

福馨路(工业园三号路)提升改造项目

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

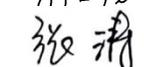
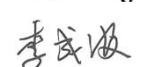
编制单位：德阳市新源水利电力勘察设计有限公司

2023年12月

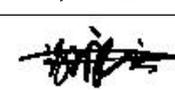
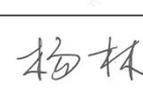
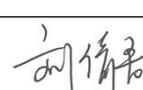
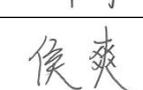
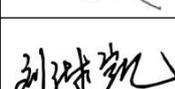
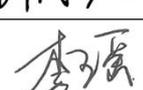
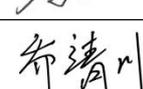
四川·德阳

福馨路(工业园三号路)提升改造项目 水土保持方案报告 责任页

德阳市新源水利电力勘察设计有限公司

批准： 诸志敏 总经理 
核定： 李佑龙 总工程师 
审查： 张涛 注册水保工程师 
校核： 李成波 工程师 
项目负责人： 杨林 工程师 

方案编制主要工作人员：

姓名	职称	承担章节	签名
胥潘	工程师	综合说明	
谢永立	工程师	项目概况	
杨林	工程师	项目水土保持评价	
刘倩君	工程师	水土流失分析与预测	
侯爽	助理工程师	水土保持措施	
刘淋凯	助理工程师	水土保持监测	
李瑶	助理工程师	水土保持投资概算及效益分析	
乔靖川	助理工程师	水土保持管理	

福馨路(工业园三号路)提升改造项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	绵阳市经开区松垭镇境内			
	建设内容	福馨路(工业园三号路)提升改造项目全长 1270.937m, 道路等级为城市支路, 红线宽度 15m。			
	建设性质	改建	总投资(万元)	2000	
	土建投资(万元)	1550	占地面积(hm ²)	永久: 1.91 临时: 0	
	动工时间	2021年2月		完工时间	2021年9月
	土石方(m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方
		0.25	0.25	0	0
	取土(石、砂)场	无			
弃土(石、渣)场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及	地貌类型	浅丘	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² .a)]	300	容许土壤流失量[t/(km ² .a)]	500	
项目选址(线)水土保持评价		本工程建设未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区, 未涉及重要江河湖泊的饮用水源区, 未涉及水功能一级区, 工程的建设不存在制约性因素。			
预测水土流失总量		149.99			
防治责任范围(hm ²)		1.91			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级			
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	94	表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	1	
水土保持措施	<p>一、道路工程区</p> <p>(一) 工程措施(主体设计, 已实施)</p> <p>1. 雨水管</p> <p>雨水管单侧布置在道路左侧车行道下, 距道路中线 5.0m, 管道埋深约 1.5~2.9m, 本工程共设二级钢筋混凝土管 1640m (DN300~DN2000)。</p> <p>其中: 二级钢筋混凝土管 DN300 铺设 353m; 二级钢筋混凝土管 DN800 铺设 190m; 二级钢筋混凝土管 D1200 铺设 209m; 二级钢筋混凝土管 DN1500 铺设 127m; 二级钢筋混凝土管 DN1800 铺设 421m; 二级钢筋混凝土管 DN2000 铺设 340m。</p> <p>2. 雨水口、雨水井</p> <p>本项目共设雨水口 72 口, 雨水井 31 座。</p> <p>(二) 临时措施(主体设计, 已实施)</p> <p>1. 密目网遮盖</p> <p>为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失, 主体设计采用密目网进行临时遮盖, 共铺设密目网 2500m²。</p>				

<p>二、绿化工程区</p> <p>(一) 工程措施 (主体设计, 已实施)</p> <p>1. 表土剥离</p> <p>本区共剥离表土 0.01 万 m³, 剥离的表土集中堆放在道路内侧空地, 后期均用于景观绿化覆土。</p> <p>2. 表土回覆</p> <p>绿化工程区共回覆表土约 0.01 万 m³, 所用表土均来自前期所剥离的表土。</p> <p>(二) 植物措施 (主体设计, 已实施)</p> <p>主体工程布设有植物绿化措施, 共计绿化面积 0.03hm², 采用栽植行道树绿化, 主要栽植栎树。</p> <p>(三) 临时措施 (主体设计, 已实施)</p> <p>1. 密目网遮盖</p> <p>为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失, 主体设计采用密目网进行临时遮盖, 共铺设密目网 200m²。</p>				
水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	122.44	植物措施	0.26
	临时措施	0.97	水土保持补偿费	2.48
	独立费用	建设管理费	/	
		水土保持监理费	/	
		设计费	7.80	
总费用	139.35			
编制单位	德阳市新源水利电力勘察设计有限公司	建设单位	绵阳经开建设集团有限公司	
法人代表及电话	诸志敏: 18683836881	法人代表及电话	王大林: 13980138225	
地址	四川省德阳市亭江街 165 号 亭江街商业综合楼 1 栋 3-2 号	地址	四川省绵阳市经开区三江大道 527 号二楼-1 号	
邮编	618000	邮编	621000	
联系人及电话	马培文: 18682569616	联系人及电话	何伟: 15881606845	
电子邮箱	1104862938@qq.com	电子邮箱		
传真		传真		

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	4
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.7 水土流失预测结果	6
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测	8
1.10 水土保持投资及效益分析结果	8
1.11 结论	9
2 项目概况	9
2.1 项目基本情况	11
2.2 项目组成及布置	15
2.3 施工组织	18
2.4 工程占地	21
2.5 土石方平衡分析	21
2.6 拆迁安置与专项设施改（迁）建	22
2.7 施工进度	22
2.8 自然概况	22
3 项目水土保持评价	25
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	25
3.2 建设方案与布局水土保持评价	27

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	29
4 水土流失分析与调查	32
4.1 水土流失现状	32
4.2 水土流失影响因素分析	32
4.3 水土流失量预测	33
4.4 水土流失危害分析	35
5 水土保持措施	37
5.1 防治区划分	37
5.2 措施总体布局	37
5.3 分区防治措施布设	38
6 水土保持监测	41
7 水土保持投资估算及效益分析	42
7.1 投资估算	42
7.2 效益分析	49
8 水土保持管理	51
8.1 组织管理	51
8.2 后续设计	51
8.3 水土保持监理	51
8.4 水土保持设施验收	51

附件:

附件 1 立项文件

附件 2 建设单位营业执照

附件 3 建设单位法人身份证

附件 4 水土保持方案编制委托书

附件 5 专家意见

附图:

附图 1 地理位置图

附图 2 水系图

附图 3 项目区土壤侵蚀图

附图 4 区域路网位置图

附图 5 道路平面图

附图 6 标准横断面图

附图 7 分区防治措施总体布局图

附图 8 监测点布置图

附图 9 水土流失防治责任范围图

附图 10 水土保持措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

福馨路(工业园三号路)提升改造项目(以下简称“本项目”)位于绵阳市经开区松坪镇,现状为水泥混凝土路面,局部位置破损严重,道路配套设施不全,道路现状与城市的发展不相协调。本改造项目的实施旨在对绵阳市经开区道路基础设施予以完善,有利于促进片区经济发展,同时为当地居民生活提供便利,并对加快推进经开区建设有重要的意义。综上所述,本项目的建设是非常必要的。

本项目南接马嘶渡路,北街松永路,全长 1270.937m,道路等级为城市支路,路幅宽 15m,设计速度为 30km/h。

经统计,本项目土石方开挖总量约 0.25 万 m^3 (含表土剥离约 0.01 万 m^3),土石方回填总量约 0.25 万 m^3 (含表土回覆约 0.01 万 m^3),无借方,无弃方。

本项目占地面积共计 1.91 hm^2 ,均为永久占地,占地类型主要为交通运输用地。

本项目于 2023 年 1 月开工,并于 2023 年 7 月完工,总工期 7 个月。

项目总投资 2000 万元,其中土建投资约 1550 万元,资金来源为业主自筹。

本项目不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 3 月,绵阳经开区经济发展和科学技术局以《绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局关于德馨路(工业园三号路)提升改造项目可行性研究报告(代立项)的批复》(绵经开经科发〔2020〕20 号)文件对《福馨路(工业园三号路)提升改造项目可行性研究报告》进行了批复。

2023 年 7 月,四川进达建筑工程有限公司编制完成了《福馨路(工业园三号路)提升改造项目竣工图》。

2023 年 11 月,建设单位委托德阳市新源水利电力勘察设计有限公司(以下简称“我们公司”)负责该项目水土保持方案报告表的编制工作。我公司在接受编制任务后,按照

水土保持方案的编制流程，在认真研究相关主体设计资料的基础上，组织专业技术人员深入现场，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。参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）编制大纲，经专家审查，于2023年12月完成了《福馨路(工业园三号路)提升改造项目水土保持方案报告表（报批稿）》。

本方案为补报方案。

1.1.3 自然简况

本项目场地位于涪江左岸 I 级阶地前缘，属现代河流冲洪积地貌；场地整体地势北高南低，地形坡度 3~5 度；勘探孔实测地面高程为 434.25~439.41m,相对高差 5.16m,地形平缓，无陡坎及高边坡分布。

根据《中国地震动参数区划图（1:400 万）（GB186—2015）》，勘察区地震动峰值加速度为 0.10g，地震反应谱特征周期为 0.40s，地震基本烈度为 VII 度。

绵阳市游仙区地处中国东部季风区的四川盆地亚热带湿润季风气候区。冬半年受偏北气流控制，气候干冷少雨，夏半年受偏南气流控制，气候炎热、多雨、潮湿。绵阳市气候四季分明，以冬季最长，为 95~115 天；春、夏季次，为 81~91 天和 82~118 天；秋季最短，为 71~76 天。夏、秋雨水充沛，虽冬春时有干旱发生，但年平均空气相对湿度 79%，因而终年湿润；大气压力 960.20mbar 之间，年平均日照数为 1138.60 小时；基本风压 0.25kN/m²，年主导风向频率 NNE，常年年平均风速 1.1m/s；历年极端最高气温为 38.8℃，历年极端最低气温为 -7.3℃，年平均气温 16.20℃。根据《建筑气候区划标准》GB50178-93，划分为 III 类地区，为夏热冬冷地区。

游仙区境土壤在自然地带属黄壤。由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟化程度高，已分别形成灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等土壤类型。游仙区境地带性土壤虽属黄壤，但因成土母质多系易风化的紫色和紫红色砂、页岩，在环境的作用下，土壤发育多成幼年型，土壤特征与土壤母质接近，属紫色土。经长期耕作，紫色土已成为农作物旱作或水旱轮作的主要土壤类型。

项目区水土流失以水力侵蚀为主，工程区平均土壤侵蚀模数背景值为 300t/km²·a，侵蚀强度为微度。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区属以水力侵

蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482号），项目所在游仙区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，也不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）；

（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，1993年12月15日通过，1997年10月17日修正，2012年9月21日修订）；

（3）《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

（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）《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）；

（8）《关于加强新时代水土保持工作的意见》（2023年1月3日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发）；

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

（10）《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177号）。

1.2.2 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) 《生产建设项目土壤流失测算导则》（SL773-2018）；
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (5) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）
- (6) 《水土保持监测技术规程（SL277-2002）》；
- (7) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (8) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-6-2008）；
- (9) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (11) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (12) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）；
- (13) 《防洪标准》（GB/T50201-2015）；
- (14) 《水利水电工程工程量计算规定》(DL/T5088-2005);
- (15) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- (16) 《室外排水设计规范》(GB50014-2006);
- (17) 《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）；
- (18) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）。

1.2.3 设计文件及资料

- (1) 《福馨路(工业园三号路)提升改造项目竣工图》；
- (2) 《游仙区统计年鉴》2022年；
- (3) 《绵阳市游仙区水土保持规划（2015-2030年）》；
- (4) 项目招标投标文件、施工组织及监理资料、竣工资料等相关资料；
- (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的当年或后一年。

本项目于2023年1月开工，并于2023年7月完工，到2023年底各项水土保持措施可基本发挥效益，设计水平年采用主体工程完工的当年，即2023年。

1.4 水土流失防治责任范围

生产建设项目水土流失防治责任范围即生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，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。

本项目水土流失防治责任范围1.91hm²，均为永久占地。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区不属于四川省水土流失重点预防区和重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/50434-2018）中4.0.1的要求，项目区位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准，本项目位于绵阳市经开区，本项目水土保持方案应执行西南紫色土区水土流失防治建设类一级标准。

1.5.2 防治目标

项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理，水土保持设施应安全有效，水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

至设计水平年，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标结合项目区干旱程度、侵蚀强度、地理位置等进行修正。

本项目属湿润地区，水土流失治理度取值 97%；项目区原状水土流失强度为轻度，土壤流失控制比修正为 1.0；项目位于城区，渣土保护率提高 2 个百分点，取值 94%；表土保护率取 92%；林草植被恢复率取 97%；本项目为市政道路工程，主要为人行道树池内绿化，结合项目实际情况，林草覆盖率取值 1%。

具体见下表。

表 1-1 本项目采用的水土流失防治指标计算表

指标	一级标准规定		修正		采用标准	
	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	+2	+2	92	94
表土保护率(%)	92	92			92	92
林草植被恢复率(%)	×	97			×	97
林草覆盖率(%)	×	23		-22	×	1

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程为市政基础设施建设工程，项目区未通过国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，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，不在基本农田保护区内，基本无水土保持的限制因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

项目永久占地面积为 1.91hm²，主体工程确定的占地面积合理，占地类型符合项目区实际，通过对施工临时占地的控制，减少了工程建设的占地面积，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持功能的破坏。

经统计，本项目土石方开挖总量约 0.25 万 m³（含表土剥离约 0.01 万 m³），土石方回填总量约 0.25 万 m³（含表土回覆约 0.01 万 m³），无借方，无弃方。

主体工程土石方挖填主要为路基挖填，已最大化减少了开挖量，后期回填土主要采用前期开挖产生的土石方，避免了永久弃方，符合水土保持相关规定。

主体工程设计采用机械为主、人工为辅的施工方法,采用施工工艺和技术较为成熟,当前在绵阳市政道路建设过程中普遍使用,并合理安排施工进度,做好各施工工序的衔接和配合,缩短了建设工期,减少了地表裸露时间;通过合理安排施工和土石方的调配使用,防止了重复开挖和土石方的多次倒运,项目的施工组织设计基本合理,符合水土保持技术规范的要求。主体设计采取了表土剥离、雨水管、绿化等水土保持措施,施工过程中对裸露地表及临时堆土进行了遮盖,措施布设位置合理正确,针对性强,工程数量充足,总体设计合理,可操作性强,符合水土保持的要求。可有效控制因项目建设造成的新增水土流失量。

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 149.99 t,其中背景流失量为 5.91t,新增水土流失量为 144.08t。

1.8 水土保持措施布设成果

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、绿化工程区 2 个一级水土流失防治分区。

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。

一、道路工程区

(一) 工程措施(主体设计,已实施)

1. 雨水管

雨水管单侧布置在道路左侧车行道下,距道路中线 5.0m,管道埋深约 1.5~2.9m,本工程共设二级钢筋混凝土管 1640m(DN300~DN2000)。

其中:二级钢筋混凝土管 DN300 铺设 353m;二级钢筋混凝土管 DN800 铺设 190m;二级钢筋混凝土管 DN1200 铺设 209m;二级钢筋混凝土管 DN1500 铺设 127m;二级钢筋混凝土管 DN1800 铺设 421m;二级钢筋混凝土管 DN2000 铺设 340m。

2. 雨水口、雨水井

本项目共设雨水口 72 口，雨水井 31 座。

(二) 临时措施 (主体设计, 已实施)

1. 密目网遮盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失, 主体设计采用密目网进行临时遮盖, 共铺设密目网 2500m²。

二. 绿化工程区

(一) 工程措施 (主体设计, 已实施)

1. 表土剥离

本区共剥离表土 0.01 万 m³, 剥离的表土集中堆放在道路内侧空地, 后期均用于景观绿化覆土。

2. 表土回覆

绿化工程区共回覆表土约 0.01 万 m³, 所用表土均来自前期所剥离的表土。

(二) 植物措施 (主体设计, 已实施)

主体工程布设有植物绿化措施, 共计绿化面积 0.03hm², 采用栽植行道树绿化, 主要栽植栾树。

(三) 临时措施 (主体设计, 已实施)

1. 密目网遮盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失, 主体设计采用密目网进行临时遮盖, 共铺设密目网 200m²。

1.9 水土保持监测

(1) 本项目水土保持监测范围面积共计 1.91hm²。

(2) 水土保持监测内容包括: 扰动土地情况、取土 (石、料) 弃土 (石、渣) 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 2 月-2021 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 25mm 时及时监测, 发生重大水土流失事件时在事后一周内加测; 水土保持措施防治效果监测在施工期每两月监测 1 次,

自然恢复期每 1 年监测 1 次。

(5) 本项目监测的方法主要采用回顾性调查监测、巡查法。

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 139.35 万元，其中工程措施 122.44 万元，植物措施 0.26 万元，施工临时工程 0.97 万元，独立费用 11.60 万元，基本预备费 1.60 万元，水土保持补偿费 2.48 万元（24783.27 元）。

水保工程总投资中主体已列 123.67 万元，方案新增投资 15.68 万元。

本方案的实施可治理水土流失面积 1.91hm²，至设计水平年，水土流失治理度达 98%、土壤流失控制比 1、渣土防护率 95%、表土保护率 100%、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 1.57%。项目区 6 项水土流失防治目标指标均能达到方案确定的目标要求，具有良好的保土效益、生态效益和社会效益。

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。本项目建设方案可行，水土流失防治标准采用一级标准，符合水土保持要求。

本水土保持方案设计的防治措施实施之后，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。

(二) 建议

为积极预防和减少水土流失，方案从水土保持角度对工程设计、施工和建设管理提出如下要求：

1、建设单位作为水土流失防治的第一责任主体，今后开办生产建设项目应严格按照水土保持法律法规等规定，严格落实水土保持方案编报制度及水土保持“三同时”制

度。

2、方案批复后，建设单位应及时按照征占地面积缴纳本项目水土保持补偿费。项目已经完工，建设单位应开展水土保持设施自主验收工作并向相应主管部门报备验收材料。

3、对已经实施的各项水土保持设施加强管护，确保其持续发挥作用。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 地理位置

福馨路(工业园三号路)提升改造项目位于绵阳市经开区松垭镇境内，道路南接马嘶渡路，北街松永路，路线全长 1270.937m。

项目地理位置图如下：

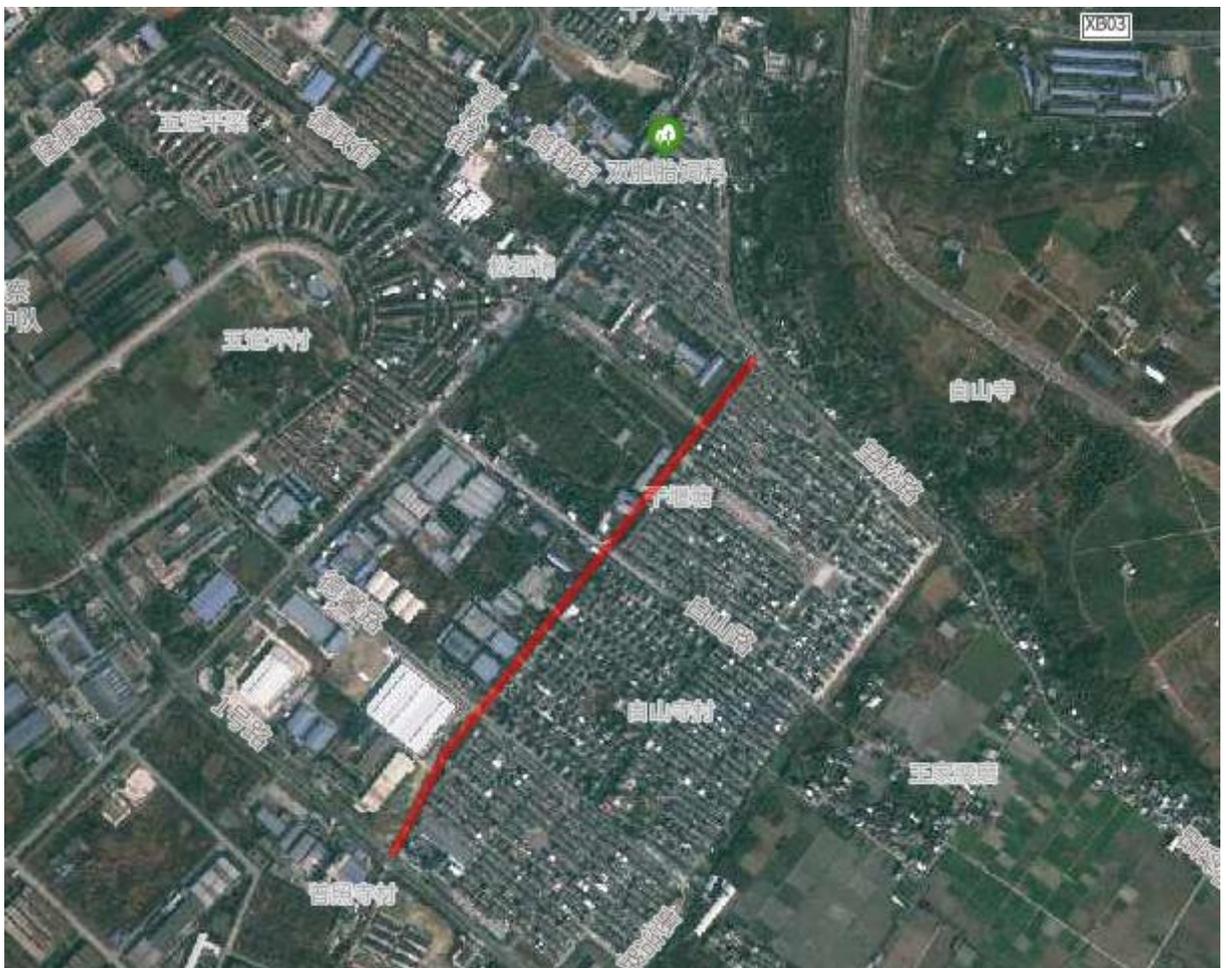


图 2-1 项目地理位置图

2.1.2 工程特性

工程名称：福馨路(工业园三号路)提升改造项目

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

建设地点：绵阳市经开区松坪镇境内

所属流域：长江流域

建设性质：改建

建设内容及规模：本项目南接马嘶渡路，北街松永路，全长 1270.937m，道路等级为城市支路，路幅宽 15m，设计速度为 30km/h。

建设工期：本项目于 2023 年 1 月开工，并于 2023 年 7 月完工，总工期 7 个月。

工程投资：项目总投资 2000 万元，其中土建投资约 1550 万元，资金来源为业主自筹。

2.1.3 项目现状

2023 年 11 月现场调查期间，本项目已完工，人行道树池内绿化良好，已经实施的雨水管等水土保持设施运行正常，水土保持状况较好。



图 2-2 项目现状图



图 2-3 项目现状图

2.2 项目组成及布置

2.2.1 项目组成

本项目性质为市政基础设施、交通基础设施建设，为改建建设类项目。

根据项目的平面布置、建设工期及投资组成情况，将本项目主体工程划分为道路工程、绿化工程。

其中，道路工程建设内容为：改造全长 1270.937m，双向 2 车道。路幅宽度 15m 的道路一条，路幅组成为：4~5m 人行道+4m 机动车道+4m 机动车道+1.9~4.2m 人行道=14.2~16m。

标准为城市支路，设计速度 30km/h，占地面积约 1.88hm²。绿化工程占地面积约 0.03hm²，拟采用栽植栾树绿化，布设于改建道路的两侧人行道内。

工程建设所需的水泥、钢材、碎石、卵石及沥青等均在周边合法的商品料场采购，不单独设置取料场。

本项目具体组成详见表 2-1。

表 2-1 项目组成表

项目组成	内容
道路工程	改建全长 1270.937m，宽 15m 的城市支路一条，占地面积约 1.88hm ² 。
绿化工程	采用栽植行道树绿化，主要栽植乔木为栾树，占地面积约 0.03hm ² 。

一、道路工程

改造全长 1270.937m，双向 2 车道，路幅宽度 15m 的道路一条，路幅组成为：4~5m 人行道+4m 机动车道+4m 机动车道+1.9~4.2m 人行道=14.2~16m。

标准为城市支路，设计速度 30km/h，占地面积约 1.88hm²。

二、绿化工程

本项目绿化工程主要是沿道路两侧栽植行道树绿化，主要栽植栾树，占地面积约 0.03hm²。

2.2.2 项目总体布局

福馨路(工业园三号路)提升改造项目位于绵阳市经开区松垭镇境内，道路南接马嘶渡路，北街松永路，路线全长 1270.937m。道路等级为城市支路，路幅宽 15m，设计速度为 30km/h。

本项目总体设计思路贯彻执行“技术可行、实施可能、经济合理”的指导方针，以地质勘察、详实的基础资料为先导，路线总体设计为龙头，体现“安全、环保、舒适、和谐、节能”的设计理念，在保证道路使用功能、技术标准、服务水平的前提下，深化各专业方案、减少施工及养护成本、控制工程造价、以最少投入，实现项目效益最优化。

本项目技术标准与设计技术指标如下：

- 1、道路等级：城市支路；
- 2、路幅形式：单幅路；
- 3、计算行车速度：设计速度 30km/h；
- 4、交通等级：轻交通；
- 5、路面结构设计使用年限：10 年；
- 6、标准轴载：BZZ-100；
- 7、路面类型：沥青混凝土路面；
- 8、道路横坡：车行道横坡 1.5%(采用直线型路拱)；
- 9、停车视距：≥30m
- 10、坐标及高程系：设计坐标系采用国家 2000 坐标系，高程系采用 1985 国家程系统；
- 11、抗震设计：本项目地震烈度为 7 度，地震动峰值加速度 0.10g。

2.2.2.1 平面布置

一、道路工程

1、布置原则

- ①道路平面位置按城市规划路网布设。
- ②道路平面线性与地形、地质、水文等结合，并符合各级道路的技术标准。
- ③处理好直线与平曲线的衔接，尽量采用大的曲线半径，尽量不设置超高、加宽。
- ④根据道路等级和需求合理设置交叉口、沿线建筑物出入口、停车场出入口，公共

交通停靠站位置等。

⑤与道路定位、功能相符合。

2、布置概况

福馨路(工业园三号路)提升改造项目位于绵阳市经开区松垭镇境内，道路南接马嘶渡路，北街松永路，路线全长 1270.937m。道路等级为城市支路，路幅宽 15m，设计速度为 30km/h。

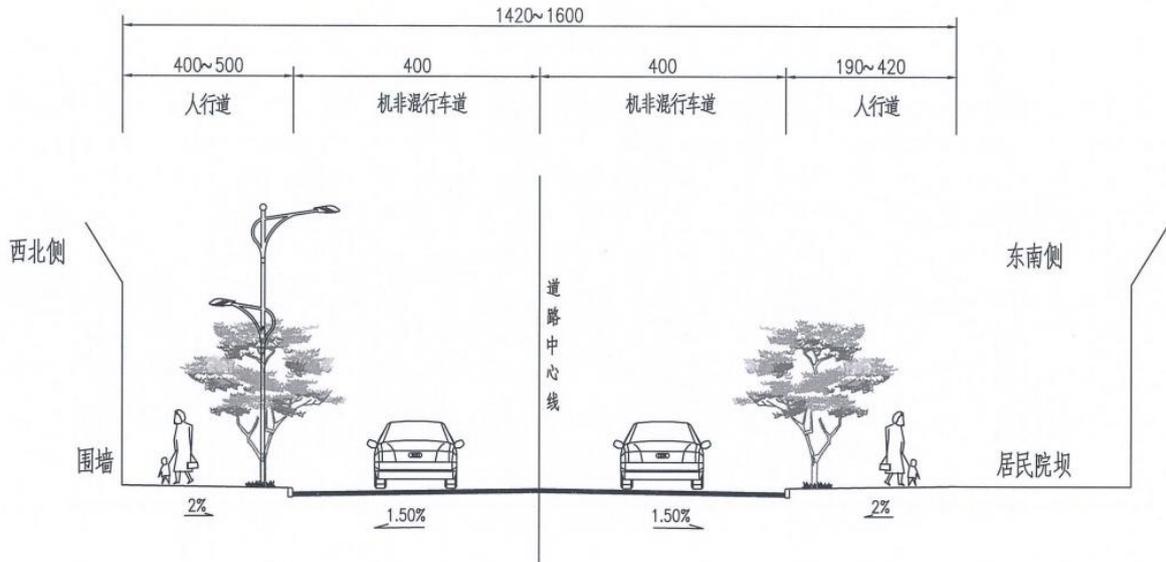


图 2-4 标准横断面图

二、绿化工程

1、布置原则

①功能性原则

保障交通运输功能是道路建设的首要条件，也是道路设计考虑的先决因素。具体设计中，道路交叉口切角处的景观绿化不应影响交叉口视距，不得影响可视信号瞭望和各类管线的安全使用来指导设计。

②乡土性原则

自然资源丰富，树种均以乡土植物为首选，坚持适地适树原则，保证植物生长健康，以做到营造优良的城市园林环境。

③协调性原则

协调社会、经济和生态效益的关系，保证生态效益的充分发挥；协调保护与开发、景观与生态、投入与产出、建设与养护的多重关系，保证道路绿化的可持续发展；协调道路沿线各功能地块的总体景观建设，保证与绿化体系结构得以良性的整体发展。

④经济性原则

为了合理有效地完成建设，片区道路绿化设计强调低投入，即降低投资成本，降低日常维护成本，而以自身生态维护为主，重点地段重点投资的对策将会取得良好的经济效益。

2、布置概况

本项目绿化工程主要是沿道路两侧栽植行道树绿化，主要栽植栎树，占地面积约0.03hm²。

2.2.2.2 纵断面布置

1、布置原则

- ①根据道路功能定位，满足道路特有的交通性、景观性等要求；
- ②为保证行车安全、舒适，纵坡宜缓顺，起伏不宜频繁；
- ③设计时应应对沿线地形、地质、水文、气候、地下管线、排水要求综合考虑；
- ④线性组合应满足行车安全、舒适，以及与沿线环境、景观协调的要求，并保持平面、纵断面线性均衡，保证路面排水通畅；
- ⑤满足片区道路竖向控制标高需求。

2、布置概况

本道路按规划实施，起终点都是已建道路交叉口，因此道路纵断设计与现状道路保持一致，最小纵坡 0.237%。

2.3 施工组织

2.3.1 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

项目区紧邻多条市政道路，交通便捷，施工材料、设备等可以运至现场，能节约运输费用，能够满足施工期间的交通运输要求。

(2) 公用工程条件

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

（3）施工用材

本项目不单独设料场，施工所需砂、砾、石、商品砼等就近向正规建材单位购买，使用汽车运至场地。

2.3.2 施工布置

（1）生产、生活区

本项目生产场地布设于场内，龙日乡小学和江茸乡小学内各布设一处，为砼硬化地面施工场地，约 260m²，主要用于临时堆放材料及钢筋制作，施工管理、生活办公采用就近租房。

（2）施工便道

本项目位于绵阳市经开区，道路交通方便无需新建施工便道。

（3）取土（石、料）场

本项目回填土采用建筑物基坑开挖的土石方回填利用，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）弃土（石、渣）场

本项目无弃土，不设弃土场。

2.3.3 施工工艺

2.3.3.1 路基工程

路基施工以机械施工为主，适当辅以人工施工，在路基压实中注意控制路基填土最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求。

路基土石方施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上、下边线位置及地表清理的范围。

地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除。对占地范围内的耕地进行表土剥离，并集中堆放。

机械开挖中特别注意路堑开挖的施工方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。

全段路堤基本上采用块（碎）石土、漂卵石土、砂卵石等填料进行填筑，填筑前应清除地表及植物根茎（清基过程中及路基填筑时注意对沿线行道树根系的保护及路基回填土的压实），当地面自然横坡或纵坡陡于 1:5 时，应挖宽度不小于 2m、向内倾斜 2%~4% 的台阶。路堤填筑时，应特别注意分层填筑碾压均匀且密实，并满足各不同填筑区压实度的要求。

运距 100m 以内时，采用推土机铲土、运输，运距 100 至 200m 时，采用铲运机铲土、运输，运距 200m 以上时，采用装载机配合自卸汽车挖运土方。土方采用平地机整平，光轮或振动压路机碾压。

土石方应尽量采用装载机或汽车运输方式，在地面横坡较大的地段，严禁用推土机推土，以防止土料散落在路基周边，扩大压占、扰动地表面积。

2.3.3.2 路面工程

全路段车行道采用沥青混凝土路面。施工方式以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。沥青混凝土路面底基层、基层、面层，均采用集中拌和、机械摊铺法进行施工。对软土路基段进行换填、夯实或碾压；软基部分全部进行换填，道路进行夯实或碾压的遍数由现场试验确定，采用蛙式打夯机夯实。

（1）水泥稳定碎石基层

施工按“下承层检查和准备→施工测量放样→严格材料测试→混合料的拌合→含水量检测→混合料的运输和摊铺→混合料的碾压和边部整形→压实度检测→接缝处理”的程序进行。摊铺施工采用 2 台摊铺机、3 台振动压路机、1 台胶轮压路机，摊铺时 2 台摊铺机并联单幅摊铺；混合料摊铺一定长度人工配合整形后立即进行碾压，直线由外侧向中间碾压，曲线由内侧向外侧碾压，先静压再振动；施工最后，人工整平末端，进行碾压至要求的压实度，碾压接头可进行横压和斜压，保证接头处的平整度。

（2）沥青砼面层

施工按“施工测量放样→混合料的生产→混合料摊铺、整平→养护”的程序进行。基

层混合料均应以机械拌和，摊铺机分层摊铺，压路机压实，沥青混凝土路面施工应严格按照施工规范要求办理，拌和料由所设置的拌和场以机械拌和提供。

2.3.3.3 排水工程

本项目的排水工程主要为铺设排水管。

管道工程全部采用开槽施工，施工方案如下：

①给排水管道大部分位于地面下，管道埋深为 0.50m~1.0m，根据各管线设计标高开挖沟槽铺设管网。

②施工过程中管沟开挖出的土方，临时堆存于管沟侧，管道铺设好以后及时进行回填。

2.3.3.4 绿化工程

本项目绿化主要是在车行道两侧人行道树池内栽植行道树，结合绵阳本土气候、土壤特点，选择栾树进行栽植，占地面积约 0.03hm²。

在施工完成之后，平整后撒施基肥，然后普遍进行一次耕翻。土壤疏松、通气良好有利于植物的根系发育，也便于播种或栽草。

2.4 工程占地

根据主体工程设计资料，结合现场调查以及地形图并综合分析，本项目占地面积 1.91hm²，均为永久占地，占地类型主要为交通运输用地。

根据工程布置，项目建设分为道路和其他附属工程、绿化工程，其中施工临时设施布置于道路工程范围内，均在永久占地范围内，故面积不重复计算。

表 2-2 工程占地类型及面积统计表

项目建设组成	占地属性	单位	占地类型	
			小计	交通运输用地
道路工程	永久	hm ²	1.88	1.88
绿化工程	永久	hm ²	0.03	0.03
合计			1.91	1.91

2.5 土石方平衡分析

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主要来源于路基开挖等。本项目土石方数据主要来源于施工单位提供数据。

经统计，本项目土石方开挖总量约 0.25 万 m³（含表土剥离约 0.01 万 m³），土石方回填总量约 0.25 万 m³（含表土回覆约 0.01 万 m³），无借方，无弃方。

表 2-3 土石方平衡表

序号	工程	内容	挖方			填方			调入		调出		外购	废弃	
			表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	数量	去向
①	道路工程	开挖, 回填		0.22	0.22		0.20	0.20			0.02	②	0	0	
②	绿化工程	开挖, 回填	0.01	0.02	0.03	0.01	0.04	0.05	0.02	①					
	合计		0.01	0.24	0.25	0.01	0.24	0.25	0.02		0.02			0	

2.6 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

2.7 施工进度

本项目于 2023 年 1 月开工，并于 2023 年 7 月完工，总工期 7 个月。

2.8 自然概况

2.8.1 地形地貌

本项目场地位于涪江左岸 I 级阶地前缘，属现代河流冲洪积地貌；场地整体地势北高南低，地形坡度 3~5 度；勘探孔实测地面高程为 434.25~439.41m,相对高差 5.16m,地形平缓，无陡坎及高边坡分布。

2.8.2 地质

1、场区地层构成及特征

根据地勘资料:

场地主要地层主要由第四系全新统冲积物 (Q^{4ml})、第四系中更新统冰水堆基层 ($Q2-2fgl$) 组成, 即由素填土、粘土、含卵石粉质粘土组成。

素填土 (Q^{4ml}): 褐色、褐黄色, 松散~稍密, 结构不均匀, 主要由粉质粘土、粘土组成, 含少量卵石、漂石, 母岩成份为砂岩, 局部分布少量建筑垃圾; 局部卵石含量较高, 约 25~35%, 以亚圆状为主, 粒径 2~15cm, 性质不均匀。

黏土: 浅黄~褐黄, 硬塑、局部坚硬, 切面略有光泽, 无摇晃反应, 干强度较高, 韧性较高, 局部底部含少量卵石, 粒径 2~5cm, 局部粉土含量较高。含灰白色亲水矿物, 具有弱膨胀性。该层全场均有分布。

含卵石粉质粘土: 褐黄色, 硬塑为主, 主要由粘土、卵石、圆砾等组成; 卵石含量为 20~35%, 以亚圆状为主, 粒径 2~15cm, 成份为灰岩、石英砂岩, 中风化状, 局部呈强风化状; 圆砾含量约 10-15%, 磨圆度较好, 一般粒径 2~16mm; 无摇晃反应, 韧性、干强度中等, 局部卵石含量较高, 渐变含粉质粘土卵石。该层全场均有分布。

2、不良地质

拟建场地内较为平坦, 由踏勘、工程地质调查以及搜集到的地质资料表明: 场地内未发现如滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降、地裂缝、活动断裂等不良地质作用及影响工程建设的河道、沟浜、池塘、墓穴、防空洞、孤石及溶洞等地下埋藏物。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》(1:400 万) (GB18306—2015), 勘察区地震动峰值加速度为 0.10g, 地震反应谱特征周期为 0.40s, 地震基本烈度为 VII 度。

2.8.3 气象

绵阳市游仙区地处中国东部季风区的四川盆地亚热带湿润季风气候区。冬半年受偏北气流控制, 气候干冷少雨, 夏半年受偏南气流控制, 气候炎热、多雨、潮湿。绵阳市气候四季分明, 以冬季最长, 为 95~115 天; 春、夏季次, 为 81~91 天和 82~118 天; 秋季最短, 为 71~76 天。夏、秋雨水充沛, 虽冬春时有干旱发生, 但年平均空气相对

湿度 79%，因而终年湿润；大气压力 960.20mbar 之间，年平均日照数为 1138.60 小时；基本风压 0.25KN/m²，年主导风向频率 NNE，常年年平均风速 1.1m/s；历年极端最高气温为 38.8℃，历年极端最低气温为 -7.3℃，年平均气温 16.20℃。根据《建筑气候区划标准》GB50178-93，划分为 III 类地区，为夏热冬冷地区。

表 2-4 项目区气象特征表

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

2.8.4 水文

场地内冲沟坳沟不发育，场地属涪江水系。

2.8.5 土壤

游仙区境土壤在自然地带属黄壤。由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟化程度高，已分别形成灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等土壤类型。游仙区境地带性土壤虽属黄壤，但因成土母质多系易风化的紫色和紫红色砂、页岩，在环境的作用下，土壤发育多成幼年型，土壤特征与土壤母质接近，属紫色土。经长期耕作，紫色土已成为农作物旱作或水旱轮作的主要土壤类型。

2.8.6 植被

工程区属亚热带常绿阔叶林区，由于城市建设开发和农田建设，部分原生植被已被人工植被取代，目前工程建设区植被类型较为简单，项目建设区植被主要是行道树，植被覆盖率约为 1.57%。

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

2020年3月，绵阳经开区经济发展和科学技术局以《绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局关于德馨路(工业园三号路)提升改造项目可行性研究报告(代立项)的批复》（绵经开经科发〔2020〕20号）文件对《福馨路(工业园三号路)提升改造项目可行性研究报告》进行了批复。项目选址符合绵阳市整体规划。

3.1.2 主体工程与产业政策符合性分析

福馨路(工业园三号路)提升改造项目已获得绵阳经开区经济发展和科学技术局立项批复，工程建设符合绵阳市产业政策。

3.1.3 主体工程选址制约性因素分析评价

工程区地势相对平坦，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。

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。

本项目按照《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，同时根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，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 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	生产建设项目选线、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。	项目所在地位于绵阳市经开区	提高防治标准
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	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。	本项目无弃方	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。	项目在轻度干旱缺水地区，已采取降水措施	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。	建设单位将依法缴纳水土保持补偿费	符合要求

表 3-2 主体工程与《生产建设项目水土保持技术标准》选址符合性分析表

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	

从表中的分析可以看出，主体工程对工程选址进行了一定的论述，并且在选址中重视水土保持和环境保护的要求，工程选线满足强制性约束性规定，不存在敏感约束性限制因素。

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。

综上所述，经本方案复核，主体工程选址符合城镇用地规划，建设内容符合产业政策要求，选址不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关文件的强制约束性规定，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。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

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

（1）本建设项目符合现行国家产业政策和地方产业政策，用地符合绵阳市用地总体规划。

（2）经对比分析本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规范中的强制性约束条款的符合情况认为，工程区不存在制约本项目建设的水土保持因

素，各条文要求基本满足，本项目建设是合理可行的。

(3) 项目用地符合经开区用地总体规划要求。

(4) 本工程不设置弃土场，能减少对环境的破坏，符合水土保持要求。

(5) 主体工程设计了表土剥离、绿化覆土、雨水管、密目网遮盖及景观绿化等具有水土保持功能的措施。从水土保持防治要求方面看，所采取的防治措施体系较为完整。

(6) 项目施工组织设计较为合理，基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程已列的水土保持工程包括雨水排水管、景观绿化等，能够起到较好的水土保持作用，满足运行期间水土保持要求。

因此，从水土保持角度来看，工程建设是合理可行的。

3.2.2 工程占地分析评价

(1) 占地是否符合行业规定

项目用地性质为交通运输用地。项目占地符合区域土地利用规划总体要求，未超出相关规定的用地指标。因此，项目占地是合理可行的。

(2) 工程占地面积复核

工程永久占地面积为 1.91hm^2 ，施工过程中的临时施工场地布设在工程占地红线范围内，没有新增占地，尽可能少占用地。

(3) 工程占地分析与评价

根据“占地面积复核”，本工程永久占地面积为 1.91hm^2 ，无临时占地，满足施工需求，减少了施工扰动，符合水土保持相关要求。

3.2.3 土石方平衡分析评价

本项目土石方开挖量较小，主要为路基工程开挖或回填的土石方及表土剥离，根据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》，根据松实系数换算后按自然方进行土石方平衡计算。

经统计，本项目土石方开挖总量约 0.25万 m^3 （含表土剥离约 0.01万 m^3 ），土石方回填总量约 0.25万 m^3 （含表土回覆约 0.01万 m^3 ），无借方，无弃方。满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设取土（石、料）场，所需石、料拟全部通过外购获得，并将在外购合同中明确水土流失责任由供货商及开采方负责，满足水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目无弃土，不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工组织评价

本项目施工场地布设于红线范围内，未新增临时占地。开挖土石方均用于后期回填，无弃方。施工组织基本满足水土保持要求。

2、施工工艺评价

本项目施工采用机械为主、人工为辅等施工方法，容易诱发水土流失的环节包括场地平整、土石方开挖、土石方回填等，施工工艺满足要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计资料及同类项目施工经验分析，主体工程设计中与水土保持有关的工程主要有：雨水排放系统、表土剥离、绿化等。这些措施一定程度上能够起到保水固土、防治水土流失的目的。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中水土保持措施界定，主导功能、责任区分、试验排除三原则，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、围挡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，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：

一、道路工程区

(一) 工程措施（主体设计，已实施）

1. 雨水管

雨水管单侧布置在道路左侧车行道下，距道路中线 5.0m，管道埋深约 1.5~2.9m，本工程共设二级钢筋混凝土管 1640m（DN300~DN2000）。

其中：二级钢筋混凝土管 DN300 铺设 353m；二级钢筋混凝土管 DN800 铺设 190m；二级钢筋混凝土管 DN1200 铺设 209m；二级钢筋混凝土管 DN1500 铺设 127m；二级钢筋混凝土管 DN1800 铺设 421m；二级钢筋混凝土管 DN2000 铺设 340m。

2. 雨水口、雨水井

本项目共设雨水口 72 口，雨水井 31 座。

(二) 临时措施（主体设计，已实施）

1. 密目网遮盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失，主体设计采用密目网进行临时遮盖，共铺设密目网 2500m²。

三、绿化工程区

(一) 工程措施（主体设计，已实施）

1. 表土剥离

本区共剥离表土 0.01 万 m³，剥离的表土集中堆放在道路内侧空地，后期均用于景观绿化覆土。

2. 表土回覆

绿化工程区共回覆表土约 0.01 万 m³，所用表土均来自前期所剥离的表土。

(二) 植物措施（主体设计，已实施）

主体工程布设有植物绿化措施，共计绿化面积 0.03hm²，采用栽植行道树绿化，主要栽植栾树。

(三) 临时措施（主体设计，已实施）

1. 密目网遮盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失，主体设计采用密目网进行临时遮盖，共铺设密目网 200m²。

对主体工程涉及以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施纳入本方案设计的水土保持防护措施体系，同时核列投资。主体工程中纳入水土保持方案中的工程投资 123.67 万元，详见表 3-3。

表 3-3 主体工程设计中已有的水土保持措施工程量及投资汇总表

项目组成	措施类型	措施内容	措施规模		单价	投资	备注
			单位	数量	(元)	(万元)	
道路工程区	工程措施	雨水管	m	1640	652	106.92	DN300~DN2000, 二级钢筋混凝土管
		雨水井	座	31	4000	12.40	
		雨水口	口	72	400	2.88	双蓖
	临时措施	密目网遮盖	m ²	2500	3.60	0.90	
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	82400	0.08	
		表土回覆	万 m ³	0.01	158000	0.16	
	植物措施	绿化	hm ²	0.03	85000	0.26	
	临时措施	密目网遮盖	m ²	200	3.60	0.07	
合计						123.67	主体设计，已实施

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

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 21.01 km²、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。

游仙区水土流失现状见表 4-1。

表 4-1 游仙区水土流失现状表

行政区	年度	水土流失面积 (km ²)					
		小计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
绵阳市 游仙区	2022 年	229.01	139.98	62.4	21.01	5.47	0.15

项目所在区域水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主，根据地方水行政主管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，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·a；微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”确定项目区各地类的背景土壤侵蚀模数。

本项目位于绵阳市经开区，为改建建设类项目，施工场地属于有土体的微度水土流失区，项目区平均土壤侵蚀模数背景值取 300t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失影响因素主要为自然因素和人为因素，自然因素主要为气候、地质地貌、土壤与地貌组成、植被、水文等，人为因素主要为土地利用方式、生产建设活动等。本工程建设主要为土石方挖填施工对地表破坏造成水土流失。

4.2.1 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林草植被。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 1.91 hm²，损毁植被面积共计约 0.03hm²。

表 4-2 扰动地表、损毁植被面积预测表

项目名称	占地性质		扰动地表面积 (hm ²)	损毁植被面积 (hm ²)
	永久 (hm ²)	临时 (hm ²)		
福馨路(工业园三号路)提升改造项目	1.91	0	1.91	0.03
合计	1.91	0	1.91	0.03

4.2.2 弃土（石、渣）量预测

本项目土石方开挖量较小，主要为路基工程开挖或回填的土石方及表土剥离，根据《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》，根据松实系数换算后按自然方进行土石方平衡计算。

经统计，本项目土石方开挖总量约 0.25 万 m³（含表土剥离约 0.01 万 m³），土石方回填总量约 0.25 万 m³（含表土回覆约 0.01 万 m³），无借方，无弃方。

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，水土流失预测单元可以划分为道路工程区、绿化工程区等，共计 2 个预测单元。

4.3.2 预测时段

本项目为改建道路工程，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）

本项目于 2023 年 1 月开工，并于 2023 年 7 月完工，总工期 7 个月，施工期按 1 年预测。

(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，由于项目建设地位于湿润气候区，结合当地降雨量及植被情况自然恢复期按照 2 年进行预测。

表 4-3 水土流失预测单元及时段划分表

序号	预测单元	施工期		自然恢复期	
		时间(年)	面积(hm ²)	时间(年)	面积(hm ²)
1	道路工程区	1	1.88	/	/
2	绿化工程区	1	0.03	2	0.03
合计			1.91		0.03

4.3.3 预测方法

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：

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按下列公式计算：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \quad 4.3-1$$

$$K_{yd}=NK \quad 4.3-2$$

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， $t \cdot hm^2 / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

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 —降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，查表可知， R 全年取 4315.2；

K —土壤可侵蚀因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ，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 ；

4.3.4 预测结果

1) 调查结果

通过咨询业主及现场实地调查，截至目前，项目区未发生水土流失危害事件。

2) 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀数、水土流失面积等，对本项目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 4-4。

表 4-4 水土流失预测结果汇总表

预测单元	流失时段	土壤侵蚀背景值	扰动后的土壤侵蚀模数	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	总流失量(t)	新增流失量(t)
道路工程区	施工期	300	7860	1.88	1	5.64	147.77	142.13
绿化工程区	施工期	300	4200	0.03	1	0.09	1.26	1.17
	自然恢复期	300	1600	0.03	2	0.18	0.96	0.78
合计						5.91	149.99	144.08

由表 4-4 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 149.99 t，其中背景流失量为 5.91t，新增水土流失量为 144.08t。

4.4 水土流失危害分析

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

(1) 破坏植被，加速了土壤侵蚀

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。

4.5 指导性意见

由于本项目已完工，建议对已经实施的各项水土保持措施加强日常管护，确保其持续发挥效益。

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。

福馨路(工业园三号路)提升改造项目为线型项目，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、绿化工程区 2 个一级水土流失防治分区。

防治区划分见表 5-1。

表 5-1 防治区划分表

项目名称	防治分区	防治责任范围 (hm ²)	防治对象
福馨路(工业园三号路) 提升改造项目	道路工程区	1.88	开挖裸露面
	绿化工程区	0.03	开挖裸露面
合计		1.91	

5.2 措施总体布局

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，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。

表 5-2 水土流失防治措施体系总体布局表

水土流失防治分区	措施类型	措施名称		备注
道路工程区	工程措施	1	雨水管	主体设计, 已实施
		2	雨水口	主体设计, 已实施
		3	雨水井	主体设计, 已实施
	临时措施	1	密目网遮盖	主体设计, 已实施
绿化工程区	工程措施	1	表土剥离	主体设计, 已实施
		2	表土回覆	
	植物措施	1	景观绿化	主体设计, 已实施
	临时措施	1	密目网遮盖	主体设计, 已实施

5.3 分区防治措施布设

5.4.1 道路工程区

主体工程布设了完善的雨水系统, 施工期间对裸露地表采取了临时遮盖措施。

(一) 工程措施 (主体设计, 已实施)

1. 雨水管

雨水管单侧布置在道路左侧车行道下, 距道路中线 5.0m, 管道埋深约 1.5~2.9m, 本工程共设二级钢筋混凝土管 1640m (DN300~DN2000)。

其中: 二级钢筋混凝土管 DN300 铺设 353m; 二级钢筋混凝土管 DN800 铺设 190m; 二级钢筋混凝土管 DN1200 铺设 209m; 二级钢筋混凝土管 DN1500 铺设 127m; 二级钢筋混凝土管 DN1800 铺设 421m; 二级钢筋混凝土管 DN2000 铺设 340m。

2. 雨水口、雨水井

本项目共设雨水口 72 口, 雨水井 31 座。

(二) 临时措施 (主体设计, 已实施)

1. 密目网遮盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失, 主体设计采用密目网进行临时遮盖, 共铺设密目网 2500m²。

表 5-3 道路工程区水土保持措施及工程量

项目组成	措施类型	措施名称		单位	数量	备注
道路工程区	工程措施	1	雨水管	m	1640	主体设计,已实施
		2	雨水口	口	72	主体设计,已实施
		3	雨水井	座	31	主体设计,已实施
	临时措施	1	密目网遮盖	m ²	2500	主体设计,已实施

5.4.2 绿化工程区

施工前进行表土剥离,后期在树池内进行表土回覆,栽植行道树进行绿化,施工期间对裸露地表采取临时遮盖措施。

(一) 工程措施 (主体设计, 已实施)

1. 表土剥离

本区共剥离表土 0.01 万 m³, 剥离的表土集中堆放在道路内侧空地, 后期均用于景观绿化覆土。

2. 表土回覆

绿化工程区共回覆表土约 0.01 万 m³, 所用表土均来自前期所剥离的表土。

(二) 植物措施 (主体设计, 已实施)

主体工程布设有植物绿化措施, 共计绿化面积 0.03hm², 采用栽植行道树绿化, 主要栽植栾树。

(三) 临时措施 (主体设计, 已实施)

1. 密目网遮盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失, 主体设计采用密目网进行临时遮盖, 共铺设密目网 200m²。

表 5-4 绿化工程区水土保持措施及工程量

项目组成	措施类型	措施名称		单位	数量	备注
绿化工程区	工程措施	1	表土剥离	hm ²	0.01	主体设计, 已实施
		2	表土回覆	万 m ³	0.01	
	植物措施	1	栽植栾树绿化	hm ²	0.03	主体设计, 已实施
	临时措施	1	密目网网遮盖	m ²	200	主体设计, 已实施

5.3.3 防治措施工程量汇总

本项目通过采取各种工程措施、临时措施综合防治措施, 既保证了工程本身的安全建设和运行, 又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境, 最大可能的防治了新增及原有水土流失的产生。

本项目水土保持措施工程量统计表详见下表:

表 5-5 水土保持措施工程量统计表

项目组成	措施类型	措施名称		单位	数量	备注
道路工程区	工程措施	1	雨水管	m	1640	主体设计, 已实施
		2	雨水口	口	72	主体设计, 已实施
		3	雨水井	座	31	主体设计, 已实施
	临时措施	1	密目网遮盖	m ²	2500	主体设计, 已实施
绿化工程区	工程措施	1	表土剥离	万 m ³	0.01	主体设计, 已实施
		2	表土回覆	万 m ³	0.01	
	植物措施	1	栽植栾树绿化	hm ²	0.03	主体设计, 已实施
	临时措施	1	密目网网遮盖	m ²	200	主体设计, 已实施

6 水土保持监测

本项目水土保持监测由建设单位负责自主监测，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，本项目水土保持监测内容主要围绕 6 项防治目标进行，具体监测内容详见下图。



水土保持监测内容包括：扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）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。

本项目水土保持监测范围面积共计 1.91hm²。

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 2023 年 1 月-2023 年 12 月，监测重点时段为施工期。

本项目监测的基本方法包括回顾性调查和地面巡查等。

重点监测位置为路基土石方挖填、堆存、处置。

在雨季（6~9 月）每个月测 1 次，前、后监测一次，6 小时暴雨大于 50mm 时，加测一次，植物措施采取春季、秋季各监测一次。

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

福馨路(工业园三号路)提升改造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 2023 年第 4 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》2023 年 11 月;
- (4) 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);
- (5) 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);
- (6) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》川发改价〔2017〕347号;
- (7) 国家发展改革委、建设部发布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格〔2007〕670号);
- (8) 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：工程措施、监测措施、临时工程采用中级工 8.52 元/工时，植物措施采用初级工 5.87 元/工时。

(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/kW·h 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

7.1.1.4.1 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。

表 7-1 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

7.1.1.4.2 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

7.1.1.4.3 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) 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。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。本项目监测措施费用纳入主体。

(4) 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。

(5) 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。

⑤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。

⑥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。

（6）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）按新增第一至五部分之和的10%计算。

（7）水土保持补偿费

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

本项目依法应缴纳水土保持补偿费的计征面积为 1.91hm^2 ，故本项目水土保持补偿费为2.48万元（24783.27元）。

7.1.1.4 投资估算成果

本项目水保工程总投资为139.35万元，其中工程措施122.44万元，植物措施0.26万元，施工临时工程0.97万元，独立费用11.60万元，基本预备费1.60万元，水土保持补偿费2.48万元（24783.27元）。

水保工程总投资中主体已列123.67万元，方案新增投资15.68万元。

表 7-2 投资估算总表

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						122.44	122.44
	第二部分 植物措施						0.26	0.26
	第三部分 监测措施						0	0
	第四部分 施工临时工程						0.97	0.97
	第五部分 独立费用				11.60	11.60		11.60
I	第一至五部分合计				11.60	11.60		135.27
II	基本预备费					1.60		1.60
IV	水土保持补偿费					2.48		2.48
V	工程投资合计					15.68	123.67	139.35

表 7-3 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)
	第四分 独立费用				11.60
一	建设管理费	项	1	新增(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
二	科研勘测设计费	项	1	按照实际费用计列	7.80
三	水土保持监理费	项	1	纳入主体工程，方案不计	0
四	水土保持监测费	项	1	纳入主体工程，方案不计	0
五	水土保持设施验收费	项	1	按照实际费用计列	3.80

表 7-4 水土保持补偿费计算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	占地面积	单位	单价(万元)	合计(元)
1	水土保持补偿费	19064.06	m ²	1.3	24783.27

表 7-5 主要单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	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	密目网 遮盖	m ²	3.60	主体综合单价								
2	表土剥 离	m ³	8.24	主体综合单价								
3	表土回 覆	m ³	15.80	主体综合单价								
4	雨水管	m	652	主体综合单价								
5	雨水口	口	400	主体综合单价								
6	雨水井	座	4000	主体综合单价								

表 7-6 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	2.5

表 7-7 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	砂浆搅拌机 0.4m ³	24.85	0.83	2.28	0.2	11.08	10.46
2	装载机轮胎式 1.0m ³	67.07	10.26	8.54		11.08	34.3
3	推土机 59kW	74.16	10.8	13.02	0.49	20.45	29.4
4	推土机 74kW	100.22	19	22.81	0.86	20.45	37.1
5	拖拉机轮式 37kW	35.43	3.04	3.65	0.16	11.08	17.5
6	自卸汽车载重量 6.5t	63.58	17.97	11.91			33.6
7	混凝土搅拌机 0.4m ³	35.06	3.29	5.34	1.07	11.08	15.91
8	振动器插入式 1.1kW	2.87	0.32	1.22			1.33
9	风(砂)水枪耗风量 6.0m ³ /min	31.11	0.24	0.42			30.45
10	胶轮车	0.9	0.26	0.64			

7.2 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。

本项目水土保持措施实施后可减轻因工程建设带来的水土流失影响，恢复和

改善工程地区生态环境，维持工程地区社会经济的持续发展，起到良好的生态效益、社会效益和经济效益。

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。

表 7-8 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	98	达标
2	土壤流失控制比	1	1	达标
3	渣土防护率 (%)	94	95	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 (%)	1	1.57	达标

由上表可以看出，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、林草覆盖率等 6 项指标均能达到目标要求，具有良好的保土效益、生态效益和社会效益。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

工程施工期间，建设单位与设计、施工、监理单位保持联系，较好地协调了水土保持方案与主体工程的关系，确保了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。

8.2 后续设计

本项目已经完工，无后续设计。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等有关规定，编制水土保持方案报告表的项目，不要求开展水土保持监测工作，生产建设单位依法履行水土流失防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

本项目已经完工，不涉及水土保持监理。

8.4 水土保持施工

本项目已经完工，不涉及水土保持施工。

8.5 水土保持设施验收

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意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，实行承诺制管理，验收报备只需提交水土保持设施验收鉴定书，水土保持设施验收合格后，生产建

设项目方可投产使用。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。