

绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境

综合治理项目

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：四川中科经永投资发展集团有限公司

编制单位：四川东升工程设计有限责任公司

二〇二六年三月



营业执照

统一社会信用代码

91510703789125125X

扫描二维码，
了解更多信息，
准备、许可、监管信息。



副本编号：8-1

(副本)

名称 四川东升工程设计有限责任公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 梁勇
经营范围

许可项目：建设工程施工；建设工程设计；住宅室内装饰装修；建设工程监理；建设工程质量检测；检验检测服务；建设工程勘察；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；水利工程建设和监理；公路工程施工；人防工程设计；水运工程建设和监理；公路管理与养护；建筑劳务分包；施工专业作业。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：工程造价咨询业务；工程管理服务；市政设施管理；消防技术服务；普通机械设备安装服务；建筑装饰材料销售；对外承包工程；金属结构销售；园林绿化工程施工；环境保护专用设备销售；环保咨询服务；专业设计服务；技术服务；水利相关咨询服务；建筑工程用机械销售；专业设计服务；土石方工程施工；建筑工程机械与设备租赁；水环境污染治理服务；规划环境影响评价；防腐材料销售；建筑用钢筋产品销售；招投标代理服务；规划管理；工业工程设计服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本 壹仟万元整
成立日期 2006年06月19日
住所 四川省绵阳市经开区塘汛街道文武路126号



登记机关
 2025年5月21日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目
水土保持方案报告书

责任页

（四川东升工程设计有限责任公司）

职责	姓名		职称	
批准	梁勇		工程师	
核定	陈涛		工程师	
审查	易高林		工程师	
校核	李娇		工程师	
编写	第二章项目概况、第三章项目水土保持评价、第五章水土保持措施	王强		工程师
	第一章综合说明、第四章水土流失分析与预测、第八章水土保持管理	薛鹏		工程师
	第六章水土保持监测、第七章水土保持投资概算及效益分析、附表、附图	宋远鑫		工程师

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失调查及预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	12
1.9 水土保持监测方案	16
1.10 水土保持投资及效益分析成果	16
1.11 结论	17
2 项目概况	21
2.1 项目组成及工程布设	21
2.2 施工组织	45
2.3 工程占地	65
2.4 土石方平衡	65
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建	70
2.6 施工进度	73
2.7 自然概况	73
3 项目水土保持评价	79
3.1 主体工程选址(线)水土保持评价	79
3.2 建设方案与布局水土保持评价	80
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	88

4 水土流失分析与预测	96
4.1 水土流失现状	96
4.2 水土流失影响因素分析	96
4.3 土壤流失量预测	98
4.4 水土流失危害分析	106
4.5 指导意见	107
5 水土保持措施	109
5.1 防治区划分	109
5.2 措施总体布局	109
5.3 分区措施布设	113
5.4 施工要求	123
6 水土保持监测	127
6.1 范围和时段	127
6.2 内容和方法	128
6.3 监测点位	133
6.4 实施条件和成果	135
7 水土保持投资概算及效益分析	139
7.1 投资概算	139
7.2 效益分析	154
8 水土保持管理	158
8.1 组织管理	158
8.2 后续设计	158
8.3 水土保持监测	159
8.4 水土保持监理	159
8.5 水土保持施工	160

8.6 水土保持设施验收.....	161
-------------------	-----

附表:

附表 1: 水土流失防治责任范围拐点坐标

附件:

附件 1: 委托书;

附件 2: 营业执照和法人身份证;

附件 3: 绵阳经济开发区经济发展和科学技术局《关于绵阳经开区段水磨河流域综合整治项目可行性研究(代立项)的批复(绵经开经科发〔2023〕75号);

附件 4: 绵阳市游仙区水利局《关于绵阳经开区涪江流域(水磨河段)水环境综合治理项目初步设计报告的批复》(绵游水发〔2025〕63号);

附件 5: 绵阳经济技术开发区经济发展局《关于调整绵阳经开区水磨河流域综合整治项目立项内容的批复》(绵经开经发〔2024〕25号);

附件 6: 四川中科经永投资发展集团有限公司《关于绵阳经开区段水磨河流域综合整治项目立项内容调整的函》(中科投发集团函〔2024〕38号);

附件 7: 情况说明

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 水系图

附图 3 土壤侵蚀分布图

附图 4 总平面布置图

附图 4-1 景观平面布置图

附图 4-2 缓冲带平面及植物布设图

附图 4-3 施工总平面布置图

附图 4-4 高家堰平面图

附图 4-4-1 高家堰纵断面图

附图 4-5 刘家堰平面图

附图 4-5-1 刘家堰纵断面图

附图 4-6 吴家堰平面图

附图 4-6-1 吴家堰纵断面图

附图 4-7 堤防右岸横断面图

附图 4-8 堤防左岸横断面图

附图 5 防治责任范围图

附图 6 监测点位布设图

附图 7 防治措施总体布局图

附图 8-1 表土堆放区措施布局图

附图 8-2 施工生产区防治措施布局图

附图 8-3 生态堤防工程区典型措施布设图

附图 8-4 生态修复及景观工程区典型措施布设图

附图 8-5 施工便道典型措施布设图

附图 9-1 密目网苫盖、土袋拦挡典型设计图

附图 9-2 临时排水、沉沙典型设计图

现场照片



K1+152.70



K1+152.00



高家堰段



高家堰段



高家堰闸坝



吴家堰



吴家堰



K3+453.63



K3+494.95



刘家堰段



刘家堰段



刘家堰闸坝



刘家堰闸坝



K0+928.77



K0+913.02



右K1+950
天气:晴 11°C 东北风 4级 湿度 32%
经纬度:104.862612
31.400097
地址:绵阳市游仙区在高家堰附近
工程名称:我的工程
时间:2026-01-06 15:13:17

K1+950



左K1+900
天气:晴 11°C 东北风 4级 湿度 32%
经纬度:104.862612
31.400166
地址:绵阳市游仙区在高家堰附近
工程名称:我的工程
时间:2026-01-06 15:14:21

K1+900



右K2+550
天气:晴 11°C 东北风 4级 湿度 32%
经纬度:104.858055
31.391658
地址:绵阳市游仙区在升达彩瓦附近
工程名称:我的工程
时间:2026-01-06 15:34:58

K2+550



右K2+619.97
天气:晴 11°C 南风 <3级 湿度 31%
经纬度:104.857769
31.391097
地址:绵阳市游仙区在升达彩瓦附近
工程名称:我的工程
时间:2026-01-06 15:38:10

K2+619.97



右K2+274.51
天气:晴 11°C 东风 <3级 湿度 33%
经纬度:104.857351
31.386626
地址:绵阳市游仙区在松茂镇水磨村村委会附近
工程名称:我的工程
时间:2026-01-06 15:43:30

K2+274.51



右K4+450
天气:晴 11°C 东风 <3级 湿度 33%
经纬度:104.857351
31.386626
地址:绵阳市游仙区在松茂镇水磨村村委会附近
工程名称:我的工程
时间:2026-01-06 16:12:39

K4+450



施工作业带
天气:晴 14°C 西风 <3级 湿度 43%
经纬度:104.859715
31.386651
地址:绵阳市游仙区在人社社保就业服务窗口(松茂镇水磨村村委会)附近
工程名称:我的工程
时间:2026-01-12 14:11:08

堤后回填区



施工作业带
天气:晴 14°C 西风 <3级 湿度 43%
经纬度:104.858992
31.384854
地址:绵阳市游仙区在人社社保就业服务窗口(松茂镇水磨村村委会)附近
工程名称:我的工程
时间:2026-01-12 14:11:24

堤后回填区



堤后回填区



堤后回填区



终点



终点

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设的必要性

经开区松坪镇水磨村位于环成都经济圈，地处水磨河中游，紧靠麓头山暴雨区，水磨村现状有零星防洪工程，未形成有效的防洪保护圈，频繁遭受洪水淹没、冲刷，2020年“8.16”洪水造成大量沿河耕地、企业及居民区淹没，损失严重。当前水磨河水质很差，水体自净能力弱，部分月份高锰酸盐指数、COD、总磷等因子存在严重超标现象，无法满足《涪江流域水污染防治规划》对水磨河地表Ⅲ水质的要求，直接影响下游涪江水质状况。

依据《绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目可行性研究报告》，为进一步完善经开区松坪镇水磨村防洪、生态体系，达到经济和生态同步发展，尽快建设本项目十分必要。

(2) 项目位置

绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目位于游仙区松坪镇水磨村区域内。

(3) 建设性质：本项目为新建建设类项目。

(4) 建设规模与等级

根据绵阳经济开发区经济发展和科学技术局《关于绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目可行性研究报告（代立项）的批复》绵经开经科发〔2023〕75号），绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目建设内容及规模为：项目主要围绕绵阳经开区段水磨河流域，进行河道约7.73km及周边综合整治，包括水磨河生态防洪工程、水磨河水质修复工程、水磨河水体生态修复工程、水磨河河道生态景观工程以及经营性配套附属设施施工五大工程。

根据四川中科经永投资发展集团有限公司《关于绵阳经开区段水磨河流域综合整治项目立项内容调整的函》中科投发集团（〔2024〕38号），本项目建设规模及主要内容调整为建设污水管网长度10公里，生态护岸长度5公里，生态沟渠长度5公里，生态隔离带面积0.1平方公里，人工湿地0.1平方公里，清运河道垃圾12万立方米等。

根据绵阳市游仙区水利局《关于绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目初步设计报告的批复》（绵游水发〔2025〕63号）本项目建设内容为：治理河道长度 5399m，起点起于刘家堰，尾端止于绵盐公路桥上游。新建堤防共计 8895.58m，其中左岸新建堤防 4263.03m，排涝设施 30 处；右岸新建堤防 4632.55m，排洪设施 1 处、排涝设施 33 处，改建水闸 3 处，改建机耕桥 3 座，新建机耕桥 1 座。规划整治生态渠 4 条，合计 259m；设置 2 处陆域生态缓冲带，共计 21500m²；布置水位变幅区面积缓冲带，合计面积 3706m²；规划建设亲水平台 324m²，亲水道路 5138m²，成品休闲座椅 18 座，景观太阳灯 371 套，标识指示牌 10 座，生态移动厕所 2 座，桥梁装饰 4 处，休闲廊 1 处，休闲亭 7 座，乡愁景观小品 1 项；规划建设步道无人购物点 10 个，经营性配套设施 1 项。防洪标准为 20 年一遇，工程等别为 V 等，堤防等级为 5 级，防护等级为 IV 等，建设地点位于游仙区松坪镇水磨村。本次按照初步设计内容进行建设，详见附件 6。

（5）项目组成及征占地面积

绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目由生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区组成。

本项目占地面积共计 27.47hm²，其中永久占地 13.56hm²，临时占地 13.91hm²，占地类型为耕地、园地、林地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地以及水域及水利设施用地。

施工布置：本工程在占地区的红线内设置 1 处施工场地、10 处表土堆放区，红线内设置 1 处施工场地，红线范围外设置了 3 处施工场地区以及 6km 施工便道，其中红线内占地面积为 1.66hm²，红线外占地面积为 2.62hm²，用于钢筋加工、堆放材料等。具体见 2.2.3 内容。

（6）工程土石方量

本工程土石方挖填总量为 67.14 万 m³，其中挖方 33.57 万 m³（其中表土剥离 3.16 万 m³，砂砾石开挖 9.16 万 m³，一般土石方 21.25 万 m³），填方 33.57 万 m³（其中表土回覆 3.16 万 m³，砂砾石回填 9.16 万 m³，一般土石方回填 21.25 万 m³），总体挖填平衡，无借方弃方产生。

（7）项目投资及资金筹措

工程总投资 16000.00 万元，其中土建投资 12800.00 万元，资金来源为财政资金及业主自筹；

(8) 建设工期

项目已于 2025 年 8 月开工建设，计划 2027 年 7 月完工，总工期 24 个月；

(9) 拆迁（移民）数量及安置方式、专项设施改（迁）建

本方案不涉及拆迁安置工作。

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

1、设计情况

2023 年 8 月，四川博学行工程咨询有限公司完成了《绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目可行性研究报告》；

2023 年 8 月 28 日，绵阳经济技术开发区发展和科学技术局下发了《关于绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目可行性研究报告的批复》（绵经开经科发〔2023〕75 号）；

2024 年 12 月 26 日，绵阳经济开发区经济发展局下发了《关于调整绵阳经开区水磨河流域综合整治项目立项内容的批复》（绵经开经发〔2024〕25 号）；

2025 年 5 月，四川涪圣工程设计咨询有限公司完成了《绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目初步设计说明》（报批稿）；

2025 年 5 月 22 日，取得了绵阳市游仙区水利局《关于绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目初步设计报告的批复》（绵游水发〔2025〕63 号）；

项目无水行政部门水土保持监督检查整改通知，目前环评、稳评等正在进行。

项目已于 2025 年 8 月开工，计划 2027 年 7 月完工，施工单位为绵阳同立建筑工程有限公司，监理单位为四川明清工程咨询有限公司，截至目前刘家堰闸坝以及高家堰闸坝已开工建设，其中刘家堰闸坝完成进度为 40%，包括施工围堰以及施工导流等，高家堰闸坝完成进度为 60%。其余单项工程尚未施工。截至目前项目区无水土流失危害产生。

工程已采取的水土保持措施包括密目网遮盖等，该部分水土保持措施有效的减少了工程建设造成的新增水土流失量。工程建设区存在的问题主要为主体工程开挖临时堆土未采取拦挡措施，临时遮盖面积不够，在降雨的情况下容易造成较大的水土流失，甚至造成水土流失危害。本方案针对现状存在的水土保持问题，补充临时拦挡、临时遮盖措施。建议建设单位督促施工单位尽快实施相应水土保

持措施，减少项目建设造成的新增水土流失量。

2、方案编制情况

2026年1月，四川中科经永投资发展集团有限公司委托我公司（四川东升工程设计有限责任公司）进行本项目水土保持方案报告书的编制工作。在接受委托后（委托书见附件），我公司立即组成水保方案项目组对项目沿区进行调研和实地踏勘，就规划项目及周围的土地利用情况、以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料，在认真分析工程前期设计成果、施工现状调查总结的基础上，于2026年3月编制完成《绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目水土保持方案报告书》（以下简称“报告书”）送审稿。

1.1.3 自然简况

项目区内总体地貌类型为丘陵地貌，工程区海拔高程为481.89m~517.34m，地势平缓。项目区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温16.5℃，大于等于10℃积温5354.4℃，多年平均降雨量905mm，多年平均无霜期265d。项目区土壤主要为以紫色土为主，土层厚度在30cm~50cm之间。项目区自然植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶地带，川东盆地偏温性常绿阔叶林亚带，盆地底部丘陵低山植被地，盆地深丘植被小区。游仙区林草覆盖率为28.34%。

项目区位于西南紫色土区，水土流失以轻度水力侵蚀为主，平均侵蚀模数约为836t/km²·a，土壤容许流失量为500t/km²·a。项目所在地绵阳市游仙区不在国家级水土流失重点预防区和重点治理区范围内，也不在四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区范围内。本项目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、森林公园和重要湿地等重要的敏感区域。

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》（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,2012年12月1日施行)。

1.2.2 规范性文件

(1)《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);

(2)《水利部办公室关于印发《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)《水利部水土保持监测中心关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水保监〔2020〕63号);

(4)《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);

(5)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号);

(6)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)。

1.2.3 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(3)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);

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

(5)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(6)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(7)《灌溉与排水工程设计规范》(GB/50288-2018)

(8)《水利水电工程制图标准水土保持制图》(SL73.6-2015);

(9)《水土保持工程设计规范》(GB/51018-2014);

(10)《水土保持监测技术规范》(SL/T277-2024);

(11)《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2025)

(12)《防洪标准》(GB/50201-2014);

(13)《中国地震动参数区划图》(GB/18306-2015);

(14)《室外排水设计规范》(GB/50014-2021)。

(15) 《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024)。

1.2.4 技术资料

(1) 《绵阳经开区涪江流域(水磨河段)水环境综合治理项目初步设计报告》(四川涪圣工程设计咨询有限公司, 2025.05);

(2) 《关于绵阳经开区涪江流域(水磨河段)水环境综合治理项目初步设计报告的批复》(绵游水发〔2025〕63号);

(3) 绵阳经济开发区经济发展和科学技术局《关于绵阳经开区段水磨河流域综合整治项目可行性研究(代立项)的批复》(绵经开经科发〔2023〕75号);

(4) 绵阳经济技术开发区经济发展局《关于调整绵阳经开区水磨河流域综合整治项目立项内容的批复》(绵经开经发〔2024〕25号);

(5) 《全国水土保持区划(试行)》;

(6) 《四川省水土保持规划》(2015-2030年);

(7) 《绵阳市游仙区水土保持规划(2015-2030年)》;

(8) 游仙区地理位置图、水系图、土壤侵蚀图;

(9) 其他前期工作及材料。

1.3 设计水平年

本工程为新建建设类项目,本工程已于2025年8月开工,计划2027年7月竣工,施工期为24个月。

本项目为新建建设类项目,方案设计水平年应为主体工程完工的当年或后一年,方案拟定的各项水土保持措施全面到位,并开始发挥防护作用的时间。结合主体工程施工期,确定本方案设计水平年定为主体工程完工的后一年,即2028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应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域”,本项目属新建建设类项目,征占地面积 27.47m^2 ,其中永久占地 13.56hm^2 ,临时占地 13.91hm^2 ,占地类型为耕地、园地、林地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地以及水域及水利设施用地,防治责任范围 27.47hm^2 ,拐点坐标详见附表1。根据《中华人民共和国水土保持法》,本项目建设过程中造成的水土流失防治责任单位为四川

中科经永投资发展集团有限公司，由其负责组织实施该项目水土保持防治工作。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表

防治分区		小计 (hm ²)	占地性质 hm ²	
			永久占地	临时占地
生态堤防工程区	堤防工程区	9.68	9.68	/
	堤后回填区	10.21	/	10.21
	施工围堰区	1.08	/	1.08
生态修复工程区		2.15	2.15	/
生态景观工程区		1.73	1.73	/
施工便道区		2.40	/	2.40
施工场地区		0.22	/	0.22
		27.47	13.56	13.91

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

依据《全国水土保持区划》，项目所在地绵阳市游仙区松垭镇所属的一级区为VI西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）；所属的二级区为VI-3川渝山地丘陵区；所属的三级区为VI-3-2tr四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区。

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通知》（办水保〔2013〕188号），项目区所处地游仙区松垭镇不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482号），游仙区松垭镇不属于四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，项目区不属于绵阳市市级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于绵阳市游仙区城市规划区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失技术标准》(GB50433-2018)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的相关规定，并结合项目涉及的水土保持敏感区和水土流失影响因子（如年降水量、土壤侵蚀强度和地形地貌）等因素调整相关目标值，综合确定设计水平年各防治区应达到的水土流失防治目标值。

1、基础目标

- ①项目建设区的水土流失得到基本治理;
- ②新增水土流失得到有效控制;
- ③应控制和减少对原地貌的扰动和损毁,减少占用水土资源,提高利用效率,生态得到最大限度的保护,环境得到明显改善;
- ④土壤流失量得到明显控制。

2、六项指标

①执行等级

本项目位于西南紫色土区,设计水平年防治目标值应按《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018)中表 4.0.2-6 西南紫色土区水土流失防治指标值表一级标准执行。

②指标调整情况

根据相关规定,并结合项目水土流失影响因子(如年降水量、土壤侵蚀强度和地形地貌)等因素调整相关指标值,综合确定设计水平年各防治区应达到的水土流失防治指标值。

(1) 水土流失治理度

根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》(GB/T17297-1998),本项目区属半湿润区,干燥度指数大于等于 1.0 且小于 1.6,项目区不属于干旱地区,水土流失治理度、林草植被恢复率不调整,取 97%。

(2) 土壤流失控制比

项目区原地貌土壤侵蚀强度以轻度为主,土壤流失控制比不应小于 1.0;故本方案取 1.0。

(3) 渣土防护率

本项目位置不属于中山区、极高山以及高山区,但位于绵阳市经济技术开发区,渣土防护率应提高 2%,取 94%。

(4) 表土保护率(%)

本项目表土保护率不作修正,取 92%。

(5) 林草植被恢复率

本项目林草植被恢复率不作修正,取 97%。

(6) 林草覆盖率

本项目林草覆盖率不作修正,取 23%。

综上所述，水土流失防治指标值为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率 23%。

水土流失防治标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治标准值（西南紫色土区）

防治目标	标准规定		修正值		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	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			-	23

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

1、项目地属于绵阳市游仙区城市规划区，防治标准采用一级标准，工程区域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，重要湿地、基本农田等。

2、本工程选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

3、本工程不涉及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。

因此从水土保持角度来讲，主体工程选线符合水土保持相关规定。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案与布局评价

本项目属于线型项目，属新建建设类项目，不涉及线型工程相关的桥隧比选以及深挖高填等方面的问题。但项目地属于绵阳市经济技术开发区且属于生态修复项目，防治标准采用一级标准，工程绿化工程植物措施标准较高、植被覆盖率较高，相关水土保持措施布设到位，修建质量较好，起到了较好的防洪、净水及生态涵养作用，符合水土保持要求。项目施工过程中应通过优化施工工艺，减少土石方堆存时间，严格控制扰动范围，并在各施工区考虑防护措施。

主体设计采取排水系统以及施工期间的临时覆盖等措施直接或间接进行水土流失防治。施工单位在施工过程中比较注重开挖土方以及开挖边坡的临时防护工作，避免了土石方在场地内长时间裸露堆存造成的水土流失，工程工期为 24

个月，施工期较长，通过采取水土保持措施避免长时间扰动造成的水土流失。施工后期将对项目建设扰动范围进行整治，设置植物措施或土地整治来防护水土流失。施工过程中，施工布置依据工程工序、施工顺序进行施工机械及材料的布局，新增占地面积较少，均以临时占地为主，施工后期将进行迹地恢复。从水土保持角度讲，项目建设方案与布局合理，符合水土保持要求。

(2) 工程占地评价

本工程的占地本着“尽量少用耕地，多用荒地，少占农田”的原则，占地面积合理。总占地面积 27.47hm²，其中永久占地 13.56hm²，临时占地 13.91hm²，符合水土保持要求。工程建设用地符合市、县的土地总体规划；从水土保持角度出发，工程占地类型主要是耕地、园地、林地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地以及水域及水利设施用地等，没有占用土地生产力较好的水田、梯坪地等永久占地面积控制严格，对周边产生的影响较小，符合水土保持少占地的原则。

项目为生态修复工程，需新增临时占地 0.22hm²用于施工场地进行材料堆放以及钢筋加工等，占地类型为耕地、林地及园地。临时用地施工结束后，拆除临建设施，恢复其规划用途，耕地进行复垦，林地及园地进行绿化恢复。临时占地布设、施工时序均符合水土保持要求。

建设单位应依法依规办理临时用地手续。

(3) 土石方平衡评价

本工程土石方挖填总量为 67.14 万 m³，其中挖方 33.57 万 m³（其中表土剥离 3.16 万 m³，砂砾石开挖 9.16 万 m³，一般土石方 21.25 万 m³），填方 33.57 万 m³（其中表土回覆 3.16 万 m³，砂砾石回填 9.16 万 m³，一般土石方回填 21.25 万 m³），总体挖填平衡，无弃方产生。从水土保持角度分析，本项目挖方最大限度用于回填，尽量减少工程建设产生的水土流失，符合水土保持的要求。

主体工程施工过程中开挖存在少量余方，余方全部在征占地范围内摊铺回填利用，部分拆除砼经破碎后回填至堤后回填区低洼区域，无弃方。

资源化分析：本工程施工前对地表的表土资源采取了剥离，后续用作绿化覆土和复耕覆土；同时主体工程将堤身及堤脚开挖合格土石料用于堤身填筑及堤脚基础回填，提高了土石方利用率，使各项工程在满足工程质量前提下尽量利用开挖方作为堤防堤身填筑及堤脚基础回填，实现了资源合理化利用，提高了资源利

用率。从水土保持角度分析，本工程在施工建设过程中开挖的土石方能够尽可能回填或被综合利用，主体工程土石方平衡合理，降低了项目投资和新增水土流失量，基本符合余方资源化原则。

减量化分析：主体工程设计中基本沿原堤线布置，局部略作调整，既满足上述要求，又满足控制堤距要求，控制了堤防的挖填范围，减少土石方工程量，同时将开挖的合格土石料用于堤身填筑及堤脚基础回填，有效减少了弃方，基本符合余方减量化原则。

(4) 施工组织及施工工艺评价

主体工程施工组织设计中施工时序、施工布置设计基本合理，初步设计方案水土保持章节补充了施工期间的临时防护措施，措施布置数量、位置和时序均满足水土保持要求。

主体工程施工均采用较为先进的施工工艺，采取以机械施工为主，适当配合人力施工，主体工程各项工程施工工序均预先安排截、排水沟的放样及开挖，避免径流冲刷裸露面，有效防治水土流失危害，然后安排后续工作；土石方工程施工时序合理，后期开挖土方全部作为回填土利用，不再产生弃方，符合水土保持要求。

(5) 具有水土保持功能工程的评价结论

依据主体初步设计方案以及现场踏勘，本项目主体工程已设计的水土保持措施主要包括表土剥离与回铺、临时排水沟、沉沙池、临时覆盖、C25 混凝土排水沟、沉沙池、框格植草、植生毯植草护坡及乔灌草综合绿化等，这些措施基本能够满足工程运行期间的水土保持工作，但实际施工中，由于施工时序的安排，后续施工过程中易存在部分裸露地表，存在水土流失隐患，本项目进行补充设计，综上所述，方案认为主体工程布设的措施能够满足工程运行期间水土保持要求，本方案补充设计后基本达到施工期水土保持要求。

1.7 水土流失调查及预测结果

(1) 工程扰动原地貌面积为 27.47hm²，损坏的水土保持功能面积为 27.47hm²。

(2) 本项目预测时段内因项目建设可能产生的水土流失量为 4179.07t，其中背景水土流失量 475.42t，新增水土流失量 3703.65t。

(3) 施工期（含施工准备期）、自然恢复期的水土流失总量 4179.07t。原

地貌会产生水土流失量 475.42t, 新增水土流失量 3703.65t; 工程施工期新增水土流失量 3330.30t, 占新增水土流失总量的 89.53%; 自然恢复期新增水土流失量 373.35t, 占新增水土流失总量的 10.47%, 从时段上看, 项目区水土流失量主要集中在施工期, 施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

施工期新增水土流失总量 3330.30t, 其中生态堤防工程区新增水土流失量 2820.88t, 占施工期新增水土流失总量的 84.70%; 生态修复工程区新增水土流失量 194.19t, 占施工期新增水土流失总量的 5.83%; 生态景观工程区新增水土流失量 140.58t, 占施工期新增水土流失总量的 4.22%; 施工便道区新增水土流失量 163.57t, 占施工期新增水土流失总量的 4.91%; 施工场地区新增水土流失量 11.08t, 占施工期新增水土流失总量的 0.33%。

从时段上看, 项目区水土流失量主要集中在施工期, 施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

水土流失主要危害为裸露地面受雨水、强风冲刷造成水土流失, 污染周边环境。

同时, 为防止项目建设新增大量的水土流失, 控制和减少可能造成水土流失及危害, 应加强项目区的水土流失和水土保持监测。

1.8 水土保持措施布设成果

绵阳经开区涪江流域(水磨河段)水环境综合治理项目为线型生产建设项目, 本项目涉及绵阳市游仙区松坪镇水磨村, 方案建议根据工程建设方案及布局将本项目防治责任范围划分为生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工便道区、施工场地区以及表土堆放区 6 个一级水土流失防治分区。各防治分区措施布设如下:

一、生态堤防工程区

(1) 措施布设

本工程主体设计施工前对占地范围内可剥离区域进行表土剥离, 集中堆放, 用作后期表土回覆; 施工期间布设堤后 C25 砼排水沟 5337m, 排水沟为矩形结构, 排水沟净空尺寸 40×50cm, 侧墙和底板厚 20cm; 在堤后回填区区域布设临时排水沟, 为矩形结构, 断面尺寸为 0.3m×0.3m, 边坡比为 1:1, 临时沉沙池断面尺寸为 2m×2m×1m, 为梯形结构; 施工结束后对堤防迎水面进行框格植草以

及植生毯植草护坡，其中框格植草面积为 0.57hm^2 ，植生毯植草护坡面积为 1.37hm^2 ，有较好的水土保持功能，本方案补充施工期间的临时防护措施，采取密目网苫盖措施；施工结束后对堤后回填区占压的耕地区域进行土地整治，以便后期复垦；对具备恢复能力的区域进行灌草绿化。

(2) 措施工程量

(一) 工程措施

①表土剥离：剥离表土 2.28 万 m^3 （主体已列）

②表土回覆：回覆表土 1.95 万 m^3 （主体已列）

③土地整治：整治 0.76hm^2 （方案新增）

④C25 砼排水沟：排水沟 5337m （主体已列）

(二) 植物措施

①框格植草：面积为 0.57hm^2 （主体已列）

②植生毯植草护坡：面积为 1.34hm^2 （主体已列）

③灌草绿化：总绿化面积 4.59hm^2 ，草籽播种密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共计需草籽 275.40kg ，草种可选用狗牙根+四叶草，灌木栽植密度为 1200 株/ hm^2 （方案新增）

(三) 临时措施

①密目网苫盖：共布设密目网苫盖 3000m^2 （主体已列）

②临时排水沟：土质排水沟 8800m （主体已列）

③沉沙池：共布设沉沙池 10 座（主体已列）

二、生态修复工程区

(1) 措施布设

施工前将生态修复工程区占地范围内可剥离的区域全部剥离，并集中堆放在表土堆存区，用作后期表土回覆。施工过程中采用密目网对裸露区域以及临时堆土进行临时苫盖，并且在缓冲带一侧布设临时排水沟，排水沟末端经沉沙池沉淀后排入河道内。施工结束后对该区域进行乔灌草综合绿化。

(2) 措施工程量

(一) 工程措施

①表土剥离：剥离表土 0.26 万 m^3 （主体已列）

②表土回覆：回覆表土 0.43 万 m^3 （主体已列）

(二) 植物措施

①乔灌木综合绿化：绿化 21500m²（主体已列）

（三）临时措施

①密目网苫盖：共布设密目网苫盖 6000m²（主体已列）

②临时排水沟：土质排水沟 500m（主体已列）

③沉沙池：共布设沉沙池 4 座（主体已列）

三、生态景观工程区

（1）措施布设

施工前将生态景观工程区占地范围内可剥离的区域全部剥离，并集中堆放在表土堆存区，用作后期表土回覆。施工过程中采用密目网对裸露区域以及临时堆土进行临时苫盖，并且在亲水道路一侧布设临时排水沟，排水沟末端经沉沙池沉淀后排入河道内。施工结束后对该区域可绿化部分进行乔灌木综合绿化。

（2）措施工程量

（一）工程措施

①表土剥离：剥离表土 0.27 万 m³（主体已列）

②表土回覆：回覆表土 0.27 万 m³（主体已列）

（二）植物措施

①乔灌木综合绿化：绿化 8893m²（主体已列）

（三）临时措施

①密目网苫盖：共布设密目网苫盖 3600m²（主体已列）

②临时排水沟：土质排水沟 1500m（主体已列）

③沉沙池：共布设沉沙池 5 座（主体已列）

四、施工便道区

（1）措施布设

施工前将施工便道区占地范围内可剥离的区域全部剥离，并集中堆放在表土堆存区，用作后期表土回覆。施工结束后对该区域土地整治后进行灌木绿化。

（2）措施工程量

（一）工程措施

①表土剥离：剥离表土 0.32 万 m³（主体已列）

②表土回覆：回覆表土 0.48 万 m³（主体已列）

③土地整治：整治 2.40hm²（方案新增）

(二) 植物措施

①灌草绿化：总绿化面积 2.40hm²，草籽播种密度为 60kg/hm²，共计需草籽 144.00kg，草种可选用狗牙根+四叶草，灌木栽植密度为 1200 株/hm²（方案新增）

五、施工场地区

(1) 措施布设

主体工程设计在施工前对占地范围内可剥离区域进行表土剥离，集中堆放，用作后期表土回覆；施工期间在施工场地四周布设临时排水沟，为矩形结构，断面尺寸为 0.3m×0.3m，边坡比为 1:1，临时沉沙池断面尺寸为 2m×2m×1m，为梯形结构；并且对场地中材料堆放区域进行密目网苫盖；施工结束后对该区域进行绿化恢复；本方案补充施工结束后对施工场地区占压的耕地区域进行土地整治，以便后期复垦。

(2) 措施工程量

(一) 工程措施

①表土剥离及回覆：剥离表土 0.06 万 m³，回覆表土 0.06 万 m³（主体已列）

②土地整治：整治 0.14hm²（方案新增）

(二) 植物措施

①灌草绿化：总绿化面积 0.08hm²，草籽播种密度为 60kg/hm²，共计需草籽 4.80kg，草种可选用狗牙根+四叶草，灌木栽植密度为 1200 株/hm²（方案新增）

(二) 临时措施

①密目网苫盖：共布设密目网苫盖 800m²（主体已列）

②临时排水沟：共布设土质排水沟 500m（主体已列）

③沉沙池：共布设沉沙池 4 座（主体已列）

三、表土堆放区

(1) 措施布设

主体工程中施工期间对表土堆放区域进行密目网苫盖，并且在区域四周布设土袋拦挡，结构为梯形，墙高 1m，顶宽 0.6m，底宽 1.0m；措施总体防护到位，本方案不再新增相关防护措施。

(2) 措施工程量

(一) 临时措施

①密目网苫盖：共布设密目网苫盖 15000m²（主体已列）

②土袋拦挡：共布设土袋拦挡 1536m³（主体已列）

1.9 水土保持监测方案

（1）监测内容：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。

（2）监测时段：针对本工程建设特点，水土流失主要发生在项目建设期，由于本项目已于 2025 年 8 月开工建设，因此监测开始时间从施工准备期至设计水平年结束。本项目监测时段从 2025 年 8 月开始，至 2028 年 12 月结束，共 38 个月。如果主体工程延误，水土保持监测时段顺延。

（3）监测方法：生产建设项目水土保持监测的主要采取调查监测的方法，根据本工程各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：地面观测、无人机遥感监测、实地调查量测、查阅资料等多种方法，对生产点位建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

（4）监测分区：本项目将水土保持监测分区为：生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工便道区以及施工场地区 5 个监测分区。

（5）监测点位布设情况：共布置 8 个监测点，其中生态堤防工程区 1 个，生态修复工程区 3 个，生态景观工程区 1 个，施工便道区 1 个，施工场地区 2 个。监测工作由业主自行组织实施或委托相关单位完成。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 1571.19 万元，其中主体已列投资 1466.24 万元，方案新增投资 104.95 万元。各项投资中：水土保持工程措施投资为 231.62 万元，植物措施投资 1166.75 万元，临时措施投资 74.57 万元，监测措施 33.61 万元，独立费用 26.91 万元（其中建设管理费 8.81 万元，水土保持监理费 10.00 万元，科研勘测设计费 8.10 万元），基本预备费 2.02 万元，水土保持补偿费 35.711 万元（357110.00 元）。

在严格执行和落实本方案报告提出的水土保持措施后，通过本工程水土流失治理度可达 99.93%，土壤流失控制比可达 1.0，渣土防护率可达 99.89%，表土保护率可达 99.93%，林草植被恢复率可达 99.92%，林草覆盖率可达 43.76%，各项指标均达到水土保持防治标准目标值。

各项指标均达到水土保持防治标准目标值。至设计水平年，方案实施后，水

土流失治理面积为 27.47hm²，林草植被建设面积 12.02hm²，可减少水土流失量 177.78t。

1.11 结论

一、结论

经现场调查，项目建设区域没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区。经分析，通过本方案提出的防治措施及施工管理建议，本项目在工程选址、施工组织设计、工程施工等方面均能满足规范中要求的约束性规定，不存在制约性因素。从水土保持角度分析，项目的建设是可行的。

通过严格按照本方案新增水土保持措施布设防护，可有效减少施工期及自然恢复期水土流失，项目的各项水土保持治理指标均达到防治目标要求，工程建设临时占地方案均采取相应的防治措施，满足方案编制提出的目的要求，因此从水土保持角度上分析本项目建设可行。

二、建议

(1) 按照批复的水土保持方案，及时落实各项水土保持措施。

(2) 建设单位及时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。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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 后续施工设计需加以明确和细化，施工图设计完成后，施工单位应严格按图施工，确保设计与施工一致，完善水土保持保持措施，落实水土保持防治责任。

(6) 建设单位应当严格落实水土保持“三同时”制度。建设项目的水土保持措施与主体工程同时设计同时施工、同时投入使用。

(7) 水土保持方案经批准后依法依规及时缴纳水土保持补偿费。

(8) 水土保持方案经批准后，建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持实施过程中，水土

保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。项目报批后及时委托具有相应资质的设计单位完成水土保持工程施工阶段的后续设计，并报水行政主管部门备案。

(9) 水土保持措施完成后应及时组织水土保持设施验收，验收合格后方可投入使用，严禁未经验收便投入运行。

(10) 施工期间应合理安排工期，严格控制占地面积，减少施工期间的扰动。

(11) 建设单位应依法依规办理临时用地手续。

水土保持方案特性表

项目名称	绵阳经开区涪江流域(水磨河段)水环境综合治理项目		流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省区	四川省	涉及地市或个数	绵阳市	涉及县或个数	游仙区
项目规模	治理河道长度5399m,防洪标准为20年一遇,工程等级为V等,堤防等级为5级,防护等级为IV等。	总投资(万元)	16000.00	土建投资(万元)	12800.00
动工时间	2025年8月	完工时间	2027年7月	设计水平年	2028年
工程占地(hm ²)	27.47	永久占地(hm ²)	13.56	临时占地(hm ²)	13.91
土石方量(万m ³)		挖方	填方	借方	余(弃)方
		33.57	33.57	/	/
重点防治区名称		/			
地貌类型		丘陵地貌	水土保持区划	西南紫色土区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度	
防治责任范围面积(hm ²)		27.47	容许土壤流失量[t/km ² ·a]	500	
水土流失预测总量(t)		4179.07	新增水土流失量(t)	3703.65	
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区建设项目一级标准			
防治目标	水土流失总治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土挡护率(%)	94	表土保护率(%)	92	
	植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	23	
防治措施及工程量		工程措施	植物措施	临时措施	
生态堤防工程区		表土剥离2.28万m ³ ,表土回覆1.95万m ³ ,C25砼排水沟5337m,土地整治0.76hm ²	框格植草0.57hm ² ,植生毯植草护坡1.34hm ² ,灌草绿化4.59hm ² ,草籽量275.40kg	密目网苫盖3000m ² ,临时排水沟8800m,沉砂池10座	
生态修复工程区		表土剥离0.26万m ³ ,表土回覆0.43万m ³	乔灌草综合绿化2.15hm ²	密目网苫盖6000m ² ,临时排水沟500m,沉砂池4座	
生态景观工程区		表土剥离0.27万m ³ ,表土回覆0.27万m ³	乔灌草综合绿化0.89hm ²	密目网苫盖3600m ² ,临时排水沟1500m,沉砂池5座	
施工便道区		表土剥离0.32万m ³ ,表土回覆0.48万m ³ ,土地整治2.40hm ²	灌草绿化2.40hm ² ,草籽量144.00kg	/	
施工场地区		表土剥离0.06万m ³ ,表土回覆0.06万m ³ ,土地整治0.14hm ²	灌草绿化0.08hm ² ,草籽量4.80kg	密目网苫盖800m ² ;临时排水沟500m;临时沉砂池4座	
表土堆放区		/	/	密目网苫盖15000m ² ,土袋拦挡1536m ³	
投资(万元)		231.62(主体230.15)	1166.75(主体1164.96)	74.57(主体71.13)	
水土保持总投资(万元)		1571.19(主体1466.24)	独立费用(万元)	26.91	
监理费(万元)		10.00	监测费(万元)	33.61	补偿费(万元) 35.711
方案编制单位	四川东升工程设计有限责任公司		建设单位	四川中科经永投资发展集团有限公司	
法定代表人	梁勇		法定代表人	毛文楨	

1 综合说明

地址	四川省绵阳市经开区塘汛街道文武路 126 号	地址	四川省绵阳市经开区塘汛街道文武西路 496 号 4 幢 2 层
邮编	621023	邮编	621023
联系人及电话	唐刚/13388101674	联系人及电话	周家乐/13981112958
传 真	/	传 真	/
电子信箱	541721962@qq.com	电子信箱	781927313@qq.com

注：“加粗、斜体、下划线”为主体已列水保措施。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通情况

治理河道长度 5399m，起点起于刘家堰，尾端止于绵盐公路桥上。新建堤防共计 8895.58m，其中左岸新建堤防 4263.03m，排涝设施 30 处；右岸新建堤防 4632.55m，排洪设施 1 处、排涝设施 33 处，改建水闸 3 处，改建机耕桥 3 座，新建机耕桥 1 座；生态修复工程一项，包含 2 处陆域缓冲区，1 处水为缓冲区；生态景观工程一项。工程距离松垭镇约 2km，距离游仙区约 16km，距离绵阳市约 30km，河道两侧均有硬化道路可供通行，基本满足施工运输条件，交通较便利。工程位置图见图 2.1-1。

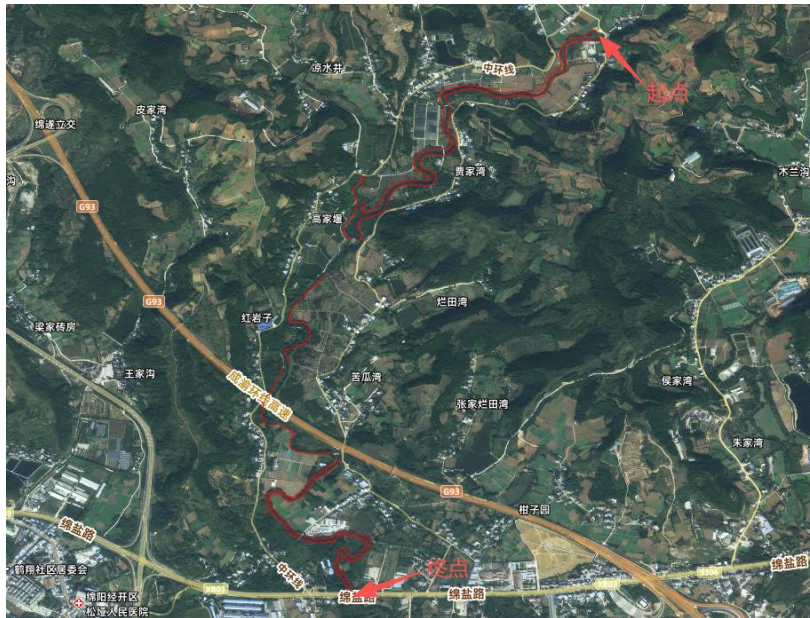


图 2.1-1 工程地理位置图

2.1.2 项目概况

- (1) 项目名称：绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目；
- (2) 建设单位：四川中科经永投资发展集团有限公司；
- (3) 建设地点：绵阳市游仙区松垭镇水磨村；
- (4) 建设性质：新建建设类项目；
- (5) 建设内容：治理河道长度 5399m，起点起于刘家堰，尾端止于绵盐公路桥上。新建堤防共计 8895.58m，其中左岸新建堤防 4263.03m，排涝设施 30 处；右岸新建堤防 4632.55m，排洪设施 1 处、排涝设施 33 处，改建水闸 3 处，

改建机耕桥 3 座，新建机耕桥 1 座。规划整治生态渠 4 条，合计 259m；设置 2 处陆域生态缓冲带，共计 21500m²；布置水位变幅区面积缓冲带，合计面积 3706m²；规划建设亲水平台 324m²，亲水道路 5138m²，成品休闲座椅 18 座，景观太阳灯 371 套，标识指示牌 10 座，生态移动厕所 2 座，桥梁装饰 4 处，休闲廊 1 处，休闲亭 7 座，乡愁景观小品 1 项；规划建设步道无人购物点 10 个，经营性配套设施 1 项。

（6）建设规模：

1)生态防洪工程：初拟新建堤防共计 8895.58m，其中左岸新建堤防 4263.03m，排涝设施 30 处；右岸新建堤防 4632.55m，排洪设施 1 处、排洪涝设施 33 处，改建水闸 3 处，改建机耕桥 3 座，新建机耕桥 1 座。

2)水质修复工程：整治生态渠 4 条，合计 259m。

3)生态修复工程：在右 K0+370~右 K0+460 堤后，左 K2+325~左 K2+783.91 对岸设置 2 处陆域生态缓冲带，共计 21500m²。在堤距大于 27m 堤距河段（刘家堰至高家堰之间、高速公路桥~吴家堰之间）布置水位变幅区面积缓冲带，合计面积 3706m²。

4)河道生态景观工程：建设亲水平台 324m²，亲水道路 5138m²，成品休闲座椅 18 座，景观太阳灯 371 套，标识指示牌 10 座，生态移动厕所 2 座，桥梁装饰 4 处，休闲廊 1 处，休闲亭 7 座，乡愁景观小品 1 项。

5)经营性配套附属设施：步道无人购物点 10 个，经营性配套设施 1 项。

（7）项目投资及资金筹措：工程总投资 16000.00 万元，其中土建投资 12800.00 万元，资金来源为财政资金及业主自筹；

（8）建设工期：项目已于 2025 年 8 月开工，计划 2027 年 7 月完工，总工期 24 个月。

表 2.1-1 项目工程特性表

序号	项目	单位	数量	备注
一、	水文			
(一)	流域面积			
1、	工程首段	km ²	35.63	
2、	1#支沟以上	km ²	39.87	
3、	高家堰以上	km ²	45.3	
4、	吴家堰以上	km ²	46.8	
5、	本工程尾端	km ²	47.73	
(二)	利用的水文系列年限	年	31	刘家河水文站
(三)	代表性流量			
1、	工程首端	m ³ /s	166	P=5%
2、	1#支沟以上	m ³ /s	189	
3、	高家堰以上	m ³ /s	219	
4、	吴家堰以上	m ³ /s	220	
5、	本工程尾端	m ³ /s	228	
6、	施工导流流量 (P=20%)	m ³ /s	0.23	11月~3月
(四)	泥沙	万 t	1.65	
二、	工程规模			
(一)	保护面积	亩	1600	
(二)	保护人口	人	1900	
(三)	治理河道长度	m	5399	
(四)	设计标准:	%	5	
(五)	设计水位:	m	451.73~466.73m	(P=5%)
(六)	治理岸线长度	m	8895.58	
(七)	恢复排洪口	处	63	
(八)	改造水闸	座	3	
(九)	人行桥	座	4	
(十)	改造生态渠	m	259	4条
(十一)	生态缓冲带	m ²	21500	
(十二)	景观及经营性配套设施	处	40	
四、	主要建筑物			
(一)	堤型		桩挡墙+无砂护坡复式断面; 堆石砼挡墙+无砂护坡复式断面; 堆石重力式挡墙	
(二)	地基特性		粉质粘土层或砂卵石夹泥层或基岩	
(三)	堤顶超高	m	0.8	
(四)	堤顶宽度	m	3	
(五)	边坡		下部桩、堆石砼挡墙为直墙, 上部无砂混凝土护坡为: 1:2~2.5; 重力式挡墙面坡 1: 0.4, 背坡为直墙	
(六)	衬砌		C20 堆石砼、预制桩	
五、	施工			

(一)	主体工程量			
1、	土石方开挖	万 m ³	33.57	
2、	土石方填筑	万 m ³	24.05	
3、	C20 堆石混凝土	万 m ³	8.07	
4、	C20 细石砼砌山式护坡	万 m ³	0.04	
5、	其他混凝土	万 m ³	1.41	
6、	预应力仿木桩	m	46075	
7、	钢筋	t	351.08	
8、	景观及经营性配套设施	处	40	
(二)	施工期限			
1、	总工期	月	24	
2、	主体工程施工期	月	20	
六、	工程占地	亩	412.06	
(一)	永久占地	亩	203.46	
(二)	临时占地	亩	208.60	
七	经济指标			
1、	总投资	万元	16000.00	
①	工程部分	万元	11059.03	
②	占地、移民环境部分	万元	1548.97	
③	建设期利息	万元	192	
2、	经济内部收益率	%	10.45	
3、	效益费用比		1.23	
4、	经济净现值	万元	2982.347	

2.1.3 项目总体布置

2.1.3.1 生态堤防工程

1、生态堤防

(1) 工程区域概况

经实地踏勘和调查，工程河段天然岸线宽度在 20~50m 左右。在工程河道内涉及已建工程区：堤防 5 处，共计 567m；桥梁 6 座、拦河堰 4 座等涉河建筑工程。工程区暂未做防洪规划，已进行河湖岸线制定。

(2) 堤距选择

经实地踏勘和调查，工程河段天然岸线宽度在 20~55m 左右，按照现有岸线进行布置堤距，基本满足稳定河宽要求。工程河段涉河建筑物众多，对河道洪水具有很强的控制性。本工程主要从用地考虑，结合耕地用地边线要求，尽可能拓宽堤距：

①1#水闸~2#桥之间：首端控制堤距为 55m（衔接 1#桥边墩），下行 60m 逐渐缩窄至 25m，然后按 25m 堤距一直到接近 2#桥位置，逐步放大至 36m；

②2#桥~2#水闸之间：首端控制堤距为 36m，中间逐渐缩小至 27m，尾端逐步放大至 60m；

③新建 1#桥~3#水闸之间：首端控制堤距为 21m，中间逐渐放大至 23m，尾端逐步放大至 30m。

④3#闸至工程终点：均按 20m 堤距控制。

(3) 堤线方案选择

①堤线布置原则

根据工程所处河段特点，依据《堤防工程设计规范》（GB50286—2013）堤线布置遵循以下原则：

A、从实际出发，统筹兼顾，正确处理上下游、左右岸、城镇和乡村，当前和长远的关系；

B、无论采用任何工程措施，应保证有足够宽的行洪断面，以利于宣泄洪水；

C、堤线布置应与河势、流向相适应，各堤段之间连接平缓，上下游水面线应衔接自然，以减小河道的冲刷和淤积；

D、堤线尽量避免避开软弱、强透水地基、深水地带；

E、尽量与已成专项工程设施相协调，少占耕地，少拆迁房屋；

F、应考虑保护区内支沟汇集洪水的防护和区间洪水的排放；

G、工程措施和非工程措施相结合。在保护区内展开水土保持工作，涵养水源，建立防洪管理体系和水文情报站网，作好洪水预报。

②堤线布置

结合本次勘察成果，原可研设计线两岸防洪工程建设线路无软弱、深水地带。原可研研究控制堤线线路设置顺滑，且基本平行现有水流方向，不形成阻洪碍洪形式。工程区主要种植花卉、树苗等作物，征地存在巨大困难，堤线若向后退，拓宽河道成本太高，故本阶段基本沿用原可研研究堤线方案成果：

a、左岸段

I、刘家堰水闸~2#桥：起点起于刘家堰水闸左岸下游端边墩（左 K0+000.00，坐标：X=3476289.62，Y=487975），顺左岸河滩下行 984.06m，尾端衔接 2#桥左岸上游端边墩（左 K0+984.06，坐标：X=3475925.36，Y=487292.86），形成了封闭的防洪保护圈。

II、2#桥~3#桥：起点起于 2#桥左岸下游端边墩（左 K0+984.06，坐标：X=

3475920.09, Y=487294.39), 顺左岸河滩下行 300.56m, 尾端衔接 3#桥左岸上游端边墩(左 K1+284.62, 坐标: X=3475664.54, Y=487264.3), 形成了封闭的防洪保护圈。

III、3#桥~高家堰水闸: 起点起于 3#桥左岸下游端边墩(左 K1+284.62, 坐标: X=3475664.69, Y=487258.28), 基本顺左岸河滩下行 829.61m, 尾端接高家堰水闸左岸上游端边墩(左 K2+114.23, 坐标: X=3475202.59, Y=486876.93), 形成了封闭的防洪保护圈。

IV、4#桥~高速路桥: 起点起于 4#桥左岸下游端边墩(左 K2+114.23, 坐标: X=3475021.19, Y=486720.34), 顺左岸河滩下行 669.68m, 尾端衔接高速路桥左岸上游端边墩(左 K2+783.91, 坐标: X=3474545.61, Y=486551.64), 形成了封闭的防洪保护圈。

V、吴家堰水闸~红星桥: 起点起于吴家堰水闸左岸下游端边墩(左 K2+783.91, 坐标: X=3474041.25, Y=486782.16), 顺左岸河滩下行 706.06m, 尾端衔接红星桥左岸上游端边墩(左 K3+489.97, 坐标: X=3473629.54, Y=486603.12), 形成了封闭的防洪保护圈。

VI、红星桥~绵盐路桥: 起点起于红星桥左岸下游端边墩(左 K3+489.97, 坐标: X=3473625.71, Y=486612.02), 顺左岸河滩下行 773.06m, 尾端衔接绵盐路桥左岸上游端边墩(左 K4+263.03, 坐标: X=3473324.86, Y=486841.25), 形成了封闭的防洪保护圈。

b、右岸段

I、刘家堰水闸~2#桥: 起点起于刘家堰水闸右岸下游端边墩(右 K0+000.00, 坐标: X=3476321.38, Y=487945.36), 顺右岸河滩下行 980.44m, 尾端衔接 2#桥右岸上游端边墩(右 K0+980.44, 坐标: X=3475935.7, Y=487252.89), 形成了封闭的防洪保护圈。

II、2#桥~3#桥: 起点起于 2#桥右岸下游端边墩(右 K0+980.44, 坐标: X=3475928.24, Y=487255.97), 顺右岸河滩下行 265.24m, 尾端衔接 3#桥上游端边墩(右 K1+245.68, 坐标: X=3475700.61, Y=487261.86), 形成了封闭的防洪保护圈。

III、3#桥~2#支沟花卉交易中心: 起点起于 3#桥右岸下游端边墩(右 K1+245.68, 坐标: X=3475699.77, Y=487255.87), 顺右岸河滩下行 727.48m,

尾端衔接 2#支沟花卉交易中心高包地（右 K1+973.16，坐标：X= 3475405.23，Y=486914.22），形成了封闭的防洪保护圈。

IV、2#支沟花卉交易中心~鸭浮桥：起点起于 2#支沟花卉交易中心高包地（右 K1+973.16，坐标：X= 3475508.45，Y=486887.06），顺右岸河滩下行 45.84m，尾端衔接鸭浮桥右岸下游端边墩（右 K2+019.00，坐标：X= 3475550.7，Y=486904.42），形成了封闭的防洪保护圈。

V、鸭浮桥~高家堰水闸：起点起于鸭浮桥右岸下游端边墩（右 K2+019.00，坐标：X= 3475555.94，Y=486886.76），顺右岸河滩下行 393.08m，尾端衔接高家堰水闸右岸上游端边墩（右 K2+412.08，坐标：X= 3475217.21，Y=486843.79），形成了封闭的防洪保护圈。

VI、支路~高速路桥：起点起于支路右岸高包地（右 K2+412.08，坐标：X=3474524.02，Y=486524.34），顺右岸河滩下行 177.57m，尾端衔接高速路桥右岸上游端边墩（右 K2+589.65，坐标：X=3474374.59，Y=486441.55），形成了封闭的防洪保护圈。

VII、高速路桥~吴家堰水闸：起点起于高速路桥右岸下游端边墩（右 K2+589.65，坐标：X=3474343.87，Y=486425.04），顺右岸河滩下行 554.19m，尾端衔接吴家堰上游边墩（右 K3+143.84，坐标：X=3474064.37，Y=486750.31），形成了封闭的防洪保护圈。

VIII、吴家堰水闸~红星桥：起点起于吴家堰水闸右岸下游端边墩（右 K3+143.84，坐标：X=3474039.68，Y=486752.2），顺右岸河滩下行 733.76m，尾端衔接红星桥右岸上游端边墩（右 K3+866.36，坐标：X=3473611.21，Y=486594.65），形成了封闭的防洪保护圈。

IX、红星桥~绵盐路桥：起点起于红星桥右岸下游端边墩（右 K3+866.36，坐标：X=3473606.87，Y=486605.28），顺右岸河滩下行 766.19m，尾端衔接绵盐路右岸上游端边墩（右 K4+632.55，坐标：X=3473330.66，Y=486818.77），形成了封闭的防洪保护圈。

2、堰改闸

根据工程布置，本工程分别于 K1+161.33、K3+337.34、K5+027.22 处将原拦河堰改造为水闸。

3、机耕桥改造

根据调查，本次治理河段中，刘家堰具有一定交通功能，本次堰改闸后，为了恢复原交通功能考虑在 K1+161.33 新建机耕桥。本次考虑对原 2#桥、3#桥进行原址改建（K2+186.32、K2+481.45），5#桥直接拆除（基本不具备交通功能）。为连接两岸交通，在 K3+569 位置新建机耕桥，共计 4 座机耕桥。

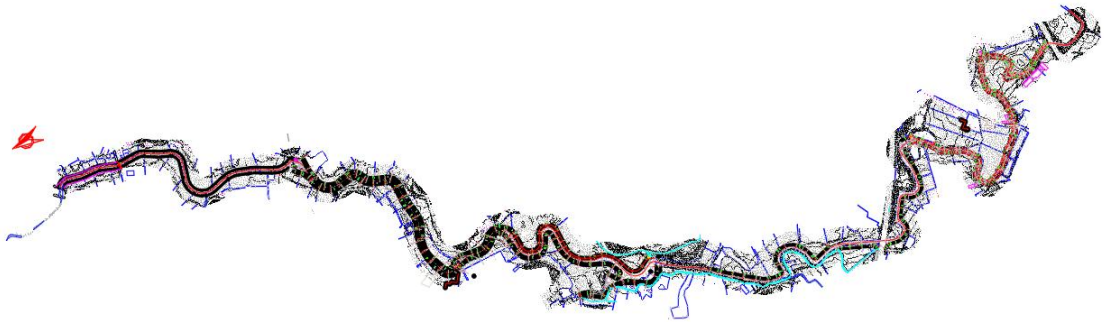


图 2.1-2 生态防洪工程平面布置图



图 2.1-3 景观平面布置图

4、竖向布置

根据建设用地的自然地形条件，考虑到工程周边环境以及堤防结构形式，场地竖向布置形式采用平坡式布置。竖向设计根据河道的现状情况、地形地貌和周边道路的控制标高为依据，结合防洪标准和现状高程进行设计，设计以减少土方填挖量、做到土方平衡、尽量保持原地形地貌特色为原则设计。场地整体河堤形式为斜坡式。本工程设计右岸堤顶高程为 455.62 ~ 468.12m，左岸堤顶高程为 455.62 ~ 468.20m，高差较大。本次堤防轴线总长 8895.58m，其中右岸新建防洪堤长度为 4632.55m，左岸护岸堤长 4263.03m。

2.1.3.2 生态修复工程

(1) 陆域缓冲区

结合用地要求和当地群众意愿，本次设计设置 2 处陆域生态缓冲带，共计 21500m²，其中 1#生态缓冲带面积 5100m²（右 K0+370~右 K0+460 堤后），2#生态缓冲带面积 16400m²（左 K2+325~左 K2+783.91 对岸）。主要考虑采用乔木、灌木补种。

表 2.1-2 各生态缓冲带边线控制参数表

区域	编号	坐标	
		X=	Y=
1#生态缓冲带	A	3476073.3119	487726.2207
	B	3476115.8222	487711.3888
	C	3476138.6566	487659.5650
	D	3476012.8640	487683.7516
2#生态缓冲带	A	3474525.1998	486483.3742
	B	3474518.9587	486527.2310
	C	3474873.0849	486564.6165
	D	3474886.4556	486537.6628

(2) 水位变幅缓冲区

结合本次河堤建设，主要考虑在堤距大于 27m 堤距河段（1#水闸至 2#水闸之间、高速公路桥~3#水闸之间）进行布置，保障水面宽度大于 22m，确定水位变幅区面积缓冲带面积 3706m²。

2.1.3.3 生态景观工程及经营性配套附属工程

1、河道生态景观工程：建设亲水平台 324m²，亲水道路 5138m²，成品休闲座椅 18 座，景观太阳灯 371 套，标识指示牌 10 座，生态移动厕所 2 座，桥梁装饰 4 处，休闲廊 1 处，休闲亭 7 座，乡愁景观小品 1 项。

2、经营性配套附属设施：步道无人购物点 10 个，经营性配套设施 1 项。

2.1.4 项目组成

绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目由生态防洪工程、生态修复工程以及生态景观工程组成。

表 2.1-2 项目组成表

项目组成	工程内容
生态防洪工程	新建防洪堤长度为 8895.58m，其中右岸 4632.55m，左岸 4263.03m，新建右岸排洪设施 1 处、排涝设施 66 处（右岸 33 处，左岸 30 处），改建水闸 3 处，改建机耕桥 3 座，新建机耕桥 1 座。
生态修复工程	1、陆域缓冲区 结合用地要求和当地群众意愿，本次设计设置 2 处陆域生态缓冲带，共计 21500m ² ，其中 1#生态缓冲带面积 5100m ² （右 K0+370~右 K0+460 堤后），2#生态缓冲带面积 16400m ² （左 K2+325~左 K2+783.91 对岸）。在缓冲带内补种乔木、灌木及草，具体配合景观进行。 2、水位变幅缓冲区

	结合本次河堤建设，主要考虑在堤距大于 27m 堤距河段（刘家堰至高家堰之间、高速公路桥~吴家堰之间）进行布置，保障水面宽度大于 22m，确定水位变幅区面积缓冲带面积 3706m ² 。在该区域参考上述水生植物进行种植，具体配合景观进行。
生态景观工程及经营性配套附属工程	1、河道生态景观工程：建设亲水平台 324m ² ，亲水道路 5138m ² ，成品休闲座椅 18 座，景观太阳灯 371 套，标识指示牌 10 座，生态移动厕所 2 座，桥梁装饰 4 处，休闲廊 1 处，休闲亭 7 座，乡愁景观小品 1 项。 2、经营性配套附属设施：步道无人购物点 10 个，经营性配套设施 1 项。

2.1.4.1 生态防洪工程

1、堤线布置

堤线布置按照《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）要求，根据防洪规划、地形、地质条件，结合现有及拟建建筑物位置，考虑已有工程状况及征地拆迁实际情况，并兼顾上下游、左右岸关系经综合分析比较后确定。

工程综合治理河长 5399m，以左右岸分上、中、下三段。右岸上段起于刘家堰 1#桥，止于高家堰东南侧约 200m 处，基本沿河岸布置，长 2442.40m，为新建防洪堤（K0+000~K2+442.40）；下段起于成渝环线高速东北方约 200m 处，止于绵盐路，基本沿河岸布置，长 2190.15m，为新建防洪堤（K2+442.40~K4+662.87）。左岸上段起于刘家堰 1#桥，止于高家堰东南侧约 200m 处，基本沿河岸布置，长 2105.38m，为新建防洪堤（K0+000~K2+105.38）；中段起于高家堰南侧约 300m 处，基本沿河岸布置，长 669.68m，为新建防洪堤（K2+105.38~K2+775.06）；下段起于成渝环线南侧约 50m 处，基本沿河岸布置，长 1487.97m，为新建防洪堤（K2+775.06~K4+263.03）。

2、堤身结构

①堤顶结构

不满足超高要求的堤顶高程按 20 年一遇洪水位加 0.8m 确定，同时与上下游已建路面平顺衔接保持道路通畅。堤顶最小宽度 3m，满足后期防汛抢险及检修通车需要。右 K0+000~右 K2+589.65、左 K0+000~左 K2+114.23 堤顶结合景观游荡布置堤顶道路，道路采用全透式路面，面层采用 3cm 厚 C20 彩色生态透水路面（彩色），底层采用 9cm 厚 C20 彩色生态透水路面（原色），下设 3cm 厚粗砂找平层，再下设 20cm 级配碎石层（粒径 20-60，3:3:4），最底层素土夯实，夯实压实度 ≥ 0.93 。道路外侧路沿采用 30cm*45cmC20 砼，内侧采用 0.35m*0.5m

C20 砼，局部采用重力式挡墙结构 C20 砼路沿。临时侧设置栏杆，栏杆采用不锈钢管电镀彩色漆（仿竹），高度不小于 1.15m，间隙不大于 0.11m。

右 K2+589.65~4+632.55、左 K2+114.23~4+263.03 堤顶采用 C25 砼挑板结构形式（仅考虑行人通过），堤顶总宽 3.23m，板总宽 3.17m（挑出长度 1.57m），厚 0.12m，面层采用木栈道装饰。临水侧设置栏杆，栏杆采用不锈钢管电镀彩色漆（仿竹），高度不小于 1.15m，间隙不大于 0.11m。

②堤身填筑材料及填筑标准

A、填筑材料

经上述比较，本工程填筑料考虑利用少量砂卵石夹泥料。不足部分采用开采可塑状粉质粘土作为堤身填筑料（正常水位以上区域采用粉质粘土料填筑，以下区域采用天然级配砂卵石料填筑）。

B、填筑标准

本工程填筑要求进行也相应提高，要求相对密度不小于 0.60；用粉质粘土料作堤身填料时，压实度不小于 0.93，压实后的设计干容重不小于 1.80T/m³，最终填筑标准以现场碾压实验结果为准。

③堤防结构设计

A、迎水面

a、直斜复合式断面一（C20 无砂混凝土+预应力仿木桩，左 K0+200.00~左 K2+094.18、右 K0+200.00~右 K1+973.16，合计 3667.34m）

I、种植框格设计

水闸正常蓄水位位置设置 C20 砼种植框格。临时侧利用仿木桩，桩顶设置 0.35m 厚*0.6m 宽冠梁，桩顶嵌入冠梁深度为 20cm。背水侧设置顶宽 25cm，底宽 45cm，高 50cm C20 砼，并作为内侧边坡齿墙。种植框格底板设置 15cm 厚 C20 透水砼与仿木桩连接。每隔 5m 设置一道 25cm 厚，高 50cm 格梁支撑齿墙。

II、种植框格以上设计

左 K0+200.00~左 K0+984.06、右 K0+200.00~右 K0+980.44，右 K1+973.16~2+200 段堤身迎水面设计坡比为 1:2，其余段迎水面设计坡比均为 1:2.5。堤顶至齿墙之间采用 C20 无砂砼，厚 10cm。然后覆土 30cm 耕植土，表层采用人工植草（主要以天鹅绒草种为主）。无砂砼每隔 5m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，采用沥青栅板填缝。

III、种植框格以下设计

种植框格以下采用 C80 砼仿木桩。结合地质情况，仿木桩采用半圆型结构，节约投资，截面宽度 588mm，截面高度 300mm，壁厚 110mm，设计抗弯 M 值 > 101kN.m，设计抗剪 V 值 > 145KN。仿木桩设置呈“M”连续布置。水位变化区域桩间增设反滤土工布（300g/m²）防治水土流失。为提高岸坡稳定性，要求嵌固构造深度≥4.5m。

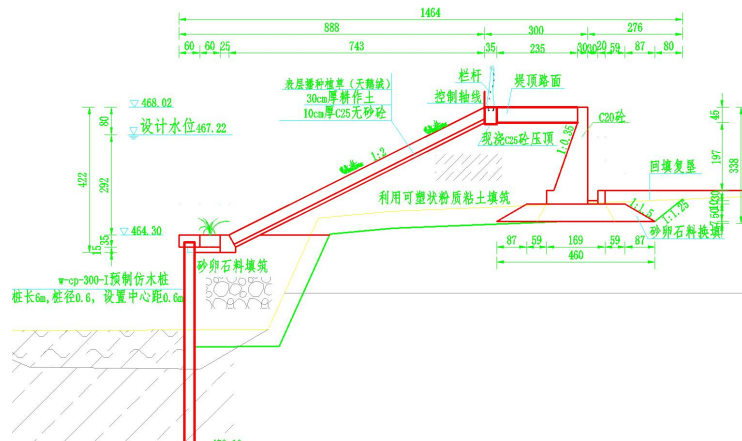


图 2.1-3 典型横断面设计图一

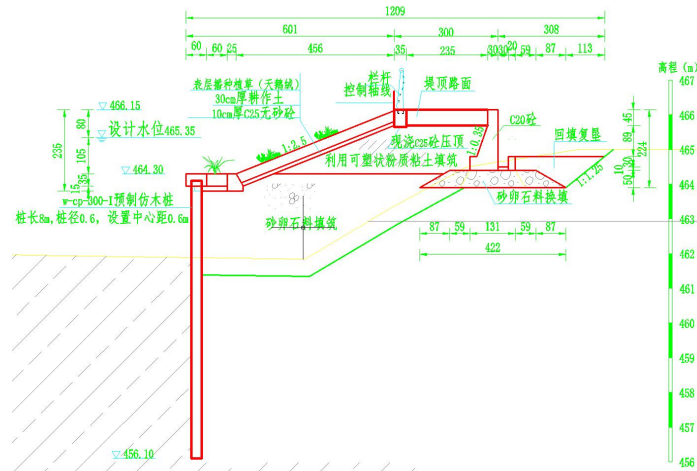


图 2.1-4 典型横断面设计图二

b、直斜复合式断面二（C20 无砂混凝土+C20 堆石砼+顶砌景观石，左 K0+000.00~左 K0+200.00、右 K0+000.00~右 K0+200.00、右 K1+973.16~2+284.89，左 K2+094.18~2+114.23 段，合计 731.78m）：

I、左 K0+000.00~左 K0+200.00、右 K0+000.00~右 K0+200.00 段，右 K2+200~2+284.89、左 K2+094.18~2+114.23 段，长 504.94m。

结构在水闸正常蓄水位分界，水闸正常蓄水位位置采用 C20 细石砼砌一层景观石（景观石粒径 1~1.2m 之间），砌石下设 C20 堆石砼重力式挡墙，挡墙顶宽 1.0m，迎水面面坡按 1: 0.4，背坡为直墙；基础趾宽 0.5m，厚 1m；基础踵宽

0.5m，厚 1m。水闸正常蓄水位上部采用斜坡式堤，设置坡比 1:2.0~2.5，基层采用 10cm 厚 C20 无砂砼固坡，然后覆土 30cm 耕植土，表层采用人工植草（主要以天鹅绒草种为主）。无砂砼每隔 5m，细石砼砌山石挡墙部分每隔 10m，设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，采用沥青栅板填缝。

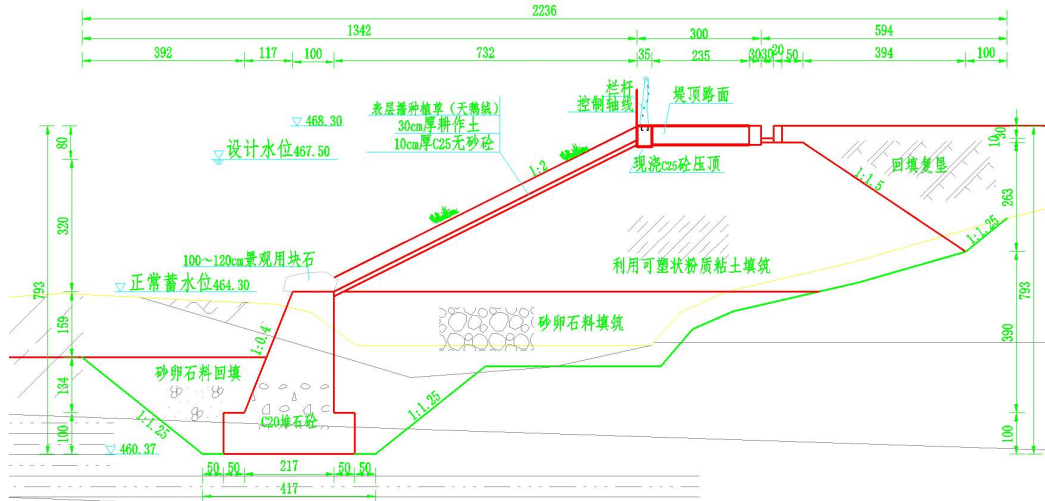


图 2.1-5 典型横断面设计图三
II、右 K1+973.16~2+200 段，长 226.84m。

由于沟道较窄，结构在设计洪水水位分界，设计洪水位置采用 C20 细石砼砌一层景观石（景观石粒径 1~1.2m 之间），砌石下设 C20 堆石砼重力式挡墙，挡墙顶宽 1.0m，迎水面面坡按 1: 0.4，背坡为直墙；基础趾宽 0.5m，厚 1m；基础踵宽 0.5m，厚 1m。水闸正常蓄水位上部采用斜坡式堤，设置坡比 1:2.0，基层采用 10cm 厚 C20 无砂砼固坡，然后覆土 30cm 耕植土，表层采用人工植草（主要以天鹅绒草种为主）。无砂砼每隔 5m，细石砼砌山石挡墙部分每隔 10m，设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，采用沥青栅板填缝。

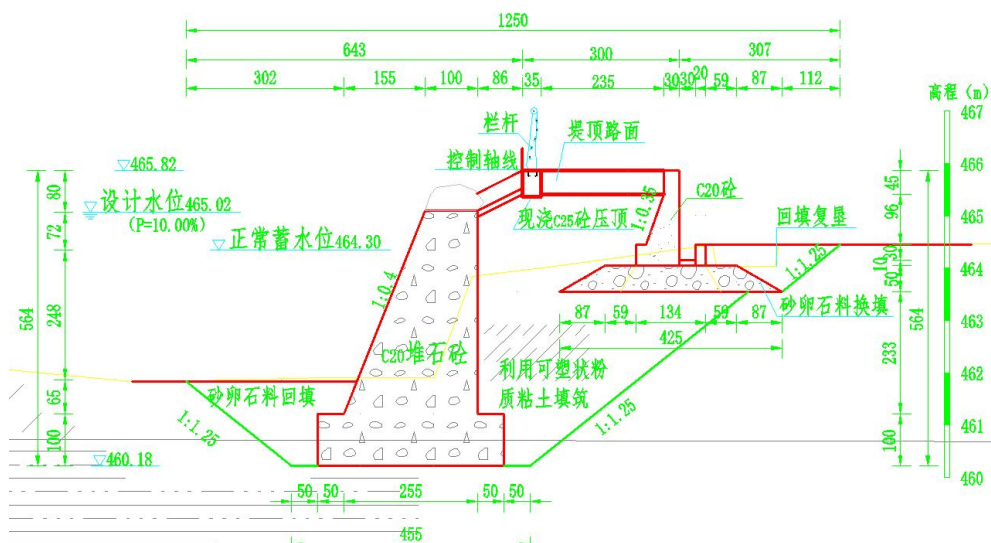


图 2.1-6 典型横断面设计图四

本次设计堆石砼堆石率按 40%考虑。根据《胶结颗粒料筑坝技术导则》，堆石料应新鲜、完整、质地坚硬、没有剥落层和裂纹，饱和抗压强度不低于 40Mpa，粒径不小于 200mm，堆石料最大粒径不应超过结构断面最小边长的 1/4，且不宜超过 1.0m，含泥量小于 0.5%，严禁混入泥块、软弱岩块。堆石料含泥量不满足要求时应对其进行冲洗，但是冲洗后的堆石料应晾晒干燥后方可使用。

自密实混凝土骨料粗骨料最大粒径不超过 20mm，超径率不得超过 5%，逊径量不大于 10%，针片状颗粒含量不超过 8%，天然砂的含泥量不超过 1%。

c、直斜复合式断面三（C20 无砂混凝土+C20 防渗砼+顶砌景观石堤段右 K2+284.89~2+412.08 段，长 127.19m。）

结构在水闸正常蓄水位分界，水闸正常蓄水位位置采用 C20 细石砼砌一层景观石（景观石粒径 0.8~1.2m 之间），砌石下设 W4C20 砼重力式挡墙，挡墙顶宽 1.0m，迎水面面坡按 1: 0.4，背坡为直墙；基础趾宽 0.5m，厚 1m；基础踵宽 0.5m，厚 1m。水闸正常蓄水位上部采用斜坡式堤，设置坡比 1:2.5，基层设置防渗土工膜（350g/0.6mm/350g，两布一膜，为防止防渗土工膜施工过程中刺破，要求平整坡面时清除尖锐石料），土工膜上采用 10cm 厚 C20 无砂砼固坡，然后覆土 30cm 耕植土，表层采用人工植草（主要以天鹅绒草种为主）。无砂砼每隔 5m，设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，采用沥青栅板填缝。防渗挡墙部分每隔 10m，设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，分缝采用中心孔型复合橡胶止水带止水，缝内采用聚氨酯嵌缝膏填缝。

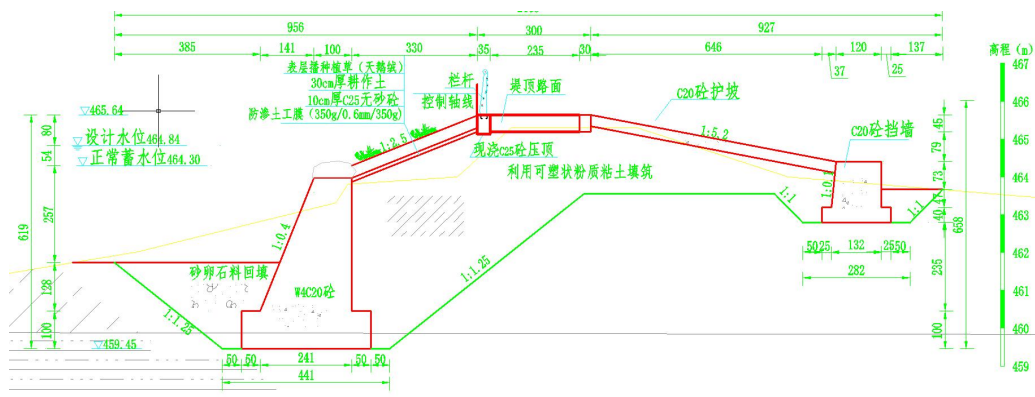


图 2.1-7 典型横断面设计图五

d、仰斜式挡墙断面一（C20 堆石砼+种植盒，右 K2+412.08~2+589.65，合计 177.57m）：

该段采用 C20 堆石砼仰斜式挡墙，顶宽 1m，迎水面面坡按 1: 0.4，背坡为

直墙；基础趾宽 0.5m，厚 1m；基础踵宽 0.5m，厚 1m。挡墙迎水面顶部设置玻璃钢种植盒（尺寸为 550×1550×3550mm（宽×高×长）），预埋不锈钢支架（采用直径 20mm，长 30cm，锚入深度 15cm），种植盒内回填种植土，并种植三角梅、迎春等藤本植物进行美化。挡墙砼浇筑每 10m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，沥青木板填缝。挡墙背坡地面高程高于设计洪水位段，挡墙预埋 DN50 PVC 排水管，每隔 2m 布置一处，梅花型布置，孔口外倾 5%，内口采用 300g/m²的反滤土工布进行包裹。

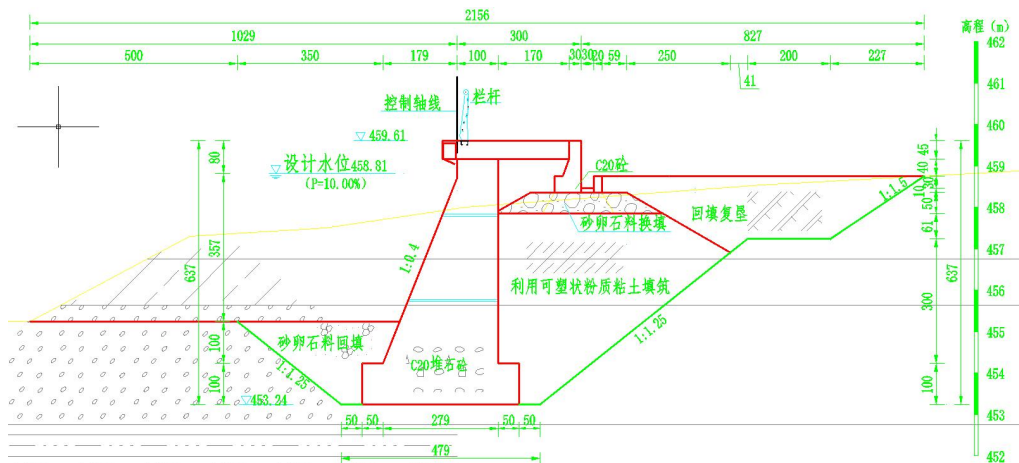


图 2.1-8 典型横断面设计图六

e、仰斜式挡墙断面二(C20堆石砼+木栈道平台,左 K2+114.23-左 K4+263.03, 右 K2+589.65~右 K4+632.55, 合计 4191.7m)

该段采用 C20 堆石砼仰斜式挡墙，顶宽 1m，迎水面面坡按 1: 0.4，背坡为直墙；基础趾宽 0.5m，厚 1m；基础踵宽 0.5m，厚 1m。挡墙砼浇筑每 10m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，沥青木板填缝。挡墙预埋 DN50PVC 排水管，每隔 2m 布置一处，梅花型布置，孔口外倾 5%，内口采用 300g/m²的反滤土工布进行包裹。

为了便于联通及观景需要（用地受限），该段挡墙顶部设置 C25 钢筋砼挑板，挑板宽 3.17m，厚 0.12m。为了增加挡墙抗倾，挡墙背部每隔 5m 设置一处 C25 钢筋砼 L 墩，墩顶宽 0.6m，高 2.5m，底宽 1.1m，高 0.5m。基底设置 10cmM7.5 砂浆垫层。

d、右 K3+080.00~右 K3+190.00、左 K0+000~左 K0+100、左 K2+815~2+915、左 K4+240.00~左 K4+263.03 段背坡为鱼塘，背坡按原鱼塘护坡形式进行恢复。

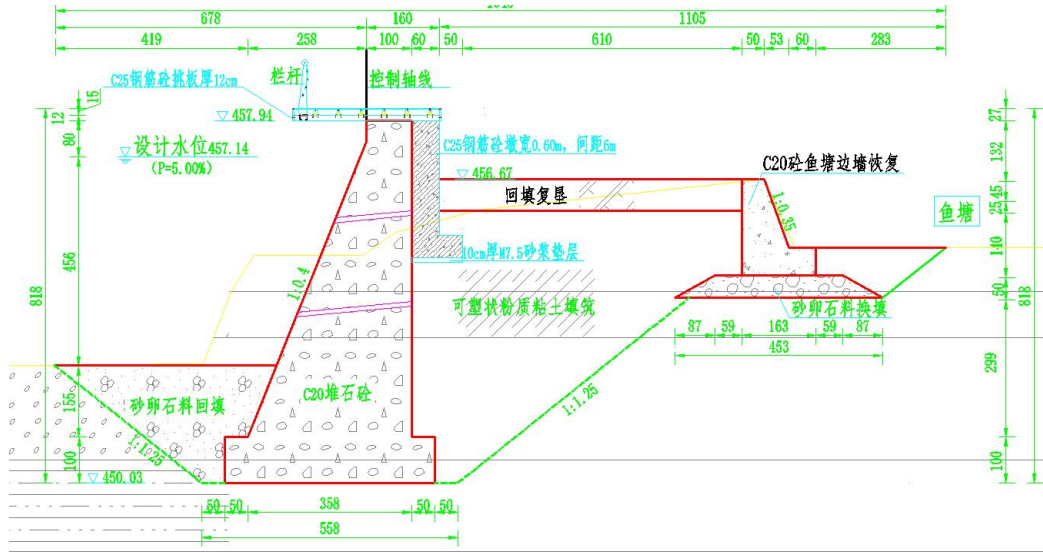


图 2.1-11 典型横断面设计图九

C、堤基及抗冲设计

a、抗冲设计

I、挡墙段（左 K0+000.00~左 K0+200.00、左 K2+094.18~左 K4+263.03、右 K0+000.00~右 K0+200.00、右 K1+973.16~4+632.55）

本工程防冲齿墙基础埋深一般位于冲刷深度线以下 0.5，顶冲段流速较大区域加大至 1.0m。齿墙基础置于稍密~密实砂卵石层上，局部基岩较浅段，基础齿墙嵌入基岩 0.5m。挡墙堤脚基槽利用原槽砂卵石回填。

II、其余段

其余段均采用预应力仿木桩，桩基埋深不小于冲刷深度线下 1m。

b、堤基处理

堤防基清表厚度 0.5m。局部淤泥地基段，考虑处理范围不是很大，本次设计采用天然级配砂卵石碾压换填后作为堤基建基面（碾压要求参照上述填筑控制参数），建基面允许承载能力不小于 140kpa。

3、排洪涝建筑物

①管涵

根据各管涵进出口衔接高程，确定管涵顶覆土厚度不等。根据《室外排水设计规范》（GB50014-2016）有关规定，本次设计管顶覆土埋深不宜小于 0.7m。根据《混凝土和钢筋混凝土排水管标准》（GB11836-2009），确定预制砼管强

度为 C30。考虑有压工况，本次设计混凝土管采用 II 承插管。管基采用 C15 砼，180°半包管涵。

进水口采用 C20 砼重力式挡墙外接集水井，重力式挡墙顶宽 0.3m，高 1.5m，总宽 2m，面坡为直墙，背坡坡比 1:0.35；集水井净空尺寸 1.5*1.5*1.2m，翼墙尺寸参考上述；底板采用 C20 砼厚度 20cm，基底设置 M5 垫层厚 5cm。出口封头挡墙采用 C20 砼重力式挡墙顶宽 0.6m，高 1.75m，总宽 2m，面坡为直墙，背坡坡比 1:0.5；两侧设置翼墙，翼墙始端采用 C20 砼重力式挡墙，挡墙顶宽 0.25m，高 1.45m，面坡为直墙，背坡坡比为 1:0.35；底板采用 C20 砼厚度 20cm，基底设置 M5 垫层厚 5cm。出水口按口径植入玻璃钢拍门。出水口河床设置 2*2*0.3mm 镀高尔凡雷诺护垫，基地设置反滤土工布（300g/m²）。

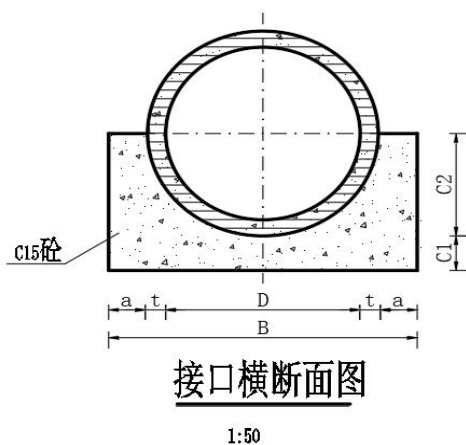


图 2.1-12 管涵断面图

②箱涵

支沟排洪箱涵设计为单孔，孔口尺寸净 6.0m（宽）*2m（高）。地基基底应力为 138kpa，钢筋最小配筋率约 0.09。箱涵顶板宽 0.8m、侧墙宽 1.0m、底板厚 0.6m，混凝土设计强度均为 C25。箱涵设置长度 5.04m，首尾与翼墙衔接处采用中心孔型复合橡胶止水带止水，缝内采用聚氨酯嵌缝膏填缝。

进口段长 17m，两侧采用 C20 砼重力式挡土墙，挡墙总高 4.4m，顶宽 0.5m，面坡为直墙，背坡坡比 1:0.5，齿墙厚 100cm，底层设置 10cm 厚 M10 砂浆垫层。底板采用 C20 砼 40cm，两端设置防冲齿墙高 1.5m，底宽 0.5m，底层设置 10cm 厚 M10 砂浆垫层。

出口段长 2.5m，两侧采用 C20 砼重力式挡土墙，出水口范围挡墙总高 3.9m 渐变成 2.8m，顶宽 0.5m，面坡为直墙，背坡坡比 1:0.5，齿墙厚 100cm，底层设

置 10cm 厚 M10 砂浆垫层。底板采用 C20 砼 40cm，两端设置防冲齿墙高 1.5m，底宽 0.5m，底层设置 10cm 厚 M10 砂浆垫层。出水口河床设置 5*6*0.51mm 镀高尔凡雷诺护垫（三层），基地设置反滤土工布（300g/m²）。挡墙与底板衔接处采用中心孔型复合橡胶止水带止水，缝内采用聚氨酯嵌缝膏填缝。

4、堰改闸

①刘家堰改闸

刘家堰改闸为底轴旋转式钢闸门，宽顶堰，堰顶高程 464.40m，闸室顺水流方向长 8m，闸孔净宽 30m，挡水高度 2m。闸室基础置于换填的 C15 砼地基上，C25 钢筋砼闸底板厚 2m，进口段设置半径 0.5m 的圆弧倒角。闸顶高程 467.45m，闸室边墩采用衡重式挡墙，墙高 6.05m，墙顶宽 0.6m，衡重台宽 1.5m，上墙高 3m，上、下墙坡比均为 1:0.35。墙后开挖面回填采用粉质粘土，压实度不小于相邻段堤防。

闸室与下游河床采用 1: 4 的护坦连接，护坦厚 1.0m，下层为 0.6m 厚 C30 钢筋砼底板，上层为 0.4m 厚的 C40 防冲耐磨砼，护坦段边墙采用衡重式挡墙，墙高 7.80m，墙顶宽 0.6m，衡重台宽 2m，上墙高 3.5m，上、下墙坡比均为 1:0.35。墙后开挖面回填采用粉质粘土，压实度不小于相邻段堤防。护坦末端设置抛石防冲槽，最大厚度 2.51m。

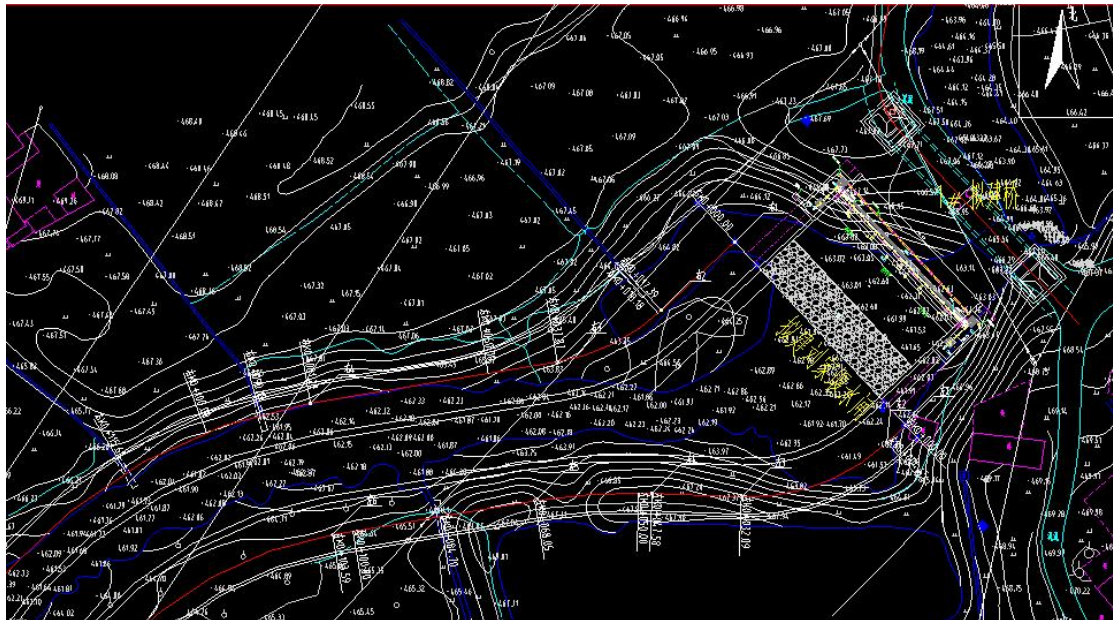


图 2.1-13 刘家堰平面图

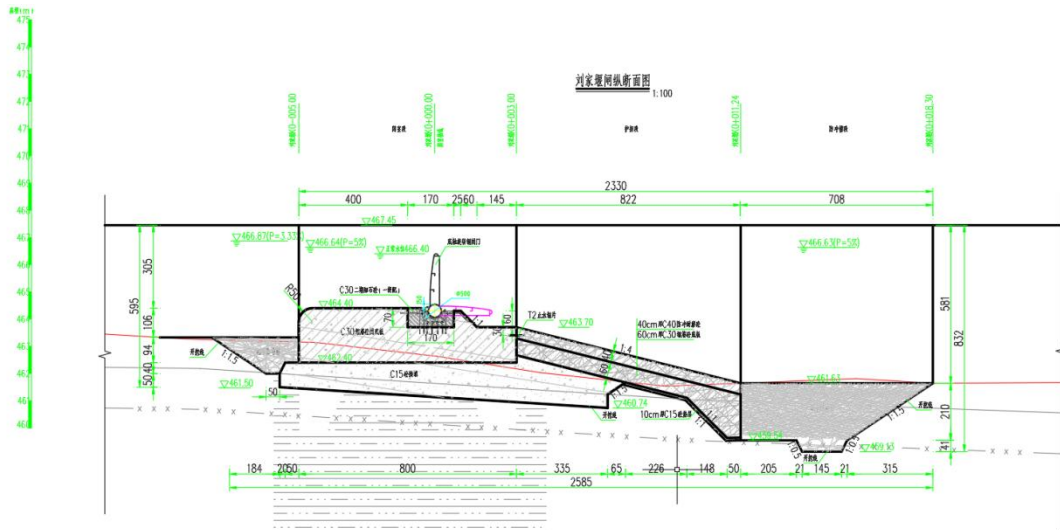


图 2.1-14 刘家堰断面图

②高家堰改闸

高家堰改闸为底轴旋转式钢闸门，宽顶堰，堰顶高程 462.30m，闸室顺水流方向长 8m，闸孔净宽 30m，挡水高度 2m。闸室基础置于换填的 C15 砼地基上，C25 钢筋砼闸底板厚 2m，进口段设置半径 0.5m 的圆弧倒角。闸顶高程 465.30m，闸室边墩采用衡重式挡墙，墙高 5.73m，墙顶宽 0.6m，衡重台宽 1.5m，上墙高 2.5m，上、下墙坡比均为 1:0.35。墙后开挖面回填采用粉质粘土，压实度不小于相邻段堤防。

闸室与下游河床采用 1: 4 的护坦连接，护坦厚 1.0m，下层为 0.6m 厚 C25 钢筋砼底板，上层为 0.4m 厚的 C40 防冲耐磨砼，护坦段边墙采用衡重式挡墙，墙高 7.80m，墙顶宽 0.6m，衡重台宽 2m，上墙高 3.5m，上、下墙坡比均为 1:0.35。墙后开挖面回填采用粉质粘土，压实度不小于相邻段堤防。

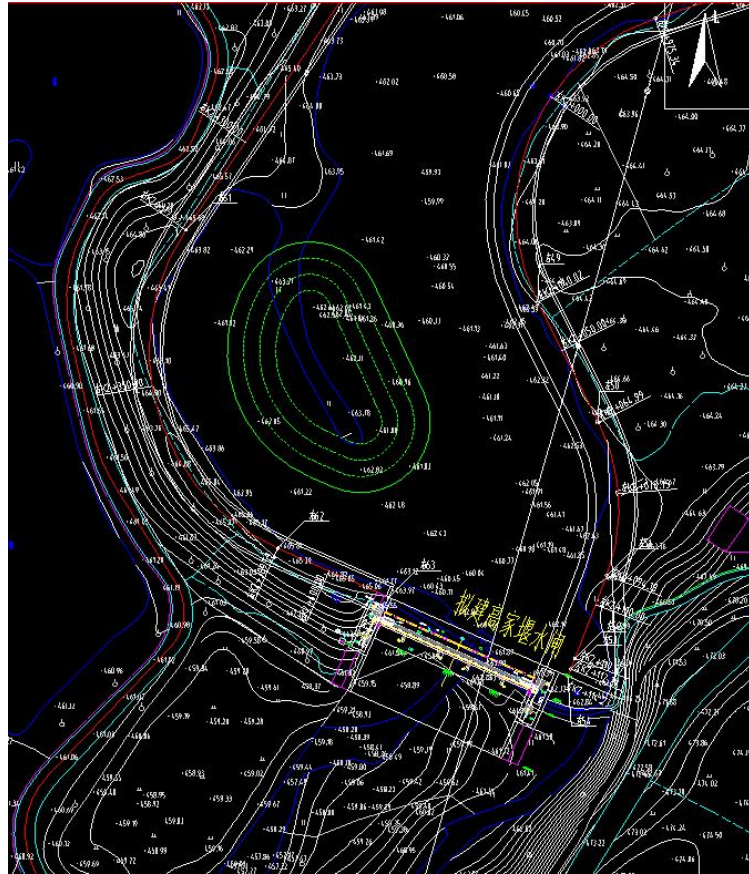


图 2.1-15 高家堰平面图

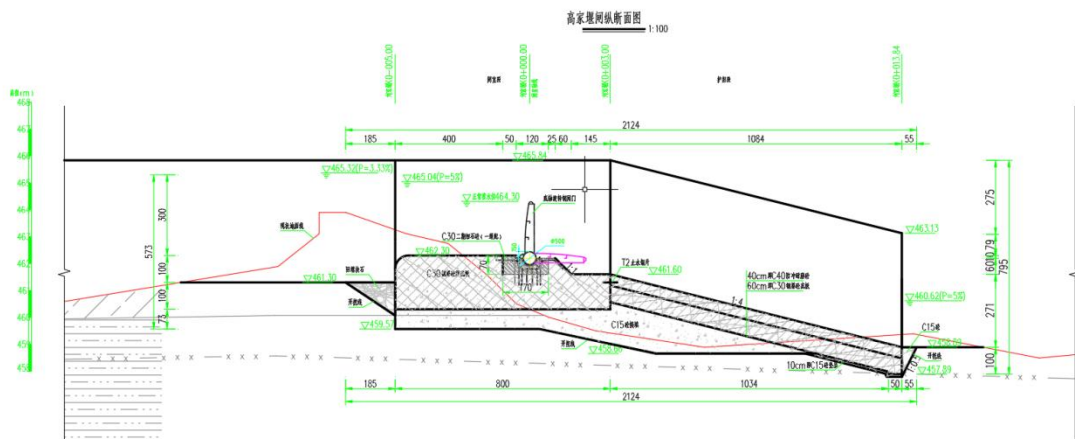


图 2.1-16 高家堰断面图

③吴家堰改闸

吴家堰改闸为底轴旋转式钢闸门，宽顶堰，堰顶高程 455.35m，闸室顺水流方向长 8m，闸孔净宽 30m，挡水高度 1.4m。闸室基础置于换填的 C15 砼地基上，C25 钢筋砼闸底板厚 2.76m，进口段设置半径 0.5m 的圆弧倒角。闸顶高程 458.61m，闸室边墩采用衡重式挡墙，墙高 4.11m，墙顶宽 0.6m，衡重台宽 1.5m，上墙高 2m，上、下墙坡比均为 1:0.35。墙后开挖面回填采用粉质粘土，压实度不小于相

邻段堤防。

闸室与下游河床采用 1: 4 的护坦连接, 护坦厚 1.0m, 下层为 0.6m 厚 C25 钢筋砼底板, 上层为 0.4m 厚的 C40 防冲耐磨砼, 护坦段边墙采用衡重式挡墙, 墙高 7.73m, 墙顶宽 0.6m, 衡重台宽 2m, 上墙高 3.5m, 上、下墙坡比均为 1:0.35。墙后开挖面回填采用粉质粘土, 压实度不小于相邻段堤防。护坦末端设置抛石防冲槽, 最大厚度 3.56m。



图 2.1-17 吴家堰平面图

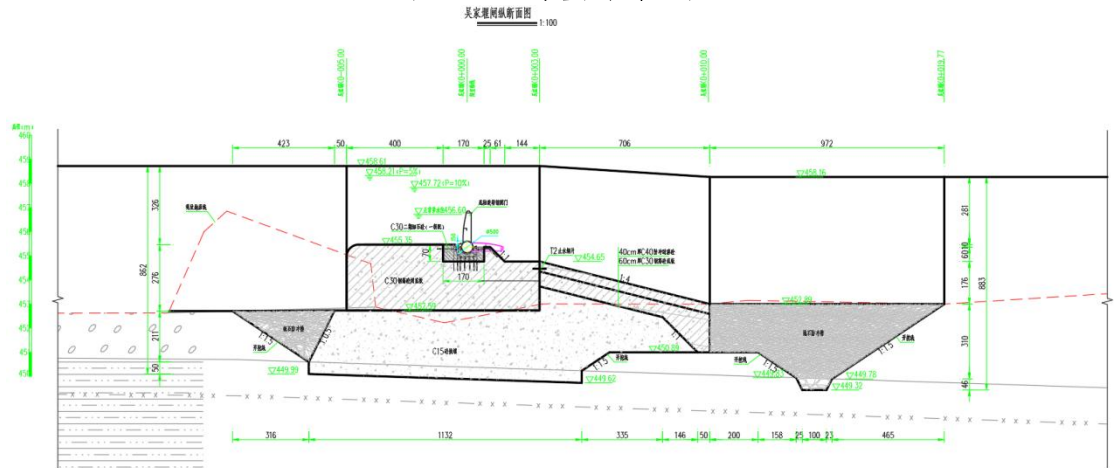


图 2.1-18 吴家堰断面图

5、机耕桥

①1#拟建桥: 桥梁设计汽车荷载为公路-II级。设计洪水频率: 1/50。地震动峰值加速度系数 0.1g, 抗震设防烈度VII, 抗震措施等级二级。桥长 42.04m, 两跨。桥面宽度: 0.5m 护栏+4.0m 行车道+0.5m 护栏=5.5m。桥型布置上部结构为 2-16m 预应力砼(后张)空心板, 桥面连续, 现场预制。下部结构桥台均采用 U

台，采用扩大基础，桥墩采用柱式墩，桩基础。桩基均按嵌岩桩设计。本桥平面位于直线上，桥面横坡为单向 2%，纵断面位于 $R=1600m$ 的竖曲线上。

②2#拟建桥：桥梁设计汽车荷载为公路-II 级。设计洪水频率：1/50。地震动峰值加速度系数 0.1g，抗震设防烈度 VII，抗震措施等级二级。桥长 44.04m，三跨。桥面宽度：0.5m 护栏+4.0m 行车道+0.5m 护栏=5.5m。桥型布置上部结构为 3*13m 普通钢筋混凝土现浇板，斜交 60°，桥面连续，支架搭架现浇。下部结构桥台均采用桩基接盖梁轻型桥台，桥墩采用柱式墩，桩基础。桩基均按嵌岩桩设计。桥平面位于直线上，桥面横坡为单向 2%，纵断面位于 $R=450m$ 的竖曲线上。

③3#拟建桥：桥梁设计汽车荷载为公路-II 级。设计洪水频率：1/50。地震动峰值加速度系数 0.1g，抗震设防烈度 VII，抗震措施等级二级。桥长 35.04m，三跨。桥面宽度：0.5m 护栏+4.0m 行车道+0.5m 护栏=5.5m。桥型布置上部结构为 3*10m 普通钢筋混凝土现浇板，正交，桥面连续，支架搭架现浇。下部结构桥台均采用桩基接盖梁轻型桥台，桥墩采用柱式墩，桩基础。桩基均按嵌岩桩设计。桥平面位于直线上，桥面横坡为单向 2%，纵断面位于 $R=450m$ 的竖曲线上。

④4#拟建桥：桥梁设计汽车荷载为公路-II 级。设计洪水频率：1/25。地震动峰值加速度系数 0.1g，抗震设防烈度 VII，抗震措施等级二级。桥长 25.04m，两跨。桥面宽度：0.5m 护栏+4.0m 行车道+0.5m 护栏=5.5m。桥型布置上部结构为 2*10m 普通钢筋混凝土现浇板，正交，桥面连续，支架搭架现浇。下部结构桥台均采用桩基接盖梁轻型桥台，桥墩采用柱式墩，桩基础。桩基均按嵌岩桩设计。桥平面位于直线上，桥面横坡为单向 2%。

2.1.4.2 生态修复工程

1、陆域缓冲区

结合用地要求和当地群众意愿，本次设计设置 2 处陆域生态缓冲带，共计 21500m²，其中 1#生态缓冲带面积 5100m²（右 K0+370~右 K0+460 堤后），2#生态缓冲带面积 16400m²（左 K2+325~左 K2+783.91 对岸）。在缓冲带内补种乔木、灌木及草，具体配合景观进行。

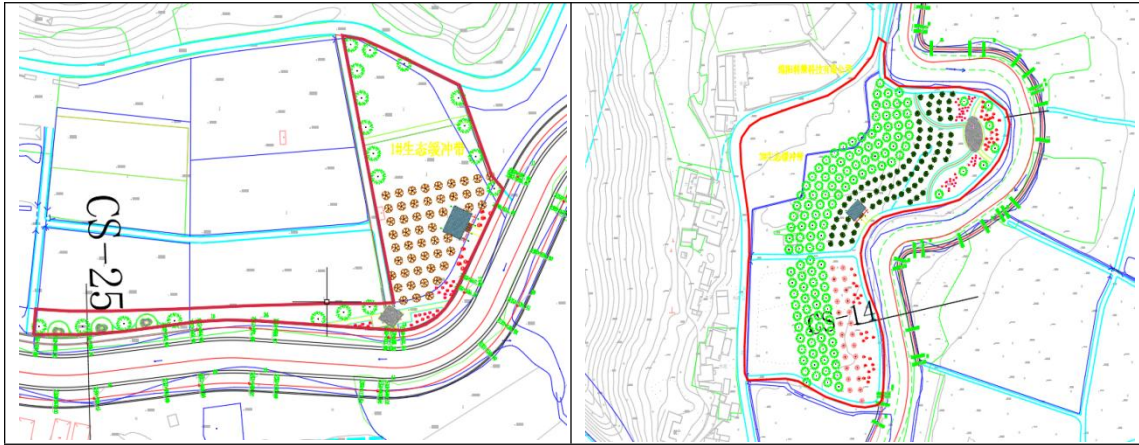


图 2.1-19 陆域缓冲带平面布置图

2、水位变幅缓冲带

结合本次河堤建设，主要考虑在堤距大于 27m 堤距河段（刘家堰至高家堰之间、高速公路桥~吴家堰之间）进行布置，保障水面宽度大于 22m，确定水位变幅区面积缓冲带面积 3706m²，该区域位于生态堤防工程区内，不重复计列占地。在该区域参考上述水生植物进行种植，具体配合景观进行。

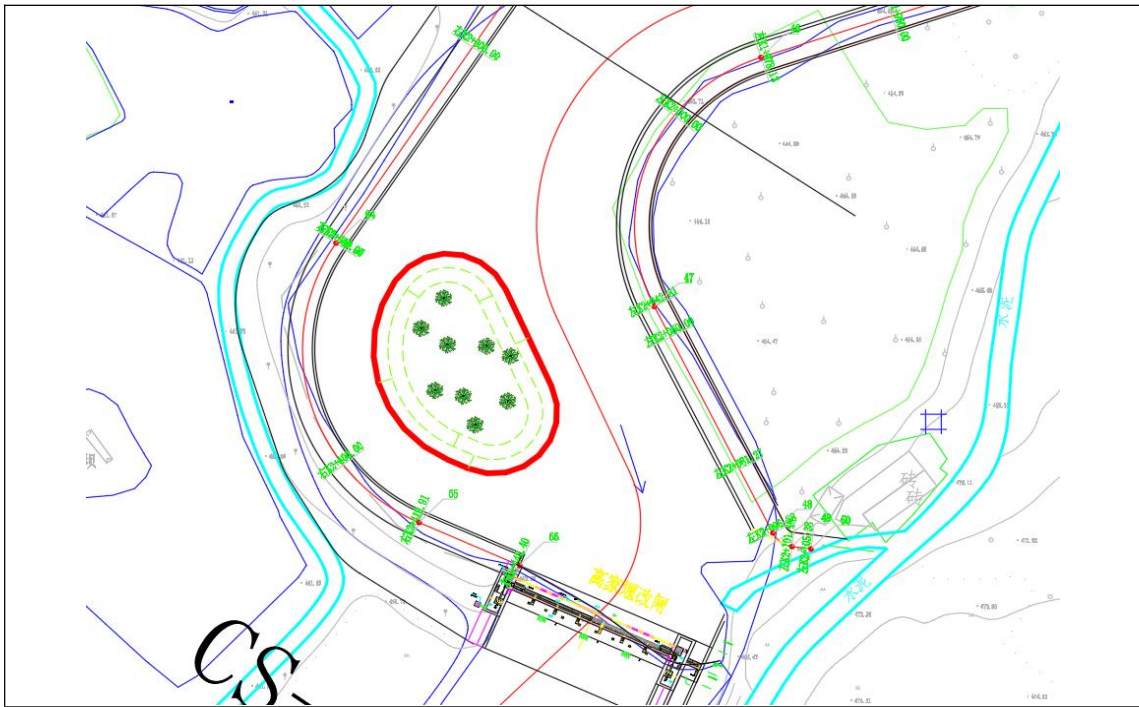


图 2.1-20 水位变幅缓冲带平面图

2.1.4.3 生态景观工程及经营性配套附属工程

1、河道生态景观工程：建设亲水平台 324m²，亲水道路 5138m²，成品休闲座椅 18 座，景观太阳灯 371 套，标识指示牌 10 座，生态移动厕所 2 座，桥梁装饰 4 处，休闲廊 1 处，休闲亭 7 座，乡愁景观小品 1 项。

(1) 景观结构：

一廊、两区、多节点

1) 一廊：河道生态文旅廊

2) 两区：磨溪禅林区；林谷研学区；儿童戏水区

3) 多节点：生态河道亲水平台节点（“磨河”六景），交通景观桥节点（“水磨”四桥）。

2、经营性配套附属设施：步道无人购物点 10 个，经营性配套设施 1 项。

(1) 林间经济：以生态缓冲带基础，进行整理、补充，要适合地区设计房车营地、露营基地、林间儿童乐园、林间美食区等项目，提升游客的参与性和黏聚性，增加经济收入。

(2) 其它项目：设计相关慢骑智慧自行车游，智慧广告牌、智慧展示牌、智慧购买点等设施、完善区域配套，提升商业价值。

(3) 标识系统构建：造型简洁，材料统一，与自然环境相融。

2.2 施工组织

2.2.1 施工管理机构

(1) 管理机构

根据本工程的特点，工程建设管理机构为四川中科经永投资发展集团有限公司。项目成立项目部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

建设单位：四川中科经永投资发展集团有限公司

设计单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

施工单位：绵阳同立建筑工程有限公司

监理单位：四川明清工程咨询有限公司

(2) 施工组织

实行项目法人负责制、工程招投标制、监理制及合同管理制，注重管理、强化安全生产，确保工程质量和工期，形成一套行之有效的组织管理体系。项目法人为四川中科经永投资发展集团有限公司，通过招标确定施工单位和监理单位，有计划、有组织、有步骤地顺利推进施工，各分项工程遵循制定施工计划—施工准备—认可施工报告—组织实施—监督检验—检验合格—转入下一道工序的原

则，做好各工序间的衔接与配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

2.2.2 施工条件

1、施工条件

(1) 施工交通

防洪堤现状是部分机耕道和堤线位置衔接，宽度 3.0~5.5m 之间不等，基本能满足防洪堤施工和外界道路的衔接运输要求，对部分没有机耕道的防洪堤沿堤防后侧修建宽度 4m 的施工临时便道。

(2) 施工用水、用电

施工供水：施工期生产用水可以附近河水取水作为水源，生活用水用桶装水。

施工供电：本工程施工区内均有国家电网覆盖，位于各镇可就近利用当地电网进行供电。在项目部布置的施工区布置输电线路，以满足施工需求。

2.2.3 施工布置

1、生活办公区

本项目生活办公区布设于项目红线外，原地面为硬化地面，为租用当地村民用房，不纳入防治责任范围。



图 2.1-1 生活办公区

2、施工场地布置

本工程在占地区的红线内设置 1 处施工场地，红线范围外设置了 3 处施工场地，红线内占地面积 0.06hm²，红线范围外 0.22hm²。其中 1#施工场地区位于起点附近约 50m 处，地理位置为东经 104° 52'36.6746"，北纬 31° 24'24.8027"，

占地面积为 0.08hm²，占地类型为耕地，用于材料堆放、钢筋加工以及车辆停放等；2#施工场地区位于左岸 K0+950.00 处，地理位置为东经 104° 52'08.5043"，北纬 31° 24'11.8454"，占地面积为 0.06hm²，占地类型为林地，位于堤后回填区内，不重复计列占地，为用于材料堆放、钢筋加工以及车辆停放等；3#施工场地区位于右岸 K0+690.65 处，地理位置为东经 104° 52'16.9313"，北纬 31° 24'15.3709"，占地面积为 0.06hm²，占地类型为耕地，用于材料堆放以及钢筋加工等；4#施工场地区位于左岸 K3+731.68 处，地理位置为东经 104° 51'51.8418"，北纬 31° 22'57.0664"，占地面积为 0.08hm²，占地类型为园地及林地，用于材料堆放、钢筋加工以及车辆停放等；施工前均会进行表土剥离后硬化，施工末期拆除施工场地区进行恢复，拆除部分经破碎后平铺至堤后。根据现场调查，施工单位在施工办公生活区内布设了临时土质排水沟，断面为矩形，尺寸为 30cm×30cm，共修建了临时排水沟 500m。临时排水沟末端均设置了 1 个临时土质沉沙池，尺寸为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×高）。汇水经临时沉沙池沉淀后，采用 DN400 管道排放至河道内，共设置 DN400 排水管道 148m。本项目采用商砼，不在现场设置搅拌站等。

表 2.2-1 施工场地一览表

名称	乡镇	村	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	备注
1#施工场地	松坪镇	水磨村	104° 52'36.6746", 31° 24'24.8027"	0.08	耕地	临时占地
2#施工场地	松坪镇	水磨村	104° 52'08.5043", 31° 24'11.8454"	0.06*	林地	临时占地
3#施工场地	松坪镇	水磨村	104° 52'16.9313", 31° 24'15.3709"	0.06	耕地	临时占地
4#施工场地	松坪镇	水磨村	104° 51'51.8418", 31° 22'57.0664"	0.08	园地、林地	临时占地
合计				0.22		

图 2.2-2 施工场地





3、表土临时堆放区

本项目施工过程中由于主体工程、堤后回填区表土开挖，主体工程初步设计方案沿河道设置 10 处表土临时堆放区，共计占地面积 1.60hm²，临时堆土区均布置于堤后回填区内，不重复计列占地面积，主要作为施工期间的表土的临时堆存，平均堆高 2.0m，最大堆高 2.5m，实际堆放表土 3.16 万 m³。

表 2.2-2 表土堆存区一览表

名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	备注
1#	左 K0+078.976	0.16*	园地	临时占地
2#	右 K0+331.39	0.16*	林地	临时占地
3#	左 K0+502.95	0.16*	林地	临时占地
4#	右 K0+831.38	0.16*	水域及水利设施用地	临时占地
5#	左 K1+239.73	0.16*	林地	临时占地
6#	右 K1+941.15	0.16*	水域及水利设施用地	临时占地
7#	左 K2+316.31	0.16*	林地	临时占地
8#	右 K2+500	0.16*	耕地	临时占地
9#	左 K3+214.39	0.16*	耕地	临时占地
10#	左 4+040.20	0.16*	林地	临时占地
合计		1.60*		

4、取土场

本次工程为堤防建设工程，所需填筑料主要为开挖土方及砂卵石料，回填土料采用开挖土（开挖土临时堆放在河道沿线）进行回填，不足部分就近从各个区域调运，混凝土所需砂卵石料由附近砂石料场购买。将不再需要大量土方进行回填，无需布设取土场。

5、弃土场

根据调查，工程区堤后回填区有大量低洼地地段，面积约 4.66hm²，可堆平均高度 2.5m，可作为本次开挖弃料堆料场，施工期间进行堆放，施工完成后进行复垦利用或绿化恢复。无需单独设置弃土场。

6、施工便道

根据施工平面布置，对部分没有机耕道的防洪堤沿堤防后侧修建宽度 4m 的施工临时便道，共需要修建场内施工临时道路 6km，面积为 2.40hm²；施工道路设计等级为四等，设计最大坡度为 9%，设计时速为 20km/h，最小平面曲线半径为 15m，路基设计洪水重现期为 5 年一遇；道路宽 4m，单车道，合适位置设置错车道。道路与堤后回填区共用临时排水沟，尺寸 0.3*0.3m。施工结束后进行绿化恢复。

考虑先期施工需要借用当地村民修建的机耕道，施工又为重型机械，对机耕道有破坏，本阶段考虑与堤防施工道路衔接的机耕道先用损坏后修复的方式进行赔偿，共计 5km。不计入本次防治责任范围面积。

表 2.2-3 施工便道一览表

名称	位置	占地类型	长度	宽度	占地面积 (m ²)	备注
1#施工便道	右 K0+600	园地	600	4m	2400	临时占地
2#施工便道	左 K0+750	林地、园地	750	4m	3000	临时占地
3#施工便道	左 K1+287.41	林地、园地	500	4m	2000	临时占地
4#施工便道	右 K2+048	园地	300	4m	1200	临时占地
5#施工便道	左 K1+796.23	林地	200	4m	800	临时占地
6#施工便道	左 K2+550	林地、园地	300	4m	1200	临时占地
7#施工便道	右 K2+500	林地、园地	500	4m	2000	临时占地
8#施工便道	右 K2+750	林地、园地	250	4m	1000	临时占地
9#施工便道	右 K3+300	林地、园地	700	4m	2800	临时占地
10#施工便道	左 K3+400	林地、园地	550	4m	2200	临时占地
11#施工便道	右 K3+800	林地	500	4m	2000	临时占地
12#施工便道	左 K3+750	林地	350	4m	1400	临时占地
13#施工便道	左 K3+950	林地	500	4m	2000	
合计			6000		24000	

7、堤后回填区

堤后回填区周边主要为堤防、耕地及居民散户，堤后回填区下方无重大公共设施、水电气网基础设施、工业企业及居民聚居点，故对公共设施、基础设施等无重大影响，堤后回填区周围地质条件良好，不受到泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害的威胁，不在河道管理范围内，不影响河道行洪。

堤后回填区位于桩号右 K0+000.00 至右 K0+300.00，设计堤顶高程 468.00m，回填区域现状地面高程在 464.70-467.00m 之间，回填深度约 1.00-2.42m，回填宽度约为 2.81-4.54m。堤后回填区选择凹地地形，占地类型为水域及水利设施用地，占地面积 4.66hm²，可回填利用土石方约 11.28 万 m³。

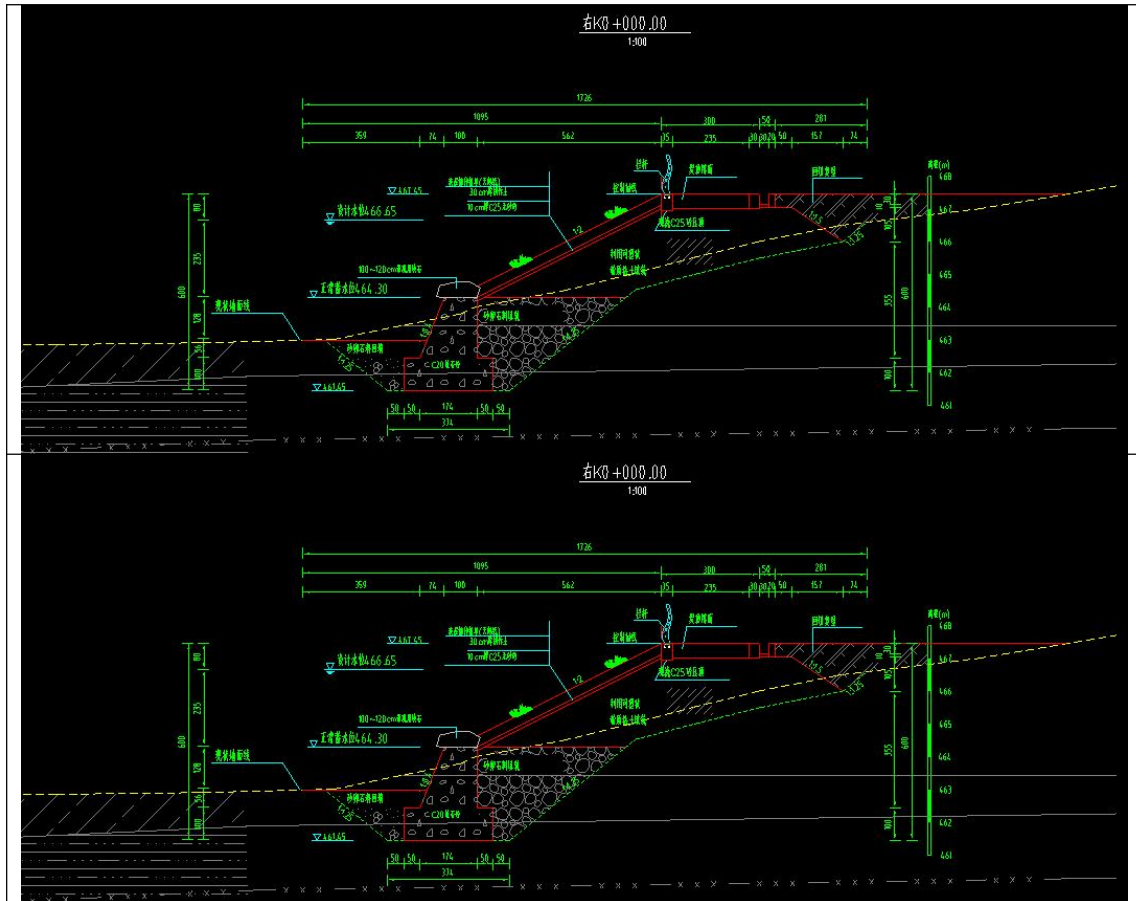


图 2.2-3 堤后回填区断面图

8、施工导流

(1) 导流标准

本工程等级为 4、5 级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017) 规定确定本工程导流建筑级别为 5 级：土石类为 10~5 年洪水重现期，混凝土、浆砌石类为 5-3 年洪水重现期。本工程开挖量较大，从充分利用已有建筑材料、节约投资原则出发，本次设计选用土石类导流围堰。结合本工程的附近已审查同等级水利工程情况，导流标准均为 5 年一遇。因此，本工程施工导流拟选用 5 年一遇洪水重现期。

(2) 导流时段及流量

工程河段汛前过渡期（5 月），主汛期（6~9 月）；汛后过渡期（10 月），枯水期（11~次年 3 月）。本堤防工程主要安排在枯水期进行施工。本工程河段的洪枯流量及水位变幅都较大，结合进度安排，尽可能利用枯水期进行施工以减少临时工程费用。本工程考虑重力式堤防、桥梁、钢坝、河道疏浚等考虑水下施工，工作量较大，故选择导流时段为 11~3 月，最大导流流量为 $0.23\text{m}^3/\text{s}$ ($P=20\%$)。

(3) 导流方式

考虑导流流量不大（仅 $0.23\text{m}^3/\text{s}$ ），本次设计考虑河道深泓抽槽导流，布置长度约 2680m。

（4）导流规划及导流程序

根据总进度安排，第一年的 11 月初进行导流工程的围堰施工，第二年 3 月底完成主体工程对应洪水标准下的施工。拆除围堰，进而进行上部结构施工。

（5）导流建筑物设计

为了降低导流建筑及基坑排水工程量，本次设计考虑对 2#、3#堰进行部分拆除，施工完成后进行恢复。降低水位后，天然河道水深平均不到 10cm，本工程抽槽考虑底宽 0.5m，平均高 0.7m，迎水面边坡 1:1。迎水面面层设置防渗土工膜，并向两侧延伸 1.5m，减小基础渗水量。基坑渗水采用强排水法处理。

本工程结合工期安排，考虑在枯水期完成工程全部工程量，暂不度汛问题。

（6）导流工程施工

根据导流标高，导流围堰平均高 0.7 米，宽 2m，施工程序比较简单，暂不考虑截流等施工方案，直接拟采用 1.6m^3 液压反铲挖掘机沿导流槽轴线开挖。基坑工程完成后，导流槽采用 1.6m^3 液压反铲挖掘机拆除。

（7）基坑排水

基坑排水系统布置兼顾基坑开挖及主体建筑物施工，主要采用水泵抽排水，进行分段施工。基坑主要为溢流堰及渐变段施工段。

①初期排水

初期排水包括围堰施工完毕，基坑开挖前基坑内积水及围堰渗水、雨水等，经计算初期排水量为 630m^3 。本次设计计划一天排干，经计算初期排水强度为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，故本工程每段堤防施工初期排水考虑采用 1 台 QX100-10-4（ $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ，功率 4kW）型水泵抽排，经计算，本工程初期排水总台时为 378 台时。

②经常性排水

经常性排水包括施工废水、围堰渗水及施工过程中的降雨，根据地勘资料显示本工程河床为漂卵砾石夹砂层汇总表，渗透系数为 $6.46\times 10^{-2}\text{cm}/\text{s}$ ，允许渗透坡降为 0.15。

堤防施工段基坑邻近水磨河，其设计枯水期水位为 395m，该水位至工程基坑最近距离 $b=5\text{m}$ 。

当考虑临近水磨河定水位边界条件时，按《建筑基坑支护技术规程》JGJ120

确定：其计算公式如下：

$$Q = 1.366k (2H-S) S / \lg (2b/r_0)$$

式中：

k - 渗透系数， $k=43.2\text{m/d}$ ；

H - 含水层厚度， $H=3.0\text{m}$ ；

S - 设计降深， $S=0.7\text{m}$ ；

b - 定水位至基坑距离， $b=5\text{m}$ ；

r_0 - 基坑等效半径， $r_0 = (A/\pi)^{1/2} = 10\text{m}$ ；

计算得其基坑涌水量 $Q = 3950 (\text{m}^3/\text{d})$ ，基坑渗透量约 $165\text{m}^3/\text{h}$ 。

施工期间采用分段强排水法施工，其排水强度初步确定为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，为慎重起见，基坑排水选用 WQ (II) 100-7-4 (7.5Kw, Q=100) 型水泵 2 台进行排水，备用 1 台，其排水强度初步确定为 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。水下工程部分考虑 5 个月完成，共计排水台时为 1900 台时。

表 2.2-4 导流及基坑排水工程量表

编号	项目	单位	计算工程量
1)	导流槽土方开挖	m^3	3701
2)	导流槽后期平整	m^3	3701
3)	防渗土工膜 ($400\text{g}/\text{m}^2$)	m^2	3352
4)	基坑抽排 (7.5kw)	台时	7626

2.2.4 施工工艺

2.2.4.1 土方开挖

1、土方开挖

根据现场情况采用机械和人工清理。清基边界在设计基面边线外 30~50cm，清基深度不小于 50cm。采用 1.6m^3 液压单斗挖掘机开挖，59kw 推土机装车，15t 自卸汽车运输。清理的质量较好的耕植土运至临近表土临时堆放区集中堆存，作为后期绿化植草用土，平均运距约为 500m，集中堆存的耕植土做好临时防护；部分开挖土方直接运至堤后回填区低洼处作回填处理，综合运距 3km。

2、卵石开挖

采用 1.6m^3 液压单斗挖掘机开挖，59kw 推土机装车，15t 自卸汽车运输。开挖砂卵石直接用于堤身填筑，综合运距 500m。

2.2.4.2 砼面板拆除

采用机械拆除，辅以人工拆除。采用液压破碎锤对砼结构破碎拆除， 1.6m^3

液压反铲挖装，15t自卸汽车运输至临时堆料场，待堤基施工完成后，用于堤基防冲护脚回填。

2.2.4.3 土石方回填施工

1、堤身填筑

填筑料利用开挖砂卵石料，采用15t自卸汽车运至堤身。堤身填筑按作业内容分为铺料、洒水、碾压及质检，用进占法铺筑，74kW推土机平仓，13-14t振动碾分层碾压，砂卵石料相对密度不小于0.65，铺料厚度、碾压遍数、行车速度等根据施工试验确定。振动碾碾压不到位的狭窄、边角部位，采用人工蛙式打夯机压实。斜坡采用斜坡碾，下坡静碾，上坡动碾。

2、土方回填

填筑料充分利用工程开挖的土料进行回填，采用1.0m³反铲挖装5t自卸汽车回采开挖中的合格料，59kW推土机铺料。

3、砂卵石堤脚基础回填

砂卵石料采用开挖利用料，堤脚基础开挖的砂卵石料堆放在基坑一侧，回填采用74kW推土机铺料，局部地段采用挖机进行辅助铺料，铺料后按回填要求进行压实处理。

2.2.4.4 砼施工

1、常规砼浇筑

本工程砼主要为C25砼路肩、路面、C25砼马道、压顶、基础、下河梯步等砼工程。

混凝土采用现场自拌混凝土，模板采用组合钢膜，按各部位砼需求量，配合双胶轮车分别运输到浇筑点的平台上，溜槽入仓，局部人工入仓平仓，砼入仓每层厚度控制在30cm左右，用电动插入式振捣器振实，砼浇筑后根据气候情况及时洒水养护，洒水养护时间不少于14天。

2、砼面板施工

混凝土面板浇筑采用“跳块法”进行，模板按照设计面板尺寸定制槽钢滑模，结合φ20的钢筋以将槽钢固定。采用商品砼运输到工作面，综合运距5.5km，溜槽入仓人工进行平整，采用平板振动器进行振捣密实，将砼振出浆后，滑模慢速同步提升，提升长度控制在60cm左右，然后继续浇筑，本层浇筑完成后继续向上提升。视气温及护坡面凝固的实际情况，再分次人工抹平、压光，确保护坡混

凝土外观质量。混凝土浇筑完毕后 12~18h 内专人洒水养护,并保持混凝土表面湿润,养护期不少于 14d。

3、生态砼护坡施工

无砂混凝土,即生态混凝土,施工前,应进行配合比设计和试验。主要考虑骨粒级配、水灰比、水泥用量、添加剂(SR-3/SR-4)的选用及掺量比例。保证生态砼的孔隙率、强度满足设计要求。配合比确定好后,选定一段框格做好样板段,各方确认后,以后施工质量按此样板段控制执行。按照 10m 设置分缝,作为独立护坡面。

现场严格按照配比拌制,由于生态砼保水性好,强度发展快(四小时达 5MPa 以上),水泥浆体制密,抗压、抗弯强度大等特点,施工时不宜采用商品混凝土,本工程拟采用 JGZR350 自落式搅拌机,用翻斗车或胶轮车运至现场滑槽滑至框格内,泥工工具抹敷成米花糖状即可。但由于硬化速度快,从砼拌制到入仓成型不能耽搁。

生态混凝土护坡施工前必须清理施工现场碎砖块及杂物,坡面坚实平整,无树根,石块及其他尖状物,修整后的边坡,必须经监理人员验收合格后,方可进行下一道工序施工。在铺设营养无纺布后,根据图纸设计要求,先浇注砼框格。在框内浇筑植生型砼,浇筑时要做到浇筑均匀,平整。

2.2.4.5 砼框格护坡施工

1、测量放样定线

测量人员依据设计图纸把框格开挖边线及高程放样出来,并于现场标桩。沟槽开挖平整依据设计高程和边线利用人工沟槽开挖,经检测合格后,清理工作面的杂物、整平压实。

2、砼框格梁的施工

①模板工程

砼框格梁模板的支设安装及拆除:采用标准钢模板作为框格的模板,模板加固采用内拉外撑的方式,模板的支设安装及拆除做到:模板表面光洁、无污物,使用前与周转中涂测隔离层,按配板设计循序拼装,模板拼缝严密,用胶带纸封严,防止漏浆;装插牢固砼框格梁模板配件,平整垫实支柱和斜撑下的支撑面,并保证有足够的受压面积,支撑件着力于外钢楞;模板的对拉螺栓孔平直相对,穿插螺栓不斜拉硬顶。钻孔不采用电、气焊灼孔;钢楞采用整根杆件,接头错开

设置，搭接长度 $\geq 20\text{cm}$ ；模板安装适当设立控制点，特殊部位加密，必要时将主要控制点引出施工部位以外不易被破坏位置，方便校正用；模板安装和砼浇筑过程，经常检查，反复测量水平度、垂直度和中心线，及时纠偏；合理掌握拆模时机，避免拆模时间过早，早龄期砼损坏或开裂，避免拆模时间太晚，尽可能不要错过砼水化热峰值。即不要错过最佳养护介入时机，做好拆除监护记录，保证砼表面及棱角不受损伤，保证砼外观质量。

②伸缩缝处理

依据设计图纸预留伸缩缝，缝宽为 20mm，缝内填沥青杉木板。

③混凝土浇筑

混凝土通过现场自拌，胶轮车运输。混凝土入仓后由人工平仓，平仓后用软轴振动器振捣密实，防止产生离析现象，防止漏浆，并在混凝土终凝前对梁面进行原浆压光。混凝土浇筑完毕后 12~18 小时内专人洒水养护，并保持混凝土表面湿润，养护期不少于 14 天。施工中所有原材料及中间产品均按有关规程规范要求取样检查合格报监理批准后才使用。

2.2.4.6 覆土绿化施工

1、脱碱剂即盐碱改良材料填充

①按厂家提供的工艺流程， 1m^3 种植土配 1 包母料制成盐碱改良材料，填充到绿化混凝土有效孔隙内。

②填充营养土：可采用吹填、水沉或振捣方式向绿化混凝土孔隙内充填复合营养改性材料。

③客土回填。

在植生型混凝土上加填 300mm 种植土，可提高绿化混凝土植草发芽率。回填土应无碎石等杂物、杂质、无块状。回填土的含水率应不小于 15%，过干时，可在回填后的土表面少量撒水。回填土切勿过厚，以免草在回填土层过度分蘖，使草与混凝土分离。

2、绿化种植及养护

绿化种植土：采用播种草籽的方法，预先将草籽与构件上回填的客土充分拌匀，直接回填在绿化混凝土上，发芽初期可采用草包或遮阴网固土、遮阴，日浇水 2-4 次；发芽后撤去其遮盖物，日浇水 2 次。成型后：由于绿化混凝土内充填材料有促进植物根系生长作用，故可减少修剪次数，以减少营养损失。充填材料

及营养型无纺布上带有长期缓释肥料，一般可不用再给植草追肥。在植草形成覆盖草坪，草根穿透绿化混凝土并在混凝土下土壤中分根时，若无特殊情况可基本停止养护。

3、施工技术措施：

①营养土材料配置，适当增加生根剂材料，使草皮根系快速成长草籽快速发芽；

②每天由专人负责测量草苗温度、湿度。具体种植方案按厂家建议另订。

2.2.4.7 穿堤建筑物施工

一、排洪箱涵施工

施工程序为：基础夯实整平（或开挖换填）→底板两外侧立模及底板钢筋绑扎→浇筑底板混凝土→边墙及顶板立模及钢筋绑扎→浇筑两侧边墙及顶板混凝土，从下部箱涵浇筑至上部箱涵。

机械夯实基础后，人工清理表层杂质，表面洒水湿润后，浇筑垫层，之后架设模板和钢筋，混凝土搅拌车运输至现场直接入仓，或转溜槽（反铲）入仓，人工振捣，洒水养护。

箱涵两侧采用反铲分层同步填土碾压，紧邻箱涵两侧 50cm 和涵管以上 50cm 范围内采用人工回填夯实，局部采用蛙式打夯机夯实，50cm 以外采用反铲配合震动碾夯实。

二、排涝涵管施工

1、混凝土垫层浇筑

混凝土垫层浇筑采用分段进行连续浇筑，及时振捣，避免空洞、麻面的出现。

2、管道安装

排管时要从下游排向上游，插口向下，承口向上游。采用 20t 汽车起重机起吊，管子承插就位、放松钢丝绳时，应复核管节的高程和中心线，检查承插口之间的间隙为 9mm~15mm。安装前必须将承口内表面和插口外表面的油污、杂物清除干净。

3、管道接口及缝面处理

混凝土管连接接口采用水泥砂浆抹带接口方式，带宽 120mm，带后为 30mm。

抹带及接口均用 1: 2.5 水泥砂浆，抹带完成后，应立即用平软材料覆盖，3~4h 后洒水养护。

2.2.4.8 钢筋制安

钢筋材料均在绵阳市购买，平均运距 30 公里。钢筋由现场人工加工制作安装。

2.2.4.9 大卵石护脚施工

护脚大卵石采用 15t 自卸汽车运输至填筑点， 1.6m^3 反铲辅以人工回填压实，人工摆放码砌，防止破坏堤防基础， 1.6m^3 液压反铲挖掘机辅助回填。

2.2.4.10 碎石垫层施工

堤顶碎石垫层采用 15t 自卸汽车运至堤顶，用进占法铺筑，74kW 推土机平仓，13-14t 振动碾分层碾压，压实后碎石料相对密度不小于 0.65。

2.2.4.11 砂浆垫层施工

骨料采用购买， 0.4m^3 强制式拌和机拌制砂浆，5T 自卸汽车运输至工作面，溜槽入仓，人工振捣、抹面。

2.2.4.12 栏杆施工

堤顶仿石栏杆：仿石栏杆在专业加工厂加工成型，8t 自卸汽车运输至施工现场，人工搬运安砌。

马道警示栏杆：钢筋通过加工厂制作，胶轮车运输至作业面安装，混凝土采用拌合机拌制，人工入仓振捣密实。

2.2.4.13 预制桩施工

1、清除障碍：清除施工范围内的场地及地下障碍物，准确标明地下管线的走向。

2、平整场地（施工平台）：本项目施工型式为线性施工，锤击设备与引孔设备属于大型机械设备，施工前需要考虑施工作业面或施工便道，根据选用机械型号不一，有一定区别，常用宽度为 5~8m 为宜。施工便道采用挖掘机等工程机械平整处理。合理布置施工现场，场外的道路须满足机具的车辆直达施工现场，平整好材料堆放场地。

3、管桩施工程序为：场地作业面平整→测量定位→（旋挖或螺旋引孔）→锤击设备（自由落锤或环保液压锤）就位→吊桩、对桩→桩身对中调直→锤击沉桩→沉桩到指定高度→准备施工下一根桩。

4、预制桩施工过程中不可避免有一定振动，若周边建构筑物距离较近情况，会存在一定影响。因此本段施工主要考虑借助引孔辅助措施，可借用螺杆钻、旋

挖等机械设备引孔，孔底灌入一定量（根据实际计算）M30 砂浆或 C30 细石砼，再植入预制桩的型式。

5、预制桩桩长 5m，连续布置，若遇堤底分布有较大块石，应在桩正式施工前进行清理。个别断面岩层埋藏较浅，根据实际施工情况灵活调整桩长。

2.2.4.14 模板安装

面板滑模：人工制作安装。模板采用 14#槽钢制作，支撑系统专门加工焊接在模板上。模板安装在两个不相邻的浇筑单元交替作业，自坡脚向上依次浇筑，一次性浇筑完成。在砂沟上定出模板位置线，用钢筋桩对模板固定，再根据前期测量定位线控制模板坡度。该区砼浇筑的同时，安装另一浇筑单元模板。

普通钢模：成品模板运输至施工现场，按设计尺寸，人工安装。

2.1.4.15 景观工程施工

①特别说明

A、本项目设计标高采用绝对标高（黄海高程），景观各部分定位详见相关平面图。相对标高±0.00 详见对应图纸说明，或参见总图标高说明，本套图纸标高皆为最后完成面标高。

B、本设计图纸中尺寸均以毫米（mm）为单位，标高以米（m）为单位。图纸中尺寸以标注为准。

C、景观场地平整时应按照总图竖向标高图进行场地平整，硬铺场地及水体应扣除构造层厚度，回填土场地应考虑二次夯实厚度，种植区的场地应考虑土壤后期沉降，施工高度建议比设计标高高 100~200mm。

D、设计地面标高为甲方提供基础资料，如有出入应及时通知甲方及设计方，或以现场实测为准，对未注明尺寸的场地，可按图纸比例测量放线。

E、施工过程中，若有变更设计的要求，应及时与设计人员联系，征得甲方及设计人员的同意后方可施工

F、本设计图中凡所指距地高度均指离开完成面高度。

G、若出现总图与详图在做法、材料、数据等细节部分不一致的情况，请及时

与设计人员联系，确认无误后方可施工。

H、景观预留孔洞及预埋件，施工前应与相关专业图纸核对无误后方可施工。

I、设计中若无特别设计，所有临空的栏杆，高度不小于 1050mm（从完成

后的可踏面算起)栏杆的构造必须不易于损坏。

K、本项目在施工前需提供材料样板,经甲方与设计方确认后方可采购、施工。样板大小:

- a、石材: 150x150mm;
- b、木材/环保木: 按设计规格
- c、卵石/碎石: 按设计规格。(具体规格可根据甲方要求调整。

L、为保证施工效果及工艺达到甲方及设计方的要求及建立质量标准,硬景设计需制作施工样板,甲方及设计方确认后方可施工。甲方及设计方可要求修改,园林分包方应进行协调。施工样板的制作位置及大小需与甲方及设计方确定。

M、安装各类设备,尤其是在本设计完成前尚未确定的供货厂家和施工单位,应在本工程土建施工之前确定并提供或者跟上土建施工进度提供有关部分设备的技术施工图,经本设计公司审核后,厂家或安装单位派专人赴现场配合土建施工。

N、除按本工程图纸及说明进行施工外,施工时须严格按照国家颁布的现行建筑安装及施工工程验收规范和工程质量检

②土建施工要求及说明

A、地基与基础

a、景观场地置于回填土区域则应按回填土地基质量要求进行施工,回填土内不得夹杂易腐物、淤泥、生活垃圾等;

b、基层压实度不小于 95% (重击实标准),回弹模量不应小于 80Mpa; 土基压实度不应小于 9% (重击实标准),回弹模量不应小于 20Mpa。

c、二灰碎石的基料为石灰、粉煤灰、碎石,一般配比为 8: 12: 80。(4) 在填方路段,基础处理按《公路路基施工技术规范》(JTGF10-2006)要求处理。

d、建(构)筑物地基持力层若为不良地质构造时,应进行地基加固处理,使地基与基础保证具有足够的强度、刚度、满足稳定性和均匀沉降以及经济合理的基本要求,以保证建(构)筑结构的安全和正常使用要求.当土层的承载力较低或虽然土层较好,但因上部荷载较大,必须对土层进行人工处理才足以承受上部荷载或当基础不能落在地基持力层上的处理措施如下:

I、除去非持力层上,采取砂夹石回填并分层夯实(分层厚度 $\leq 300\text{mm}$),压实系数 ≥ 0.93 ;如遇膨胀土地基时,除去膨胀土,用砂夹

II、不宜采取换填或换填也达不到基承载力要求则应经结构设计师根据现场实际作具体变更设计。

III、原状土建（构）筑物地基承载力设计值为 150kpa 以上。

B、钢筋、混凝土

a、钢筋材质应分别符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》GB13013、《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB1499 的规定,需焊接连接的钢筋在正式施焊前必须按施工条件进行试焊、焊接工艺及质量按国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 - 2012 执行。钢材质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700-2006 和《低合金高强结构钢》GB/T1591-2008 的规定。所有钢材、钢筋应有出厂合格证明或有合格试验报告单,应按国家有关标准进行验收抽检。

b、钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

c、型钢、钢板: Q235B、Q345B（热轧）。

d、焊条、焊丝、焊剂均应与主体金属强度相适应。

e、基础垫层为 C15 混凝土,钢筋混凝土构件（梁、板、柱）、水池与水景均为 C20 钢筋混凝土,若图纸中未注明均按此执行。

f、混凝土施工要做好防护措施,防止干燥裂痕和塑性开裂之类的问题,若交工时混凝土完成面裂缝大于 0.1mm,应修复及更换不良的混凝土。

g、若需在水泥基础上现浇水泥,须将硬水

C、砌体结构

a、未特别注明的砖砌体,均为 M7.5 水泥砂浆砌筑 MU10 标砖。

b、未特别注明的石砌体,均为 MU10。

c、未注明的抹灰层均为 20 厚 1: 2 水泥砂浆,未注明的找平层均为 20 厚 1: 3 水泥砂浆。

d、砌砖均采用“一顺一丁”错缝砌筑,砂浆要饱满,饱满度不小于 80%,不允许通缝和包心砌法。

e、砖砌体表面无抹灰层的,均需原浆勾凹缝;石砌体表面无抹灰层的,均需原浆勾平缝。

D、钢结构、钢构件及金属制品

a、所有钢构件与钢构件的选用与施工须按照国家相关规范执行,未注明型钢构架之间的型钢连接采用焊接,焊接后打磨平整。焊条采用 E43XX 型焊条,

不锈钢焊接采用 E50 系列,符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》(GB/T5117-2012)的要求。

b、钢结构钢材采用 Q235.B 钢,其屈服度 $f_y \geq 235\text{N/mm}$,冷弯 檩条钢材选用 Q235 钢。钢材的化学成分和力学性能应符合《碳素结构钢》GB/T700-2006 及有关标准的要求,使用前需做热浸锌处理;圆钢采用 HPB300。

c、焊缝厚度及焊接方法应符合设计要求,设计未注明要求的,焊缝厚度为 5mm 三角形焊缝,焊缝长度为满焊,焊缝应打磨光滑。

d、构件除锈后刷二道红丹防锈漆,无特殊说明的喷涂为灰色亚光面。

f、不锈钢在外形、表面处理、尺寸及等级必须符合设计要求。装饰性不锈钢选用 304 级,用于结构及外露不锈钢工程的为 316 级。

g、所有外露铁质材料采用镀锌处理,镀锌层和其它类似镀锌层使用热浸法。

(7) 预埋件须镀锌钢材并经防腐处理,即防锈漆三道。

h、铝材的制作必须根据经核准的施工图及测试样板进行。切边、钻孔、柳钉界面及平板应为洁净、齐整、没有外刺及凹陷位。清楚切口的利刃边,但不应造成过大的圆角。所有的紧固件要求适应于所有的螺丝、螺栓、垫片、螺母、柳钉和销钉。所有紧固件必须为非磁性不锈钢 316 型。

i、热浸镀锌结构件表面镀锌开始处理前,对钢结构件进行化学除锈和清洁,清楚上面的锈、轧制氧化皮、油脂及其他异物。

g、应保证钢结构件不会因镀锌造成变形。构件尺寸、预热要求、浸渍法应审核,以达到最小变形,不超过钢结构件允许误差。

k、热浸镀锌应按照 GB/T 13912-2002 标准进行。

③植物种植

A、种植土方工程

a、苗木种植地应按设计要求进行地形整理,清除砾石杂草、破碎杂物,平整度应符合设计要求,在满足上述要求的同时还需结合绵阳地区对苗木种植土壤的处理方式。

b、地形施工时,考虑土方自然下沉确保经自然下沉后的标高达到设计要求。根据需要地形堆坡需造型饱满、起伏流畅,地形施工完成后,需要由设计确认达到设计效果后方可进行下一步施工工序,竣工验收按竖向设计图的设计标高验收。

c、填方和种植换土要求用 PH5.5-6.5 的种植土壤,结构疏松、通气、保水、

保肥能力强，不含建筑和生活垃圾。填方和种植换土必须满足下表二级种植土的理化指标要求。

表 2.1-4 苗木种植种植土的各项指标表

项目	指标	
	一级种植土	二级种植土
有机质 (g/kg)	≥24.6	17.6--24.6
全氮 (g/kg)	≥1.02	0.75--1.02
全磷 (g/kg)	≥1.40	1.06--1.40
全钾 (g/kg)	≥21.50	20.50-21.50
水解氮 (mg/kg)	≥90	54--90
速效钾 (mg/kg)	≥150	73--150
有效磷 (mg/kg)	≥30	19--30
EC (ms/cm)	0.16--0.60	
通气度 (%)	≥10.1	
容重 (g/cm ³)	≤1.25	
石砾含量% (质量百分比)	≤25 (其中粒径≥3CM的石粒: ≤10)	
质地	砂质壤土、壤土、粉砂壤土、砂质粘壤土、粘壤土或粉砂质粘壤土	

d、场地回填种植土平均厚度为 50cm，局部换填土费用考虑在植物种植措施费用之内不再另行计算种植土。

B、基地环境

a、在大面积的未进行过基层处理的绿化地段上，施工过程中堆放的砂夹石或建筑垃圾等验收时必须清除干净，达到原土层。

b、地形整理工程分两次进行。第一次在主食竹栽植以前，第二次在主食竹栽植以后。回填的栽植土已达到自然沉降状态，地形造形和排水坡度应符合设计要求，地形起伏自然，不得有低洼和积水处，土表低于道路沿石上沿 3-5cm。

c、在表土深 20cm 内应嵌细，土壤颗粒小于 2cm，利于竹生长。

C、苗木材料

a、苗木选定

I、苗木的选择，除了根据设计提出对规格和树形的要求外，要注意选择长势健旺、无病虫害、无机械损伤、根系发达并且是在育苗期内经过移栽的苗木。灌木枝型要饱满。

II、选苗时，优先选容器苗或袋苗，最后才选地苗。

b、苗木更换

除设计师书面确认以外，任何苗木均不能更换。如果找不到相应的苗木，

则要建议更换苗木，并报设计师和甲方。

c、苗木规格

高度(H):指苗木经过常规处理后的自然状态下的高度(不能人为牵引),具单一主干的苗木要求尽量保留顶端生长点。苗木选择时应满足清单所列的苗木高度范围,并有上限和下限苗木的区分,以便植物造景时进行高低错落的搭配。

胸径(Φ):指乔木距离地面 1.3 米高的平均直径。胸径标注: $\geq\Phi$ (选择苗木时,下限不能小于胸径数字,上限不能超过胸径数字的 20%。如: $\geq\Phi 10\text{cm}$,即下限不能小于 10cm,上限不能超过 12cm)。

冠幅(F):指苗木经过常规处理后的枝冠正投影的八个方位直径平均值(自然状态下,不能人为牵引)。在保证苗木移植成活和满足交通运输要求的前提下,应尽量保留苗木的原有冠幅,以利于绿化效果尽快体现。选择苗木时,下限不能小于清单下限,上限不宜超过清单上限的 20%。

d、种植苗木

I、栽植原则

i.苗木的栽植位置一定要符合设计要求,栽植之后苗木的高矮,干径的大小,都应合理搭配。栽植的苗木本身要保持上下垂直,不得倾斜。栽植苗木时必须横平竖直,竹秆在一条线上相差不得超过半个竹秆,相邻苗木的高矮不得超过 50 厘米,并且要将高的苗木种在中间。

ii.苗木栽植应在植物施工图的基本要求和原则下,灵活变化,根据实际情况(栽植季节影响、货源问题、场地变化等)作出相应调整由于地形的变化和多样性,苗木栽植量与植物表中的数量有差额应调整。由于地形的变化和多样性,苗木栽植量与植物表中的数量有差额,应为现场实际用量为准。

II、操作方法

i、起苗

起苗时间和栽植时间最好紧密配合,做到随起随栽。为了挖掘方便,起苗前 1-2 天要适当浇水使泥土松软。土球的大小一般可按树木胸径的 8 倍左右来确定。对于难成活的树种要考虑加大土球。

ii、运苗

树苗挖好后,要尽快把苗木运到定植地点。最好做到“随挖、随运、随种”

的原则。运苗时要注意在装车和卸车过程中保护好苗木使其不受伤。如苗木高度在 2 米以内的，可以直立放入车箱。2 米以上的则应斜放，土球向前，树干朝后，顺序码放整齐，并有后车箱处垫上草帘或蒲包。把土球放稳，垫牢，挤严。

iii、挖种植穴

在种植苗木之前应以所定的灰点为中心沿四周向下挖穴，种植穴的大小依土球规格及根系情况而定。带土球的应比土球大 15-20cm 栽裸根苗的穴应保证根系充分舒展，穴的深度一般比土球高度稍深 10~20cm，穴的形状一般为圆形，但必须保证上下口径大小一致。

iv、种植苗木时，尽量使苗木种植后的阴阳面与苗木本身的阴阳面保持吻合，将苗木放置在最佳位置固定后，去除包裹土球的杂物，以利苗木尽快恢复生长。对栽植的较大的苗木，应在竹秆周围用木棍埋 1-3 个支柱，以防倒伏。苗木栽植后应在其周围用土围成 1 个高 15-25 厘米的土垅（埂），并及时浇透水。

V、养护管理

甲、加土扶正

新种树木在灌过水及下过雨后，必须进行全面检查，发现树干已经动摇的应加土踩实；树下沉缺土时，应及时覆土填平，防止雨雨后积水引起烂根；对泥土堆得过高的要耙平。对于非新栽植的树木，如有倾斜歪倒的，也要及时扶正。

乙、松土除草

一般除草松土深度在 8-10cm 左右为宜。在生长季节里一般 20-30 天结合松土除草 1 次。

丙、树木结

结合树木生长情况，应及时松解树木结。

丁、病虫害防治应及时检查发现树木的病虫情况，并做相应的防护措施。

戊、防风抗旱防抽干

由于该地区冬天霜冻，要切实加强防风抗旱措施。防风不仅要支撑稳固以防松动树根甚至倒伏,还要进行卷干处理。要增强土壤的保水性能和根系的吸水能力,加强养护以防干旱。

2.3 工程占地

本项目占地面积共计 27.47m², 其中永久占地 13.56hm², 临时占地 13.91hm², 根据调查, 项目原地貌占地类型为耕地、园地、林地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地以及水域及水利设施用地, 本项目工程总占地面积详见表 2.3-1。建设单位在项目开工建设前需落实项目用地手续。

表 2.3-1 工程总占地面积统计表

组成		占地属性	单位	占地类型									
				小计	耕地	林地	园地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅用地	商服用地	工矿仓储用地	特殊用地
生态提防工程区	提防工程区	永久占地	hm ²	9.68	1.25	2.76	0.18	5.49					
	堤后回填区	临时占地	hm ²	10.21	4.89	4.11	0.06	1.15					
	围堰工程区	临时占地	hm ²	1.08	/	/	/	1.08					
生态修复工程区		永久占地	hm ²	2.15	/	1.78	/	0.37					
生态景观工程区		永久占地	hm ²	1.73	/	0.72	0.46	/		0.14	0.04	0.32	0.05
施工场地区		临时占地	hm ²	0.22	0.14	0.04	0.04	/					
施工便道区		临时占地	hm ²	2.40	/	1.95	0.10	/	0.35				
表土堆放区		临时占地	hm ²	1.60*	/	1.60*	/	/					
合计				27.47	6.28	11.36	0.84	8.09	0.35	0.14	0.04	0.32	0.05

注：“*”为重复占地。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

1、表土剥离

经现场查勘,工程区土壤主要以黄壤土为主,平均土层厚度约为 0.15~0.30m。项目扰动的部分耕地、林地、园地有可剥离表层。耕作土可剥离的平均厚度为耕地 30cm,林地 20cm,园地 20cm。

(1)生态堤防工程区可剥离面积 10.43hm²,其中耕地 6.14hm²,林地 1.95hm²,园地 0.24hm²,共剥离表土 2.28 万 m³;

(2)生态修复工程区可剥离面积 1.29hm²,均为林地,共剥离表土 0.26 万 m³;

(3)生态景观工程区可剥离面积 1.18hm²,其中林地 0.72hm²,园地 0.46hm²,共剥离表土 0.24 万 m³;

(4)施工场地区可剥离面积 0.22hm²,其中耕地 0.14hm²,林地 0.04hm²,园地 0.04hm²,共计剥离表土 0.06 万 m³;

(5)施工便道区可剥离面积 1.62hm²,其中林地 1.52hm²,园地 0.10hm²,共剥离表土 0.32 万 m³;

(6)表土临时堆土场区可剥离面积为 1.60hm²,位于堤后回填区内,但用于堆放表土和临时堆土,扰动深度未超过 20cm,可不进行表土剥离。(不参与计算)

本工程表土剥离面积共计 14.74hm²,共计表土剥离量 3.16 万 m³,剥离的表土全部堆放于表土临时堆放区内。

2、表土回覆

(1)生态堤防工程区堤防坡面植草护坡面积 1.91hm²,堤后回填区绿化恢复面积 4.59hm²,表土回覆厚度 0.30m,共计回覆表土量 1.95 万 m³;

(2)生态修复工程区表土回覆面积为 2.15hm²,表土回覆厚度为 0.20m,共计回覆表土量 0.43 万 m³;

(3)生态景观工程区表土回覆面积为 0.89hm²,表土回覆厚度为 0.27m,共计回覆表土量 0.24 万 m³;

(4)施工场地区表土回覆面积 0.22hm²,回覆厚度为 0.20m,共计回覆表土



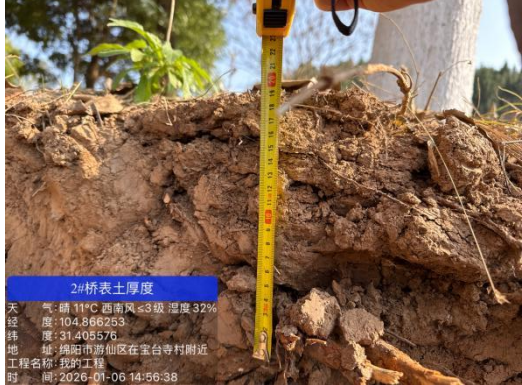
量 0.06 万 m³;

(5) 施工便道区表土回覆面积 2.40hm², 回覆厚度为 0.20m, 共计回覆表土量 0.48 万 m³;

(6) 表土临时堆放区施工过程中, 扰动厚度小于 20cm, 因此未进行表土剥离;

表土厚度调查以及表土平衡分析表详见表 2.4-1。

表 2.4-1 表土厚度调查表

<p>园地</p>		<p>表土剥离厚度调查: 依据现场调查, 测量得到根系到表层的厚度为 20cm, 因此确定表土剥离的厚度定为 0.20m。</p>
<p>园地</p>		<p>表土剥离厚度调查: 依据现场调查, 测量得到根系到表层的厚度为 20cm, 因此确定表土剥离的厚度定为 0.20m。</p>
<p>林地</p>		<p>表土剥离厚度调查: 依据现场调查, 测量得到根系到表层的厚度为 20cm, 因此确定表土剥离的厚度定为 0.20m。</p>

耕地		<p>表土剥离厚度调查: 依据现场调查, 测量得到根系到表层的厚度为30cm, 因此确定表土剥离的厚度定为0.30m。</p>
----	--	---

表 2.4-2 表土平衡分析表

项目组成	可剥离表土量				表土需求量		
	剥离面积 (hm ²)	地类	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	回覆面积 (hm ²)	平均回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m ³)
生态堤防工程区	6.14	耕地	0.30	1.84	6.50	0.30	1.95
	1.95	林地	0.20	0.39			
	0.24	园地	0.20	0.05			
小计	10.43			2.28			1.95
生态修复工程区	1.29	林地	0.20	0.26	2.15	0.20	0.43
小计	1.29			0.26			0.43
生态景观工程区	0.72	林地	0.20	0.15	0.89	0.27	0.24
	0.46	园地	0.20	0.09			
小计	1.18			0.24			0.24
施工场地区	0.14	耕地	0.30	0.04	0.22	0.20	0.06
	0.04	林地	0.20	0.01			
	0.04	园地	0.20	0.01			
小计	0.22			0.06			0.06
施工便道区	1.17	林地	0.20	0.23	2.40	0.20	0.48
	0.45	园地	0.20	0.09			
小计	1.62			0.32			0.48
表土临时堆放区	/	/	/	/	/	/	/
合计	14.74			3.16	12.16		3.16

2.4.2 土石方平衡

根据项目区地形地貌和自然环境特征, 结合考虑工程挖填特点和行政区划以及规划设计土石方平衡分界点, 按照“开挖+调入+外借 = 回填+调出+废弃”的原则进行土石方平衡分析。

(1) 生态堤防工程区

依据主体工程初步设计方案土石方量, 堤防工程挖方总量为 27.59 万 m³ (含表土剥离 2.28 万 m³, 一般土石方 16.15 万 m³, 砂卵石 9.16 万 m³), 填方

总量 18.60 万 m³ (含表土回覆 1.95 万 m³, 一般土石方 14.24 万 m³, 砂卵石 2.38 万 m³), 项目区调运 8.99 万 m³ (含表土 0.33 万 m³, 一般土石方 1.88 万 m³, 砂卵石 6.78 万 m³); 堤后回填区挖方总量为 2.99 万 m³ (含表土剥离 0.90 万 m³, 一般土石方 2.09 万 m³), 填方总量 11.65 万 m³ (含表土回覆 0.90 万 m³, 一般土石方 3.97 万 m³, 砂卵石 6.78 万 m³), 项目区调运 8.66 万 m³ (含一般土石方 1.88 万 m³, 砂卵石 6.78 万 m³), 无借方, 无弃方。详见表 2.4-4。

(2) 生态修复工程区

依据主体工程初步设计方案土石方量, 生态修复工程区挖方总量为 2.20 万 m³ (含表土剥离 0.26 万 m³, 一般土石方 1.94 万 m³), 填方总量 2.37 万 m³ (含表土回覆 0.43 万 m³, 一般土石方 1.94 万 m³), 项目区调运 0.17 万 m³ (含表土 0.17 万 m³)。

(3) 生态景观工程区

依据主体工程初步设计方案土石方量, 生态景观工程区挖方总量为 0.40 万 m³ (含表土剥离 0.24 万 m³, 一般土石方 0.16 万 m³), 填方总量 0.40 万 m³ (含表土回覆 0.24 万 m³, 一般土石方 0.16 万 m³)。

(4) 施工场地区

经计算, 施工场地区开挖来源于临时排水以及临时沉砂池, 挖方总量 0.07 万 m³ (含表土剥离 0.06 万 m³), 填方总量 0.08 万 m³ (含表土回覆 0.07 万 m³), 项目区调运 0.01 万 m³, 无借方, 无弃方。

(5) 施工便道区

依据主体工程初步设计方案土石方量, 施工便道区挖方总量为 0.32 万 m³ (含表土剥离 0.32 万 m³), 填方总量 0.48 万 m³ (含表土回覆 0.48 万 m³), 项目区调运 0.16 万 m³ (含表土 0.16 万 m³)

本项目土石方均为自然方, 总挖填方 67.14 万 m³, 其中挖方 33.57 万 m³ (其中表土剥离 3.16 万 m³, 砂砾石开挖 9.16 万 m³, 一般土石方 21.25 万 m³), 填方 33.57 万 m³ (其中表土回覆 3.16 万 m³, 砂砾石回填 9.16 万 m³, 一般土石方回填 21.25 万 m³), 项目区内部调运 8.99 万 m³, 总体挖填平衡, 无弃方产生。

各工程土石方开挖及利用平衡表见表 2.4-3。

表 2.4-5 项目土石方平衡总表

项目				土石方开挖 (万 m ³)				土石方回填 (万 m ³)				调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)	
				一般土石方	砂卵石	表土	小计	一般土石方	砂卵石	表土	小计	数量	来源	数量	去向
1	生态 堤防 工程 区	①堤防 工程	右岸防洪堤	8.03	5.50	0.83	14.36	6.90	1.43	0.65	8.98			5.38	②⑤⑦
			左岸护岸堤	9.02	3.66	0.55	13.23	8.27	0.95	0.40	9.62			3.61	⑤⑦
		②堤后回填区		2.09	/	0.90	2.99	3.97	6.78	0.90	11.65	8.66	①		
		③围堰填筑		0.37*			0.37*					/	/	/	/
		④围堰拆除						0.37*			0.37*	/	/	/	/
		小计		19.14	9.16	2.28	30.58	19.14	9.16	1.95	30.25			8.99	
2	⑤生态修复工程区		1.94	/	0.26	2.20	1.94	/	0.43	2.37	0.17	①			
3	⑥生态景观工程区		0.16	/	0.24	0.40	0.16	/	0.24	0.40	/	/	/	/	
4	⑦施工场地区		0.01	/	0.06	0.07	0.01	/	0.06	0.07	/	/	/	/	
5	⑧表土临时堆放区		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
6	⑨施工便道区		/	/	0.32	0.32	/	/	0.48	0.48	0.16	①	/	/	
合计			21.25	9.16	3.16	33.57	21.25	9.16	3.16	33.57	8.99		8.99		

注：1、表中土石方均为自然方。2、施工围堰导流土石方包含在主体工程土石方内。

2 项目概况

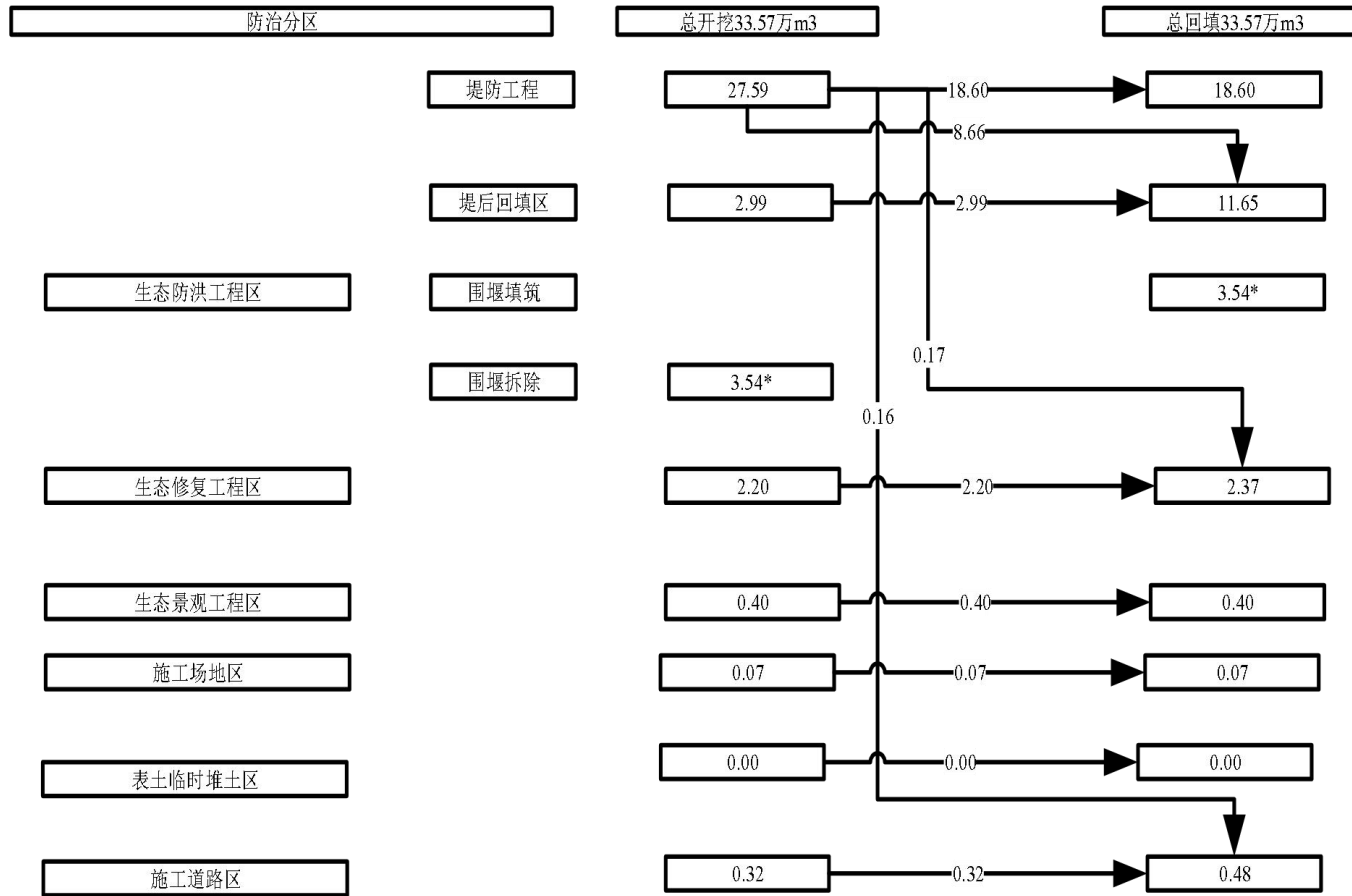


图 2.4-1 项目土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目为新建工程，不涉及拆迁安置工作。

2.6 施工进度

根据项目情况，工期 2025 年 8 月至 2027 年 7 月，总工期 24 个月。

本项目工程进度计划表详见下表：

表 2.6-1 工程进度计划表

序号	时间	2025 年				2026 年			2027 年	
		8	9	10	11-12	1-5	6-9	10-12	1-6	7 月
1	施工准备	[Progress bar for 1: 8 months]								
2	生态防洪工程	[Progress bar for 2: 9 months]								
3	生态修复工程	[Progress bar for 3: 10 months]								
4	生态景观工程	[Progress bar for 4: 11-12 months]								
5	附属设施工程	[Progress bar for 5: 1-5 months]								
6	完工验收	[Progress bar for 6: 6-9 months]								

项目已于 2025 年 8 月开工，计划 2027 年 7 月完工，施工单位为绵阳同立建筑工程有限公司，监理单位为四川明清工程咨询有限公司，截至目前刘家堰闸坝以及高家堰闸坝已开工建设，其中刘家堰闸坝完成进度为 40%，包括施工围堰以及施工导流等，高家堰闸坝完成进度为 60%。其余单项工程尚未施工。截至目前项目区无水土流失危害产生。

图 2.6-1 施工进展图





2.7 自然概况

2.7.1 地貌

游仙区境内地处四川盆地中西北部，属川中丘陵地区，地势北高南低。最高海拔 728m，最低海拔 419m，地貌单元主要由构造、剥蚀形成的丘陵、剥蚀残丘以及有流水溶蚀而形成的山间凹地。

拟建场地属丘陵地貌。建设用地范围内海拔高程为 476.25m~477.16m，地形较平缓。

2.7.2 地质

1、地质构造

项目区位于绵阳市游仙区松垭镇，处于新华夏系燕山运动扬子地台川西台陷北西一带，拟建场地褶皱轻微，场地范围及邻近区域内无全新世活动断裂存在，地质构造简单，区域相对稳定。

2.地层岩性

根据本项目地质勘察报告，工程区出露的地层主要为第四系全新统人工填土层、第四系全新统冲洪积层、第四系全新统残坡积层以及白垩系上统剑阁组泥岩与砂岩层。据场地基岩露头调查成果，项目区岩土界线较为清晰，基岩面随地形

弯曲不平，泥岩风化强烈，接触面多呈土状，凹凸不平。砂岩风化较弱，接触面相对平直，局部呈楔形或夹层。

3、地震设防

根据《抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)规定，工程区设计基本地震加速度值为 0.10g，抗震设防烈度为 VII 度，设计特征周期 0.40s，设计地震分组为第二组。该区域场地土层的等效剪切波速为 980m/s，场地类别为 I 类。

4.水文地质

场地地下水类型为上层滞水和孔隙型潜水。赋存于上部土层中的上层滞水，其水位埋藏浅，无稳定水位，且水量较小，受大气降水补给。孔隙型潜水赋存于第四系砂卵石层中，受地下径流、大气降水补给，排泄方式以地面蒸发、地下径流为主。本场地的地下水以孔隙潜水为主，其水位埋藏较浅，水量较丰富。

5.不良地质

工程所在区域地质构造简单，地层较单一，场地内及其附近无影响工程稳定性的不良地质作用。工程区不良地质作用不发育，无滑坡、泥石流等不良地质灾害。

2.7.3 气象

游仙区属于亚热带湿润季风气候，多年平均气温 16.5℃、极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -6.7℃。大于等于 10℃积温 5354.4℃。多年平均降雨量 905mm，实测年最大降雨量 1597.1mm(1961年)，实测年最小降雨量 611.6mm(1969年)；多年平均径流深 350mm；多年平均无霜期 265d，多年平均日照时数 1368h，多年平均最大风速 14m/s。常年主要气象参数见表 2.7-1。

2.7-1 游仙区气象特征值表

名称	单位	数量
极端最高气温	℃	38.9
极端最低气温	℃	-6.7
年平均气温	℃	16.5
年无霜期	d	265
年日照时数	h	1368
年平均降雨量	mm	905
多年平均径流深	mm	350
多年平均风速	M/s	14

2.7.4 水文

项目区内主要水系为长江流域嘉陵江水系，涪江为区内主要干流，其次级干

流芙蓉溪与其它渠系、塘库一起构成区内较为密集的水文网。

(1) 涪江

涪江属嘉陵江一级支流，发源于松潘县内岷山雪宝顶北坡三岔子，经平武、江油、从龙门镇青霞坝进入区内，于丰谷镇出境流向三台县。过境长 43.5km。据北部涪江铁路桥水文站观测，平均年径流量 97.5 亿 m^3 ，最大流量 $9870m^2/s$ （1981 年 7 月 13 日），最小流量 $50.8m^2/s$ ，最高洪水位 466.9m（1981 年 7 月 13 日），最低水位 458.8m（1980 年），水位变幅达 8.1m。洪峰期在 7~8 月，历年最大洪峰流量为 1945 年 8 月 31 日的 $15200m^2/s$ 。由于涪江及其支流均属雨源型河流，受降雨时间和强度的制约，自然流量与水位变化幅度大。本项目周边主要河流为涪江。鉴于本项目直线距离涪江较远，不受其河道洪水的影响。

(2) 芙蓉溪

芙蓉溪为涪江左岸的一级支流，发源于江油境内的杜家河与战旗河，两河在绵阳市游仙区太平乡北面汇合后起名为芙蓉溪，芙蓉溪由东北向西南流，经游仙区太平、忠兴、新桥、游仙，在绵阳市东郊汇入涪江，河口以上流域面积 $583km^2$ ，河道长 90.7km，河道平均比降 1.42‰。

(3) 油坊河

油坊河又称小枳沟，发源于绵阳市游仙区的老君山，流经建华乡、开元场、小枳镇、松坪场，在松坪场的沙湾处汇入涪江，主河道总长 13.8km，集雨面积 $38km^2$ ，平均比降 4.7‰。油坊河在小枳镇的安国寺处穿越惠泽堰，原为通过安国寺泄洪闸的方式下泄，现安国寺泄洪闸已改为箱涵，即现惠泽堰在安国寺处通过箱涵穿越油坊河。

2.7.5 土壤

游仙区土壤主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主。根据第二次土壤普查资料，游仙区农耕土壤分为 4 个土类，9 个亚类，9 个土属，25 个土种，与四川省土壤分类系统对接、调整后 5 个土类，7 个亚类，10 个土属，24 个土种。土母质按其岩性及风化物属性而论，大体可归为如下 5 种类型：白垩系城墙岩群残积物、白垩系城墙岩群坡积物、第四系老冲积黄泥、第四系老冲积物和现代河流冲积物。工程区主要以黄壤土和冲积土为主，覆土厚度较薄。

经表土资源调查，本次工程区地表土壤类型以紫色土为主，工程区表土剥离

面积为 14.97hm²，耕地厚度为 30cm，林地以及园地厚度为 20cm，剥离数量为 31600m³。剥离范围主要集中在生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工便道区以及施工场地区。工程区表土厚度分布表如下所示。

表 2.7-2 表土资源表

项目组成	可剥离表土量				表土需求量		
	剥离面积 (hm ²)	地类	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	回覆面积 (hm ²)	平均回覆 厚度 (m)	回覆量 (万 m ³)
生态堤防工程区	6.14	耕地	0.30	1.84	6.50	0.30	1.95
	1.95	林地	0.20	0.39			
	0.24	园地	0.20	0.05			
小计	10.43			2.28			1.95
生态修复工程区	1.29	林地	0.20	0.26	2.15	0.20	0.43
小计	1.29			0.26			0.43
生态景观工程区	0.72	林地	0.20	0.15	0.89	0.27	0.24
	0.46	园地	0.20	0.09			
小计	1.18			0.24			0.24
施工场地区	0.14	耕地	0.30	0.04	0.22	0.20	0.06
	0.04	林地	0.20	0.01			
	0.04	园地	0.20	0.01			
小计	0.22			0.06			0.06
施工便道区	1.17	林地	0.20	0.23	2.40	0.20	0.48
	0.45	园地	0.20	0.09			
小计	1.62			0.32			0.48
表土临时堆放区	/	/	/	/	/	/	/
合计	14.74			3.16	12.16		3.16

2.7.6 植被

游仙区自然植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶地带，川东盆地偏温性常绿阔叶林亚带，盆地底部丘陵低山植被地，盆地深丘植被小区，境内植物资源丰富，树种有 57 科 109 属 187 种，全区林草覆盖率 31.29%。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种。常绿阔叶树种主要有香樟、桉木、栎树、桉树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。

本项目根据主体设计以及结合当地地形条件，乔木采用适宜当地生长的柏树为推荐树种；灌木采用适宜当地生长的紫叶小檗为推荐树种；草种选择适宜当地生长的狗牙根作为推荐草种。工程建设区植被主要为乔木林地，林草覆盖率

83.83%。

2.7.7 其他

项目区不属于国家级及省级水土流失预防区和重点治理区,属于绵阳市游仙区城市规划区,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、森林公园等环境敏感区。

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 主体工程方案与国家现行产业政策的符合性

本项目不属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》(2024年本)中限制类和淘汰产业的生产建设项目,本项目属水利工程,符合国家产业政策。

3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),对项目水土保持制约性因素逐条分析和评价,对照分析结果见表 3.1-1。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》对照评价表

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治理区;无法避让的,应当提高防治标准,优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成的水土流失。	本项目不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区,但属于绵阳市经济技术开发区。采用西南紫色土区一级防治标准	符合本条要求
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。	建设单位已委托我公司开展本项目的水土保持方案编制	符合本条要求
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。	本项目无弃渣	符合本条要求
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。	本项目不涉及上述区域	符合本条要求
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	本项目在项目建设区内均采取了工程措施、植物措施和临时措施进行防护,满足水土保持的要求,方案已计列水土保持补偿费35.711万	符合本条要求

水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理理由水行政主管部门负责组织实施。	元。	
---------------------------------------	----	--

2、水土保持制约因素分析与评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件关于工程选址的约束性规定和执行情况见下表。

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》对照评价表

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	1.选址（线）应避开水土流失重点预防区和重点治理区。 2.选址（线）应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。 3.选址（线）应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	1.项目区不属于水土流失重点预防区和重点治理区，各项防治标准均按照项目区实际情况进行调整。 2.项目区占地范围内没有监测站、试验区和观测站。 3.选址已避开河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带。	工程选址基本满足约束性规定要求。
2	取料场选址	1.应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调； 2.在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定； 3.应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用； 4.严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场	本工程不涉取料场，所需砂石材料均外购	/
3	弃土场选址	1.严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 2.涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。 3.应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地； 4.应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	不涉及弃土场	/

综上所述，本项目属新建建设类项目，不占用国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站，不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于绵阳市经济技术开发区，通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损毁范围，能够有效控制可能造成水土流失。能够最大限度的保护和恢复生态环境，能够达到“水保法”要求。因此，四川东升工程设计有限责任公司

本工程选线选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

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、堤防整体布局原则

顺应坡势、不做大拆大改，堤线尽量沿原案坡折线布置，减少削坡、填坡的工程量，也避免破坏原有土体稳定。控制线型平顺，避免突然转折，保持曲率缓和、连续性好，让水流路径自然顺畅。安全冗余优先，把潜在冲刷段、强透水段作为重点布局对象，确保整体防洪能力能“兜底”。

2、具体完善要点

（1）坡面与堤线衔接关系优化

确定堤顶高程、堤坡脚位置时，要保留原案坡的自然缓坡段，让堤身“贴坡”布置而不是强行压坡。

（2）断面结构细化

堤顶宽度满足施工、巡查、应急等需求。内侧坡比结合原案坡土体参数确定，防止滑坡。外侧根据水流条件做防冲硬化或护脚布局。

（3）关键部位强化

针对水流冲刷强的位置、土体软弱层，做局部堤线调整或加固，比如加防冲槽、护脚、铺砌等。

（4）生态与现场适配

结合周边地形与用地性质，保留必要的生态缓坡或植被带，减少对环境的切割。

依据原岸坡坡度和走向布置堤轴线，形成平顺、连续的折线型布置方案。堤身贴坡填筑，控制最大坡比与原自然坡比接近或更缓。强化冲刷危险区的护脚与防冲结构，优化水力流线。完善堤顶道路、排水、观测点等配套布局，使整体成体系。

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对主体工程建设方案提出了相关规定，本项目与其的符合性分析详见下表所示。

表 3.2-1 对主体工程布局的水土保持分析评价

规范性条款		项目符合性分析	分析评价及防治措施意见
1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采取加大桥隧比例的方案，减少大挖大填；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。		不属于公路、铁路工程。	符合相关规定
2、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。		本项目不在城市范围内	符合相关规定
3、山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。		不属于山丘区输电工程。	符合相关规定
4、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：	应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。	本项目不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。	符合技术标准要求
	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。		符合技术标准要求
	宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。		符合技术标准要求
	提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。		符合技术标准要求

表 3.2-2 对主体工程布局的水土保持分析评价

限制行为性质	要求内容	分析评价	结论与建议
严格限制行为	(1) 应控制和减少对地表植被、原地貌的扰动和损毁	本项目通过优化施工工艺，减少工程占地，严格控制项目建设过程中对周边环境的扰动，工程通过优化施工工艺避免了大挖大填，减少了对原地貌的扰动和损毁。	符合要求
	(2) 平坡式布置应设排水设施，阶梯式布置应有拦挡排水和坡面防护措施	主体工程设计了排水设施等，满足水土保持要求。	符合要求
普遍限制行为	(1) 平面布置宜紧凑，尽量少占地	主体工程布局紧凑，尽量减少了占地	符合要求
	(2) 不大挖、大填，减少土石方挖填和移动	设计中无大挖、大填，尽量减少了土石方挖填和移动。	符合要求

本工程不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于绵阳市经济技术开发区，水保方案采用一级防治标准，截排水、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级，通过优化施工工艺，加强施工管理，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，有效控制项目建设可能造成水土流失。经查阅施工组织方案，工程占地均以永久占地为主，同时施工期间尽量减少临时占地，优化工程土石方和施工工艺，减少工程弃方，并做好施工期间的水土保持工作。

从水土保持角度分析，主体工程布局按照根据建设场地原有地形地貌合理进

行布局，避免了土方的大量开挖，减少了土壤侵蚀面积，从源头上减少了水土流失。综上所述，主体工程布局符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

(1) 工程占地面积复核

工程建设地点位于游仙区松垭镇水磨村，项目总用地面积 27.47hm²，其中永久用地 13.56hm²，临时用地 13.91hm²，根据调查，项目占地类型为耕地、园地、林地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地以及水域及水利设施用地，包括生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工场地区以及施工便道区占地。占地中不涉及基本农田，临时占地在工程完工后进行复耕或乔灌草绿化、灌草绿化等绿化措施进行土地恢复利用。

(2) 工程占地分析评价

①永久占地分析评价

本项目永久占地面积为 13.56hm²，包括生态防洪工程中的堤防部分、生态修复工程以及生态景观工程，占地类型为耕地、园地、林地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地以及水域及水利设施用地。

永久占地类型不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中国家限制和禁止用地项目，建设项目用地符合国家及地方政策，目前工程占地手续正在进行办理。

②临时占地分析评价

1、施工便道区

工程区位于游仙区松垭镇水磨村，距离绵阳市中心 30km，有中环路及乡村硬化道路直达场地，交通方便。根据主体设计施工平面布置图，本工程施工便道与现有道路相接，施工便道共计 6km，临时施工道路采用 4.0m 宽土质路面，占地为 2.40hm²。施工过程中已充分利用周边已有道路进行材料和土石方运输，新增临时道路是为满足施工交通的要求，因此施工道路区的工程占地是合理的。

2、施工场地区

根据施工要求及护岸布置特点，施工区采用分区布置的方式，主体设计按实际情况设置 4 个工区。其中 2#施工场地位于主体工程占地范围内，面积为 0.06hm²，不重复计列，其余 3 处施工工区位于永久征地范围线外，工区内布置相应的施工

临时设施，如钢筋加工厂、仓库等，新增总临时占地面积 0.22hm^2 。管理用房、生活福利用房考虑适当租用部分附近民房。工区设置是为了满足施工生产的要求，生活区已考虑租用民房，已尽可能减少工程临时占地，因此本工程的施工生产生活设施区的工程占地是合理的。

3、表土临时堆放区

本项目主体设计沿河道布设 10 处表土临时堆放区，面积为 1.60hm^2 ，位于堤后回填区内，不重复计列占地面积，临时堆土场平均堆高 2m ，最大堆高约为 2.5m ，主要作为施工期间表土的临时堆存，并采取相应的防护措施，如临时覆盖、拦挡等，后期直接从表土堆放区拉至绿化区域使用，表土堆放区位于堤防工程附近，直线距离约 3m ，避免的土石方长距离运输及多次转运导致的水土流失，经计算，施工期间土石方最大临时堆存量为 2.11万 m^3 ，临时堆土场总容积 3.80万 m^3 ，容量能够满足土石方临时堆存要求。已尽可能减少工程临时占地，因此本工程的表土堆放区的工程占地的合理的。

4、堤后回填区

本项目在施工期间沿河道两侧布设堤后回填区，用于临时堆土、材料以及机械进场，回填区高度约为 2.5m ，共计占地面积为 4.66hm^2 ，施工结束后进行迹地恢复。

③ 总体评价

工程占地除工程建设期对工程区农业社会经济造成一定影响外，运行期对区域农业经济的影响程度较轻，在建设期应按照国家有关政策对工程占地范围进行补偿，保证失地农民的正当权益。

对临时占用的耕地通过机械翻整，平整场地、培肥土质等，基本可恢复利用。对临时占用的林地，通过撒播草籽等措施，可恢复至原来面貌。对临时占用的其他土地，可通过绿化覆土，撒播草籽、复耕等措施，提高本工程的林草覆盖率。从水土保持的角度上看，主体工程在施工过程中，已尽可能的考虑减少占地，来保护耕地和其他土地资源，最大程度上减少了建设施工所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。在工程施工结束后，由于堤顶硬化、挡渣墙、绿化、复耕等其他水土保持措施的实施，不会引发较严重的水土流失问题，符合水土保持相关政策法规。因此，本项目的工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

1、土石方平衡分析

依据主体工程初步设计方案复核本项目总挖填方 67.14 万 m³,其中挖方 33.57 万 m³ (其中表土剥离 3.16 万 m³, 砂砾石开挖 9.16 万 m³, 一般土石方 21.25 万 m³), 填方 33.57 万 m³ (其中表土回覆 3.16 万 m³, 砂砾石回填 9.16 万 m³, 一般土石方回填 21.25 万 m³), 总体挖填平衡, 无弃方产生。主体工程已充分考虑了各工程区的土石方挖填, 情况, 经本方案复核, 不存在少算漏算情况, 土石方计算满足要求, 同时本项目开挖土石方全部作为后期回填利用, 无永久弃方产生, 减少了弃渣临时堆放造成的水土流失。

从土石方项目上, 工程土石方项目包括挖方、填方、调出、调入。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。土石方平衡分析不存在漏项。

工程建设区交通发达, 运输方便, 工程为线型项目, 堤防工程以开挖方为主, 工程建设的堤身填筑料、回填土石方首先考虑利用工程开挖料, 多余土石方连同主体工程开挖产生的余方全部转运至堤后回填区回填利用, 并采取相应的防护措施, 符合水土保持的要求。

2、表土平衡分析

本项目的占地类型为耕地、园地、林地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地以及水域及水利设施用地。

开工前对生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工场地区以及施工便道区占用的耕地、林地、园地进行表土剥离, 后期用于生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工场地区以及施工便道区绿化覆土、整地复耕。可剥离的平均厚度为耕地 30cm, 林地 20cm, 园地 20cm, 可剥离面积为 14.74hm², 可剥离表土量为 3.16 万 m³, 全部临时集中堆放在表土堆放区。后期绿化及复耕覆土面积共计 12.16hm², 其中绿化覆土面积共计 12.02hm², 平均覆土厚度 18-30cm, 复耕覆土面积 0.14hm², 平均覆土厚度 20cm, 共计需回覆表土 3.16 万 m³, 前期剥离表土满足后期绿化及复耕植物生长要求。

3、临时堆土分析

本项目施工期间沿河道两侧布设表土堆放区, 共计占地面积 1.60hm², 布设在堤后回填区内, 主要作为施工期间表土的临时堆放区域, 占地性质为临时占地,

占地类型为园地，表土堆放区布置位置及数量合理，满足施工期要求，同时施工结束后将及时进行迹地恢复，满足水土保持要求。

4、堤后回填区分析

主体设计规划堤后回填区一处，占地类型为耕地、林地以及园地，堤后回填区部分区域地貌为低洼地带，平均回填深度约 2.5m，总占地面积 4.66hm²，可回填利用土石方约 11.65 万 m³，本项目余方 8.66 万 m³，堤后回填区能满足本项目余方全部利用。

5、资源化、减量化分析评价

(1) 资源化分析：在方案比选与初步设计阶段，由于地形适配、堤线贴坡布置、排水沟断面优化及垫层增设等因素，土石方挖填量呈现阶段性调整。通过对挖方、填方、弃方及剩余土方的动态跟踪，可明确以下资源化方向：

1) 挖方土方的原位利用

鉴于堤线沿原案坡布置，大部分挖方可就近用于堤身补填、垫层整平及沟体基底加固，实现运输距离最短、碳排放最低的原位循环。资源化程度高。

2) 弃方分类处置

剔除含泥量较高、有机质超标或粒径不符合填筑要求的弃土后，可转运至场地平整、道路垫层等指定区域进行再利用。资源化程度中等偏高。

3) 排水沟土方配套利用

矩形排水沟底板下设 10cm 级配砂石垫层，所需骨料可从开挖砂砾料中筛选利用，减少外购。资源化程度高。

(2) 减量化分析：主体工程设计中基本沿原堤线布置，局部略作调整，既满足上述要求，又满足控制堤距要求，控制了堤防的挖填范围，减少土石方工程量，同时将开挖的合格土石料用于堤身填筑及堤脚基础回填，有效减少了弃方，基本符合余方减量化原则。

1) 主动降低土方挖填量

顺应原坡布置避免了破坏性开挖，较常规调整方案可减少挖方 15%~25%，显著减少土体扰动。

2) 减小排水沟体积，降低结构土方消耗

排水沟净空 0.4m×0.5m、厚度 20cm，断面尺寸经水力验算优化后，较富余断面方案减少混凝土与土方占用 20%以上。

3) 减少弃方产生, 降低运输能耗

挖方就近回填, 有效减少弃土量与外运频次, 提升施工效率。

总体评价: 土方资源化率较高, 符合低碳施工与循环经济要求。本工程施工前对地表的表土资源采取了剥离, 后续用作绿化覆土和复耕覆土; 同时主体工程将堤身及堤脚开挖合格土石料用于堤身填筑及堤脚基础回填, 提高了土石方利用率, 使各项工程在满足工程质量前提下尽量利用开挖方作为堤防堤身填筑及堤脚基础回填, 实现了资源合理化利用, 提高了资源利用率。从水土保持角度分析, 本工程在施工建设过程中开挖的土石方能够尽可能回填或被综合利用, 主体工程土石方平衡合理, 降低了项目投资和新增水土流失量, 基本符合余方资源化原则。

3.2.4 取土场设置评价

项目不设取土、取料场。工程建设所需的砂石骨料均采用外购方式取得, 符合工程建设实际。不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中 3.2.3 和 3.2.4 条中的限制性条款。

3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目无永久弃方产生, 不涉及弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工布置对水土流失的影响

(1) 施工场地区设置的合理性分析评价

根据本工程施工设计, 本项目共计设置了 4 个临时施工区, 其中 2#施工场地区位于项目红线范围内, 面积为 0.06hm², 其余 3 处总占地面积 0.22hm², 避开了基本农田区, 尽可能避开了植被较好区域, 施工期间扰动较小, 方案补充临时防护措施, 能够控制施工期产生水土流失。因此, 从水土保持角度来看, 施工场地区设置是合理的。

(2) 施工道路设置的合理性分析评价

本工程需新建临时施工道路共 6km, 主要为满足防洪堤沿线施工, 以及与各段防洪堤施工场地区联系。从水保角度分析, 工程建设尽量利用了附近已有公路及现状下河通道, 减少了因新建场外道路而造成的对原地表的扰动破坏。新建临时施工道路挖填方量平衡, 无弃渣产生, 仅对原地表产生扰动破坏, 工程施工结

束后可进行恢复。因此，从水土保持角度看，施工道路的布设基本合理。

(3) 表土堆放区设置的合理性分析评价

根据本工程土石方需求，在堤防工程沿线表土堆放区，总占地面积 1.60hm²，用于堆放开工前期各个区剥离的表土。表土堆放区尽可能的减少了占地面积，施工期间扰动较小，方案补充临时防护措施，能够控制施工期产生水土流失。因此，从水土保持角度来看，表土堆放区设置是合理的。

2、施工方法分析

施工方法与施工工艺具体分析评价见下表。

表 3.2-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)施工方法与工艺评价的符合性对照分析表

	标准内容	符合性分析
施工方法与工艺评价	1.应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。 2.应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。 3.在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 4.弃土、弃石、弃渣应分类堆放。 5.外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣)，外购土(石、料)应选择合规的料场。 6.大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度，爆破开挖应控制装药量和爆破范围。 7.工程标段划分应考虑合理调配土石方、减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。 8.应符合减少水土流失的要求。 9.施工方法是否符合减少水土流失的要求。 10.围堰填筑、拆除是否采取减少水土流失的有效措施。 11、土石方运输是否采取防治沿途散溢等保护措施。 12、是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法。 13、临时堆土应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉砂等措施。 14.对于工程设计中尚未明确的，应提出水土保持要求。	1.主体工程施工作业不处于植被相对良好的区域和基本农田区。 2.项目土石方未重复开挖及多次倒运，无长时间裸露及大面积裸露地表。 3.项目开挖不涉及重要基础设施。 4.本项目表土及临时土方均进行了分类堆放。 5.项目外购土(土、料)均从合规的料场购买。 6.本项目不涉及料场开挖 7.本项目土石方调配合理。 8.符合。 9.本项目施工做到随挖、随运、随填、随压，符合减少水土流失要求。 10.本项目围堰填筑采取主体工程开挖料填筑，拆除后在河道内回填利用，满足相关要求。 11、本项目土石方运输过程中均对车辆采取遮盖措施。 12、本项目设计剥离表土并集中堆放。 13、设计临时拦挡、沉砂、排水及苫盖措施。 14.本项目提出以下要求

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 生态堤防工程区

主体工程堤防硬化、穿堤涵管、表土剥离、表土回覆、堤顶排水沟、框格植

草等能够减轻降水、河流对岸坡冲刷，有较好的水土保持功能。

1、C25 砼衬砌

本工程主体工程设计采用 C25 砼衬砌对堤防进行护岸，该措施能有效减少河道两岸的裸露面，具有一定的水土保持功能。

2、穿堤涵管

本段堤防共布置穿堤涵管 176m，管道出口设拍门，其中 C30 钢筋砼预制承插涵管（300mm）72m，C30 钢筋砼预制承插涵管（400mm）76m，C30 钢筋砼预制承插涵管（500mm）16m，C30 钢筋砼预制承插涵管（600mm）2m，C30 钢筋砼预制承插涵管（800mm）10m。穿堤涵管能够有效排导堤后汇水，具有一定的水土保持功能。

3、表土剥离及回铺

主体工程设计考虑了占地范围内的表土剥离，共计剥离表土 2.28 万 m^3 ，后期施工结束后对占地区域框格梁护坡采取表土回覆，共计回铺表土 1.95 万 m^3 ，该措施能有效保护工程区内的表土资源，具有较好的水土保持功能。

4、堤后排水沟

主体工程设计在下游段堤后采用 C25 混凝土排水沟 5337m，排水沟为矩形结构，排水沟净空尺寸 40×50cm，侧墙和底板厚 20cm。

5、植草护坡

主体工程在防洪堤进行框格植草护坡即 C25 框格梁植草护坡，撒播草籽面积约 19100 m^2 ，其中框格植草 5730 m^2 ，植生毯植草护坡 13370 m^2 。

6、基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。本工程施工排水主要为防洪堤基础浇筑阶段的基坑排水，基础采用一次性开挖、一次性浇筑。基坑排水直接利用水泵将基坑积水排至河道内，将基坑积水排入河道，基本可以满足施工要求。

7、密目网遮盖

主体工程已考虑了对堤后回填区堆土过程中裸露的土壤进行密目网遮盖，遮盖面积约 3000 m^2 ，该措施能有效减少工程裸露面积，具有较好的水土保持功能。

主体工程评价：主体设计了砼衬砌、穿堤涵管、堤后排水沟、表土剥离、表土回覆、植草护坡、基坑排水、密目网遮盖等水保措施，在数量、标准、位置布设上基本能满足水土保持要求。本方案予以补充，主要新增施工结束后对堤后回

填区的土地整治以及绿化恢复措施。

3.2.7.2 生态修复工程区

1、表土剥离及回铺

主体工程设计考虑了占地范围内的表土剥离，共计剥离表土 0.26 万 m³，后期施工结束后对 1#及 2#陆域缓冲带内采取表土回覆，共计回铺表土 0.43 万 m³，该措施能有效保护工程区内的表土资源，具有较好的水土保持功能。

2、密目网遮盖

该措施工程类别为临时防护措施。主体工程已考虑了对堤后回填区堆土过程中裸露的土壤进行密目网遮盖，遮盖面积约 6000m²，该措施能有效减少工程裸露面积，具有较好的水土保持功能。

3、乔灌草综合绿化

该措施工程类别为林草措施。本项目对陆域缓冲带施工扰动区域采取绿化恢复措施，绿化面积为 2.15hm²，通过栽植乔木、灌木及撒播草籽等方式恢复地表植被。

水土保持评价：绿化恢复形成的植被覆盖层可有效截留降雨、减缓地表径流、固结土壤、降低坡面侵蚀，显著提高地表抗蚀能力，减少水土流失，是控制水土流失的重要林草措施，满足水土保持要求。

4、临时排水沟及沉沙池

主体工程初步设计方案水土保持章节在陆域缓冲带一侧设置临时土质排水沟（断面尺寸为 0.3m×0.3m，边坡比为 1:1），以拦截地表径流冲刷，减少水土流失，起到临时防护作用，待场地使用结束后，拆除临时排水沟。临时排水沟与沉沙池相连（断面尺寸为 2m×2m×1m），最终就近排入河流，临时排水沟和沉沙池需要进行素土夯实，排水沟在雨季需备密目网遮盖。共计布置临时排水沟 500m，沉沙池 4 口，该措施能有效排导工程区积水，具有较好的水土保持功能。

主体工程评价：主体设计了表土剥离、表土回覆、乔灌草综合绿化、密目网遮盖、临时排水沟及沉沙池等水保措施，各项措施布置合理，在数量、标准、位置布设上基本能满足水土保持要求，本方案不再新增相关防护措施。

3.2.7.3 生态景观工程区

1、表土剥离及回铺

主体工程设计考虑了占地范围内的表土剥离，共计剥离表土 0.27 万 m³，后

期施工结束后对景观工程区域内采取表土回覆，共计回铺表土 0.27 万 m³，该措施能有效保护工程区内的表土资源，具有较好的水土保持功能。

2、密目网遮盖

该措施工程类别为临时防护措施。主体工程已考虑了对堤后回填区堆土过程中裸露的土壤进行密目网遮盖，遮盖面积约 3600m²，该措施能有效减少工程裸露面积，具有较好的水土保持功能。

3、乔灌草综合绿化

该措施工程类别为林草措施。本项目对景观工程施工扰动区域采取绿化恢复措施，绿化面积为 0.89hm²，通过栽植乔木、灌木及撒播草籽等方式恢复地表植被。

水土保持评价：绿化恢复形成的植被覆盖层可有效截留降雨、减缓地表径流、固结土壤、降低坡面侵蚀，显著提高地表抗蚀能力，减少属免流失，是控制水土流失的重要林草措施，满足水土保持要求。

4、临时排水沟及沉沙池

主体工程初步设计方案水土保持章节在景观工程区一侧设置临时土质排水沟（断面尺寸为 0.3m×0.3m，边坡比为 1:1），以拦截地表径流冲刷，减少水土流失，起到临时防护作用，待场地使用结束后，拆除临时排水沟。临时排水沟与沉沙池相连（断面尺寸为 2m×2m×1m），最终就近排入河流，临时排水沟和沉沙池需要进行素土夯实，排水沟在雨季需备密目网遮盖。共计布置临时排水沟 1500m，沉沙池 5 口，该措施能有效排导工程区积水，具有较好的水土保持功能。

主体工程评价：主体设计了表土剥离、表土回覆、乔灌草综合绿化、密目网遮盖、临时排水沟及沉沙池等水保措施，各项措施布置合理，在数量、标准、位置布设上基本能满足水土保持要求，本方案不再新增相关防护措施。

3.2.7.4 施工场地区

1、表土剥离及回铺

主体工程初步设计方案水土保持章节明确了施工期对占地区域采取表土剥离，共计剥离表土 0.06 万 m³，后期施工结束后对占地区域采取表土回覆，共计回铺表土 0.06 万 m³，该措施能有效保护工程区内的表土资源，具有较好的水土保持功能。

2、临时排水沟及沉沙池

主体工程初步设计方案水土保持章节在施工场地周边外侧设置临时土质排水沟（断面尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，边坡比为 1:1），以拦截地表径流冲刷，减少水土流失，起到临时防护作用，待场地使用结束后，拆除临时排水沟。临时排水沟与沉砂池相连（断面尺寸为 $2\text{m} \times 2\text{m} \times 1\text{m}$ ），最终就近排入河流，临时排水沟和沉砂池需要进行素土夯实，排水沟在雨季需备密目网遮盖。共计布置临时排水沟 500m，沉砂池 4 口，该措施能有效排导工程区积水，具有较好的水土保持功能。

3、密目网苫盖

主体工程初步设计方案水土保持章节补充了施工场地区的临时覆盖措施，主要对堆放于该区域的临时堆料及机械等采取密目网苫盖，共计布置密目网 800m^2 ，该措施能有效减少工程区裸露面积，具有较好的水土保持功能。

4、撒播草籽

施工场地区经回覆表土后，需对原占地区域撒播草籽进行绿化恢复，总绿化面积 0.22hm^2 。

施工场地区评价：现阶段，主体工程明确了施工场地区位置，初步设计水土保持章节新增了表土剥离及回覆、临时排水沟、沉砂池、密目网苫盖及撒播草籽等，各项措施布置合理，基本能满足水土保持要求，本方案不再新增相关防护措施。

3.2.7.5 表土堆放区

1、密目网苫盖

主体工程初步设计方案水土保持章节明确了施工期间对表土堆放区域采用密目网苫盖措施，总覆盖面积 15000m^2 ，该措施能有效减少工程裸露面积，具有较好的水土保持功能。

2、土袋拦挡

堆土过程中对临时堆土采取土袋拦挡措施，墙高 1m，顶宽 0.6m，底宽 1.0m，共计布置土袋拦挡 $1920\text{m}/1536\text{m}^3$ 。

表土堆放区评价：主体工程明确了表土堆放区的位置，初步设计水土保持章节新增了密目网苫盖、土袋拦挡，经本方案复核，各项措施布置合理，能够发挥水土保持效益，在数量、标准、位置布设上基本能满足水土保持要求，本方案不再新增相关措施。

3.2.7.6 施工便道区

1、表土剥离及回铺

主体工程初步设计方案水土保持章节明确了施工期对占地区域采取表土剥离，共计剥离表土 0.32 万 m³，后期施工结束后对占地区域采取表土回覆，共计回铺表土 0.48 万 m³，该措施能有效保护工程区内的表土资源，具有较好的水土保持功能。

3.2.7.7 主体工程已列排水沟过流能力复核

$$Q = 0.278kiF$$

式中：Q---最大洪峰流量，m³/s；

k---径流系数，0.60；

i----平均 1h 降雨强度（mm/h），16.43mm；

F---集水面积，km²；

表 3.2-3 流量计算表

参数	最大洪峰流量	径流系数	平均 1h 降雨强度	集水面积
	Q	k	i	F
单位	m ³ /s		mm/h	Km ²
生态堤防工程区	0.0329	0.6	16.43	0.012
生态修复工程区	0.0493	0.6	16.43	0.018
生态景观工程区	0.0493	0.6	16.43	0.018
施工场地区	0.0493	0.6	16.43	0.018

表 3.2-4 排水沟过流能力复核表

底宽 (m)	水深 (m)	比降 i	过流面积 A (m ²)	湿周 X	水力半径 R (m)	谢才系数 C	糙率 n	过流流量 (m ³ /s)	安全加高 (m)
0.4	0.3	0.005	0.12	1.00	0.168	39.017	0.018	0.115	0.2
0.3	0.2	0.002	0.10	0.866	0.116	38.77	0.018	0.059	0.2

经本方案复核计算，主体工程布置的临时排水沟和堤后混凝土排水沟均能满足过流能力要求。

3.2.7.8 主体设计水土保持措施不足

表 3.2-5 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价汇总表

项目组成	主体设计具有水保功能的措施	存在的问题	建议	备注
生态堤防工程区	表土剥离、表土回覆、C25 砼排水沟、植草护坡、密目网苫盖	缺少堤后回填区的土地整治以及灌草绿化措施	补充土地整治、撒播草籽	/
生态修复工程区	表土剥离、表土回覆、临时排水沟、沉沙池、乔灌草绿化、密目网苫盖	/	/	
生态景观工程区	表土剥离、表土回覆、临时排水沟、沉沙池、乔灌草绿	/	/	

	化、密目网苫盖			
施工场地区	表土剥离、表土回覆、临时排水沟、沉沙池、密目网苫盖、撒播草籽	/	/	/
表土堆放区	密目网苫盖、土袋拦挡	/	/	/
施工便道区	表土剥离、表土回覆	缺少施工便道后期的土地整治以及恢复措施	补充土地整治、撒播草籽	/

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

水土保持措施的界定应符合以下原则：

（一）主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，应界定为水土保持工程；以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不纳入水土保持防治措施体系，仅对其进行水土保持分析，当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善。

（二）试验排除原则

地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除，即：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

（三）责任区分原则

对建设过程中的临时征占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有公益性质的特点，需要将此范围内的各项防护措施纳入水土保持工程措施，计入水土保持设计及投资。

3.3.2 不界定为水土保持措施的工程

主体已有的设计：堤防基础防冲措施、地面硬化、穿堤涵管、施工导流等，虽然这些措施在客观上具有一定的水土保持功能，能有效防止土壤侵蚀发生，但主要为主体工程服务，不被界定为水土保持工程。

3.3.3 界定为水土保持措施的工程

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，本项目主体设计中已有的水土保持措施包括表土剥离、表土回覆、临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖、土袋拦挡、C25 砼排水沟、乔灌木综合绿化、植草护坡等措施。

但就整个主体工程建设而言，防护措施还不够完善，故本水土保持方案中需完善水土保持防治布局，全面防治水土流失。

主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资，详见下表。

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	单位	工程量	单价	投资(万元)	
生态堤防工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	m ³	22800	14.36	32.74	
			表土回覆	m ³	19500	17.14	33.42	
		防洪排导工程	C25 砼排水沟	m	5337	242.94	129.66	
	植物措施	林草措施	框格植草	hm ²	0.57	168800	9.62	
			植生毯植草护坡	hm ²	1.34	443500	59.43	
	临时措施	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	3000	3.5	1.05	
		截排水工程	临时排水沟	m	8800	20.33	17.89	
临时沉沙池			口	10	215	0.22		
生态修复工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	m ³	2600	14.36	3.73	
			表土回覆	m ³	4300	17.14	7.37	
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	m ²	21500	360.58	775.25	
	临时措施	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	6000	3.5	2.10	
			截排水工程	临时排水沟	m	500	20.33	1.02
		临时沉沙池	口	4	215	0.09		
生态景观工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	m ³	2700	14.36	3.88	
			表土回覆	m ³	2700	17.14	4.63	
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化		m ²	8893	360.58	320.66
			临时防护工程	密目网苫盖	m ²	3600	3.5	1.26
				截排水工程	临时排水沟	m	1500	20.33
			临时沉沙池		口	5	215	0.11
施工场地区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	m ³	600	14.36	0.86	
			表土回覆	m ³	600	17.14	1.03	
	临时措施	截排水工程	临时排水沟	m	500	20.33	1.02	
			临时沉沙池	座	4	215	0.09	
临时防护工程	密目网苫盖	m ²	800	3.5	0.28			
	土袋拦挡	m ³	1536	245.44	37.70			
表土堆放区	临时措施	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	15000	3.5	5.25	
施工便道区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	m ³	3200	14.36	4.60	
			表土回覆	m ³	4800	17.14	8.23	
合计							1466.24	

4 水土流失调查与预测

4.1 水土流失现状

(1) 游仙区水土流失现状

游仙区水土流失类型以水力侵蚀为主，根据四川省生态环境监测总站 2024 年水土流失统计数据，水土流失面积 218.07km²，其中轻度流失面积 132.19km²、中度流失面积 59.25km²、强烈流失面积 20.86km²、极强烈流失面积 5.54km² 和剧烈流失面积 0.23km²，分别占水土流失面积的 60.62%、27.17%、9.57%、2.54% 和 0.10%。水力侵蚀以轻度为主，水土流失受自然因素和人为活动的综合影响，其分布有明显的区域性，总的趋势是丘陵区比平原区严重。游仙区土壤侵蚀强度现状如下表所示。

表 4.1-1 游仙区水土流失现状表

行政区划	侵蚀强度	面积 (km ²)	占水土流失面积的 (%)
游仙区	轻度侵蚀	132.19	60.62
	中度侵蚀	59.25	27.17
	强烈侵蚀	20.86	9.57
	极强烈侵蚀	5.54	2.54
	剧烈侵蚀	0.23	0.10
	合计	218.07	100.0

(2) 水土流失重点防治区划及土壤容许流失量

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，工程区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)与《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》(川水函[2014]1723号)确定工程区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀，水土流失类型主要为面蚀和沟蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主，项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 影响因素分析

工程为建设类项目，工程完工后不再进行开挖和堆渣等施工活动。工程建设过程中对水土流失的影响集中在工程建设期，主要是堤坝建筑物基础开挖及土石填筑、施工场地设施布置、表土堆放、施工道路修建等施工活动对原地表的占压

和破坏，改变原地表平衡，重塑地形，从而使工程区水土流失量增加。在试运行期，各项施工活动结束，具有水土保持功能的各项措施和水土保持措施逐步落实，裸露地表被工程措施或植物措施覆盖，水土流失强度明显减小。本工程建设对水土流失的影响主要体现在以下几个方面。

(1) 工程开挖：本工程开挖主要集中在防洪堤，工程开挖将对原地表组成物质以及地形地貌构成破坏，短时间内表层裸露，地貌被重塑，原地表自然稳定状态受到破坏，其水土保持功能丧失，在自然营力及人为因素影响下，可加大水土流失量，开挖边坡可能出现面蚀、沟蚀等水土流失形式。

(2) 施工场地：为便于临时设施的布置，施工场地大多选择在地势平缓、开阔的平地上。在各施工场地平整过程中，可对原地表植被构成破坏，损坏其水土保持功能，在施工场地布置过程中可加大原地表水土流失量，在施工结束后临时设施拆除，迹地裸露，在短期内也容易发生水土流失。

(3) 施工道路：工程区现有交通路网发达，拟建道路大多沿堤线走向新建施工道路，因地势较平缓，施工中土石方基本能平衡。施工道路的开挖和填筑不仅对道路沿线地貌进行再塑，破坏原地表水土保持设施及相应功能，增加原地表水土流失量，其新增水土流失表现为面蚀、沟蚀等。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

项目施工将扰动原地表，损毁原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成项目区水土流失量的增加。根据业主提供的工程设计文件、技术资料 and 当地土地利用类型，结合实地勘察的测量统计，对工程建设开挖扰动、压占地表和损坏植被面积进行量测统计，本项目总占地面积 27.47hm²，扰动地表面积为 27.47hm²，损毁植被面积 21.74hm²。扰动地表面积统计详见表 4.2-1。

表 4.2-1 扰动地表、损毁植被面积预测表

行政区划	扰动地面类型及损毁植被面积(hm ²)	
	扰动地表	损毁植被面积
游仙区	27.47	21.74

4.2.3 弃土(石、渣)量

本工程土石方挖填总量总挖填方 67.14 万 m³，其中挖方 33.57 万 m³（其中表土剥离 3.16 万 m³，砂砾石开挖 9.16 万 m³，一般土石方 21.25 万 m³），填方 33.57 万 m³（其中表土回覆 3.16 万 m³，砂砾石回填 9.16 万 m³，一般土石方回填 21.25 万 m³），土石方内部平衡，无借方和弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 调查预测单元

根据工程建设及其对水土流失的影响特点分析,本工程水土流失预测范围包括工程建设扰动原地貌、损坏土地和植被可能造成水土流失区域,包括生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工便道区以及施工场地区 5 个预测分区,总面积总计 27.47hm²。详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元及面积 单位: hm²

	施工期预测单元类型	预测单元	预测面积 (hm ²)	
			施工期(含施工准备期)	自然恢复期
绵阳经开区涪江流域 (水磨河段)水环境 综合治理项目	上方有来水工程开挖面	生态堤防工程区	20.97	6.50
	上方有来水工程开挖面	生态修复工程区	2.15	2.15
	地表翻扰型一般扰动地表	生态景观工程区	1.73	0.89
	地表翻扰型一般扰动地表	施工便道区	2.40	2.40
	地表翻扰型一般扰动地表	施工场地区	0.22	0.08
		合计	27.47	12.02

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),本工程水土流失预测时段包括施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

由于工程建设导致的地面扰动、植被破坏等新增土壤流失产生于工程准备期、施工期及自然恢复期,本工程水土流失预测时段分为工程准备期、施工期及自然恢复期。本工程中的生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工便道区以及施工场地区水土流失主要发生在工程施工期,工程完成后,主体工程均会进行硬化,其余部分进行恢复,水土流失减少到最小,所以的水土流失预测期为工程准备期、施工期及自然恢复期。由于本项目施工准备期较短,且该段时间内侵蚀性降雨量少,因此,故将本项目施工准备期与施工期合并为施工期一起进行考虑。

(1) 施工期

施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计;不足 12 个月,但达到一个雨(风)季长度的,按一年计;不足一个雨(风)季长度的,按占雨(风)季长度的比例

计算。本项目雨季按 4~9 月计。根据施工计划安排，本项目工程建设工期为 2025 年 8 月至 2027 年 7 月，总工期 24 个月，预测时间定为 2 年。

(2) 自然恢复期

自然恢复期应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年，本项目所在地为湿润区，进入自然恢复期后，随着主体工程本身的水土保持措施功能的发挥和天然植被的逐渐恢复，施工期造成的较严重水土流失将有所降低，考虑到该区的自然条件和植被自我恢复所需要的时间，自然恢复期水土流失预测时段确定为 2 年。详见表 4.3-2。

表 4.3-2 预测单元划分及预测时段表

预测单元		施工期预测单元类型	施工期（2025 年 8 月-2027 年 7 月）		自然恢复期（2027 年 7 月-2029 年 6 月）	
			占地面积 (hm ²)	预测时段	占地面积 (hm ²)	预测时段
绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目	生态堤防工程区	上方无来水工程开挖面	20.97	2.00	6.50	2.00
	生态修复工程区	上方无来水工程开挖面	2.15	2.00	2.15	2.00
	生态景观工程区	地表翻扰型一般扰动地表	1.73	2.00	0.89	2.00
	施工便道区	地表翻扰型一般扰动地表	2.40	2.00	2.40	2.00
	施工场地区	地表翻扰型一般扰动地表	0.22	2.00	0.08	2.00

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、项目区水土流失现状

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。项目区域主要为丘陵地貌，占地以耕地、林地、园地、交通运输用地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地以及水域及水利设施用地，项目平均土壤侵蚀模数背景值为 836t/km²·a，项目区以轻度侵蚀为主。

表 4.1-2 工程区土壤侵蚀背景值

项目分区	土地现状	占地面积 (hm ²)	坡度	林草覆 盖率 (%)	强度 级别	平均侵蚀模 数(t/km ² ·a)	背景流失 量(t/a)
生态堤防工 程区	耕地	6.14	0~5	30	轻度	1500	30.15
	园地	0.24	0~5	80	微度	300	30.33
	林地	6.87	0~5	30	轻度	1500	79.05
	水域设施及 水利用地	6.64	0~5	/	微度	300	7.50
生态修复工 程区	林地	1.78	0~5	30	轻度	1500	32.25
	水域及水利 设施用地	0.37	0~5	/	微度	300	1.11
生态景观工 程区	林地	0.72	0~5	30	轻度	1500	14.70
	园地	0.46	0~5	80	微度	300	2.25
	住宅用地	0.14	0~5	/	微度	300	0.42
	商务用地	0.04	0~5	/	微度	300	0.12
	工矿仓储用 地	0.32	0~5	/	微度	300	0.96
施工便道区	特殊用地	0.05	0~5	/	微度	300	0.15
	林地	1.95	0~5	30	轻度	1500	29.25
	园地	0.10	0~5	80	微度	300	1.35
施工场地区	交通运输用 地	0.35	0~5	/	微度	0	0
	耕地	0.14	5~8	80	轻度	1500	2.10
	林地	0.04	0~5	30	轻度	1500	0.60
	园地	0.04	0~5	80	微度	300	0.12
合计		27.47			轻度	836	232.41

2、一般扰动地表

(1) 本项目生态修复工程区占地、生态景观工程区以及施工场地区为地表翻扰型一般扰动地表，按照下式计算：

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

式中：

M_{yd} --地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数，(km²·a)；

R--降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)

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

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；

根据上式计算，地表翻扰型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-3~4.3-4。

表 4.3-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表 单位: t/(km²·a)

序号	项目	因子	公式	土壤侵蚀模数		
				施工场地区	施工便道区	生态景观工程区
1	一般扰动	M_{yd}	M_{yd}=100×R×K_{yd}×L_y×S_y×B×E×T	3799.52	4682.62	5042.82
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 C	4425.10	4425.10	4425.10
1.2	土壤可蚀性因子	K_{yd}	K_{yd}=K×N	0.014910	0.01491	0.014910
	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 C	0.0070	0.0070	0.0070
	地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数	N	取 2.13	2.13	2.13	2.13
1.3	坡长因子	L_y	L_y=(λ/20)^m	1.38	1.62	1.62
	水平投影长度	λ	λ=λ _x cosθ	99.98	99.40	99.40
	坡长(m)	λ _x	平均长度 m (超过 100m 按 100m 算)	100	100	100
	单元坡度(°)	θ	平均坡度°	1	2	2
	坡长指数	m	θ≤1°取 0.2、1°<θ≤3°取 0.3、 3°<θ≤5°取 0.4、θ>5°取 0.5	0.2	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	S_y=-1.5+17/[1+e^(2.3-6.1sinθ)]	3.21	3.37	3.37
	自然对数的底	e	取 2.72	2.72	2.72	2.72
1.5	植被覆盖因子	B	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 4、表 5	0.130	0.130	0.140
1.6	工程措施因子	E	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 6、表 7	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 8	1	1	1

(2) 本项目植被恢复期为植被破坏型一般扰动地表, 按照下式计算:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中:

M_{yz} —植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数, ($\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

R--降雨侵蚀力因子, $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$

K--土壤可蚀性因子, $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$;

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;

根据上式计算, 自然恢复期土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-5。

表 4.3-4 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表 单位: t/(km²·a)

序号	项目	因子	公式	土壤侵蚀模数				
				生态堤防工程区	生态修复工程区	生态景观工程区	施工便道区	施工场地区
1	一般扰动	M _{yz}	$M_{yz}=RKL_yS_yBET$	1157.19	1808.17	2302.54	2152.87	532.75
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 C	4425.10	4425.10	4425.10	4425.10	4425.10
1.2	土壤可蚀性因子	K	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 C	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070
1.3	坡长因子	L _y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.17	1.33	1.62	1.90	1.05
	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	99.03	99.03	99.86	99.62	64.52
	坡长(m)	λ_x	现状长度 m (超过 100m 按 100m 算)	100	100	100	100	30
	单元坡度(°)	θ	现状平均坡度°	8	8	3	5	2
	坡长指数	m	$\theta\leq 1^\circ$ 取 0.2、 $1^\circ<\theta\leq 3^\circ$ 取 0.3、 $3^\circ<\theta\leq 5^\circ$ 取 0.4、 $\theta>5^\circ$ 取 0.5	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3
1.4	坡度因子	S _y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	1.03	1.05	1.33	1.18	1.56
	自然对数的底	e	取 2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72
1.5	植被覆盖因子	B	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 4、表 5	0.31	0.418	0.345	0.310	0.105
1.6	工程措施因子	E	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 6、表 7	1	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 8	1	1	1	1	1

2、工程开挖面

本项目生态堤防工程区开挖边坡时，为上方无来水工程开挖面，按照下式计算：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中：

M_{2--} 上方无来水工程开挖面计算单元土壤侵蚀模数，(km²·a)；

$R--$ 降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)

G_{kw--} 上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{kw--} 上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw--} 上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

根据上式计算，上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-6。

表 4.3-5 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表 单位：t/(km²·a)

序号	项目	因子	公式	土壤侵蚀模数	
				生态堤防工程区	生态修复工程区
1	工程开挖面	M_{kw}	$M_{kw}=100 \times R \times G_{kw} \times L_{kw} \times S_{kw}$	7461.99	6016.00
1.1	降雨侵蚀力因子	R	附表 C	4425.10	4425.10
1.2	开挖面土质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.02	0.02
	土体密度	ρ	查表	1.60	1.60
	粉粒 (0.002~0.05mm) 含量	SIL	查《生产建设项目土壤流失量测算 导则》(SL773-2018)查表 B.2	0.25	0.25
	粘粒 (<0.002mm) 含量	CLA	查《生产建设项目土壤流失量测算 导则》(SL773-2018)表 B.2	0.10	0.10
1.3	开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	1.29	1.31
	坡长 (m)	λ	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	98.48	99.03
	水平投影长度	λ_x	平均长度 m	100	100
	坡度 (°)	θ	平均坡度°	10	8
1.4	开挖面坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	0.6536	0.5189

表 4.3-6 本项目各预测单元土壤侵蚀模数表 单位：t/(km²·a)

	预测单元	土壤侵蚀模数表 单位：t/(km ² ·a)	
		施工期	自然恢复期
绵阳经开区涪江流域(水磨河段)水环境综合治理项目	生态堤防工程区	7461.99	1157.19
	生态修复工程区	6016.00	1808.17
	生态景观工程区	5042.82	2302.54
	施工便道区	4682.62	2152.87
	施工场地区	3799.52	532.75

4.3.4 预测结果

扰动地表造成的水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 (F_i \times M_{ik} \times T_{ik}) \quad (4-2)$$

$$\text{新增水土流失量: } \Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 (F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}) \quad (4-3)$$

$$\Delta M_{ik} \text{ 计算公式: } \Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2} \quad (4-34)$$

式中: W —— 扰动地表土壤流失量 (t);

i —— 预测单元 (1, 2, ..., n);

k —— 预测时段, 1, 2, 指施工期和自然恢复期;

层 i —— 第 i 个预测单元的面积 (km^2);

M_{ik} —— 扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

ΔM_{ik} —— 不同单元各时段新增土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

M_{i0} —— 扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)。

T_{ik} —— 预测时段 (a)。

根据以上预测方法, 本项目预测时段内因项目建设可能产生的水土流失量为 4179.07t, 其中背景水土流失量 475.42t, 新增水土流失量 3703.65t。

施工期 (含施工准备期)、自然恢复期的水土流失总量 4179.07t。原地貌会产生水土流失量 475.42t, 新增水土流失量 3703.65t; 工程施工期新增水土流失量 3330.30t, 占新增水土流失总量的 89.53%; 自然恢复期新增水土流失量 373.35t, 占新增水土流失总量的 10.47%, 从时段上看, 项目区水土流失量主要集中在施工期, 施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

施工期新增水土流失总量 3330.30t, 其中生态堤防工程区新增水土流失量 2820.88t, 占施工期新增水土流失总量的 84.70%; 生态修复工程区新增水土流失量 194.19t, 占施工期新增水土流失总量的 5.83%; 生态景观工程区新增水土流失量 140.58t, 占施工期新增水土流失总量的 4.22%; 施工便道区新增水土流失量 163.57t, 占施工期新增水土流失总量的 4.91%; 施工场地区新增水土流失量 11.08t, 占施工期新增水土流失总量的 0.33%。

因此, 施工期新增水土流失主要发生在生态堤防工程区, 因此将生态堤防工程区定为水土流失治理和监测的重点区域。详细内容见表 4.3-9。

表 4.3-7 水土流失预测成果汇总表

项目分区	预测时段	背景平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀模数 t/km ² ·a	流失面积 (hm ²)	预测期 (a)	背景流失量 Q (t)	水土流失总量 Q1(t)	新增流失量 Q2 (t)
生态堤防工程区	施工期 (含施工准备期)	739.22	7461.99	20.97	2.0	310.18	3131.06	2820.88
	自然恢复期	/	1157.19	6.50	2.0		150.43	150.43
	小计						3281.49	2971.31
生态修复工程区	施工期 (含施工准备期)	1500	6016.00	2.15	2.0	64.50	258.69	194.19
	自然恢复期	/	1808.17	2.15	2.0		77.75	77.75
	小计						336.44	271.94
生态景观工程区	施工期 (含施工准备期)	979.77	5042.82	1.73	2.0	33.90	174.48	140.58
	自然恢复期	/	2302.54	0.89	2.0		40.98	40.98
	小计						215.96	181.56
施工便道区	施工期 (含施工准备期)	1275	4682.62	2.40	2.0	61.20	224.77	163.57
	自然恢复期	/	2152.87	2.40	2.0		103.34	103.34
	小计						328.11	266.91
施工场地区	施工期 (含施工准备期)	1281.82	3799.52	0.22	2.0	5.64	16.72	11.08
	自然恢复期	/	532.75	0.08	2.0		0.85	0.85
	小计						17.57	11.93
合计			27.47		475.42	4179.07	3703.65	

表 4.3-12 工程水土流失预测汇总表 单位: t

预测单元	背景流失量	新增流失量	扰动后流失量			
			施工期 (含施工准备期)	自然恢复期	小计	占总流失量%
生态堤防工程区	310.18	2971.31	3131.06	150.43	3281.49	78.52%
生态修复工程区	64.50	271.94	258.69	77.75	336.44	8.05%
生态景观工程区	33.90	181.56	174.48	40.98	215.96	5.16%
施工便道区	61.20	266.91	224.77	103.34	328.11	7.85%
施工场地区	5.64	11.93	16.72	0.85	17.57	0.42%
合计	475.42	3703.65	3805.72	373.35	4179.07	100.00%
占总流失量%	11.33%	88.62%	91.06%	8.94%		

4.4 水土流失危害分析

工程建设过程中，土石方挖填作业使原地貌扰动，破坏地表植被，形成的挖填裸露面和大量松散的土石方等，从而增加水土流失量。项目区降雨量和暴雨强度较大，完工后如不及时恢复，容易对区域景观产生较大影响，以及产生较为严重的水土流失，一旦发生，将工程建设安全、延误工期，也会给工程本身带来较大的经济损失。本项目产生水土流失，可能造成以下影响：

（1）对工程本身可能造成的危害

由于降雨地表径流的作用，土方开挖形成的坡面以及地质条件较差的地段，在施工期间，如果防护措施不到位，则潜在着崩塌、滑坡等不安全隐患。一旦发生，将影响安全施工，给工程本身带来经济损失。道路挖填方边坡，施工期间地表裸露，若不采取护坡防护等有效措施加以防护，可能产生沟蚀或面蚀，进而产生滑塌等水土流失危害，将对公路的路基边坡稳定和安全带来极大的隐患。

（2）项目建设对道路交通的影响

本项目沿线与现状道路和规划道路交叉、连接，项目施工过程中，不可避免的对道路交通造成影响。土石方运输过程中，若不做好遮盖等措施，易造成土石方洒落沿线，造成道路泥泞，影响居民出行，淤积道路排水设施。

（3）对周边村庄、居民的影响

本项目沿线途径村庄，项目在施工过程中，水土流失、灰尘、噪音和施工进出车辆等都会对周边居民的正常生活产生影响。

（4）对周边耕地、林地及草地的影响

本项目周边分布有耕地、草地及林地，不占用基本农田。工程施工造成项目区内原地表的扰动，扰动裸露面在雨水的冲刷下极易产生水土流失，若不做好水土流失防治工作，裸露的地面在雨水的冲刷下会形成面蚀或沟蚀，泥沙易被雨水冲刷到道路两侧耕地内，淤积耕地，导致土地生产力降低。施工过程中水土流失进入林地，可能造成植被埋压破坏，降低林草覆盖率，影响景观及林木生长。

4.5 指导意见

工程造成的水土流失主要表现在施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌，不同程度上对原有水土保持设施造成了损坏，造成土层松散、表土层抗侵蚀能力减弱，加剧了水土流失的发生与发展。工程应针对不同

段不同区域的水土流失特点，因地制宜，因害设防，设置相应的防治措施，制定行之有效的防治方案，遏制新增水土流失的发生与发展。

(1) 本工程水土流失主要集中在生态堤防工程区，因此应作为水土流失防治和监测的重点区域。本工程属于建设类项目，水土流失主要集中在施工期，应作为水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

(2) 根据预测结果，施工期是水土流失发生的主要时期，因此施工过程中应及时安排水土保持防护措施，各项防护措施应及时到位，做到及时、不漏。大的土石方挖填工程应避开雨季，水土保持防护措施应与工程建设同期落实，植物措施结合主体工程进度的安排、分期实施。

(3) 根据拟建项目水土流失的变化情况，水土保持防治的排水工程、拦渣工程要在施工初期完成。道路施工如果要等到填筑、开挖完成再行防护其水土流失则无法得到有效控制，因此，在路基防护及永久性排水工程实施前要采取临时防护措施。植物措施在路基土石方工程结束后尽早实施。

(4) 随着道路防护工程的实施，土壤侵蚀会得到有效控制，侵蚀模数大幅度下降，各项水土保持措施开始发挥功效。到了运营期，水土保持的工程措施和植物措施都已完备，并逐渐发挥其水土保持功能，项目区的土壤侵蚀逐渐达到新的平衡状态。由于人为地进行绿化和养护，部分区域水土流失量甚至低于原有水平，生态环境得到改善。

(5) 由于工程各分区水土流失程度及特点各不相同，水土保持监测也必须充分反映各分区的水土流失特征、水土保持措施的建设进度、数量、质量、及其效益，以便有针对性地分区采取措施，有效控制水土流失。在监测重点区域可采用定位观测和巡查相结合的方式，密切关注重点区域的水土流失动态。

根据预测结果，本工程水土流失主要集中在施工期，施工期应作为监测重点时段，每年监测重点时间为雨季的 4~9 月，各时期的监测地段应根据施工的具体情况而定，并在雨季来临前检查各区域监测设备情况，以保证监测工作的顺利进行。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

依据工程布局、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。分区的原则应符合下列规定：

- ①各区之间应有显著差异性；
- 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，项目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，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型、等因素划分为一级区、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。

绵阳经开区涪江流域（水磨河段）水环境综合治理项目为线型建设项目，本项目位于游仙区松坪镇水磨村，根据本工程占地类型和用途、占用方式、工程施工布置、建设时序、可能造成水土流失情况及工程水土流失防治目标等工程建设特性进行水土流失防治分区，对布置在永久工程占地范围内的临时工程不单独划分防治区。确定本工程水土防治分区分为生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工便道区、施工场地区、表土临时堆放区 6 个防治分区；项目水土流失防治责任范围及分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治责任范围及防治分区表

项目名称	一级分区	防治责任范围 (hm ²)	防治对象
绵阳经开区涪江流域 (水磨河段)水环境 综合治理项目	生态堤防工程区	20.97	开挖基坑及边坡水土流失时期集中于建设期
	生态修复工程区	2.15	陆域缓冲带水土流失时期集中于建设期
	生态景观工程区	1.73	亲水道路等水土流失时期集中于建设期
	施工便道区	2.40	排水沟开挖、临时堆土、土地整治水土流失时期集中于建设期
	施工场地区	0.22 (0.06*)	临时堆放材料占压，水土流失时期集中于建设期
	表土临时堆放区	1.60*	/
	合计	27.47	

注：“*”表示施工临时设施位于征地红线内，不重复计算占地总面积。

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

措施布局的总原则为“因地制宜，因害设防、总体设计、全面布局、科学配置，并与周围景观相协调”。根据现场调查，结合《生产建设项目水土保持方案技术标准》的要求，确定防护措施的设计具体原则如下。

(1) 防治结合，因害设防的原则：水土流失防治措施根据各水土流失防治类型区的特点及新增水土流失的形式，确立各类型区防护措施的配置。

(2) 综合防治的原则：水土流失防治措施设计综合考虑工程施工建设特点，采取工程和植物措施相结合的综合防治措施。各项措施合理配套，提高水保效益、节省工程投资。

(3) 经济、有效、可持续发展的原则：对各防治区确定的水土保持治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水保效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展。

(4) 整体性原则：主体工程设计中已具有水土保持功能的设计项目纳入本防治方案，作为水土保持防治体系的一部分，统一进行监督管理。

(5) 科学设计、合理安排的原则：在广泛收集有关资料的基础上，利用已有水土保持治理经验和调查资料，根据施工活动引发水土流失的情况合理安排施工时序，尽量采取临时措施和永久措施相结合的方式，全过程控制防治工程兴建引起的新增水土流失。

5.2.2 水土保持工程级别和设计标准

1、工程措施设计标准及等级

(1) 根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），因无法避让省级水土流失重点治理区，截排水沟工程等级提高为2级，按5年一遇10min短历时设计暴雨设计。

(2) 根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），表土剥离厚度可取0.20~0.80m，本工程耕地表土剥离厚度执行30cm，林地及园地表土剥离厚度执行20cm；土地整治覆土厚度：园地 $\geq 0.10\text{m}$ ，林地0.20~0.40m，耕地0.20~0.50m，结合本工程实际情况，本工程植被恢复区覆土厚度0.20~0.40m。

2、植物措施设计标准及等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），工程建设过程中的施工临时占地等施工结束后应恢复植被。本项目林草工程级别为2级。

3、临时措施设计标准及等级

（1）临时排水沟参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行设计，暴雨重现期采用5年一遇10min短历时暴雨。

5.2.3 措施总体布置

5.2.3.1 分区措施布设

（1）生态堤防工程区

施工前将生态堤防工程区占地范围可剥离的区域全部剥离，并集中堆放在表土堆放区，用作后期表土回覆。施工过程中采用密目网对沿线裸露边坡以及临时堆土采取临时覆盖，施工后期在防洪堤迎水面和背水面进行框格植草及植生毯植草护坡，最后在堤顶修建C25砼排水沟。施工结束后对堤后回填区占用耕地区域进行土地整治复垦，对可恢复区域进行灌草绿化。

（2）生态修复工程区

施工前将生态修复工程区占地范围内可剥离的区域全部剥离，并集中堆放在表土堆存区，用作后期表土回覆。施工过程中采用密目网对裸露区域以及临时堆土进行临时覆盖，并且在缓冲带一侧布设临时排水沟，排水沟末端经沉沙池沉淀后排入河道内。施工结束后对该区域进行乔灌草综合绿化。

（3）生态景观工程区

施工前将生态景观工程区占地范围内可剥离的区域全部剥离，并集中堆放在表土堆存区，用作后期表土回覆。施工过程中采用密目网对裸露区域以及临时堆土进行临时覆盖，并且在亲水道路一侧布设临时排水沟，排水沟末端经沉沙池沉淀后排入河道内。施工结束后对该区域可绿化部分进行乔灌草综合绿化。

（4）施工便道区

施工前将施工便道区占地范围内可剥离的区域全部剥离，并集中堆放在表土堆存区，用作后期表土回覆。施工结束后对该区域土地整治后进行灌草绿化。

（5）施工场地区

施工前对占地区域内的表土进行剥离，并集中堆放在表土堆放区，用作后期表土回覆；施工过程中在施工场地区周边修建临时排水沟及沉沙池，同时采取密

目网对临时堆料及机械进行覆盖，施工后期对占地区域进行灌草绿化。

(6) 表土堆放区

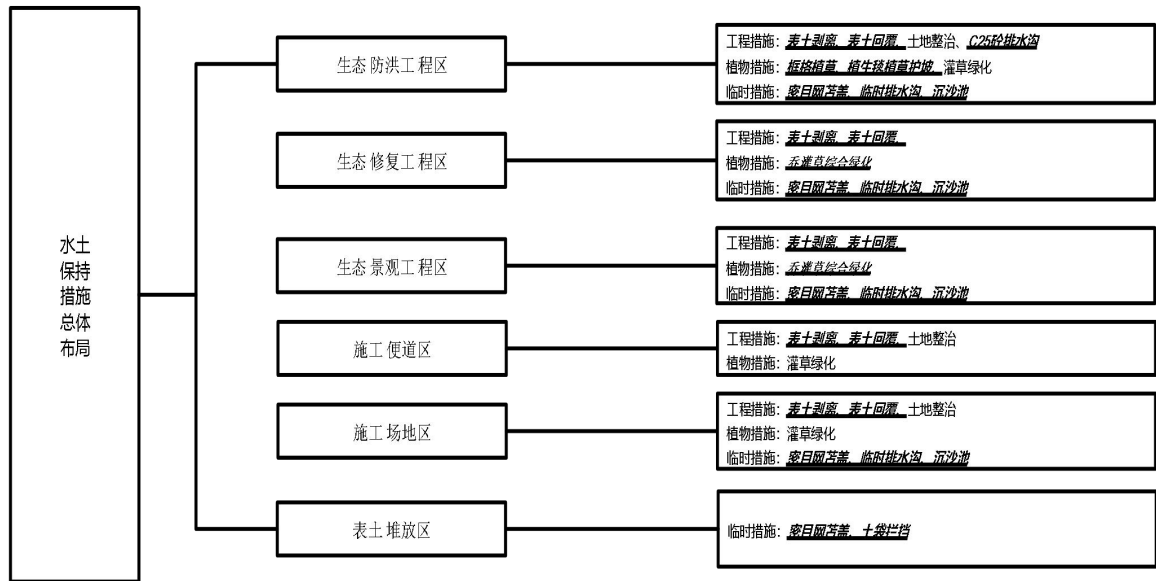
表土堆放期间按照设计在堆土四周修建土袋拦挡，对临时堆土表面采取密目网苫盖。

5.2.3.2 措施总体布局

防治措施体系详见表 5.2-1 和图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	备注
生态堤防工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列
			表土回覆	主体已列
		防洪排导工程	C25 砼排水沟	主体已列
		土地整治工程	土地整治	方案新增
	植物措施	林草措施	框格植草	主体已列
			植生毯植草护坡	主体已列
			灌草绿化	方案新增
	临时措施	临时防护措施	密目网苫盖	主体已列
			截排水工程	临时沉砂池
			临时排水沟	主体已列
生态修复工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列
			表土回覆	主体已列
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	主体已列
			临时防护措施	密目网苫盖
	临时措施	截排水工程	临时排水沟	主体已列
			临时沉砂池	主体已列
生态景观工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列
			表土回覆	主体已列
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	主体已列
			临时防护措施	密目网苫盖
	临时措施	截排水工程	临时排水沟	主体已列
			临时沉砂池	主体已列
施工便道区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列
			表土回覆	主体已列
		土地整治工程	土地整治	方案新增
	植物措施	林草措施	灌草绿化	方案新增
施工场地区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列
			表土回覆	主体已列
		土地整治工程	土地整治	方案新增
	植物措施	林草措施	灌草绿化	方案新增
	临时措施	截排水工程	临时排水沟	主体已列
			临时沉砂池	主体已列
	临时防护工程	密目网苫盖	主体已列	
表土堆放区	临时措施	临时防护工程	土袋拦挡	主体已列
			密目网苫盖	主体已列



注: 图中加粗斜体下划线表示主体已列措施

图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 生态堤防工程区

本工程主体设计了表土剥离、表土回覆、框格植草、植生毯植草护坡、C25 砼排水沟、密目网苫盖、临时排水沟及沉沙池等水土保持措施, 有较好的水土保持功能, 本方案补充施工结束后对占压的耕地区域进行土地整治, 以便后期复垦; 对具备恢复能力的区域进行灌草绿化。

5.3.1.1 工程措施

1、表土剥离、表土回覆 (主体已列)

本工程在施工前对生态堤防工程区可剥离占地进行表土剥离, 根据实际土层厚度, 耕地剥离厚度为 30cm, 林地及园地剥离厚度 20cm, 共计剥离表土 2.28 万 m³。施工后期对堤防植草护坡区域以及堤后回填区进行表土回覆, 覆土厚度 20-30cm, 共计回覆表土 1.95 万 m³。

2、C25 砼排水沟 (主体已列)

在堤背设置排水沟与穿堤防涵管进水井连接, 排水沟为矩形结构, 排水沟净空尺寸 40×50cm, 侧墙和底板厚 20cm, 采用 C25 砼砌筑, 排水沟长 5337m。

3、土地整治 (方案新增)

项目堤后回填区扰动占用耕地 0.76hm², 后期需要进行土地整治, 土地整治

面积 0.76hm²。

5.3.1.2 植物措施

1、框格植草及植生毯植草护坡（主体已列）

主体工程在防洪堤进行框格植草 0.57hm²及植生毯植草护坡 1.34hm²。

2、灌草绿化（方案新增）

方案新增施工后期对堤后回填区原占地为林地和园地区域采取灌草绿化措施，总绿化面积 4.59hm²，草籽播种密度为 60kg/hm²，共计需草籽 275.40kg，草种可选用狗牙根+四叶草，灌木栽植密度为 1200 株/hm²，灌木可选用本土适生植被（火棘或黄精）。

5.3.1.3 临时措施

1、密目网苫盖（主体已列）

主体工程已考虑了施工时裸露的土壤进行密目网遮盖，遮盖面积约 3000m²。

2、临时排水沟、沉沙池（主体已列）

主体工程初步设计方案已考虑了堤后回填区沿线的临时排水及沉沙措施，临时排水沟采取土质排水沟，断面尺寸为 B*H=0.3m*0.3m，边坡坡比 1:0.5，总长度 8800m，排水沟末端及转角处布设沉沙池，共计布置沉沙池 10 口，沉沙池采用浆砌石沉沙池，断面尺寸为 B*H*L=1.5m*1.5m*2m，矩形结构。

生态堤防工程区水保措施工程量见下表。

表 5.3-1 生态堤防工程区水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	单位	工程量	备注
生态堤防工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	万 m ³	2.04	主体已列
			表土回覆	万 m ³	2.03	主体已列
		防洪排导工程	C25 砼排水沟	m	5337	主体已列
		土地整治工程	土地整治	hm ²	0.76	方案新增
	植物措施	林草措施	框格植草	hm ²	0.57	主体已列
			植生毯植草护坡	hm ²	1.34	主体已列
			灌草绿化	hm ²	4.59	方案新增
	临时措施	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	3000	主体已列
		截排水工程	临时排水沟	m	8800	主体已列
			沉沙池	口	10	主体已列

5.3.2 生态修复工程区

本工程主体设计了表土剥离、表土回覆、密目网苫盖、临时排水沟及沉沙池等水土保持措施，有较好的水土保持功能，能满足水土保持要求，本方案无需补

充水土保持措施。

5.3.2.1 工程措施

1、表土剥离、表土回覆（主体已列）

本工程在施工前对生态修复工程区可剥离占地进行表土剥离，根据实际土层厚度，林地及园地剥离厚度 20cm，共计剥离表土 0.26 万 m³。施工后期对缓冲带区域进行表土回覆，覆土厚度 20cm，共计回覆表土 0.43 万 m³。

5.3.2.2 植物措施

1、乔灌草综合绿化（主体已列）

生态修复工程区中两处陆域缓冲带后期需进行绿化共计 21500m²，乔灌草综合绿化。主体设计现阶段没有对项目区内绿化工程进行详细设计，仅匡算了绿化面积。现阶段本方案从水土保持和生态景观方面对本项目绿化提出设计方案，仅供参考，下一阶段业主将委托具有园林设计资质的单位对本项目的景观进行专门的设计。项目乔、灌木品种主要拟选用栎树、银杏、桂花、乐昌含笑、广玉兰、天竺桂、垂丝海棠、石榴、红梅、海桐、金叶女贞、三角梅、红叶石楠、南天竺等。草坪绿化拟采用百慕大。乔木拟选择 6-20cm 胸径规格，灌木拟选择 30-160cm 高度规格。

5.3.2.3 临时措施

1、密目网苫盖（主体已列）

主体工程已考虑了施工时裸露的土壤进行密目网遮盖，遮盖面积约 6000m²。

2、临时排水沟、沉沙池（主体已列）

主体工程初步设计方案已考虑了缓冲带的临时排水及沉沙措施，临时排水沟采取土质排水沟，断面尺寸为 B*H=0.3m*0.3m，边坡坡比 1:0.5，总长度 500m，排水沟末端及转角处布设沉沙池，共计布置沉沙池 4 口，沉沙池采用浆砌石沉沙池，断面尺寸为 B*H*L=1.5m*1.5m*2m，矩形结构。

表 5.3-2 生态修复工程区水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	单位	工程量	备注	
生态修复工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	万 m ³	0.26	主体已列	
			表土回覆	万 m ³	0.43	主体已列	
	临时措施	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	hm ²	2.15	主体已列
			临时防护工程	密目网苫盖	m ²	6000	主体已列
		截排水工程	临时排水沟	m	500	主体已列	
			沉沙池	口	4	主体已列	

5.3.3 生态景观工程区

本工程主体设计了表土剥离、表土回覆、密目网苫盖、临时排水沟及沉沙池等水土保持措施，有较好的水土保持功能，能满足水土保持要求，本方案无需补充水土保持措施。

5.3.3.1 工程措施

1、表土剥离、表土回覆（主体已列）

本工程在施工前对生态景观工程区可剥离占地进行表土剥离，根据实际土层厚度，林地及园地剥离厚度 20cm，共计剥离表土 0.27 万 m³。施工后期对该区域进行表土回覆，覆土厚度 20cm，共计回覆表土 0.27 万 m³。

5.3.3.2 植物措施

1、乔灌木综合绿化（主体已列）

生态景观工程区中除硬化外需进行绿化共计 8893m²，乔灌木综合绿化。主体设计现阶段没有对项目区内绿化工程进行详细设计，仅匡算了绿化面积。现阶段本方案从水土保持和生态景观方面对本项目绿化提出设计方案，仅供参考，下一阶段业主将委托具有园林设计资质的单位对本项目的景观进行专门的设计。项目乔、灌木品种主要拟选用栎树、银杏、桂花、乐昌含笑、广玉兰、天竺桂、垂丝海棠、石榴、红梅、海桐、金叶女贞、三角梅、红叶石楠、南天竺等。草坪绿化拟采用百慕大。乔木拟选择 6-20cm 胸径规格，灌木拟选择 30-160cm 高度规格。

5.3.3.3 临时措施

1、密目网苫盖（主体已列）

主体工程已考虑了施工时裸露的土壤进行密目网遮盖，遮盖面积约 3600m²。

2、临时排水沟、沉沙池（主体已列）

主体工程初步设计方案已考虑了景观工程沿线的临时排水及沉沙措施，临时排水沟采取土质排水沟，断面尺寸为 B*H=0.3m*0.3m，边坡坡比 1:0.5，总长度 1500m，排水沟末端及转角处布设沉沙池，共计布置沉沙池 5 口，沉沙池采用浆砌石沉沙池，断面尺寸为 B*H*L=1.5m*1.5m*2m，矩形结构。

表 5.3-3 生态景观工程区水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	单位	工程量	备注
生态景观工程	工程措施	表土保护工程	表土剥离	万 m ³	0.27	主体已列
			表土回覆	万 m ³	0.27	主体已列

区	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	hm ²	0.89	主体已列	
	临时措施	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	3600	主体已列	
		截排水工程	临时排水沟		m	1500	主体已列
			沉沙池		口	5	主体已列

5.3.4 施工便道区

主体工程初步设计方案已考虑表土剥离、表土回覆，有较好的水土保持功能，能满足水土保持要求。本方案补充施工结束后的土地整治以及灌草绿化措施。

5.3.4.1 工程措施

1、表土剥离、表土回覆（主体已列）

本工程在施工前对施工便道区可剥离占地进行表土剥离，根据实际土层厚度，林地及园地剥离厚度 20cm，共计剥离表土 0.32 万 m³。施工后期对该区域进行表土回覆，覆土厚度 20cm，共计回覆表土 0.48 万 m³。

2、土地整治（方案新增）

施工结束后对项目区内扰动部分进行土地整治，以便后期绿化恢复，土地整治面积 2.40hm²。

5.3.4.2 植物措施

1、灌草绿化

方案新增施工后期对堤后回填区原占地为林地和园地区域采取灌草绿化措施，总绿化面积 2.40hm²，草籽播种密度为 60kg/hm²，共计需草籽 144.00kg，草种可选用狗牙根+四叶草，灌木栽植密度为 1200 株/hm²，灌木可选用本土适生植被（火棘或黄精）。

表 5.3-4 施工便道区水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	单位	工程量	备注
施工便道区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	万 m ³	0.32	主体已列
			表土回覆	万 m ³	0.48	主体已列
		土地整治工程	土地整治	hm ²	2.40	方案新增
	植物措施	林草措施	灌草绿化	hm ²	2.40	方案新增

5.3.5 施工场地区

主体工程初步设计方案已考虑表土剥离、表土回覆、灌草绿化、临时排水沟及沉沙池、密目网苫盖，本方案补充施工结束后对施工场地区占压的耕地区域进行土地整治，以便后期复垦，林地及园地区域进行灌草绿化恢复。

5.3.5.1 工程措施

1、表土剥离及表土回覆（主体已列）

本工程在施工前对施工场地区可剥离占地进行表土剥离，根据实际土层厚度，耕地剥离厚度 30cm，园地及林地剥离厚度 20cm，共计剥离表土 0.06 万 m³。施工后期对占地区域采取表土回覆盖，覆土厚度 32cm，共计回覆表土 0.07 万 m³。

2、土地整治（方案新增）

项目施工场地区扰动占用耕地 0.14hm²，后期需要进行土地整治，土地整治面积 0.14hm²。

5.3.5.1 植物措施

1、灌草绿化（方案新增）

方案新增施工后期对施工场地区原占地为林地和园地区域采取灌草绿化措施，总绿化面积 0.08hm²，草籽播种密度为 60kg/hm²，共计需草籽 4.80kg，草种可选用狗牙根+四叶草，灌木栽植密度为 1200 株/hm²，灌木可选用本土适生植被（火棘或黄精）。

5.3.5.2 临时措施

1、密目网苫盖（主体已列）

主体工程初步设计方案水土保持章节补充了施工场地区的临时覆盖措施，主要对堆放于该区域的临时堆料及机械等采取密目网苫盖，共计布置密目网 500m²。

2、临时排水沟、沉沙池（主体已列）

主体工程初步设计方案已考虑了施工场地区周边的临时排水及沉沙措施，临时排水沟采取土质排水沟，断面尺寸为 B*H=0.3m*0.3m，边坡坡比 1:0.5，总长度 500m，排水沟末端及转角处布设沉沙池，共计布置沉沙池 4 口，沉沙池采用浆砌石沉沙池，断面尺寸为 B*H*L=1.5m*1.5m*2m，矩形结构。

施工场地区水保措施工程量见下表。

表 5.3-5 施工场地区水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	单位	工程量	备注
施工场地区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	万 m ³	0.06	主体已列
			表土回覆	万 m ³	0.06	主体已列
		土地整治工程	土地整治	hm ²	0.14	方案新增
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	hm ²	0.08	方案新增
			临时排水沟	m	500	主体已列
	临时措施	截排水工程	临时沉砂池	座	4	主体已列
			临时防护工程	密目网苫盖	m ²	800

5.3.3 表土堆放区

主体工程初步设计方案已考虑堆土期间的土袋拦挡及密目网苫盖措施,堆土后期的表土回覆措施,措施总体防护到位,本方案不再新增相关防护措施。

5.3.3.1 临时措施

1、密目网苫盖(主体已列)

主体工程已考虑了施工时裸露的土壤进行密目网遮盖,遮盖面积约 15000m²。

2、土袋拦挡(主体已列)

主体工程考虑了堆土期间的临时拦挡措施,采用土袋拦挡,墙高 1.0m,顶宽 0.6m,底宽 1.0m,总长度 1920m,共计需袋装土 1536m³。

表土堆放区水保措施工程量见下表。

表 5.3-3 表土堆放区水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	单位	工程量	备注
表土堆放区	临时占地	临时防护工程	土袋拦挡	m ³	1536	主体已列
			密目网苫盖	m ²	15000	主体已列

5.3.5 防治措施工程量汇总

经统计,本工程水土保持措施工程量见表 5.3-11。

表 5.3-4 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	备注	单位	工程量
生态堤防工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列	万 m ³	2.28
			表土回覆	主体已列	万 m ³	1.95
		防洪排导工程	C25 砼排水沟	主体已列	m	5337
		土地整治工程	土地整治	方案新增	hm ²	0.76
	植物措施	林草措施	框格植草	主体已列	hm ²	0.57
			植生毯植草护坡	主体已列	hm ²	1.34
			灌草绿化	方案新增	hm ²	4.59
	临时措施	临时防护工程	密目网苫盖	主体已列	m ²	3000
		截排水工程	临时排水沟	主体已列	m	8800
			沉沙池	主体已列	口	10
生态修复工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列	万 m ³	0.26
			表土回覆	主体已列	万 m ³	0.43
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	主体已列	hm ²	2.15
	临时措施	临时防护措施	密目网苫盖	主体已列	m ²	6000
		截排水工程	临时排水沟	主体已列	m	500
			沉沙池	主体已列	口	4
生态景观工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列	万 m ³	0.27
			表土回覆	主体已列	万 m ³	0.27
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	主体已列	hm ²	0.89
	临时措施	临时防护措施	密目网苫盖	主体已列	m ²	3600
		截排水工程	临时排水沟	主体已列	m	1500
			沉沙池	主体已列	口	5
施工便道区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列	万 m ³	0.32
			表土回覆	主体已列	万 m ³	0.48
		土地整治工程	土地整治	方案新增	hm ²	2.40
	植物措施	林草措施	灌草绿化	方案新增	hm ²	2.40
施工场地区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	主体已列	万 m ³	0.06
			表土回覆	主体已列	万 m ³	0.06
		土地整治工程	土地整治	方案新增	hm ²	0.14

5 水土保持措施

	植物措施	林草措施	灌草绿化	方案新增	hm ²	0.08
	临时措施	截排水工程	临时排水沟	主体已列	m	500
			沉沙池	主体已列	座	4
		临时防护工程	密目网苫盖	主体已列	m ²	800
表土堆放区	临时措施	临时防护工程	土袋拦挡	主体已列	m ³	1536
			密目网苫盖	主体已列	m ²	15000

表 5.3-5 分年度水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型	工程类别	措施名称	单位	总量	2025 年	2026 年	投资属性	
生态堤防工程区	工程措施	表土保护措施	表土剥离	万 m ³	2.28	0.23	2.05	主体已列	
			表土回覆	万 m ³	1.95	/	1.95	主体已列	
		防洪排导工程	C25 砼排水沟	m	5337	/	5337	主体已列	
		土地整治工程	土地整治	hm ²	0.76	/	0.76	方案新增	
	植物措施	林草措施	框格植草	hm ²	0.57	/	0.57	主体已列	
			植生毯植草护坡	hm ²	1.34	/	1.34	主体已列	
			灌草绿化	hm ²	4.59	/	4.59	方案新增	
	临时措施	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	3000	1000	2000	主体已列	
			截排水工程	临时排水沟	m	8800	/	8800	主体已列
				沉沙池	口	10	/	10	主体已列
生态修复工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	万 m ³	0.26	/	0.26	主体已列	
			表土回覆	万 m ³	0.43	/	0.43	主体已列	
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	hm ²	2.15	/	2.15	主体已列	
			临时防护工程	密目网苫盖	m ²	6000	/	6000	主体已列
				截排水工程	临时排水沟	m	500	/	500
		沉沙池	口	4	/	4	主体已列		
生态景观工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	万 m ³	0.27	/	0.27	主体已列	
			表土回覆	万 m ³	0.27	/	0.27	主体已列	
	植物措施	林草措施	乔灌草综合绿化	hm ²	0.89	/	0.89	主体已列	
			临时防护工程	密目网苫盖	m ²	3600	/	3600	主体已列
				截排水工程	临时排水沟	m	1500	/	1500
					沉沙池	口	5	/	5
施工便道	工程措施	表土保护工程	表土剥离	万 m ³	0.32	0.03	0.29	主体已列	

5 水土保持措施

区			表土回覆	万 m ³	0.48	/	0.48	主体已列
		土地整治工程	土地整治	hm ²	2.40	/	2.40	方案新增
	植物措施	林草措施	灌草绿化	hm ²	2.40	/	2.40	方案新增
施工场地 区	工程措施	表土保护措施	表土剥离	万 m ³	0.06	0.06	/	主体已列
			表土回覆	万 m ³	0.06	/	0.06	主体已列
	土地整治工程	土地整治	hm ²	0.14	/	0.14	方案新增	
	植物措施	林草措施	撒播草籽	hm ²	0.22	/	0.22	主体已列
	临时措施	截排水工程	临时排水沟	m	500	500	/	主体已列
			沉沙池	座	4	4	/	主体已列
	临时防护工程	密目网苫盖	m ²	800	800	/	主体已列	
表土堆放 区	临时措施	临时防护工程	土袋拦挡	m ³	1536	20	1516	主体已列
			密目网苫盖	m ²	15000	100	14900	主体已列

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

5.4.1.1 基本原则

根据主体工程工期，组织安排水土保持工程施工。

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量；

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失；

(3) 与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减小临时工程量；

(4) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，表土堆场先采取拦挡措施，再堆土；主体工程完工后，各项植物防护措施应及时实施，实施后需加强植被抚育管理工作。

项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时措施、管理措施、绿化措施，以及监督管理工作。

5.4.1.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

在施工期间，项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时措施、管理措施、绿化措施，以及监督管理工作。具体工作在施工招标文件中明确并由施工单位遵守和完成。

5.4.1.3 材料供应

水土保持防护工程所需的建筑材料、骨料、防雨布、密目网、编织袋等主要材料与主体工程材料同时采购，草种在当地园林苗圃基地就近采购。

5.4.1.4 施工条件

(1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；

(2) 水土保持设施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施

应避免雨天。

5.4.2 施工工艺及方法

5.4.2.1 工程措施

(1) 土石方开挖：截排水沟、表土剥离等，采用机械结合人工作业。

(2) 土石方回填：采用机械结合人工回填，回填顺序根据工程占地区地形、施工条件、占地面积等确定。对能恢复植被的施工迹地，土方回填顺序为：粗颗粒弃渣—细颗粒弃渣，保证植物生长所需的立地条件。

(3) 压实平整：场地平整采用小型机械作业。

(4) 土地整治：充分利用项目区剥离的表土及基础开挖土对绿化地块进行回填，清除有碍植物生长的石块、塑料废品等杂物，将土块细碎化，表面整理成符合要求的平面和优美的曲面，按要求施足农家底肥。

5.4.2.2 植物措施

(1) 定点放线：按施工平面图所标示尺寸定点放线，如为不规则造型，应用方格网法及图中比例尺寸放线，定点放线要准确，符合设计要求。

(2) 种植：种植前首先检查各种植点的土质是否符合设计要求，绿化草种用撒播的方式种植。

(3) 施工场地清理：施工完成后，应立即清理施工现场四周的施工杂物，保证施工现场整洁，体现文明施工。

(4) 后期的保护

植被种植之后，施工单位还要组织工作人员对其进行后期维护，这样才能够更好地提升景观园林绿化水平。施工维护工作对于整个施工事业有着非常重要的作用，施工单位需要加大对它的重视力度，尤其是在植物施工中，工作人员需要对施工后的现场进行一定的处理，避免影响了其后期的绿化水平。另外，施工人员还要设立一定的防护栏，防止苗木等遭受到人为的伤害。

5.4.2.3 临时措施

(1) 临时排水沟、沉砂池：采用机械结合人工作业。

(2) 临时遮盖：人工铺设，上部分散抛石。

施工单位在施工过程中，要做好临时覆盖措施，施工结束后及时实施场地清理和绿化措施。采用密目网、防雨布遮盖时，要防止被大风刮起。加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏

地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

5.4.2 水土保持措施实施进度安排

水土保持工程的进度是建立在主体工程生产建设进度的基础上的。水土保持工程措施、临时措施、植物措施基本与主体建设生产同步。工程中各项水土保持措施的进度安排：拦挡、排水、遮盖工程与主体工程同步实施。措施安排上先实施工程措施、临时措施，植物措施可考虑稍后安排。

水土保持措施实施进度与主体工程施工进度双横道表见表 5.4-1。

6 水土保持监测

为了保障工程建设安全,及时掌握工程施工过程中水土流失的动态变化,了解各项水土保持措施实施情况及防治效果,最大限度减少新增水土流失,应对工程建设区进行必要的水土流失监测。一方面,对项目建设过程中水土保持防治责任范围内水土流失数量、强度、成因及动态变化过程等的监测,对水土保持方案和水土保持措施的实施情况、实施效果的分析评价,以此来发现水保方案的不足,及时修正和增补;另一方面,通过对工程建设过程中各主要工程地形单元水土流失特征的监测,研究工程建设中土壤侵蚀发生的规律,为本项目及以后的工程建设项目的水土保持工作储备资料和依据,也为本项目实施监督管理提供重要的依据。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据前面的水土流失预测,对工程建设建设期间各分区内易产生水土流失的工程单元进行监测;根据占地类型,对永久性占地和临时性占地进行监测,主要的监测内容包括生态堤防工程区和施工临时工程区处的水土保持措施以及被扰动部分能够恢复植被区域的植被恢复情况,水土保持监测范围为水土流失防治责任范围面积,监测面积共计 27.47hm²,全部为建设区。

根据本项目实际,本项目水土保持监测划分为生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工便道区以及施工场地区 5 个监测分区。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定,建设类项目在建设期(含施工准备期)和试运行期应开展监测,从施工准备期开始至设计水平年结束。

本项目属于建设类项目,项目已于 2025 年 8 月开工建设,计划 2027 年 7 月完工,设计水平年为 2028 年,因此监测时段为 2025 年 8 月~2028 年 12 月,共 38 个月。

6.2 内容和方法

一、监测内容

(1) 水土保持监测主要内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《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)的要求,结合本工程建设特点,监测内容主要包括水土流失影响因素、施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等。

1) 水土流失影响因素监测

主要包括气象、水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素等。

2) 施工全过程各阶段扰动土地情况监测

主要包括项目建设对原地表、水土保持设施、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;工程挖、填、弃方数量,表土剥离数量;项目弃土(石、渣)场的占地面积、弃土(石、渣)量及堆放方式。应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时堆存料量及变化情况。

3) 水土流失状况监测

主要包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;各监测分区及其重点对象的土壤流失量。应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等,

4) 水土流失防治成效监测

主要包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;工程措施的类型、数量、分布、实施时间和完好程度;临时措施的类型、数量、分布、实施时间;主体工程 and 各项水土保持措施的实施进展情况;水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量,以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

5) 水土流失危害监测

主要包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;水土流失埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;对高等级公路等重大工程造成的危害;

生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害;对水土保持敏感区域的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土(石、渣)情况。应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。

6) 水土保持措施监测

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

(2) 重点对象监测内容

本工程主体工程存在开挖边坡,根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018),上述区域属于水土保持监测重点对象。各重点监测对象监测内容如下:

边坡开挖区:本工程部分边坡开挖高度较高,开挖面积较大。施工过程中,应通过定期现场调查,记录开挖面的面积、坡度,并应监测土壤流失量和水土保持措施实施情况;施工结束后,重点监测水土保持措施实施情况。

二、监测方法

生产建设项目水土保持监测的主要采取调查监测的方法,根据本工程各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法,具体监测方法如下:地面观测、无人机遥感监测、实地调查量测、查阅资料等多种方法,对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

1、实地调查

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用GPS定位仪结合地形图、无人机、照相机、标杆、尺子等工具,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测;采用设计资料分析,结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测;采用查阅设计文件和实地量测、对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响进行分析,保证水土流失的危害评价的准确性;采用查阅设计文件和实地量测,监测建设过程中的挖填方量。

(1) 面积监测

面积监测采用手持式GPS定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区,

如堆渣、开挖面等，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。然后沿各分区边界走一圈，在GPS手簿上就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（如果是实时差分技术的GPS接收仪，当场即可显示面积）。对堆积物的测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的面积和体积。

（2）植被监测

选有代表性的地块作为标准地，样地应根据地形图上确定的位置，利用样地附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度的全球定位系统接收仪确定其地面位置，样地边界现地测定时，其各边方向误差应小于1，周长闭合误差应小于1/100。

标准地的面积为投影面积，草地2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。

（3）定位监测法（沉砂池法）

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

考虑到本项目实际情况，本项目具体的定位观测方法建议采取植物样方法和定位监测法进行监测，以满足土壤流失量和防治效果监测与评价的要求。

2、无人机监测

根据监测对象选择合适的无人机和传感器制定监测计划，包括飞行路线、时间和高度等。收集遥感数据，包括影像数据和光谱数据等对收集到的数据进行处理和分析，提取有用的信息。根据分析结果，制定相应的管理和决策措施。

三、监测频次

1、2025年8月至2026年2月回顾调查监测

（1）水土流失影响因素监测

1) 2024年3月至2025年2月期间降雨和风力等气象资料通过附近条件类似的气象站、水文站收集，统计每月的降水量、平均风速和风向，进行1次资料收集回顾调查。

2) 地表组成物质根据地勘报告及施工资料对施工前进行 1 次回顾调查监测。

3) 根据施工资料及监理资料, 对施工前植被状况进行 1 次回顾调查监测, 确定植被类型和优势种。

4) 根据施工资料及监理资料, 对项目弃土弃渣情况进行 1 次回顾调查监测。

(2) 水土流失状况监测

1) 根据施工资料及监理资料, 对项目建设水流失类型及形式进行 1 次回顾调查监测。

2) 根据施工资料及监理资料, 对项目水土流失面积进行 1 次回顾调查监测。

3) 根据施工资料及监理资料, 对项目施工前土壤侵蚀强度进行 1 次回顾监测。

(3) 水土流失危害监测

根据施工资料、监理资料及现场走访调查, 对项目水土流失危害情况进行 1 次回顾调查监测。

(4) 水土保持措施监测

根据施工资料及监理资料, 对项目施工期间采取的工程措施、临时措施的数量、分布和运行状况进行 1 次回顾调查监测。

2、2026 年 2 月至 2028 年 12 月现场监测

(1) 水土流失自然影响因素

地形地貌状况: 整个监测期监测 1 次; 地表物质: 施工准备期和设计水平年各监测 1 次; 植被状况: 施工准备期前测定 1 次; 气象因子: 每月 1 次。

(2) 扰动土地

地表扰动情况: 本项目为点式项目每月监测 1 次。

(3) 水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次, 发生强降水等情况后及时加测。

(4) 水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次, 其中临时措施至少每月监测 1 次。

(5) 水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展, 灾害事件发生后 1 周内完成监测。

监测进度安排及监测计划详见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土保持监测进度计划表

时段划分	时 间	任 务
建设期	2025年6月~2026年2月	回顾调查： ①开展实地调查，查清项目建设过程中扰动土地范围、取弃土(渣)场位置与数量、水土保持措施布设情况； ②收集施工日志、设计图纸、监理记录等相关历史资料，还原施工时序与关键节点；依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)等规范，评估水土流失防治效果； ③编制《水土保持监测回顾性调查报告》《监测总结报告》等材料，并提交主管部门备案。
建设期	2026年2月~2027年7月	①全面调查和重点普查相结合，核实工程永久和临时占地、扰动土地面积和防治责任范围面积； ②监测施工阶段的水土流失情况，包括土壤侵蚀型式、流失量、流失强度； ③监测施工过程中的临时拦挡、防护和排水设施的实施情况； ④监测主体工程 and 方案中水土保持措施实施情况； ⑤核实项目挖方、填方数量及面积； ⑥对施工中存在的水土流失隐患提出改进建议； ⑦对工程运行造成的危害及影响进行监测； ⑧完成监测总报告。
设计水平年	2027年7月~2028年12月	①调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率； ②对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测； ③监测防护工程的稳定性、完好程度及运行情况； ④完成水土保持监测年度报告； ⑤收集监测数据，复核各项指标，分析、汇总。

表 6.2-2 水土保持监测内容、方法、频次一览表

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

水土保持防治效果监测	工程措施、临时措施、植物措施	施工期、自然恢复期	地面巡查	
------------	----------------	-----------	------	--

6.3 监测点位

6.3.1 监测分区

根据《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分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，根据建设项目特点划定监测分区。

根据本项目实际，本项目将水土保持监测分区为：生态堤防工程区、生态修复工程区、生态景观工程区、施工便道区以及施工场地区 5 个监测分区。

6.3.2 监测点位

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本项目水土保持监测点位布局应符合下列规定：

- （1）监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- （2）监测点应与项目实际和工程施工特性相适应；
- （3）监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- （4）监测布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- （5）监测点应相对稳定，满足持续监测的要求。

监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测于评价的要求，并应符合下列规定：

（1）植物措施监测点数量可根据抽样设计确定，每个有植物措施的监测分区和县级行政区应至少布设 1 个监测点。

（2）工程措施监测点数量应综合分析工程特点合理确定，并应符合下列规定：

①对点型项目，临时堆土场、大型开挖（填筑）区等重点对象应至少各布设 1 个工程措施监测点。

②对线型项目，应选取不低于 30%的临时堆土场、穿（跨）越大中河流两岸，隧道进出口布设工程措施监测点，施工道路应选取不低于 30%工程措施布设监测点。

(3) 土壤流失量监测点数量应按项目类型确定，并应符合下列规定：

①对点型项目，每个监测分区应至少布设 1 个监测点；

②对线型项目，每个监测分区应至少布设 1 个监测点。当一个监测分区中的项目长度超过 100km 时，每 100km 应增加 2 个监测点。

本项目为线型生产建设项目，水土保持监测应以地面巡查、定位监测和调查监测为主，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施工作业区，将进行重点监测并兼顾其它区域。

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，将该项目水土保持监测范围划分为生态堤防工程区 1 个、生态修复工程区 3 个，生态景观工程区 1 个，施工便道区 1 个，施工场地区 2 个。各类监测点监测内容和方法及监测频次初步计划见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点位一览表

项目名称	监测分区	监测范围	监测点号	监测点
绵阳经开区 涪江流域 (水磨河 段)水环境 综合治理项目	生态堤防工程区	开挖基坑边坡	1	建设区布设 1 个监测点
	生态修复工程区	1#陆域缓冲带	2	1#陆域缓冲带内布设 1 个监测点
		2#陆域缓冲带	3	2#陆域缓冲带内布设 1 个监测点
		水位变幅缓冲带	4	水位变幅缓冲带内布设 1 个监测点
	生态景观工程区	排水沟末端	5	道路布设 1 个监测点
	施工便道区	临时便道	6	临时便道一侧布设 1 个监测点
	施工场地区	2#施工场地	7	2#施工场地内布设 1 个监测点
		3#施工场地	8	3#施工场地内布设 1 个监测点

鉴于工程建设过程中，各监测区的大部分施工扰动地面均处于持续扰动过程中，适宜的固定观测站点应为在较长时段内暂不受扰动的开挖或填筑坡面等，本方案监测点位位置仅为示意位置，具体点位需根据区域实际施工方案确定。监测

单位接受监测任务后应通过现场调查和具体的施工情况进一步予以明确。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等规范及文件的有关规定，本项目的水土保持监测工作由建设单位自行承担或者委托第三方监测机构承担，分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，按照方案中的监测要求编制监测计划并实施，将监测结果报送建设单位和当地水土保持管理部门，监测结果作为监督检查和验收达标的依据之一。根据工程规模、监测任务及监测方法，建设单位应由2名具有水土保持监测经验人员组织监测，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）要求完成本工程监测任务。确定监测人员2人，监测35个月。

6.4.2 监测设施及设备

水土保持监测材料及设备主要是指在进行水土流失及其影响因子、水土保持防治措施数量、质量及其防治效果等监测时要用到的材料及设备。本项目水土保持监测设备及材料见表6.4-2。

表 6.4-1 水土保持监测设备及材料表

序号	名称	单位	数量	备注
1	计算机	台	1	折旧
2	地形图	套	1	折旧
3	数码照相机	台	1	折旧
4	手持式 GPS	台	1	折旧
5	2m 抽式标杆	支	6	购买
6	50m 皮尺	个	2	购买
7	5m 卷尺	个	4	购买
8	1000ml 量筒	个	10	购买
9	漏斗	个	6	购买
10	滤纸	张	若干	购买
11	干燥箱	台	1	折旧
12	电子天平	台	1	折旧
13	计算器	个	1	折旧
14	无人机	台	1	折旧
15	坡度仪	台	1	折旧

6.4.3 监测成果

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度

报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告和相关图件、影像资料等。

水土保持监测单位根据监测情况,在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。生产建设项目水土保持监测三色评价采用评分法,满分为100分。得分80分以上的为“绿”色,60分以上80分以下的为“黄”色,60分以下的为“红”色。监测季度报告三色评价得分为该季度得分。监测总结报告三色评价得分为最近一期监测季度报告得分与之前监测季度报告得分加权平均值之和,最近一期监测季度报告的权重为40%,之前监测季度报告得分的算术平均值权重为60%。发生严重水土流失危害事件的生产建设项目,以及拒不执行水行政主管部门限期整改要求的,其监测三色评价结论“红”色。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论,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。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的,会被水行政主管部门纳入重点监管对象,实行项目现场检查全覆盖,该项目不能评为国家水土保持生态文明示范工程,且会被责任追究或信用惩戒。

(2) 影像资料包括照片集和影音资料,照片应包含监测项目部和监测点位照片,同一监测点位每次监测应该拍摄同一位置、角度照片不少与三张。照片应标注拍摄时间。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交监测成果,监测过程中的资料,应及时向水行政主管部门报备。详见6.4-3。

(4) 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

表 6.4-2 水土保持成果资料清单

序号	资料名称	检查	水土保持设施竣工验收
1	监测委托合同	※	√
2	监测实施方案	√	√
3	原始监测记录表	√	√
4	监测季度报告表	√	√
5	水土保持监测意见	√	√
6	检查汇报材料	√	√
7	监测总结报告		√
8	监测照片集	※	√
9	其他有关监测成果	※	※
10	监测年度报告	※	※

注: 符号“√”表示应提供, 符号“※”表示宜提供。

(2) 三色评价

根据水利部办公厅《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），水土保持监测采取三色评价制度。

监测单位需依据扰动土地情况、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，并在水土保持监测季报和监测总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。其中监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

表 6.4-3 水土保生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称				
监测时段和防治责任范围				
三色评价结论（勾选）		绿色□	黄色□	红色□
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石渣）堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

表 6.4-4 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法

评价指标		分值	赋分方法
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到1000平方米，存在1处扣1分，扰动范超过1000平方米的按照其倍数扣分(不足1000平方米的部分不扣分)。扣完为止。
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到1000平方米，存在1处扣1分，超过1000平方米的按照其倍数扣分（不足1000平方米的部分不扣分）。扣完为止。
	弃土（石、渣）堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地新设弃渣场且未按照规定履行手续的，存在1处3级以上弃渣场的扣5分，存在1处3级以下弃渣场的扣3分；乱堆乱弃或者顺坡溜渣，存在1处扣1分。扣完为止。
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分，每100立方米扣1分，不足100立方米的部分不扣分。扣完为止。
水土流失防	工程措施	20	水土保持工程措施（拦挡、截排水沟、工程护坡、全面整地等）落实不及时、不到位，存在1处扣1分；其中弃渣场“未挡先弃”的，存在1处3级以上的弃渣场的扣3分，存在1处3级以下弃渣场的扣2分。扣完为止。
	植物措施	15	植物措施未落实或者已实施的成活率、覆盖率不达标面积达到

6 水土保持监测

治 成 效			1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止。
	临时措施	10	水土保持临时防护措施（拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失危害		5	一般危害扣 5 分，严重危害总得分为 0

备注：1、监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和，满分为 100 分。

2、发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产。

3、建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为 0。

上述扣分规则适用超过 100 公顷的生产建设项目；不超过 100 公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 水土保持方案概算依据、材料价格、工程单价与主体工程一致，不足部分选用水土保持行业标准，植物措施单价依据当地市场价格水平确定；

(2) 编制依据中主体工程没有明确规定的，采用水利部《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》；

(3) 主体工程中具有水土保持功能的工程措施列入本方案的投资概算，但不作为本方案独立费用计算；

(4) 本工程水土保持投资概算水平年为游仙区 2025 年第三季度。

2、编制依据

(1) 《水利部关于发布〈水利工程设计概(估)算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)；

(2) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅颁布的《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)。

3、价格水平年

本工程水土保持方案价格水平年确定为 2025 年第 3 季度。

4、基础单价

(1) 人工预算单价

本项目水土保持工程人工预算单价与主体工程人工单价一致，取 6.38 元/工时。

(2) 材料预算价格

参照游仙区市场调查价格综合确定，工程措施材料预算价格采用主体工程的材料预算价格，植物措施中苗木、草籽等的预算价格以当地市场价格分析计取。

(3) 施工机械台班费

按照水利部《水土保持工程概算定额》进行编制。

(4) 施工用水用电价格

工程建设用水水费按 3.75 元/t 计，工程建设用电电费按 0.77 元/kwh 计。

5、工程措施、植物措施单价

工程措施、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。

表 7.1-1 本项目费率取值

工程类别	土石方工程	混凝土工程	植物措施	其它工程
其他直接费	2.2	2.2	2.2	2.2
间接费	5	7	6	7
企业利润	7	7	7	7
税金	9	9	9	9

(1) 直接费：包括人工费、材料费及机械使用费

人工费、材料费直接采用主体工程所列、不足部分采用当地市场价格。施工机械使用费采用主体工程机械台班费，不足部分按照《水土保持工程概（估）算定额》。

(2) 其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及其他。

(3) 间接费：包括企业管理费、财务管理费、其他费用。

(4) 企业利润：按直接工程费和间接费之和作为计算基础。

(5) 税金：包括营业税、城市维护建设税、教育费附加。

6、投资费用构成

生产建设项目水土保持投资费用包括：工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用和预备费。

(1) 工程措施

1) 按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

2) 安装费按设备费的百分率计算。

3) 一级项目和二级项目按水土保持工程概算编制规定执行，三级项目可根据水土保持初步设计阶段工作深度要求和工程实际情况调整。

(2) 植物措施

水土保持植物措施费由苗木、草、花卉的材料费和种植费组成，材料费按苗木、草、花的概算价格乘以数量进行计算；栽（种）费按《水土保持工程概算定额》进行计算。

(3) 临时措施

1) 临时防护工程

临时防护工程按设计工程量乘以单价计算。

2) 其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的 2% 计算。

3) 施工安全生产专项

施工安全生产专项按一至四部分建安工程（不含设备购置费）之和的 2.5% 计算。

(4) 监测措施

1) 水土保持监测

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的百分率计算。

2) 弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定监测需要，按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备进行计算。本项目无弃渣场，不计列。

3) 建设期观测费

建设期观测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、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计为基数，按下表所列标准计列。

表 7.1-2 建设期观测费标准

主体工程土建投资（亿元）	0.1	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
建设期观测费（万元）	14	20	30	35	42	48	55	63	68	73	79	85
主体工程土建投资（亿元）	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30
建设期观测费（万元）	90	98	106	111	119	126	133	140	147	153	185	210
主体工程土建投资（亿元）	40	50	65	80	100							
建设期观测费（万元）	260	300	357	400	450							

注：1. 监测期大于 4 年的项目，建设期观测费在表列标准基础上乘 1.1 的系数；监测期大于 8 年的项目，建设期观测费在表列标准基础上乘 1.2 的系数。

2. 主体工程土建投资介于两数之间的，建设期观测费按照内插法计列。

3. 主体工程土建投资超出 100 亿元的，建设期观测费按 0.045% 计列。

4. 线性工程取费按线路长度 L 进行调整，50km < L ≤ 200km 时，建设期观测费在表列标准

基础上乘 1.05 的系数；200km<L≤600km 时，建设期观测费在表列标准基础上乘 1.1 的系数，L>600km 时，建设期观测费在表列标准基础上乘 1.2 的系数。

（5）独立费用

1) 建设管理费

①项目经常费根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，按工程措施费、植物措施费、临时措施费三部分之和的 1%~2%计列，本工程取 2%，并要结合工程实际情况计算。

②技术咨询费根据工作内容，按一至四部分投资合计的 1.5%计算（弃渣场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）。

2) 水土保持监理费

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。本项目挖填土石方总量为 67.14 万 m³，总征占地面积 27.47hm²，结合工程实际，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师，因此本项目水土保持监理费取 10.00 万元。

3) 水土保持监测费

根据《水利部关于发布〈水利工程设计概(估)算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号），按设计分别计算土建设施费、设备及安装费、建设期观测运行费，合计各项目后为该单项工程的概算投资，监测费用结合实际按 10.53 万元计。

4) 水保方案编制费

根据《水利部关于发布〈水利工程设计概(估)算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号），结合工程实际，本工程水保方案编制费为 8.10 万元。

5) 竣工验收费

根据《水利部关于发布〈水利工程设计概(估)算编制规定〉及水利工程系列

定额的通知》（水总〔2024〕323号），结合工程实际投资计列，本工程取 8.00 万元。

6) 招标代理服务费：招标代理纳入主体工程，不计列费用。

7) 经济技术咨询费：经济技术咨询纳入主体工程，不计列费用。

(5) 水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定《水土保持补偿费收费标准》的通知（川发改价格【2017】347号）；对一般性生产建设项目，按照征占地面积一次性征收，每 m² 按 1.3 元计算，本项目计征占地面积为 274700m²，本项目共需缴纳水土保持补偿费 357110.00 元。

(6) 预备费

基本预备费主要为解决在工程建设中，由于政策调整、设计变更和有关技术标准调整而增加的投资，以及工程遭受一般自然灾害所造成的的损失和为预防自然灾害所采取的措施费用，费率取 3-5%，本项目取 3%。

生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 投资总概算

本项目水土保持总投资为 1571.19 万元，其中主体已列投资 1466.24 万元，方案新增投资 104.95 万元。各项投资中：水土保持工程措施投资为 231.62 万元，植物措施投资 1166.75 万元，临时措施投资 74.57 万元，监测措施 33.61 万元，独立费用 26.91 万元（其中建设管理费 8.81 万元，水土保持监理费 10.00 万元，科研勘测设计费 8.10 万元），基本预备费 2.02 万元，水土保持补偿费 35.711 万元（357110.00 元）。

7.1.2.2 水土保持投资概算表

(1) 水土保持总投资概算见表 7.1-3。

表 7.1-3 投资概算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费		设备购置费	独立费用	合计
		主体已列	方案新增			
第一部分 工程措施		230.15	1.47			231.62
(一)	生态堤防工程区	195.82				196.16
1	表土保护工程	66.16				66.16
2	防洪排导工程	129.66				129.66

3	土地整治工程		0.34		0.34
(二)	生态修复工程区	11.10			11.10
1	表土保护工程	11.10			11.10
(三)	生态景观工程	8.51			8.51
1	表土保护工程	8.51			8.51
(四)	施工便道区	12.83			13.90
1	表土保护工程	12.83			12.83
2	土地整治工程		1.07		1.07
(五)	施工场地区	1.89			1.95
1	表土保护工程	1.89			1.89
2	土地整治工程		0.06		0.06
第二部分 植物措施		1164.96	1.79		1166.75
(一)	生态堤防工程区	69.05	1.16		70.33
1	林草措施	69.05	1.16		70.33
(二)	生态修复工程区	775.25			775.25
1	林草措施	775.25			775.25
(三)	生态景观工程区	320.66			320.66
1	林草措施	320.66			320.66
(四)	施工便道区		0.61		0.61
1	林草措施		0.61		0.61
(五)	施工场地区		0.02		0.02
1	林草措施		0.02		0.02
第三部分 监测措施			33.61		33.61
(一)	水土保持监测		33.61		33.61
1	土建设施		0.13		0.13
2	设备及安装		1.48		1.48
(二)	弃渣场稳定性监测		0.00		0.00
(三)	建设期观测费		32.00		32.00
第四部分 施工临时工程		71.13	3.44		74.57
一	临时防护工程	71.13			71.13
(一)	生态堤防工程区	19.16			19.16
1	临时防护工程	1.05			1.05
2	截排水工程	18.11			18.11
(二)	生态修复工程区	3.21			3.21
1	临时防护工程	2.10			2.10
2	截排水工程	1.11			1.11
(三)	生态景观工程区	4.42			4.42
1	临时防护工程	1.26			1.26
2	截排水工程	3.16			3.16
(四)	施工场地区	1.45			1.45
1	临时防护工程	0.28			0.28
2	截排水工程	1.11			1.11
(五)	表土堆存区	42.95			42.95
1	临时防护工程	42.95			42.95
二	其他临时措施		0.74		0.74
三	施工安全生产专项		2.70		2.70
第一至四部分合计		1466.24	40.31		1506.55
五	独立费用				26.91
(一)	建设管理费				8.81

(二)	工程建设监理费				10.00	10.00
(三)	科研勘测设计费				8.10	8.10
第一至五部分合计		1466.24	40.31		26.91	1533.46
六	基本预备费					2.02
七	水土保持补偿费					35.711
八	水土保持总投资					1571.191

(2) 分部措施投资见表 7.1-4、7.1-5。

表 7.1-4 分部措施投资表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	投资属性
生态堤防 工程区	工程措施	表土剥离	m ³	22800	14.36	32.74	主体已列
		表土回覆	m ³	19500	17.14	33.42	主体已列
		C25 砼排水沟	m	5337	242.94	129.66	主体已列
		土地整治	m	0.76	4051.06	0.31	方案新增
	植物措施	框格植草	hm ²	0.57	168800	9.62	主体已列
		植生毯植草护坡	hm ²	1.34	443500	59.43	主体已列
		灌草绿化	hm ²	4.59	2537.55	1.16	方案新增
	临时措施	密目网苫盖	m ²	3000	3.50	1.05	主体已列
		临时排水沟	m	8800	20.33	17.89	主体已列
		临时沉沙池	座	10	215	0.22	主体已列
小计						285.50	
生态修复 工程区	工程措施	表土剥离	m ³	2600	14.36	3.73	主体已列
		表土回覆	m ³	4300	17.14	7.37	主体已列
	植物措施	乔灌草综合绿化	m ²	21500	360.58	775.25	主体已列
	临时措施	密目网苫盖	m ²	6000	3.5	2.10	主体已列
		临时排水沟	m	500	20.33	1.02	主体已列
		临时沉沙池	座	4	215	0.09	主体已列
小计						789.56	
生态景观 工程区	工程措施	表土剥离	m ³	2700	14.36	3.88	主体已列
		表土回覆	m ³	2700	17.14	4.63	主体已列
	植物措施	乔灌草综合绿化	m ²	8893	360.58	320.66	主体已列
	临时措施	密目网苫盖	m ²	3600	3.50	1.26	主体已列
		临时排水沟	m	1500	20.33	3.05	主体已列
临时沉沙池		座	5	215	0.11	主体已列	
小计						333.59	
施工便道 区	工程措施	表土剥离	m ³	3200	14.36	4.60	主体已列
		表土回覆	m ³	4800	17.14	8.23	主体已列
		土地整治	hm ²	2.40	4051.06	0.97	方案新增
	植物措施	灌草绿化	hm ²	2.40	2537.55	0.61	方案新增
小计						14.41	
施工生产 区	工程措施	表土剥离	m ³	600	14.36	0.86	主体已列
		表土回覆	m ³	600	17.14	1.03	主体已列
		土地整治	hm ²	0.14	4051.06	0.06	方案新增

	植物措施	灌草绿化	hm ²	0.08	2537.55	0.02	方案新增
	临时措施	密目网苫盖	m ²	800	3.50	0.28	主体已列
		临时排水沟	m	500	20.33	1.02	主体已列
		临时沉沙池	座	4	215	0.09	主体已列
小计						3.36	
表土堆存区	临时措施	土袋拦挡	m ³	1536	245.44	37.70	主体已列
		密目网苫盖	m ²	15000	3.50	5.25	主体已列
小计						42.95	
合计						1585.84	

(3) 工程措施投资概算见表 7.1-6。

表 7.1-6 工程措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(万元)	投资属性
第一部分 工程措施					231.62	
一	生态堤防工程区				196.16	
(一)	表土保护工程				66.16	
1	表土剥离					主体已列
	土方开挖	m ³	22800	14.36	32.74	
2	表土回覆					主体已列
	土方回填	m ³	19500	17.14	33.42	
(二)	土地整治工程				0.34	
1	土地整治	hm ²	0.76	4051.06	0.34	方案新增
(三)	防洪排导工程				129.66	
1	C25 砼排水沟	m	5337	242.94	129.66	主体已列
二	生态修复工程区				11.10	
(一)	表土保护工程				11.10	
1	表土剥离					
	土方开挖	m ³	2600	14.36	3.73	主体已列
2	表土回覆					
	土方回填	m ³	4300	17.14	7.37	主体已列
三	生态景观工程区				8.51	
	表土保护工程				8.51	
	表土剥离					
	土方开挖	m ³	2700	14.36	3.88	主体已列
	表土回覆					
	土方回填	m ³	2700	17.14	4.63	主体已列
四	施工便道区				13.90	
(一)	表土保护工程				12.83	
1	表土剥离					
	土方开挖	m ³	3200	14.36	4.60	主体已列
2	表土回覆					
	土方回填	m ³	4800	17.14	8.23	主体已列
(二)	土地整治工程				1.07	
	土地整治	hm ²	2.40	4051.06	1.07	方案新增
五	施工场地区				1.95	
(一)	表土保护工程				1.89	
1	表土剥离					主体已列
	土方开挖	m ³	600	14.36	0.86	
2	表土回覆					主体已列

	土方回填	m ³	600	17.14	1.03	
(二)	土地整治工程				0.06	
1	土地整治	hm ²	0.14	4051.06	0.06	主体已列

(4) 植物措施投资概算见表 7.1-7。

表 7.1-7 植物措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(万元)	投资属性
第二部分 植物措施					1166.75	
一	生态堤防工程区				70.21	
(一)	林草措施					
1	框格植草	hm ²	0.57	168800	9.62	主体已列
2	植生毯植草护坡	hm ²	1.34	443500	59.43	主体已列
3	灌草绿化	hm ²	4.59	2537.55	1.16	方案新增
二	生态修复工程区				775.25	
(一)	林草措施					
1	乔灌草综合绿化	m ²	21500	360.58	775.25	主体已列
三	生态景观工程区				320.66	
(一)	林草措施					
1	乔灌草综合绿化	m ²	8893	360.58	320.66	主体已列
四	施工便道区				0.61	
(一)	林草措施					
1	灌草绿化	hm ²	2.40	2537.55	0.61	方案新增
五	施工场地区				0.02	
(一)	林草措施					
1	灌草绿化	hm ²	0.08	2537.55	0.02	方案新增

(5) 临时措施投资概算见表 7.1-8。

表 7.1-8 施工临时工程措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	投资属性
第四部分 施工临时工程					74.57	
一	临时防护工程				71.13	
(一)	生态堤防工程区				19.16	
1	临时防护工程					
①	密目网苫盖					主体已列
	人工铺密目网	m ²	3000	3.5	1.05	
2	临时排水工程				18.11	
①	临时排水沟	m	8800	20.33	17.89	主体已列
②	临时沉砂池	座	10	215	0.22	主体已列
(二)	生态修复工程区				3.21	
1	临时防护工程					
①	密目网苫盖					主体已列
	人工铺密目网	m ²	6000	3.5	2.10	
2	截排水工程				1.11	
①	临时排水沟	m	500	20.33	1.02	主体已列
②	临时沉砂池	座	4	215	0.09	主体已列
(三)	生态景观工程区				4.42	
1	临时防护工程					
①	密目网苫盖					主体已列

	人工铺密目网	m ²	3600	3.5	1.26	
2	截排水工程				3.16	
①	临时排水沟	m	1500	20.33	3.05	主体已列
②	临时沉沙池	座	5	215	0.11	主体已列
(四)	施工场地区				1.45	
1	截排水工程				1.11	
①	临时排水沟	m	500	20.33	1.02	主体已列
②	临时沉砂池	座	4	215	0.09	主体已列
3	临时防护工程				0.28	
①	密目网苫盖	m ²				主体已列
	人工铺密目网	m ²	800	3.5	0.28	
(五)	表土堆放区				42.95	
1	临时防护工程				5.25	
①	密目网苫盖	m ²				主体已列
	人工铺密目网	m ²	15000	3.5	5.25	
②	土袋拦挡	m ³	1536	245.44	37.70	主体已列
二	其他临时工程				0.74	方案新增
三	施工安全生产专项				2.70	方案新增

(6) 监测措施投资概算见表 7.1-9。

表 7.1-9 监测措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(万元)
	第三部分 监测措施				33.61
一	水土保持监测				1.61
(一)	土建设施				0.13
1	观测场地				0.13
	平整场地	m ²	100		0.01
	人工挖土	m ³	15.36	14.14	0.02
	刺铁围栏	m	40.00	25.00	0.10
2	观测设施				0.00
3	附属设施				0.00
	观测用房	m ²	0.00	0.00	0.00
	道路	m	0.00	0.00	0.00
(二)	设备及安装				1.48
1	监测设备、仪表				1.41
	自计雨量器	个	1.00	800.00	0.08
	钢卷尺	个	3.00	30.00	0.01
	温度计	个	2.00	100.00	0.02
	湿度计	个	2.00	100.00	0.02
	电子天平	台	1.00	200.00	0.02
	集流桶	个	3.00	100.00	0.03
	流速仪	个	3.00	300.00	0.09
	坡度仪	个	2.00	100.00	0.02
	罗盘仪	个	5.00	40.00	0.02
	便携 GPS	台	1.00	300.00	0.05
	无人机	台	1.00	9000.00	0.90
	摄像机(相机)	台	1.00	1500.00	0.15

2	安装费	%	5.00	14090.00	0.07
三	建设期观测费	土建投资内插法计算			32.00

(7) 独立费用见表 7.1-10。

表 7.1-10 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	计费基数	费率	投资(万元)
	第四部分 独立费用				26.91
一	建设管理费	项			8.81
1	项目经常费	项	40.31	新增水保措施的 2%	0.81
2	水土保持设施验收费	项	按合同价计列		8.00
3	技术咨询费	项	/		0.00
二	水土保持监理费	项	按照实际计列		10.00
三	科研勘测设计费				8.10
1	工程科学研究试验费	项	/		0.00
2	工程勘测设计费				8.10
①	水土保持方案编制费	项	按合同价计列		8.10

(8) 水土保持补偿费概算

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,本项目计征占地面积为 $274700m^2$,本项目共需缴纳水土保持补偿费357110.00元。

水土保持补偿费见表 7.1-11。

表 7.1-11 水土保持补偿费计算表

行政区	防治分区	占地面积 (m ²)	征收标准 (元/m ²)	缴纳水土保持补偿费 (元)	备注
游仙区	生态堤防工程区	209700	1.3	272610.00	计征
	生态修复工程区	21500	1.3	27950.00	计征
	生态景观工程区	17300	1.3	22490.00	计征
	施工便道区	24000	1.3	31200.00	计征
	施工场地区	2200	1.3	2860.00	计征
合计		274700		357110.00	

(9) 分年度投资

本项目分年度投资详见表 7.1-12。

表 7.1-12 分年度投资概算表

序号	工程或费用名称	总投资	2025 年	2026 年	2027 年
第一部分 工程措施		231.62	6.67	168.80	56.67
(一)	生态堤防工程区	196.16			
1	表土保护工程	66.16	6.67	26.07	33.42
2	防洪排导工程	129.66		129.66	
3	土地整治工程	0.34			0.34
(二)	生态修复工程区	11.10			
1	表土保护工程	11.10		3.73	7.37
(三)	生态景观工程	8.51			
1	表土保护工程	8.51		3.88	4.63
(四)	施工便道区	13.90			
1	表土保护工程	12.83		4.60	8.23
2	土地整治工程	1.07			1.07
(五)	施工场地区	1.95			
1	表土保护工程	1.89		0.86	1.03
2	土地整治工程	0.06			0.06
第二部分 植物措施		1166.75			1166.75
(一)	生态堤防工程区	70.21			70.21
1	林草措施	70.21			70.21
(二)	生态修复工程区	775.25			775.25
1	林草措施	775.25			775.25
(三)	生态景观工程区	320.66			320.66
1	林草措施	320.66			320.66
(四)	施工便道区	0.61			0.61
1	林草措施	0.61			0.61
(五)	施工场地区	0.02			0.02
1	林草措施	0.02			0.02
第三部分 监测措施		33.61	3.36	20.17	10.08
(一)	水土保持监测	33.61	3.36	20.17	10.08
1	土建设施	0.13	0.01	0.08	0.04
2	设备及安装	1.48	0.15	0.89	0.44
(二)	弃渣场稳定性监测	0.00			
(三)	建设期观测费	32.00	3.20	19.20	9.60
第四部分 施工临时工程		74.57		74.57	
一	临时防护工程	71.13		71.13	
(一)	生态堤防工程区	19.16		19.16	
1	临时防护工程	1.05		1.05	
2	截排水工程	18.11		18.11	
(二)	生态修复工程区	3.21		3.21	
1	临时防护工程	2.10		2.10	
2	截排水工程	1.11		1.11	
(三)	生态景观工程区	4.42		4.42	
1	临时防护工程	1.26		1.26	
2	截排水工程	3.16		3.16	
(四)	施工场地区	1.45		1.45	
1	临时防护工程	0.28		0.28	

2	截排水工程	1.11		1.11	
(五)	表土堆存区	42.95		42.95	
1	临时防护工程	42.95		42.95	
二	其他临时工程	0.74		0.74	
三	施工安全生产专项	2.70		2.70	
第一至四部分合计		1507.25		263.54	1233.50
五	独立费用	26.91		26.91	
1	建设管理费	8.81		8.81	
2	工程建设监理费	10.00		10.00	
3	科研勘测设计费	8.10		8.10	
第一至五部分合计		1533.98	10.03	290.45	1233.50
六	基本预备费	2.02		2.02	
七	水土保持补偿费	30.667		30.667	
八	水土保持总投资	1571.191	10.03	323.137	1233.50

(10) 工程单价汇总表

工程单价汇总表见 7.1-13。

表 7.1-13 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中								备注	
				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		
1	表土剥离	m ³	14.36										主体单价
2	表土回覆	m ³	17.14										主体单价
3	土地整治	h m ²	4051.06	2615.8	565.00	0	127.23	165.40	243.14	0	334.49		新增单价
4	乔灌草综合绿化	m ²	360.58										主体单价
5	土袋拦挡	m ³	245.44										主体单价
6	密目网	m ³	3.50										主体单价
7	C25 砼排水沟	m	242.94										主体单价
8	框格植草	m ²	16.88										主体单价
9	植生毯植草护坡	m ²	44.35										主体单价
10	灌草绿化	h m ²	2537.55	119.63	1854.00	0	78.95	123.15	152.30	0	209.52		新增单价

(11) 施工机械台时费汇总表

施工机械台时费汇总表见 7.1-14。

表 7.1-14 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中					定额编号
			折旧费	修理及替换设备 费	安拆费	人工费	动力燃料 费	
1	油动挖掘机 0.5m ³ (单斗)	131.40	18.46	18.78	1.48	28.69	63.99	1001
2	推土机 59kw	97.24	9.08	11.94	0.49	25.50	50.23	1030
3	拖拉机 37kw	49.78	2.55	3.35	0.16	13.81	29.90	1043
4	自卸汽车 5.0t	82.17	9.02	4.93		13.81	54.42	3012
5	胶轮架子车	0.81	0.23	0.58				3059
6	混凝土搅拌机 0.4m ³	29.83	2.91	4.90	1.07	13.81	7.14	2002

(12) 主要材料单价汇总表

主要材料单价汇总表见 7.1-15。

表 7.1-15 主要材料单价汇总表

序号	项目	单位	价格(元)	备注
1	电	kwh	0.77	
2	水	m ³	3.75	
3	柴油	kg	7.62	
4	水泥 42.5	t	460.00	
5	片石	m ³	115	
6	中砂	m ³	165.00	
7	有机肥	m ³	2200.00	
8	密目网	m ²	0.80	
10	编织袋	个	1.50	

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

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、保障道路运行安全方面的效益和作用。本方案效益分析的主要内容包括生态堤防工程区、施工场地区在实施水土保持措施后所产生的效益。

7.2.1.1 计算方法

水土保持基础效益包括水土流失治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率。

(1) 水土流失治理度 = (水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%。

(2) 土壤流失控制比 = 容许土壤流失量/治理后土壤流失量。

(3) 渣土防护率 = (采取水保措施后实际拦挡的永久及临时弃渣量/工程永久及临时弃渣总量) × 100%。

(4) 表土保护率 = (保护表土数量/可剥离表土总量) × 100%。

(5) 林草植被恢复率 = (林草植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%。

(5) 林草覆盖率 = (林草植被面积/防治责任范围面积) × 100%。

7.2.1.2 计算结果

通过本方案的实施，可使护岸工程区的水土流失得到有效治理，损坏的水土保持功能得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也能得到一定程度的控制。本工程扰动地表面积 27.47hm²，方案实施后所有的扰动面积都将得到利用、绿化处理。水土保持基础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。本方案对各项六项指标达到情况进行了计算。

(1) 水土流失治理度

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

建设扰动地表面积共 27.47hm²，可能形成水土流失面积全部得到防治，治理面积达 27.45hm²，水土流失治理度可达 99.92%。详见下表。

表 7.2-1 方案设计水平年防治效果统计表 单位: hm²

防治分区		扰动地 表面积	永久建筑物及 硬化面积	植物措施 面积	工程措施 面积	水土保持措 施面积
生态堤防 工程区	堤防工程区	9.68	9.68	1.91	6.35	6.35
	堤后回填区	10.21	5.62	4.59	4.59	4.59
	围堰工程	1.08	/	/	/	/
生态修复工程区		2.15	/	2.15	/	/
生态景观工程区		1.73	0.52	0.89	/	/
施工便道区		2.40	/	2.40	/	/
施工场地区		0.22	/	0.08	0.22	0.22
合计		27.47	15.82	12.02	11.16	11.16

(2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}}$$

项目区土壤侵蚀模数容许值为 500t/km².a，治理后工程区平均侵蚀模数为 500t/km².a，土壤流失控制比为 1.00。详见下表。

表 7.2-2 土壤流失控制比计算表

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	容许土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	采取措施后侵蚀模 数 (t/km ² .a)	土壤 流失 控制 比
生态堤防工程区	20.97	500	500	1.00
生态修复工程区	2.15	500	500	1.00
生态景观工程区	1.73	500	500	1.00
施工便道区	2.40	500	500	1.00
施工场地区	0.22	500	500	1.00

合计	27.47	500	500	1.00
----	-------	-----	-----	------

(3) 渣土防护率

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护永久弃渣} + \text{临时堆土数量}}{\text{永久弃渣} + \text{临时堆土总量}} \times 100\%$$

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本项目永久弃渣、临时堆土总量为 8.99 万 m³，水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 8.97 万 m³，渣土保护率 99.77%。

(4) 表土保护率

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

表土保护的量是指对地表扰动区域的表土进行剥离(或铺垫)、临时防护、后期利用的数量总和，本项目可剥离表土总量为 3.16 万 m³，在临时堆土区堆放，不涉及长距离的调运。得到保护的表土为 3.141 万 m³，表土保护率为 99.39%。

(5) 林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

本项目的可恢复林草植被面积为 12.02hm²。本方案实施了林草措施并达标的面积为 12.01hm²，林草植被恢复率为 99.92%。

表 7.2-3 林草植被恢复率

项目	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	设计目标 (%)	达到指标 (%)
数量	12.01	12.02	97	99.92

(6) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被总面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$$

项目建设扰动地面积为 27.47hm²，本工程林草植被实施并达标的面积为 12.02hm²，林草植被覆盖率 43.76%。

表 7.2-4 林草植被覆盖率

项目	项目扰动面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	设计目标 (%)	达到指标 (%)
数量	27.47	12.02	23%	43.76%

(7) 可减少水土流失量

表 7.2-5 减少水土流失量计算表

防治分区	侵蚀面积 (hm ²)	原地貌土壤 侵蚀模数 (t/km ² .a)	原地貌水 土流失量 (t)	治理后的土 壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	治理后水 土流失量 (t)	减少水土 流失量 (t)
生态堤防 工程区	20.97	739.22	310.18	500	187.63	122.55
生态修复 工程区	2.15	1500	64.50	500	50.98	13.52
生态景观 工程区	1.73	979.77	33.90	500	20.34	13.56
施工便道 区	2.40	1275	61.20	500	36.72	24.48
施工场 地区	0.22	1281.82	5.64	532.75	1.97	3.67
合计	27.47		475.42		297.64	177.78

在采取项目各项水土保持措施后可减少的水土流失总量为 177.78t。

水土保持方案防治效果达标情况见下表。

表 7.2-6 水土保持方案防治效果达标情况表

序号	项目	指标值	达到指标值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97%	99.92%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率 (%)	94%	99.77%	达标
4	表土保护率 (%)	92%	99.93%	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97%	99.38%	达标
6	林草覆盖率 (%)	23%	43.76%	达标

由上表各项计算可以看出，通过实施方案设计的各项水土保持措施后，六项指标均能达到了方案设计的指标值，水土保持效益良好。

7.2.2 效益分析结论

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本方案的实施必须严格按照批复的方案要求进行。为使本工程水土保持方案得以顺利贯彻执行，业主应落实建设项目中的水土保持措施，将水土保持工程纳入主体工程施工设计，根据总体安排和年度计划，按方案有计划、有组织地实施，加强管理，保证按期、保质完成治理任务。

为了保证方案提出的各项水土保持措施顺利实施，建立有力的组织领导体系是十分必要和关键的。就本工程而言，应建立由业主、施工单位、监测单位和监理单位组成的水土保持方案实施领导管理机构，确定专职人员，并组织相应人员培训，强化水土保持意识，明确建设中水土流失的防治责任和义务。主动与各级水行政主管部门联系，接受水行政主管部门的监督检查，按规定报送有关水土保持资料。

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）规定，水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检，直到满足要求为止。

8.2 后续设计

水土保持方案经批准后，建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

根据《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号发布自2023年3月1日起施行）第十六条，水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- （一）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；

- (二) 水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的;
- (三) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的;
- (四) 表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的;
- (五) 水土保持重要单位工程措施发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

因工程扰动范围减少,相应表土剥离和植物措施数量减少的,不需要补充或者修改水土保持方案。

8.3 水土保持监测

为及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果;落实水土保持方案,加强水土保持设施和施工管理,优化水土流失防治措施,协调水土保持工程与主体工程建设进度;及时发现重大水土流失危害隐患,提出防治对策建议;提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息。

建设单位可自行或委托水土保持监测机构按水行政主管部门批复的水土保持方案和工程相关设计文件对工程建设实施水土保持监测。监测单位应编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》,并由建设单位在主体工程开工 1 个月内向批复方案的水行政主管部门报送。建设单位应及时向水土保持方案审批机关报送监测情况:每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告;水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告;监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。水土保持监测总结报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

根据《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),实行生产建设项目水土保持监测三色评价,生产建设单位要根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。

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 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师;征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目挖填土石方总量为 67.14万 m^3 ,总征占地面积 27.47hm^2 。要求监理单位应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师,按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工作施工监理,监理工作要求如下:

1、对水土保持措施的质量、进度和投资进行控制。加强施工现场检查,规范质量控制程序,同时严格工程计量的投资控制,对发生的工程量变更,监理单位要根据测量数据认真复核,做到既保证工程质量,又控制工程造价。

2、在施工期开始,施工现场需派专业监理人员,开展水土保持专项监理工作。监理过程中,现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规,受建设单位委托监督、检查工程及影响区域的各项水土保持工作。

3、施工单位在日常工作中应及时整理、归档有关水土保持资料,定期向建设单位报告现场水土保持工作情况,负责编写季度、年度水土保持监理报告。

8.5 水土保持施工

本项目为在建项目,故在施工中业主应根据批复的水土保持方案详细列出水土保持工程内容,明确施工单位的施工责任,明确其防治水土流失的责任范围。中标的施工单位在实施本方案时,对设计内容如有变更,应按有关规定实施报批程序。

水土保持措施施工要求如下:

(1)加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作,提高水土保持法律意识,形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(2)施工单位必须严格按照审批的水土保持方案施工。

(3)工程措施施工时,对施工质量实时检查,对不符合设计要求或质量要求的工程验收过的水保工程进行检查观察。

(4)试运行期管理

定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测,随时掌握其运行状态,

进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

(6) 公众参与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

8.6 水土保持设施验收

根据水利部《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）的要求，生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具备案回执。其中，编制水土保持方案报告书的，生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

水土保持设施验收报告编制完成后，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。

1、验收程序：

①现场检查。验收工作组应对各防治区的水土保持措施实施情况和措施的外观、数量、防治效果进行检查，重点查看项目区内建构筑物基础挖填区域、临时设施占压区域等扰动破坏严重的区域。

②资料查阅。重点查阅水土保持方案审批、后续设计及设计变更资料、水土保持补偿费缴纳凭证、水土保持监测记录及监测季报、水土保持监理记录及监理报表、水土保持单位工程及分部工程验收签证、水行政主管部门历次监督检查意见及整改情况等资料。

③召开会议。验收工作组在听取水土保持方案编制、设计、施工、监理、监测、验收报告编制等单位汇报，并经质询讨论后，宣布验收意见。对满足验收合格条件的，形成生产建设项目水土保持设施验收鉴定书，验收组成员签字；对不满足验收合格条件的生产建设项目，形成不予通过验收的意见，明确具体原因和

整改要求，验收组成员签字。

存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- (一) 未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- (二) 弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- (三) 水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- (四) 存在水土流失风险隐患的；
- (五) 水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- (六) 存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

2、验收公示：

对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。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。

3、验收报备：

本项目水土保持设施验收材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。应定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常管护维修，消除隐患，维护工程安全、有效运行。绿化工程实施后，应注意加强后期管理工作，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。