建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：龙湾区永强塘河流域水生态系统综合治理项目

建设单位（盖章）：温州市龙湾区温瑞塘河工程建设中心

编制日期：2022 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况 1

二、建设内容 16

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 87

四、生态环境影响分析 109

五、主要生态环境保护措施 115

六、生态环境保护措施监督检查清单 118

七、结论 120

专项评价 1 地表水环境影响评价

附图：

附图 1　项目地理位置图

附图 2　温州市生态保护红线图

附图 3　温州市“三线一单”环境管控分区示意图

附图 4　温州市区声环境功能区划图

附图 5　温州市区水环境功能区划图

附图 6　温州市区环境空气质量环境功能区划图

附图 7　项目部所在位置图

附图 8　项目部平面图

附图 9　永强塘河平面图

附图 10　地表水监测点位图

附件：

附件 1：事业单位法人证书

附件 2：立项批复

附件 3：地表水监测报告

附件 4：噪声监测报告

附件 5：工程师现场照片

附件 6：建设单位承诺书

附件 7：环评单位承诺书

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">龙湾区永强塘河流域水生态系统综合治理项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2104-330303-04-01-154067</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>陈财力</td><td>联系方式</td><td></td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，涉及永强塘河以及度山沙河、直头河、永昌中横河、虹桥河、下河、下六宅河、拜圣桥河、下丰河、街后河、永中直河（永宁路段）、沙城轮船河、康一新浃、水潭河、衙前河、上河儿、横浃河、沙前河、西岸林渎河、沧上河、宁村北河、沙角滩头河、宁村南河、哨所河等 23 条支流和河泥荡公园。</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">
<table>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td rowspan="2">河道名称</td><td colspan="2">经纬度</td></tr>
<tr><td>起点</td><td>终点</td></tr>
<tr><td>1</td><td>度山沙河</td><td>120°47′36.05″，27°53′46.96″</td><td>120°48′23.19″，27°53′20.98″</td></tr>
<tr><td>2</td><td>直头河</td><td>120°48′3.83″，27°53′45.51″</td><td>120°48′19.46″，27°53′34.26″</td></tr>
<tr><td>3</td><td>沙城轮船河</td><td>120°48′44.96″，27°53′6.29″</td><td>120°48′28.24″，27°53′17.12″</td></tr>
<tr><td>4</td><td>永昌中横河</td><td>120°48′13.30″，27°53′28.94″</td><td>120°49′5.22″，27°54′29.94″</td></tr>
<tr><td>5</td><td>康一新浃</td><td>120°48′46.99″，27°53′40.29″</td><td>120°49′12.87″，27°53′45.68″</td></tr>
<tr><td>6</td><td>水潭河</td><td>120°49′12.87″，27°53′45.68″</td><td>120°48′59.78″，27°53′55.91″</td></tr>
<tr><td>7</td><td>虹桥河</td><td>120°48′12.32″，27°54′30.99″</td><td>120°48′56.80″，27°53′58.19″</td></tr>
<tr><td>8</td><td>上河儿</td><td>120°49′38.61″，27°54′11.39″</td><td>120°49′12.87″，27°53′45.68″</td></tr>
<tr><td>9</td><td>下河</td><td>120°48′49.79″，27°54′2.83″</td><td>120°49′8.91″，27°54′28.31″</td></tr>
<tr><td>10</td><td>下六宅河</td><td>120°48′49.79″，27°54′2.83″</td><td>120°49′17.83″，27°54′23.14″</td></tr>
<tr><td>11</td><td>衙前河</td><td>120°49′38.61″，27°54′11.39″</td><td>120°49′20.41″，27°54′21.63″</td></tr>
<tr><td>12</td><td>西岸林渎河</td><td>120°48′41.66″，27°54′45.93″</td><td>120°49′7.00″，27°54′34.58″</td></tr>
<tr><td>13</td><td>拜圣桥河</td><td>120°49′5.22″，27°54′29.94″</td><td>120°49′23.08″，27°55′0.67″</td></tr>
<tr><td>14</td><td>下丰河</td><td>120°49′8.91″，27°54′28.31″</td><td>120°49′31.53″，27°54′57.18″</td></tr>
<tr><td>15</td><td>沧上河</td><td>120°48′59.05″，27°55′5.59″</td><td>120°49′34.08″，27°54′56.40″</td></tr>
<tr><td>16</td><td>横浃河</td><td>120°49′38.61″，27°54′11.39″</td><td>120°50′3.36″，27°54′49.83″</td></tr>
<tr><td>17</td><td>沙前河</td><td>120°50′20.19″，27°54′40.92″</td><td>120°49′51.94″，27°54′52.50″</td></tr>
<tr><td>18</td><td>街后河</td><td>120°49′23.12″，27°55′0.67″</td><td>120°49′32.37″，27°55′23.45″</td></tr>
<tr><td>19</td><td>永中直河（永宁路段）</td><td>120°49′32.37″，27°55′23.45″</td><td>120°49′55.44″，27°55′31.71″</td></tr>
<tr><td>20</td><td>河泥荡河</td><td>120°49′57.01″，27°55′18.27″</td><td>120°49′58.13″，27°55′23.16″</td></tr>
<tr><td>21</td><td>永强塘河</td><td>120°48′22.15″，27°53′18.76″</td><td>120°51′1.34″，27°56′20.72″</td></tr>
<tr><td>22</td><td>宁村南河</td><td>120°50′32.31″，27°55′21.53″</td><td>120°50′15.53″，27°55′30.59″</td></tr>
<tr><td>23</td><td>宁村北河</td><td>120°50′32.66″，27°55′30.65″</td><td>120°50′3.35″，27°55′33.00″</td></tr>
<tr><td>24</td><td>沙角滩头河</td><td>120°50′35.71″，27°55′41.77″</td><td>120°50′15.76″，27°55′43.86″</td></tr>
<tr><td>25</td><td>哨所河</td><td>120°50′39.52″，27°56′0.50″</td><td>120°50′44.85″，27°56′11.01″</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>建设项目行业类别</td><td>“五十一、水利”中的“128、河湖整治（不含农村塘堰、水渠）”中的“其他”</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>800（临时用地）/1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
□不予批准后再次申报项目
□超五年重新审核项目
□重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>温州市龙湾区发展和改革局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>龙发改立〔2021〕23 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>9674.97</td><td>环保投资（万元）</td><td>5</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.05</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">
表 1-1　专项评价设置原则表
<table>
<tr><th>专项评价的类别</th><th>涉及项目类别</th><th>本项目情况</th><th>是否需要</th></tr>
<tr><td>地表水</td><td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目</td><td>本项目属于涉及人工湿地，需设置地表水专项</td><td>是</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目</td><td>本项目不涉及以上</td><td>否</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目</td><td>本项目不涉及环境敏感区</td><td>否</td></tr>
<tr><td>大气</td><td>油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目</td><td>本项目不涉及以上活动</td><td>否</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部</td><td>本项目不涉及以上活动</td><td>否</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化</td><td>本项目不涉及以上活动</td><td>否</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部</td><td></td><td></td></tr>
</table>
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>1、《温州市城市总体规划（2003－2020年）》（2017年修订）
2、《温州市城市东片防洪规划修编（2007-2020年）》</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>/</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境
影响评价符合性分析</td><td>
1、与《温州市城市总体规划（2003－2020年）》（2017年修订）符合性分析
（1）编制目的
为适应当前温州市社会经济发展新趋势、新要求，指导城市合理建设和科学发展，根据《中华人民共和国城乡规划法》相关要求，对《温州市城市总体规划（2003-2020 年）》进行修订。
（2）规划期限
修订后的期限为 2016-2020 年。
（3）规划范围和空间层次
修订版总规确定的城市规划区范围包括鹿城区、龙湾区、瓯海区、洞头区行政辖区和瓯北片（即永嘉县东瓯街道、江北街道、黄田街道、三江街道行政辖区），总面积 2670 平方公里，其中陆域面积为 1414 平方公里。
修订版总规分为两个空间层次：
市域城镇体系规划。规划范围为温州市行政辖区范围，包括鹿城、龙湾、瓯海和洞头四个市辖区，瑞安、乐清两个县级市，以及永嘉、平阳、苍南、文成、泰顺五个县，总面积 22784 平方公里，其中陆域面积 12065 平方公里。
中心城区规划。中心城区范围为鹿城区（除藤桥镇和山福镇），龙湾区，瓯海区（除泽雅镇），洞头区北岙街道、灵昆街道，永嘉县瓯北片，陆域面积为 998 平方公里。
（4）城市性质
温州是国家历史文化名城，东南沿海重要的商贸城市和区域中心城市。
（5）城市规模
规划确定温州 2020 年中心城区人口不宜超过 350 万人。2020 年温州中心城区城市建设用地规模为 300 平方公里。
（6）市域空间布局
</td></tr>
</table>

①市域总人口和城镇化水平

2020 年末温州市域总人口预计为 980-1050 万人，城镇化水平为 70%左右。

②市域空间结构

构建“一主两副三极多点”、强化各级中心城市集聚整合的网络型市域城镇体系空间结构。“一主”是指以温瑞平原为市域主中心。“两副”是指以乐清和平苍（平阳-苍南）两个组团型城镇群为市域南北两个副中心。“三极”是指三个带动山区城镇化和旅游、文化产业发展的增长极，分别是永嘉、文成和泰顺的县城。“多点”是指多个支撑全市城镇化发展的其它小城市（镇），为周边村镇提供均等化的公共服务和就业。

（7）市域综合交通

①公路系统

规划构建“两纵两横两连一绕”的高速公路体系：“两纵”为沈海高速、甬台温高速公路复线，“两横”为温丽高速及东延线、龙丽温高速及泰顺连接线，“两连”为诸永高速、南连高速，“一绕”为温州绕城高速；规划预留北连高速和外环西线。

规划布局“三纵两横”普通国道网和“四纵四横”省道网。

②铁路

依托甬台温铁路、温福铁路、杭温高速铁路、金温铁路、新金温铁路、温武铁路、乐清湾港区铁路支线和规划预留沿海高铁共同组成温州铁路网，建设成为华东铁路网的枢纽之一。

③市域轨道

规划布局 3 条市域轨道。规划 S1 线和 S2 线，预留 S3 线。

④民用航空

扩建龙湾国际机场为 4E 级国家一级民用航空机场，完善国内航线网络，积极开辟国际航线。远期建设成为大型国际机场、通用航空基地机场。

⑤港口和内河航运

把温州港建设成为功能齐全的我国沿海主要港口，实现温州港由河口港向近海深水港的战略性转移。规划形成以乐清湾港区、状元岙港区、大小门岛港区为核心枢纽港区，瓯江、瑞安、平阳、苍南港区为补充的“一港七区”总体布局。

以沟通温州港各港区和各条江河为重点，并将江河主航线联结成网，形成对外航运和内河航运互相通达的运输网络。

	（8）市域历史文化保护 ①整体山水格局保护 依托温州“西屏山、东临海，三江贯通、湿地纵横”的自然山水特征，保护好传统城镇及村庄生长与自然山水环境的关系，包括温州、瑞安历史城区与瓯江和飞云江以及温瑞塘河的关系，永嘉岩头镇、枫林镇等历史文化名镇名村及传统村落与楠溪江、雁荡山的关系，瑞安林垟镇、苍南金乡镇等与林垟湿地、苍南水乡湿地的关系，卫城、所城、城堡水寨等古代军事海防遗存与河海岸线的关系等。保护好永嘉文化、廊桥文化、温州传统手工业文化、畲族等少数民族文化形成发展所依赖的自然山水格局。加强对楠溪江-雁荡山、温瑞塘河区域文化遗产的协同保护。 ②历史文化遗产保护 历史文化名城保护：包括国家级历史文化名城 1 座，即温州历史文化名城；省级历史文化名城 2 座，即瑞安历史文化名城、平阳历史文化名城。历史文化名镇、名村、街区、传统村落保护：包括中国历史文化名镇、村 5 处，中国传统村落 9 处，省级历史文化街区、名镇、名村 25 处；市级历史文化名镇、名村 6 处，县（区）级历史文化名镇、名村 14 处。 （9）中心城区空间布局 ①发展方向和空间结构 规划确定城市发展方向为东拓、西优、南连、北接、中提升，由“沿江城市”逐步向“滨海城市”发展，形成滨江集聚、沿海拓展、环山展开的城市形态。城市空间结构为“双轴双心四片”。“双轴”指沿瓯江城市拓展轴和沿海功能联系轴。“双心”分别指中部复合中心与东部复合中心。“四片”指以自然山水为界，依据发展特征将中心城区分为西片、中片、东片和瓯江口片四个功能综合发展又各有侧重、且各具特色的片区，其中未设置市级中心的西片和瓯江口片规划各设置一处副中心。 ②功能布局 西片：为鹿城区和瓯海区翠微山-牛山以西部分。依托区域交通，合理利用低效土地和山坡地资源，促进传统工业的转型发展和产业提升。 中片：为龙湾区茅竹岭以西、鹿城区和瓯海区翠微山-牛山以东部分及瓯北。依托现有城市服务基础，挖掘优越的自然人文资源，承载历史文化和城市高端服务功能。 东片：包括龙湾区茅竹岭以东的部分和围填海区域。依托国际空港和区域

	大通道，利用宝贵的新增土地资源，发展科技创新、新兴工业和新兴服务业，培育温州的国际化功能。 瓯江口片：主要为洞头区。依托海港，利用海岛资源，发展海洋经济为主的临港产业和休闲旅游业。 ③城市交通 城市轨道：规划布局 3 条城市轨道，即 M1 线、M2 线和 M3。 城市骨架道路：规划“环+放射+联络线”9 条快速路，服务组团间快速机动化联系，衔接对外交通干线、高速公路出入口和主要综合交通枢纽，服务对外快速集散。规划预留环岛南路快速路。主干路衔接主要交通集散中心，服务片区用地布局和交通联系，形成片区间贯通性良好的骨架性主干路网络。西片和中片规划“五纵五横”骨架性主干路，东片及瓯江口片规划“五纵四横”骨架性主干路。 ④绿地系统 城市绿地系统依托自然山水环境，以城市外围山体为重要的绿化背景，保护白云山、大罗山、大嶂山、大尖岩顶等山体制高点和山林地，在城市内部结合滨水绿化带，构建“扇形”加“鱼骨”的城市绿地系统骨架。结构性绿地在下位规划中不得中断并应保障合理的宽度。 ⑤城市四线 城市绿线：划定市级综合公园、专类公园，沿铁路、高速公路、快速路等主要防护绿地的城市绿线范围，总面积 1545 公顷。生态绿地参照城市绿线管理。 城市蓝线：划定主干河流水系的城市蓝线范围，总面积 302 公顷。蓝线范围包括河道、排洪道及周边的绿化带。 城市紫线：城市紫线由五马—墨池历史文化街区、城西街历史文化街区、庆年坊历史文化街区、朔门历史文化街区等四个历史文化街区、以及位于上述街区范围外的历史建筑的保护范围构成。城市紫线范围内用地应严格按照《城市紫线管理办法》管理。若紫线与绿线、蓝线、黄线冲突时，优先考虑紫线管控要求。 城市黄线：划定龙湾国际机场、温州南站等大型铁路客货运场站、市域轨道及城市轨道场站、大型公交综合车场、城市水厂、城市污水处理厂、垃圾处理场（厂）、垃圾焚烧发电厂、500 千伏变电站等重大基础设施的城市黄线范围，总面积 3031 公顷。

⑥城市特色

加强对重要地段建筑高度、体量和样式的规划引导和控制，做好整体城市设计，突出温州通江达海、水网密集、山城相拥、陆海交融的滨海城市特色。

⑦旧城更新

外迁旧城内的工业仓储、生产资料类专业批发市场和部分行政用地，置换为居住用地和交通、绿化等配套设施。历史城区内原则上不再新建大型商业设施。改善旧城内公共服务设施档次和容量，提升公共服务水平。各山体均需加强植被建设，周边山脚开辟游步道，避免其他性质用地特别是高层建筑物的包围，使山体开放与街道空间相融合。引导村庄向城市社区转化，加快改变“半城市化”状态，提高城镇化质量，改善城市环境、城市景观和总体形象。

（10）市政基础设施等（略）

符合性分析：本项目位于浙江省温州市龙湾区永强塘河，本项目通过对现有的河道综合整治，改善该地区人居环境和水生态环境，促进地区经济的快速发展，具有较好的社会效益，符合要求。

2、与《温州市城市东片防洪规划修编（2007-2020年）》符合性分析

由于海滨围垦等建设，城防规划范围扩大，同时城市总体规划在实施过程中永强片区也发生了不同程度的调整，于 2009 年 1 月完成了原城防规划修编工作。2010 年温州市人民政府在（温政函（2010）4 号）政府文件中对该规划进行了批复。

一、防洪排涝标准

温州市城市等级为 I 级，属特别重要城市，其防洪标准为：

1、防洪潮标准：100 年一遇，规划沿江（海）标准堤，沿外围围垦堤走向加固。

2、排涝标准：现状老城区、蓄涝低地排涝标准为 10 年一遇；新建城区、围垦新区排涝标准为 50 年一遇。

二、河道规划布局

城防规划中按照“新建水闸、新挖大河、沟通水系、疏浚河道、打开卡口、开辟通道”总体思路规划河道布局，主要为对内部主要行洪河道、蓄水河道进行拓宽清淤整治，拆除沿河严重阻水建筑物，沟通水系。

规划中涉及河道治理方面主要内容为：对内部主要行洪河道适当拓宽清淤整治，局部截弯取直，使之水系沟通、河闸配套，行洪通畅，形成以南北向的滨海塘河、永强塘河、环城河、围垦护城河等为主的内河体系，一、二级河道

	总长 289.49Km，水面面积 11.59Km^2（包括围垦区内湖泊）。永强片以滨海塘河、永强塘河等为核心，形成了“九纵九横〃的内河体系。 九纵：瑶溪河-草河一一东平水闸，龙水河，双桥河，金山河一一沙河,永强塘河，中横河、滨海塘河（人民河一下横河、滨海塘河一城东水闸、蓝田水闸）、环城河、围垦护城河。 九横：白楼下河、水心河、青山直河、黄石山后河一南详浃河、城北河、城中河、三甲河、东门浦、场桥浦。 另外，拆除沿河阻水建筑物，特别是蓝田水闸上游机场大道沿线桥梁多,局部阻水严重，规划要求对沟通永强塘河与中横河的 4 条主要交叉河道（东西向）拓宽疏浚，河面控制宽度 15~25m，对于阻水建筑物应结合永强片河道整治规划尽量予以拆除，难以实施的应采取有效措施减小阻水影响。 三、保留低地情况 保留低地在温州市东片具有防洪滞洪、景观、以及生态环境等多种效果，其中主要作用体现在防洪滞洪效果上，作用重大。 1）防洪规划近期保留低地布置（水平年 2015 年） 考虑到飞机场第二跑道及第三跑道近期不会实施，规划拟定近期在飞机场西侧、南侧布置 10.8Km^2 的保留低地（包含海滨低地 3Km^2，近期总保留低地 21.394Km^2）、防洪规划远期保留低地布置（水平年 2020 年） 远期飞机场第二跑道及第三跑道将建设使用，飞机场西侧、南侧10.8Km^{2}的保留低地将调整为3Km^2，仅保留海滨低地，远期总保留低地16.304Km^2。 **符合性分析：**本项目位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，工程防洪标准为50年一遇，项目致力于提升水质，从而使永强塘河站点水质稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类，符合要求。
其他符合性分析	**1、“三线一单”符合性分析** （1）生态保护红线 本项目所在地位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，根据《温州市生态保护红线划定方案》，本项目不涉及相关文件划定的生态保护红线，满足生态保护红线要求。 （2）环境质量底线 项目所在区域的环境质量底线为：地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准，环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。

根据《2021年温州市环境状况公报》和现状监测结果显示，项目所在区域大气、地表水、声环境质量能满足环境功能区要求。根据各环境要素影响分析结果，本项目为河湖整治工程，项目建成后有利于区域水质提升。总体而言，项目建设满足环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

项目建设地块土地资源占用较小；本项目用水来自市政管网，用电由市政电网供电，整体而言本项目所用资源相对较小。项目建成运行后通过内部管理设备选择、固废回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，项目资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

本项目位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸。根据《温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在区域包括温州市龙湾中心工业发展产业集聚重点管控区（环境管控单元编码：ZH33030320002）、浙江省温州市龙湾区一般管控区（环境管控单元编码：ZH33030330001）、浙江省温州市龙湾区生活重点管控区（环境管控单元编码：ZH33030320004）和温州国家级高新技术产业开发区产业集聚重点管控区（环境管控单元编码：ZH33030320001），具体各河道分析如下。

表 1-2　温州市“三线一单”单元管控要求符合性分析

河道名称	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求	项目情况	是否符合
度山沙河、直头河、永昌中横河（120°48′13.30″，27°53′28.94″-120°48′44.80″27°54′1.21″）	ZH33030320002	温州市龙湾中心工业发展产业集聚重点管控单元	空间布局约束：合理规划居住区与工业功能区，限定三类工业空间布局范围，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带，确保人居环境安全。	本项目为河湖整治工程，不属于工业项目，项目建设有利于区域水质提升。	符合
			污染物排放管控：现状工业用地在土地性质调整之前，可以从事符合当地产业导向的三类工业，三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。		
			环境风险防控：/		
			资源开发效率要求：对照《关于深化“亩均论英雄”改革推进企业综合评价的实施意见》（温政发〔2018〕15 号），企		

				业按照 A、B、C、D 四个档次执行差别化用水、用电、用能、用地政策。		
	永强塘河（120°48′22.15″，27°53′18.76″-120°50′17.93″，27°55′58.07″）	ZH3303033 0001	温州市龙湾区一般管控单元	空间布局约束：禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有三类工业项目应限期搬迁关闭。禁止新建、扩建二类工业项目，禁止改建排放有毒有害污染物的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目。	本项目为河湖整治工程，不属于工业项目，项目建设有利于区域水质提升。	符合
				污染物排放管控：/		
				环境风险防控：/		
				资源开发效率要求：/		
	沙城轮船河、康一新浃、水潭河、虹桥河、上河儿、下河、衙前河、下六宅河、西岸林渎河、拜圣桥河、下丰河、沧上河、沙前河、街后河、永中直河（永宁路段）、河泥荡河、宁村南河（120°50′32.33″，27°55′21.50″-120°50′23.87″，27°55′21.13″）	ZH3303032 0004	浙江省温州市龙湾区生活重点管控单元	空间布局约束：市区限制发展区内现有工业企业限期搬迁改造。禁止新建、改建、扩建三类工业。严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定，城镇建成区内禁止畜禽养殖。城市蓝线范围内严格执行《温州市城市蓝线管理办法》，禁止违反城市蓝线保护和控制要求的建设活动；禁止擅自填埋、占用城市蓝线内水域；禁止影响水系安全的爆破、采石、取土；禁止擅自建设各类排污设施；禁止）其他对城市水系保护构成破坏的活动。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河（或湖或海）排污口应限期纳管。	本项目为河湖整治工程，有利于城市水体环境的改善，项目建设有利于区域水质提升。	符合
				污染物排放管控：现有二类工业项目改建，只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量，不得加重恶臭、噪声等环境影响。		
				环境风险防控：禁止涉及易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、排放、贮运等新建、改扩建项目。有序搬迁或依法关闭已对土		

				壤造成严重污染的企业，其退出用地，须经评估后，方可进入用地程序。禁止未经法定许可占用水域；除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河道自然形态和河湖海水生态（环境）功能。		
				资源开发效率要求：执行《温州市城市总体规划（2003－2020 年）》（2017 年修订），到 2020 年，中心城区人均建设用地面积控制在 85.9 平方米。		
	宁村南河（120°50′23.87″，27°55′21.13″-120°50′15.52″，27°55′30.59″）、宁村北河、沙角滩头河、哨所河、永强塘河（120°50′17.93″，27°55′58.07″-120°51′1.34″，27°56′20.72″）	ZH3303032 0001	温州国家级高新技术产业开发区产业集聚重点管控单元	空间布局约束：严格执行《温州高新技术产业开发区总体规划（2017-2035 年）》（温政函[2018]138 号）等有关规定，合理规划居住区与工业功能区，限定三类工业空间布局范围，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带，确保人居环境安全。	本项目为河湖整治工程，不属于工业项目，项目建设有利于区域水质提升。	符合
				污染物排放管控：现状工业用地在土地性质调整之前，可以从事符合当地产业导向的三类工业，三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。		
				环境风险防控：/		
				资源开发效率要求：执行《关于深化“亩均论英雄”改革推进企业综合评价的实施意见》（温政发〔2018〕15 号）、经开区《关于推进企业分类综合评价深化“亩均论英雄”改革工作的实施意见》等规定，企业按照 A、B、C、D 四个档次实施用地、用电、用水、排污等资源要素差别化政策。到 2020 年，经开区规上工业企业亩均税收、全员劳动生产率、亩均增加值分别达到 32 万元/亩、16 万元/人、170 万元/亩；亩均税收 1 万元以下的低效企业全部出清。		

综上所述，符合《温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

2、建设项目环评审批原则符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021 年修正）》（省政府令第 288 号）规定，项目建设需符合以下环保审批原则：

（1）排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准

由污染防治对策及达标分析可知，经落实本环评提出的各项污染防治措施，本项目各项污染物能够做到达标排放。

（2）排放污染物符合国家、省规定的重点污染物排放总量控制要求

本项目为河湖整治项目，项目建成后不涉及污染物排放，不纳入总量控制范围内。

（3）建设项目应当符合国土空间规划

本项目位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸。根据温州市自然资源和规划局，项目河道所在区域规划为水域，符合土地利用规划要求。

（4）建设项目应当符合国家和省产业政策等的要求

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目类别为“二、水利”中“19、水生态系统及地下水保护与修复工程”，属于鼓励类。因此，本项目的建设符合国家和省市产业政策的要求。

3、与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

根据《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2018]2 号），项目属于水利（河湖整治与防洪除涝工程）建设项目。项目与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性见下表。

表 2-24　建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析表

序号	内容	符合性
1	本原则适用于河湖整治与防洪除涝工程环境影响评价文件的审批，工程建设内容包括疏浚、堤防建设、闸坝闸站建设、岸线治理、水系连通、蓄（滞）洪区建设、排涝治理等（引调水、防洪水库等水利枢纽工程除外）。其他类似工程可参照执行。	本项目属于河湖整治工程，符合。
2	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功

		协调，满足相关规划环评要求。工程涉及岸线调整（治导线变化）、裁弯取直、围垦水面和占用河湖滩地等建设内容的，充分论证了方案环境可行性，最大程度保持了河湖自然形态，最大限度维护了河湖健康、生态系统功能和生物多样性。	能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，符合。
	3	工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定。	项目工程选址选线、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，不涉及饮用水水源保护区，符合
	4	项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。对地下水环境产生不利影响或次生环境影响的，提出了优化工程设计、导排、防护等针对性的防治措施。在采取上述措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，居民用水安全能够得到保障，相关区域不会出现显著的土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生环境问题。	项目实施不改变水动力和水文，有利于水质环境的改善，符合
	5	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成重大不利影响。	本项目不涉及，符合。
	6	项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成不利影响的，提出了避让、原位防护、移栽等措施。对陆生珍稀濒危保护动物及其生境造成不利影响的，提出了避让、救护、迁徙廊道构建、生境再造等措施。对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。在采取上述措施后，对湿地以及陆生动植物的不利影响能够得到缓解和控制，与区域景观相协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成重大不利影响。	本项目不涉及，符合。

	7	项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。其中，涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口并可能对水质造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、污染物控制等措施；涉水施工对鱼类等水生生物及其重要生境造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、控制施工噪声等措施；针对清淤、疏浚等产生的淤泥，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。在采取上述措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。	本项目项目施工组织方案合理，本项目不设置料场、无弃土产生，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，，不会对周围环境造成重大不利影响，符合。
	8	项目移民安置的选址和建设方式具有环境合理性，提出了生态保护、污水处理、固体废物处置等措施。针对蓄滞洪区的环境污染、新增占地涉及污染场地等，提出了环境管理对策建议。	本项目不涉及移民安置，符合
	9	项目存在河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的，提出了针对性的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。	本项目已对环境风险提出风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求，建设单位按要求落实后符合。
	10	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了与项目相适应的“以新带老”措施。	本项目不涉及，符合。
	11	按相关导则及规定要求，制定了水环境、生态等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价及根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本项目已制定了水环境、生态等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价及根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求，符合。
	12	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	本项目环境保护措施科学有效、安全可行、绿色协调，符合。
	13	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目受理其间按相关规定开展了信息公开，符合。
	14	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	本项目环境影响评价文件编制符合相关管理规定和

			环评技术标准要求，符合。

二、建设内容

地理位置	本项目位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，全长 7666m。起点为滨海园区交界，终点为蓝田水闸。具体地理位置见附图 1。龙湾区永强塘河位于温州市东片区，河道流经龙湾区、浙南产业集聚区，其中在龙湾区内流经永中、永兴两个街道，属区级河道。具体周边情况见附图 9。
项目组成及规模	**1、项目基本情况** 永强塘河流域水环境已基本消除劣 V 类，但还存在着不少问题和短板。一是环境基础设施欠账还比较大，二是生态破坏问题比较突出，三是水环境风险不容忽视。项目实施是促进永强塘河流域水环境稳中向好的重要保障，是构建瓯江水系水生态恢复长效机制的重要举措，是打好浙江近岸海域水污染防治攻坚的重要手段，是创设城乡污水高质量综合治理模式的重要支撑。因此，本项目的建设是必要且迫切的。 龙湾区永强塘河流域水生态系统综合治理项目的实施，以水系生态修复为核心要素，其他要素有机结合；以流域优质水资源保护、水环境综合治理和环境质量改善以及生物多样性保护为核心目标，针对流域突出的生态环境问题，优化流域生态格局、提升流域生态功能，打造我国生态保护修复样板，本项目通过种植适宜不同水体和季节生长的多种水生植物以及引入水生动物丰富食物链来完成原位水生态系统构建，实现河道水体自净、生态修复与景观的完美结合（水下森林构建），根据项目初步设计报告，项目主要建设内容为：主塘河建设挂壁式人工湿地 4167m^2，生态浮盘 6298m^2，沉水植物种植 26190m^2，挺水植物 12431m^2，生态水体围隔 13095m，松木桩护脚 2501m；支流综合治理修复建设生物膜床 19810m^2，河口生态拦截 4146m^2，浮动式人工湿地 1112m^2，立式生态浮岛 336m^2，沉水植物净化区 17181.5m^2，挺水植物净化带 2831.5m^2，浮叶植物 1725m^2，生态水体围隔 6671m，松木桩护脚 6671m，挂壁式人工湿地 2831.5m^2，生态浮盘 936m^2，微生物制剂 27707.25kg，雨污水处理 30 套，曝气装置 62 套；河泥荡湿地水生态构建沉水植物种植 28454m^2，挺水植物 1290m^2，浮叶植物 265m^2，投放鱼类 3186 尾，底栖动物 318kg。同时打造水循环构建泵站一处，改造出口闸门一处，在线监测 2 套。本项目位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，全长 7666m。本项目主要任务为生态修复，根据规定，永强塘河排涝标准为 50 年一遇，主要建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级。本工程为次要建筑物，相应建筑物级别为 4 级，临时建筑物级别为 5 级。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关环保法律法规和条例的规定，本项目应进行环境影响评价。对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及 2019 年第 1 号修改单，项目属于“E4822 河湖治理及防洪设施工程建筑”，

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目属于“五十一、水利”中的“128、河湖整治（不含农村塘堰、水渠）”中的“其他”的项目类别，应编制环境影响报告表。受建设单位委托，我单位承担该项目的环境影响评价工作。我单位经过现场勘察及工程分析，依据《环境影响评价技术导则》的要求编制该项目的环境影响报告表，报请审查。

本项目建设工程内容组成见表 2-1。

表 2-1　建设工程内容

工程类别	工程名称	工程规模及内容
主体工程	主塘河工程	挂壁式人工湿地 4167m²，生态浮盘 6298m²，沉水植物种植 26190m²，挺水植物 12431m²，生态水体围隔 13095m，松木桩护脚 2501m
	支流河道工程	生物膜床 19810m²，河口生态拦截 4146m²，浮动式人工湿地 1112m²，立式生态浮岛 336m²，沉水植物净化区 17181.5m²，挺水植物净化带 2831.5m²，浮叶植物 1725m²，生态水体围隔 6671m，松木桩护脚 6671m，挂壁式人工湿地 2831.5m²，生态浮盘 936m²，微生物制剂 27707.25kg，雨污水处理 30 套，曝气装置 62 套
	河泥荡湿地工程	沉水植物种植 28454m²，挺水植物 1290m²，浮叶植物 265m²，投放鱼类 3186 尾，底栖动物 318kg，水循环构建泵站一套，改造出口闸门一座，在线监测 2 套
临时辅助工程	办公生活设施	建设临时办公室、厕所、厨房、保安室以及绿化场地，不设临时便道，依托现状道路，不设临时堆放场
公用工程	给水	生活用水来源于市政管道，施工用水就近取自河道
	排水	实行雨、污分流制
	供电	接用本地市政供电，采用就近接线
环保工程	废水	生活污水经化粪池处理后纳管排放
	固废	开挖土石料用于自身回填，本项目不自设弃渣场；生活垃圾由环卫部门定期清运
	噪声	选用低噪声设备、隔声围挡、控制施工时间等
	生态环境	控制施工范围不越界施工，合理安排施工时段，避免晨、昏 及夜间进行高噪声施工，及时进行植被恢复等

2、工程规模

2.1 建设范围

本工程整治对象是永强塘河，全长 7666m。起点为滨海园区交界，终点为蓝田水闸。

表 2-2　河道信息统计表

序号	河道名称	长度(m)	宽度（m)	水域面积(㎡）
1	度山沙河	1289	10	12221
2	直头河	604	9	5538
3	沙城轮船河	557	36	21166

4	永昌中横河	4352	10	42561.3
5	康一新浃	565	13	10400
6	水潭河	526	27	14306.8
7	虹桥河	363	19	6894.4
8	上河儿	2607	15	39786.3
9	下河	944	8	7338.4
10	下六宅河	420	15	6327.4
11	衙前河	590	36	21353.5
12	西岸林渎河	998	10	10349.9
13	拜圣桥河	943	10	8968.5
14	下丰河	1292	8	10604.2
15	沧上河	1351	13	17892.9
16	横浃河	1291	16	5380.8
17	沙前河	1733	26	44296.6
18	街后河	732	14	9969.2
19	永中直河（永宁路段）	/	/	/
20	河泥荡河	1277	30	37711
21	永强塘河	7445	40-50	297241
22	宁村南河	897	14	121721
23	宁村北河	703	30	21357.6
24	沙角滩头河	1187	4	4890
25	哨所河	1698	/	30668

2.2 防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）以及实际情况于工程效益，确定工程防洪标准为50年一遇，主要建筑物为4级，临时性建筑物级别为5级。

2.3 工程任务

（1）近期目标（2022年）

以“岸水共治，人水和谐”为统筹思想，采用“控源、增容”的整体治理思路，以完善管网建设，减少生活污水入河排放，利用生态拦截和微生物硝化作用，重点治理高浓度污染水域，从而达到污染源控制效果；通过水生植物净化和生态缓冲带建设，进一步削减主塘河及支流水体污染，同时创造水生生物生境和增加流域环境容量；利用湿地生态系统平衡构建和水循环系统优化，打造塘河“绿肾”功能，提供优质水源。从而使永强塘河站点水质稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类。

（2）远期目标（2023年—　）

持续改善永强塘河水质，2023年使站点水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3、主要建筑物

3.1 主塘河工程

表 2-3　主塘河工程（瓯海大道以南）一览表

序号	建筑物	单位	工程量
1	新型生态护岸拦截带 I		
1.1	挂壁式生态湿地	m^2	3960
1.2	生态浮盘	m^2	3960
1.3	组合填料	m^2	3960
1.4	沉水植物种植	m^2	15840
1.5	生态水体围隔	m	7920
2	新型生态护岸拦截带 II		
2.1	生态浮盘	m^2	664
2.2	组合填料	m^2	664
2.3	沉水植物	m^2	2656
2.4	生态水体围隔	m	1328
3	新型生态护岸拦截带 III		
3.1	挺水植物	m^2	522
3.2	沉水植物	m^2	1044
3.3	生态水体围隔	m	522
4	新型生态护岸拦截带 IV		
4.1	生态浮盘	m^2	824
4.2	组合填料	m^2	824
4.4	沉水植物	m^2	1648
4.5	生态水体围隔	m	824

表 2-4　主塘河工程（瓯海大道以北）一览表

序号	主要措施	单位	工程量
1	新型生态护岸拦截带 I		
1.1	挂壁式生态湿地	m^2	207
1.2	生态浮盘	m^2	207
1.3	组合填料	m^2	207
1.4	沉水植物种植	m^2	826
1.5	生态水体围隔	m	413
1.6	松木桩护岸	m	413
1.7	开挖回填土	m^3	165.2
2	新型生态护岸拦截带 II		
2.1	生态浮盘	m^2	235
2.2	组合填料	m^2	235
2.3	沉水植物	m^2	940
2.4	生态水体围隔	m	470
2.5	松木桩护岸	m	470

2.6	开挖回填土	m^3	188
3	新型生态护岸拦截带 III		
3.1	挺水植物	m^2	1210
3.2	沉水植物	m^2	2420
3.3	生态水体围隔	m	1210
3.4	松木桩护岸	m	1210
3.5	开挖回填土	m^3	484
4	新型生态护岸拦截带 IV		
4.1	生态浮盘	m^2	408
4.2	组合填料	m^2	408
4.3	沉水植物	m^2	816
4.4	生态水体围隔	m	408
4.5	松木桩护岸	m	408
4.6	开挖回填土	m^3	163.2

3.2 支流河道工程

表 2-5　支流主要工程一览表

序号	主要措施	单位	工程量
1	增氧曝气		
1.1	微孔曝气	套	35
1.2	推流曝气	套	25
1.3	微纳米气泡发生器	套	2
2	生物膜床	m^2	18310
3	高效微生物菌剂	kg	27707.25
4	河口生态拦截		
4.1	生态浮岛	m^2	936
4.2	组合填料	m^2	936
4.2	生态基	m^2	4146
5	浮动式人工湿地	m^2	1112
6	立式生态湿地	m^2	336
7	排水口预处理	套	30
8	水生植物净化	m^2	20013
8.1	松木桩护脚	m	6671
8.2	挂壁式挺水植物	m^2	2831.5
8.3	沉水植物	m^2	17181.5
8.4	浮叶植物	m^2	1750
9	生态水体围隔	m	6671
10	开挖回填土	m^3	3436.3

3.3 河泥荡公园湿地工程

表 2-6　河泥荡湿地工程一览表

序号	主要措施	单位	工程量
1	原池清理	m^2	35450
2	底泥底质改良	m^2	35450
3	底泥锁定	m^2	28454
4	沉水植物种植	m^2	28454
5	鍵鱼、鱸鱼	尾	3186
6	底栖生物	kg	318
7	浮叶植物	m^2	265
7	挺水植物	m^2	1290
8	水循环构建泵站	套	1
9	水质监测	套	2
10	紫外线消毒	套	2
11	筑坝拦截	座	2
12	生态拦网	m^2	36
13	浮游生物	L	200
14	微生物菌剂	Kg	1595
15	北口水闸改建	座	1

4、项目特性参数

表 2-7　工程特性表

序号	项目名称		单位	数量	备注
一	工程基本情况				
1	所在河流				永强塘河
2	所属流域				永强塘河
3	项目所在地				滨海园区交界-蓝田水闸
二	水文				
	工程范围银泉堰坝以上				
1	集雨面积		km^2	<50	
2	河道长度		m	7666	
3	河网警戒水位		m	2.8	
4	正常最高水位		m	2.5	
三	主要建设内容				
1	主塘河工程	挂壁式人工湿地	m^2	4167	
		生态浮盘	m^2	6298	
		沉水植物种植	m^2	26190	
		挺水植物	m^2	12431	
		生态水体围隔	m	13095	
		松木桩护脚	m	2501	
2	支流河	生物膜床	m^2	19810	

	道工程	河口生态拦截	m^2	4146	
		浮动式人工湿地	m^2	1112	
		立式生态浮岛	m^2	336	
		沉水植物净化区	m^2	17181.5	
		挺水植物净化带	m^2	2831.5	
		浮叶植物	m^2	1725	
		生态水体围隔	m	6671	
		松木桩护脚	m	6671	
		挂壁式人工湿地	m^2	2831.5	
		生态浮盘	m^2	936	
		微生物制剂	kg	27707.25	
		雨污水处理	套	30	
		曝气装置	套	62	
3	河泥荡湿地工程	沉水植物种植	m^2	28454	
		挺水植物	m^2	1290	
		浮叶植物	m^2	265	
		投放鱼类	尾	3186	
		底栖动物	kg	318	
		水循环构建泵站	套	1	
		改造出口闸门	座	1	
		在线监测	套	2	
四	工程总投资		万元	9132.31	
1	工程部分投资		万元	7177.31	
2	专项部分投资		万元	1955	
3	征地移民补偿部分投资		万元		
五	工期		月	12	

5、建设征地与移民安置

本工程不涉及房屋拆迁，无搬迁安置需求。本项目工程泵房为一体化地埋泵站，不涉及征地，临时占地用于建设办公室、厕所、厨房、保安室以及绿化场地。不设临时便道、临时弃渣场和临时堆放场，项目施工的原材料当天用当天运。

6、水土保持设计

本工程建设符合产业政策和规划要求，工程所在区域不位于国家或浙江省水土流失重点防治区内，主体工程设计中不存在限制工程建设的制约性因素。主体工程的选址也是合理的，所采取的施工工艺、施工方法也基本符合水土保持要求。对工程建设产生的水土流失，根据不同分区的特点，采取措施进行防治。各项防治措施实施后，将有效地控制工程建设可能产生的水土流失，减轻施工对工程区环境的影响，具有一定的生态、社会和经济效益。

总平	**1、工程总布置**

面及现场布置

1.1 工程总体布置

图 2-1　总平面布置图

本项目位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，全长 7666m。从东南方向至西北方向流向，起点为滨海园区交界，终点为蓝田水闸，河道流经龙湾区、浙南产业集聚区，其中在龙湾区内流经永中、永兴两个街道，属区级河道，本项目治理的工程包括 1 条主塘河、34 条支流以及河泥荡湿地工程，其中主塘河建设挂壁式人工湿地 4167m^2，生态浮盘 6298m^2，沉水植物种植 26190m^2，挺水植物 12431m^2，生态水体围隔 13095m，松木桩护脚 2501m；支流河道工程建设生物膜床 19810m^2，河口生态拦截 4146m^2，浮动式人工湿地 1112m^2，立式生态浮岛 336m^2，沉水植物净化区 17181.5m^2，挺水植物净化带 2831.5m^2，浮叶植物 1725m^2，生态水体围隔 6671m，松木桩护脚 6671m，挂壁式人工湿地 2831.5m^2，生态浮盘 936m^2，微生物制剂 27707.25kg，雨污水处理 30 套，曝气装置 62 套；河泥荡湿地工程包括沉水植物种植 28454m^2，挺水植物 1290m^2，浮叶植物 265m^2，投放鱼类 3186 尾，底栖动物 318kg，水循环构建泵站一套，改造出口闸门一座，在线监测 2 套。具体工程布置见图 2-1。

1.2 施工总布置

一、施工总布置原则

本工程主要建筑物护岸为线状构筑物，施工场地线状分布，应设置一块临时用地，用于办公、生活等。

	二、施工交通 本工程位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，对外交通便利。河道沿线有乡间公路经过，本工程各施工段均邻近公路，砂子等外购建材可由沿河道路运输，不设临时便道，施工的原材料当天用当天运，不设临时堆放场。 三、施工场地布置 根据本工程特点及施工条件，统一布置的原则。本工程共布置一个施工点，临时占地布置建设办公室、厕所、厨房、保安室以及绿化场地。 四、施工辅助企业 供水：施工用水可设泵抽取河水；生活用水可接用当地自来水。 供电：接用本地市政供电，采用就近接线。 五、施工仓库、生活福利及办公等临时建筑 办公、生活福利等临时建筑为临时搭建。 六、施工临时占地 工程临时用地范围根据施工组织设计成果确定，本工程施工临时用地主要为办公用房等占地，临时用地面积 800m^2。
施工方案	**1、主塘河水环境生态治理增容设计** 通过对永强塘河沿线周边勘测及调查，从龙珠街至机场大道处沿线长约 6400m，河道两岸主要为垂直硬质护岸为主，部分区域存在少量的自然护岸和护岸悬空凸起。因此根据河道两岸硬质护岸现状的不同类型及河道水生态系统平衡需求，结合以上缓冲带不同植物搭配类型对河道污染物的不同去除能力，选择以湿生植物+沉水植物的方式作为本项目的缓冲带植物类型。同时对硬质护岸的改造，我们选择以挂壁式结构来实施。在方案设计上选择以瓯海大道高架桥为界限分南北两部分设计。 **1.1 瓯海大道高架桥以南岸线修复设计** 瓯海大道以南沿河由沙城轮船河至瓯海大道高架桥段，两岸均存在以上四种护岸类型，根据岸线类型的不同，则选择采用不同的护岸修复类型。对部分岸线存在塌方、损坏、占用等区域则根据实际情况做一定的工艺调整。

图 2-2　主塘河现状护岸示意图

1）垂直硬质护岸缓冲区设计（新型生态护岸拦截带 I）

主塘河两岸由沙城轮船河交汇处至瓯海大道高架桥处，河道两岸主要为垂直硬质碎石护岸，仅有部分为自然护岸。两侧河道沿岸水深 1.5-1.8m，河道两岸现分布有部分生态浮岛。由于管护不到位，造成植物衰败，长势不均。因自然护岸较少，造成生物生境缺乏，生物多样性及稳定性降低。

针对硬质垂直护岸进行护岸改造，设计采用挂壁式生物滤块搭配挺水植物，形成生态湿地区；同时结合生态浮盘+沉水植被形式构建生态缓冲区。建设宽度河道内两岸各 3 米范围设计。3 米以外的区域由于水深、透明度条件，无法满足河道沉水植物种植条件。

拟设计挂壁式生态护岸改造长度两岸共计 7920m，设计宽度 0.5m，挂壁式生物滤块 3960m^2；

挂壁式生态湿地区由多孔滤料块加网笼形式构成挂壁件，将挺水植物种植在挂壁件内从而固定在护岸上，形成自然岸线造型；

固定方式：采用膨胀螺丝沿护岸固定，网笼宽度 0.5m；

植物品种选择以湿生挺水植物为主（如芦苇、香蒲、美人蕉、鸢尾等矮化植物），为水生动物提供栖息地；

立体生态浮岛区位于挂壁式生态湿地区外侧，浮盘上方种植挺水植物，下方悬挂组合

填料，设计面积为 3960m²，考虑驳岸类型，设计宽度 0.5m；

植物品种选择以湿生挺水植物为主（美人蕉、鸢尾、菖蒲等矮化植物）；

挂膜材料选择以弹性填料，长度 1 米；为微生物提供繁殖场所和生长环境；

沉水植物区位于立体生态浮岛区外侧，水深控制在 1.5-1.8 米以内，设计宽度 2m，设计面积为 15840m²。

设计种植沉水植物类型主要以轮叶黑藻、苦草、伊乐藻。

植物种植选择以竹竿拜插或人工抛种的方式实施；

沉水植物种植密度 49 从/m²，每从 3-5 芽。

同时为减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食，设计在沉水植物种植区外围增设一道生态隔离网膜，主要用与对悬浮物的拦截和鱼类的阻拦。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计围隔宽高度 2m，共建设围隔长度 7920m，固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

通过植物的种植，可以为硬质护岸破坏的生态系统环境增加生物生境，同时提高河道的景观效果。

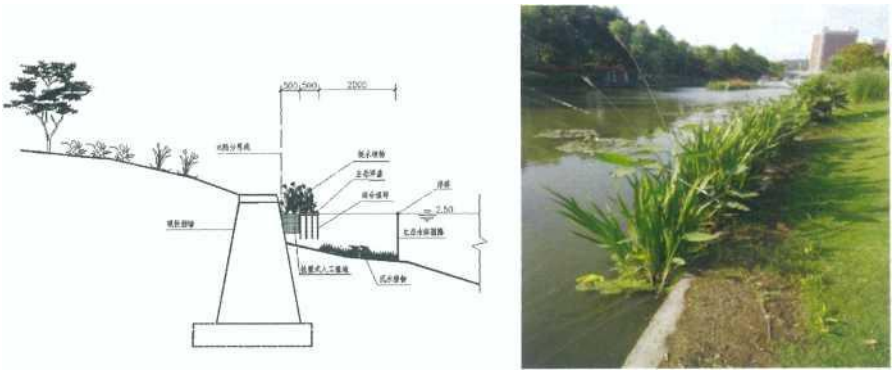

图 2-3　主塘河护岸改造造型示意图

2）硬质护岸悬空缓冲区构建（新型生态护岸拦截带 II）

根据沿河勘查情况，在部分河道护岸存在着超出河道水面的硬质悬空观景台，使两岸的硬质护岸无法实施挂壁式生态护岸。为增加该部分的景观效果和水环境容量，设计考虑采用立式生态浮岛的方式代替。

本方案拟设计立式生态浮岛建设面积 664m²，涉及岸线长度 1328m，浮盘宽度 0.5m。

实施方式：上层选择浮盘，下层悬挂组合填料，浮盘上种植植物。

植物品种选择以湿生挺水植物为主（美人蕉、鸢尾、菖蒲等矮化植物）。

组合填料材料选择以生态水草，长度 1m；为微生物提供繁殖场所和生长环境。

在挺水植物外侧，增加沉水植物种植区，设计种植宽度 2m，种植沉水植物种植面积

2656m²。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计围隔宽高度 2m，共建设围隔长度 1328m。

固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要米用 PVC 双面涂层高强防水布。

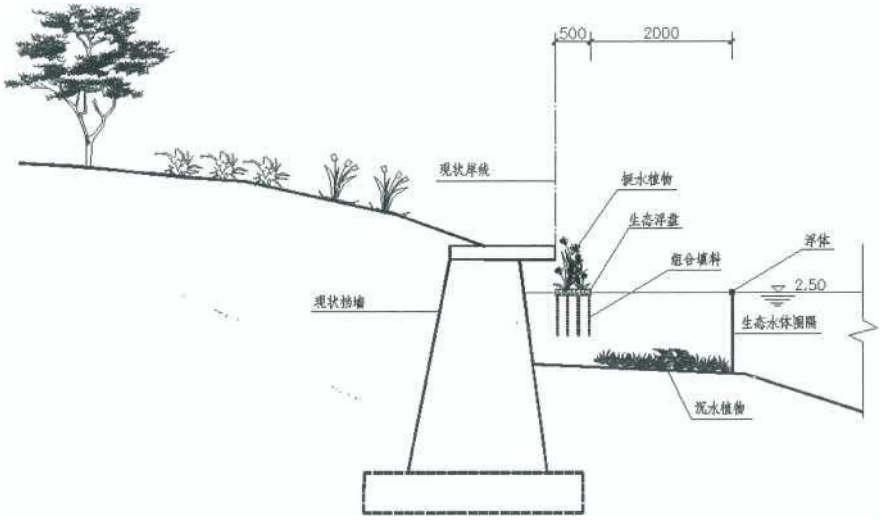

图 2-4　主塘河悬空突起护岸生态缓冲区示意图

3）自然驳坎缓冲区设计（新型生态护岸拦截带 III）

主塘河两岸主要以垂直硬质护岸为主，但也存在着部分自然护岸。自然坡岸主要分两种类型，分别为自然较好坡岸及需松木桩固定坡岸。对自然坡坎相对较好区域则采用岸线整理，通过对整平的坡岸直接湿生植物种植保护；本段设计自然坡岸改造长度 522m，设计建设范围沿河岸线 3m，总改造面积为 1566m²。

实施方式：在现有坡岸基础上进行整平，尽量构成一定的斜坡面，在斜坡面 1 米宽度种植湿生植物，种植面积 522m²。

植物种类：芦苇、鸢尾、美人蕉、千屈菜、花叶芦竹及再力花。

在挺水植物外侧，增加沉水植物种植区，设计种植宽度 2m，设计种植沉水植物类型主要以轮叶黑藻、苦草、金鱼藻。建设面积 1044m²；

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计围隔宽高度 2m，共建设围隔长度 522m。

固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

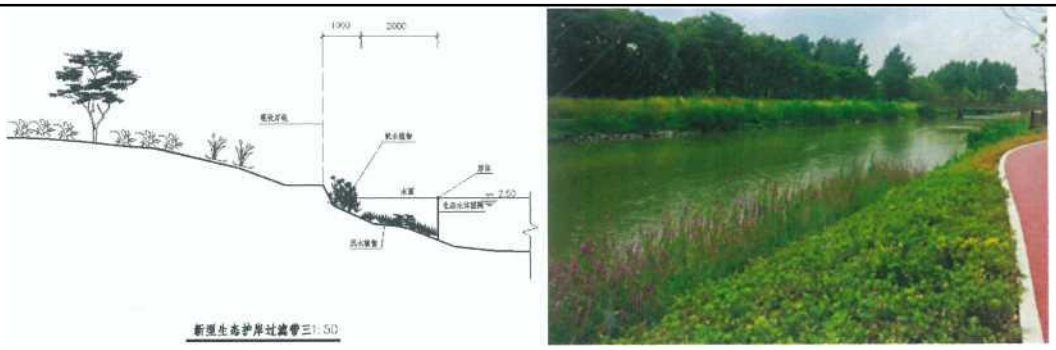

图 2-5　主塘河自然护岸生态缓冲区示意图

4）破损护岸生态缓冲区构建（新型生态护岸拦截带 IV）

根据沿河勘查情况，在部分河道护岸存在破损，无法挂壁，设计考虑采用立式生态浮盘的方式代替。

本方案 IV 型拟设计立式生态浮盘，涉及岸线长度 824m，浮盘宽度 1m，建设面 824m^2。

实施方式：上层选择浮盘，下层悬挂组合填料，浮盘上种植植物；

植物品种选择以湿生挺水植物为主（如美人蕉、鸢尾、菖蒲等矮化植物）；

挂膜材料选择仿生人工水草，长度 1m；安装间距 50cm，每根间距 10cm；

在挺水植物外侧，增加沉水植物种植区，设计种植宽度 2m；设计种植沉水植物面积 1648m^2。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计围隔宽高度 2m，共建设围隔长度 824m。固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

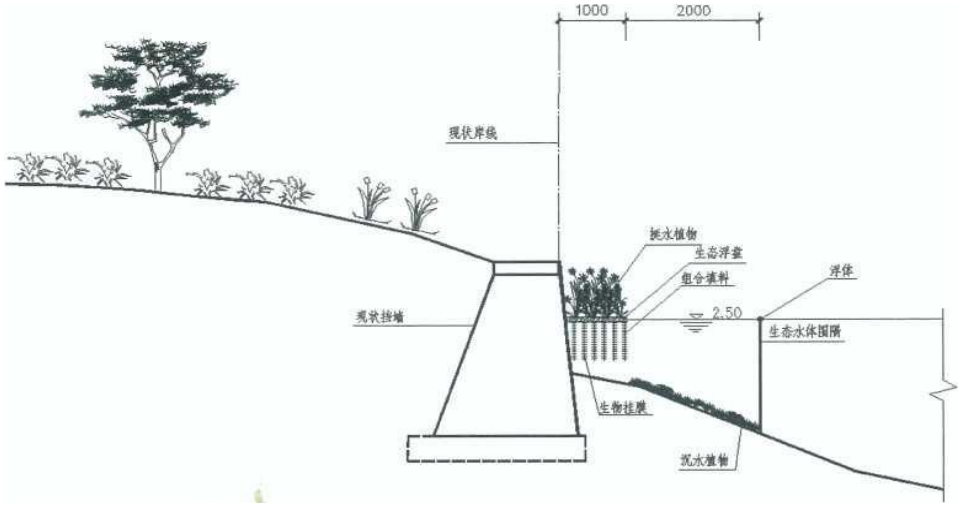

图 2-6　主塘河破损护岸生态缓冲区构建示意图

1.2 瓯海大道高架桥以北岸线修复设计

瓯海大道以北由瓯海大道高架桥至机场大道；全长 1410m。沿河两岸主要存在两种护

岸类型，主要为硬质垂直护岸和部分沿岸无法挂壁的碎石护岸。

图 2-7　主塘河瓯海大道以北护岸现状

但应同时考虑永强塘河眼谷段将于 2022 年底开始建设，为避免重复建设，本次生态修复应结合岸线规划，待眼谷段河道建设完成后再进行生态修复，规划图如下：

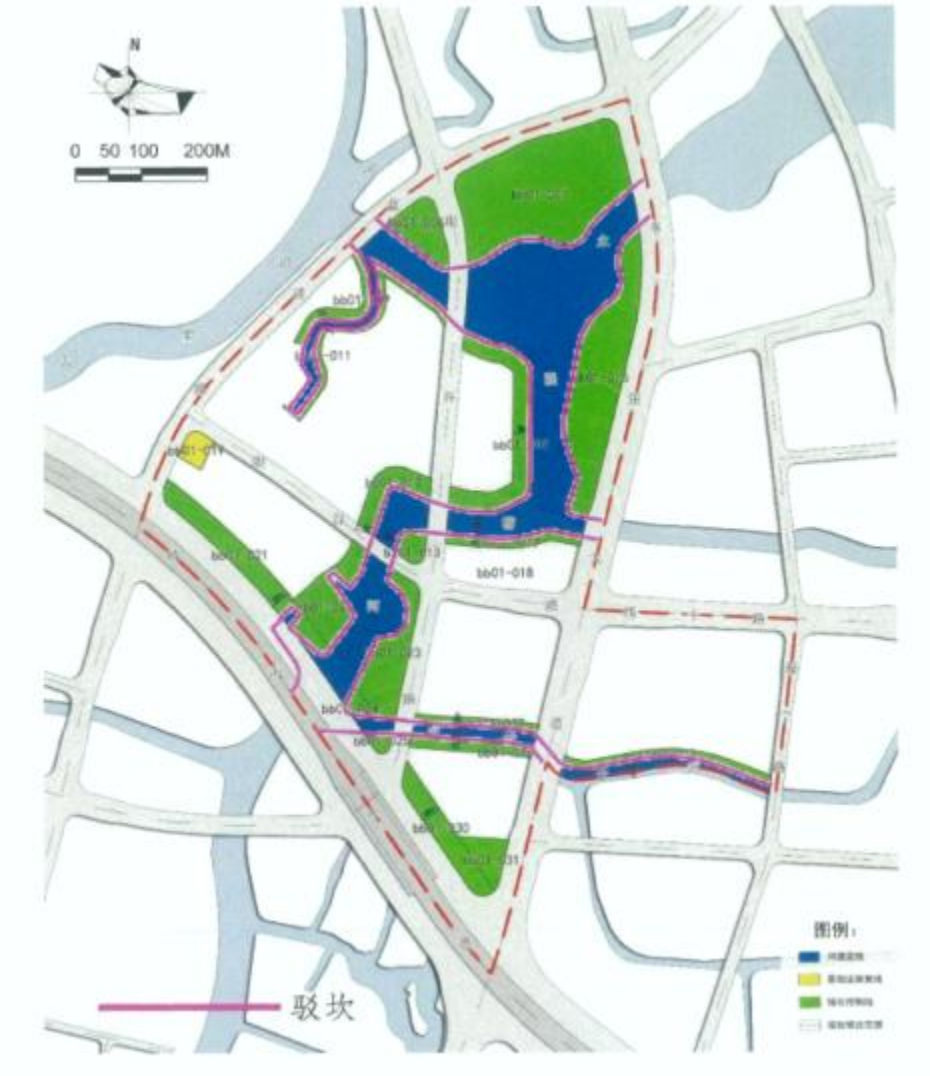

图 2-8　主塘河瓯海大道以北规划岸线情况

1）垂直硬质护岸缓冲区设计（新型生态护岸拦截带 I）

主塘河两岸由瓯海大道高架桥至机场大道处，河道两岸主要为垂直硬质碎石护岸，仅有部分为自然护岸。两侧河道沿岸水深 1.5-1.8m，河道下游两岸有部分生态浮岛存在，但长势较差。因自然护岸较少，造成生物生境缺乏，生物多样性及稳定性降低。

针对硬质垂直护岸进行护岸改造，设计采用挂壁式生物滤块搭配挺水植物，形成生态湿地区；同时结合生态浮盘+沉水植被形式构建生态缓冲区。建设宽度河道内两岸各 3 米范围设计。3 米以外的区域由于水深、透明度条件，无法满足河道沉水植物种植条件。

拟设计挂壁式生态护岸改造长度两岸共计 414m，设计宽度 0.5m，挂壁式生物滤块 207m^2；

挂壁式生态湿地区由多孔滤料块加网笼形式构成挂壁件，将挺水植物种植在挂壁件内从而固定在护岸上，形成自然岸线造型。

固定方式：采用膨胀螺丝沿护岸固定，网笼宽度 0.5m；

植物品种选择以湿生挺水植物为主（如芦苇、香蒲、美人蕉、鸢尾等矮化植物），为水生动物提供栖息地；

立体生态浮岛区位于挂壁式生态湿地区外侧，上方种植挺水植物，下方悬挂组合填料，设计面积为 207m^2，考虑驳岸类型，设计宽度 0.5m；

植物品种选择以湿生挺水植物为主（如美人蕉、鸢尾、菖蒲等矮化植物）；

挂膜材料选择弹性填料，长度 1m；安装间距 25cm，每根间距 10cm；沉水植物区位于立体生态浮岛区外侧，水深控制在 1.5-1.8 米以内，设计宽度 2m，设计面积为 826m^2。

设计种植沉水植物类型主要以轮叶黑藻、苦草、金鱼藻。

同时为了减少下游蓝田水闸因开闸放水造成下游流速过快，会对沉水植物种植的固定和存活的影响，拟设计在该沉水植物种植区外层增加松木桩护脚固定。能够有效提升沉水植物的存活率，提高水质净化效果。

该区域由于水深透明度及外源污染影响，沉水植物种植时需覆开挖回填土 20cm，同时为固定水下种植条件，全河打松木桩于常水位水线下 50cm，松木桩采用单排密桩铺设，桩长选择 4m/根。

根据沉水植物种植长度，设计增加松木桩护脚长度 413m。

为减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食、稳定沉水植物种植区域内水体透明度。设计在沉水植物种植区外围增设一道生态水体围隔，主要用于对悬浮物的拦截和鱼类的阻拦。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计拦网高度 2m，拦网总长度为 413m。

固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

通过植物的种植，可以为硬质护岸破坏的生态系统环境增加生物生境，同时提高河道的景观效果。

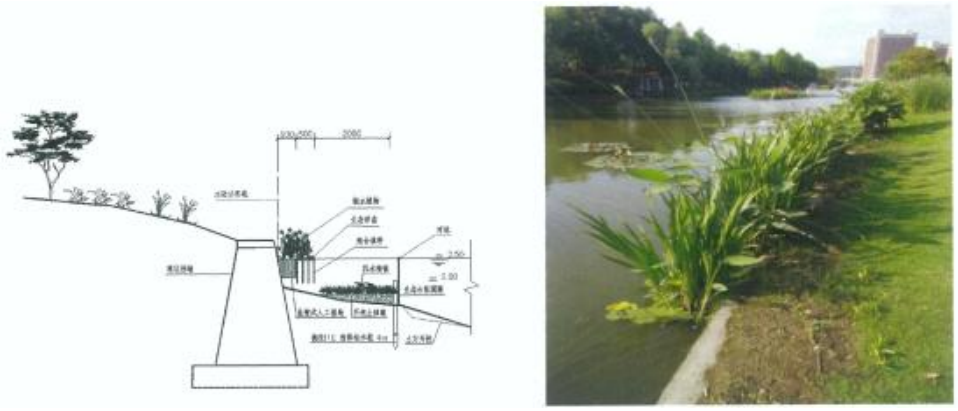

图 2-9　主塘河护岸改造造型示意图

2）硬质护岸悬空缓冲区构建（新型生态护岸拦截带 II）

根据沿河勘查情况，在部分河道护岸存在着超出河道水面的硬质悬空观景台，使两岸的硬质护岸无法实施挂壁式生态护岸。为增加该部分的景观效果和水环境容量，设计考虑采用立式生态浮盘的方式代替。

本方案 II 型拟设计立式生态浮盘，涉及岸线长度 470m，浮盘宽度 0.5m，建设面积 235m^2。

实施方式：上层选择浮盘，下层悬挂组合填料，浮盘上种植植物。

植物品种选择以湿生挺水植物为主（如芦苇、香蒲、美人蕉、鸢尾等矮化植物）。

组合填料材料选择以生态水草，长度 1 米；为微生物提供繁殖场所和生长环境。

在挺水植物外侧，增加沉水植物种植区，设计种植宽度 2m；

设计种植沉水植物类 940m^2。同时为了减少下游蓝田水闸因开闸放水造成下游流速过快，会对沉水植物种植的固定和存活的影响，拟设计在该沉水植物种植区外层增加松木桩护脚固定。能够有效提升沉水植物的存活率，提高水质净化效果。

该区域由于水深透明度及外源污染影响，沉水植物种植时需覆开挖回填土 20cm，同时为固定水下种植条件，全河打松木桩于常水位水线下 50cm，松木桩采用单排密桩铺设，桩长选择 4m/根。

根据沉水植物种植长度，设计增加松木桩护脚长度 470m。

为减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食、稳定沉水植物种植区域内水体透明度。设计在沉水植物种植区外围增设一道生态水体围隔，主要用于对悬浮物的拦截和鱼类的阻拦。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计拦网宽高度 2m，共建设拦网长度 470m。固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要米用 PVC 双面涂层高强防水布。

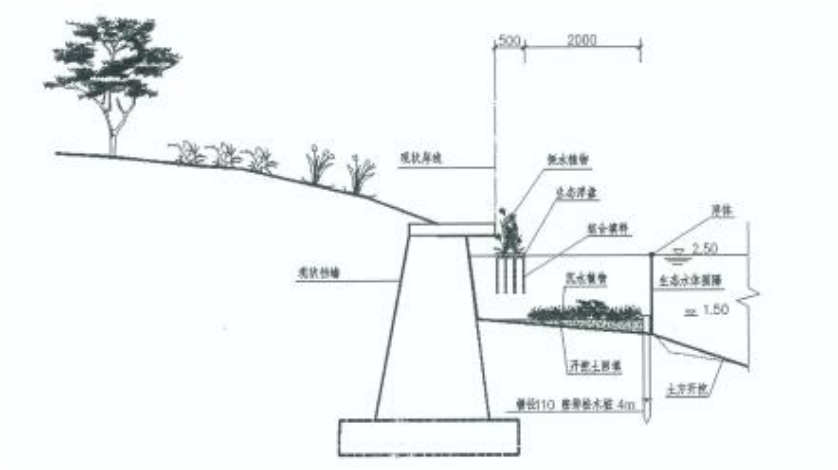

图 2-10　主塘河悬空突起护岸生态缓冲区示意图

3）自然驳坎缓冲区设计（新型生态护岸拦截带 III）

自然坡岸主要分两种类型，分别为自然较好坡岸及需松木桩固定坡岸。对自然坡坎相对较好区域则采用岸线整理，通过对整平的坡岸直接湿生植物种植保护；本段设计自然坡岸改造长度 1210m，设计建设范围沿河岸线 3m，总改造面积为 3630m^2。

实施方式：在现有坡岸基础上进行整平，尽量构成一定的斜坡面，在斜坡面 1 米宽度种植湿生植物，种植面积 1210m^2。

植物种类：芦苇、鸢尾、美人蕉、千屈菜、花叶芦竹及再力花。

在挺水植物外侧，增加沉水植物种植区，设计种植宽度 2m，设计种植沉水植物类型主要以轮叶黑藻、苦草、金鱼藻。建设面积 2420m^2；

同时为了减少下游蓝田水闸因开闸放水造成下游流速过快，会对沉水植物种植的固定和存活的影响，拟设计在该沉水植物种植区外层增加松木桩护脚固定。能够有效提升沉水植物的存活率，提高水质净化效果。

该区域由于水深透明度及外源污染影响，沉水植物种植时需覆开挖回填土 20cm，同时为固定水下种植条件，沉水种植带外围打松木桩于常水位水线下 50cm，松木桩采用单排密桩铺设，桩长选择 4m/根。

根据沉水植物种植长度，设计增加松木桩护脚长度 1210m。

为减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食、稳定沉水植物种植区域内水 体透明度。设计在沉水植物种植区外围增设一道生态水体围隔，主要用于对悬浮物的拦截和鱼类的阻拦。

实施方式；两岸各拦截 1 道，设计拦网宽高度 2m，共建设拦网长度 1210m，固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

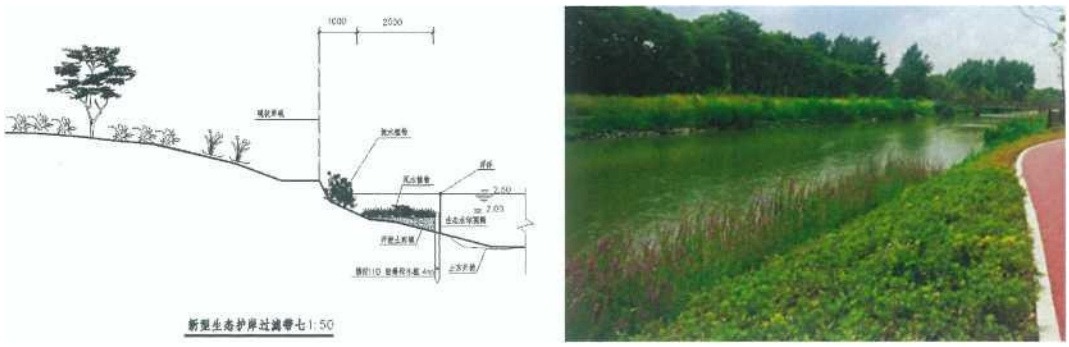

图 2-11　主塘河自然护岸生态缓冲区示意图

4）破损护岸生态缓冲区构建（新型生态护岸拦截带 IV）

根据沿河勘查情况，在部分河道护岸存在破损，无法挂壁，设计考虑采 用立式生态

浮盘的方式代替。

本方案 IV 型拟设计立式生态浮盘，涉及岸线长 408m，浮盘宽度 1m，建设 408m^2。

实施方式：上层选择浮盘，下层悬挂组合填料，浮盘上种植植物；

植物品种选择以湿生挺水植物为主（如芦苇、香蒲、美人蕉、鸢尾等矮化植物）；

挂膜材料选择以生态水草，长度 1m，为微生物提供繁殖场所和生长环境。

在挺水植物外侧，增加沉水植物种植区，设计种植宽度 2m；

设计种植沉水植物类 816m^2。同时为了减少下游蓝田水闸因开闸放水造成下游流速过快，会对沉水植物种植的固定和存活的影响，拟设计在该沉水植物种植区外层增加松木桩护脚固定。能够有效提升沉水植物的存活率，提高水质净化效果。

该区域由于水深透明度及外源污染影响，沉水植物种植时需覆开挖回填±20cm，同时为固定水下种植条件，沉水种植带外围打松木桩于常水位水线下 50cm 松木桩采用单排密桩铺设，桩长选择 4m/根。根据沉水植物种植长度，设计增加松木桩护脚长度 816m。

为减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食、稳定沉水植物种植区域内水体透明度。设计在沉水植物种植区外围增设一道生态水体围隔，主要用于对悬浮物的拦截和鱼类的阻拦。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计围隔宽高度 2m，共建设围隔长度 816m，固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

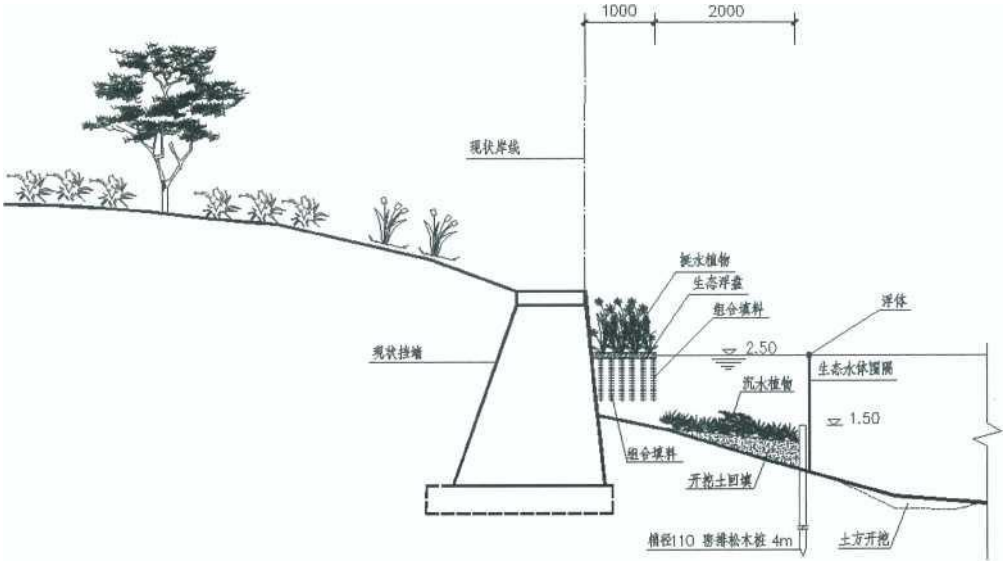

图 2-12　主塘河破损护岸生态缓冲区构建示意图

1.3 主塘河措施一览

表 2-8　主塘河工程（瓯海大道以南）一览表

序号	建筑物	单位	工程量
1	新型生态护岸拦截带 I		
1.1	挂壁式生态湿地	m^2	3960
1.2	生态浮盘	m^2	3960
1.3	组合填料	m^2	3960
1.4	沉水植物种植	m^2	15840
1. 5	生态水体围隔	m	7920
2	新型生态护岸拦截带 II		
2.1	生态浮盘	m^2	664
2.2	组合填料	m^2	664
2.3	沉水植物	m^2	2656
2.4	生态水体围隔	m	1328
3	新型生态护岸拦截带 III		
3.1	挺水植物	m^2	522
3.2	沉水植物	m^2	1044
3.3	生态水体围隔	m	522
4	新型生态护岸拦截带 IV		
4.1	生态浮盘	m^2	824
4.2	组合填料	m^2	824
4.4	沉水植物	m^2	1648
4.5	生态水体围隔	m	824

表 2-9　主塘河工程（瓯海大道以北）一览表

序号	主要措施	单位	工程量
1	新型生态护岸拦截带 I		
1.1	挂壁式生态湿地	m^2	207
1.2	生态浮盘	m^2	207
1.3	组合填料	m^2	207
1.4	沉水植物种植	m^2	826
1.5	生态水体围隔	m	413
1.6	松木桩护岸	m	413
1.7	开挖回填土	m^3	165.2
2	新型生态护岸拦截带 II		
2.1	生态浮盘	m^2	235
2.2	组合填料	m^2	235
2.3	沉水植物	m^2	940
2.4	生态水体围隔	m	470
2.5	松木桩护岸	m	470
2.6	开挖回填土	m^3	188
3	新型生态护岸拦截带 III		
3.1	挺水植物	m^2	1210

3.2	沉水植物	m^2	2420
3.3	生态水体围隔	m	1210
3.4	松木桩护岸	m	1210
3.5	开挖回填土	m^3	484
4	新型生态护岸拦截带 IV		
4.1	生态浮盘	m^2	408
4.2	组合填料	m^2	408
4.3	沉水植物	m^2	816
4.4	生态水体围隔	m	408
4.5	松木桩护岸	m	408
4.6	开挖回填土	m^3	163.2

2、一河一策工程设计方案（瓯海大道以南）

2.1 度山沙河一河一策

2.1.1 河道现状及存在问题

度山沙河，河道起止位置为永强塘河至度山溪，长度为 1289 米，河道宽度约 10 米。本次工程涉及范围沙城轮船河至永昌中横河，护岸主要为硬质护岸。

度山沙河护岸为硬质护岸，护岸上两岸有挺水、浮叶植物及部分杂草，植物生长杂乱，地表截留能力较弱；水生态系统不够完善，水生植被较少。度山沙河与主塘河相连，水生态系统构建不完善，为保证两河交汇处的水体水质，需重建河道内水生植被，构建水生态平衡系统；同时对度山沙河进行河口生态拦截。

2.1.2 技术工艺设计

表 2-10　度山沙河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
度山沙河	罗东大街-永强塘河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+微生物修复+河口生态拦截

2.1.2.1 滨岸水生植物净化带建设

地表径流雨水或与雨污混流可通过排水口或破损排污管道直接排入河道，对河道水体造成直接冲击。故需考虑到对雨水排水口进行处理，设置滨岸植物净化带能够有效拦截现有雨水口直排入河情况，构建形成植物缓冲区，进而减少入河污染物。

设计点位与规模：拟设计构建滨岸水生植物净化带 220m，建设范围河道两岸各 3m 宽度；其中靠近河道岸线 0.5m 采用挂壁式挺水植物种植，外层 2m 范围构建沉水植物种植，建设宽度 2.5m，并适当搭配浮叶植物，以增加河道植物多样性和景观性。

其中挂壁式挺水植物 110m^3，沉水植物共设置 550m，浮叶植物共设置 50m^2，植物选型以当地优势物种优先。

挺水植物：美人蕉、芦苇、菖蒲、再力花、千屈菜、鸢尾，种植密度 24 株而，3-5 芽

/株。

沉水植物：苦草、轮叶黑藻、伊乐藻，49 从/m^2，3-5 芽/从。

浮叶植物：睡莲，种植密度 3 株/m^2。

实施方式：挂壁式挺水植物由多孔滤料块加网笼形式构成挂壁件，将挺水植物种植在挂壁件内从而固定在护岸上，形成自然岸线造型。

固定方式：采用膨胀螺丝沿护岸固定，网笼宽度 0.5m；

考虑到度山沙河水深透明度及底质因素影响：

沉水植物种植时需覆开挖回填土 20cm，同时为固定水下种植条件，全河打松木桩于常水位水线下 50cm，松木桩采用单排密桩铺设，桩长选择 4m/根。

为减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食、稳定沉水植物种植区域内水体透明度。设计在沉水植物种植区外围增设一道生态水体围隔，主要用于对悬浮物的拦截和鱼类的阻拦。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计拦网宽度 2m，共建设生态水体围隔长度为 220m。

固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米,主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

2.1.2.2 高效微生物菌剂投加

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域,可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003、三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。度山沙河水质较其他支流河道本项好，项目投放次数取 9 次。

BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 742.5kg、519.75kg、445.5kg。

其中 BRM001 含光合菌，光能异养型细菌，能利用小分子有机物、氧化有效活菌数大于 10000000CFU/mL。

BRM003 含硝化细菌，可有效地将氨态氮转化成硝态氮，有效活菌大于 100000000CFU/mL。

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

河道口生态系统强化材料主要包括组合填料、生态基和生态浮岛。利用植物微生物综

合治理措施，来减少支流口污染物对主河道水质的影响，从而实现河口生态缓冲区的作用。浮盘结合挺水植物，利用植物根系吸收水体中的总磷和无机盐，改善水体生态环境，维护水体生物多样性，保持水体生态平衡，抑制藻类过度滋生。同时在河道中增设生态滤网，一方面为了拦截沿河漂浮过来的垃圾，一方面为了减少大悬浮颗粒，增加河道透明度。

植物选择以鸢尾、再力花、美人蕉为主。

（1）生态浮岛

生态浮岛采用 HDPE 材料制成，浮盘单体长 1000mm，宽 500mm，高 50mm，共有 8 个种植孔，种植篮内径 130mm，外径 145mm，高 116mm。

适用于水体流动性较大的河流，材质均选用无毒害的 HDPE 材料制成，不仅在水体中使用寿命长且对环境完全无毒害。生态浮岛结构如下图所示：

（2）生态基

生态基 DBIL 单元规格长 1m，高 1m。设置间距 1 米。

表 2-11　生态基 DBII 主要技术参数

型号	规格(mm)			毛圈高度(mm)	成品重量(kg/m^3)	比表面积(m^2/m^3)	空隙率(%)	成膜重量(kg/m^3)	负荷(COD.kg/m^3.d)
	辫带直径	辫带间距	行距						
DBII	30	100	100	8-12	0.5-2	3200-6100	>99	100-200	4-6

（3）组合填料

组合填料，是在软性填料和半软性填料的基础上发展而成的，它兼有两者的优点。其结构是将塑料圆片压扣改成双圈大塑料环，将醛化纤维或涤纶丝压在环的环圈上，使纤维束均匀分布；内圈是雪花状塑料枝条，既能挂膜又能有效切割气泡，提高氧的转移速率和利用率。使水气生物膜得到充分交换，使水中的有机物得到高效处理。单元直径Φ150mm，间距 80mm。

在生态拦截区将生态浮岛垂直于河岸漂浮作为生态拦截面，在浮岛上种植纳污净水能力强的水生植物；在生态浮岛下悬挂组合填料，组合填料一端悬挂于生态浮岛，一端用重物固定并沉至水底，悬挂密度为 1 平方米生态浮岛 40 条；在河道中间通航区域间隔 0.5 米设置生态基，生态基底部悬挂重物后铺设在水下。从水下至水上形成立体式的污染源生态拦截系统，以有效拦截和净化污染水体。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 16m^2，生态基 62m^2，组合填料 16m^2。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.1.2.3 实施工程措施一览

表 2-12　度山沙河工程措施一览表

序号	主要措施	单位	工程量
1	滨岸水生植物净化带		
1.1	松木桩护坡	m	220
1.2	挂壁式生态湿地	m^2	110
1.3	浮叶植物	m^2	50
1.4	挺水植物	m^2	110
1.5	沉水植物	m^2	550
1.6	生态水体围隔	m	220
1.7	开挖回填土	m^3	110
2	高效微生物菌剂		
2.1	微生物制剂 BRM001	kg	742.5
2.2	微生物制剂 BRM002	kg	519.75
2.3	微生物制剂 BRM003	kg	445.5
3	河口生态拦截	m^2	
3.1	生态浮岛	itf	16
3.2	生态基	m^3	62
3.3	组合填料	m^2	16

2.2 直头河一河一策

2.2.1 河道现状及存在问题

直头河全长 604 米，宽度约 9 米，护岸主要为硬质护岸。护岸两边无植物，仅有些许杂草。表径流污染截流能力较弱，景观效果较差。与主塘河河相连，水生态系统构建不完善，为避免河道黑臭、底泥上浮，构建人工构建生态平衡系统。

2.2.2 技术工艺设计

表 2-13　直头河技术工艺设计表

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
直头河	环山中路-中横河	内源污染控制+外源污染拦截+点源污染削减	增氧曝气+微生物菌剂投加+河口生态拦截+排水口预处理

2.2.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。直头河通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 3 套、2.2kw 推流曝气设备 2 套。规格参数如下表：

表 2-14　曝气设备参数表

设备名称	规格型号	溶氧能力	运行时间	服务长度
微孔曝气 1	3kw	$7.56m^3/h$	8h-10h	100 米

推流曝气 2	2.2kw	1.34m^3/h	8h-10h	20 米

微孔曝气采用 3kw 沉水风机，连接直径 50mmPE 管，再用微纳米软管连接高低曝气盘，曝气盘直径为 80cm，高 l0cm。

材料选择：沉水风机，PE 管，曝气软管、微纳米软管、高低曝气盘等。

实施方式：在水中安装沉水风机，利用 PE 管连接沉水风机与曝气盘，实施空气的输送，增加水体中的溶解氧。

推流曝气选择 2.2kw 推流曝气机，利用直径 40 钢管固定，通过岸线固定的配电箱控制设备启动。

2.2.2.2 生物膜床

生物膜床主要针对支流河道相对较窄，水质污染浓度较高的小型支流和沟渠。因此该措施选择在生活污水排放相对密集，支流污染负荷较高水域。由于本河道周边截污纳管不完善，造成河道污染相对严重，拟设计本河共设置人工水草 1600m^2。

实施方式：上浮式人工水草；通过固定架在底部固定，利用浮球浮力，使填料上浮，固定架设计尺寸 5m*10m。

设计填料长度 0.5-1.0m，具体现场施工可根据河道点位实际情况确定。设计安装间距 0.2m*0.2m。

2.2.2.3 河口生态拦截

本河河口共设置生态浮岛 16m^2，生态基 62m^2，组合填料 16m^2。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.2.2.4 排水口预处理装置

地表径流雨水或与雨污混流可通过排水口直接排入河道，对河道水体造成直接冲击。故需考虑到对雨水排水口进行处理，设置相对应的排水口处理设施，对其进行点位处理。

根据对永强塘河周边相连支流的考察和现场雨水管排放口检查，总结归类河道支流初期雨水管网主要分为两种，一种仅用于初期雨水及地面径流污水通过雨水管网直排入河，所带来的污染主要集中在于初期雨水中；另一种雨水管网除初期雨水外，存在与污水管混接造成雨污混流的情况，所携带的污染物含量及体量大大增加。

针对这一问题，我们分两种拦截措施，第一种针对雨水排污口，仅有初期雨水流入，利用拦截网，通过过滤介质的物理吸附原理去除雨水中的悬浮物，结合土著微生物在过滤介质中挂膜生长，可以有效分解介质中的有机物质，配合挺水植物根系对氮磷的吸收，从而削减初期雨水中的污染物。

第二种针对支流水域中雨污混流的排水管口情况，拟采用过滤介质加生物填料的形式，配合挺水植物的根系相互作用，对污水中的污染物进行削减。

根据直头河排污管的口径大小，拟设计采用雨污混流生态拦装置，采用过滤介质加生物填料配合挺水植物三者搭配。

设计装置数量：4 套，其中雨水排口 3 套，雨污混流排口 1 套。

装置设计尺寸：雨水排口预处理设施规格：2*1.5*1m。雨污混排预处理设施规格：3*15*1m。装置高度以排污口区域水域为准；拟设计高度 1m；具体根据现场需要做适当调整。

介质材料：陶粒或火山石等矿物质材料；生物填料；

植物选择：以挺水植物为主，植物选择以鸢尾、香蒲、美人蕉为主。

2.2.2.5 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域，可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。本项目投放次数取 12 次。

BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 100kg、70kg、60kg。

其中 BRM001 含光合菌，光能异养型细菌，能利用小分子有机物、氧化降解氨氮、硫化物等污染物，有效活菌数大于 10000000CFU/mL。

BRM002 含 COD 降解菌，能迅速降解水中有机物，并具降解残渣的能力，有效活菌数大于 10000000CFU/mL。

BRM003 含硝化细菌，可有效地将氨态氮转化成硝态氮，有效活菌大于 100000000CFU/mL。

布置区位为直头河全河道投加。

考虑到后期微生物菌剂生态效益，拟前期投加微生物菌剂来降解水体污染浓度，提供生态系统基础，激活水体环境，当水体改善能够达到地表水环境 IV 类水标准，则不再投加微生物菌剂。

2.2.2.6 实施工程措施一览

表 2-15　直头河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	曝气增氧		

1.1	微孔曝气	套	3
1.2	推流曝气	套	2
2	生物膜床		
2.1	人工水草	m^2	1600
3	河口生态拦截		
3.1	生态浮岛	m^2	16
3.2	生态基	m^3	62
3.3	组合填料	m^2	16
4	排水口预处理装置		
4.1	初期雨水排口预处理	套	3
4.2	雨污混排预处理	套	1
5	高效微生物菌剂		
5.1	微生物制剂 BRM001	kg	100
5.2	微生物制剂 BRM002	kg	70
5.3	微生物制剂 BRM003	kg	60

2.3 永昌中横河一河一策

2.3.1 河道现状及存在问题

永昌中横河河道起止点为度山沙河-下六宅河，全长 4352 米，平均宽度约 10 米，护岸分为自然护岸及硬质护岸。

2.3.2 技术工艺设计

表 2-16　永昌中横河技术工艺设计表

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
永昌中横河	度山沙河-下六宅河	内源污染控制+外源污染拦截+点源污染削减	增氧曝气+微生物菌剂投加+河口生态拦截+排水口预处理+浮动式生态湿地

永昌中横河河道宽度南北变化量大，其中河道较窄部分建设生物膜床，河道较宽区位建设生态浮床以应对河道污染。硬质护岸上，植物主要为杂草，地表径流污染截流能力较弱，景观效果较差，采用净化能力强，景观效果好的植被进行驳岸的优化。

2.3.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。永昌中横河通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 8 套、2.2kw 推流曝气设备 8 套。

2.3.2.2 生物膜床

生生物膜床主要针对支流河道相对较窄，水质污染浓度较高的小型支流和沟渠。因此该措施选择在生活污水排放相对密集，支流污染负荷较高水域。由于本河道周边截污纳管

不完善，造成河道污染相对严重，拟设计本河共设置人工水草 1250m²。

实施方式：上浮式人工水草；通过固定架在底部固定，利用浮球浮力，使填料上浮，固定架设计尺寸 5m*10m。

设计填料长度 0.5-1.0m，具体现场施工可根据河道点位实际情况确定。设计安装间距 0.2m*0.2m。

2.2.2.3 河口生态拦截

以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 32m²，生态基 154m²，组合填料 32m²。

安装方式及植物配置规格同上。

2.2.3.4 排水口预处理装置

经现场初步调研，本河共设置初期雨水排口预处理设施 8 套，雨污混排预处理设施 3 套，具体位置详见初设图纸。

根据直头河排污管的口径大小，拟设计采用雨污混流生态拦装置，利用过滤介质加生物填料配合挺水植物三者搭配。

装置设计尺寸、介质材料、植物选择同上。

2.3.2.5 浮动式生态湿地

浮动式人工湿地以高分子材料等为载体和基质，应用物种间共生关系，充分利用水体空间生态位和营养生态位，从而建立高效人工生态系统，用以削减水体中的污染负荷。

其中生态浮框、生物膜箱的设计量分别为 600m²、360m³。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m²，3-5 芽/株。

膜箱高度拟设计 0.6m，可根据河道实际水深做出适当调整。生物填料框高度 25cm，其中生物填料填充率拟定 15%。根据水域环境污染浓度，可适当增加填充量。

2.3.2.6 高效微生物菌剂

微生物的投放量根据治理段水体容量确定，同时考虑到后期微生物菌剂生态效益，拟前期投加微生物菌剂来降解水体污染浓度，提供生态系统基础，激活水体环境，当水体改善能够达到地表水环境 IV 类水标准，则不再投加微生物菌剂。本项目投放次数取 12 次。

其中 BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 1162kg、813kg、697kg。

2.3.2.7 实施工程措施一览

表 2-17　永昌中横河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	曝气增氧		
1.1	微孔曝气	套	8
1.2	推流曝气	套	8

2	生物膜床		
2.1	人工水草	m^2	1250
3	高效微生物菌剂		
3.1	微生物制剂 BRM001	kg	1162
3.2	微生物制剂 BRM002	kg	813
3.3	微生物制剂 BRM003	kg	697
4	河口生态拦截		
4.1	生态浮岛	m^2	32
4.2	生态基	m^3	154
4.3	组合填料	m^2	32
5	浮动式生态湿地		
5.1	生态浮框	m^2	600
5.2	生物膜箱	m^3	360
6	排水口预处理装置		
6.1	初期雨水排口预处理	套	8
6.2	雨污混排预处理	套	3

2.4 下河一河一策

2.4.1 河道现状及存在问题

下河河道全长 944m，平均河宽 8m。整段河工程材料性硬质驳岸，驳岸周边植物较杂乱，景观性差。河道水面流通性较差，水体总体呈黄绿色，且水面上有少量油污漂浮，景观性较一般。

该河道外源污染主要为居民洗涤所释放的氮磷、地表径流污染及可能存在的排污暗管或截污管溢流污染，内源污染主要为底泥释放有机物。

下河河道较窄且部分水域水深较浅，为避免河道黑臭、底泥上浮，构建人工构建生态平衡系统。该河生态修复以曝气及生物膜床为前置修复手段并定期投加微生物菌剂长效稳定下河水环境；针对外河汇入污染及排污口污染分别设置河口生态拦截、排水口预处理装置。

2.4.2 技术工艺设计

表 2-18　下河技术工艺设计表

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
下河	虹桥河-下六宅河	内源污染控制+外源污染拦截+点源污染削减	增氧曝气+微生物菌剂投加+河口生态拦截+排水口预处理+生物膜床构建

2.4.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。下河通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧

需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 3 套、2.2kw 推流曝气设备 3 套。

2.4.2.2 生物膜床

生物膜床主要针对支流河道相对较窄，水质污染浓度较高的小型支流和沟渠。因此该措施选择在生活污水排放相对密集，支流污染负荷较高水域。由于本河道周边截污纳管不完善，造成河道污染相对严重，拟设计本河共设置人工水草 1650m^2。

实施方式：上浮式人工水草；通过固定架在底部固定，利用浮球浮力，使填料上浮，固定架设计尺寸 5m*10m。

设计填料长度 0.5-1.0m，具体现场施工可根据河道点位实际情况确定。设计安装间距 0.2m*0.2m。

2.4.2.3 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 96m^2，生态基 232m^2，组合填料 96m^2。

河道口生态系统强化材料主要包括组合填料、生态基和生态浮岛。利用植物微生物综合治理措施，来减少支流口污染物对主河道水质的影响，从而实现河口生态缓冲区的作用。浮盘结合挺水植物，利用植物根系吸收水体中 的总磷和无机盐，改善水体生态环境，维护水体生物多样性，保持水体生态平衡，抑制藻类过度滋生。同时在河道中增设生态滤网，一方面为了拦截沿河漂浮过来的垃圾，一方面为了减少大悬浮颗粒，增加河道透明度。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.4.2.4 排水口预处理装置

经现场初步调研发现，故本河需设置初期雨水排口预处理设施 3 套，雨污混排预处理设施 2 套。

根据下河排污管的口径大小，拟设计采用雨污混流生态拦装置，利用过滤介质加生物填料配合挺水植物三者搭配。

装置设计尺寸、介质材料、植物选择同上。

2.4.2.5 高效微生物菌剂

微生物的投放量根据治理段水体容量确定，本项目投放次数取 12 次。同时考虑到后期微生物菌剂生态效益，拟前期投加微生物菌剂来降解水体污染浓度，提供生态系统基础，激活水体环境，当水体改善能够达到地表水环境 IV 类水标准，则不再投加微生物菌剂。BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 528kg、370kg、317kg。

布置区位为下河全河道投加。

2.4.2.6 浮叶植物

下河南段区域水深 35-50cm 该区域设置浮叶植物 200m^2。

浮叶植物：睡莲，种植密度 3 株/m^2。

2.4.2.7 实施工程措施一览

表 2-19　下河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	增氧曝气		
1.1	微孔曝气	套	3
1.2	推流曝气	套	3
2	生物膜床		
2.1	人工水草	m^2	1650
3	河口生态拦截		
3.1	生态浮岛	m^2	96
3.2	生态基	m^3	232
3.3	组合填料	m^2	96
4	高效微生物菌剂		
4.1	微生物制剂 BRM001	kg	528
4.2	微生物制剂 BRM002	kg	370
4.3	微生物制剂 BRM003	kg	317
5	排水口预处理装置		
5. 1	初期雨水排口预处理	套	3
5.2	雨污混排预处理	套	2
6	浮叶植物		
6.1	睡莲	m^2	200

2.5 下六宅河一河一策

2.5.1 河道现状及存在问题

下六宅河河道全长 420m，平均河宽 15m。该河道流经居民区，两岸均为硬质驳岸，整体色呈灰绿色。

经调研下六宅河两岸水位线较低，可构建滨岸水生植物净化带；且该河为直接汇入主塘河的支流，为防止大量污染物直接汇入主塘河应设置河口生态拦截；同时投加高效微生物菌剂长效恢复水质。

2.5.2 技术工艺设计

表 2-20　下六宅河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施

下六宅河	下河一永强塘河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+微生物修复+河口生态拦截

2.5.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

本河河口共设置生态浮岛 96m²，生态基 259m²，组合填料 96m²。

河道口生态系统强化材料主要包括组合填料、生态基和生态浮岛。利用植物微生物综合治理措施，来减少支流口污染物对主河道水质的影响，从而实现河口生态缓冲区的作用。浮盘结合挺水植物，利用植物根系吸收水体中的总磷和无机盐，改善水体生态环境，维护水体生物多样性，保持水体生态平衡，抑制藻类过度滋生。同时在河道中增设生态滤网，一方面为了拦截沿河漂浮过来的垃圾，一方面为了减少大悬浮颗粒，增加河道透明度。

2.5.2.2 高效微生物菌剂

微生物的投放量根据治理段水体容量确定，本项目投放次数取 12 次。

同时考虑到后期微生物菌剂生态效益，拟前期投加微生物菌剂来降解水体污染浓度，提供生态系统基础，激活水体环境，当水体改善能够达到地表水环境 IV 类水标准，则不再投加微生物菌剂。

度山沙河水质较其他支流河道本项好，项目投放次数取 9 次。BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 455.25kg、318.75kg、273kg。

布置区位为下六宅河全河道投加。

2.5.2.3 滨岸水生植物净化带建设

设计点位与规模：拟设计构建滨岸水生植物净化带 471m，建设范围河道两岸各 3m 宽度，设计范围构建沉水植物净化带，并适当搭配浮叶植物，以增加河道植物多样性和景观性。

其中沉水植物共设置 1413m²，浮叶植物共设置 100m²，植物选型以当地优势物种优先。具体配置同上。

2.5.2.4 实施工程措施一览

表 2-21　下六宅河工程量清单

序号	主要措施	单位
1	河口生态拦截	
1.1	生态浮岛	m²
1.2	生态基	m³
1.3	组合填料	m²
2	滨岸植水生物净化带	
2.1	松木桩护坡	m

2.2	浮叶植物	m^2	
2.3	沉水植物	m^2	
2.4	生态水体围隔	m	
2.5	开挖回填土	m^3	282.6
3	高效微生物菌剂		
3.1	微生物制剂 BRM001	kg	455.25
3.2	微生物制剂 BRM002	kg	318.75
3.3	微生物制剂 BRM003	kg	273

2.6 拜圣桥河一河一策

2.6.1 河道现状及存在问题

拜圣桥河河道全长 943m，宽 10m，河道起止为西岸林渎河，沧上河。河道两岸多为农田、居民区。

拜圣桥河水体流动性较差，有异味。且周边居民生活流入大量氮磷入河。为削减外源污染，恢复该河道水质，可构建以人工水草、曝气为主的曝气复氧净化设施。此外为减少外源污染，通过设置排水口预处理及河口生态拦截以减少生活污染入河及汇入主塘河的污染。

2.6.2 技术工艺设计

表 2-22　拜圣桥河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
拜圣桥河	永昌中横—河永强塘河	内源污染控制+水生态修复	增氧曝气+微生物修复+河口生态拦截+生物膜床+排水口预处理

2.6.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。拜圣桥河通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 4 套、2.2kw 推流曝气设备 4 套。

2.6.2.2 生物膜床

生物膜床主要针对支流河道相对较窄，水质污染浓度较高的小型支流和沟渠。因此该措施选择在生活污水排放相对密集，支流污染负荷较高水域。由于本河道周边截污纳管不完善，造成河道污染相对严重，拟设计本河共设置人工水草 1950m^2。

2.6.2.3 河口生态拦截

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 32m^2，生态基 172m^2，组合填料 32m^2。具体配置同上。

2.6.3.4 排水口预处理装置

地表径流雨水或与雨污混流可通过排水口直接排入河道，对河道水体造成直接冲击。故需考虑到对雨水排水口进行处理，设置相对应的排水口处理设施，对其进行点位处理。

经现场初步调研发现，河道治理范围内沿线需治处理雨污混流口 1 个，初期雨水排口 3 个。

故本河共设置初期雨水排口预处理设施 3 套，雨污混排预处理设施 2 套。

雨水排口预处理设施规格：3*1.5*lm。

雨污混排预处理设施规格：3.1*1.51*1m。

2.6.2.5 高效微生物菌剂

微生物的投放量根据治理段水体容量确定，本项目投放次数取 12 次。同时考虑到后期微生物菌剂生态效益，拟前期投加微生物菌剂来降解水体污染浓度，提供生态系统基础，激活水体环境，当水体改善能够达到地表水环境 IV 类水标准，则不再投加微生物菌剂。BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 538kg、377kg、323kg。

2.6.2.6 实施工程措施一览

表 2-23　拜圣桥河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	增氧曝气		
1.1	微孔曝气	套	4
1.2	推流曝气	套	4
2	生物膜床		
2.1	人工水草	m^2	1950
3	河口生态拦截		
3.1	生态浮岛	m^2	32
3.2	生态基	m^3	172
3.3	组合填料	m^2	32
4	高效微生物菌剂		
4.1	微生物制剂 BRM001	kg	538
4.2	微生物制剂 BRM002	kg	377
4.3	微生物制剂 BRM003	kg	323
5	排水口预处理装置		
5.1	初期雨水排口预处理	套	3
5.2	雨污混排预处理	套	2

2.7 虹桥河一河一策

2.7.1 河道现状及存在问题

虹桥河全长 363 米，宽度约 19 米，护岸主要为硬质护岸。护岸植物杂乱。

虹桥河，护岸上草本主要为杂草，地表径流污染截流能力较弱，景观效果较差。部分区域土壤裸露，易造成水土流失。采用滨岸水生植物净化带构建形式，增强河道护岸的稳定性，通过湿生植物吸附污染，提高水体水质。

2.7.2 技术工艺设计

表 2-24　虹桥河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
虹桥河	庙上塘桥河一永强塘河	内源污染控制+水生态修复	微生物修复+滨岸水生植物净化

2.7.2.1 滨岸水生植物净化带建设

地表径流雨水或与雨污混流可通过排水口或破损排污管道直接排入河道，对河道水体造成直接冲击。故需考虑到对雨水排水口进行处理，设置滨岸植物净化带。

设计点位与规模：拟设计构建滨岸水生植物净化 417m，建设范围河道两岸各 3m 宽度；其中靠近河道岸线 0.5m 采用挂壁式挺水植物种植，外层 2m 范围构建沉水植物种植，建设宽度 2.5m，并适当搭配浮叶植物，以增加河道植物多样性和景观性。

其中挂壁式生态湿地 208.5m^2，沉水植物共设置 1042.5m^2，浮叶植物共设置 100m^2，生态水体围隔设置 834m^2；

植物选型以当地优势物种优先。

挺水植物：美人蕉、芦苇、菖蒲、再力花、千屈菜、鸢尾，种植密度 24 株/m^2，3-5 芽/株。

沉水植物：苦草、轮叶黑藻、伊乐藻，49 从/m^2，3-5 芽/从。

浮叶植物：睡莲，种植密度 3 株/m^2。

实施方式：挂壁式挺水植物由多孔滤料块加网笼形式构成挂壁件，将挺水植物种植在挂壁件内从而固定在护岸上，形成自然岸线造型。

固定方式：采用膨胀螺丝沿护岸固定，网笼宽度 0.5m；

考虑到虹桥河水深透明度及底质因素影响：

沉水植物种植时需覆开挖回填土 20cm，同时为固定水下种植条件，全河打松木桩于常水位水线下 50cm，松木桩采用单排密桩铺设，桩长选择 4m/根。

为减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食、稳定沉水植物种植区域内水体透明度。设计在沉水植物种植区外围增设一道生态水体围隔，主要用于对悬浮物的拦截和鱼类的阻拦。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计拦网宽度 2m,共建设生态水体围隔长度为 417m。

固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

2.7.2.2 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 48m²，生态基 142m²，组合填料 48m²。

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用, 同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部 利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m²。

2.7.2.3 主要工程措施

表 2-25　虹桥河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	河口生态拦截		
1.1	生态浮岛	m^2	48
1.2	生态基	m^2	142
1.3	组合填料	m^2	-48
2	滨岸水生植物净化带		
2.1	松木桩护坡	m	417
2.2	挂壁式生态湿地	m^2	208.5
2.3	浮叶植物	m^2	100
2.4	挺水植物	m^2	208.5
2.5	沉水植物	m^2	1042.5
2.6	生态水体围隔	m	417
2.7	开挖回填土	m^3	208.5

2.8 下丰河一河一策

2.8.1 河道现状及存在问题

下丰河河河道全长 1292m，平均河宽 8m，总水域面积约为 10604.2 把。

该河道流经村落，沿岸均为硬质驳岸。该段河道水面流通性较差，水体总体呈黄绿色，且水面上有少量油污漂浮，景观性较一般。河道起止为下六宅河、沧上河。

根据下丰河河道现状对其进行专项修复，构建以曝气复氧、生物挂膜为主体的人工生态系统。

2.8.2 技术工艺设计

表 2-26　下丰河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
下丰河	下六宅河一沧上河	内源污染控制+水生态修复	增氧曝气+微生物菌剂投加+河口生态拦截+排水口预处理

2.8.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。下丰河通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 5 套、2.2kw 推流曝气设备 3 套。

2.8.2.2 生物膜床

生物膜床主要针对支流河道相对较窄，水质污染浓度较高的小型支流和沟渠。因此该措施选择在生活污水排放相对密集，支流污染负荷较高水域。由于本河道周边截污纳管不完善，造成河道污染相对严重，拟设计本河共设置人工水草 3710m^2。

实施方式：上浮式人工水草；通过固定架在底部固定，利用浮球浮力，使填料上浮，固定架设计尺寸 5m*10m。

设计填料长度 0.5-1.0m，具体现场施工可根据河道点位实际情况确定。设计安装间距 0.2m*0.2m。

生物膜床全河布置，具体区位详见附图。

2.8.2.3 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 8m^2，生态基 138m^2，组合填料 8m^2。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.8.2.4 排水口预处理装置

地表径流雨水或与雨污混流可通过排水口直接排入河道，对河道水体造成直接冲击。故需考虑到对雨水排水口进行处理，设置相对应的排水口处理设施，对其进行点位处理。

经现场初步调研发现，河道治理范围内沿线需治处理雨污混流口 1 个，初期雨水排口 3 个。故本河共设置初期雨水排口预处理设施 3 套，雨污混排预处理设施 2 套。

雨水排口预处理设施规格：3*1.5*1m。

雨污混排预处理设施规格：3.1*1.51*1m。

2.8.2.5 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域，可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。本项目投放次数取 12 次。

BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 1145kg、802kg、687kg。

2.8.2.6 主要工程措施一览表

表 2-27　下丰河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	增氧曝气		
1.1	微孔曝气	套	5
1.2	推流曝气	套	3
2	生物膜床		
2.1	人工水草	m^2	3710
3	河口生态拦截		
3.1	生态浮岛	m^2	8
3.2	生态基	m^2	138
3.3	组合填料	m^2	8
4	高效微生物菌剂		
4.1	微生物制剂 BRM001	kg	1145
4.2	微生物制剂 BRM002	kg	802
4.3	微生物制剂 BRM003	kg	687
5	排水口预处理装置		
5.1	初期雨水排口预处理	套	3
5.2	雨污混排预处理	套	2

2.9 街后河一河一策

2.9.1 河道现状及存在问题

街后河河道全长 732m，平均河宽 14m。街后河起点为拜圣桥河，终点为永中直河。经调研该河道两岸均为硬质驳岸。

街后河沿岸有生态浮岛，浮岛内植物长势良好，植物品种为美人蕉、鸢尾、粉绿狐尾藻。结合该河道现状，保留其原有浮岛；设置以生物挂膜、曝气增氧为主的人工生态系统；在街后河河口设置生态拦截。

2.9.2 技术工艺设计

表 2-28　街后河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
街后河	拜圣桥河-永中直河	内源污染控制+水生态修复	增氧曝气+微生物菌剂投加+河口生态拦截+生物膜床

2.9.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。街后河通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 3 套、2.2kw 推流曝气设备 3 套。

2.9.2.2 生物膜床

生物膜床主要针对支流河道相对较窄，水质污染浓度较高的小型支流和沟渠。因此该措施选择在生活污水排放相对密集，支流污染负荷较高水域。由于本河道周边截污纳管不完善，造成河道污染相对严重，拟设计本河共设置人工水草 3150m^2。

实施方式：上浮式人工水草；通过固定架在底部固定，利用浮球浮力，使填料上浮，固定架设计尺寸 5m*10m。

设计填料长度 0.5-1.0m,具体现场施工可根据河道点位实际情况确定。设计安装间距 0.2m*0.2m。

生物膜床全河布置，具体区位详见附图。

2.9.2.3 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

本河河口共设置生态浮岛 32m^2，生态基 143m^2，组合填料 32m^2。

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用, 同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.9.2.4 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域,可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、

P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分 解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治垣段水体容量确定。本项目投放次数取 12 次。

BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 957kg、670kg、574kg。

2.9.2.5 主要工程措施一览表

表 2-29　街后河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	增氧曝气		
1.1	微孔曝气	套	3
1.2	推流曝气	套	3
2	生物膜床		
2.1	人工水草	m^2	3150
3	河口生态拦截		
3.1	生态浮岛	m^2	32
3.2	生态基	m^3	143
3.3	组合填料	m^2	32
4	高效微生物菌剂		
4.1	微生物制剂 BRM001	kg	957
4.2	微生物制剂 BRM002	kg	670
4.3	微生物制剂 BRM003	kg	574

2.10 永中直河（永宁路段）

2.10.1 河道现状及存在问题

永中直河，位于街后河北，两岸均为硬质驳岸。该河道为主塘河主要支流汇入口。永中直河尾段适宜构建滨水植物净化带，考虑其汇入主塘河的特性及该河水质，在永中直河前段亦设置浮动式生态湿地，并为对该河道进行河口生态拦截。

2.10.2 技术工艺设计

表 2-30　永中直河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
永中直河	街后河一永强塘河	内源污染控制+水生态修复	增氧曝气+微生物菌剂投加+河口生态拦截+浮动式生态湿地

2.10.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用, 同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

本河河口共设置生态浮岛 48m^2，生态基 165m^2，组合填料 48m^2。

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.10.2.2 浮动式生态湿地

浮动式人工湿地以高分子材料等为载体和基质，应用物种间共生关系，充分利用水体空间生态位和营养生态位，从而建立高效人工生态系统，用以削减水体中的污染负荷。

其中生态浮框、生物膜箱的设计量分别为 512m^2、307.2m^2。

2.10.2.3 滨岸水生植物净化带建设

地表径流雨水或与雨污混流可通过排水口或破损排污管道直接排入河道，对河道水体造成直接冲击。故需考虑到对雨水排水口进行处理，设置滨岸植物净化带。

永中直河（永宁路段）共设置 442m 松木桩以构建滨岸水生植物净化带。

建设范围：河道两岸各 3m 宽度；其中靠近河道岸线 0.5m 采用挂壁式挺水植物种植，外层 2m 范围构建沉水植物种植，建设宽度 2.5m，并适当搭配浮叶植物，以增加河道植物多样性和景观性。

其中挂壁式挺水植物共设置 221m^2，顶水植物共设置 1105m^2，浮叶植物共设置 100m^2，植物选型以当地优势物种优先。植物选型以当地优势物种优先。

挺水植物：美人蕉、芦苇、菖蒲、再力花、千屈菜、鸢尾，种植密度 24 株/m^2，3-5 芽/株。

沉水植物：苦草、轮叶黑藻、伊乐藻，49 从/m^2，3-5 芽/从。

浮叶植物：睡莲，种植密度 3 株/m^2。

实施方式：挂壁式挺水植物由多孔滤料块加网笼形式构成挂壁件，将挺 水植物种植在挂壁件内从而固定在护岸上，形成自然岸线造型。

固定方式：采用膨胀螺丝沿护岸固定，网笼宽度 0.5m；

考虑到永中直河水深透明度及底质因素影响：

沉水植物种植时需覆开挖回填土 20cm，同时为固定水下种植条件，全河打松木桩于常水位水线下 50cm，松木桩采用单排密桩铺设，桩长选择 4m/根。

为减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食、稳定沉水植物种植区域内水体透明度。设

计在沉水植物种植区外围增设一道生态水体围隔，主要用于对 悬浮物的拦截和鱼类的阻拦。

实施方式：两岸各拦截 1 道，设计拦网宽度 2m，共建设生态水体围隔长度为 442m。

固定方式：生态水体围隔采用 4 米长镀锌钢管固定，打入河底约 2.5 米，主要采用 PVC 双面涂层高强防水布。

2.10.2.4 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。永中直河通过人工曝 气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 3 套、7.5kw 微纳米气泡发生器设备 1 套。规格参数如下表：

表 2-31　曝气设备参数表

设备名称	规格型号	溶氧能力	运行时间	服务长度
微孔曝气 1	3kw	7.56m^3/h	8h-10h	100 米
微纳米气泡发生器 2	7.5kw	13.28m^3/h	8h-10h	30 米

微孔曝气采用 3kw 沉水风机，连接直径 50mmPE 管，再用微纳米软管连接高低曝气盘，曝气盘直径为 80cm，高 l0cm。

材料选择：沉水风机，PE 管，曝气软管、微纳米软管、高低曝气盘等。

实施方式：在水中安装沉水风机，利用 PE 管连接沉水风机与曝气盘，实施空气的输送，增加水体中的溶解氧。

微纳气泡水发生器由水泵、微纳米气泡水发生器、压力表、曝气头和一 些管件组成，是专门针对水体治理开发的一套水体溶解氧修复设备。利用纳米分散技术将大量的空气初步压缩成大量的 0.25mm 直径的无压微泡，然后利用释放系统将 0.25mm 直径的无压微泡在半真空的情况下通过气相和液相的高度分散，产生直径小于 3um 的微米级气泡和纳米级气泡，统称为微纳米气泡释放到水体以达到对水体迅速充氧的效果。微纳气泡不会增大，基本不上浮。

2.10.2.5 主要工程措施一览表

表 2-32　永中直河（永宁路段）工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	河口生态拦截		
1.1	生态浮岛	m^2	48
1.2	生态基	m^2	165
1.3	组合填料	m^2	48
2	浮动式生态湿地		

2.1	生态浮框	m^2	512
2.2	生物膜箱	m^3	307.2
3	滨岸水生植物净化带		
3.1	松木桩护坡	m	442
3.2	挂壁式生态湿地	m^2	221
3.3	浮叶植物	m^2	100
3.4	挺水植物	m^2	221
3.5	沉水植物	m^2	1105
3.6	生态水体围隔	m	442
3.7	开挖回填土	m^3	221
4	曝气设施		
4.1	微孔曝气	套	1
4.2	微纳米气泡发生器	套	1

2.11 沙城轮船河一河一策

2.11.1 河道现状及存在问题

沙城轮盘河河道全长 557m，河宽 30m，总水域面积约 21357.6m，该河道驳岸周边植物较杂乱，景观性差。该段河道水面流通性较差，水体总体呈黄绿色，且水面上有少量油污漂浮，景观性较一般。该河道外源污染主要为地表径流污染及居民洗涤所释放的氮磷（不排除工业污染），内源污染主要为底泥释放有机物。经调研该河道部分明显排污口已设置污染截流设置，但排污口内污水可能会随雨水直接流入河道，对该河道造成污染。

该河道两岸种有挺水植物美人蕉、水葱，长势一般。

沙城轮船河护岸为硬质护岸，护岸上两岸有挺水、浮叶植物及部分杂草，植物生长杂乱，地表截留能力较弱；水生态系统不够完善，水生植被较少。度山沙河与主塘河相连，水生态系统构建不完善，为保证两河交汇处的水体水质，需重建河道内水生植被，构建水生态平衡系统；同时对沙城轮船河进行河口生态拦截。

2.11.2 技术工艺设计

表 2-33　沙城轮船河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
沙城轮船河	项乔纪念馆-永强塘河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+微生物修复+河口生态拦截

2.11.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 48m²，生态基 m²，组合填料 48m²。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m²。

2.11.2.2 滨岸水生植物净化带建设

建设范围：河道两岸各 3m 宽度；其中靠近河道岸线 0.5m 采用挂壁式挺水植物种植，外层 2m 范围构建沉水植物种植，建设宽度 2.5m，并适当搭配浮叶植物，以增加河道植物多样性和景观性。

沙城轮船河共设置 471m 松木桩以构建滨岸水生植物净化带，其中挂壁式挺水植物共设置 235.5m²，浮叶植物共设置 l00m²，沉水植物共设置 1177.5m²，生态滤网 942m²。植物选型、实施方式同上。

2.11.2.3 主要措施一览表

表 2-34　沙城轮船河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	河口生态拦截		
1.1	生态浮岛	m²	48
1.2	生态基	m²	290
1.3	组合填料	m²	48
2	滨岸水生植物净化带		
2.1	松木桩护坡	m	471
2.2	挂壁式生态湿地	m²	235.5
2.3	浮叶植物	m²	100
2.4	挺水植物	m²	235.5
2.5	沉水植物	m²	1177.5
2.6	生态水体围隔	m	471
2.7	开挖回填土	m³	235.5

2.12 康一新浃一河一策

2.12.1 河道现状及存在问题

康一新浃现场实际测量，平均透明度为 30 厘米，平均水深 1.2 米。康一新浃河道全长 565m，平均河宽 13m。河流主要流经周边厂房，地表径流及可能存在的工业污染流入河道，容易造成河流污染源超标。

该河岸两边基本为硬质驳岸；河道表面多垃圾漂浮物堆积，影响感官性；河道水体透明度低，水色透明度低且呈现绿色；该河道两端有闸，水体基本不流通，秋冬季节任然有大量底泥上浮，河道水环境较周边河道差。

因此对该河道构建滨岸水生植物净化带，同时对西侧进行曝气增氧，削减其底泥上浮、

黑臭现象；针对支流污染设置河口生态拦截设施。

2.12.2 技术工艺设计

表 2-35　康一新泱河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
康一新泱河	大自然幼儿园-永强塘河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+增氧曝气+河口生态拦截

2.12.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，去除水体黑臭现象。康一新浃通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 3 套、7.5kw 微纳米气泡发生器设备 1 套。

2.12.2.2 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 48m^2，生态基 196m^2，组合填料 48m^2。

2.12.2.3 滨岸水生植物净化带建设

建设范围：河道两岸各 3m 宽度；其中靠近河道岸线 0.5m 采用挂壁式挺水植物种植，外层 2m 范围构建沉水植物种植，建设宽度 2.5m，并适当搭配浮叶植物，以增加河道植物多样性和景观性。

康一新浃共设置 840m 松木桩以构建滨岸水生植物净化带，其中挂壁式挺水植物 420m^2，沉水植物共设置 2100m^2，浮叶植物共设置 200m^2，生态滤网 1680m^2。植物选型以当地优势物种优先。

2.12.2.4 主要措施一览表

表 2-36　康一新泱工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	曝气增氧		
1.1	微孔曝气	套	1
1.2	微纳米曝气发生器	套	1
2	河口生态拦截		
2.1	生态浮岛	m^2	48
2.2	生态基	m^2	196
2.3	组合填料	m^2	48

3	滨岸水生植物净化带		
3.1	松木桩护坡	m	840
3.2	挂壁式生态湿地	m^2	420
3.3	浮叶植物	m^2	200
3.4	挺水植物	m^2	420
3.5	沉水植物	m^2	2100
3.6	生态水体围隔	m	840
3.7	开挖回填土	m^3	420

2.13 水潭河一河一策

2.13.1 河道现状及存在问题

水潭河河道全长 526m，平均河宽 27m，总水域面积约 14306.8m^2。现场实际测量，平均透明度为 30 厘米，平均水深 1.2 米。

河流主要流经周边厂房，地表径流及可能存在的工业污染流入河道，容易造成河流污染源超标。

该河岸两边基本为硬质驳岸；河道表面多垃圾漂浮物堆积，影响感官性；河道水体透明度低，水色透明度低且呈现绿色；该河道两端有闸，水体基本不流通，秋冬季节任然有大量底泥上浮，河道水环境较周边河道差。

水潭河两岸为硬质护岸，护地表截留能力较弱；水生态系统不够完善，水生植被较少。且水潭河与主塘河相连，水生态系统构建不完善，为保证两 河交汇处的水体水质，需重建河道内水生植被，构建水生态平衡系统；同时对水潭河进行河口生态拦截。

2.13.2 技术工艺设计

表 2-37　水潭河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
水潭河	永兴社区卫生服务中心一永强塘河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+河口生态拦截

2.13.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度

表 2-38　水潭河工程量清单

2.4	挺水植物	m^2	430
2.5	沉水植物	m^2	2150

2.6	生态水体围隔	m	860
2.7	开挖回填土	m^3	430

2.14 衙前河一河一策

2.14.1 河道现状及存在问题

衙前河河道全长 590m，平均河宽 36m，护岸上草本主要为杂草，地表径流污染截流能力较弱，景观效果较差。部分区域土壤裸露，易造成水土流失。采用滨岸水生植物净化带构建形式，增强河道护岸的稳定性，通过湿生植物吸附污染，提高水体水质；同时考虑其汇入主塘河的特性及该河水质，为对该河道进行生态拦截。

2.14.2 技术工艺设计

表 2-39　衙前河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
衙前河	上河儿一永强塘河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+河口生态拦截

2.14.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。本河河口共设置生态浮岛 48m^2，生态基 364m^2，组合填料 48m^2。

2.14.2.2 滨岸水生植物净化带建设

建设范围：河道两岸各 3m 宽度；其中靠近河道岸线 0.5m 采用挂壁式挺水植物种植，外层 2m 范围构建沉水植物种植，建设宽度 2.5m，并适当搭配浮叶植物，以增加河道植物多样性和景观性。

衙前河共设 1080m 松木桩以构建滨岸水生植物净化带，其中挂壁式挺水植物 540m^2，沉水植物共设置 2700m^2，浮叶植物共设置 250m^2，生态滤网 2160m^2。植物选型以当地优势物种优先。

挺水植物：美人蕉、芦苇、菖蒲、再力花、千屈菜、鸢尾，种植密度 24 株/m^2，3-5 芽/株。

沉水植物：苦草、轮叶黑藻、伊乐藻，49 从/m^2，3-5 芽/从。

浮叶植物：睡莲，种植密度 3 株/m^2。

2.14.2.3 主要措施一览表

表 2-40　衙前河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	河口生态拦截		

1.1	生态浮岛	m^2	48
1.2	生态基	m^2	364
1.3	组合填料	m^2	48
2	滨岸水生植物净化带		
2.1	松木桩护坡	m	1080
2.2	挂壁式生态湿地	m^2	540
2.3	浮叶植物	m^2	250
2.4	挺水植物	m^2	540
2.5	沉水植物	m	2700
2.6	生态水体围隔	m	1080
2.7	开挖回填土	m^3	540

2.15 上河儿一河一策

2.15.1 河道现状及存在问题

上河儿河道全长 2607m，平均河宽 15m，总水域面积约为 39786.3m²。上河儿流经村落，上河儿沿岸均为硬质驳岸，该段河道水面流通性较差，水体总体呈黄绿色，且水面上有少量油污漂浮，景观性较一般。该河道外源污染主要为地表径流污染及居民洗涤所释放的氮磷（不排除工业污染），内源污染主要为底泥释放有机物。经调研该河道部分明显排污口已设置污染截流设置，但排污口内污水可能会随雨水直接流入河道，对该河道造成污染。

经过调研观察，该河道生态性较差，仅有少量再力花但未见水生生物活跃，整体生物群落较一般河流生态系统不完全。经过测定，该河道水深 0.6-1.0m，水体流速<0.2m/s。

本次修复拟构建以生物挂膜、曝气复氧为主的人工生态系统；对上河儿上游来水河口进行拦截；投加微生物制剂改善河道菌群，削弱底泥污染。

2.15.2 技术工艺设计

表 2-41　上河儿技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
上河儿	衙前河一水潭河	内源污染控制+水生态修复	增氧曝气+河口生态拦截+生物膜床+微生物调控

2.15.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。上河儿通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 4 套、2.2kw 推流曝气设备 2 套。

2.15.2.2 生物膜床

生物膜床主要针对支流河道相对较窄，水质污染浓度较高的小型支流和 沟渠。因此

该措施选择在生活污水排放相对密集，支流污染负荷较高水域。 由于本河道周边截污纳管不完善，造成河道污染相对严重，拟设计本河共设 置人工水草 5000m^2。

实施方式：上浮式人工水草；通过固定架在底部固定，利用浮球浮力，使填料上浮，固定架设计尺寸 5m*10m。设计填料长度 0.5-1.0m，具体现场施工可根据河道点位实际情况确定。设计安装间距 0.2m*0.2m。

2.15.2.3 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。

本河河口共设置生态浮岛 32m^2，生态基 180m^2，组合填料 32m^2。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.15.2.4 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域,可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。本项目投放次数取 12 次。

BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 1385kg、969kg、830kg。

2.15.2.5 主要措施一览表

表 2-42　上河儿工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	增氧曝气		
1.1	微孔曝气	套	4
1.2	推流曝气	套	2
2	生物膜床		
2.1	人工水草	m^2	5000
3	河口生态拦截		
3.1	生态浮岛	m^2	32
3.2	生态基	m^3	180
3.3	组合填料	m^2	32

4	高效微生物菌剂		
4.1	微生物制剂 BRM001	kg	1385
4.2	微生物制剂 BRM002	kg	969
4.3	微生物制剂 BRM003	kg	830

2.16 横泱河一河一策

2.16.1 河道现状及存在问题

横泱河河道全长 1291m，平均宽度 16m，总水域面积约 5380.8m。该河 道河岸两端多为硬质化驳岸，但杂草丛生，整体感观不佳。该段河道水面流通性一般，水体总体呈黄绿色，且水面上有少量油污漂浮，景观性较一般。

经测定，该河道体流速＞0.2m/s，水体透明度约为 45cm，水深 0.8~1.35m。

对河道进行调研，未发现明显排污口。初步认定河道污染源主要为地表径流污染居民于河道洗涤产生的氮磷，总体污染量较周边河道低，但须增加曝气以增加水体活性。未有较大雨水时，河道水体基本不发生置换，因此河道污染源处于淤积于河道的态势，此外还需对该河道河口进行生态拦截。考虑该河道两岸及水质及排口情况，于横泱河建设浮动式生态湿地。

2.16.2 技术工艺设计

表 2-43　横泱河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
横泱河	衙前河一沙前河	内源污染控制+水生态修复	增氧曝气+河口生态拦截+生物膜床+立式生态湿地

2.16.2.1 增氧曝气

为抑制厌氧菌和藻类的繁殖，抑制水体黑臭现象。横浃河通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。根据河道长度和水体溶解氧需求及水动力需求，本河共设置 3kw 微孔曝气设备 3 套。

2.16.2.2 生物膜床

生物膜床主要针对支流河道相对较窄，水质污染浓度较高的小型支流和沟渠。因此该措施选择在生活污水排放相对密集，支流污染负荷较高水域。由于本河道周边截污纳管不完善，造成河道污染相对严重，拟设计本河共设置人工水草 1500m^2。

实施方式：上浮式人工水草；通过固定架在底部固定，利用浮球浮力，使填料上浮，固定架设计尺寸 5m*10m。

设计填料长度 0.5-1.0m，具体现场施工可根据河道点位实际情况确定。设计安装间距 0.2m*0.2m。

2.16.2.3 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用, 同时能有对

水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。

本河河口共设置生态浮岛 48m^2，生态基 409m^2，组合填料 48m^2。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.16.2.4 立式生态湿地

浮动式人工湿地以高分子材料等为载体和基质，应用物种间共生关系，充分利用水体空间生态位和营养生态位，从而建立高效人工生态系统，用以削减水体中的污染负荷。

其中生态浮框、组合填料的设计量分别为 336m^2、336m^2。

实施方式：上层选择浮盘，下层悬挂组合填料，浮盘上种植植物。植物品种选择以湿生挺水植物为主（美人蕉、鸢尾、菖蒲等矮化植物）。

组合填料材料选择以生态水草，长度血；为微生物提供繁殖场所和生长环境。

立式生态湿地建设区位选择横浃河水域较宽位置，详见图纸。

2.16.2.5 主要措施一览表

表 2-44　横泱河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	增氧曝气		
1.1	微孔曝气	套	3
2	河口生态拦截		
2.1	生态浮岛	m^2	48
2.2	生态基	m^3	409
2.3	组合填料	m^2	:48
3	立式生态湿地		
.3.1	生态浮框	m^2	336
3.2	组合填料	m^2	336
4	生物膜床		
4.1	人工水草	m^2	1500

2.17 沙前河一河一策

2.17.1 河道现状及存在问题

沙前河水域较开阔，为主塘河的主要支流。该河道两岸均为硬质驳岸，水面无明显垃圾，整体水色感观较好。

考虑污染负荷及沙前河本身护岸情况，于沙前河设置河口生态拦截及滨岸水生植物净

化带。

2.17.2 技术工艺设计

表 2-45　沙前河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
沙前河	沙村路-永强塘河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+河口生态拦截

2.17.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。

本河河口共设置生态浮岛 48m^2，生态基 170m^2，组合填料 48m^2。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

2.17.2.2 滨岸水生植物净化带建设

地表径流雨水或与雨污混流可通过排水口或破损排污管道直接排入河道，对河道水体造成直接冲击。故需考虑到对雨水排水口进行处理，设置滨岸植物净化带。

建设范围：河道两岸各 3m 宽度；其中靠近河道岸线 0.5m 采用挂壁式挺水植物种植，外层 2m 范围构建沉水植物种植，建设宽度 2.5m，并适当搭配浮叶植物，以增加河道植物多样性和景观性。

沙前河南岸（设计范围 262m）离岸 0.5m 水深不及 0.5m 暂不适宜做挂壁，故南岸设计范围 3m 内设置沉水植物净化带；北岸（设计范围 313m）保留原设计。故沙前河共设 575m 松木桩以构建滨岸水生植物净化带，其中挂 壁式挺水植物 156.5m^2，沉水植物共设置 1568.5m^2，浮叶植物共设置 125m^2。植物选型以当地优势物种优先。

2.17.2.3 主要措施一览表

表 2-46　沙前河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	河口生态拦截		
1.1	生态浮岛	m^2	48
1.2	生态基	m^2	170
1.3	组合填料	m^2	48
2	滨岸水生植物净化带		
2.1	松木桩护坡	m	575
2.2	挂壁式生态湿地	m^2	156.5
2.3	浮叶植物	m^2	125

2.4	挺水植物	m^2	156.5
2.5	沉水植物	m^2	1568.5
2.6	生态水体围隔	m	575
2.7	开挖回填土	m^3	313.7

2.18 西岸林渎河一河一策

2.18.1 河道概况

西岸林渎河河道全长 998m，宽 10m。

2.18.2 技术工艺设计

表 2-47　西岸林渎河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
西岸林渎河	高新大道-王氏宗祠	微生物修复	高效微生物菌剂

2.18.2.1 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域，可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。本项目投放次数取 12 次。

2.18.2.2 主要措施一览表

表 2-48　西岸林渎河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	高效微生物菌剂		
1.1	微生物制剂 BRM001	kg	1025
1.2	微生物制剂 BRM002	kg	717
1.3	微生物制剂 BRM003	kg	615

2.19 沧上河一河一策

2.19.1 河道概况

沧上河河道全长 1351m，宽 13m。

2.19.2 技术工艺设计

表 2-49　西岸林渎河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
沧上河	上璜河一锦标西路	外源污染控制	河口生态拦截

2.19.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。

本河河口共设置生态浮岛 48m²，生态基 135m²，组合填料 48m²。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m²。

2.19.2.2 主要措施一览表

表 2-50　沧上河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	河口生态拦截		
1.1	生态浮岛	m^2	48
1.2	生态基	m^3	135
1.3	组合填料	m^2	48

3、一河一策工程设计方案（瓯海大道以北）

3.1 宁村北河一河一策

3.1.1 河道概况

宁村北河道全长 703m，平均宽度 30m，总水域面积约 21357m²。该河道河岸两端多为硬质化驳岸，但杂草丛生，整体感观不佳。该段河道水面流通性一般，水体总体呈黄绿色，且水面上有少量油污漂浮，景观性较一般。

经测定，该河道体流速缓慢，水体透明度约为 45cm，水深 0.8-1.3m。

对河道进行调研，未发现明显排污口。初步认定河道污染源主要为地表径流污染居民于河道洗涤产生的氮磷，总体污染量较周边河道低。未有较大雨水时，河道水体基本不发生置换，因此河道污染源处于淤积于河道的态势，此外还需对该河道河口进行生态拦截；考虑该河道两岸及水质及排口情况，于宁村北河建设碧蓝水生植物净化带。

3.1.2 技术工艺设计

表 2-51　宁村北河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
宁村北河	城北新路-永强塘河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+微生物修复+河口生态拦截

3.1.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。

本河河口共设置生态浮岛 96m²，生态基 389m²，组合填料 96m²。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

3.1.2.2 滨岸水生植物净化带建设

宁村北河共设置 543m 松木桩以构建滨岸水生植物净化带，此外考虑宁村北河南岸的生态性（实施岸线长度 275m），故不对南岸离岸 0.5m 进行改造,直接构建沉水植物净化区；宁村北河北岸岸坡杂乱（实施岸线长度 268m），故离岸 0.5m 构建挂壁式人工湿地。则宁村北河挂壁式挺水植物共设置 134m^2，沉水植物共设置 1495m^2，浮叶植物共设置 125m^2，植物选型以当地优势物种优先。

3.1.2.3 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域,可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。度山沙河水质较其他支流河道本项好，项目投放次数取 9 次。BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 1012.5kg>708.75kg>607.5kg。

3.1.2.4 主要措施一览

表 2-52　宁村北河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	河口生态拦截		
1.1	生态浮岛	m^2	96
1.2	生态基	m^2	389
1.3	组合填料	m^2	96
2	水生植物净化		
2.1	松木桩护坡	m	543
2.2	挂壁式生态湿地	m^2	134
2.3	浮叶植物	m^2	125
2.4	挺水植物	m^2	134
2.5	沉水植物	m^2	1495
2.6	生态水体围隔	m	543
2.7	开挖回填土	m^3	299
3	高效微生物菌剂		
3.1	微生物制剂 BRM001	kg	1012.5

3.2	微生物制剂 BRM002	kg	708.75
3.3	微生物制剂 BRM003	kg	607.5

3.2 沙角滩头河一河一策

3.2.1 河道现状及存在问题

沙角滩头河，河道直通主塘河，长度为 1187 米，河道宽度约 4 米。沙角滩头河护岸为硬质护岸，护岸上两岸有浮叶植物及部分杂草，植物生长杂乱，地表截留能力较弱；水生态系统不够完善，水生植被较少。沙角滩头河与主塘河相连，水生态系统构建不完善，为保证两河交汇处的水体水质，需重建河道内水生植被，构建水生态平衡系统。

3.2.2 技术工艺设计

表 2-53　沙角滩头河技术工艺设计

河道名称	河道位置	技术思路	技术实施措施
沙角滩头河	机场大道-哨所河	内源污染控制+水生态修复	滨岸水生植物净化带+微生物修复+河口生态拦截

3.2.2.1 河口生态拦截

河口生态拦截为减少河道污染水体直接进入主塘河，起到一定缓冲作用，同时能有对水体进一步削减，并且不影响河道的正常行船和防洪排涝。

实施规模与点位：以河道现有宽度为准，沿河口岸边 10-20 米范围宽度为拦截区域。

本河河口共设置生态浮岛 48m^2，生态基 152m^2，组合填料 48m^2。

安装方式：通过表面浮岛安装，利用浮岛悬挂组合填料的方式，在底部利用生态基填充，从而形成一道生物拦截屏障。

浮岛植物选择：美人蕉、鸢尾、千屈菜、再力花。种植密度 24 株/m^2。

3.2.2.2 滨岸水生植物净化带建设

沙角滩头河共设置 752m 松木桩以构建滨岸水生植物净化带，其中挂壁式挺水植物 376m^2，沉水植物共设置 1880m^2，浮叶植物共设置 175m^2，植物选型以当地优势物种优先。

3.2.2.3 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域，可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加 微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。本河投放次数取 9 次。其中 BRM001、

BRM002、BRM003 投加量分别为 587.25kg、411kg、352.5kg。

3.2.2.4 主要措施一览表

表 2-54　沙角滩头河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	河口生态拦截		
1.1	生态浮岛	m^2	48
1.2	生态基	m^2	152
1.3	组合填料	m^2	48
2	滨岸水生植物净化带		
2.1	松木桩护坡	m	752
2.2	挂壁式生态湿地	m^2	376
2.3	浮叶植物	m^2	175
2.4	挺水植物	m^2	376
2.5	沉水植物	m^2	1880
2.6	生态水体围隔	m	752
2.7	种植土回填	m^3	376
3	高效微生物菌剂		
3.1	微生物制剂 BRM001	kg	587.25
3.2	微生物制剂 BRM002	kg	411
3.3	微生物制剂 BRM003	kg	352.5

3.3 宁村南河一河一策

3.3.1 河道概况

宁村南河道全长 897m，宽 14m。

3.3.2 主要工程措施

3.3.2.1 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域，可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。本项目投放次数取 12 次。其中 BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 628kg、440kg、377kg。

3.3.2.2 主要措施一览表

表 2-55　宁村南河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量

1	高效微生物菌剂		
1.1	微生物制剂 BRM001	kg	628
1.2	微生物制剂 BRM002	kg	440
1.3	微生物制剂 BRM003	kg	377

3.4 哨所河一河一策

3.4.1 河道概况

哨所河河道全长 1698m。

3.4.2 主要工程措施

3.4.2.1 高效微生物菌剂

针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域，可利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染。此类微生物主要分解污泥中的有机质并固化污泥中其他不可分解的物质，使污泥不再持续污染水体。

本次方案设计针对污染较为严重河道均采用高效微生物投加，主要投加微生物包括 BRM001、BRM002、BRM003 三种微生物制剂。

微生物的投放量根据治理段水体容量确定。本项目投放次数取 12 次。其中 BRM001、BRM002、BRM003 投加量分别为 2216kg、1551kg、1330kg。

3.4.2.2 主要措施一览表

表 2-56　哨所河工程量清单

序号	主要措施	单位	工程量
1	高效微生物菌剂		
1.1	微生物制剂 BRM001	kg	2216
1.2	微生物制剂 BRM002	kg	1551
1.3	微生物制剂 BRM003	kg	1330

4、河泥荡公园湿地水生态系统平衡构建与水循环方案设计

河泥荡文化公园东起永强大道，西面是永强塘河，南临永中路，北靠瓯海大道，总用地面积 6 公顷，其中水域面积 3.1 公顷，为温州市东片最大的城市公园。公园以“水，月”为自然特色，以草坪、树木、湿地为主体，以历史、文化为内涵，集市民游憩、青少年活动等功能为一体的具有龙湾文化特色和自然风情的城市综合性公园。河泥荡湿地作为温州龙湾区的中心绿洲，前期经过一定的生态治理和湿地建设，水生态环境得到部分恢复。湿地内部水域水体浑浊，河道两岸垃圾漂浮较多，原有的生态治理措施荒废，部分植物未有收割。湿地内部河岸多为石砌堆砌护岸，沿岸挺水植物稀少，仅发现几处有睡莲生长，节点处摆放多块移动浮床，造型散乱。

河泥荡湿地与永强塘河有南北两个交叉口，南侧为生态拦挡，北侧为现状水闸，水体较为封闭，与主塘河缺少沟通，由于水体流通不畅，造成湿地内部水生态和水质不利影响，同时根据水利部发布的《关于复苏河湖生态环境的指导意见和实施方案》，提出要推进解决河道断流、湖泊萎缩问题，保障河湖生态流量，因此本次设计主要针对公园湿地水生态系统平衡进行构建，同时增加水体流动性进行水循环活水设计。

4.1 降低水位原池清理

本项目在工程实施前，应先适当降低水体水位，控制区域湿地水位不超过 0.3m，对水体内的野生杂草及垃圾进行清理。水池清理后进行底质改良，为“水下森林”提供良好生长环境。原池清理能够有效减少现有湿地内的污染垃圾及枯枝落叶，也能够去除外来物种的虫鱼卵；同时对水下底泥实施底质改良和水草种植提供良好环境。因此对河道入河口需进行相应的水体拦截，同时对拦截区域内的水体抽空外排，对上层洁净水体直接排入下游，对底层淤泥留池进行底泥改良。

图 2-13　湿地现状图

图 2-14　降水示意图

针对河泥荡流域内全部水域进行原池清理，拟清理水域面积 35450m^2，平均水深 1.5m。

4.2 底泥底质改良

根据河道现状，该区域内的底泥污染较为严重，湿地现有平均水深 1.5 米，淤泥深度在 0.5m 左右。部分区域淤泥高达 1 米以上。因此针对内源污染需进一步控制。

底泥底质改良主要针对湿地底泥中的淤泥部分。淤泥中含有较高的有机质、氨氮、总磷等对水质有较大影响的污染物质，为缓解湿地内源污染并为后续水生植物种植提供条件，实施底泥底质改良。

本项目设定底泥底质改良面积为 35450m^2，即水位降低后的区域范围。对区域内的底泥进行全面铺撒底泥消毒剂，设计铺设厚度 5mm，投加消毒剂 177kg。

底泥改良剂设计投加量：1772.5kg。设计投加量为 0.05kg/m^2。

4.3 底泥锁定

经过清理消杀、底泥底质改善后的河泥荡湿地，为防止沉水植物种植时水体悬浮颗粒较多，造成水体前期透明度不足，影响植物生长，设计对种植沉水植物区进行底泥锁定。

底泥锁定选择应用多孔物质制成的底泥生态吸附剂，覆盖于水体底泥之上以锁定河道内源污染，减少底泥絮凝物的生成与释放，提高水体透明度，同时吸收底泥向水体释放的氨态氮、有机物和重金属离子，能有效地降低底泥中硫化氢毒性，调节 pH 值，同时也为

底泥中好氧微生物的生长提供有力条件，有机结合微生物强化治理技术有效降解污染物，有效控制河道内源污染，达到底泥进行减量化目的。

底泥原位锁定具有如下三方面功能：

（1）通过覆盖层，将污染底泥与上层水体物理性隔开；

（2）覆盖作用可稳固污染底泥，防止其再悬浮或迁移；

（3）通过覆盖物中有机颗粒的吸附作用，有效削减污染底泥中污染物进入上层水体。

设计锁定区域 28454m^2，铺设厚度 5mm。

4.4 生态系统恢复构建设计

水生系统恢复构建主要由水生植物、水生动物及配合当地土著微生物三种相互协调。其中水生植物种植是原位水生态系统构建的重要环节，是实现河道水体自净和生态修复的关键生物群落，也是展现美妙水体景观的重要的工程部分，因此设计配置适宜各不同水体和各个季节生长的多种水生植物，不仅能增加湿地水体的景观效果，同时也保持生物多样性原则，增强生态系统的稳定性。

1、水生植物构建实施

（1）沉水植物品种选择

1）苦草：经实验比较分析，将苦草作为本项目中的优选种，因为苦草不仅具有较强耐污、净化功能，具备纤维含量少、叶面脆嫩的优点，也是一种观赏水草，从实验情况分析，它最适合湿地的生长和繁殖，而且是各种水生动物最好的植物性饵料。

2）伊乐藻、金鱼藻：选用此两种种沉水植物构建水下景观森林，因它们不仅能强化系统对营养物质的净化吸收能力，而且颜色鲜艳、株型较高，利用它们这些特点不仅提高湿地水下景观效果，同时又增强水生态系统的稳定性。

本项目拟种植沉水植物面 28454m^2。

建设点位：湿地中心水域范围；

主要植物选择：90%苦草、10%伊乐藻和金鱼藻；种植密度 49 从/m^2，每从 3-5 芽。

种植方式：无水扦插；

（2）挺水植物

湿地环境区域内大多为土质自然坡岸。为加强坡岸水体流失和生物生境，对湿地内部的相应坡岸做出植物生态护坡打造。既能削减岸上面源污染，又能提供美丽河岸景观。

（1）生态护坡的功能：

1）护坡功能：植被有深根锚固、浅根加筋的作用；

2）防止水土流失：能降低坡体孔隙水压力、截留降雨、削弱溅蚀、控制土粒流失；

3）改善环境功能：挺生植被能恢复被破坏的生态环境，促进有机污染物的降解，净

化空气，同时增加河道景观、自然性。

（2）植物草种

名称	说明
常绿鸢尾 	常绿水生鸢尾是常绿水生草本植物，由六角果鸢尾、高大弯尾、短茎驾尾等杂交而成，根状茎横生肉质状，叶基生密集，宽约 2 厘米，长 40 至 60 厘米，花章直立坚挺高出叶丛，可达 60 至 100 厘米，花被片 6，花色有紫红、大红、粉红、深蓝、白等，花直径 16 至 18 厘米左右。5 月份开花，花期为 20 天左右，夏季高温期间停止生长，略显黄绿色，在 35℃以上进入半休眠状态，抗高温能力较弱。常绿水生鸢尾为喜冷性植物，分蘖期一般在 11 月至翌年的 3 月，该习性与其他品种的水生植物迥然不同，在需要治理的水体污染物地区，可将其与其他水生植物混栽，由于常绿水生驾尾旺盛的新陈代谢，即使在隆冬季节，水生植物一年四季都能在吸收水体污染物方面发挥出色功效。
花叶芦竹 	花叶芦竹，是一种多年生挺水草本观叶植物。株高 1.5-2.0m。宿根，地下根状茎粗而多结，属于禾本科芦竹属，其类别是多年生挺水草本观叶植物，喜光、喜温、耐水湿，也较耐寒，不耐干旱和强光，喜肥沃、疏松和排水良好的微酸性沙质土壤。禾本科芦竹属多年生宿根草本植物。花果期 9-12 月。常生于河旁、池沼、湖边，常大片生长形成芦苇荡。
黄菖蒲 	菖蒲是多年生草本植物。根茎横走，稍扁，分枝，直径 5-10 毫米，外皮黄褐色，芳香，肉质根多数，长 5-6 厘米，具毛发状须根。叶基生，基部两侧膜质叶鞘宽 4.5 毫米，向上渐狭，至叶长 1/3 处渐行消失、脱落。叶片剑状线形，长 90.100 厘米，中部宽 1-2 厘米，基部宽、对褶，中部以上渐狭，草质，绿色，光亮；中肋在两面均明显隆起，侧脉 3-5 对，平行，纤弱，大都伸延至叶尖。花序柄三棱形，长 40-50 厘米；叶状佛焰苞剑状线形，长 30-40 厘米；肉穗花序斜向上或近直立，狭锥状圆柱形，长 4.5-6.5 厘米，直径 6.12 毫米。花黄绿色，花被片长约 2.5 毫米，宽约 1 毫米；花丝长 2.5 毫米，宽约 1 毫米；子房长圆柱形，长 3 毫米，粗 1.25 毫米。浆果长圆形，红色。花期 6.9 月。最适宜生长的温度 20-25°C，10°C 以下停止生长。冬季以地下茎潜入泥中越冬。喜冷凉湿润气候，阴湿环境，耐寒，忌干旱。
花叶美人蕉 	水生美人蕉为多年生大型草本植物，株高 1-2m；叶片长披针形，蓝绿色；总状花序顶生，多花；雄蕊瓣化；花径大，约 10cm；花呈黄色、红色或粉红色；温带地区花期 4-10 月份，热带和亚热带地区全年开花；地上部分在温带地区的冬季枯死，根状茎进入休眠期，热带和亚热带地区终年常绿。水生美人蕉与美人蕉属下其它种在形态和生物学特性上的最大区别是根状茎细小，节间延长，耐水淹，在 20cm 深的水中能正常生长。生性强健，适应性强，喜光，怕强风，适宜于潮湿及浅水处生长，肥沃的土壤或沙质土壤都可生长良好。生长适宜温度为 15-28℃，低于 10℃不利于生长。在原产地无休眠期，周年生长开花，在北方寒冷地区冬季休眠。根茎需温室保护越冬。

湿地范围内的沿岸周边护岸均为自然土坡，沿岸植物种类及数量较少，部分岸边河道裸露明显，岸线生态景观效果差，生态系统多样性降低，缺乏生物生境。为体现周边景观

环境相搭配，选择一定的挺水植物作为景观打造，拟设计种植 1290m²。同时配合浮叶植物作为点缀，设计种植面积 265m²，种植点位见施工图。挺水植物种植密度 36 株/m²，种植密度 3-5 芽/株。

2、水生动物构建

水生动物的放养将充分考虑水生动物物种的配置结构（时空结构和营养结构），科学合理地设计水生动物的放养模式（种类、数量、雌雄比、个体大小、食性、生活习性、放养季节、放养顺序等）使各种群生物量和生物密度达到营养水平，利用肉食性鱼类-滤食性鱼类-浮游动物-藻类-营养物质的食物链关系所产生的生态学效应，达到湿地消减营养物质、净化水质的作用。

本项目鱼类选鎚鱸等滤食类为主，适当搭配观赏性鱼类。后期可适当放养一些肉食性鱼类。通过水体中上层鱼类对藻类的摄食以及水底水生植物对营养物质的吸收、水生动物对营养物质的转移及富集达到水质净化的目的。

在水生态系统平衡构建中，其中鍵、鱸放养密度均为 900 尾/ha，螺蛳河蚌等滤水底栖生物 75kg/ha，青虾等虾类 15kg/ha。浮游生物根据投加的水生生物确定。

本项目设计投加涟端 3190 尾，体长选择 15-20cm，观赏鱼后期根据湿地恢复情况，逐步投加；

底栖生物 318kg，选择以青虾、环棱螺、河蚌为主要生物；

浮游生物 200L，枝角类（红虫）。

3、微生物构建

微生物在水体中的分布包括底泥微生物群和悬浮微生物群，前者对沉积物进行分解，后者对溶解性污染物进分解，二者生态位互补，形成立体净化功能。利用土著微生物的适应性和自我分解硝化功能，结合水生态动植物体的构建，形成稳定的生态系统循环体系。

本项目采用现有生态系统中土著微生物进行培养，通过人工筛选优势菌种培养，制作成微生物菌剂。培养后的微生物菌剂既能快速适应系统环境，又能避免外来微生物对本土菌种的竞争。

图 2-15　微生物菌剂培养、投加示意图

微生物投加主要选择以培养本地土著微生物位置，拟设计投加微生物菌剂 1595kg，单

位体积水量投加量 0.03kg。

4.5 水循环优化利用构建

1、河口拦截方案设计

在原有南河口坝体的基础上进坝体修缮，设计坝体高度高出常水位 50cm，采用钢管固定，隔水布阻断，沙袋土回填，来保证内部与永强塘河无水体交换。同时在河道拦截坝上种植一定的植物，美化坝体。另外在南河口以东 30 米增设一个堰坝，主要目的为了减缓引水的冲击，同时对进水中的虫鱼卵有一个灭杀过程，也可对引入的水源悬浮物进行一定沉降。

根据河泥荡现状，设计南河口拦截坝尺寸 10m*1.5m*2m；在原有的基础上增加 40cm。设计材料包括防水布、沙袋、钢管等。

堰坝采用埋石混凝土+混凝土面层的型式，基础采用松木桩处理。

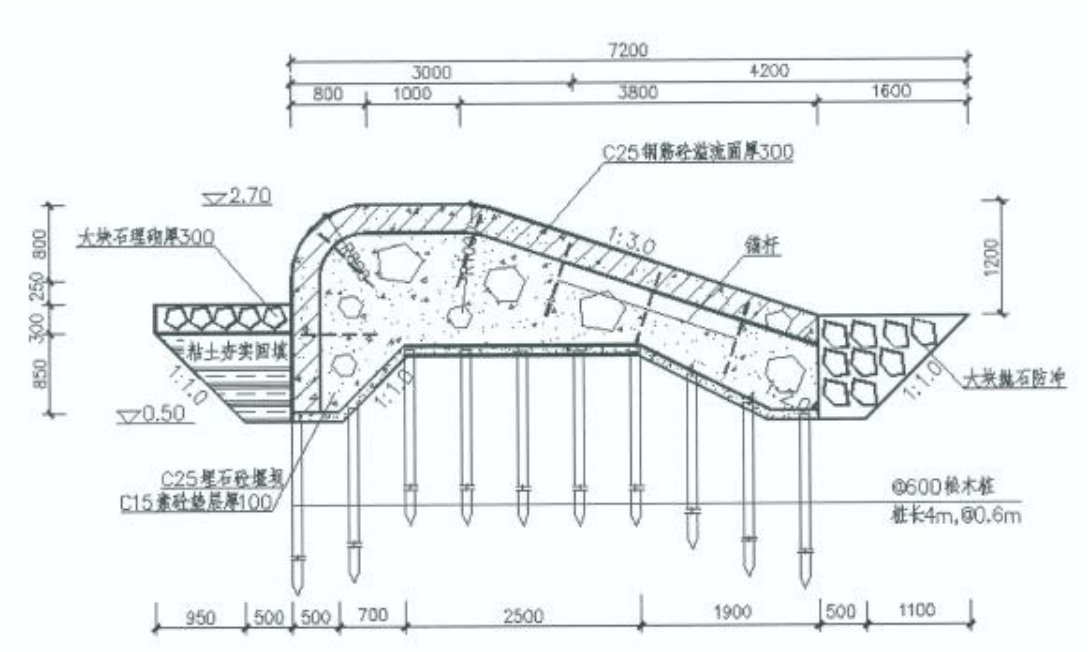

图 2-16　生态堰坝

北河口由于闸门控制，常态下处于关闭状态。但存在雨季或汛期的时候，为防止湿地内水位安全，存在开闸情况。因此为减少外来物种的入侵，在闸门出水口上游处，增设一个生态滤网，同时能够保持湿地内的水生动物的流失，造成湿地内水生态系统平衡弱化。

北河口设计生态滤网尺寸 18m*2m。设计点位位于水闸上游 5 米，网孔密度按 100 目。

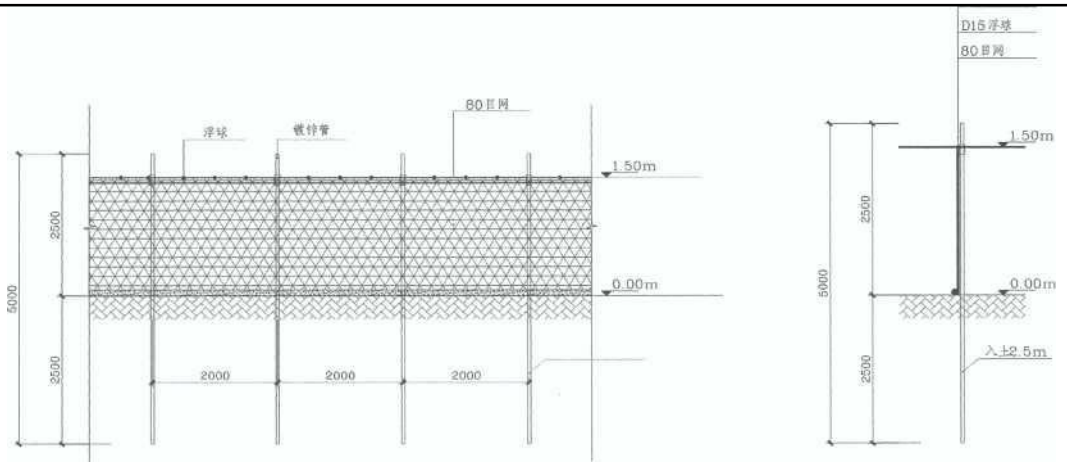

图 2-17　生态滤网

生态滤网采用尼龙材质，尼龙网具有韧性高、弹性好、耐腐蚀、耐油、耐水、耐磨、耐高温、耐候性等特点；还具有绝缘性好、润滑系数低等特性。

2、进水水量控制

根据河泥荡生态净化能力，设计水力停留时间 8 天，有效过水水域系数设 0.65，则总水量为 35450*0.65*1.5=34560m^3，则进水流量可达到 4320m^3/d。根据每天的进水流量设计选择水泵 3 套，2 用 1 备。

3、进水污染监测

在满足湿地内部净化能力的前提下，设计进入的污染浓度可达到地标 V 类水质标准。但河道水体受到周边环境的影响，可能存在一定的波动，在梅雨或汛期河道水量增加，污染物冲刷入河造成河道水体污染浓度升高。因此对河道水体引水不能连续性，当水体水质发生超过预设水质指标时，则停止引水。

拟设计对引水处上游 50 米范围，设置 1 套水质自动监测系统，用于对进水水质的实时监管。

监测指标：包含 pH、溶解氧、氨氮、总磷等。

布设单元：监测站房、供电系统、采配水系统、预处理系统、数据管理与控制单元、辅助系统、视频控制单元、清洗单元。

（1）监测站房

监测站房应美观大方，与安装点环境相协调。由于长期放置于户外，站房应能经受野外严苛环境条件，需要拥有良好的控温能力，确保仪器设备在高温下能够正常运行。

系统需集成监测站房、风光发电单元、采配水单元、预处理系统、视频监控单元，站房内需配备监测设备、清洗单元、空气单元、数据管理及控制单元、辅助系统、数据采集和控制单元等，需满足仪器设备长期稳定运行要求，并预留自动质控及系统反控功能。箱体采用碳钢材质，外部采用围栏防护。整个系统占地面积小于 2 平方米。

图 2-18　监测站房

（2）供电系统

采用风光互补发电系统，系统主要由风力发电机、太阳能电池方阵、智能控制器、蓄电池组、多功能逆变器、电缆及支撑和辅助件等组成一个发电系统，将电力供给负载使用。夜间和阴雨天无阳光时由风能发电，晴天由太阳能发电，在既有风又有太阳的情况下两者同时发挥作用，实现了全天候的发电功能。

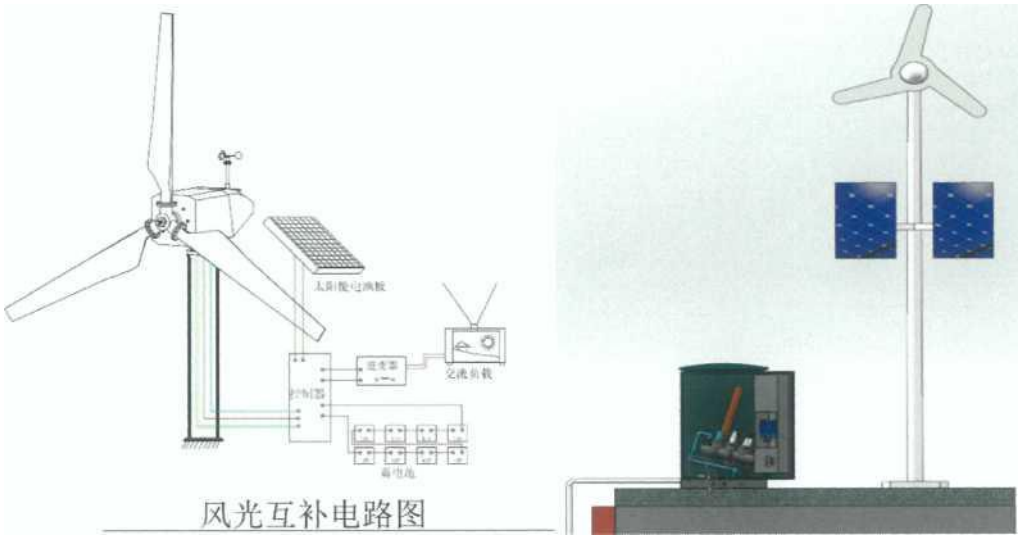

图 2-19　风光互补发电系统

（3）采配水系统

采水单元由取样装置、取水泵、信号传感器和调节阀、中性保温水管及相应的监测、控制、驱动点气电路组成。

功能设计：

采水头设置在水下 0.5~1.0 米处，并保证与水底有足够的距离，不受水底泥沙的影响，

同时采取有效的措施避免堵塞取水口，取水口设计能方便清洗和清除杂物；

采水装置采用双泵双管路结构（双采样浮子及取水管路），配有管路清洗、防堵塞、反冲洗等设施；双泵采取交替（故障自动切换）使用方式，所选用水泵扬程保证满足实际需要；

管路选用质量可靠的硬管，不易破损；材质为惰性材质，不影响水质，且管路具有保温措施，安装前所有的管路确保清洗干净；

采水系统的构造能够保证在汛期和枯水期均能正常工作并不至于北破坏；

采水部件不影响航道，能够保护自身安全，具备防撞及防盗保护措施；

保证取水管路前后各水质参数检测结果相对偏差小于 10%；

取水单元的总供水量能确保现有设备及后续增加仪器总需水量的要求。

（4）预处理系统

预处理单元采用沉沙桶沉淀掉泥沙和杂物，经竖式过滤器过滤掉较小的颗粒，由进样分流器给各个水质分析仪表供水。

原水过滤器可过滤原水中粗沙，可清洗再使用，具备反冲洗功能；沉沙桶具有自动清沙、排沙、清洗功能，也可以人工进行清沙、排沙、清洗等操作。进样分流器调节各水质分析仪表的供水流量，满足水质分析仪表的供水要求。

在原始水样进入沉沙桶前设计旁路，分别连接到多参数测量池和留样分流器，从而为 pH 水温分析仪、溶解氧分析仪、电导率分析仪、浊度分析仪提供未经过滤的水样。

（5）数据管理与控制单元

能够自动采集分析仪器的监测数据，并分类保存；能够采集分析仪器和集成系统各单元的工作状态量，并以运行日志的形式记录保存；能够实时采集视频信息并传输至中心平台；断电后能自动保存历史数据和参数设置。

采用无线、有线的通讯方式满足数据传输要求。具备对通讯链路的自动诊断功能，具备超时补发功能；在条件允许的情况下，首选安装有线宽带通讯线路，宽带不低于 4M。条件不具备时，可采用 4G 无线网络传输方式。

控制单元实现对管路、电路的控制及数据的采集、传输工作，主要由工控机、PLC 电器控制系统的现场控制、各类阀门管路传感器等部件组成。控制单元按照预先设定的程序负责完成系统的采水配水控制，启动各仪器测试、标定、清洗、除藻、反冲洗等一系列的动作。

（6）辅助系统

辅助单元包含 UPS、稳压电源、防雷单元、视频监控系统、废液单元等部分。配备 UPS（总功率≥3KW，断电后至少能保证仪器完成一个测量周期和数据上传，且待机不少

于 lh）、三相稳压电源（功率 N10KW）、系统集成机柜、维护专用成套工具等；保证分析仪器运行时所用的化学试剂处于 4±2℃低温保存；配备废液自动处理单元或废液收集单元，满足两周以上废 液量的收集：为保证系统稳定、可靠运行，具有电源、信号等设施的三级防 雷措施。

站房内需配备制冷机柜空调，保证站房内的电气元件在可控的温度范围内运行，空调外形需设计美观、紧凑、体积小、重量轻，工作性能稳定。同时，空调需具有除湿功能，保持站房内部具有理想的温湿度环境。

（7）视频监控单元

视频监控采用网络高清摄像头，具有移动侦测功能和安防报警信息接入功能，当侦测到移动物体或者安防系统有报警时，会打开本地报警录像并将 信息传送给服务器。

（8）清洗单元

清洗过程由系统控制自动完成。每个测量周期结束后，旋转喷水器对样水杯进行高压水冲洗，除去吸附在过滤器表面的黏着物和泥沙，对管道进行反冲洗，并对整个预处理单元进行清洗，水温、流量、压力均通过变送器接入采集控制系统中，无论是现场或远程均可对水样预处理单元的流量和压力进行量值的实时监控。

（9）空气单元

空气单元的气源主要依靠设备中的空气压缩机及减压阀、滤水器和滤油器设备来提供的。处理后的压缩气体达到仪表的要求，不会对分析结果造成影响，同时保证自动反吹清洗系统的正常运行。

清洗单元的供气：在清洗水流中自动加入压缩空气，可以在水中产生大量的气泡，气泡破裂的冲击和剥离效应，可以提高对管壁积藻的清除效果。

输送过程的供气：由于电磁阀在地表水监测系统的运用中会出现密封性不良的状况，因此系统在一些关键部分采用气动阀来替代电磁阀，由空气单元提供气动阀的驱动，提高了系统的可靠性，并保证岸边站系统自动控制的正常运行。

4、水体中虫鱼卵等病原体的消杀

为了控制小鱼苗的进入，设计考虑在引水进水口外侧增设一排密网，同时可控制大颗粒悬浮物阻塞水泵，定期对悬浮垃圾进行清理。同时在进水口增加紫外线消毒灯管 2 组。利用紫外线消毒灯对来水中的鱼卵及病原体进行消杀。

图 2-20　紫外线消毒灯示意图

5、尾水指标控制

设计在出水闸上游 100 米湿地内部设置水质在线监测，对完成水体循环净化后的水质指标进行监控，满足水质要求的水体，可通过水泵直接排入塘河中。对水质出现异常或未能满足要求的水体，停止进水出泵站运行，查明运行，明确未达标原因后，采取相应措施。如进水水质超高造成出水水质未满足，则立即停止引水，同时加强湿地内部水生态环境监控，增加水力停留时间；加强对主塘河上游的水质治理和水质监控。

设计在上游 100 米处，增设水质自动检测设备 1 套。具体参数参照进水水质监测设备参数。

4.6 提水泵站设计

1、特征水位与规模

河道正常水位：2.50m；

河道最低水位：2.00m；

出水管中心高程为 1.50m；

出水管管径：DN400；

泵站设计流量：0.075m^3/s。

2、泵站净扬程

根据取水口正常水位 2.50m 与出水口正常水位 2.50m，确定泵站设计净扬程为 0.00m。

根据取水口最低水位 1.8m 与出水口正常水位 2.5m，确定泵站最大净扬程 0.7m。

根据出水口中心高程 1.5m 与取水口设计水位 2.5m，确定泵站最小净扬程为-1.0m。

3、特征扬程

水头损失为 2.0m，考虑系统的装置特性及水力损失，水泵最大扬程 2.7m，最小扬程

1.0m，设计扬程为 2.0m。

4、水泵类型选择

根据提水泵站的设计扬程为 2.0m 和泵站设计流量 0.075m^3/s，考虑到泵房位于公园内部，建筑物不好布置，因此本次设计采用采用地埋式一体化泵站，因为泵站位于河道边，施工时对驳坎稳定性影响较大，为缩减泵站施工周期，采用地埋式一体化泵站，泵站直径为 3.0m，深度约为 3.5m，土建进行完基坑开挖作业后，马上进行泵站筒体就位与安装，并紧接着手覆土回填作业，从而减少施工对驳坎稳定性的影响及周边交通的影响。

泵站直径为：3.0m

泵站咼度为：3.5m

单泵参数为：Q=270m^3/h　H=2.0m　N=11.0Kw，一用一备。

4.7 主要工程措施

1、措施一览表

表 2-57　河泥荡湿地工程措施一览表

序号	主要措施	单位	工程量
1	原池清理	m^2	35450
2	底泥底质改良	m^2	35450
3	底泥锁定	m^2	28454
4	沉水植物种植	m^2	28454
5	鍵鱼、鱸鱼	尾	3186
6	底栖生物	kg	318
7	浮叶植物	m^2	265
7	挺水植物	m^2	1290
8	水循环构建泵站	套	1
9	水质监测	套	2
10	紫外线消毒	套	2
11	筑坝拦截	座	2
12	生态拦网	m^2	36
13	浮游生物	L	200
14	微生物菌剂	Kg	1595
15	北口水闸改建	座	1

5、建筑材料来源及水电供应条件

本工程所需的主要材料为松木桩、挺水植物、沉水植物、拦截网、生物组合填料、高效复合微生物菌剂以及微生物制剂等。本工程项目施工所需材料均由当地料场购买运输至施工现场，且当天用当天运，不设临时便道、临时弃渣场和临时堆放场。

	本项目需要用到的燃动力供应主要是水和电，工程用电可以直接用本地市政供电，采用就近接线，用水由附近住户拉水管供水或者直接取用河水。 **6、施工导流** **6.1 导流标准及方式** 根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017),本工程临时建筑物为 5 级，导流标准为非汛期 5 年一遇。 本工程部分支流及河泥荡公园施工时需要导流，其中支流采用在两端设置临时围堰挡水，抽水后再施工，河泥荡公园利用现状南北河口的生态拦挡及水闸，将公园内水体抽干后进行施工。 **6.2 围堰结构** 本工程围堰主要位于支流处，采用松木桩围堰，拟定围堰顶高 3.10m，顶宽为 2.0m，两侧 1.5m 高程处设宽 1.0m 平台，放坡至河床面，坡比为 1:3.0，采用编织袋填土。两边采用 8mΦ160@600 松木桩加固，桩间采用粘性土回填，临水侧桩内设置复合土工膜与竹篱片。为确保围堰整体性，两排桩之间横向设Φ16@1800 拉筋，纵向设两列 6mΦ140@1400 松木桩作为拉结。 **7、施工总进度** 根据本工程建筑物布置特点、工程量、资金筹集情况及地方有关部门意见，并参照省内已建、在建类似规模工程，计划工程总工期暂定为 12 个月，即从第一年 7 月至第二年 7 月。业主可根据实际情况分阶段施工。 工程于第一年 7 月初进场准备，施工准备期安排 7 天，在此期间完成部分办公、生活临时用房的建设及场内临时道路修建，施工辅助企业及水、电系统的接入。 第一年 5 月中旬开始到第二年 7 月中，历时 11 个月，基本完场主体施工。最后半个月，工程细部工程完善及扫尾，资料整档准备验收。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境现状

3.1.1 主体功能区规划

根据《浙江省主体功能区划》浙政发（2013）43 号，以县为基本单位，划分优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发等四类区，本项目位于温州市龙湾区，属于重点开发区，不属于限制开发区和禁止开发区。

3.1.2 生态功能区划

根据《温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目建设占地和临时占地位于温州市龙湾中心工业发展产业集聚重点管控区（环境管控单元编码：ZH33030320002）、浙江省温州市龙湾区一般管控区（环境管控单元编码：ZH33030330001）、浙江省温州市龙湾区生活重点管控区（环境管控单元编码：ZH33030320004）和温州国家级高新技术产业开发区产业集聚重点管控区（环境管控单元编码：ZH33030320001）。

表 3-1　温州市“三线一单”单元管控要求符合性分析

河道名称	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求	项目情况	是否符合
度山沙河、直头河、永昌中横河（120°48′13.30″，27°53′28.94″-120°48′44.80″27°54′1.21″）	ZH33030320002	温州市龙湾中心工业发展产业集聚重点管控单元	空间布局约束：合理规划居住区与工业功能区，限定三类工业空间布局范围，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带，确保人居环境安全。	本项目为河湖整治工程，不属于工业项目，项目建设有利于区域水质提升。	符合
			污染物排放管控：现状工业用地在土地性质调整之前，可以从事符合当地产业导向的三类工业，三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。		
			环境风险防控：/		
			资源开发效率要求：对照《关于深化“亩均论英雄”改革推进企业综合评价的实施意见》（温政发〔2018〕15 号），企业按照 A、B、C、D 四个档次执行差别化用水、用电、用能、用地政策。		
永强塘河（120°48′22.15″，27°53′18.76″-120°50′17.93″，27°55′58.07″）	ZH33030330001	温州市龙湾区一般管控单元	空间布局约束：禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有三类工业项目应限期搬迁关闭。禁止新建、扩建二类工业项目，禁止改建排放有毒有害污染物的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目。	本项目为河湖整治工程，不属于工业项	符合

				污染物排放管控：/ 环境风险防控：/ 资源开发效率要求：/	目，项目建设有利于区域水质提升。	
	沙城轮船河、康一新浃、水潭河、虹桥河、上河儿、下河、衙前河、下六宅河、西岸林渎河、拜圣桥河、下丰河、沧上河、沙前河、街后河、永中直河（永宁路段）、河泥荡河、宁村南河（120°50′32.33″，27°55′21.50″-120°50′23.87″，27°55′21.13″）	ZH33030320004	浙江省温州市龙湾区生活重点管控单元	空间布局约束：市区限制发展区内现有工业企业限期搬迁改造。禁止新建、改建、扩建三类工业。严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定，城镇建成区内禁止畜禽养殖。城市蓝线范围内严格执行《温州市城市蓝线管理办法》，禁止违反城市蓝线保护和控制要求的建设活动；禁止擅自填埋、占用城市蓝线内水域；禁止影响水系安全的爆破、采石、取土；禁止擅自建设各类排污设施；禁止）其他对城市水系保护构成破坏的活动。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河（或湖或海）排污口应限期纳管。 污染物排放管控：现有二类工业项目改建，只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量，不得加重恶臭、噪声等环境影响。 环境风险防控：禁止涉及易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、排放、贮运等新建、改扩建项目。有序搬迁或依法关闭已对土壤造成严重污染的企业，其退出用地，须经评估后，方可进入用地程序。禁止未经法定许可占用水域；除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河道自然形态和河湖海水生态（环境）功能。 资源开发效率要求：执行《温州市城市总体规划（2003－2020 年）》（2017 年修订），到 2020 年，中心城区人均建设用地面积控制在 85.9 平方米。	本项目为河湖整治工程，有利于城市水体环境的改善，项目建设有利于区域水质提升。	符合
	宁村南河（120°50	ZH330303200	温州国	空间布局约束：严格执行《温州高新技术产业开发区总体规划（2017	本项目	符合

′23.87″，27°55′21.13″-120°50′15.52″，27°55′30.59″）、宁村北河、沙角滩头河、哨所河、永强塘河（120°50′17.93″，27°55′58.07″-120°51′1.34″，27°56′20.72″）	01	家级高新技术产业开发区产业集聚重点管控单元	-2035 年）》（温政函[2018]138 号）等有关规定，合理规划居住区与工业功能区，限定三类工业空间布局范围，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带，确保人居环境安全。	为河湖整治工程，不属于工业项目，项目建设有利于区域水质提升。	
			污染物排放管控：现状工业用地在土地性质调整之前，可以从事符合当地产业导向的三类工业，三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。		
			环境风险防控：/		
			资源开发效率要求：执行《关于深化“亩均论英雄”改革推进企业综合评价的实施意见》（温政发〔2018〕15 号）、经开区《关于推进企业分类综合评价深化“亩均论英雄”改革工作的实施意见》等规定，企业按照 A、B、C、D 四个档次实施用地、用电、用水、排污等资源要素差别化政策。到 2020 年，经开区规上工业企业亩均税收、全员劳动生产率、亩均增加值分别达到 32 万元/亩、16 万元/人、170 万元/亩；亩均税收 1 万元以下的低效企业全部出清。		

对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及 2019 年第 1 号修改单，本项目为河湖整治类项目，不属于工业项目，项目建设有利于区域水质提升，不会改变环境功能区功能，能够符合三线一单管控要求。因此，本项目的建设不会与该区三线一单管控要求相冲突。

3.1.3 区域生态调查

根据现状调研，本项目所涉及河道不涉及鱼类“三场”（产卵场、索饵场和越冬场），项目工程所在区域无珍稀濒危野生动植物天然集中分布区。

根据资料收集，本项目河道内底栖生物现状主要优势物种为田螺科的梨形环棱螺、摇蚊科的中国长足摇蚊、颤蚓科的中华颤蚓和苏氏尾鳃蚓等。

水生生物主要包括浮游植物，种类包括硅藻、绿藻、蓝藻、裸藻、隐藻等，主要优势物种为硅藻门、绿藻门和蓝藻门的部分种类；浮游动物主要有轮虫、桡足类等类别，鱼类主要有鲤鱼、鲫鱼、黄鳝；植物主要为四季葱绿的铜钱草，花开嫩橘的美人蕉，淡紫花色的鸢尾草，出淤泥而不染的莲花、狐尾藻、鸢尾草、水葱、大叶皇冠草等。

河道两侧主要为农田及居民区。由于受人类长期活动的影响，原始植被已很少保存，主要是次生的植物，农田主要种植玉米、四季豆、水稻等经济作物。河道两侧动物主要分布有两栖类动物（蟾蜍、沼蛙等）；石龙子、蜥蜴、老鼠等。

本项目所在区域周边村镇居民点人类活动较频繁，不涉及风景名胜区内的景区景点，不涉及名胜区内名录中国家重点保护、珍稀濒危植物等和名树古木和珍稀野生动物等。

项目施工期对局部生态环境造成一定的影响，但经过切实可行的防护和生态恢复措施后，对区域整体生态环境影响不大，项目的建设有利于区域的水环境改善。

3.1.5 大气环境质量现状调查

为了解项目所在区域环境空气质量达标情况，引用温州市 2021 年环境质量公报评价结论：温州市区环境空气质量（AQI）级别分布为一～三级，其中一级（优）有 131 天，占总有效天数的 35.9%；二级（良）有 230 天，占总有效天数的 63.0%；三级（轻度污染）有 4 天，占总有效天数的 1.1%。

市区环境空气中的细颗粒物（$PM_{2.5}$）浓度日均值范围为 3～67μg/m^3，达标率为 100%；年均值浓度为 25μg/m^3，达标。市区环境空气中的可吸入颗粒物（PM_{10}）浓度日均值范围为 8～149μg/m^3，达标率为 100%；年均值浓度为 52μg/m^3，达标。市区环境空气二氧化硫浓度日均值范围为 3～14μg/m^3，达标率为 100%；年均值浓度为 5μg/m^3，达标。市区环境空气二氧化氮浓度日均值范围为 7～76μg/m^3，日均值浓度达标率为 100%；年均值浓度为 33μg/m^3，达标。市区环境空气臭氧日最大 8 小时滑动平均浓度范围为 14～173μg/m^3，达标率为 98.9%。臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度为 126μg/m^3，达标。市区环境空气一氧化碳浓度日均值范围为 0.2～1mg/m^3，达标率为 100%。一氧化碳第 95 百分位数浓度为 0.8mg/m^3，达标。

表 3-2　区域空气质量现状评价表

监测点	污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m^3）	标准值（μg/m^3）	占标率（%）	达标情
温州市区	SO_2	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
		24 小时第 98 百分位数	9	15	60	达标
	NO_2	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
		24 小时第 98 百分位数	62	80	77.5	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	52	70	74.3	达标
		24 小时第 95 百分位数	97	150	64.7	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	25	35	71	达标
		24 小时第 95 百分位数	49	75	65.3	达标

	CO	第 95 百分位数	800	4000	20	达标
	O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	126	160	78.8	达标

根据上表可知，温州市区大气基本污染物年均值、日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相关要求，项目所在地为环境空气质量达标区域。

3.1.6 水环境质量现状调查

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。项目引用温州海关综合技术服务中心于 2022 年 5 月 25 日-27 日对项目附近度山沙河、迪义桥断面进行监测。监测结果见表 3-4。

表 3-3 水质监测信息

日期	采样位置及时间	经纬度	样品 性状	透明度（cm）
5 月 25 日				
5 月 26 日				
5 月 27 日				

表 3-4 水质监测结果

单位：mg/L，pH 除外

日期	pH 值（无量纲）	溶解氧	氨氮	总氮	总磷	高猛酸盐指数	化学需氧量	氟化物
5 月 25 日								
5 月 26 日								
5 月 27 日								

标准值								
达标情况								

根据监测数据，项目区域地表水各水质指标中除 COD、氨氮、总氮外其余指标均能分别满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准要求，本项目属于水生生态环境治理项目，项目的建设是为了改善区域的水环境质量现状。

3.1.7 声环境质量现状调查

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。为了解项目所在地声环境状况，本环评委托浙江中谱检测有限公司对项目所在区域沿线 50m 范围内的敏感点的声环境质量进行检测，

（1）监测布点：项目所在区域沿线 50m 范围内的敏感点共布置 46 个点位。

（2）监测项目：各测点昼间的连续等效 A 声级(Laeq)。

（3）监测时间：2021 年 6 月 17 日-19 日，昼间 8:00-17:00，各测点监测时间 10min。

（4）监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定进行监测。

（5）监测工况：监测时项目未施工。

（6）监测结果及评价结果见表 3-5。

表 3-5　建设项目背景噪声监测结果

监测位置	时段	等效声级 dB	标准值 dB	达标情况
度山村	昼间			
龙湾区晨翔民工子第学校	昼间			
童乐湾幼儿园	昼间			
红黄蓝艺术幼儿园	昼间			
永中幸福幼儿园	昼间			
南桥北村	昼间			
沙园村红果果幼儿园	昼间			
红果果幼儿园	昼间			
龙湾区第八幼儿园	昼间			
水潭村	昼间			
榕树下村	昼间			
乐二村	昼间			

	永兴教育幼儿园	昼间			
	永兴第二小学	昼间			
	衙前村	昼间			
	城北村	昼间			
	永乐村	昼间			
	龙湾区永中第一小学	昼间			
	普门村	昼间			
	永中实验幼儿园	昼间			
	罗东花园	昼间			
	永强中学	昼间			
	龙湾区第二小学	昼间			
	龙湾区第一人民医院	昼间			
	南翔锦苑	昼间			
	沧河村	昼间			
	中大锦园	昼间			
	滨河花园	昼间			
	桥北村	昼间			
	龙湾区永中第一小学	昼间			
	罗东锦苑	昼间			
	新莒村	昼间			
	城南村	昼间			
	蟾钟村	昼间			
	殿前村	昼间			
	沙中村	昼间			
	宁村	昼间			
	滨海一小	昼间			
	滨海中学	昼间			
	池鱼新村	昼间			
	江一村	昼间			
	蓝田村	昼间			

大塘村	昼间			
沙城中心卫生院	昼间			
中共七五村	昼间			
顺江村	昼间			

根据监测结果可知，项目敏感点声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.2.1 主塘河河道原有污染

随着社会经济发展，人口增加流入，造成了城市建设加快，相应人类活动加剧，后续管理跟不上，造成了城市管网渗漏、乱接现象频出，雨污混流情况加大，城市管网老旧破损，造成了污水直排入河情况，从而造成流域内水质不稳定，水体污染加重。

从现场调查发现，永强塘河上游来水由经开区流入，沿岸有众多支流汇入。河道下游建有水闸一座，主要用来对河道水体进行行洪排涝控制。因此在未放闸期间，河道水体整体流动性较弱，整体水色较好，透明度相对增高，无明显垃圾漂浮；放闸时，上游河道表面无明显流速变化，下游流速过快，因此造成河道下游淤积的悬浮泥被搅动，水色发黑浑浊。

永强塘河属于区级河道，具有行洪排涝功能，因此河道两岸主要以硬质垂直石砌护岸为主，全线硬质护岸占比约有 95%以上。仅有部分节点存在一定的未完善区块，有一定的岸线破损。

河道还兼顾水资源供给、生态环境、交通航运、旅游休闲功能等，因此河道两岸现有几处的航运船只通行，但主要以小型机动船和保洁船为主；同时河道两岸建有绿色步道及公园湿地，用于居民生活休闲之所。

图 3-1　永强塘河河道现状图

3.2.2 主塘河周边主要支流河道现状

永强塘河作为龙湾区主要干流之一，周边连接支流众多，各支流宽度从 4-40m 不等。上游支流河道周边主要是居民区、学校、餐饮和医院等居民活动区，下游支流两岸主要分布农田和部分工厂，少量的家禽养殖。各支流水系周边，由于居民聚集较多，沿线的个人作坊及加工厂房较多，存在一定的金属表面处理、铸造、不锈钢拉管等新一轮七大重污染行业生产废水、冲洗水。大多废水通过雨水管道或者路面径流直接流入河道，造成河道表面油污漂浮。同时河道周边也分布一定的餐饮业、洗涤业等“六小行业”，该类行业存在一定的污水直排、混排情况。政府部门正在对“六小行业”进一步清理调查。

同时发现支流河道存在一定建筑工程施工作业，施工产生的泥浆水直接排入河道，加上施工造成的河道水体搅动，造成色浑浊。支流沿河周边多条河道可发现有排口存在，其中大部分为雨水口，一部分被封堵。但沿岸仍能发现多处雨水排口存在晴天有水流情况，部分排污口存在溢流、渗漏等情况发生。

由于河道具有防洪排涝的功能，支流河道沿岸大部分为硬质石砌护岸，仅有少部分护岸为自然状态。另外部分河道水深较浅，流动性较差，河面水色浑浊，现场可发现有明显腥臭。周边垃圾倾倒严重，造成河道表面及沿岸大量垃圾漂浮。河道周边石缝有明显污水

渗漏情况。

另外发现部分河道经过了一定的生态治理，水面存在一定数量的浮盘和曝气装置，但管理维护不到位，仍存在浮盘损坏和植物枯萎等现场。经过生态治理的河道，整体水色相对较好，河道表现良好。

图 3-2　支流河道现状图

针对以上现状情况，对支流河道进行了现状问题汇总，主要存在问题总结如下：

（1）部分河段水质绿色，雨水排口有标志牌，但排口周围水质明显发黑色，且有黑色沉积物。水体自净能力丧失，无流动性。

（2）居民区的垃圾投放点设立较为密集，且明显存在垃圾渗滤液流入水体的情况。

（3）永中直河、沧上河周边以建筑施工地为主，建筑施工地临近河道未做防护措施，建筑垃圾易沉入河道。河道水面灰尘、飘浮物及油污情况明显，水体略微发黑，至上横河水体由黑转绿。梨头嘴河存在雨污混排口(有标志牌)，永中直河周边的污水管网从河里过，存在管道泄露、偷排等情况，沟渠里的污水和粪水别无二样，周边水体极差。

（4）下六宅河、下丰河周边以居民区为主，排水(污)口基本具有标志牌，但存在雨污分流不彻底的情况。这两条河道的水质较差，下六宅河水 体绿色富营养化，下丰河河道宽度约 3m，散发臭味、颜色发黑臭、水面油污较多。且这两条河道位于前房路的河段均因修路而遭堵截，致使水体没有流动性、周边水体环境极差。

（5）下河、下六宅河、虹桥河、中横河的部分河段等分布于永昌堡居民区，水质明显存在异样，整体呈现黑色、中横河有一段水体发臭发黑，下六宅河的那段水体发绿。存在居民老旧生活习惯、农田渗透、地表径流因素影响。

（6）度山沙河、直头河、中横河的部分河段分布于工业企业周边，存在较多的情况是河道被企业包裹在内、水体发绿、河道窄。度山沙河的排污口没有标志牌，直头河存在雨污混排口。

3.2.3 河泥荡湿地现状

河泥荡湿地作为温州龙湾区的中心绿洲，以“水”、“月”为自然特色，以草坪、湿地为主体，以历史、文化为内涵，集渔村区、湿地区、休闲区及赏月区等多种区域为一体，形成了永强塘河流域特有的生态景区。公园内经过一定的生态治理和湿地建设，水生态环境得到一定恢复。

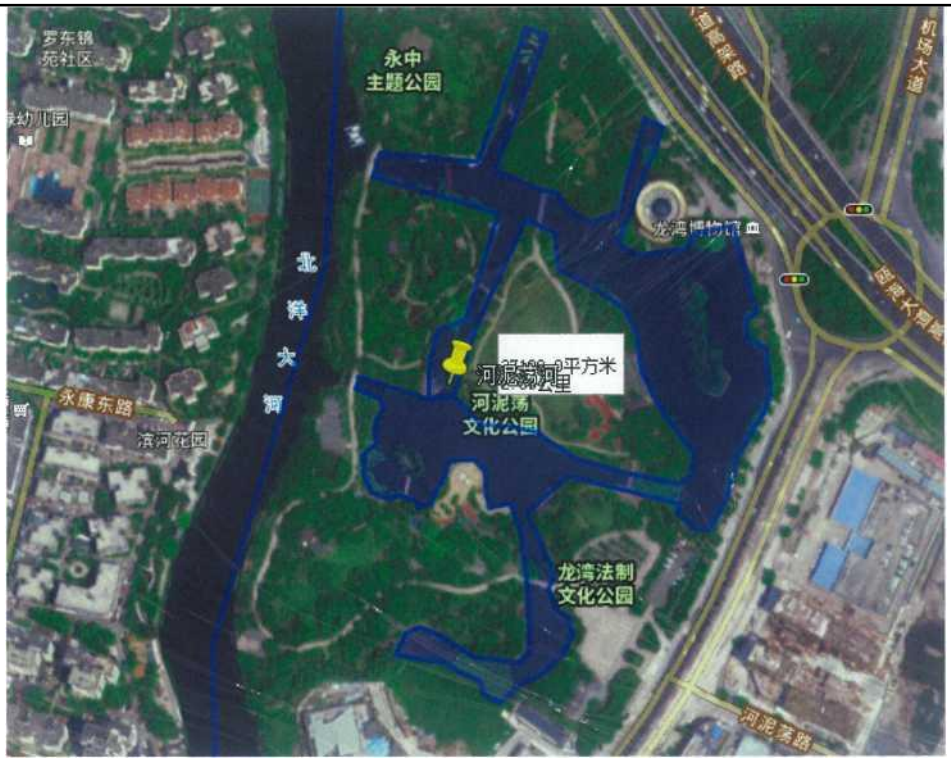

图 3-3　河泥荡公园位置示意图

根据现场发现，河泥荡湿地作为居民生活休闲之地，人流量较多。公园南侧进水口建有拦截潜坝一座，北侧进口有闸门一座。沿岸无明显外来污水进入，仅发现有几处雨水排口。湿地内部水域水体浑浊，河道两岸垃圾漂浮较多，原有的生态治理措施荒废，部分植物未有收割。湿地内部河岸多为石砌堆砌护岸，沿岸挺水植物稀少，仅发现几处有睡莲生长，节点处摆放多块移动浮床，造型散乱。在湿地内部现存有小型湿地一处，但由于河道两端与外界连接处被阻断，造成湿地内部水动力不足，湿地内循环不足，并无水体流动。湿地内部由于两岸多为硬质护岸，两岸水生植物缺失，生物多样性降低，造成水生态系统不足。

图 3-4　河泥荡公园现状图

3.3 敏感保护目标

根据现场调查及查阅相关资料，项目主要环境敏感保护目标如下表和下图所示。

表 3-6　河道沿线主要环境敏感保护目标

类别	保护目标名称	坐标		保护对象	人数/人	保护内容	环境功能区	保护时期	相对项目方位	相对距离
		东经	北纬							
声环境	度山村	120.80379237	27.89116616	人群较为集中的区域（包括居民、学生、老师、医护、病人等）	1000	人群健康	2类	建设阶段	南侧	5m
	永中幸福幼儿园	120.80519477	27.89076953		200				东北侧	44m
	红果果幼儿园	120.81713161	27.89176944		200				东北侧	10m
	沙园村	120.81646910	27.89227614		1200				东北侧	10m
	南桥北村	120.81985280	27.89391437		1500				东侧	5m
	温州市龙湾区第八幼儿园	120.82017904	27.89555354		800				东侧	5m
	榕树下村	120.81988714	27.89671186		1200				东北侧	12m
	水潭村	120.81806680	27.89805974		1000				东北侧	9m
	殿前村	120.81221871	27.90006980		1500				西南侧	5m
	童乐湾幼儿园	120.81368511	27.90036971		200				东北侧	18m
	红黄蓝艺术幼儿园	120.81414592	27.90105967		200				东南侧	5m
	城南村	120.81106141	27.90211918		1600				西南侧	5m
	龙湾区	120.80937548	27.90340029		600				东北	10m

		晨翔民工子弟学校								侧	
		新莒村	120.80888907	27.90420771		2000				东北侧	48m
		乐二村	120.82374861	27.89960202		1000				西北侧	5m
		永兴教育幼儿园	120.82387542	27.90022287		200				西北侧	20m
		龙湾区永中第二小学	120.82450691	27.90083670		1200				西北侧	16m
		大塘村	120.82864944	27.90385118		1200				东南侧	5m
		衙前村	120.82398865	27.90526220		1000				东北侧	5m
		城北村	120.81978085	27.90765764		2000				东北侧	8m
		永乐村	120.82562730	27.90383111		1200				西南侧	5m
		蟾钟村	120.83281188	27.90766555		1600				东南侧	15m
		普门村	120.82237234	27.91202251		2000				东南侧	10m
		龙湾区第一人民医院	120.82626158	27.91269885		2000				东南侧	5m
		南翔锦苑	120.82786536	27.91315861		2000				东南侧	5m
		龙湾区永强第二小学	120.82405939	27.9139453		1800				东南侧	8m
		永强中学	120.82373487	27.91385413		1500				西北侧	5m
		滨海一小	120.83790181	27.91290576		1200				东南侧	5m
		沙中村	120.83441484	27.9150223		2000				西北侧	13m
		沧河村	120.82889326	27.91481946		1500				西南侧	5m
		海滨中学	120.84137664	27.91637987		1500				西北侧	40m
		罗东花园	120.83058793	27.91790343		1000				西北侧	32m
		永中实	120.82449957	27.91861591		800				东南	42m

	验幼儿园								侧	
	中大锦园	120.83102537	27.91945573		600				西北侧	35m
	龙湾区永中第一小学	120.82455017	27.9206023		800				西北侧	10m
	滨河花园	120.83104398	27.92068052		1000				西北侧	30m
	池鱼新村	120.84044517	27.92107155		2000				东北侧	5m
	罗东锦苑	120.83201246	27.92305056		1500				东南侧	5m
	龙湾区永中第一小学（北校区）	120.82727268	27.92492444		2000				东南侧	12m
	宁村	120.84067039	27.9227115		4500				北侧	10m
	桥北村	120.82738999	27.92585664		1200				西北侧	7m
	江一村	120.84286683	27.92597471		1000				北侧	5m
	蓝田村	120.84220680	27.93409914		3000				南侧	5m
	沙城中心卫生院	120.81057722	27.88623408		200				东北侧	8m
	顺江村	120.80936833	27.88640461		1000				西南侧	5m
	中共七五村	120.81122202	27.88583472		1000				东北侧	5m
地表水环境	瓯江	/	/	/	/	II 类	建设阶段	/	/	/
生态环境	项目影响区域	/	/	/	/	/	建设阶段	/	/	/

表 3-7　项目部周边主要环境敏感保护目标

类别	保护目标名称	坐标		保护对象	人数/人	保护内容	环境功能区	保护时期	相对项目方位	相对距离
		东经	北纬							
大气环境	沧河村	120.82889326	27.91481946	人群较为集中的区	1500	人群健康	二类	建设阶段	西侧	110m
	沙中村	120.83441484	27.9150223		2000				东侧	437m

		龙兴家园	120.83125349	27.91099004	域（包括居民、学生、老师、医护、病人等）	400				东南侧	468 m
		东方明珠城	120.83042062	27.91071803		2000				东南侧	483 m
		龙湾二幼南洋园区	120.82851313	27.91232140		300				西南侧	336 m
		南翔锦苑	120.82786536	27.91315861		1500				西南侧	296 m
		龙湾区第一人民医院	120.82626158	27.91269885		2000				西南侧	450 m
		永中爱心幼儿园	120.82561145	27.91697698		300				西北侧	480 m
		永中中学	120.82693571	27.91683271		1000				西北侧	360 m
		龙湾二幼	120.82896800	27.91908833		600				西北侧	460 m
		中大锦园	120.83102537	27.91945573		600				东北侧	476 m
		罗东花园	120.83058793	27.91790343		1000				东北侧	324 m
	地表水环境	瓯江	/	/	/	/	II 类	建设阶段	/	/	/
	生态环境	项目影响区域	/	/	/	/	/	建设阶段	/	/	/

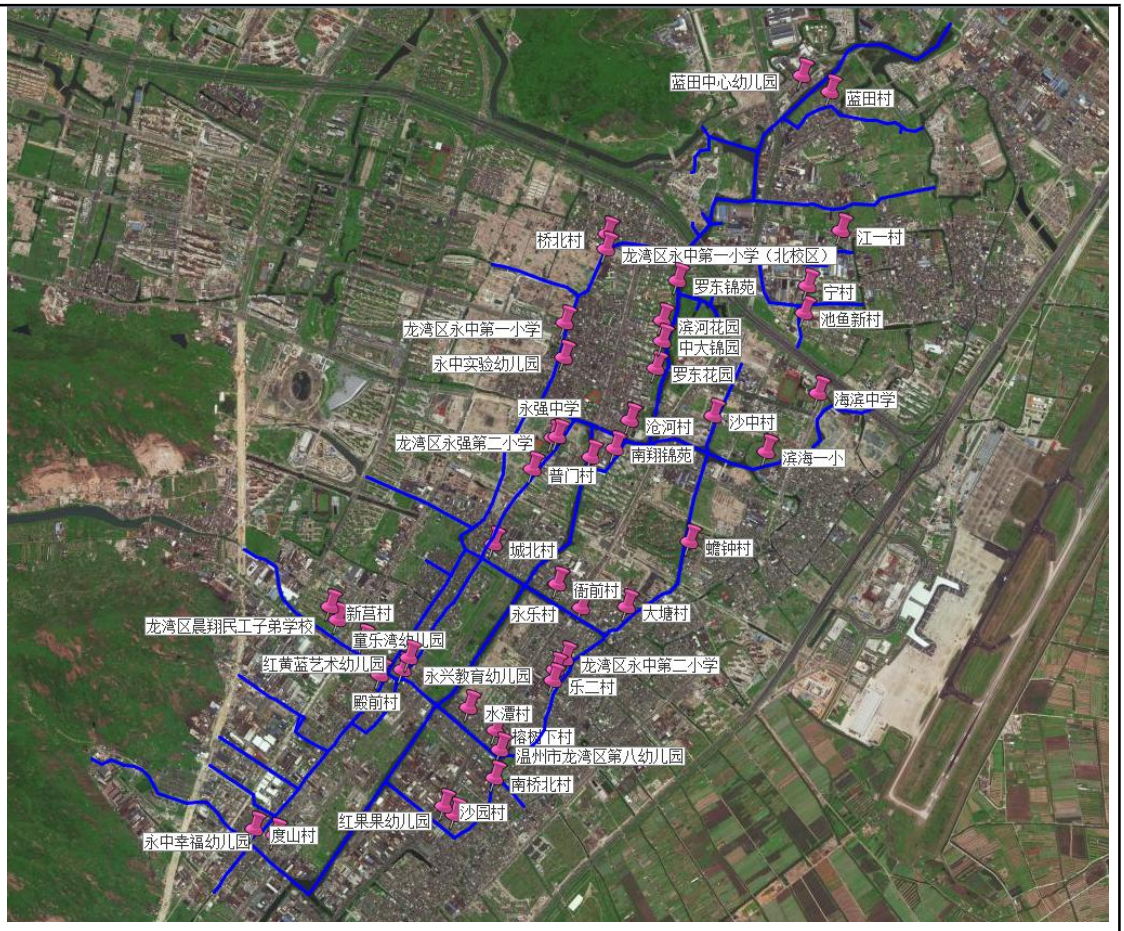

图 3-5　河道沿线主要环境敏感保护目标

图 3-6　项目部周边主要环境敏感保护目标

评价标准

3.4 环境质量评价标准

3.4.1 环境空气

项目所在地空气质量属于二类功能区，大气环境中常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，具体值具体相关标准限值见表 3-8。

表 3-8　《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值

序号	污染因子	标准限值			评价标准
		1 小时平均	24 小时平均	年平均	
1	SO_2	500μg/m³	150μg/m³	60μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准
2	NO_2	200μg/m³	80μg/m³	40μg/m³	
3	NOx	250μg/m³	100μg/m³	50μg/m³	
4	CO	10mg/m³	4mg/m³	/	

5	PM_{10}	/	150μg/m³	70μg/m³
6	$PM_{2.5}$	/	75μg/m³	35μg/m³
7	TSP	/	300μg/m³	200μg/m³
8	O_3	1 小时平均	日最大 8 小时平均	年平均
		200μg/m³	160μg/m³	/

3.4.2 水环境

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015 年版），项目附近内河为瓯江 119，水功能区规划为永强塘河龙湾农业、工业用水区，水质保护目标为IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水体水质标准。相关标准值见表 3-9。

表 3-9　地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 值除外）

水质参数	评价标准	水质参数	评价标准
pH 值	6～9	化学需氧量	≤30
溶解氧	≥3	氨氮	≤1.5
高锰酸盐指数	≤10	总磷(以 P 计)	≤0.3
石油类	≤0.5	五日生化需氧量	≤6
六价铬	≤0.05	砷	≤0.1
铜	≤1.0	氰化物	≤0.2
锌	≤2.0	氟化物（以 F^-计）	≤1.5
铅	≤0.05	水温	人为造成的周平均最大温升≤1℃ 周平均最大温降≤2℃

3.4.3 声环境

本项目位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在地声环境参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，具体功能区标准见下表 3-10。

表 3-10　环境噪声限值

单位：dB

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

3.5 污染物排放标准

3.5.1 废气

施工期废气无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297－1996）中的新污染源大气污染物排放限值，有关污染物排放限值见表 3-11。

表 3-11　新污染源大气污染物排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值

	监控点	浓度(mg/m³)
NO_X	周界外浓度最高点	0.12
SO_2		0.4
颗粒物		1.0
非甲烷总烃		4.0

3.5.2 废水

本项目为河湖整治项目，项目营运期本身没有废水排放。施工期生活污水经化粪池处理后达温州市东片污水处理厂进水标准后一起纳管排放至温州市东片污水处理厂处理，污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。

其相关标准值见表 3-12 和表 3-13。

表 3-12　污水综合排放标准

单位：除 pH 外均为 mg/L

项 目	pH 值	COD	BOD_5	SS	总磷	氨氮	总氮	石油类	动植物油	阴离子面活性
三级标准值	6~9	500	300	400	8*	35*	70*	20	100	20

注：*NH_3-N、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中的相应值，总氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 级限值。

表 3-13　城镇污水处理厂污染物排放标准

单位：除 pH 外均为 mg/L

项目	pH 值	COD	BOD_5	SS	动植物油	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂
一级 A 标准值	6~9	50	10	10	1	5（8）*	15	0.5	0.5

*注：氨氮排放浓度括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

3.5.3 噪声

施工期场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关标准，运营期水泵和爆气设备噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。具体见表 3-14。

表 3-14　噪声排放标准

单位：dB（A）

标准	噪声限值	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	60	55

3.5.4 固体废物

	本项目为河湖整治项目，项目营运期本身没有固废产生。企业施工产生的一般固体废物处理和处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》中的有关规定。
其他	本项目为河湖整治项目，项目建成后不涉及污染物排放，不纳入总量控制范围内。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期大气环境影响分析

本项目在施工阶段对周围环境的影响是存在的，但施工期的环境影响都是临时性的和短暂的，会随着施工工程的结束，其所产生的影响也随之消失。

（1）废气

施工期间废气主要来源于运输车辆、燃油机械的尾气排放。废气中的主要污染物有NO_2、CO、SO_2和非甲烷总烃等。

施工车辆流动性强，所产生的废气较为分散，在易于扩散的气象条件下，车辆尾气对周围环境影响不会很大，但工程车辆的行驶将加重周围环境的车辆尾气污染负荷，施工单位应注意车辆保养，保证车辆尾气达标排放。

2、施工期水环境影响分析

（1）生活废水

施工人员产生的生活污水较少，废水以冲厕水为主，废水经化粪池处理后纳管排放。

通过上述处理后，施工期生活废水不会对环境造成大的影响。

3、施工期固体废物影响分析

施工期间主要固体废弃物源于弃渣土及施工人员生活垃圾。

根据设计，本工程开挖土石料用于自身回填，本项目不自设弃渣场。此外，若施工期间日均施工人员按 50 人计，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/d•人计，施工期为 12 个月，则预计施工期共产生生活垃圾 9t。生活垃圾委托环卫部门清运。经上述处理后，对周边环境影响不大。

4、施工期声环境影响分析

（1）施工机械噪声

施工设备中噪声级较高的机械设备有自卸汽车、水泵等，其噪声级详见表 4-1。

表 4-1　建筑施工机械的噪声级

机械名称	平均噪声级（dB）	机械名称	平均噪声级（dB）
自卸汽车	83-86	水泵	80-85
空气压缩机	75-88	钻机	95-98

一般施工现场有多台机械同时作业，各机械噪声级将会叠加，叠加值约 3-8dB。

（2）运输车辆噪声

施工过程中一般使用大型货运卡车，其噪声级最高可达 107dB，自卸卡车在装卸石料等建筑材料时噪声级最高可达 110dB。

（3）施工作业噪声

施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、吆喝声、撞击声等。

为进一步降低对周边敏感点的噪声影响，环评要求施工建设单位合理安排高噪声机械的施工作业时间并做好临时隔声措施，禁止在夜间施工，如确需夜间施工，应报报环保部门批准并提前告知居民，并禁止夜间在距离居民区较近位置进行高噪声施工活动，确保施工噪声不影响居民睡眠；施工场地四周应设置隔声板，设备选用低噪声设备，对噪声相对较高的设备如搅拌机、电锯，建议在加工场外加盖简易棚以降低噪声影响。对施工场地噪声影响除采取以上降噪措施外，还应与周围村民及单位建立良好的关系。此外施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民投诉，并对投诉情况进行积极治理和严格的管理。

5、施工期水生态影响分析

施工期生态环境影响主要表现在对植物、野生动物、生物多样性、土地利用等方面的影响，本项目主要为对水生生态的影响。

（1）涉水构筑物

本项目闸泵工程的建设，施工安排在非汛期，施工期无泄水、排涝要求，故施工期无须修建导流泄水建筑物，只需修建挡水建筑物，采用一次拦断，且在施工场地周围修建围堰，因此，施工对水生生态的环境影响较小。

（2）对浮游植物的影响

浮游植物一般指藻类，是自然水体的原始生产者，多数藻类是鱼类或其他水生动物的饵料。河泥荡的原池清理和底泥改良将对施工区水生态系统产生一定影响。经过清理消杀、底泥底质改善后的河泥荡湿地，水体悬浮颗粒较多，影响植物生长。应用多孔物质制成的底泥生态吸附剂，覆盖于水体底泥之上以锁定河道内源污染，减少底泥絮凝物的生成与释放，提高水体透明度，同时吸收底泥向水体释放的氨态氮、有机物和重金属离子，能有效地降低底泥中硫化氢毒性，调节 pH 值，同时也为底泥中好氧微生物的生长提供有力条件，有机结合微生物强化治理技术有效降解污染物，有效控制河道内源污染，达到底泥进行减量化目的。

根据现状调查结果，工程影响的浮游生物均为沿线江段内的常见物种，这些浮游生物具有普生性的特点，且适应环境的能力很强，施工建设将会降低施工区域浮游生物的生物量，但不会对其种类组成、结构造成影响，且这种影响是暂时的，会随着施工的结束而逐渐得到恢复。

（3）对浮游动物的影响

水域中的浮游动物是许多经济鱼类和几乎所有幼鱼的重要饵料。水体整治过程中对浮游动物的影响主要表现在：

①影响靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律，某些滤食性浮游动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可摄入体内，如果摄入的是泥沙，动物就可能因饥饿而死亡。

②悬浮物会刺激浮游动物，使之难以在附近水域内栖身而逃离现场，因而减少附近水域内浮游动物的种类和数量。随着施工的结束，非汛期水流趋于平缓，流速降低，则泥沙含量减少，水深增加，水体透明度增加，将有利于轮虫、浮游甲壳动物的繁殖。预计施工结束后河段中的浮游动物数量会有所增加，但种群结构不会发生大的变化。

（4）对底栖动物的影响

底栖动物是长期在水域底部泥沙中、石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。

施工结束后，随着河水流动，其生物量一般 3 年左右可恢复到施工前水平，但种类组成可能改变。施工期局部的原有平衡被破坏，施工结束后，随着时间的推移，由于生态效应作用将会在较短时间内形成新的平衡。

（5）施工期对鱼类的影响

由于鱼类对噪声、振动的影响较为敏感，主要是容易对产卵、仔鱼造成伤害，经调查，拟建地上下游河段不存在规模化的产卵场、索饵场和越冬场。且本项目主体工程施工安排在枯水期、且为分段施工，避开了上下游鱼类等水生生物的繁殖期和幼苗生长期，因此，对鱼类的影响较小。

（6）施工生活

工程施工期的生活污水若不经处理直接排放于河道，将使河道水质下降，影响下游水生生物的生存环境；生活垃圾若处置不当也会污染水体及周围土壤、植被、景观等生态系统。

本项目施工期生活污水、生活垃圾均有合理的处置途径，不对周边水体直接排放，不会对周边河流的生态环境造成不良影响。

6、环境风险分析

本工程属于河湖整治工程，不存在重大危险源，此类水利建设工程基本不存在突发或非突发的环境风险的机率。施工过程中不设油库等风险源，各施工工区不专门设置机械修配厂、汽车修理厂等。根据本工程施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，确定本工程存在的潜在事故风险和环境风险主要是涉及临水工程施工，

对地表水体产生影响。

（1）环境风险分析

①运输溢油风险影响分析

施工区和部分进场道路沿河道布置，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成石油类泄漏从而污染水体的风险。一旦发生交通事故，导致石油泄漏进入水体，将对水质、水生生物及鱼类等产生较大影响。就本工程而言，因交通事故造成溢油事件并污染水体的概率极小，原因为进出施工区的车辆主要为货车，一般车速较慢，发生车辆碰撞造成溢油或造成车辆侧翻至河道的概率极小。通过资料查阅和对同类工程进行调查，截至目前因施工造成的车辆碰撞、侧翻导致石油类泄漏进而污染水体事件也鲜有发生。只要采取一定的措施，此类风险是完全可以避免的。

（2）环境风险防范措施及应急预案

由于本工程在建设过程中产生的敏感环境影响发生概率低，在严格实施各项环保措施后，其风险发生可能性更低，但为进一步保护区域环境，将工程建设过程中不利环境影响减小到最低程度，尽可能减小工程建设过程中环境风险发生几率及风险事故发生的危害程度，在工程实施前制定严格的风险防范措施及应对风险事故发生后的应急预案是十分必要的。

①总体原则

a、工程实施过程中，工程建设单位设置环境风险管理与应急处理管理部门，负责工程环境风险管理。

b、严格加强环境风险管理，监督、检查与环境风险相关的各类施工活动及其环保措施实施情况。

c、对工程沿线周边居民及施工人员加强环境风险及其应急处理的宣传，使其明了风险发生时应对及处理程序，作好配合协调工作。

d、制定严格的运行操作规章制度，对工程施工人员应进行风险防范及应急处理培训。组织人员对施工现场进行定期巡查和不定期抽查，实行风险防范奖惩激励机制，减少风险隐患。

②施工风险防范措施

a、加强施工期施工人员的环境保护教育宣传，规范施工行为，严格控制施工期排放的“三废”，做好污染物的处理、处置工作。

b、大力做好沿线群众的宣传教育工作，制作宣传警示牌并附举报电话（或应急机构联系电话），广而告之沿线村庄居民，不得向河道倾倒垃圾等有害废弃物，广泛宣传河

道水质保护要求；实施群众监督举报有偿机制，如有污染水体事件发生，及时通报当地生态环境及河道管理部门，力争在最短时间内采取措施控制扩大污染范围。

③事故应急预案

针对工程可能出现的环境风险，应有针对性地制定突发环境风险事故应急预案。

a、组织体系

本工程在施工期和运行期应成立应急指挥部，明确职责。

b、通讯联络

建立工程管理机构和地方政府之间的通讯网络，保证信息畅通，以提高事故发生时的快速反应能力。

c、人员救护和事故处理

在遭遇突发事件时，应急指挥部与当地政府有关部门密切合作，及时组织力量进行抢救、救护和安全转移。

d、安全管理

建设单位和施工单位负责做好消防安全工作，做好对火源的控制，负责消防安全教育，组织培训内部消防人员。

（3）环境风险可接受水平分析

本项目为河湖治理项目，不存在重大危险源，通过对工程各类环境风险的分析，工程建设和运行的环境风险均较小。

7、景观影响分析

本项目建设中的施工区布设等会影响土体结构，减弱原有地表的固土保水能力。施工过程造成的植被破坏和水土流失等，将对项目区域自然景观风貌造成一定影响，这些影响可通过水土保持、绿化工程，得到恢复或消除，对景观的影响是暂时的。

运营期生态环境影响分析

本项目建设河湖治理设施工程，属于非污染型项目，对环境的影响主要是包括噪声、地表水、水生生态和景观等方面，具体的影响分析如下：

1、噪声

（1）噪声源强

本项目运行期噪声源主要为水泵设备、曝气风机，噪声值 70dB(A)～90dB(A)。

表 4-2　本项目主要噪声源

主要噪声源	单台噪声级 dB(A) （距声源 5m）	安装位置/降噪措施
水泵	90	室内/减震
曝气风机	70	水体内/日常维护

（2）环境影响分析

①预测模式

本项目营运期噪声主要水泵、曝气风机等设备产生的机械噪声，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，无指向性点声源几何散发衰减的基本公式为：

$$L_P（r）=L_P（r_0）-20\lg(r/r_0) \qquad （1）$$

式中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$\mathbf{Adiv=20\lg(r/r_0)} \qquad \mathbf{（2）}$$

②噪声预测结果

类比同类型项目。点声源的声压级 $L_P（r_0）$取 65dB，则本项目营运期噪声预测结果见下表。

表4-3 噪声预测结果

序 号	距离（m）	噪声预测值 dB(A)	标准值 dB(A)
			昼间
1	10	50	60
2	20	42	60
3	30	40	60
4	40	36	60
5	50	37	60

从预测值可以看出，距项目噪声点源 10-50m 处的声环境预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；本项目最近敏感点为西南侧 5m 的沧河村等，根据分析可知本项目营运期噪声排放对敏感点影响不大。

2、地表水水质和水生生态影响分析

本项目运用的工艺方式属于生态-生物方法，生态-生物方法主要是利用微生物、植物、动物等生物的生命活动，对水中污染物进行转移、转化及降解作用，从而使水体得到净化，创造适宜多种生物生息繁衍的环境，重建并恢复水生生态系统。本项目对地表水影响分析见地表水专项。

选址选线环境合理性分析	本项目位于温州市龙湾区永强塘河滨海园区交界至蓝田水闸，不属于风景名胜区内，项目实施后通过河道综合整治，通过对河道综合整治，改善该地区人居环境和水生态环境，促进地区经济的快速发展，具有较好的社会效益，符合要求。因此项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期废气保护措施** （1）废气 施工车辆流动性强，所产生的废气较为分散，在易于扩散的气象条件下，车辆尾气对周围环境影响不会很大，但工程车辆的行驶将加重周围环境的车辆尾气污染负荷，施工单位应注意车辆保养，保证车辆尾气达标排放。 **2、施工期废水保护措施** （1）生活废水 生活废水经化粪池处理后纳管排放。 **3、施工期固废保护措施** （1）生活垃圾以及施工过程中丢弃的包装袋等垃圾，应集中收集，能回收利用的尽量回收利用，不能回收的委托环卫部门清运。 **4、施工期噪声保护措施** 施工建设单位合理安排高噪声机械的施工作业时间并做好临时隔声措施，禁止在夜间施工，如确需夜间施工，应报报环保部门批准并提前告知居民，并禁止夜间在距离居民区较近位置进行高噪声施工活动，确保施工噪声不影响居民睡眠；施工场地四周应设置隔声板，设备选用低噪声设备，对噪声相对较高的设备如搅拌机、电锯，建议在加工场外加盖简易棚以降低噪声影响。对施工场地噪声影响除采取以上降噪措施外，还应与周围村民及单位建立良好的关系。此外施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民投诉，并对投诉情况进行积极治理和严格的管理。 **5、施工期生态保护措施** （1）施工期生态保护措施 1）陆生植物保护措施 ①生态影响的避免和消减措施 生态影响的避免与消减措施就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免或减少不利的生态影响。一般通过工程设计、施工方案、变更项目内容或规模、适当防护等手段避免或减少项目造成难以挽回的环境损失。 ②生态影响的恢复和补偿措施 a、工程施工结束后，应及时对项目部临时占地植被恢复。尽量考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。 b、对植被恢复。在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡

<table>
<tr><td></td><td>土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。
c、完善水保措施，减少工程建设中的水土流失。保障边坡稳定，岩石、表土不裸露，以达到减少水土流失的目的。
③生态管理措施
工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期，主要对施工区及周边区域进行监测；运行期主要监测生境的变化，植被的变化，野生动物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化。通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构下设环境保护管理机构，环境保护管理机构应建立各种管理及报告制度，开展对教育和培训，提高施工人员，移民和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。
2）生态影响的恢复和补偿措施
工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的影响。
3）水生生物保护措施
①施工期生活垃圾不得随意排入水体，生活污水禁排。生活垃圾集中分类收集，交环卫部门处理。
②严格控制施工行为和临时占地在工程红线范围内，准确定位水下作业地点与范围，尽量减少对水生生境的干扰。在水下施工时，禁止将污水、垃圾等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。</td></tr>
<tr><td>运营期生态环境保护措施</td><td>本项目通过临时、工程、植物的防治措施，可有效地减少水土流失；通过植被恢复等措施，使项目区生态环境得到重建和恢复，可有效减少工程建设对区域生态环境的影响。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>做好相关环境管理台账记录。</td></tr>
<tr><td>环保投资</td><td>本项目总投资 9674.97 万元，其中环保设施投资 5 万元，所占比例 0.05%，建设项目环保投资具体见下表。
表 5-1 环保投资预算表
<table>
<tr><td>项目</td><td>治理对象</td><td>环保设施</td><td>投资（万元）</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>废水</td><td>生活污水</td><td>隔油、化粪池</td><td>1.5</td><td>/</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>交通噪声</td><td>减速禁鸣标志</td><td>0.5</td><td>/</td></tr>
<tr><td>固废</td><td>生活垃圾</td><td>生活垃圾桶及垃圾运输车等</td><td>1</td><td>/</td></tr>
<tr><td>生态</td><td colspan="2">护坡、植被恢复</td><td>2</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="3">合计</td><td colspan="2">5</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	项目总投资	**9674.97**
	占总投资百分比（%）	0.1
	注：本次评价环保投资不计水土保持的费用。	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	减少占地，表土剥离	临时占地均恢复原有土地类型或者采取复耕措施。	临时占地均恢复原有土地类型或者采取复耕措施。	植被恢复效果达到要求
水生生态	本项目施工选在枯水期，施工生活污水不许外排	施工生活污水纳管排放	/	/
地表水环境	生活污水经化粪池处理后纳管。	设置隔油、化粪池，纳管排放	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	基础减震、消声	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	/	/	/	/
固体废物	开挖土石料用于自身回填，本项目不自设弃渣场；生活垃圾由环卫部门定期清运	安全、合理处置，符合环保要求	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	环保人员负责环境管理，落实环境监测	施工期声环境均符合标准	/	/
其他	/	/	/	/

表 6-1 施工期环境监测计划

监测工程	监测点位	主要监测内容	监测频次
废水	生活污水排放口	CODCOD、氨氮、总氮、总磷、动植物	施工期内监测一次，连续监测 2 天

		油	
噪声	工程起点（滨海园区交界）、噪声环境敏感点、工程终点（蓝田水闸）	Leq	施工期内监测一天，一天 1 次，昼间一次

七、结论

本项目是河湖治理项目，符合产业政策和相关规划，项目建成后有很好的社会、经济效益。采取的施工期生态治理措施经济技术可行，措施有效，项目实施后满足当地环保质量要求。评价认为，在确保各项污染治理措施和生态治理措施落实的前提下，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

专项评价 1 地表水环境影响评价

1、编制依据

1.1 国家法律、法规、文件

1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订版）；

3、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；

4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订版）；

5、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

8、《中华人民共和国城乡规划法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；

9、《中华人民共和国环境保护税法》（中华人民共和国主席令第六十一号）2018 年 1 月 1 日起施行）；

10、《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日起施行）；

11、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第 682 号）；

12、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

13、《产业结构调整指导目录》（2019 年）及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》；

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

15、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修订施行）；

16、《中华人民共和国防洪法》，（2016 年 7 月 2 日第二十一次修正），1998 年 1 月 1 日起施行；

17、《中华人民共和国河道管理条例》，1988 年 6 月 3 日起施行；

18、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号），1998 年 11 月 29 日起施行；

19、《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39 号；

20、《大气污染防治行动计划》，国发〔2013〕37 号；

21、《国土资源部关于严格土地利用总体规划实施管理的通知》，国土资发〔2012〕2 号；

22、《关于进一步加强水生生物资源保护、严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2013〕86 号；

23、《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（中发〔2011〕1 号）；

24、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号；

25、《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》（环办〔2018〕2 号）；

26、《国务院印发关于水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

27、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

28、《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》2013 年 9 月 25 日起施行；

29、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

1.2 地方法规、文件

1、《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(浙环发[2009]76 号) ；

2、《浙江省水污染防治条例（2020 年修正）》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议，2020 年 11 月 27 日实施；

3、《浙江省大气污染防治条例（2020 年修正）》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议，2020 年 11 月 27 日实施；

4、《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》，浙环发〔2012〕10 号，浙江省环境保护局，2012 年 2 月 24 日印发；

5、《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法的通知》，浙政办发〔2014〕86 号，2014 年 7 月 10 日；

6、关于印发《浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）》的通知，浙环发[2014]28 号，2014 年 7 月 1 号实施；

7、《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，浙政函[2015]71 号，浙江省人民政府，2015 年 6 月 29 日；

8、《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 版）；

9、《关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2019 年本）>的通知》，浙环发〔2019〕22 号，浙江省生态环境厅，2019 年 12 月 20 日起实施；

10、《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》，浙环发〔2020〕7 号，2020 年 5 月 23 日；

11、《关于做好新形势下水利工程建设前期环境保护工作的通知》（水总环移〔2016〕956 号）。

1.3 编制技术导则

1、《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

3、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

4、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；

5、《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

8、《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

9、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

10、《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ 2005-2010）；

11、《湿地恢复工程项目建设标准(试行)》（2007）；

12、《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173 号）；

1.4 有关技术文件

1、《龙湾区永强塘河流域水生态系统综合治理项目初步设计报告》（2022 年 1 月）；

2、建设单位提供的其他技术资料。

2、地表水环境影响识别

根据项目工程分析，涉及的环地表水环境影响因子及其影响程度识别见表 1。

表 1　地表水环境质量标准　　单位：mg/L，pH 值除外

环境要素	影响因子	施工期	运营期
水环境	地面水质	★	○

（注：★显著影响 ☆一般影响 ○轻微影响）

施工期结束后，这些影响会随之消失；项目营运期对环境基本无影响。

3、地表水评价因子筛选

现状评价因子：pH 值、溶解氧、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、高锰酸钾指数；

影响评价因子：COD、氨氮、总磷、TN、动植物油。

4、评价工作等级

（1）地表水环境影响概述

根据工程分析，项目运行阶段无废水产生。

项目通过种植植物、建设生态缓冲带等措施提升流域水质。项目的实施，不会对河流的水位、冲淤变化等河流水文要素产生一定的影响。

（2）地表水环境影响评价等级判定依据

按照《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）的地表水环境影响评价等级确定要求，确定项目的地表水环境影响评价等级。

项目属于水文要素影响型建设项目，按照《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2 章节表 2 的规定，水文要素影响型建设项目评价等级判定情况如下：

表 2　水文要素影响型建设项目评价工作等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比α	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km²；工程扰动水底面积 A_2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km²；工程扰动水底面积 A_2/km²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥10	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥20	A_1≥0.5；或 A_2≥3
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞10	0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；或 10＞R＞5	0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；或 20＞R＞5	0.5＞A_1＞0.15；或 3＞A_2＞0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	**A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5**	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	A_1≤0.15；或 A_2≤0.5

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。

注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。

注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时，评价等级应不低于二级。

注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。

注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

（3）地表水环境影响评价等级判定过程

1）水温、径流

本项目主要通过种植水生植物、投放水生动物及当地土著微生物改善水环境，以及建设生态缓冲带对陆地与水体间传输的物质的缓冲作用。项目各工程的实施，不会导致河流水温出现分层现象，不会导致河流径流流量发生明显变化，因此，项目属于受影响地表水域的建设项目。

2）受影响地表水域

项目影响的地表水域主要是河流。

①工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km²

项目主塘河修复工程的垂直投影面积约 10465m²；支流综合治理修复工程的垂直投影面积约 29171.5m²。

综上，工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 取值 0.0396365km²。

②工程扰动水底面积 A_2/km²

项目清理水域面积约为 35450m²，扰动水底面积 A_2 约为 0.03545km²；生态护岸工程对河流

水底的扰动较小，不计入面积总数。

综上，工程扰动水底面积 A_2 取值 0.03545km^2。

③过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%

项目建设不会出现蓄水和水位抬升的情况，不会阻断河水向下游流动，故堰坝工程的过水断面宽度占用比例 R 为 0；原池清理、生态护岸工程等均不占用过水断面或水域。

综上，过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R 取值 0%。

3）地表水环境影响评价等级判定

对上述相关判定条件进行归类，列表如下：

表 3　水文要素影响型判定条件归类结果表

影响的水文要素	判定条件	判定结果	判定依据	等级划分
受影响地表水域	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2	0.0396365km^2	A_1≤0.05km^2	三级
受影响地表水域	工程扰动水底面积 A_2/km^2	0.03545km^2	A_2≤0.2km^2	三级
受影响地表水域	过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%	0%	R≤5%	三级
/	影响范围不涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标			/

按照《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）中的地表水环境影响评价等级确定的要求，确定项目地表水环境影响评价工作等级为水文要素影响型三级评价。

5、地表水现状调查与评价

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。项目引用温州海关综合技术服务中心于 2022 年 5 月 25 日-28 日对项目附近度山沙河、迪义桥断面进行监测。监测结果见表 4 和表 5。

表 4　检测参数

日期	采样位置及时间	经纬度	样品 性状	透明度（cm）
5 月 25 日	度山沙河 15:02	27.891801°N 120.803106°E	微黄、微浊	45
	迪义桥 14:01	27.932343°N 120.833165°E	微黄、微浊	60
5 月 26 日	度山沙河 9:09	27.891801°N 120.803106°E	微黄、微浊	41
	迪义桥 9:41	27.932343°N 120.833165°E	微黄、微浊	52
5 月 27 日	度山沙河 10:07	27.891801°N 120.803106°E	微黄、微浊	52
	迪义桥 13:09	27.932343°N 120.833165°E	微黄、微浊	62

表 5　水质监测结果

单位：mg/L，pH 除外

日期	pH 值（无量纲）	溶解氧	氨氮	总氮	总磷	高猛酸盐指数	化学需氧量	氟化物
5 月 25 日	7.43	5.2	**2.65**	6.23	0.28	5.1	21	0.69
	7.48	4.5	**3.57**	5.82	0.27	7	**34**	0.61
5 月 26 日	7.43	4.4	**3.64**	5.54	**0.4**	7.6	**36**	0.48
	7.45	4.1	**3.5**	6.17	0.48	5.3	20	0.49
5 月 27 日	7.54	4.3	**3.52**	7.27	0.30	6.2	27	0.71
	7.47	4.5	**3.99**	5.71	**0.34**	4.8	38	0.42
标准值	6~9	≥3	≤1.5	/	≤0.3	≤10	≤30	≤1.5
达标情况	达标	达标	不达标	/	不达标	达标	不达标	达标

根据监测数据，项目区域地表水各水质指标中除 COD、氨氮、总氮外其余指标均能分别满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准要求，COD、氨氮、总氮超标的原因可能是氮肥流失，通过地表径流汇入合河流，或是家禽养殖水进入等。

6、地表水环境影响预测与评价

6.1 施工期废水对水环境影响分析

6.1.1 施工生活污水对水环境影响分析

施工生活污水来自施工营地的粪尿、食堂、公用设施等排放污水，主要污染指标为 COD、氨氮、总磷等。生活污水通过隔油池、化粪池处理后纳管排放，对周围水环境影响较小。

6.2.2 小结

施工期工程建设对地表水的环境影响主要表现在生活污水对周围地表水的影响，主要评价结论如下。

1、生活污水经隔油池、化粪池处理后纳管排放，对附近地表水环境影响较小。

综上所示，项目施工活动在采取相关环保措施及施工管理后，施工期对周围地表水环境影响较小。

6.2 运行期地表水环境影响分析

本工程建成后结合区域水环境综合整治方案，本工程建设目的为改善水环境，沿线的水质将有一定程度的改善，进一步提高永强塘河的水质，项目种植的植物可以为硬质护岸破坏的生态系统环境增加生物生境，同时提高河道的景观效果。另外，生态缓冲带建设能够通过如根系拦截、植物吸收、微生物转化等一系列机械、物理、化学和生物过程达到对陆地与水体间传输的物质的缓冲作用，具有截留雨水、减少地表径流、防止地表水侵蚀、防止践踏、增加水分渗

透、固定支撑土壤、净化水质、削减非点源污染物、改善生物栖息地功能、提高景观多样性等多种功能。

本项目运用的工艺方式属于生态-生物方法，生态-生物方法主要是利用微生物、植物、动物等生物的生命活动，对水中污染物进行转移、转化及降解作用，从而使水体得到净化，创造适宜多种生物生息繁衍的环境，重建并恢复水生生态系统。这类技术具有处理效果好、工程造价相对较低、不需耗能或低耗能、运行成本低廉等优点。同时不向水体投放药剂，不会形成二次污染，还可以与绿化环境及景观改善相结合，创造人与自然相融合的优美环境。生物方法主要包括河道曝气增氧、生物膜法、生物修复法、土地处理法、水生植物净化法等。其中，曝气增氧是黑臭河道生态一生物法治理的前提基础，是高等水生动植物群落重建和繁衍的生境保障。生物膜法、生物修复法、土地处理法、水生植物净化法都是利用植物、动物和微生物对污染物的输移、转化和降解作用来净化河道水质，生物接触氧化、生物栅、投菌、土地生物渗滤、人工湿地、植物净化槽、生态浮床等都是典型的生态-生物治理技术。

（1）设计方案的有效性

1）河道曝气法

人工曝气复氧是指向处于缺氧（或厌氧）状态的河道进行人工充氧可以增强河道的自净能力，改善水质、改善或恢复河道的生态环境。河道曝气复氧一般采用固定式充氧站和移动式充氧平台两种形式。该工艺具有设备简单、机动灵活、安全可靠、投资省、见效快、操作便利、适应性广对水生生态不产生任何危害等优点，非常适合于城市景观河道和微污染源水的治理。固定充氧曝气的缺点，就是每个曝气点的服务面积小，尤其对相对封闭、基本不流动的水体，不能充分发挥其作用。移动式则避免了两者的缺点。

2）生物膜技术

生物膜技术是指使微生物群体附着于某些载体的表面上呈膜状，通过与污水接触，生物膜上的微生物摄取污水中的有机物作为营养吸收并加以同化，从而使污水得到净化。

3）生物修复技术

生物修复技术是指利用微生物及其他生物，将水体或土壤中的有毒有害污染物质现场降解为 CO_2 和水，或转化为无毒无害物质的工程技术系统。用于污染水体治理的生物修复技术主要有两类。一类是直接向污染河道水体投加经过培养筛选的一种或多种微生物菌种，另一类是向污染河道水体投加微生物促生剂（营养物质），促进“土著”微生物的生长。生物检测结果表明，投放药剂后河道中微生物由厌氧向好氧演替，生物由低等向高等演替，生物的多样性不断增加。

4）水生植物净化法

该方法是充分利用水生植物的自然净化机能的污水净化方法。例如采用美人蕉、鸢尾、千

屈菜、再力花等在一定的水域范围进行净化处理。对于城市周围在近期内没有开发规划的地域来说，采用简单的处理装置和芦苇的自然净化机能的组合，可以建成小规模、低浓度的受污染河流水的处理系统。但是部分生活污水的排入会产生臭气、害虫和景观影响等问题。

5）新工艺

①悬浮填料移动床（生物接触氧化法）

悬浮填料移动床是以比重接近于水的悬浮填料直接投加到曝气池中作为微生物的活动载体，依靠曝气池内的曝气和水流的提升作用处于流化状态，它是悬浮生长的活性污泥法与附着生长的生物膜法相结合的一种工艺。

②生物悬浮床技术

生物浮床技术是按照自然界自身规律，人工把高等水生植物或改良的陆 生植物种植到富营养化水域水面上，通过植物根部的吸收、吸附作用和物种竞争达到净化水质的效果，同时又可营造水上景观。在有效改善水质情况下，也较好地改善了水系环境。水系周围空气清新，在绿叶丛中红花、黄花争相斗艳，观花赏景的人也络绎不绝，营造出了一幅水上人文风景画卷。

③曝气生态净化系统

曝气生态净化系统是以水生生物为主体，辅以适当的人工曝气，建立的人工模拟生态处理系统，以高效降解水体中的污染负荷、改善或净化水质，恢复水生态的一种处理工艺，是人工净化与天然生态净化相结合的工艺。它是在曝气生物塘和人工湿地基础上发展起来的一种污水净化与资源化相结合的技术，后来将这种方法用于治理黑臭河流。

④底泥生物氧化

底泥耗氧是河涌黑臭的重要原因之一。投放微生物虽然能解决部分问题，但由于外源微生物很难进入自然生态系中，其作用也十分有限。只有激活土著微生物，改善河涌微生物区系，提高其生物多样性，建立良性生态平衡，并在河涌养护过程中不断强化土著微生物活性，保持其生态平衡，提高自净能力，才能从根本上解决河涌黑臭的污染问题。

（2）水生生态影响分析

项目设计采用挂壁式生物滤块搭配挺水植物，形成生态湿地区；同时结合生态浮盘+沉水植被形式构建生态缓冲区。

项目设置滨岸植物净化带拦截现有雨水口直排入河情况，构建形成植物缓冲区，进而减少入河污染物。针对地表径流雨水或与雨污混流可通过排水口直接排入河道，对河道水体造成直接冲击，项目分两种拦截措施，第一种针对雨水排污口，仅有初期雨水流入，利用拦截网，通过过滤介质的物理吸附原理去除雨水中的悬浮物，结合土著微生物在过滤介质中挂膜生长，可以有效分解介质中的有机物质，配合挺水植物根系对氮磷的吸收，从而削减初期雨水中的污染物。第二种针对支流水域中雨污混流的排水管口情况，拟采用过滤介质加生物填料的形式，配

合挺水植物的根系相互作用，对污水中的污染物进行削减。同时根据直头河排污管的口径大小，拟设计采用雨污混流生态拦装置，采用过滤介质加生物填料配合挺水植物三者搭配。

本项目选择适应当地自然条件、收割与管理容易、景观效果好的本土植物，选择成活率高、耐污能力强、根系发达、茎叶茂密、输氧能力强和水质净化效果好的水生植物，如美人蕉、芦苇、菖蒲、再力花、千屈菜、鸢尾等挺水植物，苦草、轮叶黑藻、伊乐藻沉水植物，睡莲作为浮叶植物，没有选择水葫芦、空心莲子草、大米草、互花米草等外来入侵物种。采用一种或多种植物作为优势种搭配栽种，增加植物的多样性和景观效果。根据湿地水深合理配植挺水植物、浮水植物和沉水植物，并根据季节合理配植不同生长期的水生植物。

同时针对河道水体出现浊度高或排水口混合区域，利用微生物菌剂快速降解污水中的 N、P 有机物，同时改善河道水体浊度，可以提高水体透明度。同时菌剂还可改良河道底泥特性，进一步减少内源污染，使污泥不再持续污染水体。

设计在沉水植物种植区外围增设一道生态水体围隔，主要用于对悬浮物的拦截和鱼类的阻拦，有利于减少水生动物对沉水植物的搅动和啃食、稳定沉水植物种植区域内水体透明度。

在直头河通过人工曝气措施向水体中充入空气或氧气，促进上下层水体的混合，提高水体溶氧水平。

项目利用植物微生物综合治理措施，来减少支流口污染物对主河道水质的影响，从而实现河口生态缓冲区的作用。浮盘结合挺水植物，利用植物根系吸收水体中的总磷和无机盐，改善水体生态环境，维护水体生物多样性，保持水体生态平衡，抑制藻类过度滋生。同时在河道中增设生态滤网，一方面为了拦截沿河漂浮过来的垃圾，一方面为了减少大悬浮颗粒，增加河道透明度。鱼类游动可以促进水体对流，并为水生植被提供所需的营养盐转化产生条件，项目通过投放鱼类的数量，通过鱼类调控改善水质环境。

项目的建设有利于水生态系统完善，增加水生植被，保证河河交汇处的水体水质，重建河道内水生植被，构建水生态平衡系统，有利于改善内河的水质环境。

7、地表水保护措施

（1）施工期期地表水保护措施

①对于施工期的生活污水经化粪池处理后纳管排放。

②加强加密施工期水质监测，一旦发生永强塘河水质监测数据超标应立即停止施工，及时通知永强塘河管理部门、水务、环保等相关部门，永强塘河管理部门必要时采取永强塘河环境风险应急预案。建设单位全力配合相关部门检查自身环保措施运行情况。如环保措施运行操作失误，应立即采取补救措施直至正常为止。

（2）运营期地表水保护措施

本项目运营期主要为对水质进行监控，有关职能部门应加强对河道治理的管理，可采取控

源截污、垃圾清理等措施，制定水质监测计划，定期向社会公布水质情况。

8、结论与建议

项目施工期和运营期对局部地表水环境造成一定的影响，但经过切实可行的防护和地表水恢复措施后，对区域整体地表水环境影响不大。