
	植物措施	乔灌木		hm ²	2.02	主设
	临时措施	密目网遮盖		m ²	5000	新增
		土袋拦挡		m	420	新增
		土质排水沟	0.4*0.4m	m	206	新增
		土质沉砂池	2*1*1m	个	2	新增

表 5.3-6 水土保持措施分年度工程量统计表

项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	备注	2024 年	2025 年
道路工程区	工程措施	表土剥离		m ³	4000	主设	4000	
		雨水管网	Ⅱ级钢筋砼管 d1500	m	33	主设	33	
			Ⅱ级钢筋砼管 d1000	m	5	主设	5	
			Ⅱ级钢筋砼管 d800	m	354	主设	354	
			Ⅱ级钢筋砼管 d400	m	105	主设	105	
			Ⅱ级钢筋砼管 d300	m	682	主设	682	
	临时措施	土质排水沟	0.6*0.6m	m	2032	新增	2032	
		土质沉砂池	3*2.5*1.5m	个	2	新增	2	
		密目网遮盖		m ²	10000	新增	10000	
		土袋拦挡	/	m	2480	新增	1984	496
绿化工程区	工程措施	表土回覆		m ³	4000	主设	3200	800
		土地整治		hm ²	2.02	主设	1.6	0.42
	植物措施	乔灌木		hm ²	2.02	主设	1.6	0.42
	临时措施	密目网遮盖		m ²	5000	新增	5000	
		土袋拦挡		m	420	新增	420	
		土质排水沟	0.4*0.4m	m	206	新增	206	
		土质沉砂池	2*1*1m	个	2	新增	2	

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

土石方采用机械开挖，开挖的土石方就近沿作业带一侧临时堆放，并最终按土石方平衡流失处理，裸露地表及临时堆土采取密目网遮盖。

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、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，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。水土保持工程进度安排见下表。

表 5.4-1 水土保持工程进度安排表

项目 分区	名称	2024 年				2025 年			
		1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
主体工程				—————	—————	—————	—————	—————	
道路工程 区	表土剥离			-----	-----	-----			
	雨水管					-----	-----		
	土质排水沟			-----	-----	-----	-----		
	土质沉砂池			-----	-----	-----	-----		
	密目网			-----	-----	-----	-----	-----	
	土袋拦挡			-----	-----	-----	-----		
绿化工程 区	表土回覆						-----	-----	
	土地整治						-----	-----	
	乔灌木						-----	-----	
	袋装土拦挡			-----	-----	-----			
	密目网			-----	-----	-----	-----	-----	
	土质排水沟			-----	-----	-----	-----		
	土质沉砂池			-----	-----	-----	-----		

6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《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 5.08hm²。根据工程设计和施工进度安排，对防治责任范围内的水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等内容进行动态监测，并灵活掌握监测区域的变化。

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、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，监测重点区域为基槽施工一侧的临时堆土。

6.1.2 监测时段

本项目属建设类项目，计划于 2024 年 8 月开工，于 2025 年 9 月完工，总工期 14 个月，本方案的监测时段从项目开工至方案设计水平年结束，本项目设计水平年 2026 年，结合本项目工期情况，监测时段定为 2024 年 8 月-2026 年 12 月，共 29 个月。

6.2 监测内容、方法、频次

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《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影响因素、扰动土地、水土流失状况、水土流失防治成效和水土流失危害等。

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。

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

依据《水土保持监测技术规程》，结合该工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和可操作性。结合建设现状，监测主要对植被恢复、施工临时占地区域进行监测，监测采用调查监测与定位监测相结合的方式。

调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

本项目植被主要为既有行道树改造,主要调查统计植被保护利用数量及成活率。

(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。

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	调查分析	1 次
	植被	施工期	定位监测	1 次
	土地利用状况	施工期	定位监测	1 次
	人为扰动	施工期	定位监测	1 次
水土流失状况监测	防治责任范围	施工期	定位监测	1 次
	施工扰动方式	施工期	定位监测	1 次
	气候影响因子	施工期	调查分析	1 次
	扰动地表情况、土石方量、水土流失面积	施工期	定位监测	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	定位调查分析	
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	工程措施、临时措施、植物措施	施工期、自然	地面巡查	

果监测		恢复期		
-----	--	-----	--	--

6.3 监测点位布设

本项目为点型开发建设项目，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它区域，本方案拟布设 4 个水土保持监测点位，道路工程区工程措施、水土流失监测点位各布设 1 个，绿化工程区水土流失监测点位、植物措施各布设 1 个。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	可剥离表土区域
	1	路基边沟
绿化工程区	1	临时堆土
	1	绿化带
合计	4	

本方案监测点位位置仅为示意位置，具体点位监测单位接受监测任务后应通过现场调查进一步予以明确。

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 水土保持监测仪器、设施设备表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	数字雨量计	套	4	结合当地气象资料

2	手持式 GPS	套	4	购买
3	数码相机	台	2	购买
4	数码摄像机	台	1	租用
5	皮尺	个	4	购买
6	钢卷尺	个	4	购买
7	全站仪	个	1	租用
8	烘箱	台	1	购买
9	天平	台	3	租用
10	泥沙取样器	个	10	购买
11	量筒（1000mg）	个	20	购买
12	量杯（1000mg）	个	20	购买
13	取样瓶（1000mg，紧口瓶）	个	30	购买
14	摄像设备	台	1	购买
15	笔记本电脑	台	2	购买
16	通信设备	个	3	购买

6.4.3 监测费用

根据本工程水土保持监测特点，水土保持监测费包括土建设施费、消耗性材料费、监测设备折旧费和人工费四部分。对监测设备只计折旧费，人工费参照现有类似项目水土保持监测人工费计列，监测费用计费时段从施工准备期开始，至项目施工结束后第 1 年结束。该项目的监测费用根据以前同类设施的经验单价计算，并参照当地材料计价进行调整。

表 6.4-2 水土保持监测费估算表

序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	人工				
	监测员	人	2	监测人工费 3 万/年， 监测 2 年	60000
二	土建设施	项	1	/	/
三	设备费	项	1	10000	10000
四	总结报告及其他	项	1	50000	50000
合计					120000

6.4.4 监测成果

水土流失监测步骤和要求必须按照相关行业标准进行，每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用；监测人员必须具备操做监测仪器的能力，并具有相关专业知知识，能对监测数据进行整理、分析和评价；对监测结果进行统计对比分析，做出简要评价，及时报送业主与当地水土保持行政主管部门；若发现异常情况，应及时通知业主、当地水土保持行政主管部门和水土保持方案编制单位，以便及时做出相应的处理措施，并对水土保持方案设计进行修改，避免发生严重的水土流失后果；

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。其中，水利部审批水土保持方案的生产建设项目，监测季报向项目涉及的流域管理机构报送。

实行生产建设项目水土保持监测三色评价，生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、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“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

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

松坪正兴街（一号路至五号路段）改造提升项目水土保持工程作为工程建设的一个重要组成部分，为保证工程投资的合理性，本方案的主要估算依据与主体工程一致。主体工程没有明确规定的，应采用水土保持行业、地方标准和当地现行价计算。价格水平年采用 2024 年第 2 季度，措施单价主要采用主体单价。

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）《工程量清单》；
- （4）《工程造价信息》2024 年 4 月；
- （5）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）；
- （6）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）；
- （7）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；
- （8）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》；
- （9）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，2019.5.15。

7.1.1.3 编制方法

（一）基础单价编制

(1) 人工概算单价：人工单价主要采用主体工程人工单价。

(2) 主要材料概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：按材料运到工地仓库价格（不包括运输保险费）的 2.8% 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 3.0 元/t 计，工程建设用电电费按 1.5 元/kwh 计。

(4) 施工机械台时费：按照水利部《水土保持工程概算定额》进行编制。

7.1.1.4 费用组成

7.1.4.1 费用构成及计算方法

工程措施、植物措施、临时措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差、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、临时措施、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

7.1.4.2 取费标准

(1) 工程措施单价

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

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

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积，工程措施间接费费率为 5%。

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

④税金：本方案取 9%。

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金

(2) 监测措施土建部分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。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：本方案取增值税税金 9%。

植物措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金

7.1.1.5 费用组成

(1) 工程措施

工程措施概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、种子的概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) 施工临时工程

施工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四部分之和的 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），结合实际调整。

④监测措施

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 5%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。

⑤竣工验收技术评估费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09 号），结合实际调整。

⑥招标代理服务费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09 号，并结合本项目实际情况计列。

⑦经济技术咨询费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09 号），并结合本项目实际情况计列。

（5）预备费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09 号）按第一至五部分之和的 11%计算。

（6）水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定《水土保持补偿费收费标准》的通知（川发改价格〔2017〕347 号）；对一般性生产建设项目，按照征占土地面积一次性征收，每 m^2 按 1.3 元计算，本项目计征面积 50793m^2 。

7.1.1.5 投资估算成果

本项目水保工程总投资为 379.37 万元，其中工程措施 70.39 万元，植物措施 202.00 万元，临时措施 37.68 万元，独立费用 52.75 万元（水土保持监测费 12.00 万

元），水土保持补偿费 6.60 万元（66030.90 元）。主体工程设计中已有水土保持措施投资为 272.39 万元，水土保持新增投资 106.98 万元。

表 7.1-2 投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增					主体已有	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
	第一部分 工程措施						70.39	70.39
	第二部分 植物措施						202.00	202.00
	第三部分 施工临时工程	37.68				37.68		37.68
	第四部分 独立费用				52.75	52.75		52.75
I	第一至四部分合计	37.68			52.75	90.43	272.39	362.82
II	基本预备费					9.95		9.95
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费					6.60		6.60
V	工程投资合计							
	静态总投资 (I+II+IV)	37.68			52.75	106.98	272.39	379.37
	总投资 (I+II+III+IV)	37.68			52.75	106.98	272.39	379.37

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
一	道路工程区				98.39	
1	工程措施				68.15	主设
	表土剥离	m ³	4000	11.59	4.64	主设
	II级钢筋砼管 d1500	m	33	1547	5.11	主设
	II级钢筋砼管 d1000	m	5	1224	0.61	主设
	II级钢筋砼管 d800	m	354	866	30.66	主设
	II级钢筋砼管 d400	m	105	467	4.90	主设
	II级钢筋砼管 d300	m	682	326	22.23	主设
2	临时措施				30.25	新增
2.1	土质排水沟	m	2032		8.52	新增
	土方开挖	m ³	1463.04	17.47	2.56	新增
	土方回填	m ³	1463.04	40.77	5.96	新增
2.2	土质沉沙池	个	2		0.07	新增
	土方开挖	m ³	12	17.47	0.02	新增
	土方回填	m ³	12	40.77	0.05	新增

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
2.3	密目网遮盖	m ²	20000	3.22	6.44	新增
2.4	袋装土	m ³	620	245.44	15.22	新增
二	绿化工程区				211.67	
1	工程措施				2.24	主设
	表土回覆	m ³	4000	5.14	2.06	主设
	土地整治	hm ²	2.02	914.13	0.18	主设
2	植物措施				202.00	主设
	乔灌木	hm ²	2.02	1000000	202.00	主设
3	临时措施				7.43	主设
3.1	密目网遮盖	m ²	10000	3.22	3.22	主设
3.2	袋装土	m ³	155	245.44	3.80	主设
3.3	土质排水沟	m	206		0.38	新增
	土方开挖	m ³	65.92	17.47	0.12	新增
	土方回填	m ³	65.92	40.77	0.27	新增
3.4	土质沉沙池	个	2		0.02	新增
	土方开挖	m ³	4	17.47	0.01	新增
	土方回填	m ³	4	40.77	0.02	新增

表 7.1-4 分年度投资表

序号	工程或费用名称	合计	2024	2025
	第一部分 工程措施	70.39	14.08	56.31
	第二部分 植物措施	202.00		202.00
	第三部分 施工临时工程	37.68	33.16	4.52
	第四部分 独立费用	52.75	31.77	20.98
I	第一至四部分合计	362.82	79.01	283.81
II	基本预备费	9.95	4.00	4.19
III	价差预备费			
IV	水土保持补偿费	6.60	6.60	
V	工程投资合计			
	静态总投资（I+II+IV）	379.37	89.61	288.00
	总投资（I+II+III+IV）	379.37	89.61	288.00

表 7.1-5 水土保持监测费估算表

序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	人工				
	监测员	人	2	监测人工费 3 万/年， 监测 2 年	60000
二	土建设施	项	1	/	/
三	设备费	项	1	10000	10000
四	总结报告及其他	项	1	50000	50000
合计					120000

表 7.1-6 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	计算方法	合计（万元）
	第五部分 独立费用		52.44
一	建设管理费	按新增工程、植物、临时措施投资 2% 计取	0.44
二	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）， 结合实际调整	25.00
三	工程建设监理费	主体监理兼水土保持监理， 主体投资已计列	/
四	水土保持监测费	包括人工、土建设施、监测设备使用 费，参照（川水发[2015]09 号）规定， 结合实际计取	12.00
五	水土保持设施验收费	参照（川水发[2015]09 号）规定， 结合实际计取	15.00

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	水土保持补偿费	m ²	50793	1.3	66030.9

表 7.1-7 措施费率取费表

编号	费用名称	计费基础	土石方工程	混凝土工程	植物工程	其他工程
1	其他直接费	直接费	5.8	5.8	4.65	5.8
2	间接费	直接工程费	5	6	5	6
3	利润	直接费+间接费	7	7	7	7
4	税金	直接费+间接费 +利润	9	9	9	9

表 7.1-8 单价汇总表

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	Ⅱ级钢筋 砼管 d1500	m	1547	主体综合单价								
2	Ⅱ级钢筋 砼管 d1000	m	1224	主体综合单价								
3	Ⅱ级钢筋 砼管 d800	m	866	主体综合单价								
4	Ⅱ级钢筋 砼管 d400	m	467	主体综合单价								
5	Ⅱ级钢筋 砼管 d300	m	326	主体综合单价								
6	表土剥离	m ³	11.59	主体综合单价								
7	表土回覆	m ³	5.14	主体综合单价								
8	土地整治	h m ²	914.13	主体综合单价								
9	土石方开挖	m ³	25.66	17.47	0.52		1.04	0.95	1.4		1.93	2.35
10	土石方回填	m ³	40.77	27.78	0.83		1.66	1.51	2.22		3.06	3.71
11	土袋拦挡	m ³	245.44	99	69.99		9.8	12.52	13.39		18.42	22.32
2	密目网遮盖	m ²	3.22	0.85	1.37		0.13	0.16	0.18		0.24	0.29

表 7.1-9 主要材料价格预算表 单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	钢模板	kg	6.5
2	板枋材	m ³	1750
3	柴油	t	7500
4	砂	m ³	185
5	卵石	m ³	165
6	密目网	m ²	1.2

表 7.1-9 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	砂浆搅拌机 0.4m³	24.85	0.83	2.28	0.2	11.08	10.46
2	装载机 轮胎式 1.0m³	67.07	13.15	8.54		11.08	34.3
3	推土机 59kW	74.16	10.8	13.02	0.49	20.45	29.4
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	混凝土搅拌机 0.4m³	35.06	3.29	5.34	1.07	11.08	14.28
7	振动器 插入式 1.1kW	2.87	0.32	1.22			1.33
8	风(砂)水枪耗风量 6.0m³/min	31.11	0.24	0.42			30.45
9	胶轮车	0.9	0.26	0.64			

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 项目区施工结束后水土流失面积统计表

项目区	扰动面积 (hm²)	永久构筑物及硬化占地面积 (hm²)	水土保持措施面积 (hm²)	水土流失总面积 (hm²)	水土流失总治理度 (%)
道路工程	3.06	3.06		3.06	100
绿化工程	2.02		2.01	2.02	99.50
小计	5.08	3.06	2.01	5.08	99.80

(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 7.2-1 土壤流失控制比计算表

项目区	扰动区面积 hm ²	容许土壤流失量 t/km ² ·a	采取措施后侵蚀模数 t/km ² ·a	土壤流失控制比
道路工程	3.06	500	300	1.67
绿化工程	2.02		300	1.67
小计	5.08		300	1.67

(3) 渣土防护率

渣土防护率=(采取措施的弃渣或堆渣/永久弃渣或堆渣)×100%，结合本项目情况，本项目施工临时堆土约 11 万 m³，采取临时防护的临时堆土量约 10.45 万 m³，渣土防护率 95%。

(4) 表土保护率

防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比，本项目可剥离表土 0.41 万 m³，方案剥离表土 0.40 万 m³，表土保护率 98%。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%，本项目林草植被恢复率 99.50%。

(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%，考虑植被成活率情况，绿化达标面积 2.01hm²，林草覆盖率 39.57%。

表 7.2-2 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)	林草植被达标面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
道路工程	3.06	3.06				
绿化工程	2.02	2.02	2.02	2.01	99.50	99.50
小计	5.08	5.08	2.02	2.01	99.50	39.57

表 7.2-3 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	99.80	达标
2	土壤流失控制比	1	1.67	达标
3	渣土防护率 (%)	93	95	达标
4	表土保护率 (%)	92	98	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	99.50	达标
6	林草覆盖率 (%)	23	39.57	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 5.07hm²。

(2) 水土资源保护

通过实施可减少水土流失量 9.89t/a。

表 7.2-4 减少水土流失量计算表

预测单元	施工前的土壤侵蚀模数 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
道路工程	300.00	0	3.06	1	9.18
绿化工程	300.00	265	2.02	1	0.71
合计			5.08		9.89

(3) 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。

(4) 生态效益

建设林草植被将有效地改善项目建设区内的自然环境，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。

（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

8.1 组织管理

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。建设单位应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。

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。

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。建设单位应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

建设单位应针对不同的防治分区提出的水土保持要求告知承包单位，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中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

本项目无后续设计。

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至监管工作中，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 20hm² 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m³ 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 200hm² 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m³ 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”。

本项目水土保持监理由主体工程监理单位一并进行水土保持监理

(1) 根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

(2) 在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。

(3) 对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

(4) 依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

(5) 编制水土保持监理工作报告（季报、年报），作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的办法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

(1) 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。