

# 汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期） ——梅溪河

## 可行性研究报告 （报批稿）

深圳市水务规划设计院股份有限公司



咨询证书：甲 242021011122

设计证书：A144001895、A244001892

勘察证书：B144055465

资质等级：水利、市政（给水、排水）、风景园林甲级



**项 目 名 称**：汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）

——梅溪河可行性研究报告编制服务

**项 目 立 项 号**：2026ZX0075

**项目委托单位**：汕头市河道堤防建设管理中心

汕头市金平区农业农村和水务局

**报告编制单位**：深圳市水务规划设计院股份有限公司

**项 目 负 责**：王 煌 聂泽斌

**批 准**：蔡 勇

**审 核 / 审 查**：王 煌 黄松联 汪明耀

**校 核**：聂泽斌 陈诗阳 詹育玄 戴 豪

**编 写**：黄欣祺 孙洋洋 黄新亮 杨培轩 翟运奇 黄岩棋

刘文晶 王一鸣 孙荡荡 谢坚洪

---

# 目录

<b>1 概述</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况	1
1.1.1 项目前期开展情况	1
1.1.2 项目名称	1
1.1.3 建设目标和任务	1
1.1.4 建设地点	1
1.1.5 建设内容及规模	2
1.1.6 建设工期	3
1.1.7 投资规模和资金来源	3
1.1.8 建设模式	4
1.1.9 绩效目标	4
1.2 项目建设单位	5
1.3 编制依据	5
1.3.1 法律法规	5
1.3.2 政策性文件、规划	5
1.3.3 技术标准	6
1.4 结论和建议	7
1.4.1 结论	7
1.4.2 建议	8
<b>2 项目建设背景及必要性</b>	<b>9</b>
2.1 项目建设背景	9
2.1.1 项目立项背景	9
2.1.2 项目用地预审与规划选址等行政审批手续办理情况	10



---

2.2 相关规划政策符合性 .....	10
2.2.1 《重点生态保护修复治理资金管理办法》政策解读 .....	10
2.2.2 《广东省水网建设规划》 .....	10
2.2.3 《广东省韩江流域综合规划修编报告》 .....	11
2.2.4 《汕头市生态环境保护“十四五”规划》 .....	11
2.2.5 《汕头市国土空间生态修复规划》 .....	12
2.2.6 《汕头市金平区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二 〇三五年景目标纲要》 .....	12
2.2.7 《汕头市金平区生态环境保护“十四五”规划》 .....	13
2.3 项目建设必要性 .....	13
2.4 项目建设可行性 .....	19
2.5 资金申报的符合性 .....	20
<b>3 项目需求分析与产出方案 .....</b>	<b>21</b>
3.1 需求分析 .....	21
3.1.1 社会经济概况 .....	21
3.1.2 河流概况 .....	22
3.1.3 河（湖）水环境现状调查及问题分析 .....	25
3.1.4 河（湖）水生态现状调查及问题分析 .....	28
3.1.5 现状问题总结 .....	35
3.1.6 项目总体布局 .....	37
3.2 建设内容和规模 .....	38
3.3 项目产出方案 .....	39
<b>4 项目选址与要素保障 .....</b>	<b>41</b>
4.1 项目选址或选线 .....	41

---

4.2 项目建设条件 .....	41
4.2.1 自然环境 .....	41
4.2.2 交通运输条件 .....	47
4.2.3 公用工程条件 .....	48
4.3 要素保障分析 .....	48
<b>5 项目建设方案 .....</b>	<b>50</b>
5.1 目标任务 .....	50
5.1.1 建设目标 .....	50
5.1.2 建设任务 .....	50
5.2 工程方案 .....	50
5.2.1 总体原则 .....	50
5.2.2 梅溪河干流生态保护修复工程 .....	51
5.2.3 支渠与村塘保护修复工程 .....	59
5.2.4 水生动物多样性恢复工程 .....	64
5.3 用地征收补偿（安置）方案 .....	69
5.4 建设管理方案 .....	69
5.4.1 项目组织结构 .....	69
5.4.2 项目建设工期 .....	69
5.4.3 招投标管理 .....	69
<b>6 项目运营方案 .....</b>	<b>71</b>
6.1 运营模式选择 .....	71
6.2 运营组织方案 .....	71
6.2.1 运营组织机构设置 .....	71
6.2.2 运营维护管理制度 .....	71

---

6.2.3 水生态环境运行维护办法 .....	72
<b>6.3 安全保障方案 .....</b>	<b>78</b>
6.3.1 编制依据 .....	78
6.3.2 主要危害因素分析 .....	79
6.3.3 防范措施 .....	79
6.3.4 预期效果 .....	80
<b>6.4 绩效管理方案 .....</b>	<b>80</b>
6.4.1 绩效目标体系 .....	80
6.4.2 绩效监控与管理机制 .....	80
6.4.3 绩效评估方法与工具 .....	81
6.4.4 绩效结果应用机制 .....	81
<b>7 项目估算及资金来源 .....</b>	<b>82</b>
7.1 投资估算 .....	82
7.1.1 概述 .....	82
7.1.2 编制原则及内容 .....	82
7.1.3 估算总表 .....	86
7.2 资金来源 .....	92
7.3 经济评价 .....	93
7.3.1 概况 .....	93
7.3.2 费用估算 .....	93
7.3.3 国民经济评价 .....	94
7.3.4 综合评价 .....	96
<b>8 项目影响效果分析 .....</b>	<b>98</b>
8.1 经济影响分析 .....	98
8.2 社会影响分析 .....	98

---

8.3	生态环境影响分析 .....	99
8.4	资源和能源利用效果分析 .....	100
8.5	碳达峰碳中和分析 .....	100
<b>9</b>	<b>项目风险管控方案 .....</b>	<b>102</b>
9.1	风险识别与评价 .....	102
9.1.1	定性分析法 .....	102
9.1.2	定量分析法 .....	102
9.1.3	风险识别 .....	102
9.2	风险管控方案 .....	103
9.2.1	单因素风险程度分析 .....	103
9.2.2	初始风险等级判断 .....	104
9.3	风险应急方案 .....	105
9.3.1	风险防范和化解措施 .....	105
9.3.2	项目实施阶段应对措施 .....	105
9.3.3	运营阶段风险应对措施 .....	106
9.3.4	社会风险分析结论 .....	106
9.4	社会稳定风险评估 .....	107
9.4.1	正面社会影响 .....	107
9.4.2	潜在社会风险 .....	108
9.4.3	风险应对策略 .....	108
<b>10</b>	<b>结论及建议 .....</b>	<b>110</b>
10.1	结论 .....	110
10.2	建议 .....	112

---

11 附图 .....	113
-------------	-----

# 1 概述

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目前期开展情况

2025 年 10 月，汕头市水务局委托深圳市水务规划设计院股份有限公司开展《汕头市韩江流域水生态保护修复工程项目建议书》编制工作，2026 年 4 月汕头市河道堤防建设管理中心及金平、龙湖、澄海三个区的业主单位共同委托深圳市水务规划设计院股份有限公司开展《汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）可行性研究报告》编制工作，并分别向业主单位出具子项目可研报告。

### 1.1.2 项目名称

汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河

### 1.1.3 建设目标和任务

#### 1.1.3.1 建设目标

通过水源涵养带保护修复、湿地生态保护修复、生态廊道保护修复、陆域生态缓冲带保护修复、河口滩涂生境修复、支渠与村塘保护修复及入河排口污染源治理工程，全面提升梅溪河流域生态系统的质量和稳定性，最终优化水岸生态功能，增强生态韧性，吸引本土物种回归，丰富生物多样性，为汕头市高质量发展提供坚实的生态保障。

#### 1.1.3.2 建设任务

遵循山水林田湖草沙生命共同体理念，以自然与人工修复协同的方式，多维度推进梅溪河区域的生态治理。

水系治理上，通过溯源整治入河排口，建设河岸湿地、坑塘湿地、河滩湿地等，提升水体水质。岸带生态方面，开展河道生态缓冲带建设、驳岸生态化改造等，修复滨水生境。周边陆域，统筹水域陆域生态联系，重构生态空间，全面提升梅溪河片区生态系统的多样性、稳定性、持续性。

### 1.1.4 建设地点

本项目建设地点位于汕头市梅溪河及沿岸。



### 1.1.5 建设内容及规模

本项目建设地点位于汕头市，建设内容及规模如下：

#### 一、梅溪河干流生态保护修复工程

1.水源涵养带保护修复工程：针对局部硬质护坡割裂生态廊道以及生物栖息地斑块化、碎片化的问题，对长 1.05 公里的驳岸进行生态化改造，打通生态廊道。针对局部地块植被缺失，水源涵养功能受损问题，建设生态涵养林，提升水源区水源涵养能力，保护饮用水源地。

2.生态廊道保护修复工程：针对硬质驳岸阻隔生态廊道连续性的问题，对长 7 公里的驳岸进行生态化改造，恢复并保障河流生态廊道纵向连通性。

3.湿地生态保护修复工程：针对河漫滩空间萎缩、原生境受损退化等问题，利用河漫滩、坑塘水域建设生态湿地，湿地总面积约 23 万平方米，生态湿地将能够恢复河漫滩生境多样性，为鸟类、两栖类及陆生动物营造栖息、繁衍空间。

4.陆域生态缓冲带保护修复工程：针对堤防局部岸坡植被覆盖不足、生境单一等问题，进行陆域生态缓冲带保护修复，打通生态廊道断点，涉及面积约 6 万平方米。

5.滩涂生境营造工程：利用河口现状凸岸淤积滩地，通过生态疏浚与微地形塑造，构建多级水分梯度的可淹没滩涂空间，营造海洋动物繁衍、栖息环境，涉及总面积约 4.6 万平方米。

#### 二、支渠与村塘保护修复工程

1.支渠生态保护修复工程：针对现状硬质驳岸影响水陆生态联系、植被覆盖度低、生境单一等问题，通过水文调控恢复河流动态属性，对东墩沟、龙湖沟、金港排沟等长 6.3 公里的支渠实施生态化改造，营造健康生态廊道，构建干支流完整纵向生态梯度，提升流域生态韧性。

2.村塘湿地修复工程：针对现状硬质驳岸阻隔水陆生态连通、塘体植被退化、生境单一、水体自净能力弱等问题，通过驳岸生态改造、基底改良、水岸生态空间营造，恢复村塘自净能力，构建村塘生态湿地，补偿片区生态停驻点，调节生态气候，提升流域生态系统完整性，涉及总面积约 4.4 万平方米。

#### 三、水生动物多样性恢复工程

1.水生动物洄游通道连通工程：针对梅溪桥闸阻隔水生动物洄游通道的问题，建设鱼道打通水生动物洄游通道，保障水系纵向生态连通性。

2.水生动物群落结构优化恢复工程：针对现状外来鱼类入侵、本土水生动物种群数量下降、群落结构失衡等问题，通过投放本土底栖贝类、土著鱼类，改善水生态底栖生境，优化水生生物群落结构，提升流域水生动物多样性水平。

### 3.入河排口污染源治理工程

以入河排污口为单元，对梅溪河流域入河排口开展溯源整治。

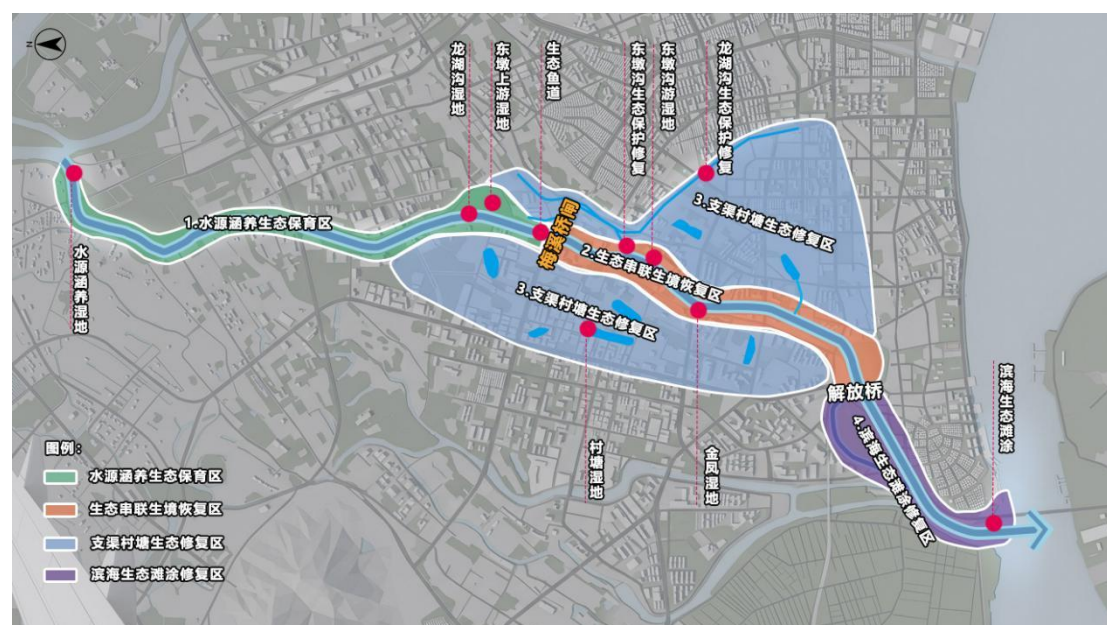


图 1.1 梅溪河水生态保护总平面图

## 1.1.6 建设工期

根据项目前期工作、资金落实情况，以及施工单位技术、人力、物力、装备等情况，本项目计划总体工期为 36 个月，建设进度分三个阶段进行，第一阶段和第二阶段为项目准备阶段，包括从项目建议书、可行性研究报告、初步设计文件的编制和审批、工程招标等，计划周期为 6 个月；第三阶段为土建施工阶段，计划周期为 30 个月。

## 1.1.7 投资规模和资金来源

本工程项目建设投资 26013.60 万元，其中，工程建设费用为 21935 万元，工程建设其他费为 2662.25 万元，基本预备费为 1099.25 万元，其他专项工程静态投资 317.1 万元。

本项目申报范围及类型符合水生态保护和修复工程项目申报要求，资金来

源以争取上级重点生态保护修复治理资金为主，地方配套资金为辅。

### 1.1.8 建设模式

本项目后续分两阶段实施：

- 1.初步设计阶段：初步设计及勘察单独招标；
- 2.施工图及施工阶段：拟采用工程总承包(EPC)模式。

### 1.1.9 绩效目标

子项目名称		汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					
所属专项		重点生态保护修复治理资金					
中央主管部门		自然资源部、生态环境部		省级财政部门	广东省财政厅		
省级主管部门		广东省自然资源厅、生态环境厅		项目属地	汕头市		
市级主管部门		汕头市水务局		建设单位	汕头市金平区农业农村和水务局		
资金投入 （万元）		项目投资总额	26013.60				
		其中：中央财政资金	21200				
		地方筹集资金	4813.60				
总体目标	完成生态保护修复总面积 109.13 万平方米，提升区域生态系统多样性、稳定性、持续性。						
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	总体目标值	分年度目标值 2026	分年度目标值 2027	分年度目标值 2028
	产出指标	数量指标	完成生态保护修复总面积	109.13 万平方米	10.91 万平方米	54.57 万平方米	43.65 万平方米
		质量指标	工程质量合格率	100%	100%	100%	100%
			植被存活率	≥85%	≥75% （定植期）	≥80% （生长期）	≥85% （成型期）
		时效指标	项目按时完成率	100%	100%	100%	100%
		成本指标	工程单位成本控制数	0.0234 万元/平方米			
	效益指标	社会效益指标	人居环境改善受惠人数	20 万人			

		生态效益指标	指标 1: COD 年削减量	5290t/a	529t/a	2645t/a	2116t/a
			指标 2: 氨氮 年削减量	32t/a	3.2t/a	15.9t/a	12.7t/a
			指标 3: 总磷 年削减量	5.3t/a	0.53t/a	2.6t/a	2.1t/a
		可持续影响指标	后期管护持续时间	5 年			
	满意度指标	服务对象满意度指标	项目实施区域群众满意度	90%			

## 1.2 项目建设单位

汕头市金平区农业农村和水务局

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（2014 年）
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年）
- (4) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年）
- (5) 《城镇排水与污水处理条例》（2014 年）
- (6) 《入河排污口监督管理办法》(2015 年)
- (7) 《广东省实施<中华人民共和国水法>办法》（2015 年）
- (8) 《广东省湿地保护条例》（2006 年）
- (9) 《建设工程质量管理条例》（2000 年）
- (10) 《广东省建设工程质量管理条例》（2014 年实施）
- (11) 其他相关法律、法规。

### 1.3.2 政策性文件、规划

- (1) 财政部关于印发《重点生态保护修复治理资金管理办法》的通知（财资环〔2026〕7 号）
- (2) 《水利部 财政部 自然资源部 交通运输部 农业农村部 国家林草局关于全面推进幸福河湖建设的意见》（水河湖〔2024〕344 号）
- (3) 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》

- (4) 《广东省水网建设规划》
- (5) 《韩江流域综合规划》
- (6) 《汕头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
- (7) 《汕头市国土空间总体规划》（2021-2035）
- (8) 《汕头市国土空间生态修复规划》（2024-2035）（征求意见稿）
- (9) 《汕头市生态环境保护“十四五”规划》
- (10) 《汕头市水利改革发展“十四五”规划》
- (11) 《汕头市防洪（潮）排涝专项规划》（2022-2035 年）
- (12) 《汕头市海绵城市专项规划》（2021-2035 年）
- (13) 《汕头市城镇污水处理专项规划》（2016-2030 年）
- (14) 《汕头市金平区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
- (15) 《汕头市金平区国土空间总体规划》（2021-2035）
- (16) 《汕头市金平区生态环境保护“十四五”规划》
- (17) 《汕头市金平区海绵城市专项规划》（2021-2035）
- (18) 《汕头市金平区排水（雨水）防涝综合规划》（2013-2030）
- (19) 其他政策性文件和规划。

### 1.3.3 技术标准

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- (2) 《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）
- (3) 《城镇给水排水技术规范》（GB 50788-2012）
- (4) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）
- (5) 《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》（GB 20922-2007）
- (6) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）
- (7) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）
- (8) 《污水综合排放标准》（GB 8978-2002）
- (9) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）
- (10) 《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）

- (11) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）
- (12) 《建筑抗震设计标准》（GB 50011-2010）
- (13) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）
- (14) 《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）
- (15) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）
- (16) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB 50069-2002）
- (17) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332-2002）
- (18) 《城市污水再生利用分类》（GB/T 18919-2002）
- (19) 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2019）
- (20) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）
- (21) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）
- (22) 《水利水电工程合理使用年限及耐久设计规范》（SL654-2014）
- (23) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）
- (24) 《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》（SL/T 800-2020）
- (25) 《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》（SL/T 820-2023）
- (26) 《入河入海排污口监督管理技术指南整治总则》（HJ 1308-2023）
- (27) 《入河入海排污口监督管理技术指南入河排污口规范化建设》（HJ 1309- 2023）
- (28) 《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）》（建城函〔2016〕198 号）
- (29) 《河湖生态缓冲带保护修复技术指南》
- (30) 其他有关规程、规范。

## 1.4 结论和建议

### 1.4.1 结论

1、本项目对汕头市韩江流域范围内梅溪河片区实施山水林田湖草沙一体化保护和修复，通过水源涵养带保护修复、湿地生态保护修复、生态廊道保护修复、陆域生态缓冲带保护修复、河口滩涂生境修复、支渠与村塘保护修复及入河排口污染源治理工程，全面提升梅溪河区域的生态系统质量和稳定性，最终提升水岸生态系统，增强生态韧性，引本地物种回归，打造生物多样性，为



水经济发展提供生态保障，实现生态效益、经济效益与社会效益的有机统一。本项目的建设是十分必要的。

2、本项目建设地点位于汕头市梅溪河及沿岸。

3、本项目实施后具有长久的生态效益，社会效益和土地升值效益，是一项利国利民的惠民工程。

### **1.4.2 建议**

1、本工程是一项公益性事业，考虑到本工程的长久的生态效益和巨大的社会效益，建议各有关部门能够给予资金和政策上的支持，要积极筹措和安排好工程建设资金，保证工程建设资金及时到位，尽早建成回报社会。

2、建立严格的资金审批制度，保证建设资金的正确使用。认真组织招标工作，尽快开展初步设计和勘察招标工作。

3、项目涉及面广，建议建设单位尽快开展相关专题编制及审批工作，包括社会稳定分析风险评估、河湖生态系统调查与评价等。

4、排口整治工程的实施效果不仅需要通过采取工程措施的方法，更需要其他非工程措施的保证，比如：加强日常管养、强化道路垃圾清扫等非工程措施。

5、为保护生态缓冲带，避免人为因素影响缓冲带生态功能，建议在制度上出台相关文件，对未经许可侵占缓冲带的行为进行约束。

6、为使工程能够快速有序的进行，有关部门应通力协作，抓紧落实工程用电、用水、道路、建设资金等方面的问题，并着手进行地形图测绘、勘察等工作，为下一步工作奠定良好的基础。

7、本项目建成后，建立长效管护机制，以确保项目持续稳定运行。

## 2 项目建设背景及必要性

### 2.1 项目建设背景

#### 2.1.1 项目立项背景

本项目建设是贯彻落实习近平生态文明思想、践行“山水林田湖草沙是一个生命共同体”系统理念的具体行动，也是响应国家、省、市三级生态保护战略部署、扎实推进粤东地区水生态环境治理的重要举措。

梅溪河属韩江下游干流的分叉河道之一，是韩江水系的重要组成部分，具有供水、灌溉、航运、排涝等多种功能，同时也是汕头市中心城区重要的饮用水水源地和生态景观廊道。受历史沿革中城市发展、产业布局、人口集聚等因素影响，梅溪河水生态环境曾长期面临严峻挑战，部分河段水质一度不达标，水体富营养化问题突出，岸线硬化严重导致生境破碎，鱼类及底栖生物群落结构趋于单一，福寿螺、水葫芦等外来入侵物种扩散，系统生态稳定性显著降低。近年来，汕头市及金平区高度重视梅溪河治理工作，将梅溪河治理视为一项系统工程，坚持高位推动、标本兼治，通过推动沿线企业清洁化改造、整治“散乱污”企业、建设截污管网 276 公里、实施雨污分流工程 1565 公里，实现了农村生活污水治理全覆盖，清退非法养殖 2400 余亩，梅溪河水环境质量得到明显改善。2025 年，汕头市龙湖区、金平区人民政府先后发布关于加强梅溪河饮用水源地保护的通告，明确禁止在保护区内从事游泳、垂钓、餐饮娱乐、畜禽养殖等污染饮用水体的活动，最高可处一百万元罚款并予以行政拘留。2026 年 2 月，金平区启动新一轮河湖综合整治专项行动，聚焦梅溪河等重点水域，累计出动执法人员 200 人次，对 18 艘“三无”船舶完成“去功能化”处理，拆除违规系船桩 220 杆，河湖治理力度持续加码。同年，广东省将“扎实推进河湖生态建设”列入十件民生实事，梅溪河治理工作被纳入全省重点推进范畴。

在粤闽省际协作层面，为深入贯彻落实习近平总书记关于加强跨省流域污染联防联控协作的重要指示精神，2025 年，广东省联合福建省启动《闽粤共建汀江—韩江流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案》编制工作，汕头市自然资源局同步启动了汕头段技术咨询项目，推动韩江流域保护修复从省域各自为政走向跨省系统协同。在此背景下，汕头市于 2026 年启动了“汕头市韩

江流域水生态保护修复工程（一期）”的整体立项工作。

## **2.1.2 项目用地预审与规划选址等行政审批手续办理情况**

本项目选址位于汕头市梅溪河及沿岸，包括入河排口污染源治理，清淤疏浚；岸线生态化改造（驳岸生态化改造、生态缓冲带建设、水源涵养林、湿地建设）；水生生物多样性恢复（新建生态连通鱼道，鱼、虾蟹、贝类等投放）等工程内容。

项目建设符合《汕头市国土空间总体规划（2021—2035年）》中关于“构建陆海统筹生态保护格局”和“提升城市生态品质”的相关要求，符合《汕头市金平区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中构建“一带、两廊、三轴、四园区”空间发展新格局的战略部署，其中梅溪河被明确定位为“两廊”之一——现代都市经济生态走廊的重要组成部分。项目选址不涉及新增建设用地占用永久基本农田及生态保护红线，不涉及自然保护区核心区，符合土地利用总体规划和国家供地政策。

## **2.2 相关规划政策符合性**

### **2.2.1 《重点生态保护修复治理资金管理办法》政策解读**

根据财政部印发的《重点生态保护修复治理资金管理办法》第六条，贯彻落实“山水林田湖草是生命共同体”理念，着眼于国家重点生态功能区国家重大战略重点支撑区、生态问题突出区等，坚持保护优先、自然恢复为主，支持重点生态地区统筹推进山水林田湖草沙综合治理、系统治理、源头治理，筑牢国家生态安全屏障。

汕头市地处粤东韩江、榕江、练江的下游滨海平原，主要水系包括韩江水系、榕江水系、练江水系，为三江入海口。这一独特的地理位置，使得汕头市成为连接内陆与海洋的重要生态节点，其生态环境状况不仅关乎本地居民的福祉，更对区域生态平衡乃至国家生态安全具有重要影响。因此，实施山水林田湖草沙项目具有重大意义。

### **2.2.2 《广东省水网建设规划》**

根据中共广东省委、广东省人民政府印发的《广东省水网建设规划》，明确要求按照“重保护、促修复、保好水、治差水”的思路，加强河湖生态保护和

治理，在“打造秀水长青的绿色生态网”一节中提出，实施重点区域城市水系和湖库连通、河道修复、生态补水、内河闸泵联控等措施，提升城市水系活力。加强河湖水系连通，逐步恢复现有河湖湿地生态功能，合理扩大水域和湿地空间。同时，韩江水环境综合治理作为重点河湖水环境综合治理项目已列入广东水网建设重点任务表。

本项目的实施是保障韩江下游出海口水环境和水生态质量的重要举措，是贯彻落实总书记在韩江调研时指出“要抓好韩江流域综合治理，让韩江秀水长青”的具体行动。

### **2.2.3 《广东省韩江流域综合规划修编报告》**

根据《广东省韩江流域综合规划修编报告》，在面临的形势一节中，指出“韩江流域迫切需要进一步完善防洪体系、提高防洪保安能力，提高水资源保障能力，加大水资源保护力度，强化水土保持生态修复，进一步规范流域综合管理制度，解决流域经济社会发展过程中面临的流域性重大水问题，以应对新的变化和挑战，促进流域经济社会可持续发展。”

在总体目标与布局中，要求“水资源保护和生态建设方面，提高水功能区达标率，保障生态安全。加强入河排污口的监控和治理，严格控制排污总量。对所有未治理的水土流失面积进行综合治理，对受损的生态系统通过各种措施修复到受干扰前的自然状态，维持河流健康。”

### **2.2.4 《汕头市生态环境保护“十四五”规划》**

根据《汕头市生态环境保护“十四五”规划》，在第九章大力加强生态保护监管，稳步提升生态服务功能中，要求“遵循山水林田湖草生命共同体理念，持续推进生态保护与修复，建立完善生态保护监管体系，守住自然生态安全边界，持续提升生态系统质量和稳定性。”提出“强化金平、濠江、澄海、潮阳和龙湖区湿地保护与修复，加大水域岸线、滩涂生态保护与修复，形成绿道相连、林木成带的绿色生态保驳岸线，衔接粤东水鸟生态廊道，维护汕头水鸟迁移廊道与鸟类栖息地，保护牛田洋等现有红树林资源，扩大红树林湿地生境范围，保障粤东迁徙水鸟保护网络的完整性。”

### 2.2.5 《汕头市国土空间生态修复规划》

根据《汕头市国土空间生态修复规划》，生态保护修复总体布局为“三廊四屏五湾一岛”。衔接全域生态格局，划定“三类十一区”生态保护修复分区，包括丘陵浅山生态保护修复区、重点流域城乡品质及河湖水系整治提升区、蓝色海洋生态保护修复区三类，进一步细化为 11 个生态保护修复分区。梅溪河生态廊道位于韩江生态廊道、榕江生态廊道之间。规划提出三大空间生态修复任务，即统筹城镇、农业、生态空间交界地带的用途管控，逐步调整优化空间用途，修复受损生态环境。注重建设生态缓冲带、连通生态廊道，发挥生态修复作用，促进形成点线面结合、生态功能互为支撑的国土空间格局。以水系为脉络，保护修复水生态系统。开展水生态保护与修复，统筹推进水土流失综合治理与水体污染防治，构建全域复合型绿色生态水网区域协调推动跨界污染治理修复。生态保护修复重点任务之一为建设重要生态廊道与生物多样性网络，构建生物迁徙通道，构筑全球候鸟迁徙驿站，保育地带性生物多样性，加强重要动植物资源保护空间建设。

### 2.2.6 《汕头市金平区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年景目标纲要》

根据《汕头市金平区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年景目标纲要》第五章，坚持“产城一体、功能分区”的发展理念，全面构建“一带、两廊、三轴、四园区”的空间发展新格局。

一带——以较快发展的东片区为主体，以优化发展第三产业为重点，以城区扩容提质为方向，加快推进产业规模化、高端化发展，推动“三旧”和老旧小区改造升级，完善城市精细化管理，提高片区生产生活居住品质，打造更加宜居宜业宜商的东部提质发展带。

两廊——以梅溪河、大港河两条南北走向的天然河道为纽带，高起点、高标准规划设计，推进“一河两岸”自然生态景观提升，推动两岸土地连片开发，集聚发展高端写字楼群、总部大厦、创业中心等多种商贸业态，打造现代商务居住与滨水生态休闲相互交融的城市复合功能区，构建现代都市经济生态走廊。

三轴——以海滨路、金砂路、金凤路三条东西走向、贯穿整个金平版图的

交通“大动脉”为主轴，串联金平东、西两个片区协同高质发展。海滨路以蓝天碧水为特色，打造城市休闲景观轴。金砂路以生产生活为主调，打造城市中央发展轴。金凤路以道路通达为重点，打造城市快速通勤轴。

四园区——依托现有产业基础，结合未来发展布局，重点挖掘西片区和老城区发展潜力，打造产业特色明显、发展要素集聚、互为支撑补充的“四大园区”。东牛田洋产城融合示范区着力打造产城融合发展样板工程，现代商贸物流区着力打造粤东现代商贸物流中心，先进制造业集聚区着力打造特色产业发展高地，小公园开埠文化区着力打造国家、省级历史文化街区。

## 2.2.7 《汕头市金平区生态环境保护“十四五”规划》

根据《汕头市金平区生态环境保护“十四五”规划》第二章，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，全面落实习近平总书记对广东、汕头重要讲话和重要指示批示精神，深入践行习近平生态文明思想，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，深入落实省委“1+1+9”工作部署和市委“工业立市、产业强市”工作理念，深入实施“11346”重点工作任务，推进“产业强区、科教兴区、商贸旺区、文化活区、环境优区”，乘势而上，久久为功，找准生态环境保护与生态文明建设与推进区域经济社会发展的平衡点，以“生态优先、绿色发展”和推动人与自然和谐共生为导向，构建生态空间管控体系和生态环境监管体系，构建与“一核一带一区”和粤港澳大湾区等发展新形势相匹配、相协调的区域发展新格局，为建设美丽金平奠定坚实的生态环境基础。

## 2.3 项目建设必要性

### （1）是贯彻最严格水资源管理制度，落实水生态保护与修复的核心举措

汕头市韩江流域水生态保护修复工程，是深入贯彻国家“最严格水资源管理制度”、践行水资源统筹利用与水生态系统修复的核心举措，更是响应国家、省、市三级水资源管控战略部署，补齐区域水环境治理短板，筑牢水生态安全屏障的关键实践。

水是生命之源、生产之要、生态之基。当前我国水资源面临的形势十分严峻，水污染严重、水生态环境恶化等问题日益突出，已成为制约经济社会可持续发展的主要瓶颈。为此，国务院出台《关于实行最严格水资源管理制度的意



见》，明确提出以水资源配置、节约和保护为重点。该意见确立了水资源开发利用控制、用水效率控制、水功能区限制纳污“三条红线”，要求推进水生态系统保护与修复，维护河湖健康生态，为新时代流域水资源管理与水生态保护工作提供了根本遵循和行动指南。

广东省作为全国经济大省和人口大省，始终将实行最严格水资源管理作为加快转变经济发展方式的战略举措。围绕“加快转型升级、建设幸福广东”的核心任务，广东省印发了最严格水资源管理制度实施方案，全面加强水资源配置、节约和保护。方案不仅确立了全省的水资源管理控制指标体系，还特别强调要加快水生态系统保护与修复，维持河流合理基流，全力推进粤东等重点河流综合整治，推动水生态环境保护工作制度化、规范化、系统化开展。

汕头市作为韩江流域及粤东地区的重要生态节点，梅溪河不仅是连接陆地与海岸生态系统的重要纽带，更是维系区域生态平衡、保障水资源安全的关键载体。本项目作为区域水网的核心组成部分，通过水源涵养带保护修复、湿地生态保护修复、生态廊道保护修复、陆域生态缓冲带保护修复、河口滩涂生境修复、支渠与村塘保护修复、入河排口污染源治理等手段，承担着落实限制排污总量、改善水功能区水质的重要使命。这不仅是对国家、省最严格水资源管理攻坚部署的积极响应，更是从水生态系统整体性出发，打破传统单项治理模式，推进水资源统筹管理与水岸生态系统修复的生动实践，对于增强生态韧性、促进本土物种回归、为汕头市高质量发展提供坚实生态保障具有不可替代的重要意义。

综上，本项目的实施，是深入落实国家实行最严格水资源管理制度的具体行动，是落实国家、省、市三级水生态管控与修复战略部署的必然要求，更是严守水功能区限制纳污红线、加强饮用水水源保护、践行系统性水生态系统保护与修复的核心举措，具有鲜明的政治意义和战略必要性。

## **（2）是贯彻生态文明思想，落实一体化保护修复理念的核心举措**

本项目建设是深入贯彻习近平生态文明思想、践行“山水林田湖草沙是一个生命共同体”系统理念的核心举措，更是响应国家、省、市三级生态保护战略部署，补齐区域生态治理短板，筑牢区域生态安全屏障的关键实践。

党的十八大以来，生态文明建设被纳入中国特色社会主义“五位一体”总体

布局，成为新时代国家发展的重要战略方向。习近平总书记围绕生态文明建设和生态环境保护作出系列重要指示批示，先后提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，强调“山水林田湖草沙是一个生命共同体，要统筹兼顾、整体施策、多措并举，全方位、全地域、全过程开展生态文明建设”，为新时代流域生态保护修复工作提供了根本遵循、行动指南和方法论支撑。总书记在韩江调研时明确指出“要抓好韩江流域综合治理，让韩江秀水长清”，为汕头市流域生态保护修复工作划定了重点、明确了要求。

广东省作为全国经济大省、人口大省和生态大省，始终坚持生态优先、绿色发展，深入贯彻落实习近平生态文明思想，以“南粤秀水长清”为核心目标，统筹推进水资源、水环境、水生态“三水”协同治理，先后出台《广东省山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案》《绿美广东生态建设总体规划》《韩江流域水生态环境保护“十四五”规划》等一系列重要政策文件，明确了全省及流域层面水生态环境保护的总体目标、重点任务和实施路径，推动生态保护修复工作制度化、规范化、系统化开展。

汕头市作为韩江、榕江、练江三江河口的重要生态节点，是韩江流域生态系统的重要组成部分，也是“绿美广东”生态建设、“百县千镇万村高质量发展工程”“广东省万里碧道建设”等省级重大战略的关键落地区域，承担着守护流域生态安全、改善区域生态环境、推动生态价值转化的重要使命。本项目所涉河流作为区域水网的核心组成部分，是连接陆地与海洋生态系统的重要纽带，是维系区域生态平衡、保障水资源安全的关键载体，其生态保护修复工作不仅是对省级治水攻坚、生态修复部署的积极响应和具体落实，更是从生态系统整体性、系统性出发，打破“条块分割”治理模式，推进山水林田湖草沙一体化保护修复的生动实践，对于推动区域生态系统高质量发展、践行生态文明建设要求具有不可替代的重要意义。

综上，本项目的实施，是深入践行习近平总书记治水思路和全面贯彻总书记关于生态文明建设、江河保护治理、广东系列重要讲话和重要指示精神的具体行动，是落实国家、省、市三级生态保护战略部署的必然要求，更是贯彻生态文明思想、践行一体化保护修复理念的核心举措，具有鲜明的政治意义和战略必要性。

### **（3）是改善水生态环境质量、恢复生物多样性、维护生命共同体健康的迫切需求**

本项目建设是改善区域水生态环境质量、修复退化生态系统、恢复生物多样性、维护山水林田湖草沙生命共同体健康、保障区域生态安全的迫切需求，更是回应群众对优美生态环境期盼、解决当前生态治理突出问题的关键抓手。

当前，随着汕头市经济社会的快速发展，人口集聚、产业扩张带来的资源环境压力持续加大，韩江流域重点水域仍面临着诸多生态环境问题，制约了区域生态系统的健康稳定和生物多样性的保护。一是水体污染问题尚未彻底根治，部分排渠、支流因工业废水、生活污水、农业面源污染等源头管控不到位，存在水质波动、污染反弹的风险，部分河段水质未能达到规划目标，水体富营养化、底泥污染等问题依然存在，直接影响水体生态功能的正常发挥；二是生态系统退化明显，受人类活动影响，部分河道岸线硬化、渠化严重，打破了河流自然形态和水文节律，导致河道连通性不足、生境破碎化加剧，水生生物栖息空间大幅萎缩，生物群落结构遭到破坏，生物多样性水平持续下降；三是水土流失问题依然存在，部分河岸周边植被覆盖不足，降雨冲刷导致土壤流失，不仅影响河道行洪安全，还会携带大量泥沙、污染物进入水体，进一步加剧水体污染和生境破坏；四是生态系统韧性不足，由于长期的生态破坏和污染影响，区域生态系统的自我修复能力、抗干扰能力明显下降，难以应对极端天气、污染突发等各类生态风险，生态安全隐患突出。

近年来，汕头市高度重视生态环境保护工作，先后开展“清四乱”专项行动、河湖环境综合治理、碧道建设等一系列工作，取得了阶段性成效，区域水环境质量得到一定改善。但从生态系统健康和生物多样性保护的更高要求来看，当前的治理成效仍有差距，尤其是生物多样性恢复工作滞后，水生生物、滨水植被、鸟类等物种数量和种类未能得到有效恢复，生态系统的完整性、稳定性和服务功能仍需进一步提升。

生物多样性是生态系统健康稳定的核心基础，是人类生存和发展的重要物质基础，更是维系山水林田湖草沙生命共同体的关键纽带。韩江流域作为岭南地区重要的生态廊道，拥有丰富的水生生物、滨水植被和鸟类资源，是多种珍稀濒危物种的重要栖息地和迁徙通道，其生物多样性保护不仅关系到区域生态

系统的稳定，更对岭南地区生态安全具有重要影响。水作为生命共同体的关键要素，水的健康、生境的完整直接决定了生物多样性的丰富度，决定了整个生态系统的稳定与否。

本项目以水生态文明理念和新时代治水思路为指导，坚持系统治理、综合治理、源头治理，通过水源涵养带保护修复、湿地生态保护修复、生态廊道保护修复、陆域生态缓冲带保护修复、河口滩涂生境修复、支渠与村塘保护修复及入河排口污染源治理等一系列系统性、针对性措施，从源头削减入河污染负荷，恢复河流自然形态和水文节律，修复鱼类、底栖生物、水生植物及滨水鸟类的栖息环境，补充水生生物种群，提升生物群落丰富度和生态系统稳定性，增强水体自净能力和生态韧性。项目的实施，不仅能够有效解决区域水污染、生态退化、水土流失等突出问题，显著改善水生态环境质量，更能有效恢复流域生物多样性，保护区域珍稀濒危物种，维护山水林田湖草沙生命共同体的健康，促进生态系统各要素之间的良性互动、协同发展，筑牢区域生态安全屏障，满足人民群众对优美生态环境的迫切期盼，具有强烈的现实必要性和紧迫性。

#### **（4）是支撑社会经济高质量发展，实现生态价值转化的必要条件**

本项目建设是支撑区域社会经济高质量发展、完善公共服务设施、实现生态产品价值转化、促进“绿水青山”向“金山银山”有效转化的必要条件，更是推动城乡融合发展、助力乡村振兴、提升群众生活品质的重要支撑。

当前，我国经济发展已进入高质量发展阶段，生态环境保护与经济发展的关系更加紧密，“绿水青山就是金山银山”的发展理念已成为全社会的共识。国家层面高度重视生态产品价值实现工作，2021年国务院办公厅印发《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》，明确要求依托生态优势培育绿色产业，推动生态保护与经济发展深度融合，加快实现生态优势向经济优势转化；《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》将“建立生态产品价值实现机制”作为重要任务，强调要促进生态保护与产业发展良性互动，推动绿色低碳发展，提升生态系统服务功能，让人民群众共享生态发展成果。

广东省在“绿美广东”生态建设、“百县千镇万村高质量发展工程”“广东省万里碧道建设”等战略部署中，进一步细化生态产品市场化路径，明确提出要通

过生态修复、景观提升、滨水经济培育等方式，推动生态保护与乡村振兴、文化旅游、绿色农业等产业深度融合，实现生态保护与产业发展的良性循环，助力区域高质量发展。汕头市立足自身水资源禀赋和生态优势，出台相关政策文件，鼓励依托韩江、榕江、练江等水系资源，发展特色生态产业、文化旅游产业、绿色农业，推动水生态价值转化，助力城乡融合发展和乡村振兴战略落地。

山水林田湖草沙一体化保护和修复，不仅关注生态系统的保护和修复，更注重生态价值的实现与经济社会的可持续发展，是推动生态保护与经济发展协同共进的重要路径。本项目以水生态保护修复为核心，以恢复生物多样性、提升生态品质为抓手，有效串联沿线公园、亲水平台、历史文化节点等公共服务设施，完善滨水公共空间，丰富优质生态产品供给，与广东省“以水赋能产业发展、以产业带动城市提升”的发展理念高度契合，更与汕头市推动生态价值转化、助力乡村振兴的发展方向相一致。

从群众需求来看，项目的实施能够切实解决群众“亲水不便、近水发愁”的问题，打造宜居、宜游、宜业的滨水环境，提升人民群众的生态环境获得感、幸福感与安全感，改善城乡人居环境质量。从经济发展来看，优良的生态环境和丰富的生物多样性将成为区域发展的核心优势，能够吸引优质人才、资金、产业等资源集聚，带动生态旅游、休闲康养、绿色农业、文化创意等相关产业升级发展；通过探索“水生态+文化旅游”“水生态+绿色农业”“水生态+休闲康养”等融合发展模式，能够带动乡村休闲旅游产业提质增效、绿色生态农业规模化发展，助力历史文化名村培育特色产业品牌，拓宽群众增收渠道，推动乡村振兴战略落地见效。从城市发展来看，项目的实施能够提升城市生态品质和城市形象，打造特色滨水生态名片，增强城市竞争力和吸引力，为区域高质量发展注入新的动力。

本项目的实施，是落实国家、省、市关于生态产品价值实现要求的具体行动，是支撑区域社会经济高质量发展的必要条件，能够有效推动生态优势向经济优势转化，实现生态保护、经济发展与群众增收的良性互动，具有重要的经济意义和社会意义。

综上所述，本项目建设具有不可替代的必要性和紧迫性，是多重战略需求、现实需求和发展需求的集中体现。从战略层面看，项目是贯彻落实习近平生态

文明思想、践行“山水林田湖草沙是一个生命共同体”理念、落实国家、省、市三级生态保护战略部署的关键举措，是响应总书记重要指示精神、抓好韩江流域综合治理的具体行动，具有鲜明的政治站位和战略意义；从生态层面看，项目是改善区域水生态环境质量、修复退化生态系统、恢复生物多样性、维护生命共同体健康、筑牢区域生态安全屏障的迫切需求，能够有效解决当前生态治理突出问题，提升生态系统稳定性和韧性，满足生态保护的更高要求；从发展层面看，项目是支撑区域社会经济高质量发展、实现生态产品价值转化、推动城乡融合发展、助力乡村振兴的必要条件，能够有效提升群众生活品质、拓宽发展路径，实现“绿水青山”向“金山银山”的有效转化。

项目的实施，将推动区域生态系统实现良性循环，促进生态保护与经济社会可持续发展深度融合，对于守护韩江流域生态安全、推动汕头市生态建设和高质量发展、促进人与自然和谐共生具有不可替代的重要作用，因此，项目建设十分必要且迫切。

## 2.4 项目建设可行性

### （1）本项目受国家及地方政策支持，政策可行性强

本项目践行国家《山水林田湖草沙一体化保护与修复》国策，是国家/省/市“山水工程”，绿美广东、百千万工程的重点生态项目，属于政策强支持类项目。

### （2）项目建设的配套条件趋于成熟

本项目位于汕头市梅溪河及沿岸，施工用水、用电便利，施工所需的建筑材料、管件管材、设施设备均可就地取材或在附近购买，大部分区域空间较为开阔，施工条件均较为有利。周边已经形成了生活配套设施齐全、交通便利、监管责任划分较为明确的项目建设条件。

### （3）项目建设的工程地质条件适宜开展建设

本工程所在区域地处潮汕平原中部，地貌基为丘陵、平原，平原占全区总面积的 77%。水文地质等自然条件较为稳定，根据临近项目钻探揭露，项目区域内无大面积流沙、湿陷性黄土、冻土等不良地质。本区域地震烈度为 7 度，地震强度为低微性，具较弱活动性，拟建场区总体上处于地质构造相对稳定的区段，适于工程建设。



#### （4）项目建设的资金筹措保障有力

本项目资金来源以争取上级重点生态保护修复治理资金为主，地方配套资金为辅。本项目资金来源安全稳定，无社会融资风险。

#### （5）项目建设的社会稳定风险可控

随着生活水平的提高和环保意识的增强，居民对开展河道水生态修复、营造宜居生活环境的需求日益强烈，均表示愿意配合当地政府开展河流综合治理，改善自己的居住环境，提高生活质量。

本项目施工范围广，施工内容较多。在局部噪声、交通组织以及施工期间工程建设等方面，会对本地居民、经营户、企事业单位造成一定的不利影响，这些影响可能会导致出现不利社会稳定的问题。

汕头市的经济条件相对较发达，通过对沿线居民的走访，居民对水生态修复建设多数表示支持，基本都表示该工程若能切实有效的实施，从长远效益看是利大于弊。总体看来，该工程的群众基础较好，只要在项目准备阶段、实施阶段和运营阶段，妥善解决好附近居民主要担心的施工期影响和后期运行维护方面的问题，项目的实施能收到居民的大力支持。

## 2.5 资金申报的符合性

本项目符合财政部修订的关于印发《重点生态保护修复治理资金管理办法》的通知（财资环〔2026〕7号），并结合本地区实际做好贯彻执行，提高预算安排的科学性、规范性和前瞻性，进一步充分发挥重点生态保护修复治理资金作用，围绕重点生态区域的生态本底状况和主要生态问题，遵循自然生态系统演替内在机理，统筹推进整体保护、系统修复和综合治理。本项目确保项目真实必要，建设方案可行，投资估算、资金筹措、绩效目标合理。

本项目申报范围及类型符合山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目申报要求，资金来源以争取上级重点生态保护修复治理资金为主，地方配套资金为辅。

## 3 项目需求分析与产出方案

### 3.1 需求分析

#### 3.1.1 社会经济概况

##### 3.1.1.1 区域概况

汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，北邻潮州市的饶平县、潮安区，西接揭阳市的普宁市和惠来县，东南临南海；东西相距 115km，南北长 67km；境内韩江、榕江、练江三江入海，大陆海岸线长 230km。汕头市是国家经济特区、省域副中心城市、海上丝绸之路重要门户、全国主要港口城市、国家创新型城市，位于粤港澳大湾区和粤闽浙沿海城市群的交汇处，具有优越的交通条件和独特的区位优势，素有“华南要冲、岭东门户”之称，是粤东、赣南、闽西南一带的交通枢纽、进出口岸和商品集散地。汕头市辖金平、龙湖、澄海、濠江、潮阳、潮南、南澳共 6 区 1 县，行政管辖范围陆域面积为 2204k m<sup>2</sup>，海域面积为 4424k m<sup>2</sup>。

汕头市金平区，位于汕头市区西北部，东接龙湖区，北、西北接潮安区、榕城区，南连汕头港、牛田洋，西南邻潮阳区，总面积 140.05 平方千米。截至 2025 年 7 月，金平区辖 12 个街道。截至 2024 年末，金平区常住人口 77.01 万人。金平区海岸线全长 63.8 千米。是汕头近代开埠的起点、“百载商埠”发祥地、中国近代花园城市的实践地，历来是粤东、赣南、闽西南的重要交通枢纽、进出口口岸和商品集散地，素有“华南要冲，岭东门户”之称。



图 3.1 汕头市行政区划图

#### 3.1.1.2 社会经济

2024 年汕头市地区生产总值 3167.97 亿元，按不变价格计算，同比增长 0.02%。其中，第一产业增加值 148.37 亿元，同比增长 3.2%；第二产业增加值 1301.07 亿元，同比下降 6.8%；第三产业增加值 1718.53 亿元，同比增长 5.5%。

金平区是汕头市中心城区，汕头市政治、经济、文化中心，作为传统的“工业强区”，正加速向“产城融合示范区”转型，构建以实体经济为根基、新质生产力为引擎的现代化产业体系。其产业发展呈现出传统优势巩固与新兴动能培育并举的鲜明特征。金平区的工业经济以绿色印刷包装、智能装备、新材料、大健康四大支柱产业为核心，产值占比超过七成，展现出强大的韧性与活力。

### 3.1.2 河流概况

#### 3.1.2.1 流域概况

汕头市地处粤东韩江、榕江、练江的下游滨海平原，主要水系包括韩江水系、榕江水系、练江水系。除了韩江、榕江、练江水系外，汕头市境内流域面积大于 100k m<sup>2</sup>的河流还有濠江、雷岭河。

##### (1)韩江水系

韩江流域是广东省除珠江流域以外的第二大流域，位于粤东、闽西南，地理位置在东经  $115^{\circ}13' \sim 117^{\circ}09'$ ，北纬  $23^{\circ}17' \sim 26^{\circ}05'$ 。北面的武夷山杉岭背斜是韩江、赣江的天然分界线；东北面与闽江支流九龙溪以不明显的山地为分水岭；南面以阴那山及八乡山地构成韩、榕二江的分水岭；东面由凤凰山脉与独流入海的黄岗河分隔；西面以不明显的山地与东江分水。流域范围包括广东、福建、江西三省部分县市。韩江主流上游为梅江，梅江源头为琴江，发源于广东省紫金县和陆河县交界的七星嶺，自西南向东北流经五华琴口、安流，至水寨河口汇五华河后称梅江。梅江在三河坝与汀江汇合后称韩江，自此三河坝而下流经高陂、留隍，转折东南流入潮州市境内进入韩江三角洲后出海。

韩江三角洲从竹竿山起至出海口长为 54km，集水面积 1035k m<sup>2</sup>，河床比降 1.1‰，其中汕头市境内流域面积 558k m<sup>2</sup>。韩江流经北关引韩、潮安水文站、湘子桥，至湘子桥下游的涸溪塔，分叉成北溪、东溪、西溪 3 条水道注入南海，在东、西溪口处建有潮州供水枢纽。

北溪自潮州市凤凰塔起流经后沟埔、象鼻山至温湖汇文祠水，再经磷溪镇秋溪村汇秋溪水，流至汕头市澄海区的东里与南溪汇合，过东里桥闸后，经义丰溪注入南海，长 30km（含义丰溪，汕头境内 18.95km）。

东、西溪曲折南流，在中部澄海横陇村有蓬洞河相互沟通，东溪在蓬洞河口以下约 8km 有南溪与北溪沟通，南溪与东溪交汇处建有南溪桥闸。东溪流经急水塔后转入隆都围，经莲阳桥闸后于北港入海，长 38km（汕头境内 26km）。

西溪沿河经安揭引韩、东风镇、蓬洞河口，继向南流至蛋家园附近分为梅溪、新津河、外砂河注入南海。主流外砂河至南港口入海，长 14.06km；梅溪经汕头市区入牛田洋出海，长 15.8km；新津河在汕头市区珠池新津港出海，长 15.74km。为挡咸潮入侵与供水灌溉，三条溪河分别建有梅溪桥闸、下埔桥闸、外砂桥闸。

## (2) 榕江水系

榕江位于广东省东部，是独流出海的水系，系粤东地区第二大河流，仅次于韩江；东北与韩江分水，东南面临南海，南面与练江分水，西南与螺河相邻，西北依莲花山脉与五华县毗邻。主流南河发源于广东省汕尾市陆河县凤凰山南麓，自西南曲折流向东北，经揭西、普宁、揭东、揭阳市区后，至砲台镇在双

溪咀与发源于梅州市丰顺县桐子洋的北河汇合为榕江，折向东南流经地都镇、汕头市潮阳区、金平区、濠江区等，于汕头港内的牛田洋注入南海。榕江干流全长 175km，河床平均坡降 0.49‰，流域面积 4408k m<sup>2</sup>，其中山区面积占 47.8%，丘陵占 16.2%，平原占 36%，多年平均径流量 61.4 亿 m<sup>3</sup>。

榕江以南河为主流，上游地势陡峭，洪水汇流快，降雨强度大，是粤东沿海莲花山暴雨高区，高基坪、贵人村一带更是广东著名的暴雨高值中心。流域在揭西县河婆镇以下河谷逐渐开阔，开始有堤防出现；中游自揭西钱坑镇以下，地势平坦，两岸堤围相接；到揭阳市三洲拦河闸以下进入感潮区，集水面积大于 100k m<sup>2</sup>的河流有横江水、五经富水、北河等 13 条。榕江北河是最大的支流，位于榕江中游的左岸，发源于梅州市丰顺县桐子洋，主流长 92km，集水面积 1629k m<sup>2</sup>，平均坡降 1.14‰。

其中，榕江汕头市境内全长约 60km，集雨面积 334.21k m<sup>2</sup>，河面宽度 450~1500m，水深 6~13m，是粤东重要的黄金航道。

### 3.1.2.2 河流概况

#### （1）梅溪河

梅溪河位于汕头市金平区，为韩江的主要支流。梅溪河上游至西堤公园，长度 15.8 公里，本次工程将部分支流水系一并纳入，包括东墩沟 1.77 公里、龙湖沟 4.25 公里以及金港排沟 0.3 公里。本次项目范围为上游至西堤公园段共 15.8 公里，河道平均宽度超过 100 米，承担防洪排涝、航运及灌溉等功能。

根据《广东省堤防基础信息表（2023 年版）》，新津河、梅溪河、外砂河片区河流两岸堤防建筑物包括韩江南北堤汕头段等 14 条，总长 87.84km，其中达标长度 76.55km。其中，梅溪河两岸堤防均达标。

根据韩江流域新津河等 3 条 B 类河流健康评价报告（2024 年度）（新津河、梅溪河、外砂河），梅溪河片区河流岸线植被覆盖度为 45.18%，报告评价梅溪河河流健康主要问题为河流纵向连通性较差、河岸植被覆盖率较低。



图 3.3 梅溪河现状照片

#### 1) 东墩沟

东墩沟位于汕樟路西侧，是汇入梅溪河的主要支流之一，纳入此次项目长度 1.77km。该沟道主要承接周边片区的生活污水、地表径流，是区域排涝系统的重要组成部分。

#### 2) 龙湖沟

龙湖沟位于汕樟路西侧，天山北路至华山北路段与东墩沟并行，纳入此次项目范围 4.25km。该沟道贯穿汕头中心城区部分区域，周边人口密集、业态丰富，除承担排涝功能外，还与周边居民生活环境密切相关。

#### 3) 金港排沟

金港排沟此次纳入项目范围长度 0.3km，地处汕头中心城区汕樟路片区，金港排沟当前水体表观观感良好，无明显浑浊、异味及水面垃圾问题，但受流域内城镇开发影响，水质稳定达标存在潜在隐患。

### 3.1.3 河（湖）水环境现状调查及问题分析

#### 3.1.3.1 河（湖）水质现状及问题分析

##### （1）梅溪河干流

根据“韩江流域新津河等 3 条 B 类河流健康评价报告”，梅溪河升平断面水质达到地表水 II 类标准，水质达标率 100%。核心污染指标均处于较低水平，为流域水生态保护修复奠定了良好的水质基础。但干流水质稳定维持仍受支流汇水、岸线生态功能薄弱等因素影响，需通过系统性生态修复巩固水质达标成

果。

2024 年梅溪河片区河流水质监测结果

河流	监测点位	pH值	溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐指 数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	水质 类别
梅溪河	金湖桥	7.81	7.87	1.95	0.22	0.06	Ⅱ类

(2) 龙湖沟

龙湖沟为梅溪河重要支流，经现场水样采集与实地调查，河道水体整体透明，无明显臭味，表观水质状况较好。但因流域沿线城镇开发程度高，周边居民区、商业区密集，受两岸城镇生产生活面源污染、管网渗漏及初期雨水冲刷等潜在影响，河道水质存在波动风险，N、P 等污染物指标易受外界因素干扰，水质稳定性不足，若防控不当易对梅溪河干流水质造成叠加影响。

(3) 东墩沟

东墩沟汇入梅溪河干流，经现场水样采集与实地调查，河道存在明显水质问题：水体整体较浑浊，伴有轻微异味，经水质检测，东墩沟  $\text{NH}_4^+$  1.5mg/L，水面可见漂浮垃圾，表观水质状况较差，受两岸城镇污染影响显著。流域内雨污混排、垃圾随意倾倒、底泥淤积等问题突出，污染物随径流持续入河，导致河道内 N、P 等污染物负荷较高，成为梅溪河干流水质提升的主要污染源之一，亟需开展污染管控与生态修复。

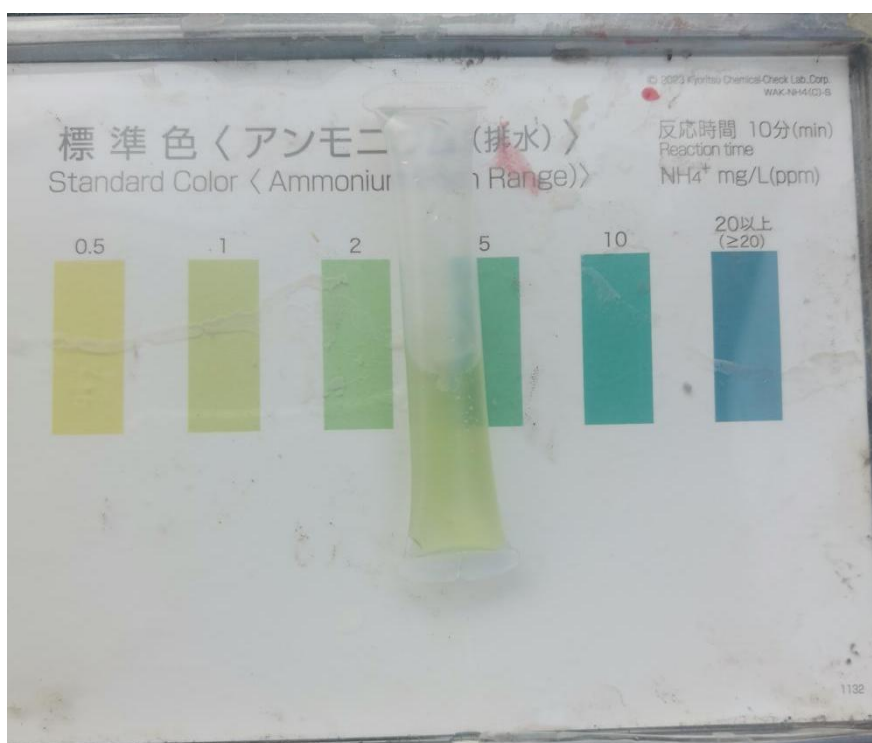


图 3.4 东墩沟水质检测

#### (4) 金港排沟

根据现场调查，河道水体透明，无臭味，河道水质可能受到两岸城镇污染的影响，核心污染指标存在波动隐患，水质稳定达标缺乏长效保障，需通过生态修复提升水质自净与防控能力。

#### 3.1.3.2 排水体制现状及问题分析

##### (1) 梅溪河干流

梅溪河干流沿途多为城镇区域，排水体制为分流制。根据往期河道健康评价资料显示梅溪河干流沿途无污水直排口，均为雨洪排口。

##### (2) 龙湖沟

汕头龙湖沟是贯穿中心城区的重要排洪与景观河道，现状排水体制为分流制，经多轮整治实现从黑臭水体到“碧水玉带”的蜕变，核心为截污纳管、引水活水、生态修复与管网升级，当前水质稳定、生态与排涝功能显著提升。

##### (3) 东墩沟

东墩沟现状排水体制为分流制，往期情况：基础设施历史欠账多，长期雨污混排，生活污水直排入沟，水体黑臭、淤泥淤积，行洪能力下降，2018 年被列为黑臭水体，2019 年监测为劣 V 类，2019-2020 年完成应急治理与长效整



治，通过截污纳管、清淤、一体化处理等措施，消除黑臭，水质稳定达到 V 类，排洪能力恢复，周边环境改善。

#### （4）金港排沟

金港排沟流域采用分流制排水体系，分别设置雨水、污水管网系统，雨水经管网收集后排入排沟，污水纳入城市污水管网输送至污水处理厂处理，整体排水框架基本成型，可实现晴雨天基本的雨污分流。但管网存在老化渗漏问题，污水易渗入周边土体及雨水系统，随径流进入排沟，增加水体污染负荷；排沟内底泥淤积严重，雨天径流冲刷底泥释放内源污染物，叠加面源污染入河，进一步加剧水体水质波动，削弱分流制排水体系的控污效果。

### 3.1.4 河（湖）水生态现状调查及问题分析

#### 3.1.4.1 梅溪河水生态现状调查及问题分析

梅溪河是韩江西溪支流，全长约 15.8 公里，平均宽度超 100 米。1964 年建成梅溪桥闸，全长 95 米，设 24 孔闸门及通航闸口，兼具蓄水、灌溉和交通功能，闸上游为饮用水源区。梅溪河在防洪排涝、航运、灌溉、生态环境等方面发挥着重要作用，是典型的都市型河流。

##### ①梅溪桥闸上游

该段河道位于水源保护区内，承担中心城区灌溉、饮水功能。水生态方面的问题，一是受城市建设影响，部分坑塘被掩盖，如东墩上游湿地水域面积减小，生物栖息地萎缩，水源涵养功能削弱。二是硬质护坡割裂生态廊道，河道存在生态廊道断点，如硬质混凝土护坡阻碍了上下游河岸生物的纵向联系。三是受河面垃圾、水浮莲等杂物顺流漂浮影响，存在藻类增生、水葫芦异常生长等水生态风险。四是局部河段堤顶背水侧无植被覆盖，缺乏生态缓冲带，迎水侧驳岸缺乏低流速、多遮蔽的栖息条件，生物多样性大幅降低。



图 3.7 梅溪桥闸上游顺流漂浮水葫芦



图 3.8 局部河段无植被覆盖

## ②梅溪桥闸~金凤路

梅溪桥闸下游穿越汕头市中心城区，因人工渠化、裁弯取直或硬化治理等原因，已丧失自然蜿蜒河道所具备的河漫滩、洲、岛等生态河流要素，这些要素是水生动物、两栖动物、水鸟、陆生动物等重要的觅食、繁殖和躲避场所，其消失直接导致生物多样性下降。同时局部河段堤顶背水侧无植被覆盖，缺乏生态缓冲带，迎水侧驳岸缺乏低流速、多遮蔽的栖息条件，生物多样性大幅降低。如梅溪河左岸东墩沟汇入口处，原有河滩地填埋后，原本为水生动物、两栖动物、水鸟、陆生动物家园的河滩地、水域变为了人类生产、生活场所。金凤大桥右岸河滩地，部分坑塘已经填埋，生物栖息地存在萎缩迹象，生物多样性降低。



此外，梅溪桥闸曾如同一道“屏障”，阻断了鱼类洄游通道。以国家二级重点保护野生花鳗鲡为例，这种鱼类是咸淡水双栖鱼种，在深海产卵、在淡水江河里栖息生长，原本是东南等沿海地区常见鱼类，但因为其洄游通道受阻，对水质环境要求极高，如今野生鲈鳗已经几乎绝迹。

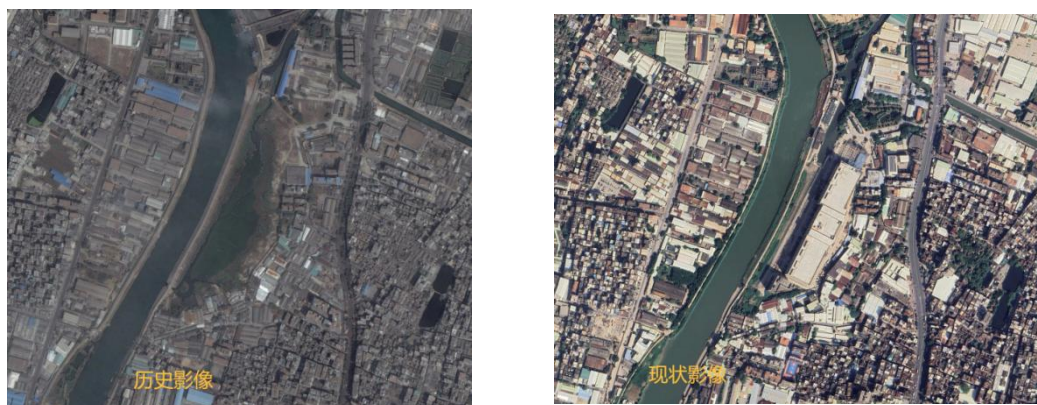


图 3.9 东墩沟汇入口历史与现状影像对比



图 3.10 金凤大桥右岸历史与现状影像对比

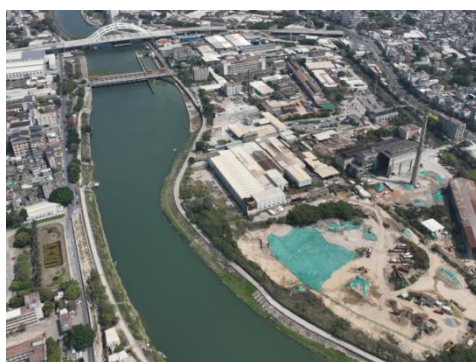


图 3.11 局部河段背水坡无植被覆盖



图 3.12 河滩地硬质化

### ③金凤路~金湖路

该段河道水生态存在的问题，一是部分河滩地硬地化，虽有部分植被覆盖

但纵向生态廊道割裂，存在生态廊道断点，生物栖息地斑块化、碎片化。二是现状的直立硬质挡墙（浆砌石/混凝土）和堤顶路，阻断了水陆物质能量交换，水体与两岸横向水力联系薄弱，生态连续性、连通性差。三是局部河段堤顶背水侧无植被覆盖，缺乏生态缓冲带。



图 3.13 金凤路~金湖路现状生态廊道纵向、横向割裂，栖息地碎片化

#### ④金湖路~杏花路

该段河道因人工渠化等原因，已丧失自然蜿蜒河道所具备的河漫滩、洲、岛等元素，这些要素是水生动物、两栖动物、水鸟、陆生动物等重要的觅食、繁殖和躲避场所，其消失直接导致生物多样性下降。左岸部分河滩地硬化，虽有部分植被覆盖但纵向生态廊道割裂，存在生态断点。





图 3.14 金湖路~杏花路现状生态廊道断连，栖息地碎片化

#### ⑤支流

支流普遍渠化、平直化，丧失自然蜿蜒形态；护岸多为直立硬质挡墙（浆砌石/混凝土），缺乏深潭、浅滩、缓坡等天然地貌，水生态退化明显，自净能力不足；植被覆盖率低，缺乏适宜的栖息、繁衍、避难场所，水生动物、两栖类生境受损。同时，部分支流排放口仍有污水入河，影响河道水质。





图 3.15 龙湖沟



图 3.16 东墩沟

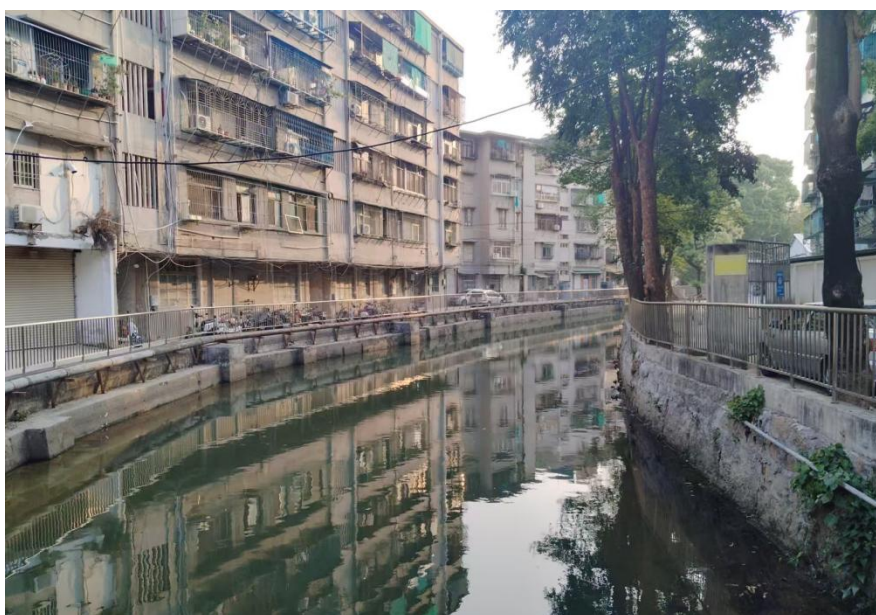


图 3.17 金港排沟

### ⑥村塘

水体大部分为自产降水，呈封闭/半封闭死水，流动性差，大部分坑塘设有曝氧设施，但效果有限，整体自净能力较弱，富营养化明显。水生态方面，生物多样性整体偏低、结构单一、本土物种衰退、生态功能弱，坑塘均为硬质驳岸、水泥化塘底，水陆生态割裂，无生态缓冲带，湿生植物无法自然生长，植物多样性极低，水体自净与栖息地功能几乎丧失；水生动物群落退化，鱼类、两栖动物及鸟类种类极少。



图 3.18 现状湖塘硬质护岸

### ⑦河流出海口

本节点紧邻西堤公园西侧，地处梅溪河感潮河口与海洋交汇的敏感地带。因现状岸线受城市防洪工程限制，多为高耸的直立式硬质挡墙，不仅在视觉上割裂了滨水视廊，更在物理层面彻底阻断了水陆交错带的物质循环与能量流动，导致生态系统的横向连通性不足。受河口复杂的水流动力影响，凸岸区域虽已自发形成规模可观的泥沙淤积滩地，展现出自然的生境演替趋势，但生境结构相对单一，无法为河口特有的咸淡水洄游生物及广盐性物种提供必要的隐蔽与觅食支撑。作为梅溪河入海口生态廊道上的重要节点，目前的低功能状态已成为系统连通中的显著“生态断点”，亟待通过人工干预下的生态化补强，将其转化为支撑河口生物多样性的关键战略踏脚石。



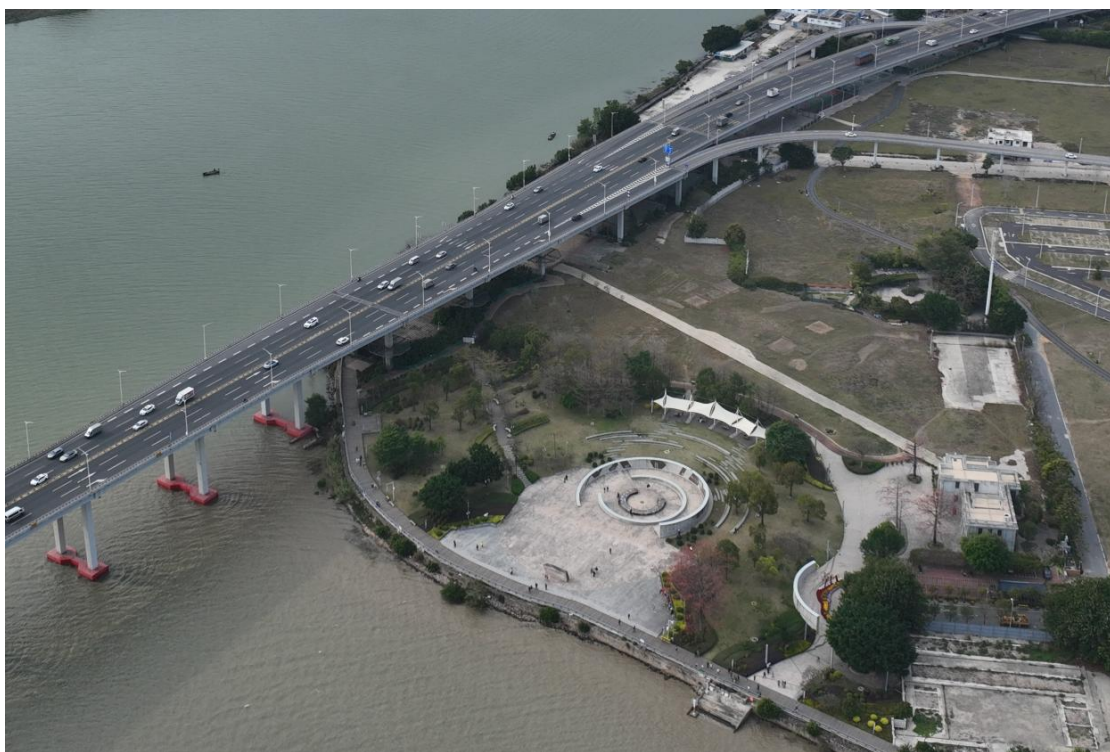


图 3.19 现状出海口硬质护岸及滩涂

### 3.1.5 现状问题总结

立足韩江下游流域系统性、整体性治理视角审视，梅溪河水环境质量总体稳定达标、水生态本底状态基本良好，整体处于正常可控区间；但受闸坝阻隔、生境萎缩、生态廊道断连、面源污染输入等历史累积因素影响，仍存在局部性的生态环境短板与问题，仅依靠自然演替难以实现水生态系统的完整修复、生物多样性恢复与长效良性循环。

其核心矛盾是生境萎缩与空间连通性割裂。长期城市建设挤压与河道人工渠化，使自然河流原有的河漫滩、洲岛与蜿蜒形态被部分硬质挡墙取代，水陆交错带物质能量交换受阻。这种纵横双向的生态阻隔，既让水体自净缓冲空间缩小，也因桥闸等构筑物阻断了花鳗鲡等鱼类的洄游通道，造成生物栖息地碎片化。

因此，现阶段必须通过科学人工干预实施“生态重组”，以拆硬还绿、生境重塑、生态廊道贯通打破退化循环，激活水生态系统自我驱动力，为实现自然回归与长效生态治理奠定基础。

#### 1) 水系形态人工渠化，自然生境空间萎缩。

根据“韩江流域新津河等 3 条 B 类河流健康评价报告”，流域内水域斑块



数量减少、平均斑块规模减小，并且斑块形态趋于规则化。而聚合度指数基本持平，说明该地区水域规模显著萎缩，但破碎化程度降低、形态趋于规则化。上述变化可能与区域水利开发、水资源综合利用、航道与堤防工程建设以及生态退化等因素相关。

生境种类及生物多样性下降：因城市开发空间挤压、人工渠化、裁弯取直或硬化治理，丧失自然蜿蜒河道所具备的河漫滩、洲、岛等元素，局部河段堤顶背水侧无植被覆盖，缺乏生态缓冲带，迎水侧驳岸缺乏低流速、多遮蔽的栖息条件，生物多样性下降。

支流、村塘水生态退化：支流普遍渠化、平直化，丧失自然蜿蜒形态，护岸多为直立硬质挡墙，缺乏深潭、浅滩、缓坡等天然地貌，自净能力不足。村塘整体自净能力较弱，富营养化明显，生物多样性整体偏低、结构单一、本土物种衰退、生态功能弱。

## **2) 生态廊道多维割裂，系统网络连通受阻。**

生态廊道割裂：硬质护坡普遍存在，割裂生态廊道，存在生态断点，上下游生物纵向联系受阻，高河堤、硬质护坡阻碍生物横向联系，导致生物栖息地斑块化、碎片化。

鱼类洄游受阻：梅溪桥闸阻断了鱼类洄游通道，以花鳊为例，这种咸淡水双栖鱼种因洄游通道受阻且对水质要求高，如今野生几乎绝迹。

## **3) 滨水植被退化稀疏，水源涵养功能削弱。**

岸线植被覆盖率较低，水源涵养功能削弱：受城市建设影响，部分坑塘被掩盖，生物栖息地萎缩，水源涵养能力降低。

## **4) 生物群落结构单一，本土物种生境丧失。**

物种多样性贫乏：受水体富营养化及生境同质化影响，水生生物群落呈现高度单一化特征。耐污性强的广适性物种占据优势，而对水质及流速敏感的本土珍稀物种（如花鳊等）因失去必要的产卵场、索饵场与越冬场，种群数量剧减甚至消失。

食物链结构失衡：硬质化驳岸剥夺了底栖生物与微生物的附着空间，陆生与水生生态系统能量交换受阻，造成水生态系统食物链受损，自我修复与抗干扰能力严重退化。

### 3.1.6 项目总体布局

#### （1）设计策略：

①上下贯通，生境重构：上游硬质驳岸生态化改造，打通生态廊道。建设河滩湿地、生态涵养林，提升水源涵养能力。下游生态缓冲带纵向贯通，横向连接，保障河流生态廊道连通性，构建河滩湿地、栖息地单元、深潭、浅滩恢复河流自然属性和生态功能。

②支流协同，活水清脉：通过水文调控恢复河道水动力，驳岸生态化改造，深潭、浅滩、旁路湿地构建，打造健康生态水廊道。

③湖塘焕新，水韵重塑：通过基底改良、驳岸生态化改造、构建“沉水-浮叶-挺水”多层次植物群落，重现“水清岸绿、鱼翔浅底”的乡村水韵，恢复塘内水生动植物多样性。

#### （2）设计定位：

针对梅溪河在高密度城市开发下空间受压、自然要素破碎的典型痛点，本项目坚持“空间反哺，生境回归”的核心理念。

策略导向：向上溯源，强化水源涵养职能；向下塑形，构建“两林、两带、两廊”（左右岸堤顶防护林、生态缓冲带、生态通道）的多维生态安全格局。

核心目标：在极度受限的建成区条件下，通过精准干预与生态拟自然设计，最大限度还原河漫滩、湿塘、深潭、浅滩等“消失的自然要素”。

设计定位：在有限空间条件下尽可能恢复河道自然形态及生态要素，将梅溪河打造为“都市型河流生态修复与生物多样性保护典范”。

#### （3）总体布局：

本项目统筹梅溪河上下游、左右岸、支流、坑塘，以“上下贯通，生境重构”、“支流协同，活水清脉”、“湖塘焕新，水韵重塑”为策略，贯彻“空间反哺，生境回归”的核心理念，最大限度还原河漫滩、湿塘、深潭、浅滩等“消失的自然要素”，打造梅溪河流域“一廊、四区”的总体布局。一廊：梅溪河生态廊道，四区：上游水源涵养生态保育区（梅溪桥闸上游）、中游生态串联生境恢复区（梅溪桥闸-解放桥）、下游滨海生态滩涂修复区（解放桥-出海口）、支流坑塘生态修复区。

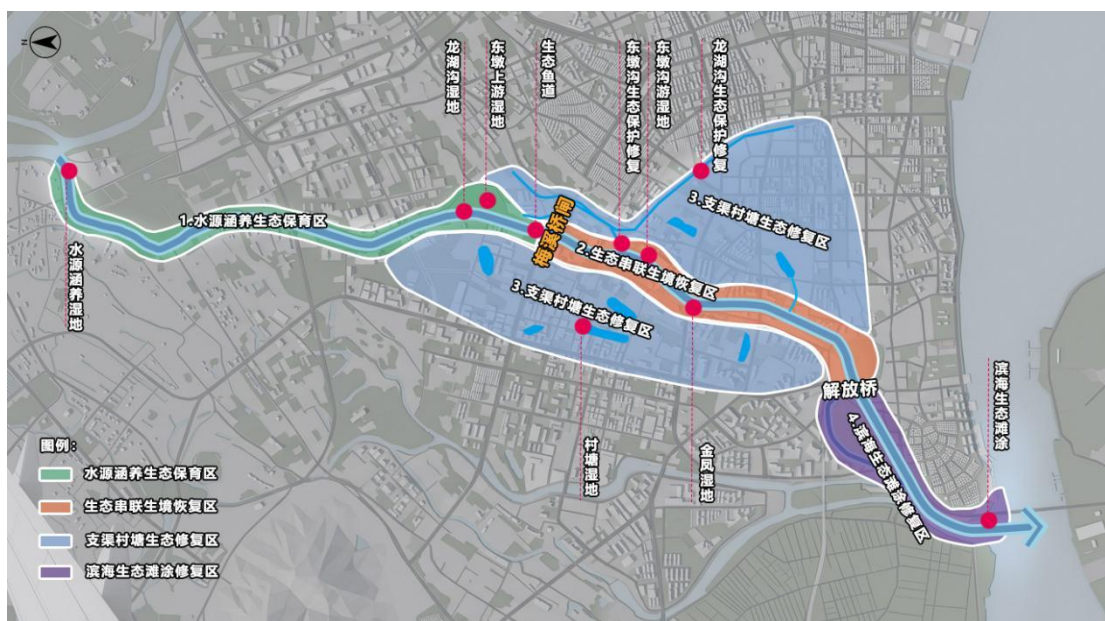


图 3.21 梅溪河水生态保护总平面图

## 3.2 建设内容和规模

### 一、梅溪河干流生态保护修复工程

1.水源涵养带保护修复工程：针对上游水源保护区局部硬质护坡割裂生态廊道以及生物栖息地斑块化、碎片化的问题，对长 1.05 公里的驳岸进行生态化改造，打通生态廊道。针对局部地块植被缺失，水源涵养功能受损问题，建设生态涵养林，提升水源区水源涵养能力，保护饮用水源地。

2.生态廊道保护修复工程：针对硬质驳岸阻隔生态廊道连续性的问题，对长 7 公里的驳岸进行生态化改造，恢复并保障河流生态廊道纵向连通性。

3.湿地生态保护修复工程：针对河漫滩空间萎缩、原生境受损退化等问题，利用河漫滩、坑塘水域建设生态湿地，湿地总面积约 23 万平方米，生态湿地将能够恢复河漫滩生境多样性，为鸟类、两栖类及陆生动物营造栖息、繁衍空间。

4.陆域生态缓冲带保护修复工程：针对堤防局部岸坡植被覆盖不足、生境单一等问题，进行陆域生态缓冲带保护修复，打通生态廊道断点，涉及面积约 6 万平方米。

5.滩涂生境营造工程：利用河口现状凸岸淤积滩地，通过生态疏浚与微地形塑造，构建多级水分梯度的可淹没滩涂空间，营造海洋动物繁衍、栖息环境，涉及总面积约 4.6 万平方米。

## 二、支渠与村塘保护修复工程

1.支渠生态保护修复工程：针对现状硬质驳岸影响水陆生态联系、植被覆盖度低、生境单一等问题，通过水文调控恢复河流动态属性，对东墩沟、龙湖沟、金港排沟等长 6.3 公里的支渠实施生态化改造，营造健康生态廊道，构建干支流完整纵向生态梯度，提升流域生态韧性。

2.村塘湿地修复工程：针对现状硬质驳岸阻隔水陆生态连通、塘体植被退化、生境单一、水体自净能力弱等问题，通过驳岸生态改造、基底改良、水岸生态空间营造，恢复村塘自净能力，构建村塘生态湿地，补偿片区生态停驻点，调节生态气候，提升流域生态系统完整性，涉及总面积约 4.4 万平方米。

## 三、水生动物多样性恢复工程

1.水生动物洄游通道连通工程：针对梅溪桥闸阻隔水生动物洄游通道的问题，建设鱼道打通水生动物洄游通道，保障水系纵向生态连通性。

2.水生动物群落结构优化恢复工程：针对现状外来鱼类入侵、本土水生动物种群数量下降、群落结构失衡等问题，通过投放本土底栖贝类、土著鱼类，改善水生态底栖生境，优化水生生物群落结构，提升流域水生动物多样性水平。

## 3.入河排口污染源治理工程

以入河排污口为单元，对梅溪河流域入河排污口开展溯源整治。

# 3.3 项目产出方案

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示精神，坚定不移践行新发展理念，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，全方位、全地域、全过程加强林业生态建设，深入实施绿美广东生态建设“六大行动”，精准提升森林质量，增强固碳中和功能，保护生物多样性，构建绿美广东生态建设新格局，建设高水平城乡一体化绿美环境，推动生态优势转化为发展优势，打造人与自然和谐共生的绿美广东样板，走出新时代绿水青山就是金山银山的广东路径，为我省在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌提供良好生态支撑。

山水林田湖草沙生命共同体中，水是关键要素，水的健康直接影响整个生态系统的稳定。本项目聚焦汕头市金平区梅溪河，通过驳岸生态化改造、建设

生态缓冲带、表流湿地等措施强化水生态修复，从而提升山水林田湖草沙一体化生态环境，提高生态系统的质量和稳定性，为生物多样性恢复创造条件。

本项目力争在实施完成后显著改善片区流域内河涌的水体质量，加强山水林田湖草沙环境生物多样性恢复，与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》《汕头市水生态环境保护十四五规划》等治水攻坚重要政策文件紧密结合，项目实施对污染物减排、提升生态环境自净能力、改善水生态环境质量有直接贡献，进而助力改善韩江流域的水体质量。

## 4 项目选址与要素保障

### 4.1 项目选址或选线

梅溪河段地处汕头市政治经济核心区域，地理位置十分关键，它紧邻市政府与金平区政府，本应是城市中生态与人文交融的重要纽带。然而，由于该河段与城区存在一定程度的隔离，周边居民前往河段的可达性较低，使得这一优质生态资源未能充分融入居民的日常生活。当前，河道现状生态功能较为薄弱，生物多样性水平有待进一步提高，难以充分发挥其应有的生态服务价值。

项目选址上，梅溪河上游以工业用地、居住用地、农田耕地、水域及水利设施用地为主，下游以工业用地、居住用地、商业用地、公园绿地、水域及水利设施用地为主，不涉及生态保护红线和永久基本农田。本项目聚焦生态环境差的梅溪河干流、支渠、村塘等，修复生态系统功能，实现水陆生态平衡与可持续发展。

### 4.2 项目建设条件

#### 4.2.1 自然环境

##### 4.2.1.1 地形地貌

汕头市地处粤东韩江、榕江、练江的下游滨海平原，属潮汕平原南缘，倚山临海。地貌以三角洲冲积平原为主，占全市面积的 63.62%，是粤东最大的平原。

丘陵山地次之，占土地面积的 30.40%，台地等占总面积的 5.98%，平原与丘陵相间分布。汕头市地形西北高，东南低，自西北向东南倾斜，整个地形自西北向东南依次是中低山—丘陵，台地或阶地—冲积平原或海积平原—海岸前沿的砂陇和海蚀崖—岛屿。东北部有莲花山脉，西北是桑浦山，西南有大南山，海拔高度 200m~500m，山坡平缓；其余大部分是以韩江下游三角洲、榕江下游平原和练江下游平原构成的潮汕平原，平原地形开阔平坦，微向南海倾斜。平原地面高程一般为 0.5m~3.0m，海积阶地 2.5m 左右。

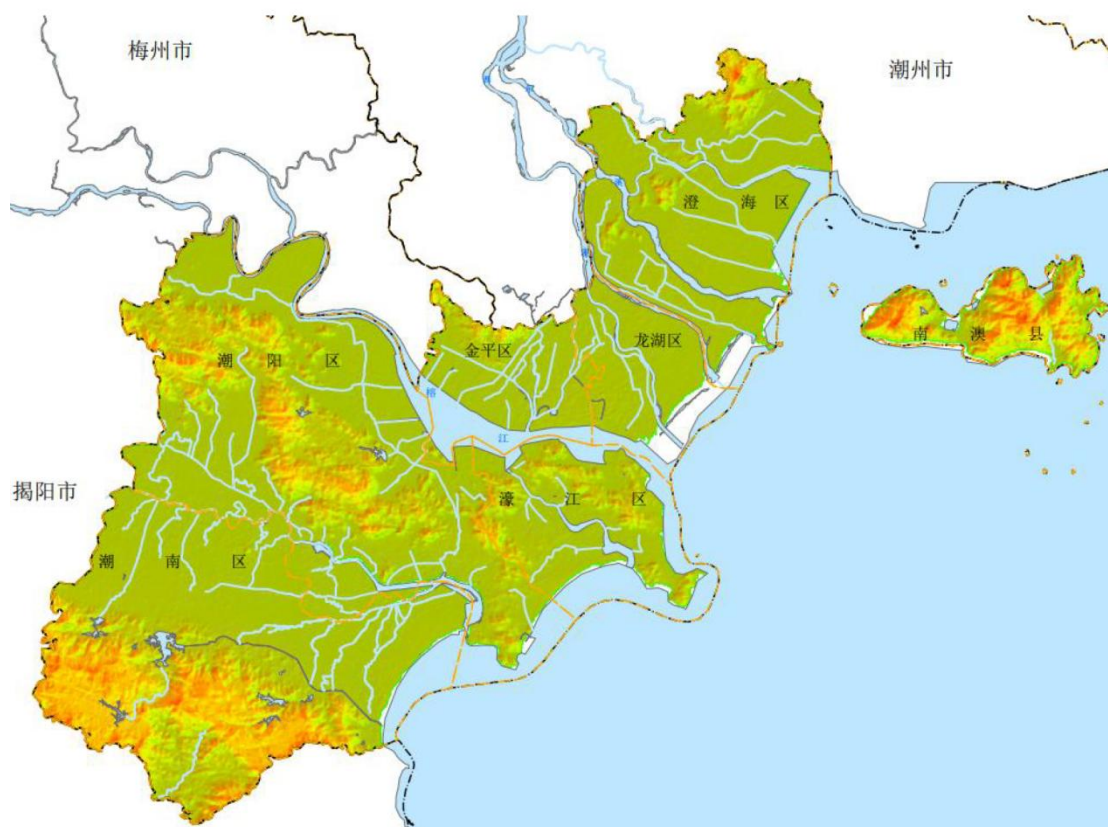


图 4.1 汕头市地形地貌平面图

#### 4.2.1.2 水文气象

##### (1) 气温

汕头市地处粤东沿海，属亚热带季风气候，受海洋性东南季风影响甚为剧烈，日照长，温度高，湿度大，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和湿润。

据汕头气象站气象资料统计，多年平均气温 21.3℃，最高月平均气温 28.2℃(7 月)，最低月平均气温 13.2℃(1 月)，历史最高气温 38.6℃(1982 年 7 月 28 日)，历史最低气温 0.4℃(1955 年 1 月 11 日)。

##### (2) 降水

韩江流域内雨量充沛，根据流域内各站资料统计，多年平均雨量在 1400～1800mm 之间，潮安站多年平均降雨量为 1610mm。根据汕头气象站资料统计，汕头市多年平均年降雨量 1560mm，最大年降雨量 2420mm(1983 年)，最小年降雨量 924mm(1956 年)，最大 24h 降雨量 384mm(1960 年 9 月 8 日)。

##### (3) 风向、风速

韩江流域属季风气候区，春夏多吹东南风，秋冬多吹西北风。7～10 月为台风盛行季节。根据潮安气象站资料统计，多年平均风速在 2.0m/s 左右；最

大风速为 22m/s，约九级，相应风向为西北。

汕头市常风向和强风向均为东北风，夏季以偏南风为主；年平均风速 2.7m/s，实测最大风速 53.0m/s(2001 年 7 月 6 日)，10 分钟平均最大风速 34m/s。

汕头市地处南海东部，受太平洋和南海热带气旋影响或直接侵袭频繁。据汕头市气象局资料统计，1954~1995 年，42 年来对潮汕地区(粤东潮州、汕头、揭阳、汕尾)有影响的台风总个数为 283 个，平均每年有 6.74 个。其中 7、8、9 月三个月是台风的主要影响月份，平均每月有 15 个，三个月台风影响概率占全年 68%；次影响月份为 6 月、10 月二个月，台风影响概率占全年 24%。初台最早出现于 4 月 12 日(1967 年)，终台最晚结束于 11 月 29 日(1987 年)。一年台风影响总次数最多年份为 1974 年，全年有 13 次。台风平均每年在粤东全部登陆 0.8 次。

#### (4) 相对湿度和蒸发量

韩江流域内水汽充沛，湿度一般较大，全年平均相对湿度在 80%左右，下游及三角洲湿度比上游稍大，潮安站多年平均相对湿度为 81%，一般在 70%~91%之间。流域内多年平均水面蒸发量在 996~1406mm 之间，其中五华一带最大，达 1406mm，其次是澄海为 1316mm，最小为三河坝附近仅为 996mm，潮安站平均蒸发量 1215mm。

汕头市多年平均水面蒸发量 1250mm；多年平均相对湿度 82%。

#### 4.2.1.3 暴雨洪水特征

韩江流域属亚热带季风性气候，受海洋性东南亚热带风暴影响很大，洪水主要由暴雨产生，4~6 月多为锋面雨，7~9 月多为台风雨。根据潮安站实测洪水资料统计，近 10 年来，韩江发生过两场大洪水，分别是 2006 年 6 月和 2007 年 6 月，主要以横山、溪口、潮安区间洪水为主。

梅江横山站以下、汀江溪口站以下至潮安站之间，简称横山、溪口、潮安区间，是韩江流域的暴雨区之一，它虽占潮安站控制面积的 25%，但其洪峰流量及洪水总量占潮安比重很大，如 1960 年 6 月及 1970 年 9 月两场洪水就是以区间为主的。构成韩江三角洲大洪水，可分为梅江、汀江和区间三大部分，其中任何两区遭遇都会造成潮安大洪水，三区遭遇会造成特大洪水。

韩江流域洪水峰高量大，就峰量而言，梅江量大，洪水过程线呈肥胖型，



汀江峰高，洪水过程线呈尖瘦型。潮安水文站解放后出现洪峰流量超过 10000m<sup>3</sup>/s 的有 5 次，其中 3 次是台风雨造成的，最大一场洪水发生在 1960 年 6 月，洪峰流量 13300m<sup>3</sup>/s，也是台风雨造成的。

4.2.1.4 潮位

韩江三角洲河口属弱潮河口，潮汐受东太平洋与南海潮波、海流及风吹流的共同影响，属于不规则半日混合潮，日潮不等现象显著，一天内两次高潮和两次低潮均不相等。

韩江三角洲河口沿海有东溪口和妈屿两个潮位站。其中，妈屿站位于汕头港沿海，东溪口站位于莲阳河口内，距离本工程较近。东溪口站和妈屿站受径流、潮汐和台风等影响不同，两站潮汐特性也有一定差异。东溪口站由于离河口约有 3km 的距离，受洪水影响较大，最高潮位略高于妈屿站。

由于受径流影响，东溪口站年最高潮位多出现在汛期，占 64%，尤其是夏季受热带气旋的影响引发的风暴潮，常出现历史最高潮位，如 2001 年 7 月 6 日的“尤特”台风，东溪口站出现实测最高潮位珠基 2.91m（东溪口站冻结基面 5.40m），1922 年 8 月 2 日台风，为该站调查最高潮位 3.71m；而年最低潮位则多出现于枯水期，占 84%，东溪口实测最低潮位-1.95m（1966 年 1 月 8 日）。枯水期平均高潮位比汛期高 6cm，平均低潮位却比汛期低 16cm。

妈屿站年最高潮位出现在枯期几率稍大，为 58%，1969 年 7 月 28 日的“6903”号台风，适逢农历十五大潮期，本站出现实测最高潮位 3.02m；年最低潮位出现在汛期几率稍大，为 56%，本站实测最低潮位-1.93m（1970 年 7 月 19 日）。枯水期的平均高潮位和平均低潮位均比汛期高约 10cm。

表 4.1 东溪口、妈屿站潮位特征表

站名		东溪口	妈屿
所在水道		莲阳河	沿海
年最高潮位	历年平均(m.珠基)	1.41	1.23
	历年最高(m.珠基)	2.91	3.02
	出现日期(a.y.d)	2001.07.06	1969.07.28
年最低潮位	历年平均(m.珠基)	-1.63	-1.71
	历年最低(m.珠基)	-1.95	-1.93

站名		东溪口	妈屿
所在水道		莲阳河	沿海
	出现日期(a.y.d)	1966.01.08	1970.07.19
年最大涨潮差	历年平均(m)	2.42	2.33
	历年最大(m)	3.26	2.63
	出现日期(a.y.d)	2001.07.05	1968.12.21 1986.07.11
年最大落潮差	历年平均(m)	1.99	2.00
	历年最大(m)	4.08	3.99
	出现日期(a.y.d)	1969.07.28	1969.07.28
年最大涨潮历时	历年平均(h:min)	13:02	9:39
	历年最大(h:min)	22:45	13:20
	出现日期(a.y.d)	1990.09.11	1990.01.01
年最大落潮历时	历年平均(h:min)	15:30	10:22
	历年最大(h:min)	32:28	12:30
	出现日期(a.y.d)	1986.07.16	1990.08.01
多年平均高潮位	(m.珠基)	0.30	0.28
多年平均低潮位	(m.珠基)	-0.80	-0.74
多年平均潮位	(m.珠基)	-0.25	-0.23
多年平均涨潮差	(m)	1.09	1.02
多年平均落潮差	(m)	1.09	1.02
多年平均涨潮历时	(h:min)	6:36	6:58
多年平均落潮历时	(h:min)	5:50	5:28

#### 4.2.1.5 区域地质

本地区属韩江三角洲南部轻度断陷区，岩浆活动和构造运动较复杂，区域地质构造以断裂为主。本区处于泉州到汕头地震带的东南侧，地震活动频繁。目前泉州—汕头地震带处于活动期的剩余能量释放阶段，在今后数十年内，有发生地震的可能性。本区属 5 级以上地震危险区，是国家地震烈度区划的 VIII 度区。重要建(构)筑物按 VIII 度抗震设防。

根据区域地质资料，工作区出露的地层主要包括第四系、白垩系、侏罗系

和三叠系。地表均有出露，其中第四系为全新统（Qhg），白垩系为南山村组（k1n），侏罗统包括热水洞组—水底山组并层（J2-3r-sd）、银瓶山组（T3J1y），三叠系为小坪组（T3x）。

1.上三叠统（T3x）：分布于樟林北东方向的莲花山一带，构成北东向、高程 168~280m 的丘陵。岩性为中、细粒长石石英砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩互层，夹炭质泥岩和粉砂质泥岩，底部为含砾石英砂岩，是一套海陆交互相为主的砂泥沉积建造。在构造上为北东走向的背斜，两翼倾角约 50~60°，厚度 1221m。

2.上三叠一下侏罗统（T3J1y）：分布于调查区北部莲花山主峰一带，为一套海陆交互相碎屑岩建造。岩性主要为粉砂岩、泥质粉砂岩，夹石英砂岩、粉砂质泥岩。厚度>1418m。与下伏上三叠统呈整合接触。

3.中-上侏罗统（J2-3r-sd）：仅出露于调查区北部莲花山一带，属陆相火山喷发的流纹岩—英安岩—安山岩建造。岩性主要为流纹斑岩、流纹质熔接凝灰岩、酸性火山碎屑岩夹泥质岩。厚度>981m。

4.下白垩统（K1n）：仅分布于调查区北部莲花山一带，属陆相火山喷发的流纹岩—英安岩—安山岩建造。岩性主要为英安斑岩、流纹斑岩、安山玢岩、中酸性火山碎屑岩夹泥质岩。

5.全新统（Qhg）：西北部三角洲平原沉积厚度 28.20~72.50m，平均厚度 50.35m；东南部海积平原沉积厚度 10.30~61.20m，平均厚度 35.75m。据勘探资料中揭露的地层层序和岩相，自上而下沉积物普遍由细到粗，可见到三个次一级的沉积韵律。

区内岩浆岩侵入时代为白垩纪和侏罗纪，主要受北东向构造控制，上部风化强烈，主要为砂（砾）质粘性土、全风化花岗岩、半岩半土状强风化花岗岩夹球状风化体及强风化岩块；下部基岩完整连续，呈致密状态，块状构造，花岗结构，主要岩性为二长花岗岩、黑云母花岗岩、石英闪长岩等。

1.晚侏罗世二长花岗岩（ηγJ32）：零星分布于象山、象鼻头山一带，岩性为二长花岗岩，主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英、黑云母、角闪石，斑晶主要为斜长石，少量暗色矿物。

2.早白垩世钾长花岗岩（ξγK12）：主要分布于莲花山、港头村一带，岩性

为钾长花岗岩。

3.早白垩世二长花岗岩（ηγK13）：分布于调查区中部龙潭村、西洋村、南溪村一带，岩性均为二长花岗岩，花岗结构，主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英、黑云母。

4.早白垩世石英闪长岩（δoK14）：零星分布于莲花山一带，即鸿三村、上厝村、港头村一带，岩性为石英闪长岩，细粒结构，主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英、黑云母。

表 4.2 区域地质特征表

界	系	统	成因及代号	厚度（m）	主要岩性
新生界	第四系	全新统	Q43pal	5.60~7.50	灰黄色，粉质粘土、粗砂、砾砂
			Q43al	2.30~5.60	浅灰—灰黄色，细砂、中砂、粗砂
			Q43me	2.30~5.30	灰黄-灰色细砂、中砂
			Q43m	3.18~18.76	灰—灰黑色粉质粘土、粉土、淤泥、淤泥质土、粉砂、细砂、中砂
			Q42pal	6.00~20.93	浅灰—灰白色粉土、粉质粘土、中砂、粗砂
			Q42mc	10.06~35.16	灰黑-青灰色淤泥、淤泥质土、粉质粘土、粉土、粘土及中砂、粗砂
			Q41pal	8.06~17.34	灰黄-灰白、杂斑色粘土、粉质粘土、粉土和粗砂、砾砂
			Q41m	11.60~38.50	深灰、灰黑色淤泥和黏土
		上更新统	Q33pal	4.80~14.84	浅灰—浅黄色粘土、粉质粘土和粗砂、砾砂
			Q32mc	21.20~110.50	粘土、粉质粘土、粉土、中砂、粗砂、砾砂
			Q32m	10.10~69.76	浅黄色粘土为主，局部为深灰色淤泥
			Q32pal	5.33~18.07	砾石、砾砂、中砂、粗砂
中生界	白垩系	下同	K1n		英安斑岩、流纹斑岩、安山玢岩
	侏罗系	上统	J2-3r-sd	>981	流纹斑岩、酸性火山碎屑岩夹泥质岩
		下同	T3J1y	>1418	粉砂岩、泥质粉砂岩，夹石英砂岩、粉砂质泥岩
	三叠系	上统	T3x	1221	粉砂质泥岩、粉砂岩、长石石英砂岩互层夹含炭质泥岩

#### 4.2.2 交通运输条件

汕头市作为全国性综合交通枢纽城市，具备完善的现代化综合交通网络，

项目所在区域市政道路配套成熟，内外连接顺畅，能够完全满足项目建设期间材料运输、设备进出及后期运营维护的交通需求。

高速公路可通过城市主干道快速接入沈海高速（G15）、汕昆高速（G78）、甬莞高速（G1523）等国家级高速公路，形成辐射粤东、连通珠三角及福建沿海地区的快速运输通道，保障大宗建材与设备的远距离高效调运。

项目区均位于已高度城市化的建成区或规划清晰的发展区内，周边市政道路系统成熟，路况良好，紧邻金湖路、潮汕路、护堤路等城市主干道，并通过多条次干道及支路（如杏花路、党校路等）与沿岸项目点直接相连，物料运输车辆可直达施工区域边缘。

### 4.2.3 公用工程条件

本项目位于汕头市城市化成熟区域或规划明确的发展区，公用工程条件完备，施工依托条件优越，能够为项目的顺利实施提供全方位、便捷高效的保障。

#### （1）水、电、气、通信

项目沿线市政给水管网、电力电缆（含路灯照明线路）、通信管网及燃气管道均已敷设到位，容量充足。施工用水、用电可就近驳接市政接口，生活办公区接入条件完备。通信网络覆盖无盲区。

#### （2）施工与生活配套条件

项目区位于中心城区，施工所需临时场地租赁、劳务人员招募、生活物资采购极为便利。周边商业、医疗等公共服务设施齐全，可完全依托现有城市功能满足施工期间生活与后勤需求。

## 4.3 要素保障分析

本项目属于生态保护与修复类项目，与《汕头市国土空间总体规划（2021-2035年）》的目标高度契合。项目内容聚焦于河道水体、滨岸带及周边蓝绿空间的系统性修复，直接服务于规划中“构建安全韧性的生态保护格局”、“建设人水和谐的美丽河湖”等核心要求。项目区均位于城镇开发边界内或与生态控制线相协调的区域，梅溪河用地属性主要涉及公园绿地和防护绿地。项目实施是对规划确定的生态空间的功能强化与品质提升，不改变其主导用途，符合分区管控要求。

项目用地主要为河道管理范围线内的水域及水利设施用地、公园绿地，。

地上（下）物主要为现有堤防、驳岸、零散构筑物、部分农作物及林木。不涉及大规模居民点拆迁。项目严格遵循河道管理及生态修复的科学规律进行功能分区，如生态保护区、修复区、滨水活动区等，布局紧凑，无冗余用地。所有设施均布置在河道管理范围或现有绿地内，不新增独立建设用地。以生态修复和改造为主，土方工程内部平衡，临时用地优先利用闲置地，最大限度减少土地扰动和占用。经核查，本项目红线范围均不涉及永久基本农田。

项目本身为水资源保护与水生态修复工程，建成后将提升河道自净能力，涵养水源。施工期用水量较小，主要为养护及生活用水，可由市政管网充分保障。项目不设置取水口，不消耗河道生态基流。项目为生态基建，运营期能耗极低，主要为照明和少量管理设施用电，负荷小，现有市政电网完全满足需求。施工期临时用电可从附近电网接入。汕头市大气环境容量总体可承载。施工期主要污染物为扬尘，通过采取围挡、洒水、覆盖等标准化措施可有效控制。项目建成后通过增绿固碳，将对区域大气环境产生长期正面效应。项目实施的核心目的是提升区域生态系统承载力和生物多样性。通过修复生境、构建植物群落，将直接增强河岸带的水土保持、污染拦截和生物栖息功能，对区域生态安全格局形成有力支撑。

施工期用水执行定额管理。运营期纳入城市公共设施用水计划，实行节水管理。采用节能灯具、可再生能源（如太阳能路灯）等低碳技术。项目全生命周期碳排放强度将远低于传统市政工程。施工废水处理后回用或达标排放；生活污水纳管处理。项目建成后，将有效削减入河面源污染，本身就是一项重大的“污染减排”工程。项目沿线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等法定环境敏感区。

本项目与国土空间规划高度契合，用地集约高效，不触及生态红线与永久基本农田。项目本身旨在提升资源环境承载力，施工期影响可控，运营期环境效益显著。各项要素保障条件基本落实，方案明确，不存在难以克服的要素制约，项目可行。

## 5 项目建设方案

### 5.1 目标任务

#### 5.1.1 建设目标

通过水源涵养带修复、生态缓冲带保护与修复、生态堤岸修复、滨河湿地保护修复与入河排口污染源治理工程，全面提升梅溪河区域的生态系统质量和稳定性，最终提升水岸生态系统，增强生态韧性，引本地物种回归，打造生物多样性，为汕头市高质量发展提供生态保障。

#### 5.1.2 建设任务

遵循山水林田湖草沙生命共同体理念，以自然与人工修复协同的方式，多维度推进梅溪河区域的生态治理。

水系治理上，通过溯源整治入河排口，建设河岸湿地、坑塘湿地、河滩湿地等，提升水体水质。岸带生态方面，开展河道生态缓冲带建设、驳岸生态化改造等，修复滨水生境。周边陆域，统筹水域陆域生态联系，重构生态空间，全面提升梅溪河片区生态系统的多样性、稳定性、持续性。

### 5.2 工程方案

#### 5.2.1 总体原则

##### （1）整体性原则——统筹全局，系统修复

山水林田湖草沙是一个相互依存、紧密联系的生命共同体，任何一个要素的改变都会影响其他要素乃至整个生态系统的稳定与功能。在项目工程方案设计中，必须摒弃单一要素治理的思维模式，从整体出发，统筹考虑山、水、林、田、湖、草、沙各要素之间的关系。例如，在治理河流时，要兼顾河道生态、两岸林地、周边农田的生态需求，通过构建生态廊道等方式，加强各要素之间的物质循环和能量流动，实现生态系统的整体修复和提升。

##### （2）自然恢复为主，人工修复为辅原则——顺应自然，科学干预

大自然具有强大的自我修复能力，在山水林田湖草沙项目工程方案设计中，应充分尊重自然规律，优先采用自然恢复的方法。对于生态系统受损较轻、具备自我修复条件的区域，减少人工干预，通过封山育林、退耕还林还草、湿地

自然恢复等措施，让生态系统依靠自身的力量逐渐恢复健康。

### **(3) 因地制宜原则——立足实际，精准施策**

在项目工程方案设计中，必须深入开展实地调研，充分了解当地的自然地理条件、生态环境状况、社会经济水平等因素，因地制宜地制定修复方案。

### **(4) 可持续性原则——着眼长远，兼顾发展**

山水林田湖草沙项目工程不仅要实现生态系统的修复和改善，还要考虑其长期的稳定性和可持续性，实现生态效益、经济效益和社会效益的有机统一。在方案设计中，要充分考虑当地居民的生产生活需求，将生态修复与产业发展相结合，探索生态产业化的有效途径，如发展生态旅游、林下经济、特色农业等，让当地居民从生态修复中受益，提高他们参与生态保护的积极性和主动性，实现生态保护与经济发展的良性互动和可持续推进。

## **5.2.2 梅溪河干流生态保护修复工程**

### **(1) 上游段（梅溪桥闸以上）**

#### **1) 水源涵养带保护修复工程**

现状水源保护区，两岸现状以农田为主，缺乏规模化、系统化的生态涵养植被体系，植被覆盖结构单一，水源涵养、固土保水能力较弱；现状护坡为混凝土硬质护坡，植被覆盖度低，硬质护坡阻隔水陆物质能量交换，水体与陆域横向联系薄弱，生态连续性、连通性差，存在生态廊道断点。

#### **主要内容：**

改造提升梅溪桥闸上游左岸共计 1.05km 的河岸带生境，建设生态涵养林 350 m<sup>2</sup>。通过驳岸生态化改造补全生态廊道断点，水域-水陆交错带-陆域的生态梯度分层配置对应生态型的本土植物，形成连续的植被覆盖带，营造水栖生物、两栖生物、陆栖生物生境，构建连续、稳定的水源涵养带，增强水源涵养能力，形成自然健康的河岸生态屏障。

1.针对水源保护区范围内的水域及周边区域，开展水源涵养修复工作，通过植被恢复等方式，提升水源涵养和水土保持能力，保障水源水质安全。

2.生态驳岸改造：摒弃硬质驳岸形式，采用生态袋、石笼、植草驳岸等柔性生态结构，兼顾岸线稳定性与生态连通性，为水生、陆生生物提供栖息空间。



3.打造陆域缓冲带：沿水域边界构建多层次陆域生态缓冲带，拦截地表径流污染物，过滤泥沙与面源污染，形成水源地外围生态防护屏障。

4.抛石生物栖息地：边坡抛石，构筑出多孔隙、高通透的生态结构。石块间形成的天然空隙，为底栖生物、水生昆虫及小型鱼类提供了优良的栖息、觅食与繁殖场所，有效构建稳定的水下生态微环境。



图 5.1 水源涵养带修复意向图

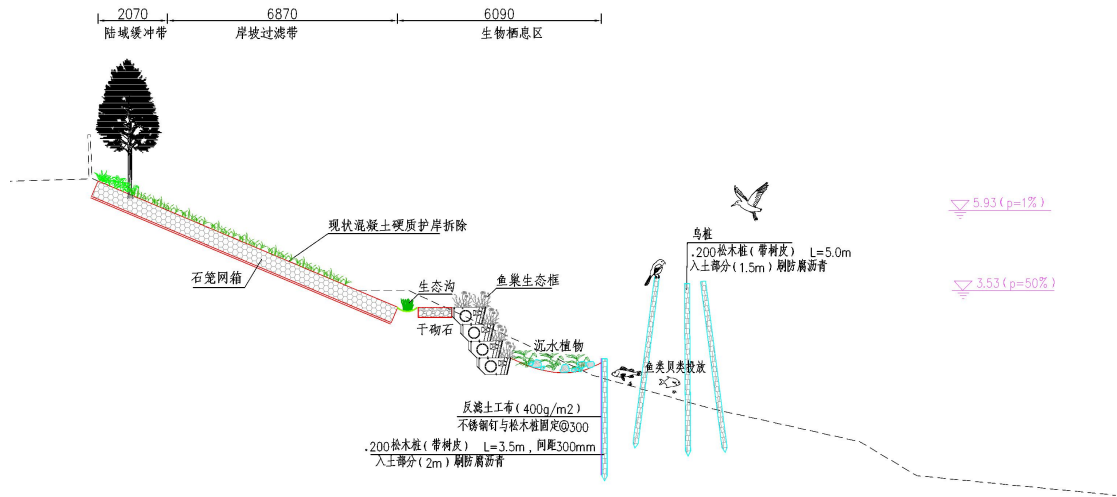


图 5.2 水源涵养带修复剖面图

2) 湿地生态保护修复工程：

水源涵养湿地现状为硬质护坡脚河滩地，龙湖沟湿地现状为河滩地及堤被坑塘，现状植被群落结构单一，缺乏“乔-灌-草”多层次复合的垂直空间结构。薇甘菊、水葫芦、福寿螺等外来入侵物种蔓延，严重挤压本土乡土植物（如

芦苇、香蒲等)的生存空间,导致本土群落衰退。受硬质驳岸及城市空间挤压,横向缓冲缺失,生境斑块破碎,水陆交接带的基底土壤理化性质恶化,植物根系的固土涵养功能弱化,无法为两栖动物及底栖生物提供多遮蔽的有效栖息地。东墩上游湿地位于梅溪桥闸上游,现状为部分水域为养殖塘。长期高密度的投饵养殖导致大量未消化的残饵、动物粪便及化学药剂滞留水体。氮、磷营养盐严重超标,引发蓝绿藻异常繁殖,水体透明度低,原自然水生态自净循环系统无法正常运行。

#### **主要内容:**

采用前置生态塘、根孔湿地、表流湿地、沼泽滩涂湿地、剁基湿地等湿地技术,建设水源涵养湿地 30475 m<sup>2</sup>,东墩上游湿地 146284 m<sup>2</sup>,龙湖沟湿地 7878 m<sup>2</sup>,共 184637 m<sup>2</sup>。恢复湿地空间,重建湿地植物群落,提升水体自净能力。营造多样化水栖生物、两栖生物、陆栖生物生境,提升河岸生境丰富度。



图 5.3 水源涵养湿地意向图





图 5.4 东墩上游湿地意向图



图 5.5 龙湖沟湿地意向图

## (2) 中游段（梅溪桥闸-解放桥）

### 1) 生态廊道保护修复工程

现状硬质驳岸阻断水体与土体交换，破坏滨水生态连通性，坡面径流流速快，易加剧堤脚冲刷，且无生态净化与滞蓄功能。裸露驳岸抗侵蚀能力差，降雨易引发水土流失、坡面冲沟与局部坍塌，影响堤防结构稳定。纵向生态廊道割裂，存在生态断点，生物栖息地碎片化。

#### 主要建设内容：

改造提升梅溪桥闸至解放桥段两岸共 7km 的河道生态廊道，通过驳岸生态化改造补全生态廊道断点，通过构建“陆栖—双栖—水栖”三栖生态圈，重塑水

陆交错带的生态连续性，打造层次丰富、功能复合的栖息地网络，显著提升流域生境丰富度。



图 5.6 生态廊道改造意向图

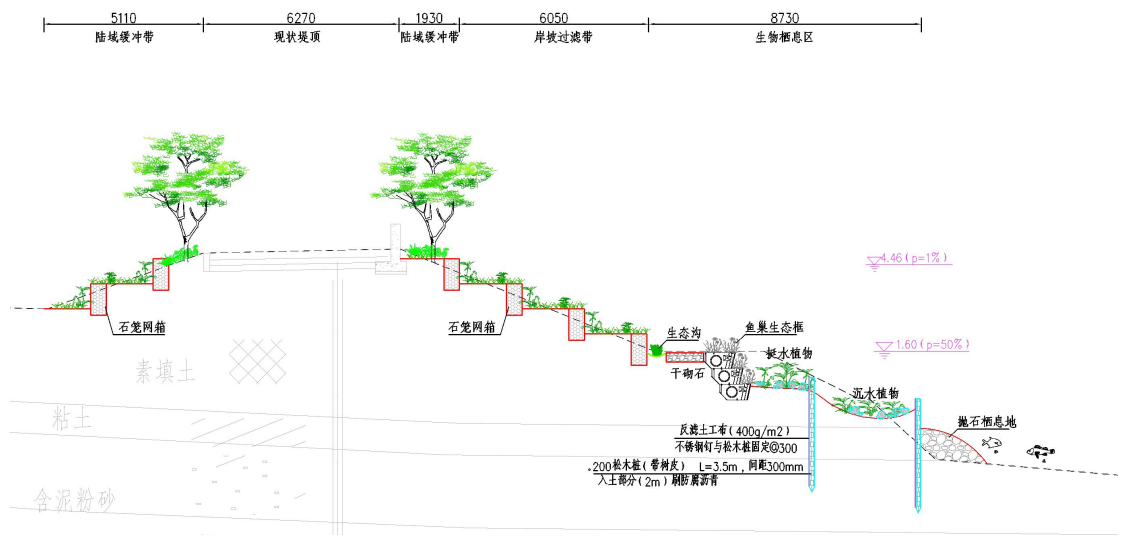


图 5.7 生态廊道改造剖面图一

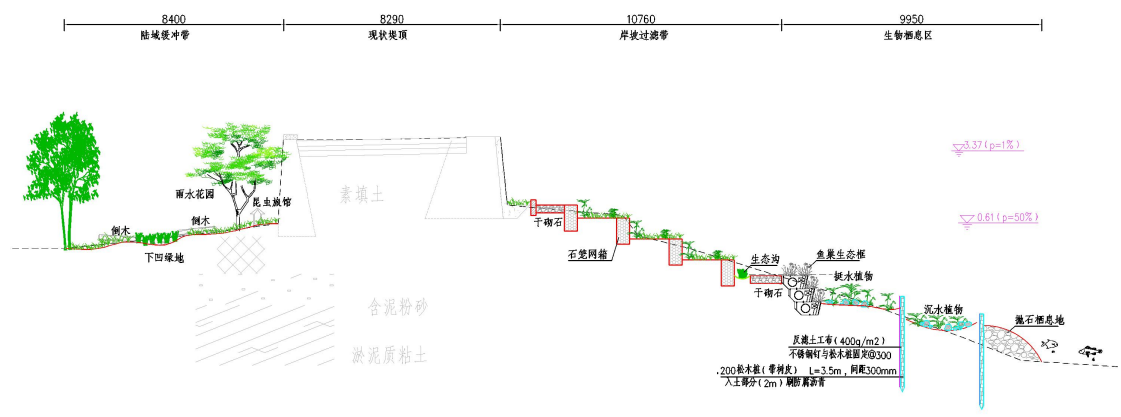


图 5.8 生态廊道改造剖面图二

2) 陆域生态缓冲带保护修复工程

现状堤被局部裸露，岸线植被覆盖率较低，现状河道两岸水生植被体系不



完善，沉水、挺水、湿生植物种类匮乏、覆盖率低，无法有效生态缓冲带阻隔面源污染；两岸植被以杂草为主，植物群落结构单一，生态稳定性差。现有绿化多为简单的人工草坪或单一树种的排列种植，严重缺乏“乔木-灌木-地被”多层次复合的林相结构。植物郁闭度低，无法为鸟类、昆虫及小型陆生动物提供必要的隐蔽场所、觅食地和生态廊道，系统抗干扰能力极差。水域及滨岸区域缺乏适宜的栖息、繁衍、避难场所，导致水生动物、两栖类等生物生境严重受损，生物多样性水平偏低。

### 主要内容：

沿河岸带构建连续的陆域生态缓冲带，通过恢复乡土植物群落，形成结构完整、功能稳定的滨河植被带，有效拦截面源污染，为陆生及两栖动物提供栖息与迁徙廊道，建设陆域生态缓冲带 60838 m<sup>2</sup>。

主要修复措施包括基底修复、陆域植物群落构建与物种配置、雨水花园、下凹式绿地，重点构建乔木—灌木—草本植被带。选择对氮、磷等污染物去除能力较强、用途广泛、经济价值较高、观赏性强的物种；同时考虑常绿树种与落叶树种混交、深根系植物和浅根系植物搭配、乔灌木相结合等。乔木选择金凤花、杜英、落羽杉、水杉及枫杨、香樟等，耐阴湿，根部具固氮作用，可改善土壤肥力，灌木种植黄金叶、瓜子黄杨、红檵木、洒金珊瑚等，绿地种植剑叶菊、狗牙根，对面源污染、地表径流进行生物拦截，经过滤后排入河道，减少污染入河，同时提升沿河生态效果。

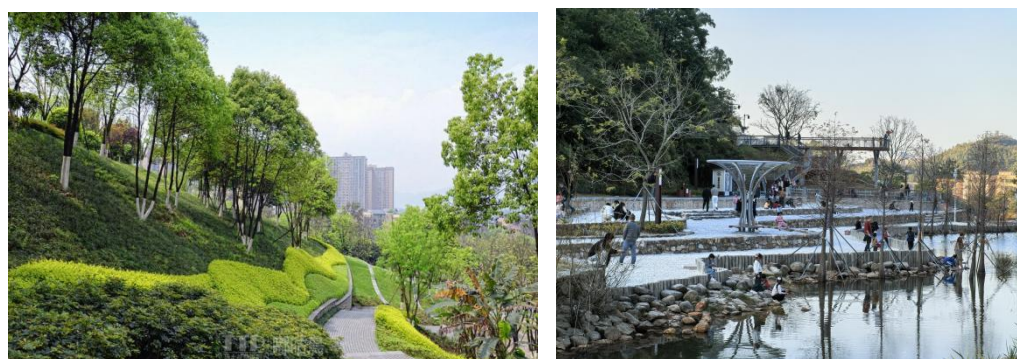


图 5.9 陆域生态缓冲带改造意向图

### 3) 湿地生态保护修复工程：

梅溪桥闸下游穿越汕头市中心城区，因城市发展用地变化、人工渠化、裁弯取直或硬化治理等原因，已丧失自然蜿蜒河道所具备的河漫滩、洲、岛等生

态河流要素，导致河道生境破碎、萎缩，植物群落单一，生态系统脆弱。在极度受限的建成区条件下，通过精准干预与生态拟自然设计，最大限度还原河漫滩、湿塘、深潭、浅滩等“消失的自然要素”。

### 主要建设内容：

充分利用现有滩地、入河水系、现状水塘建设表流湿地共 54025.42 m<sup>2</sup>。包括大路电排站湿地 316.48 m<sup>2</sup>、公元电排站湿地 492.27 m<sup>2</sup>、木材上闸湿地 3123.6 m<sup>2</sup>、含姑洋电排站湿地 514.21 m<sup>2</sup>、东墩下游湿地 31808.2 m<sup>2</sup>、金凤湿地 13273 m<sup>2</sup>、金湖湾湿地 3969.3 m<sup>2</sup>、杏花电排站湿地 235.48 m<sup>2</sup>、解放桥湿地 292.88 m<sup>2</sup>，共同发挥污染截留与净化、恢复河道水生生物群落结构，为生物提供庇护所的多重生态功能。



图 5.10 东墩下游湿地平面图

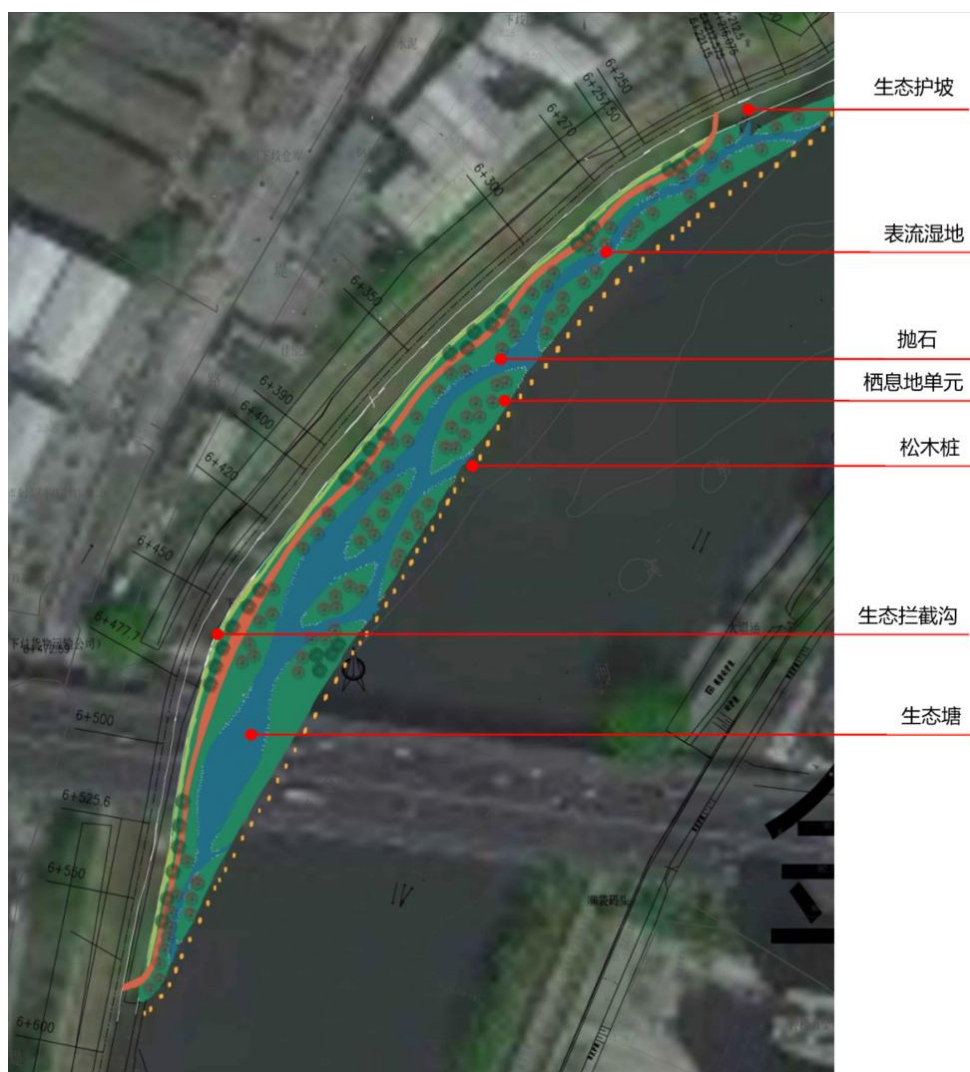


图 5.11 金凤湿地平面图

### (3) 下游段（解放桥-出海口）

本节点位于西堤公园西侧，现状主要为硬质化直立挡墙驳岸，生态横向连通性较差。受河口水流动态影响，凸岸区域存在明显的泥沙淤积滩地，但因缺乏科学引导，地表长期裸露且植被覆盖度低。现状生境单一，无法为河口敏感物种提供栖息支撑，是梅溪河入海口亟待生态化补强的关键断点。

**主要内容：**充分利用现状凸岸淤积滩地，实施生态修复工程。通过生态疏浚与微地形塑造，构建多级水分梯度的可淹没滩涂空间。采用“松木桩+多孔质抛石”的柔性固基技术，模拟自然河流的复杂断面，重点重塑深潭、浅滩与湿塘等生境组团。旨在为花鳗鲡等洄游鱼类及近海底栖生物提供高品质的产卵、栖息与索饵生境，打造功能完善、自然演替的感潮段河流生态修复标杆，营造水生动物尤其是海洋动物繁衍、栖息生境 45500 m<sup>2</sup>。





图 5.12 河口滨海生态滩涂意向图

### 5.2.3 支渠与村塘保护修复工程

#### (1) 东墩沟生态保护修复工程

东墩沟现状直立砌石或混凝土挡墙，完全割裂了陆域与水域的生态连通性，导致水生生物、两栖生物缺乏栖息、繁殖空间，河道生态系统完整性遭到破坏，河道两岸未构建完善的生态缓冲设施，河道两岸周边面源污染直接入河，对水质有一定的影响，两岸植被覆盖度较低，缺乏有效的植被拦截与净化。

#### 主要内容：

主河槽重塑和水生植被恢复，长度 1.77km。

1) 主河槽重塑：通过对渠化主河槽进行生态化重塑，打破原有规整生硬的河道形态，营造出深潭与浅滩交替、水流蜿蜒多变的自然溪涧风貌，让河道重归灵动曲折，显著提升水域空间的生态趣味与生境多样性。边坡抛石，构筑出多孔隙、高通透的生态结构。石块间形成的天然空隙，为底栖生物、水生昆虫及小型鱼类提供了优良的栖息、觅食与繁殖场所，有效构建稳定的水下生态环境。

2) 水生植被恢复：沿岸合理配植芦苇、香蒲、再力花等乡土挺水植物，利用植物根系净化水体、吸附污染物，同时固土护岸、减缓水流冲刷。以工程措施与植物措施相结合，多维度修复水生态系统，逐步恢复河道自净能力与生物多样性，实现河道生态与防洪功能的协同提升。



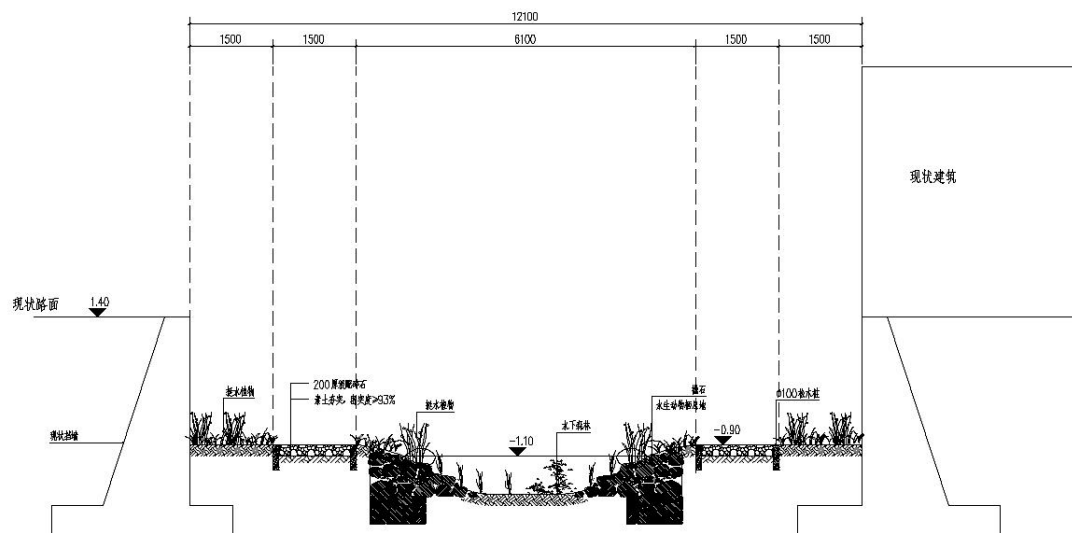


图 5.13 东墩沟生态保护修复断面图

## (2) 龙湖沟生态保护修复工程

龙湖沟现状直立砌石或混凝土挡墙，完全割裂了陆域与水域的生态连通性，导致水生生物、两栖生物缺乏栖息、繁殖空间，河道生态系统完整性遭到破坏。

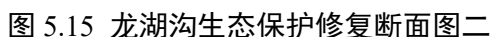
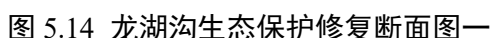
**主要内容：**主河槽重塑、岸上生态缓冲带、旁路湿地及水生植被恢复，长度 4.25km。

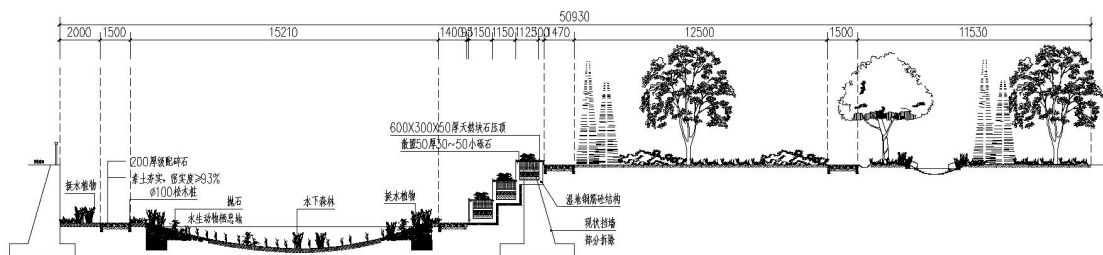
1) 主河槽重塑：通过对渠化主河槽进行生态化重塑，打破原有规整生硬的河道形态，营造出深潭与浅滩交替、水流蜿蜒多变的自然溪涧风貌，让河道重归灵动曲折，显著提升水域空间的生态趣味与生境多样性。边坡抛石，构筑出多孔隙、高通透的生态结构。石块间形成的天然空隙，为底栖生物、水生昆虫及小型鱼类提供了优良的栖息、觅食与繁殖场所，有效构建稳定的水下生态环境。

2) 岸上生态缓冲带：龙湖沟梅溪桥闸以上部分河道存在岸上污染源直接入河风险，拆除部分现状挡墙顶部 0.45m 高度，保留下部基础，增加种植槽，种植挺水植物及垂吊植物，覆盖裸露挡墙并截留初期雨水，净化面源污染；同时金环北路及金环南路段岸上绿地增加雨水花园，净化水质，主要收集道路路面、人行道及周边屋面径流，通过雨水花园的系统净化，可有效去除道路径流中的悬浮颗粒物、氮磷及重金属，同时缓解局部积水问题，提升道路与河岸之间的景观品质。

3) 旁路湿地：龙湖沟梅溪桥闸以上河段受面源污染及部分分散点源影响，

4) 水生植被恢复：沿岸合理配植芦苇、香蒲、再力花等乡土挺水植物，利用植物根系净化水体、吸附污染物，同时固土护岸、减缓水流冲刷。以工程措施与植物措施相结合，多维度修复水生态系统，逐步恢复河道自净能力与生物多样性，实现河道生态与防洪功能的协同提升。





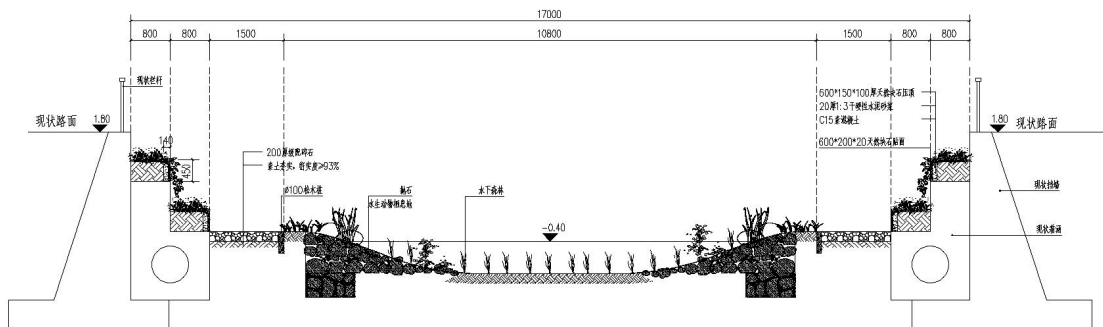
### (3) 金港排沟生态保护修复工程

金港排沟现状直立砌石或混凝土挡墙，完全割裂了陆域与水域的生态连通性，导致水生生物、两栖生物缺乏栖息、繁殖空间，河道生态系统完整性遭到破坏，河道两岸未构建完善的生态缓冲设施，河道两岸周边面源污染直接入河，对水质有一定的影响，两岸植被覆盖度较低，缺乏有效的植被拦截与净化。

**主要内容:** 生态缓冲带及水生植被恢复 300m。

1) 生态缓冲带: 针对河道沿线现状箱涵结构基础具备改造条件的段落, 拟充分利用箱涵顶部或侧壁现有结构, 增设生态种植槽, 以构建岸上生态缓冲带, 有效削弱地表径流带来的面源污染。种植槽内主要种植挺水植物, 如芦苇、香蒲、水葱、黄花鸢尾、菖蒲等, 形成密集根系过滤层。当初期雨水或岸坡径流流经种植槽时, 植物根系及填料可拦截悬浮颗粒物, 吸收氮磷营养盐, 并降解部分有机物, 从而显著削减入河面源污染负荷。此外, 种植槽外壁可结合垂吊植物 (如云南黄馨、常春藤) 进行美化, 提升河道立面景观效果。

2) 水生植被恢复：沿岸合理配植芦苇、香蒲、再力花等乡土挺水植物，利用植物根系净化水体、吸附污染物，同时固土护岸、减缓水流冲刷。以工程措施与植物措施相结合，多维度修复水生态系统，逐步恢复河道自净能力与生物多样性，实现河道生态与防洪功能的协同提升。



#### （4）村塘修复工程

梅溪河周边村内风水塘多采用混凝土、浆砌石等硬质驳岸，水体与岸带土壤完全隔绝，水—陆生态连通性丧失；塘内基本无水生植物，水体自净能力薄弱，水生动物种类与数量稀少，水生态系统结构简单、功能脆弱。

**主要内容：**针对梅溪河周边村内风水塘驳岸硬质化、植被缺少等问题，结合塘体水文特征与生态涵养需求开展系统性生态改造，村塘湿地修复44095.3 m<sup>2</sup>。以排口为单位，排口及管网进行查漏补缺，新建污水管。

（1）清淤整治塘体基底，消除内源污染隐患；

（2）摒弃硬质护砌模式，采用生态石笼、乡土植被驳岸等软质形式改造塘体岸线，重建塘体水陆过渡带，增强水体与周边陆域的生态连通性；

（3）在塘内合理配置本土沉水、挺水、浮水植物，构建层次化水生植被群落，同步在塘边打造乔灌木结合的陆域植被带，丰富植物多样性，提升塘体水源涵养与水质净化能力；

（4）通过生态改造将风水塘打造为小型生态湿地，既保留乡村风水塘原有生态与人文价值，又强化其面源污染拦截、径流调蓄功能，为小型水生生物、鸟类提供栖息空间，同时串联周边生态涵养区域，形成水源保护区内小微生态节点，助力提升流域整体生态涵养效能。



图 5.18 村塘湿地修复意向图

## 5.2.4 水生动物多样性恢复工程

### （1）水生动物纵向连通工程

梅溪桥闸的建设分割上下游水域，形成生态阻隔带，直接阻碍鱼类等水生生物的自然洄游通道，导致鱼类种群交流受阻，种群多样性难以维持。加之河道连通性差、生境破碎化，流域水系生态廊道断裂，无法形成完整的生态系统循环，山水林田湖草各生态要素间的联动性不足，整体生态格局不完善，流域生态系统的完整性和稳定性难以保障。

#### 主要建设内容：

建设过鱼设施，打通因梅溪桥闸阻隔的水生动物洄游通道，恢复河流纵向的生态连通性，保障鱼类等水生生物的繁殖与迁徙路径畅通。

**1）梅溪桥闸及洄游鱼类概况：**花鳗鲡（*Anguilla marmorata*）为国家二级重点保护野生动物，属典型降河洄游鱼类，生长于河口、沼泽、河溪、湖塘等水域。其在淡水水体生长成熟后需降河洄游至深海产卵，幼体（鳗苗）再溯河返回淡水水域生长发育，是连接淡水与海洋生态系统的关键环节，被誉为河流与海洋生态系统健康的“活指标”。除花鳗鲡，其他常见洄游鱼类有白肌银鱼、银色新银鱼、河豚、鲈鱼、广东鲂、鲢鱼（乌头）、梭鱼、鳊、鲮、翘嘴、鲤、鲫等。

然而，梅溪桥闸自 1964 年建成以来，全长 95 米、设 24 孔闸门及通航闸口，兼具蓄水、灌溉和交通功能。水闸设计蓄水位 4.8m（韩基，下同）。设计洪水位 6.52m，校核洪水位 6.88m，下游最低水位 1.2m。梅溪桥闸船闸目前是韩江最大出海口船闸，位于韩江梅溪河下游，汕头市金平区界内。船闸有效尺度为 120 米×23（12）米×1.6 米（长×宽（口门）×门槛最小水深）；上引航道长 10 米，下引航道长 10 米。闸坝设施阻断了鱼类的天然洄游通道，对鱼类生命周期、栖息空间、生活习性等诸多方面造成显著影响。花鳗鲡的洄游通道受到水坝阻隔、水质污染等复合因素的严重干扰，种群数量急剧下降。若不及时打通梅溪桥闸这一关键节点，花鳗鲡的生存繁衍将面临持续威胁。

**2）洄游通道规划要求：**《美丽广东建设规划纲要（2024—2035 年）》明确提出，需畅通花鳗鲡等水生生物洄游通道，完善珍稀野生动物迁徙洄游廊道体系。汀江—韩江流域作为连接山、河、湖、海的生态纽带，其河流生态系统



的连通性直接关系到流域内珍稀物种的生存与繁衍。梅溪桥闸位于韩江下游梅溪河中游，距上游韩江西溪旦家园分水口约 7.5 公里，距下游出海口约 9 公里，正处于河流入海的“咽喉”位置，是降河洄游鱼类由淡水进入咸水、以及鳗苗由海溯河返回淡水水域的必经之路。在此处增设鱼类洄游通道，具有极高的生态区位价值和示范意义。

《广东省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》明确要求加强花鳗鲡等重点保护野生动植物及其栖息地保护，打通栖息地之间的动物廊道，推进韩江流域保护修复与水环境综合治理。本项目位于规划重点生态修复区域，与省级规划的总体格局高度契合，是对省级生态修复规划要求的具体落实。在梅溪桥闸增设鱼类洄游通道，正是“打通栖息地之间动物廊道”的最直接、最有效的工程措施之一。

近年来汕头市对梅溪河开展了系统性的综合治理，水质条件的显著改善，为花鳗鲡的回归创造了良好的生态基础。梅溪桥闸断面 2024 年日均生态流量满足程度超过 94%，为鱼道工程建设和运行提供了基本的水文保障。

**3) 案例参考：**平陆运河青年枢纽国内首个鳗鲡专用通道，采用 12.1% 纵坡，配套塑料攀爬基质 + 0.15m 薄层水流设计，是当前国内工程界的主流参考值；



图 5.19 平陆运河鱼道（案例参考）

**4) 鱼道设计：**本项目参考行业规范、平陆运河青年枢纽鱼道，以花鳗鲡

主要过鱼对象，拟采用集“竖缝式+鳗鱼道”为一体的双通道，针对性解决梅溪河鱼类洄游需求。

普通竖缝式鱼道，国内现行规范通用推荐纵坡为 1:10~1:30 (3.33%~10%)，其中工程界最常用、适用性最广的黄金设计值为 1:20 (5%)，最优通用区间为 1:20~1:25 (4%~5%)。

以花鳗鲡为核心过鱼对象的竖缝式鱼道：纵坡不陡于 1:20 (5%)，最优设计区间 1:20~1:30 (3.33%~5%)，对应坡角  $1.9^{\circ}$  ~ $2.9^{\circ}$ ；

缝式鱼道的竖缝平均流速需严格控制在 0.3~0.7m/s，对应单级池室水位差  $\leq 0.05\sim 0.15\text{m}$ ；幼鳗 / 玻璃鳗（溯游主力，体长 $<15\text{cm}$ ），持续临界游泳速度 0.1~0.3m/s，核心通行方式为贴壁攀爬 + 薄层水流蠕动，必须有连续贯通的贴壁低流速带（ $\leq 0.2\text{m/s}$ ），全程有攀附基质。常规淡水鱼类（四大家鱼、鲤鲫等）持续临界流速 0.6~1.0m/s，只要满足鳗鲡的流速限值，常规鱼类均可正常通行。

设计鱼道规格：

①闸上水位 4.8m，闸下水位 1.2m，水位差 3.6m。

②普通竖缝式鱼道的池室尺寸核心由过鱼对象游泳能力、鱼道纵坡、单级水位差、设计流速四大核心因素决定，以花鳗鲡为核心过鱼对象的竖缝式鱼道拟采用净长 4m $\times$  净宽 2.5m $\times$  水深 2m，配套 1:20 (2%) 纵坡的鱼道规格。

③竖缝主流平均流速：0.4~0.6m/s（兼顾成鳗与常规鱼类）。池内流态强制要求：必须形成“中间主流区 + 两侧贴壁低流速区”的稳定流态，贴壁低流速区流速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ，连续贯通全池室，宽度 $\geq 0.3\text{m}$ ，全水深覆盖，这是幼鳗上行的核心通道。

④单级池室允许最大水位差  $\Delta h 0.10\sim 0.15\text{m}$ ，幼鳗保护场景取 $\leq 0.10\text{m}$ ，作为后续纵坡和池长设计的核心参数。

⑤设计纵坡：2%，兼顾鳗鲡及常规鱼类。

⑥竖缝宽度：SL 609-2013 规定，竖缝宽度宜为池室宽度的 1/6~1/4，常用 0.4~1.0m。兼顾鳗鲡必须优先采用双侧竖缝布置（普通鱼道常用单侧），池室两侧各设一道竖缝，竖缝边缘紧贴池室侧壁，保障池室两侧都有连续的低流速区，鳗鲡可沿壁面连续上行，无需横穿高速主流区。最优通用值：0.6~0.8m，

配套 2.5~3.0m 净宽的池室，双侧竖缝布置。幼鳗保护场景：竖缝宽度 0.4~0.6m，双侧竖缝，减少主流区对贴壁区的干扰。

⑦鱼道长度：针对鳗鲡的竖缝式鱼道，200m 总长方案（180m 消能段 + 2 个 10m 休息池），既严格符合规范要求，又能充分满足鳗鲡的溯游与休憩需求。

⑧鱼道平面布置：于梅溪桥闸右岸堤防背水坡底设置鱼道，进水段及出水口段下穿现状堤防。



图 5.20 鱼道示意图

单纯修建鱼道尚不足以完全解决洄游通道问题，还需配套水闸的生态调度方案。在花鳗鲡洄游高峰期（春季 3—5 月鳗苗上溯期，秋季 9—11 月成鳗降海期），应优化梅溪桥闸的运行调度，保持鱼道入口处适宜的水深和流速，确保鱼类能够顺利发现并进入鱼道，同时在梅溪河沿岸等区域开展生态驳岸改造、生物群落重构、表流湿地建设等工程，恢复河岸植被带和水生植物群落，为花鳗鲡提供隐蔽、索饵和越冬的适宜生境。

## （2）水生动物多样性恢复工程

随着自然生境的退化，梅溪河本地鱼类及底栖生物的群落结构趋向单一。福寿螺、水葫芦及部分外来鱼种凭借较强的适应能力迅速占据生态位，对本土水生生物多样性形成严重竞争压力，导致系统生态稳定性显著降低。为恢复梅溪河水生动物多样性、完善食物网结构、提升水体自净能力，拟实施水生动物



多样性恢复工程，通过科学投放底栖贝类与本土鱼类，构建健康、稳定的水生生态系统。

### 主要建设内容：

通过投放底栖贝类、鱼类，构建健康的水生态系统底栖环境。投放环棱螺和河蚌，环棱螺投放密度  $20\text{g}/\text{m}^2$ ，河蚌投放密度  $10\text{g}/\text{m}^2$ ，投放面积  $1627185.3\text{m}^2$ ，5%损耗，环棱螺和河蚌分别投放  $34171\text{kg}$  和  $17085\text{kg}$ ，环棱螺与河蚌作为水质净化器，能有效滤食浮游生物与有机碎屑，提升水体透明度；为构建完善的水生食物网，将科学投放滤食性、肉食性及底栖性鱼类，调控水生态平衡。鱼类投放白鲢、花鲢、青鱼、鳊鱼和鳙鱼，投放面积  $1627185.3\text{m}^2$ ，10%损耗，其中，白鲢 7 尾/亩，共计 18794 尾，主要滤食浮游植物，控制藻类水华；花鲢 2 尾/亩，共计 5370 尾，主要滤食浮游动物，与白鲢形成互补；青鱼 2 尾/亩，共计 5370 尾，摄食螺类、河蚌等，可抑制福寿螺等有害软体动物；鳊鱼 2 尾/亩，共计 5370 尾，捕食小型野杂鱼，优化鱼类群落结构；鳙鱼 1 尾/亩，共计 2685 尾，控制中上层小型鱼类过度繁殖，维持生态平衡。

通过底栖贝类与本土鱼类的科学投放，预计可在 2~3 年内初步形成结构合理、功能完善的水生动物群落。环棱螺与河蚌使水体透明度提升 20%~30%；滤食性鱼类控制浮游植物生物量，降低叶绿素 a 浓度；肉食性鱼类抑制小型杂鱼及外来鱼种，促进本土鱼类恢复；青鱼对福寿螺形成有效压制。整体上，梅溪河水生态系统稳定性将得到显著增强，为后续水生态修复工程的长期效果提供生物支撑。



图 5.21 水生动物多样性恢复意向图

## 5.3 用地征收补偿（安置）方案

项目区均位于城镇开发边界内或与生态控制线相协调的区域，主要涉及公园绿地和防护绿地。项目实施是对规划确定的生态空间和农业空间（部分滩地）的功能强化与品质提升，不改变其主导用途，符合分区管控要求。

本项目利用现有存量建设用地实施，原则上不涉及新增用地征收，仅涉及局部零星用地及相关权属协调补偿，需计列征地移民补偿费。

## 5.4 建设管理方案

### 5.4.1 项目组织结构

鉴于本项目涉及汕头市梅溪河，建设内容复杂且专业性强，项目领导小组由汕头市相关部门领导、建设单位高层领导组成，负责项目的重大决策、资源调配和协调解决项目实施过程中的重大问题。市级部门作为项目总指挥，全面负责项目的统筹规划和指挥协调，对项目领导小组负责，确保项目按计划推进。辖区作为项目实施的管理部门，负责项目的日常管理工作，包括制定项目计划、组织项目实施、控制项目进度、质量和成本，协调各参建单位之间的关系。

以高标准、严要求确保工程质量，从设计、材料采购到施工全过程严格把控，实现一次性验收合格率 100%，打造优质工程，为汕头市山水林田湖草沙一体化保护和修复提供坚实的质量保障。

### 5.4.2 项目建设工期

根据项目前期工作、资金落实情况，以及施工单位技术、人力、物力、装备等情况，本项目计划总体工期为 36 个月，建设进度分三个阶段进行，第一阶段和第二阶段为项目准备阶段，包括从项目建议书、可行性研究报告、初步设计文件的编制和审批、工程招标等，计划周期为 6 个月；第三阶段为土建施工阶段，计划周期为 30 个月。

本项目为环保惠民工程，在项目实施过程中，要求有关部门和单位对该项目进行大力支持，特别是建设单位要抓紧做好项目建设实施计划，并配备专门领导班子指挥各项工作的实施，争取早日完工，达到预期目的。

### 5.4.3 招投标管理

本项目招标的具体要求见下表。

序号	项目名称	招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标范围	
		委托招标	自行招标	公开	邀请		全部招标	部分招标
1	勘察	√		√			√	
2	设计	√		√			√	
3	建筑工程	√		√			√	
4	监理	√		√			√	
5	其他							
情况说明：								

## 6 项目运营方案

### 6.1 运营模式选择

管理运营模式按照管理参与主体单位性质可分为政府持有并运营、社会资本持有并运营、政府持有并委托第三方运营等三种模式。本项目采用政府持有并委托第三方运营。

运维主体单位将建立项目的管理机制，对日常管理的内容经费保障及后期维护等方面制定相应规章制度。

### 6.2 运营组织方案

#### 6.2.1 运营组织机构设置

本项目建设完成后，质保期内管护主体为建设单位，资金来源为建设资金；质保期满后管护主体移交至属地街道，资金来源为上级资金或社会资本。

本项目设置运维班组，实行班长负责制。本项目运维内容为各河、塘的生态环境管理、配套设施的维修及养护等内容。

管护主体及资金来源表

质保期内			质保期满后		
管护主体	资金来源	质保期限	管护主体	资金来源	长效管护周期
建设单位	建设资金	合同约定	属地街道	上级资金、 社会资本	长期

#### 6.2.2 运营维护管理制度

##### 6.2.2.1 组织管理制度

- (1) 建立健全完备的生产管理机构。
- (2) 对职工进行必要的资格审查。
- (3) 组织操作人员进行上岗前的专业技术培训。
- (4) 聘请有经验的专业技术人员负责技术管理工作。
- (5) 建立健全的岗位责任制、安全操作规程及管理规章制度，确保对设施的运行管理规范、高效、安全。
- (6) 对工作人员实行定期考核奖惩制度。

(7) 组织专业技术人员提前上岗，参与施工、安装、调试、验收等实践，为今后的运转奠定基础。

(8) 建立完善的档案制度，及时真实记录构筑物和设备的运行情况、维护保养工作和维护情况，定期总结运行经验。

(9) 根据实际情况合理安排管理人员，做到节约资源、提高效率。

#### **6.2.2.2 技术管理制度**

(1) 对河涌水生态环境情况建立运行技术档案。

(2) 根据实际运行情况及时调整运维措施，为河涌水质达标提供保证。

#### **6.2.2.3 运行维护管理情况报告制度**

应当每月向当地部门上报运行维护情况。当地部门应当将运行维护情况整理汇总后，定期报区政府。运行维护报告包括但不限于以下内容：

(1) 运行维护报表（含巡查记录、植被完好率、养护记录等）；

(2) 污水收集管网严重漏损及采取工程措施修复情况；

(3) 水质出现异常等情况；

(4) 设施设备大中修等情况；

(5) 可能影响系统正常运行的自然或人为因素等情况。

应当在适当位置公示运维范围、标准、巡检时间、工作人员及其联系电话、责任人监督电话等内容，接受当地村民监督。

#### **6.2.2.4 运行维护管理台账制度**

应当建立运行维护管理台账制度，台账内容包括但不限于以下事项：

(1) 日常运行维护管理记录（含巡查时间、范围、点位、设施运行及处理情况等）；

(2) 重大故障、严重问题报告及处理结果记录；

(3) 水质观测监测记录；

(4) 年度检修测试记录等。

### **6.2.3 水生态环境运行维护办法**

水生态系统构建完成后，具有一定的自净能力，依靠完整的生物链，可实现对大部分内源有机物的分解及营养盐的富集，有效提升水质效果。因此，必须根据水生态系统特性，做好运维管理工作，确保水生态系统长期稳定高效运

行。

完整的水生态系统具有其稳定性，在后期运维管理过程中，应着重采用生物操控手段，维持其结构稳定，尽量减少人为干预。不断改进、完善、优化运维方案和实施过程，用专业的、先进的运维管理方式逐步取代分散的、临时的、以人工时刻看管为主的运维方式，建立以客户为中心、以监测为核心、以运行维护为保证，实行集中监控、集中维护、集中管理，实现全面化、专业人员配备为主的维护方式，提高维护效率，提高整个生态系统后期管理的质量，保证生态系统的长久稳定发展。

本项目运维管理主要包括以下三方面：

- (1) 维持污染物富集、转移秩序；
- (2) 维持生物链结构完整性；
- (3) 应对外源污染入湖。

#### **6.2.3.1 维护目标**

##### **1.水质目标**

在项目补水水质达到地表IV类水的基础上，本项目实施后各河道水质主要指标须达到地表水IV类水以上水质不少于 300 天。

##### **2.生态目标**

- (1) 水生植物初期存活率 $\geq 80\%$ ；
- (2) 水生植物多样性提升 30% 以上，沉水植物种类达到 3 种以上，沉水植物覆盖率达到 60% 以上，挺水植物种类达到 5 种以上；水生动物要求底栖动物种类达到 3 种以上，生物栖息地多样性提升 30% 以上。
- (3) 严控外源污染，保证调控系统的稳定性。

6.2.3.2 运维技术路线

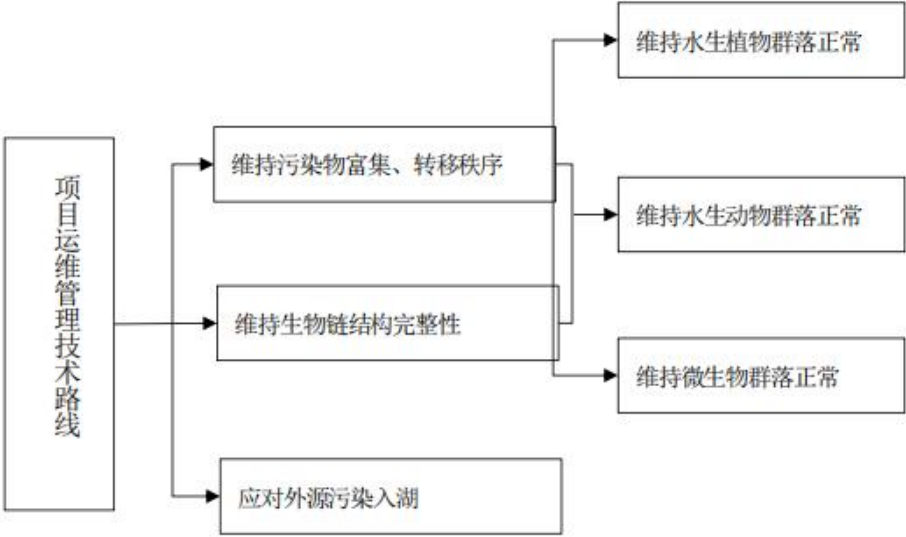


图 6.1 项目运维管理技术路线图

6.2.3.3 维护管理要求

按照“三线一单”等管控要求，最大限度地保留河湖生态缓冲带区域原有的自然生态系统，禁止未经法定许可占用水域和建设影响河道、湖泊自然形态和生态功能的项目。与生态保护红线、自然保护地范围重叠的区域，按照生态保护红线、自然保护地的要求与管理措施执行。

河湖生态缓冲带宜设立明显的边界指示标志，明确缓冲带空间保护边界。加强对破坏河湖生态缓冲带行为的监管和执法。

生态修复区宜设立标识牌，明确区域范围、责任人和管护内容。加强日常管理，定期巡视修复区，保障各项设施的正常运行。

6.2.3.4 日常维护管理计划

根据不同植物生长习性，结合当地气候、土壤、水质等环境因素，合理制定植物管护方案与计划。

1.挺水植物

（1）日常巡查：每日巡查，及时修剪枯黄、枯死和倒伏植株，及时清理滨岸带挺水植物周围的杂物或垃圾；

（2）定期去除杂草，除草时注意不要破坏植被根系；在生长季节，每月

至少除草一次；

（3）冬至后至立春萌动前应对枯萎枝叶进行修剪

（4）对于滨岸带种植的挺水植物，在春、夏季每月修剪一次，去除扩张性植物和死株，并适当修剪、挖除过密植株，以维持系统的生态效果。修剪下的植株要及时清除，防止蚊蝇滋生。在条件允许的情况下，做好资源回收利用工作，减少垃圾产生量。

## 2.浮叶植物、沉水植物

主要浮叶植物、沉水植物为苦草、竹叶眼子菜、黄丝草、狐尾藻等，该系统植物品种多，生物量大，能吸收富集大量营养元素。沉水植物在春夏季节生长旺盛，应控制植株高度，特别是对于轮叶黑藻、菹草、竹叶眼子菜等容易肆意生长的品种，应定期进行收割，避免应植株生长过于旺盛，遮挡水下光照，影响底层动植物生长。在日常运维管理中，应做到：

（1）日常巡查植物生长状况，重点区域可起拔植株进行观察，记录根、茎、叶片情况，发现异常及时上报；

（2）枯死植株及时打捞清理；

（3）一般秋冬季节收割周期为2个月，春夏季1个月。收割后注意残枝败叶及时打捞、清运以及资源化利用，避免腐烂植株下沉，造成二次污染。

（4）统计植株生长情况，对因各种原因造成成活率较低、覆盖水面达不到设计要求的需要补植，补植方法同种植方法一致（浮叶植物种植方法：将种苗均匀放到水体表面，要做到轻拿轻放，以确保根系完整，叶面完好，种植时植物体切忌重叠、倒置）。部分沉水植物补种时可采用收割下来的植株作为种苗，达到资源化利用的目的，减少垃圾产生量。

（5）根据水生植物的生长习性和立地环境特点，加强对有害生物的日常监测和制。

（6）根据不同水生植物种类、生长状况确定有害生物重点防治的对象。提倡以生物防治、物理防治为主的无公害防治方法。

## 3.水生植物病虫害防治

（1）水上虫害防治

常见种类：刺吸类害虫（蚜虫类、叶螨类、蓟马类、蚧虫类、叶蝉类、网



蝽类、飞虱类、木虱类等）和食叶类害虫（叶甲类、象甲类、夜蛾类、螟蛾类、刺蛾类、蝇类、软体动物类等）。

危害特点：刺吸或锉吸水生植物水上部分植物组织汁液或取食水生植物水上部分植物组织，造成植物组织破坏，植株生长势衰弱。

识别方法：看叶片有无卷曲，叶片表面有无结网（叶螨类），叶色有无失绿的灰白斑或失绿变灰白；看植株叶片上有无害虫分泌的蜜露（发亮的油点），叶片正面有无煤污分布；看叶片正面或反面有无灰白的蜕皮壳（蚜虫类、叶蝉类、叶螨类、飞虱类等）；看植物叶片有无食叶害虫取食造成的孔洞、缺刻，叶面有无失绿的潜道（潜叶蝇、潜叶蛾、潜叶甲等），有无拉丝结网；看植物叶面上有无虫粪，叶片背面有无发亮的黏液干燥膜和黑色分泌物颗粒（蜗牛、蛞蝓）等。

防治方法：食叶害虫成虫期用高压纳米诱虫灯诱杀、性信息素诱集，使用无公害制剂对其进行消杀。

## （2）水下虫害防治

常见种类：水叶甲（鞘翅目），潜叶摇蚊（双翅目）。

危害特点：群集地下茎节部危害，吮吸荷花等根茎的汁液，致使荷叶发黄。或幼虫蛀入荷花的浮叶叶背，潜食叶肉，致全叶腐烂，枯萎。

识别方法：植株生长缓慢，叶片发黄，缺少光泽，大叶明显减少，严重的整株浮出水面（水叶甲）。或荷花的浮叶叶面上布满紫黑色或酱紫色虫斑（潜叶摇蚊）。

防治方法：茶籽饼粉（水叶甲）；叶面喷施蝇蛆净或灭蝇胺（潜叶摇蚊）。

## （3）病害的防治

常见种类：白粉病、炭疽病、诱病、叶斑病、煤污病、病毒病等。

识别方法：看植株叶片正反面有无灰白色的病斑和白色粉状物（白粉病）；植物病部有无呈轮纹状排列的小黑点（炭疽病）；叶片病部有无黄色或褐色粉状物（锈病）；叶片病部有无黑色粉煤层覆盖（煤污病）；植株有无花叶、斑驳、萎缩、丛枝等（病毒病）。

防治方法：水生植物休眠期，结合清理植株上的枯枝和病叶，喷洒晶体石硫合剂等进行病菌预防控制；水生植物发病初期用环保药剂防治，如烯唑醇、

氟硅唑（黑星病、锈病）；氟菌唑、丙环唑（白粉病、锈病、叶斑病）；炭特灵、咪鲜胺（炭疽病）；病毒清、盐酸吗啉胍（病毒病）。

### 6.2.3.5 水体监测与优化

日常观察水质情况，包括透明度、色度、气味等情况，并记录于维护日志中。发生水质感官指标下降的情况时，需向技术负责人反馈，及时制定措施净化水质；

根据设计要求，定期进行水质检测，检测项目包括 NH<sub>3</sub>-N、TP、BOD<sub>5</sub>、COD 等，维持水质达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表水Ⅳ类标准；

通过水质检测结果监控水中元素变化情况，为水质优化调整提供依据，根据实际情况编制不同的水质生态调控方案并实施，包括水体氮调控、水体活性磷调控、pH 调控等；

根据食物网模型等方法的预测结果，合理构建鱼类、底栖生物的群落结构，维持生态系统健康平衡。及时清理死亡的水生动物尸体，以免造成水质恶化。

维持水体正常水位，为水生态系统提供良好生境条件。

### 6.2.3.6 汛期维护管理计划

#### 1. 汛期预防方案

①汛期应落实防洪防汛管理，现场人员应保持 24 小时联系畅通，并能在发生险情时第一时间赶到现场处理事务；

②汛期现场运维人员应记录上报当日雨量、湖泊水位情况，及时了解有无险情；

③关注气象部门消息通知以及天气预报，根据气象预测，提前做好防汛排涝准备工作（如加固堤岸、湖泊，疏通排水口等）；

④提前配备救生衣、救生圈等救援物资以及抢险物资，并杜绝人员下水游泳、嬉戏垂钓等行为。

#### 2. 泄洪后现场管理

河道不同于一般封闭湖泊，其主要承担城市行洪排涝功能，特别是南方汛期雨量大，河道行洪水流冲击影响大，对水生态系统将产生一定影响。因此，在汛期过后需做好以下管理：

①统计水生植物植株受损情况，并根据水生态系统的恢复能力合理进行水生植物补植，避免水生态系统退化。

②统计水生动物流失情况，合理补充投放水生动物，维持种间平衡。

③及时补充河道微生物，保证河道污染消减能力。

### 6.2.3.7 季节性预防方案

(1) 项目所处的汕头市地区夏季平均始于 6 月 4 日，结束于 10 月 4 日，持续 123 天。在持续高温天气下，水体温度升高，会引起水质的物理性状和化学性质发生改变，并对水生生物和水生态系统造成不利影响。主要体现在以下方面：

1) 溶解氧含量下降；

2) 无机盐浓度升高，增加底泥中氮、磷的释放；

3) 某些有毒物质毒性随水温升高而加强；

4) 水生生物群落组成发生变化，喜热物种（如蓝藻）占据优势，破坏水生生物种群间演替

(2) 针对持续高温天气，制定如下预防措施：

1) 持续高温天气来临前，做好水生生物管控工作，维持良好的水生植物、动物以及微生物系统，主要通过其自身调节能力应对高温天气的影响；

2) 做好生态制剂储备，通过生态操控手段，削减水体污染物，提高 DO 含量；

3) 提前留意水体有害生物（如入侵动植物、蓝藻等微生物）生长繁殖情况，提前打捞清理。

## 6.3 安全保障方案

### 6.3.1 编制依据

(1) 《中华人民共和国劳动保护法》；

(2) 《中华人民共和国安全生产法》；

(3) 《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》；

(4) 《国务院关于加强防尘防毒工作决定》（国发〔1984〕97 号文）；

(5) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB500058-92）；

(6) 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》；

(7) 《建筑安全生产监督管理规定》；

(8) 劳动部《关于生产建设项目职业安全卫生监察的暂行规定》。

计除以上法规外，还须遵守广东省及汕头市的有关劳动安全卫生的规定。

### 6.3.2 主要危害因素分析

本工程在建设过程中危害职工安全卫生的因素有下列方面：

#### 1. 危险因素分析

(1) 机械伤害：主要有挤压、碰撞和撞击、接触（包括夹断、剪切、割伤、擦伤、卡住）等。在施工安装及设备使用过程中，由于使用不当或意外故障可能导致对机械安装使用人员的伤害。

(2) 高处坠落：施工人员高处作业如果没有防护措施或防护措施有缺陷，工人有坠落摔伤的危险。在项目建成投入使用后，若电梯或高空防护措施出现严重质量问题，将有可能引发高处坠落伤害。

(3) 电气伤害：电气事故可分为触电事故、静电事故和电气系统故障危害事故等几种。

(4) 违反操作规程电焊或吸烟有可能引发火灾。项目建成使用过程中，房间内各类设施和家具等均属于易燃物质，若遇明火可能引发火灾危险。

#### 2. 有害因素分析

(1) 粉尘危害：项目在建设过程中将产生施工粉尘，若浓度高于容许浓度，施工人员将直接遭受粉尘的危害。

(2) 噪声危害：在施工及使用期间均存在不同程度的噪声污染，如打桩、混凝土浇筑、汽车运输、泵机等。

### 6.3.3 防范措施

(1) 危险系数较大的危害因素是施工过程中大型机械施工过程，拟采取防护措施为：所有工作人员均应穿工作服、佩戴专业安全帽及防护手套和口罩；

(2) 施工过程中产生紧急事故处理等安全措施在设计中已一并予以考虑；

(3) 在高温、高噪声、高振动工作环境下工作中拟采用适时防暑降温，拟采用低噪声设备和使用吸声设备加以防护；

(4) 在所有用电设备安装及调试过程中，应设置保护装置，并有接地和避雷装置；

(5) 建立完善的管理机构。设有专管劳动安全、卫生的专职监察员负责对劳动安全卫生进行监督；

(6) 认真贯彻国家劳动部、卫生部、公安部有关安全生产卫生、消防规定，加强安全管理，定期检查防护措施和劳动安全措施。

### 6.3.4 预期效果

本工程设计中危害职工安全卫生和各种因素，采取了相应的防护措施，使对操作者的危害程度尽量减少。在城区内绿化，美化环境，使各项环境指标达到国家各有关环境法规的规定，保证全体职工在安全、卫生环境中工作。

## 6.4 绩效管理方案

研究制定项目全生命周期关键绩效指标和绩效管理机制，提出项目主要投入产出效率、直接效果、外部影响和可持续性管理方案。指标设计需紧扣“三水统筹”（水生态、水环境、水资源），突出生态功能恢复核心。管理机制重在“以效定费”，通过结果应用倒逼责任落实。最终目标是构建“监测—评估—反馈—优化”的可持续治理模式，确保每一分资金投入转化为可量化的生态价值。

### 6.4.1 绩效目标体系

绩效指标需覆盖产出、效益、满意度三大维度，并与项目总体目标严格对齐。

指标分层分解：将总体目标逐级拆解至可操作的三级指标。

SMART 原则：指标需具体、可衡量、有时限。

### 6.4.2 绩效监控与管理机制

绩效管理贯穿项目全生命周期，形成“目标设定—过程监控—评估反馈—结果应用”的闭环。

#### 1. 动态监测体系

##### (1) 数据采集：

定期检测水质，获取水质数据（如溶解氧、浊度）；

人工季度性生态调查（如底栖生物采样、植被样方监测）。

(2) 技术工具：GIS 地理信息系统追踪生态修复进度，物联网（IoT）传感器监控设施运行状态。

## 2. 责任分工与执行流程

- (1) 运营部门：负责日常监测、数据记录及维护响应；
- (2) 第三方机构：独立开展年度绩效审计（如水质检测、生物多样性评估）；
- (3) 公众监督：开放数据平台，定期发布《运营绩效报告》。

### 6.4.3 绩效评估方法与工具

#### 1. 定量与定性结合的综合评估

- (1) 定量分析：  
成本效益比（如单位投资的水质提升量）；  
KPI 达成率（如水质达标率 $\geq 90\%$ 得满分）。
- (2) 定性评估：专家评审会、社区居民访谈（评价舒适度、参与便利性等）

#### 2. 权重分配模型：

采用层次分析法（AHP），生态效益权重占 40%（如物种丰富度），工程运维占 30%，社会效益占 20%。

### 6.4.4 绩效结果应用机制

绩效结果直接联动项目管理决策和资源分配：

#### 1. 持续改进循环

- (1) 低分项触发整改：如生物多样性未达标时，需调整植被种植方案或引入物种放流计划；
- (2) 高分项经验推广：复制成功模式至同类河段。

#### 2. 风险预警与预案

连续两季度水质恶化启动应急调查，修订治理技术路线。

## 7 项目估算及资金来源

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 概述

##### (1) 工程概况

汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）——梅溪河

本工程项目建设投资 26013.60 万元，其中，工程建设费用为 21935 万元，工程建设其他费为 2662.25 万元，基本预备费为 1099.25 万元，其他专项工程静态投资 317.1 万元。

#### 7.1.2 编制原则及内容

##### (1) 编制依据

工程估算编制执行广东省水利厅发布粤水基[2017]37 号文“关于发布我省水利水电工程设计概（估）编制规定与系列定额通知”

费用构成及计算标准按广东省水利厅 2017 年发布的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计取。

建筑工程定额采用广东省水利厅 2017 年发布的《广东省水利水电建筑工程概算定额》，缺项定额参考广东省市政定额及建筑绿化定额。

安装工程定额采用广东省水利厅 2017 年发布的《广东省水利水电设备安装工程概算定额》。

机械台班费采用广东省水利厅 2017 年发布的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》。

广东省水利厅关于印发《广东省水利水电工程营业税改增值税后计价依据调整实施意见》

工程量根据设计图纸及《水利水电工程设计工程量计算规定》计算。

##### (2) 信息价来源

工程估算采用汕头市 2025 年第四季度价格水平进行编制。

##### (3) 基础单价的确定

1) 人工预算单价：根据汕头市有关规定人工预算单价为普工 70.40 元/工



日，技工 98.30 元/工日。

2) 材料预算单价：主材价格根据汕头市建设工程造价管理部门颁布 2025 年第四季度材料指导价格。次要材料价格执行广东省水利建设造价管理站 2025 年公布的《广东省地方水利工程次要材料预算价格》计算。

主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	价 格(元)				基价(元)	价差(元)
				原价	运杂费	保险费	采保费		
1	钢筋	t	3163.96	3163.96				3000	163.96
2	水泥42.5	m3	322.47	322.47				300	22.47
3	柴油	t	6804.65	6804.65				5100	1704.65
4	汽油	t	7660	7660				5100	2560

在计算单价时按限定的基价直接进入工程单价，材料预算价格高于或低于主要材料基价直接进入工程单价，材料预算价格高于或低于主要材料基价的部分以价差的形式计入相应工程单价，并计算税金。

### 3) 风、水、电价格

根据施工组织设计工艺并结合本工程的实际情况综合确定。施工用电价格为 0.62 元/kw·h；施工用水 0.55 元/m<sup>3</sup>、施工用风 0.15 元/m<sup>3</sup>。

### 4) 砂石料单价

工程所需的主要建筑材料，砂、石料均可在当地购买，信息价内包含运距。

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	价 格(元)				基价(元)	价差(元)
				原价	运杂费	保险费	采保费		
1	块石	m3	171.84	171.84				70	101.84
2	碎石	m3	137.44	137.44				75	62.44
3	砂	m3	107.17	107.17				65	42.17

### 5) 工程单价取费标准

工程单价取费标准按广东省水利厅发布的《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定(试行)》，取费标准如下：

①其他直接费及现场经费费率标准见表。

措施费及间接费费率表

序号	工 程 类 别	计算基础	其 他 直接费	计算基础	间接费
----	---------	------	---------	------	-----

1	土方开挖工程	直接费	3.4%	直接工程费	7.5%
2	石方开挖工程	直接费	3.4%	直接工程费	10.5%
3	土石方填筑工程	直接费	3.4%	直接工程费	8.5%
4	混凝土工程	直接费	3.4%	直接工程费	8.5%
5	钢筋工程	直接费	3.4%	直接工程费	6%
6	模板工程	直接费	3.4%	直接工程费	8.5%
7	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	3.4%	直接工程费	7.5%
8	疏浚工程	直接费	3.4%	直接工程费	6.5%
9	管道工程	直接费	3.4%	直接工程费	7.5%
10	其他工程	直接费	3.4%	直接工程费	9.5%
11	植物措施工程	直接费	3.4%	直接工程费	6.5%
12	自行补充与省工民建定额	直接费	3.4%	直接工程费	7.5%
13	安装工程	人工费	4.1%	人工费	70%

②企业利润按直接费和间接费之和 7%计算。

③税金按直接费、间接费、企业利润、材料价差之和的 9%计算。

#### (4) 分部工程概算

##### 1) 第一部分 建筑工程

①建筑工程：按设计工程量乘以工程单价进行编制。

②其他建筑工程：按设计工程量乘以单价或采用扩大指标编制。

##### 2) 第二部分 机电设备及安装工程

①设备费：按设计提供的设备清单数量乘以设备费进行计算。

②安装费：按设计提供的设备清单数量乘以工程单价进行计算。

##### 3) 第三部分 金属结构设备及安装工程

①设备费：按设计提供的设备清单数量乘以设备费进行计算。

②安装费：按设计提供的设备清单数量乘以工程单价进行计算。

##### 4) 第四部分 临时工程

①安全生产、文明施工措施费：安全生产、文明施工措施费按第一至第四部分建筑安装工作量之和的 3%计算。

②其他施工临时工程：其他施工临时工程按一至四部分建安工作量（不含其他施工临时工程）之和 1.3%计算。

#### (5) 独立费用

1)建设单位人员费和项目管理费：按编规计算。

2)招标业务费：按国家计委计价格[2002]1980 号文的规定计算，并考虑市场调节。

3)经济技术咨询费：依据有关规定计算。

4)工程建设监理费：依据国家发改委、建设部“发改价格[2007]670 号”文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的有关规定计算。

5)工程造价咨询服务费：依据有关规定计算。

6)生产准备费：依据有关规定计算。

7)工程科学研究试验费：依据有关规定计算。

8)勘测设计费：按相关规定计算。

9)其他

①工程质量检测费：按工程一至四部分建安工作量的百分率计算。根据本工程性质、规模、复杂程度以及需检测项目及基础处理，费率取 0.6%。

②工程保险费：按工程一至四部分投资的 0.45%。

③社会稳定性分析风险评估：按 12 万元计列。

④河湖生态系统调查与评价：按 45 万元计列。

⑤底泥监测和资源化利用专题：按 26 万元计列。

⑥用地预审：按 20 万元计列。

⑦地质灾害评估：按 18 万元计列。

⑧文物调查费：按122万元计列。

⑨生态产品价值及碳汇评估费：按 24 万元计列。

⑩环境影响评价报告：按 20.73 万元暂列。

⑪水土保持方案编制：暂按 39.57 万元计列。

⑫防洪影响评价：按80万元计列。

⑬通航评估和水上作业安全论证及通航安全保障方案编制专题：按30万元计列。

⑭鱼道建设物理模型试验：按 38 万元计列。

(6) 预备费

1) 基本预备费：按工程第一至第二部分投资合计的 5%计算。

2)价差预备费：根据国家发展计划委员会发布计投资[1999]1340 号文规定，本项目不计价差预备费。

### 7.1.3 估算总表

工程估算总表

序号	项目编号	项目名称	投资/万元	备注
1		第一部分建筑工程	20613	
2		第二部分机电设备及安装工程		
3		第三部分金属结构设备及安装工程		
4		第四部分施工临时工程	1322	
5		第五部分独立费用	2662.25	
6		一至五部分投资合计	24597.25	
7		基本预备费	1099.25	
8	I	工程部分静态投资	25696.50	
9		价差预备费		
10	II	建设征地移民补偿静态投资	200	
11	III	水土保持工程静态投资	87.10	
12	IV	环境保护工程静态投资	30	
13	V	专项工程静态投资		
14	VI	静态总投资(I+II+III+IV+V 合计)	26013.6	
15		价差预备费合计		
16		建设期融资利息		
17	VII	总投资	26013.6	

费用表

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）				技术经济指标			备注	
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	单位	数量		指标元/（单位）
一	工程建设费用					21935.00				
1	梅溪河干流上游段	1407.57				1407.57				
1.1	水源涵养带保护修复工程	692.83				692.83				
	石笼网箱	275.50				275.50	m³	5640	488.48	
	生态框	70.65				70.65	m	4710	150	
	抛石	65.15				65.15	m³	2600	250.58	
	松木桩	42.00				42.00	m	12000	35	
	沉水植物	12.48				12.48	m2	1560	80	
	挺水植物	20.99				20.99	m2	1690	124.18	
	乔木	14.90				14.90	株	150	993.49	
	草皮、灌木	132.00				132.00	m2	12000	110	
	拆除混凝土及外运	43.37				43.37	m³	4800	90.35	
	土方开挖	5.35				5.35	m³	3600	14.86	
	土方回填	4.83				4.83	m³	2400	20.14	
	土方弃置	5.60				5.60	m³	1200	46.68	
1.2	湿地生态保护修复工程	714.74				714.74				
	河滩湿地、表流湿地	714.74				714.74	m2	27490	260	
2	梅溪河干流下游段	12761.99				12761.99				
2.1	生态通廊保护修复工程	4421.36				4421.36				
	石笼网箱	298.95				298.95	m³	6120	488.48	
	生态框	750.30				750.30	m	50020	150	
	抛石	776.80				776.80	m³	31000	250.58	
	松木桩	655.20				655.20	m	187200	35	
	拆除混凝土及外运	94.22				94.22	m³	10428	90.35	
	C20 混凝土垫层	564.45				564.45	m³	10650	530	
	土方开挖	63.30				63.30	m³	42600	14.86	
	土方回填	45.76				45.76	m³	22720	20.14	
	土方弃置	92.80				92.80	m³	19880	46.68	
	种植土	204.48				204.48	m³	17040	120	

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）				技术经济指标			备注	
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	单位	数量		指标元/（单位）
	草皮、灌木	468.60				468.60	m2	42600	110	
	挺水植物	264.50				264.50	m2	21300	124.18	
	沉水植物	142.00				142.00	m2	17750	80	
2.2	陆域生态缓冲带保护修复工程	1334.52				1334.52				
	种植土	90.72				90.72	m³	7560	120	
	草皮、灌木	277.83				277.83	m2	25257	110	
	乔木	59.61				59.61	株	600	993.49	
	碎石	445.28				445.28	m³	20240	220	
	松木桩	247.14				247.14	m	70610	35	
	石笼网箱	63.99				63.99	m³	1310	488.48	
	抛石	53.09				53.09	m³	2118.6	250.58	
	拆除混凝土及外运	89.36				89.36	m³	9890.4	90.35	
	土方开挖	7.51				7.51	m³	5051.4	14.86	
2.3	湿地生态保护修复工程	5632.17				5632.17				
	河滩湿地、表流湿地	5078.04				5078.04	m2	195309.42	260	
	拆除混凝土及外运	10.01				10.01	m³	1107.6	90.35	
	土方开挖	123.18				123.18	m³	82892.5	14.86	
	新建生态缓冲堤	360.94				360.94	m³	14437.5	250	
	穿堤涵	60.00				60.00	座	2	300000	
2.4	河口滩涂生境修复工程	1373.95				1373.95				
	清淤（底泥洗脱）	714.20				714.20	m2	62104	115	
	滩涂生境营造（松木桩、抛石、地形塑造）	659.75				659.75	m2	45500	145	
3	支渠与村塘保护修复工程	4499.13				4499.13				
3.1	东墩沟生态保护修复工程	808.44				808.44				
	松木桩	80.76				80.76	m	23073	35	
	抛石	160.50				160.50	m³	6405	250.58	
	石笼网箱	142.15				142.15	m³	2910	488.48	
	碎石	50.82				50.82	m³	2310	220	
	生态框	143.37				143.37	m	9558	150	

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）				技术经济指标			备注	
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	单位	数量		指标元/（单位）
	拆除混凝土及外运	40.96				40.96	m³	4533.75	90.35	
	土方开挖	3.79				3.79	m³	2548.8	14.86	
	土方回填	4.28				4.28	m³	2124	20.14	
	土方弃置	1.98				1.98	m³	424.8	46.68	
	清淤	30.59				30.59	m³	4425	69.12	
	土工格室（种植土）	25.70				25.70	m2	4248	60.5	
	挺水植物	52.75				52.75	m2	4248	124.18	
	沉水植物	70.80				70.80	m2	8850	80	
3.2	龙湖沟生态保护修复工程	2390.12				2390.12				
	松木桩	301.33				301.33	m	86093	35	
	抛石	327.26				327.26	m³	13060	250.58	
	石笼网箱	398.11				398.11	m³	8150	488.48	
	碎石	105.60				105.60	m³	4800	220	
	生态框	229.50				229.50	m	15300	150	
	拆除混凝土及外运	3.66				3.66	m³	405	90.35	
	土方开挖	4.33				4.33	m³	2916	14.86	
	土方回填	3.92				3.92	m³	1944	20.14	
	土方弃置	4.54				4.54	m³	972	46.68	
	清淤	211.51				211.51	m³	30600	69.12	
	土工格室（种植土）	61.71				61.71	m2	10200	60.5	
	挺水植物	126.66				126.66	m2	10200	124.18	
	沉水植物	612.00				612.00	m2	76500	80	
3.3	金港排沟生态保护修复工程	192.73				192.73				
	松木桩	17.50				17.50	m	5000	35	
	抛石	25.31				25.31	m³	1010	250.58	
	石笼网箱	30.04				30.04	m³	615	488.48	
	碎石	11.44				11.44	m³	520	220	
	生态框	18.06				18.06	m	1204	150	
	拆除混凝土及外运	3.66				3.66	m³	405	90.35	
	土方开挖	4.33				4.33	m³	2916	14.86	



序号	工程或费用名称	估算价值（万元）				技术经济指标			备注	
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	单位	数量		指标元/（单位）
	土方回填	3.92				3.92	m³	1944	20.14	
	土方弃置	4.54				4.54	m³	972	46.68	
	清淤	24.63				24.63	m³	3564	69.12	
	土工格室（种植土）	4.36				4.36	m2	720	60.5	
	挺水植物	8.94				8.94	m2	720	124.18	
	沉水植物	36.00				36.00	m2	4500	80	
3.4	村塘湿地修复工程	1107.85				1107.85				
	清淤	152.20				152.20	m³	22020	69.12	
	松木桩	17.68				17.68	m	5050	35	
	石笼网箱	244.83				244.83	m³	5012	488.48	
	生态框	120.81				120.81	m	8054	150	
	挺水植物	50.72				50.72	m2	4227	120	
	沉水植物	352.76				352.76	m2	44095.3	80	
	增氧设备	13.50				13.50	套	30	4500	
	抛石	155.35				155.35	m³	6199.6	250.58	
4	水生动物多样性恢复工程	694.31				694.31				
4.1	水生动物纵向连通工程	600.00				600.00	项	1	6000000	
4.2	水生动物多样性恢复工程	94.31				94.31				
	环棱螺	11.96				11.96	kg	3417	35	
	河蚌	59.80				59.80	kg	17085	35	
	鱼类（白鲢、花鲢、青鱼、鳊鱼和鳙鱼）	22.55				22.55	尾	37589	6	
5	入河排口污染源治理工程	300.00				300.00				
	入河排口污染源治理	300.00				300.00	项	1	3000000	
6	五 附属工程（管线改迁）	950.00				950.00				
7	六 施工临时工程	1022.00				1022.00				
8	七 安全生产措施费	300.00				300.00				
二	工程建设其他费					2662.25				

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			备注
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	单位	数量	指标元/（单位）	
1	建设管理费					158.29				
1.1	建设单位开办费									
1.2	建设单位人员费和项目管理费					158.29				
2	招标业务费					41.54				
3	经济技术咨询费					375.30				
	社会稳定性分析风险评估					12.00				
	河湖生态系统调查与评价					45.00				
	底泥监测和资源化利用专题					26.00				
	用地预审					20.00				
	地质灾害评估					18.00				
	文物调查					22.00				
	生态产品价值及碳汇评估					24.00				
	环境影响评价报告					20.73				
	水土保持方案编制					39.57				
	防洪影响评价					80.00				
	通航评估和水上作业安全论证及通航安全保障方案编制专题					30.00				
	渔道建设物理模型试验					38.00				
4	工程建设监理费					223.46				
5	工程造价咨询服务费					173.90				
6	联合试运转费									
7	生产准备费					70.35				
7.1	生产及管理单位提前进厂费					21.98				
7.2	生产职工培训费					43.97				
7.3	管理用具购置费					4.40				
8	科研勘测设计费					1388.56				
8.1	工程科学研究试验费					39.57				
8.2	前期勘测设计费					91.19				
8.2.1	编制项目建议书费用					30.25				

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）				技术经济指标			备注	
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	单位	数量		指标元/（单位）
8.2.2	编制可行性研究报告费用					60.94				
8.3	勘测设计费					1257.79				
8.3.1	设计费					667.40				
	初步设计阶段设计费					433.81				
	施工图设计阶段设计费					233.59				
8.3.2	勘测费					590.39				
	初步设计阶段勘察费					448.70				
	施工图设计阶段勘察费					141.69				
9	其他					230.84				
9.1	工程质量检测费					131.91				
9.2	工程保险费					98.93				
三	基本预备费					1099.25				
	基本预备费					1099.25				
	价差预备费					0.00				
四	建设征地移民补偿静态投资					200.00				
五	水土保持工程静态投资					87.10				
六	环境保护工程静态投资					30.00				
七	总投资					26013.60				

## 7.2 资金来源

本工程项目建设投资 26013.60 万元，其中，工程建设费用为 21935 万元，工程建设其他费为 2662.25 万元，基本预备费为 1099.25 万元，其他专项工程静态投资 317.1 万元。

本项目申报范围及类型符合山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目申报要求，资金来源以争取上级重点生态保护修复治理资金为主，地方配套资金为辅。

## 7.3 经济评价

### 7.3.1 概况

#### (1) 项目背景

本工程为汕头市韩江流域水生态保护修复工程-梅溪河。

#### (2) 基本依据和计算原则

《建设项目经济评价方法与参数第三版》发改投资[2006]1325 号文；

《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)；

《水利水电工程可行性研究报告编制规程》(SL618—2013)；

《水利工程维修养护定额标准（试点）》（水办[2004]307 号文）；

国家、地方现行财税制度。

### 7.3.2 费用估算

#### (1) 建设项目总投资

工程建设项目总投资 26013.60 万元，工程总工期为 30 个月。资金时间价值计算的基准点定在建设期的第一年年初。

#### (2) 流动资金

项目建成后流动资金包括维持项目正常运行所需购买燃料、材料、备品、备件和支付职工工资等的周转资金。根据《水利建设项目经济评价规范》，流动资金按年运行费的 10% 计算。流动资金在建设期末投入，形成流动资产，在计算期末一次回收。

#### (3) 总成本费用及年运行费

水利建设项目的年运行费指项目正常运行期每年所需支出的全部运行费用，本工程的年运行费用包括在工程运行期内各年所需支出的工程维护费和管理费。

经计算总成本费用为 1064.81 万元，年运行费用 438.83 万元，折旧费 625.98 万元，详见下表所示。

**总成本费用计算表**

序号	项目名称	金额（万元）	备注
一	年运行费	438.83	

1	工程维护费	361.39	固定资产原值 $\times$ 1.4%
2	管理费	77.44	固定资产原值 $\times$ 0.3%
二	折旧费	625.98	
三	总成本费用	1064.81	

#### (4) 有关税费

按《中华人民共和国企业所得税法》，水利工程企业所得税税率为 25%；供水工程增值税为 13%；其他项目增值税为 17%；销售税金附加包括营业税、城市维护建设税和教育附加，营业税按国家或地方政府的有关规定执行，城市维护建设税为 7%，教育附加为 5%。

#### (5) 分年度投资

第一年完成施工年度 40%，第二年完成施工年度 40%，第三年完成施工年度 20%。

### 7.3.3 国民经济评价

#### — (1) 有关参数选取

根据《水利建设项目经济评价规范》，防洪、治涝工程计算期为 30~50 年，大中型水电站、城镇供水工程为 30~50 年，机电排灌站为 15~25 年。本工程为河道治理工程，计算期按 40 年计算。国民经济评价采用的社会折现率为 8%。

#### (2) 费用调整

##### 1) 建设项目总投资调整

对建设项目总投资调整，剔除国民经济内部转移的税金、国内借款利息以及各种补贴等，用影子价格对材料费进行调整，根据规范要求计列施工企业资金回收费。经分析计算，影子调整系数为 0.90，调整后的国民经济评价固定资产投资 23232.24 万元。

##### 2) 年运行费

经济年运行费在工程财务年运行费的基础上，按国民经济投资与财务投资比例进行调整计算，则国民经济的年运行费 394.95 万元。

##### 3) 流动资金

流动资金按年运行费的 10% 计算，则国民经济的流动资金 39.50 万元。

### (3) 效益估算

#### 1) 防洪效益

本工程的防洪效益主要是工程实施后可减免的国民经济与社会财产损失，遵循“有无对比”的原则，根据项目区的特点和历史内涝资料和工程保护范围，采用频率法进行估算，工程多年平均效益采用频率法计算。

经估算，工程的多年平均防洪效益为 1011.00 万元。

#### 2) 改善水生态效益

经估算，本工程通过水生态修复，可以有效的涵养水源和净化水质、提升周边水生态，工程的水生态效益为 611.00 万元。

### (4) 国民经济分析

经计算，本工程经济内部收益率 8.19%，大于 8%；经济净现值 350 万元，大于 0；效益费用比 1.04 大于 1。各主要经济指标均满足国家基本要求，经济评价可行。

国民经济效益费用流量详见下表所示。

国民经济效益费用流量表(40 年)

序号	年份	建设期		运行期						合计
	项目	1	2	3	4	5	6	7~41	42	
1	效益流量 B			811	1622	1673	1726	134159	8126	148116
1.1	防洪效益			506	1011	1062	1115	112163	6779	122634
1.2	水环境效益			306	611	611	611	611×36	611	24746
1.3	其他水利效益			0	0	0	0	0		0
1.4	回收固定资产余值							0	697	697
1.5	回收流动资金								39	39
2	费用流量 C	9293	9293	4883	395	395	395	14218	395	39267
2.1	固定资产投资	9293	9293	4646				0		23232
2.2	流动资金			39						39
2.3	年运行费			197	395	395	395	395×36	395	15995
3	净效益流量(B-C)	-9293	-9293	-4072	1227	1278	1331	119941	7731	108849
4	累计净效益流量	-9293	-18586	-22658	-21431	-20154	-18823	101118	108849	
评价指标: 经济内部收益率 EIRR: 8.19% 经济净现值 ENPV (is=8%): 350 万元 经济效益费用比: 1.04										

影响工程的不确定性因素主要为固定资产投资、效益和年运行费用。对各个不确定性引述根据其可能的变化，考察其对经济评价指标的影响。计算结果表明，固定资产投资在往有利方向变化 10%, 20%，效益往不利方向变化 -10%, -20% 时指标就不满足要求，所以在建设和运行过程中要加强管理，提高工程的抗风险能力。

经济敏感性分析成果详见下表所示。

**敏感性分析**

序号	项目名称	内部收益率 EIRR (%)	经济净现值 ENPV (万元)	效益费用比	投资回收期
1	基本方案	8.19%	350	1.04	16.91
2	固定资产投资变化				
2.1	-20%	9.60%	4397	1.22	14.65
2.2	-10%	8.79%	2374	1.11	15.81
2.3	10%	7.52%	-1673	0.94	17.97
2.4	20%	7.00%	-3696	0.87	18.97
3	效益变化				
3.1	-20%	6.51%	-4552	0.81	20.17
3.2	-10%	7.33%	-2101	0.91	18.38
3.3	10%	8.84%	2802	1.12	15.68
3.4	20%	9.55%	5253	1.22	14.64
4	经营费用变化				
4.1	-20%	8.35%	1136	1.05	16.39
4.2	-10%	8.11%	353	1.01	16.91
4.3	10%	7.99%	-42	1.00	17.18
4.4	20%	7.87%	-435	0.98	17.45

## (6) 评价结论

由国民经济评价成果知：本工程经济内部收益率 8.19%，大于 8%；经济净现值 350 万元，大于 0；效益费用比 1.04 大于 1。各主要经济指标均满足国家基本要求，经济评价可行。

## 7.3.4 综合评价

通过以上分析可得，国民经济评价各评价指标均大于《水利建设项目经济评价规范》（SL72—2013）的要求，说明该项目是合理可行的。

工程建设将有利于保障该流域片区的行洪安全，改善区域人文生态环境、



居住环境及投资环境，促进区域社会经济健康良好发展，因此其社会效益是十分显著的。

综上所述，本项目不仅经济效益良好，而且社会效益显著，综合评价项目可行。

## 8 项目影响效果分析

### 8.1 经济影响分析

本生态修复项目的实施，其经济价值远超越传统的工程建设回报，主要体现在通过重塑优质生态基底，释放环境红利，从而对区域经济产生广泛、深远且可持续的正面影响。建成后的经济影响分析如下：

项目的实施将显著改善梅溪河的滨水环境质量，使沿线区域从“背水”地带转变为“面水”优质空间。预计将直接带动沿岸商业、住宅用地价值提升，增加政府土地出让收益，并激发现有物业的升级改造需求，为地方带来持续的资产性收入。高品质的滨水生态廊道和公园绿地，将成为市民休闲游憩和外来游客体验汕头滨水特色的新目的地。预计将带动滨水商业（如精品餐饮、文化市集）、生态旅游、水上运动、自然教育等绿色低碳产业的萌发与发展，创造新的就业岗位，拉动旅游及相关消费增长。

优美的生态环境是现代化城市的核心竞争力之一。项目建成后将极大改善汕头中心城区的城市形象与生活品质，增强对高端人才、创新企业和外来投资的吸引力，为发展总部经济、研发设计、文化创意等知识密集型产业提供优越的环境资本，促进城市产业结构的优化升级。项目的实施和后期管理，将直接需求生态修复技术、智慧水务监测、环保材料等相关产品与服务，有助于培育和壮大本地生态环保产业。

### 8.2 社会影响分析

本项目作为一项重大的城市生态修复与公共空间提升工程，其社会影响广泛而深远。项目建成后，将在促进社会公平、提升居民福祉、增强社区凝聚力、传承地方文化等方面产生显著的积极效益，通过滨水绿道、亲水平台的建设和提升，为市民，特别是梅溪河沿线原本可达性较差的社区居民，提供了高质量的户外休闲、运动健身和社交交往空间，将原本功能单一或衰败的滨水空间转变为普惠共享的公共资产，使不同社会阶层、不同社区的居民都能公平享受城市发展的生态成果，增强了社会的整体公平感。

本项目高度契合“以人民为中心”的发展思想，其核心产出是优质的生态公共产品，共同构筑了项目坚实的社会可持续性基础。项目不仅修复自然生态系

统，更致力于修复和强化人与水、人与人、人与城市之间的和谐关系，是提升汕头市社会凝聚力、居民幸福感和城市软实力的关键举措。

本项目的实施将产生深远且积极的净正面社会影响。通过周密的规划、包容性的设计以及有效的公众沟通与减缓措施，可以最大化其社会效益，管理好实施阶段的短期影响，最终交付一个能够被广大市民所接受、享用和珍视的可持续生态空间，为构建和谐、健康、有韧性的汕头社会奠定重要的环境与空间基础。

### 8.3 生态环境影响分析

本项目作为典型的“山水林田湖草沙”一体化保护与修复工程，其核心目标即为解决现状生态环境问题，提升区域生态系统服务功能。项目针对的三大区域现状生态问题突出：生态性不足、生境单一问题；硬质堤岸生态阻断、面源污染直排、生态系统脆弱问题；存在滩地侵占、生态退化、生物多样性不足问题。本项目通过系统性生态修复措施，直接回应并致力于解决这些核心症结，与生态保护修复的宏观目标高度一致。

项目建成后，将产生长期、深远、积极的生态效益，是项目的核心产出。通过构建生态驳岸、恢复滩地湿地、建设植被缓冲带，可有效拦截、吸附、降解随径流进入河道的面源污染物（如氮、磷），提升水体自净能力，持续改善水质。生态化改造增加了河岸的透水性和地形多样性，有利于增强水系连通性，调节河岸带水位波动，营造更自然的水文节律。多样化的生态驳岸、浅滩、深潭、湿地及本土植物群落的构建，为鱼类、两栖类、底栖动物、鸟类及昆虫等提供了觅食、繁殖、栖息的复合生境，预计区域生物种类和数量将稳步增加。复后的河流廊道成为连接城市内部及周边生态板块的关键蓝色生态廊道，促进物种迁徙和基因交流，增强区域生态网络的完整性与稳定性。恢复的植被有效固土驳岸，大幅减少水土流失。

从生态环境角度评估，本项目是典型的以短期可控的轻微环境干扰，换取长期巨大且不可替代的生态正效益的优质工程。项目具有极高的生态环境必要性和可行性，其正面环境影响远大于负面环境影响，符合可持续发展与生态文明建设的要求。

## 8.4 资源和能源利用效果分析

本项目的规划、设计与建设全过程均遵循绿色、低碳、循环、可持续的原则。项目建成后，不仅在生态和社会效益上表现卓越，在资源和能源的集约、高效、循环利用方面也将树立典范，推动区域向资源节约型、环境友好型发展模式转型。

通过改造硬质驳岸、恢复滩地及湿地，极大地增强了雨水下渗和土壤蓄水能力，有效补充地下水，减少地表径流峰值，从源头减轻城市排水系统压力。设置“海绵城市”设施（如雨水花园、生态植草沟、蓄水模块）。这些设施将收集、净化并储存雨水，用于绿地灌溉、生态补水及道路冲洗，大幅减少对市政供水的依赖。通过生态系统对水体的自然净化，改善了河道水质，增强了水体的生态服务功能，间接提升了区域水环境的整体价值，为未来可能的非传统水源利用（如达标尾水生态回用）创造了更好条件。

项目不新占建设用地，而是对现有河道管理范围及滨水存量绿地进行功能性提升和复合化开发。同一空间同时承载生态保护、防洪安全、休闲游憩、文化展示等多重功能，土地综合服务效能得到极致发挥，是节约集约用地的先进实践。最大限度地实现土方平衡与废弃材料的资源化利用。工程开挖的土方优先用于地形塑造、微丘营造和堤岸填筑，力争实现内部挖填平衡，减少外运及外购土方带来的能耗与排放。拆除原有硬质驳岸产生的混凝土、砖石等，经破碎后可作为场地垫层、生态驳岸的骨料或道路基层材料进行回用。优先选用含有再生成分的环保建材，并大量使用本地石材、木材，降低材料运输的碳足迹。

## 8.5 碳达峰碳中和分析

项目通过生态系统重构与能源节约措施，在碳减排、碳吸收及碳管理方面发挥积极作用，为区域实现碳达峰、碳中和目标提供有力支撑，是践行“绿水青山就是金山银山”理念的具体实践。

项目在水陆域种植大量乡土植物，包括滨水绿化带的乔木、灌木，河道内的水生植被等。这些植物通过光合作用吸收大气中的二氧化碳，并将其转化为有机物质储存于体内，形成稳定的植被碳汇。相关研究表明，成熟的滨水植被群落年固碳量可达一定规模，随着植被的生长，项目的固碳能力将逐步提升，长期固碳效益显著。生态化驳岸改造与河道泥沙淤积的自然过程，将促进河道

周边土壤及河床沉积物中有机质的积累。土壤中的微生物可将有机碳转化为稳定的碳库，实现碳的长期储存，进一步提升项目的整体碳汇能力。

项目采用生态化施工方案，减少了混凝土、钢材等高能耗、高排放建材的使用，降低了建材全生命周期碳排放。修复后的河道生态系统依靠自然净化能力维持水质，无需投入化学药剂等耗材运维措施，相较于传统河道运维模式，可大幅减少运维阶段的能源消耗与碳排放。

项目打造的生态河道不仅是碳汇载体，更是区域低碳发展的示范标杆。通过项目实施，可引导社会公众树立低碳环保理念，推动区域形成绿色低碳的生产生活方式；同时，项目为水经济等低碳产业发展提供生态保障，促进区域产业结构向低碳化转型，助力区域实现碳达峰、碳中和目标，推动经济社会发展全面绿色转型。

## 9 项目风险管控方案

### 9.1 风险识别与评价

#### 9.1.1 定性分析法

定性分析法是社会稳评人员根据其自身的知识、经验和综合分析判断能力，在对本项目实施的全过程进行深入调查、了解的基础上，对各项社会稳评风险的诱因进行分析判断，形成定性的分析结论的方法。

#### 9.1.2 定量分析法

定量分析法就是通过建立可量化指标体系综合分析对项目实施的社会风险进行评价判定的一种方法。定量分析方法的步骤：

- (1) 列出构成影响社会稳评风险的所有要素（风险因子）；
- (2) 确定所有影响社会稳评风险的要素对项目可能造成损失的程度或比例；
- (3) 计算累计各社会稳评风险要素的数值。

#### 9.1.3 风险识别

围绕拟建项目的建设和运行是否可能使群众的合法权益遭受侵害，从拟建项目各阶段可能对外产生的负面影响，项目与当地经济社会的相互适应性等方面，全面、动态、全程识别拟建项目建设和运行可能诱发的社会矛盾和社会稳评风险事件（包括对社会稳评可能造成重大负面影响的各种群体性或个体极端事件），识别影响拟建项目总体目标顺利实现的各种社会稳评风险因素。

根据本项目特点，结合地方政府部门的意见要求，对照风险因素表，经过初步识别、归类，本项目主要社会稳评风险因素有 2 大类共 6 项。

**表 本项目主要风险因素识别表**

编号	影响因素	风险点
1	征地（林地）影响	项目规划建设用地征收补偿标准与期望相差过大
2	生态环境影响	施工设备、车辆的冲洗水以及施工工人的生活污水对周围环境产生的影响
3		施工过程中的噪声

4		施工过程产生的扬尘
5		建筑材料运输车的噪声
6		项目运营期产生的废气以及废污水的影响
7	经济社会影响	项目单位与施工单位未能按时发放人员工资而引发的劳资纠纷

## 9.2 风险管控方案

### 9.2.1 单因素风险程度分析

(1) 风险概率 (p)，按照风险因素发生的可能性将风险概率划分为五个档次：很高（概率在 81%~100%）、较高（61%~80%）、中等（41%~60%）、较低（21%~40%）、很低（0%~20%），可依据经验或预测进行确定。

(2) 影响程度 (q)，按照风险发生后对项目的影响大小，划分为五个影响等级：严重（定量判断标准 81%~100%）、较大（61%~80%）、中等（41%~60%）、较小（21%~40%）、可忽略（0%~20%）。

(3) 风险程度 (R)，可分为：重大（定量判断标准为： $R=p \times q > 64\%$ ）、较大（ $R=p \times q > 36\%$ ）、一般（ $R=p \times q > 16\%$ ）、较小（ $R=p \times q > 4\%$ ）、微小（定量判断标准为： $R=p \times q \geq 0\%$ ）五个等级，可以参考风险概率—影响矩阵进行估计。

**表 本项目主要风险因素及其风险程度汇总表**

序号	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度	风险因素特征
1	项目规划建设用地征收补偿标准与期望相差过大	中等	较大	较大	长期
2	施工设备、车辆的冲洗水以及施工工人的生活污水对周围环境产生的影响	较高	较小	较小	短期
3	施工过程中的噪声	较高	较小	较小	短期
4	施工过程产生的扬尘	较高	较小	一般	短期
5	建筑材料运输车的噪声	较高	较小	较小	短期
6	项目运营期产生的废气以及废污水的影响	中等	较小	较小	长期



7	项目单位与施工单位未能按时发放人员工资而引发的劳资纠纷	较低	较大	一般	长期
---	-----------------------------	----	----	----	----

## 9.2.2 初始风险等级判断

结合单因素风险程度 R 汇总表，对各个风险因素的风险程度进行对比，确定风险程度大于等于 20% 的风险因素为主要风险因素。

**表 本项目主要风险因素及其风险程度汇总表**

序号	风险因素	权重	风险程度 (R)					风险指数
	W	I	微小	较小	一般	较大	重大	I×R
			0.04	0.16	0.36	0.64	1.0	
1	项目规划建设用地征收补偿标准与期望相差过大	0.2			√			0.072
2	施工设备、车辆的冲洗水以及施工工人的生活污水对周围环境产生的影响	0.1			√			0.036
3	施工过程中的噪声	0.1			√			0.036
4	施工过程产生的扬尘	0.1			√			0.036
5	建筑材料运输车的噪声	0.1						0.016
6	项目运营期产生的废气以及废污水的影响	0.2						0.008
7	项目单位与施工单位未能按时发放人员工资而引发的劳资纠纷	0.2			√			0.072
	ΣI×R	1						0.276

由上表计算可得本项目综合风险指数为 0.276，根据拟建项目社会稳定风险等级评判参考标准中的综合风险指数评判标准，小于 0.36 即本项目风险初始等级为“低风险”。

## 9.3 风险应急方案

### 9.3.1 风险防范和化解措施

结合上述的主要风险因素分析，提出合理可行的风险防范和化解措施，力求将风险发生概率和影响程度降到最低，保证项目的顺利实施。

### 9.3.2 项目实施阶段应对措施

（1）本项目占地面积较少，涉及利益群体较少，项目主管单位、相关政府部门配合做好林地征收与补偿工作，充分考虑各方利益，严格按法定程序和要求实施项目征收、建设、项目管理。加大宣传力度，多宣传相关政策、说明相关情况，邀请部分被征收人参与全过程。

（2）建议在项目准备阶段即高度重视项目各个阶段可能引起的社会稳定性风险，进一步优化设计方案，尽可能削减项目对周边居民、企业等各类组织的负面影响，将发生社会稳定风险事件发生的可能性降到最低点。

（3）建议加强施工管理，选择具备相应资质、信誉度高，无不良信用记录的施工企业，在相关的设计、施工、监理等合同制定中明确社会稳定风险责任条款，明确采取防止风险发生的措施，确保施工期间的劳动安全、环境保护等措施落到实处。

（4）项目建设期间，施工单位应充分利用临时道路，尽量减少对交通量较大的现有市政道路的影响。

（5）施工单位加强对土方车的管理，确保文明开车，防止渣土掉落，坚决杜绝绝对道路行人的人身安全威胁。

（6）重点关注各工艺装置安装及调试，加强方案评审，评审通过后方可实施。

（7）项目建设过程中应按合同要求及时、足额支付项目工程进度款，确保项目资金到位，及时解决工程量计量及已完工程质量异议，避免因资金问题引起的劳资纠纷。

（8）在与施工单位签订合同时，要明确用工主体是项目承包单位，而不是专业分包队伍。为避免层层分包导致管理缺失，要求施工单位除从正规劳务派遣公司派遣农民工外，必须与包括专业分包队伍带来的农民工签订劳动合同。

建议执行“农民工工资支付保障金”制度，在项目开工前，向施工单位收取工资支付保障金，制约施工单位的工资支付行为。监督检查施工单位执行好农民工劳动合同及分包方施工合同，监督承包方将工资发放至个人，事先掌控矛盾激化信息并提前排解。

### 9.3.3 运营阶段风险应对措施

#### （1）安全风险应对

项目应根据相关规定进行风险防范，布置完善各类安全警示标识标牌，设置安全救生设施设备、自动报警系统和监控系统等，严格落实风险分级管控和隐患排查治理，以防止及应对各类事故的发生。

#### （2）环境风险应对

1）项目应严格落实环评报告提出的各项措施。

2）建设单位要坚持做好污染源和环境质量的环境监测工作，并把每年的监测结果做成报告，向公众公布，使公众能及时了解项目周围环境质量的变化情况。

3）项目建设单位应设立比较完善的环境管理体系，制定科学的环保工作标准管理标准及规章制度，设立环境保护机构和专职的环保管理人员，全面负责项目的环保管理工作。

### 9.3.4 社会风险分析结论

综合以上判断方法，经过初始风险识别、估计和评判，项目主要存在 7 项风险因素，项目的初始单因素风险程度为 1 个“较大”2 个“一般”和 4 个“较小”，综合风险指数为 026，初始预警风险等级为“低风险”，项目存在较小负面影响。本项目为多数群众理解支持，极少数人对项目有意见，通过采取风险防范和化解措施，可有效降低本项目的社会负面影响，扩大项目效益。

## 9.4 社会稳定风险评估

梅溪河水生态保护修复项目的实施，对于提升汕头市生态环境质量、推动社会经济可持续发展意义重大。然而，项目在推进过程中可能面临一系列影响社会稳定的因素，现从多个维度进行深入分析，并提出相应的风险应对策略。

### 9.4.1 正面社会影响

生活水平的稳步提高和环保理念的深入人心，让广大居民对河道水生态修复、打造宜居生活环境有了越来越高的期待，居民表示愿意配合当地政府开展河流综合治理改造，携手改善居住环境、提升生活质量。

作为经济发展水平相对领先的城市，汕头在本次项目沿线的居民走访中，收获了绝大多数群众对水生态修复建设的支持。受访者普遍认为，这项工程若能切实落地、取得实效，从长远发展来看必然是利大于弊的。整体来看，该项目拥有十分良好的群众基础，只要在项目筹备、建设实施和后期运营的全过程中，妥善解决好附近居民最为担心的施工期干扰问题，以及项目建成后的长效运维问题，就能获得居民的全力支持与配合。

#### （一）改善生态环境，提升居民生活品质

项目建设聚焦于梅溪河干流及支渠、村塘的生态保护修复，通过水源涵养带、生态廊道、湿地等多方面的修复工程，将有效改善区域水生态环境。水质提升、生境多样性恢复，不仅为居民提供了更优美的休闲场所，还直接改善了周边空气质量，减少因水污染引发的异味等问题，极大提升居民的生活舒适度和幸福感，增强居民对城市环境的认同感和归属感。

#### （二）促进生物多样性保护，增强生态文化价值

水生动物多样性恢复工程以及各类生态修复举措，有助于吸引本地物种回归，打造丰富的生物多样性景观。这不仅为生态科学研究提供了良好场所，也丰富了城市生态文化内涵。生物多样性的增加能够激发居民对自然的热爱和保护意识，促进生态文化的传承与发展，为城市增添独特的生态魅力。

#### （三）推动经济可持续发展，创造就业机会

良好的生态环境是经济可持续发展的重要基础。梅溪河生态环境的改善将提升周边土地价值，吸引更多绿色产业和生态旅游项目入驻，带动相关产业发展，促进区域经济增长。同时，项目建设过程中以及后续的生态维护管理，将

创造一定数量的就业岗位，为当地居民提供就业机会，增加居民收入，促进社会稳定。

#### （四）保障供水安全，维护公众健康

水源涵养带保护修复工程从源头上保障了饮用水源地的水质安全，确保居民能够饮用上清洁、安全的水，有效维护公众身体健康。入河排口污染源治理工程减少污染物入河，降低水污染风险，减少因水质问题引发的社会矛盾和疾病负担，为社会的和谐稳定奠定坚实基础。

### 9.4.2 潜在社会风险

#### （一）施工期间对居民生活的干扰

项目建设施工期间可能会产生噪音、扬尘等污染，对周边居民的日常生活造成一定影响。例如，施工噪音可能干扰居民休息，扬尘可能影响空气质量，导致居民不满情绪上升。此外，施工占用部分道路或公共空间，可能引发交通拥堵，给居民出行带来不便。

#### （二）公众对项目效果的担忧

尽管项目旨在改善生态环境，但部分居民可能对项目效果存在疑虑和担忧。例如，担心生态修复工程能否真正达到预期目标，水质改善是否持久，生物多样性恢复是否能够长期维持等。如果项目实施过程中缺乏有效的沟通和信息公开，可能加剧公众的担忧情绪，影响项目的顺利推进和社会稳定。

### 9.4.3 风险应对策略

#### （一）加强施工管理，减少对居民生活的干扰

制定严格的施工管理制度，要求施工单位采取有效的降噪、防尘措施，如设置隔音屏障、洒水降尘设备等，最大限度减少施工对周边环境的影响。合理安排施工时间，避免在居民休息时间进行高噪音作业。同时，优化施工交通组织方案，设置明显的交通指示标志，确保施工期间交通顺畅，减少对居民出行的影响。

#### （二）加强信息公开与公众参与，消除公众担忧

建立健全项目信息公开制度，通过多种渠道及时、准确地向公众发布项目进展情况、生态修复效果等信息，让公众了解项目的实际情况。定期组织公众开放日活动，邀请居民代表参观项目建设现场，亲身体验生态修复成果，增强

公众对项目的信任和认可。同时，设立公众意见反馈渠道，及时回应公众关切的问题，积极采纳合理建议，形成良好的互动氛围。

综上所述，项目建设对社会效益基本无不利影响，虽然存在一定的社会稳定风险，但通过采取有效的风险应对策略，加强施工管理、信息公开等工作，能够最大程度降低风险发生的概率和影响程度，确保项目顺利实施，实现生态环境改善与社会稳定发展的双赢局面，为汕头市的高质量发展提供坚实的生态保障。

## 10 结论及建议

### 10.1 结论

1、本项目的实施是深入践行习近平总书记治水思路和总书记关于生态文明建设、江河保护治理、广东系列重要讲话和精神的重要举措，是贯彻落实总书记在韩江调研时指出“要抓好韩江流域综合治理，让韩江秀水长清”重要指示的具体行动，对梅溪河片区生态环境改善和区域经济发展具有重要意义。因此项目实施十分必要。

2、本项目受国家及地方政策支持，同时区配套条件趋于成熟，用地条件有保障，资金来源以中央资金为主地方配套资金为辅，资金安全稳定，项目实施可行性强。

3、本项目建设完成后，质保期内管护主体为建设单位，资金来源为建设资金；质保期满后管护主体移交至属地街道，资金来源为上级资金或社会资本。保障项目建设完成后能高效运维，持续产生效益。

4、从财务经济内部收益率分析上，本工程经济内部收益率 8.19%，大于 8%；经济净现值 350 万元，大于 0；效益费用比 1.04 大于 1。各主要经济指标均满足国家基本要求，经济评价可行。

5、项目存在较小负面影响。本项目为多数群众理解支持，通过采取风险防范和化解措施，可有效降低本项目的社会负面影响，扩大项目效益，项目实施风险可控。

6、本项目实施后具有长久的生态效益，社会效益和土地升值效益，是一项利国利民的惠民工程。

7、本项目建设地点位于汕头市梅溪河及沿岸，建设内容及规模如下：

#### 一、梅溪河干流生态保护修复工程

1) 水源涵养带保护修复工程：针对局部硬质护坡割裂生态廊道以及生物栖息地斑块化、碎片化的问题，对长 1.05 公里的驳岸进行生态化改造，打通生态廊道。针对局部地块植被缺失，水源涵养功能受损问题，建设生态涵养林，提升水源区水源涵养能力，保护饮用水源地。

2) 生态廊道保护修复工程：针对硬质驳岸阻隔生态廊道连续性的问题，



对长 7 公里的驳岸进行生态化改造，恢复并保障河流生态廊道纵向连通性。

3) 湿地生态保护修复工程：针对河漫滩空间萎缩、原生境受损退化等问题，利用河漫滩、坑塘水域建设生态湿地，湿地总面积约 23 万平方米，生态湿地将能够恢复河漫滩生境多样性，为鸟类、两栖类及陆生动物营造栖息、繁衍空间。

4) 陆域生态缓冲带保护修复工程：针对堤防局部岸坡植被覆盖不足、生境单一等问题，进行陆域生态缓冲带保护修复，打通生态廊道断点，涉及面积约 6 万平方米。

5) 滩涂生境营造工程：利用河口现状凸岸淤积滩地，通过生态疏浚与微地形塑造，构建多级水分梯度的可淹没滩涂空间，营造海洋动物繁衍、栖息环境，涉及总面积约 4.6 万平方米。

## 二、支渠与村塘保护修复工程

1) 支渠生态保护修复工程：针对现状硬质驳岸影响水陆生态联系、植被覆盖度低、生境单一等问题，通过水文调控恢复河流动态属性，对东墩沟、龙湖沟、金港排沟等长 6.3 公里的支渠实施生态化改造，营造健康生态廊道，构建干支流完整纵向生态梯度，提升流域生态韧性。

2) 村塘湿地修复工程：针对现状硬质驳岸阻隔水陆生态连通、塘体植被退化、生境单一、水体自净能力弱等问题，通过驳岸生态改造、基底改良、水岸生态空间营造，恢复村塘自净能力，构建村塘生态湿地，补偿片区生态停驻点，调节生态气候，提升流域生态系统完整性，涉及总面积约 4.4 万平方米。

## 三、水生动物多样性恢复工程

1) 水生动物洄游通道连通工程：针对梅溪桥闸阻隔水生动物洄游通道的问题，建设鱼道打通水生动物洄游通道，保障水系纵向生态连通性。

2) 水生动物群落结构优化恢复工程：针对现状外来鱼类入侵、本土水生动物种群数量下降、群落结构失衡等问题，通过投放本土底栖贝类、土著鱼类，改善水生态底栖生境，优化水生生物群落结构，提升流域水生动物多样性水平。

## 3) 入河排口污染源治理工程

以入河排口为单元，对梅溪河流域入河排污口开展溯源排查及排污口整治。

8、投资规模和资金来源：本工程项目建设投资 26013.60 万元，其中，工

程建设费用为 21935 万元，工程建设其他费为 2662.25 万元，基本预备费为 1099.25 万元，其他专项工程静态投资 317.1 万元。

本项目申报范围及类型符合山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目申报要求，资金来源以争取上级重点生态保护修复治理资金为主，地方配套资金为辅。

## 10.2 建议

1、本工程是一项公益性事业，考虑到本工程的长久的生态效益和巨大的社会效益，建议各有关部门能够给予资金和政策上的支持，要积极筹措和安排好工程建设资金，保证工程建设资金及时到位，尽早建成回报社会。

2、建立严格的资金审批制度，保证建设资金的正确使用。认真组织招标工作，尽快开展初步设计和勘察招标工作。

3、项目涉及面广，建议建设单位尽快开展相关专题编制及审批工作，包括社会稳定分析风险评估、河湖生态系统调查与评价等。

4、排口整治工程的实施效果不仅需要通过采取工程措施的方法，更需要其他非工程措施的保证，比如：加强日常管养、强化道路垃圾清扫等非工程措施。

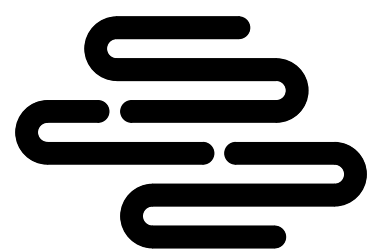
5、为保护生态缓冲带，避免人为因素影响缓冲带生态功能，建议在制度上出台相关文件，对未经许可侵占缓冲带的行为进行约束。

6、为使工程能够快速有序的进行，有关部门应通力协作，抓紧落实工程用电、用水、道路、建设资金等方面的问题，并着手进行地形图测绘、勘察等工作，为下一步工作奠定良好的基础。

7、本项目建成后，建立长效管护机制，以确保项目持续稳定运行。

## 11 附图

序号	图名	图号
梅溪河		
1	梅溪河水生态保护修复总平面图	HJLY-MXH-ZT-01
2	梅溪河水生态保护修复分区平面图一	HJLY-MXH-ZT-02
3	梅溪河水生态保护修复分区平面图二	HJLY-MXH-ZT-03
4	梅溪河水生态保护修复分区平面图三	HJLY-MXH-ZT-04
5	梅溪河干流水生态保护修复总平面图	HJLY-MXH-GL-01
6	梅溪河干流水生态保护修复断面图一	HJLY-MXH-GL-02
7	梅溪河干流水生态保护修复断面图二	HJLY-MXH-GL-03
8	梅溪河干流水生态保护修复断面图二	HJLY-MXH-GL-04
9	湿地生态保护修复详图一	HJLY-MXH-SD-01
10	湿地生态保护修复详图二	HJLY-MXH-SD-02
11	支渠生态保护修复平面图一	HJLY-MXH-ZQ-01
12	支渠生态保护修复平面图二	HJLY-MXH-ZQ-02
13	支渠生态保护修复平面图三	HJLY-MXH-ZQ-03
14	支渠生态保护修复平面图四	HJLY-MXH-ZQ-04
15	支渠生态保护修复平面图五	HJLY-MXH-ZQ-05
16	支渠生态保护修复断面图一	HJLY-MXH-ZQ-06
17	支渠生态保护修复断面图二	HJLY-MXH-ZQ-07
18	支渠生态保护修复断面图三	HJLY-MXH-ZQ-08
19	支渠生态保护修复断面图四	HJLY-MXH-ZQ-09
20	支渠生态保护修复断面图五	HJLY-MXH-ZQ-10
21	水生态保护修复意向图	HJLY-MXH-YX-01



咨询证书：甲242021011122

设计证书：A144001895、A244001892

勘测证书：B144055465、甲测资字44100531

资质等级：水利、市政、风景园林、勘察、测绘甲级

# 汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）——梅溪河 可研图册

深圳市水务规划设计院股份有限公司

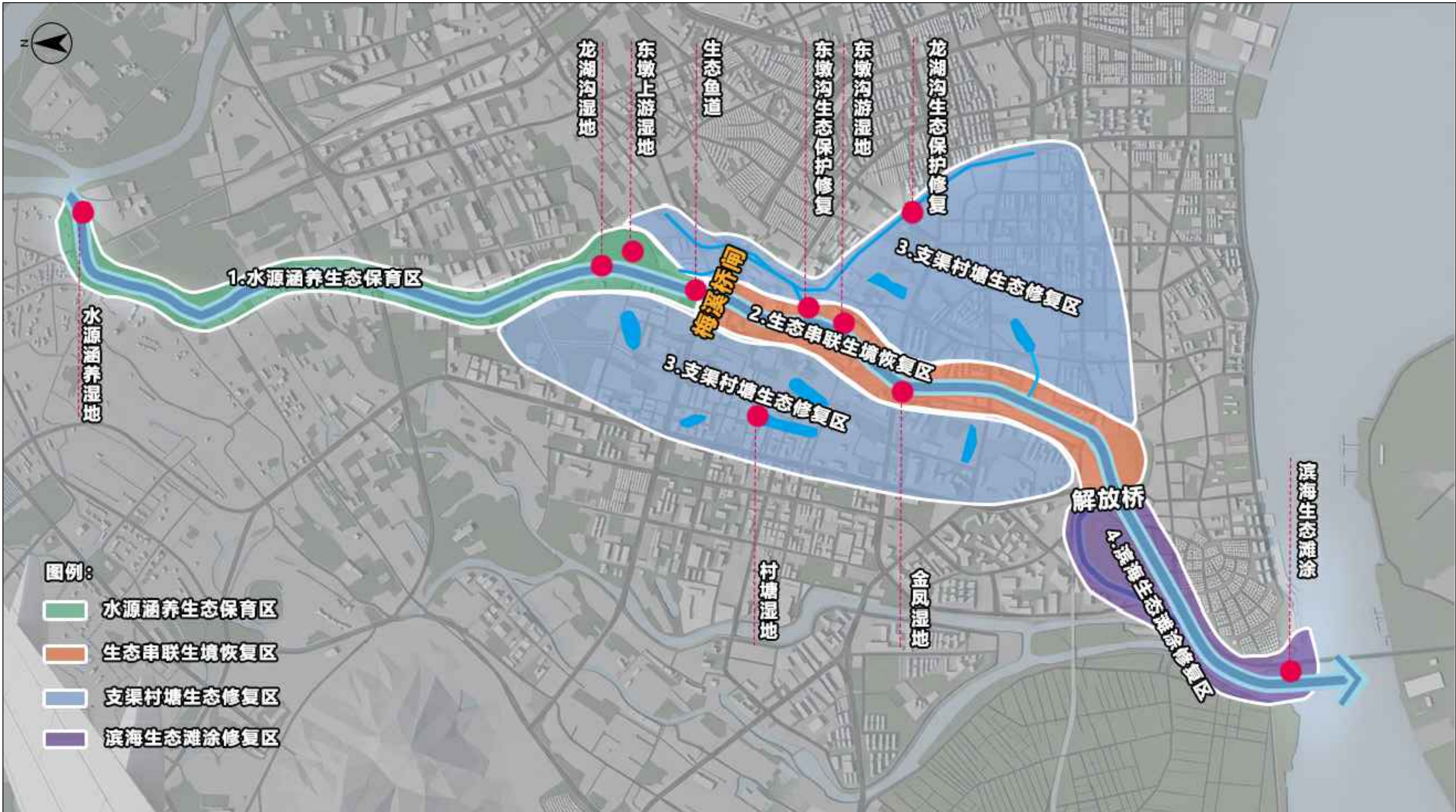
二〇二六年四月

图 纸 目 录

序号	图纸名称	图号	专业	版本	规格
1	梅溪河水生态保护修复总平面图	HJLY-MXH-ZT-01	水生态	01	A2
2	梅溪河水生态保护修复分区平面图一	HJLY-MXH-ZT-02	水生态	01	A2
3	梅溪河水生态保护修复分区平面图二	HJLY-MXH-ZT-03	水生态	01	A2
4	梅溪河水生态保护修复分区平面图三	HJLY-MXH-ZT-04	水生态	01	A2
5	梅溪河干流水生态保护修复总平面图	HJLY-MXH-GL-01	水生态	01	A2
6	梅溪河干流水生态保护修复断面图一	HJLY-MXH-GL-02	水生态	01	A2
7	梅溪河干流水生态保护修复断面图二	HJLY-MXH-GL-03	水生态	01	A2
8	梅溪河干流水生态保护修复断面图二	HJLY-MXH-GL-04	水生态	01	A2
9	湿地生态保护修复详图一	HJLY-MXH-SD-01	水生态	01	A2
10	湿地生态保护修复详图二	HJLY-MXH-SD-02	水生态	01	A2
11	支渠生态保护修复平面图一	HJLY-MXH-ZQ-01	水生态	01	A2
12	支渠生态保护修复平面图二	HJLY-MXH-ZQ-02	水生态	01	A2
13	支渠生态保护修复平面图三	HJLY-MXH-ZQ-03	水生态	01	A2
14	支渠生态保护修复平面图四	HJLY-MXH-ZQ-04	水生态	01	A2
15	支渠生态保护修复平面图五	HJLY-MXH-ZQ-05	水生态	01	A2
16	支渠生态保护修复断面图一	HJLY-MXH-ZQ-06	水生态	01	A2
17	支渠生态保护修复断面图二	HJLY-MXH-ZQ-07	水生态	01	A2
18	支渠生态保护修复断面图三	HJLY-MXH-ZQ-08	水生态	01	A2
19	支渠生态保护修复断面图四	HJLY-MXH-ZQ-09	水生态	01	A2
20	支渠生态保护修复断面图五	HJLY-MXH-ZQ-10	水生态	01	A2
21	水生态保护修复意向图	HJLY-MXH-YX-01	水生态	01	A2

会签栏		<div> 深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批 准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河	可研 设计					
建筑		审 定	蔡勇			目录 部分					
电气		审核/审查	汪明耀			目 录					
景观											
金结		项目负责	王雄/聂泽斌		子项名称						
水工		校 核	詹育玄		版本号		比 例	/	日 期	2026.04	
结构		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		图 号	HJLY-MXH-ML-01					
给排水		项目立项号	—								





总体布局：

统筹梅溪河上下游、左右岸、支流、坑塘，以“上下贯通，生境重构”、“支流协同，活水清脉”、“湖塘焕新，水韵重塑”为策略，贯彻“空间反哺，生境回归”的核心理念，最大限度还原河漫滩、湿塘、深潭、浅滩等“消失的自然要素”，打造梅溪河流域“一廊、四区”的总体布局。一廊：梅溪河生态廊道，四区：上游水源涵养生态保育区（梅溪桥闸上游）、中游生态串联生境恢复区（梅溪桥闸-解放桥）、下游滨海生态滩涂修复区（解放桥-出海口）、支渠坑塘生态修复区。

（一）建设内容及规模：

一、梅溪河干流生态保护修复工程

- 水源涵养带保护修复工程：对长1.05公里的驳岸进行生态化改造，打通生态廊道。针对局部地块植被缺失，水源涵养功能受损问题，建设生态涵养林，提升水源区水源涵养能力，保护饮用水源地。
- 生态廊道保护修复工程：对长7公里的驳岸进行生态化改造，恢复并保障河流生态廊道纵向连通性。
- 湿地生态保护修复工程：利用河漫滩、坑塘水域建设生态湿地，湿地总面积约23万平方米，生态湿地将能够恢复河漫滩生境多样性，为鸟类、两栖类及陆生动物营造栖息、繁衍空间。
- 陆域生态缓冲带保护修复工程：针对堤防局部岸坡植被覆盖不足、生境单一等问题，进行陆域生态缓冲带保护修复，打通生态廊道断点，涉及面积约6万平方米。
- 滩涂生境营造工程：利用河口现状凸岸淤积滩地，通过生态疏浚与微地形塑造，构建多级水分梯度的可淹没滩涂空间，营造海洋动物繁衍、栖息环境，涉及总面积约4.6万平方米。

二、支渠与村塘保护修复工程

- 支渠生态保护修复工程：对东墩沟、龙湖沟、金港排沟等长6.3公里的支渠实施生态化改造，营造健康生态廊道，构建干支流完整纵向生态梯度，提升流域生态韧性。
- 村塘湿地修复工程：构建村塘生态湿地，补偿片区生态停驻点，调节生态气候，提升流域生态系统完整性，涉及总面积约4.4万平方米。

三、水生动物多样性恢复工程

- 水生动物洄游通道连通工程：针对梅溪桥闸阻隔水生动物洄游通道的问题，建设鱼道打通水生动物洄游通道，保障水系纵向生态连通性。
- 水生动物群落结构优化恢复工程：通过投放本土底栖贝类、土著鱼类，改善水生态底栖生境，优化水生生物群落结构，提升流域水生动物多样性水平。
- 入河排口污染源治理工程：以入河排污口为单元，对梅溪河流域入河排口开展溯源整治。

会签栏		<div>深圳市水务规划设计院股份有限公司</div> <div>Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批 准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河	可研	设计				
建筑		审 定	蔡勇			总图	部分				
电气		审核/审查	汪明耀			梅溪河水生态保护修复总平面图					
景观											
金结		项目负责	王煌/蔡泽斌		子项名称						
水工		校 核	詹育玄								
结构		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号		比 例	/	日 期	2026.04	
给排水		项目立项号	—		图 号	HJLY-MXH— ZT-01					





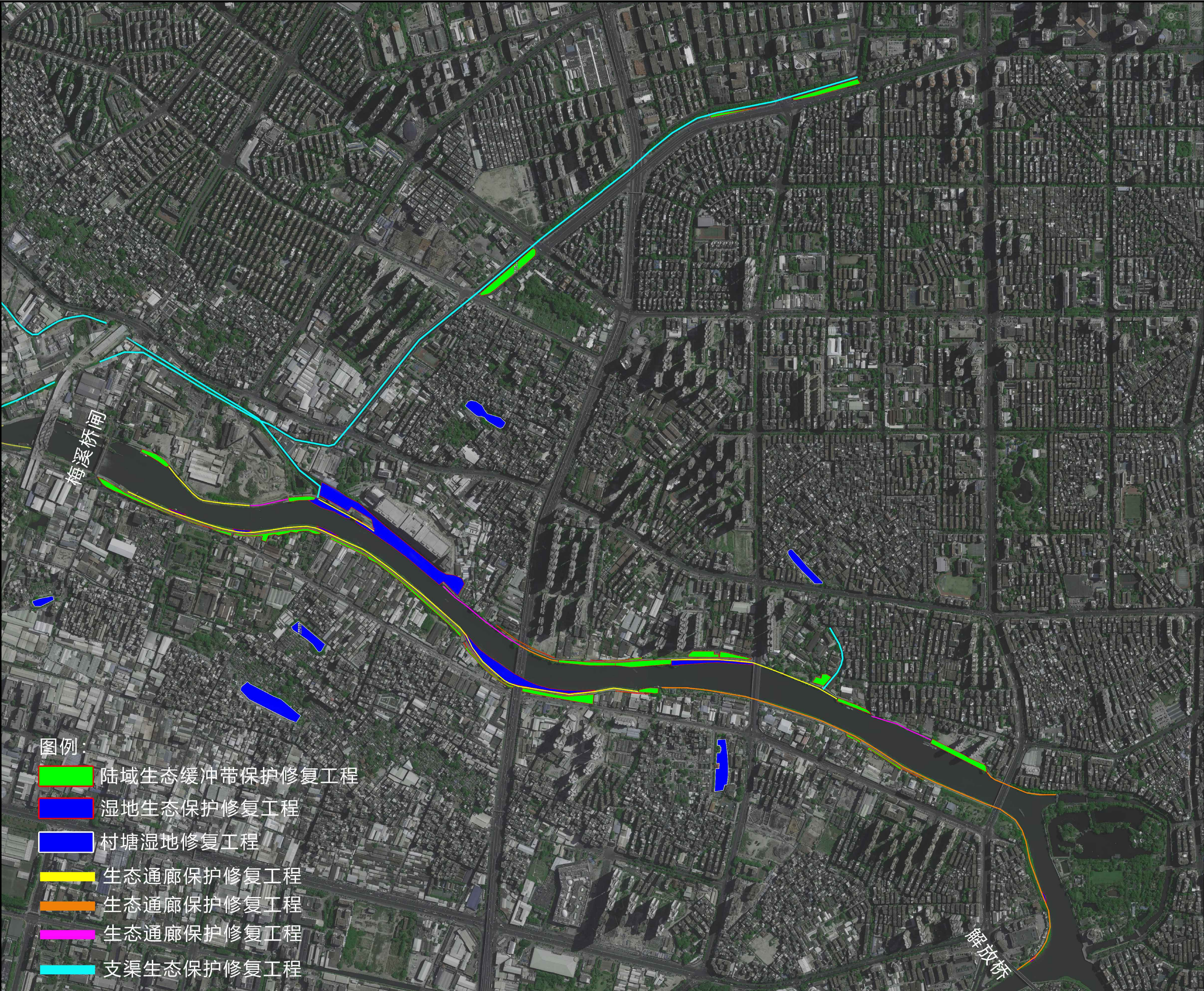
（二）上游水源涵养生态保育区（梅溪桥闸上游），主要建设内容：

(1)水源涵养带保护修复工程:改造提升梅溪桥闸上游共计1.05km的河岸带生境，建设生态涵养林350m²。通过驳岸生态化改造补全生态廊道断点，水域-水陆交错带-陆域的生态梯度分层配置对应生态型的本土植物，形成连续的植被覆盖带，营造水栖生物、两栖生物、陆栖生物生境，构建连续、稳定的水源涵养带，增强水源涵养能力，形成自然健康的河岸生态屏障。

(2)湿地生态保护修复工程:采用前置生态塘、根孔湿地、表流湿地、沼泽滩涂湿地、剃基湿地等湿地技术，建设水源涵养湿地30475m²，东墩上游湿地146284m²，龙湖沟湿地7878m²，共184637m²。恢复湿地空间，重建湿地植物群落，提升水体自净能力。营造多样化水栖生物、两栖生物、陆栖生物生境，提升河岸生境丰富度。

会签栏		<div><div><div></div></div><div>深圳市水务规划设计院股份有限公司</div><div>Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div></div>													
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河	可研 设计 总图 部分									
建筑		审定	蔡勇												
电气		审核/审查	汪明耀		梅溪河水生态保护修复分区平面图一										
景观															
金结		项目负责	王雄/聂泽斌		子项名称										
水工		校核	詹育玄		版本号		比例	/	日期	2026.04					
结构		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		图号	HJLY-MXH-ZT-02									
给排水		项目立项号	—												







(二) 中游生态串联生境恢复区（梅溪桥闸-解放桥），主要建设内容：

(1)生态通廊保护修复工程：改造提升梅溪桥闸至解放桥段共两岸7km的河道生态通廊，通过驳岸生态化改造补全生态廊道断点。

(2) 陆域生态缓冲带保护修复工程：沿河岸带构建连续的陆域生态缓冲带，通过恢复乡土植物群落，形成结构完整、功能稳定的滨河植被带，有效拦截面源污染，为陆生及两栖动物提供栖息与迁徙廊道，建设陆域生态缓冲带60838m²。

(3) 湿地生态保护修复工程：分利用现有滩地、入河水系、现状水塘建设表流湿地共54025.42m²。包括大路电排站湿地316.48m²、公元电排站湿地492.27m²、木材上闸湿地3123.6m²、含姑洋电排站湿地514.21m²、东墩下游湿地31808.2m²、金凤湿地13273m²、金湖湾湿地3969.3m²、杏花电排站湿地235.48m²、解放桥湿地292.88m²，共同发挥污染截留与净化、恢复河道水生生物群落结构，为生物提供庇护所的多重生态功能。

										会签栏		<div> 深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业				批 准						汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研		设计				
建筑				审 定		蔡勇									总图		部分				
电气				审核/审查		汪明耀				梅溪河水生态保护修复分区平面图二											
景观																					
金结				项目负责		王雄/聂泽斌															
水工				校 核		詹育玄				子项名称											
结构				设计/制图		黄新亮/孙洋洋				版本号				比 例		/		日 期		2026.04	
给排水				项目立项号		—				图 号		HJLY-MXH-ZT-03									





图例：  
 河口滩涂生境修复工程

（三）下游滨海生态滩涂修复区（解放桥-出海口），主要建设内容：  
滩涂生境营造工程:充分利用现状凸岸淤积滩地，实施生态修复工程。通过生态疏浚与微地形塑造，构建多级水分梯度的可淹没滩涂空间。采用“松木桩+多孔质抛石”的柔性固基技术，模拟自然河流的复杂断面，重点重塑深潭、浅滩与湿塘等生境组团。旨在为花鳗鲡等洄游鱼类及近海底栖生物提供高品质的产卵、栖息与索饵生境，打造功能完善、自然演替的感潮段河流生态修复标杆，营造水生动物尤其是海洋动物繁衍、栖息生境45500m²。

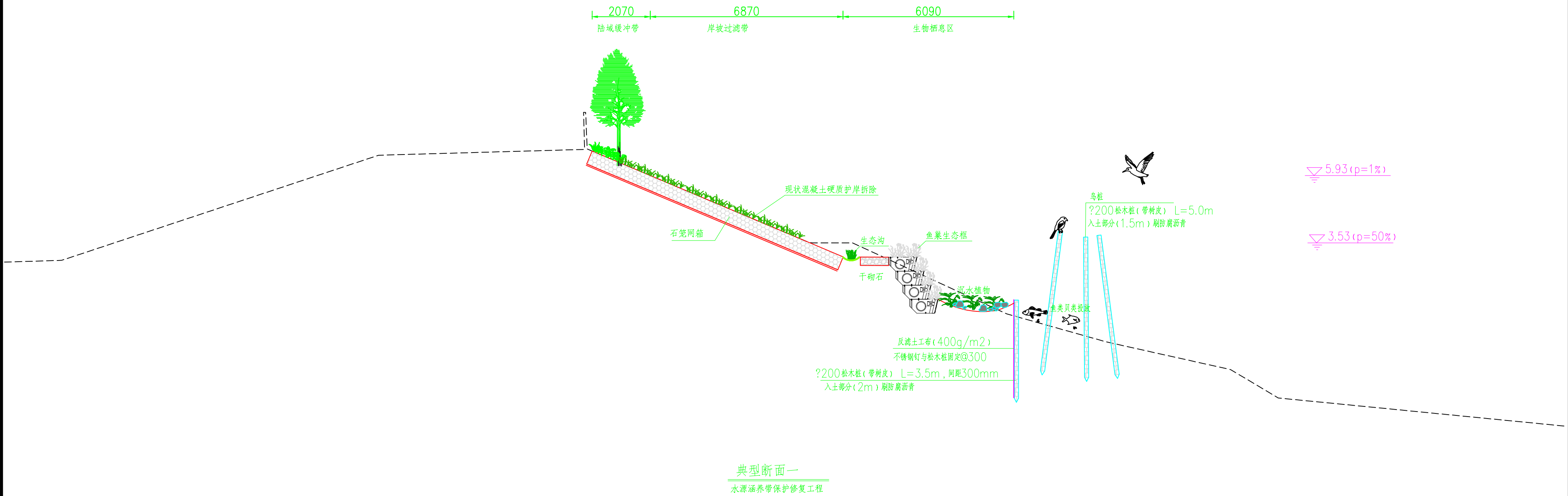
会签栏		<div><div></div><div>深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div></div>													
专业		批 准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河	可研 设计									
建筑		审 定	蔡勇			总图 部分									
电气		审核/审查	汪明耀		梅溪河水生态保护修复分区平面图三										
景观		项目负责	王雄/聂泽斌												
金结		校 核	詹育玄		子项名称										
水工		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号		比 例	/	日 期	2026.04					
结构		项目立项号	—		图 号	HJLY-MXH-ZT-03									
给排水															



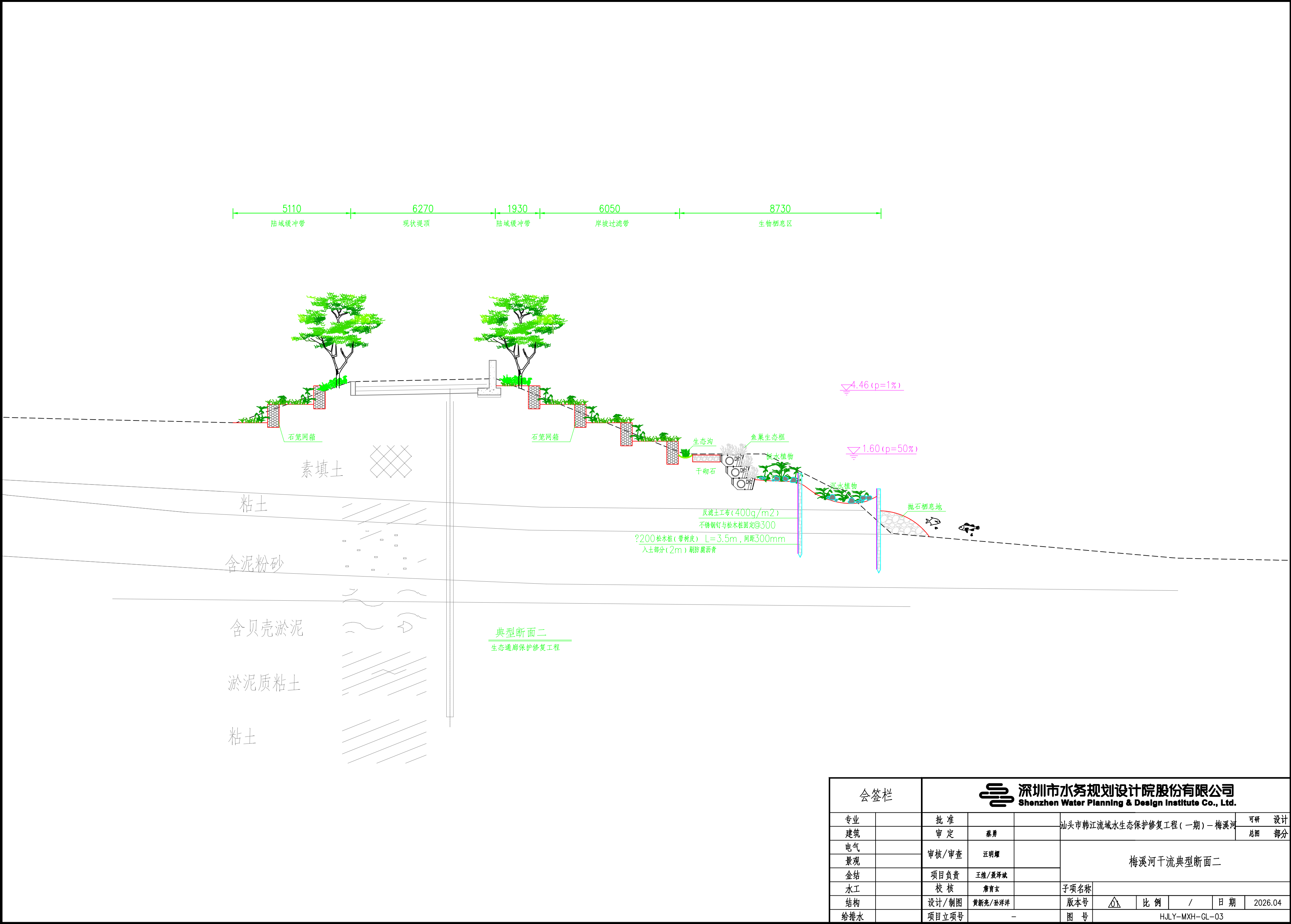


典型断面三  2900m

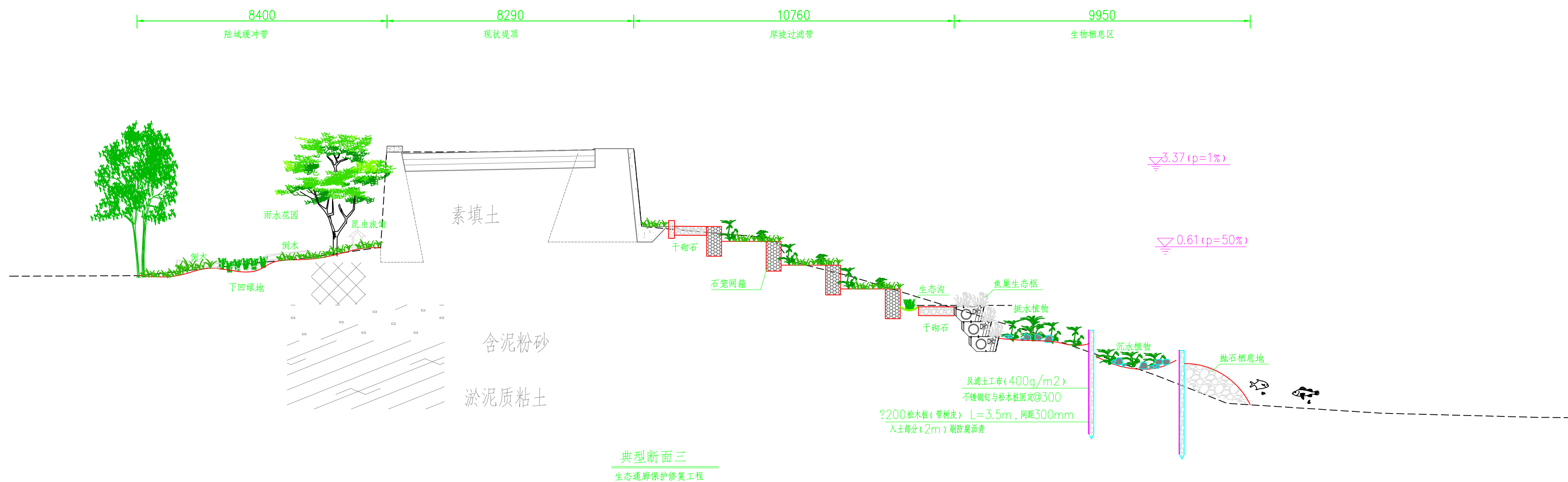
会签栏		<div> <b>深圳市水务规划设计院股份有限公司</b> <b>Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</b></div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审定	蔡勇							总图	部分
电气		审核/审查	江明耀	梅溪河干流水生态保护修复总平面图							
景观											
金结											
水工		项目负责	王煌/袁泽斌								
结构		校核	詹育玄	子项名称							
给排水		设计/制图	孙洋洋	版本号			比例	/	日期	2026.04	
		项目立项号	—	图号		HJLY-MXH-GL-01					



会签栏		深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning & Design Institute Co., Ltd.									
专业		批 准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河	可研	设计				
建筑		审 定	蔡勇			详图	部分				
电气		审核/审查	汪明耀		梅溪河干流水生态保护修复断面图一						
景观											
金结		项目负责	王雄/袁泽斌								
水工		校 核	詹育玄		子项名称						
结构		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号		比例	/	日期	2026.04	
给排水		项目立项号	—		图 号	HJLY-MXH-GL-02					

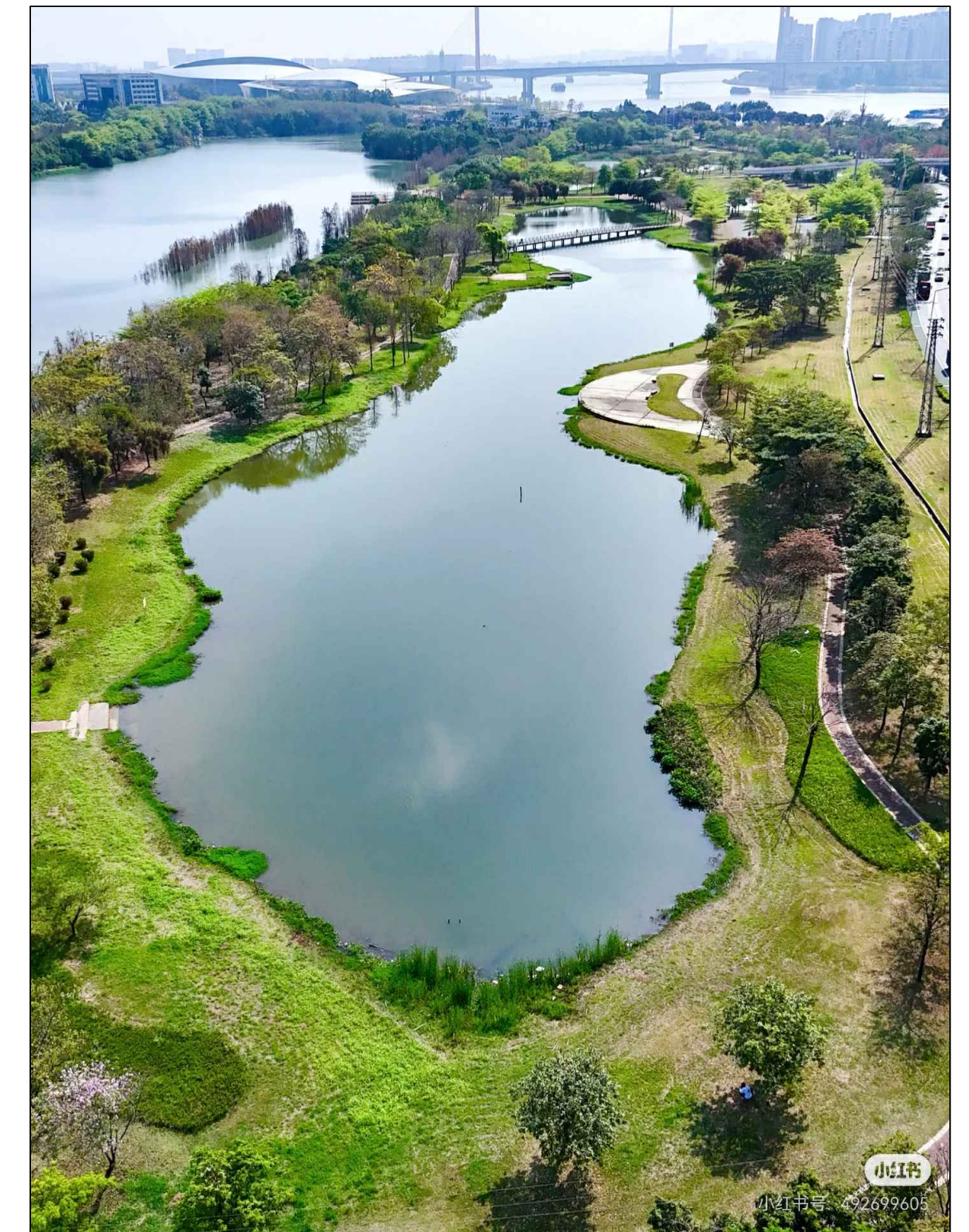


会签栏		<div>深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批 准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审 定	蔡勇							总图	部分
电气		审核/审查	汪明耀		梅溪河干流典型断面二						
景观											
金结		项目负责	王雄/蔡泽斌								
水工		校 核	詹育玄		子项名称						
结构		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号		比 例	/	日 期	2026.04	
给排水		项目立项号	—		图 号	HJLY-MXH-GL-03					



会签栏		<div>深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河	可研	设计				
建筑		审定	蔡勇			总图	部分				
电气		审核/审查	汪明耀		梅溪河干流典型断面三						
景观											
金结		项目负责	王雄/蔡泽斌								
水工		校核	詹育玄			子项名称					
结构		设计/制图	黄新亮/翁洋洋		版本号		比例	/	日期	2026.04	
给排水		项目立项号	—		图号	HJLY-MXH-GL-04					



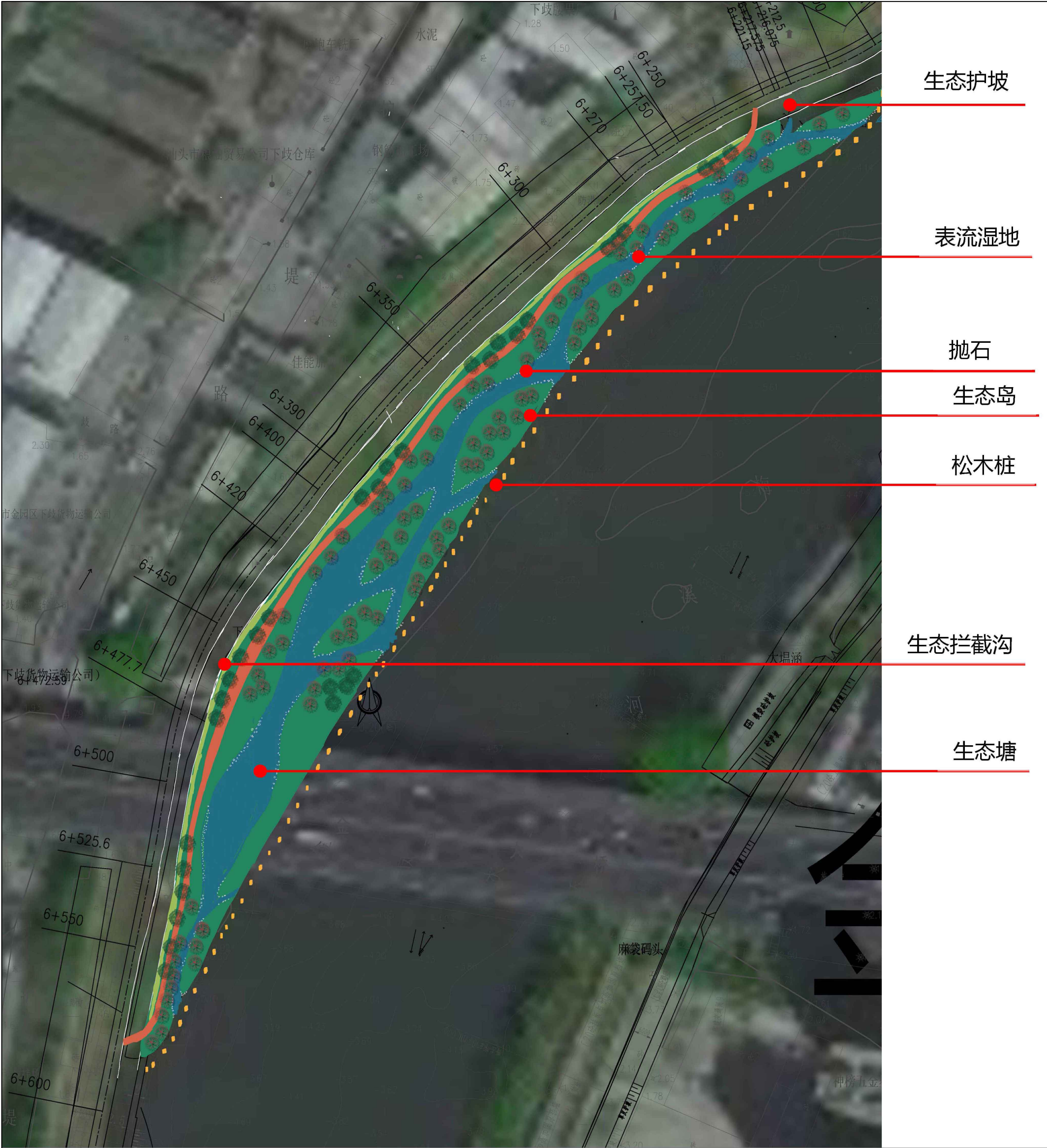


东墩沟下游湿地平面图

东墩沟下游湿地平面图

会签栏		<div> <b>深圳市水务规划设计院股份有限公司</b> <b>Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</b></div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审定	蔡勇							详图	部分
电气		审核/审查	汪明耀	湿地生态保护修复详图一							
景观											
金结		项目负责	王隼/聂泽斌								
水工		校核	詹育玄	子项名称							
结构		设计/制图	黄新虎/孙洋洋	版本号		比例	/	日期	2026.04		
给排水		项目立项号	—	图号	HJLY-MXH—SD-01						







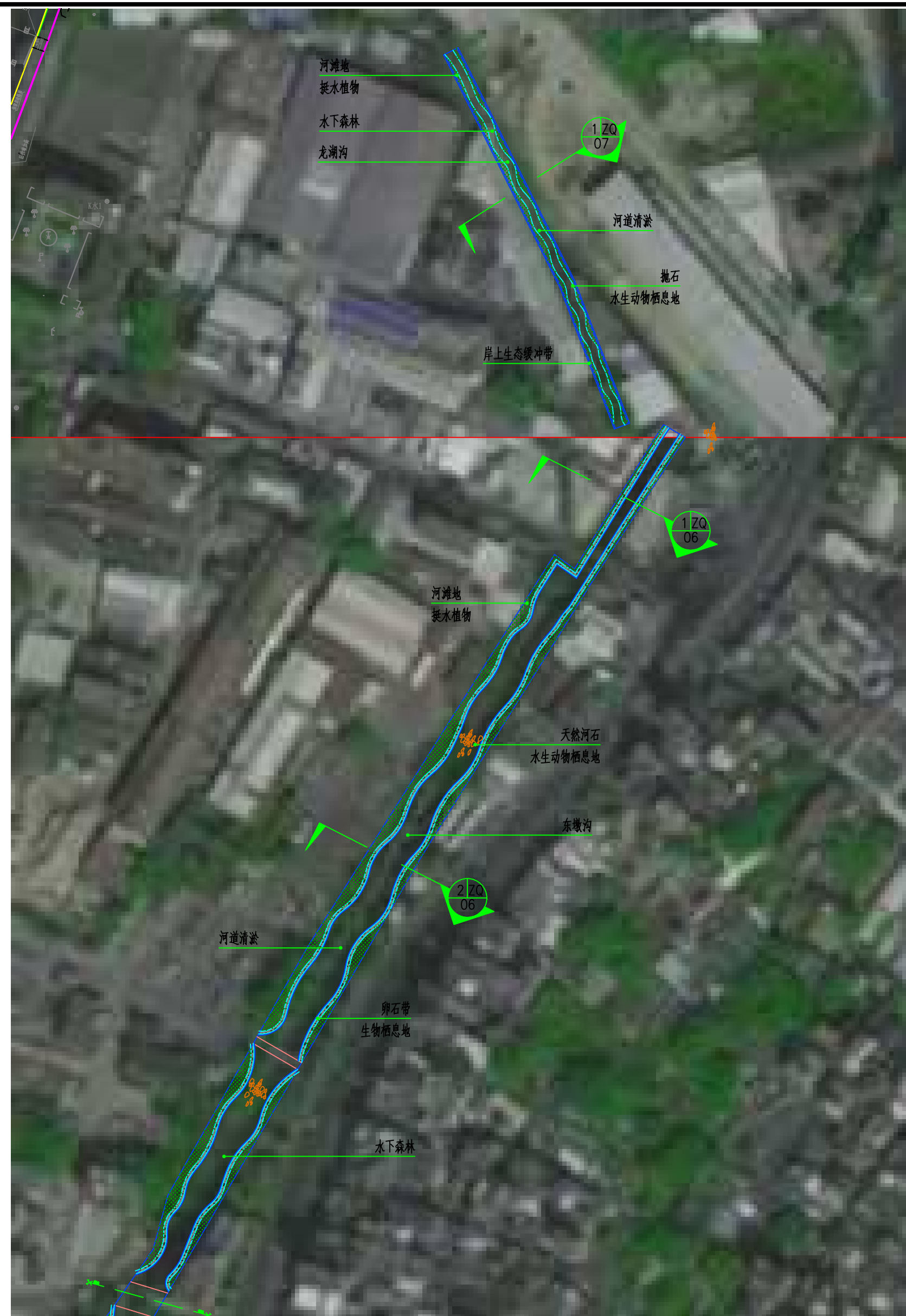
金凤湿地平面图



金凤湿地意向图

会签栏		<div>深圳市水务规划设计院股份有限公司</div> <div>Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审定	蔡勇		湿地生态保护修复详图二					详图	部分
电气		审核/审查	汪明耀								
景观		项目负责	王雄/聂泽斌								
金结		校核	詹育玄		子项名称						
水工		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号		比例	/	日期	2026.04	
结构		项目立项号	—		图号	HJLY-MXH-SD-02					
给排水											





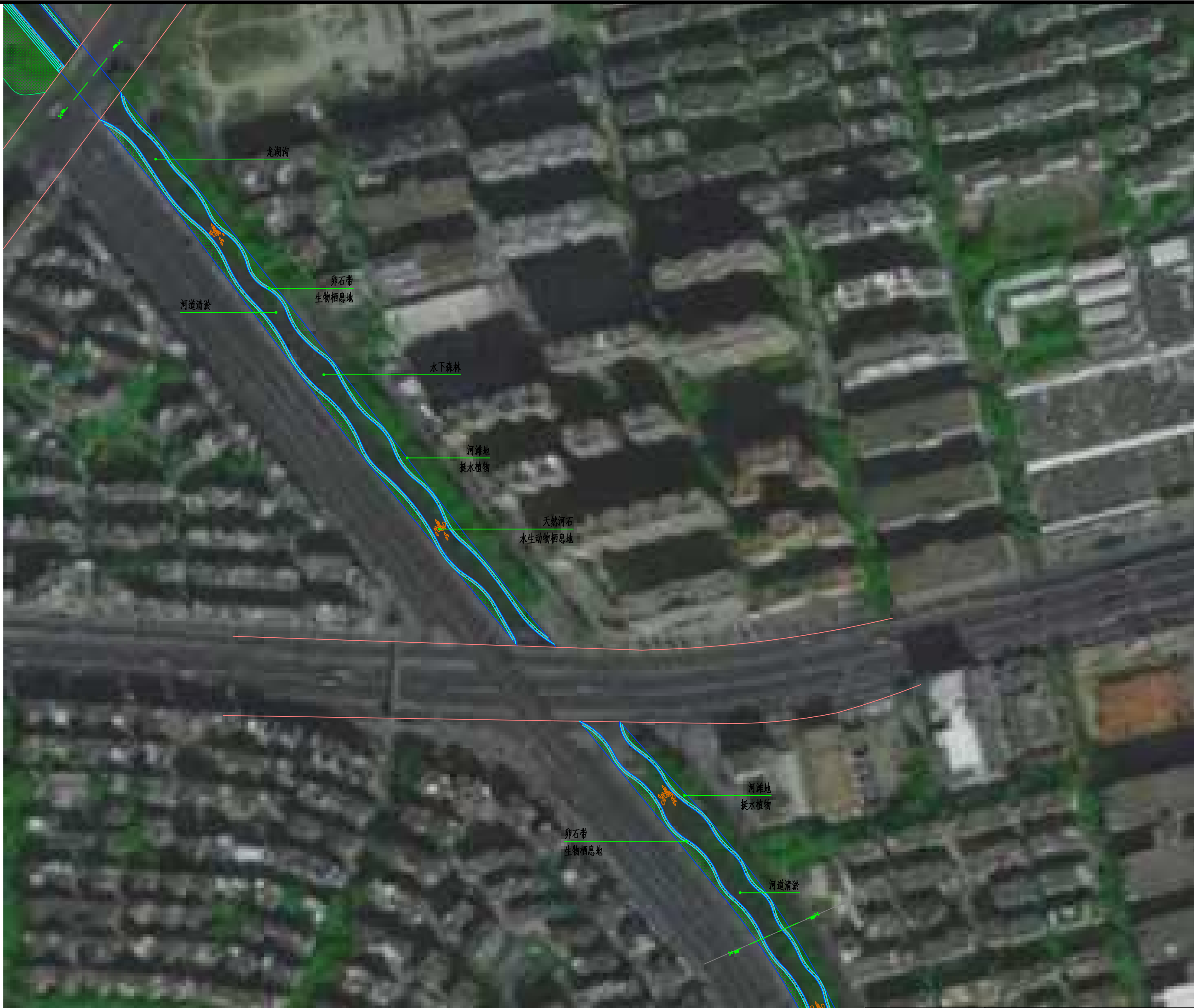
会签栏		<div> <b>深圳市水务规划设计院股份有限公司</b> <b>Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</b></div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）— 梅溪河  支渠生态保护修复平面图一					可研	设计
建筑		审定	蔡勇							详图	部分
电气		审核/审查	汪明耀								
景观											
金结											
水工		项目负责	王旭/袁泽斌		子项名称						
结构		校核	唐育玄		版本号		比例	/	日期	2026.04	
给排水		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		图号	HJLY-MXH-ZQ-01					
		项目立项号	-								



① 支渠生态修复平面图三 1:2000

会签栏		深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning & Design Institute Co., Ltd.									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审定	蔡勇		支渠生态保护修复平面图二					详图	部分
电气		审核/审查	汪明耀								
景观		项目负责	王雄/晏泽斌								
金结		校核	詹育玄								
水工		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号	△1	比例	/	日期	2026.04	
结构		项目立项号	—		图号	HJLY-MXH-ZQ-02					
给排水											

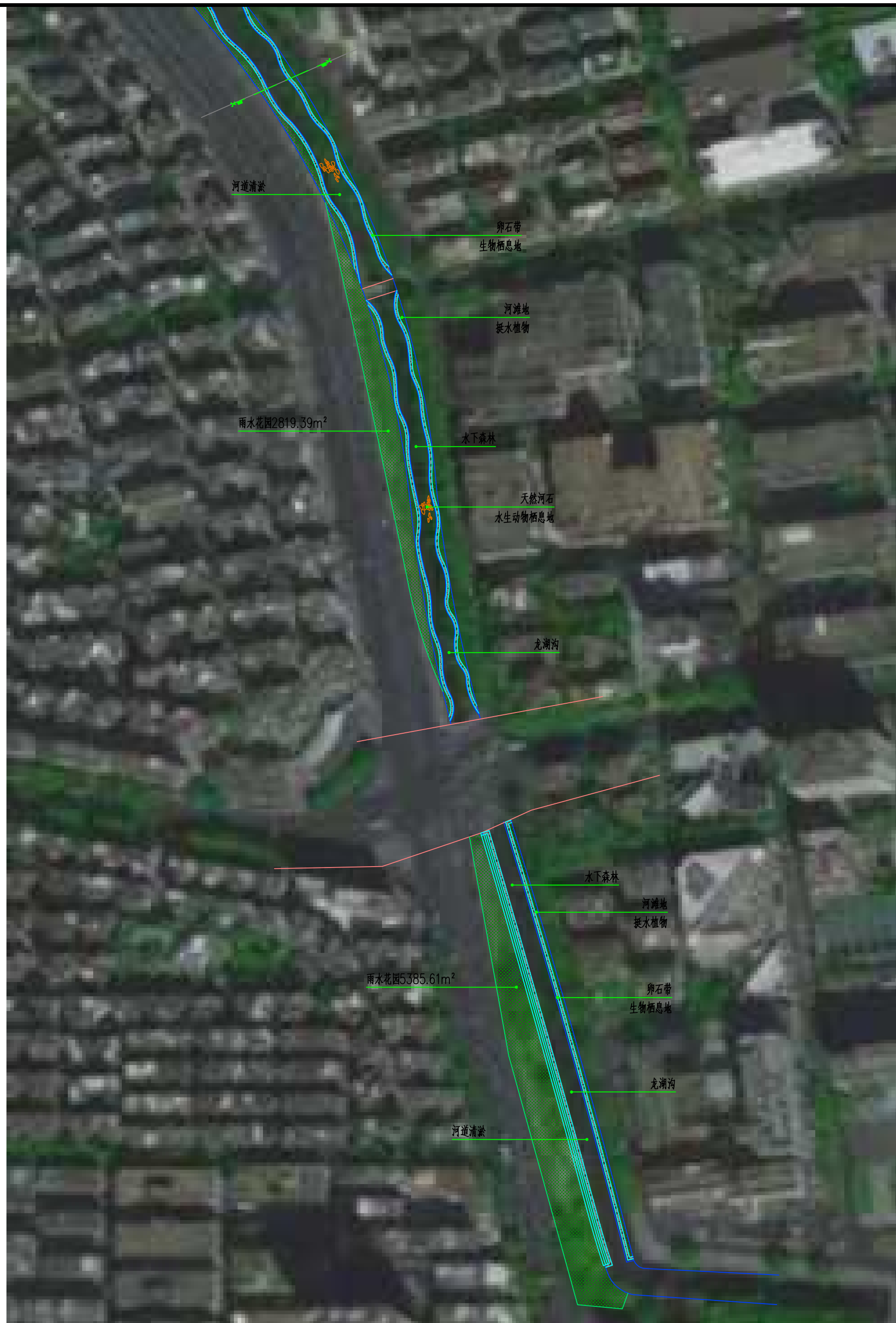




① 支渠生态修复平面图四 1:2000

会签栏		深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning & Design Institute Co., Ltd.									
专业		批 准			汕头市韩江流域生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审 定	蔡勇		支渠生态保护修复平面图三					详图	部分
电气		审核/审查	汪明耀								
景观											
金结		项目负责	王雄/莫泽斌								
水工		校 核	詹育玄		子项名称						
结构		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号		比 例	/	日 期	2026.04	
给排水		项目立项号	-		图 号	HJLY-MXH-ZQ-03					

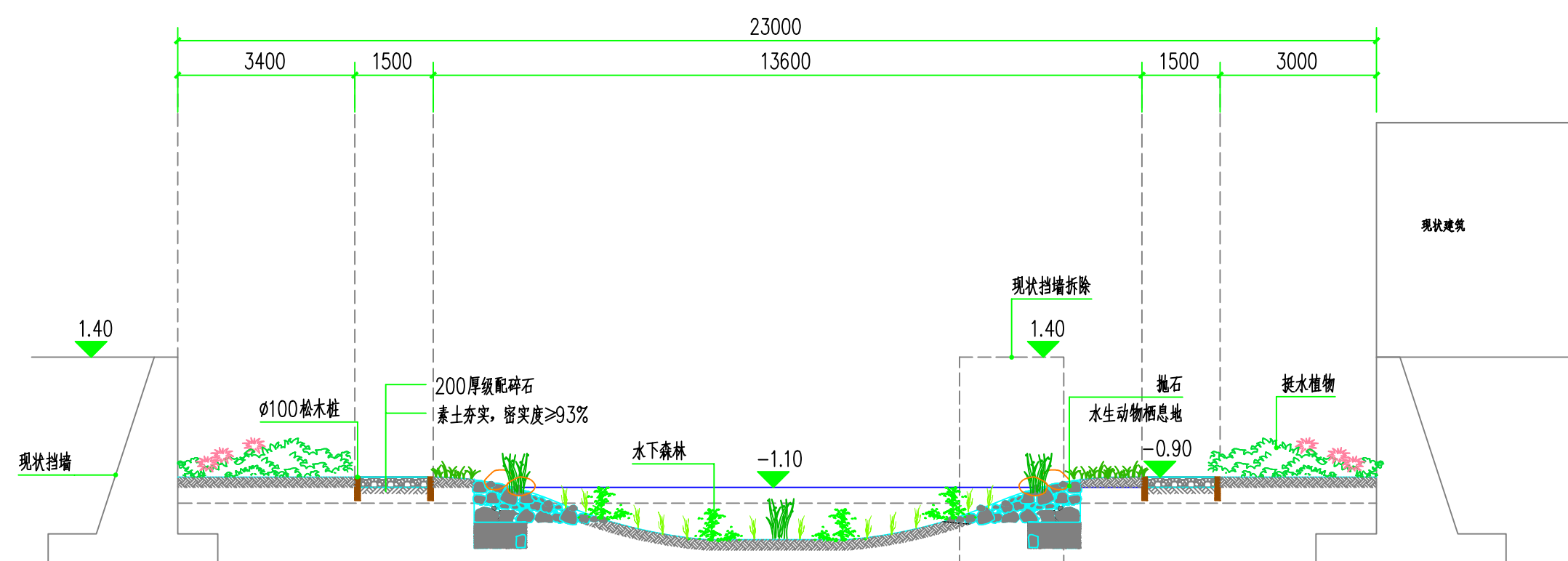
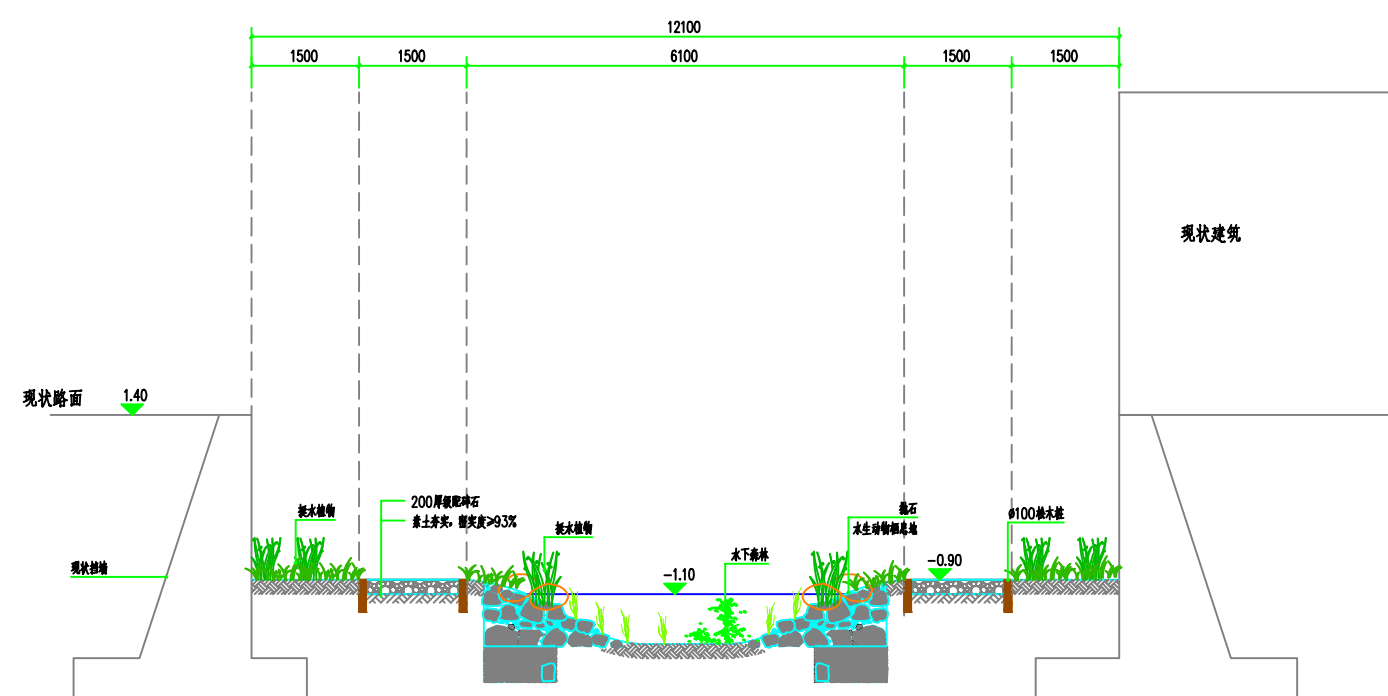




① 支渠生态修复平面图五 1:2000

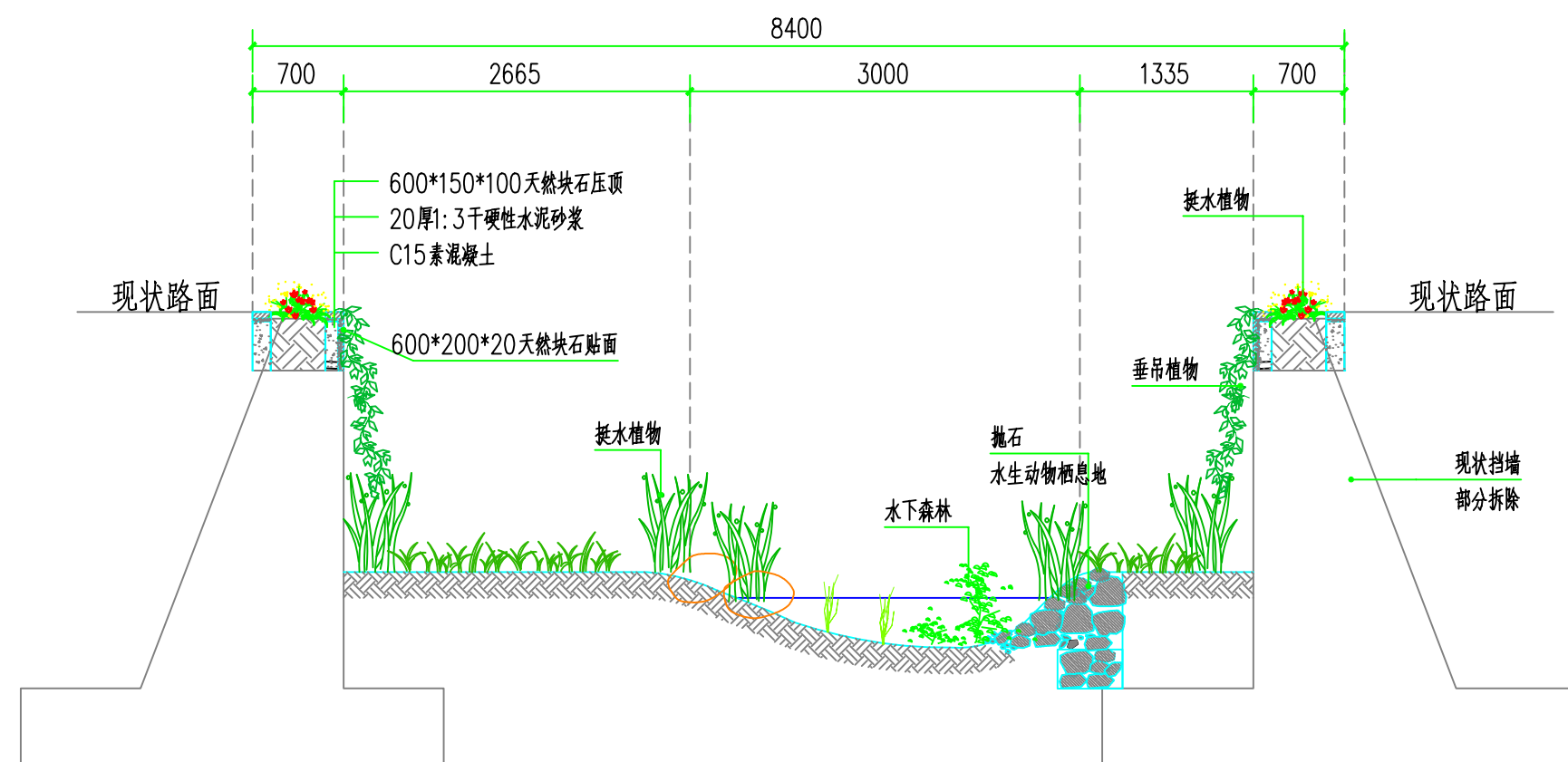
会签栏		<div> <b>深圳市水务规划设计院股份有限公司</b> <b>Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</b></div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）— 梅溪河 支渠生态保护修复平面图四					可研	设计
建筑		审定	蔡勇							详图	部分
电气		审核/审查	汪明耀								
景观											
金结		项目负责	王旭/袁泽斌								
水工		校核	唐育玄		子项名称						
结构		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号		比例	/	日期	2026.04	
给排水		项目立项号	—		图号	HJLY-MXH-ZQ-04					



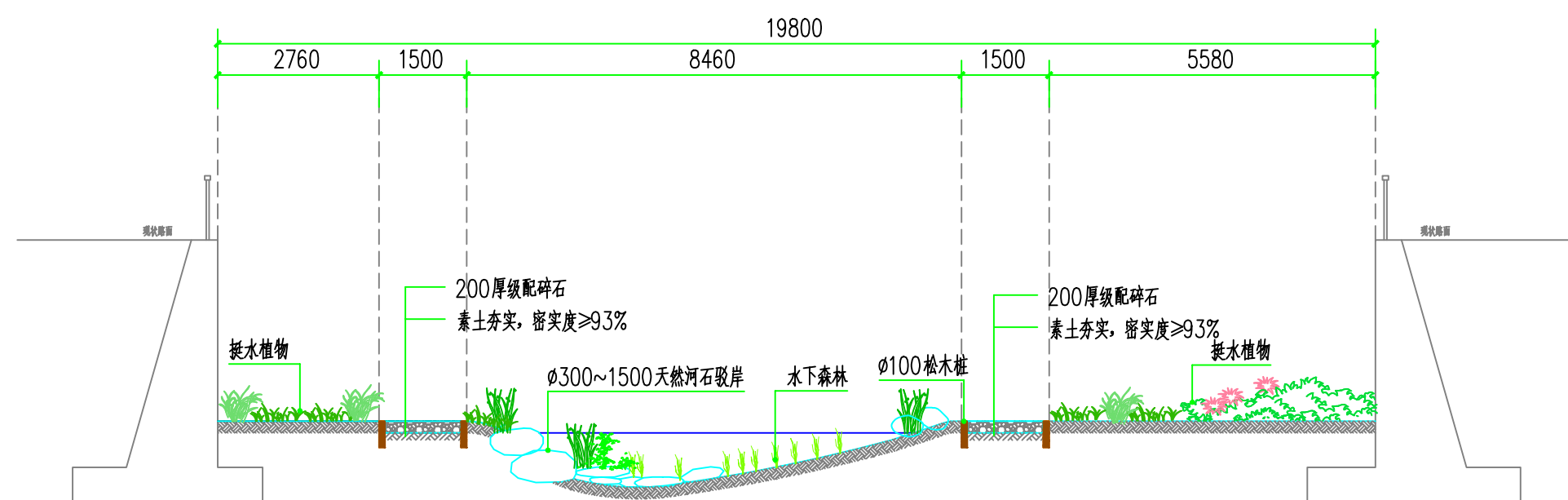


会签栏		<div>深圳市水务规划设计院股份有限公司 Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生生态保护修复工程（一期）—梅溪河	可研 设计					
建筑		审定	蔡勇			详图 部					
电气		审核/审查	汪明耀	支渠生态保护修复断面图一							
景观											
金结											
水工		项目负责人	王雄/蔡泽斌								
		校核	詹育玄			子项名称					
结构		设计/制图	黄新亮/孙洋洋		版本号		比例	/	日期	2026.04	
给排水		项目立项号	—		图号	HJLY-MXH-ZQ-06					





① 龙湖沟剖面图一 1:50



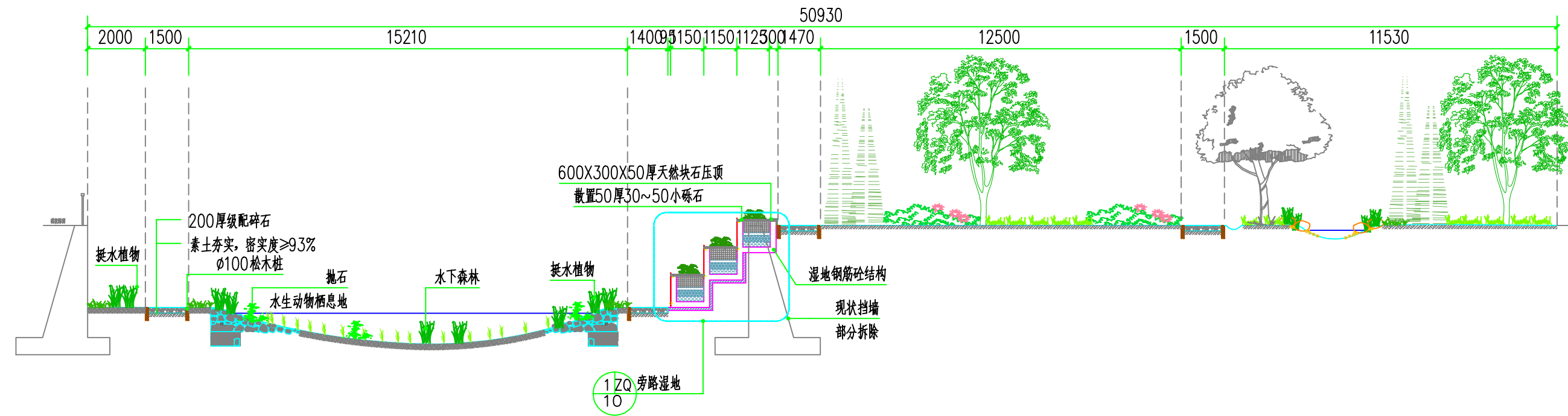
② 龙湖沟剖面图二 1:100



③ 河道生态修复意向图

会签栏		<div> <b>深圳市水务规划设计院股份有限公司</b> Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批准			汕头市韩江流域生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审定	蔡勇							详图	部分
电气		审核/审查	汪明耀	支渠生态保护修复断面图二							
景观											
金结		项目负责	王雄/聂泽斌								
水工		校核	詹育玄	子项名称							
结构		设计/制图	黄新亮/翁洋洋	版本号		比例	/	日期	2026.04		
给排水		项目立项号	—	图号	HJLY-MXH-ZQ-07						





① 龙湖沟剖面图三 1:150



② 旁路湿地意向图

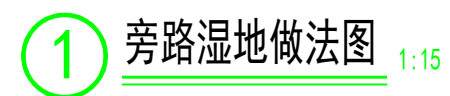



③ 雨水花园意向图

会签栏		<div> <b>深圳市水务规划设计院股份有限公司</b> Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审定	蔡勇							详图	部分
电气		审核/审查	汪明耀		支渠生态保护修复断面图三						
景观											
金结		项目负责	王雄/蔡泽斌								
水工		校核	詹育玄		子项名称						
结构		设计/制图	黄新亮/翁洋洋		版本号		比例	/	日期	2026.04	
给排水		项目立项号	—		图号	HJLY-MXH-ZQ-08					





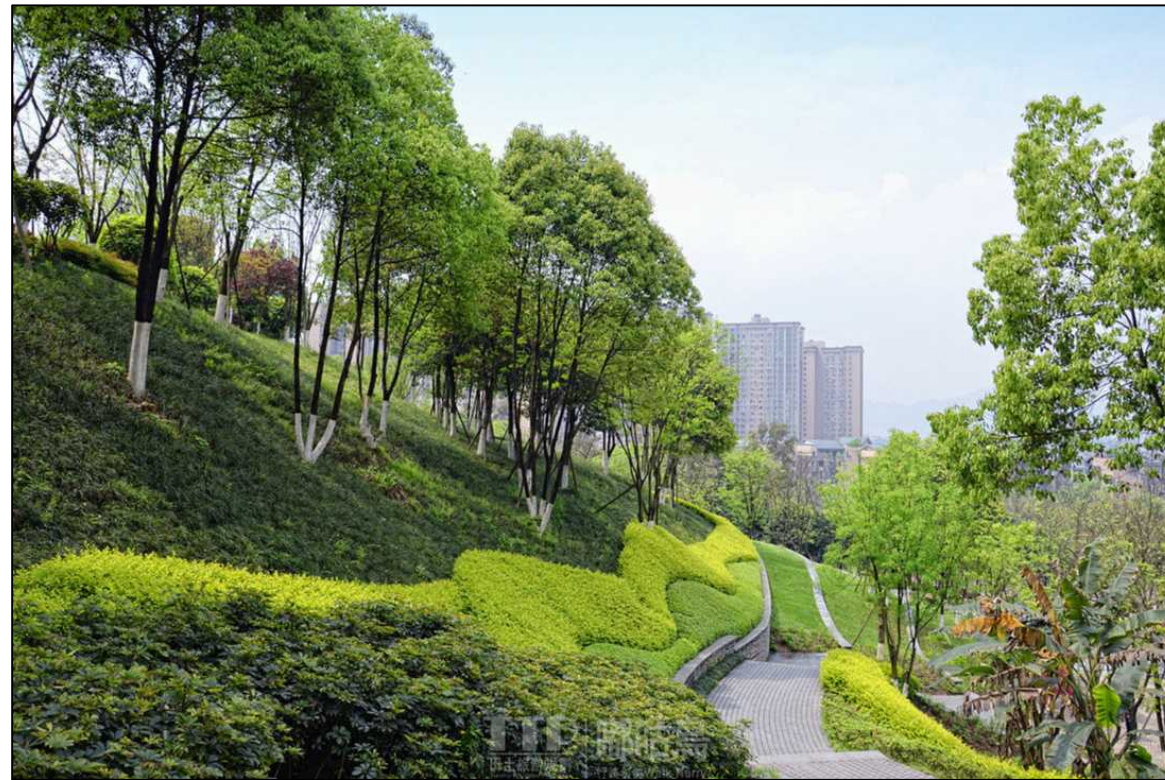


会签栏		<div> <b>深圳市水务规划设计院股份有限公司</b> <b>Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</b></div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审定	蔡勇							支渠生态保护修复断面图五	
电气		审核/审查	汪明耀								
景观											
金结		项目负责	王煌/聂泽斌								
水工		校核	詹育玄		子项名称						
结构		设计/制图	黄新亮/林洋洋		版本号		比例	/	日期	2026.04	
给排水		项目立项号	—		图号	HJLY-MXH-ZQ-10					





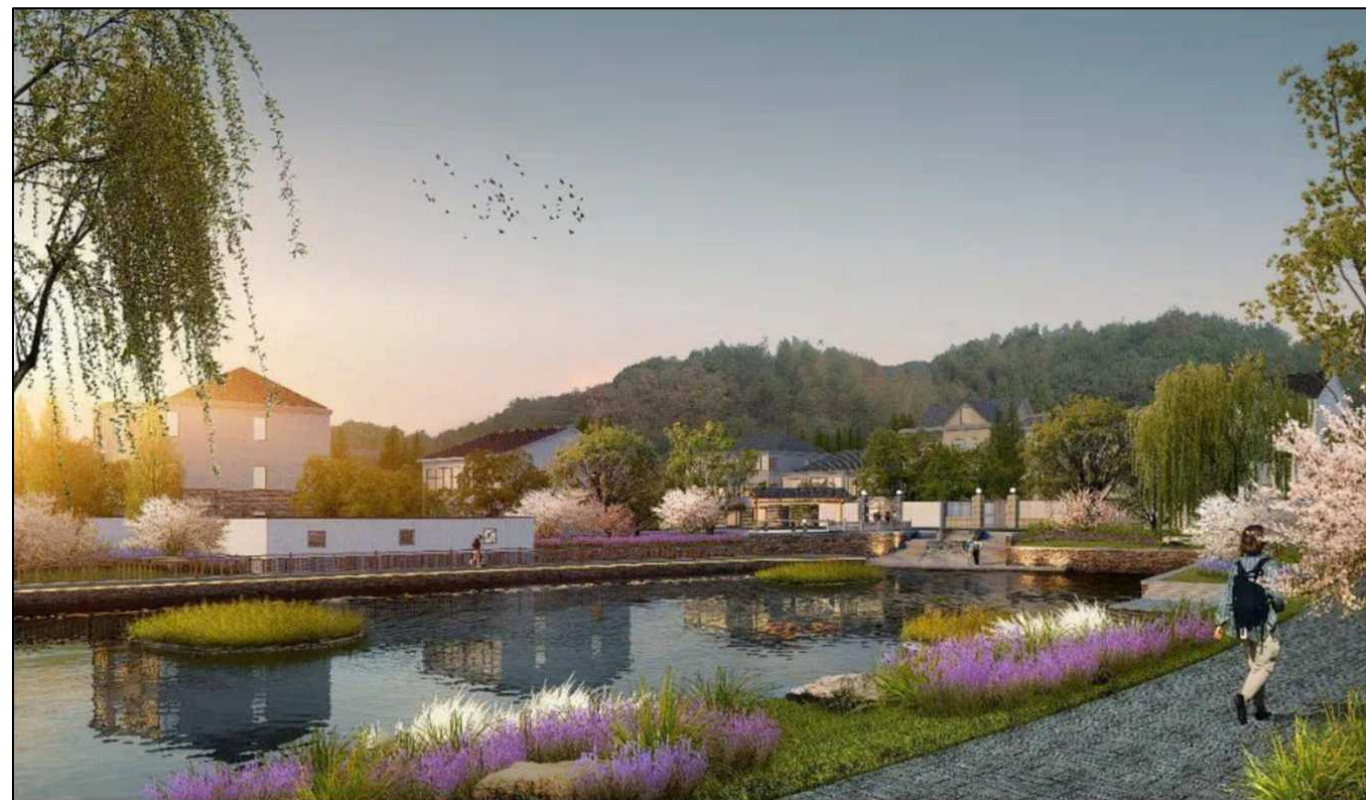
① 生态通廊意向图



② 陆域缓冲带意向图



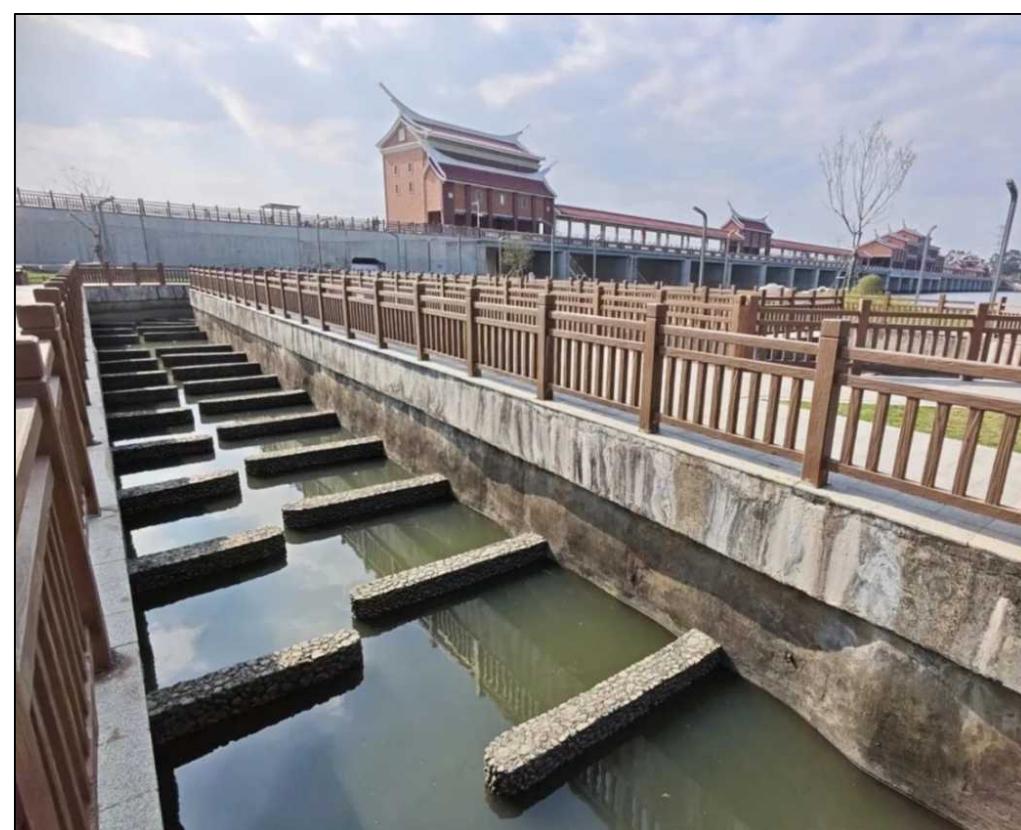
③ 河口滨海生态滩涂意向图



④ 村塘生态修复意向图



⑤ 水生动物多样性修复意向图



⑥ 鱼道意向图

会签栏		<div> <b>深圳市水务规划设计院股份有限公司</b> Shenzhen Water Planning &amp; Design Institute Co., Ltd.</div>									
专业		批准			汕头市韩江流域水生态保护修复工程（一期）—梅溪河					可研	设计
建筑		审定	蔡勇							详图	
电气		审核/审查	汪明耀	水生态保护修复意向图							
景观											
金结		项目负责	王雄/聂泽斌								
水工		校核	詹育玄	子项名称							
结构		设计/制图	黄新亮/翁洋洋	版本号		比例	/	日期	2026.04		
给排水		项目立项号	—	图号	HJLY-MXH-YX-01						