

生态缓冲带工程	
	
1#缓冲带现场照片	3#缓冲带航飞图
	
9#缓冲带现场照片	11#缓冲带航飞图
生态护岸工程	
	
护岸工程起点航飞	护岸工程起点现状照片

桩号 HA0+274.29 处现场照片	桩号 HA0+1000 河岸现场照片
护岸工程终点航飞	护岸工程终点现场照片
清淤工程起点照片	清淤工程 SJ1+000 航飞

	
清淤工程 SJ1+500 现场照片	SJ2+050 疏浚现场照片
生态湿地调控工程	
	
1#生态塘	2#生态塘
	
5#生态塘	7#生态塘

 时间: 2024.12.02 15:36 地点: 游仙区·凉水井 经纬度: 31.407249°N, 104.859466°E 今日水印 相机 11.11.11 11.11.11.11.11.11.11.11	
生态沟渠起点现场照片	生态沟渠 SQ0+400 现场照片
	
2#生态支沟	3#生态支沟

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 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论.....	14
2 项目概况.....	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	42
2.3 工程占地	48
2.4 土石方平衡	50
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	56
2.6 施工进度	56
2.7 自然概况	58
3 项目水土保持评价	64

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	64
3.2 建设方案与布局水土保持评价	66
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	76
4 水土流失分析与预测	78
4.1 水土流失现状	78
4.2 水土流失影响因素分析	79
4.3 土壤流失量预测	80
4.4 水土流失调查	87
4.5 水土流失危害分析	87
4.6 指导性意见	88
5 水土保持措施	89
5.1 防治区划分	89
5.2 措施总体布局	89
5.3 分区措施布设	93
5.4 施工要求	102
6 水土保持监测	106
6.1 范围和时段	106
6.2 内容和方法	106
6.3 点位布设	112
6.4 实施条件和成果	113
7 水土保持投资概算及效益分析	117
7.1 投资概算	117

7.2 效益分析	125
8 水土保持管理	129
8.1 组织管理	129
8.2 后续设计	132
8.3 水土保持监测	133
8.4 水土保持监理	134
8.5 水土保持施工	135
8.6 水土保持设施验收	136

附表：

附表 1：单价分析表

附表 2：生态缓冲带控制点坐标表

附件：

附件 1：委托书

附件 2：《绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局关于<绵阳经开区水磨河水生态修复项目可行性研究报告（代立项）>的批复》（绵经开经科发〔2023〕67 号）

附件 3：《绵阳市游仙区水利局关于<绵阳经开区水磨河水生态修复项目初步设计报告>的批复》（绵游水〔2024〕290 号）

附件 4：项目用地手续办理情况说明

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目区土壤侵蚀图

附图 4：土地利用现状图

附图 5：项目总体布置图

附图 6：施工平面布置图

附图 7~19：生态缓冲带工程平面布置及横断面设计图

附图 20~29：生态护岸工程平面布置及纵断面设计图

附图 30~34：生态湿地调控工程平面布置及纵断面设计图

附图 35: 水土流失防治责任范围及监测点位布置图

附图 36: 分区防治措施总体布局图

附图 37: 生态缓冲带工程区典型区域水土保持设施布设图

附图 38: 生态缓冲带工程区乔灌草植物措施设计图

附图 39: 生态护岸工程区水土保持设施布设图

附图 40: 生态湿地调控工程区水土保持设施布设图

附图 41: 施工便道区典型地段水土保持设施布设图

附图 42: 临时堆土场区典型地段水土保持设施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

近年来,随着绵阳市经济快速发展,城市化进程不断加快导致自然环境随之变化,对于水磨河而言,由于上游地区的降雨量、径流量、污染物排放量等因素的影响,水磨河的水文水质情况不能满足生态要求,而本项目的建设可增强水体的自净能力,改善水质,提升水生态环境,达到“清水绿岸、鱼翔浅底”水体水质,保证涪江Ⅱ类水质要求与水生态安全要求。此外,本项目的建设是贯彻落实二十大报告强调的深入推进污染防治以及绵阳市关于水污染防治持续深入打好蓝天、碧水、净土保卫战的政策精神,对绵阳经开区城市生态文明建设、居民生活环境改善具有重要意义,实现人与自然的和谐相处、构建和谐社会具有举足轻重作用。

综上,开展水磨河生态修复工作的重要性、迫切性不言而喻,本项目的建设是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

项目名称: 绵阳经开区水磨河水生态修复项目

建设单位: 四川中科经永投资发展集团有限公司

建设性质: 新建

地理位置: 本项目位于绵阳市经开区松坪镇水磨村,治理起点倒石桥下游侧,坐标 $104^{\circ} 52' 41''$, $31^{\circ} 25' 1''$, 终点绵盐路桥下游侧,坐标 $104^{\circ} 51' 41''$, $31^{\circ} 22' 48''$ 。

工程等级及规模: 根据初设批复,本项目综合治理河道长度 6547.91m,其间建设河岸生态缓冲带 11 处 167105.30m^2 ;建设生态护岸长度 1153.83m(起于倒石桥下游侧,止于刘家堰上游侧);河道清淤长度 2050m(起于刘家堰下游侧,止于高家堰上游侧);建设生态塘 7 处 12546.40m^2 ;建设生态沟渠 801.70m(起于凉水井堰塘下游侧,止于鸭浮桥上游侧);建设生态支沟 2 条总长 218.39m。设计防洪标准为 10 年一遇,工程级别为 5 级,主要建筑物级别 5 级,次要及临时建筑物级别 5 级。

项目组成: 项目由生态缓冲带工程、生态护岸工程、生态湿地调控工程等组成。

施工组织: 项目施工临建工程布设施工便道 6 条,总长 5602m,宽 4.0m,新增占地

1.75hm²；布设临时堆土场 7 处，最大堆高 2m，堆置总量 0.58 万 m³，新增占地 0.15hm²；护岸工程、生态沟渠全段式围堰导流 1956m，导流建筑 5 级，重现期 5 年一遇。

建设工期：项目已于 2025 年 3 月开工，2025 年 7~10 月汛期停工，计划 2026 年 2 月完工，总工期 12 个月。

项目投资：项目总投资为 4528.46 万元，其中土建工程投资 3958.29 万元，资金来源为中央预算内资金、财政专项资金及业主自筹。

工程占地：项目征占地总面积 19.55hm²，其中永久占地 17.56hm²，临时占地 1.99hm²。根据现场调查结合三调数据，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分为：水田 1.46hm²、旱地 0.07hm²，其他园地 0.41hm²，其他林地 12.20hm²，乔木林地 4.46hm²，内陆滩地 0.76hm²，裸岩石砾地 0.09hm²。

土石方平衡：项目土石方开挖总量为 5.85 万 m³（表土 0.58 万 m³），土石方回填总量为 5.85 万 m³（表土 0.58 万 m³），无借方，无弃方。

项目建设不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

一、项目立项情况

2023 年 7 月，建设单位取得了可研批复《绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局关于<绵阳经开区水磨河水生态修复项目可行性研究报告（代立项）>的批复》（绵经开区科发〔2023〕67 号）。

2024 年 11 月，建设单位取得了初设批复《绵阳市游仙区水利局关于<绵阳经开区水磨河水生态修复项目初步设计报告>的批复》（绵游水〔2024〕290 号）。

二、主体设计进展情况

2023 年 7 月，建设单位编制完成本项目可研报告《绵阳经开区水磨河水生态修复项目可行性研究报告》。

2024 年 8 月，中基固建设工程有限公司完成了《绵阳经开区水磨河水生态修复项目工程地质勘察报告》（中基固建设工程有限公司，2024 年 8 月）。

2024 年 8 月，四川涪圣工程设计咨询有限公司完成了《绵阳经开区水磨河水生态修复项目初步设计报告》（四川涪圣工程设计咨询有限公司，2024 年 8 月）。

2024 年 10 月，四川涪圣工程设计咨询有限公司开展了《绵阳经开区水磨河水生态修

复项目施工图设计》(四川涪圣工程设计咨询有限公司, 2024 年 10 月)。

三、主体工程建设情况

2025 年 5 月, 方案编制小组针对三个主体工程建设内容最新进展情况进行调查, 调查结果为: 本项目生态护岸工程正在进行护岸工程建设; 生态护岸工程中清淤工程, 生态缓冲带工程, 生态湿地调控工程等建设内容尚未开工。

根据现场调查及咨询施工人员, 护岸工程施工方向从终点开始向起点建设, 已完成了两侧施工便道布置, 已完成了整个河段的灌注桩基础打桩工程, 已完成了护岸工程 HA0+1154~HA0+210 桩段 944m 的底部淤泥清理; 正在进行桩号 HA0+210~HA0+000 剩余 210m 底部淤泥清理, 正在进行 HA0+1154~HA0+989 河床横梁浇筑; 即将开展两岸削坡工程, 挺水沉水植被绿化工程等建设内容。

四、方案编制情况

2025 年 3 月, 受四川中科经永投资发展集团有限公司(以下简称“建设单位”)委托, 四川和韵环保科技有限公司(以下简称“我公司”)接受了绵阳经开区水磨河水生态修复项目(以下简称“本项目”)水土保持方案报告书编制工作。接受委托后我公司立即成立了项目组, 在建设单位的大力协助下, 依据主体工程设计资料和《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018), 项目组成员对本项目进行了详细实地踏勘和水土保持设施现状调查, 收集了当地水文、地质、气候、气象、经济发展等自然、社会环境概况, 进行了工程特点和水土流失特征分析, 结合有关法律法规、技术规范, 于 2025 年 6 月完成了《绵阳经开区水磨河水生态修复项目水土保持方案报告书》(送审稿), 同年 7 月根据专家意见修改完善后完成《绵阳经开区水磨河水生态修复项目水土保持方案报告书》(报批稿)。

1.1.3 自然简况

游仙区在大地构造单元上位于扬子准地台四川台坳川北台陷区, 地处新华夏构造体系四川沉降带川中褶皱带西缘之绵阳帚状旋扭构造带内。游仙区境内山丘连绵, 但坡度平缓, 最高海拔 728m, 最低海拔 419m, 一般均在 500-600m 之间, 按地貌形态归为浅丘地貌。

根据绵阳市游仙区气象站, 游仙区年均气温 16.5℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 5987℃, 年均蒸发量 789.1mm, 年均降水量 990.0mm, 年均无霜期 280 天左右, 年均风速 8.8m/s, 主导风向 NE, 雨季时段 6~10 月, 项目区无冻土。

游仙区土壤可分为水稻土、冲积土、紫色土、黄土、黄棕土五大类，根据现场调查，项目区内土壤类型为黄棕土，土壤质地为黏土、壤土，表土层厚度约 20cm。游仙区自然植被属亚热带常绿阔叶林区，森林覆盖率 32%。工程区原始植被以黄荆、马桑等灌木为主，生态护岸、生态沟渠植被覆盖度约 60%，生态缓冲带植被覆盖度 65%以上。

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保〔2012〕152 号），项目所在地水土保持一级区划属于西南紫色土区，二级区划属于川渝山地丘陵区，三级区划属于四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区。项目区水土流失侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，项目区加权平均土壤侵蚀模数背景值为 $1500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目位于西南土石山区，容许土壤流失量取值 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区或重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号），本项目所在地不属于国家级水土流失重点治理区或预防区，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或重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），本项目所在地不属于省级水土流失重点治理区或预防区。根据《关于印发<绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果>的通知》（绵水水保〔2017〕5 号），本项目所在地不属于市级水土流失重点治理区或预防区。

结合相关资料，经实地踏勘复核，本项目选址（线）不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区、生态红线内；不涉及占用基本农田、基本草原；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；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等水土保持敏感要素。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

(1)《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行)；

(2)《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》(2012 年 9 月 21 日修订，2012

年 12 月 1 日起施行);

(3)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号, 2023 年 3 月 1 日起施行);

(4)《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(水保监〔2020〕63 号);

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

(6)《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)》(办水保〔2018〕135 号);

(7)《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》(办水保〔2019〕160 号);

(8)《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160 号);

(9)《四川省水利厅关于推行水土保持区域评估制度的通知》(办水保〔2020〕235 号)。

1.2.2 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

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

(4)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(5)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(6)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);

(7)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(8)《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);

(9)《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015);

(10)《水土保持监测技术规范》(SL/T 277-2024);

(11)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(12)《防洪标准》(GB 50201-2014)。

1.2.3 技术资料

- (1)《绵阳经开区水磨河水生态修复项目工程地质勘察报告》(中基基固建设工程有限公司, 2024 年 8 月);
- (2)《绵阳经开区水磨河水生态修复项目初步设计报告》(四川涪圣工程设计咨询有限公司, 2024 年 8 月);
- (3)《绵阳经开区水磨河水生态修复项目施工图设计》(四川涪圣工程设计咨询有限公司, 2024 年 10 月);
- (4)《游仙区水土保持规划》(2015~2030 年)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 设计水平年为方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份, 一般建设类项目为主体工程完工当年或后一年。

本项目已于 2025 年 3 月开工, 计划 2026 年 2 月完工, 设计水平年定为主体工程完工当年, 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 水土流失防治责任范围包括完整项目的永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域, 不再计列直接影响区, 若涉及多个县域, 则应按县级行政区明确水土流失防治责任范围。

本项目永久征占地 17.56hm², 临时占地 1.99hm², 无其他使用与管辖区域, 水土流失防治责任范围共计 19.55hm²。项目各工程控制点坐标详见附表 2。

1.4-1 水土流失防治责任范围表单位: hm²

防治区域	永久征地	临时占地	其他使用与管理范围	合计
生态缓冲带工程	16.71			16.71
生态护岸工程	0.60	0.06		0.66
生态湿地调控工程	0.25	0.03		0.28
施工便道		1.75		1.75
临时堆土场		0.15		0.15
合计	17.56	1.99		19.55

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保〔2012〕152号），项目所在地位于西南紫色土区。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区或重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号），本项目所在地不属于国家级水土流失重点治理区或预防区，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或重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482号），本项目所在地不属于省级水土流失重点治理区或预防区，根据《关于印发<绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果>的通知》（绵水水保〔2017〕5号），本项目所在地松坪镇不属于市级水土流失重点治理区或预防区。收集相关资料，本项目选址（线）不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感要素。项目所在地绵阳经济技术开发区位于绵阳市城市规划区域内。

综上，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目不涉及国家/省/市级“两区”，但位于县级以上城市区内，因此防治指标值执行西南紫色土区水土流失一级标准。

1.5.2 防治目标

1.5.2.1 修正依据

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项水土流失防治指标可根据项目实际情况按以下原则进行调整：

①位于极干旱区的林草植被恢复率、林草覆盖率可不作定量要求，水土流失治理度可降低 5%~8%；

②位于干旱地区的水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可降低 3%~5%；

③土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2；

④在中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%；在极高山区、高山区的项目渣土防护率可减少 3%~5%；

⑤位于县级以上城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%；

⑥项目区位于水土流失重点预防区或重点治理区，林草覆盖率应提高 1~2%；

⑦对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规范适当调整。

1.5.2.2 修正分析

对照①、②：游仙区年均降水量 990.0mm，年均蒸发量 789.1mm，干燥度=0.80<1.00，根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》(GB/T17297-1998)，项目位于湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不做调整；

对照③：项目区原地貌土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比提高 0.15；

对照④：项目区所在地海拔<1000m，沿线相对高差<500m，不属于中山、高山、极高山地貌地区，渣土防护率不作调整；

对照⑤、⑥、⑦：项目不涉及水土流失重点预防区或治理区，但位于县级以上城市区，综合考虑项目建设规模及等级将渣土防护率、林草覆盖率提高 2%。

1.5.2.3 修正结果

经修正，最终确定本项目设计水平年水土流失防治指标值：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。水土流失防治指标值详见表 1.5-1。

表 1.5-1 项目水土流失防治指标值

防治指标	一级标准		修正值						采用标准	
	施工期	设计水平年	侵蚀强度	植被限制	两区	城市区	气候	地貌	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						—	1.00
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				+2			—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据相关资料结合实地踏勘复核，本项目的选址（线）不涉及国家/省/市级水土流失重点预防区或重点治理区，不位于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，建设范围内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和水土保持长期定位观测站；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等；不处于水土流失严重、生态脆弱地区，项目建设选址（线）无水土保持制约因素存在。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）本项目不涉及土方高填深挖施工，护岸工程按照 1:2 放坡后边坡高度小于 8m，属于低缓边坡；放坡后采用沉水植物、挺水植物绿化，项目通过合理安排施工进度，施工导流时间安排在枯水期，避开雨季，减少降雨对施工带来的水土流失影响，生态沟渠挡墙选用格宾石笼重力挡墙，其特点减少了施工墙背、墙脚的扰动范围，项目建设方案基本符合水土保持要求。

（2）本项目征占地总面积 19.55hm²，其中永久占地 17.56hm²，临时占地 1.99hm²，不涉及征占基本农田、基本草原、Ⅱ级及以上保护林地等。通过现场调查校核项目各组成，经方案补充临时堆土场占地后，项目占地完整无漏项。根据项目主体工程建设内容，布局特点及后期养护管理要求，本项目永久占地符合相关行业规定，占地面积数值合理。施工便道、临时堆土场等临时占地在满足工程建设前提下不扩大建设扰动范围，临时占用耕地部分后期复耕复垦回覆耕地生产力，工程占地符合水土保持要求。

（3）本项目土石方开挖总量为 5.85 万 m³（表土 0.58 万 m³），土石方回填总量为 5.85 万 m³（表土 0.58 万 m³），无借方，无弃方。经复核调查，土石方挖填不存在漏计，挖填总量合理且属于现阶段最优方案。

（4）场地内施工过程以机械施工为主，人工施工为辅，项目主体工程施工工艺、时序安排基本合理得当。

（5）主体设计中有岸坡绿化、乔灌木绿化、消能沟及植草沟等具有水土保持功能措施，具有一定的水土保持作用，但施工前，施工过程中缺少防护措施。本方案补充施工前

表土剥离，施工中临时苫盖措施、临时排水措施、拦挡措施，施工后土地整治、土地整治等措施，经本方案补充布设完善后方可形成完整的水土流失防治措施体系，有效减小项目施工水土流失强度。

1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目征占地总面积 19.55hm^2 ，地表扰动面积 10.43hm^2 ，未扰动面积 9.12hm^2 ，损毁植被面积 10.34hm^2 。由于项目的开工建设，造成地表扰动和裸露，按照最大不利条件预测，可能将产生水土流失总量 595.41t ，其中新增水土流失总量 276.66t ，背景流失量 288.75t 。新增流失量中新增量最大时期为施工期 162.10t ，新增占比 52% 。施工期新增总量最大区域的为生态湿地调控工程区域 58.35t ，新增占比 24% 。因此水土流失防治重点时段为施工期，重点流失区域为生态湿地调控工程区域，此外还应关注临时堆土场、生态护岸和施工便道的水土流失情况。

(2) 水土流失危害主要表现为扰动地表，加剧区域水土流失；引起土地退化，降低生态环境质量；危害施工安全，增加维护运营费用。根据查阅施工资料和走访调查，项目开工以来造成了一定水土流失，但未发生任何水土流失危害事件。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本项目地形地貌特征、地表扰动破坏方式和工程特点，本方案将水土流失防治分区划分为生态缓冲带工程区、生态护岸工程区、生态湿地调控工程区、施工便道区、临时堆土场区等 5 个防治分区，本项目采用的水土保持综合防治措施包括工程防护措施、植物防护措施、临时防护措施和水土保持施工管理措施，各分区措施布设及工程量如下：

1.8.1 生态缓冲带工程区

一、措施布置

施工前对地表翻扰区域进行表土剥离；施工过程中在缓冲带靠近河道一侧修建植草沟，汇水排入河道，距植草沟内侧 8.00m 处修建消能沟，汇水顺承入植草沟。植草沟近似梯形断面，深 1.00m ，坡比 $1:0.75$ ，底宽 0.20m ，生物净化填料 0.40m ，种植土回填厚度 0.20m ，沟底撒草绿化，草种及播撒密度与主体设计草本绿化一致；消能沟梯形断面，深 0.30m ，底宽 0.40m ，坡比 $1:1$ ，卵石填料深度 0.15m 。施工后期对植草沟底部、消能沟两侧、树坑培土以及位于本区内的施工道路、临时堆场等扰动的区域进行土地平整，平整后

撒草植被恢复；对主体设计中需补种补植区域进行乔灌草绿化，草种选用麦冬、早熟禾、红花酢浆草、二月兰按照比例为 2:1:1:1 混播，播撒密度 $300\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木为小叶女贞、迎春，乔木为香樟、栎树。

二、工程量

(1) 主体已有，未实施

工程措施：①植草沟 4648m，消能沟 3758m。

植物措施：①乔灌草绿化 5.50hm^2 。

(2) 方案新增

工程措施：①表土剥离 1.88hm^2 ；②土地平整 1.70hm^2 。

植物措施：①播撒草籽 1.27hm^2 。

1.8.2 生态护岸工程区

本区已开工建设，根据现场调查，未发现具有水土保持功能工程。

一、措施布置

施工过程中对两岸岸坡的裸土采取密目网苫盖防护，在河床底部铺设 A20 型水土保持毯。施工后期在两岸种植挺水植物，植物选用芦苇、黄花鸢尾。

二、工程量

(1) 主体已有，未实施

工程措施：①A20 型水土保持毯 0.64hm^2 。

植物措施：①护岸绿化 0.60hm^2 。

(2) 方案新增

临时措施：①密目网苫盖 0.60hm^2 。

1.8.3 生态湿地调控工程区

一、措施布置

施工前对生态沟渠、生态支沟扰动范围剥离表土，施工中建设 2 条生态支沟。SQ2 底宽 0.75m，支沟高 0.60m，坡比为 1:0.6；SQ3 底宽 0.65m，高 0.62m，坡比 1:0.6，支沟沟壁及沟底采用 M10 浆砌 C25 六棱砖铺设，砖内填充表土后进行植被建设，草种、播撒密度与主体设计乔灌草措施一致；施工过程中对生态沟渠两侧形成的裸土采用密目网苫盖。

施工结束后，支沟回覆表土后进行土地平整；生态沟渠两岸进行土地整治。

二、工程量

(1) 主体已有，未实施

工程措施：①生态支沟 218.39m，SQ2 支沟长 146.09m，SQ3 支沟长 72.30m。②A20 型水土保持毯 0.35hm²。

(2) 方案新增

工程措施：①表土剥离 0.03hm²；③土地整治 0.18hm²。

临时措施：①密目网苫盖 0.13hm²。

1.8.4 施工便道区

一、措施布置

施工前对扰动区域实施表土剥离，施工过程中，沿施工便道一侧布设临时排水沟 5602m，临时沉沙池 6 口（排水沟规格梯形断面，尺寸为底宽 0.20m，深 0.40m，坡比 1:1，汇水排入水磨河，临时工程设计重现期与施工导流五年一遇 10min 短历时一致；沉沙池规格长×宽×深=1.6×0.8×1.00m，长边坡比 1:0.3，宽边坡比 1:0.5），施工结束后对扰动区域进行土地整治。

二、工程量

(1) 方案新增

工程措施：①表土剥离 0.95hm²；②土地整治 1.75hm²。

临时措施：①临时排水沟 5602m，临时沉沙池 6 口。

1.8.5 临时堆土场区

一、措施布置

施工前对临时堆土场底部采取棕榈垫铺垫，周围布设编织土袋临时挡墙（采用“丁一卯二”形式垒筑高 1.5m，宽 0.5m），编织土袋挡墙墙脚布设临时排水沟（规格，标准与施工便道临时排水沟一致），临时堆土表面采取防雨布遮盖。施工结束后对扰动范围进行土地整治。

二、工程量

(1) 方案新增

工程措施：①土地整治 0.15hm²。

临时措施：①临时排水沟 180m；②临时拦挡 180m；③棕榈铺垫 0.36hm²；④防雨布苫盖 0.36hm²。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素、扰动土地状况、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

监测时段：2025 年 3 月至 6 月，2025 年 11 月至 2026 年 12 月。

监测方法：卫星遥感、无人机遥感、地面观测、实地调查量测、回顾性调查监测。

监测点位：共布设 7 处，分别为生态缓冲带工程区布设 2 处监测点位；生态护岸工程区布设 2 处监测点位；生态湿地调控工程区布设 1 处监测点位；施工便道区布设 1 处监测点位；临时堆土场区布设 1 处监测点位。

监测范围：水土保持监测范围为水土流失防治责任范围 19.55hm²。

监测频次：2025 年 3 月至 5 月：已过工期五项监测内容采用回顾性调查监测 1 次。
2025 年 6 月至设计水平年结束：（1）水土流失自然影响因素监测：降雨和风力等气象资料施工准备期至设计水平年每月 1 次；地形地貌状况频次 1 次；地表组成物质主体工程开工前监测 1 次，完工后 1 次。（2）扰动土地情况监测：地表扰动情况每月 1 次。（3）水土流失状况监测：水土流失面积、类型、形式监测施工准备期前测定 1 次，施工准备期至设计水平年每月 1 次；土壤流失量施工准备期前测定 1 次，施工准备期至设计水平年沉沙池定期观测每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。（4）水土保持措施监测：工程措施及防治效果施工准备期至设计水平年内每月 1 次，整体状况每季度一次；植物措施生长情况，施工准备期至设计水平年内每季度监测记录 1 次；临时措施监测时段内每月监测记录 1 次。（5）水土流失危害监测：水土流失危害应同上述四项监测内容一并开展，若发生水土流失危害事件应立即着手开展监测工作，1 周内形成监测成果。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

经水土保持投资概算，本项目水土保持总投资 1113.00 万元（主体已列 1013.70 万元）。其中工程措施投资 358.58 万元（主体已列 356.96 万元），监测措施投资 6.81 万元，植物措施投资 656.74 万元（主体已列 656.74 万元），临时措施投资 56.47 万元，独立费用 30.58

万元（其中建设管理费 10.58 万元、科研勘测设计费 20.00 万元），预备费 3.82 万元，水土保持补偿费依规免征。

通过本方案水保措施的实施，至设计水平年项目区平均土壤侵蚀模数可能恢复至 $498t/(km^2 \cdot a)$ ，水土流失治理达标面积 $19.27hm^2$ ，林草植被建设面积 $7.25hm^2$ ，可能减少水土流失量 135.0t，至设计水平年，本项目六项防治指标期望值为：水土流失治理度 99%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 94%，表土保护率 94%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 94%，达到方案设定的防治指标值，项目总体水土保持效果明显，满足水土保持要求。

1.11 结论

综合上述小节，本项目选址（线）、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，符合国家产业政策和区域规划相关要求。水土保持措施经方案补充后总体布局合理，措施体系完善，各项措施经实施后能达到控制水土流失、保护和恢复生态环境的目的，项目建设基本合理可行。为保证施工期间各项措施落实到位，确保水土保持工作成效，方案从水土保持角度提出以下要求：

（1）项目施工中应及时采纳水土保持方案中的设计内容，并进一步细化落实本方案提出的水土流失防治措施。施工、监理单位在施工过程中要强化水土保持意识，在项目施工建设期间，履行好水土保持各自主体责任，加强水土保持防护措施检修力度。

（2）施工单位应严格按照施工方案规定的施工时序进行施工，合理安排施工组织，力求各施工点顺利进行，缩短地表裸露时间，建设单位和监理单位要加强现场组织管理。

（3）建设单位应按照水土保持要求开展监测工作，积极配合各级水行政主管部门监督管理，认真听取各级水行政主管部门对水土保持工作的建议和要求，及时整改完善。

（4）对于以后的项目，建设单位应在项目施工前完成水土保持方案编报工作，做到项目建设“三同时”。

水土保持方案特性表

项目名称		绵阳经开区水磨河水生态修复项目			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		本项目综合治理河道长度6547.91m，分为生态缓冲带、生态护岸、生态湿地调控工程三项建设内容。工程设计防洪标准为10年一遇，工程级别为5级。	总投资（万元）	4528.46	土建投资（万元）	3958.29	
开工时间		2025 年 3 月	完工时间	2026 年 2 月	设计水平年	2026 年	
工程占地（hm ² ）		19.55	永久占地（hm ² ）	17.56	临时占地（hm ² ）	1.99	
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方	借方	弃方	
			5.85	5.85	/	/	
重点防治区名称			/				
地貌类型			浅丘地貌	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 ）			19.55	容许土壤流失量[t/（km ² .a）]		500	
水土流失预测总量（t）			595.41	新增土壤流失量（t）		276.66	
水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区一级防治标准				
防治指标		水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1.00	
		渣土挡护率（%）	94	表土保护率（%）		92	
		林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		25	
防治措施及工程量（下划线为主体已有）	分项	工程措施		植物措施		临时措施	
	生态缓冲带工程区	<u>植草沟 4648m（底部绿化 0.43hm²），消能沟 3758m。</u> 表土剥离 1.88hm ² ；土地平整 1.70hm ² 。		<u>①乔灌木绿化 5.50hm²。</u> 播撒草籽 1.27hm ²			
	生态护岸工程区	A20 型水土保护毯 0.64hm ²		护岸绿化 0.60hm ² 。		密目网苫盖 0.60hm ²	
	生态湿地调控工程区	生态支沟 218.39m；表土剥离 0.03hm ² ；土地平整 0.05hm ² ，土地整治 0.13hm ² ，A20 型水土保护毯 0.35hm ² 。				密目网苫盖 0.13hm ²	
	施工便道区	表土剥离 0.95hm ² ；土地整治 1.75hm ²				临时排水沟 5602m，临时沉沙池 6 口	
	临时堆土场区	土地整治 0.15hm ² 。				临时排水沟 180m；临时拦挡 180m；棕榈铺垫 0.36hm ² ；防雨布苫盖 0.36hm ² 。	
投资（万元）		358.58 （主体已列 356.96）		656.75 （主体已列 656.74）		56.47	
水土保持总投资（万元）		1113.00 （主体已列 124.63）		独立费用（万元）		30.58	
监理费（万元）		/	监测费（万元）	6.81		补偿费（万元）	免征

1 综合说明

方案编制单位	四川和韵环保科技有限公司	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	景红梅	法定代表人	毛文桢
地址	绵阳科技城新区创新中心 2 号楼 B208-J716 室	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	621000	邮编	621052
联系人及电话	赵健波/15196603359	联系人及电话	周家乐/13981112958
电子信箱	907659350@qq.com	电子信箱	2658079137@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及对外交通

本项目位于绵阳经开区松垭镇水磨村，位于绵阳市主城区东侧，直距约 13km。本项目周边环线、村道等交通路网发达，项目区对外交通条件便利。

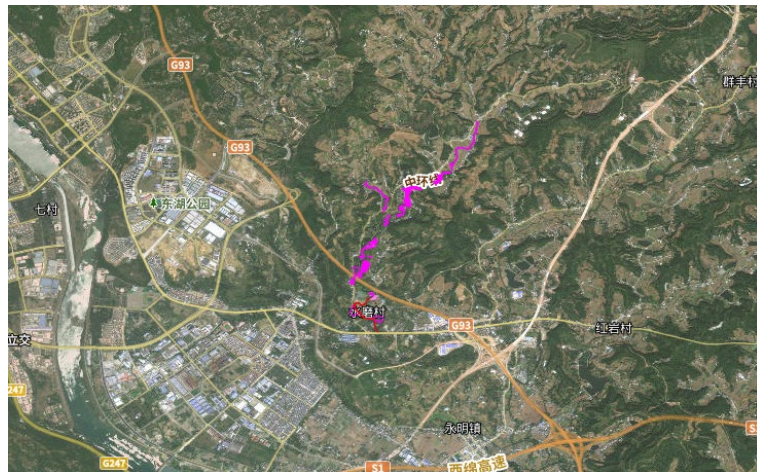


图 2.1-1 项目区卫星影像图

2.1.2 项目基本情况

项目名称：绵阳经开区水磨河水生态修复项目

建设单位：四川中科经永投资发展集团有限公司

建设地点：绵阳市经开区松垭镇水磨村

建设性质：新建

建设规模及等级：根据初设批复，本项目综合治理河道长度 6547.91m，其中建设河岸生态缓冲带 11 处；建设生态护岸长度 1153.83m；河道清淤长度 2050m；建设生态塘 7 处；生态沟渠长 801.70m；生态支沟长 2 条 218.39m。设计防洪标准为 10 年一遇，工程级别为 5 级，主要建筑物级别 5 级，次要及临时建筑物级别 5 级。

项目投资：项目总投资为 4528.46 万元，其中土建工程投资 3958.29 万元，资金来源为中央预算内资金、财政专项资金及业主自筹。

建设工期：本项目已于 2025 年 3 月开工，2025 年 7~10 月汛期停工，计划 2026 年 2 月完工，总工期 12 个月。

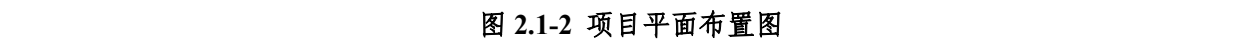
表 2.1-1 项目主要技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	水磨河工程河段以上	km ²	39.24	
2	流量			
①	1#堰以上	m ³ /s	136.00	P=10.00%
②	1#支沟以上	m ³ /s	18.50	P=10.00%
	泥沙	万 t/年	16467.00	
二	工程规模			
1	生态护岸长度	m	1153.83	
2	河床底质清理规划	m	2050.00	
3	生态缓冲带工程	m ²	167105.30	
4	生态塘	m ²	12546.40	
5	生态沟渠及支沟	m	1016.09	
三	主要建筑物			
1	生态护岸			
①	生态护岸		C25 混凝土预制桩基础	
②	地基特性		可塑状粉质粘土/软塑状粉质粘土	
③	1#正常蓄水位	m	466.40m	
2	生态沟渠			
①	生态沟渠		深棕色氟碳漆格宾石笼	
②	地基特性		可塑状粉质粘土/软塑状粉质粘土	

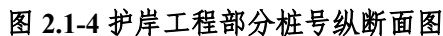
2.1.3 工程总体布置

2.1.3.1 平面布置

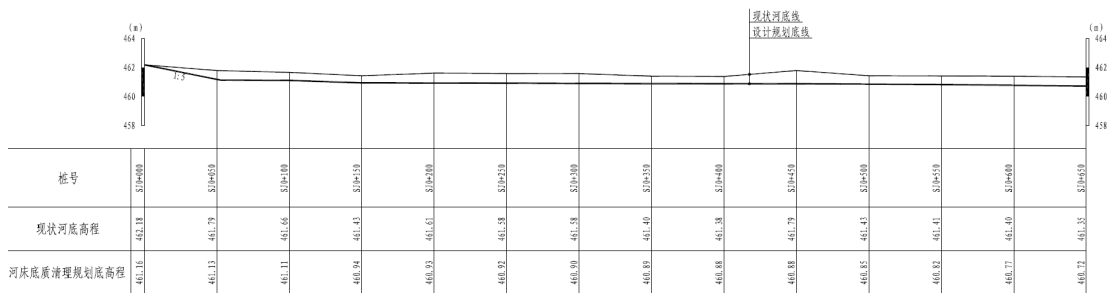
根据主体设计，本项目沿水磨河上游（东北）至下游（西南）分为生态缓冲带工程、生态护岸工程、生态湿地调控工程三大类建设内容，治理河段起于经开区村界倒石桥，下至绵盐路桥，治理河段总长度 6547.91m。河岸缓冲带共建设 11 处，缓冲带内种植水生植物，10#缓冲带位于生态沟渠左岸，其余缓冲带沿水磨河主河道两岸布设。生态护岸沿河道中心线呈近南北向布设，中间因存在渡槽断开分为上下两段建设，起于倒石桥下游侧，止于 1#堰（刘家堰）上游侧，上段长 274.29m，下段长 879.54m，总长度 1153.83m，河道清淤长度 2050.00m，桩号 SJ0+000.000 ~ SJ2+050.000，起于刘家堰下游侧约 150.00m 处，止于高家堰上游侧。生态塘共建设 7 处，分布于治理河段两岸，生态沟渠建设长度 801.70m，桩号 SQ0+000.00 至 SQ0+801.70，起于凉水村村口，讫于中环线桥下，生态支沟分为两段建设，SQ2 支沟位于水磨河右岸建设长度 146.09m，SQ3 生态支沟位于水磨河左岸建设长度 72.30m，终点接原支沟后入河道。



根据主体设计,护岸工程现状河底高程 464.36~464.15m,设计河底高程 461.21-463.73m 在现有河床基础上深挖 0.1~1m 左右,建成后保持原有河床比降基本不变,河床底部清理后建设冠梁,两岸按照 1:2 削坡沟再进行生态护岸植被建设。



四川和韵环保科技有限公司



2.1.3.2 纵向布置

根据主体设计，河岸生态缓冲带在已有植被建设区域上进行草本补播、灌木乔木补植，竖向上建设成具备景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的乔灌木生物群落，农田区域-乔灌木生态系统带-消能沟-8m 宽乔灌木生态系统带-植草沟-河岸带的缓冲带的治理目的。

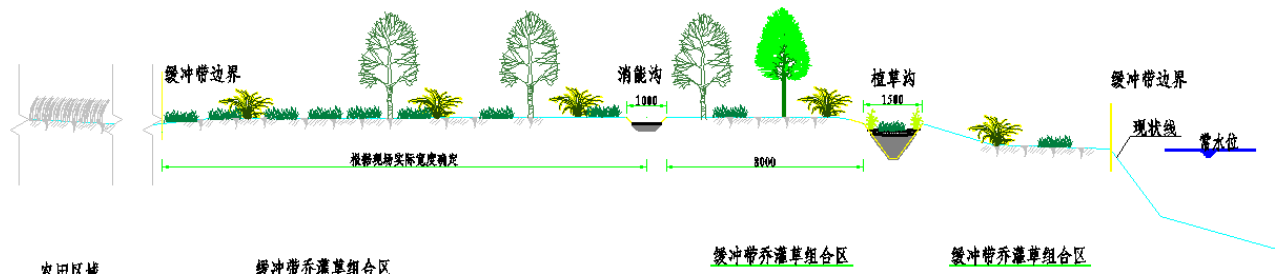


图 2.1-5 清淤工程部分桩号纵断面图

根据主体设计，生态沟渠现状河底高程 468.65~462.88m，设计河底高程 468.00m~462.28m，建成后保持原有河床比降基本不变，两侧修建深棕色氟碳漆格宾石笼挡墙墙高 1.6m，宽 0.8m（两层）。

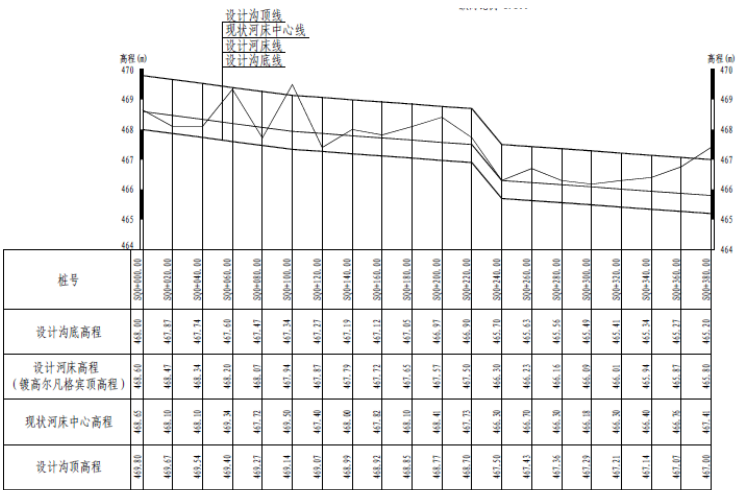


图 2.1-6 生态沟渠部分桩号纵断面图

2.1.4 项目组成

本项目由生态缓冲带工程、生态护岸工程、生态湿地调控工程等组成。项目组成表见下表。

表 2.1-2 项目组成表

项目组成	建设内容及规模
生态缓冲带工程	本项目河岸生态缓冲带建设共 11 处，均属于在已有 11 处缓冲带上进行植被补种补植和新增植草沟、消能沟，从而形成从河岸依次是农田区域-乔灌草生态系统带-消能沟-宽乔灌草生态系统带-植草沟-河岸带的缓冲带。已有 11 处河岸生态缓冲带总面积 16.71hm ² ，补种补植面积 5.5hm ² 。
生态护岸工程	生态护岸工程包括护岸工程、清淤工程。护岸治理总长 1153.83m，护岸宽度在 14~21m 之间，起于倒石桥下游侧，止于 1#堰（刘家堰）上游侧。河道清淤规划长度 2050.00m，起于 1#堰（刘家堰）下游侧约 150.00m 处，止于 2#堰（高家堰）上游侧。
生态湿地调控工程	生态湿地调控工程包括生态塘、生态沟渠、生态支沟。生态塘建设共 7 处总面积 1.25hm ² ，全为在已有水塘上进行改造建设；生态沟渠建设长度 801.70m；生态支沟共分为 2 条，总长 218.39m，其中 2#支沟长 146.09m，3#支沟长 72.30m。

2.1.5 单项工程布置

2.1.5.1 生态缓冲带工程

本项目河岸生态缓冲带共建设 11 处，主体设计在已有 11 处缓冲带上进行植被补种补植和新增植草沟、消能沟，从而达到成农田区域-乔灌草生态系统带-消能沟-8m 宽乔灌草生态系统带-植草沟-河岸带的缓冲带的治理目的。

根据主体设计资料，11 处河岸生态缓冲带总面积 167105.30m²，其中 1#生态缓冲带面积 20135.65m²，2#生态缓冲带面积 14332.30m²，3#生态缓冲带面积 6736.75m²，4#生态缓冲带面积 3654.75m²，5#生态缓冲带面积 44599.10m²，6#生态缓冲带面积 14576.30m²，7#生态缓冲带面积 25765.50m²，8#生态缓冲带面积 7125.75m²，9#生态缓冲带面积 3223.05m²，10#生态缓冲带面积 455.25m²，11#生态缓冲带面积 26500.90m²。

表 2.1-3 生态缓冲带工程布置位置表

缓冲带编号	位置	中心点坐标		征占地面积/m ²	占地类型
		E	N		
11#缓冲带	水磨河右岸	104° 51' 29"	31° 23' 6"	26500.90	其他林地
10#缓冲带	生态沟渠左岸	104° 51' 46"	31° 24' 13"	455.25	其他园地
9#缓冲带	水磨河左岸	104° 52' 21"	31° 24' 30"	3223.05	其他林地
8#缓冲带	水磨河右岸	104° 52' 17"	31° 24' 26"	7125.75	其他林地
7#缓冲带	水磨河左岸	104° 51' 59"	31° 24' 15"	25765.50	其他林地
6#缓冲带	水磨河右岸	104° 51' 56"	31° 24' 7"	14576.30	其他林地
5#缓冲带	水磨河两岸	104° 51' 54"	31° 23' 59"	44599.10	乔木林地
4#缓冲带	水磨河左岸	104° 51' 39"	31° 23' 49"	3654.75	其他林地
3#缓冲带	水磨河左岸	104° 51' 35"	31° 23' 46"	6736.75	其他林地
2#缓冲带	水磨河右岸	104° 51' 27"	31° 23' 30"	14332.30	其他林地
1#缓冲带	水磨河左岸	104° 51' 33"	31° 23' 32"	20135.65	其他林地
合计				167105.30	

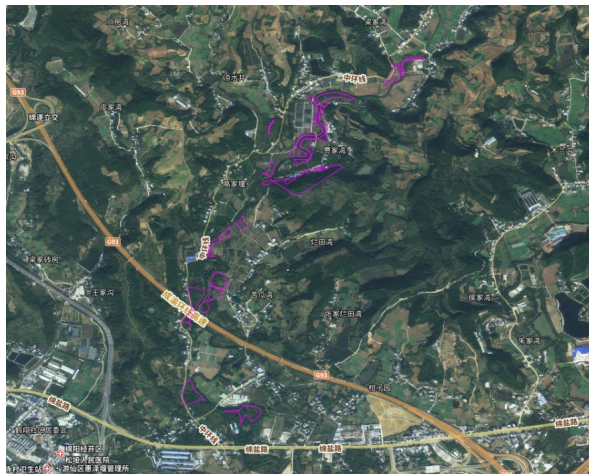


图 2.1-7 生态缓冲带工程图斑分布

根据现场调查，各处缓冲带现有草本植物为狗牙根、蕨草、蒲公英等，灌木桂花、红叶李等，乔木枫树、香樟、栎树等。



图 2.1-8 1#缓冲带现场照片



图 2.1-9 3#缓冲带航飞图



图 2.1-10 9#缓冲带现场照片



图 2.1-11 11#缓冲带航飞图

本次进行补种补植面积 55000m²，植草沟 4648m，消能沟 3758m。其中 1#生态缓冲带面积 6627.50m²，植草沟 198m、消能沟 171m；2#生态缓冲带面积 4717.50m²，植草沟 391m、消能沟 338m；3#生态缓冲带面积 2217.00m²，植草沟 313m、消能沟 172m；4#生态缓冲带

面积 1202.90m², 植草沟 132m、消能沟 99m; 5[#]生态缓冲带面积 14679.00m², 植草沟 598m、消能沟 590m; 6[#]生态缓冲带面积 4797.50m², 植草沟 720m、消能沟 419m; 7[#]生态缓冲带面积 8480.30m², 植草沟 989m、消能沟 871m; 8[#]生态缓冲带面积 2345.40m², 植草沟 278m、消能沟 221m; 9[#]生态缓冲带面积 1060.80m², 植草沟 225m、消能沟 248m; 10[#]生态缓冲带面积 149.80m², 植草沟 109m; 11[#]生态缓冲带面积 8722.30m², 植草沟 695m、消能沟 630m。乔灌木补植类型、植草沟消能沟规格介绍如下:

一、草本植物

主体设计草本植物选用麦冬、早熟禾、红花酢浆草、二月兰等草种按照比例为 2:1:1:1 混播, 播撒密度为 300kg/hm², 播撒面积 5.50hm²。

表 2.1-4 草本植物布设面积统计表

序号	区域	面积 (m ²)
1	缓冲带 1	6627.50
2	缓冲带 2	4717.50
3	缓冲带 3	2217.00
4	缓冲带 4	1202.90
5	缓冲带 5	14679.00
6	缓冲带 6	4797.50
7	缓冲带 7	8480.30
8	缓冲带 8	2345.40
9	缓冲带 9	1060.80
10	缓冲带 10	149.80
11	缓冲带 11	8722.30
小计		55000.00



图 2.1-12 早熟禾



图 2.1-13 红花酢浆草

二、灌木植物

主体设计灌木选用女贞、迎春两类, 种植面积 55000.00m²。①小叶女贞: 栽种以春季, 秋季两季为宜, 需带土球。如在定植时, 在穴底施肥, 促进生长。所选植株规格为: 地径 0.5cm~1cm, 高度 0.8~1.0m, 栽种株行距 2.0m×2.0m。②迎春: 栽种以春季, 秋季两季为宜。所选植株规格为: 高度 80cm~100cm, 栽种株行距 2.0m×2.0m。

表 2.1-5 灌木植物布设情况统计表

序号	区域	种类		面积 (m ²)
		小叶女贞	迎春	
1	缓冲带 1	3312.60	3312.60	6627.50
2	缓冲带 2	2358.75	2358.75	4717.50
3	缓冲带 3	1108.50	1108.50	2217.00
4	缓冲带 4	601.45	601.45	1202.90
5	缓冲带 5	7339.50	7339.50	14679.00
6	缓冲带 6	2398.75	2398.75	4797.50
7	缓冲带 7	4240.15	4240.15	8480.30
8	缓冲带 8	1172.70	1172.70	2345.40
9	缓冲带 9	530.40	530.40	1060.80
10	缓冲带 10	74.90	74.90	149.80
11	缓冲带 11	4361.15	4361.15	8722.30
12	小计	27500.00	27500.00	55000.00



图2.1-14小叶女贞



图2.1-15迎春

三、乔木植物

主体设计乔木共移栽 3200 棵，选用香樟、栾树。①香樟：所选苗木应选择枝干健壮，形体优美的苗木。苗木移植尽量减少截枝量，严禁出现没枝的单干苗木，乔木的分枝点应不少于四个。在春秋两雨季栽植均可。其土球尽可能大，确保植物成活率。所选植物规格为：胸径 8cm~12cm，冠幅 2.0m 以上，分支点 2.0m 左右。②栾树：可于秋冬季节栽植。所选植物规格为：胸径 8cm~12cm，分支点 280cm 左右。

表 2.1-6 乔木植物布设情况统计表

序号	区域	种类		棵
		香樟	栾树	
1	缓冲带 1	190	190	380
2	缓冲带 2	135	135	270
3	缓冲带 3	70	70	140
4	缓冲带 4	35	35	70

5	缓冲带 5	425	425	850
6	缓冲带 6	140	140	280
7	缓冲带 7	245	245	490
8	缓冲带 8	65	65	130
9	缓冲带 9	35	35	70
10	缓冲带 10	5	5	10
11	缓冲带 11	255	255	510
12	小计	1600	1600	3200



图 2.1-16 香樟



图 2.1-17 栾树

表 2.1-7 乔灌木特性表

名称	科名	规格	生长环境	分布
红花酢浆草	酢浆草科		生长在低海拔的山地、路旁、荒地或水田中耐旱性、抗涝性、耐荫蔽性。	在中国各地分布，在河北、陕西、四川和云南等地均有栽培。
早熟禾	禾本科		喜温暖干燥的环境，耐旱、耐阴、耐寒性较强。	分布于中国内蒙古、山西、河北、辽宁、吉林等地。
小叶女贞	木犀科	地径 0.5cm~1cm，高度 0.8~1.0m，栽种株行距 2.0m×2.0m	多生于沟边、路旁或河边灌丛中稍耐荫，较耐寒。	分布于中国华东、华中、华北、华南、西南等地。
迎春	木犀科	高度 80cm~100cm，栽种株行距 2.0m×2.0m	生山坡灌丛中，海拔 800-2000 米喜光，稍耐阴，略耐寒，怕涝。	中国甘肃、陕西、四川、云南西北部，西藏东南部。
香樟	樟科	胸径 8cm~12cm，冠幅 2.0m 以上，分支点 2.0m 左右	光照充足、气候温暖、湿润的环境下长势良好，寒冷的耐性不强。	在中国分布于南方和西南各省区。
栾树	无患子科	胸径 8cm~12cm，冠幅 3.0m 以上	一般分布于海拔 1500m 以下的平原喜光，耐旱、耐寒、耐贫瘠，在弱酸性和碱性土壤中均能生长良好。	在中国分布于大部分省区自东北部的辽宁起南达福建，西南达云南，在华北地区较常见。

四、植草沟、消能沟

主体设计在乔灌木生态系统带之间设置消能沟，在宽乔灌木生态系统带与河岸带间设置植草沟。

植草沟：近似梯形断面，深 1.00m，开挖坡比 1:0.75，底宽 0.20m，表土回填厚度 0.20m、生物净化填料 0.40m，过水深度 0.40m，底部进行植物绿化做蓄水层，植草沟总长 4647.95m。

消能沟：梯形断面，深 0.30m，底宽 0.40m，坡比 1:1，3~10cm 卵石填料深度 0.15m，消能沟总长 3757.85m。

表 2.1-8 植草沟消能沟布设长度表

名称	植草沟（m）	消能沟（m）
缓冲带 1	197.90	171.00
缓冲带 2	390.75	338.05
缓冲带 3	313.10	171.90
缓冲带 4	132.10	99.30
缓冲带 5	597.75	589.90
缓冲带 6	720.16	418.80
缓冲带 7	989.20	871.00
缓冲带 8	278.00	220.80
缓冲带 9	225.40	247.50
缓冲带 10	109.00	/
缓冲带 11	695.25	629.60
合计	4647.95	3757.85

表 2.1-9 植草沟消能沟断面结构表

名称	断面形状	底宽/m	深/m	坡比	总长度/m
植草沟	近似梯形断面	0.20	1.00	1:0.75	4648
消能沟	梯形断面	0.40	0.30	1:1	3758

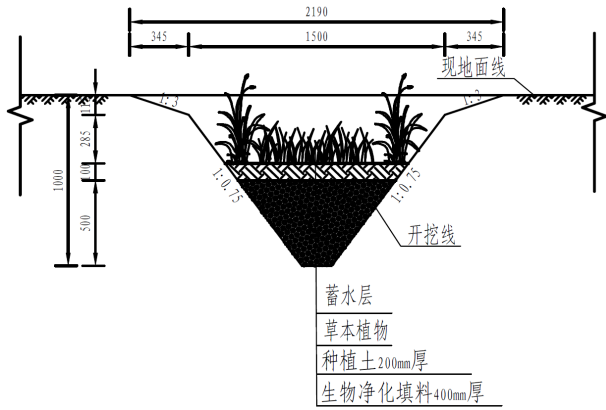


图 2.1-18 植草沟

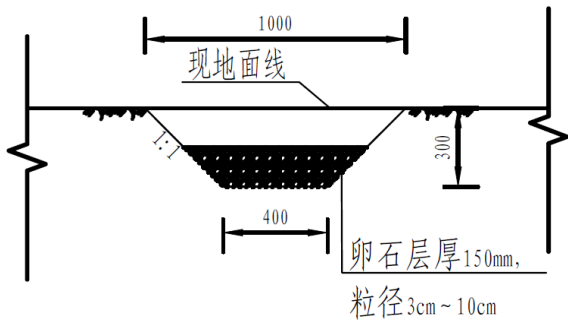


图 2.1-19 消能沟

表 2.1-10 生态缓冲带建设工程量统计表

分项名称	征占地面积	草本建设面积	灌木建设面积	乔木建设数量	植草沟长度	消能沟长度
	m ²	m ²	m ²	株	m	m
1#缓冲带	20135.65	6627.50	6627.50	380	197.90	171.00
2#缓冲带	14332.30	4717.50	4717.50	270	390.75	338.05
3#缓冲带	6736.75	2217.00	2217.00	140	313.10	171.90
4#缓冲带	3654.75	1202.90	1202.90	70	132.10	99.30
5#缓冲带	44599.10	14679.00	14679.00	850	597.75	589.90
6#缓冲带	14576.30	4797.50	4797.50	280	720.16	418.80

7#缓冲带	25765.50	8480.30	8480.30	490	989.20	871.00
8#缓冲带	7125.75	2345.40	2345.40	130	278.00	220.80
9#缓冲带	3223.05	1060.80	1060.80	70	225.40	247.50
10#缓冲带	455.25	149.80	149.80	10	109.00	/
11#缓冲带	26500.90	8722.30	8722.30	510	695.25	629.60
合计	167105.30	55000.00	55000.00	3200	4647.95	3757.85

2.1.5.2 生态护岸工程

一、护岸工程

(1) 平面设计

根据主体设计，本项目护岸治理总长 1153.83m，起于倒石桥下游侧，桩号为 HA0+000.00，坐标 104° 52′ 41″ 、31° 25′ 1″ ，止于 1#堰（刘家堰）上游侧，桩号 HA1+153.83，坐标 104° 52′ 26″ 、31° 24′ 32″ ，建成后两岸宽度在 13~18m 之间，主体设计河底宽 6.75m。

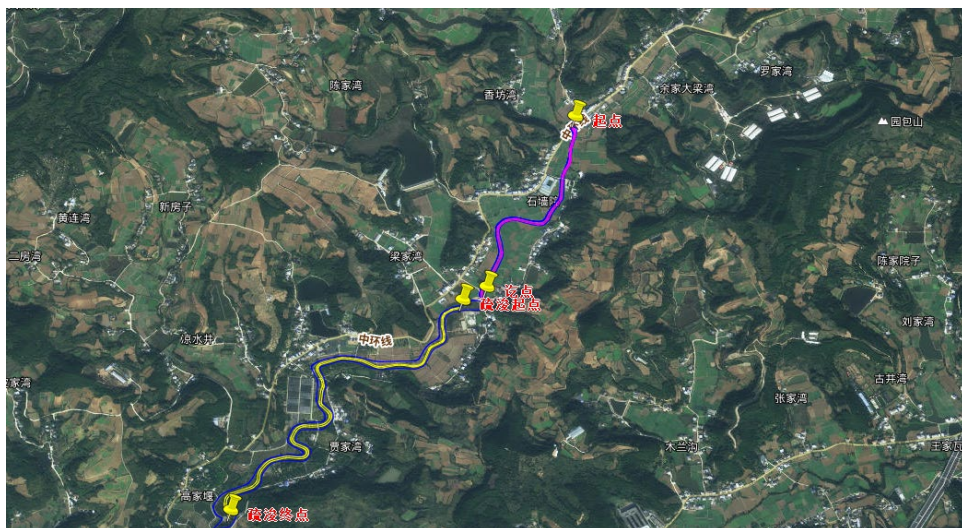


图 2.1-20 项目生态护岸工程分布图

(2) 断面设计

根据主体设计，横断面两侧按照 1:2 放坡后种植沉水或挺水植物，河床底部采用生物净化填料，护岸底部两侧设置 0.6×0.5（宽×高）的 C25 混凝土基础，其下预应力管桩采用 PHC300A70-3 桩（桩顶嵌入混凝土 0.3m），桩基埋深不小于冲刷深度线下 1m（平均桩长 3m），布置间距 3m，配合 A20 型水土保持毯进行固定河床生物净化填料，生物净化填料设置 50cm 厚的生物净化填料（袋装）。

根据主体设计，纵断面起点高程 464.52m，终点高程 462.60，按照现有河底高程经底部淤泥清理 1m 深，河道保持不变。

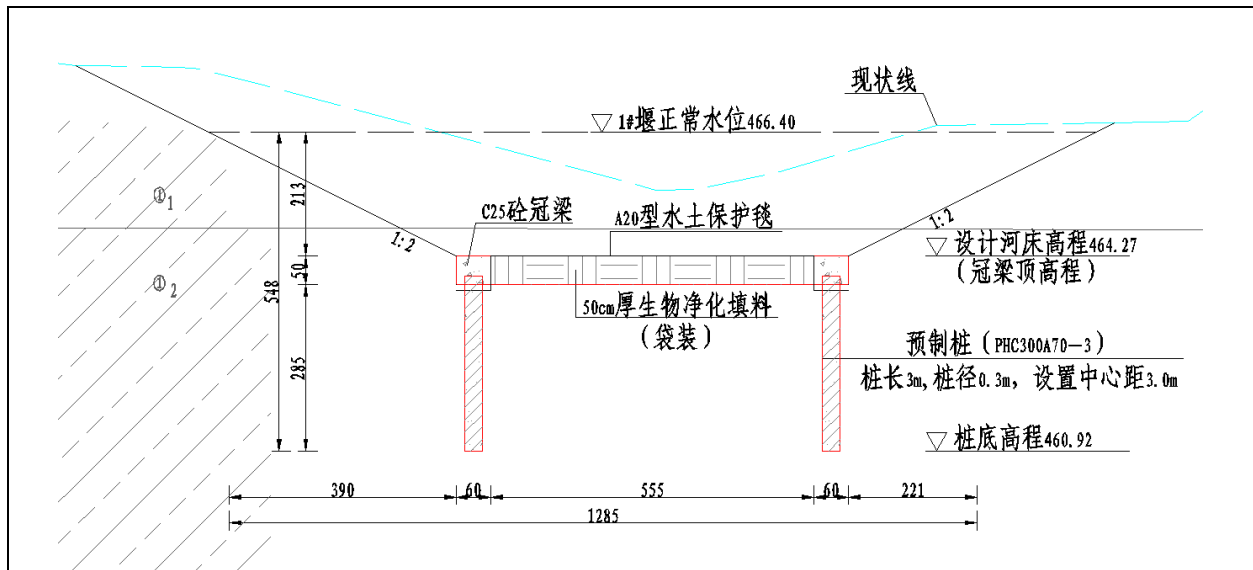


图 2.1-21 桩号 HA0+020 横断面设计图

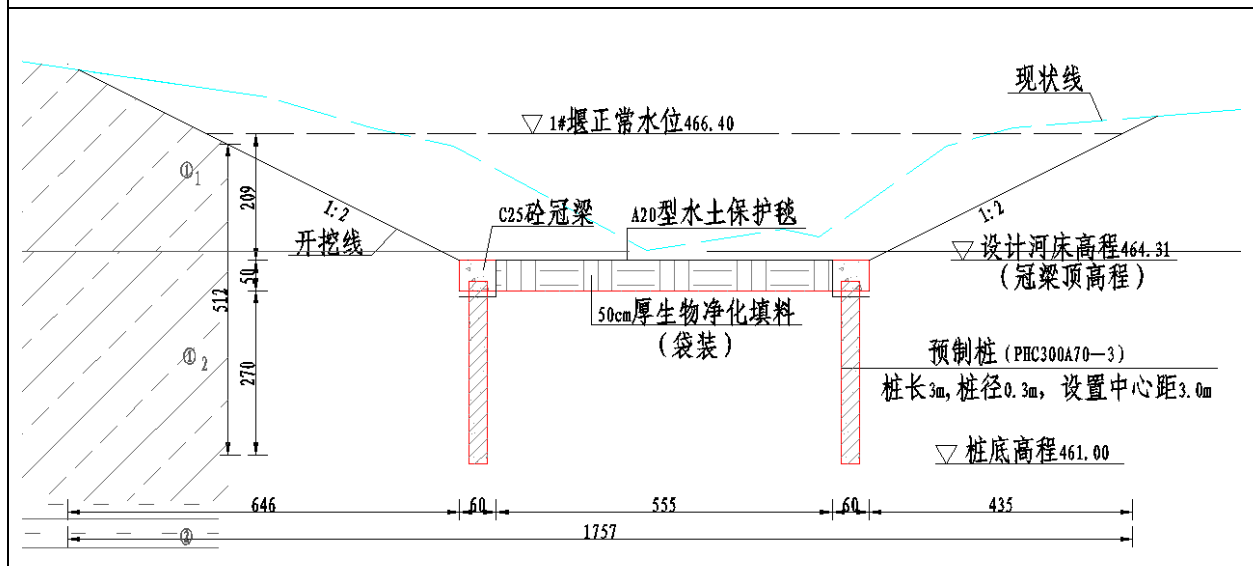


图 2.1-22 桩号 HA0+500 横断面设计图

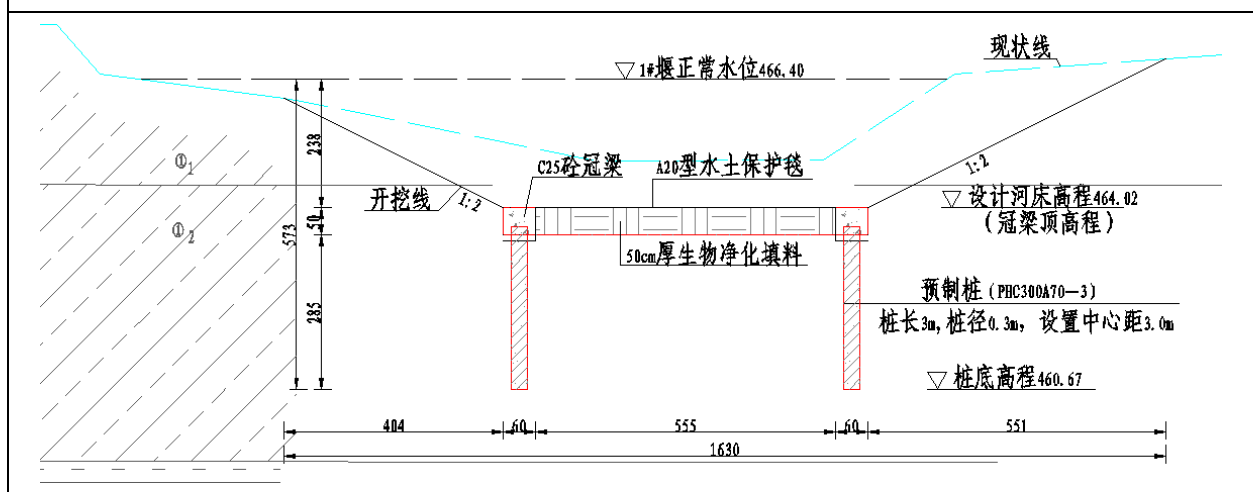


图 2.1-23 桩号 HA0+1060 横断面设计图

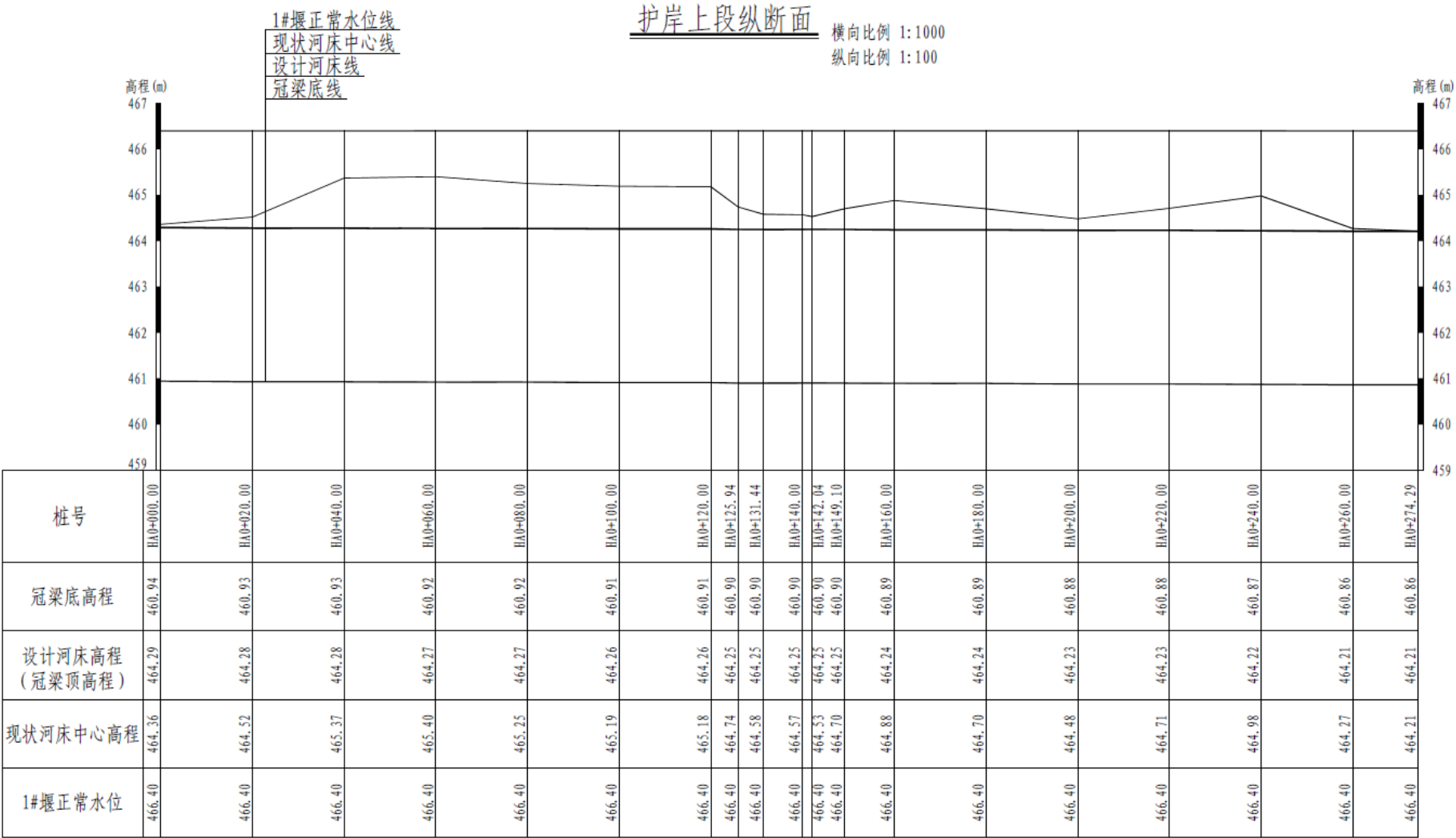


图 2.1-24 HA0+000.00~HA0+274.00 护岸纵断面图

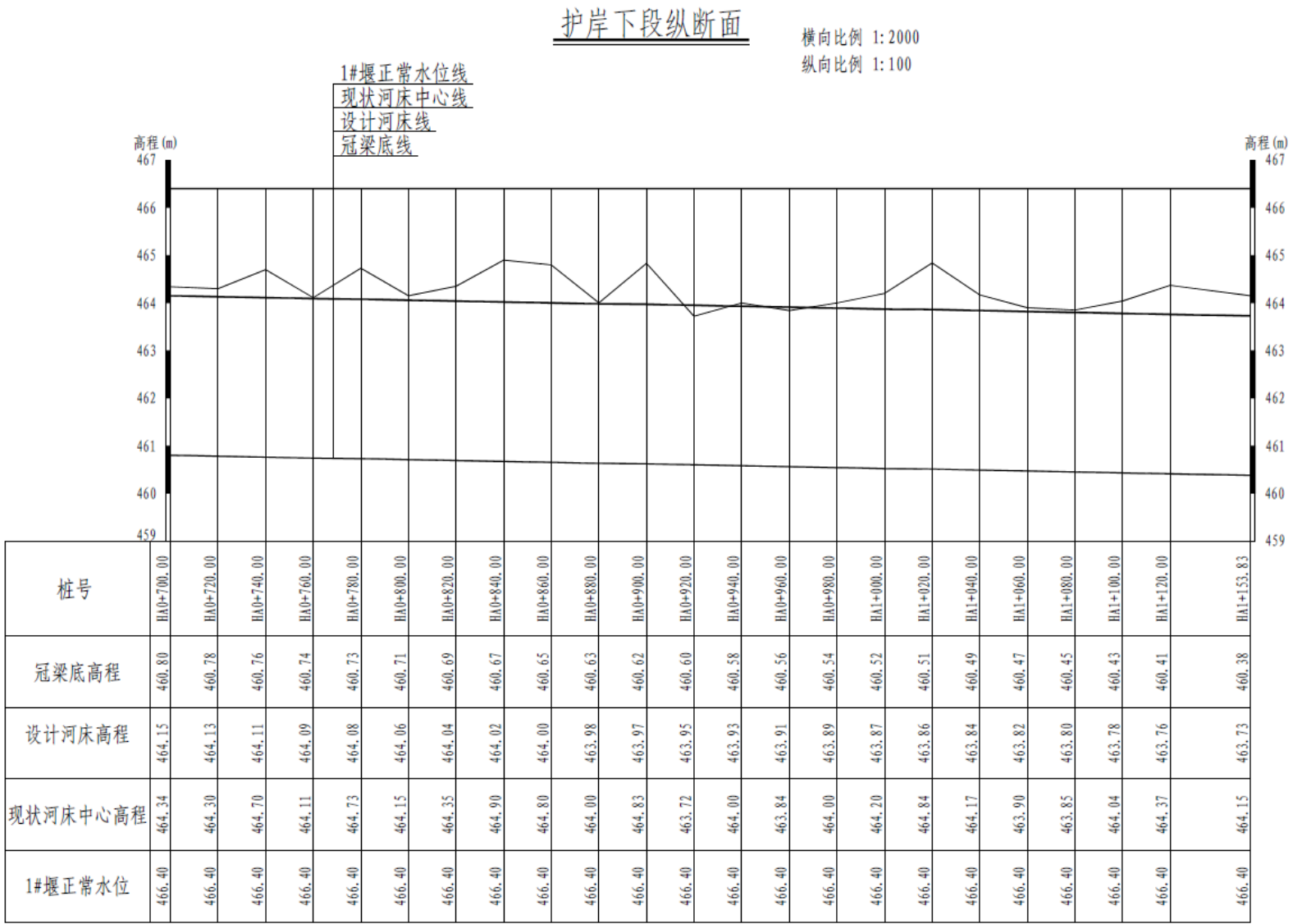


图 2.1-25 HA0+700.00~HA1+153.83 护岸纵断面图

(3) 植被建设设计

主体设计 466.40m 以上种植挺水植物，466.40m 以下种植沉水植物，沉水植物确定为金鱼藻和苦草种植面积 0.40hm^2 ，挺水植物确定为芦苇和黄花鸢尾 0.60hm^2 。

表 2.1-12 植被建设设计表

序号	植物类型	植物名称	所选规格及种植密度	单位	数量
1	沉水植物	金鱼藻	4~6 芽/丛，9 丛/ m^2	m^2	2006.11
2	沉水植物	苦草	25 株/ m^2	m^2	2006.11
3	挺水植物	芦苇	株高 70~90cm，20 芽/丛，9 丛/ m^2	m^2	3001.72
4	挺水植物	黄花鸢尾	株高 30~40cm，25 株/ m^2	m^2	3001.72

	
图 2.1-26 金鱼藻	图 2.1-27 苦草
	
图 2.1-28 芦苇	图 2.1-29 黄花鸢尾

二、清淤工程

(1) 平面设计

本项目河道清淤规划长度 2050.00m (SJ0+000.000 ~ SJ2+050.000)，起于 1#堰（刘家堰）下游侧约 150.00m 处（桩号 SJ0+000.000 坐标：X=33476485.7128，Y=487886.3908），止于 2#堰（高家堰）上游侧（SJ2+050.000 坐标：X=3475415.7611，Y=486861.3686）。

表 2.1-13 生态护岸工程位置表

工程名称	桩号	坐标	现状高程/m	设计高程/m	长度/m
疏浚工程	SJ0+000.000	104° 52' 22"，31° 24' 30"	462.18	462.00	2050.00
	中间控制点 SJ0+900.00	104° 51' 58"，31° 24' 20"	461.42	460.45	
	J2+050.000	104° 52' 22"，31° 24' 30"	461.25	460.00	

(2) 断面设计

主体设计清淤底宽 5~9m，两侧开挖边坡坡比 1: 2，现状河底高程 462.18~461.30m，控制底高程 461.17-460.30m（与天然河道比降一致，保持河势稳定）。

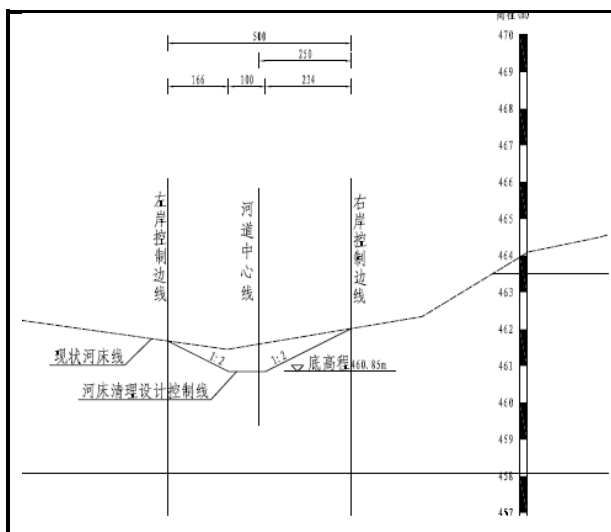


图 2.1-30 SJ0+500 疏浚横断面



图 2.1-31 SJ0+500 现场照片

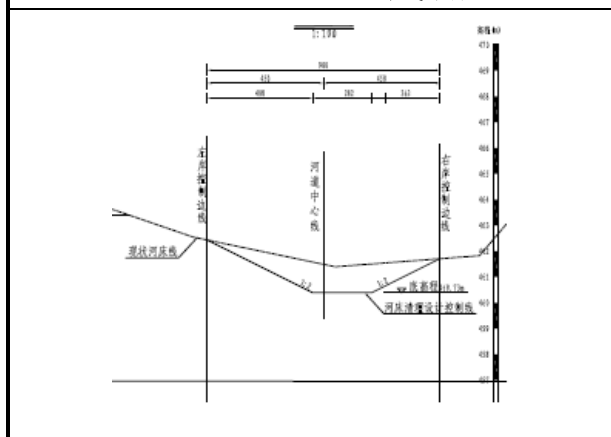


图 2.1-32 SJ1+500 疏浚横断面



图 2.1-33 SJ1+500 现场照片

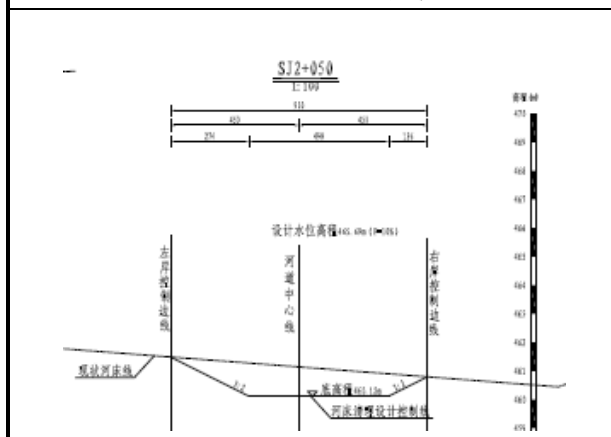


图 2.1-34 SJ2+050 疏浚横断面



图 2.1-35 SJ2+050 疏浚现场照片

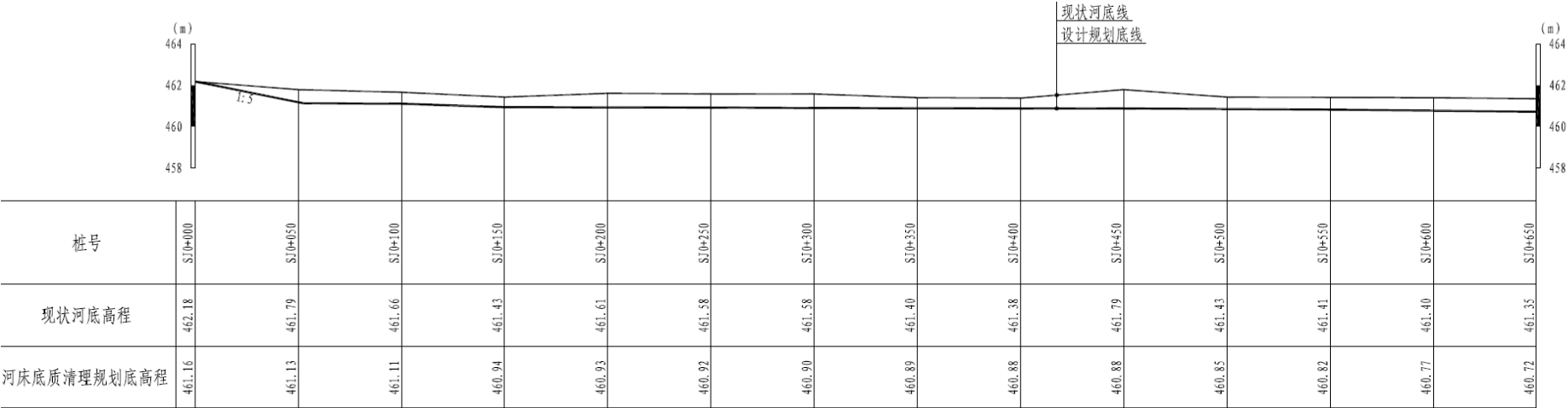


图 2.1-36 SJ0+000~SJ0+650 清淤段纵断面图

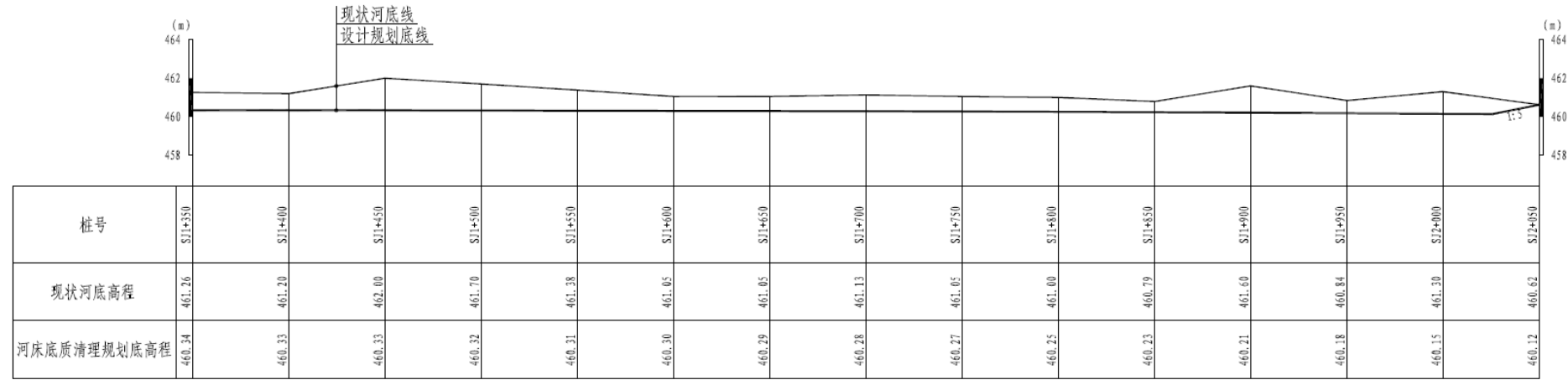


图 2.1-37SJ1+350~SJ0+2050 清淤段纵断面图

2.1.5.3 生态湿地调控工程

一、生态塘

(1) 现状

根据现场调查，本项目 7 处坑塘现状均设置有闸井及溢洪涵管或溢洪沟道，与下游水体连通，水体深度为 1.0m~2.0m，其中生态塘 1、生态塘 2、生态塘 3 深度为 2.50m，生态塘 5、生态塘 6、生态塘 7 深度为 2.00m，生态塘 4 深度为 1.5m。

表 2.1-14 生态塘位置表

生态塘	位置	中心点坐标	面积/m ²
1#生态塘	水磨河左岸	104° 51′ 38″ ,31° 23′ 11″	2733.60
2#生态塘	水磨河右岸	104° 51′ 33″ ,31° 23′ 17″	2001.75
3#生态塘	水磨河右岸	104° 51′ 25″ ,31° 23′ 24″	1314.90
4#生态塘	水磨河左岸	104° 51′ 38″ ,31° 23′ 47″	4673.90
5#生态塘	水磨河右岸	104° 52′ 15″ ,31° 24′ 34″	782.80
6#生态塘	水磨河右岸	104° 52′ 25″ ,31° 24′ 35″	725.95
7#生态塘	水磨河左岸	104° 52′ 40″ ,31° 24′ 52″	313.50
合计			12546.40

(2) 改造方案

主体设计在已有水塘上进行改造建设，7 处总面积 1.25hm² 不变，使用机械清淤并对底部夯实，平均清淤深度 1m。塘面设置太阳能喷泉曝气机、生态浮岛，以提高塘内溶解氧含量，增强水体净化能力。塘内水下种植水生植物花叶芦竹（株高 40~60cm，5~9 芽/丛，9 丛/m²）、葛蒲（株高 30~40cm，25 株/m²）、千屈菜（株高 30~40cm，25 株/m²）、睡莲（株高 80~100cm，1~2 株/m²）、再力花（株高 30~40cm，9 株/m²）。塘底清淤后生态塘底部填充 500mm 生物净化填料。



图 2.1-38 7#生态塘照片



图 2.1-39 6#生态塘现状照片

	
图 2.1-40 5#生态塘现场照片	图 2.1-41 4#生态塘现场照片
	
图 2.1-42 3#生态塘现场照片	图 2.1-43 2#生态塘
	
图 2.1-44 1#生态塘	

二、生态沟渠

(1) 生态沟渠

①现状

原沟渠现在为土渠，从上游起点至下游终点的底高程为 468.65m~462.88m，全段无规划均为明渠。原沟渠断面为不规则断面，底宽约为 3.0~5.5m，顶宽 5.5m，沟渠深 1.7~1.8m，边坡约为 1:1.0~1:2.5。

②平面设计

主体设计沟渠沿现状岸线布置,建设长度 801.70m,桩号 SQ0+000.00 至 SQ0+801.70。

表 2.1-15 生态沟渠及生态支沟位置表

工程名称	桩号	坐标	现状高程/m	设计高程/m	长度/m
生态沟渠	起点 SQ0+000.00	104° 51' 34" ,31° 24' 25"	468.65	468.00	801.70
	中间控制点 SQ0+600.00	104° 51' 47" ,31° 24' 15"	465.00	464.27	
	讫点 SQ0+801.70	104° 51' 44" ,31° 24' 7"	462.88	462.28	
1#生态支沟	起点 SQ20+000.00	104° 51' 34" ,31° 24' 25"	/	/	146.09
	讫点 SQ20+146.09	104° 51' 44" ,31° 24' 7"			
2#生态支沟	起点 SQ30+000.00	104° 51' 37" ,31° 23' 39"			72.30
	讫点 SQ30+072.30	104° 51' 34" ,31° 23' 40"			

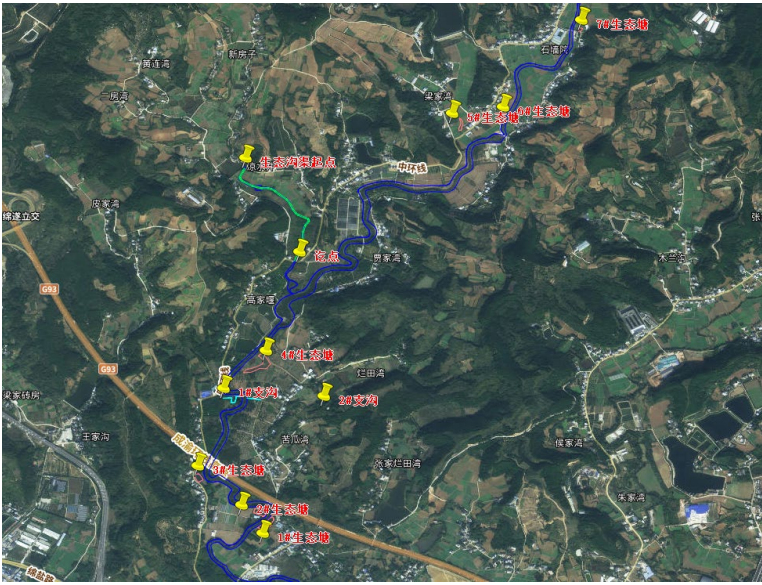


图 2.1-45 生态湿地调控工程分布图

③断面设计

主体设计沟底高程 468.00m~462.28m,维持原有沟渠比降不变,顶宽 4.60m,底宽 4.40m,沟渠深 1.80m,渠墙采用深棕色氟碳漆格宾石笼挡墙(φ12@100),墙高 1.6m,宽 0.8m(两层),受两岸耕地限制沟渠顶高程不加安全超高,石笼置于冲刷深度线下 0.5m,其下设置 20cm 厚基础 C25 砼,基础承载力不小于 120kpa(不满足承载力区域采用换填 50cm 厚级配碎石)。挡墙与填土之间设 50cm 厚生物净化填料(装袋);渠底部铺设 30cm 厚(装袋)的生物净化填料,采用 A20 型水土保持毯进行固定,再铺 30cm 厚的深棕色氟碳漆格宾,背箱回填土压实度值不应小于 0.91。

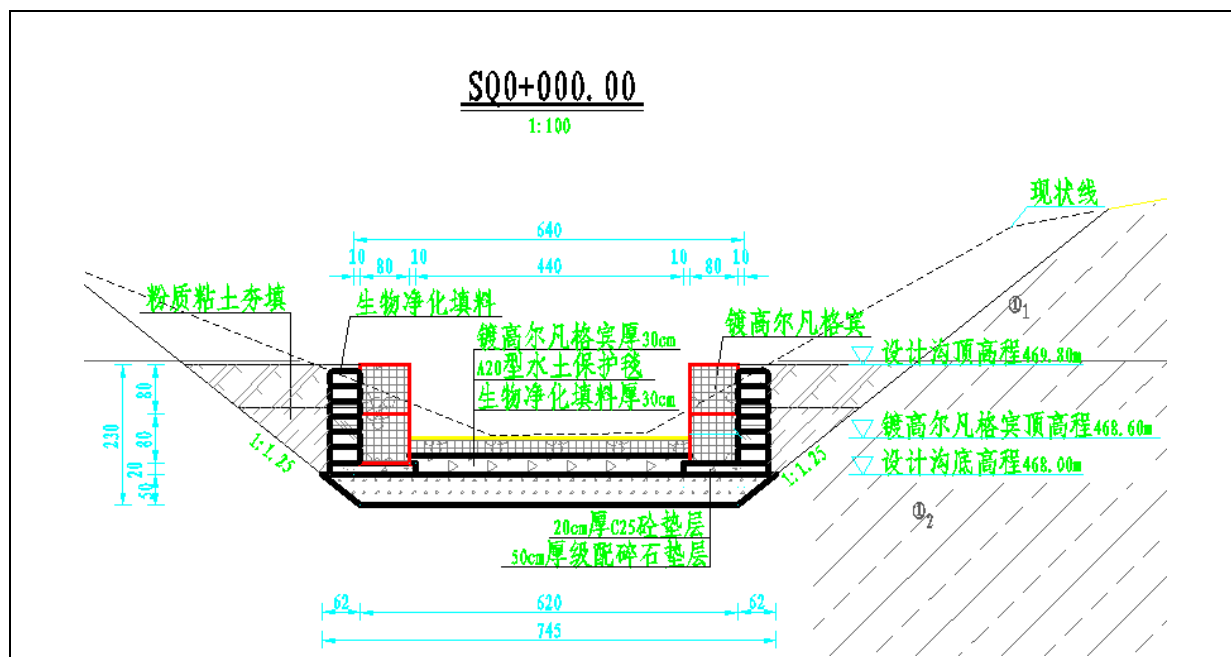


图 2.1-46 生态沟渠起点横断面图

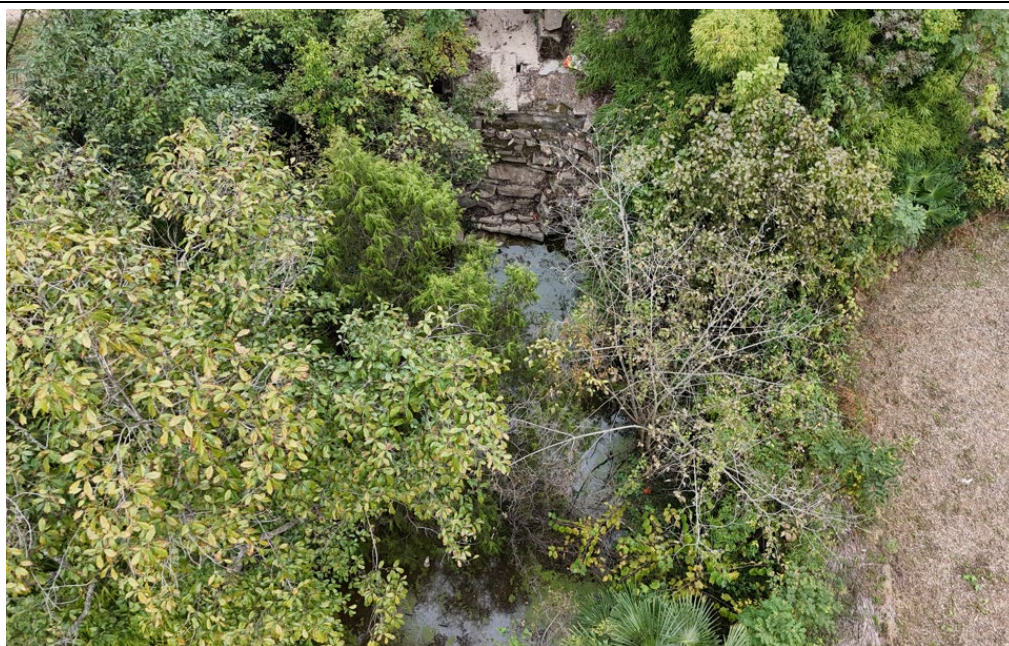


图 2.1-47 生态沟渠起点现场照片

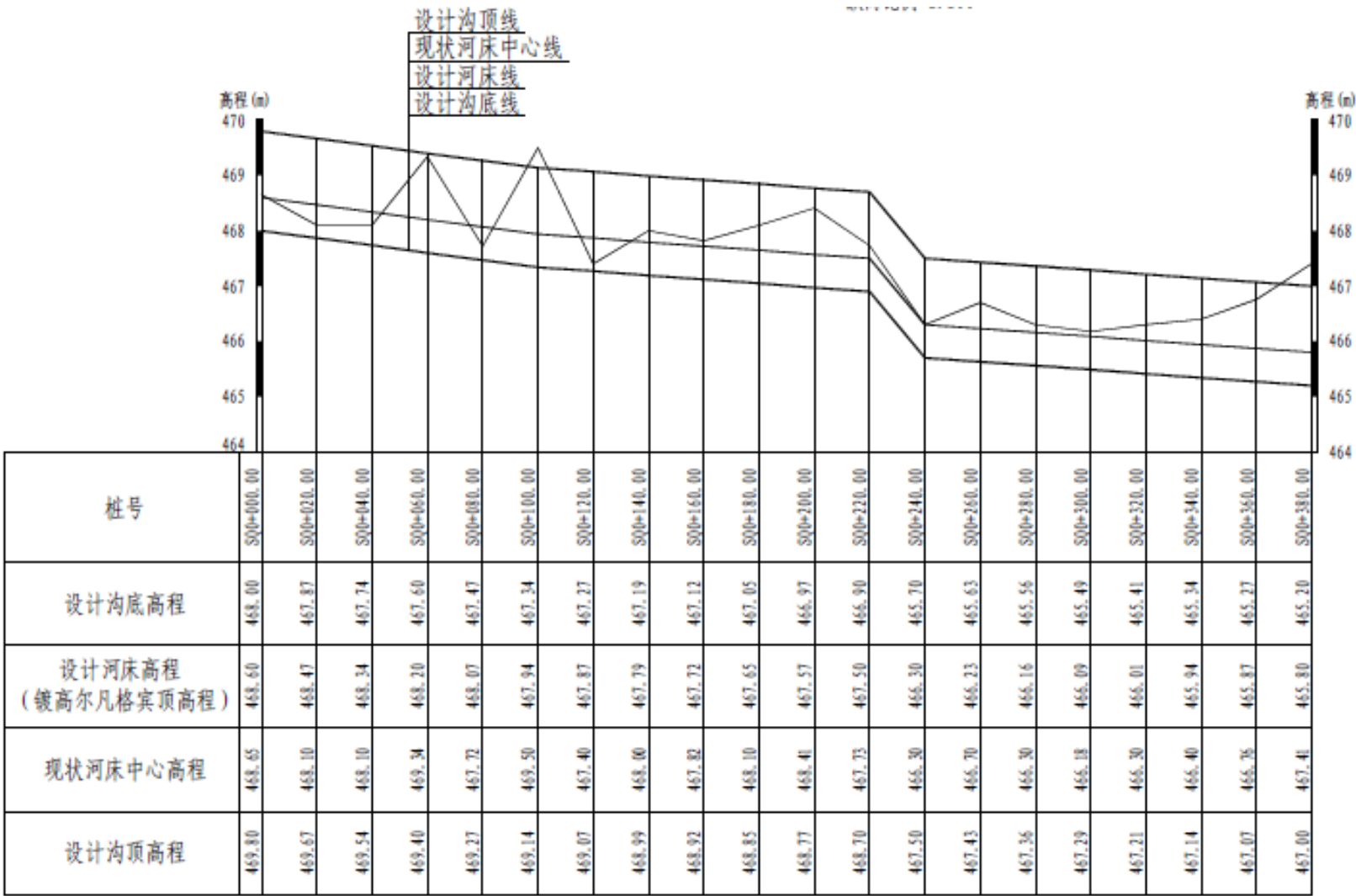


图 2.1-50 SQ0+000~SQ0+380 生态沟渠断面图

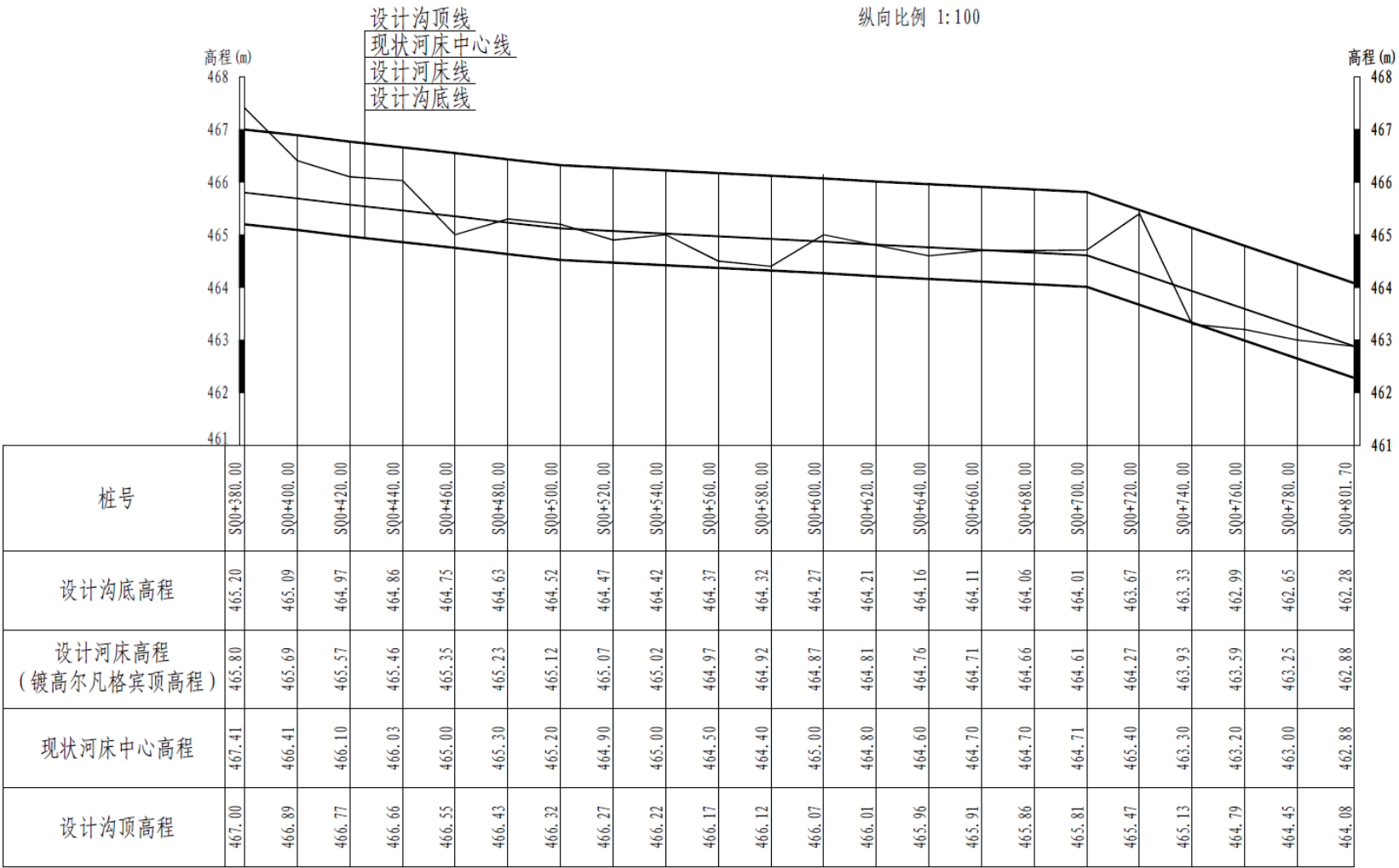


图 2.1-51 SQ0+0+380~SQ0+801.70 生态沟渠断面图

三、生态支沟

本项目生态支沟共分为 2 条，总长 218.39m，其中 SQ2 支沟长 146.09m，SQ3 支沟长 72.30m。根据现场调查，SQ2 现状为梯形断面，底宽 0.65m，深 0.60m。SQ3 现状梯形断面，底宽 0.50m，支沟高 0.62m。

SQ2 支沟桩号 SQ20+000.00 至 SQ20+146.09，建成后底宽 0.75m，支沟高 0.60m，坡比 1:0.6，末端接现有支沟后汇入主河道。沟壁及沟底采用 M10 浆砌 C25 六棱砖铺设，六棱砖内铺设 10cm 厚的生物净化填料+20cm 厚种植土，坡顶两侧采用 C25 混凝土侧石压顶，侧石尺寸高×宽=10×35cm，其下设置 30mm 厚 1:3 干硬性水泥砂浆垫。

SQ3 支沟桩号 SQ30+000.00 至 SQ30+072.3，建成后底宽 0.65m，高 0.62m，坡比 1:0.6，末端汇入主河道。沟顶、壁、底与 SQ2 做法一致。

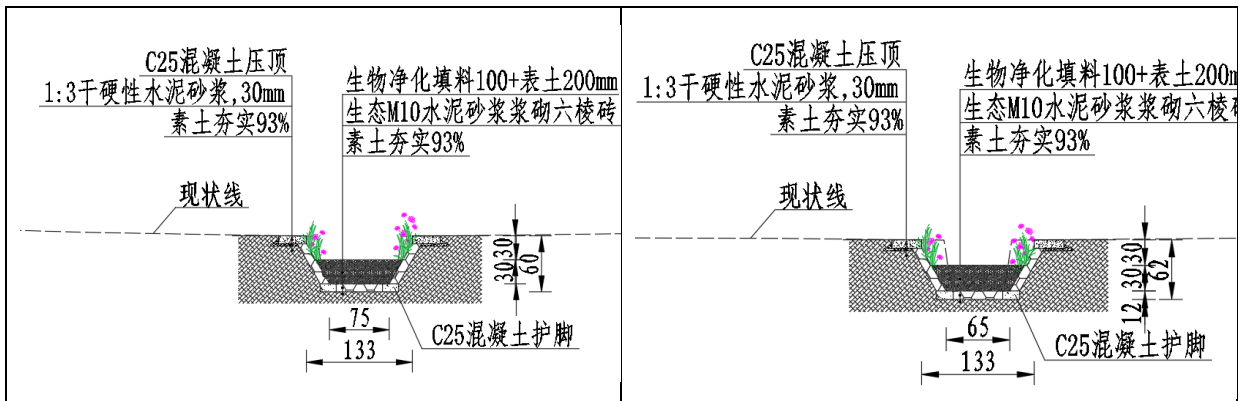


图 2.1-52 SQ2 生态支沟设计断面图

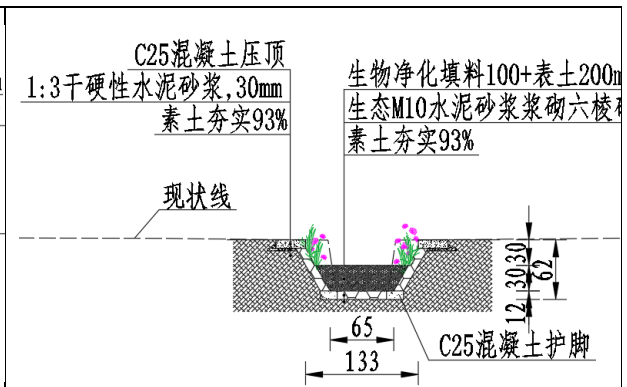


图 2.1-53 SQ3 生态支沟设计断面图



图 2.1-54 SQ2 支沟现状宽



图 2.1-55 SQ2 支沟现状高

	
图 2.1-56 SQ3 支沟现状宽	图 2.1-67 SQ3 支沟现状高

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

2.2.1.1 施工材料

- 1.原木、锯材：从绵阳市建材市场购买。
- 2.钢材：从绵阳市钢材市场购买。
- 3.水泥：从绵阳市水泥市场购买。
- 4.卵石、碎石、砂、充填料：优先选用工程开挖方利用，不足部分建设单位应选择在合法合规的砂石料场购买，并在购买合同中进行明确水土流失防治责任。
- 5.排水条件：本项目防治责任范围内地表水汇水可排至水磨河中。
- 7.施工机构：施工单位-九洲建筑工程有限公司，监理单位-中新凯瑞工程咨询有限公司，建设单位-四川中科经永投资发展集团有限公司，主体设计单位-四川涪圣工程设计咨询有限公司。

表 2.2-1 施工机构情况表

建设责任	单位名称
建设单位	四川中科经永投资发展集团有限公司
主设单位	四川涪圣工程设计咨询有限公司
施工单位	九洲建筑工程有限公司
监理单位	中新凯瑞工程咨询有限公司
地勘单位	中基基固建设工程有限公司

2.2.1.2 施工用水、电

- (1) 施工用水：利用水泵直接抽取水磨河水。
- (2) 施工用电：工程用电负荷最大约 50KW，10KV 降压站“T”接，各工作区架设一条线路，线路总长 2.0Km，设置 1 座 75KVA 变压器，接线送至工作面。施工单位另自

备 75kW 柴油发电机 2 台（一备一用）。

2.2.1.3 施工通信

目前项目区电信数字网络、移动数字电话等均已开通，通信条件水平较高，通信终端设施完备，无运营商信号时采用对讲机联络。

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 施工生产生活场地

项目施工过程中技工雇用本地匠人，办公场所租用当地民房解决，项目施工过程中不布设施工生活场地。



图 2.2-1 项目部租用民房

根据现场调查与施工负责人交流，项目生态缓冲带植被建设、生态塘、清淤工程等建设内容不涉及材料加工。护岸工程、生态沟渠等建设内容中所需的横梁钢筋、生物净化填料等材料堆放在施工便道一侧，格宾石笼购买预制成品不进行现场钢筋加工、混凝土购买商混不进行现场搅拌，挖机、自卸汽车也直接停放在施工便道内，项目建设不单独布设施工生产场地。



图 2.2-2 河床冠梁浇筑利用便道施工

2.2.2.2 施工便道

一、施工保通保畅道路

本项目建设不破坏已有道路，不涉及施工保通保畅道路建设。

二、施工进场道路

根据现场调查，本项目护岸工程施工便道已施工，实际建设长度与主体设计基本一致 2004m，实际扰动宽度根据现场量测主要在 3.5 至 4.5m 间，已扰动面积 0.80hm²。生态沟渠、清淤工程尚未施工，参与作业机械方法与护岸工程类似，施工便道扰动宽度参考已实施扰动宽度取 4.0m 计，建设长度 3598m，未扰动面积 1.44hm²。

综上，本项目施工便道布置平均宽度 4.0m，布设总长 5602m，占地面积 2.24hm²，占地类型为旱地。施工便道布设基本情况见下表。



图 2.2-3 已实施 HA0+274 施工便道 3.5m 宽



图 2.2-4 已实施 HA0+790 施工便道 4.5m 宽

表 2.2-2 施工便道布设基本情况表

便道	施工项目	坐标			宽度/m	长度/m	面积/m ²	占地类型	备注
		位置	起点	终点					
1#	生态护岸	右岸	104° 52' 40" ,31° 25' 1"	104° 52' 25" ,31° 24' 32"	4.00	1016	4064	旱地	已实施
2#		左岸	104° 52' 40" ,31° 25' 1"	104° 52' 25" ,31° 24' 32"	4.00	988	3952		
3#	河道清淤	右岸	104° 52' 21" ,31° 24' 31"	104° 51' 41" ,31° 23' 56"	4.00	1974	7896		未实施
4#		左岸	104° 52' 21" ,31° 24' 30"	104° 52' 13" ,31° 24' 21"	4.00	516	2064		

			104° 51' 47" ,31° 24' 0"	104° 51' 43" ,31° 23' 55"					
5#	生态沟渠	右岸	104° 51' 34" ,31° 24' 25"	104° 51' 44" ,31° 24' 7"	4.00	467	1868		
6#		左岸	104° 51' 37" ,31° 24' 21"	104° 51' 44" ,31° 24' 7"	4.00	641	2564		
合计						5602	22408		

2.2.2.3 临时堆土场

一、一般土石方中转场地

根据主体设计资料及询问施工人员，生态护岸工程施工将开挖的土方堆置至施工便道用地的一侧，后期回填削坡后多余土方直接利用车辆运走，本项目挖方多余填方，不涉及各桩段之间调配调运，不布置一般土石方中转堆场。

二、表土堆放场

生态缓冲带工程中植草沟、消能沟表土剥离后可沿立即平铺沟两侧、沟底，乔灌木移栽后表土可立即培土回覆，因此生态缓冲带建设不需要表土堆放场。方案针对尚未动工的生态沟渠、施工便道建设需新增表土堆放场地。

根据现场调查及工程布局，方案沿河左右两岸新增布设临时堆土场 7 处，共计堆置 0.58 万 m³ 表土，最大堆高 2.0m，共占地 0.36hm²。临时堆土场布设情况详见下表。

表 2.2-3 临时堆土场布设情况表

名称	布设位置	中心坐标	堆置方量/ 万 m ³	占地面积/ hm ²	占地类型	堆土来源	最大堆高	平均堆高	坡比	备注
1#	SJ0+100 右岸	104° 52' 17" , 31° 24' 26"	0.09	0.05	/	4#施工便道 上段表土	2.0	1.40	1: 1.5	位于 8# 生态缓 冲带工 程内
2#	SJ0+320 左岸	104° 52' 17" , 31° 24' 23"	0.09	0.05	旱地	3#施工便道 上段表土	2.0	1.40	1: 1.5	新增占 地
3#	SJ1+214 右岸	104° 51' 56" , 31° 24' 12"	0.09	0.07	/	4#施工便道 中段表土	2.0	1.40	1: 1.5	位于 6# 生态缓 冲带工 程内
4#	SJ1+401 右岸	104° 51' 52" , 31° 24' 7"	0.08	0.05	/	4#施工便道 下段表土	2.0	1.40	1: 1.5	位于 6# 生态缓 冲带工 程内
5#	SJ1+790 左岸	104° 51' 45" , 31° 23' 59"	0.07	0.04	/	3#施工便道 下段表土	2.0	1.40	1: 1.5	位于 5# 生态缓 冲带工 程内
6#	SQ0+020 左岸	104° 51' 34" , 31° 24' 25"	0.07	0.04	旱地	6#施工便道 上段表土	2.0	1.40	1: 1.5	新增占 地
7#	SQ0+770 右岸	104° 51' 44" , 31° 24' 11"	0.09	0.06	旱地	5#施工便 道，6#便道 下段及沟渠 右岸表土	2.0	1.40	1: 1.5	新增占 地
			0.58	0.36						

堆置方案及后续利用规划：

(1) 先拦挡后堆置，从下至上，由里及外堆存，堆置形状为台体，堆置坡比参考

GB51018-2014 表 12.2.3-3 土方自然安息角，本方案取 1:1.5。

(2) 堆置前场地外围采用编织土袋临时拦挡，堆置期间土方表面轻微压实并采用防雨布苫盖，挡墙外侧布设临时排水沟。

(3) 堆土场布设醒目的标识牌，写明堆土场地名称、位置、类型、容量、计划堆放时间等信息并配置专人专岗看护，做好日常管理。

(4) 根据施工进度安排，及时回覆于耕地或绿化建设区域。

(5) 根据《四川省人民政府办公厅关于建设占用耕地耕作层土壤剥离再利用的通知》(川办函〔2024〕100 号)，方案建议建设单位单独编制土地复垦方案，将土壤剥离再利用相关内容纳入临时用地土地复垦方案，并设置土地复垦专项资金。

2.2.2.4 施工导流

一、导流标准及导流时段

本项目护岸工程 1154m、生态沟渠 802m 主体设计施工需进行导流，清淤段河段规模小、流速低，主体设计采用水下清淤不进行施工导流，因此需导流河段总长 1956m。各段导流建筑级别分别为 5 级，洪水重现期 5 年一遇 ($P=20.0\%$)，导流时段为 3~7 月、11~12 月。

二、导流方式

导流方法采用全段围堰涵管导流，围堰高 0.80m，顶宽 3.00m，上下游游坡比为 1:2.0 的土石围堰，河道内布置排水管道 DN300PE 管导流上游来水，围堰每 100m 分段，分段内导流管长度约 120m。

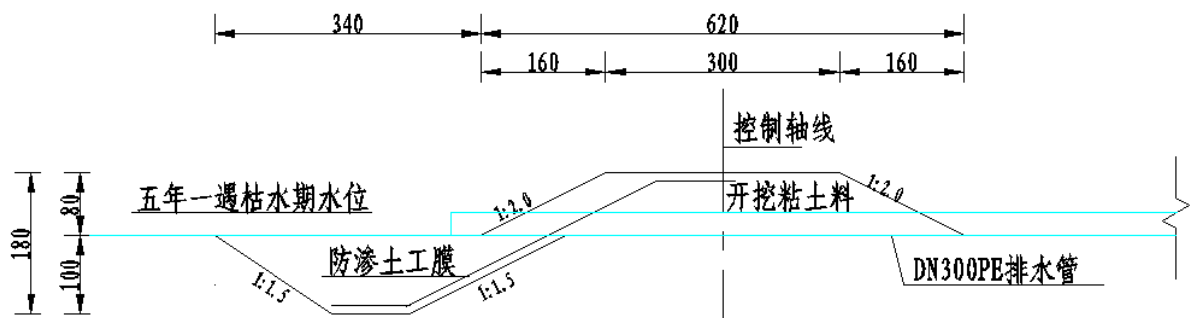


图 2.2-5 河道围堰断面图

三、导流建筑物

围堰平均堰体高 0.80m，围堰断面宽度 9.60m，结构简单，采用 10~15t 自卸汽车运输开挖土料至工作面进行利用，采用 1.6m³ 液压反铲挖掘机沿围堰轴线填筑碾压修筑围堰。

围堰的拆除采用 1.6m^3 液压反铲挖掘机拆除，围堰拆除的土石方用于恢复河道原状。

四、围堰排水

主体设计围堰施工完毕后初期排水一天排干，经计算初期排水强度为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，故本工程每段围堰施工初期排水考虑采用 1 台 WQ（II）100-7-4（7.5Kw， $Q=100$ ）型水泵抽排。施工期间堰体与基础的渗漏水，为慎重起见，选用 WQ（II）100-7-4（7.5Kw， $Q=100$ ）型水泵备用 1 台，其排水强度初步确定为 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。

表 2.2-4 施工导流工程量表

编号	工程或费用名称	单位	数量
1	围堰长度	m	1956
2	粘土围堰填筑（含拆除）	m^3	1543.00
3	防渗土工膜（含拆除）	m^2	1320.00
4	DN300PE 排水管	m	240.00（循环利用）

2.2.2.5 取土场

本项目无借方，不涉及布置取土场。

2.2.2.6 弃渣场

本项目无弃方，不涉及布置弃渣场。

2.2.3 施工方法与工艺

一、生态缓冲带排水明沟施工

按照植草沟消能沟路线进行测量放样，利用 1m^3 小型挖机初步开挖，施工时应严格按照标高、轴线控制桩进行检查，标高、几何尺寸、坡度应符合设计要求，机械开挖后预留 10cm 人工修整层，之后人工按照断面尺寸进行放坡修正。

二、生态护岸、生态沟渠施工

（1）土石方开挖

土方开挖采用 1m^3 挖掘机挖土，10t 自卸汽车运输，有利用料可就近堆放回填。

（2）碾压填筑

护岸工程按照设计坡比建设利用挖机、装载机等机械进行平碾（斜坡段采用斜坡碾）碾压密实，部分角落或平碾达到不了的地方，采用人工配合蛙式打夯机压实，碾压后人工配合挖机进行平料，填筑料必须分段分层填筑，各段应设立标志，以防漏压、欠压和过压。上下层的分段缝应错开，分段作业面一次铺料厚度不大于 0.3m。

（3）格宾石笼施工

①组装：格宾网先在施工场地格宾护垫制作成半成品，然后折叠包装成捆运输到施工工地，在靠近安装位置的平整场地上打开，根据设计要求组装格宾网箱，避免损坏笼体和网线表面涂层。

②安装：将组装好的格宾网网箱按设计的平面位置、高程进行安装。

③填充石料施工：填充石料必须是坚固密实、耐风化的石料，严禁使用风化石，应采用粒径级配好的石料，石料使用机械入笼。

④封盖施工：必须在面层石料铺砌平整后，方可进入封盖施工工序。盖网片及框线与护垫组边框线间交（框）线每间隔 25cm 绑扎一道。将盖网片及框线与护垫组边框线间的所有相交（框）线绑扎在一起。

二、导流围堰施工

（1）围堰填筑

施工围堰采用顺水流方向全断面围堰导流方式。围堰堰体填筑采用单向进占法施工，在枯水期挡墙外侧顺水流方向进占填筑，填筑料为原河中的块（卵）碎砾石土料，填筑料利用反铲挖掘机装，分层填筑，机械碾压，机械碾压不到的地方，人工夯压密实。土工膜采用人工铺设。

（2）围堰拆除

围堰拆除先用反铲拆除至略高于当时河水位，再用反铲退挖，尽量利用反铲的挖深能力，并结合人力拆除，拆除的土石方用于恢复河道原状。

三、清淤工程施工

生态塘、河道清淤范围全部位于常水位之下，主体设计利用 1.6m³ 反铲长臂挖掘机开挖，挖装 10t 自卸汽车运输至生态缓冲带工程内。

四、施工便道

根据现场调查及咨询施工人员，护岸工程、生态渠道施工便道布设在两岸高度基础上需下挖 1m 形成挖机作业平台，作业平台宽度为挖机履带宽度 2m，平台挖方暂时堆置于便道上方，施工完成后进行原状回填。

2.3 工程占地

本项目征占地总面积 19.55hm²，其中永久占地 17.56hm²，临时占地 1.99hm²，根据现场调查结合三调数据，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分为：水田 1.46hm²、

旱地 0.07hm², 其他园地 0.41hm², 其他林地 12.20hm², 乔木林地 4.46hm², 内陆滩地 0.76hm², 裸岩石砾地 0.09hm²。不涉及占用基本农田、保护林地等, 各工程占地情况如下:

一、生态缓冲带工程

生态缓冲带工程征占地面积 16.71hm², 全为永久占地, 占地类型乔木林地 4.46hm², 其他林地 12.20hm², 其他园地 0.05hm²。

二、生态护岸工程

(1) 护岸工程: 结合主体设计图纸与现场调查, 护岸工程全为永久占地, 占用水田 0.05hm², 旱地 0.01hm², 内陆滩地 0.54hm²。

(2) 清淤工程: 清淤工程 1.40hm², 全部位于常水位之下, 面积不计列。

(3) 施工导流: 围堰断面宽度 9.60m, 河床平均宽度 5.55m, 河段长度 1153.83m, 每 100m 分段, 占地 0.06hm², 占地性质临时占地, 占地类型裸岩石砾地。

三、生态湿地调控工程

(1) 生态塘: 已有鱼塘基础清淤改造 7 处 1.25hm², 位于水面之下, 面积不计列。

(2) 生态沟渠: 生态沟渠占地 0.22hm², 占地性质永久占地, 占地类型内陆滩地。

(3) 生态支沟: 生态支沟 0.03hm², 占地性质永久占地, 占地类型其他林地。

(4) 施工导流: 围堰断面宽度 9.60m, 河床平均宽度 4.40m, 河段长度 801.70m, 每 100m 分段, 占地 0.03hm², 占地性质临时占地, 占地类型裸岩石砾地。

四、施工便道

根据主体设计资料结合现场调查, 施工便道新增临时占地 1.75hm², 占地性质临时占地, 占地类型水田 1.44hm², 旱地 0.06hm², 其他园地 0.25hm²。

五、临时堆土场

临时堆土场新增临时占地 0.15hm², 占地类型水田 0.09hm², 其他园地 0.06hm²。

表 2.3-1 项目占地情况一览表 单位: hm²

占地分项	占地类型及面积							合计	占地性质	
	耕地		园地	林地		水域及水利设施用地	其他土地		永久占地	临时占地
	水田	旱地	其他园地	其他林地	乔木林地	内陆滩地	裸岩石砾地			
生态缓冲带工程			0.05	12.20	4.46			16.71	16.71	
生态护岸工程	0.05	0.01				0.54	0.06	0.66	0.60	0.06
生态湿地调				0.03		0.22	0.03	0.28	0.25	0.03

控工程										
施工便道	1.44	0.06	0.25	(0.49*)				1.75	(0.49*)	1.75
临时堆土场	0.09		0.06	(0.21*)				0.15	(0.21*)	0.15
合计	1.58	0.07	0.36	12.23	4.46	0.76	0.09	19.55	17.56	1.99

备注：①3#、4#施工便道面积 0.49hm² 位于生态缓冲带工程永久占地内，不重复计列。②1#、3#、4#、5#临时堆土场面积 0.21hm² 位于生态缓冲带工程永久占地内，不重复计列。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

一、生态缓冲带工程

根据 2.7.5 章节土壤调查分析，生态缓冲带工程可剥离面积 1.88hm²，剥离厚度约 0.20m，剥离量 0.38 万 m³，后期表土回覆消能沟，植草沟回覆，本区内施工便道，植草沟等周边，回填面积 1.75hm²，回填厚度约 0.22m，回填 0.38 万 m³。

二、生态护岸工程

根据现场调查，护岸工程已施工，后期绿化覆土通过岸坡土壤改良获得。清淤工程位于常水位之下不涉及表土剥离。

三、生态湿地调控工程

(1) 生态塘

根据 2.7.5 章节调查分析，生态塘属于对项目周边已有鱼塘进行改造不涉及表土剥离。

(2) 生态沟渠

根据主体设计资料并结合现场调查，生态沟渠内陆滩地占地区域无需剥离保护的表土，不涉及表土剥离。

(3) 生态支沟

生态占用耕地 0.03hm²，剥离厚度 0.30m，剥离表土 0.01 万 m³，施工后期耕作土回覆于生态支沟两侧、底部进行植被建设面积 0.05hm²，回填厚度 0.20m，回覆 0.01 万 m³。

四、施工便道

根据 2.7.5 章节土壤调查分析，施工便道需剥离面积 0.95hm²，剥离厚度 0.20m，剥离表土 0.19 万 m³，后期用于土地整治回覆，回覆方量 0.19 万 m³。

五、临时堆土场

根据临时堆土场扰动周期短，深度 < 20cm 且土地后续利用方向不变，宜采用棕榈垫铺垫防护，不剥离表土。

综上，本项目建设表土剥离面积 2.86hm²，剥离方量 0.60 万 m³，回覆面积 2.75hm²，回覆方量 0.60 万 m³。

表 2.4-1 表土平衡表

序号	工程名称	剥离面积 (hm ²)	平均剥离厚度 (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)
1	生态缓冲带工程	1.88	0.20	0.38	1.75	0.22	0.38
2	生态护岸工程						
3	生态湿地调控工程	0.03	0.02	0.01	0.05	0.20	0.01
4	施工便道	0.95	0.20	0.19	0.95	0.20	0.19
5	临时堆土场						
6	合计	2.86		0.58	2.75		0.58

2.4.2 土石方平衡

2.4.2.1 生态缓冲带工程

(1) 植草沟：建设长度 4648m，每延米挖方 0.95m³，土石方开挖 0.44 万 m³，回填 0.44 万 m³，开挖土方平铺图沟槽外侧 1m。

(2) 消能沟：建设长度 3758m，每延米挖方 0.21m³，土方开挖 0.08 万 m³，回填 0.08 万 m³，开挖土方回铺沟槽外侧 1m。

(3) 土壤改造：本项目属于生态修复建设类项目，施工中将护岸工程、清淤工程、生态塘、生态沟渠等建设工程中的土方，作为营养土掺杂入生态缓冲带工程翻松平整增强土壤肥力，回填土方 3.58 万 m³。

综上，生态缓冲带工程土石方开挖 0.52 万 m³，土石方回填 4.10 万 m³，调入 3.58 万 m³，其中生态护岸工程调入 1.86 万 m³，生态湿地调控工程调入 1.72 万 m³。

表 2.4-2 生态缓冲带工程土石方平衡表 单位：万 m³

工程名称	挖方	填方	调入	来源
植草沟	0.44	0.44		
消能沟	0.08	0.08		
土壤改造		3.58	3.58	生态护岸工程 1.86 生态湿地调控工程 1.72
小计	0.52	4.10	3.58	

2.4.2.2 生态护岸工程

(1) 护岸工程

根据主体工程河道护岸横、纵断面设计图复核计算，河道修整土方开挖 1.17 万 m³，河堤淤泥回填方量 0.35 万 m³，回填于护岸之上，用作植被建设腐殖层，调出 0.82 万 m³至生态缓冲带工程。

表 2.4-3 护岸工程土石方平衡表

桩号	开挖截面面积 m ²	平均开挖截面面积 m ²	开挖长度 m	挖方 万 m ³	淤泥回铺 万 m ³	调出 万 m ³
HA0+000.00	10.10	10.40	300.00	0.21	0.06	0.15
HA0+300.00	10.70					
HA0+300.00	10.70	12.17	300.00	0.37	0.11	0.26
HA0+600.00	13.65					
HA0+600.00	13.65	10.57	300.00	0.32	0.10	0.22
HA0+900.00	7.49					
HA0+900.00	7.49	10.58	253.83	0.27	0.08	0.19
HA1+153.83	13.70					
小计			1153.83	1.17	0.35	0.82

(2) 清淤工程

根据主体工程疏浚工程横、纵断面设计图复核计算，清淤工程土方开挖 1.04 万 m³，调出 1.04 万 m³ 至生态缓冲带工程。

表 2.4-4 清淤工程土石方平衡表

桩号	疏浚截面面积 m ²	平均截面面积 m ²	开挖长度 m	挖方 万 m ³	调出 万 m ³
HA0+000.00	5.18	5.13	500.00	0.26	0.26
HA0+500.00	5.09				
HA0+500.00	5.09	5.07	500.00	0.25	0.25
HA0+1000.00	5.06				
HA0+1000.00	5.06	5.08	500.00	0.25	0.25
HA0+1500.00	5.10				
HA0+1500.00	5.10	5.09	550.00	0.28	0.28
HA2+2050.00	5.07				
小计			2050.00	1.04	1.04

综上，生态护岸工程建设土石方开挖 2.21 万 m³，回填 0.35 万 m³，调出 1.86 万 m³ 至生态缓冲带工程。

表 2.4-5 生态护岸工程土石方平衡表 单位：万 m³

工程名称	挖方	填方	调出	去向
河道修整	1.17	0.35	0.82	生态缓冲带工程
疏浚工程	1.04		1.04	
小计	2.21	0.35	1.86	

2.4.2.3 生态湿地调控工程

(1) 生态塘

根据主体设计资料，仅对生态塘进行清淤，设计清淤深度 1m，生态塘面积 1.25hm²，土石方开挖 1.25 万 m³，调出 1.25 万 m³ 至生态缓冲带工程。

(2) 生态沟渠

根据主体设计并复核，生态沟渠建设土石方开挖 0.51 万 m³，回填 0.04 万 m³，调出 0.47 万 m³ 至生态缓冲带工程。

表 2.4-6 生态沟渠土石方平衡表

桩号	开挖截面面积 m ²	平均截面面积 m ²	开挖长度 m	挖方 万 m ³	回填截面面积 m ²	平均截面面积 m ²	回填长度 m	回填方量 万 m ³
	m ²	m ²	m	万 m ³	m ²	m ²	m	万 m ³

SQ0+000.00					7.70	4.9	80.00	0.03
SQ0+080.00					2.10			
SQ0+080.00					2.10	1.8	30.00	0.01
SQ0+110.00					1.50			
SQ0+110.00	-1.50	3.90	90	0.04				
SQ0+200.00	9.50							
SQ0+200.00	9.50	8.55	200	0.17				
SQ0+400.00	7.60							
SQ0+400.00	7.60	6.95	200	0.14				
SQ0+600.00	6.30							
SQ0+600.00	6.30	7.75	201.70	0.16				
SQ0+801.70	9.20							
小计			691.70	0.51			110.00	0.04

(3) 生态支沟

根据主体设计断面资料和支沟调查现状断面相差不大，建设总长较短两百余米，仅在现状基础进行少量修正工作，2条生态支沟开挖 0.01 万 m³，回填 0.01 万 m³。

综上，生态湿地调控工程建设土石方开挖 1.77 万 m³，回填 0.05 万 m³，调出 1.72 万 m³ 至生态缓冲带工程。

表 2.4-7 生态湿地调控工程土石方平衡表 单位：万 m³

工程名称	挖方	填方	调出	去向
生态塘	1.25		1.25	生态缓冲带工程
生态沟渠	0.51	0.04	0.47	
生态支沟	0.01	0.01		
小计	1.77	0.05	1.72	

四、施工便道

施工便道布设于工程河段两岸，地形平坦，机械直接进场后建设挖机作业平台涉及土石方挖填情况如下：

(1) 护岸工程施工便道。根据现场调查及咨询施工人员，护岸工程挖机作业平台在两岸高度基础上下挖 1m 深，平台宽度为挖机履带宽度 2m，长度为 2004m，开挖 0.40 万 m³，挖土暂时堆置于便道上方，施工完成后回填，回填 0.40 万 m³。

(2) 生态沟渠施工便道。生态沟渠施工方法与护岸工程一致，沟渠两岸高程与护岸工程两岸高程相差不大，下挖深度取 1m，施工便道布设长度 1108m，开挖 0.22 万 m³，回填 0.22 万 m³。

(3) 清淤工程施工便道。根据主体设计，清淤工程换用长臂挖机不涉及便道挖填。

综上，施工便道布设开挖土石方 0.62 万 m³，回填土石方 0.62 万 m³。

五、临时堆土场

临时堆土场选址位置地形平整，不涉及土石方挖填。

六、施工导流

根据主体设计资料复核，导流围堰填筑土石方 0.15 万 m^3 ，拆除 0.15 万 m^3 。

综合上述小节，本项目土石方开挖总量为 5.85 万 m^3 （表土 0.58 万 m^3 ），土石方回填总量为 5.85 万 m^3 （表土 0.58 万 m^3 ），无借方，无弃方。

表 2.4-8 土石方平衡表 单位: 万 m³ (自然方)

序号	工程项目	开挖			回填			调出		调入	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方	去向	土石方	来源
1	生态缓冲带工程	0.38	0.52	0.90	0.38	4.10	4.48			3.58	生态护岸工程 1.86 生态湿地调控工程 1.72
2	生态护岸工程		2.21	2.21		0.35	0.35	1.86	生态缓冲带工程		
3	生态湿地调控工程	0.01	1.77	1.78	0.01	0.05	0.06	1.72	生态缓冲带工程		
4	施工便道	0.19	0.62	0.81	0.19	0.62	0.81				
5	临时堆土场										
6	施工导流		0.15	0.15		0.15	0.15				
7	合计	0.58	5.27	5.85	0.58	1.69	5.85	3.58		3.58	

备注：开挖+调入+外借=回填+调出+余方

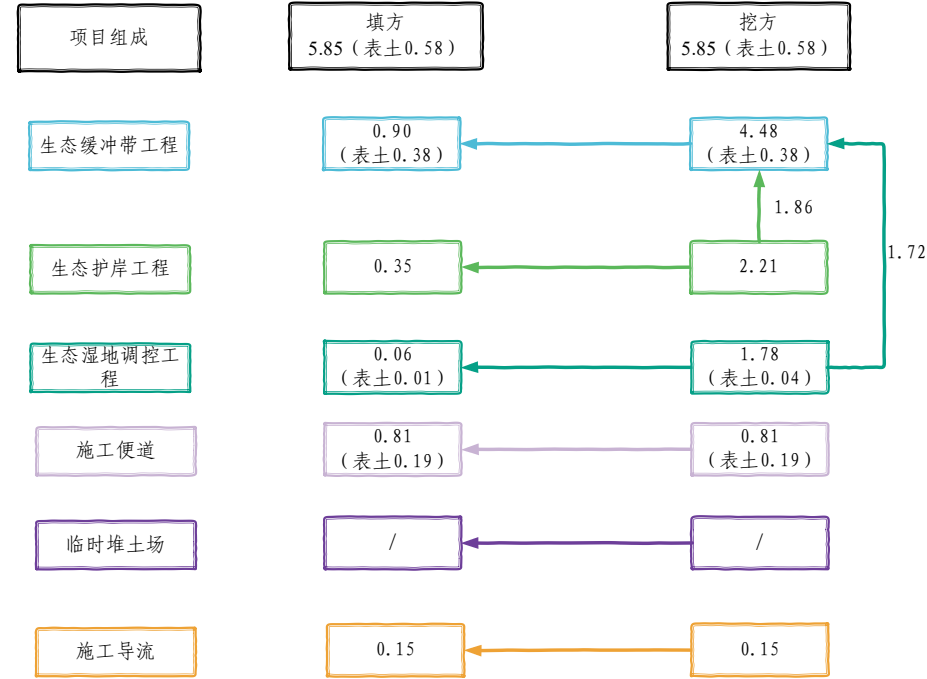


图 2.4-1 土石方流向框图单位: 万 m³ (自然方)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

2.6.1 施工进度安排

本项目已于 2025 年 3 月初开工，7~10 月汛期停工，计划 2026 年 2 月底竣工，总工期 12 个月。

（1）施工准备期

施工准备工程主要包括：施工技术准备、劳动组织准备、材料准备和施工现场准备等。施工准备期在 2025 年 3 月。

（2）主体工程进度安排

生态缓冲带工程计划于 2025 年 11 月内完工；生态护岸工程已于 2025 年 4 月开工，计划 2025 年 11 月完工；2025 年 7 月~10 月汛期停工；生态湿地调控工程计划于 2025 年 11 月动工，2026 年 1 月完工。

（3）竣工期

主体设计将 2026 年 2 月作为竣工期，项目各类验收工作确认合格后投入运行。

项目主体工程施工进度见下表。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

工程名称	2025										2026	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
施工准备期	■											
生态缓冲带工程									■			
生态护岸工程		■	■	■					■			
生态湿地调控工程									■	■	■	
竣工期												■

2.6.2 施工现状调查

根据主体设计资料，本项目建设内容分为生态缓冲带工程，生态护岸工程，生态湿地调控工程。2025 年 5 月，方案编制小组同建设单位针对三个建设内容进行调查，调查结果为：本项目正在进行生态护岸工程中护岸工程建设，生态护岸工程中清淤工程，生态缓冲带工程，生态湿地调控工程未开工。

护岸工程施工方向从终点开始向起点建设，已完成了两侧施工便道布置，已完成了整

个河段的灌注桩基础打桩工程，已完成了护岸工程 HA0+1154~HA0+210 桩段 944m 的底部淤泥清理；正在进行桩号 HA0+210~HA0+000 剩余 210m 底部淤泥清理，正在进行 HA0+1154~HA0+989 河床横梁浇筑；即将开展两岸削坡工程，挺水沉水植被绿化工程等建设内容。

	
图 2.1-2 护岸工程建设 桩号 HA0+160~220	图 2.1-3 护岸工程建设 桩号 HA0+210
	
图 2.1-4 护岸工程建设 桩号 HA0+400	图 2.1-5 护岸工程建设 桩号 HA0+690
	
图 2.1-6 护岸工程建设 桩号 HA0+700	图 2.1-7 护岸 HA0+980

2.1.3.2 水土保持设施建设现状

根据现场调查，施工现场未建设任何水土保持功能工程。

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 区域地质构造

根据工勘资料，游仙区在大地构造单元上位于扬子准地台四川台坳川北台陷区，地处新华夏构造体系四川沉降带川中褶皱带西缘之绵阳帚状旋扭构造带内。其西侧 30.0km 外为龙门山褶断带，北侧为川北横裂构造带，南东为川中褶皱带。绵阳帚状旋扭构造带由多条向斜和背斜组成，以绵阳为中心呈帚状分布。

工程区新构造运动仅表现为区域性缓慢间歇性抬升，近场区地质构造主要为褶曲，无大的全新世活动断裂分布。

2.7.1.2 地层岩性

根据工勘资料，游仙区主要出露基岩主要为中生界内陆河湖相沉积物，岩性主要由泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩与砂岩等不等厚互层构成，间夹凸镜状砾岩，其层内水平方向上岩相变化大；砂岩多尖灭或呈透镜体状；泥岩强度较低，岩性弱，易风化，碎裂崩解。

第四系人工堆积层 Q_4^s ：岩性分布于已有建筑物区：为近期人工回填而成，由粉质粘土、粉土及岩石碎块等组成。局部含建筑垃圾等松散~稍密状。

第四系坡洪积层 Q_4^{dl+pl} ：分布于丘间保地区；主要为粉质粘土，土中含少量粉砂粒，软~可塑状，可塑性中等。其在河床表层有少量淤积土层分布。

2.7.1.3 地震烈度

根据工勘资料，工程区位于扬子地台四川台坳川北台陷区，区内地质构造简单，新构造运动仅表现为区域性缓慢间歇性抬升，近场区地质构造主要为褶曲，无大的全新世活动断裂分布，不具备发生中强地震的地质构造背景，历史上未发生过大的地震，其地震效应主要受邻近强震波及影响，其最大影响烈度为Ⅶ度，地震震级小，频度低。据 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)表 C.23 查得：本工程区松坪镇地震动峰值加速度值为 0.10g，对应的基本烈度为Ⅶ度，区域稳定性较好。

2.7.1.4 水文地质

根据工勘资料，受区内地层岩性、地形地貌及构造的控制，项目区内地下水根据其赋存条件和水力性质，其地下水主要类型可分为松散堆积层中孔隙水和碎屑岩裂隙水二大

基本类型。松散堆积层中孔隙水：主要贮存于第四系覆盖层中，受地层岩性影响，其细粒土区蓄水条件差，水量贫乏；粗粒土区水量相对较为丰富。受大气降水及邻近地表水补给，一般以渗透方式向沟谷等低洼地段排泄，多不具承压性。基岩裂隙水：赋存于基岩浅层风化裂隙带中，分布分散，富水性极不均匀，互相缺乏联系，其主要补给源为河水及大气降水，在斜坡区以溢流排泄于沟谷边缘，个别块段以泉水的方式排泄，其泉水多沿裂隙面呈下降泉渗出，流量小；其在河床区以渗水方式向相对低洼区排泄。

2.7.1.5 不良地质

根据游仙区区域地质调查资料，场区内无全新活动断裂、无断层及破碎带分布，岩层连续、完整，场区岩土体现状稳定；场区内及周边未见滑坡、危岩崩塌、泥石流、岩溶、地下采空区、液化等不良地质作用；场地未见埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

2.7.2 地貌

游仙区境内山丘连绵，但坡度平缓，最高海拔 728m，最低海拔 419m，一般均在 500-600m 之间，属平坝浅丘地形。

工程区位于四川盆地中部浅丘区，总体地势北西高南东低，地貌类型为构造剥蚀型与侵蚀堆积型。构造剥蚀型地貌单元主要为丘陵，以浅丘为主，表现为圆形山包、条状山脊，其山顶海拔高程一般为 400~600m，相对高差 100~200m。侵蚀堆积型地貌单元包括山间洼地及河谷，其山间洼地相对较为平缓，多呈阶梯状缓倾，其凹地宽一般为 300~500m，沿各山包间绵延分布。河谷地貌主要为河床、漫滩及阶地，阶地沿涪江河两岸广泛分布。

2.7.3 气象

游仙区属亚热带湿润型季风气候，根据绵阳市游仙区气象站，游仙区年均气温 16.5℃，≥10℃有效积温 5987℃，年均蒸发量 789.1mm，年均降水量 990.0mm，年均无霜期 280 天左右，年均风速 8.8m/s，主导风向 NE，雨季时段 6~10 月，项目区无冻土。年平均相对湿度 80%，多年平均日照时数 1298 小时，最大风速 12m/s，极端最高气温 37℃，极端最低气温 -7.3℃。

表 2.7-1 游仙区基本气象要素表

序号	基本气象要素	单位	数值
1	多年平均气温	℃	16.5
2	≥10℃有效积温	℃	5987

3	多年平均蒸发量	mm	789.1
4	多年平均降水量	mm	990.0
5	多年平均无霜期	d	280
6	多年平均风速	m/s	8.8
7	雨季时段	月	6~10
8	主导风向		NE
9	大风日数	d	/
10	风季时段	月	/
11	最大冻土深度	m	/

表 2.7-2 项目所在地短历时暴雨均值（单位：mm）

时段	年最大暴雨量均值 H	变差系数 CV	CS/CV	KP				设计频率年最大点暴雨量均值 HP (mm)			
				2%	5%	10%	20%	2%	5%	10%	20%
1/6h	16	0.36	3.5	1.95	1.69	1.48	1.26	31.2	27.04	23.68	20.16
1h	42	0.42	3.5	2.15	1.82	1.56	1.29	90.3	76.44	65.52	54.18
6h	70	0.56	3.5	2.62	2.12	1.73	1.35	182.6	147.8	120.6	94.1
24h	109	0.56	3.5	2.62	2.12	1.73	1.35	284.3	230.02	187.8	145.9

2.7.4 水文

游仙区河流为涪江水系，因地势自西北向东南流。除与涪城区邻界的涪江外，境内尚有芙蓉溪，魏刘河、徐东河等大小河流，涪江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，多年平均径流量 97.5 亿 m^3 ，最大流量 9870 m^3/s （1981 年 7 月 13 日），最小流量 50.8 m^3/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 15200 m^3/s 。水磨河属涪江左岸一级支流，发源于绵阳市游仙区石板镇罗家湾，西南流至太平场，转南过赵家河，至松坪折东入三台县境，至姜石包，左纳大邓家沟；折南过永明乡三清庙，汇入涪江，河长 34.00km，流域面积 133.00 km^2 ，总落差 148.00m。

本项目工程河段河道平面形态呈“S”弯曲，较顺直，河道断面基本呈“U”型，岸线高度在 2~5m。

2.7.5 土壤

2.7.5.1 土壤类型及分布

游仙区境内土壤类型主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄土、黄棕土等为主。根据工勘资料结合现场调查，项目区土壤类型为黄棕土，土壤质地为壤土，壤土分布于旱地内。

2.7.5.2 表土调查面积及可剥离面积

一、生态缓冲带工程

生态缓冲带工程中涉及地表扰动建设内容应进行表土剥离，调查范围为植草沟消能沟以及本区内施工便道建设范围。草本、灌木建设内容以及本区临时堆土场布置属于植被破坏扰动，不进行表土剥离调查。

植草沟建设长度 4648m，顶宽 2.19m，消能沟建设长度 3758m，顶宽 1.00m，植草沟、消能沟建设地表开挖翻扰面积 1.39hm^2 ，可剥离面积与调查面积一致 1.39hm^2 。本区内施工便道布设长 1221m，宽度 4m，调查及剥离面积 0.49hm^2 。

综上，生态缓冲带工程本次调查面积为 1.88hm^2 ，可剥离面积 1.88hm^2 。

二、生态护岸工程

护岸工程已开工、疏浚工程又位于常水位之下，因此生态护岸工程不涉及表土剥离。

三、生态湿地调控工程

（1）生态塘

生态塘建设内容是对已有鱼塘底部进行清淤后改造，不扩建，不涉及表土剥离。

（2）生态支沟

生态支沟调查面积 0.03hm^2 ，可剥离面积为占地耕地 0.03hm^2 ，可剥离厚度 0.30m。

（3）生态沟渠

生态沟渠占地类型属于内陆滩涂，结合主体设计相关内容，无表土资源需剥离保护，施工导流临时扰动范围位于河床之上，无表土资源。

四、施工便道

本次针对未开工的清淤工程、生态沟渠工程施工便道新增占地部分的表土资源进行实地调查共 1.75hm^2 ，护岸工程两岸施工便道已建设面积 0.80hm^2 ，剩余可剥离面积 0.95hm^2 。

五、临时堆土场

根据临时堆土场扰动周期短，深度 < 20cm 且后续土地利用方向不变，根据 GB50433-2018 可采用棕榈垫铺垫防护，不剥离表土。

2.7.5.3 表土质量与剥离方式

所选调查位置为河道现状两岸边坡，边坡范围内地表坡度陡 $30\sim 50^\circ$ ，存在可视杂物但可清除，植被（或青苗）生长状况良好，调查范围内土壤质地为黏土、壤土。根据《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024），河道边坡划分为 II 类表土，耕地内表土为 I 类表土，结合现场调查综合确定剥离厚度取 20cm 左右。剥离方式主要采用机械剥离，

剥离方法采用条带状外移剥离法，剥离后利用汽车运至临时堆土场内堆放。



图 2.7-1 表土厚度调查照片

表 2.7-4 表土厚度分布表

序号	调查范围	征占地面积	调查面积/hm ²	可剥离面积/hm ²	表土量测厚度/m
1	生态缓冲带工程	16.71	7.02	1.88	20 ± 2
2	生态护岸工程	0.66	/	/	/
3	生态湿地调控工程	0.28	0.03	0.03	20 ± 2
4	施工便道	1.75	0.95	0.95	20 ± 2
5	临时堆土场	0.15	/	/	/
6	合计	19.55	8.00	2.86	

2.7.6 植被

游仙区自然植被属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常，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，现已知高等植物 57 科 109 属 187 种，低等植物 21 种。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落优势树种，多为人工林。乔木主要有川柏、马尾松、桉木、麻柳、刺槐、杨树等，灌木主要有马桑、黄荆等，游仙区森林覆盖率 32%。

根据现场调查，工程区河岸、沟渠建设部分植被类型较为简单，生长的树种灌木以黄荆为主，草本常见小薊、狗尾草、芭茅等，植被覆盖率约 60%。缓冲带建设部分草本可见巴茅、狗尾草、益母草、茼蒿等，乔木可见香樟、枫树，灌木可见桂花、青杠等，缓冲带内植被覆盖度 65%以上。

2.7.7 其他

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区或重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号），本项目所在地不属于国家级水土流失重点治理区或预防区，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或重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），本项目所在地不属于省

级水土流失重点治理区或预防区。根据《关于印发<绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果>的通知》（绵水水保〔2017〕5号），本项目所在地不属于市级水土流失重点治理区或预防区。

根据现场调查及相关资料收集核对，本项目选址（线）不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区、生态红线；不涉及占用基本农田；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；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等水土保持敏感区。

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 主体工程选址（线）与产业政策及区域规划的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于“鼓励类”中“二、水利类”中的第 4 条“水生态保护修复”。

2023 年 7 月 31 日，建设单位取得了《绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局关于绵阳经开区水磨河水生态修复项目可行性研究报告（代立项）的批复》（绵经开经科发〔2023〕67 号）以及《绵阳市游仙区水利局关于绵阳经开区水磨河水生态修复项目初步设计报告的批复》（绵游水〔2024〕290 号）。

本项目的建设深入贯彻落实了《绵阳市国土空间生态修复规划（2021-2035）》相关要求，恢复水磨河生态系统服务功能，拦截和减少进入水磨河的污染物总量，改善水磨河水质，同时保障涪江Ⅱ类水质要求，推动长江流域生态环境质量的提升。

综上，本项目的建设符合国家产业政策及区域规划相关要求。

3.1.2 工程选址（线）制约性因素分析

收集相关资料结合实地踏勘复核后可得，（1）项目建设范围内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区；（2）项目建设选址（线）不位于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区；（3）本项目选址（线）不涉及旅游片区与旅游线路、自然保护区、风景名胜区、历史文物区和其他特别需要保护区域；（4）根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区或重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区或重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号）、《关于印发<绵阳市市级水土流失重点防治区和重点治理区划分成果>的通知》（绵水水保〔2017〕5 号），本项目所在地不属于国家/省/市级水土流失重点治理区或预防区。主体工程选址（线）与水土保持相关要求对照分析如下：

表 3.1-1 主体工程选址（线）与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性对照分析表

序号	约束性规定	分析评价	结论
1	第 3.2.1 条第 1 款：应避免水土流失重点预防区或重点治理区。	项目选址（线）不涉及国家级、省级、市级两区	符合
2	第 3.2.1 条第 2 款：应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目建设不位于植物保护带内	符合
3	第 3.2.1 条第 3 款：应避免让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目建设不涉及相关区域	符合

表 3.1-2 主体工程选址（线）与《中华人民共和国水土保持法》符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》相关条文	分析评价	结论
1	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目选址（线）不位于相关区域。	符合
2	第二十四条：生产建设项目选址（线）、选线（线）应当避让水土流失重点预防区或重点治理区；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。	本项目不位于国家级、省级、市级两区。	符合

表 3.1-3 主体工程选址（线）与《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》符合性对照分析表

序号	《四川实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》相关条文	分析评价	结论
1	第十五条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不位于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	符合
2	第十六条：在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊、水库的周边和饮用水水源地保护区，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目不涉及相关区域。	符合

表 3.1-4 主体工程选址（线）与办水保〔2023〕177 号文符合性对照分析表

序号	《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）	分析评价	结论
1	第三条：禁止在水土流失严重、生态脆弱区域开展可能造成生产建设活动，确因国家发展战略和保障国计民生需要建设的，按照相关法律法规及政策要求，在科学论证基础上依法办理审批手续。	本项目不位于水土流失严重、生态脆弱区域。	符合
2	第十六条：项目选址（线）（线）应当依法严格避让水土流失重点预防区、重点治理区。确实无法避让的，应进行分析论证，执行水土流失防治一级标准，截排水与拦挡工程级别和防洪标准应提高一级，林草覆盖率应提高 1—2 个百分点。	本项目不位于国家级、省级、市级两区。	符合

3.1.3 工程选址（线）评价结论

本项目选址（线）不位于国家级及省级“两区”内，不位于饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地内等其它敏感区内，项目选址（线）基本无水土保持敏感要素制约。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

本项目已开工，对主体工程建设方案与布局简要评价如下：

3.2.1 建设方案评价

3.2.1.1 高填深挖情况评价

本项目生态护岸、生态缓冲带、生态湿地调控三大类建设内容中不涉及填高大于 20m，挖深大于 30m 的高挖深填施工。本项目护岸工程按照 1:2 放坡后边坡高度小于 8m，属于低缓边坡；放坡后采用沉水植物、挺水植物绿化，护岸底部两侧设置 0.6×0.5（宽×高）的 C25 混凝土基础，其下预应力管桩，管桩直径 0.3m，建设方式满足水土保持相关要求。

3.2.1.2 工程建设特点评价

本项目通过合理安排施工进度，施工导流时间安排在枯水期，减少降雨对施工带来的水土流失影响，护岸工程底部采用桩基础减少基础挖方，生态沟渠挡墙选用格宾石笼重力挡墙，其特点减少了施工墙背、墙脚的扰动范围。此外本项目建设地不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区，不位于国家级/省级“两区”内。因此，本项目建设特点满足水土保持相关要求。

3.2.1.3 建设方案评价结论

综上所述，项目建设方案选址（线）不位于国家级及省级“两区”内，不涉及高填深挖土石方工程，施工时序安排合理，基础、挡墙选用建设特点符合水土保持相关要求。项目建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定对比分析详见下表。

表 3.2-1 工程建设方案与 GB50433-2018 分析评价对照表

序号	约束性规定	分析评价	结论
1	第 3.2.2 条第 1 款：公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m、挖深大于 30m	本项目不属于道路工程，不涉及高填深挖路	符合

	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。	段。	
2	第 3.2.2 条第 2 款: 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。	项目区位于县级以上城镇区, 主体设计内容符合相关标准要求。	符合
3	第 3.2.2 条第 3 款: 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。	本项目不属于输电工程	符合

表 3.2-2 工程建设方案与办水保〔2023〕177 号文符合性评价对照分析表

序号	约束性规定	分析评价	结论
1	工程布局与建设方案应符合绿色设计要求, 主体设计应开展减少工程征占地面积和土石方数量的相关工作, 临时占地应避免占用耕地、林地、草地等, 施工结束后恢复为原土地利用类型。	本项目位于耕地之间, 施工组织上不可避免的占用耕地, 方案新增耕作土剥离保护措施, 确定后期土地整治要求。	方案实施后基本符合
2	工程建设方案应从水土保持角度进行比选分析论证, 并对工程建设推荐方案从水土保持角度提出具体建议和要求。	主体设计选线唯一未开展方案比选。	符合

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 项目占地完整性评价

本项目征占地总面积 19.55hm², 其中永久占地 17.56hm², 临时占地 1.99hm², 临时占地中主体设计未考虑临时堆土场的布置, 按照项目各组成部分经现场调查校核经方案补充布置临时堆土场后, 本项目占地完整无漏项。

3.2.2.2 永久占地行业指标评价

本项目永久征占地总面积 17.56hm²包括生态缓冲带工程 16.71hm², 生态护岸工程 0.60hm², 生态湿地调控工程 0.25hm²。

查阅生态护岸、生态沟渠建设相关行业标准规定, 类比同区域已建成同类项目占地数据, 本项目主体设计放坡、横纵断面布置符合行业标准规定, 生态护岸工程、生态沟渠工程占地面积合理。

本次建设生态缓冲带工程征占地面积 16.71hm², 实际扰动面积 7.72hm², 包括植被补种补植面积 5.50hm², 植草沟消能沟扰动面积 1.52hm², 施工便道、临时堆土扰动面积 0.70hm²。咨询建设单位, 本次其余征用但不扰动面积 8.99hm², 属于完工后统一林区养护管理责任的权属面积, 生态缓冲带工程征占地面积合理。

根据本项目主体工程建设内容, 布局特点及后期养护管理要求, 本项目永久占地符合相关行业规定, 占地面积数值合理。

3.2.2.3 临时占地合理性评价

根据现场调查, 在护岸工程、生态沟渠、清淤工程沿河道两岸布设施工便道, 路基平

均宽 4.0m，便道宽度满足运土车进出基础之上不多征占地。主体设计施工生产场地利用施工便道展开，满足建材堆放、加工、机械临时停放场地要求。主体设计未考虑临时堆土场的布置，方案新增在河岸两侧每处施工便道起点布设临时堆土场共 7 处，设计堆置总量 0.48 万 m³，最大堆置高度 2.00m，布设总面积 0.36hm²，布设面积满足土方临时堆存要求。经方案补充后，本项目临时占地面积合理符合水土保持相关要求。

3.2.2.4 临时占地可恢复性评价

本项目临时总占地 1.99hm²，现场调查及复核三调数据，本项目布设的施工便道、临时堆土场等临时占地虽不占用基本农田，但不可避免占用耕地，扰动方式分为一般翻扰型和植被破坏型两类，不修建构筑物硬化，不被化学污染，扰动前进行表土剥离或铺垫，不严重破坏耕作层理化性质，施工后期经翻松后覆土、平整、施肥可达到复耕复垦目的，临时占地生产力整体上可恢复性强。

根据《四川省人民政府办公厅关于建设占用耕地耕作层土壤剥离再利用的通知》（川办函〔2024〕100 号），建设单位应单独编制土地复垦方案，确保临时占地复耕复垦资金和技术保障。

3.2.2.5 占地类型评价

根据现场调查并结合三调数据，本项目占地类型分为耕地、林地、水域及水利设施用地，不涉及征占基本农田、基本草原、II 级及以上保护林地等，施工布置选址（线）占地类型中林地是进行生态护岸工程区内植被的补植补种，扰动类型及程度为地表翻扰动型轻微扰动，项目占地类型符合水土保持要求。

3.2.2.6 工程占地评价结论

经方案补充后，本项目占地统计无漏项，永久占地面积控制严格满足行业指标要求，临时占地满足项目施工基本要求前提下做到了集约用地，占地总面积基本合理，占地类型无制约因素，工程占地总体符合水土保持相关要求。工程占地与 GB50433-2018 强制性条款对照分析详见下表。

表 3.2-3 工程占地与 GB50433-2018 分析评价对照表

序号	约束性规定	分析评价	结论
1	第 4.3.5 条第 1 款：工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求。	本项目永久占地满足行业相关要求，永久占地控制严格。	符合
2	第 4.3.5 条第 2 款：临时占地应满足施工要求。	本项目临时占地满足施工基本要求。	符合
3	第 3.2.7 条第 1 款：应控制施工布置占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目施工布置不可避免占用耕地，不涉及基本农田。	基本符合

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 挖填总量评价

根据章节 2.4，本项目土石方开挖总量为 5.85 万 m^3 （表土 0.58 万 m^3 ），土石方回填总量为 5.85 万 m^3 （表土 0.58 万 m^3 ），无借方，无弃方。经方案结合已有资料复核，本项目挖填总量基本合理，无漏计，整体上符合水土保持相关规定。

3.2.3.2 土石方调配调运评价

根据主体设计，工程河段各桩段之间不存在土石方调配调运利用。

3.2.3.3 临时堆土评价

主体设计未考虑临时堆土场布设，经建设单位、设计单位及方案编制小组现场调查，确定了临时堆土布设的情况，临时堆土场位置选择在位于施工便道内侧，减少了转运运距，可减少运输损失；堆存期间采用临时防护工程，并按照施工进度及时安排回填，可减少堆存时间损失，经方案补充布设临时堆土场及相关措施后，项目建设基本满足水土保持相关要求。

3.2.3.4 表土保护利用评价

根据现场调查，目前剩余未开展的生态沟渠、施工便道等建设范围内尚有表土可剥离利用，方案编制小组及时与建设单位沟通后按照方案调查量测厚度进行表土剥离，剥离后堆置期间建设单位应做好防护措施，剥离的表土后期用作绿化工程区植被绿化覆土或土地复耕复垦，方案实施后项目建设基本满足水土保持要求。

3.2.3.5 资源化、减量化分析

一、资源化分析

建设单位将本项目的淤泥和一般土石方按照比例混合后回覆于生态缓冲带增加表层土壤肥力，改善植物措施生长环境，将本项目所有挖方资源化利用，不产生弃方。

二、减量化分析

根据主体可研阶段资料，本在项目可研阶段土石方开挖工程量为 8.34 万 m^3 ，回填 8.34 万 m^3 。

根据主设施工阶段资料，本项目土石方开挖总量为 5.85 万 m^3 （表土 0.58 万 m^3 ），土石方回填总量为 5.85 万 m^3 （表土 0.58 万 m^3 ），无借方，无弃方。

随着主体设计和测绘工作精度加深，现阶段土石方工程量较可研阶段挖方减少 2.49 万 m^3 ，做到了土石方挖填减量化，符合水土保持相关要求。

表 3.2-4 各阶段土石方量统计表 单位：万 m^3

主体阶段	挖方	填方	借方	弃方
可研阶段	8.34	8.34		
施工图纸阶段	5.85	5.85		
减少量	2.49	2.49		

3.2.3.6 土石方平衡评价结论

经方案补充后本项目土石方挖填总量合理，方案实施后表土得以剥离堆置保护，项目土石方平衡基本满足水土保持相关要求。

3.2-4 土石方平衡与 GB50433-2018 分析评价对照表

序号	约束性规定	分析评价	结论
1	第 4.3.6 条第 1 款：土石方挖填数量应符合最优化原则	土石方挖填数量符合现阶段最优化原则。	符合
2	第 4.3.6 条第 2 款：土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。	本项目各建设内容间不涉及调运利用。	符合
3	第 4.3.6 条第 3 款：余方应首先考虑综合利用。	本项目不涉及余方	符合
4	第 3.2.7 条第 5 款：外借土石方应优先考虑其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本项目不涉及借方	符合
5	第 3.2.7 条第 7 款：工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石、料）方、弃（石、渣）方和临时占地数量	本项目施工不分标段、不分期	符合

表 3.2-5 土石方平衡与办水保〔2023〕177 号文分析评价对照表

序号	约束性规定	分析评价	结论
1	土石方挖填数量计算应准确，土石方流向应合理可行。	经复核，本项目土石方数量计算基本确定	符合
2	对同时存在弃方和借方的项目，应论证其合理性。	本项目不属于同时存在借方、弃方项目	符合
3	借方来源和弃方去向应合法、合规、可行。取土场、弃渣场应进行设置必要性与合并设置可行性的分析论证。	本项目不涉及余方	符合

3.2.4 取土（石、料）场设置评价

本项目无借方，不涉及取土场设置。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无弃方，不涉及弃土场设置。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）格宾石笼挡墙基础开挖与填筑

工程建设过程中，堤防基础的开挖和填筑将会对沿线的原始地貌造成一定的变化，这

将导致坡面径流速度加大，冲刷力增强。因此，施工前先布设排水沟及沉沙措施，将有力地减少雨水对施工过程中的地面冲刷强度。符合水土保持要求。

(2) 生态护坡工程施工

施工中按照设计坡比进行放坡处理，将利用料可就近堆放回填，利用料及时回填减少运距堆置时间带来的水土流失，符合水土保持要求。

(3) 围堰导流

根据主体工程施工导流设计，采用一次拦断河长围堰，围堰的填筑和拆除在满足主体工程要求的同时，对减少施工过程中的水土流失有所考虑，在一定程度上减少了水土流失，符合水土保持要求。

(4) 便道施工

近河施工开挖方式应从上而下进行，为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，场地回填平整尽量利用机械施工，减少施工期限，减少土方临时堆放带来的水土流失，小型基础开挖工程尽量以人工为主，有利于减少工程施工作业面，减少对地表的扰动，符合水土保持要求。

(5) 施工方法与工艺评价结论

以上各项工程施工工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外，还满足工作建设进度要求，保证施工安全，减少地面重复开挖扰动，主体采用的施工工艺基本合理可行。经方案补充后，项目建设施工工艺与方法基本满足水土保持要求。方案补充具体如下：

①土石方在转运途中应采取苫盖防护措施，防治沿途散溢。

②裸露地表应及时采取苫盖防护措施，尽量减少裸露面积，缩短裸露时间；合理安排施工进度与时序，尽量避开雨季施工，同时做到“随挖、随运、随填、随压”。

③施工过程中临时堆土应集中堆放，事先布设排水、拦挡等临时防护措施，堆置期间采取临时苫盖措施。

④外购砂石料时，必须选择合法砂石料场，并在供料合同中明确水土流失防治责任。

表 3.2-6 施工方法与工艺与 GB50433-2018 分析评价对照表

序号	约束性规定	分析评价	结论
1	第 3.2.7 条第 1 款：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。	本项目施工场地不可避免占用耕地，但不涉及基本农田。	基本符合规定
2	第 3.2.7 条第 2 款：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。	本阶段施工安排充分考虑了避免重复开挖和多次倒运的情况，有利于减少裸露时间和范围。	符合规定
3	第 3.2.7 条第 3 款：在河岸陡坡开挖土石方，以及	不涉及相关区域。	符合

	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。		规定
4	第 3.2.7 条第 4 款：弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本项目不涉及弃渣。	符合规定
5	第 3.2.7 条第 5 款：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。	本项目不涉及借方	符合规定
6	第 3.2.7 条第 6 款：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。	本项目不设置取土场	符合规定
7	第 3.2.7 条第 7 款：工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石、料）方、弃（石、渣）方和临时占地数量	本项目不分标段建设	符合规定
8	第 3.2.8 条第 2 款：施工开始时应首先对表土进行剥离保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施	方案补充表土剥离措施。	方案实施后基本符合规定
9	第 3.2.8 条第 3 款：裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	主体设计未对裸露地表考虑苫盖防护措施，方案进行补充布设。	方案实施后基本符合规定
10	第 3.2.8 条第 4 款：临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	主体设计未考虑临时堆土场，方案进行补充布设。	方案实施后基本符合规定
11	第 3.2.8 条第 5 款：施工产生的泥浆应设置泥浆沉淀池沉淀，在采取其他处置措施	本项目施工不涉及泥浆产生。	符合规定
12	第 3.2.8 条第 6 款：围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本项目施工采用全段围堰导流，可减少水土流失。	符合规定
13	第 3.2.8 条第 7 款：弃渣场应事先设置拦挡措施、弃渣应有序堆放等措施。	本项目不涉及弃渣。	符合规定
14	第 3.2.8 条第 8 款：取土（石、砂）场开挖前应设置截排水、沉沙等措施。	本项目不涉及取土场布置	符合规定
15	第 3.2.8 条第 9 款：土石方在运输途中应采取防护措施，防治沿途散溢。	方案已补充提出相关要求	方案实施后基本符合规定

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

一、生态缓冲带工程区

（1）消能沟及植草沟（未实施）

消能沟：梯形断面，深 0.30m，底宽 0.40m，坡比 1:1，卵石回填深度 0.15m，消能沟总长 3758m，末端汇水顺承进植草沟。

植草沟：近似梯形断面，深 1.00m，开挖坡比 1:0.75，底宽 0.20m，种植土回填厚度 0.20m、生物净化填料 0.40m，植草沟总长 4648m，末端汇水顺承进河道。

水土保持评价：植草沟、消能沟具有导流、消能沉沙作用，保土蓄水作用明显，具有水土保持功能。过流能力验算如下：

1) 设计流量：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F \quad \text{公式 3.2-1}$$

$$q = C_p C_t q_{10,10} \quad \text{公式 3.2-2}$$

Q_m ---最大暴雨流量, m^3/s ;

φ ---径流系数;

q ---设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min);

F ---汇流面积, km^2 ;

$q_{10,10}$ ---10 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度, mm/min 。

C_p ---重现期转换系数, 为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值 (q_p/q_5);

C_t ---降雨历时转换系数, 为降雨历时 t 的降雨的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值 (q_t/q_{10}); 降雨历时应取设计控制点的汇流时间, 其值为汇水区最远点到排水设施处的坡面汇流历时 t_1 与在沟(管)内的沟(管)汇流历时 t_2 之和。计算沟(管)内汇流历时 t_2 时, 先在断面尺寸、坡度变化点或者有支沟(支管)汇入处分段, 分别计算各段的汇流历时后再叠加而得。

坡面汇流历时 t_1 可按下式计算:

$$t_1 = 1.445 \left(\frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right)^{0.467} \quad \text{公式 3.2-3}$$

式中:

t_1 ---坡面汇流历时, min ;

L_s ---坡面流的长度, m ;

i_s ---坡面流的坡降, 以小数计;

m_1 ---地面粗度系数。

沟内汇流历时 t_2 可按下式计算:

$$t_2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{l_i}{60v_i} \right) \quad \text{公式 3.2-4}$$

式中:

t_2 ---沟(管)内汇流历时, min ;

n 、 i ---分段数和分段序号;

l_i ---第 i 段的长度, m ;

v_i ---第 i 段的平均流速, m/s 。

沟(管)平均流速 v 采用下式概算:

$$v = 20i_g^{0.6} \quad \text{公式 3.2-5}$$

式中： i_g ——该段排水沟（管）的平均坡度。

表 3.2-7 设计流量计算成果表

序号	项目	采取值	单位	备注
1	设计重现期标准	10 年一遇 10min		与主体设计一致
2	径流系数 φ	0.40		落叶林地
3	平均降雨强度 q	0.92	mm/min	
4	标准降雨强度 $q_{5,10}$	2.37	mm/min	表 2.7-2, $P_{5,10}=20\%$
5	重现期转换系数 C_p	1.0		查 GB51018-2014 表 A.4.1-2
6	降雨历时转换系数 C_t	0.39		根据降雨历时 $t=t_1+t_2$, 查 GB51018-2014 表 A.4.1-3, $C_{60}=0.35$ 内插取值。
7	降雨历时 t	50	min	$t_1 + t_2$
7.1	坡面汇流历时 t_1	24.4	min	
7.1.1	坡面流的长度 L_s	200	m	单面坡, 排水设计控制点植草沟出水口
7.1.2	坡面流的坡降 i_s	0.08		单条排水沟汇水区最大横剖面与水平投影长度比值, 取地表坡度 8%。
7.1.3	地面粗糙系数 m_1	0.60		落叶林地
7.2	沟（管）内汇流历时 t_2	26	min	本项目地表坡度变化不大植草沟降坡取 2%, 断面变化和支沟汇入处分段, 共分 2 段。
8	汇水面积	0.04	km ²	最大 5#缓冲带区域汇水面积
9	设计流量 Q_m	0.24	m ³ /s	

查阅《室外排水设计标准》(GB50014-2021)与《水土保持工程设计规范》(51018-2014), 主体设计排水措施过流能力计算如下:

$$Q_b = AV \quad \text{公式 3.2-6}$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \quad \text{公式 3.2-7}$$

$$R = \frac{A}{\chi} \quad \text{公式 3.2-8}$$

式中:

A ----为断面面积;

V ----平均流速;

n ----糙率;

χ ----过水断面湿周;

R ----水力半径;

I ----水力坡度。

表 3.2-8 排水沟排水量计算表

序号	项目	采取值	单位
1	排沟等级	3 级	
2	衬砌材料	植草明沟	
3	糙率	0.05 (查 51018-2014 表 A.4.2-2)	
4	水力坡度	0.02	
5	排水沟底宽	0.80	m

6	设计深度	0.40	m
7	安全超高	/	m
8	过水深度	0.40	m
9	断面形状	梯形	
10	左坡比	1:0.75	
11	右坡比	1:0.75	
12	过水面积	0.48	m ²
13	湿周	2.59	m
14	水力半径	0.19	m
15	排水流量	0.44	m ³ /s

验算复核结论：经复核，植草沟过水流量为 0.44m³/s 满足最大汇水面积缓冲带短历时降雨量 0.24m³/s 过流要求。

(1) 乔灌木绿化（未实施）

主体设计乔灌木绿化面积 5.50hm²，其中补植香樟 1600 棵，栾树 1600 棵；灌木冠幅面积 5.50hm²，其中小叶女贞 2.75hm²，迎春 2.75hm²；直播撒草面积 5.50hm²，采用麦冬、早熟禾 1:1 混播，播撒密度 300kg/hm²。

水土保持评价：根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，乔灌木绿化具有水土保持功能。

二、生态护岸工程区

(1) 植被绿化（未实施）

主体设计种植挺水植物 0.60hm²（芦苇 0.30hm²，黄花鸢尾 0.30hm²）、种植沉水植物 0.40hm²。

水土保持评价：沉水植物属于水下植被，水下面积不属于水土流失面积，水下植物中沉水植被措施不属于具有水土保持功能，挺水植被具有水土保持功能。

(2) A20 型水土保持毯

施工过程中，主体设计在护岸工程河段底部铺设 A20 型水土保持毯，铺设长度 1153.83m，铺设宽度 5.55m，铺设面积 0.64hm²。

三、生态湿地调控工程区

(1) 格宾石笼挡墙（未实施）

主体设计对生态沟渠采用格宾石笼作为护岸挡墙 801.70m，格宾石笼采用深棕色氟碳漆材料（φ12@100），墙高 1.6m，宽 0.8m（两层），埋深 0.5m，其下设置 20cm 厚 C25 砼基础。

水土保持评价：格宾石笼作为生态沟渠挡墙是主体工程建设主要内容，其目的作为沟

渠拓宽后约束水流，可减少水流对岸坡的冲刷，从而减少土壤流失，具有水土保持功能。

(2) 生态支沟（未实施）

本项目生态支沟共分为2条，总长218.39m，其中2#支沟长146.09m，3#支沟长72.30m，汇水入主河道。SQ2建成后底宽0.75m，支沟高0.6比1:0.6，末端接现有支沟后汇入主河道，SQ3支沟桩号SQ30+000.00至SQ30+072.3，建成后底宽0.65m，高0.62m，坡比1:0.6，沟壁及沟底采用M10浆砌C25六棱砖铺设，支沟内回填种植土0.01万m³，生态支沟内播撒草籽进行植被建设，草籽，播撒密度与生态缓冲带工程草本植物一致。

(3) A20型水土保持毯

施工过程中，主体设计在护岸工程河段底部铺设A20型水土保持毯，铺设长度801.70m，铺设宽度4.40m，铺设面积0.35hm²。

水土保持评价：生态支沟改建后导流、消能沉沙作用将更加突出，保土蓄水作用更加显著，具有水土保持功能。

表 3.3-2 主体已有水保措施体系评价对照表

防治分区	具有水保功能工程	体系评价	解决办法	结论
生态缓冲带工程区	消能沟、植草沟、乔灌木绿化	施工前未考虑表土保护措施、施工后缺少回覆在植草消能沟内土地平整。	方案新增：表土剥离、土地平整。	方案实施后水土保持防治体系基本完善
生态护岸工程区	护岸绿化、A20型水土保持毯	缺少施工过程中边坡开挖裸土苫盖防护。	方案新增：密目网苫盖	
生态湿地调控工程区	格宾石笼挡墙、生态支沟	缺少施工前期表土保护措施，后期土地平整、土地整治。	方案新增：表土剥离、土地整治。	
施工便道区		缺少施工中的排水措施，施工结束后耕地恢复措施。	方案新增：表土剥离、临时排水沟及沉沙池、土地整治。	
临时堆土场区		缺少施工前临时拦挡，苫盖，排水，铺垫保护以及施工结束后耕地恢复措施。	方案新增：临时拦挡、密目网苫盖、临时排水沟及沉沙池、棕榈垫铺垫、土地整治。	

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程设计水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（50433-2018）相关规定，水土保持工程的界定原则为：

- 1、应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；
- 2、难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定：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，此类工程应界定为水土保持措施；

- 3、满足条件《生产建设项目水土保持技术标准》（50433-2018）附录 D；
- 4、工程量已纳入主体工程投资之中。

3.3.2 水土保持措施界定

根据界定原则对章节 3.2.7 对主体工程中具有水土保持功能的工程界定分析，界定为主体已有水土保持工程界定结果如下。

（1）生态缓冲带工程区

界定为主体已有措施：消能沟及植草沟、乔灌木绿化。

（2）生态护岸工程区

界定为主体已有措施：挺水植物护岸绿化。

不界定为主体已有措施：植被绿化中沉水植物建设内容。常水位之下布设于水土流失统计面积，不界定为水保措施。

（3）生态湿地调控工程区

界定为主体已有措施：生态支沟。

不界定为主体已有措施：格宾石笼挡墙。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（50433-2018）附录 D.0.3 规定第 7 点，格宾石笼挡墙不界定为水保措施。

主体工程设计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 主体已有水土保持措施工程量及投资表

序号	工程或费用名称	措施名称	单位	数量	单价（元）	小计（万元）
	第一部分工程措施					356.96
一	生态缓冲带工程区	消能沟及植草沟	m	8406	159.50	134.08
二	生态护岸工程区	A20 型水土保持毯	hm ²	0.64	220.00	140.80
三	生态湿地调控工程区	生态支沟	m	218.39	232.40	9.88
		A20 型水土保持毯	hm ²	0.35	220.00	77.00
	第二部分植物措施					656.74
一	生态缓冲带工程区	乔灌木绿化	hm ²	5.50	108.17	594.94
二	生态护岸工程区	护岸绿化	hm ²	0.60	103.00	61.80
	合计					1013.70

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 游仙区水土流失现状

根据 2023 年四川省水土流失动态监测数据，游仙区水土流失总面积 223.96km²，其中轻度流失面积 137.72km²，中度流失面积 59.85km²，强烈流失面积 20.81km²，极强烈流失面积 5.44km²，剧烈流失面积 0.14km²，侵蚀类型为水利侵蚀，侵蚀强度轻度流失为主。

游仙区 2023 年水土流失数据见表 4.1-1。

表 4.1-1 游仙区水土流失现状表 单位：km²

地区	合计	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
游仙区	223.96	137.72	59.85	20.81	5.44	0.14
	100.00%	61.49%	26.72%	9.29%	2.43%	0.06%

4.1.2 项目区水土流失现状

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）地表坡度、林草覆盖度分级指标计算项目区原地貌土壤侵蚀背景模数加权平均数值为 1500t/（km²·a），侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度。

项目区原地貌土壤侵蚀模数一览表详见下表。

表 4.1-2 水力侵蚀项目土壤侵蚀背景模数一览表

项目区	占地类型	占地 面积 /hm ²	坡度/°	林草 覆盖 率/%	平均土壤侵蚀 模数 t/ (km ² ·a)	分区加权平均 土壤侵蚀模数 t/ (km ² ·a)	项目加权平均 土壤侵蚀模数 t/ (km ² ·a)
生态缓冲带工程	园地	0.05	0~5	/	1500	1500	1500
	林地	16.66	0~5	65%	1500		
生态护岸工程	耕地	0.06	0~5	/	1500	1500	
	内陆滩地	0.54	15~25	60%	1500		
	其他土地	0.06	5~8	/	1500		
生态湿地调控工程	林地	0.03	0~5	/	1500	1500	
	内陆滩地	0.22	15~25	60%	1500		
	其他土地	0.03	5~8	/	1500		
施工便道	耕地	1.75	0~5	/	1500	1500	
临时堆土场	耕地	0.15	0~5	/	1500	1500	

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 项目建设对水土流失的影响

(1) 地表扰动对水土流失的影响

本项目的开挖回填活动破坏了原覆盖的植被保护层,改变了地表组成物质的结构、质地,一方面部分地面被碾压,使地面渗透性大大降低,形成更大的地表径流增加了对流经地表的冲刷,另一方面使部分地表变得裸露而松散,在水的作用下更恶化地表组成物质的理化性质,大为降低其抗冲性和抗蚀性,从而缩短径流汇流时间,加大径流的冲刷力,造成开挖边坡的沟蚀等水土流失,在一定程度上加大施工区的水土流失强度。

(2) 临时堆土对水土流失的影响

土方临时堆放过程中堆积体结构松散,遇到降水后容易造成堆积体冲刷,加大项目建设水土流失强度。

综上,只有严格控制工程建设扰动破坏原地貌范围,集中、规范堆放中转土方,合理安排施工进度及时序,减少扰动面裸露时间,才可减少项目区内可能发生的水土流失量,达到水土流失防治目的。

4.2.2 扰动地表及损毁压占植被面积

根据主体设计结合现场调查,本项目征占地总面积 19.55hm^2 ,地表扰动面积 10.43hm^2 ,未扰动面积 9.12hm^2 ,损毁植被面积 10.43hm^2 ,其中狗牙根、蕨草等草本植物损毁面积 8.35hm^2 ,青苗损毁面积 1.99hm^2 。生态缓冲带工程中不扰动面积 9.12hm^2 ,属于完工后统一林区养护管理责任的权属面积。

表 4.2-1 地表扰动及损毁、压占植被面积统计表 单位: hm^2

项目组成	征占地面积	扰动面积	未扰动面积	损毁植被类型及面积	
				狗牙根、蕨草等草本	青苗
生态缓冲带工程	16.71	7.59	9.12	7.59	
生态护岸工程	0.66	0.66		0.54	0.06
生态湿地调控工程	0.28	0.28		0.22	0.03
施工便道	1.75	1.75			1.75
临时堆土场	0.15	0.15			0.15
合计	19.55	10.43	9.12	8.35	1.99

4.2.3 弃渣量调查

本项目土石方开挖总量为 5.85万 m^3 (表土 0.58万 m^3),土石方回填总量为 5.85万 m^3 (表土 0.58万 m^3),无借方,无弃渣量。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元及面积

方案根据工程布局划分为 5 个一级预测单元，按照不同扰动类型细分为 7 个二级预测单元。

本次建设期对水土流失预测的范围包括整个工程建设所扰动区域，施工期预测面积根据项目组成单元占地面积确定，自然恢复期面积根据项目组成植被建设面积确定。水土流失预测单元、预测面积划分详见下表。

表 4.3-1 水土流失预测单元及预测面积划分表 单位: hm^2

编号	预测单元	二级预测单元	施工期	自然恢复期
1	生态缓冲带工程	不扰动	9.12	
		水力作用下地表翻扰型一般扰动地表	1.88	0.49
		水力作用下植被破坏型一般扰动地表	6.28	6.28
2	生态护岸工程	水力作用下上方无来水工程开挖面	0.66	0.60
3	生态湿地调控工程	水力作用下上方无来水工程开挖面	0.28	
4	施工便道	水力作用下地表翻扰型一般扰动地表	1.75	
5	临时堆土场	水力作用下植被破坏型一般扰动地表	0.15	

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 建设类项目水土流失预测时段分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期 2 个时段。

(一) 施工期

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 本项目各预测单元的预测时段根据表 2.6-1 的施工进度分别确定。施工时段不足一年的, 但超过一个雨(风)季长度的, 按一年计算; 不超过一个雨(风)季长度的, 按占雨(风)季长度的比例计算。游仙区雨季为每年 6~10 月。

预测时段 2025 年 3 月~2026 年 2 月, 1.0 年。

(二) 自然恢复期

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 自然恢复期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。

根据本项目所在地气象资料, 项目处于湿润区, 自然恢复期取 2 年。水土流失预测时段划分详见下表。

表 4.3-2 水土流失预测时段表 单位：年

预测单元	施工期	自然恢复期
生态缓冲带工程	1.0	2.00
生态护岸工程	1.0	2.00
生态湿地调控工程	1.0	2.00
施工便道	1.0	
临时堆土场	1.0	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 计算方式

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018), 建设期水土流失量测算类型分为水力作用下上方无来水工程开挖面、植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程堆积体四种土壤流失量测算公式。

一、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算公式:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad \text{公式(4.3-1)}$$

M_{kw} --上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

G_{kw} --上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 / (hm^2 \cdot MJ)$;

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}} \quad \text{公式(4.3-2)}$$

SIL --土壤中粉粒含量, 取小数;

CLA --土壤中黏粒含量, 取小数;

ρ --土体密度。

L_{kw} --上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

$$L_{kw} = \left(\frac{\lambda}{5}\right)^{-0.57} \quad \text{公式(4.3-3)}$$

λ --计算单元坡长水平投影长度, m, 对一般扰动地表, 水平投影坡长 $\leq 100m$ 时按实际值计算, 水平投影坡长 $> 100m$ 时, 按 100m 计算。

S_{kw} --上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

$$S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.22 \quad \text{公式(4.3-4)}$$

θ --计算单元坡度, ($^{\circ}$) 取值范围 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

A --计算单元的水平投影面积, hm^2 。

二、植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式:

$$M_{yz} = RK L_y S_y BETA \quad \text{公式(4.3-5)}$$

M_{yz} --植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

p_d --年均降雨量, mm;

K --土壤可侵蚀因子, $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$;

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;

A --计算单元的水平投影面积, hm^2 。

三、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算公式:

$$M_{yd} = RK_{yd} L_y S_y BETA \quad \text{公式(4.3-6)}$$

$$K_{yd} = NK \quad \text{公式(4.3-7)}$$

M_{yd} --地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

K_{yd} --地表翻扰后土壤可蚀性因子, $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$;

N --地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲。

4.3.3.2 项目施工前年水土流失量背景值

表 4.3-3 施工前年水土流失背景量计算表

预测单元编号	一级预测单元	二级预测单元	占地面积 (hm ²)	分区加权平均土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	年水土流失量 (t/a)
1	生态缓冲带工程	不扰动范围	9.12	1500	136.80
		水力作用下地表翻扰型一般扰动地表	1.88	1500	28.20
		水力作用下植被破坏型一般扰动地表	6.28	1500	82.50
2	生态护岸工程	水力作用下上方无来水工程开挖面	0.60	1500	9.00
3	生态湿地调控工程	水力作用下上方无来水工程开挖面	0.25	1500	3.75
4	施工便道	水力作用下地表翻扰型一般扰动地表	1.75	1500	26.25
5	临时堆土场	水力作用下植被破坏型一般扰动地表	0.15	1500	2.25

4.3.3.3 项目施工期年水土流失量

表 4.3-4 施工期水力作用下上方无来水工程开挖面型预测单元年水土流失量表

预测单元	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A	M _{kw}	扰动后侵蚀模数	扰动后年水土流失量
	MJ·mm/(hm ² ·h)	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	/	/	hm ²	t	t/(km ² ·a)	t/a
2 生态护岸工程	4452	0.025706	0.822525	0.963216	0.66	59.842	9067	59.84
3 生态湿地调控工程	4452	0.025706	0.822525	0.963216	0.28	25.388	9067	25.39

表 4.3-5 施工期水力作用下植被破坏型一般扰动地表预测单元年水土流失量计算表

预测单元	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	M _{yd}	土壤侵蚀模数	施工期年水土流失量 (t/a)
	MJ·mm/(hm ² ·h)	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	\	\	\	\	\	hm ²	t	t/(km ² ·a)	
5 临时堆土场	4452	0.0071	1.7119025	1.715531	0.516	1	1	0.15	7.185	4790	7.19

4.3.3.4 项目自然恢复期年水土流失量

表 4.3-6 水力作用下自然恢复期植被破坏型一般扰动地表型预测单元年水土流失量表

预测单元		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	M _{yz}	自然恢复期侵蚀模数	自然恢复期年水土流失量
		MJ·mm/(hm ² ·h)	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	\	\	\	\	\	hm ²	t	t/(km ² ·a)	t/a
1 生态缓冲带工程	第 1 年	4452	0.0071	3.979561	4.992136	0.028	1	1	7.70	30.70652983	1758	30.71
	第 2 年	4452	0.0071	3.979561	4.992136	0.008	1	1	7.70	27.63043709	498	27.63
2 生态护岸工程	第 1 年	4452	0.0071	3.979561	4.992136	0.028	1	1	0.60	10.54980325	1758	10.55
	第 2 年	4452	0.0071	3.979561	4.992136	0.008	1	1	0.06	3.014229501	498	3.01

4 水土流失分析与预测

3 生态湿地调控工程	第 1 年	4452	0.0071	3.979561	4.992136	0.028	1	1	0.25	4.395751356	1758	4.40
	第 2 年	4452	0.0071	3.979561	4.992136	0.008	1	1	0.06	1.255928959	498	1.26

4.3.4 预测方法

土壤流失量预测按下式计算,当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时,不再计算。

新增土壤流失量预测公式如下:

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij}$$

式中:

W ——土壤流失量, t;

j ——预测时段, $j=1, 2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

i ——预测单元, 1, 2, 3, ……, $n-1, n$;

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的的面积, km^2 ;

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的时段长 (a)。

4.3.5 预测结果

根据水土流失量预测方法,结合预测单元、预测时段划分结果及相关预测参数取值,对建设期、自然恢复期的背景土壤侵蚀量、水土流失预测总量及新增水土流失总量分别进行计算。

表 4.3-7 项目建设可能造成土壤流失量预测计算表

施工期										
预测单元		扰动类型	背景年水土流失量（t/a）	扰动后年水土流失量（t/a）	预测时段（a）	背景水土流失（t）	扰动后水土流失（t）	新增水土流失（t）	新增占比	
生态缓冲带工程		不扰动	136.80	136.80	1.0	136.80	136.80	0	5%	
		水力作用下植被破坏型一般扰动地表	28.20	39.32	1.0	28.20	39.32	11.12	6%	
		水力作用下地表翻扰型一般扰动地表	82.50	97.71	1.0	82.50	97.71	15.21	19%	
生态护岸工程		水力作用下上方无来水工程开挖面	9.00	59.84	1.0	9.00	59.84	50.84	8%	
生态湿地调控工程		水力作用下上方无来水工程开挖面	3.75	25.39	1.0	3.75	25.39	21.64	24%	
施工便道		水力作用下地表翻扰型一般扰动地表	26.25	84.60	1.0	26.25	84.60	58.35	2%	
临时堆土场		水力作用下植被破坏型一般扰动地表	2.25	7.19	1.0	2.25	7.19	4.94	5%	
施工期小计						288.75	450.85	162.10	52%	
自然恢复期										
预测单元		扰动类型	背景年水土流失量（t/a）	恢复期年水土流失量（t/a）	预测时段（a）	背景水土流失（t）	扰动后水土流失（t）	新增水土流失（t）	新增占比	
生态缓冲带工程	第1年	水力作用下植被破坏型一般扰动地表		30.71	1.0		30.71	30.71	13%	
	第2年			27.63	1.0		27.63	27.63	12%	
生态护岸工程	第1年			10.55	1.0		10.55	10.55	4%	
	第2年			3.01	1.0		3.01	3.01	1%	
生态湿地调控工程	第1年			4.40	1.0		4.40	4.40	2%	
	第2年			1.26	1.0		1.26	1.26	13%	
自然恢复期小计							144.56	114.56	48%	
合计						288.75	595.41	276.66	100%	

由于项目的开工建设，造成地表扰动和裸露，按照最大不利条件预测，可能将产生水土流失总量 595.41t，其中新增水土流失总量 276.66t，背景流失量 288.75t。新增流失量中新增量最大时期为施工期 162.10t，新增占比 52%。施工期新增总量最大区域的为生态湿地调控工程区域 58.35t，新增占比 24%。因此水土流失防治重点时段为施工期，重点流失区域为生态湿地调控工程区域，此外还应关注临时堆土场、生态护岸和施工便道的水土流失情况。

4.4 水土流失调查

本项目属于已开工补报水土保持方案，方案对已造成水土流失情况调查。

调查单元：与预测单元划分一致。

调查时段：调查时段 2024 年 3 月至 2025 年 6 月，0.3 年。

调查结果：编制小组通过走访周边居民、工厂及现场查看施工监理资料，本项目开工以来造成了一定的水土流失，但未发生任何水土流失危害事件未造成任何水土流失影响。

4.5 水土流失危害分析

（1）对工程本身的影响

施工中，基础开挖对原地貌形态破坏较大，水土流失情况明显，对防治区内植被带来很大的干扰，同时地表形成大面积裸露地表以及临时堆放的土方都会进一步增强水土流失强度。

（2）加剧当地水土流失治理难度

扰动后土壤侵蚀模数预测将达到 $9067 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，水土流失强度属于强烈，造成的土壤侵蚀模数远远超过当地容许土壤流失量，如不完善水土流失防治措施体系，势必对当地生态环境造成不利影响，加大当地水土流失治理难度。

（3）对当地及周边环境的影响

在工程建设期间，由于植被的破坏，地表裸露，在遇到雨水冲刷的情况下，就可能造成比较严重的水土流失，对周边的生态环境造成破坏。在风力作用下扬尘扬沙强度增强，传播范围扩大，使空气中的悬浮微粒浓度增加，影响周边地区的空气质量和环境质量，破坏了项目周边生态系统。

（4）淤积危害分析

施工期雨水将经过排水沟进入沟渠内，若施工过程中防护不当或未及时清淤，大量携沙水流直接冲刷路面，短期内造成排水系统淤积堵塞，对正常排洪和水质造成不良影响。

4.6 指导性意见

（1）水土流失重点监测时段与区域

由水土流失预测得知，本项目水土流失主要来源于上方无来水工程开挖面、地表翻扰面，从而确定施工便道区域为本项目水土流失防治的重点区域，重点防治时段为施工期，随之水土保持监测的重点时段为施工期，重点监测对象为施工便道区域，临时堆土场、生态护岸和生态沟渠工程区域也应做好监测工作

（2）水土流失防治措施

根据本项目水土流失特点及同类工程的防治经验，本着“因地制宜、因害设防”的原则及“生态优先、绿色发展”的理念，确定本项目施工应补充相应的水土流失防治措施。

（3）进度安排

本着突出重点、紧凑安排、土建施工避开强降雨天气、减少地表裸露时间，土方堆置应先拦后堆，结合主体工程建设施工进度，合理安排水土保持工程的建设施工进度。

综上所述，在本项目建设过程中应加强水土流失的防治，采取工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土保持措施体系，才能有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1.分区原则

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，项目在以占地类型和用途、占用方式、工程施工时间布置及建设顺序、工程地区水土流失状况及水土流失防治目标、区域自然环境状况等标准进行水土流失防治分区划分时应符合以下原则：

- （1）各分区之间具有显著差异性。
- （2）各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- （3）一级分区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按地貌类型分化一级区。
- （4）二级分区应结合工程布局 and 施工区进行逐级分区。
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。
- （6）结合类似建设项目分区经验。

5.1.2 水土流失防治分区

本项目全部位于游仙区，不因地貌、气候带划、土壤侵蚀类型分区，根据工程布局和建设特点，本项目防治分区划为生态缓冲带工程区、生态护岸工程区、生态湿地调控工程区、施工便道区、临时堆土场区共 5 个防治分区。分区结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区表单位：hm²

序号	防治分区	防治范围	防治分区面积	备注
1	生态缓冲带工程区	征占地范围	16.71	
2	生态护岸工程区	护岸削坡建设范围	0.66	
3	生态湿地调控工程区	生态沟渠及生态支沟建设范围	0.28	
4	施工便道区	施工便道布设区域	1.75	
5	临时堆土场区	临时堆土场布设区域	0.15	
6	合计		19.55	

备注：①3#、4#施工便道布设面积 0.49hm²位于生态缓冲带工程永久占地内，不重复计列。②1#、3#、4#、5#临时堆土场布设面积 0.21hm²，位于生态缓冲带工程永久占地内，不重复计列。

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施总体布局原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规

范》(GB51018-2014),项目区域水土流失特点及结合工程建设实际对水土流失影响的基础,制定出科学、安全、经济、实用的水土流失防治措施方案。防治措施布设原则如下:

(1) 坚持因地制宜、因害设防原则。结合工程建设特点和项目区水土流失现状,因地制宜、因害设防、科学设计、安全可靠、经济合理、全面布局,合理布置各项水土保持防治措施,建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土保持综合防治体系。

(2) 保护优先,预防为主原则。减少对原地表和植被的破坏,对表土进行保护,合理布设施工场地。

(3) 水土保持措施设计应本着保持水土、改善生态环境、恢复可持续发展生态系统的设计理念,体现“顺应自然、差异分区、突出重点、综合治理”的生态恢复原则,突出“生态优先,绿色发展”的理念。

(4) 针对主体工程建设产生的水土流失的环节,合理布置水土保持措施,并与主体工程设计措施相结合,形成水土流失防治体系,有效防治工程建设过程中产生的水土流失。

(5) 注重借鉴和吸收当地成功的水土保持经验,借鉴国内外先进技术和方法原则。树立人与自然和谐相处的理念,尊重自然规律,注重与周边植被相协调。

(6) 经济、有效、实用的原则。对于水土流失重点区域的防护措施应进行多方案比选,确定投入少、效果好的最佳方案,节省工程投资,保证水土保持效果,同时具有可操作性。

5.2.2 水土流失防治措施体系和总体布局

根据项目工程特点和水土流失特征,项目区水土保持措施布置的总体思路是:以防治水土流失、改善周边生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的,以施工期为重点时段,配合主体工程中已有的水土保持措施完善布设水土流失防治措施体系,做到临时措施与工程、植物措施相结合,“点、线、面”相结合,形成完整的防护体系,项目建设水土保持措施总体布局如下:

5.2.2.1 生态缓冲带工程区

一、主体已有,未实施

(1) 工程措施:①植草沟及消能沟。

(2) 植物措施:①乔灌木绿化、②撒草绿化。

二、方案新增

(1) 工程措施: ①表土剥离; ②土地整治; ③撒草绿化。

5.2.2.2 生态护岸工程区

一、主体已有, 未实施

(1) 工程措施: ①A20 型水土保持毯

(2) 植物措施: ①护岸绿化。

二、方案新增

(1) 临时措施: ①密目网苫盖。

5.2.2.3 生态湿地调控工程区

一、主体已有, 未实施

(1) 工程措施: ①生态支沟; ②A20 型水土保持毯。

二、方案新增

(1) 工程措施: ①表土剥离; ②土地平整; ③土地整治。

(2) 临时措施: ①密目网苫盖。

5.2.2.4 施工便道区

一、方案新增

工程措施: ①表土剥离; ②土地整治。

临时措施: ①临时排水沟及沉沙池。

5.2.2.5 临时堆土场区

一、方案新增

工程措施: ①土地整治, ②土地整治。

临时措施: ①临时排水沟; ②编织土袋临时拦挡; ③棕榈垫铺垫; ④防雨布苫盖。

水土流失防治措施体系见表 5.2-1、框图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系及布置位置一览表

防治分区	措施类型	措施名称	布设位置	实施时间	备注
生态缓冲带工程区	工程措施	表土剥离	植草沟、消能沟建设位置	施工前	方案新增
		消能沟及植草沟	临时堆土区域	施工中	主体已有
		土地平整	植草沟、消能沟、树坑培土周边、本区内施工便道临时堆土扰动区域	施工后	方案新增
	植物措施	乔灌木绿化	植被建设范围	施工后	主体已有
		撒草绿化	植草沟、消能沟、施工便道、临时堆土扰动区域	施工后	方案新增
生态护岸工程区	工程措施	A20 型水土保持毯	河床底部	施工中	主体已有
	植物措施	植被绿化	挺水植物建设面积	施工后	主体已有

	临时措施	密目网苫盖	河岸两侧边坡裸土	施工中	方案新增
生态湿地调控工程区	工程措施	表土剥离	生态支沟两侧扰动范围内	施工前	方案新增
		生态支沟	生态支沟改造范围	施工中	主体已有
		土地整治	生态沟渠挡墙背、顶、生态支沟覆土等范围	施工后	方案新增
		A20型水土保持毯	河床底部	施工中	主体已有
	临时措施	密目网苫盖	沟渠两侧边坡裸土	施工中	方案新增
施工便道区	工程措施	表土剥离	施工便道占地范围内	施工前	方案新增
		土地整治	施工便道占用耕地范围内	施工后	方案新增
	临时措施	临时排水沟及沉沙池	施工便道一侧	施工中	方案新增
临时堆土场区	工程措施	土地整治	临时堆土场碾压范围内	施工后	方案新增
	临时措施	临时排水沟	临时堆土场外侧	施工前	方案新增
		编织土袋临时拦挡	临时堆土场外侧	施工前	方案新增
		棕榈垫铺垫	临时堆土占地范围	施工前	方案新增
		防雨布苫盖	临时堆土范围内	施工中	方案新增

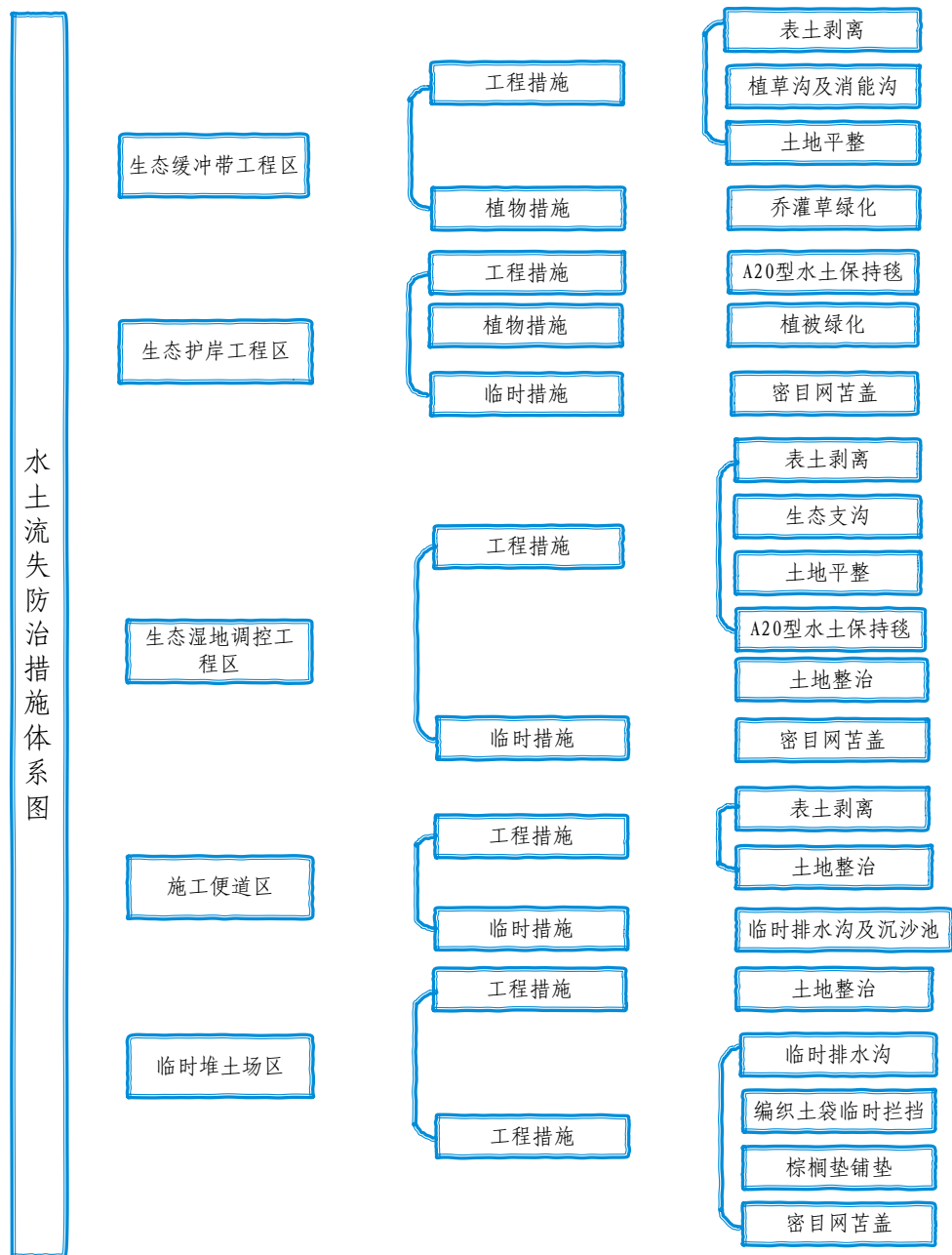


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 相关措施设计标准等级及要求

一、土地整治工程

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),土地整治工程内容主要包括:场地清理、平整、覆土(含表土回覆)、施肥改良以及水利配套设施恢复等。土地整治范围应为工程征占地范即内需要复耕或恢复植被的扰动及裸露土地。土地整治后利用方向应根据原土地类型、占地性质、立地条件及土地利用规划等综合确定。

本项目土地整治工程整治方向为土地平整、土地改良、翻耕复垦。

二、防洪排导工程

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),防洪排导工程包括截排水沟、排水涵、边沟、急流槽、挡水埂、消力池、水簸箕等。排水沟比降宜与地面坡度一致,减少开挖,但不宜小于 0.5%;矩形、梯形排水沟底宽和深度不宜小于 0.40m;排水沟应设置安全超高;沉沙池宽宜为相连排水沟宽度的 2 倍,长度宜为宽度的 2 倍;排水沟末端应设消能设施。

本项目防洪排导措施排水标准重现期按照 5 年一遇 10min 短历时暴雨进行复核、设计。

三、临时防护工程

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),临时排水沟宜采用梯形或矩形断面,深度不宜小于 0.2m,梯形排水沟底宽不宜小于 0.2m,矩形排水沟宽不宜小于 0.4m,梯形土质排水沟断面坡比 1:1.0~1:1.5,排水沟末端应设消能设施。

四、植被恢复与建设工程

(1) 设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及《生态公益林建设导则》(GBT18337.1-2001),植被恢复与建设工程分为三个等级,其中 1 级植被建设工程应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求,执行工程所在地区的园林绿化工程标准。2 级标准应根据生态防护和环境保护要求,按照生态公益林标准执行,有景观、游憩等功能要求的,结合工程所在地的园林绿化标准,在生态公益林标准基础上提高。3

级标准应根据生态防护和环境保护要求，按照生态公益林标准执行。降雨量 250mm~400mm 的区域，应以灌草为主；降水量小于 250mm，应封禁为主并辅以人工抚育。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）5.11.3：“生产建设项目植被恢复与建设工程级别应按表 5.11.3-1~5.11.3-7 规定执行，并符合下列要求：1.工程项目区域涉及城镇、饮水水源保护区和风景名胜区的，植被恢复与建设工程应提高一级；2.弃渣取料、施工生产生活、施工交通等临时占地区域应执行 3 级标准”。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.2：“2.城镇区的建设项目应提高植被建设标准…。4.对无法避让水土流失重点预防区或重点治理区的生产建设项目，应提高植物措施标准…”。

综上，根据主体设计对照 GB50433-2018、GB51018-2014 相关规定，本项目生态缓冲带工程、生态护岸工程植物措施带有景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，因此生态缓冲带工程、生态护岸工程植被恢复与建设工程采用 1 级标准。生态支沟植被建设以生态防护和环境保护为主，同时本项目不位于城镇区、饮水水源保护区、风景名胜区、国家级两区，因此生态支沟植被建设工程采用 3 级标准。

（2）草种选择

草种的选择应坚持植物种类的生态学与立地条件相适应，尽量选择乡土草种，以提高植物恢复存活率。同时，为降低植被恢复成本和管护成本，提升生态效益和经济效益，选择植物种时应尽量考虑防护能力强、适应能力广的草种。

方案新增草本种类使用主体工程选用草本种类。

5.3.2 生态缓冲带工程区

一、工程措施

（1）表土剥离（方案新增）

施工前，方案新增对植草沟消能沟等地表翻扰区域进行表土剥离保护，剥离面积 1.88hm²，方量 0.38 万 m³。

（2）消能沟及植草沟（主体已有，未实施）

施工中，主体设计建设植草沟 4648m。植草沟近似梯形断面，深 1.00m，开挖坡比 1:0.75，底宽 0.20m，生物净化填料 0.40m，表土回填厚度 0.20m，播撒草籽 0.43hm²，底部植被绿化，草种类型密度与主体设计乔灌草绿化一致，末端汇水顺承进河道。

建设消能沟 3758m，消能沟规格梯形断面，深 0.30m，底宽 0.40m，坡比 1:1，卵石填料深度 0.15m，末端汇水顺承进植草沟。

(3) 土地整治（方案新增）

施工后期，方案新增对植草沟、消能沟施工便道扰动区域进行土地整治面积 1.75hm²。

二、植物措施

(1) 乔灌草绿化（主体已有，未实施）

施工后期，主体设计草本植物补种建设面积 5.50hm²，选用麦冬、早熟禾、红花酢浆草、二月兰等草种按照比例为 2:1:1:1 混播，播撒密度 300kg/hm²；灌木建设面积 5.50hm²，其中小叶女贞 2.75hm²，迎春 2.75hm²；乔木补种香樟 1600 棵，补种栎树 1600 棵。

(2) 播撒草籽（方案新增）

施工后期，对消能沟、植草沟两侧，树坑培土周围撒草绿化，撒草面积 0.57hm²；对布设在本区的施工便道进行通过撒草绿化进行迹地恢复，撒草面积 0.49hm²；对布设在本区内的临时堆土场通过撒草绿化进行迹地恢复，撒草面积 0.21hm²。草种及播撒密度与主体设计草本绿化措施一致。

表 5.3-1 本区措施工程量统计表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量
一	工程措施				
(一)	表土保护工程				
1		表土剥离		hm ²	1.88
(二)	土地整治工程				
1		土地平整		hm ²	1.75
(三)	防洪排导工程				
1		消能沟及植草沟			
			沟槽开挖	万 m ³	0.52
			草籽播撒	hm ²	0.43
二	植物措施				
(一)	植被恢复与建设工程				
1		乔灌草绿化			
			麦冬、早熟禾等比混播	hm ²	5.50
			小叶女贞	hm ²	2.75
			迎春	hm ²	2.75
			香樟	株	1600
			栎树	株	1600
2		播撒草籽			
			早熟禾	hm ²	1.27

5.3.3 生态护岸工程区

一、工程措施

(1) A20 型水土保持毯（主体已有，未实施）

施工中，主体设计对河床底部部分 A20 型水土保持，布设宽度 5.55m，长 1153.83m，铺设面积 0.64hm²。

二、植物措施

(1) 护岸绿化（主体已有，未实施）

施工后期，主体设计在两岸种植挺水植物芦苇 0.30hm²，黄花鸢尾 0.30hm² 共 0.60hm²。

三、临时措施

(1) 密目网苫盖

施工中，方案新增对河岸两侧形成的裸土采用密目网临时苫盖防护，苫盖面积 0.60hm²。

表 5.3-2 本区措施工程量统计表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量	备注
一	工程措施					
(一)	防洪排导工程					
1		A20 水土保持毯		hm ²	0.64	主体已有
二	植物措施					
(一)	绿化工程					
1		护岸绿化				主体已有
			芦苇	hm ²	0.30	
			黄花鸢尾	hm ²	0.30	
三	临时措施					
(一)	临时防护工程					
1		临时苫盖				方案新增
			密目网	hm ²	0.60	

5.3.4 生态湿地调控工程区

一、工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）

施工前期，方案新增对生态沟渠、生态支沟扰动范围进行表土剥离，剥离面积 0.03hm²，剥离方量 0.01 万 m³。

(2) 生态支沟（主体已有，未实施）

施工中，主体设计建设生态支沟 2 条共 218.39m，汇水流入主河道，SQ2 支沟长 146.09m，SQ3 支沟长 72.30m。

SQ2 底宽 0.75m, 支沟高 0.60m, 坡比为 1:0.6; SQ3 底宽 0.65m, 高 0.62m, 坡比 1:0.6。两条支沟沟壁及沟底采用 M10 浆砌 C25 六棱砖铺设, 砖内填充表土, 播撒草籽面积 0.05hm^2 , 草种、播撒密度与主体设计乔灌木措施一致。

(3) 土地整治 (方案新增)

施工后期, 针对生态沟渠格宾挡墙顶、墙背进行翻耕、碎土、平整、耕作土回覆、施肥达到复耕目的, 土地整治面积 0.18hm^2 。

(4) A20 型水土保持毯 (主体已有, 未实施)

施工中, 主体设计对河床底部部分 A20 型水土保持, 布设宽度 4.40m, 长 801.70m, 铺设面积 0.35hm^2 。

二、临时措施

(1) 密目网苫盖 (方案新增)

施工中, 方案新增对沟渠两侧形成的裸土采用密目网临时苫盖防护, 苫盖面积 0.13hm^2 。重复利用生态护岸工程密目网。

表 5.3-3 本区措施工程量统计表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量
一	工程措施				
(一)	表土保护工程				
1		表土剥离		万 m^3	0.01
(二)	土地整治工程				0.18
1		土地平整		hm^2	0.05
2		土地整治		hm^2	0.13
(三)	防洪排导工程				
1		生态支沟		m	218.39
2		A20 型水土保持毯		hm^2	0.35
二	临时措施				
1	临时防护工程				
		临时苫盖			
			密目网	hm^2	0.13

5.3.5 施工便道区

一、工程措施

(1) 表土剥离 (方案新增)

施工前, 方案新增未开工部分进行表土剥离, 剥离面积 0.95hm^2 , 方量 0.19 万 m^3 。

(2) 土地整治 (方案新增)

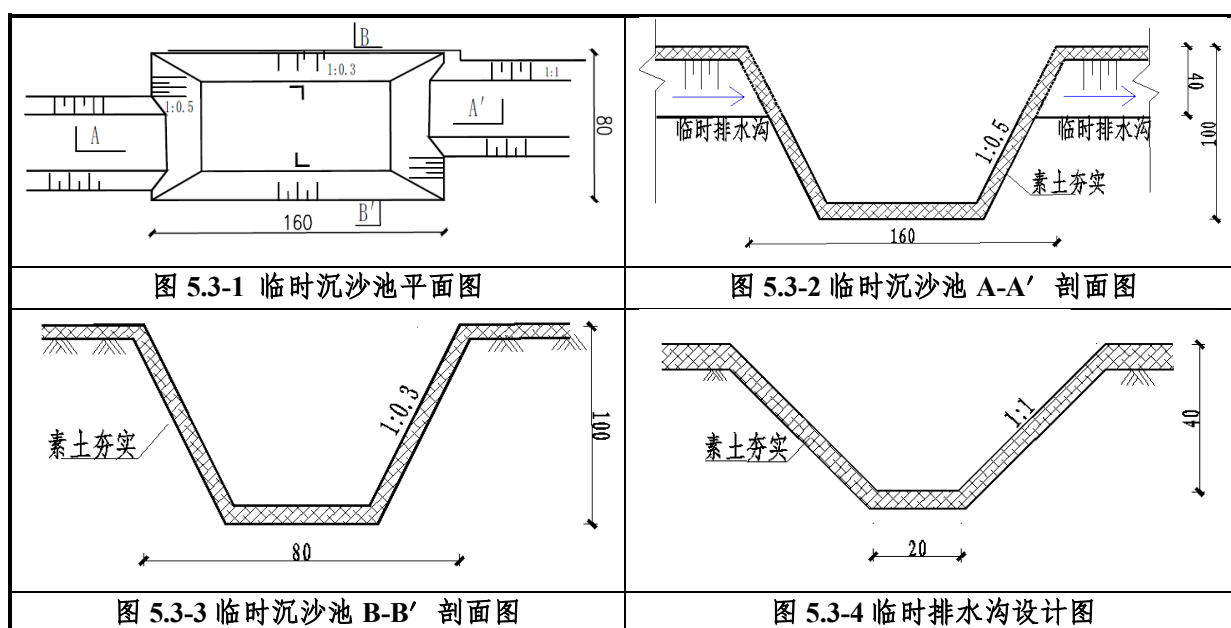
施工后, 对占用耕地区域进行耕松、碎土、施肥复耕后交原权属单位耕种, 土地整治

1.75hm²，回覆方量 0.19 万 m³。

三、临时措施

(1) 临时排水沟及沉沙池（方案新增）

施工过程中，沿施工便道远离河道一侧布设临时排水沟 5602m 及沉沙池 6 口。临时排水沟设计降雨标准五年一遇 10min 短历时，规格采用梯形断面，尺寸为底宽 0.20m，深 0.40m，坡比 1:1，汇水经沉沙池后排入水磨河。沉沙池规格长×宽×深=1.6×0.80×1.00m，长边坡比 1:0.3，宽边坡比 1:0.5。每延米土方开挖 0.24m³，沉沙池每口土方开挖 1.28m³。



临时排水措施标准与施工导流 5 年一遇短历时标准一致，汇水面积按便道外侧剩余耕地面积计列，经初步验算，方案新增排水沟过流能力 0.34m³/s 满足项目五年一遇 10min 短历时场地汇流量 0.26m³/s。

表 5.3-3 施工便道洪峰流量计算表

行洪位置	常数	径流系数 φ	降雨强度 q (mm/min)	汇水面积 F (km ²)	Q_m (m ³ /s)
工程区	16.67	0.50	0.79	0.04	0.26

表 5.3-4 排水沟过水能力计算表

型号	糙率 n	过水断面 A (m ²)	水力半径 R (m)	I 水力坡度	过水流量 Q_b (m ³ /s)
土质排水沟	0.025	0.24	0.22	0.01	0.34

表 5.3-5 本区措施工程量统计表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量
一	工程措施				
(一)	表土保护工程				
1		表土剥离		hm ²	0.95
(二)	土地整治工程				
1		土地整治		hm ²	1.75

二	施工临时措施				
(一)	临时防护工程				
1		临时排水沟及沉沙池			
			沟槽开挖	万 m ³	0.13

5.3.6 临时堆土场区

一、工程措施

(1) 土地整治（方案新增）

施工后，方案新增对扰动区域进行耕松、碎土、施肥复耕后交原权属单位耕种，土地整治 0.15hm²。

二、临时措施

(1) 临时排水沟（方案新增）

施工前，方案新增在堆场四周布设临时排水沟共计 180m，规格与施工便道区临时排水沟一致，汇水接入施工便道排水沟内。

(2) 编织土袋临时拦挡（方案新增）

施工前，方案新增在临时堆土场周围布设编织土袋挡土，采用“丁一卯二”形式垒筑高 1.5m，宽 0.5m，垒筑防护长度 180m，挡土土袋规格为：长 1.0m，宽 0.5m，高 0.5m，填筑、拆除土方 135m³。

(3) 棕榈垫铺垫（方案新增）

施工前，方案新增对临时推土场内表土采用棕榈铺垫保护，铺垫保护面积 0.36hm²。

(4) 防雨布苫盖（方案新增）

施工中，方案新增对临时堆土采用的密目网临时苫盖面积 0.36hm²。

表 5.3-6 本区措施工程量统计表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量
一	工程措施				
(一)	土地整治工程				
1		土地整治		hm ²	0.15
二	施工临时措施				
(一)	临时防护工程				
1		临时排水沟			
			沟槽开挖	m ³	43
2		临时拦挡			
			土方填筑	m ³	135
			土方拆除	m ³	135
3		临时铺垫			
			棕榈垫	hm ²	0.36

4		临时苫盖			
			防雨布	hm ²	0.36

5.3.7 水土保持措施工程量汇总

各分区水土保持防治措施工程量汇总详见下表。

表 5.3-7 项目水土保持措施汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量
	生态缓冲带工程区				
一	工程措施				
(一)	表土保护工程				
1		表土剥离		hm ²	1.88
(二)					
1		土地平整		hm ²	1.00
(三)	防洪排导工程				
1		消能沟及植草沟			
			沟槽开挖	万 m ³	0.52
			草籽播撒	hm ²	0.37
二	植物措施				
(一)	植被恢复与建设工程				
1		乔灌木绿化			
			草本	hm ²	5.50
			小叶女贞	hm ²	2.75
			迎春	hm ²	2.75
			香樟	株	1600
			栎树	株	1600
2		播撒草籽			
			早熟禾	hm ²	0.57
	生态护岸工程区				
一	工程措施				
(一)	防洪排导工程				
1		A20 水土保护毯		hm ²	0.64
一	植物措施				
(一)	绿化工程				
1		护岸绿化			
			芦苇	hm ²	0.30
			黄花鸢尾	hm ²	0.30
二	临时措施				
1	临时防护工程				
		临时苫盖			
			密目网	hm ²	0.60
	生态湿地调控工程区				
一	工程措施				
(一)	表土保护工程				
1		表土剥离		万 m ³	0.01
(二)	土地整治工程				
1		土地平整		hm ²	0.05

2		土地整治		hm ²	0.13
(三)	防洪排导工程				
1		生态支沟		m	218.39
2		A20 型水土保持毯		hm ²	0.35
二	临时措施				
1	临时防护工程				
		临时苫盖			
			密目网	hm ²	0.13
	施工便道区				
一	工程措施				
(一)	表土保护工程				
1		表土剥离		万 m ³	0.43
(二)	土地整治工程				
1		土地整治		hm ²	2.44
二	施工临时措施				
(一)	临时防护工程				
1		临时排水沟及沉沙池			
			沟槽开挖	万 m ³	0.13
	临时堆土场区				
一	工程措施				
(一)	土地整治工程				
1		土地整治		hm ²	0.36
二	施工临时措施				
(一)	临时防护工程				
1		临时排水沟			
			沟槽开挖	m ³	43
2		临时拦挡			
			土方填筑	m ³	135
			土方拆除	m ³	135
3		临时铺垫			
			棕榈垫	hm ²	0.36
4		临时苫盖			
			防雨布	hm ²	0.36

表 5.3-8 分年度工程量统计表

分区	措施类型	措施分项	单位	分年度工程量	
				2025 年	2026 年
生态缓冲带工程区	工程措施	表土剥离	hm²	1.88	
		土地平整	hm²	1.00	
		消能沟及植草沟	m	8406	
	植物措施	乔灌木绿化	hm²	5.50	
生态护岸工程区	工程措施	A20 水土保持毯	hm²	0.64	
	植物措施	植被绿化	hm²	0.60	
	临时措施	密目网	hm²	0.60	
生态湿地调控工程区	工程措施	表土剥离	hm²	0.03	
		土地平整	hm²	1.00	
		生态支沟	m	146.09	72.30
施工便道区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.43	
		土地整治	hm²	2.44	
		A20 水土保持毯	hm²	0.35	

	临时措施	临时排水沟及沉沙池	m/口	5602/6	
临时堆土场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.36	
	临时措施	临时排水沟	m	180	
		编织土袋临时拦挡	m	180	
		棕榈垫铺垫	hm ²	0.36	
		防雨布苫盖	hm ²	0.36	

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织要求

本方案在水土流失防治措施布设的基础上，提出施工组织相关要求如下：

（1）拦挡、排水工程的应预先做好，施工时应定期清理排水沟，避免雨水沿施工面漫流造成大量水土流失。

（3）施工期间如遇降雨特别是暴雨时，对正在开挖、回填的边坡应做好遮盖、排水等工作。

（4）施工期间的临时措施材料在保护性拆除时，可循环使用，节约材料。

5.4.2 施工条件

一、施工交通条件

水土保持工程施工利用主体工程的交通条件。

二、施工材料来源

水土保持工程措施建设所需建筑材与主体工程保持一致，不足处采用商品购买的方式解决，利用 5t~10t 载重汽车运输。

三、施工用水、电

水土保持工程施工用电和用水同主体工程一致。

5.4.3 施工方法

一、工程措施

（1）土地整治工程

本项目土地整治是指项目施工后期，对本期建设扰动的区域及时进行清除地表垃圾，土地翻松，平整，平整后场地再进行表土回覆，土壤改良至其基础上进行施农家肥或化肥施肥改良，耕地部分在进行翻耕至土块细碎。

（2）防洪排导工程

施工过程中,根据方案设计的截排水沟布置路线进行测量放样。开挖采用人工开挖的方法进行施工,施工时应严格按照标高、轴线控制桩进行检查,其标高、几何尺寸、坡度应符合设计要求,并接近沟渠底标高时采用人工进行修整,以免超挖。开挖前应采用控制水平板复核中心线、标高、坡度等,确认符合设计要求后方可开挖。开挖到沟底或池底时,在沟底补设临时桩控制标高,一般可在挖至接近标高时留出 10cm 深土层暂时不挖,留至沟渠底夯实施工时清底找平。施工中及时检查断面尺寸与沟底比降是否符合设计要求。

二、植物措施

(1) 植被恢复与建设工程

(1) 草本:

①土地施肥

播种前,首先对铺洒好的表土上进行施肥,肥料的品种一般选用促根发芽的磷酸二铵为宜,施肥数量视土壤的肥沃程度而宜,不宜过多;磷酸二铵 10-20 公斤/亩,尿素 10-20 公斤/亩。

②选择种子

在不影响主体工程安全的前提下,应优先满足生态与景观要求,也可使用乡土树草种。

③确定播种量

满撒种子,科学播种密度为 $300\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

④种子浸泡及晾晒

a、将种子浸泡于水中,并保持水的温度不低于 35-50 摄氏度之间,浸泡时间不小于 24 小时;

b、浸泡时,在水中掺加生根剂;

c、浸泡完毕后,在 20-25 摄氏度的室内进行晾晒,不得对浸泡后的种子进行曝晒。

⑤播种

a、视土壤的湿度进行浇水,待半干时,准备种植;

b、将晾晒后的草籽均匀的播洒到土壤中;

c、用耙子将土壤耙平,耙地深度 5 厘米左右;

d、用铁锹等工具,将土壤拍实。

(2) 灌木、乔木:

①苗木运输

苗木采用汽车运输，裸根苗为防车板磨损苗木，车箱内先垫上土袋等物。乔木苗装车根系向前，树梢向后，顺序安放。同时，为防止运输期间苗木失水，苗根干燥，同时也避免碰伤，将苗木用绳子捆住，苗木根部用浸水土袋包裹。带土球苗装运时，苗高不足 2m 的可立放，使土球在前，梢向后呈斜放或平放，并用木架将树冠架稳。

②苗木栽植

为保持苗木的水分平衡，栽植前应对苗木进行适当处理，进行修根、浸水、蘸泥浆等措施处理。苗木栽植采用穴状整地，人工挖土，穴坑挖好后，栽植苗木采用 2 人一组，先填 3~5cm 表土于穴底，堆成小丘状，放苗入穴，看根幅与穴的大小和深浅是否合适，如不合适则进行适当修理。栽植时，一人扶正苗木，一人先填入松散湿润的表层土，填土约达穴深 1/2 时，轻提苗，使根呈自然向下舒展，然后踩实（粘土不可重踩），继续填满穴后，再踩实一次，最后盖上一层土与地面持平，乔木使填土与原根颈痕相平或高 3~5cm，灌木则与原根颈痕相平。穴面结合降雨和苗木需水条件进行整修，一般整修成下凹状，利于满足苗木的水分要求。实施时段：土地整治工程之后。

三、临时防护措施

（1）临时苫盖

施工中布设密目网苫盖保护裸土，实际实施时根据临时堆土的规模和形状进行苫盖，苫盖土体应时根据材料规格尺寸相互咬合、搭接或缝合、片石或砂砾石压脚，防止大风吹散，施工完毕后将其拆除并回收利用。

（2）临时拦挡

施工前布设编织袋土袋先行拦挡，编织袋采用丁一卯二的方式相互错开堆砌；砌筑一层装土编织袋，铺设一层 5cm 的碎石土，边砌边堆置堆土，使编织袋挡墙和堆土形成一体，增加墙体的稳定性。

（3）临时排水、临时沉沙

施工前布设临时排水沟，根据具体情况可采用机械或人工方式施工，施工中土方开挖宜从上到下分层分段依次进行。开挖基槽应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度。

5.4.4 水土保持措施实施进度

（一）进度安排原则

(1) 与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响其施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水土保持施工辅助设施工程量和投资。

(2) 施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

(3) 土方坚持“先拦挡，后堆放”的原则，堆放量不得超过设计堆存量。

(4) 与主体工程施工同步实施

(5) 施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间。

(6) 植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

(二) 实施进度安排

本项目已于 2025 年 3 月初开工，7~10 月汛期停工，计划 2026 年 2 月底竣工，总工期 12 个月。水土保持措施施工进度安排表见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施施工进度安排表

分项		2025						2026		
		3	4	5	6	7~10	11	12	1	2
施工准备期		■								
生态缓冲带工程							■			
生态护岸工程			■	■	■		■			
生态湿地调控工程							■	■	■	
竣工期										■
生态缓冲带工程区	表土剥离						■			
	消能沟植草沟						■ ■ ■			
	土地平整						■			
	乔灌木绿化						■ ■ ■			
生态护岸工程区	植被绿化				■					
	密目网苫盖				■ ■ ■					
	水土保持毯				■ ■ ■ ■					
生态湿地调控工程区	表土剥离						■ ■			
	生态支沟							■ ■ ■ ■ ■		
	水土保持毯								■ ■ ■ ■ ■	
	土地整治								■ ■ ■	
	密目网苫盖						■ ■ ■ ■ ■			
施工便道区	表土剥离						■			
	土地整治/土地整治							■ ■ ■		
	临时排水沟及沉沙池						■ ■ ■			
	撒草绿化							■ ■ ■		
临时堆土场区	土地整治/土地整治							■ ■ ■		
	撒草绿化							■ ■ ■		
	临时排水沟						■			
	编织土袋拦挡						■			
	棕榈垫铺垫						■			
	密目网苫盖						■ ■ ■			

说明：主体工程进度：——

主体已有水土保持措施进度：·····

方案新增水土保持措施：— · — · —

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),水土保持监测范围为水土流失防治责任范围,本项目水土保持监测范围为 19.55hm²。

若项目建设或生产过程中扰动与危害的其他区域,防治责任扩大后应根据工程实际建设情况增加监测范围。

表 6.1-1 水土保持监测分区表

监测区域	监测范围面积 (hm ²)	是否为重点监测区域
生态缓冲带工程	16.71	否
生态护岸工程	0.66	是
生态湿地调控工程	0.28	是
施工便道	1.75	否
临时堆土场	0.15	是
合计	19.55	

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)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),建设类项目水土保持监测时段应从施工准备期开始,至设计水平年结束,施工准备期进行本底值监测。

本项目施工准备期为 2025 年 3 月,设计水平年 2026 年 12 月,水土保持监测时段为 2025 年 3 月~2026 年 12 月。

表 6.1-2 水土保持监测时段表

监测时段	监测时间	是否为重点监测时段
施工准备期	2025 年 3 月	否
施工期	2025 年 4 月至 6 月, 2025 年 11 月至 2026 年 1 月	是
竣工验收期	2026 年 2 月	否
设计水平年	2026 年 3 月~2026 年 12 月	否

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

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

规定，本项目水土保持监测内容主要围绕五项监测内容展开。具体监测内容如下：

一、水土流失影响自然因素

降雨、风力等气象因素、地形地貌、地表组成物质、植被状况等自然影响因素。

本项目水土流失影响自然因素监测内容主要应按照上述内容全部开展。

二、扰动土地情况

地表扰动情况，植被损毁、压占情况；项目占地与水土流失防治责任范围变化情况；项目如有弃土，监测弃土（石、渣）场占地面积、弃土方量、堆放方式及位置变化情况；项目如有取土（石、料），监测取土扰动面积、开挖方式、取土方量及位置变化情况。

本项目扰动土地情况监测内容主要为地表扰动情况，植被损毁、压占情况以及项目占地与水土流失防治责任范围变化情况等方面。

三、水土流失状况

水土流失类型及形式、水土流失面积和分布、各监测分区及重点对象的土壤流失量等。本项目水土流失状况监测内容应按照上述内容全部开展。

四、水土保持措施

植物措施：植物类型及面积；植物成活率、保存率及生长状况；林草覆盖率。

工程措施：工程措施类型、数量、分布和完好程度。

临时措施：临时措施类型、数量和分布。

施工进度：主体工程与各项目水土保持措施施工进度情况。

防治成效：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。

本项目水土保持措施监测内容应按照上述五点全部开展。

五、水土流失危害

水土流失对主体工程造成的危害方式、数量和程度；水土流失冲毁农田、道路、居民点等数量、程度；对附近基础设施造成重大危害；生产建设项目造成沙化、崩塌、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，特别是河道管理范围内弃土对河道行洪的危害。

6.2.2 监测方法

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),结合本项目建设布局、工期安排等实际情况,已过工期监测方法采用回顾性调查监测,常规监测方法综合采取卫星遥感、无人机遥感、地面观测、实地调查量测。

一、卫星遥感监测

监测工作包括资料准备、遥感影像选择、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

①资料准备

选择性地收集已有成果资料,至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象等资料。

②信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等,可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

③野外验证

野外验证主要包括解译标志验证,信息提取成果验证,解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证,与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

④分析评价和成果管理

根据侵蚀类型,选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后,应进行资料的整理和综合分析,并按对应的工作阶段形成文字报告,进行及时的归档。

通过整理主体工程设计资料以及搜集到的其他相关资料,结合上述实地调查或地面观测进行验证,以实际测得的真实结果为准,采用分析、统计、计算的方法获取结果,包含水土流失背景值、水土流失范围、水土流失危害区域、水土保持措施分布及数量等的确定。

二、无人机遥感

将无人机应用于生产建设项目水土保持监测工作中,无人机搭载自动驾驶仪、GPS接收机、高分辨率专用数码相机等专业设备结合地面控制系统,对项目区及周边进行低空航测,获取分辨率为20cm的清晰影像,对项目区内地表扰动情况、土方堆放情况、水土保持工程、林草、临时措施实施情况等进行全方位拍摄。

随后应用专业的地理信息软件 ArcGIS 对数据进行处理分析，解译出土壤侵蚀、地表扰动、防治责任范围等数据，并且和以往的数据进行对比分析，获取相关信息变化数据，适合安全性要求高、监测成果质量可靠，以及大比例测图等工作需求。

通过整理主体工程设计资料以及搜集到的其他相关资料，结合上述实地调查或地面观测进行验证，以实际测得的真实结果为准，采用分析、统计、计算的方法获取结果，包含水土流失背景值、水土流失范围、水土流失危害区域、水土保持措施分布及数量等的确定。

三、地面观测

通过地面观测、现场走访巡查等方式对水土流失防治措施（特别为临时措施）落实情况、水土流失危害、当地民众对工程建设过程中的水土保持工作看法和建议等信息进行监测，获取监测数据。

四、实地调查量测

对主要水土流失因子、水土保持防治效益和基本状况采用调查监测的方法获得数据。主要采用实地勘测、线路调查、抽样调查和典型调查等方法，结合本项目相关设计文件对监测区域的地形、地貌、坡度、水系、土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况，进行全面调查和相应量测，获取主要的水土流失因子变化和水土保持措施防治效益的数据。同时查阅设计文件，进行实地调查，获取施工过程中有关土石方挖填量及弃土取土量，以评估工程施工引起的水土流失及影响。本项目主要可采用：

（1）沉沙池定位调查量测方法

沉沙池适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。

在沉沙池进行土壤侵蚀观测和研究，主要是在雨季对坡面径流和泥沙进行定量监测。选择产流多、有代表性的降雨过程，观测和记录每次降雨的降雨量、降雨历时、雨强。按照设计频次观测沉沙池中的泥沙厚度，宜在沉沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度，计算公式为：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S\rho \quad \text{公式(6.2-1)}$$

式中：

S_T --汇水区土壤流失量（g）；

h_i --集沙池四角和中心点的泥沙厚度 (cm);

S --集沙池底面面积 (cm²);

ρ --泥沙密度 (g/cm³)。

(2) 植物标准样地法

对于植物措施的监测采用标准样地法或照相法监测植物的生长情况,包括成活率、保存率、植被覆盖度等。

网格法。样地在地图上确定的位置。标准样地一般设立样地数 3 个,必要时增加样地数量,草地监测样地控制在 1~4m²,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。本项目草地的样地选为 2m×2m,样地重复数为 3 块。

照相法。在晴天中午时分,使用相机在一定高度对地面植被进行垂直拍摄,将相片导入计算机,用相关软件提取植被信息,统计照片内植被冠层、枝、叶(绿色)占照片覆盖面积的比例,即为样点的植被盖度。

五、回顾性调查监测

针对已过采用水土保持回顾性调查方法开展监测工作一次,通过收集已过工期内区域气象、水文、地形、土壤、植被、土地利用等历史数据(如遥感影像、土壤普查报告、水文站记录等),查阅施工监理数据、影像照片,走访周边居民工程进度,水保措施参与情况,水土流失危害情况等方式方法开展水土保持回顾性监测工作,从而评估区域水土流失状况及防治措施效果。

6.2.3 监测频次

本项目水土保持监测频次的安排根据不同的监测区域、监测内容以及工程进度综合分析进行确定。主要监测对象及频次如下:

一、水土流失自然影响因素监测

(1) 降雨和风力等气象资料通过气象站收集,施工准备期至设计水平年每月 1 次。

(2) 地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期实地调查监测频次 1 次。

(3) 地表组成物质应采用实地调查的方法获取,施工准备期前监测 1 次,设计水平年监测 1 次。

(4) 植被状况应采用实地调查的方法获取,施工准备期前测定 1 次。

二、扰动土地情况监测

(1) 地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测，施工准备期前测定 1 次，施工准备期至设计水平年每月 1 次。

(2) 取土（石、料）、弃土（石、渣）量、面积及措施实施情况，施工准备期前测定 1 次，施工准备期至设计水平年每两周 1 次。

三、水土流失状况监测

(1) 水土流失面积、类型、形式监测，施工准备期前测定 1 次，施工准备期至设计水平年每月 1 次。

(2) 土壤流失量等潜在土壤流失量，施工准备期前测定 1 次，施工准备期至设计水平年沉沙池定期观测每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。

四、水土保持措施监测

(1) 工程措施及防治效果施工准备期至设计水平年内每月 1 次，整体状况每季度一次。

(2) 植物措施生长情况，施工准备期至设计水平年内每季度监测记录 1 次。

(3) 临时措施监测时段内每月监测记录 1 次。

五、水土流失危害监测

水土流失危害应同上述四项监测内容一并开展，若发生水土流失危害事件应立即着手开展监测工作，1 周内形成监测成果。

已过工期针对五项监测内容采用回顾性调查，监测频次 1 次。

表 6.2-1 水土保持监测内容、方法、频次表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失自然影响因素	降雨和风力等气象资料	通过收集监测范围附近的气象站资料，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历史，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。	每月监测 1 次
	地形地貌状况	通过地面观测、实地量测和查阅资料等方法获取	整个监测期监测 1 次
	地表组成物质	通过地面观测、实地量测获取，获得地表土质、石质、砂砾质的百分比。	施工准备期前 1 次，试运行期 1 次 1
	植被状况	采用实地量测、地面观测，即通过实地调查、观测统计获取，主要确定植物类型和优势种。应按照植被类型选择 3~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其平均值作为植被郁闭度（或盖度）。郁闭度采用样线法测定，盖度采用网格法测定。	施工准备期前 1 次
扰动土地情况	地表扰动情况	采用实地量测和遥感监测相结合的方法，即通过无人机获得回填、开挖面、施工作业区、永久建构筑物等的面积，然后通过实地测量进行检查复核。	每月监测 1 次

	水土流失防治责任范围变化情况	采用实地量测和遥感监测相结合的方法，即通过无人机获得回填、开挖面、施工作业区、永久建构筑物等的面积，然后通过实地测量进行检查复核。	每月监测 1 次
水土流失状况	水土流失类型及形式	在综合分析相关资料的基础上，通过地面观测判定	每年不应少于 1 次
	水土流失面积、分布	通过卫星、无人机遥感结合地面观测进行判定	点型项目每季度不应少于 1 次
	土壤侵蚀强度	根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，按照监测分区分别分级初步确定，根据实地量测数据进行复核计算。	施工准备期前和监测期末各 1 次；施工期每年不应少于 1 次
	各监测分区及重点对象的土壤流失量	采用实地量测，即通过集沙池法获取监测点土壤流失量，然后分析监测分区内各监测点的土壤流失量，通过拟合得到监测分区的土壤流失量，最后各监测分区的土壤流失量相加得到整个工程区的土壤流失量	每月监测 1 次
水土保持措施	植被类型及面积	在地面观测上，通过实地调查确定	每季度 1 次
	植被成活率、保存率及生长状况	设置植物样地进行监测	栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况
	林草覆盖率	在统计植草面积的基础上分析计算获得	设计水平年 1 次
	工程措施的类型、数量、分布和完好程度	采用调查监测，即在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定	重点区域每月 1 次，整体状况每季度 1 次
	临时措施的类型、数量和分布	采用调查监测，即在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像	重点区域每月 1 次，整体状况每季度 1 次
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	实地观测	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
	水土保持措施对周边环境发挥的作用	实地观测	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
水土流失危害	水土流失对主体工程造成的危害方式、数量和程度，对基础设施影响等	采用地面观测和遥感监测相结合的方法，即通过无人机分析获得，然后通过地面观测进行复核。	同前四项一并开展，水土流失危害事情发生后 1 周内应完成监测工作

6.3 点位布设

一、监测点位布设原则

(1) 根据工程总体布置情况和各水土流失防治区内的水土保持重点监测内容，分区分时段布设水土保持监测点；

(2) 在整个项目区内监测点布设统一规划，选取预测新增水土流失量较大，具有代表性的项目和区域；

(3) 根据水土流失防治重点区的类型、监测的具体目标，合理确定监测点，监测点应布设在水土流失危害较大的工程单元。

二、监测点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018) 中监测点布设原则等要求，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局及监测分区布置情况共布设 7 处，分别是生态缓冲带工程区布设 2 处监测点位；生态护岸工程

区布设 2 处监测点位；生态湿地调控工程区布设 1 处监测点位；施工便道区布设 1 处监测点位；临时堆土场区布设 1 处监测点位。

6.3-1 水土保持监测点布设情况表

序号	监测分区	监测点位置	监测点编号
1	生态缓冲带工程区	2#缓冲带	1#
2		8#缓冲带	2#
3	生态护岸工程区	HA0+600 左岸	3#
4		SJ0+1000 左岸	4#
5	生态湿地调控工程区	生态沟渠 SQ0+400 右岸	5#
6	施工便道区	5#施工便道	6#
7	临时堆土场区	2#临时堆土场	7#

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测工作管理

一、由监测单位按监测要求编制监测实施方案并实施监测；明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。

二、确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

三、每次监测前，需对监测仪器设备进行检验，经检验合格后方可投入使用。

四、监测过程中要及时对监测资料进行整理，做出简要的分析与评价，编制水土保持监测季度报告，本项目工期不足 3 年监测年度报告不做要求。监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土保持监测总结报告，并将按照要求在每季度第一个月向建设单位与方案审批一级水行政主管部门报送监测季报。

五、监测过程中若发现异常情况，应及时通知建设单位或方案审批一级水行政主管部门，以便采取有效措施，控制水土流失危害。

六、加强监测数据的质量保证和质量控制体系，采集和收集的数据要及时整理、归档；监测成果定期向建设单位和方案审批一级水行政主管部门报送。

6.4.2 监测人员配备

本方案根据水土保持监测频次、监测时段、监测点位、监测内容和监测指标具体情况拟确定开展本项目监测所需的人工数量。日降雨资料可以委托临近气象站代为收集，其它监测内容和监测指标所需的人工数量，可以按照监测频次进行统筹考虑。定期监测考虑每次 2 人，每次 1 个工作日，不定期监测人工数量主要依据不定期监测频次进行安排确定。

监测工作人员安排及工作内容见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测工作人员安排及工作内容表

序号	工程项目	单位	数量	工作内容
1	内业/外业	人	2	外业：现场调查、巡查、观测记录等。内业：资料分析、整理计算，填报监测意见，编写季度报表和总结报告。

6.4.3 监测设施设备

水土保持监测具有专业性强的特点，因此水土流失的监测必须具备专门的观测和检验设施，除野外观测场外还需要其它仪器设备，需要配备自计雨量计、数码相机等。本项目水土保持监测所需仪器设备详见下表。

表 6.4-2 水土保持监测设施设备清单表

序号	名称	单位	数量	备注
1	计算机	台	1	折旧
2	数码照相机	台	1	折旧
3	无人机	台	1	折旧
4	2m 抽式标杆	根	4	购买
5	50m 皮尺	个	2	购买
6	4m 卷尺	个	2	购买
7	1000ml 量筒	根	2	购买
8	漏斗	个	4	购买
9	计算器	个	2	购买
10	滤纸	张	100	购买
11	干燥箱	箱	1	折旧
12	电子天平	件	1	折旧

表 6.4-3 监测费用计算表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单价	数量	小计/万元	备注
一	水土保持监测					0.81	
(一)	土建设施					0.04	
1		观测场地				0.04	
			围栏	20 元/m ²	20	0.04	
2		观测设施				/	已计入主体工程费中，费用不计列。
			土方开挖				
			土方回填				
			混凝土浇筑				
3		附属设施					利用主体工程已有设施，费用不计列。
			观测用房			/	
			道路			/	
(二)	设备及安装					0.77	
1		监测设备、仪表				0.73	
			计算机	2500 元/台	1	0.25	
			数码照相机	900 元/台	1	0.09	
			无人机	1500 元/台	1	0.15	
			2m 抽式标杆	40 元/根	4	0.02	
			50m 皮尺	40 元/个	2	0.01	
			4m 卷尺	10 元/个	2	0.01	
			1000ml 量筒	9 元/根	2		
			漏斗	16 元/个	4		

			计算器	20 元/个	2		
			滤纸	1 元/张	100	0.01	
			干燥箱	200 元/箱	1	0.02	
			电子天平	128 元/件	1	0.01	
2		安装费	监测设备、仪表费 × 5%			0.04	
二	建设期观测费					6.00	
1		监测人员费				6.00	
			人工费	20000 元/ (人/年)	1.5 年 × 2 人	6.00	
	合计					6.81	

6.4.4 监测成果要求

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)以及《四川省水利厅关于加强生产建设项目水土保持监测及成果报送工作的通知》(川水函〔2020〕1883号),监测成果资料包含监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测影像资料、监测季报和总结报告等。监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案,在监测期间要做好监测记录和数据整编,按季度编制监测报告(以下简称监测季报),在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测时段内监测单位发现可能发生水土流失危害情况的,应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月中旬前向方案审批一级水行政主管部门提交监测季报表,生产建设单位应当在建设期间将监测季报在其官方网站、施工项目部公开。

监测季报和总结报告应包含“红黄绿”三色评价内容,三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据,也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。水土保持监测单位应根据项目建设实际情况,按照上述赋分标准在监测季报和总结报告中明确三色评价结论,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。方案审批一级水行政主管部门对三色评价结论为“红”色的,应进行现场检查和验收核查。对三色评价结论为“黄”色的,应随机抽取不少于 20% 的项目开展现场检查和验收核查。对三色评价结论为“绿”色的可不进行现场检查和验收核查。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。三色评价内容和赋分标准为:

①扰动土地情况:赋分依据:擅自扩大施工扰动面积达到 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)。②表土剥离保护:赋分依据: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。③弃

土（石、渣）堆放赋分：在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的，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。④水土流失状况：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。⑤水土流失防治成效工程措施：水土保持工程措施（拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分；其中弃渣场“未拦先弃”的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 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：植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 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。临时措施：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。⑥水土流失危害：一般危害扣 5 分；严重危害总得分为 0。

水土保持监测单位应对评价结论真实性负责，作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，方案审批一级水行政主管部门可根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，将相关单位列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，上传至全国或省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

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

7.1.1.1 编制原则

- (1) 对于主体工程具有水土保持功能的水土保持措施,按照工程量及单价统计投资;
- (2) 水土保持方案作为主体工程工程设计的一个重要内容,其措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计概算一致,不足部分采用水保、其他行业、地方标准和当地现行价;
- (3) 材料价格与主体工程一致,主体工程定额中没有的,采用水土保持或相关行业的定额;
- (4) 价格水平年与主体工程保持一致为 2024 年第 3 季度。

7.1.1.2 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) 《绵阳经开区水磨河水生态修复项目初步设计报告-概算专篇》;
- (4) 《四川省工程造价信息(2024 年第 3 季度信息价)》;
- (5) 施工招投标信息价。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制说明

一、概算组成

根据水总〔2024〕323 号,水土保持工程概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

二、费用构成

根据水总〔2024〕323 号,生产建设项目水土保持工程建设费用由建筑安装费、设备

费、独立费用、预备费和水土保持补偿费组成。

三、编制方法及计算标准

(1) 基础单价编制

①人工单价

人工单价与主体工程一致，采用主体工程初级工单价 4.08 元/工时。

②材料概算单价

1) 主要材料价格：钢筋、水泥、油、石料等参考主体工程材料预算价格。

2) 苗木、草、种子价格：参考主体工程预算价格一致。

3) 其他材料价格：按价格水平年信息价或市场调节价计算，不含增值税进项税额。

4) 材料基价：当材料概算价格超过基准价格，按基价计入工程参加取费，超过部分以材料补差形式计算并取税金。

③电、水、风价格

施工用水用电价格参考主体工程用水用电价格。

④砂石料、混凝土价格

砂石料、混凝土价格与主体工程保持一致。

⑤机械施工台时费

施工机械台时费与主体工程一致，不足的按照水总〔2024〕323 号计列，详见下表。

表 7.1-1 施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料/电费
1	推土机 59kw	60.97	9.39	11.73	0.49	14.16	25.20
2	机轮式 59kW	49.35	4.96	6.16	0.37	14.16	23.70
3	胶轮车	0.82	0.23	0.59			

表 7.1-2 主要材料及水、电单价（不含税）汇总表

序号	材料名称及规格	单位	概算单价/元	供货地点	运输方式	备注
1	钢筋	t	3624.00	经开区	汽车运	主体工程 价格
2	商品混凝土 C25	t	455.00	经开区	汽车运	
3	中砂	m ³	170.00	经开区	汽车运	
4	卵石	m ³	140.00	经开区	汽车运	
5	砂砾石	m ³	190.00	经开区	汽车运	
6	柴油（0#）	kg	7.79	经开区	汽车运	
7	汽油（92#）	kg	9.24	经开区	汽车运	
8	水	m ³	0.72	经开区	附近接入	
9	电	kw·h	0.69	经开区	附近接入	
10	密目网	m ²	3.00	经开区	汽车运	市场调节价
11	编织袋	个	2.00	经开区	汽车运	市场调节价

12	防雨布	m ²	5.00	经开区	汽车运	市场调节价
13	棕榈垫	m ²	10.00	经开区	汽车运	市场调节价
14	农家土杂肥	m ³	10.00	经开区	汽车运	市场调节价

四、建安工程单价编制

(1) 建安工程单价

本项目建筑工程单价由直接费、间接费、利润、材料补差、税金组成。安装工程由直接费、间接费、利润、税金组成。新增措施材料根据水总〔2024〕323号表1.4-2材料限价部分计算限价调整费用。建安工程单价构成及计算方法见下表。

表 7.1-3 建安工程单价构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接费	基本直接费+其它直接费
1	基本直接费	人工费+材料费+机械使用费
1.1	人工费	定额劳动量(工时)×人工概算单价(元/工时)
1.2	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料基价
1.3	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其它直接费	基本直接费×其它直接费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	利润	(直接工程费+间接费)×企业利润率
四	材料补差	材料差价×措施工程量
五	税金	(直接工程费+间接费+企业利润)×费率
六	扩大系数(不计列)	(直接工程费+间接费+企业利润+税金)×费率

(2) 取费标准

土方工程、石方工程、混凝土工程、其他工程取费标准与主体工程一致，其余土地整治工程、植物措施工程按照水总〔2024〕323号文标准取值。

表 7.1-4 取费标准表 单位：%

项目名称	其他直接费	间接费	利润	税金	扩大系数	备注
土方工程	4.2	4.5	7	9		取值主体工程
石方工程	4.2	7.5	7	9		
混凝土工程	4.2	4.2	7	9		
其他工程	4.2	5.25	7	9		
土地整治工程	2	7	7	9		取值水总〔2024〕323号
植物措施	2	6	7	9		

五、分部投资编制

第一部分：工程措施

工程措施费 = 工程措施工程量×工程措施单价。

第二部分：植物措施

植物措施费 = 植物措施工程量×植物措施单价。

第三部分：监测措施

(1)水土保持监测：土建及设备工程量或设备清单×工程单价+设备费×安装费率5%。

(2) 弃渣场稳定监测：本项目不涉及弃渣场稳定性监测。

(3) 建设期观测费：方案根据监测范围、内容、频次、时段等工作内容综合计列。

第四部分：施工临时工程

(1) 临时防护工程费

临时措施费 = 临时措施量 × 临时措施单价。

(2) 其他临时工程费

按一至三部分新增投资费用的 2%。

(3) 施工安全生产专项

按一至四部分新增建安费用的 2.5%。

第五部分：独立费用

(1) 建设管理费：分为项目经常费、技术咨询费，其中水土保持设施验收费按市场调节价计列，其余水土保持管理人员费、差旅费、宣传费、招标审计费、第三方机构评审咨询费等按一~四部分新增投资 2.5% 计列。

(2) 工程建设监理费：由主体工程一并监理，不计列。

(3) 科研勘测费：

① 工程科学研究试验费：本项目不涉及。

② 工程勘测设计费：水土保持方案编制费按照合同价格计列。水土保持初步设计编制费按照市场调节价计列。

四、预备费

按一至五部分新增投资合计的 4% 计列。

五、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）第二条第一款“对于一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征”。

本项目位于绵阳经开区城市管理范围内，属于市政生态环境保护基础设施项目，根据《财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8 号）第十一条第四款，本项目免征水土保持补偿费。

7.1.2.2 概算成果

经水土保持投资概算,本项目水土保持总投资 1113.00 万元(主体已列 1013.70 万元)。其中工程措施投资 358.58 万元(主体已列 356.96 万元),监测措施投资 6.81 万元,植物措施投资 656.74 万元(主体已列 656.74 万元),临时措施投资 56.47 万元,独立费用 30.58 万元(其中建设管理费 10.58 万元、科研勘测设计费 20.00 万元),预备费 3.82 万元,水土保持补偿费依规免征。

投资概算情况详见表 7.1-5~表 7.1-9。

表 7.1-5 总概算表 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	方案新增水保投资	主体已列水保投资	合计
	第一部分 工程措施	1.62			1.62	356.96	358.58
一	生态缓冲带工程区	0.73			0.73		0.73
(一)	表土保护工程	0.79			0.79		0.79
(二)	土地整治工程	0.09			0.09		0.09
(三)	防洪排导工程					134.08	134.08
二	生态护岸工程区					140.80	140.80
(一)	防洪排导工程					140.80	140.80
三	生态湿地调控工程区	0.03			0.03	86.88	86.91
(一)	表土保护工程	0.01			0.01		0.01
(二)	土地整治工程	0.02			0.02		0.02
(三)	防洪排导工程					86.88	86.88
四	施工便道区	0.83			0.83		0.13
(一)	表土保护工程	0.60			0.60		0.11
(二)	土地整治工程	0.23			0.23		0.02
五	临时堆土场区	0.03			0.03		0.13
(一)	土地整治工程	0.03			0.03		0.11
	第二部分 植物措施					656.74	656.74
一	生态缓冲带工程区					594.94	594.94
(一)	植被建设与恢复工程					594.94	594.94
二	生态护岸工程区					61.80	61.80
(一)	绿化工程					61.80	61.80
	第三部分 监测措施	6.81			6.81		6.81
一	水土保持监测	0.81			0.81		0.81
(一)	土建设施	0.04			0.04		0.04
(二)	设备及安装	0.77			0.77		0.77
二	建设期观测费	6.00			6.00		6.00
	第四部分 施工临时工程	56.47			56.47		56.47
一	临时防护工程	54.72			54.72		54.72
(一)	生态护岸工程区	2.94			2.94		2.94
(二)	施工便道区	1.66			1.66		1.66
(三)	临时堆土场区	50.12			50.12		50.12
二	其他临时工程	0.17			0.17		0.17

三	施工安全生产专项	1.58			1.58		1.58
	第五部分 独立费用			30.58	30.58		30.58
一	建设管理费			10.58	10.58		10.58
二	工程建设监理费			/	/		/
三	科研勘测设计费			20.00	20.00		20.00
I	一至五部分合计	64.90		30.58	95.48	1013.70	1109.18
II	预备费				3.82		3.82
III	水土保持补偿费				/		/
	水土保持总投资 (I + II + III)				99.30	1013.70	1113.00

表 7.1-6 分部概算表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施						141.77
一	生态缓冲带工程区						141.77
(一)	表土保护工程						0.79
1		表土剥离		hm ²	1.88	0.42	0.79
(二)	土地整治工程						0.09
1		土地平整		hm ²	1.00	922.75	0.09
(三)	防洪排导工程						134.08
1		消能沟及植草沟		m	8406	159.50	134.08
二	生态护岸工程区						140.80
(一)	防洪排导工程						140.80
1		A20 型水土保持毯		hm ²	0.64	220.00	140.80
三	生态湿地调控工程区						86.91
(一)	表土保护工程						0.01
1		表土剥离		hm ²	0.03	0.42	0.01
(二)	土地整治工程						0.02
1		土地平整		hm ²	0.05	922.75	0.01
		土地整治		hm ²	0.13	922.75	0.01
(三)	防洪排导工程						9.88
1		生态支沟		m	218.39	452.40	9.88
(四)	防洪排导工程						77.00
1		A20 型水土保持毯		hm ²	0.35	220.00	77.00
四	施工便道区						0.83
(一)	表土保护工程						0.60
1		表土剥离		hm ²	1.44	0.42	0.60
(二)	土地整治工程						0.23
1		土地整治		hm ²	2.44	922.75	0.23
二	临时措施						1.66
(一)	临时防护工程						1.66
1		临时排水沟及沉沙池					1.66
			沟槽开挖	万 m ³	0.13	12.75	1.66
五	临时堆土场区						0.03
(一)	土地整治工程						0.03
1		土地整治		hm ²	0.36	922.75	0.03
	第二部分 植物措施						656.74

一	生态缓冲带工程区						594.94
(一)	植被恢复与建设工程						594.94
1		乔灌木绿化					594.94
			草本	hm ²	5.50	232800	128.04
			小叶女贞	hm ²	2.75	750000	206.25
			迎春	hm ²	2.75	750000	206.25
			香樟	株	1600	170.00	27.2
			栎树	株	1600	170.00	27.2
二	生态护岸工程区						61.80
(一)	绿化工程						61.80
1		护岸绿化					61.80
			芦苇	hm ²	0.30	910000	27.30
			黄花鸢尾	hm ²	0.30	1150000	34.50
	第四部分 临时防护工程						54.72
一	临时防护工程						54.72
(一)	生态护岸工程区						2.94
1		临时苫盖					2.94
			密目网	hm ²	0.60	4.90	2.94
(二)	施工便道区						1.66
1		临时排水沉沙					1.66
			沟槽开挖	万 m ³	0.13	12.75	1.66
(三)	临时堆土场区						50.12
1		临时排水沟					0.05
			沟槽开挖	m ³	43	12.75	0.05
2		临时拦挡					5.25
			土方填筑	m ³	135	379.46	5.13
			土方拆除	m ³	135	9.03	0.12
3		临时铺垫					5.42
			棕榈垫	hm ²	0.36	15.05	5.42
4		临时苫盖					2.82
			防雨布	hm ²	0.36	7.82	2.82

表 7.1-7 独立费用表单位：万元

序号	一级项目	二级项目	三级项目	金额	备注
	第五部分独立费用			30.58	
一	建设管理费			10.58	
(一)		项目经常费		9.61	
1			水土保持人员管理、差旅、宣传、审计费	1.61	按一~四部分新增投资 2.5%计列
2			水土保持竣工验收费	8.00	按市场调节价计列
(二)		技术咨询费		0.97	
1			委托第三方开展水保成果咨询、评审等费用	0.97	按一~四部分新增投资 1.5%计列。
二	工程建设监理费			/	
(一)		水土保持监理		/	由主体工程一并监理
三	科研勘测设计费			20.00	
(一)		工程科学研究试验费		/	本项目不涉及

(二)		工程勘测设计费		20.00	
1			水土保持方案	10.00	按合同价格计列
2			水土保持初步设计	10.00	按市场调节价计列

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表

序号	费用名称	单价/元	征占地面积/m ²	金额/元	备注
一	水土保持补偿费	1.3	195529.30	254188.09	根据财综〔2014〕8号, 本项目免征水土保持补偿费。

表 7.1-9 分年度投资概算表单位: 万元

序号	项目	合计	分年度投资	
			2025 年	2026 年
	第一部分 工程措施	145.68		
一	生态缓冲带工程区	0.73	0.73	
(一)	表土保护工程	0.64	0.64	
(二)	土地整治工程	0.09	0.09	
(三)	防洪排导工程	134.08	134.08	
二	生态湿地调控工程区	0.13		
(一)	表土保护工程	0.11	0.11	
(二)	土地整治工程	0.02		0.02
(三)	防洪排导工程	9.88	9.88	
三	施工便道区	0.13	0.13	
(一)	表土保护工程	0.11	0.11	
(二)	土地整治工程	0.02	0.02	
四	临时堆土场区	0.13	0.13	
(一)	土地整治工程	0.11	0.11	
	第二部分 植物措施	656.74		
一	生态缓冲带工程区	594.94	594.94	
(一)	植被建设与恢复工程	594.94	594.94	
二	生态护岸工程区	61.80	61.80	
(一)	绿化工程	61.80	61.80	
	第三部分 监测措施	6.81	2.81	4.00
一	水土保持监测	0.81	0.81	
(一)	土建设施	0.04	0.04	
(二)	设备及安装	0.77	0.77	
二	建设期观测费	6.00	2.00	4.00
	第四部分 施工临时工程	56.47	56.47	
一	临时防护工程	54.72	54.72	
(一)	生态护岸工程区	2.94	2.94	
(二)	施工便道区	1.66	1.66	
(三)	临时堆土场区	50.12	50.12	
二	其他临时工程	0.17	0.17	
三	施工安全生产专项	1.58	1.58	
	第五部分 独立费用	30.58	22.08	8.50
一	建设管理费	10.58	2.08	8.50
二	工程建设监理费	/		
三	科研勘测设计费	20.00	20.00	
I	一至五部分合计	895.33	1096.68	12.50
II	预备费	3.82	2.82	1.00
III	水土保持补偿费	/	/	
	水土保持总投资 (I + II + III)	1113.00	1099.50	13.50

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持效益分析原则

本项目水土保持效益分析以区域生态规划和经济可持续发展为原则，以减轻和控制责任范围内的水土流失为目的，落实国家及地方有关水土保持法律法规的要求，通过水土保持措施的实施，着重分析本水土保持方案实施后在控制人为水土流失方面产生的保水保土、改善生态环境、促进可持续发展方面的效益和作用。

7.2.2 分析计算方法和内容

7.2.2.1 水土流失治理度分析

$$\eta = \frac{A_{治}}{A_{总}}$$

公式(7.2-1)

式中：

η —水土流失治理度，%；

$V_{治}$ —项目水土流失防治责任范围内治理达标面积， hm^2 ；

$V_{总}$ —项目水土流失总面积， hm^2 。

本项目征占地面积 $19.55hm^2$ ，水土流失总面积 $19.55hm^2$ ，至设计水平年预期治理达标面积预计 $19.27hm^2$ ，水土流失治理度期望值可达 99%。

表 7.2-1 至设计水平年各工程区防治情况统计表单位： hm^2

项目区	征占面积	扰动面积	未扰动面积	水土流失总面积	设计水平年预计水土流失治理达标面积				
					建构筑物面积	恢复耕地	植物保存面积	工程措施面积	小计
生态缓冲带工程	16.71	7.59	9.12	16.71			15.69	0.95	16.64
生态护岸工程	0.60	0.60		0.60			0.55		0.55
生态湿地调控工程	0.25	0.25		0.25		0.13		0.05	0.18
施工便道	1.75	1.75		1.75		1.75			1.75
临时堆土场	0.15	0.15		0.15		0.15			0.15
合计	19.52	10.34	9.12	19.52		2.03	16.24	1.00	19.27

备注：完工后施工导流面积位于常水位之下，本次效益分析不包括施工导流扰动面积。

7.2.2.2 土壤流失控制比分析

$$\eta = \frac{V_{容}}{V_{年}}$$

公式(7.2-2)

式中：

η —土壤流失控制比；

$V_{容}$ —项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

$V_{\text{非}}$ —项目治理后土壤侵蚀强度， $t/(km^2 \cdot a)$ 。

本方案水土流失防治措施体系中布设了临时防护措施可有效地控制施工期间产生的水土流失；植物措施等明确了根据施工进度安排，及时采取土地整治、直播草籽等措施进行防治，从而有效遏制因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持设施逐步发挥作用，项目扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期值。本方案实施后至设计水平年，水土流失量预计可能减少 135.0t，土壤侵蚀强度可恢复至 498 $t/(km^2 \cdot a)$ ，届时预计土壤流失控制比将达到 1.00。

表 7.2-2 设计水平年水土流失控制比预测表

项目区	容许土壤流失量 $t/(km^2 \cdot a)$	设计水平年土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	设计水平年土壤流失控制比
生态缓冲带工程	500	498	1.00
生态护岸工程	500	498	1.00
生态湿地调控工程	500	498	1.00
施工便道	500	498	1.00
临时堆土场	500	498	1.00

7.2.2.3 渣土防护率分析

$$\eta = \frac{V_{\text{防}}}{V_{\text{总}}} \tag{公式(7.2-3)}$$

式中：

η —渣土防护率，%；

$V_{\text{防}}$ —项目水土流失防治责任范围内实际挡护的永久弃土、临时堆土数量，万 m^3 ；

$V_{\text{总}}$ —项目永久弃土和临时堆土总量，万 m^3 。

本项目不涉及永久弃渣，渣土防护率主要为临时堆土总量。根据工程施工组织及施工工艺工序，工程建设开挖的土石方可随挖随运随填，施工期本项目临时堆土累计总量约 0.58 万 m^3 ，除去施工期堆存、运输损耗，实际保护量为 0.55 万 m^3 ，实施本方案后渣土防护率能达到 94%。

7.2.2.4 表土保护率分析

$$\eta = \frac{V_{\text{防}}}{V_{\text{总}}} \tag{公式(7.2-4)}$$

式中：

η —表土保护率，%；

$V_{\text{防}}$ —项目水土流失防治责任范围内保护的表土量，万 m^3 ；

$V_{总}$ —可剥离保护表土总量，万 m^3 。

本项目水土流失防治责任范围内表土资源可剥离量为 0.48 万 m^3 ，除去施工期堆存、运输损耗，实际保护量为 0.46 万 m^3 ，表土保护率预期可达 96%。

7.2.2.5 林草植被恢复率

$$\eta = \frac{A_{植}}{A_{恢}} \quad \text{公式(7.2-5)}$$

式中：

η —林草植被恢复率，%；

$A_{植}$ —项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积， hm^2 。

$A_{恢}$ —项目可恢复林草植被面积， hm^2 。

除去耕地恢复面积，项目可恢复植被建设面积 $7.37hm^2$ ，至设计水平年林草植被建设保存面积可达到 $7.25hm^2$ ，林草植被恢复率预计可达 98%。

表 7.2-3 至设计水平年各工程区植被建设情况统计表单位： hm^2

项目分区	可恢复植被建设面积	至设计水平年保存面积
生态缓冲带工程	6.77	6.70
生态护岸工程	0.60	0.55
生态湿地调控工程	/	
施工便道	/	/
临时堆土场	/	/
合计	7.37	7.25

7.2.2.6 林草覆盖率分析

$$\eta = \frac{A_{植}}{A_{总}} \quad \text{公式(7.2-6)}$$

式中：

η —林草覆盖率，%。

$A_{植}$ —项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积， hm^2 。

$A_{总}$ —项目扰动地表总面积， hm^2 。

除去恢复耕地面积，施工导流常水位水域面积，本项目林草覆盖率分析扰动地表计列面积 $17.43hm^2$ ，至设计水平年水土流失防治责任范围内林草类植被面积可达 $16.37hm^2$ （水平年植被建设面积 $7.25hm^2$ +未扰动面积 $9.12hm^2$ ），林草覆盖率预期可达 94%。

7.2.2.7 综合分析

本方案实施后，可有效的控制项目建设带来的新增水土流失量，减轻项目建设对周边环境危害，保护及改善项目区的生态环境，预计水土流失治理达标面积 19.27hm²，林草植被建设面积 7.25hm²，平均土壤侵蚀模数恢复至 498t/（km²·a），可能减少水土流失量 135.0t。

至设计水平年，本项目六项防治指标期望值为：水土流失治理度 99%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 94%，表土保护率 94%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 94%。六项指标期望值均能达到方案设定的防治指标值，具有较好的生态效益。

表 7.2-4 至设计水平年项目水土流失防治指标实现情况表

指标名称	指标值	计算依据	单位	数量	预测值	达标情况
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积	hm ²	19.27	99%	达标
		水土流失总面积	hm ²	19.52		
土壤流失控制比	1.00	项目区容许土壤流失量	t/（km ² ·a）	500	1.00	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/（km ² ·a）	498		
渣土防护率	94%	实际挡护永久弃渣和临时堆土数量	万 m ³	0.55	94%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.58		
表土保护率	92%	保护表土数量	万 m ³	0.55	94%	达标
		可剥离总量	万 m ³	0.58		
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	hm ²	7.25	98%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	7.37		
林草覆盖率	25%	林草植被面积	hm ²	16.37	94%	达标
		扰动地表面积	hm ²	17.43		

7.2.3 效益评价

（1）保土生态效益

各防治分区落实方案布设的水土流失防治措施布局后，可改变微地形增加土壤入渗率，减轻沟蚀、面蚀强度、新增土壤流失量将得到有效的控制。通过及时苫盖挖填的裸土，按照施工进度及时恢复地表植被，降低了可能造成水土流失危害，改善其生态环境，提高生态保护效益。

（2）社会经济效益

各防治分区落实方案布设的水土流失防治措施布局后，减小了水土流失强度，避免造成水土流失危害，从而促进项目尽快建成，对促进社会事业稳步发展，为维护社会稳定和促进地方经济的可持续发展都具有积极重要意义。

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施，新增水土流失得到有效控制，项目周边生态环境得到良性发展，建设单位应对水土保持工作的组织领导与管理、后续设计、水土保持监理、水土保持监测、水土保持施工、水土保持设施验收等方面制定切实可行的方案，落实落地水土保持各项相关工作。

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导及职责

一、管理机构和人员

为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位应成立由项目法人担任组长的水土保持方案实施小组，并配备水土保持专职人员 1~2 名，负责水土保持工作的组织、管理和落实，落实水土保持方案、水土保持监测、水土保持监理以及施工建设期间的水土保持管理工作。实施小组应制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。实施小组应加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。同时工程监理、承包商等也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系，履行好项目建设水土流失防治主体责任。

二、工作职责

建设单位应明确项目各阶段的水土保持工作任务及落实各项任务的有效方式，应做到：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。

（2）将水土保持方案对主体工程设计的约束和优化意见、水土保持措施体系布设，施工组织设计及管理要求落实到工程设计和合同文件中。

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

（4）工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(5) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和试运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

(6) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持设施验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

一、水土保持管理目标

(1) 严格依照有关水土保持相关法律、法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照批复水土保持方案及水土保持各个阶段设计的要求实施。

(2) 确保项目建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。

(3) 确保设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率各项指标基本达到方案设计要求。

二、水土保持管理体系

本项目水土保持管理分外部管理和内部管理两部分。外部管理由各级水行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照项目需达到的水土保持相关要求，依法对项目建设各个阶段进行不定期监督、检查等活动。内部管理由建设单位执行国家和地方有关水土保持的法律、法规、政策，落实水土保持措施。建设单位在建设期间对施工单位建设施工活动负责，保证水土保持措施组织实施后，达到生产建设项目水土保持相关要求。建设期环境管理组织体系由建设单位、施工单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环境保护和水土保持负责。项目建成后，由建设单位负责，对各项水土保持设施进行管理维护，保证其有效地发挥水土保持功能。

三、水土保持管理措施

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

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

(3) 制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施

与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。

(4) 建设单位要加强对项目建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对项目建设活动造成的水土流失进行治理，确保工程质量。

(5) 水土保持方案经批准后，建设单位应做好水土保持自查工作并积极配合各级水行政主管部门的监督检查，对自查工作及水土保持监督部门的监督检查情况做好记录，发现问题及时处理，保证方案设计的各项水土保持措施顺利进行。

(6) 及时缴纳水土保持补偿费，并负责水土保持设施的运营管护，确保水土保持设施作用正常发挥。

8.1.3 水土保持信用评价

根据《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》(水保〔2023〕359号)，为贯彻落实《中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强新时代水土保持工作的意见》及《关于推进社会信用体系建设高质量发展促进形成新发展格局的意见》文件精神，进一步提高水土保持监管效能，促进水土保持高质量发展，本项目建设单位将按照水土保持信用评价进行水行政管理。水土保持信用评价指标与评分方法：

一、生产建设项目建设单位信用信息类别为水土保持行政监管与行政处罚等信息。

- (1) 存在水土保持“未批先建”“未批先弃”“未验先投”行为之一的，扣 20 分/类；
- (2) 在批准的水土保持方案确定的专门存放地外弃渣的，扣 20 分；
- (3) 未按规定组织开展水土保持设计、监测、监理工作行为之一的，扣 20 分/类；
- (4) 承诺制项目未履行承诺或作出不实承诺的，扣 20 分/类；
- (5) 水土保持措施落实不足 50%的，扣 15 分；
- (6) 水土保持措施落实不及时、不到位的，扣 10 分；
- (7) 存在严重水土流失危害隐患的，扣 20 分；
- (8) 不配合水土保持监督检查或行政执法的，扣 20 分/次；
- (9) 未按水行政主管部门提出的整改要求整改的，扣 20 分；
- (10) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的扣 15 分。

二、生产建设项目建设单位信用信息类别为加分项。

- (1) 开办的生产建设项目被命名为国家水土保持示范工程的，加 10 分/个。

三、生产建设项目建设单位信用信息类别为一票否决，存在以下行为之一的，直接认定为“D”级。

- (1) 存在水土保持“未批先建”“未批先弃”“未验先投”行为之一且情节严重的；
- (2) 造成严重水土流失危害事件，被省级以上水利部门或有关部门实施挂牌督办的；
- (3) 在工作中弄虚作假、隐瞒问题、编造篡改数据的；
- (4) 以暴力、威胁等方法拒绝、阻挠水土保持监督监测或行政执法的；
- (5) 在水土保持行政监管产生责任追究、行政处罚期间，再次发生水土保持违法违规行为的。

四、水土保持信用评价应用

水土保持信用评价基准分为 100 分，各信用等级对应综合得分分别为“**A**”级 ≥ 90 分，“**B**”级 80~90 分，“**C**”级 65~80 分，“**D**”级 < 60 分。

水土保持信用评价等级为“**A**”，建设单位实施“绿色通道”等水土保持方案审批服务措施并在国家水土保持示范创建、水土保持有关评选表彰、水土保持领域招标、政府采购等公共资源交易，以及水土保持财政资金补助等政策优惠享受时，同等条件下有限考虑。

水土保持信用评价等级为“**D**”，建设单位将列入重点监管对象，取消“容缺受理”、告知承诺等便利服务措施并依法依规限制参加水土保持领域政府采购，依法依规限制享受水土保持财政资金补助等政府优惠政策，不得参加国家水土保持示范创建，取消水土保持有关评比表彰资格。

8.2 后续设计

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），建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据，若涉及弃渣场，则应当开展点对点勘察与设计。本项目若未开展水土保持措施初步设计，则不得通过水土保持设施自主验收。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），本方案经批准后建设单位 3 年内未开工建设，应当重新编报水土保持方案报原审批部门重新审核，批准后发现下列情形之一的，建设单位应当补充或者修改水土保持方案，重新报原审批部门审批：

- (1) 工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；

- (2) 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;
- (3) 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;
- (4) 表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的;
- (5) 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。

8.3 水土保持监测

根据《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)第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型项目, 生产建设单位应自行或委托具备水土保持监测资质的机构, 对生产建设活动造成的水土流失进行监测...”。根据《水利部办公厅关于进一步加强水土保持监测工作的通知》(水保〔2020〕161 号)第二条“对编制水土保持方案报告书的生产建设项目(即征占地面积 5 公顷以上或者挖填土石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目), 生产建设单位应开展水土保持监测工作”。本项目属于编制水土保持方案报告书项目应当开展水土保持监测工作。

水土保持监测单位接受委托后, 检查单位应及时编制本项目《水土保持监测实施方案》, 并由建设单位在主体工程开工 1 个月内报送至游仙区水行政主管部门。本项目建设期间, 建设单位应及时向项目立项一级的水行政主管部门报送监测情况, 应于每季度的第 1 月中旬前报送上季度季报表; 水土流失危害事件发生后 7 日内应报送水土流失危害事件报告。水土保持监测任务完成后, 应 3 个月内报送《水土保持监测总结报告》, 报送的报告要加盖建设单位、监测单位公章, 并由水土保持监测项目负责人签字。水土保持设施竣工验收检查时, 建设单位应提供的监测成果包括监测委托合同、监测实施方案、原始监测记录表、监测季度报告表、水土保持监测意见、检查汇报材料、监测总结报告、监测照片集、其他有关监测成果等。

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), 监测单位须依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果, 对项目水土流失防治情况进行评价, 并在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结果。建设单位要根据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强度。

对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国或省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

8.4 水土保持监理

一、监理工作

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）第二十一条，“生产建设项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行。”根据《水土保持监理规范》（SL/T523-2024），生产建设项目水土保持监理工作应坚持预防为主的原则，强化涉及水土保持相关工程实施前的事前预控，并将水土流失的预控贯彻到工程建设的全过程。监理单位应依据监理合同组建监理机构，选派总监理工程师、监理工程师、监理员和辅助人员开展监理工作，主要通过巡视检查、现场记录、发布文件、协调解决等方式，对批复水土保持方案及后续设计确定的水土保持措施开展质量监督、进度监督、投资监督、变更监督和信息管理等工作。

建立水土保持监理工作制度，其中技术文件审核制度，参与涉及水土保持工程合同文件以及施工图设计、施工组织设计、施工方案的审核。监理机构应及时向建设单位提交监理月报、监理工作报告，并根据现场监理工作实际需要及时向建设单位提交监理专题报告。监理单位参与涉及水土保持的分部工程、单位工程验收并签署意见，参加工程阶段水土保持设施验收。此外还应有会议制度、信息管理制、巡视检查制度等。

二、监理单位及要求

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）要求：“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。”开展水土保持监理工作前应水土保持监理机构，组

织编制水土保持监理规划和实施细则，协助建设单位建立健全生产建设项目水土保持管理制度和体系，水土保持监理工作完成后，编写本项目水土保持工程建设监理总结报告。

8.5 水土保持施工

8.5.1 施工合同

在建设单位与施工单位签订的合同中补充了水土保持设施施工内容的要求，并将水土保持的责、权、利补充进施工合同中。施工单位应按照建设单位要求组建水土保持组织领导体系，及时建立健全各级工程项目的水土保持组织领导机构，责成专人负责施工中的水土保持方案实施和管理工作，并积极配合地方水土保持行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，组织学习《中华人民共和国水土保持法》等工作，加强工程建设者的水土保持意识，补充合同中要明确施工单位防治水土流失的范围、措施、工期。

8.5.2 施工管理

水土保持工程建成后，为保障工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位须制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况，同时对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理，贯彻执行水土保持法律、法规和有关标准；将临时征地范围内的水土保持设施交由当地土地所有部门来管理。定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。涉及工程有关文件、资料、图纸等，技术档案，应设专人负责管理，并应按规定办理归档及借阅手续。

施工单位在施工过程中要控制扰动的范围、落实设计的水土保持措施，造成新增水土流失的由施工单位治理，应做到下列几点：

- ①应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行驶，任意碾压。施工单位不得随意占地，防止扩大对地表的扰动范围。
- ②设立保护地表及植被的警示牌。教育施工人员保护植被，保护地表，施工过程中确需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽使用。
- ③对防洪排水设施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅。
- ④注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- ⑤建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

8.5.3 绿色施工要求

施工单位在施工过程中应做到绿色施工要求如下几点：

- 1、应建立以项目经理为第一责任人的绿色施工管理制度；
- 2、应依据水土保持的要求和工程特点，制订绿色施工目标；
- 3、应根据绿色施工要求进行图纸会审和深化设计，工程技术交底应包含绿色采购和绿色施工等；
- 4、应运用先进适宜的新技术、新工艺、新材料、新设备“四新”技术，有组织、有序地开展施工活动；
- 5、应组织绿色施工教育培训，提高施工人员的绿色施工意识；
- 6、制订施工现场环境保护和人员安全与健康等突发事件的应急预案；
- 7、应设置绿色施工公告栏，发布绿色施工动态信息；
- 8、应加强施工过程管理，对施工策划、材料采购、现场施工、工程验收等进行控制，定期开展自检、考核和评比工作；
- 9、应将所有绿色施工活动记录并存档，并按季度向指挥部提交绿色施工报告，报告中应包括绿色施工实施情况的总结、评价和改进措施。

8.6 水土保持设施验收

8.6.1 项目竣工验收

根据《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）第二十七条“依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施验收不合格的，生产建设项目不得投入使用”。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），本项目完工后投产使用前，建设单位应自行开展水土保持设施验收工作，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告、验收鉴定书等水土保持设施验收材料，将验收结果向社会公开并向审批本方案的水行政主管部门备案；承担本项目水土保持方案技术评审单位、水土保持监测单位、水土保持监理单位不得作为本项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

根据《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持

设施自主验收的通知》(川水函〔2018〕887号),开展验收报备工作时应:

(1)明确验收结论:水土保持设施验收报告、验收鉴定书等验收材料编制完成后,生产建设单位应当根据水土保持法律法规、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,明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后,生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

(2)公开验收情况:对验收合格的项目,除涉密项目外,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、水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目所属地方政府部门等网站向社会公开,公示时间不少于20个工作日,并注明项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话,对公众反应的主要问题和意见,应及时处理或回应。

(3)报备验收材料:生产建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料无异议后,向本项目水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料,报备材料为水土保持设施验收鉴定书、监测总结报告、验收报告。生产建设单位、第三方机构分别对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。对生产建设单位报备的水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公示无异议的项目,水土保持设施验收报备机关应当在收到报备材料后5个工作日内出具水土保持设施验收报备证明,并在门户网站进行公告,对报备材料不完整或不符合要求的,应当在5个工作日内一次性告知建设单位予以补充。

验收工作存在下列情形之一的,不得通过水土保持设施验收:

- ①未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的。
- ②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。
- ③废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。
- ④水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的。
- ⑤水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。
- ⑥水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。

⑦水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。

- ⑧存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

8.6.2 验收后续管理

水土保持设施验收合格投入运行后，项目区的水土保持设施后续管理和维护，由建设单位负责，应定期或不定期地对已验收的水土保持设施进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常管护维修，确保水土保持设施长期发挥效益。