三白潭综合保护（生态修复）一期工程

环境影响报告书

（报批稿）

浙江百诺数智环境科技股份有限公司

二〇二五年一月

第 1 章 概述

1.1 项目由来

三白潭是杭州重要的永久性淡水湖，也是余杭区最大的淡水湖泊，与京杭大运河、苕溪均相通。2017 年 3 月，《浙江省人民政府办公厅关于公布第二批省重要湿地名录的通知》（浙政办发〔2017〕19 号）将余杭三白潭湿地列入省重要湿地名录。2022 年 6 月 1 日，《中华人民共和国湿地保护法》的施行，立足湿地生态系统的整体性保护修复，确立了湿地保护管理顶层设计的“四梁八柱”，把湿地保护的地位提升到了历史新高度。

在全国湿地保护的行动中，杭州一直走在前列，“十四五”期间，杭州将力争创建国际湿地城市。《杭州市湿地保护“十四五”规划》在湿地面积总量管控、湿地分级管理、湿地生态修复、湿地监测和保护监管等方面提出了更高要求，高水平打造“湿地水城”。杭州市出台的《杭州市湿地保护三年行动计划（2021—2023 年）》规定，要提升一批极品湿地、修复一批精品湿地、保护一批样品湿地，实现湿地生态系统健康稳定，充分发挥其生态功能，到 2023 年底，湿地率≥7%，湿地保护率≥60%。《杭州市创建国际湿地城市工作方案》提出了以实现湿地生态系统健康稳定、湿地生态功能充分发挥、湿地资源可持续利用为目标，通过提升杭州大湾区、千亩田高山沼泽、三白潭等市域特色湿地，建成湿地保护管理的“重要窗口”、修复利用的“美丽样板”，到 2025 年底，全市湿地率不低于 8%，湿地保护率达到 60%以上，全面达到国际湿地城市认证指标要求，成功创建国际湿地城市。

近年来，余杭区加强湿地生态修复和环境治理，持续推进湿地融入城市建设。《余杭区推进国际湿地城市创建实施方案》明确了加强梦溪水乡、南湖、北湖、三白潭等湿地资源的保护利用，打造世界级“湿地水城”典范。《杭州市余杭区湿地保护“十四五”规划（2021-2025）》提出，余杭区有 8 处重要湿地规划纳入湿地保护体系，其中：国家级重要湿地 1 处、省级重要湿地 1 处、市县级重要湿地 6 处，三白潭作为省级重要湿地被列入保护体系。《余杭区创建省级大运河文化传承生态保护区》提出，一要打造大运河文化旅游精品线路。加强景点整合，“串珠成链”，进一步打响良渚古城遗址、仁和三白潭渔文化等文化旅游精品线路，助力运河诗路文化带建设。二要美化运河滨水岸线景观。突

出山水人文景融合，以杭州塘和余杭南渠河为主轴，串联余杭塘河、西溪湿地、三白潭湿地、安乐山等资源，打造“名山名湖名镇”滨水景观带。

三白潭盛产各种野生鱼类：白条鱼、鲢鳙、鳜鱼、鳊鱼、青鱼等多种淡水鱼，天然的湿地环境为鸟类、鱼类提供丰富的食物和良好的生存繁衍空间，对建立淡水鱼种质基因库和保护物种多样性有重要作用，生态区位十分重要。然而三白潭也面临着越来越多的问题：一是物种特有属、种不多，水体动植物群落结构不稳定，生物多样性水平较低；二是水质总磷、高锰酸盐指数偏高，处于中污染状态。底泥总磷、总氮含量相对较高；三是水生植物较少，仅稀疏的分布在湖滨地带，国家二级重点保护野生植物野大豆急需保护；四是三白潭周边居民人口数量逐步增多，生活污染排放增大，水域面积不断萎缩，存在生活污水漏排、不合理水产养殖、生活垃圾堆积等问题。因此，三白潭综合保护（生态修复）工程是推进杭州市国际湿地城市创建和余杭区创建城市新中心“碧水安澜”工程的重点项目之一，亟需开展。工程的建设，是提高湿地生物多样性，保障区域生态安全的需要；是把握城市绿色发展新机遇，加快创建“国际湿地城市”的需要；是促进城－镇－村融合发展，建设新时代美丽乡村，构建共同富裕示范地的需要。

根据《三白潭综合保护（生态修复）工程概念方案设计》，三白潭综合保护（生态修复）工程主要包括**生态修复、生态人居、生态产业、生态管理**四部分。其中，三白潭综合保护生态修复工程（湖泊水域修复、滨湖绿带修复、河港水网治理、生态监测配套设施等）为一期工程，三白潭周边人居生活、生产区域的环境治理与产业发展基础设施建设为二期工程。

2022 年 11 月，三白潭综合保护（生态修复）工程列入了《2022 年第 08 批次余杭区政府投资项目前期计划》（余发改〔2022〕94 号）；2022 年年底，委托杭州原乡野地生态保护与研究中心开展了三白潭及周边陆生生物、周边湿地生物多样性调查；2023 年 6 月，委托浙江农林大学园林设计院编制的《三白潭综合保护（生态修复）工程概念方案设计》通过由余杭区林水局组织召开的评审会；2024 年 3 月，委托浙江政信建设工程项目管理有限公司编制的《三白潭综合保护（生态修复）一期工程可行性研究报告》取得了杭州市余杭区发展和改革局的批复（文号：余发改中心〔2024〕59 号）；2024 年 8 月，三白潭综合保护（生态修复）一期工程列入《余杭区 2024 年镇、街道投资项目安排中期调整

计划》（余政办〔2024〕29 号）；2024 年 9 月，委托浙江农林大学园林设计院有限公司编制的《三白潭综合保护（生态修复）一期工程初步设计》取得了杭州市余杭区发展和改革局的批复（文号：余发改中心〔2024〕274 号）；2024 年 9 月，《三白潭综合保护（生态修复）一期工程施工图》通过杭州市余杭区林业和水利局组织的评审会（会议纪要：余林水信笺〔2024〕145 号）。本报告主要以《三白潭综合保护（生态修复）一期工程施工图》为基础进行评价。

根据施工图及评审会会议纪要：三白潭综合保护（生态修复）一期工程涉及三白潭湖泊水域修复面积 108 公顷，滨湖绿带修复面积 42 公顷，河港水系治理 6 公里。主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。工程不涉及新增建设用地。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，该工程须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），本工程为“五十一、水利”中的“河湖整治（不含农村塘堰、水渠）”，且本工程涉及三白潭省级重要湿地和生态保护红线，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中第三条第（二）款中的“除（一）外的生态保护红线管控范围”和“重要湿地”。因此，本工程需要编制“环境影响报告书”。

表 1-1 环评项目类别判定依据

环评类别	项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十一、水利					
128	河湖整治（不含农村塘堰、水渠）	涉及环境敏感区的	其他	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，重要湿地，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道

为此，建设单位杭州市余杭区人民政府仁和街道办事处委托浙江百诺数智环境科技股份有限公司（以下简称我公司）承担该工程的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即组织有关技术人员对工程进行现场踏勘、资料收集，进行环境影响分析评价、专题研究，编制完成了《三白潭综合保护（生态修

复）一期工程环境影响报告书(送审稿)》，并根据 2025 年 1 月 2 日召开的技术评估会专家组意见对报告书进行了修改和完善，编制完成了《三白潭综合保护（生态修复）一期工程环境影响报告书(报批稿)》，现呈报生态环境部门审查。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》(HJ2.1-2016)中的要求，本次环评工作主要分三个阶段进行：前期准备、调研和工作方案阶段；分析论证和预测评价阶段；环境影响报告书编制阶段。具体过程如下图。

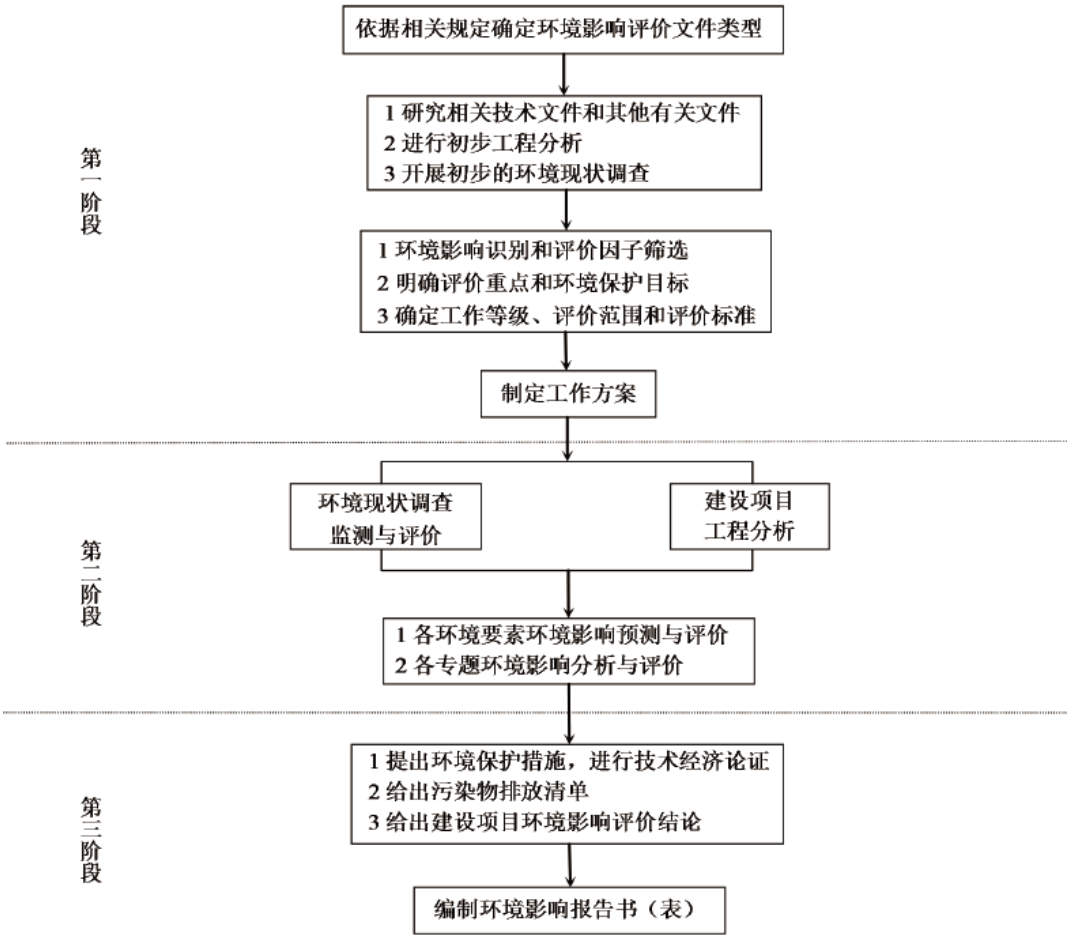


图 1-1 环评工作流程图

第一阶段：

（1）前期接洽，现场踏勘。

（2）按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）要求，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，确定工程环境影响评价文件类型为报告书。

（3）根据工程特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步的工程

分析，确定工程的产排污环节、污染物排放源强以及该工程对环境的影响，明确本工程的评价重点，识别环境影响因素、筛选评价因子。对工程所在地进行了实地踏勘，对工程及周边的大气、噪声、地表水、生态环境以及周围污染源分布情况进行初步调查，确定工程重点和环境保护目标、环评工作等级、评价范围和评价标准。

（4）制定工作方案。

第二阶段：

委托第三方检测单位对工程所在区域环境现状进行监测和分析。收集工程所在地环境特征资料包括自然环境、周围环境概况、环境监测数据。完成环境现状调查与评价。

第三阶段：

对建设工程进行工程分析，完成环境影响预测与评价以及环境风险评价等。提出环境保护措施，进行技术经济论证，完成环境保护措施及其经济、技术论证以及环境影响经济损益章节的撰写。根据建设项目环境影响情况，提出运营期的环境管理及监测计划要求，完成环境管理与环境监测章节撰写。形成报告书初稿，建设单位进行环评信息公示。

1.3 分析判定相关情况

1、产业政策符合性判定

本工程属于河湖整治及生态修复，主要对三白潭进行水域生态修复和水系整治、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“二、水利”中的“生态保护修复”，属于鼓励类的产业；对照《杭州市产业发展导向目录与产业布局指引（2019 年本）》，工程不属于该指导目录中的限制类、淘汰类项目。因此本工程符合国家与地方产业政策要求。

2、国土空间规划及相关规划符合性判定

本工程属于河湖整治及生态修复，不涉及新增建设用地，符合《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》的用地性质和管控要求；工程范围不涉及《大运河国家文化公园总体规划》的核心展示区和管控保护区，不涉及《大运河浙江段遗产保护规划》和《杭州大运河世界文化遗产保护规划》的遗

产保护区，位于大运河核心监控区范围外，此工程实施能符合余杭区国土空间规划和大运河保护相关规划。

3、“三线一单”符合性分析

（1）与生态保护红线的相符性分析

本工程位于余杭区仁和街道，对照余杭区仁和街道“三区三线”分布图，工程范围涉及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线。由于本工程为河湖整治及生态修复，不涉及新增建设用地，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）中**“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”**，属于允许类的有限人为活动，已委托开展生态保护红线不可避让论证相关工作，与《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》（国环规生态〔2022〕2 号）的相关要求是相符的。

（2）与环境质量底线符合性分析

本工程属于河湖整治及生态修复，工程施工期污废水均处理后回用或达标排放，废气均能达标排放，固体废物均妥善处置，工程正常运营情况下，对周边环境影响较小，工程所在地环境质量能维持标准限值，满足环境质量底线要求。

（3）与资源利用上线的相符性分析

本工程为河湖整治及生态修复，主要是通过垃圾清理、底质改良、地形优化、动植物系统构建、岸线整治等措施对湖泊水域进行修复和水系整治以及环湖绿岛修复和生态监测配套提升等对三白潭生态环境进行修复，不涉及新增建设用地，施工期用水、用电量相对较小，均能通过周边公共设施供应，因此，工程建设符合不超出资源利用上线要求。

（4）与生态环境准入清单的符合性分析

对照《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》，本工程范围涉及余杭区三白潭省级重要湿地优先保护单元（ZH33011010007）和余杭区一般管控单元（ZH33011030001），本工程为河湖整治及生态修复，不属于工业类项目，不设置排污口，运营期不排放污染物，工程的实施有利于三白潭省级重要湿地生态

环境的改善，与《浙江省湿地保护条例》的相关要求是相符的，因此工程的建设均符合上述生态环境分区管控单元的管控要求。

综上所述，工程建设符合“三线一单”要求。

4、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）》符合性判定

本工程属于河湖整治及生态修复，工程实施符合审批原则提出的环境保护相关法律法规和政策要求，符合水环境功能区划、生态环境分区管控动态更新方案、生态环境保护规划和防洪规划等。工程不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区及大运河世界文化遗产，工程涉及三白潭省级重要湿地及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线，但工程属于河湖整治及生态修复，工程实施对水生生物的不利影响较小，且可以有效改善水生态环境。工程不涉及珍稀保护植物，对珍稀保护动物提出避让、生境恢复等措施，并提出了区域景观生态修复、保证景观协调性等措施。工程针对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，并针对可能存在的环境风险，提出了针对性的环境风险防范措施等要求。工程制定了环境监测计划，并提出优化措施要求。工程按规定开展了信息公开和公众参与，环境影响评价文件符合相关管理规定和环评技术标准要求。

5、与相关法规的符合性分析

（1）与生态保护红线相关法规的符合性

本工程属于河湖整治及生态修复，不属于开发活动，不改变生态保护红线用途，因此，工程与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》中的相关要求是相符的。

本工程为三白潭综合保护（生态修复）一期工程，属于《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中明确的生态修复工程，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）中允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动中“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”；工程不涉及新增建设用地，生态保护红线范围内不新增临时用地，不需省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意

见，已委托开展生态保护红线不可避让论证相关工作；对照《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》，工程不涉及自然保护地，不需林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。因此，工程实施与自然资发〔2022〕142 号及浙政办发〔2022〕70 号的相关要求是相符的。

综上分析，本工程的实施与生态保护红线相关法规及要求是符合的。

（2）与湿地保护相关法规的符合性

本工程为三白潭综合保护（生态修复）一期工程，是《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中明确的生态修复工程，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。施工期工程整治范围涉及三白潭省级重要湿地，但不新增建设用地，不涉及占用省级重要湿地，工程实施后，有利于湿地生态环境的改善。根据浙江省林业局《关于进一步强化林草要素保障有关工作的通知》：“在省级以上重要湿地范围内修筑航道等特定建设项目和实施水利活动的，可不再专门编制湿地生态影响评价报告，省级林业主管部门根据《浙江省建设项目对湿地生态影响评价导则》规定的简表等材料作出审查意见。”工程涉及三白潭省级重要湿地，已委托浙江农林大学园林设计院有限公司编制了《三白潭省级重要湿地修复方案》，目前正在征求意见修改中，修改完成后将上报省林业局。因此，工程实施与《中华人民共和国湿地保护法》、《浙江省湿地保护条例》、《湿地保护管理规定》等相关湿地保护法规及相关要求是相符的。

1.4 项目特点、关注的主要环境问题和环境影响

1、工程特点

三白潭综合保护（生态修复）一期工程涉及三白潭湖泊水域修复面积 108 公顷，滨湖绿带修复面积 42 公顷，河港水系治理 6 公里，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。

工程涉及三白潭省级重要湿地及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线，但工程属于河湖整治及生态修复工程，不涉及新增建设用地，对环境的影响主要集中施工期，施工结束后对区域水环境、生态环境有明显的改善。

2、关注的主要环境问题和环境影响

针对工程特点，本次环境影响评价主要关注环境问题及环境影响如下：

（1）关注工程施工期生态环境破坏、水土流失及施工期废水等对三白潭省级重要湿地及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线的影响，提出避让、减缓等生态影响措施及污染防治措施，降低工程实施生态保护目标的环境影响。

（2）关注工程施工、运行对周边环境空气、声环境保护目标的环境影响，提出对应扬尘防治、噪声治理等环境保护措施，降低工程施工对大气、声环境保护目标的影响。

（3）关注施工可能发生的环境风险事故对三白潭省级重要湿地地表水环境及生态环境的影响，提出环境风险防范措施。

1.5 环评主要结论

三白潭综合保护（生态修复）一期工程位于杭州市余杭区仁和街道，工程建设符合杭州市国土空间规划，符合国家及省市产业政策，并符合环境功能区划要求。工程实施可以完善余杭区社会经济的高质量发展以及改善水生态环境的功能，环境效益和社会效益明显。工程建设过程中会对区域水环境、生态环境、环境空气与声环境等方面将带来的一定的影响，建设单位及施工单位应严格执行国家及地方有关环保法律法规，落实报告书提出的各项环保措施及环境风险防范措施，加强施工期环境管理，最大程度降低工程实施的不利环境影响。从环境保护角度看，工程建设是可行的。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律、法规、部门规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；

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

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 11 月 20 日修订；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日修订，2022 年 6 月 5 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 4 月 29 日修订)；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，中华人民共和国主席令第八号，2018.8.31 发布，2019.1.1 起施行；

（8）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

（9）《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日修订；

（10）《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月 1 日起施行；

（11）《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日起施行；

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

（13）《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017.7.16；

（14）《中华人民共和国河道管理条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

（15）《中华人民共和国基本农田保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订；

（16）《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011 年 1 月 8 日修订；

（17）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日修订；

（18）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日修订；

（19）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

（20）《太湖流域管理条例》，中华人民共和国国务院令第 604 号，2011.11.1 起施行；

（21）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，部令第 16 号，2020 年 11 月 5 日修订；

（22）《国家重点保护野生动物名录》，2021 年 2 月 5 日修订；

（23）《国家重点保护野生植物名录》，2021 年 9 月 7 日修订；

（24）《大气污染防治行动计划》，国发〔2013〕37 号；

（25）《水污染防治行动计划》，国发〔2015〕17 号；

（26）《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31 号；

（27）《湿地保护管理规定》，国家林业局第 48 号令，2018 年 1 月 1 日起施行；

（28）《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化准入的指导意见》，环环评〔2016〕190 号，2016.12.27 印发；

（29）《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》，环土壤〔2021〕120 号，2021.12.31 印发；

（30）《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为批复建设项目用地用海依据的函》，自然资办函〔2022〕2080 号（2022 年 9 月 30 日）；

（31）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 16 日；

（32）《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》，国环规生态〔2022〕2 号，2022 年 12 月 27 日；

（33）《太湖流域水环境综合治理总体方案》，发改地区〔2022〕959 号，国家发改委、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部等六部委，2022.6.23 印发。

2.1.2 地方相关法规

（1）《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021 年修正）》，2021 年 2 月 10 日起施行；

（2）《浙江省大气污染防治条例（2020 年修正）》，2020 年 11 月 27 日起施行；

（3）《浙江省水污染防治条例（2020 年修正）》，2020.11.27 起施行；

（4）《浙江省固体废物污染环境防治条例(2022 年修订)》，2023 年 1 月 1 日

起施行；

（5）《浙江省基本农田保护条例》，2018 年 11 月 30 日修订；

（6）《浙江省湿地保护条例》，2012 年 12 月 1 日施行；

（7）《浙江省水资源条例》，2021 年 1 月 1 日起施行；

（8）《浙江省生态环境保护条例》，2022 年 8 月 1 日起施行；

（9）《浙江省陆生野生动物保护条例》，2004 年 7 月 30 日修订；

（10）《浙江省水域保护办法》，2019 年 1 月 25 日浙江省人民政府令第 375 号公布，自 2019 年 5 月 1 日起施行；

（11）《浙江省大运河世界文化遗产保护条例》，2021 年 1 月 1 日起施行；

（12）《浙江省生态环境保护“十四五”规划》，浙江省发展和改革委员会、浙江省生态环境厅，浙发改规划〔2021〕204 号，2021.6.8 发布；

（13）《浙江省空气质量改善“十四五”规划》，浙江省发展和改革委员会、浙江省生态环境厅，浙发改规划〔2021〕215 号，2021 年 5 月 31 日；

（14）《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》，浙环发〔2018〕10 号，2018 年 3 月 23 日印发；

（15）《关于印发〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则〉的通知》；

（16）《浙江省大运河核心监控区国土空间管控通则》，2021 年 3 月 1 日起施行；

（17）《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（浙环发〔2024〕18 号），2024 年 3 月 28 日；

（18）《关于进一步强化林草要素保障有关工作的通知》（浙江省林业局，2024 年 10 月）：

（19）《杭州市大气污染防治规定》，2016 年 12 月 21 日发布并施行；

（20）《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》，2019 年 12 月 31 日修正；

（21）《杭州市生态文明建设促进条例》，2016 年 5 月 1 日起施行；

（22）《杭州市环境噪声管理条例》，2010 年 4 月 1 日修改施行；

（23）《杭州市污染物排放许可管理条例》，2010 年 11 月 25 日修正；

（24）《杭州市生活垃圾管理条例》，2015 年 12 月 1 日起施行；

（25）《杭州市有害固体废物管理暂行办法》，2015 年 8 月 26 日起施行；

（26）《杭州市城市绿化管理条例》，自 2011 年 10 月 1 日起施行；

（27）《杭州市大运河世界文化遗产保护条例》，2017 年 5 月 1 日施行；

（28）《杭州市湿地保护条例》，2023 年 5 月 1 日起施行；

（29）《杭州市工程渣土管理实施办法》，2016 年 5 月 20 日起施行；

（30）《杭州市建设工程渣土管理办法》，2017 年 12 月 14 日起施行；

（31）《杭州市建设工程文明施工管理规定》，2014 年 4 月 1 日起施行；

（32）《杭州市城市河道保护管理办法》，2012 年 5 月 18 日施行；

（33）《关于明确建设项目环评审批及规划环评审查分工的通知》，杭环发〔2021〕73 号；

（34）《杭州市生态环境局关于印发<杭州市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》，杭环发〔2024〕49 号。

2.1.3 技术导则及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

（8）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；

（9）《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ/T 14-1996)；

（10）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

（11）《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)；

（12）《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017)。

2.1.4 相关规划

（1）《大运河浙江段遗产保护规划 2010-2030》，2011 年；

（2）《浙江省大运河文化保护传承利用实施规划》，浙江省发展改革委、省自然资源厅、省文化和旅游厅、省委宣传部等单位联合发布，2020 年 4 月 14 日发布；

（3）《浙江省空气质量功能区划分方案》，省人民政府，1998.10；

（4）《关于浙江省水环境功能区划方案（2015）的批复》（浙政函〔2015〕71 号）；

（5）《杭州市城市总体规划（2001-2020）》（2016 年修订）（国函〔2016〕16 号）；

（6）《杭州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（送审稿），2023 年 6 月；

（7）《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》（送审稿），2023 年 6 月；

（8）《杭州市生态环境保护“十四五”规划》（杭环发〔2021〕66 号）；

（9）《杭州历史文化名城保护规划》（杭政函〔2003〕132 号）；

（10）《杭州市大运河世界文化遗产保护规划》，2017 年 4 月；

（11）《杭州大运河国家文化公园规划》（杭政函〔2023〕11 号）；

（12）《三白潭湿地周边区域保护利用规划》，2022 年 9 月；

（13）《杭州市余杭区水利综合规划（2017—2035）》，2019 年 1 月；

（14）《杭州市环境空气质量功能区划分方案》（2020 年调整）；

（15）余杭区“三区三线”划定成果。

2.1.5 技术文件

（1）《关于下达 2022 年第 08 批次余杭区政府投资项目前期计划的通知》（余发改〔2022〕94 号）；

（2）《三白潭综合保护（生态修复）工程概念方案设计》及专家评审意见，2023 年 6 月；

（3）《三白潭综合保护（生态修复）一期工程可行性研究报告》，浙江农林大学园林设计院有限公司，2024 年 3 月；

（4）《关于三白潭综合保护（生态修复）一期工程可行性研究报告的批复》（余发改中心〔2024〕59 号），2024 年 3 月 26 日；

（5）《杭州市余杭区人民政府办公室关于下达余杭区 2024 年镇、街道投资项目安排中期调整计划的通知》（余政办〔2024〕29 号），2024 年 8 月 28 日；

（6）《三白潭综合保护（生态修复）一期工程初步设计（报批稿）》，浙江农林大学园林设计院有限公司，2024 年 9 月；

（7）《关于三白潭综合保护（生态修复）一期工程初步设计的批复》，（余发改中心〔2024〕274号），2024年9月26日；

（8）《三白潭综合保护（生态修复）一期工程施工图》，浙江农林大学园林设计院有限公司，2024年9月；

（9）《三白潭综合保护（生态修复）一期工程施工图评审会会议纪要》（余林水信笺〔2024〕145号），2024年10月8日；

（10）《余杭区三白潭及周边湿地水生生物多样性调查与评估技术报告》，杭州原乡野地生态保护与研究中心，2023年2月；

（11）《余杭区三白潭及周边陆生生物多样性调查与评估技术报告》，杭州原乡野地生态保护与研究中心，2023年4月；

（12）其他技术资料等。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

本工程对环境的影响主要发生在施工期，通过对施工内容、方法及设备的分析，工程环境影响因子识别结果见表2-1；按列矩阵方法，重要环境影响因子筛选结果见表2-2。

表2-1 环境影响识别表

时段	影响因子	影响分析
施工期	施工废水	施工期悬浮物及水体扰动对水质的影响；各类施工废水包括机械和车辆冲洗及维修废水、围堰排水，主要污染物是pH、SS、石油类，若处理不当或直接排放会影响沿线河道水环境，造成局部区域水质恶化
	施工人员生活污水	生活污水若处理不当，导致局部区域水体和土壤污染
	生态影响	施工期水下地形优化产生的悬浮物对水生生态的影响，临时占地、地表扰动对陆生生态的影响；工程挖填产生的生物量减少以及水土流失对生态的影响。
	施工废气和扬尘	施工机械和施工车辆排放的尾气、施工扬尘等，水下地形优化开挖产生的底泥产生的臭气，对局部区域环境空气质量产生不良影响
	施工噪声	挖掘机、推土机等施工机械及自卸式汽车等运行时将产生噪声，影响施工区周边一定范围内居民的正常生活
	施工固废	施工固体废弃物包括工程弃土(渣)、建筑垃圾，若处置不当，会污染工程所在区域的地表水、地下水和土壤环境，并造成水土流失；施工人员生活垃圾产生的影响。
运行期	生态影响	水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治对区域生态有提升和改善。
	地表水环境影响	工程实施后，通过环湖绿带修复、河港水系整治，对区域水质有改善效益；水下地形优化，对水文情势有一定的改变。
	景观影响	工程的实施将改善区域景观和绿化生态，影响是正面的

	社会效益	河道整治、生态修复、景观湿地等对当地产生社会正效益

表 2-2 环境影响因子筛选表

工期	环境要素	影响来源	环境影响		
			影响程度	影响范围	持续时间
施工期	水环境	水下地形优化和扰动	-1P	M	S
		各类生产废水、施工废水	-1P	M	S
		施工人员生活污水	-1P	M	S
		截污纳管、垃圾清运	+2P	M	L
	生态环境	临时借地	-1P	M	S
		堤防、堰坝	1P	M	S
		生态湿地、水系连通	+1P	M	L
	大气环境	施工场地及道路扬尘、车辆废气，水下地形优化底泥臭气	-1P	M	S
	声环境	施工机械噪声、车辆交通噪声等	-1P	M	S
	固体废物	施工人员生活垃圾、施工期弃土、建筑垃圾	-1P	M	S
运行期	生态环境	水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治。	+2P	R	L
	地表水环境		+1P	R	L
	景观影响	生态湿地岸绿水美，景观提升	+2P	R	L

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，“不填”表示既有有利影响也有不利影响；“1P”表示轻度影响，“2P”表示中等影响，“3P”表示较大影响；“M”表示局部影响，“R”表示区域影响；“L”表示长期影响，“S”表示短期影响。

由上表可见，本工程的环境影响主要发生在施工期，主要影响来源于水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治施工期间对水环境及生态环境的影响，施工废水、生活污水、生活垃圾处理不当对水环境和景观的影响，以及施工噪声、扬尘对敏感点的影响，但总体而言，本工程对社会、环境的正效益非常明显，是一项环境改善型工程。

2.2.2 评价因子

本工程评价因子详见表 2-3。

表 2-3 评价因子筛选

序号	评价要素	评价因子	
1	地表水环境	现状评价	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、氨氮、总磷
		预测评价	施工期：COD_{Cr}、氨氮、SS、石油类
			运行期：水文情势、高锰酸盐指数、氨氮、总磷
2	地下水环境	现状评价	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群

		预测评价	定性分析
3	环境空气	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3
		预测评价	施工期：TSP、臭气影响
4	声环境	现状评价	等效连续声级 Leq(A)
		预测评价	等效连续声级 Leq(A)
5	土壤环境	现状评价	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌
		预测评价	-
6	生态环境	物种（分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境（生境面积、质量、连通性等） 生物群落(物种组成、群落结构等) 生态系统(植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等) 生物多样性(物种丰富度、均匀度、优势度等)	

2.3 环境功能区划

1、水环境功能区划

①地表水：本工程涉及三白潭及周边支流水体，水体与东塘港相联通，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，东塘港水环境功能区编号为：杭嘉湖 36，水功能为东塘港余杭农业用水区（编号：F1203102203013），水环境功能为农业用水区（编号：330110FM220106000150），执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水质标准。具体详见表 2-4。

表 2-4 水功能区、水环境功能区要求

序号	水功能区	水环境功能区	范围		长度 km	现状水质	目标水质
			起始断面	终止断面			
杭嘉湖 36	东塘港余杭农业用水区	农业用水区	运河武林头	上牵埠闸	9.5	IV	Ⅲ

②地下水：区域地下水尚未划分功能区，根据使用功能分类，区域地下水环境为Ⅲ类区，水质参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

2、环境空气

根据《杭州市环境空气质量功能区局部调整方案》（杭环发〔2020〕81 号），工程所在区域环境空气为二类功能区。

3、声环境

根据《杭州市余杭区声环境功能区划分方案（2021 年修订版）》，工程所在地及声环境评价范围为乡村区域，声环境功能未明确，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，执行 1 类声环境功能区。

4、土壤环境

区域土壤尚未划分功能区，根据区域土壤使用功能分类，确定区域土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)相关标准。

5、生态环境分区管控单元

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》，本工程实施范围涉及“余杭区三白潭省级重要湿地优先保护单元（原余杭区三白潭省级湿地优先保护单元）（ZH33011010007）”和“余杭区一般管控单元（ZH33011030001）”。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

1、地表水

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》，本工程涉及的地表水水体主要为三白潭、二白潭、头白潭及支流水体，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。具体详见表 2-5。

表 2-5 地表水环境质量标准单位：mg/L

污染物名称	标准值
	Ⅲ类
pH	6-9
溶解氧（DO） ≥	≥5
高锰酸盐指数 ≤	≤6
氨氮 ≤	≤1.0
总磷（以 P 计） ≤	≤0.2（湖库 0.05）
总氮（湖、库以 N 计) ≤	1

2、环境空气

工程所在区域属环境空气二类区，周边环境空气基本污染物 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改表单，具体详见表 2-6。

表 2-6 环境空气质量标准

污染物名称	标准限值(mg/m³)			标准来源
	一次/小时浓度	日平均	年平均	
SO_2	0.50	0.15	0.06	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准及其修改单
NO_2	0.20	0.08	0.04	
NO_X	0.25	0.10	0.05	
PM_{10}	-	0.15	0.07	
$PM_{2.5}$	-	0.075	0.035	

CO	10	4	-	
臭氧 O_3	0.20	0.16（8h）	-	

3、声环境

根据《杭州市余杭区声环境功能区划分方案（2021 年修订版）》，工程区域未划分声环境功能。参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范(GB/T 15190－2014)》，评价范围内东塘港航道及其余交通干线两侧区域执行 4a 类，其余区域执行 1 类，具体的标准值详见表 2-7。

表 2-7 声环境质量标准

类别	标准值	
	昼间(dB)	夜间(dB)
4a 类	70	55
1 类	55	45

4、地下水环境

工程所在区域地下水参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，具体详见表 2-8。

表 2-8 地下水质量标准单位：mg/L（pH 除外）

污染物名称	标准值				
	I类	II类	**III类**	IV类	V类
pH	**6.5~8.5**			5.5~6.5，8.5~9	＜5.5 或＞9
氨氮	≤0.02	≤0.10	**≤0.50**	≤1.50	＞1.50
硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	**≤20.0**	≤30.0	＞30.0
亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01	≤0.10	**≤1.00**	≤4.80	＞4.80
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	**≤0.002**	≤0.01	＞0.01
氰化物	≤0.001	≤0.01	**≤0.05**	≤0.1	＞0.1
砷	≤0.001	≤0.001	**≤0.01**	≤0.05	＞0.05
汞	≤0.0001	≤0.0001	**≤0.001**	≤0.002	＞0.002
铬(六价)	≤0.005	≤0.01	**≤0.05**	≤0.10	＞0.10
总硬度	≤150	≤300	**≤450**	≤650	≤650
铅	≤0.005	≤0.005	**≤0.01**	≤0.10	＞0.10
氟化物	≤1.0	≤1.0	**≤1.0**	≤2.0	＞2.0
镉	≤0.0001	≤0.001	**≤0.005**	≤0.01	＞0.01
铁	≤0.1	≤0.2	**≤0.3**	≤2.0	＞2.0
锰	≤0.05	≤0.05	**≤0.10**	≤1.50	＞1.50
溶解性固体	≤300	≤500	**≤1000**	≤2000	＞2000
耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	≤1.0	≤2.0	**≤3.0**	≤10.0	＞10.0

细菌总数	≤100	≤100	**≤100**	≤1000	＞1000
总大肠杆菌	≤3.0	≤3.0	**≤3.0**	≤100	＞100

5、土壤

本工程水下地形优化开挖底泥参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）基本项目风险筛选值标准，具体标准见表 2-9。

表 2-9 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》

单位：mg/kg（pH 除外）

序号	污染物项目[①②]		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍	其他	60	70	100	190
8	锌	其他	200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计； ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

2.4.2 污染物排放标准

1、废水

（1）施工期

施工过程各类施工机械冲洗废水须收集处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)后回用于施工过程（场地喷淋用水和降尘洒水），具体见表 1-10。

表 2-10 《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)

单位：mg/L（除 pH）

序号	控制项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH 值	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度（铂钴色度单位）≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感

序号	控制项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
4	浊度（NTU）≤	5	10
5	生化需氧量（BOD_5，mg/L）≤	10	10
6	氨氮（以 N 计 mg/L）≤	5	8
7	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5	0.5
8	铁（mg/L）≤	0.3	–
9	锰（mg/L）≤	0.1	–
10	溶解性总固体（mg/L）≤	1000(2000)[a]	1000(2000)[a]
11	溶解氧（mg/L）≥	2.0	2.0
12	总氯（mg/L）≤	1.0(出厂)，0.2(管网末端)	1.0(出厂)，0.2[b](管网末端)
13	大肠埃希氏菌(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 [c]	无 [c]
注：“-”表示对此项无要求。a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性总固体含量较高的区域的指标。b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。c 大肠埃希氏菌不应检出。			

工程施工期不设食堂、宿舍等生活设施，均依托周边已有生活设施。根据调查，三白潭村鸭兰圩片区生活污水经预处理后纳入良渚污水处理厂集中处理，三白潭周边其余片区尚未开展生活污水的集中截污纳管，因此，不具备纳管条件的临时场地施工期生活污水经预处理后委托环卫部门清运至良渚污水处理厂。施工期生活污水纳管排放和委托清运执行《污水综合排放标准》(GB8798-1996)三级标准，其中氨氮、总磷执行《排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015），具体见表 1-11。

表 2-11 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）单位：mg/L（除 pH）

控制项目	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	石油类	总磷	动植物油
三级标准	6~9	≤500	≤300	≤400	≤45*	≤20	≤8*	≤100
注：NH_3-N、总磷执行《排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。								

良渚污水处理厂尾水排放 CODcr、NH_3-N、TN、TP 执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）表 1 现有城镇污水处理厂主要水污染物排放限值，其余指标仍执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，具体标准详见表 2-12。

表 2-12 城镇污水处理厂污染物排放标准限值单位：mg/L（除 pH）

控制项目	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N*	总氮*	总磷	石油类
一级 A 标准	6~9	/	≤10	≤10	/	/	/	≤1
DB33/2169-2018 表 1	/	≤40	/	/	≤2(4)	≤12(15)	≤0.3	/
注：*括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。								

（2）运营期

本工程为生态修复工程，运营期不设办公及管理用房，无废水产生。

2、废气

（1）施工期

施工机械和施工车辆排放的尾气、施工扬尘等废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（无组织排放浓度限值），具体详见表 2-13。

表 2-13 大气污染物综合排放标准（无组织排放浓度限值）单位：mg/m³

污染物	标准值	执行标准
二氧化硫（SO_2）	周界外浓度最高点 0.4	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
二氧化氮（NO_2）	周界外浓度最高点 0.12	
颗粒物（TSP）	周界外浓度最高点 1.0	

河港整治及水下地形优化过程产生的底泥臭气排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 相关要求。具体详见表 2-14。

表 2-14 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

序号	控制项目	无组织排放限值（mg/m³）
1	氨(NH_3)	1.5
2	硫化氢(H_2S)	0.06
3	臭气浓度	20

（2）运营期

本工程为生态修复工程，运营期无废气产生。

3、噪声排放

（1）施工期

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 的排放限值，具体详见表 2-15。

表 2-15 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）单位：dB（A）

序号	昼间	夜间
1	70	55

（2）运营期

本工程为生态修复工程，运营期无噪声产生。

4、固体废物

（1）施工期

施工期产生的一般固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求。

（2）运营期

本工程为生态修复工程，运营期无固体废物产生。

2.5 评价等级

2.5.1 生态环境

本工程为三白潭综合保护（生态修复）一期工程，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，可判定本工程生态影响评价等级为：陆生生态二级、水生生态二级，具体判定过程见表 2-16。

表 2-16 建设项目生态影响评价等级判定表

导则中评价依据			本工程情况-陆生生态影响	
序号		评价等级确定原则	本工程情况	评价等级判定
6.1.2	a）	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/
	b）	涉及自然公园时，评价等级为二级；	本工程为生态修复工程，不涉及新增用地，施工涉及“三白潭省级重要湿地”	陆域、水生生态二级
	c）	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本工程为生态修复工程，不涉及新增用地，施工涉及“余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线”	陆域、水生生态二级
	d）	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本工程水文要素评价等级为二级；水污染影响型地表水评价等级为三级 B	水生生态二级
	e）	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本工程为湖库生态修复，不影响地下水水位或土壤	/
	f）	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本工程不涉及新增建设用地，临时占用陆域和水域面积小于 20km^2	/
	g）	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；	本工程属于 a）、b）、c）、d）、e）	陆域、水生生态二级
	h）	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	按照最高等级判定	陆域、水生生态二级
6.1.3		建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	/	/
6.1.5		在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	本工程不涉及	/

导则中评价依据		本工程情况-陆生生态影响	
序号	评价等级确定原则	本工程情况	评价等级判定
6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	/	/
6.1.7	涉海工程评价等级判定参照GB/T19485。	本工程不涉及	/
6.1.8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	本工程不涉及	/

由表 2-16 分析判定，确定本工程生态环境影响评价工作等级为陆生生态二级、水生生态二级。

2.5.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，可判定本工程属于水污染影响型兼水文要素影响型，其中水污染影响型评价等级为三级 B，水文要素影响型评价等级为二级，具体判定过程见表 2-17。

表 2-17 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据		本工程情况
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（量纲一）	
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000	施工期生活污水纳管或委托清运至市政污水处理厂，故水污染影响型建设项目评价等级为三级 B。
二级	直接排放	其他	
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000	
三级 B	间接排放	—	

本工程为湖库生态修复，径流无调节功能，不涉及取水，不涉及占用水域，对地表水影响主要为施工期的扰动影响，水文要素影响型评价等级为二级，具体判定过程见表 2-18。

表 2-18 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	受影响地表水域	本工程情况
	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2；工程扰动水底面积 A_2/km^2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%	
	湖库	

一级	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥10	（1）工程不涉及过水断面占用和水域占用。 （2）工程水下地形优化面积约为33000m²，施工围堰面积约59460m²，折约0.0595km²，工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 为0.0595km²，0.3＞A_1＞0.05。 （3）工程扰动水体面积 108 公顷考虑，折 1.08 km²，1.5＞A_2＞0.2。 因此，评价等级判定为二级。
二级	0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；或 10＞R＞5	
三级	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	

2.5.3 环境空气

本工程施工期有施工扬尘及施工机械设备燃油废气、河港整治及水下地形优化底泥产生的臭气，污染物主要是 TSP、SO_2、CO，废气排放量较小，随着施工活动的结束，各类施工废气对周边大气环境的影响也随之结束；项目营运期不产生废气。根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ 2.2-2018)，本工程大气影响评价等级为三级。

2.5.4 声环境

本工程为湖库生态修复，工程对声环境影响主要是施工期施工机械、车辆等产生的噪声会对附近的敏感目标带来一些影响，考虑到噪声影响是短暂性的，随着施工结束，影响立即消失。

项目所在区域为农村地区，声环境执行 1 类功能区；运营期主要为社会生活噪声，但受噪声影响人口数量变化不大，且项目建成后噪声级增加量在3dB(A)以下，确定噪声评价等级为二级。

2.5.5 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中有关评价等级划分方法，地下水评价工作等级评判依据见表 2-19。

表 2-19 项目地下水评价工作等级评判依据

项目类别 / 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本工程为河湖生态修复工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 行业类别 A 水利第 5 条河湖整治工程，因本工程需编制报告书，可知本工程地下水环境影响评价项目类别为III类；地下水不涉及集中式饮用水水源等水资源保护区、不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保

护区；不涉及未划定准保护区的集中式饮用水水源，故敏感程度为不敏感。根据评价等级划分原则，可判定本工程地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.5.6 土壤

本工程为河湖生态环境修复，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，行业类别为水利类中“其他”，故判定属于Ⅲ类项目。本工程范围主要为湖泊区、河港区及滨岸水域范围内的生态修复，不会造成周边土地的盐化、酸化和碱化；不涉及新增土地占用，可不开展土壤环境影响评价工作。

考虑到工程底质改良和水下地形优化，故本次评价对工程改良和优化区域代表性点位底泥进行采样调查分析。

2.5.7 环境风险

本工程属于生态影响类，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、存储，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）确定工程环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析，具体见下表 2-20。

表 2-20 环境风险评价工作等级划分表

环境风险浅势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

2.6 评价范围

根据工程的规模、特性和影响区域的特点，依据环境影响评价技术导则，各环境因子的评价范围如下：

1、生态环境

本工程涉及三白潭省级重要湿地和余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线，水生和陆生评价等级均为二级，参照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，确定本工程生态评价范围为工程实施范围线外扩 1km 范围内的陆域范围和水域范围。

2、地表水环境

本工程为河湖生态修复工程，对水质的影响主要集中在施工期，运营期对水环境有一定的改善。工程实施主要区域为三白潭及周边支流水体，所在区域河网流速较慢，工程实施后，三白潭及周边支流流量、流速变化轻微，对区域

水文情势影响有限。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），结合工程实施范围及水系分布情况，考虑工程对水环境可能造成影响的区域，确定地表水环境评价范围：同水生生态评价范围，整个三白潭水域及周边支流水体工程实施范围线上游和下游各 1km 的范围。

3、大气环境

工程实施后不产生大气污染物，环境空气影响评价时段主要为施工期。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)规定，三级评价项目可不需设置大气环境影响评价范围。

4、声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中评价范围相关规定，确定本工程声环境评价范围为：工程实施范围线外扩 200m 范围。

5、地下水环境

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，确定本工程地下水环境评价范围为：三白潭水域外扩 200m 范围，周边支流水体工程范围线两侧向外延伸 200m 范围。

6、环境风险

本工程仅进行环境风险简要分析，不设置评价范围。

7、土壤

本工程可不开展土壤影响评价，不设置评价范围。

2.7 环境敏感区

本工程不涉及自然保护区、自然遗产、世界文化遗产、风景名胜区等，工程生态修复实施范围涉及三白潭省级重要湿地及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线，工程不新增永久用地，不涉及占用上述环境敏感区，具体位置关系详见***附图 2***。

1、余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线

根据《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》及“三区三线”划定成果，余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线划定面积为 1.22km^2，生态功能为湿地生物多样性维护。

2、三白潭省级重要湿地

2017 年 3 月，《浙江省人民政府办公厅关于公布第二批省重要湿地目录的通知》（浙政办发〔2017〕19 号）将三白潭列入省级重要湿地名录。根据省级重要湿地信息表，三白潭省级重要湿地概况如下：

湿地名称：杭州市余杭区三白潭省级重要湿地。

行政区域：杭州市余杭区。

地理坐标：北：E120°6'48.154"、N30°28'58.512";南：E120°6'54.029"、N30°28'25.417"；西：E120°6'39.168"、N30°28'42.017"；东：E120°7'18.430"、N30°28'40.854"。

四至范围：北至德清县雷甸镇杨墩村朱家横(E120°6'48.154"、N30°28'58.512")、西靠仁和街递黄家墩(E120°6'39.168"、N30°28'42.017")、南至鸭兰圩鱼场(E120°6'54.029"、N30°28'25.417")、东到鸭陆港机埠(E120°7'18.430"、N30°28'40.854")。

面积：总面积为 751.05 亩，其中湿地 748.84 亩（湖泊水面，二级代码：1702），其他林地、乔木林地、农村宅基地、果园、城镇村道路面积 2.24 亩。

湿地类型：748.84 亩为湖泊水面湿地，2.24 亩为非湿地。

保护方式：湿地保护小区。

主要保护对象：自然生态系统。

三白潭省级重要湿地范围详见图 2-1。

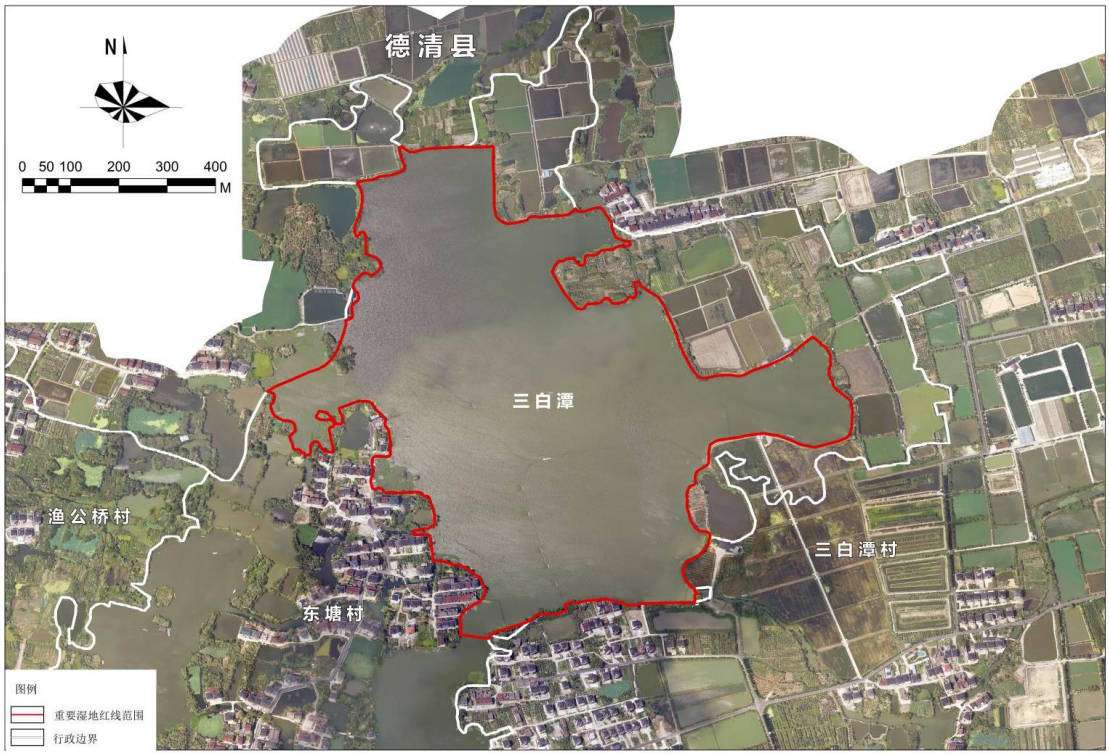


图 2-1 三白潭省级重要湿地范围图

2.8 环境保护目标

2.8.1 生态环境

保护目标：工程评价范围内的三白潭省级重要湿地、余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线以及调查发现的到国家重点保护野生动植物等。

保护要求：

（1）尽量降低对评价范围内的重点保护野生动物、生态保护红线及省级湿地公园等的扰动和影响。

（2）保护水生生态系统的完整性，保障区域原有水生生物物种不消失，保证足够的水生生物资源量存在，以维持水生生物群结构的稳定。

（3）保护评价范围内植被生物多样性；尽量减少对植被的破坏，减小生态和景观影响。

（4）保护评价范围内动物生物多样性，加强施工期管理，避免扰动施工管理区范围外的动植物，尽量避免伤及野生动物。

（5）减小工程建设中新增水土流失量，全面恢复工程区水土保持设施，保

护评价范围内植被，减少水土流失，使土壤侵蚀强度恢复到工程建设前的水平。

本工程生态环境保护目标详见表 2-21。

表 2-21 本工程生态环境保护目标一览表

类别	保护目标	级别	保护对象	与工程位置关系	影响方式	影响因素
生态保护红线	余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线	/	湿地生物多样性	评价范围内，工程施工涉及，不占用	间接影响	施工活动干扰
重要湿地	三白潭省级重要湿地	省级	自然生态系统	评价范围内，工程施工涉及，不占用	间接影响	施工活动干扰
重要物种*	重点保护野生植物	国家二级	野大豆	具体见 4.2.6 小节和附图。	间接影响	施工活动干扰
	重点保护野生动物	国家二级	普通鵟			
			红喉歌鸲			
	浙江省重点保护野生动物	省级	棕背伯劳			
			黄鼬			
			布氏泛树蛙			
	中国物种红色名录物种	近危	鼬獾			
			罗纹鸭			
			黑斑侧褶蛙			
			短尾蝮			
	古树名木	三级	柞木	评价范围内，距离工程范围最近距离约 12m，具体见 4.2.6 小节和附图。	间接影响	施工活动干扰
一般生态保护目标	水生生态	/	浮游植物、动物、底栖生物、鱼类等	评价范围及修复施工临时占用、	间接和直接影响	废水、固废、噪声及施工干扰
	陆生生态	/	植被、两栖、爬行动物、鸟类等			
	水土保持设施	/	水土流失			

备注：除野大豆、棕背伯劳和柞木为本次评价调查发现外，其余均为引用的杭州原乡野地生态保护与研究中心编制的《余杭区三白潭及周边陆生生物多样性调查与评估技术报告》和《余杭区三白潭及周边湿地水生生物多样性调查与评估技术报告》中调查发现。

2.8.2 水环境

1、地表水

保护目标：本工程评价范围内地表水环境保护目标主要为三白潭、二白潭、头白潭及周边水体（黄介墩港、沈介塘港、后头港、郭家港、北姚港、石桥头港、苏衣湾港、洋口港、东塘港等）。

保护要求：参照东塘港（杭嘉湖 36）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

本工程地表水环境保护目标详见表 2-22 和***附图 2-1***。

表 2-22 本工程地表水环境保护目标一览表

环境保护目标名称	与工程的位置关系	保护要求
三白潭	工程修复整治区域	省级湿地，GB3838-2002 中III类标准
二白潭、头白潭	工程修复整治区域	GB3838-2002 中III类标准
周边水体	重点整治：黄介墩港。	
	一般整治：沈介塘港、后头港、郭家港、北姚港、石桥头港、苏衣湾港、洋口港。	
	联通水体：东塘港、马风头港、大潭。	

2、地下水

根据调查，评价范围内无集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区等地下水保护目标分布。

2.8.3 环境空气和声环境

保护目标：工程周边环境空气和声环境保护目标主要为工程实施范围及施工场地周边 200m 范围内农居。

保护要求：工程区及周围居民区环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准；声环境质量达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准。

本工程实施范围周边 200m 范围保护目标具体详见表 2-23。

表 2-23 工程实施范围周边环境空气和声环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	所属街道乡镇	相对方位	与本工程的最近距离	敏感目标情况	保护要求	
						环境空气	声环境
1	东塘村	余杭区仁和街道	E	2m	844 户，2532 人	二级	1 类
2	三白潭村		W	4m	415 户，1245 人	二级	1 类
3	东新村	德清县雷甸镇	SE	51m	30 户，90 人	二级	1 类
4	杨墩村		SW	11m	63 户，189 人	二级	1 类

本工程拟设 13 处临时场地，主要为底泥临时堆放干化场、临时表土和建筑材料临时堆场等，不涉及三白潭省级湿地范围、生态保护红线范围和永久基本农田。各临时施工场地周边大气、声环境保护目标详见表 2-24 和图 2-2。

表 2-24 施工场地周边环境保护目标一览表

临时施工场地名称	环境保护目标名称	相对方位	与本工程的最近距离（m）	敏感目标情况	保护要求	
					环境空气	声环境
1 号施工场地	黄家墩（东塘村）	N	9	2 户	二级	1 类
		S	5	40 户	二级	1 类
2 号施工场地	黄家墩（东塘村）	N	15	60 户	二级	1 类
		S	9	31 户	二级	1 类
3 号施工场地	黄家墩（东塘村）、鸭兰圩（三白潭村）	N	4	41 户	二级	1 类
		S	113	25 户	二级	1 类
4 号施工场地	沈家墩（东塘村）	N	21	13 户	二级	1 类
		S	54	45 户	二级	1 类
5 号施工场地	沈家墩、唐家墩（东塘村）	N	40	38 户	二级	1 类
		S	43	44 户	二级	1 类
6 号施工场地	郭家墩（东塘村）	N	68	55 户	二级	1 类
		S	12	43 户	二级	1 类
7 号施工场地	薛家峰（东塘村）	N	18	17 户	二级	1 类
		S	8	45 户	二级	1 类
8 号施工场地	姚家墩（三白潭村）	N	42	22 户	二级	1 类
		S	-	0 户	二级	1 类
9 号施工场地	胡西墩（三白潭村）	N	70	6 户	二级	1 类
		S	37	28 户	二级	1 类
10 号施工场地	施家墩、石桥头（三白潭村）	N	45	29 户	二级	1 类
		S	47	23 户	二级	1 类
11 号施工场地	鸭兰圩（三白潭村）	N	20	1 户	二级	1 类
		S	120	20 户	二级	1 类
12 号施工场地	漾口（杨墩村）	N	152	8 户	二级	1 类
		S	-	0 户	二级	1 类
13 号施工场地	吴安圩（杨墩村）	N	60	42 户	二级	1 类
		S	-	0 户	二级	1 类



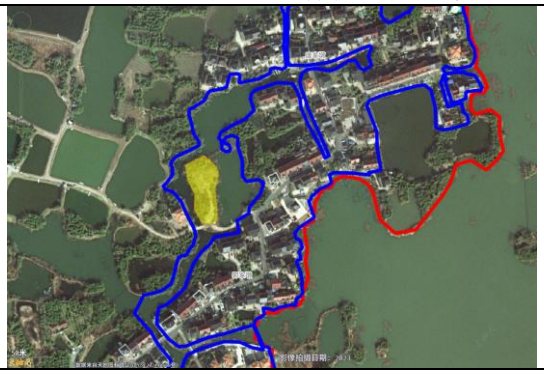
1#施工场地周边保护目标分布图



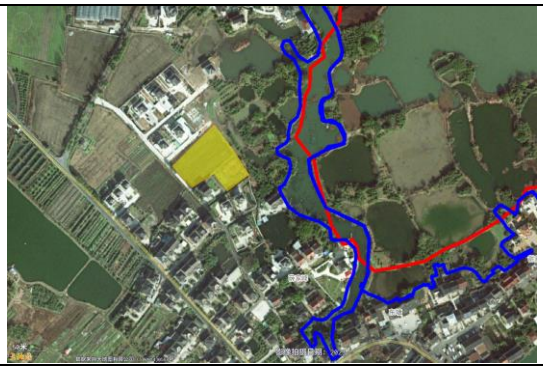
2#和 3#施工场地周边保护目标分布图



4#和 5#施工场地周边保护目标分布图



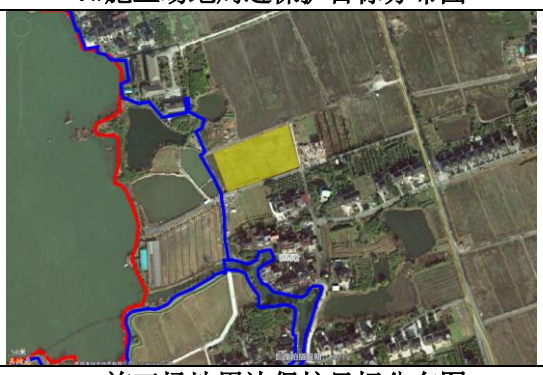
6#施工场地周边保护目标分布图



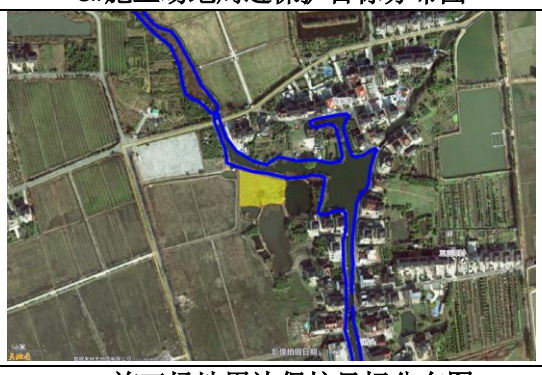
7#施工场地周边保护目标分布图



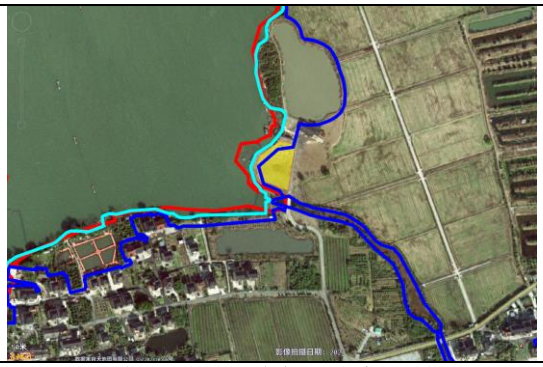
8#施工场地周边保护目标分布图



9#施工场地周边保护目标分布图



10#施工场地周边保护目标分布图



11#施工场地周边保护目标分布图



12#和 13#施工场地周边保护目标分布图

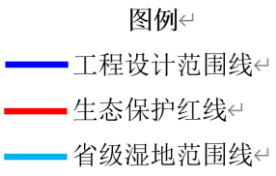


图 2-2 施工场地周边环境保护目标分布图

2.8.4 土壤环境

保护目标：本工程不新增建设用地，土壤环境保护目标主要为工程实施范围是临时施工场地周边的农用地。

保护要求：执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准。

2.9 与相关规划及政策、法规的符合性分析

2.9.1 与相关规划的符合性分析

2.9.1.1 与《杭州市湿地保护“十四五”规划》的符合性分析

1、规划概况

根据《杭州市湿地保护“十四五”规划》：

第四章第一节“总体布局”（节选）：

按照多规合一的要求，优化全市湿地空间布局，构建**“一轴二带，二核三区，五群多点”**的湿地保护空间格局。

“一轴”指钱塘江水系轴，主要包括钱塘江、富春江、新安江及其支流两岸；

“二带”指苕溪湿地生态保护带和运河湿地文化展示带；

“二核”指杭州城区和淳安特别功能区湿地核心；

“三区”指西部山地溪源湿地区、中部丘陵江河湿地区、东部平原“五群”指三江汇湿地群、大湾区湿地群、富春湾湿地群、青山湖湿地群和分水江湿地群；

“多点”指杭州市在上述重要湿地之外，分布着的大量湖泊、库塘等各类重点湿地，包括白马湖、**三白潭**、闲林水库、沿江湿地和各区县湿地公园、重要湿地和各区县湿地公园、重要湿地等。

……

第四章第二节“布局建设方向”（节选）：

六、多点

（1）布局特征

由白马湖、**三白潭**、闲林水库、沿江湿地和各区县湿地公园、重要湿地等组成，其行政区域涉及杭州市全域。主要湿地类型有近海与海岸湿、湖泊、库塘等。

（2）主要生态功能

本区湿地零散分布于杭州全市，主要生态功能为防洪蓄水、水质净化、传播湿地文化价值、休闲旅游、科普教育、保护湿地生物多样性等。

（3）建设发展导向

提升“多点”湿地；

打造“湿地水城”、美丽中国样本和全国宜居城市的展示窗口，“绿水青山就是金山银山”的转化通道，城市治理体系和治理能力现代化的生动实例。

建设人与自然和谐共生、人民群众共享的绿意空间，实现湿地服务 1 公里半径的重要载体。

建成湿地“保护、恢复、管理、利用”示范样板，宣传湿地生态文化、宣教科普知识，提升社会文明程度的重要基地。

……

第十章第一节“湿地保护提升工程”（节选）：

二、湿地保护小区示范建设

（一）规划目标

创新湿地保护方式，健全杭州湿地保护管理体系，加强湿地保护小区建设示范，扩大受保护湿地面积，开展湿地保护环境教育，充分发挥湿地多种功能和综合效益。

（二）规划内容

设立湿地保护小区是加强湿地保护的重要方式。不具备条件或不宜大面积划建自然保护区、自然公园的湿地区域，特别是在重要水源地、重要野生动植物栖息地、渔业资源保护地、重要生态廊道、河口湿地、湿地文化保存地等区域，对单个湿地斑块面积在 8 公顷以上（含 8 公顷）以上的近海与海岸湿地、湖泊湿地、沼泽湿地、人工湿地或宽度在 10 米以上、长度 5 公里以上的河流湿地，因地制宜建立湿地保护小区并加强保护，由《杭州市湿地保护条例》明确管控措施。

“十四五”期间，设立湿地保护小区 13 处，规划开展上城江河汇、临平丁山湖、**余杭头白潭-二白潭-三白潭**、临安南苕溪等湿地保护小区示范建设，保护湿地面积 2200 公顷以上，见表 17。至 2035 年，湿地保护小区发展至 26 处。

开展湿地资源调查，编制湿地保护小区建设方案，设立界桩界碑、永久性标牌，对天然湿地植被完好的核心区块进行封禁保护，已受人为干扰的地块适当采取修复措施，恢复和重建湿地植被和水鸟栖息地，鼓励湿地保护小区及周边开展湿地合理利用，带动周边社区多元化发展。

2、符合性分析

根据《杭州市湿地保护“十四五”规划》，余杭头白潭-二白潭-三白潭已列入“十四五”期间设立的 13 处湿地保护小区名单中，详见规划中的附表 7 和附表 8，如下图所示：

附表 7 杭州市“十四五”湿地多用途管理区（示范）规划表

单位：公顷

湿地多用途管理区类型	县区（市）	名称	主要湿地类	范围面积	湿地面积
杭州湿地公园	余杭区	余杭北湖草荡湿地公园	河流湿地、人工湿地	1049.84	515.43
		余杭和睦水乡湿地公园	河流湿地、人工湿地	-	133.79
		余杭五常水乡湿地公园	河流湿地、人工湿地	-	163.67
		余杭南湖湿地公园	湖泊湿地	455.45	425.89
	临安区	临安横溪湿地公园	河流湿地	49.04	49.04
	钱塘区	钱塘区东湖湿地公园	湖泊湿地	35.46	32.31
	小计				1320.13
湿地保护小区	上城区	上城江河汇	人工湿地、近海与海岸湿地		28.54
	拱墅区	拱墅城北上塘河（体育公园）	河流湿地		12.18
	西湖区	西湖钱塘江	近海与海岸湿地		577.89
	萧山区	萧山浦阳江	近海与海岸湿地		176.20
	余杭区	余杭头白潭-二白潭-三白潭	湖泊湿地		104.54
	临平区	临平丁山湖	湖泊湿地		34.24

附表 8 杭州市“十四五”湿地保护正面清单规划表

县区（市）	清单名称	清单指标	具体内容	备 注	符合条件情况
	三江汇湿地修复	1 项	严格实施湿地管控，保护修复三江汇未来城市湿地		-
	湘湖湿地修复	1 项	凸显湘湖山水人文旅游度假特色，挖掘萧山湘湖历史文化底蕴，提升湘湖水质净化能力		-
余杭区	湿地目标责任制/湿地生态空间管控	1 项	执行湿地保护法律法规，落实目标责任制，实施湿地生态空间管控		-
	湿地保护率	%	提升湿地保护率至 20 %	建议值	现状 11.45%
	重要湿地名录	6 处	公布闲林水库、四岭水库、苕溪、和睦水乡湿地、京杭大运河（余杭段）等县级重要湿地名录，申报北湖草荡省级重要湿地		符合
	省级以上湿地公园	-	-		-
	市级湿地公园	4	示范建设余杭北湖草荡湿地公园、余杭和睦水乡湿地公园、余杭五常水乡湿地公园、余杭南湖湿地公园市级湿地公园，编制总体规划，实施湿地保护修复等建设内容	不纳入国家和地方自然保护地体系，纳入湿地保护率统计	符合
	湿地保护小区示范	1 处	示范建设余杭头白潭-二白潭-三白潭湿地保护小区		符合
	小微湿地修复示范	1 处	示范修复小微湿地 1 处		-
	湿地资源专项调查与年度监测	1 项	开展湿地资源专项调查，实施湿地年度监测		-
	县级湿地保护规划	1 项	编制湿地保护规划，湿地保护纳入国土空间规划，并落地上图		-
	湿地科普宣教	1 项	开展湿地科普宣教活动，建立湿地保护志愿者制度		-
临平区	湿地目标责任制/湿地生态空间管控	1 项	执行湿地保护法律法规，落实目标责任制，实施湿地生态空间管控		-
	湿地保护率	%	提升湿地保护率至 20 %	建议值	现状 0.50%
	重要湿地名录	2 处	公布丁山湖、京杭大运河（临平段）等县级重要湿地名录		符合
	省级以上湿地公园	-	-		-
	市级湿地公园	1 处	建成 1 处市级湿地公园，保护湿地 20 公顷以上	不纳入国家和地	符合

三白潭综合保护（生态修复）工程已列入《杭州市湿地保护三年行动计划（2021—2023 年）》、《杭州市创建国际湿地城市工作方案》和《余杭区推进国际湿地城市创建实施方案》中，一期工程的实施，是提高湿地生物多样性，保障区域生态安全的需要；是把握城市绿色发展新机遇，加快创建“国际湿地城市”的需要，有利于三白潭省级重要湿地的环境改善和提升，推进头白潭-二白潭-三白潭湿地保护小区的建设，因此，与《杭州市湿地保护“十四五”规划》是相符的。

2.9.1.2 与《杭州市余杭区三白潭湿地保护小区建设方案》的符合性分析

2022 年 12 月 16 日，杭州市余杭区人民政府同意建立余杭区三白潭湿地保护小区，并予以公布。其四至为：东至姚家墩， 南至东塘港，西至黄家墩，北至朱家横；地理坐标为：东经 120°6′31″～120°7′18″，北纬 30°27'34"～30°28'59"。总面积 108.77 公顷，湿地面积 107.81 公顷，管理主体为仁和街道办事处和杭州余杭文化旅游投资集团有限公司。

根据《杭州市余杭区三白潭湿地保护小区建设方案》，三白潭湿地保护小区的**管控要求：**

根据《中华人民共和国湿地保护法》，禁止下列破坏湿地保护小区及其生态功能的行为：1、开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；2、擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；3、排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；4、过度放牧或者滥采野生动植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；5、其他破坏湿地及其生态功能的行为。

此外，本市湿地保护小区还应符合《浙江省湿地保护条例》（2012 年）《浙江省水资源条例》（2021 年）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）的管控要求。

保护类型：根据保护对象分类，本湿地保护小区为“内陆湿地和水域生态系统类型”的保护小区。

保护对象：

1、余杭区具有代表性的湿地生态系统：本小区所在三白潭是杭州重要的湖泊湿地，永久性淡水湖，也是余杭区最大的永久性淡水湖泊。小区内三个湖泊湿地集中分布，与京杭大运河、苕溪相通，湿地资源丰富、湿地植被典型，湖泊与河流、坑塘等构成复合湿地生态系统，与周边物质、能量、信息传递频繁稳定，湿地保护和恢复实绩具有突出的社会效应和引导示范作用，是杭州地区保存良好的湖泊湿地生态系统的典型代表。

2、国家、地方重点保护的野生湿地动植物原生地、栖息地：本湿地保护小区内物种丰富，湿地维管束植物 49 种，有细果野菱 1 种国家二级保护野生植

物；湿地动物 110 种，其中：鱼类 18 种，两栖类 9 种，爬行类 8 种，鸟类 53 种，兽类 4 种，底栖动物 18 种。三白潭中盛产各种白条鱼、鲢鳙、桂鱼、鳊鱼、青鱼等多种淡水鱼，是重要的淡水鱼栖息地和乡村种养殖遗传多样性种质资源基地，为大量的鸟类、鱼类提供丰富的食物和良好的生存繁衍空间，对保护物种多样性保护具有重要作用。

3、重要的具有水源涵养、调蓄洪水等生态功能的湿地：三白潭是余杭区最大的淡水湖泊，水源充沛，小区内湿地植被良好，水源涵养能力突出，具有重要的净化水质功能，可以调蓄洪水、调节小气候、保障区域用水安全。

湿地保护：

1、湿地动物保护

（1）湿地保护小区范围内禁止捕猎等妨碍湿地动物栖息、繁衍的活动。

（2）湿地保护小区范围内合理控制渔业生产活动，禁止在小区内进行禽业养殖，控制人类钓鱼、游泳、戏水等活动。

（3）保护鸟类栖息地，保护芦苇湿地，建设乔、灌、草层次的针阔叶混交林，为鸟类动物提供充足的食物和良好的栖息环境。

（4）禁止在候鸟迁徙停歇地以及越冬地随意进行投食和补饲，避免人为因素致使鸟类滞留或延期迁徙。

（5）依法依规开展鸟类收容救护活动，因特殊情况确实需要救助的，由属地陆生野生动物保护主管部门组织实施。

2、湿地植物保护

（1）保持现有湿地植被的特色。严格保护湿地保护小区内水烛、芦苇、茭白群落等典型的原生湿地植被，同时保持河流的连通性，合理调度水量，保护生物栖息地和生境，设置栖息地保护指示牌，禁止在该栖息地保护范围内开展除科研、监测、栖息地恢复以外的一切人为活动。

（2）采取人工措施，清除湿地保护小区内出现的较大规模的空心莲子草、凤眼莲等湿地有害植物。

（3）保护小区建设不得对现有植物及其生存环境产生不利的影响。

（4）湿地植物造景尽量采用乡土湿地植物，慎用外来物种，以维护湿地保护小区的植物多样性，防止有害植物的入侵。

3、环境保护

（1）工业污染源控制：禁止在湿地保护小区范围内新建不符合国家和当地产业政策以及其他污染水环境的项目，禁止向湿地及其沿岸堆放、排放、倾倒有毒废液废渣、建筑垃圾等污染物。

（2）湖泊富营养化治理：为提高湿地保护小区的水环境质量，在三白潭沿岸种植芦苇等水生植物，通过植物在生长过程中对水体中氮、磷等植物必需元素的吸收利用，富集水体中的营养物质，最终通过收获植物体的形式，将氮、磷等营养物质搬离水体。

（3）废弃物集中清理：对小区周边区域进行一次全面、集中的废弃物清理，以清理湖体、库塘内长期存储的固体废弃物，并对局部废弃物污染严重的区域进行必要的消毒处理，防止相关疾病的传播。

（4）建设湿地拦截网：为确保湿地水质良好，湿地环境清洁，通过设置截污网，用于对上游污染物的拦截，使垃圾污染物、漂浮物固定，便于清洁管护，努力降低漂浮污染，结合湿地巡护开展湿地保洁。

（5）水草与浮萍治理：利用人工或水草打捞船对旺盛生长的沉水植物和浮萍进行收割和打捞，其次利用微生态系统修复技术、水生动植物（纳污生态浮岛、沉水植被、人工湿地等）、曝气增氧等技术综合治理来平衡水体中的养分。

湿地修复：通过对底质底泥、驳岸地形、植物群落结构、水下生态系统构、鸟类栖息地、外来入侵物种六部分进行生态修复治理与优化，恢复生态交错带以及水体生物多样性，构建三白潭健康、稳定的湿地生态系统，近期目标水质保持II类与 III 类之间，远期目标稳定在地表 II 类水。

三白潭湿地保护小区建设方案布局详见图 2-3。



图 2-3 三白潭湿地保护小区建设方案布局图

符合性分析：根据《杭州市余杭区三白潭湿地保护小区建设方案》，湿地保护分为湿地植物保护、动物保护和环境保护，环境保护主要内容为工业污染源控制、湖泊富营养化治理、废弃物集中清理、建设湿地拦截网和水草与浮萍治理等；湿地修复主要内容是对底质底泥、驳岸地形、植物群落结构、水下生态系统构、鸟类栖息地、外来入侵物种六部分进行生态修复治理与优化。本工程为生态修复工程，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等，工程不涉及永久占用湿地保护小区，不涉及永久性截断自然湿地水源、填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土，不涉及排放工业废水、生活污水等污水和倾倒固体废物，工程实施后，有利于湿地生态环境保护，因此，工程的实施与《杭州市余杭区三白潭湿地保护小区建设方案》的相关要求和建设方案是相符的。

2.9.1.2 与《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》的符合性分析

1、规划概述

根据《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》：

第七章第二节 加强自然资源保护利用

第 65 条 森林资源保护利用（节选）

保护与恢复生物多样性。通过人工干预、自然修复等手段，对北湖、南湖、**三白潭、**和睦等重点区域**进行生境修复**，重塑动植物生态群落结构。全面开展社会公众科普宣传，对濒危物种实施有效保护，为区内的野生动植物安全构筑一道有力屏障，维护生态安全和公共卫生安全。

第 66 条 湿地资源利用（节选）

打造杭州主城最靓的湿地湖链。余杭区湿地区域红线分布于全区各镇街，东苕溪流域、大运河流域（余杭段）、北湖草荡、南湖、**三白潭、**闲林、和睦水乡、四岭水库、闲林水库、西溪国家湿地公园三期等节点及其处缓冲水域，以及苕溪流域周边的主要入湖干支流均位于区域红线内。

严格保护湿地资源。禁止开垦围垦、排干、擅自填埋自然湿地，严禁永久性截断自然湿地水源，到 2035 年，保障湿地总量不减少。

推进湿地分级保护。梳理余杭区湿地保护等级体系，形成由重要湿地（省级、国家级）、一般湿地（市县级重要湿地及其它湿地），构建湿地公园、森林公园、湿地保护小区等形式的湿地保护体系。规划到 2025 年，提升浙江杭州西溪湿地 1 处国家级重要湿地，**优化三白潭省级重要湿地，**夯实杭州西溪湿地“头雁”基础。

重点打造湿地自然保护地。打造浙江杭州西溪湿地国家级湿地公园 1 处，加强余杭片区的生态保护恢复与文化示范性建设。打造国家级和省级森林公园保护的湿地 3 处，径山（山沟沟）国家森林公园湿地、东明山省级森林公园湿地、长乐省级森林公园湿地。

湿地多用途管理区。创新湿地保护方式，将对湿地实施多用途利用与管理，有效保护湿地生物多样性、保持湿地健康稳定发展，有利于加强区域湿地保护管理的区域认定为湿地多用途管理区。

大力推进湿地生态修复。实施运河湿地水环范围内湿地的系统修复，加强湿地原生态保育，保护候鸟迁飞通道，提高湿地生物多样性，推动小微湿地修复提升。

2、符合性分析

三白潭是《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中生境修复的重点区域，是规划中湿地资源利用的重要区域，为分区规划乡镇指引中明确的生态修复重点区域。三白潭综合保护（生态修复）一期工程列入了《2022

年第 08 批次余杭区政府投资项目前期计划》（余发改〔2022〕94 号），不涉及新增用地，符合《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》的用地性质和管控要求。因此，工程与《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》是相符的。

2.9.1.3 与大运河相关保护规划的符合性分析

对照《大运河国家文化公园总体规划》（详见附图 11-1），工程实施范围不涉及《大运河国家文化公园总体规划》的核心展示区和管控保护区，涉及文旅融合区和主题展示区。三白潭综合保护（生态修复）一期工程属于河湖整治及生态修复工程，建设内容包括碧水潭、洄水湾等多处示范生境和文化展示点，工程实施后，有利于提升区域生态环境，促进区域文旅融合和主题展示。

对照《大运河浙江段遗产保护规划》和《杭州大运河世界文化遗产保护规划》，详见附图 11-2，工程实施范围不涉及《大运河浙江段遗产保护规划》和《杭州大运河世界文化遗产保护规划》的遗产保护区；对照大运河核心监控区，详见附图 11-3，工程实施范围位于大运河核心监控区范围外，不涉及核心监控区。

综上分析，工程属于生态修复工程，不新增建设用地，与《大运河国家文化公园总体规划》、《大运河浙江段遗产保护规划》和《杭州大运河世界文化遗产保护规划》是相符的，与浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单、浙江省及杭州市大运河核心监控区国土空间管控细则相关要求是相符的。

2.9.2 与相关法规的符合性分析

2.9.2.1 与生态保护红线相关法规的符合性分析

1、相关法规摘录

（1）根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》的通知（厅字〔2017〕2 号）：

……

（九）实行严格管控。**生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途**。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委会同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略

资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。

……

（十一）加强生态保护与修复。**实施生态保护红线保护与修复，作为山水林田湖生态保护和修复工程的重要内容**。以县级行政区为基本单元建立生态保护红线台账系统，制定实施生态系统保护与修复方案。优先保护良好生态系统和重要物种栖息地，建立和完善生态廊道，提高生态系统完整性和连通性。分区分类开展受损生态系统修复，采取以封禁为主的自然恢复措施，辅以人工修复，改善和提升生态功能。选择水源涵养和生物多样性维护为主导生态功能的生态保护红线，开展保护与修复示范。有条件的地区，可逐步推进生态移民，有序推动人口适度集中安置，降低人类活动强度，减小生态压力。按照陆海统筹、综合治理的原则，开展海洋国土空间生态保护红线的生态整治修复，切实强化生态保护红线及周边区域污染联防联治，重点加强生态保护红线内入海河流综合整治。

（2）根据《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）：

第七条 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，**除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。**

生态环境部门对生态保护红线内的有限人为活动实行严格的生态环境监督。

（3）根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）：

一、加强人为活动管控

（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

……

8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

……

开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。

（4）根据《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号）：

二、规范有限人为活动准入

生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域管控措施，依照法律法规执行。生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

……

（八）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

……

四、严格有限人为活动建设项目审批

（一）涉及用地和规划许可的审批。确需实施的建设项目在选址阶段，由与项目立项机关同级的自然资源部门，组织对项目必须且不可避让生态保护红线和减缓生态环境影响的措施进行论证，编制相应生态修复方案。跨行政区域项目由共同上级自然资源部门组织论证；省级以上项目由省自然资源厅组织论证。涉及新增建设用地的项目，由市、县（市）自然资源部门出具论证意见并经本级政府同意后，向省自然资源厅报送论证意见和相关材料，省自然资源厅核实后定期汇总报省政府；省自然资源厅组织论证的项目，直接向省政府报送

论证意见和相关材料，统一由省政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见，作为农用地转用、土地征收报批的必备材料。不涉及新增建设用地的项目，在办理规划和用地手续时，应附论证意见。原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑住房的，可免予论证。

上述活动涉及自然保护地的，应征求林业部门或自然保护地管理机构意见。涉及临时用地的，按照自然资源部规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。需办理建设项目用地预审的，按照分级预审原则，由与项目审批、核准、备案机关同级的自然资源部门预审。建设项目用地审批和规划许可的其他程序按照有关规定办理。

2、与生态保护红线相关法规的符合性分析

本工程属于河湖整治及生态修复工程，不属于开发活动，不改变生态保护红线用途，因此，工程与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》中的相关要求是相符的。

本工程为三白潭综合保护（生态修复）一期工程，属于《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中明确的生态修复工程，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）中允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动中“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”；工程不涉及新增建设用地，生态保护红线范围内不新增临时用地，不需省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见，并已委托开展生态保护红线不可避让论证相关工作；对照《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》，工程不涉及自然保护地，不需林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。因此，工程实施与自然资发〔2022〕142 号及浙政办发〔2022〕70 号的相关要求是相符的。

综上分析，本工程的实施与生态保护红线相关法规及要求是符合的。

2.9.2.2 与湿地保护相关法规的符合性分析

1、相关法规摘录

（1）《中华人民共和国湿地保护法》相关法条如下：

第十九条 国家严格控制占用湿地。

建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。

建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

第二十条 建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。

临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。

第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：

（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；

（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；

（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；

（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；

（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。

第三十条 县级以上人民政府应当加强对国家重点保护野生动植物集中分布湿地的保护。任何单位和个人不得破坏鸟类和水生生物的生存环境。

禁止在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。开展观鸟、科学研究以及科普活动等应当保持安全距离，避免影响鸟类正常觅食和繁殖。

在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要栖息地应当实施保护措施。经依法批准在洄游通道建闸、筑坝，可能对水生生物洄游产生影响的，建设单位应当建造过鱼设施或者采取其他补救措施。

禁止向湿地引进和放生外来物种，确需引进的应当进行科学评估，并依法取得批准。

第三十一条 国务院水行政主管部门和地方各级人民政府应当加强对河流、湖泊范围内湿地的管理和保护，因地制宜采取水系连通、清淤疏浚、水源涵养与水土保持等治理修复措施，严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。

（2）《浙江省湿地保护条例》相关法条如下：

第三十二条 湿地内禁止下列行为：

（一）设立开发区、工业园区；

（二）擅自开垦、烧荒、填埋湿地，采石、采砂、采矿、开采地下水；

（三）擅自采集野生植物，放牧，猎捕野生动物，捡拾卵、蛋；

（四）破坏鱼类等水生生物洄游通道，用法律、法规禁止的方式捕捞鱼类及其他水生生物；

（五）擅自向湿地引进外来生物物种；

（六）向湿地投放有毒有害物质，倾倒固体废弃物，擅自排放污水；

（七）擅自排放湿地蓄水或者修建阻水、排水设施；

（八）毁坏湿地保护设施；

（九）其他毁坏湿地资源的行为。

第三十三条 湿地公园、湿地保护小区内，除禁止本条例第三十二条规定的行为外，还禁止下列行为：

（一）设立工业企业以及其他影响湿地生态功能的生产设施；

（二）采石、采砂、采矿、开采地下水；

（三）违反湿地公园总体规划、湿地保护小区总体规划，建设与湿地资源保护无关的建筑物和构筑物；

（四）擅自举办大型群众性活动。

第三十七条 占用湿地的建设项目，建设单位编制的环境影响评价文件应当包括湿地生态功能影响评价，并有相应的湿地保护方案。

环境保护主管部门在批准占用湿地的建设项目环境影响评价文件前，应当征求有关湿地管理部门的意见。其中，占用国家或者国际、省重要湿地的，还应当征求省林业主管部门的意见。

建设单位应当按照湿地保护方案采取相应的保护措施。

（3）《湿地保护管理规定》相关条文如下：

第二十九条 除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：

（一）开（围）垦、填埋或者排干湿地；

（二）永久性截断湿地水源；

（三）挖沙、采矿；

（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；

（五）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；

（六）引进外来物种；

（七）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；

（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

第三十条 建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。

临时占用湿地的，期限不得超过 2 年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地限期进行生态修复。

（4）《杭州市湿地保护条例》相关条文如下：

第十七条 本市严格控制占用湿地。

国家重要湿地和省级重要湿地的占用管控，按照国家和省的有关规定执行。

禁止占用市级湿地、县级湿地，市级以上重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。

建设项目选址、选线应当避让湿地，确实无法避让的，应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。

建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及一般湿地的，应当征求所在地区、县（市）林业主管部门的意见，其中涉及市级湿地的，还应当征求市林业主管部门的意见。

涉及湿地的建设项目，建设单位编制的建设项目环境影响评价文件应当包括湿地生态功能影响评价，并制定相应的湿地保护方案，生态环境主管部门在批准占用湿地的建设项目环境影响评价文件前，应当征求林业主管部门的意见。

第十八条 除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外，经依法批准占用市级湿地、县级湿地的，建设单位应当按照先补后占、占补平衡的原则，恢复或者建设与占用面积和质量相当的湿地。

第十九条 在湿地范围内依法新建、改建建筑物、构筑物的，应当符合有关规划要求。建筑物、构筑物的选址、体量、风格等，应当与湿地自然景观、生态环境和人文历史风貌相协调。

第二十条 市和区、县（市）人民政府应当根据湿地实际情况，采取必要的保护措施，保持湿地的自然特性和生态特征，提高湿地生态系统质量。

第二十一条 市和区、县（市）人民政府应当统筹协调湿地范围内的基础设施和公共服务设施建设，根据分类管理原则，引导、扶持湿地周边区域的居民依法、科学利用湿地资源，推动湿地周边地区绿色发展。

鼓励在保护和发挥湿地生态功能的基础上，根据湿地资源的不同功能定位和自然特性，开展生态体验、生态旅游、生态农业、科研监测、教育宣传等活动，对湿地进行合理利用。

（5）《关于进一步强化林草要素保障有关工作的通知》相关要求如下：

根据浙江省林业局《关于进一步强化林草要素保障有关工作的通知》：在省级以上重要湿地范围内修筑航道等特定建设项目和实施水利活动的，可不再专门编制湿地生态影响评价报告，省级林业主管部门根据《浙江省建设项目对湿地生态影响评价导则》规定的简表等材料作出审查意见。

2、与湿地保护相关法规的符合性

本工程为三白潭综合保护（生态修复）一期工程，是《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中明确的生态修复工程，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。施工期工程整治范围涉及三白潭省级重要湿地，但不新增建设用地，不涉及占用省级重要湿地。水下地形优化是通过局部区域水下地形的构建，形成 0.5、1.0、1.5m 三个层次的水深条件，以便于沉水植物的种植和水下森林的构建，局部区域进行水下地形优化后，仍位于三白潭的常水位以下；驳岸整治主要是沿着原有的自然岸线，针对破损的塌方区域，结合设计方案采用松木桩驳岸或者硬质驳岸等型式进行修复；因此，上述修复工程不会导致湿地范围变化和面积减小，不属于开（围）垦、排干自然湿地、永久性

截断自然湿地水源和擅自填埋自然湿地等禁止行为，且工程实施有利于湿地生态环境的改善。已委托浙江农林大学园林设计院有限公司编制了《三白潭省级重要湿地修复方案》，目前正在征求意见修改中，修改完成后将上报省林业局。

因此，工程实施与《中华人民共和国湿地保护法》、《浙江省湿地保护条例》、《湿地保护管理规定》及《杭州市湿地保护条例》等相关湿地保护法规及相关要求是相符的。

2.9.2.3 与水域保护相关法规的符合性分析

根据《浙江省水域保护办法》(2019 年 1 月 25 日浙江省人民政府令第 375 号公布，自 2019 年 5 月 1 日起施行)：

……

第九条 重要水域名录由县级以上人民政府水行政主管部门会同生态环境等有关部门按照管理权限确定，报本级人民政府公布。公布的重要水域名录应当明确水域名称、位置、类型、范围、面积、主要功能等内容。

第十条 非基础设施建设项目一律不得占用重要水域。基础设施建设项目一般不得占用重要水域；政府组织实施的能源、交通、水利等基础设施建设项目确需占用重要水域的，应当按照有关规定办理审批手续。

第十一条 建设项目占用水域的，应当符合水域保护规划和有关技术标准、技术规范，不得危害堤防安全、影响河势稳定、妨碍行洪畅通、损害生态环境。

建设项目占用水域的，应当根据被占用水域的面积、容积和功能，采取功能补救措施或者建设等效替代水域工程。

第十二条 采取功能补救措施或者建设等效替代水域工程应当与建设项目同步实施、同步验收，其费用列入建设项目工程概算。

等效替代水域工程原则上应当在本县(市、区)范围内建设。建设单位可以自行建设等效替代水域工程，也可以委托具备相应条件的单位代为建设。

第十三条 建设项目占用水域的，建设单位按照《中华人民共和国防洪法》《浙江省河道管理条例》《浙江省水利工程安全管理条例》等法律、法规规定办理工程建设方案审批时，水行政主管部门应当对功能补救措施方案或者等效替代水域工程方案进行水域占补平衡论证。

建设单位应当严格按照经批准的工程建设方案，采取功能补救措施或者建

设等效替代水域工程。

符合性分析：根据《浙江省水利厅关于公布省级重要水域名录的通知》（浙水河湖〔2024〕7 号），三白潭列入浙江省 1 平方公里以上湖泊名录中，属于重要水域。三白潭综合保护（生态修复）一期工程为生态修复修复工程，不涉及占用水域，工程实施不会危害堤防安全、影响河势稳定、妨碍行洪畅通、损害生态环境，有利于生态环境的改善，因此，工程实施与《浙江省水域保护办法》的相关要求是相符的。

2.9.2.4 与太湖流域相关政策的符合性分析

1、与《太湖流域管理条例》符合性分析

工程位于余杭区仁和街道，属于生态修复工程，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。工程与《太湖流域管理条例》的相符性分析详见表 2-25。

表 2-25 与《太湖流域管理条例》符合性分析

条款	内容	工程情况	符合性
第八条	禁止在太湖流域饮用水水源保护区内设置排污口、有毒有害物品仓库以及垃圾场；已经设置的，当地县级人民政府应当责令拆除或者关闭。	工程不涉及饮用水水源保护区范围。	符合
第二十八条	排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。 禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的应当依法关闭。 在太湖流域新设的企业应当符合国家规定的清洁生产要求，现有的企业尚未达到清洁生产要求的，应当按照清洁生产规划要求进行技术改造，两省一市人民政府应当加强监督检查。	符合国家和地方产业政策；运营期产生少量管理人员及往来人员生活污水，收集预处理后纳入市政管网。	符合
第二十九条	新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口 1 万米上溯至 5 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为： (一)新建、扩建化工、医药生产项目； (二)新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口；	本工程属于生态修复工程，实施范围不在条款所述范围内，工程不属条款所列建设	符合

条款	内容	工程情况	符合性
	(三)扩大水产养殖规模。	项目。	
第三十条	太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为： (一)设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场； (二)设置水上餐饮经营设施； (三)新建、扩建高尔夫球场; (四)新建、扩建畜禽养殖场； (五)新建、扩建向水体排放污染物的建设项目； (六)本条例第二十九条规定的行为。	本工程属于生态修复工程，实施范围不在条款所述范围内，项目不属条款所列建设项目。	符合

2、《关于落实水污染防治行动计划实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评[2016]190 号）符合性分析

根据环保部、发改委、住建部、水利部 2016 年联合发布的《关于落实水污染防治行动计划实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评[2016]190 号）要求：“对太湖流域新建原料化工、燃料、颜料及排放氮磷污染物的工业项目，不予环境准入”。

符合性分析：本工程属于生态修复工程，不属于工业项目，也不属于新建上述类型的项目。因此本工程建设符合《关于落实水污染防治行动计划实施区域差别化环境准入的指导意见》要求。

3、《关于促进长三角地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》符合性分析

根据生态环境部办公厅、上海市人民政府办公厅、江苏省人民政府办公厅、浙江省人民政府办公厅 2018 年联合发布的《关于促进长三角地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》（环办环评[2018]15 号）要求，“推进环太湖地区循环绿色转型，共建生态空间。加快推进环太湖一二级保护区内重污染企业的淘汰、转移。全面实施太湖流域化工、电镀、小冶金等行业的专项整治；大力调整宜兴、武进产业结构，全面淘汰印染、电镀等重污染企业，大幅削减化工企业，太湖流域不得新改扩建染料以及排放氮磷污染物的工业项目”。

符合性分析：本工程属于生态修复工程，不属于工业项目，不属于原料化工项目，也不属于“太湖流域不得新改扩建染料以及排放氮磷污染物的工业项目”。因此本工程建设符合《关于促进长三角地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》要求。

4、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》符合性分析

本工程属于生态修复工程，与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》的符合性分析详见表 2-26。

表 2-26 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》符合性分析

编号	基本要求	本工程情况	符合性
第五条	禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。 禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。自然保护地由省林业局会同相关管理机构界定。	本工程属于生态修复工程，不属于工业工程，是《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035年）》中明确的生态修复工程，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、	符合
第六条	禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水源保护条例》的项目。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同相关管理机构界定。		符合
第七条	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。水产种质资源保护区由省农业农村厅会同相关管理机构界定。		符合
第八条	在国家湿地公园的岸线和河段范围内： （一）禁止挖沙、采矿；（二）禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；（三）禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；（四）禁止截断湿地水源；（五）禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（六）禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物；（七）禁止引入外来物种；（八）禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（九）禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。国家湿地公园由省林业局会		符合

编号	基本要求	本工程情况	符合性
	同相关管理机构界定。	岸线提升、环湖绿带、水系修复港整治、生态监测提升。期施工治理涉及三白潭重地不建地涉用重地程后利地环改善。整围三省要，新设，及省要，实，于生境	
第九条	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。		符合
第十条	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目		符合
第十一条	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		符合
第十二条	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。		符合
第十三条	禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。		符合
第十四条	禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。		符合
第十五条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	级湿但增用不占级湿工施有湿态的善。	符合
第十六条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。		符合
第十七条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。		符合
第十八条	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。		符合
第十九条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。		符合

5、《太湖流域水环境综合治理总体方案》（发改地区[2022]959 号）符合性分析

根据国家发改委、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部等六部委联合发布的《太湖流域水环境综合治理总体方案》（发改地区[2022]959 号）要求：“第三章大力推进污染防治以减磷控氮为主线，以

太湖上游为重点，深化控源截污，加强环保基础设施建设，有序推进内源污染治理，全面开展入河(湖)排污口排查整治，建立涉氮磷项目减量替代台账，不断提升治理能力和治理标准，严格控制入湖污染负荷。第一节深化工业污染治理督促企业依法持证排污、按证排污，严格落实总磷许可排放浓度和许可排放量要求。持续强化涉水行业污染整治，基于水生态环境质量改善需要，大力推进印染、化工、造纸、钢铁、电镀、食品(啤酒、味精)等重点行业企业废水深度处理。实施工业园区限值限量管理，全面推进工业园区污水管网排查整治和污水收集处理设施建设，加快实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造等，依法推动园区生产废水应纳尽纳。推进化工园区雨污分流改造和初期雨水收集处理，鼓励有条件的园区实施化工企业废水分类收集、分质处理、一企一管、明管输送、实时监测。”、“第六章推动流域高质量发展……第一节引导产业合理布局严禁落地国家和本地产业结构调整目录明确的限制类、淘汰类工艺、装备、产品与项目，依法推动污染企业退出。继续推进城市建成区内造纸、印染、化工等污染较重企业有序搬迁改造或依法关闭，推动环太湖生态环境敏感区内不符合产业发展政策、存在重大安全隐患且不具备整治条件的企业依法关闭或搬迁至合规工业园。推进太湖流域等重要饮用水水源地 300 米范围内重点排污企业逐步退出。除战略性新兴产业项目外，太湖流域原则上不再审批其他生产性新增氮磷污染物的工业类建设项目。”

本工程属于生态修复工程，不属于工业项目，位于余杭区仁和街道，是《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中明确的生态修复工程，施工期工程整治范围涉及三白潭省级重要湿地，但不新增建设用地，不涉及占用省级重要湿地，工程实施后，有利于湿地生态环境的改善。运营期污染物主要为巡护人员及往来人员生活污水，经达标预处理后纳入市政污水管网，由良渚污水处理厂处理达标后排放，水环境质量维持现状，也符合减磷控氮的总体要求。因此工程建设符合《太湖流域水环境综合治理总体方案》相关要求。

2.9.3 与环境分区管控动态更新方案的符合性分析

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》，本工程实施范围涉及“余杭区三白潭省级重要湿地优先保护单元（原余杭区三白潭省级湿地优先保护单元）（ZH33011010007）”、“余杭区一般管控单元（ZH33011030001）”。

本工程与环境分区管控动态更新方案的符合性分析详见表 2-27。

表 2-27 工程与环境分区管控动态更新方案符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元-单元管控空间属性			管控要求				
单元编码	单元名称	分类	空间布局引导	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	重点管控对象
ZH33011010007	余杭区三白潭省级重要湿地优先保护单元（原余杭区三	优先保护单元	严格按照《浙江省湿地保护条例》进行管理。	严禁水功能在Ⅱ类及以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	/	/	三白潭省级重要湿地，生态保护红线。
ZH33011030001	余杭区一般管控单元	一般管控单元	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理。	加强对企业环境风险及健康风险防控，加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对环境风险源进行评估	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	仁和街道：双陈二区块，新桥区块工业集聚点，良塘线区块，分庄漾区块，葛墩区块，平宅区块，交通集团沥青搅拌站区块，九龙工业园区，栅庄桥区块产业集聚点，双陈区块。

“三线一单”环境管控单元-单元管控空间属性			管控要求				
单元编码	单元名称	分类	空间布局引导	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	重点管控对象
符合性分析			空间布局引导：本工程为三白潭综合保护（生态修复）一期工程，属于《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035年）》中明确的生态修复工程，不属于工业类项目或畜禽养殖，不涉及污染物工业污染物排放总量增加；工程实施有利于湿地环境保护和改善，符合《浙江省湿地保护条例》等湿地保护相关法规及生态保护红线相关法规。 污染物排放管控：工程建设有利于周边环境改善。 环境风险防控：不属于工业类项目，实施过程中应加强植物入侵风险管控，符合环境管控单元相应的环境风险防控要求。 资源开发效率：本工程不新增用地，涉及的资源主要为生活用水，不涉及高耗水服务业用水。 因此，本工程的建设符合环境管控单元的空间布局引导、污染物排放管控、环境风险管控和资源开发效率要求。				符合

2.9.4 与“三线一单”管控要求的符合性分析

1、与生态保护红线的相符性分析

本工程位于余杭区仁和街道，对照余杭区仁和街道“三区三线”分布图，工程范围涉及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线。由于本工程为河湖整治及生态修复工程，不涉及新增建设用地，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）中**“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”**，属于允许类的有限人为活动，已委托开展生态保护红线不可避让论证相关工作,与《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》（国环规生态〔2022〕2 号）的相关要求是相符的。

2、与环境质量底线符合性分析

本工程属于河湖整治及生态修复工程，工程施工期污废水均处理后回用或达标排放，废气均能达标排放，固体废物均妥善处置，工程正常运营情况下，对周边环境影响较小，工程所在地环境质量能维持标准限值，满足环境质量底线要求。

3、与资源利用上线的相符性分析

本工程为河湖整治及生态修复工程，主要是通过垃圾清理、底质改良、地形优化、动植物系统构建、岸线整治等措施对湖泊水域进行修复和水系整治以及环湖绿岛修复和生态监测配套提升等对三白潭生态环境进行修复，不涉及新增建设用地，施工期用水、用电量相对较下，均能通过周边公共设施供应，因此，工程建设符合不超出资源利用上线要求。

4、与生态环境准入清单的符合性分析

对照《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》，本工程范围涉及余杭区三白潭省级重要湿地优先保护单元（ZH33011010007）和余杭区一般管控单元（ZH33011030001），本工程为河湖整治及生态修复工程，不属于工业类项目，不设置排污口，运营期不排放污染物，工程的实施有利于三白潭省级重要湿地生态环境的改善，与《浙江省湿地保护条例》的相关要求是相符的，因此工程的建设均符合上述生态环境分区管控单元的管控要求。

综上所述，工程建设符合“三线一单”要求。

2.9.5 与“三区三线”管控要求的符合性分析

根据《浙江省自然资源厅关于启用“三区三线”划定成果的通知》（浙自然资发〔2022〕18 号）文件，对照余杭区“三区三线”划定方案，本工程实施范围涉及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线；但由于本工程为河湖整治及生态修复工程，不涉及新增建设用地，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）中**“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”**，属于允许类的有限人为活动，并已委托开展生态保护红线不可避让论证相关工作，与《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》（国环规生态〔2022〕2 号）的相关要求是相符的；工程不新增建设用地，临时用地不涉及占用永久基本农田；位于城镇开发边界外。因此，工程实施与“三区三线”的管控要求是相符的。

2.9.6 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）》的符合性分析

本工程与《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）》的符合性分析详见表 2-28。

表 2-28 工程与《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）》的符合性分析

序号	审批原则	符合性分析
1	第二条 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。	工程涉及三白潭省级重要湿地和生态保护红线，但工程为国土空间规划中明确的生态修复工程，不涉及新增建设用地，不涉及岸线调整（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，工程实施符合杭州市湿地保护相关规划、国土空间规划等及湿地和生态保护红线相关法规。
2	第三条 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。	工程为生态修改工程，不新增占地，临时施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，符合要求。

序号	审批原则	符合性分析
3	第四条 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。	生态修复工程对三白潭及周边河港水体局部进行地形优化，一定程度改变水动力条件，但上述工程实施后有利于水质环境的改善，不会产生不利影响；工程实施不会对地下水环境产生不利影响或次生环境影响。 施工期采用相应的导排、防护措施，不会对居民用水安全产生影响，也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。
4	第五条 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。	本工程为生态修复工程，不涉及水生生物洄游通道，工程内容包括生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施，实施后有利于三白潭水生生态环境的改善。
5	第六条 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。	本工程为生态修复工程，工程实施有利于湿地生态环境的改善；工程评价法范围发现国家保护植物野大豆和1棵古树，工程施工不会对其产生不利影响；评价范围内调查发现红喉歌鸲、棕背伯劳等国家、浙江省保护动物及罗纹鸭等中国物种红色名录中的近危物种，施工期干扰对其产生一定的影响，但是施工结束后生态环境将会有较大的改善，不会对其产生不利影响。
6	第七条 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	本工程临时施工场地在设置时已避让三白潭省级湿地范围、生态保护红线范围和永久基本农田，不涉及饮用水水源保护区或取水口，施工期采取了相应的各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物污染防治措施及生态影响减缓措施；河港整治及驳岸施工产生的底泥全部用于绿化和示范生境打造的地形及造景使用，不会对环境产生不利影响。

序号	审批原则	符合性分析
	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。	
7	第八条 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。	本工程不涉及拆迁及移民安置工程。
8	第九条 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。	本工程为生态修复工程，工程实施有利于改善水质污染、富营养化或外来物种入侵等现状。
9	第十条 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。	本工程为生态修复工程，工程实施后有利于区域环境的改善。
10	第十一条 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。	本环评报告根据生态、地表水等专项导则制定了水环境、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，并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。
11	第十二条 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。	本环评报告对环境保护措施进行了深入论证，对建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果进行了明确。
12	第十三条 按相关规定开展信息公开和公众参与	建设单位于2024年11月29日在工程所在地沿线涉及到的村庄、社区等敏感区公示栏进行了现场张贴和网站公示，公示时间为连续10个工作日，符合信息公开和公众参与的相关要求。

综上所述，本工程符合《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环评文件审批原则》相关要求。

第 3 章 工程概况和工程分析

3.1 建设必要性

1、工程的建设是提高湿地生物多样性，保障区域生态安全的需要

三白潭是余杭区最大的淡水湖泊，水源充沛。三白潭中盛产各种淡水鱼，是重要的淡水鱼栖息地。对三白潭湿地实施生态修复，一方面进行湿地动植物栖息地恢复与塑造，有利于改善水生植物群落组成结构，有效保护水禽、鱼类栖息环境，吸引更多的湿地动物来此停留觅食、栖息繁衍，提高三白潭生物多样性，建立生物多样性的典型示范地。另一方面有利于实施水生动植物群落结构优化工程，加大湿地保育恢复力度，推动污水净化、提升水质、保障农业生产用水安全。有利于调节区域小气候，改善区域生态环境质量，保障区域水环境安全。

本工程的建设有利于促进三白潭湿地生态资源的保护与修复，稳定湿地生物的多样性和提升野生动植物生存环境的品质，提高自然资源利用效率，有利于串联水网水系高水平打造“湿地村庄”，建设生态文明之都新中心。

2、工程的建设是把握城市绿色发展新机遇，加快创建“国际湿地城市”的需要

近年来，杭州城市空间发展迎来巨大机遇，随着城西科创大走廊、杭州大都市圈等重点工程的建设，将打造杭州未来城市新中心。同时，为联通长三角重要节点城市，围绕产业、创新、生态、公共服务等领域，实施宁杭生态经济带、杭湖一体化、杭合创新带等重大项目攻坚行动，建立跨区域生态协调保护补偿机制，打造城镇开发与生态保护协调示范区。仁和街道所在的余杭东部片区包括良渚和瓶窑镇部分区域，依托良渚古城遗址、中法航空大学、中国美院良渚校区、梦栖小镇、浙大先进电气装备创新中心等历史文化、高校和创新平台资源集聚优势，着力打造中华文明朝圣地和文旅融合新引擎。

同时，国际湿地城市的创建对杭州市湿地保护提出了更高要求，规划到2025 年底，湿地率不低于 8%，湿地保护率 60%以上，全面达到国际湿地城市认证指标要求，成功创建国际湿地城市。湿地生态修复是保护湿地资源的一种重要方式，主要体现在对湿地资源的保护、生态系统的健康稳定、综合效益的充分利用、地方生态的贡献等方面。实施三白潭湿地生态修复，对进一步完善

余杭区湿地保护管理体系、推动杭州市国际湿地城市创建具有重要意义。

本工程的建设有利于贯彻绿色发展理念，落实各区域生态补偿机制，建成重要的湿地保护建设示范样板。有利于有机更新毗邻的大运河工业园区和东塘老街，推动区域协调可持续发展，塑造西部乐山、东部乐水的生态格局，加速“国际湿地城市”的建设进程。

3、工程的建设是促进城－镇－村融合发展，建设新时代美丽乡村，构建共同富裕示范地的需要

当前，余杭区正以“一核三线六点”为重点，即大径山美丽乡村核心样板区，3 条精品游线和 6 个产业链条完整、布局合理、功能多样、业态丰富的示范村（区块），带动引领全区美丽乡村升级版建设，加快构建城镇与乡村融合发展体系，打造宜居、宜业、宜游、宜文的“城市后花园”。按照“基础先行、自行申报、镇村实施、以奖代补”原则，推进美丽乡村扩面提升行动，进一步提升美丽乡村建设覆盖面，深入推进全域美丽大花园建设。规划到 2025 年，余杭区要完成 10 条未来乡村示范带和 60 个未来乡村示范村创建，实现新时代美丽乡村达标创建率 100%。推动生态保护机制创新，建立政府引导、市场化运作、新老村民参与的未来乡村发展模式，打造具有全国影响力的“未来乡村实验区”，把未来乡村打造成为以生态促乡村富裕的样板村，以公益促乡风文明的示范村，以旅游促乡村振兴的模范村。

湿地生态系统具有相对丰富多样的动植物群落，具有重要的科研价值和保护价值，可以为当地居民，尤其是青少年学生提供一个开展科普教育的基地。同时，通过生态旅游等，加大宣传力度，提升三白潭湿地的知名度。

三白潭综合保护（生态修复）工程是推进杭州市国际湿地城市创建和余杭区创建城市新中心“碧水安澜”工程的重点项目之一。工程的建设有利于稳定湿地生物多样性，提升生态服务功能价值。同时，带动场地周边区域开展乡村休闲、农事体验等，打造融有机农业、生态保育、文化创意等于一体的乡土生态建设典范，促进村庄发展。

3.2 建设分期

根据《三白潭综合保护（生态修复）工程概念方案设计》，三白潭综合保护（生态修复）工程主要包括**生态修复、生态人居、生态产业、生态管理**四部

分。

一期建设：先行启动三白潭水域生态修复等生态建设工作。

生态修复：

三白潭生态修复：湖泊水域修复、滨湖绿带修复、河港水网治理、生态监测配套设施。

二期建设：三白潭周边生态人居和生活、生产区域的环境治理与产业发展基础设施建设

生态人居：

1、生活污水管网整治：对三白潭沿线村庄全面开展截污纳管建设。

2、人居综合环境提升：对三白潭沿线自然村进行建筑、景观、围墙庭院等环境综合整治

3、农业生态治理工程：周边农田、鱼塘生态措施植入，实现农业污染零排放

4、大潭生态修复工程：大潭湿地保护与修复

生态产业：

1、自然教育：鱼博馆

2、科研产业：研究中心

3、农业生产：农业示范园

4、农文旅产业：锦鲤民宿、渔酱坊业态、渔时光、渔立方等

生态管理：

1、生态监测管理系统

2、长效管理机制相关专项规划编制

本次评价仅对三白潭综合保护（生态修复）一期工程进行评价。

3.3 工程概况

3.3.1 工程基本情况

工程名称：三白潭综合保护（生态修复）一期工程

建设单位：杭州市余杭区人民政府仁和街道办事处

建设地点：浙江省杭州市余杭区仁和街道，北至德清，南至东塘集镇，西至东塘村，东至三白潭村。

建设内容及规模：工程涉及三白潭湖泊水域修复面积 108hm²，滨湖绿带修复面积 42hm²，河港水系治理 6km。主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。本工程不涉及新增建设用地。

建设工期：24 个月。

工程投资：5253 万元（初设概算）。

3.3.2 三白潭现状概况

三白潭位于余杭区仁和街道北部东塘街东北面，与京杭大运河、苕溪均相通，属于运河水系，是余杭区最大的淡水湖泊，由头白潭、二白潭和三白潭组成，其水域总面积108公顷，库容约为232万立方米，三白潭东面为三白潭村，南面是东塘村，西面是东塘村、渔公桥村与永泰村，北为德清雷甸，这些村河港、水塘星罗棋布，与三白潭融会贯通，形成了大面积的湿地，其中三潭于2017年被列入第二批省级重要湿地名录。三白潭湖域广阔，水质清澈，湖区景色优美，四季分明。三白潭有丰富的水产品，有鲫、鲢、鳙、鲤、草、青、鳊等多种淡水鱼，还有野生的鳜鱼、白条等，鱼类资源丰富。经咨询余杭区文旅集团和区农业农村局渔业科，三白潭不是法定的鱼类育种基地，不具备鱼类繁殖和育种的功能，自2017年被列为省级重要湿地后，每年仅进行适当的增殖放流，以维持区域的生态环境。

根据《浙江省水利厅关于公布省级重要水域名录的通知》（浙水河湖〔2024〕7 号），三白潭列入浙江省 1 平方公里以上湖泊名录中，属于重要水域，主要功能为行洪排涝、生态环境、景观娱乐。三白潭圩区面积 7.3km²，现状地坪高程 2.5m，水域面积 0.29km²，水面率 4.0%，圩区排涝总流量 6.55m³/s，防洪标准为 20 年一遇，排涝标准为 10 年一遇。三白潭周边相连通的水体有黄家墩港、沈介塘港、后头港、郭家港、塘板港、马凤头港、北姚港、苏衣湾港、石桥头港、洋口港等。三白潭综合保护（生态修复）一期工程实施范围内场地现状如下：

1、水质底泥：水质总磷、高锰酸盐指数偏高，底泥中总氮总磷超标，均存在有机物富集现象。

2、水文水利：水流方向由三白潭由北向南汇入，环湖共 7 处水闸，1 处闸

站。

3、土地现状：多为水面，其中湖泊占 67.9%，坑塘 11%，河流占 5.6%，其他 15.5%。

4、地形地貌：典型杭嘉湖平原的基塘地形，湖泊水下地形呈碗状，水深平均深度 2.5m，最深 3.0m。三白潭周边陆地地势整体地势平坦，水下地形湖底最深深度约 3.0 米，浅水区少。现状水下地形及水深情况详见图 3-1。

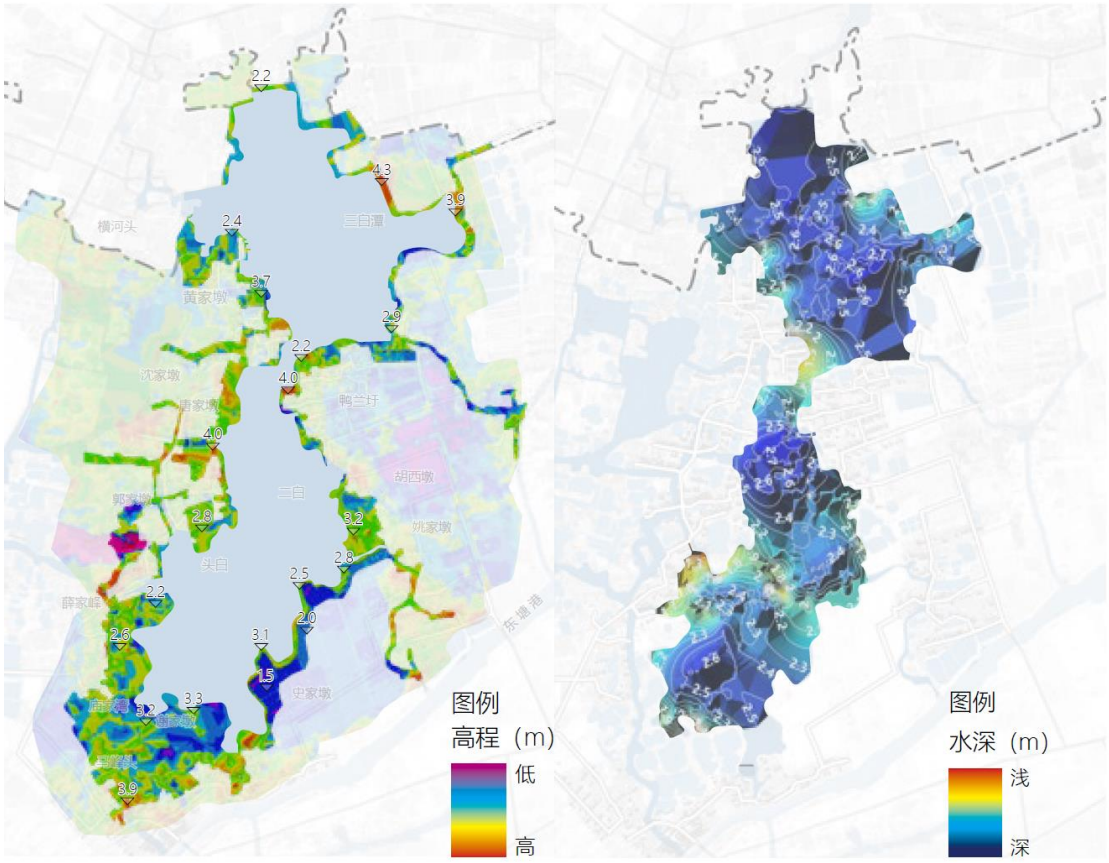


图 3-1 现状水下地形及水深示意图

5、现状植物：整体植被杂，遮挡观湖视线，其中乔木多为枇杷、香樟、柳树、桑树，水生植被种类偏少。

6、现状驳岸：硬质驳岸风貌各异，土坡坍塌侵蚀严重。

7、现状交通：滨湖无连贯道路，多为断头路。村庄内部道路系统较为破碎，分别有沥青水泥路、碎石土路、湖堤、田塘埂四种类型道路。滨水无连贯步道，亲水性差。东塘村有六处及以上小型公共停车场，鸭兰圩基本无公共停车场。

3.3.3 建设目标

本工程以“恢复草型湖泊湿地生态系统”为生态修复总体目标，以“水质

提升、水岸环境提升、湿地生物多样提升”为分项目标，协同推进水岸共治，为生态功能完善、生态价值实现、生态产业发展奠定基础，实现“三白潭清 • 仁和鱼境”总体愿景。

3.3.4 建设策略

以生态治理为基础，结合文化景观营造，通过风景道串联，为实现乡村振兴发展奠定扎实生态基础。

1、治水：治理净化三白潭护体及连接三白潭的九条河港。

2、塑境：塑造六处示范生境，展现生物多样性。

3、注韵：打造两处乡村文化展示点，N 处最佳观景点（观测点），展示乡村风景与风情。

4、链景：串联滨湖生态径，打造当地特色游径。

3.3.5 总体建设内容

1、三白潭水域水质及生物多样性提升。

2、滨湖绿带水岸环境提升及六个示范生境建设。

3、河港河道生态环境综合整治。

4、监测管护配套设施完善，包括管护路径建设、生态监测点建设、生态监测设施设置、生态标识标牌设置。

3.3.6 生态修复目标

本次综合保护（生态修复）工程任务目标详见表 3-1。

表 3-1 生态修复工程任务目标一览表

修复工程	现状	修复目标
水质提升	水质中总磷、高锰酸盐指数偏高，有机物富集；底泥中总磷、总磷污染严重。	水质指标（氨氮、总磷、高锰酸盐指数）稳定在III类水标准。
水岸环境提升	水岸边入侵物种泛滥、鱼簖围网密布、建筑生活垃圾问题突出，严重影响水岸风景。	岸线垃圾清理整治、六大示范生境营造。
湿地生物多样性提升	潭内水生动物、植物物种种类偏少，群落结构不稳定等现象。	构建水下森林、提升水体生物多样性和物种丰富度。

3.3.7 主要工程量

生态修复工程主要工程量详见表 3-2。

表 3-2 主要工程内容及工程量一览表

序号	类型	单项修复工程名称		单位	数量	备注
1	三白潭湖	湖体治理	全域清理整治	ha	108	3.8公顷水下森林，水生

序号	类型	单项修复工程名称			单位	数量	备注
	泊水域修复面积						生物增殖放流，其他治水措施
2	河港水系治理	河道治理	重点整治	黄介墩港	m²	12100	驳岸整治、水下森林，其他水治理措施（拦截、曝气、鱼礁）
			一般整治	沈介塘港	m²	2350	全域清理工作，2 公顷水下森林，其他水治理措施（拦截、曝气、鱼礁）
				后头港	m²	9490	
				郭家港	m²	24200	
				马凤头港	m²	28455	
				北姚港	m²	15350	
				石桥头港	m²	5260	
				苏衣湾港	m²	11920	
				洋口港	m²	6200	
3	滨湖绿带修复面积	环湖绿带整治（节点营造）	示范生境	碧水潭	m²	8800	节点设计
				洄水湾	m²	3600	
				清水港(马凤头港)	m²	28455	
				百草滩	m²	129000	
				净水塘	m²	29600	
				归鸟岛	m²	1800	
			文化展示点营造	果基鱼塘	m²	12850	
				花园鱼塘	m²	9050	
			示范生境	林栈湾	m²	4700	节点设计
4	生态监测配套提升	管护设施	管护路		km	8	
			监测站		个	2	鸟屋
			观测屋		个	8	鱼屋、虫屋、树屋
			标识系统		套	1	
5	外来入侵物种治理				项	1	

工程总体平面布置详见***附图 3-1***。

3.3.8 主要工程内容

3.1.7.1 水域修复及水系整治

水域修复及水系整治工程包括全域的垃圾清理，涉及入侵物种、河道漂浮物、畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆和渔网渔簖的清除；对湖泊区和整治的河港底质进行改良，消除恶臭，净化水质；优化地形（主要集中在湖泊区，优化面积约 33000m^2）并构建浅水区，为植物、鱼类和底栖动物提供栖息和繁衍场所；构建“水下森林系统”，种植 3.8hm^2 水生植物，优化水生动

物结构，完善食物链，稳定水生态系统；实施水下栖息地改善、增氧净水和污染物拦截等措施；整治全长 16km 的岸线，其中 2.36km 进行改造修复，重点整治黄介墩港和马凤头港，涵盖硬质驳岸、松木桩驳岸、抛石驳岸和自然驳岸。

1、垃圾清理（全域）

主要清理对象包括入侵物种、河道漂浮物、沿河畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆、渔网渔簖；清理范围为三白潭湖泊全域及周边整治的九大河港。湖近岸及支流水体主要采用岸边打捞方式，湖区中部主要通过人工船和人工打捞方式。

2、底质改良

根据工程施工图设计，对湖泊区和整治的河港底质进行改良，消除水域恶臭，净化水质。底质改良的常见方式有异位处理（疏浚清淤）和原位修复改良（常见的有原位固化、原位曝气、电动力修复、原位热处理、植物修复、原位覆盖等）方式。

根据工程设计方案，本工程底质改良采用原位修复改良，推荐采用的改良方案有：原位固化、原位曝气和植物修复三种方案。

（1）原位固化

根据设计方案，原位固化修复改良采用悬浮式固化微生物净化和固定化载体微生物净化技术。

悬浮式固化微生物净化技术是在原位固化修复区域河床上设置悬浮式固化微生物净化单元，并通过沉水风机、曝气管和微纳米曝气设备，保证微生物保持活跃状态。悬浮式固化微生物净化单元具有纳米超细纤维，比表面积大（>1200m^2/m^3），微生物挂膜速度快，能高效降解氨氮、COD、BOD 等多种污染物；具有高生物亲和性和亲水性，装 10 天内能产生活性生物膜；能缓释出水生动植物需要的 K、Na、Mg 等微量元素及稀土元素；能够吸引水生动物，为其提供生长、繁殖和栖息的场所。悬浮式固化微生物净化单元详见图 3-2。

固定化载体微生物净化技术是通过超微纳米曝气主机、曝气管对固定化载体微生物激发模块（Bio6—MH）进行曝气，激发模块中的微生物群落来改良底泥和水环境。固定化载体微生物激发模块（Bio6—MH）是一种将固定化微生物快速裂变的设备，具有绿色环保、高效节能等特点。固定复合微生物群落是将光合菌、硝化细菌、反硝化细菌、乳酸菌、放线菌、酵母菌等多种不同类型且

具有特殊功能的微生物菌群集合在一起，形成的载体产品，能快速消除污水中的 BOD、COD 和氨氮，且耐毒性和耐盐性好。固定化载体微生物净化单元详见图 3-3。

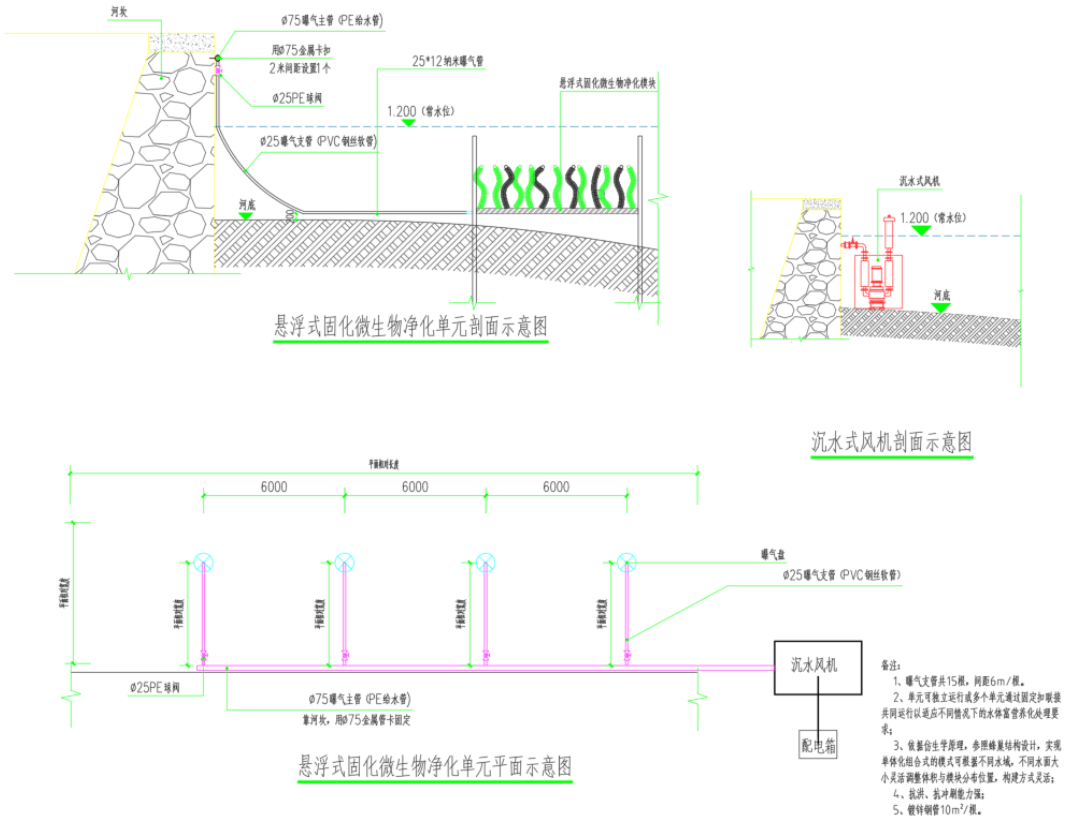


图 3-2 悬浮式固化微生物净化单元平面和剖面示意图

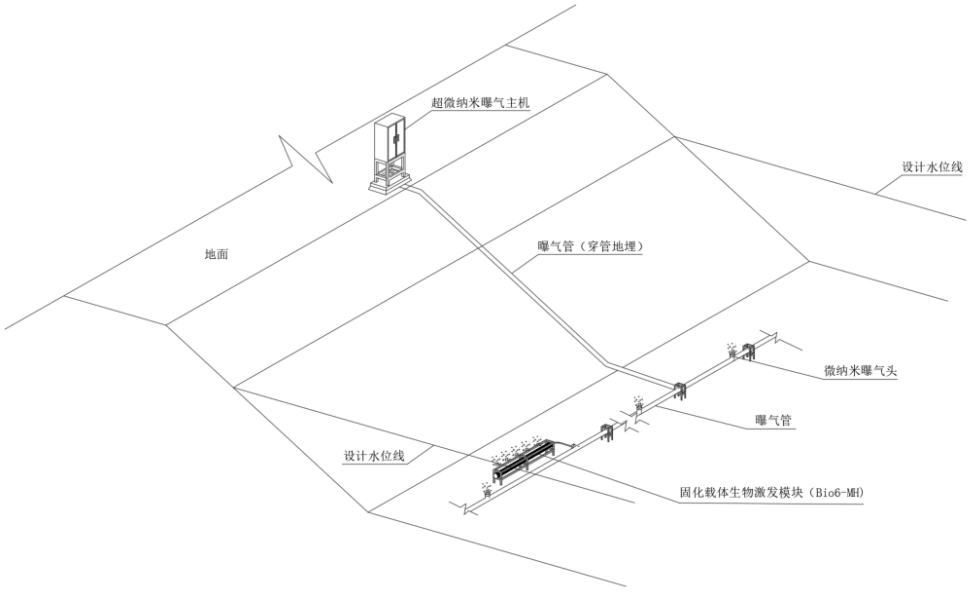


图 3-3 固定化载体微生物激发模块示意图

（2）原位曝气

本工程原位曝气是在拟改良区域曝气装置，以提高水体流动性，提升含氧量，增强水体的生物活性。根据设计方案，曝气方式有沉水推流曝气装置、喷泉曝气装置和微纳米曝气装置。

沉水推流曝气装置和喷泉曝气装置是一种多用途曝气设备，设置在河床底部，叶轮旋转将水推走形成的空隙，利用水与空气比重不同，空气率先补充空缺，形成混合汽水 ，经过“帆”型叶轮高速运转搅拌剪切形成溶气水，并推动水体向前运动，达到曝气、混合及推流的目的。汽水混合物在水中形成长距离的气、水混合扩散柱，从而延长了气水接触时间，大大提高氧的利用率。曝气装置强大的推动力，可使水体短期内溶解氧迅速增加，形成富氧活水流，同时改善微生态环境，强化水体自净能力，短期内明显改善水质。沉水推流曝气装置剖面示意详见图 3-4；喷泉曝气装置剖面示意详见图 3-5。

微纳米曝气装置的曝气盘安装在河床上，产生的微小气泡在水体中与水的接触面极大，上浮流速低；用微孔增氧装置，氧的转递效率极高，能使水体溶氧迅速增高；持续不断的微纳米曝气增氧，微小而缓慢上升的气泡流犹如将水体变成一条缓缓流动的河流，使表层水体和底层水体同时均匀增氧，充足的溶解氧可加速水体底层沉积的底泥以及鱼类排泄物等有机质的分解，转化为微生物，使水体自我净化功能得以恢复，菌相、藻相自然平衡，建立起自然水体生态系统。微纳米曝气装置平面和剖面详见图 3-6。

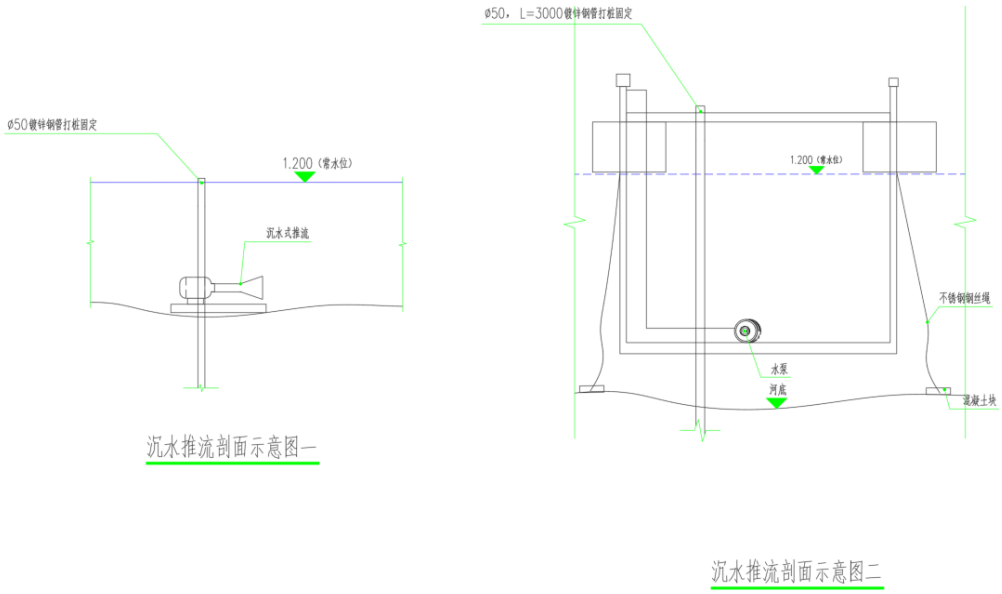


图 3-4 沉水推流曝气装置剖面示意图

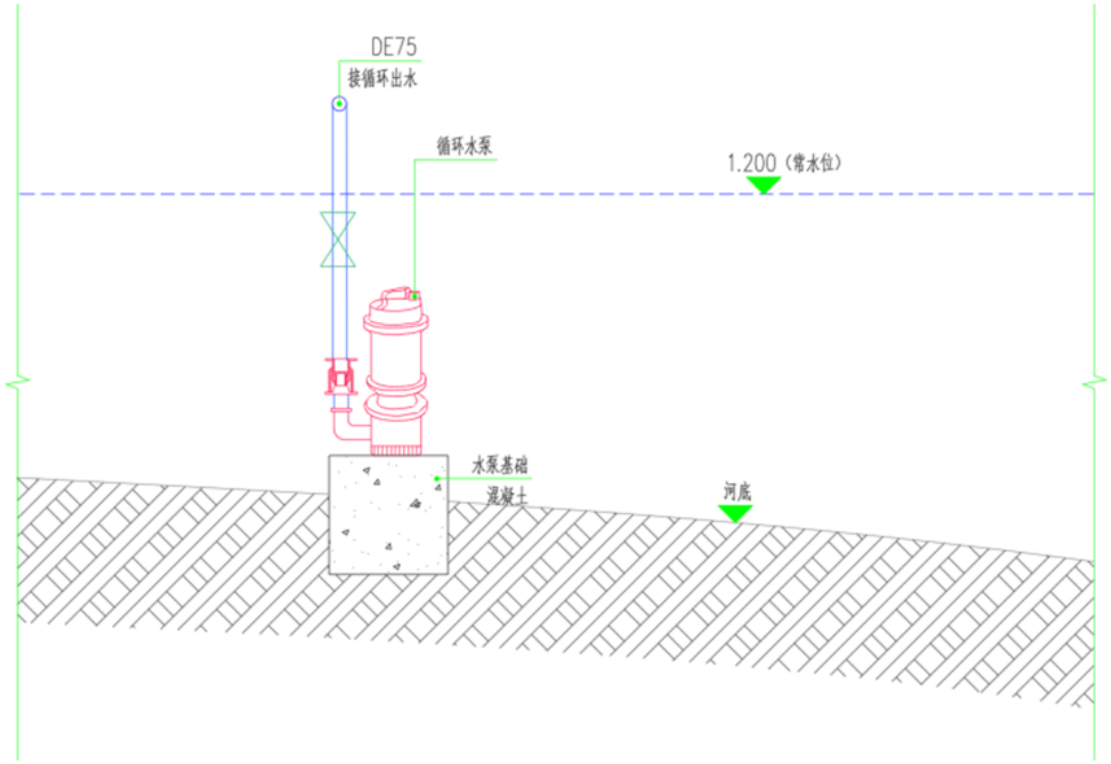


图 3-5 喷泉曝气装置剖面示意图

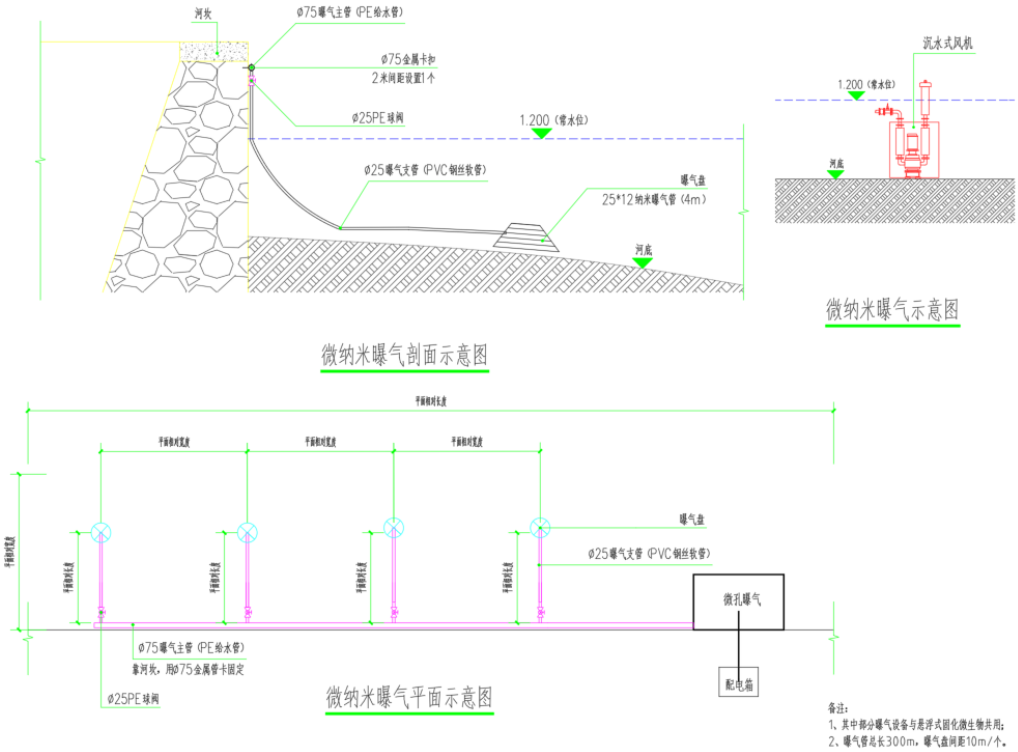


图 3-6 微纳米曝气装置平面和剖面示意图

（3）植物修复

本工程底泥原位植物修复措施主要有挺水植物和沉水植物种植。利用水生

植物富集氮、磷是治理、调节和抑制水环境富营养化的有效途径。沉水植物处于水体中下层生态位，对底泥的修复主要体现在 4 个方面：根系直接吸收底泥中可利用的营养物质，吸附或富集重金属等有毒有害物质，为根际好氧微生物输送氧气，调节根系周围的溶解氧环境。挺水植物和沉水植物能很好地吸收沉积物中的营养物质，控制内源负荷的释放，达到底泥改良的作用。根据设计方案，本工程挺水植物可选择泽泻、菖蒲、芦竹等；深水植物可选择金鱼藻、穗花狐尾藻、苦草、轮叶狐尾藻等。

物理措施和水下森林植物措施位置示意详见***附图 3-2***。

3、地形优化

通过构建浅水区、多空隙水域等水下空间，提供栖息、繁衍场所。根据施工图设计，本工程地形优化主要集中在湖泊区，不涉及周边河港，地形优化面积分别约为 33000m²，构建浅水区，为植物、鱼类和底栖动物提供栖息和繁衍场所。湖泊区、河道区还将分别建设面积为 3.8hm² 和 2hm² 的水下森林系统，进一步优化生态环境。

在沉水植物种植重点区域，调整地形，地形构建时尽量实现土方平衡，将湖中（围堰区内）的底泥用以岸边地形的构建。形成 0.5、1.0、1.5m 三个层次的水深条件，保证每个层次具有一定的宽度；在水里侵蚀明显的区域，考虑堆坡困难，采用松木桩、沙袋等方式构建水下地形。

根据施工设计水深和现状水深数据调查，水下地形优化主要集中在湖泊区，共分为 6 个区块。各个区块的水下地形优化设计参数及工程量详见表 3-3 和***附图 3-3***。

表 3-3 水下地形优化设计参数和工程量一览表

区块	面积（m^2）	现状地形平均标高（m）	设计平均标高(m)	平均优化深度（m）	回填量（m^3）
区块 1	18000	-1.3	-0.1	1.2	21600
区块 2	2000	-0.5	-0.3	0.2	400
区块 3	2500	/	/	/	/
区块 4	3450	/	/	/	/
区块 5	240	0.1	-0.1	0.2	120
区块 6	6600	-0.6	-0.1	0.5	3300
合计	32790				25420

水下地形优化以各个区块土方量内部平衡为原则，将地形优化范围外围堰

内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥尽量不上岸，部分区块受具体施工进度和组织方案影响，就近在附近的临时施工场地短暂堆放。

构建水下森林立体生态净化系统水下森林是利用植物自身与周围微生物、环境共同作用来处理土壤或受污染水体。植物对污染物具有特殊的耐受作用，尤其是水生植物，能够通过绿色植物特有的光合作用，吸收、分解水中氮、磷等营养物质；同时水生植物的根、径、叶为微生物的生长提供了良好的界面环境，其中空的结构利于氧气的传输，使根系周围形成了兼氧、好氧等多种微生物，经过硝化反硝化过程，与植物自身共同作用，对水中污染物形成良好的去除效果。湖泊区水下地形优化及水下森林示意图详见图 3-7 中类型 1 和类型 2，河道区水下地形优化及水下森林示意图详见图 3-7 中类型 3。

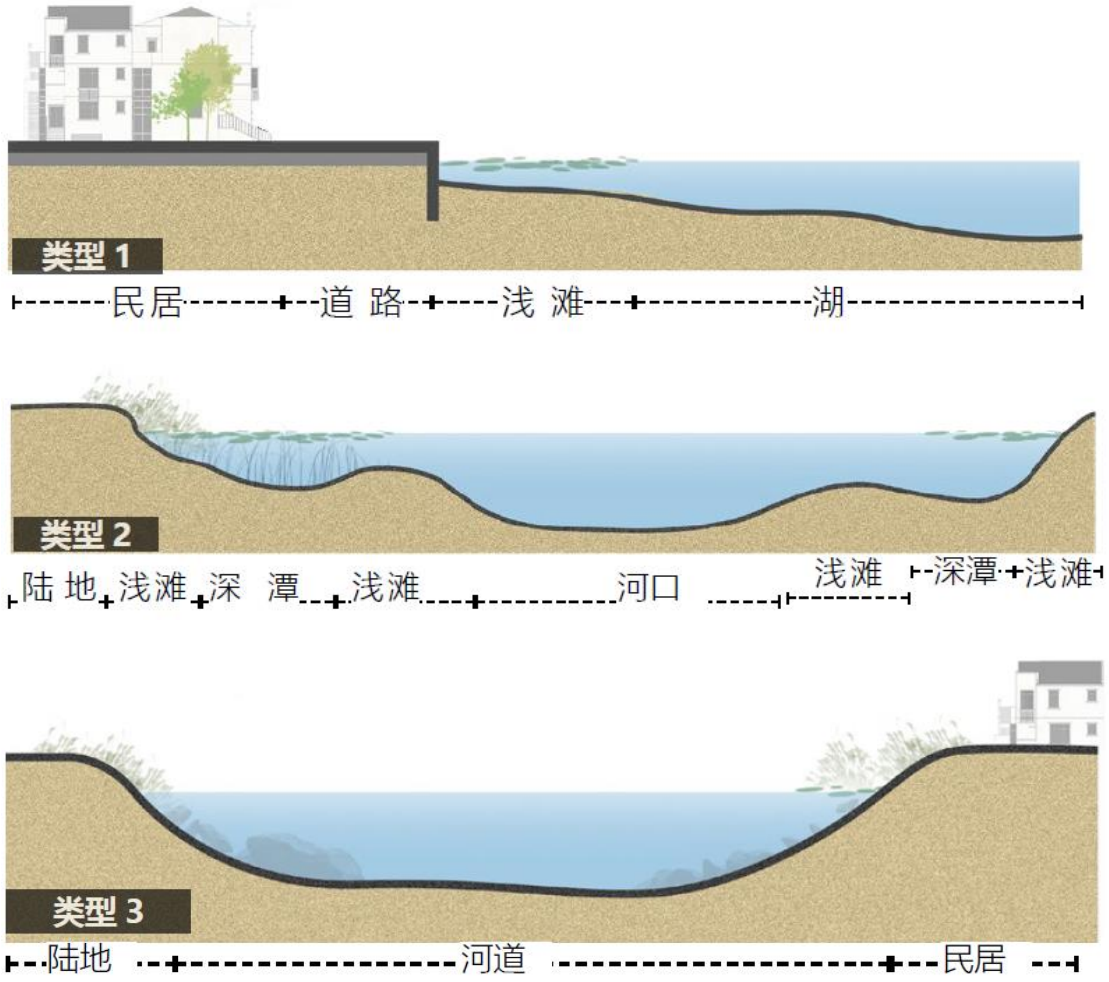


图 3-7 水下地形优化和水下森林构建示意图

4、动植物系统构建

（1）水生植物群落构建：以水环境治理为重点，选择净化功能强水生植

被。浮叶植物可选择菱、槐叶萍、芡菜等；挺水植物可选择泽泻、菖蒲、芦竹等；深水植物可选择金鱼藻、穗花狐尾藻、苦草、轮叶狐尾藻等。工程将构建“水下森林系统”，共种植 3.8hm² 水生植物。通过人工干预恢复沉水植被系统，将藻型浊水状态转换为草型清水状态。水下森林种植区分布详见图 3-8。

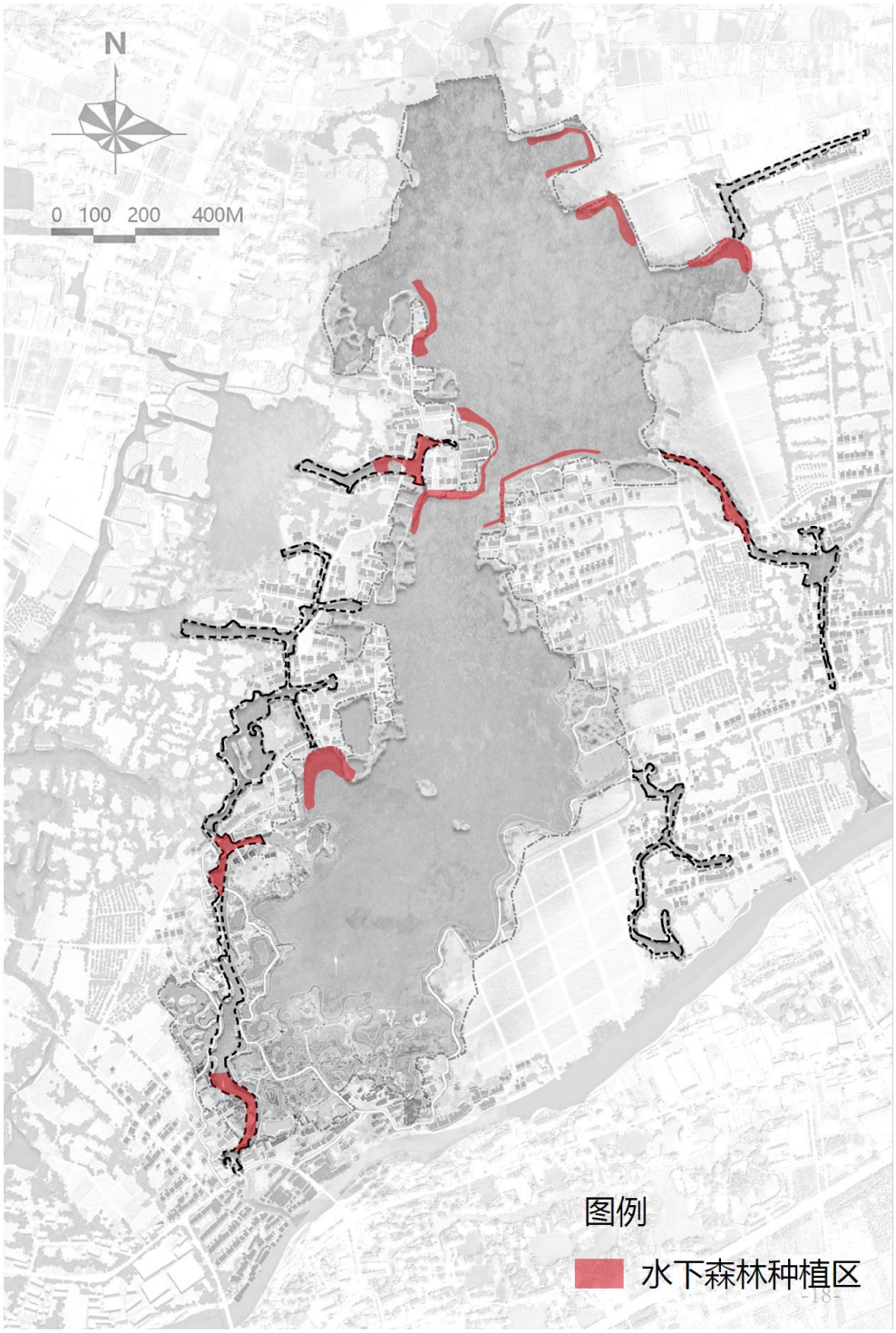


图 3-8 工程区域水下森林种植区分布图

植被配置描述如下：

水深 60-150cm 处种植暖季型沉水植被，如轮叶黑藻、苦草、竹叶眼子菜等，以在夏季水温较高、水体水质不稳定、水质容易变坏时，保证生态系统的稳定性。

水深 80-200cm 处种植冷季型沉水植被，如金鱼藻、狐尾藻、龙须眼子菜等，以维持冬季水体洁净。

（2）水生动物结构优化：通过放养金字塔顶端的物种以调控水生动物结构，完善食物链、丰富食物网，稳定水生态系统。增殖性放流鱼、螺、蚌等。

5、其他修复措施

（1）水下栖息地改造技术：为鱼类等提供繁殖、生长、觅食和庇护的场所，达到保护、增殖和提高湖泊中水生生物数量的目的，在湖泊中放置自然友好型生态鱼礁。通过投放 1240 块鱼礁，营造水生生物栖息地，为鱼类等提供繁殖、生长、觅食和庇护的场所。水下栖息地改造剖面示意详见图 3-9。

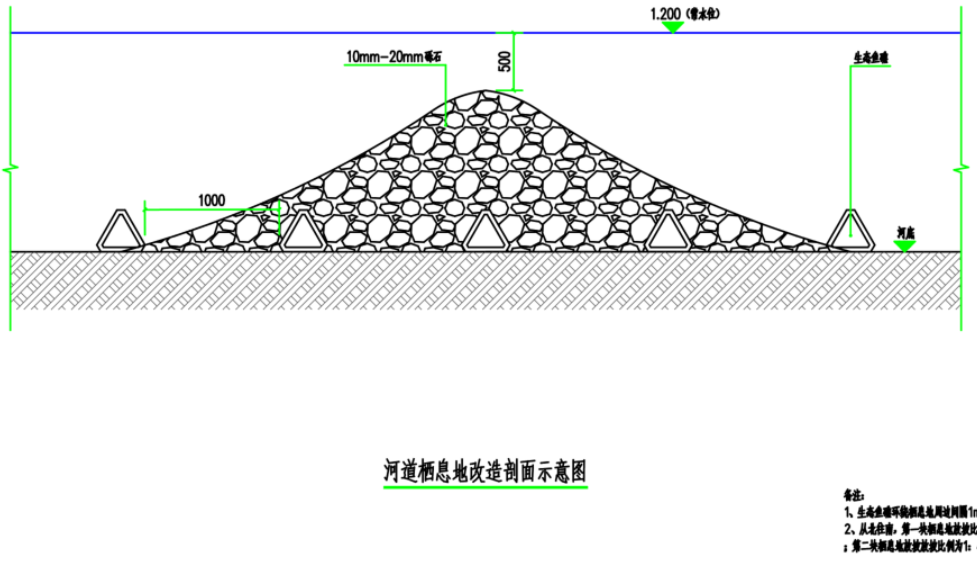


图 3-9 水下栖息地改造剖面示意图

（2）土著微生物固定化技术水下面源渗滤沟：使用 1 套固定化载体微生物激发模块，采用土著微生物固定化技术，通过化学或物理方法将土著微生物（游离细胞）或酶定位于限定的空间区域内，并使其保持活性且能反复使用，形成一个超高密度微生物集群材料，可以高效去除污染水体中的 COD，难降解有机物，氨氮，总氮及总磷等。水下面源渗滤沟，在湖泊沿岸区域地形改造的浅滩中铺填砾石、火山石、沸石等渗透系数较高的基质，构建水下面源渗滤沟。利用渗滤沟系统中基质-水生植物-微生物的物理、化学、生物的三重协同

作用，通过基质过滤、吸附、沉淀、离子交换、植物吸收和微生物分解来实现对污水的高效率净化，主要去除氨氮（NH_3-N）、总磷（TP）、化学需氧量（COD）等。水下面源渗滤沟剖面示意详见图 3-10。

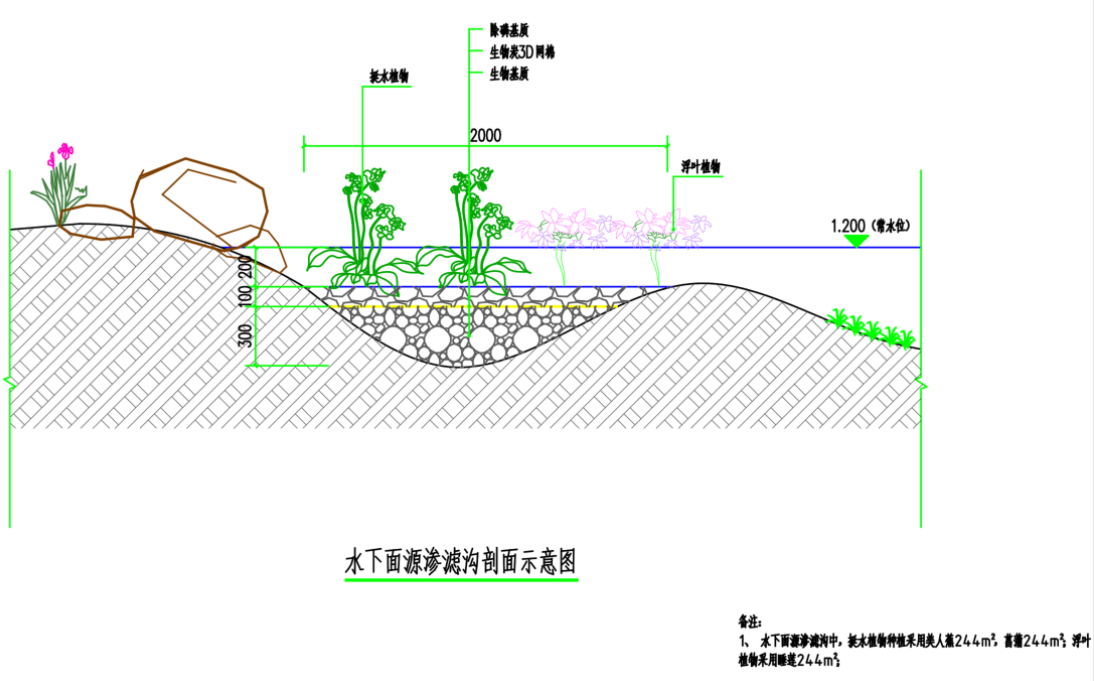


图 3-10 水下面源渗滤沟剖面示意图

（3）拦截吸附污染物：设置 175m 生物栅栏，用于对流入河道的污水进行预处理，拦截、减少外源污染物的进入，减轻后续处理单元的负荷。生物拦截栅剖面示意详见图 3-11。

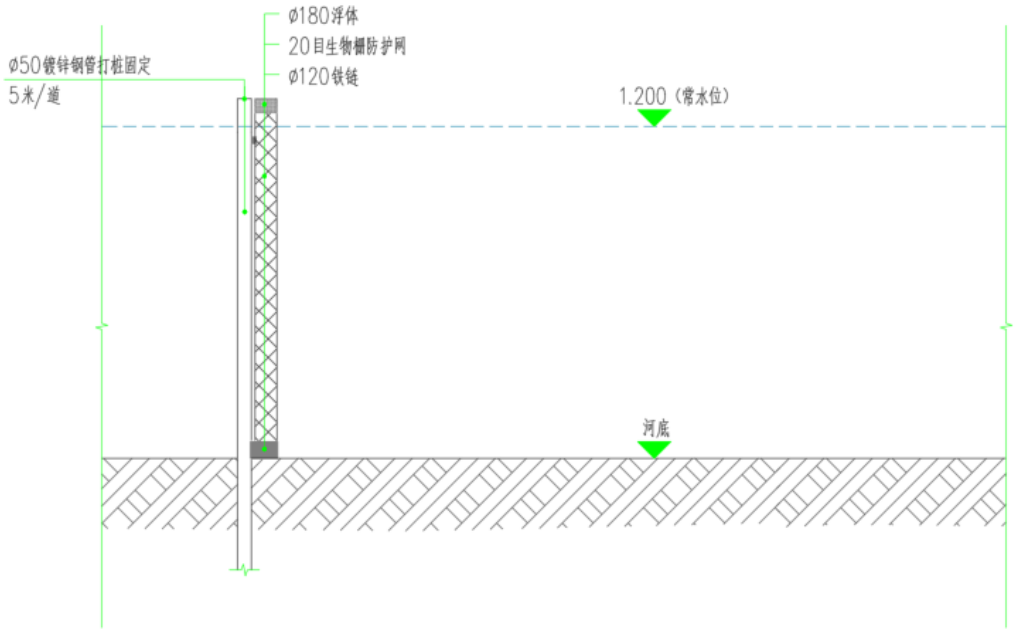


图 3-11 生物拦截栅剖面示意图

（4）入侵物种防治：村庄周边水葫芦和喜旱莲子草为较强势，扩散度较广。为保护三白潭水环境生态安全，采用人工收割打捞和替代控制的技术方法进行防治，选在 3-5 月气温回暖植物开始繁殖之前，通过人工收割和打捞湖面凤眼莲和喜旱莲子草的植株全草，并将全部茎叶晒干或焚烧，清除完毕后立即在受入侵区域种植莼菜、空心菜、水芹菜等乡土植物，利用种间竞争的植物群落演替规律进行替代控制，增加生境物种多样性，控制入侵植物的蔓延空间。

6、岸线整治

以驳岸修复维护为主，自然岸线破损塌方区域采用松木桩加固。水泥硬质岸线破损塌方，采用多孔质结构护岸或格宾网生态护岸方式进行整治。陆地植被恢复：选乔木香樟、水杉等块状混合配置营造混交林更替部分枇杷林。工程全长约 16km，其中 13.64km 保留现状、2.36km 改造修复，此外还涉及到 19 处埠头提升改造。重点对黄介墩港、马凤头港进行河道驳岸整治，其他河道驳岸均以清理、水质治理为主。

黄介墩港、马凤头港河道驳岸整治示意详见图 3-12~图 3-15。

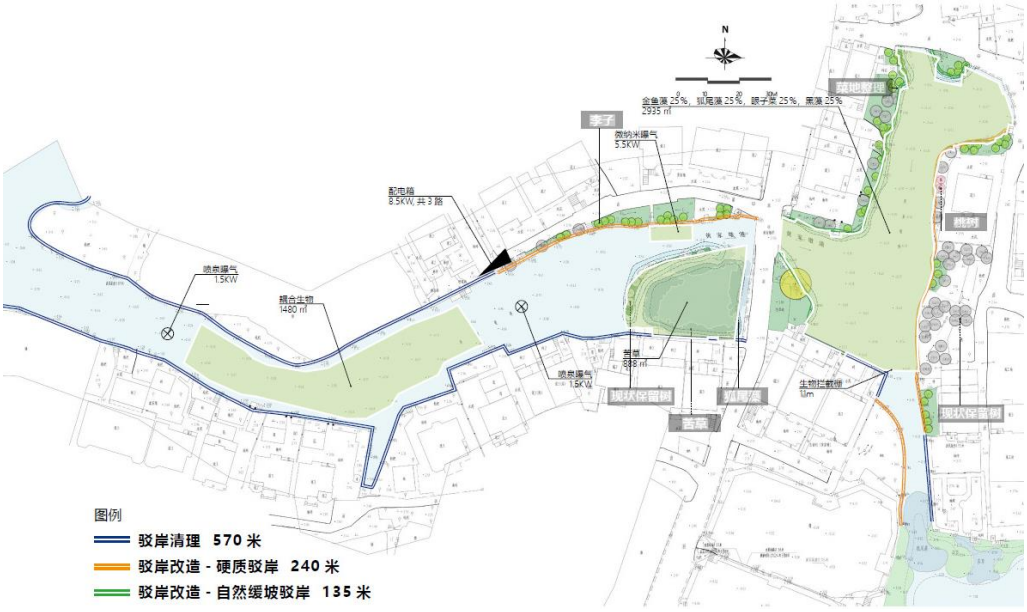


图 3-12 黄介墩港河道驳岸整治示意图

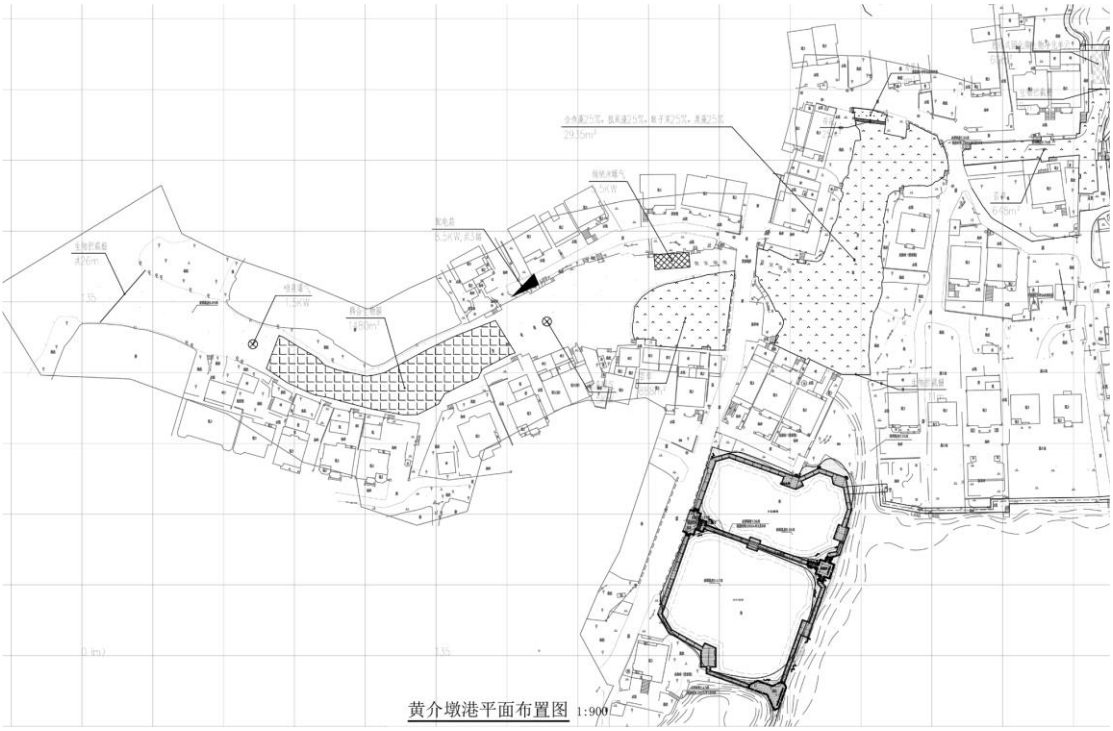


图 3-13 黄介墩港整治工程平面布置图



图 3-14 马凤头港河道驳岸整治示意图

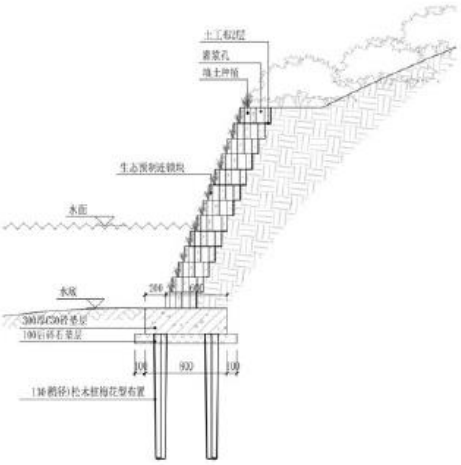


图 3-15 马凤头港平面布置图

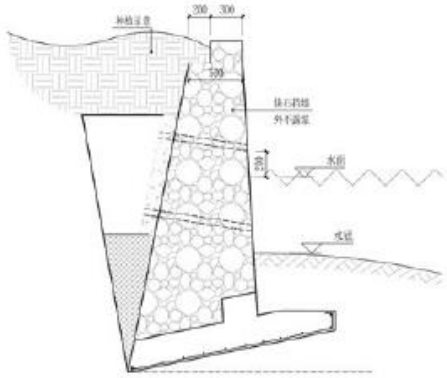
驳岸改造类型包括硬质驳岸（长度 215m），采用干抛石/仿生预制格/生态框砌块方式；松木桩驳岸（长度 370m），处理软地基、河堤等区域，采用松木桩密排方式修复；松木桩+木板驳岸（长度 25m），使用木板挡土墙；抛石驳岸（长度 100m），河岸或构造物受水流冲刷区域采用块石构造的抛石驳岸；自然驳岸（1650m），采用自然放坡形式，植物固岸。此外还对 13.64km 的保留驳岸进行垃圾清理，同时通过改造或拆除的方式对 19 处埠头进行修缮。岸线整治工程建设情况详见表 3-4，布局示意如图 3-16 所示。

表 3-4 本工程驳岸建设表

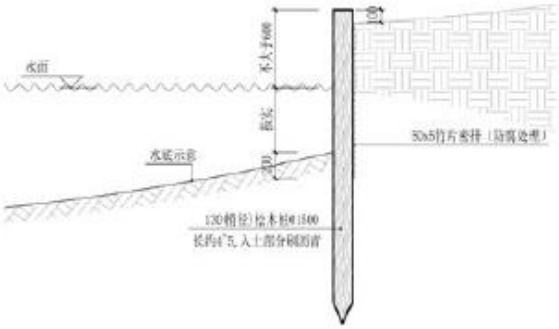
改造类型	改造措施		长度（m）
驳岸改造	硬质驳岸	仿生预制格/生态框砌块	215
	松木桩驳岸	松木桩密排	370
	松木桩+木板驳岸	木板挡土墙	25
	抛石驳岸	块石	100
	自然放坡		1650
驳岸保留	垃圾清理		13640
修缮埠头	改造/拆除		19



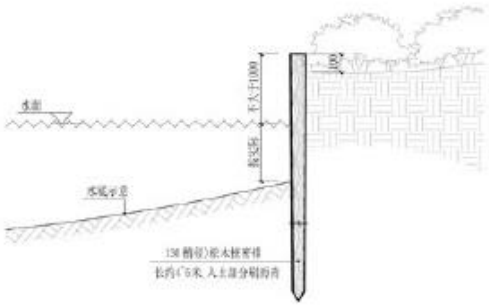
生态框砌块驳岸



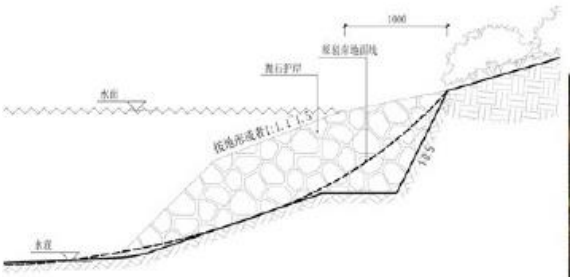
块石驳岸



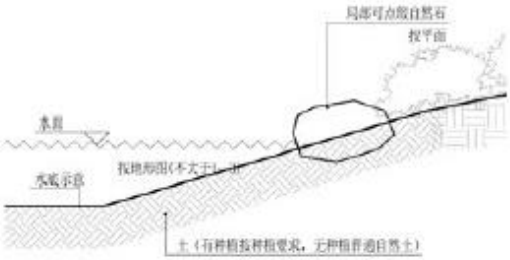
木板挡土墙驳岸



松木桩驳岸



抛石驳岸



自然驳岸

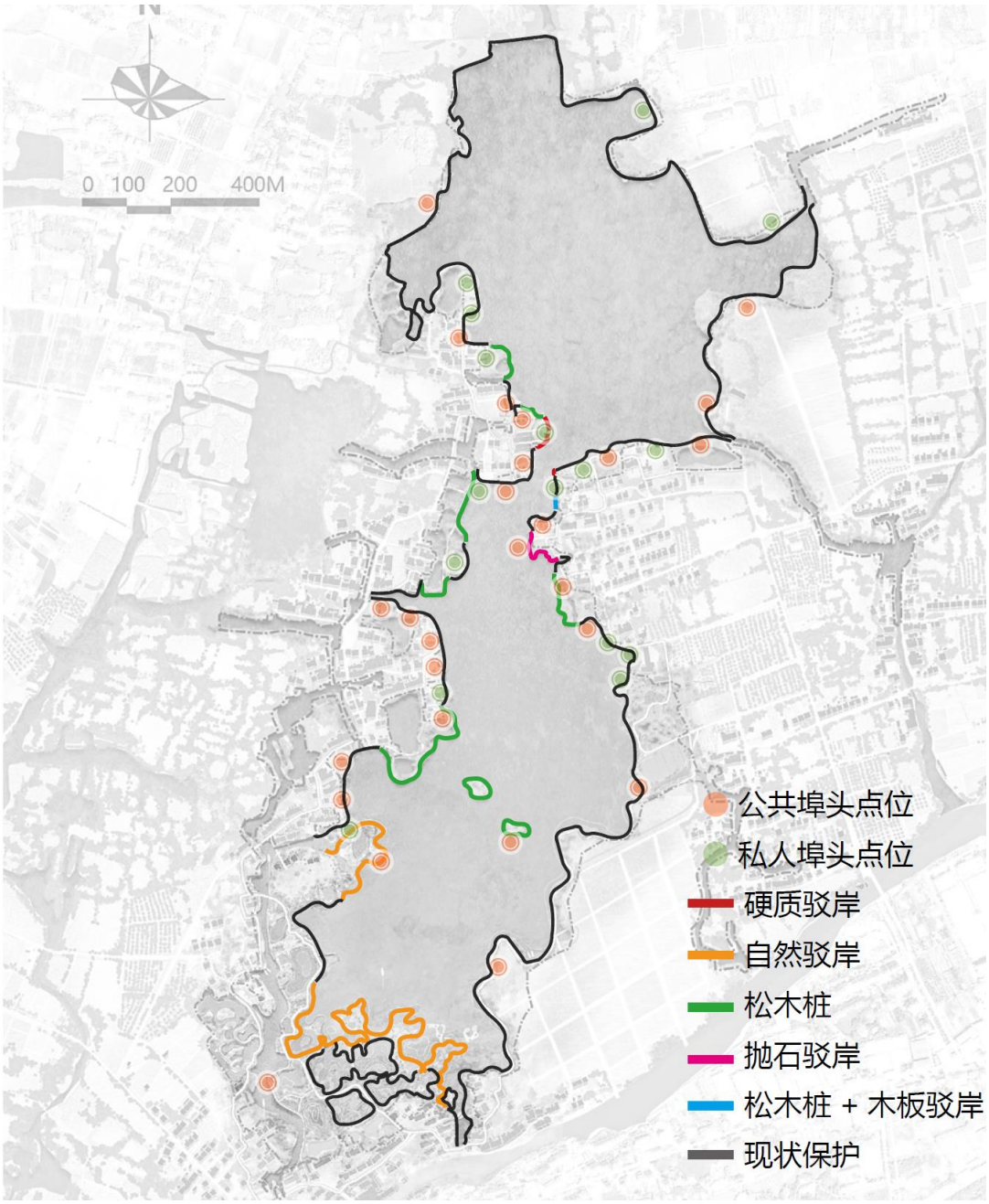


图 3-16 岸线整治工程点位分布图

3.1.7.2 环湖绿道修复

1、植物设计

工程遵循生态、净水、乡土三大原则，重点对管护路两侧、六大生境进行植物提升设计。滨湖生态径植物配置主要以枫杨、荷花、枇杷、乌桕、南川柳、香樟和芦苇为主。六大示范生境打造四季分明生态风景，一境一特色，根据不同生境进行植物配置，满足物种多样性的同时突出生境主题特色。

六大示范生境植物配置设计详见表 3-5。

表 3-5 六大生境植物配置设计一览表

序号	生境类型	现状生境	目标生境	生境特色	植物配置	增殖放流	吸引物种（鸟类、两栖类、哺乳动物）
1	碧水潭	果园+野生杂草地+坑塘水面	湖泊生境	水下森林	乔木：枫杨、枇杷、水杉； 地被：萱草、二月兰、紫花地丁;水生植物：千屈菜、芦苇、荇菜、睡莲苦草、黑藻	**底栖动物：**螺、贝类（按螺:贝=4:1）、虾 **鱼类：**鲢（100-150g）、鳙（100-150g）、草鱼（80-120g）、鲂（100-150g）	**鸟类：** ①水鸟：罗纹鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、黑水鸡、绿翅鸭、黄苇鹀、小鸊鹈、白胸苦恶鸟、普通鸬鹚、大沙锥、鹤鹬、白腰草鹬、林鹬、矶鹬、夜鹭、池鹭、牛背鹭、苍鹭、大白鹭、中白鹭、白鹭、水雉、须浮鸥 ②林鸟：灰卷尾、棕扇尾莺、苇鸦、环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠、黑枕黄鹂、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、喜鹊、大山雀、中华攀雀、小云雀 ③猛禽：普通鵟 **两栖：**中华蟾蜍、饰纹姬蛙、小弧斑姬蛙、泽陆蛙、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙、镇海林蛙、布氏泛树蛙 **哺乳：**东北刺猬、赤腹松鼠、黄鼬、鼬獾、东亚伏翼
2	洄水湾	野生杂草地+坑塘水面	鱼类栖息生境	荷花湖湾	乔木：枇杷、朴树、山樱花； 地被：紫花酢浆草、花叶络石、春鹃、野花组合； 水生植物：荷花（黄色、白粉、粉、玫红）、鸢尾、千屈菜、花菖蒲		
3	清水港	河港+枇杷林+坑塘水面	河道生境	水下森林	乔木：垂柳、红花碧桃、枇杷；地被：紫花酢浆草、野花组合；水生植物：竹叶眼子菜、马来眼子菜、小茨藻。		
4	百草滩	浅滩+枇杷林+野生杂草地+坑塘水面	鸻鹬类栖息生境	乌桕滩林	花境组合一：彩叶杞柳、玉带草、花叶薄荷、美人蕉、星光草、紫叶狼尾草、花叶芦竹、矮蒲苇、金叶苔草等； 花境组合二：鱼腥草、铜钱草、头花蓼、酢浆草、血草、二月兰、细叶针茅、小叶纹母等； 多年生草本：青绿苔草、棕红苔草、香附子、籽播野花组合； 沉水植物：竹叶眼子菜、马来眼子菜、黑藻、金鱼藻； 挺水植被：芦竹、芦苇、三棱水葱、扁秆荆三棱、星光草、水葱		
5	净水塘	园地+耕地+坑塘水面+野生杂草地	水质净化	禾草湿塘	乔木：落羽杉、南川柳、乌桕、香樟； 地被：狼尾草、萱草； 氧化沉淀塘：睡莲、菱、水鳖；综合净化塘：狐尾藻、苦草、金鱼藻、黑藻、眼子菜； 稳定塘：东方泽泻、水葱、旱伞草、灯芯草、芦苇； 萱草品种：常绿萱草、金娃娃萱草、大花萱草。		
6	归鸟	林地+	鱼类	楝花	乔木：苦楝、桑树；		

序号	生境类型	现状生境	目标生境	生境特色	植物配置	增殖放流	吸引物种（鸟类、两栖类、哺乳动物）
	岛	园地+野生杂草地	栖息生境	岛屿	挺水植被：芡实、萍蓬草。		

2、碧水潭

建设范围 8800m²，用地涉及坑塘水面、果园、园地；打造湖泊治理-水下森林示范生境，塑造春季-春花碧潭景观特色。主要植物中乔木有枫杨；地被有二月兰、缀花草坪；水生植物有千屈菜、芦苇、荇菜、香蒲、苦草、黑藻。碧水潭生境配套设置了浮桥栈道及引桥，碧水潭平面图设计详见图 3-17，浮桥栈道设计详见图 3-18 和图 3-19。

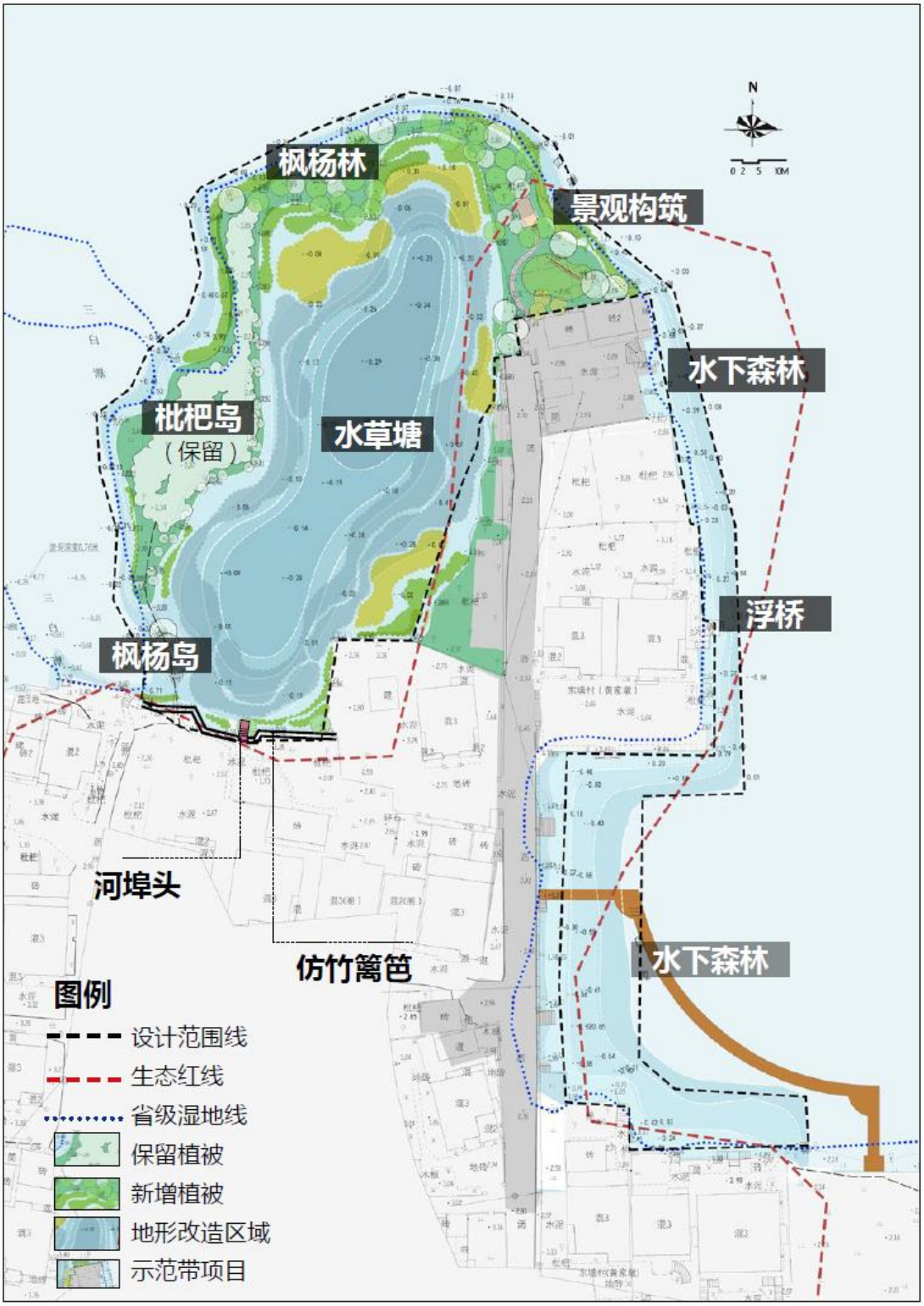


图 3-17 碧水潭节点平面图

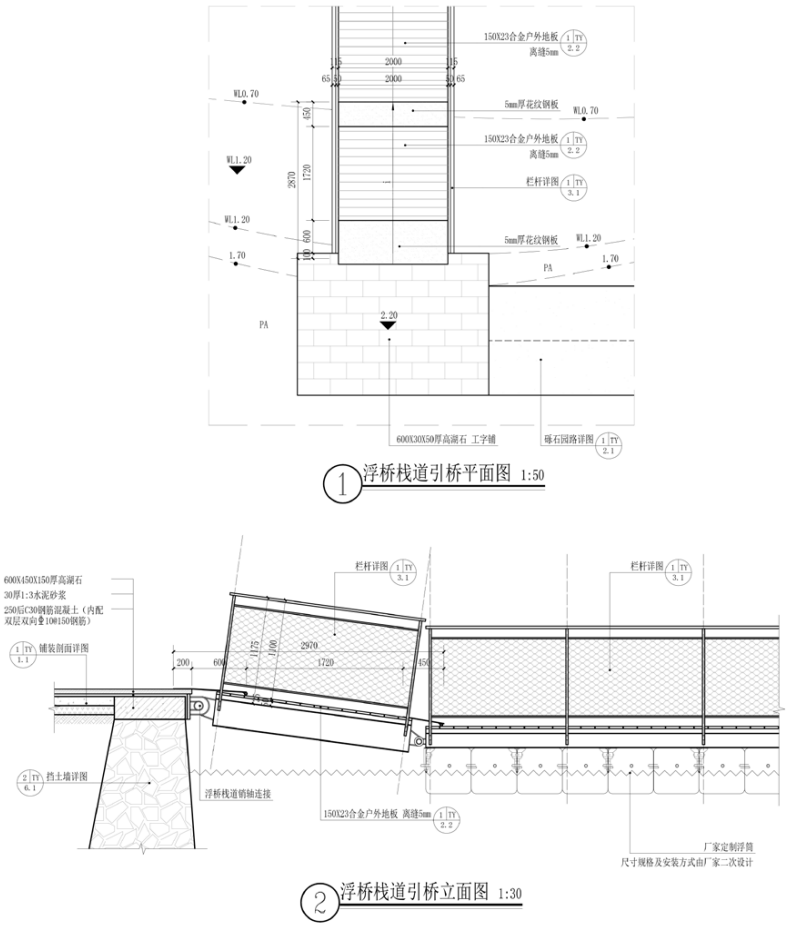


图 3-18　浮桥栈道（含龙骨）平面/剖面图

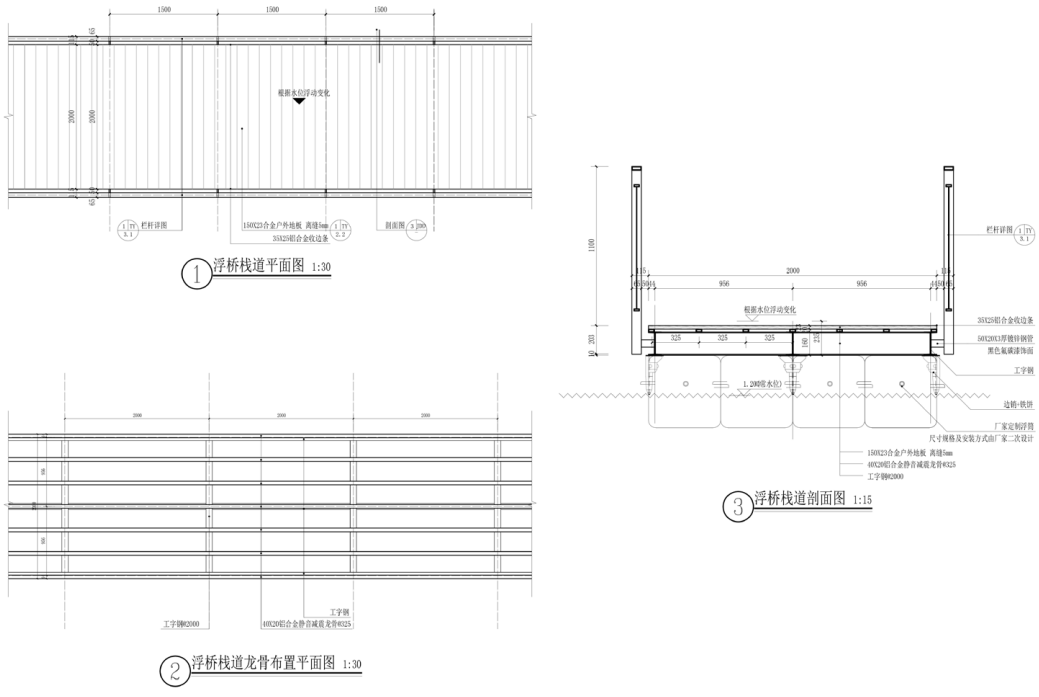


图 3-19　浮桥栈道引桥平面/立面图

3、洄水湾

建设范围 3600m²，用地涉及农村宅基地、园地；打造洄水治理-鱼群栖息示范生境，塑造夏季-纳荫赏荷景观特色。主要植物中乔木有枇杷、榉树、朴树、福建山樱花；地被有紫花酢浆草、金叶石菖蒲、花叶络石、野花组合；水生植物有荷花、鸢尾、千屈菜、花菖蒲。洄水湾生境配套设置了悬空平台、挑空木平台各一个。洄水湾平面图详见图 3-20，平台设计详见图 3-21。



图 3-20　洄水湾节点平面图

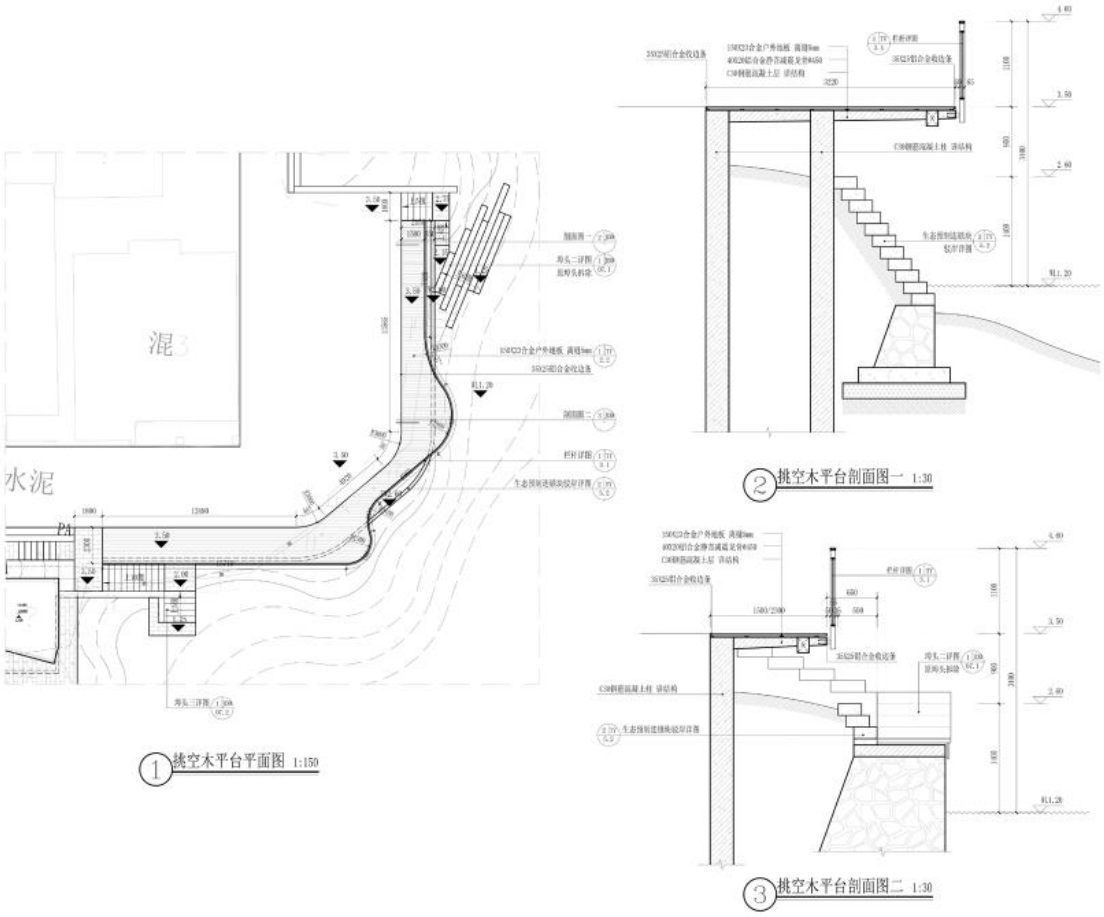


图 3-21 挑空木平台平面/剖面图

4、百草滩

建设范围 129000m²，用地涉及坑塘水面、园地、林地、耕地；打造湖塘治理-鸻鹬类栖息生境，塑造秋季-柏林草滩景观特色。主要植物中组合一的乔木有香樟、枇杷、乌桕、榔榆；地被有二月兰、金丝苔草、缀花草坪、野花组合；水生植物有千屈菜、芦苇、香蒲、鱼腥草、花菖蒲。组合二的乔木有枇杷、乌桕、水杉、池杉；地被有二月兰、金丝苔草、缀花草坪、野花组合；水生植物有芦苇、狐尾藻、黄花水龙、花菖蒲。百草滩配套设置了种子集合亭和一个眺望平台。百草滩平面设计详见图 3-22。

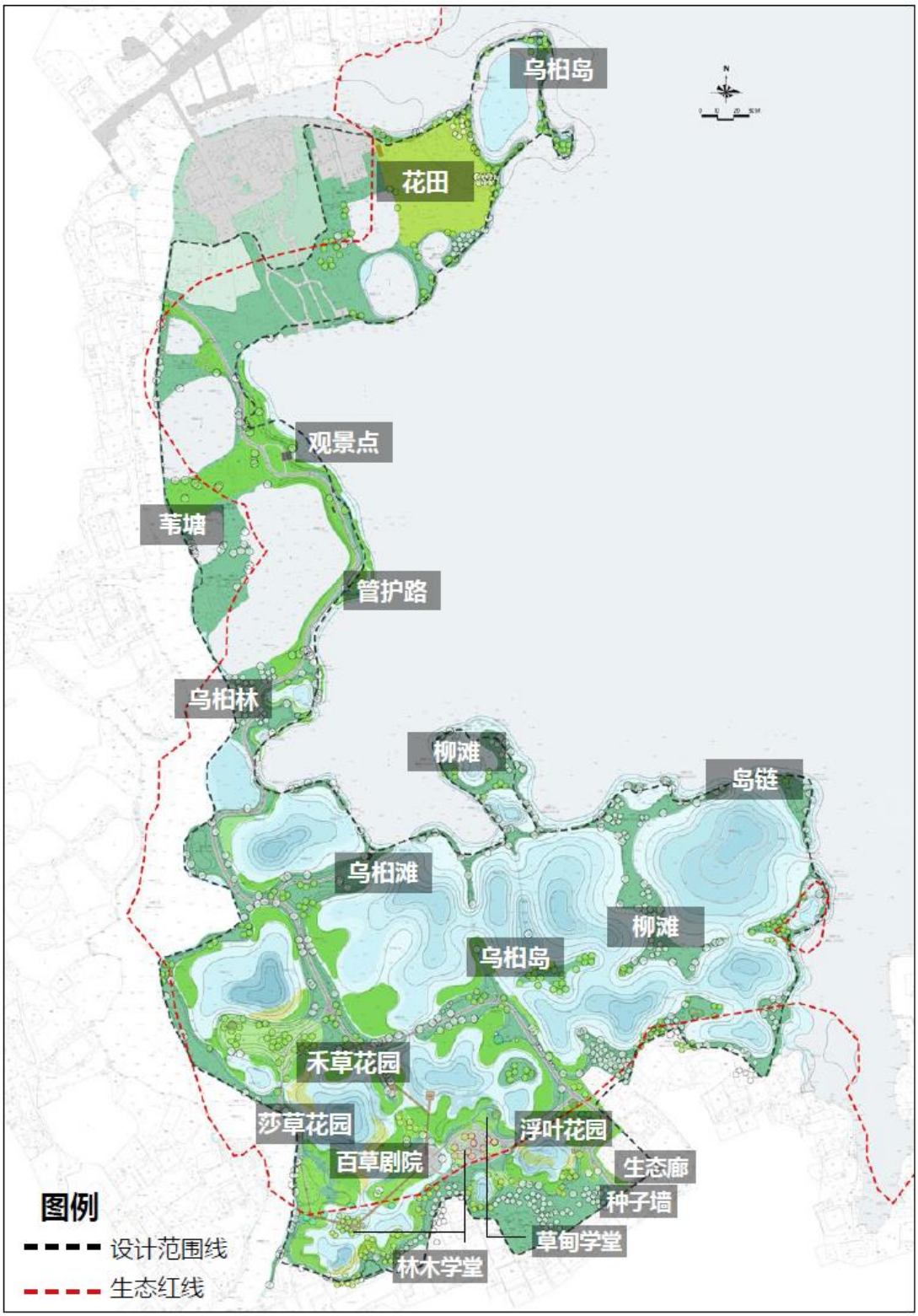


图 3-22 百草滩节点平面图

5、清水港

建设范围 28455m²，用地涉及坑塘水面、园地、林地、耕地；打造湖塘治理-河道生境，塑造春季-桃红柳绿景观特色。主要植物中乔木有垂柳、红花碧

桃；地被有紫花酢浆草、野花组合。清水港平面设计详见图 3-23。

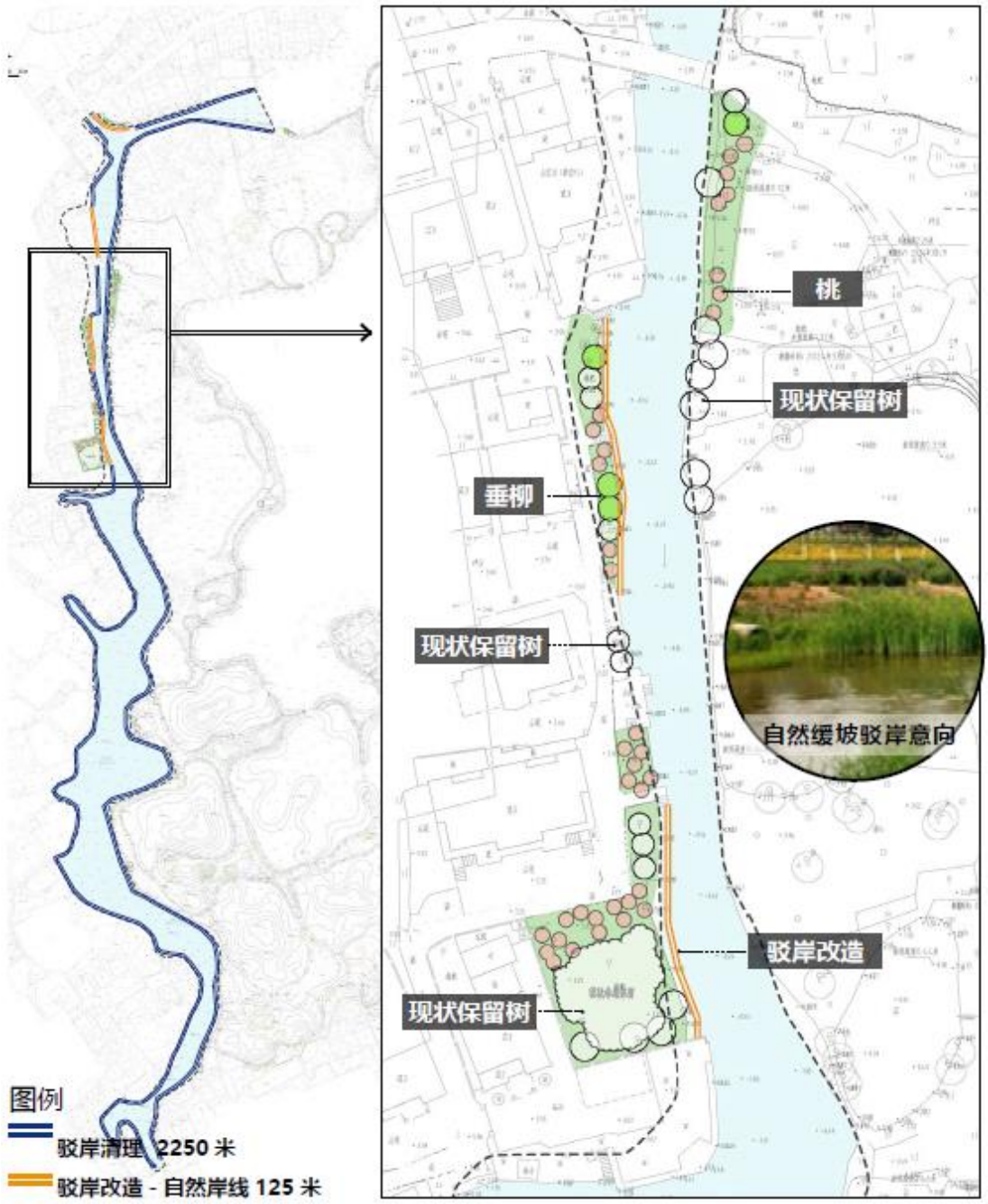


图 3-23 清水港节点平面图

6、归鸟岛

建设范围 1800m²，用地涉及园地、林地；打造生态岛治理-鸟类栖息生境，塑造春季-楝花岛景观特色。主要植物中乔木有苦楝、桑树；挺水植物有芡实。归鸟岛平面设计详见图 3-24。

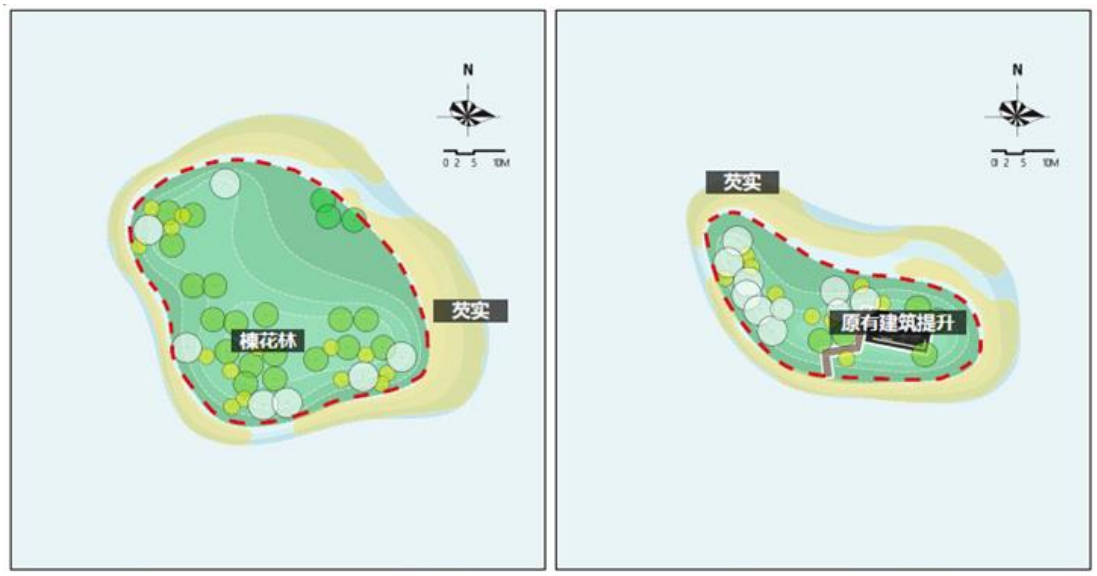


图 3-24 归鸟岛节点平面图

7、净水塘

建设范围 29600m²，用地涉及坑塘水面、水田、旱地；打造水质净化-净水湿地生境，塑造夏季-净水湿地花园（纳荫嬉水，禾草+萱草）景观特色。主要植物中乔木有香樟、乌桕、南川柳、落羽杉；地被有常绿萱草、大花萱草、缀花草坪；水生植物有千屈菜、芦苇、睡莲、香蒲、苦草、旱伞草、芡实。

净水塘平面设计详见图 3-25。



图 3-25　净水塘节点平面图

8、花园鱼塘

建设范围 9050m²，用地涉及果园、乔木林地、农村宅基地、坑塘水面；设计中保留香樟，梳理林下空间形成更多开阔场地；改变塘形，种植本土特色的

水生植物；植入科普互动文化展示墙。结合管护路，形成环线、眺望式观测台。塑造夏季-可食植物+八仙塘景观特色。主要植物中乔木有香樟、枇杷、榉树、榔榆；地被有细叶芒、狼尾草、缀花草坪、食用植物花境；水生植物有苦草、芡实、水芹、慈姑。

花园鱼塘平面设计详见图 3-26。



图 3-26　花园鱼塘节点平面图

9、果基鱼塘（枇杷果园+鱼塘）

建设范围 12850m²，用地涉及坑塘水面、果园、乔木林地；设计中保留基塘的肌理，调整鱼塘养殖模式，梳理滨湖管护路。塑造夏季-枇杷林+鱼草塘景观特色。主要植物中乔木有枇杷、香樟；地被有野花组合；水生植物有千屈菜、菖蒲、黑藻、荇菜、黄花水龙、慈姑。

果基鱼塘平面设计详见图 3-27。



图 3-27　果基鱼塘节点平面图

10、林栈湾

建设范围 4700m²，用地性质：坑塘水面、水田、旱地；示范生境：打造水质净化-净水湿地生境，景观特色：塑造夏季-净水湿地花园（纳荫嬉水，禾草+萱草）景观特色。主要植物中乔木有枫杨、南川柳、合欢；地被有常绿萱草、缀花草坪、野花组合；水生植物有千屈菜、黄菖蒲。

林栈湾塘平面设计详见图 3-28。



图 3-28 林栈湾节点平面图

3.1.7.3 生态监测配套提升

1、管护路

该工程将梳理成环线，形成 8km 管护路径，设置生态监测站等管理配套设施。在现有道路的基础上，借用现状沥青路与改造提升田埂路。优化提升后，道路成环，增加滨水空间，沿湖 5.9 公里，湖景可见路段占全路段 76.6%。全长 7.7km，其中 5.8km 为提升道路，1.9km 借道。提升道路中 2.5km 露骨料混凝土路，2km 泥结碎石路，451m 石仿木栈道板路，616m 石板路，60m 浮桥，3 座配套桥梁。路宽设计 1.5-2.0m 不等。

管护路主要道路形式为泥结碎石路面和露骨料混凝土路面。泥结碎石路面面层采用 100 厚自然土加粒径 20~40 碎石夯实，土工布一层，并素土夯实；露骨料混凝土路面面层采用 50 厚掺粒径 5-8 自然色石子 C20 混凝土露骨料，下层使用 100 厚 C20 钢砼及 100 厚碎石垫层，并素土夯实。

管护路宽度、材质示意详见图 3-29。

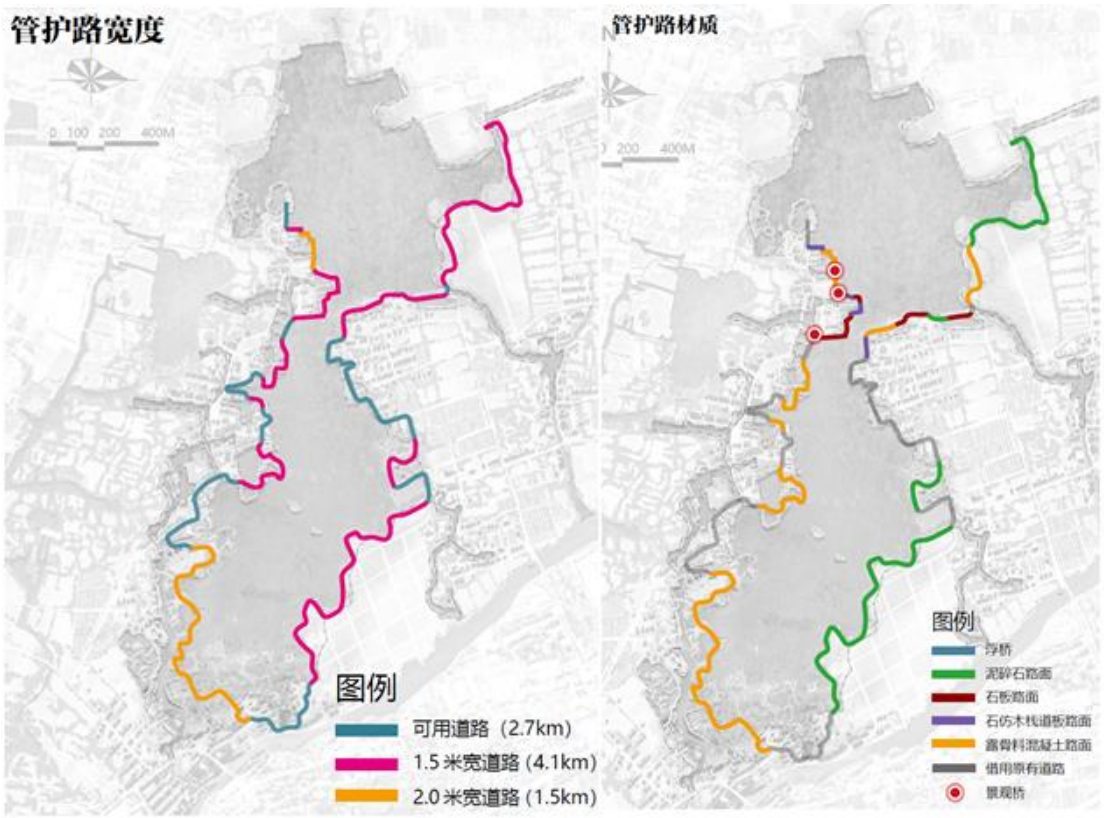


图 3-29　管护路宽度、材质示意图

石板路面层采用 80 厚不规则老石板，缝宽 100-200 嵌草；30 厚 1:3 水泥砂浆，100 厚 C20 钢砼及 100 厚碎石垫层，并素土夯实；硅晶石栈道板面层采用

原木色 150×25 厚硅晶石栈道板，离缝 5mm，下层搭建 40×40×3 厚镀锌方钢龙骨，及 304M6 不锈钢膨胀螺栓固定于地台。

2、管护路配套桥梁

钢构跨水桥形式一的桥身采用钢制构架，桥面为露骨料混凝土；栏杆提取生态环境中草花蓬勃生长的场景元素。

钢构跨水桥形式二的桥身采用钢制构架，桥面为露骨料混凝土；栏杆提取生态环境中草花蓬勃生长的场景元素。为满足桥下净高可满足村民日常通船的需求，通过台阶的形式抬高桥下净高，同时以折角的方式减少了对村民院落的侵占。

仿木钢构桥（仅扶手为实木）桥身金属仿木制构架，栏杆采用木制扶手及金属网片。

条石跨水桥桥身为石板拼接，栏杆采用木制扶手及金属网片。水深较浅处使用石板拼接的桥体。

3、生态监测站

包括 10 处生态监测站（2 处鸟屋，3 处虫屋，2 处鱼屋，3 处树屋）。其中 2 处鸟屋为原有建筑改造，树屋、虫屋和鱼屋为架空型可移动景观构筑（空间不围合）。建设模式考虑预制构件组装、轻盈介入、可移动式。材料选择尽可能考虑本土化，例如当地船篷竹编、木构、石材等。

生态监测站构筑物分布详见图 3-30。

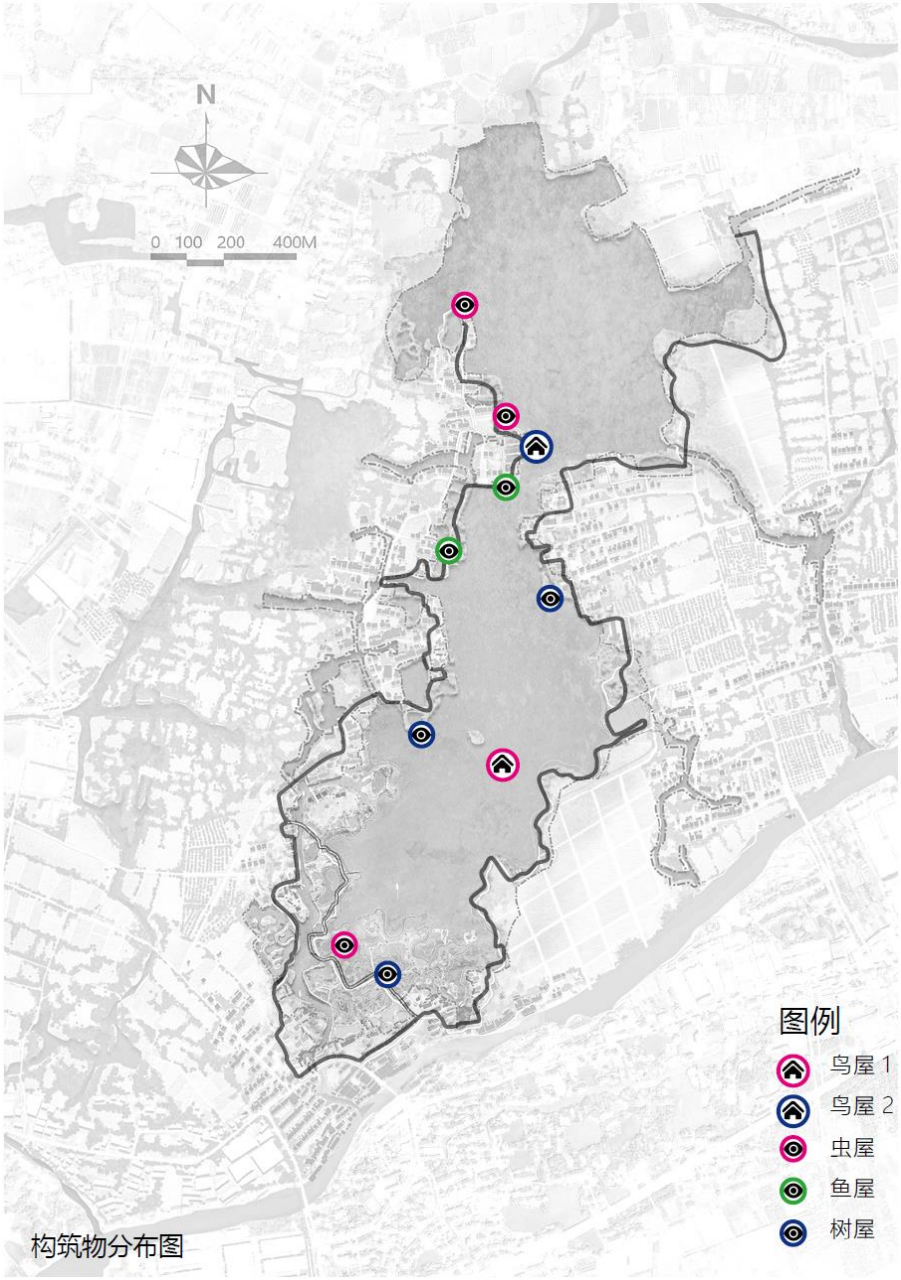


图 3-30 生态监测站构筑物分布图

4、生态监测设施

在归鸟岛、碧水潭、百草滩分别设置鸟类监测识别计数系统；在三白潭设置水质监测浮标站或岸边站（五参数+氨氮）；在归鸟岛和三白潭鱼味馆附近水面分别放置水下鱼类监控系统；在归鸟岛放置小型气象站以监测 PM2.5、PM10、温度、湿度、风速风向等因子；在鸟屋放置两台电视监控控制系统设备并安装 LED 显示屏。

5、标识标牌

三白潭的设计元素整体概括为“以鱼为名，以草木为景”。鱼作为三白潭导视标识主要呈现方式。三白潭标识标牌系统详见图 3-31 和表 3-6。

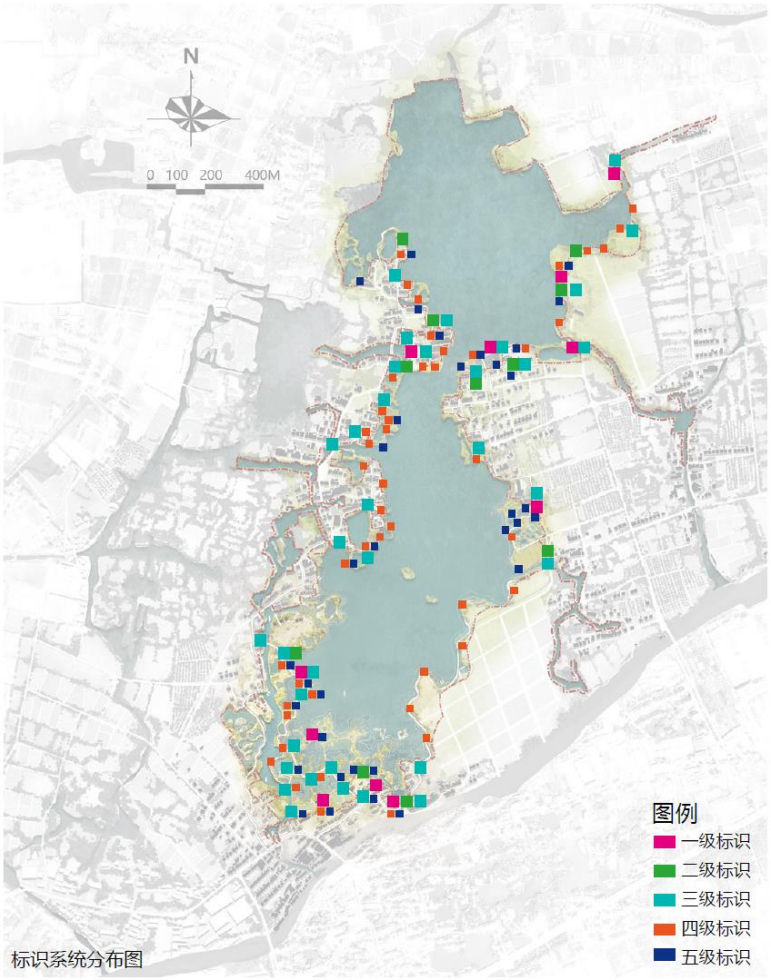


图 3-31　三白潭标识系统分布图

表 3-6 三白潭标识标牌系统分级表

等级	导视牌	内容	形式	材料	位置	数量
一级	总览标识牌	重要景点分布综合介绍	立式	金属材料	主要出入口	11
二级	导视牌	节点、方位	立式	金属材料	道路交口处	41
三级	节点介绍牌	节点内容介绍	挂式立式	金属材料	节点出入口	12
四级	安全警示牌	安全注意警示	立式	金属材料	需警示位置	54
五级	动植物品种科普牌	三白潭湿地鸟类、鱼类、底栖动物 科普介绍	立式	金属材料、原石	参观线路沿线动植物旁滨湖沿线石块上	42
	树木品种科普牌	乡土树种科普介绍	悬挂	金属材料	参观线路沿线树木上	21

3.4 施工组织

3.4.1 施工条件

1、对外交通条件

工程位于余杭区仁和街道三白潭，现状交通四通八达，交通十分便捷。建筑材料外部运输可依托 320 国道、顿力路、良塘路及三白潭周边村道等，对外交通以公路运输为主，现有交通条件可以直接到达项目的，外来建筑器材、施工机械设备，可通过村道、堤防等运输至工地。

2、供水、供电条件

工程区域附近电网可提供电源到达本工程各个施工区，现场设置变压器，各施工用电工区从变压器低端口分引电源至各工区。施工用水以生产用水为主，就近取水。

3、场地条件

本工程位于余杭区仁和街道三白潭，工程沿线可利用周边村庄道路等，交通便利；可充分利用邻近城区的优势，各类施工机械车辆保养维修均可委托市区内厂家。利用工程区空地，布置施工工区。生活及办公房屋均租用当地民房。

4、建筑材料来源

程采用商品混凝土，少量局部用砂、石料及混凝土骨料可购买商品料，其中砂及碎石可从附近砂石中转场购买，石料可从石场购买，回填土料可利用一部分挖方料。钢筋、钢材、水泥、木材等物资可就近从市场采购。工程所需混凝土主要采用商品混凝土，在周边商品混凝土生产厂家购买。

3.4.2 施工导流

1、导流时段

根据区域水文调查资料，工程所在区域 4 月 15 日~7 月 15 日为梅雨期，有持续时间较长的锋面雨，阴雨连绵，降水集中；7 月 16 日~10 月 15 日为台汛期，有较大的台风暴雨和局部雷阵雨及少量秋雨；10 月 16 日~次年 4 月 14 日为非汛期。因此，导流时段主要考虑梅雨期和台汛期。

根据工程施工组织计划，水下地形优化、底质改良施工过程曝气设备和沉水风机等设备安装、生物拦截栅等施工、沉水植物种植、河道驳岸提升整治施工、浮桥木桩施工等涉水施工尽量避开梅雨期和台汛期，并结合周边的长毛桥水闸、西洋圩水闸、苏衣港水闸、西湾里闸站、谢家墩水闸、马凤头水闸、渔

公桥水闸、横河头水闸调控施工期水位，因此，仅对水下地形优化和河道驳岸提升整治施工作业区设置围堰，施工围堰内水体导流至周边非施工区水体内。

2、导流标准

本工程为生态修复工程，不涉及永久建筑物的建设。三白潭圩区防洪标准为 20 年一遇，排涝标准为 10 年一遇。参考《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的相关规定，工程水下地形优化和和河道驳岸提升整治施工分区分段设置围堰，围堰结构形式为草袋土围堰，围堰临时建筑物级别为 5 级。

3、围堰设置方案

根据工程施工图设计，工程水下地形优化主要集中三白潭湖泊浅滩区域，除黄介墩港、马凤头港驳岸整治段，湖泊驳岸整治工程基本位于水下地形优化区域围堰内。根据施工设计，水下地形优化 6 个区块施工围堰总长度为 1507m，具体的围堰平面布置详见***附图 3-3***，围堰堰顶高程约为 1.6m（高于三白潭排涝水位 1.56m）。

4、围堰施工和拆除

围堰所需的草袋土外购，在合理安排施工时间尽量避开梅雨期和台汛期，并结合周边闸站调控施工期水位的基础上，围堰施工工艺流程如下：

现场勘察→材料准备→测量放样→预埋木桩→编织袋投放、堆码→筑土振捣→防水布铺设→围堰加固。

施工方式为机械为主并辅以人工。施工结束后需拆除施工围堰，围堰拆除采用挖掘机挖、装，晾干后全部就近用于生境打造和绿化回填。

3.4.3 施工工艺及方案

3.2.3.1 水域修复和整治施工

1、垃圾清理

本工程水域整治、修复工程第一步是对全域的垃圾进行清理。

对于整治范围内的入侵物种、河道漂浮物、沿河畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆、渔网渔簖等主要通过人工打捞方式，湖近岸及支流水体主要采用岸边打捞方式，湖区中部主要通过人工船和人工打捞方式。打捞的漂浮物及生活垃圾等纳入地方生活垃圾外运处置。

2、地形优化和底质改良施工

本工程地形优化主要集中三白潭湖区周边的部分浅滩，根据施工图设计，共分为 6 个区块，上述 6 个区块的地形优化和底质改良同步（原位固化和曝气设施施工）同步实施，地形优化施工面积约 33000m² 。

施工需避开汛期；施工前结合周边的水闸布置，调控施工作业区水位；根据施工作业范围，设置围堰保证断流干水施工，围堰方式为草袋土围堰，围堰面积约 59460m²，围堰长度约 1500m；对围堰内存水进行导流（使用抽水泵抽干至外围水体内，水泵进行排水过程中，需要根据总水量及出水量安排抽水机，围堰内排水不可一次进行到底，必须阶段性地进行，结合水位下降情况停顿，以逐步使围堰稳定），形成干地；然后通过挖掘机或者人工开挖（局部，挖掘机不能作业的区域采用人工作业），水下地形优化以各个区块土方量内部平衡为原则，将地形优化范围外围堰内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥尽量不上岸，部分区块受具体施工进度和组织方案影响，就近在附近的临时施工场地短暂堆放，干化后全部用于环湖绿道修复工程中六大示范生境地形及绿化造景等，无弃方。

根据工程设计方案，本工程底质改良采用原位修复改良，推荐采用的改良方案有：原位固化、原位曝气和植物修复三种方案。底质改良施工在地形优化施工结束后安装悬浮式固化微生物净化、固定化载体微生物净化以及曝气设施等，植物修复措施与水下森林种植及水生植物系统构建同步实施，种植主要采用人工种植方式。

3、动植物系统构建施工

（1）水生植物群落构建

施工方案主要是通过人工种植的方式，在湖边及河港水域种植深水植物（金鱼藻、穗状狐尾藻、苦草、轮叶黑藻等）、挺水植物（泽泻、菖蒲、芦竹等）和浮叶植物（菱、槐叶萍、荇菜等）等净化功能强水生植被，通过人工干预恢复沉水植被系统，将藻型浊水状态转换为草型清水状态。种植施工有以下几种方法：

①叉子种植法

一般用一头带叉的竹竿或木杆作工具，作业时，作业人员用叉叉住植株的茎部，叉入水中。此法适宜于丛生的沉水植物，如轮叶黑藻、茨藻、菹草、金鱼藻、狐尾藻、伊乐藻等，或单生的多株种植，如密齿苦草、苦草、菹草、马

来眼子菜等 4 至 6 株捆绑后种植。适用范围：软底泥在 10cm 以上，水深 0.5 至 2.0m 甚至更深的水系（水深 0.5m 以内，施工人员可直接种植。超过 0.5m，手不够长，需借助工具操作）。

②抛掷法

直接抛掷法：如茨藻、金鱼藻、菹草等可直接抛入水中，适用于静水体，不适宜于流动水体。若干天后，这些植物自然会慢慢沉入水底，生根萌发新芽。

包裹无纺布：用无纺布包裹种植土和植株根部，抛掷入水中，植株起初借助包裹内的种植土生长。适用于底部浆砌或无软底泥发育的水系，单生沉水植物以及因苗源紧张采用扦插法种植的沉水植物，如轮叶黑藻、狐尾藻、马来眼子菜等，对水深没有要求。

③其它方法

容器育苗种植法：种植区水的透明度不够或种植后要立即有效果的，可将沉水植物先栽种在营养钵中，培养高状的植株后种植。其他还有悬袋种植法、沉袋种植法等。

（2）水生动物结构优化

通过增殖性放流鱼、螺、蚌等，放养金字塔顶端的物种以调控水生动物结构，完善食物链、丰富食物网，稳定水生态系统。

4、其他生态修复施工

（1）水下栖息地改善

通过投放 1240 块鱼礁，营造水生生物栖息地，为鱼类等提供繁殖、生长、觅食和庇护的场所。

（2）土著微生物固定化技术水下面源渗滤沟

在湖泊沿岸区域地形改造的浅滩中铺填砾石、火山石、沸石等渗透系数较高的基质，构建水下面源渗滤沟。使用 1 套固定化载体微生物激发模块，采用土著微生物固定化技术，利用渗滤沟系统中基质-水生植物-微生物的物理、化学、生物的三重协同作用，通过基质过滤、吸附、沉淀、离子交换、植物吸收和微生物分解来实现对污水的高效率净化。

（3）拦截吸附污染物

设置生物栅栏，用于对流入河道的污水进行预处理，拦截、减少外源污染

物的进入，减轻后续处理单元的负荷。

（4）入侵物种防治

采用人工收割打捞和替代控制的技术方法进行防治，选在 3-5 月气温回暖植物开始繁殖之前，通过人工收割和打捞湖面凤眼莲和喜旱莲子草的植株全草，并将全部茎叶晒干或焚烧，清除完毕后立即在受入侵区域种植莼菜、空心菜、水芹菜等乡土植物，利用种间竞争的植物群落演替规律进行替代控制，增加生境物种多样性，控制入侵植物的蔓延空间。

5、驳岸整治施工

驳岸整治以修复维护为主，自然岸线破损塌方区域采用松木桩加固。水泥硬质岸线破损塌方，采用多孔质结构护岸或格宾网生态护岸方式进行整治。重点对黄介墩港、马凤头港进行河道驳岸整治，其他河道驳岸均以清理、水质治理为主。

硬质驳岸施工采用干抛石/仿生预制格/生态框砌块方式，软地基、河堤等区域采用松木桩密排方式修复，松木桩+木板驳岸使用木板挡土墙，受水流冲刷区域采用块石构造的抛石驳岸，自然驳岸采用自然放坡形式，植物固岸。施工采用压桩机、挖掘机和人工相结合的方式施工。除黄介墩港、马凤头港驳岸整治段，湖泊驳岸整治工程基本位于水下地形优化区域围堰内。黄介墩港、马凤头港驳岸施工需根据具体的施工需求对施工区域设置围堰，围堰方式为草袋土围堰。

3.2.3.2 环湖绿道修复施工

环湖绿道修复主要为碧水潭、洄水湾、清水港等六大示范生境打造和果基鱼塘、花园鱼塘等两处文化展示点营造，主要工程内容为水下森林施工、陆域绿化造景、浮桥栈道、引桥以及平台施工等。

水下森林施工与地形优化、底质改良同步施工，以人工种植方式为主。

陆域绿化造景，主要结合现有的园地、林地、耕地及野生杂草地，对地形优化和底质改良产生的底泥综合利用，绿化造景前，先对改造区域的表土进行开挖并就近临时堆放，将干化后的底泥填筑，并覆上表土后按照绿化设计方案种植植物；部分板结的干化底泥，与表土、种植土混合，用于绿化种植；河港整治及驳岸施工产生的底泥全部用于绿化及造景，按照就近利用原则，覆土深度和高度结合小区域底泥量确定，保证所有干化后底泥全部利用。

浮桥栈道、引桥以及平台施工主要采用静力压桩机和人工相结合的方式施工，桩基按照设计方案通过静力压桩机施工，浮桥栈道、引桥以及平台木板或者石板通过人工安装方式施工。

3.2.3.3 生态监测配套提升施工

1、管护路施工

本工程管护路主要是借用现状沥青路与改造提升田埂路，优化提升后，道路成环，增加滨水空间，管护路全长约 7.7km，其中 5.8km 为提升道路，1.9km 借道。提升道路中 2.5km 露骨料混凝土路，2km 泥结碎石路，451m 石仿木栈道板路，616m 石板路，60m 浮桥，3 座配套桥梁。路宽设计 1.5-2.0m 不等，不通车，仅供行人。

本工程管护施工主要是现有道路基础上维护、提升，不同道路形式及施工方案如下：

泥结碎石路面：面层采用 100 厚自然土加粒径 20~40 碎石夯实，土工布一层，并素土夯实，详情见图 3-32。施工方式：采用机械设备对现有道路路面进行平整、将素土夯实、铺设土工布、将自然土加碎石夯实。

露骨料混凝土路：面层采用 50 厚掺粒径 5-8 自然色石子 C20 混凝土露骨料，下层使用 100 厚 C20 钢砼及 100 厚碎石垫层，并素土夯实，详情见图 3-32。施工方式：采用机械设备对现有道路路面进行平整、将素土夯实、下层 C20 钢砼铺设及碎石垫层夯实、面层自然色石子和混凝土露骨料摊铺。



图 3-32 泥结碎石路面和露骨料混凝土路路面结构

石板路：面层采用 80 厚不规则老石板，缝宽 100-200 嵌草；30 厚 1:3 水泥砂浆，100 厚 C20 钢砼及 100 厚碎石垫层，并素土夯实，详情见图 3-33。施工方式：采用机械设备对现有道路路面进行平整、将素土夯实、下层 C20 钢砼铺设及碎石垫层夯实、30 厚 1:3 水泥砂浆摊铺，面层不规则石板铺设，石板缝覆土，撒播草籽。

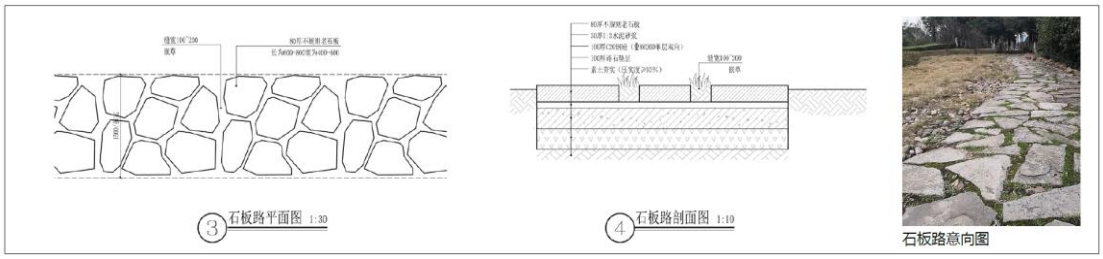


图 3-33 石板路路面结构

硅晶石栈道板：面层采用原木色 150×25 厚硅晶石栈道板，离缝 5mm，下层搭建 40×40×3 厚镀锌方钢龙骨，及 304 M6 不锈钢膨胀螺栓固定于地台，详

情见图 3-34。施工方式：将不锈钢膨胀螺栓固定于地台，搭建镀锌方钢龙骨，铺设厚硅晶石栈道板并固定。

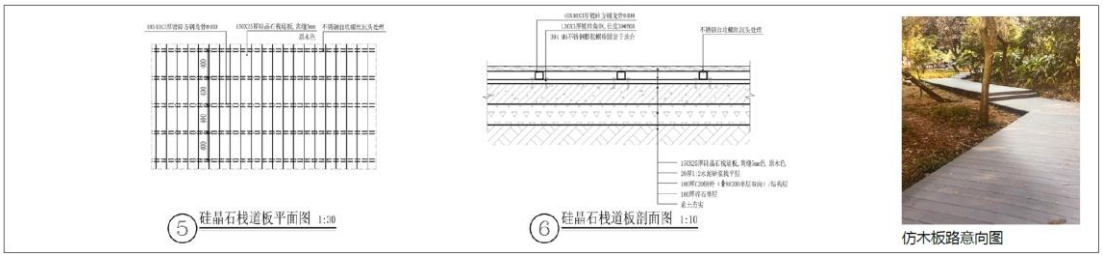


图 3-34 硅晶石栈道板路面结构

2、管护路配套桥梁施工

管护路配套设置 3 座桥梁，除条石跨水桥外，桥身采用钢制构架，桥面为露骨料混凝土，不设水中墩，施工方式：采用机械吊装，桥梁两端固定，桥面露骨料混凝土铺设，部分桥梁设台阶。

3、生态监测设施施工

本工程共设 10 处生态监测站（2 处鸟屋，3 处虫屋，2 处鱼屋，3 处树屋）。其中 2 处鸟屋为原有建筑改造，树屋、虫屋和鱼屋为架空型可移动景观构筑（空间不围合）。在归鸟岛、碧水潭、百草滩分别设置鸟类监测识别计数系统；在三白潭设置水质监测浮标站或岸边站（五参数+氨氮）；在归鸟岛和三白潭鱼味馆附近水面分别放置水下鱼类监控系统；在归鸟岛放置小型气象站以监测 PM2.5、PM10、温度、湿度、风速风向等因子；在鸟屋放置两台电视监控控制系统设备并安装 LED 显示屏。生态监测设施多为点状工程，以人工附以安装设备施工，不使用大型机械。

3.4.4 施工布置

1、临时施工场地

本工程不涉及永久占地，临时施工占地主要为底泥临时堆放干化场、临时表土堆、建筑材料临时堆场，临时施工场地在选择时已避让三白潭省级湿地范围、生态保护红线范围和永久基本农田，拟设 13 处临时场地，具体位置及功能布置详见表 3-7。

表 3-7 施工临时设施布置情况一览表

名称	位置	面积（hm^2）	作用
1 号施工场地	位于黄家墩，碧水潭节点附近	0.0569	表土及施工材料堆放
2 号施工场地	位于黄家墩，黄介港与村道交叉口	0.0344	底泥临时堆置和干化

名称	位置	面积（hm^2）	作用
			（晾晒）
3 号施工场地	位于黄家墩南侧，洄水湾节点附近	0.0551	施工材料堆放
4 号施工场地	位于沈家墩西侧，沈介塘港附近	0.0156	底泥临时堆置和干化（晾晒）
5 号施工场地	位于沈家墩南侧，后头港南侧	0.1255	表土及施工材料堆放
6 号施工场地	位于郭家墩北侧，临郭家港	0.3064	底泥临时堆置和干化（晾晒）
7 号施工场地	位于薛家峰，马凤头港西侧	0.5251	表土及施工材料堆放 底泥临时堆置和干化（晾晒）
8 号施工场地	位于姚家墩南侧，临姚家港，百草滩节点附近	0.3372	表土及施工材料堆放
9 号施工场地	位于胡西墩北侧，净水塘节点附近	0.6568	表土及施工材料堆放 底泥临时堆置和干化（晾晒）
10 号施工场地	位于施家墩西侧，苏衣湾港与石桥头港交汇处西侧	0.2706	施工材料堆放
11 号施工场地	位于鸭兰圩东北，苏衣湾港与三白潭相连处，林栈湾节点附近	0.2590	施工材料堆放 底泥临时堆置和干化（晾晒）
12 号施工场地	位于洋口港与三白潭相连处，	0.2865	施工材料堆放
13 号施工场地	位于吴安圩南侧	0.6937	表土及施工材料堆放 底泥临时堆置和干化（晾晒）
合计		3.6229	/

施工场地设置合理性分析：施工场地在设置按照就近原则设置，不涉及占用三白潭省级湿地范围、生态保护红线范围和永久基本农田，通过加强施工物料的防淋管理，加强施工场地的水土保持措施、雨水排水措施、表面防扬尘遮盖措施，加强施工人员生活污水及生活垃圾管理，不会对环境产生不良影响。

2、施工道路

本工程周边交通运输非常便利，周边已建道路有 320 国道、良塘线、顿力路及周边多条村道、现有环潭道路，公路运输较为发达，外购材料可直接运至工程区，工程施工期不设置施工便道。

3.4.5 施工工期

本工程施工工期为 24 个月，计划于 2025 年 2 月开始施工，2027 年 1 月施工结束。施工计划详见表 3-8。

表 3-8 施工工期计划表

序号	主要工程	2025 年											2026 年												2027 年
		2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月
1	全域垃圾清理																								
2	入侵物种防治																								
3	生态监测设施施工																								
4	河港水系整治																								
5	水系地形整治（含围堰施工和拆除）																								
6	底质改良施工																								
7	驳岸提升施工																								
8	水下森林等植物提供构建、生态鱼礁、水生动物结构优化施工																								
9	示范生境打造																								
10	管护道路及标识系统施工																								
11	临时施工场地恢复																								

3.5 工程占地

3.5.1 工程永久占地

本工程为生态修复工程，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等，不涉及新增永久占地。

3.5.2 工程临时占地

本工程施工占地主要包括表土堆场、施工材料临时堆场及底泥临时堆置和干化（晾晒）场地等，不设置施工便道。临时占地总面积为 3.6229 公顷，用地类型主要为其他园地、坑塘水面、果园和水田等，不涉及永久基本农田。工程临时用地占地类型统计详见表 3-9。

表 3-9 工程占地情况统计表

占地性质	原状土地利用类型		
	土地利用现状分类		面积（hm^2）
	一级类	二级类	
临时占用	耕地	水田	0.5253
	园地	果园	0.6971
		其他园地	1.1906
	住宅用地	农村宅基地	0.1094
	交通运输用地	农村道路	0.0027
	水域及水利设施用地	河流水面	0.0002
		坑塘水面	1.0465
	其他土地	设施农用地	0.0511
小计			3.6229

3.6 拆迁安置工程

本工程不涉及房屋拆迁及移民安置工作。

3.7 土石方平衡

根据工程施工图设计及施工方案，工程挖方总量约为 3.30 万 m^3，其中水下地形优化挖方约 2.54 万 m^3，全部就近用于地形优化，不上岸；河港底质改良及驳岸整治施工挖方量约 0.11 万 m^3，环湖绿道修复施工开挖一般土方约 0.3 万 m^3；临时施工场地占用前需先进行地表清理，表土堆放用于后期场地恢复，施工临时设施区开挖土方量约为 0.35 万 m^3，表土堆放用于后期场地恢复。

工程填方总量约为 4.50 万 m^3，自身挖方利用 3.30 万 m^3，外购土方约 1.2 万 m^3。水下地形优化挖方以内部平衡为主，不上岸；河港底质改良及驳岸整治

施工挖方就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，全部综合利用；施工临时围堰需采用草袋土，需外购约 0.5 万 m^3，施工结束后用于示范生境打造施工；净水塘节点需外购土方约 1.2 万 m^3，0.5 万 m^3 来自施工围堰拆除，0.7 万 m^3 另行外购。

工程土石方综合平衡详见表 3-10。

表 3-10 工程土石方综合平衡表

项目		挖方			填方	自身利用	调入		调出		借方		余方	
		底泥	一般土方	小计	一般土方		数量	来源	数量	去向	数量	来源	干化底泥	去向
①	生态修复工程	2.65	0.3	2.95	3.65	2.95	/	/	/	/	0.7	外购	/	/
②	施工围堰	/	/	/	0.50	/	/	/	/	/	0.5	外购	/	/
③	施工临时设施区	/	0.35	0.35	0.35	0.35	/	/	/	/	/	/	/	/
总计		/	/	3.30	4.50	3.30					1.2		/	/

注：表中数据均为自然方。

3.8 周边水利设施调查

1、工程周边闸站及水利设施分布

三白潭由北向南在各河道汇入口建有长毛桥水闸、西漾圩水闸、横河头水闸、苏衣湾水闸、渔公桥水闸、西湾里闸站、马凤头水闸、谢家墩水闸。三白潭湿地北面为德清地界，通过长毛桥闸与北部德清境内水网相连；南面由头白潭通过谢家墩水闸与东塘港相连，周边河网丰富，主要连接河道有西湾里港、石桥头港、塘板港、横河头港及众多水漾。三白潭漾主要由京杭运河和北部水网生态补充水，已建有多处闸可进行调控，此外，三白潭漾通过多个口门与东部平原河网有相连，通过东塘港、獐山港及附近水域生态补水，獐山港西接上牵埠船闸，东与京杭运河相连；东塘港西接分庄漾，东至武林头与京杭运河相连。工程周边闸站及水利设施分布详见表3-11。

表 3-11 三白潭项目区水闸、闸站情况一览表

序号	名称	功能	净孔(m)	闸底板高程(m)	闸墩顶高程	排涝设施	流量 m^3/s
1	西湾里防洪闸站	防洪、排涝	3.0	-1.00	4.40	2 台 600 ZLB-2 型配 37kw 电机	1.94
2	谢家墩防洪闸	防洪	5.0	-1.50	4.40	/	/
3	马凤头防洪闸	防洪	3.0	-1.50	4.40	/	/
4	苏衣湾节制闸	节制	3.0	-1.00	3.60	/	/

5	渔公桥节制闸	节制	3.0	-1.00	3.60	/	/
6	横河头节制闸	节制	3.0	-1.00	3.60	/	/
7	长毛桥节制闸	节制	4.0	-1.50	3.60	/	/
8	西漾圩节制闸	节制	3.0	-1.00	3.60	/	/

工程所在区域水系及闸站等水利设施分布详见图3-35和图3-36。

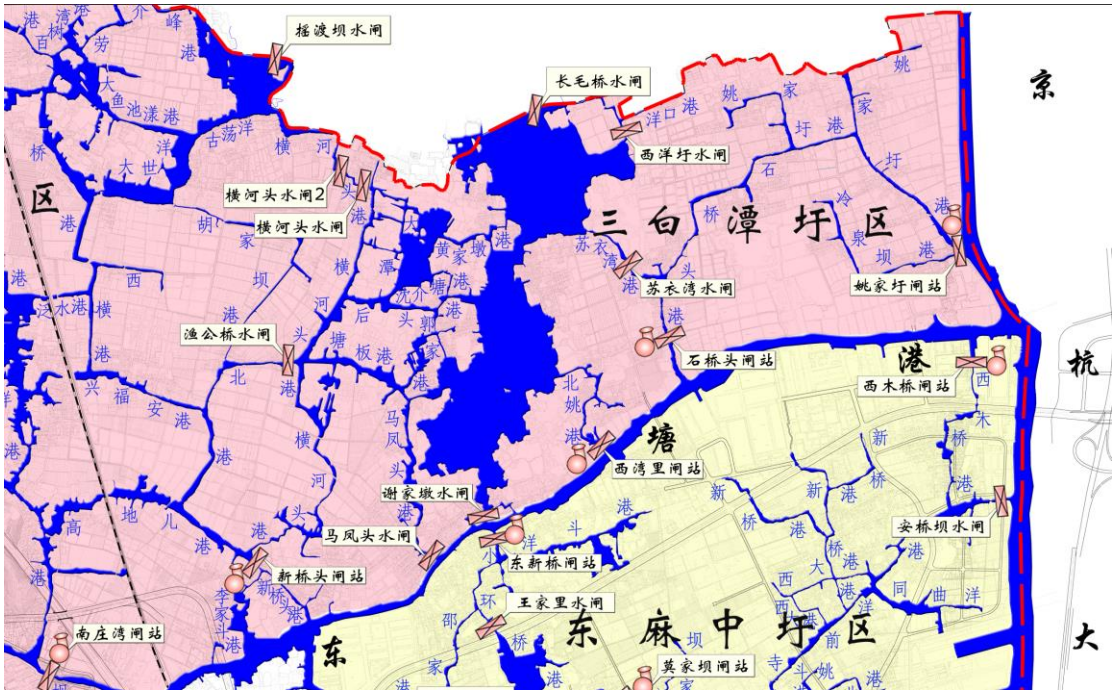


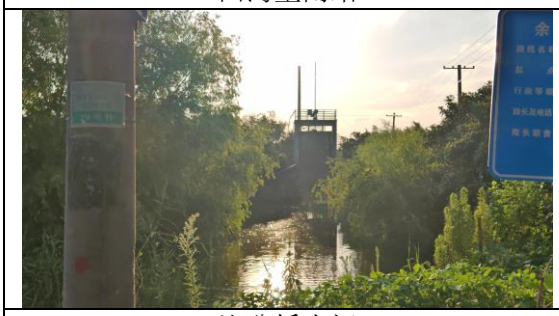
图 3-27 三白潭地表水水质常规监测点位示意图



西湾里闸站



石桥头闸站



渔公桥水闸



长毛桥水闸

图 3-28 三白潭周边部分闸站照片

2、工程周边闸站运行调度规则

三白潭属于圩区内湖泊，位于永泰圩区和三白潭圩区之间，三白潭南北两

侧建造了水闸控制三白潭水位，目前两个圩区形成了统一防洪、分片排涝的防洪格局，采用现状格局进行防洪排涝规划，设计洪水位3.26m（20年一遇），防洪标准为20年一遇，排涝标准为10年一遇。目前三白潭为独立排涝片，通过在主要外港行洪通道东塘港口子上设置泵站解决三白潭片区排涝问题，泵站位于西湾里闸站，西湾里闸往北即为西湾里港，是连接三白潭及东塘港的重要排涝通道，闸前水面开阔，是较为理想的建造排涝泵站的位置。西湾里防洪闸站二台水泵出流量可达1.94m^3/s，可以达到设计排涝流量。

根据泵闸站控制运行计划，两个圩区和三白潭常水位为1.26m，日常水位保持在1.20m～1.30m。当三白潭水位达到1.56m时，启动泵站进行排涝；当水位下降至1.26m时停止排涝。

3.9 工程运行管理

本工程为三白潭综合保护（生态修复）工程，工程施工结束后由余杭区人民政府仁和街道办事处和杭州余杭文化旅游投资集团有限公司共同负责日常的运行管理，本工程不涉及周边闸站的改扩建，不涉及现有闸站等水利设施的调度调整。

3.10 污染源强分析

3.10.1 施工期污染源分析

1、废水

（1）生产废水

本工程所需砂石料为商购，管护路及部分节点工程所需混凝土采用商品混凝土，施工现场不设置砂石料和混凝土生产系统（拌和站），商混砼运输车不能运至的小部分节点采用移动式搅拌机；施工机械维修利用当地已有的修配厂，现场不设置维修站。因此，本工程施工生产废水主要为移动式搅拌机冲洗废水、施工机械和车辆冲洗废水。

①移动式搅拌机冲洗废水

本工程施工采用商品砼，按施工需要备用小型移动式搅拌机，主要用于商混砼运输车不能运至的小部分节点工程施工，单台体积 0.4m^3，若按每天冲洗 1 次，每个料罐冲洗水量为 0.4m^3，则料罐冲洗用水总量约 0.4m^3/d（按 1 台计），按 20%损耗，则冲洗废水产生量约 0.32m^3/d。该废水呈碱性，pH 一般为

9~12，并含有高浓度的 SS，SS 浓度一般为 5000～10000mg/L。

②运输车辆和施工机械冲洗废水

施工场地内汽车和机械冲洗废水中主要含 SS 和石油类。采用高压水枪冲洗，冲洗用水量取 100L/台.次，平均每天冲洗 1 次，冲洗车辆及设备按 15 台计，废水中石油类浓度 20mg/L，SS 浓度 3000mg/L，按 20%损耗，则冲洗废水产生量约 1.2m^3/d。

施工生产废水产生量约 1.4m^3/d，生产废水经隔油、沉淀、酸碱中和处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）回用标准后，回用于机械设备和汽车的冲洗、施工场地和周边道路抑尘等施工活动。

③施工导流及泥浆水

本工程水下地形优化过程需局部设置围堰，为保证围堰内断流干水，需对围堰内存水或者降雨存水进行导流或者抽吸转移至围堰外水体，该部分水主要污染物为悬浮物，浓度约 2000mg/L 左右。根据水质情况，若是降雨等清水，直接通过泵抽吸转移至围堰外水体，若是浑浊的泥浆水，则需经沉底池沉淀处理后回用于施工。

④底泥余水

本工程水下地形优化以各个区块土方量内部平衡为原则，将地形优化范围外围堰内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥尽量不上岸；本工程底泥余水主要来自河港底质改良及驳岸整治施工产生的少量底泥（约 0.11 万 m^3）。采用围堰断流干地后通过挖掘机施工，就近进行堆置晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，不设置集中干化场，底泥含水率低，大部分自然蒸发，因此，本次评价不考虑底泥余水。

（2）生活污水

根据施工规划，施工期内平均人数约 40 人/d，高峰人数约 50 人/d，施工人员日生活用水量按 100L/d 人计，生活污水产生量按用水量的 80%计，则施工期平均产生的生活污水为 3.2t/d，高峰期产生量为 4.0t/d。主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮、SS 等，未经处理的生活污水污染物浓度较高，其中 COD、BOD_5、氨氮和 SS 浓度一般分别约 400mg/L、200mL、40mg/L 和 300mg/L，则高峰期其污染物总量分别约 1.60kg/d、0.80kg/d、0.16kg/d 和 1.20kg/d。

本工程施工期不设食堂、宿舍等生活设施，均依托周边已有生活设施。根据调查，三白潭村鸭兰圩片区生活污水经预处理后纳入良渚污水处理厂集中处理，三白潭周边其余片区尚未开展生活污水的集中截污纳管，因此，不具备纳管条件的临时场地施工期生活污水经预处理后委托环卫部门清运至良渚污水处理厂。

（3）水体扰动及悬浮泥沙

根据施工图设计方案，水下地形优化主要集中在 6 个区块，施工前结合周边的水闸布置，调控施工作业区水位，并针对地形优化范围设置围堰，对围堰内存水进行导流（使用抽水泵抽干至外围水体内），保证围堰内断流干地，并采用挖掘机进行水下地形优化，不使用挖泥船绞吸或者抓挖。除黄介墩港、马凤头港驳岸整治段，湖泊驳岸整治工程基本位于水下地形优化区域围堰内。黄介墩港、马凤头港驳岸施工需根据具体的施工需求对施工区域设置围堰。

工程施工围堰采用草袋土围堰方式，围堰施工不涉及打桩和拔桩。因此，施工过程的水体扰动及悬浮泥沙影响主要出现在围堰施工及围堰内余水导流过程。通过优化围堰施工方式和余水导流方式，施工期水体扰动及悬浮泥沙影响相对较小，本次评价不进行定量分析。

水下地形优化施工将对底泥产生扰动，整治过程底泥内部优化，不上岸；另外，河港底质改良及驳岸整治施工产生的底泥就近晾晒干化后，堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，扰动过程中底泥中可能含有的 Pb、Zn、Cu、Cd、Hg 等重金属元素将会被释放到水中，对局部水域产生二次污染影响。根据本次底泥监测数据，代表性监测点位底泥中重金属元素满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值地形优化和底质改良施工后，底泥中释放出来的重金属含量十分有限，在水力作用下很快稀释，不会造成周边水体的重金属污染影响。

2、废气

本工程施工期对环境空气的影响主要是施工扬尘、底泥产生的臭气、施工机械燃油废气及汽车尾气。

（1）施工扬尘

在施工区部分节点小型移动式搅拌、物料装卸、材料运输、汽车行驶过程中都将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，施工场地和露天堆场裸露表面也将

产生风吹扬尘，根据有关监测资料，施工作业场所 TSP 浓度约 1.5mg/m^3~30mg/m^3。工程汽车行驶扬尘量与车辆行驶速度、载重量、轮胎触地面积、路面粉尘量及其含水量等因素有关。扬尘浓度最低的路面是水泥或沥青路面，其次是坚硬的土路，再次是一般土路，而浮土多的土路扬尘浓度最高。

（2）底泥产生的臭气

本工程水下地形优化施工对围堰内的底泥进行内部优化，不上岸；部分河港底质改良及驳岸整治施工产生的底泥就近晾晒干化后，堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，上岸底泥量相对较小，约 0.11 m^3，且较为分散。涉底泥施工过程中，含有有机物腐殖的污染底泥，在受到扰动和堆放、晾晒干化过程中，在无氧条件下有机物可分解产生氨、硫化氢等恶臭气体，呈无组织状态释放，恶臭气体不但会污染环境、造成人的感官不快、达到一定浓度还会危害人体健康。臭味强度是以臭味的嗅觉阈值为基准划分等级的，共分为六级，具体详见表 3-12。

表 3-12 臭气强度分级表

臭气强度	感觉强度描述
0	无气味
1	勉强能感觉到气味(感觉阈值)
2	气味很弱但能分辨其性质(识别阈值)
3	很容易感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强的气味

限制标准一般相当于恶臭强度 2.5~3.5 级，超出该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取相应措施。

本工程采用类比法分析恶臭污染源强度级别。通过类比同类型河湖清淤工程，底泥在疏挖、堆放晾晒干化过程中在岸边将会有较明显的臭味；30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5～3.5 级）；50m 之外，基本无气味。

（3）施工机械燃油废气和汽车废气

施工机械燃油废气和汽车行驶尾气所含的污染物相似，主要有 SO_2、NO_2 等。污染源多为无组织排放，点源分散，其中汽车尾气流动性较大，排放特征与面源相似，但总的排放量不大。

3、噪声

施工期噪声源大致可分为两类：固定、连续的施工机械设备产生的噪声和施工车辆等产生的移动交通噪声。施工机械大都有噪声高、无规则、突发性等特点，与施工机械设备本身的功率、工作状态等因素有关。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类型设备类比调查，本工程施工期机械设备噪声源详见表 3-13。

表 3-13　施工期噪声源强

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82～90	78～86	振动夯锤	92～100	86～94
电动挖掘机	80～86	75～83	静力压桩机	70～75	68～73
轮式装载机	90～95	85～91	风镐	88～92	83～87
推土机	83～88	80～85	输送泵	88～95	84～90
移动式发电机	95～102	90～98	商砼搅拌车	85～90	82～84
各类压路机	80～90	76～86	混凝土振捣器	80～88	75～84
重型运输车	82～90	78～86	云石机、角磨机	90～96	84～90
木工电锯	93～99	90～95	空压机	88～92	83～88
电锤	100～105	95～99			

4、固体废物

本工程施工期固体废物主要为水域中清理的垃圾、工程弃渣及施工废料和施工人员生活垃圾等。

（1）水域清理垃圾

本工程水域清理的垃圾主要有入侵物种（水葫芦和喜旱莲子草）、河道漂浮物、沿河畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆、渔网渔簖等，清理的垃圾委托环卫部门清运。

（2）工程弃渣及施工废料

根据前文土石方平衡分析，水下地形优化挖方全部就近用于地形优化，不上岸；河港底质改良及驳岸整治施工产生的底泥结合各节点工程施工需求就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，晾晒干化后的底泥全用综合利用；开挖产生的土方全部用于后期的场地恢复和绿化种植等，不产生弃渣；施工废料主要为废弃的建筑材料及包装物等，对于有回收价值的回收后综合利用，其它无回收利用价值的施工废料则作为施工垃圾，送地方环卫部门统一处理。

（3）生活垃圾

施工期高峰人数约 50 人，平均劳动力人数约 40 人，按每人每天产生生活垃圾 1.0kg 计算，施工高峰期产生生活垃圾 50kg/d，施工期平均产生生活垃圾 40kg/d。施工期生活垃圾委托当地环卫部门定期统一清运处置。

3.6.2 运营期污染源分析

本工程为河湖整治工程中生态修复工程，运营期无废水、废气、噪声、固废产生。

第 4 章 环境现状调查与评价

4.1 地理位置

余杭区，隶属于浙江省杭州市，地处于杭州市西、北部，位于杭嘉湖平原和京杭大运河的南端，是长江三角洲的圆心地，是“中华文明圣地”——良渚古城遗址所在地。余杭区从西、北两面拱卫杭州中心城区，东面与临平区、湖州市的德清县，中部与拱墅区毗连，西部与临安区、富阳区、西湖区、湖州市的安吉县相接，余杭区总面积 940 平方千米，下辖 7 个街道，5 个镇。

本工程位于余杭区仁和街道北部，工程生态修复实施范围位于北至德清，南至东塘集镇，西至东塘村，东至三白潭村。

工程地理位置详见***附图 1***，实施范围周边环境概况详见***附图 2***。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

余杭区地处杭嘉湖平原和浙西丘陵山地的过渡地带，地势由西北向东南倾斜，大致以东苕溪一带为界，西北为山地丘陵区，属天目山余脉，海拔 500 米以上山峰大都在此。东部为堆积平原，地势低平，塘漾棋布，是著名的杭嘉湖水网平原，海拔仅 2～3 米。东南部为滩涂平原，其间孤丘兀立，地势又略转高亢，海拔为 5～7 米。地貌分山地、丘陵、平原、滩涂 4 个类型，有中山、低山、高丘、低丘、谷地、河谷平原、水网平原、滩涂平原、钱塘江水域等 9 个单元。

工程位于余杭区仁和街道，交通便利。场地现状地势较平坦，植被较发育，大部分为村民自种枇杷树，部分为村民自有鱼塘。地貌类型属湖沼积平原地貌。三白潭位于余杭区苕溪流域，属东部平原河网地区，平畴一片，塘漾棋布，是闻名的杭嘉湖水乡平原。整体地形平坦，微地形起伏，地势东西两翼略高，中间呈低洼的浅碟形，海拔 2.5 米～4.5 米。水资源丰富，地下水位高。

三白潭属典型杭嘉湖平原的基塘地形，湖泊水下地形呈碗状，水深平均深度 2.5m，最深 3.0m。三白潭周边陆地地势整体地势平坦，水下地形湖底最深深度约 3.0 米，浅水区少。

4.2.2 地质地震

4.2.2.1 地质情况

根据岩土工程勘察报告（详细勘察），结合场地土成因类型，根据场地地基土的成因类型、物理力学性质等特征，将场地范围内地基土划分为4个工程地质层，细分为8个工程地质亚层或次亚层。自上而下分述如下：

①$_{0\text{-}1}$层：杂填土（mlQ）

杂色，松散，含碎石、碎砖块、混凝土块等建筑垃圾混粘性土组成，局部夹少量植物残骸，硬杂质含量约占30%~50%，土质不均匀，均一性差，离散性大。部分分布，该层揭示顶板高程为1.66~3.95m，揭示厚度为0.50~3.80m。

①$_{0\text{-}2}$层：素填土（mlQ）

灰黄色，松散，以粘性土为主，含少量碎砾石，含少量植物根茎，硬杂质含量约占15%~20%，土质不均匀，均一性差，离散性大。部分分布，该层揭示顶板高程为0.90~3.40m，揭示厚度为0.50~0.90m。

①$_{0\text{-}3}$层：耕土（mlQ）

灰黄色，松散，以粘性土为主，含植物根茎。主要分布在枇杷园内，该层揭示顶板高程为1.52~3.86m，揭示厚度为0.50~0.80m。

①$_{0\text{-}4}$层：塘泥（mlQ）

灰黑色，流塑，含大量有机质，有腥臭味，夹少量砾石。主要分布在水塘内，该层揭示顶板高程为-1.50~1.23m，揭示厚度为0.40~1.80m。

②层：粘土（al-lQ_4^1）

灰黄色-青灰色，软可塑为主，局部硬可塑，切面较光滑，韧性高，干强敌高，土质均匀性差，局部含少量铁锰质氧化斑。大部分分布，该层揭示顶板高程为0.40~3.35m，揭示厚度为0.90~3.70m。

③$_1$层：淤泥质粘土（mlQ_4^1）

灰色，流塑，切面光滑，韧性高，干强度高，含有机质和腐殖质，土质均匀性差，局部相变为淤泥。全场分布，该层揭示顶板高程为-2.10~0.95m，揭示厚度为6.60~21.00m。

③$_2$层：淤泥质粘土（mlQ_4^1）

灰色，流塑，切面光滑，韧性高，干强度高，含有机质和腐殖质，土质均匀性差，局部夹少量粉土薄层，局部相变为淤泥或淤泥质粘土。全场分布，该层揭示顶板高程为-22.20~-7.34m，揭示厚度为3.20~19.80m。

④层：粘土（mQ_3^1）

灰褐色，软塑状为主，切面光滑，韧性及干强度高，含有机质。控制性孔揭示，该层揭示顶板高程为-29.70~-22.32m，揭示厚度为8.90~13.90m。

4.2.2.2 地表水和地下水

据岩土工程勘察报告（详细勘察），场地地表水和地下水情况如下所述：

（1）地表水

拟建工程沿头白潭、二白潭、三白潭四周修建，场地地表水发育，头白潭、二白潭、三白潭外围水深一般0.50~2.00m，施工过程中应做好截水措施，地表水对基础施工与机械材料进场等均影响较大。

（2）地下水类型

根据地下水赋存条件、水理性质、水力特征及埋藏条件，结合区域水文地质资料，场地勘探范围揭露地下水类型为松散岩类孔隙潜水。

孔隙潜水主要赋存于场区浅部填土中，与地表水有很强的水力联系，含水层厚度较大，其富水性较好，透水性一般水平向大于垂直向，以大气降水竖向入渗和地表水渗流补给，径流较快，以向河道径流排泄为主，蒸发排泄为辅，水位随季节气候动态变化明显。勘察期间实测地下水位为0.50～2.60m，高程为0.20～2.43m，地下水位埋深和变化幅度受季节和大气降水的影响，水位变幅1.0～2.0m。

4.2.2.3 不良地质

拟建场地位于湖沼积平原区，地势较平坦，根据区域地质资料及周边工程地质情况，场区内及其附近未发现对工程安全有影响的岩溶、滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降等不良地质作用，未发现地下洞室、孤石等对工程不利的埋藏物。

4.2.2.4 地震

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021和《中国地震动参数区划图》GB18306的相关规定，杭州市余杭区仁和街道抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度为0.05g，设计地震分组为第一组。

根据本工程的波速测试报告，场地浅部20米内钻孔土层的等效剪切波速（Vse）在131.75m/s～137.60m/s之间，根据国标《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）判定场地20m范围内土层等效剪切波速Vse≤150（m/s），场地覆盖层厚度15~80m之间，判定建筑场地类别为III类，场地设计

特征周期为0.45s。

场地有软弱土分布，划属对建筑抗震不利地段。

4.2.3 气候气象

余杭区地处北亚热带南缘季风气候区，冬夏长春秋短，温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛。因境内地形不同，小气候差异明显，春、冬、夏季风交替，冷暖空气活动频繁，春雨连绵，风向多变，天气变化较大。多年平均气温 15.3～16.29℃，1 月份为全年最冷月，极端最低气温-11.8℃；8 月为全年最热月，极端最高气温 40.79℃。全年无霜期 230～260 天。年平均降水量 1150～1550mm，年降水日 130～145 天。5、6 月受梅雨影响，8、9 月受台风暴雨影响，降水强度大，5~9 月占全年降水量的 2/3 以上。受季风气候影响，夏季盛行东南风，冬季盛行西北风，主要灾害天气以低温、暴雨、台风、冰雹和干旱等为主。根据当地气象局 30 年统计资料，余杭区主要气象参数如下：

表 4- 1 主要气象要素一览表

历年平均气压	1011.5hPa
年平均气温	16.4℃
极端最高气温	42.9℃
极端最低气温	-9.6℃
年无霜期	220～270 天
年平均降水量	1398.3mm
月最大降水量	514.9mm(1954 年 5 月)
日最大降水量	141.6mm(1945 年 5 月)
年总雨日	140～70 天
年冰日	39.5 天
年平均蒸发量	1200～400mm
冬季平均风速	2.3m/s
夏季平均风速	2.2m/s
年平均风速	2.138m/s
极大风速	28m/s
全年主导风向	SSW(12.33%)
全年次主导风向	NW(10.89%)
静风频率	15%

4.2.4 河流水系

余杭区境内河流众多，水网密布。流经余杭区境内的主要河流为东溪、京杭运河和上塘河，划分为东苕溪、运河及上塘河三大水系。西部为山区性河

流，以东苕溪为主多为天然河流，支流众多，呈羽状汇集。东部为平原河网地区，以京杭运河和上塘河为骨干，河港交错，湖荡密布。

本过程所在区域属运河水系，杭嘉湖东部平原河流纵横，成网状分布，受地势制约，水流自然流向由西南向东北流入太湖和黄浦江。因有京杭运河纵贯南北，故称为京杭运河水系。余杭区境内溪以东、上塘河以南为运河水系，河网水系发达，河道交错，漾棋布，水源充沛，地势低洼，地下水位高，易涝不易旱。主要河流有京杭运河、余杭塘河、西塘河、内排港等。承受平原本地产流及大部分余杭塘河以南丘陵来水，通过河网调节，由京杭运河杭申甲、乙线流入太湖和黄浦江。

三白潭由头潭、二潭和三潭组成，其水域总面积108公顷，库容为232万立方米，地跨杭州、湖州两市，是余杭最大的淡水湖泊，其中三潭于2017年被列入第二批省级重要湿地名录。三白潭与京杭大运河相通，湖域广阔，水质清澈，湖区景色优美，四季分明。三白潭是杭州最美湖泊之一，有丰富的水产品，有鲫、鲢、鳙、鲤、草、青、鳊等多种淡水鱼，还有野生的鳜鱼、白条等，鱼类资源丰富。经咨询余杭区文旅集团和区农业农村局渔业科，三白潭不是法定的鱼类育种基地，不具备鱼类繁殖和育种的功能，自2017年被列为省级重要湿地后，每年仅进行适当的增殖放流，以维持区域的生态环境。

周边主要河道有东塘港、塘板港、北姚港、郭家港、后头港、黄家墩港、马凤头港、石桥头港、苏衣湾港、洋口港和横河头港。

4.2.5 水文情势

1、区域水文情势基本情况

余杭境内河流流量与降水量年际变化、季节变化相一致。平均年径流量为7.75亿立方米。苕溪平均年径流量为3.81亿立方米，东苕溪瓶窑站记载，多水年（1954年）年径流量20.76亿立方米，少水年（1978年）年径流量只4.24亿立方米。运河多年平均径流量为3.24亿立方米，上塘河为0.7亿立方米。河流一般以4～10月为汛期，其中又以6～7月的梅汛为主，9～10的台汛次之。主要和降水量季节分配集中与否，以及降水期的长短有关，梅雨、台风期因雨量大、延续时间长，常形成山洪。大体而言，西部山区、半山区洪涝灾情多于东部平原地区。

2、工程涉及水体基本情况

三白潭由头白潭、二白潭、三白潭三个潭连接而成，是余杭区内最大的淡水湖，与京杭大运河、苕溪均相通，周边河港、水塘星罗棋布，与其融会贯通，形成了大面积的湿地，有丰富的水产品。根据《浙江省水利厅关于公布省级重要水域名录的通知》（浙水河湖〔2024〕7号），三白潭列入浙江省1平方公里以上湖泊名录中，属于重要水域，主要功能为行洪排涝、生态环境、景观娱乐。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，三白潭防洪标准为20年一遇，排涝标准为10年一遇。

东塘港：东塘港，属运河水系，为区级河道，起于分庄漾，终于武林头，全长约5.65km，水面宽度为30-90m，河道功能为排灌。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，东塘港规划宽度为40-90m。防洪标准为50年一遇。

塘板港：塘板港，属运河水系，为镇街级河道，属于三白潭圩区，起于渔公桥闸，终于郭家墩，全长约0.9km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，塘板港规划宽度为35m。防洪标准为50年一遇。

北姚港：北姚港，属运河水系，为社村级河道，属于三白潭圩区，起于西湾里闸，终于三白潭，全长约1.0km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，北姚港规划宽度为14m。防洪标准为50年一遇。

郭家港：郭家港，属运河水系，为社村级河道，属于三白潭圩区，起于唐家墩，终于塘板港，全长约0.9km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，郭家港规划宽度为42m。防洪标准为50年一遇。

后头港：后头港，属运河水系，为社村级河道，属于三白潭圩区，起于横河头港，终于唐家墩，全长约1.2km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，后头港规划宽度为30m。防洪标准为50年一遇。

黄家墩港：黄家墩港，属运河水系，为社村级河道，属于三白潭圩区，起于大潭，终于三白潭，全长约0.6km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，黄家墩港规划宽度为35m。防洪标准为50年一遇。

马凤头港：马凤头港，属运河水系，为社村级河道，属于三白潭圩区，起于马凤头，终于郭家墩，全长约1.1km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，马凤头港规划宽度为30m。防洪标准为50年一遇。

石桥头港：石桥头港，属运河水系，为社村级河道，属于三白潭圩区，起于石桥头闸站，终于姚家圩港，全长约2.1km。根据《杭州市余杭区水利综合规

划》，石桥头港规划宽度为20m。防洪标准为50年一遇。

苏衣湾港：苏衣湾港，属运河水系，为社村级河道，属于三白潭圩区，起于苏衣湾闸，终于石桥头港，全长约0.5km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，苏衣湾港规划宽度为15m。防洪标准为50年一遇。

洋口港：洋口港，属运河水系，为社村级河道，属于三白潭圩区，起于南杨家墩，终于西洋圩闸，全长约1.1km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，洋口港规划宽度为16m。防洪标准为50年一遇。

横河头港：横河头港，属运河水系，为社村级河道，属于永泰圩区，起于古荡洋，终于舍湾里，全长约3.8km。根据《杭州市余杭区水利综合规划》，横河头港规划宽度为18m。防洪标准为50年一遇。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 地表水环境质量现状

1、区域地表水环境质量现状

根据《2023 年杭州市余杭区生态环境状况公报》，余杭区地表水环境现状如下：

（1）两大流域水系：2023 年，余杭区两大流域苕溪、运河总体水质分别为 II 类、III类，均达到功能区要求。区控及以上 12 个断面水质I-III类比例为100%，断面达到功能区要求为 100%，保持稳定。

（2）乡镇交接断面河流：2023 年，全区 41 条（1 条未监测）乡镇交接断面河流水质为III类及以上的有 26 条（占比 65.0％），IV类有 7 条（占比17.5％），V类有 5 条（占比 12.5％），劣V类有 2 条（占比 5.0％）。从流域分布看，苕溪流域全部达到III类及以上水质，运河流域二分之一达到III类及以上水质。

（3）饮用水水源地：全区饮用水水源地水质保持良好，集中式饮用水水源地东苕溪仁和段、闲林水库，千吨万人饮用水水源地四岭水库、馒头山水库水质达标率均为 100%。

2、三白潭及周边地表水环境质量现状

（1）历史检测数据

①检测点位

为了解本工程沿线周围的地表水质量现状，本次环评引用浙江农林大学园林设计院编制的《三白潭综合保护（湿地生态修复）工程概念方案设计》（成果稿）中于 2022 年 9 月对三白潭及其周边区域水体水质采样检测的结果，具体检测点位示意详见图 4- 1，各检测点位位置坐标及说明详见表 4- 2。

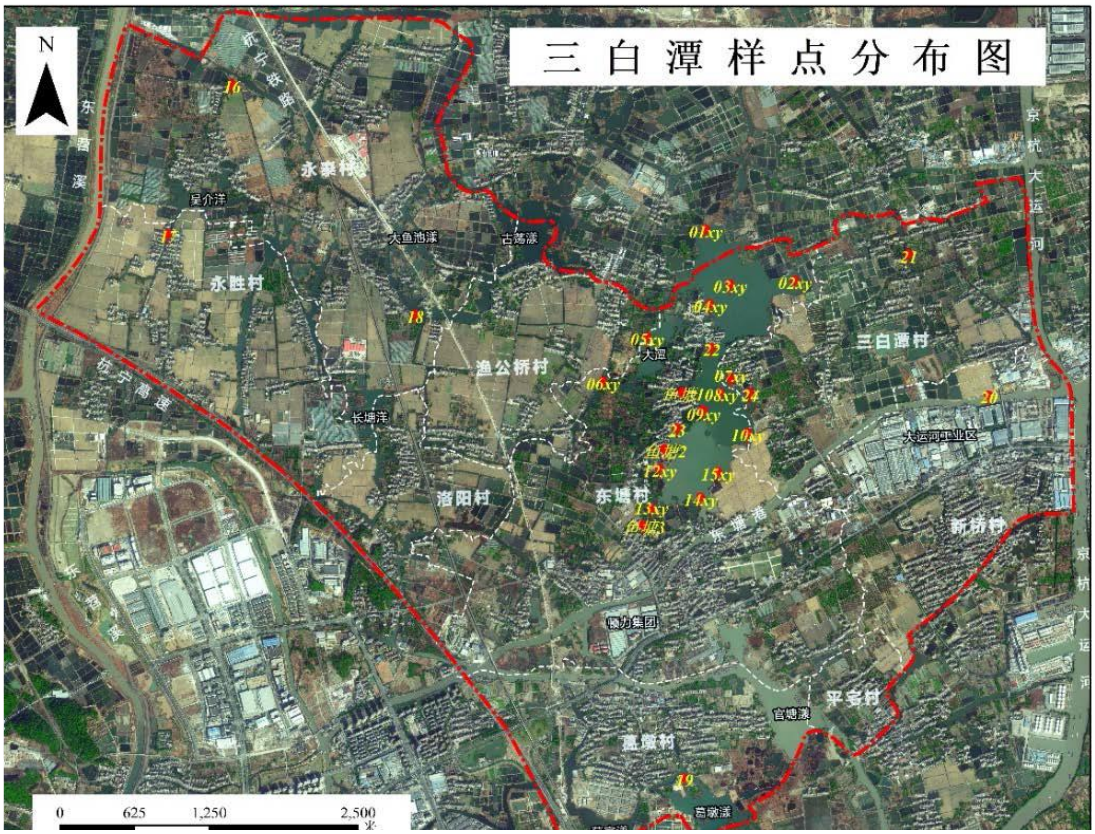


图4- 1 三白潭及其周边区域水质采样图

表 4- 2 地表水水质现状检测点位

点位	E	N	点位说明	目标水质类别
1xy	120.112999	30.48240089	围垦鱼塘-德清	III类
2xy	120.1210022	30.47830009	近鱼塘和农田	III类
3xy	120.1149979	30.47820091	三白潭湖中心	III类
4xy	120.1139984	30.47669983	近居民区	III类
5xy	120.1080017	30.47439957	大潭区域	III类
6xy	120.1039963	30.47109985	外围河沟-靠近农田	III类
7xy	120.1149979	30.47100067	近居民区	III类
8xy	120.1139984	30.46999931	二白潭湖中心	III类
9xy	120.112999	30.46870041	近居民区	III类
10xy	120.1169968	30.46689987	岸边近农田	III类
12xy	120.1090012	30.46439934	近鱼塘	III类
13xy	120.1080017	30.46139908	连接鱼塘的河沟	III类

点位	E	N	点位说明	目标水质类别
14xy	120.1119995	30.46209908	近鱼塘	III类
15xy	120.1139984	30.4640007	近农田	III类
16	120.0719986	30.49430084	外围河沟-近农田	III类
17	120.0660019	30.48310089	外围河沟-居民区	III类
18	120.0879974	30.47649956	外围河沟-近居民区	III类
19	120.1100006	30.4409008	外围河沟-靠近葛墩漾	III类
20	120.1380005	30.46920013	外围工业区运河	III类
21	120.1309967	30.48010063	外围河沟-近农田和居民区	III类
22	120.1139984	30.47340012	居民区埠头	III类
23	120.1100006	30.4673996	居民区埠头	III类
24	120.1169968	30.46990013	仁和水厂停船坞前	III类
鱼塘 1	120.1110001	30.4701004	典型养殖鱼塘	III类
鱼塘 2	120.1090012	30.46590042	典型养殖鱼塘	III类
鱼塘 3	120.1070023	30.46010017	典型养殖鱼塘	III类

②检测项目

温度、pH、氨氮、高锰酸盐指数、溶解氧、总磷。

③评价标准及方法

评价标准：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准；

评价方法：根据数据特点，采用单因子评价法。

④检测结果及分析

地表水检测统计结果见表 4- 3。

表 4- 3 地表水水质检测统计结果及评价单位：mg/L，除水温、pH 外

检测点位	采样时间	温度（℃）	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总磷
1xy	2022/9/22	25.1	8.18	**4.97**	**7.67**	0.22	**0.07**
2xy	2022/9/22	25.3	8.19	5.09	**8.2**	0.19	**0.11**
3xy	2022/9/22	25.2	8.24	6.24	**8.77**	0.19	**0.06**
4xy	2022/9/22	25	8.19	**4.74**	**10.44**	0.21	**0.07**
5xy	2022/9/22	28.4	8.52	10.74	**9.83**	0.15	0.05
6xy	2022/9/22	27.6	8.33	6.61	**6.54**	0.16	0.04
7xy	2022/9/22	25.4	8.26	7.58	**9.62**	0.22	**0.09**
8xy	2022/9/22	25	8.11	7.21	**8.04**	0.18	**0.08**
9xy	2022/9/22	27.4	8.24	5.28	**8.03**	0.22	**0.06**
10xy	2022/9/22	27.2	8.19	7.28	**6.55**	0.2	**0.06**
12xy	2022/9/22	27.2	8.38	7.28	**6.25**	0.17	0.04
13xy	2022/9/22	26.5	8.17	10.95	**7.99**	0.22	**0.07**
14xy	2022/9/22	27	8.3	10.05	**6.55**	0.19	0.05

检测点位	采样时间	温度（℃）	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总磷
15xy	2022/9/22	27.4	8.36	7.88	**8.05**	0.16	0.04
16	2022/9/22	26.5	8.23	6.21	**7.67**	0.54	0.07
17	2022/9/22	27.4	8.27	8.21	**8.33**	0.22	0.05
18	2022/9/22	27.2	8.64	7.21	**7.74**	0.21	0.06
19	2022/9/22	26.2	8.53	8.72	**6.55**	0.13	0.04
20	2022/9/22	27.2	8.64	7.21	**7.74**	0.21	0.06
21	2022/9/22	26.3	8.39	9.57	**6.68**	0.43	0.03
22	2022/9/22	26.9	8.27	6	**6.18**	0.2	0.05
23	2022/9/22	27.7	8.34	8.03	**7.22**	0.22	**0.06**
24	2022/9/22	26.8	8.3	7.84	**6.78**	0.21	**0.07**
鱼塘 1	2022/9/22	26.1	8.42	**4.63**	**14.33**	0.95	**0.06**
鱼塘 2	2022/9/22	25.8	8.45	**4.35**	**10.44**	0.89	**0.14**
鱼塘 3	2022/9/22	25.7	8.63	**3.89**	**10.25**	0.96	**0.06**
III类标准值		/	6-9	≥5	≤6	≤1.0	**≤0.2（湖库 0.05）**
达标情况		/	达标	超标	超标	达标	**超标**

备注：总磷除 16~21#检测点位执行河道标准外，其余点位均执行湖库标准。

检测结果统计分析：三白潭及周边水体中溶解氧、氨氮能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准，高锰酸盐指数均有不同程度的超标；16~21#检测点位总磷能够满足III类标准中河流水质标准，其余检测点位中部分超过III类标准中湖库水质标准；3 处鱼塘样点检测结果中氨氮、高锰酸盐指数明显高于三白潭水体，说明渔业养殖区域有机物富集程度高，对水质影响较大。

超标原因分析：检测点位多靠近村庄、农田，居民生活污水中含有有机物，如食物残渣、洗涤剂、人体排泄物等，未经处理或处理不充分的污水排放到水体中，造成的生活污水污染会导致高锰酸盐指数升高；而农业活动中使用的化肥、农药等，通过雨水径流进入水体造成农业污染，这些物质含有还原性成分，也会导致高锰酸盐指数升高；此外渔业养殖过程中，使用的饲料释放出的有机物质造成水体富营养化，会进一步导致水体高锰酸盐指数增高，超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

（2）三白潭常规监测数据

为了解本工程所在地的地表水环境质量现状，本次环评收集了河长制 APP 中三白潭常规监测断面（市级，断面编号：330110-L-00002，湖泊编号：HP-

CI006-YH，位于本工程地表水评价范围内，具体位置详见图 4-2）2023 年 8 月～2024 年 8 月地表水水质现状的监测结果，具体详见表 4-4。



图 4- 2 三白潭地表水水质常规监测点位示意图

表 4- 4 三白潭地表水水质现状检测结果

监测断面	采样时间	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	总氮
三白潭	2024-08-06	7.5	5.4	4.4	0.427	0.03	0.50
三白潭	2024-07-01	7.6	5.6	4.2	0.077	0.03	**1.28**
三白潭	2024-06-10	7.5	5.0	5.4	0.644	0.04	0.97
三白潭	2024-05-07	8.1	5.4	4.3	0.326	0.03	0.86
三白潭	2024-04-19	8.0	5.3	4.4	0.474	0.04	**1.49**
三白潭	2024-03-04	7.4	6.3	2.5	0.140	0.04	0.44
三白潭	2024-02-01	7.2	5.5	4.7	0.146	0.02	**1.07**
三白潭	2024-01-02	7.7	5.7	3.1	0.309	0.03	**1.20**
三白潭	2023-12-01	7.2	-	3.2	0.301	0.03	**1.56**
三白潭	2023-11-01	7.4	-	2	0.075	0.04	0.85
三白潭	2023-10-01	7.9	-	1.8	0.153	0.03	0.93
三白潭	2023-09-01	7.6	-	3.4	0.09	0.04	0.53
三白潭	2023-08-01	8.7	-	4.88	0.05	0.03	**1.06**
III类标准		6-9	≥5	≤6	≤1.0	≤0.05	≤1.0
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	超标

根据三白潭常规监测断面 2023 年 8 月～2024 年 8 月水质监测结果统计分析

可知：总氮 2023 年 9 月和 12 月、2024 年 1 月、2 月、4 月和 7 月监测结果超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准，其余监测指标均能满足III类标准，总氮超标的主要原因是受三白潭周边村庄村民生活污水、农业面源以及部分坑塘水体渔业养殖污染影响。

通过对 2022 年历史检测数据和 2023 年~2024 年常规监测断面对比分析可知：随着近年来三白潭及周边水体水质提升工作的开展，高锰酸盐指数和总磷质量有一定程度的改善。

（3）周边地表水常规监测

为了解工程周边河港地表水水质现状，本次评价收集了河湖智慧网站上本工程周边地表水水体近 2 年来的监测结果（2023 年 2 月至 2024 年 8 月）（各监测断面监测成果均含 10 个月，监测时间不尽相同），分别为渔公桥闸、德清乾元南横港（市级）、莫家坝、仁和北港（化城桥）、沈家墩 59 号前和五福桥，具体监测位置详见图 4-3 和图 4-4。

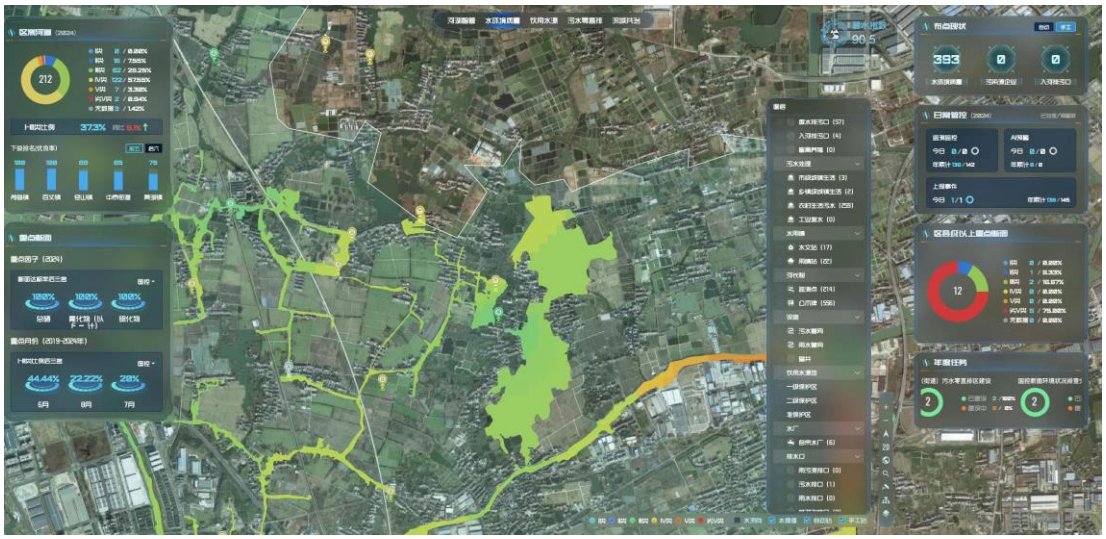


图 4- 3 河湖智慧网站截图

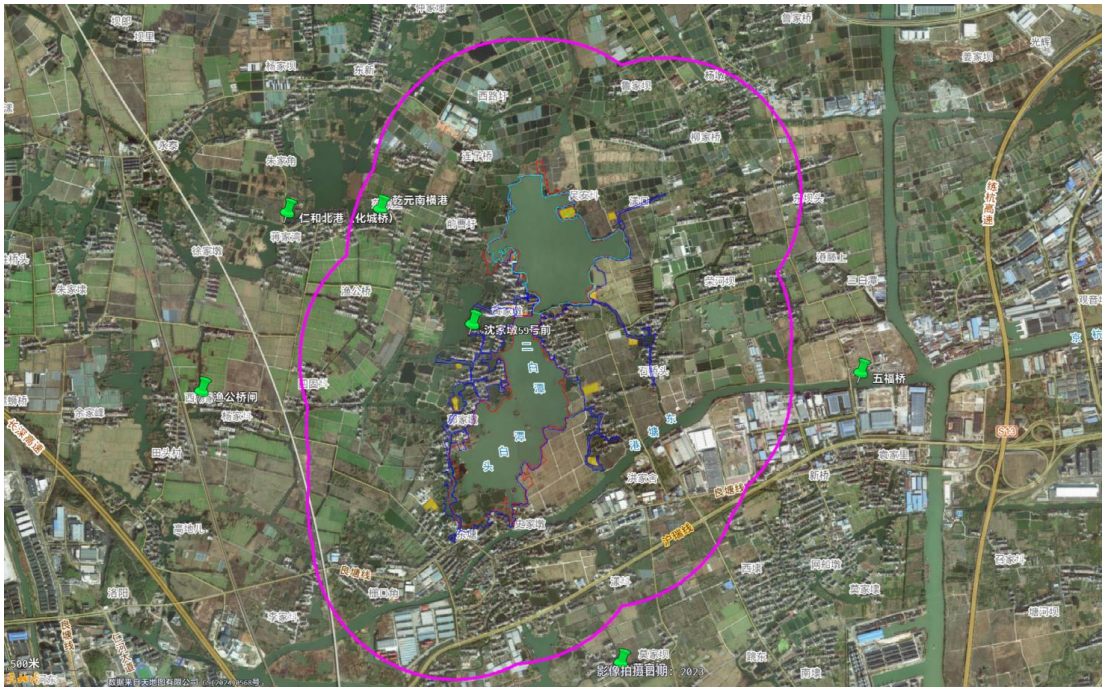


图 4- 4 工程地表水评价范围和水质常规监测点位示意图

各监测点位监测结果详见表 4- 5。

表 4- 5 各监测断面近期水质监测汇总

监测断面	监测时间	水质类别	透明度(cm)	pH	溶解氧(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)	总磷(mg/L)	氨氮(mg/L)
渔公桥闸	2024 年 7 月	IV	32	8	**4.5**	**6.8**	0.13	0.15
	2024 年 6 月	劣V	25	8	**4.2**	**11.7**	0.15	**2.94**
	2024 年 5 月	IV	32	8	**4.6**	2.8	0.03	0.12
	2024 年 4 月	IV	44	8	**4.6**	3	0.05	0.33
	2024 年 3 月	IV	36	8	**4.6**	4	0.05	0.26
	2024 年 2 月	IV	35	8	**4.7**	3.7	0.07	0.64
	2024 年 1 月	IV	48	7	**4.3**	4	0.05	0.18
	2023 年 12 月	II	33	8	7.2	3.9	0.05	0.39
	2023 年 11 月	IV	55	7	**4.6**	4.9	0.08	0.17
	2023 年 10 月	IV	40	7	**4.4**	3.4	0.06	0.49
	III类标准值	/	/	6-9	≥5	≤6	≤0.2	≤1.0
	达标情况	/	/	达标	**超标**	**超标**	达标	**超标**
德清乾元南横港	2024 年 7 月	V	31	8	**3.9**	5.4	**0.31**	0.15
	2024 年 3 月	IV	——	8	**4.3**	4.1	0.08	0.21
	2024 年 2 月	IV	——	8	**4.6**	4	0.06	0.5
	2024 年 1 月	IV	——	8	**4.9**	4.2	0.05	0.33
	2023 年 12 月	III	——	8	5.6	3.6	0.06	0.2
	2023 年 11 月	IV	——	8	**4.1**	4.1	0.06	0.65
	2023 年 10 月	IV	——	8	**4.9**	4.2	0.05	0.49
	2023 年 9 月	IV	——	8	**4.7**	3.3	0.04	0.11
	2023 年 8 月	IV	——	8	**3**	4.6	0.13	0.04
	2023 年 7 月	IV	——	8	**3.7**	4.7	0.05	0.05
	III类标准值	/	/	6-9	≥5	≤6	≤0.2	≤1.0

监测断面	监测时间	水质类别	透明度(cm)	pH	溶解氧(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)	总磷(mg/L)	氨氮(mg/L)
	达标情况	/	/	达标	**超标**	达标	**超标**	达标
莫家坝	2024年8月	IV	50	8	**4.8**	/	0.05	0.58
	2024年7月	IV	36	7	**4.6**	/	**0.23**	0.11
	2024年6月	III	43	8	5	/	0.04	0.39
	2024年5月	IV	30	7	**4.1**	/	0.05	0.77
	2024年4月	III	53	8	5.2	/	0.03	0.14
	2024年3月	IV	44	8	**4.5**	/	0.05	0.21
	2024年2月	IV	30	8	**4.2**	/	0.05	0.79
	2024年1月	IV	50	8	**4.8**	/	0.04	0.16
	2023年12月	III	35	8	7.1	/	0.08	0.61
	2023年11月	IV	51	8	**4.7**	/	0.05	0.48
	III类标准值	/	/	6-9	≥5	≤6	≤0.2	≤1.0
	达标情况	/	/	达标	**超标**	/	**超标**	达标
仁和北港（化城桥）	2024年7月	V	31	8	**3.9**	5.4	**0.31**	0.15
	2023年10月	IV	——	8	**4.3**	3.9	**0.7**	0.4
	2023年9月	IV	——	8	**4.4**	2.4	0.04	0.14
	2023年8月	IV	——	8	**3.5**	4.6	0.07	0.07
	2023年7月	IV	——	8	**3.8**	**6.2**	0.06	0.08
	2023年6月	IV	——	8	**3.9**	**6.5**	**0.29**	0.3
	2023年5月	IV	——	8	**3.8**	**6.6**	0.07	0.72
	2023年4月	IV	——	8	**3.7**	**6.6**	0.16	0.13
	2023年3月	IV	——	8	**3.9**	5.7	0.05	0.08
	2023年2月	IV	——	7	**3.8**	4.7	0.06	0.52
	III类标准值	/	/	6-9	≥5	≤6	≤0.2	≤1.0
	达标情况	/	/	达标	**超标**	**超标**	**超标**	达标
沈家墩59号前	2024年7月	V	40	7	5.2	5.9	**0.13**	0.14
	2024年6月	V	36	8	**4.5**	**8.3**	**0.13**	**1.06**
	2024年5月	III	28	8	5.2	2.6	0.03	0.11
	2024年4月	IV	40	8	**4.5**	3	0.03	0.17
	2024年3月	IV	30	7	5.2	2.2	**0.09**	0.19
	2024年2月	IV	35	7	5.1	4.1	**0.06**	0.57
	2024年1月	III	40	8	5.2	3	0.03	0.11
	2023年12月	IV	27	8	7.1	5.1	**0.09**	0.44
	2023年11月	IV	54	8	5.7	5.8	**0.09**	0.67
	2023年10月	V	42	8	5.4	4.8	0.11	0.93
	III类标准值	/	/	6-9	≥5	≤6	≤0.05*	≤1.0
	达标情况	/	/	达标	**超标**	达标	**超标**	**超标**
五福桥	2024年8月	IV	55	8	5.2	/	0.16	**1.19**
	2024年7月	IV	36	8	5.1	/	0.21	0.11
	2024年6月	III	46	8	5	/	0.11	0.13
	2024年5月	IV	30	8	**4.7**	/	0.05	0.22
	2024年4月	IV	46	8	**4.5**	/	0.03	0.21
	2024年3月	V	53	8	5.3	/	0.23	**1.64**
	2024年2月	IV	35	8	**4.6**	/	0.11	**1.4**

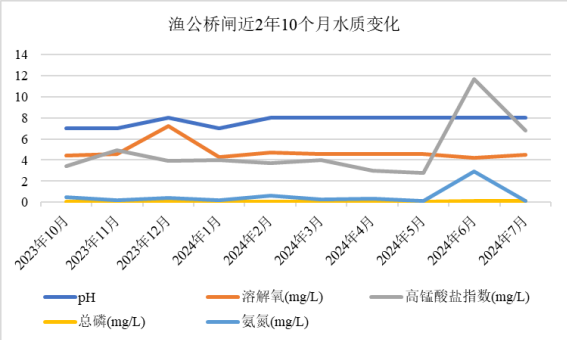
监测断面	监测时间	水质类别	透明度(cm)	pH	溶解氧(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)	总磷(mg/L)	氨氮(mg/L)
	2024年1月	IV	50	8	**4.8**	/	0.18	**1.27**
	2023年12月	IV	50	8	**4.5**	/	0.04	0.41
	2023年11月	IV	58	8	**4.6**	/	0.09	0.2
	III类标准值	/	/	6-9	≥5	≤6	≤0.2	≤1.0
	达标情况	/	/	达标	**超标**	/	**超标**	**超标**

备注：*由于三白潭周边水闸和闸站日常处于关闭状态，沈家墩59号前监测点水质执行湖库标准。

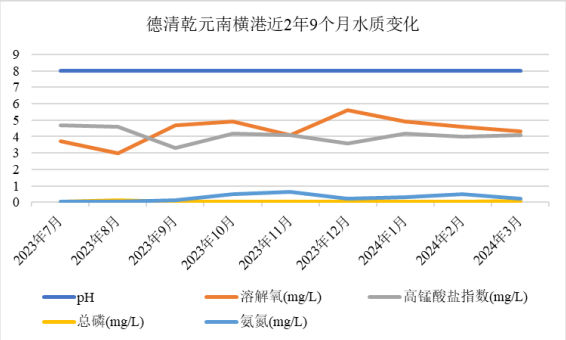
根据各监测断面2023年2月至2024年8月的监测数据可知，该区域上述各地表水监测断面水质年内存在一定波动，基本处于II类~V类水之间，枯水期水质明显较差，具体各断面水质分析如下：

渔公桥闸监测断面在2023年10月至2024年7月的10个月中，II类水1个月、IV类水8个月、劣V类水1个月；德清乾元南横港监测断面在2023年7月至2024年3月及2024年7月的10个月中，III类水1个月、IV类水8个月、V类水1个月；莫家坝监测断面在2023年11月至2024年8月的10个月中，III类水3个月、IV类水7个月；仁和北港（化城桥）监测断面在2023年2月至2023年10月及2024年7月的10个月中，IV类水9个月、V类水1个月；沈家墩59号前监测断面在2023年10月至2024年7月的10个月中，III类水2个月、IV类水5个月，V类水3个月；五福桥监测断面在2023年11月至2024年8月的10个月中，III类水1个月、IV类水8个月、V类水1个月。

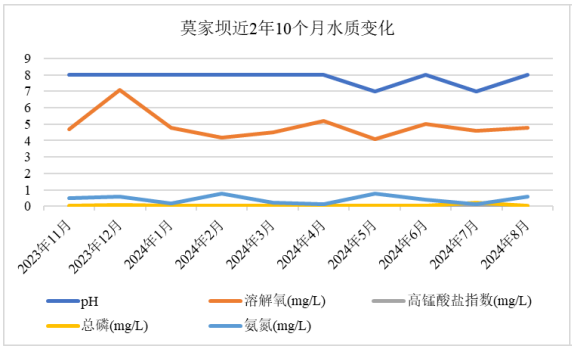
各监测点位不同监测指标监测结果变化趋势分析详见图 4- 5，各监测点位水质类别统计（月份数量）详见图 4- 6。



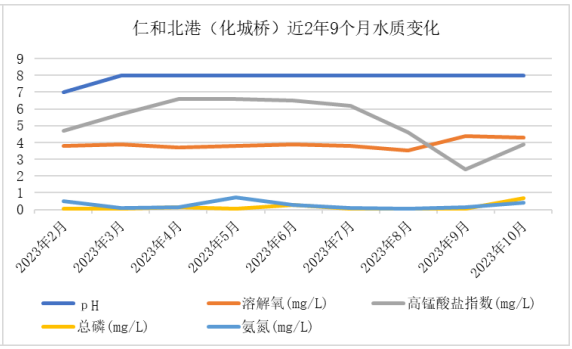
渔公桥闸



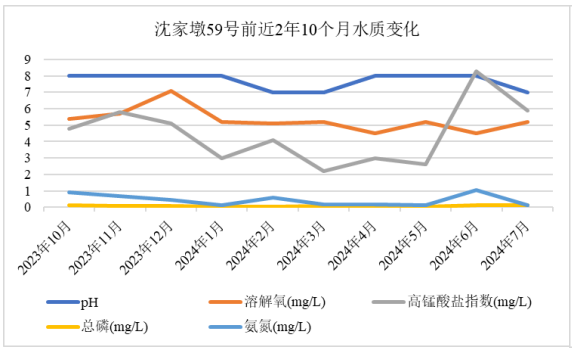
德清乾元南横港



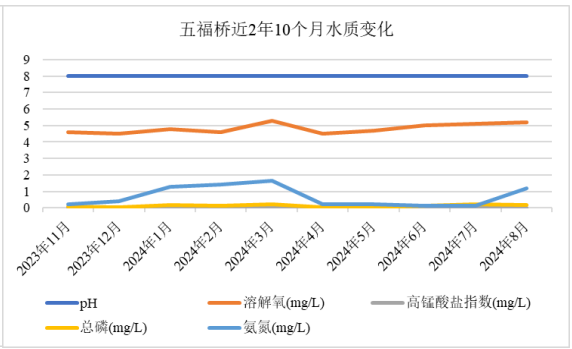
莫家坝



仁和北港（化城桥）

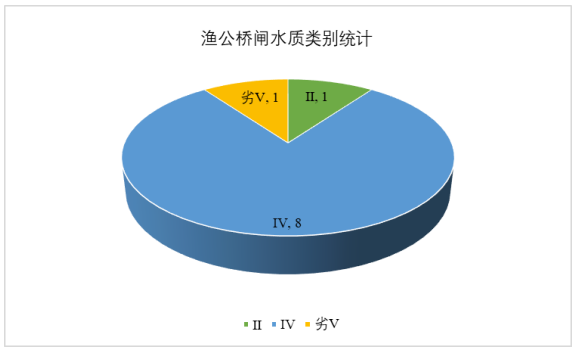


沈家墩59号前

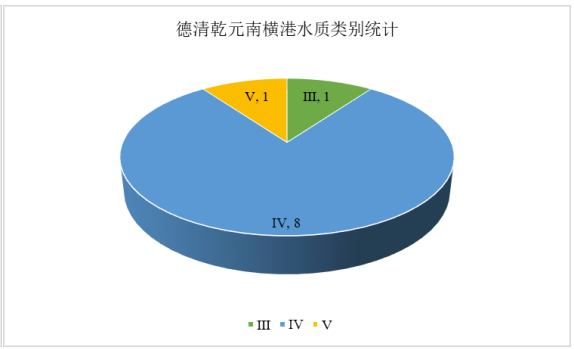


五福桥

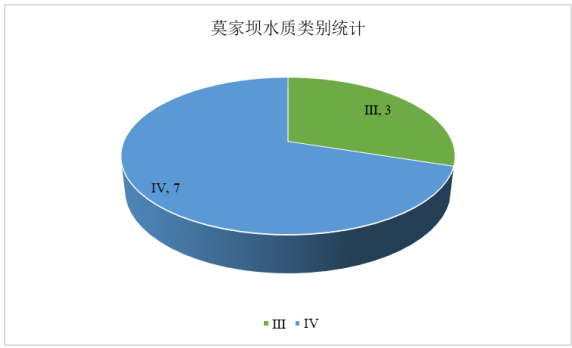
图4- 5 各监测断面主要监测指标水质变化趋势图



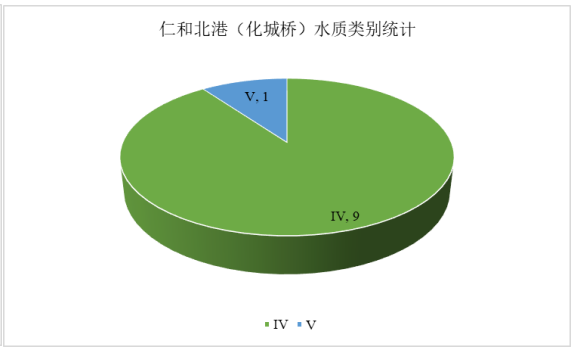
渔公桥闸



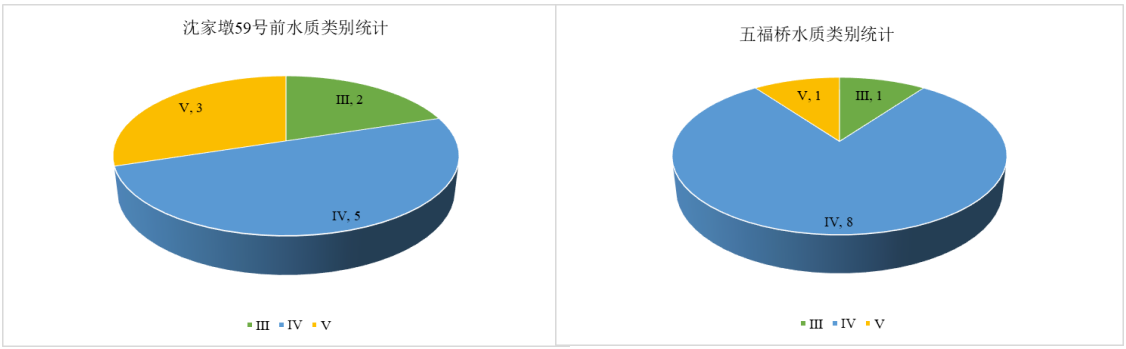
德清乾元南横港



莫家坝



仁和北港（化城桥）



沈家墩 59 号前　　五福桥

图4- 6 各监测点位水质类别统计（月份数量）

根据对上述监测断面监测数据统计：各监测断面不同监测月份水质监测指标均有不同程度的超标，不能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。分析可知，超标原因主要是有以下几个方面：

①三白潭周边部分村庄尚未完成生活污水的截污纳管，居民生活污水中含有有机物，如食物残渣、洗涤剂、人体排泄物等，未经处理或处理不充分的污水排放到水体中，造成的生活污染会导致高锰酸盐指数、氨氮和总磷升高。

②农业活动中使用的化肥、农药等，通过雨水径流进入水体造成农业污染，这些物质含有氮、磷和还原性成分，会导致高锰酸盐指数、氨氮和总磷升高。

③周边部分坑塘水体中存在渔业养殖，使用的饲料释放出的氮磷等造成水体富营养化，进一步导致水体高锰酸盐指数增高；另外，由于工程所在区域杭嘉湖河网区，水体流动较缓且呈联通状态，水体自净能力较差。

本工程为生态修复工程，水质提升的生态修复工程的一部分，工程实施后，一定程度上有利于水体水质的改善。

3、湖区周边污染源调查

（1）生活污水：三白潭周边除鸭兰圩外，部分村庄尚未完成生活污水的截污纳管，存在生活污水直排和预处理后排入水体的现象。

（2）农业面源污染：三白潭周边除村镇建设用地（农村宅基地）和坑塘水面及水利设施用地外，大多为农用地，农业活动中使用的化肥、农药等，通过雨水径流进入水体造成一定程度的污染。

（3）周边部分坑塘水体中存在渔业养殖，养殖水体中饲料的使用，导致水

体中氮、磷等释放，水体呈现富营养化。

4、与地表水导则中相关要求的符合性分析

本工程为生态保护修复工程，属于水污染影响型兼水文要素影响型。运营期无废水产生，施工期生活污水纳管或委托清运至市政污水处理厂，水污染影响型建设项目评价等级为三级 B；不涉及取水，不涉及占用水域，对地表水影响主要为施工期的扰动影响，水文要素影响型评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，二级评价时期为丰水期和枯水期，至少为枯水期；水环境质量现状调查要求如下：应根据不同评价等级对应的评价时期要求开展水环境质量现状调查；应优先采用国务院生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息；当现有资料不能满足要求时，应按照不同等级对应的评价时期要求开展现状监测；水污染影响型建设项目一级、二级评价时，应调查受纳水体近 3 年的水环境质量数据，分析其变化趋势。

本工程运营期无废水产生，施工期生活污水纳管或委托清运至市政污水处理厂，水污染影响型建设项目评价等级为三级 B；不涉及取水，不涉及占用水域，对地表水影响主要为施工期的扰动影响。根据水利部门提供的资料，工程所在区域地表水主要来自降雨和地表径流补给，丰水期一般为每年的 4 月～7 月，枯水期为每年的 11 月～次年 2 月，其余时段为平水期。本次评价收集了三白潭及周边联通水体的历史监测数据、常规监测数据进行评价，收集的数据主要来自管理部门的常规监测断面数据，监测时期涵盖了丰水期和枯水期，调查时间在 2022 年 9 月～2024 年 8 月之间（三年有效期内），调查点位涵盖了地表水评价范围和评价范围外的联通水体。因此，地表水环境质量现状调查数据的来源、调查时期、时效性和代表性均符合地表水环境导则的相关要求。

4.3.2 地下水环境质量现状

为了解工程区域地下水质量，本次环评委托浙江杭邦检测技术有限公司对周边区域地下水水质、水位现状进行了取样监测。

1.水质监测

（1）监测布点：

根据地下水导则要求，共布设 3 个水质+6 个水位监测点，具体位置详见图 4-7。

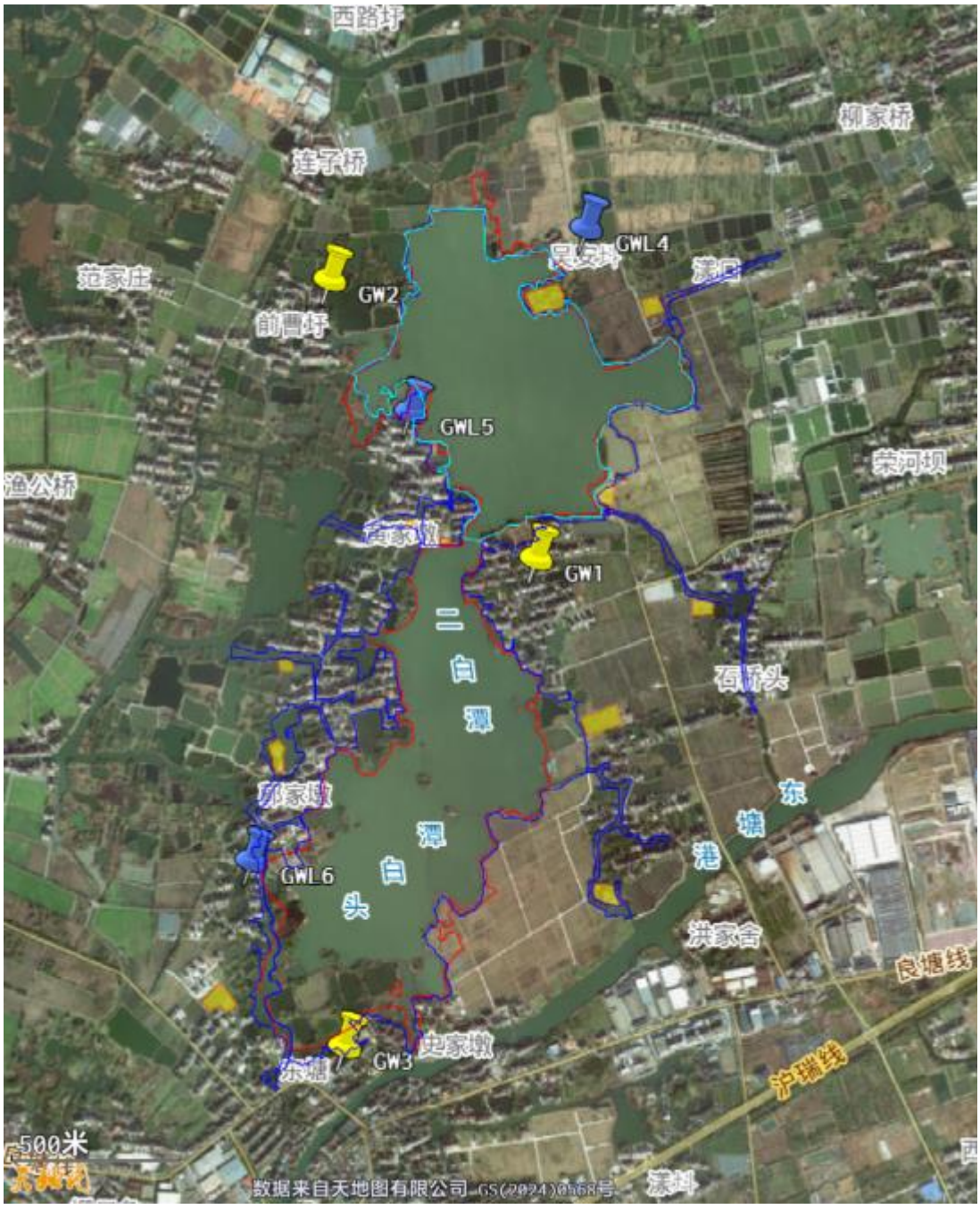


图4- 7 地下水检测点位示意图

（2）水质监测项目

①八大离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}

②基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸钾指数、总大肠菌群、菌落总数，共 19 项。

③监测频率：监测 1 天（2024 年 11 月 7 日），每天 1 次。

2.水位监测

（1）监测点位：共布设 6 个水位监测点。

监测项目：地下水水位

监测频率：监测 1 天（2024 年 10 月 23 日），每天 1 次。

3.采样及分析方法

表 4- 6 地下水采样及分析方法

pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
氰化物	地下水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
溶解性固体总量	地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
氟离子（F^-）、氯离子（Cl^-）、硝酸根（NO_3^-）、硫酸根（SO_4^{2-}）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
重碳酸根、碳酸根	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021
铁、锰、钙、钾、镁、钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
汞、砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
铅、镉	石墨炉原子吸收分光光度法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局（2002 年）3.4.7.4
六价铬	地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021
总大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018

4. 评价方法

对地下水现状评价按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准进行，采用的方法为标准指数法，另外通过综合评价法对水质进行综合分析。

5. 监测结果

具体见表 4- 7~表 4-9。

表 4- 7 地下水水位监测一览表

测点编号	单位	水文	高程	埋深
GW1	m	9.286	9.986	0.5

GW2	m	5.415	10.915	5.5
GW3	m	6.745	10.345	3.4
GWL4	m	6.417	9.817	3.4
GWL5	m	7.543	9.643	2.1
GWL6	m	6.321	11.021	4.7

表 4- 8 地下水八大阴阳离子监测结果表（单位：mmol/L）

监测因子	GW1	GW2	GW3
K^+	0.13	0.13	0.15
Na^+	2.45	3.30	2.07
Ca^{2+}	3.39	8.08	2.17
Mg^{2+}	1.66	2.37	1.03
阳离子电荷合计	12.69	24.33	8.62
CO_3^{2-}	0.02	0.02	0.02
HCO_3^-	9.19	17.20	2.06
Cl^-	2.69	3.32	6.08
SO_4^{2-}	0.35	1.19	0.18
阴离子电荷合计	12.63	22.94	8.54
阴阳离子摩尔浓度差百分比（E）	-0.23%	-3.05%	-0.45%

表 4- 9 地下水质量现状监测与评价结果表

监测指标	GW1		GW2		GW3		单位	III类标准
	监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况		
样品性状	清、无色、无味	—	清、无色、无味	—	清、无色、无味	—	—	—
pH 值	8.3	达标	8.1	达标	8.3	达标	无量纲	6.5~8.5
水温	20.1	—	19.4	—	21.2	—	℃	—
总硬度	178	达标	497	**超标**	383	达标	mg/L	≤450
溶解性总固体	512	达标	491	达标	521	达标	mg/L	≤1000
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2计）	6.2	**超标**	7.7	**超标**	6.4	**超标**	mg/L	≤3.0
HCO_3^-	561	—	1050	—	126	—	mg/L	—
CO_3^{2-}	＜1.25	—	＜1.25	—	＜1.25	—	mg/L	—
氟化物	0.254	达标	0.302	达标	0.297	达标	mg/L	≤1.0
氯化物	95.6	达标	118	达标	216	达标	mg/L	≤250
硝酸盐（以 N 计）	1.38	达标	2.77	达标	0.386	达标	mg/L	≤20.0
硫酸盐	33.9	达标	114	达标	17	达标	mg/L	≤250
氰化物	＜0.002	达标	＜0.002	达标	＜0.002	达标	mg/L	≤0.05
挥发酚	0.0009	达标	0.0006	达标	0.0016	达标	mg/L	≤0.002

监测指标	GW1		GW2		GW3		单位	III类标准
	监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况		
亚硝酸盐（以 N 计）	0.009	达标	0.138	达标	0.035	达标	mg/L	≤1.0
氨氮	0.271	达标	0.722	**超标**	1.5	**超标**	mg/L	≤0.5
铅	＜1	达标	2	达标	＜1	达标	**μg/L**	≤10
镉	0.2	达标	1.1	达标	0.1	达标	**μg/L**	≤5
汞	＜0.04	达标	0.05	达标	＜0.04	达标	**μg/L**	≤1
砷	0.8	达标	2	达标	0.8	达标	**μg/L**	≤10
六价铬	0.002	达标	0.002	达标	0.003	达标	mg/L	≤0.05
铁	＜0.02	达标	＜0.02	达标	0.09	达标	mg/L	≤0.3
锰	0.392	**超标**	0.663	**超标**	0.321	**超标**	mg/L	≤0.10
Ca^{2+}	136	—	324	—	87.1	—	mg/L	—
K^{+}	5.07	—	5.16	—	5.67	—	mg/L	—
Mg^{2+}	39.8	—	56.8	—	24.7	—	mg/L	—
Na^{+}	56.4	—	75.9	—	47.6	—	mg/L	—
总大肠菌群	1.2×10^{3}	**超标**	1.3×10^{3}	**超标**	1.4×10^{3}	**超标**	MPN/L	≤30
细菌总数	48	达标	55	达标	**68**	达标	CFU/mL	≤100

根据对基本阴阳离子进行平衡计算可知，各监测点位的阴阳离子化合价相对均在±5%左右，则监测点位的阴阳离子总化合价基本平衡。

由可知，对照地下水环境质量标准，工程周边 3 个地下水监测点位耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2计）、锰和总大肠菌群、GW2 和 GW3 点位的氨氮、GW2 点位的总硬度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其余指标均能满足III类标准。耗氧量、总大肠菌群和氨氮超标主要受周边农村居民生活污水和周边农业面源影响，锰和总硬度超标主要是由于局部区域地下水中本底浓度相对较高。

4.3.3 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关要求，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论；也可采用评价范围内国家或地方环境质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据；其他污染物环境质量现状数据可进行补充监测。

根据《2023年杭州市余杭区生态环境状况公报》，2023年，余杭区环境空气优良率88.5%，同比上升4.0个百分点；$PM_{2.5}$平均浓度30.3μg/m³，同比下降0.1μg/m³，降幅0.3%；PM_{10}平均浓度51.0μg/m³，同比下降3.1μg/m³，降幅5.7%；O_3-90per浓度为157μg/m³，同比下降4μg/m³，降幅2.5%。2023年，余杭区SO_2和NO_2年平均浓度达到一级标准，$PM_{2.5}$、PM_{10}年平均浓度达到二级标准。与上年相比，SO_2、NO_2、O_3-90per、$PM_{2.5}$、PM_{10}年平均浓度均有下降。主要污染因子为O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10}。2023年全区12个镇街，环境空气质量优良率算术均值为85.2%，各镇街优良率为77.5%~90.9%。$PM_{2.5}$浓度算术均值为30.9μg/m³，各镇街$PM_{2.5}$年均值为26.9μg/m³~35.0μg/m³，所有镇街均达到环境空气质量二级标准。与上年同期相比，优良率下降1.6个百分点，$PM_{2.5}$同比上升6.6%。余杭区2023年环境空气质量统计及评价结果详见表4- 10。

表 4- 10 余杭区 2023 年环境质量数据汇总表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率	达标情况
		μg/m³	μg/m³	%	
SO_2	年平均浓度	6	60	11	达标
	第 98 百分位日均浓度	9	150	6	达标
NO_2	年平均浓度	26	40	66	达标
	第 98 百分位日均浓度	57	80	71	达标
PM_{10}	年平均浓度	51	70	73	达标
	第 95 百分位日均浓度	106	150	71	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	30.3	35	87	达标
	第 95 百分位日均浓度	67	75	89	达标
CO	年平均浓度	660	--	--	--
	第 95 百分位日均浓度	900	4000	23	达标
O_3	年平均浓度	94	--	--	--
	第 90 百分位 8h 平均浓度	157	160	98	达标

由表 4- 10 可知，工程所在的余杭区 2023 年属于环境空气质量达标区。

4.3.4 声环境质量现状

为了解工程所在区域声环境质量，本环评委托浙江杭邦检测技术有限公司对工程周边声环境保护目标进行了声环境质量监测，监测时间为 2024 年 10 月 22 日-23 日。

1、监测布点：工程实施边界周边代表性声环境保护目标处，按共布设 11 个点位，具体详见图 4-8 和表 4-11。

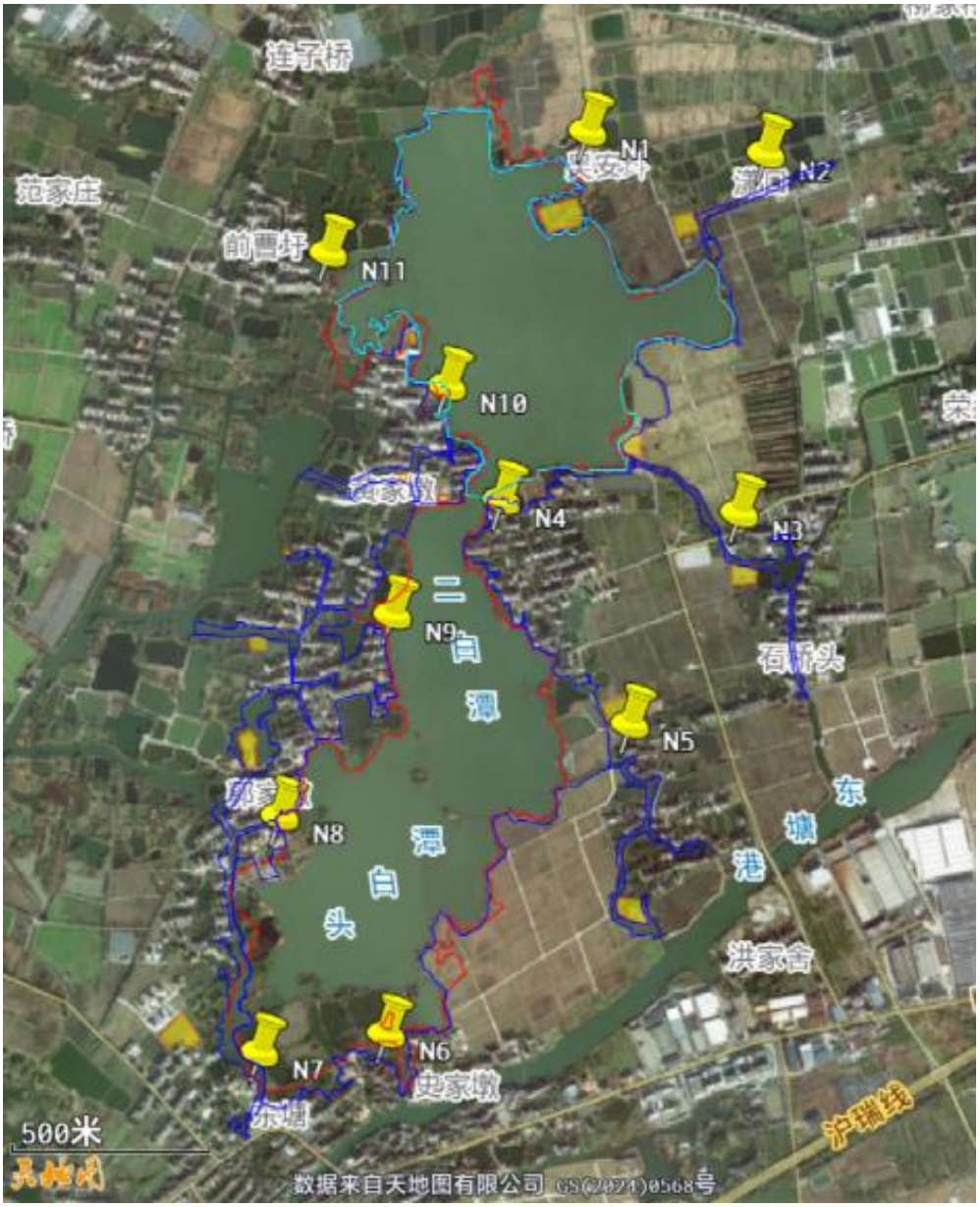


图4- 8 声环境现状检测点位示意图

表 4- 11 噪声监测点位一览表

序号	检测点位	执行标准	离工程距离
N1 △1#	吴安圩	1 类	紧邻
N2 △2#	漾口	1 类	紧邻
N3 △3#	施家墩	1 类	紧邻
N4 △4#	鸭兰圩	1 类	紧邻
N5 △5#	胡西墩	1 类	紧邻
N6 △6#	史家墩	1 类	紧邻
N7 △7#	东塘	1 类	紧邻
N8 △8#	郭家墩	1 类	紧邻
N9 △9#	唐家墩	1 类	紧邻
N10 △10#	黄家墩	1 类	紧邻
N11 △11#	前曹圩	1 类	紧邻

2、监测项目：L_{Aeq}（环境噪声，10min，单位 dB(A)）。

3、监测时间与频率：2024 年 10 月 22 日-23 日，昼间、夜间各测量 1 次。

4、执行标准：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。

5、监测结果与评价：

表 4- 12 声环境现状监测结果一览表

检测点位	检测日期	L_{eq} dB(A)		标准值（dB(A)）	达标分析	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N1 △1#	2024/10/23	42	42	昼间：55 夜间：45	达标	达标
N2 △2#	2024/10/23	44	42		达标	达标
N3 △3#	2024/10/23	49	43		达标	达标
N4 △4#	2024/10/23	43	41		达标	达标
N5 △5#	2024/10/23	46	42		达标	达标
N6 △6#	2024/10/22	52	43		达标	达标
N7 △7#	2024/10/22	48	42		达标	达标
N8 △8#	2024/10/22	44	42		达标	达标
N9 △9#	2024/10/22	46	40		达标	达标
N10 △10#	2024/10/22	43	40		达标	达标
N11 △11#	2024/10/23	44	45		达标	达标

由表 4- 12 可见，工程周边各声环境监测点位监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值。

4.3.5 底泥环境质量现状

为了解工程自身底泥环境质量状况，本环评委托浙江杭邦检测技术有限公司对三白潭及周边河港代表性点位的底泥进行检测，同时引用浙江农林大学园林设计院有限公司（杭州分院）委托浙江华才检测技术有限公司对三白潭代表性点位底泥检测结果进行评价。

1、检测点位和检测时间

工程底泥监测共 4 个点位（补充监测 3 个，引用数据 1 个），具体监测点位详见表 4-13 和图 4-9。

表 4- 13 底泥检测点位及检测时间一览表

序号	检测点位	检测时间	备注
S1	黄介墩港	2024/10/22	补充检测
S2	头白潭		
S3	洋口港		
YS	二白潭	2022/10/25	引用数据

备注：引用的监测点位位于二白潭水下地形优化区域，补充监测的 3 个点位分别位于黄介墩港、头白潭和洋口港水下地形优化区域，检测点位均有代表性。

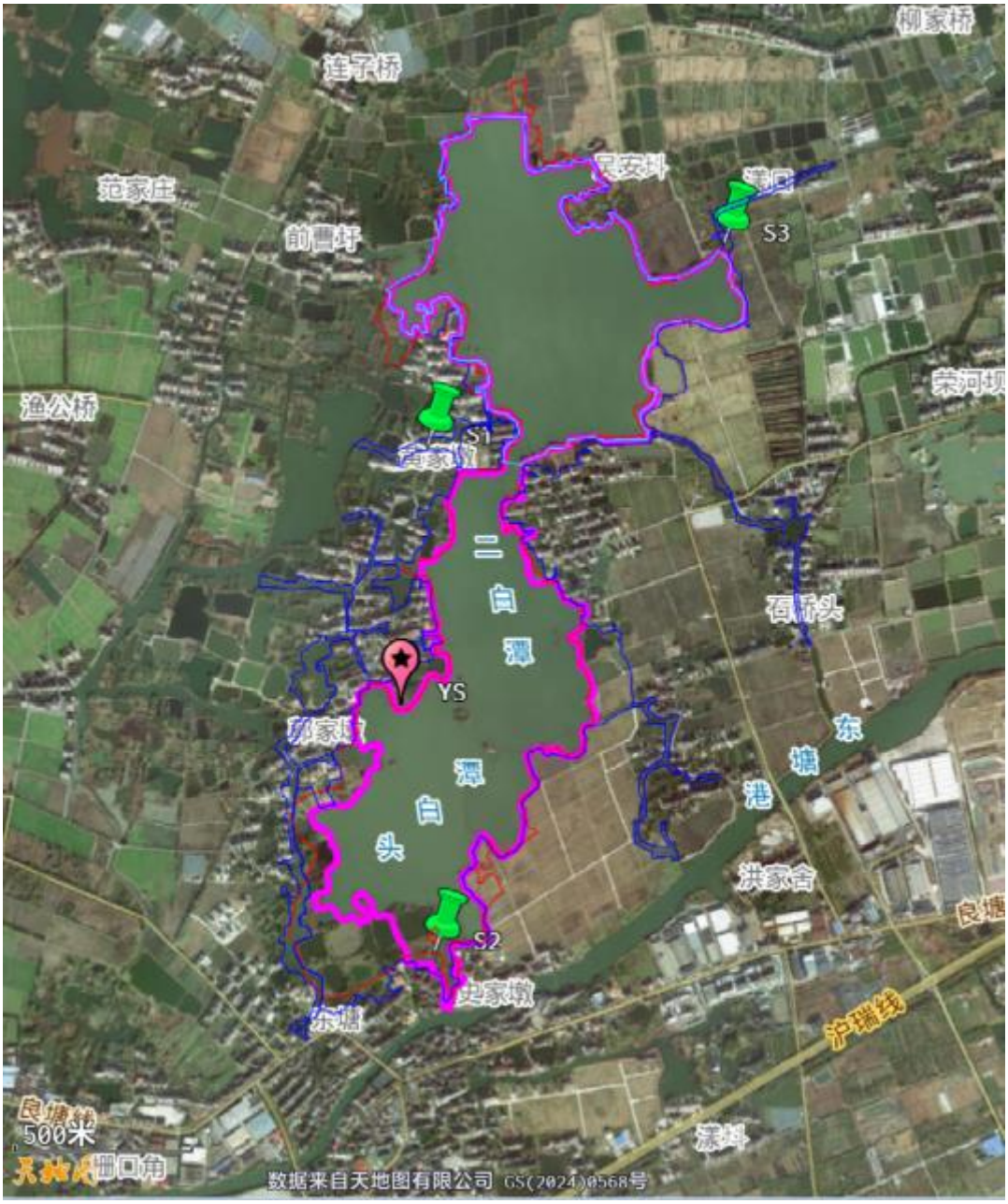


图4- 9 底泥检测点位示意图

3、采样及分析方法

土壤样品经自然风干后用非金属器皿磨细过 100 目筛，分析方法采用《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)规定的方法。

4、评价方法及标准

采用标准指数法，并进行统计分析；执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值。

5、监测统计评价结果

工程各监测点土壤环境质量监测结果详见表 4-14 和表 4-15。

表 4- 14 补充监测点位底泥监测结果

检测点位	S1	S2	S3	单位	标准值	
样品性状	灰色、微臭	灰色、微臭	灰色、臭		水田	其他
pH 值	8.62	8.31	8.44	无量纲	pH>7.5	pH>7.5
镉	0.15	0.21	0.48	mg/kg	0.8	0.6
铅	34.4	32.7	38.7	mg/kg	240	170
汞	0.121	0.077	0.17	mg/kg	1	3.4
砷	6.63	7.26	6.92	mg/kg	20	25
铜	30	36	34	mg/kg	200	100
镍	51	55	54	mg/kg	190	/
铬	63	61	66	mg/kg	350	250
锌	117	111	106	mg/kg	300	/

表 4- 15 引用数据底泥监测结果

编号	YS	单位	标准值	
样品	棕色、壤土		水田	其他
水分	3.9	%	/	/
有机质	49.5	g/kg	/	/
全氮	0.308	%	/	/
全磷	1.26	g/kg	/	/
pH	7.67	无量纲	pH＞7.5	pH＞7.5
铜	46	mg/kg	200	100
锌	147	mg/kg	300	/
镍	51	mg/kg	190	/
铅	28.8	mg/kg	240	170
镉	0.23	mg/kg	0.8	0.6
总汞	0.0757	mg/kg	1	3.4
总砷	9.90	mg/kg	20	25
铬	94	mg/kg	350	250

由上表检测结果可知，三白潭及周边河港代表性点位底泥中各监测指标均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值要求。

4.3.6 生态环境质量现状

4.3.6.1 区域生态环境概况

杭州物产丰富，素有“鱼米之乡”“丝绸之府”“人间天堂”之美誉。农业生产条件得天独厚，农作物、林木、畜禽种类繁多，种植林果、茶桑、花卉等品种 260 多个，杭州蚕桑、西湖龙井茶闻名全国。全市森林面积 1635.27 万亩，森林覆盖率达 64.77%。杭州市有国家一级陆生野生动物有 10 种，二级 64 种；国家一级保护植物 3 种，二级 18 种。

4.3.6.2 土地利用现状调查

本次评价根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），并结合评价区“林草湿”数据，评价区土地利用类型涉及 12 个大类、28 个小类，评价区土地利用现状见表 4- 16，评价区土地利用现状详见***附图 15***。

表 4- 16 评价区土地利用现状一览表

土地利用现状分类		面积(hm²)	面积占比(%)
一级类	二级类		
耕地	水田	255.0324	18.73
	旱地	17.7769	1.31
园地	果园	87.6021	6.43
	其他园地	121.1523	8.90
林地	乔木林地	2.9533	0.22
	竹林地	2.2570	0.17
	其他林地	13.1940	0.97
草地	其他草地	5.1607	0.38
商服用地	商业服务业设施用地	4.8439	0.36
工矿仓储用地	工业用地	102.0026	7.49
	采矿用地	2.3673	0.17
住宅用地	农村宅基地	180.7930	13.28
公共管理与公共服务用地	机关团体新闻出版用地	0.9299	0.07
	科教文卫用地	7.4503	0.55
	公用设施用地	1.8343	0.13
	公园与绿地	3.1243	0.23
特殊用地	特殊用地	1.7963	0.13
交通运输用地	铁路用地	1.8315	0.13
	公路用地	13.0100	0.96
	城镇村道路用地	7.8328	0.58
	交通服务场站用地	1.5342	0.11
	农村道路	29.7875	2.19
水域及水利设施用地	河流水面	102.5994	7.53
	湖泊水面	119.9983	8.81
	坑塘水面	268.1577	19.69
	沟渠	1.8669	0.14
	水工建筑用地	0.1348	0.01
其他土地	设施农用地	4.6914	0.34
合计		1361.7151	100.00

4.3.6.3 评价区生态系统现状评价

根据对评价区土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对

评价区的陆生生态进行生态系统划分，可分为森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。评价区内各生态系统面积见表 4- 17，结果表明，评价区以湿地生态系统和农田生态系统为主。生态系统类型图详见***附图 12***。

表 4- 17 评价区各生态系统面积一览表

生态系统类型		面积（hm^2）	所占百分比（%）
I 级分类	II 级分类		
森林生态系统	阔叶林	5.2103	0.38
	针阔混交林	13.1940	0.97
	稀疏林	5.1607	0.38
湿地生态系统	河流	492.7571	36.19
农田生态系统	耕地	277.5007	20.38
	园地	208.7544	15.33
城镇生态系统	居住地	200.7720	14.74
	工矿交通	158.3659	11.63
合计		1361.7151	100.00

1、森林生态系统

（1）植被现状

评价区内森林生态系统是以乔木、竹类和灌木等为主要生产者的陆地生态系统，零星分布于评价区，其类型主要为阔叶林，以樟、垂柳等常见阔叶树种为优势种。

（2）动物现状

森林不仅为动物提供了大量食物，也是防御天敌的良好避难所，因此森林生态系统中分布着丰富的动物类群。评价区森林生态系统中分布的物种主要有陆栖型两栖动物如中华蟾蜍、泽陆蛙等；鸟类中的陆禽如珠颈斑鸠，大多数鸣禽如白头鹎、家燕、树麻雀等；哺乳动物如赤腹松鼠。

2、湿地生态系统

（1）植被现状

湿地生态系统，即陆地淡水生态系统，是陆地和水域共同与大气的相互作用，相互影响，相互渗透，兼有水陆双重特征的特殊生态系统。评价区内的湿地生态系统所占比例最大，主要类型有河流、湖泊、坑塘和沟渠等，其植被类型以水生维管束植物、河滩的灌丛、灌草丛及人工栽种的常见绿化树种为主。

（2）动物现状

湿地生态系统是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有涉禽如小鸊鹈、白鹭、中白鹭、大白鹭、池鹭、牛背鹭等。

3、农田生态系统

（1）植被现状

农田生态系统指以作物为主要生产者的陆地生态系统。农田生态系统在整个评价区内均有分布，集中于评价区北侧和西侧，多伴随城市生态系统以及湿地生态系统，与人类活动密切相关，其植被类型均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、粮食作物、蔬菜及果木林等。植被类型以茶、梨、枇杷、双季稻和时令蔬菜等为主。

（2）动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类常见鸣禽白头鹎、家燕、树麻雀等，及爬行动物如短尾蝮、赤链蛇等。

4、城镇生态系统

（1）植被现状

城镇生态系统是以农村人群为核心，伴生生物为主要生物群落，建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统。该系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，且主要作为房前屋后的四旁木，零星分布果树和花卉植物。常见的绿化植被有樟、垂柳、乌桕、水杉、枇杷、石楠等。

（2）动物现状

城镇生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有伴人鸟种如树麻雀、家燕等。

4.3.6.4 陆生生态现状调查

1、引用的陆生生态调查数据

根据杭州原乡野地生态保护与研究中心编制的《余杭区三白潭及周边陆生生物多样性调查与评估技术报告》，其主要内容如下：

（1）调查概况

受杭州市余杭区人民政府仁和街道委托，杭州原乡野地生态保护与研究中心自 2022 年 2 月-12 月开始在仁和街道三白潭及周边区域进行了包括水生和陆

生两大类群生物的多样性调查。调查区域为余杭区仁和街道三白潭、古荡漾、胜利港、官塘漾、葛墩漾、范家漾、南山漾、长塘漾水域及周边陆域。陆生生物调查类群包括维管植物、哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类动物。工程总调查范围和陆生生物调查范围如下图 4- 10 所示。

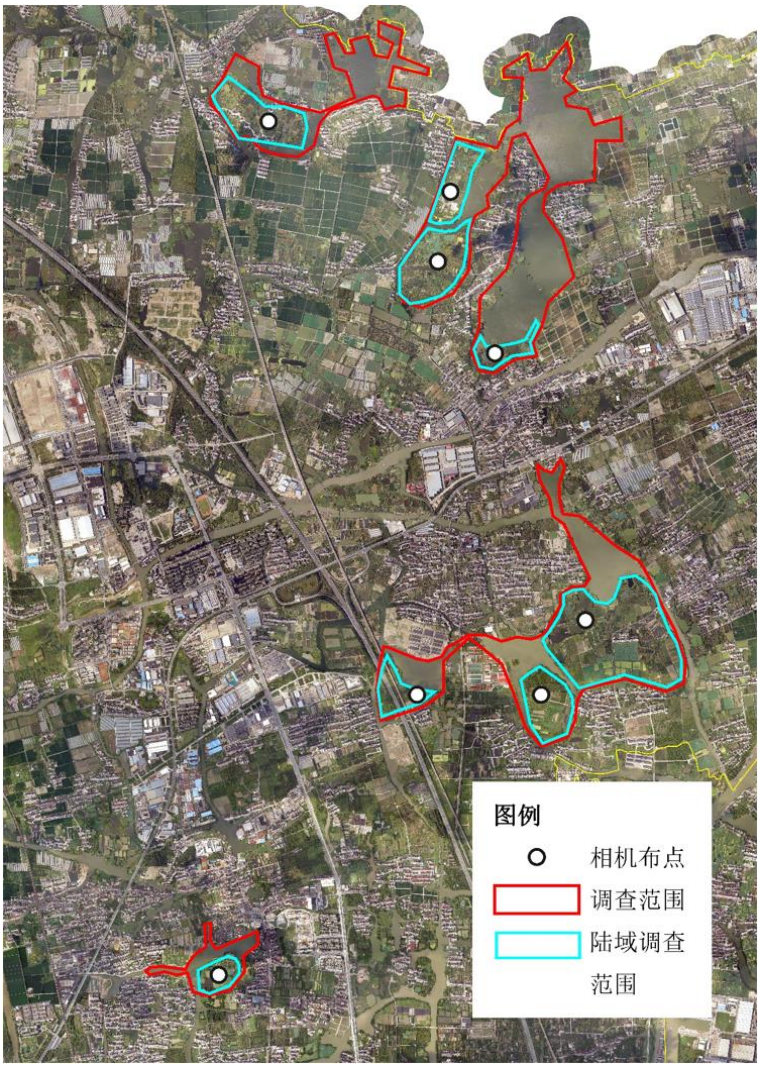


图 4- 10 工程总调查范围和陆生生物调查范围图

（2）调查方法

1）维管植物

外业调查因时间及人员关系，采取对常见种野外直接作记录；对疑难种或存疑种则采集标本。主要采取样带法调查，沿物种分布生境布置样带，采用 GPS 定向，沿样带行走调查。样带宽度，原则上沿样带中轴线，每侧宽度 L 乔木树种为 10m、灌木为 5m（见图 4- 11）；样带长度不小于 300 m。根据生境不同，样带宽度和长度可适当调整，宽度以能清晰观察到目的物种为准。采用

GPS 定位，以获取样带起止处中心点地理坐标，按要求进行目的物种群落（生境）概况调查和目的物种调查，调查内容同样方法，填写调查表。

2）哺乳类

样带法：调查时选择典型生境布设样带，样带基本覆盖所选样地中所有的生境类型。观察对象为动物个体和动物活动痕迹，调查时沿样带两侧仔细搜索和观察动物的活动痕迹，如足迹、粪便、卧迹、啃食痕迹、拱迹、洞巢穴等，包括越过样带的个体以及样带预定宽度以外的个体或活动痕迹。对所发现的痕迹根据形状、大小等特征进行分析，判断兽类的种类。

铗夜法：在阔叶林、针阔混交林、竹林、农田等不同生境，以新鲜花生米为食饵，采用铗夜法（中号铁板夹）捕捉小型兽类，共布放 800 铗夜。

陷阱法：在铗夜法调查的同一生境下布设陷阱 60 个，每个陷阱安放 1 个圆形塑料桶（高 24cm，上口和桶底的直径分别为 22.5cm 和 17cm) 。尽量选择在枯倒木边缘布设陷阱，使桶上口缘略低于地面，并用泥土填充周围空隙以及用枯叶覆盖周围新土以保持原有状态，桶内加水 4-5cm，以防止捕获物逃离或动物之间相互残杀。每日下午布设陷阱，次日清晨检查动物进陷情况。

红外触发相机陷阱技术：主要调查大中型兽类。当温血动物从装置前方经过时，红外相机能自动感应识别动物，并拍摄照片或视频进行记录。调查时根据不同海拔高度和生境安放红外相机，通常选择在兽径、觅食场所等地，也可选择有兽类活动痕迹（粪便、足迹等）附近安放。本次调查按公里网格布设，选择有兽类活动的位置安放红外触发相机 25 台。

访问与资料收集法：主要调查对象为样线法无法调查到的兽类物种。通过对社区工作人员、护林员、当地猎户的访谈，调查近年来发现的动物实体种类，数量及时间、地点等信息。并参考三白潭及附近地区的历史资料、动物资源调查报告、参考文献等，作为补充数据。

动物种类鉴定方法依据《中国兽类野外手册》（Smith & 解焱，2009），《中国哺乳动物图鉴》（盛和林，2005）及部分模式标本描述的文献进行物种鉴定，中文及拉丁名的确定以《中国哺乳动物多样性及地理分布》（蒋志刚，2015）为准。

3）鸟类

调查路线以村为基础进行划分展开调。调查方式采用样线法、红外相机技

术为主，辅以羽迹法和访问调查法。

根据三白潭的地形地貌，水域面积、森林植被范围等基本情况布设样线和红外相机。设样线长度距离约 2km，样线单侧宽度为 50m。每组调查队员各配备 8×42 倍双筒望远镜、录音笔并配有一个 200~600mm 长焦镜头的单反相机一部。调查队员沿布设的样线，利用双筒望远镜观测所见到的鸟类，拍摄照片，录制鸟鸣叫声。通过记录体型特征、鸣叫和飞行姿势等现场一手观测资料确定鸟种以及数量。调查全部采用徒步调查，步行平均速度控制在 2km/h 左右。

红外触发相机陷阱技术：主要调查林下鸟类。当鸟类从装置前方经过时，红外相机能自动感应识别动物，并拍摄照片或视频进行记录。调查时根据不同海拔高度和生境安放红外相机，通常选择在觅食场所等地。

调查队员通过样线法、红外触发相机拍摄法羽迹法和访问调查法记录工程范围内所有看到、听到、拍到的鸟类物种、数量；记录鸟类物种活动、栖息的海拔、生境、时间等信息，不计已经记录过的和从后方往前飞的种类。在调查当晚对当天的数据进行录入、核实、校对。调查时间为每天日出前后，上午 5:00-11:00 和下午 3:00-6:00 为主。在样线外随时记录所见的鸟类物种，但该记录只采用其物种信息而不参与数量统计和计算。鸟类名录整理参考《中国鸟类名录 v9.0》《浙江动物志（鸟类）》。鉴定依据《中国鸟类观察手册》《中国野鸟图鉴》《中国鸟类野外手册》《中国香港及华南鸟类野外手册》等书籍。

4）两栖爬行类

两栖类动物多为昼伏夜出型，样线调查选择在日落前 0.5 小时至日落后 4 小时进行。夜晚样线调查通过头灯寻找、辨听两栖鸣声等方法，确定区域内两栖类种类，采用 GPS 定位观察两栖类的位置, 对物种及生境进行拍照，记录生境信息。

爬行类动物昼伏夜出型居多，部分日行性，因此样线调查分为白天和夜晚开展。白天样线选择林道、溪流、开阔林缘地带、阔叶林等多生境制定样线，记录目击的日行性爬行类；夜晚样线调查选择在日落前 0.5 小时至日落后 4 小时进行，与两栖类样线类似，通过头灯照明或动物痕迹（如蛇蜕）寻找等，确定区域内爬行动物种类，采用 GPS 定位观察爬行类的位置，对物种及生境进行拍照，记录观察到的个体数量，记录生境信息。

两栖类物种鉴定依据《中国两栖动物检索及图解》（费梁等，2005）、《中国

两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012）、《浙江动物志.两栖类 爬行类》（董聿茂和黄美华，1990）、《中国动物地理》（张荣祖，2011）、中科院昆明动物研究所中国两栖类信息系统等进行分类鉴定。

爬行类物种鉴定依据《中国蛇类》（赵尔宓，2006）、《中国动物志：爬行纲》(赵尔宓，1998）、《浙江动物志.两栖类 爬行类》（董聿茂和黄美华，1990）、《中国动物地理》（张荣祖，2011）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015）、《中国脊椎动物红色名录》（蒋志刚等，2016）、《中国蛇类图鉴》（黄松，2021）等进行分类鉴定。

个别物种有选择性的采集个体标本，用于测定形态数据和分类鉴定。量度采用电子数显游标卡尺，精确到 0.1mm。标本以 10%福尔马林溶液固定，回到室内经清水冲洗，最终以 75%酒精保存。存疑物种在福尔马林溶液固定前进行肝脏取样，用于后续的物种基因测序鉴定（DNA 条形码技术）。

（3）调查样线（点）设置

1）维管植物

维管植物类调查实际设置了 2 条样线，覆盖工程调查区域内具有代表性的生境。如下图 4- 11 所示。

2）哺乳类

按照计划要求，在调查范围内植被覆盖较为优秀的区域实际安装了 8 台红外相机。小型兽类铗夜法调查沿着沟渠、民居、绿地、垃圾堆等不同生境实际放置了 40 个捕鼠笼。如下图 4- 12 所示。

3）鸟类

鸟类调查实际设置了 8 条样线（及观测点），覆盖工程要求调查的所有水域和大部分可达陆域。如下图 4- 12 所示。

4）两栖爬行类

两栖爬行类调查主要沿着河岸、湖岸、农田边现有路径进行，尽量覆盖两栖爬行类所有可能出现的生境，实际设置了 7 条样线。如下图 4- 12 所示。

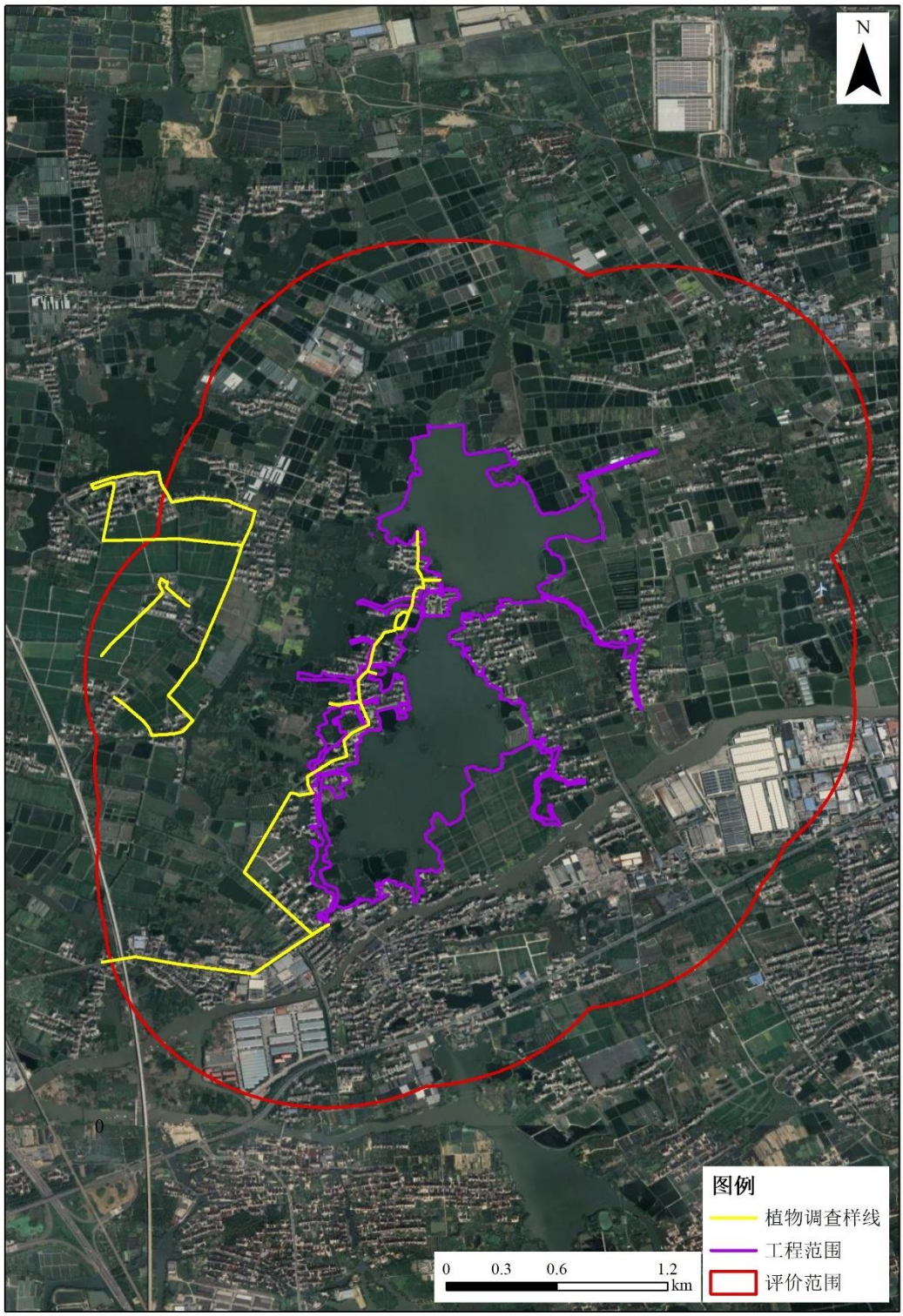


图 4- 11 维管植物调查实际轨迹

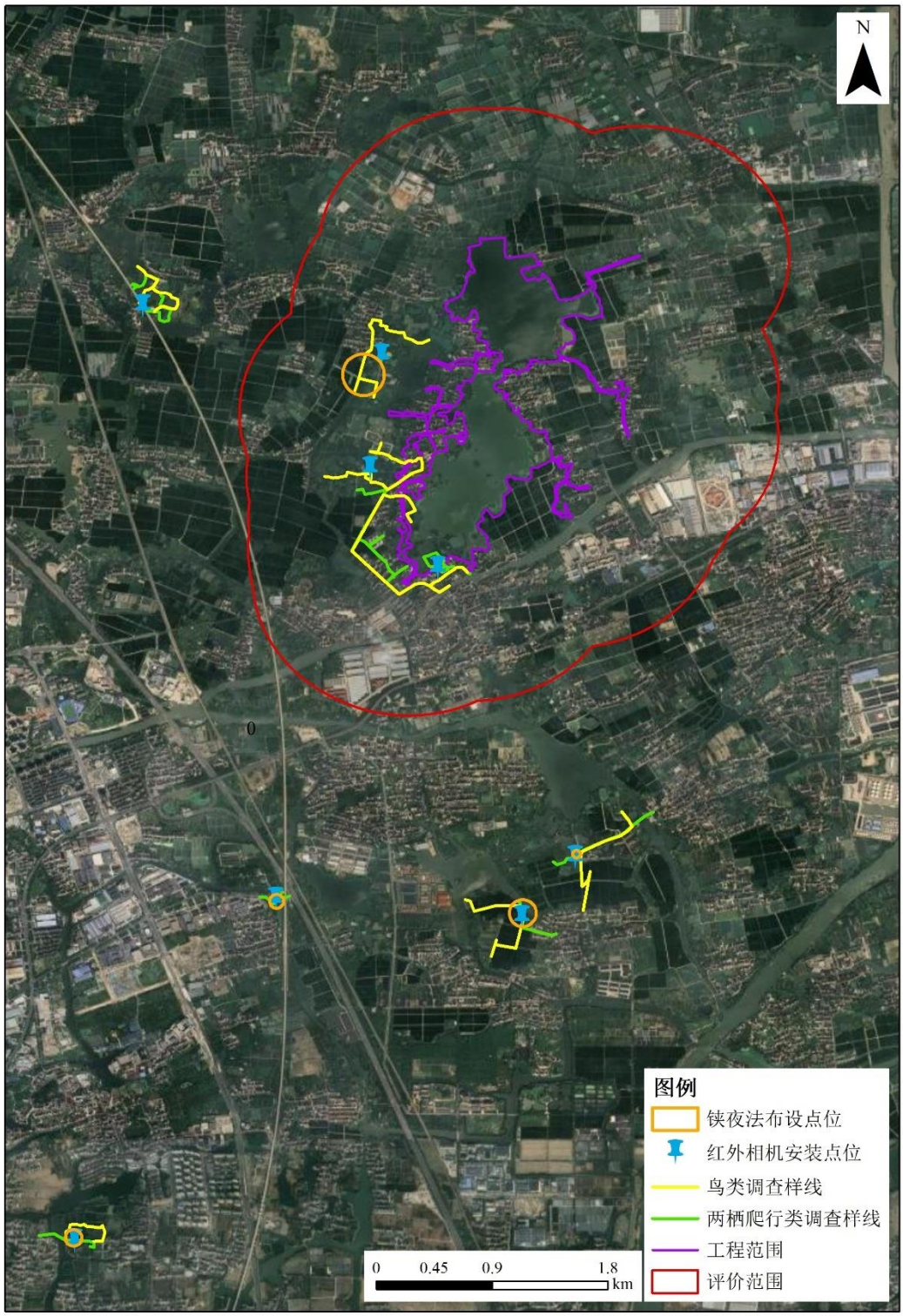


图 4- 12 哺乳类、鸟类、两栖爬行类调查实际轨迹

（4）调查时间

维管植物调查于 2023 年 3 月 26 日进行。




图 4- 13 维管植物调查现场

哺乳类红外相机于 2022 年 5 月 7 日安装，9 月 1 日、12 月 7 日进行数据回收和相机维护；小型兽类铗夜法调查于 2022 年 12 月 6 日进行。





图 4- 14 哺乳类调查现场

鸟类调查于 2022 年 2 月 12 日开始，4 月 20 日、6 月 13 日、7 月 7 日、10 月 24 日分别进行四个季节的鸟类调查。



图 4- 15 鸟类调查现场

两栖爬行类调查于 2022 年 5 月 9 日、9 月 1 日进行。



图 4- 16 两栖爬行类调查现场

（5）调查结果

1）维管植物

①植物种类概况和组成

通过多次考察和有关资料的收集整理，已知余杭区仁和街道三白潭及周边区域共有维管植物 87 科，181 属，234 种（含 12 变种，1 变型，1 栽培品种），含常见栽培种 73 种。三白潭及周边区域维管束植物属、种分别占全省维管束植物总属、种（全省 1460 属，4873 种）的 12.40%和 4.80%。

三白潭维管束植物中，包括蕨类植物 4 科，4 属，4 种（含种下分类单位，下同）；裸子植物 6 科，6 属，6 种；被子植物 77 科，171 属，224 种。（植物名录详见附录 1）

表 4- 18 三白潭维管植物统计

植物类群		科	属	种	亚种	变种	变型	品种
蕨类植物		4	4	4				
种子植物	裸子植物	6	6	6		1		
	被子植物	77	171	224		11	1	1
合计		87	181	234		12	1	1
注：科属的划定主要参照《浙江植物志》2020 版								

由于栽培植物不能有效反映一个地区的自然植物种类组成，在后续各项统计中，均剔除栽培种类。剔除栽培植物后，三白潭共有野生或处于野生状态的维管植物 53 科，122 属，161 种（含 3 变种）。

表 4- 19 三白潭维管植物统计

植物类群		科	属	种	亚种	变种	变型	品种
蕨类植物		4	4	4				
种子植物	裸子植物							
	被子植物	49	118	157		3		
合计		53	122	161		3		
注：剔除栽培植物；后续各项统计中均剔除栽培植物								

②植物科属组成

A 科的大小分析

三白潭及周边区域共有野生维管植物 53 科，根据各科所包含的种类（含种下分类单位）多少，划分成 5 个等级，分别是大科（≥50 种）、较大科（20-49 种）、中等科（10-19 种）、寡种科（2-9 种）、单种科（1 种）（表 4- 20）。

表 4- 20 三白潭维管植物科的大小统计

级别	科		属		种	
	科数	所占比例	属数	所占比例	种数	所占比例
大（50 种以上）	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
较大（20-49 种）	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
中等（10-19 种）	2	3.77%	31	25.41%	38	22.89%
寡种（2-9 种）	24	45.28%	62	50.82%	93	57.76%
单种科（1 种）	27	50.94%	29	23.77%	30	18.63%
总计	53	100%	122	100%	161	100%

其中，大科和较大科没有植物分布，中等科有 2 科，占总科数的 3.77%，它们是禾本科（15 种）、菊科（23 种）。

寡种科和单种科十分丰富，分别有 24 科和 27 科，占总科数的 45.28%和 50.94%。寡种科中常见的有毛茛科（3 种）、榆科（3 种）、桑科（2 种）、石竹科（7 种）、蓼（9 种）、十字花科（5 种）、景天科（3 种）、伞形科（6 种）等。单种科中常见的有海金沙科、凤尾蕨科、杉科、卫矛科、大戟科、桔梗科等。

上述寡种科和单种科共 51 个，占总科数的 96.23%，所含属、种达 91 属，123 种，分别占总属、种的 74.59%和 76.40%，可见它们是三白潭植物群落组成的主要成分。

B 属的大小分析

三白潭共有野生或处于野生状态的属 122 个，根据各属所包含的种类（含种下分类单位）多少，划分为 5 个等级，分别是大属（≥20 种）、较大属（10-19 种）、中等属（6-9 种）、寡种属（2-5 种）、单种属（1 种）。（表 4- 21）。

表 4- 21 三白潭维管植物属的大小统计

级别	属		种	
	属数	所占比例	种数	所占比例
大属（20 种以上）	0	0.00%	0	0.00%
较大属（10-19 种）	0	0.00%	0	0.00%
中等属（6-9 种）	1	0.82%	6	3.73%
寡种属（2-5 种）	24	19.67%	58	36.02%
单种属（1 种）	97	79.51%	97	60.25%
合计	122	100%	161	100%

三白潭无大属和较大属植物分布，中等属有 1 属，含 6 种，占总种数的 3.73%，是蓼属（6 种）。

寡种属、单种属极为丰富，分别占总属数的 19.67%和 79.51%，两者所含的种数占总种数的 96.27%。寡种属有毛茛属、榆属、藜属、繁缕属、酸模属、堇菜属、柳属、景天属、蛇莓属、野豌豆属、天胡荽属、茄属、风轮草属、车前草属、婆婆纳属等。单种属有薯蓣属、山麦冬属、灯心草属、泡桐属、枫杨属、朴属等。

③种子植物区系分析

根据采集和调查资料整理，三白潭野生种子植物共有 49 科 118 属 157 种。

A 优势科属分析

a 优势科

种子植物 49 科中，含 10 种及以上的优势科有 2 科，分别是菊科和禾本科，优势科所含植物属、种分别占种子植总数的 26.27%、24.20%。

表 4- 22 三白潭种子植物优势科

科名	序号	科拉丁名	属数	种子植物属中占比	种数	种子植物物种中占比
菊科	1	Asteraceae	18	15.25%	23	14.65%
禾本科	2	Gramineae	13	11.02%	15	9.55%

b 优势属

种子植物 118 属中，含 5 种及以上的优势属共 2 个，为蓼属和婆婆纳属，优势属所含植物种数占总数的 7.01%。

表 4- 23 三白潭种子植物优势属

属名	序号	属拉丁名	种数	种子植物物种中占比
蓼属	1	*Polygonum*	6	3.82%
婆婆纳属	2	*Veronica*	5	3.18%

B 地理成分分析

根据吴征镒（1991，2006）对中国种子植物属分布区类型的划分标准，将三白潭种子植物属进行分布区类型划分，工程区域内的野生植物分布类型除了无地中海区、西亚至中亚和中国特有分布类型外，其它 13 个分布区类型在本区均有其代表。说明三白潭及其周边区域内的种子植物区系在区系地理、区系发生上与世界各地植物区系有着较广泛的的联系，地理成份具有一定的多样性。其中泛热带分布、北温带分布、旧世界温带分布与世界分布一起构成了三白潭植物区系的主体，占总属数的 72.65%。

表 4- 24 三白潭种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	所占比例
1.世界分布	36	30.77%
2.泛热带分布	18	15.38%
3.亚洲热带和美洲热带间断分布	3	2.56%
4.旧世界热带分布	2	1.71%
5.亚洲热带至大洋洲热带分布	2	1.71%
6.亚洲热带至非洲热带分布	4	3.42%
7.亚洲热带分布	7	5.98%
8.北温带分布	21	17.95%
9.东亚和北美间断分布	1	0.85%
10.旧世界温带	10	8.55%
11.温带亚洲	2	1.71%
12.地中海区、西亚至中亚	0	0.00%
13.中亚	1	0.85%
14.东亚	6	5.13%
15.中国特有	0	0.00%
合计	117	100%

世界广布属共 36 个，占三白潭种子植物科的 30.77%，绝大多为草本植物，常见的如藜属、苋属、繁缕属、毛茛属、碎米荠属、蔊菜属、蒿属、酢浆草属、堇菜属、旋花属、天胡荽属、鼠曲草属、狐尾藻属、鼠尾草属、茄属、鬼针草属、早熟禾属、薹草属、莎草属、灯芯草属等，木本植物有悬钩子属和

铁线莲属。世界广布的属其分布区几乎遍及世界各大洲而没有特殊的分布中心，这一类型从起源看可分为两种主要类型，一是起源十分古老，在泛古大陆全境起源，较早或较迅速分化，分化后迅速扩散到各古大陆板块，在各板块上继续分化，如金鱼藻属；二是较为进化的类群，起源较晚，适应各类环境，生命力极强，随人类活动迅速扩散至各大洲，如鬼针草属。

热带分布类型（2-7 项）的属共计 36 属，占总属数的 30.77%。其中以泛热带分布居首位，计 18 属，包含莲子草属、牛膝属、马齿苋属、天胡荽属、田菁属、合萌属、番薯属、马蹄金属、白酒草属、紫万年青属、狗尾草属、白茅属、芦竹属、甘蔗属等。其次是亚洲热带分布，共计 7 属，如构属、蛇莓属、鸡屎藤属、翅果菊属、苦荬菜属、小苦荬属、芋属。亚洲热带至非洲热带分布共计 4 属，为瓦韦属、大豆属、常春藤属以及芒属。亚洲热带和美洲热带间断分布类型共计 3 属，分别是裸柱菊属、荻属以及凤眼莲属。旧世界热带分布和亚洲热带至大洋洲热带分布均有 2 属，分别为乌蔹莓属、楝属和臭椿属、通泉草属。

温带分布类型（8-14 项）共有 41 属，占总属数的 35.04%。其中以北温带分布居首位，计 21 属，其中木本植物多为落叶树种，如杨属、柳属、榆属等，草本植物常见属有葎草属、漆姑草属、荠属、蔷薇属、车轴草属、风轮菜属、忍冬属、蒿属、一枝黄花属、苦苣菜属、燕麦属、菵草属、葱属、无心菜属等；旧世界温带分布有 10 属，常见有稻槎菜属、野芝麻属、芹属、窃衣属、天名精属、茼蒿属、苜蓿属、苦苣菜属等，以草本植物为主；东亚分布属有 6 属，常见属有盒子草属、斑种草属、石荠苎属、紫苏属、泥胡菜属、黄鹌菜属、枫杨属、萝藦属、泡桐属、半夏属。温带亚洲分布属仅有附地菜属和马兰属 2 属；东亚和北美间断分布仅有络石属 1 属；中亚分布类类型也仅有诸葛菜属 1 属分布。

C 种子植物区系特征

三白潭及周边区域共有野生或处于野生状态的种子植物 49 科，118 属，157 种（含 3 变种）。与浙江省种子植物区系相比较，除了世界分布类型占比为 30.77%，远高于浙江省野生种子植物的占比以外，其他 14 个植物属分布类型占

比均低于全省。工程区域内的野生种子植物热带成分比例为 30.77%，温带属比例 35.04%，均低于全省。

表 4- 25 三白潭及周边区域与浙江省种子植物区系对比

地区	浙江省		三白潭	
类型	属数	比例	属数	百分比
热带成分	489	43.0%	36	30.77%
温带成分	564	49.8%	41	35.04%
世界分布	56	5.16%	36	30.77%

三白潭植物区系成分复杂多样，区域内的野生植物分布类型除了无地中海区、西亚至中亚和中国特有分布类型外，其它 13 个分布区类型在本区均有其代表。说明本区植物区系在地理、区系发生上与世界各地植物区系有着广泛的、不同程度的联系。这说明该区域生态环境受人类活动影响较严重。

在该域内种子植物属区系分布中，温带分布属与热带分布属数量接近，这说明植物区系是处于亚热带向北温带的过渡区，具有较明显的过渡现象。三白潭地处浙江北部，区系成分表现偏向温带性质，这与地理位置相吻合。

④重点保护野生植物

国家级、省级重点保护野生植物指列入 2021 年《国家重点保护野生植物名录（第二批）》和列入 2012 年《浙江省重点保护野生植物名录》的物种；珍稀濒危物种的判断以 2013 年《中国生物多样性红色名录高等植物卷》为准。

表 4- 26 三白潭重点保护及珍稀濒危植物一览表

序号	种名	国家重点保护（2021）	浙江省重点保护（2012）	中国生物多样性红色名录高等植物卷（2013）
野大豆	*Glycine soja*	II	II	

根据野外调查及有关资料的收集和整理，已知三白潭及周边区域共有国家重点保护野生植物 1 种。其中分布的野大豆属于国家II级重点保护野生植物，同时也是浙江省重点保护野生植物。



野大豆 *Glycine soja*

豆科，大豆属，一年生缠绕草本。茎疏生黄褐色长硬毛。羽状 3 小叶；小叶卵圆形、卵状椭圆形或卵状披针形，长 3.5-5 厘米，宽 1.5-2.5 厘米，两面被毛。总状花序腋生；花长约 5 毫米，淡紫红色；荚果狭长圆形或镰刀形，两侧稍扁，长 7-23 毫米，密被黄色长硬毛。花果期 8-10 月。本种是大豆的近缘种，在保存种质资源和大豆育种上具有重要的价值。

⑤入侵物种

本次调查记录到入侵物种 14 种，包括垂序商陆、野燕麦、大狼杷草、喜旱莲子草、铜钱草、三裂叶薯、北美车前、西方苍耳、加拿大一枝黄花、一年蓬、春飞蓬、苏门白酒草、凤眼蓝、粉绿狐尾藻。

A 粉绿狐尾藻 *Myriophyllum aquaticum*

原产于南美洲，现除南极洲外，各大洲均有。属多年生挺水草本，长可达 2 米以上。根状茎圆柱形，发达，匍匐或在水中延伸，多分枝。挺水，叶 5-7 枚轮生，蓝绿色至灰绿色，羽状全裂，呈羽毛状，长 1.5-4 厘米，裂片 10-15 对，近丝状，长 3-7 毫米，近无柄。雌雄异株，雌花白色，单生于叶腋，子房 4 室，柱头 4 裂，羽毛状，向外反曲，花期 4-7 月。


粉绿狐尾藻 *Myriophyllum aquaticum*


垂序商陆 *Phytolacca americana*

B 垂序商陆 *Phytolacca americana*

原产北美，引入栽培，1960 年以后遍及我国。多年生草本，高 1-2 米。根

粗壮，肥大，倒圆锥形。茎直立，圆柱形，有时带紫红色。叶片椭圆状卵形或卵状披针形，长 9-18 厘米，宽 5-10 厘米，顶端急尖，基部楔形；叶柄长 1-4 厘米。总状花序顶生或侧生，长 5-20 厘米；花梗长 6-8 毫米；花白色，微带红晕，直径约 6 毫米；花被片 5，雄蕊、心皮及花柱通常均为 10，心皮合生。果序下垂；浆果扁球形，熟时紫黑色；种子肾圆形，直径约 3 毫米。花期 6-8 月，果期 8-10 月。

C 喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*

原产南美洲，现全球热带、亚热带和暖温带地区均有分布。多年生草本。植株粗壮。茎从基部匍匐，节上生细根，上部斜升，中空，有分枝，节腋处具白色或锈色柔毛。叶片长圆形、长圆状倒卵形或倒卵状披针形，长 2.5-5 厘米，宽 0.7-2 厘米，先端急尖或圆钝，基部渐狭，全缘，绿色，上面有贴生毛，边缘有睫毛。头状花序单生于茎上部叶腋，球形，直径 8-15 毫米；花序梗长 1-5 厘米；花被片长圆形，长 5-6 毫米，白色，基部带粉红色，有光泽；雄蕊 5，花期 6-10 月，果期 9-11 月。



喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*



铜钱草 *Hydrocotyle vulgaris*



三裂叶薯 *Ipomoea triloba*



大狼杷草 *Bidens frondose*

D 铜钱草 *Hydrocotyle vulgaris*

原产于欧洲、北美洲南部。多年生挺水或湿生草本，高 5-20 厘米。根状茎

匍富而发达，节上常生根，顶端呈褐色。叶片近圆形，盾状着生，直径 2-6(8)厘米，边缘有圆波状齿，绿色，有光泽，叶脉 15-20，放射状；具长柄。聚伞花序常多轮；花小，两性，白色或黄绿色。果实宽大于长，扁平。花果期 6-12 月。

E 三裂叶薯 *Ipomoea triloba*

原产于美洲热带地区，现分布于热带和亚热带地区。缠绕或平卧草本。叶宽卵形至心形，长 2.5-7 厘米，宽 2-6 厘米，基部心形，边缘有时 3 浅裂；叶柄长 2.5-6 厘米。聚伞花序伞形，腋生，具 3-8 花；花序梗长 2.5-5.5 厘米，花冠漏斗状，长约 1.5 厘米，淡红色或淡紫红色，冠檐裂片短而钝，有小短尖头；雄蕊内藏，花丝基部有毛，子房有毛。蒴果近球形，直径 5-6 毫米，被细刚毛，4 瓣裂。种子 4 或较少，长 3.5 毫米，无毛。花期 8-10 月，果期 10-11 月。

F 大狼杷草 *Bidens frondose*

原产北美，现逸生。一年生草本；茎直立，分枝，常带紫色；叶对生，一回羽状复叶，小叶 3-5 枚，披针形，先端渐尖，边缘有粗锯齿；头状花序单生茎端和枝端，外层苞片通常 8 枚，披针形或匙状倒披针形，叶状，内层苞片长圆形，膜质，具淡黄色边缘；无舌状花或极不明显，筒状花两性，5 裂；瘦果扁平，狭楔形，顶端芒刺 2 枚，有倒刺毛。

G 北美车前 *Plantago virginica*

原产于北美洲。二年生草本。全株被白色长柔毛。直根系，根状茎粗短。叶基生，呈莲座状;叶片倒披针形至倒卵状披针形、长 4-7 厘米.宽 1.5-3 厘米，先端急尖，穗状花序细圆柱状，长 10-20 厘米；苞片披针形或圆形，长 22.5 毫米，龙骨突厚，被白色疏柔毛；萼片与苞片等长或比苞片略短，疏被白色短柔毛；花冠淡黄色，无毛，冠筒等长或略长于萼片，蒴果卵球形，长 2-3 毫米，于基部上方周裂。种子 2，卵形或长卵形。花期 4-5 月，果期 5-6 月。

H 西方苍耳 *Xanthium occidentale*

原产美洲。一年生草本，根粗壮，具有分枝，茎直立，多分枝，具紫斑点或斑纹。粗糙，被短、硬刚毛。下部叶对生，上部叶轮生。叶边缘具粗锯齿，3 或 5 裂，叶表面粗糙，被细硬刚毛，头状花序腋生或顶生，雄花序着生于花枝

上端，雌花序着生于花枝下端。瘦果卵形或椭圆形，棕黑色，花期 6-10 月。


北美车前
Plantago virginica


西方苍耳
Xanthium occidentale


一年蓬
Erigeron annuus

I 一年蓬 *Erigeron annuus*

原产于北美东部。一年生或二年生草本。茎直立，高 30-100 厘米，粗壮，上部有分枝，绿色，下部被开展长硬毛，上部被较密而上弯的短硬毛。叶片长圆形或宽卵形，少有近圆形，长 4-17 厘米，宽 1.5-4 厘米，先端尖或钝；头状花序多数，直径 1-1.5 厘米，排列成疏圆锥状；瘦果披针形，长约 1.2 毫米，扁压，被疏贴柔毛；冠毛异形，雌花的冠毛极短，被稀疏伏贴柔毛，花期 5-10 月。

J 春飞蓬 *Erigeron philadelphicus*

原产于北美洲，现逸生。一年生、二年生或多年生草本。根纤维状。茎直立，高 40-80 厘米，不分枝，下部被长柔毛，上部疏生糙伏毛，具小腺点。叶互生；基生叶宿存或开花时凋落，叶片倒披针形至倒卵形，长 3-11 厘米，宽 1-2.5 厘米，先端急尖，基部抱茎，边缘具浅圆齿至粗锯齿或羽状浅裂，两面疏被长硬毛至长柔手；茎生叶叶片长圆状倒披针形至披针形，向上逐渐变小。头状花序，排列成伞房状，稀单生，两性，黄色。果压扁，披针形，长 0.6-1.1 毫米，具 2 脉，被稀疏糙硬毛；冠毛 2 层，外层的刚毛状，内层的糙毛状。花期 3-5 月。





春飞蓬 *Erigeron philadelphicus*　　凤眼莲 *Eichhornia crassipes*　　加拿大一枝黄花 *Solidago canadensis*

K 凤眼莲 *Eichhornia crassipes*

原产于美洲热带、亚洲热带地区，因逸生而广泛分布。繁殖速度快，在我国已成为恶性水生入侵植物。浮水草本，高 30-60 厘米。须根发达，棕黑色；茎极短，具长匍匐枝。叶丛生，莲座状排列；叶片圆形，宽卵形或宽菱形，长 4.5-14.5 厘米，宽 5-14 厘米；叶柄长短不等，中部膨大成囊状或纺锤形；叶柄基部有鞘状苞片，长 8-11 厘米，薄而半透明。花从叶柄基部的鞘状苞片腋内伸出，长 34-46 厘米，多棱；穗状花序长 17-20 厘米，通常具 9-12 朵；花被裂片 6，花瓣状，花冠略两侧对称，直径 4-6 厘米，雄芯 6，贴生于花被筒上，花丝具腺毛，顶端膨大。果未见，花期 7-10 月。

L 加拿大一枝黄花 *Solidago canadensis*

原产北美。多年生草本，有长根状茎。茎直立，高达 2.5 米。叶披针形或线状披针形，长 5-12 厘米。头状花序很小，长 4-6 毫米，在花序分枝上单面着生，多数弯曲的花序分枝与单面着生的头状花序，形成开展的圆锥状花序。总苞片线状披针形，长 3-4 毫米。边缘舌状花很短。

M 苏门白酒草 *Conyza sumatrensis*

原产南美洲，现在热带和亚热带地区广泛分布。一年生或二年生草本，根纺锤状，直或弯，具纤维状根。茎粗壮，直立，高 80-150 厘米，基部径 4-6 毫米，具条棱，绿色或下部红紫色，中部或中部以上有长分枝，被较密灰白色上

弯糙短毛，杂有开展的疏柔毛。叶密集，基部叶花期凋落，下部叶倒披针形或披针形，长 6-10 厘米，宽 1-3 厘米，顶端尖或渐尖，基部渐狭成柄，边缘上部每边常有 4-8 个粗齿，基部全缘，中部和上部叶渐小，狭披针形或近线形，具齿或全缘，两面特别下面被密糙短毛。头状花序多数，径 5-8 毫米，在茎枝端排列成大而长的圆锥花序；花序梗长 3-5 毫米；总苞卵状短圆柱状，长 4 毫米，宽 3-4 毫米，总苞片 3 层，灰绿色，线状披针形或线形，顶端渐尖，背面被糙短毛，外层稍短或短于内层之半，内层长约 4 毫米，边缘干膜质；花托稍平，具明显小窝孔，径 2-2.5 毫米；雌花多层，长 4-4.5 毫米，管部细长，舌片淡黄色或淡紫色，极短细，丝状，顶端具 2 细裂；两性花 6-11 个，花冠淡黄色，长约 4 毫米，檐部狭漏斗形，上端具 5 齿裂，管部上部被疏微毛；瘦果线状披针形，长 1.2-1.5 毫米，扁压，被贴微毛；冠毛 1 层，初时白色，后变黄褐色。花期 5-10 月。



苏门白酒草 *Conyza sumatrensis*



野燕麦 *Avena fatua*

N 野燕麦 *Avena fatua*

一年生。须根较坚韧。秆直立，光滑无毛，高 60-120 厘米，具 2-4 节。叶鞘松弛，光滑或基部者被微毛；叶舌透明膜质，长 1-5 毫米；叶片扁平，长 10-30 厘米，宽 4-12 毫米，微粗糙，或上面和边缘疏生柔毛。圆锥花序开展，金字塔形，长 10-25 厘米，分枝具棱角，粗糙；小穗长 18-25 毫米，含 2-3 小花，其柄弯曲下垂，顶端膨胀；小穗轴密生淡棕色或白色硬毛，其节脆硬易断落，第一节间长约 3 毫米；颖草质，几相等，通常具 9 脉；外稃质地坚硬，第一外稃长 15-20 毫米，背面中部以下具淡棕色或白色硬毛，芒自稃体中部稍下处伸出，长 2-4 厘米，膝曲，芒柱棕色，扭转。颖果被淡棕色柔毛，腹面具纵沟，长 6-8 毫米。花果期 4-9 月。

2）哺乳类

①种类组成

调查共记录哺乳纲物种 5 种，分属 4 目 4 科，占全省哺乳类动物总数的 4.3%。其中鼬科物种数量最多，占调查区域哺乳类物种总数的 40.0%。鼬獾 *Melogale moschata* 在中国物种红色名录中的濒危等级被评为 NT，黄鼬 *Mustela sibirica* 为浙江省重点保护野生动物。（哺乳类名录详见附录 2）

根据红外相机拍摄和调查，区内 5 种哺乳类中，古北界种类 3 种，占 60.0%；东洋界种类 2 种，占 40.0%；古北界种类在哺乳类区系组成中占较大优势。

区域内哺乳类可分为 3 种生态类群。（1）地栖生态类群。包括绝大多数的兽类，其形态特征表现为四肢发达，善于奔跑。共有 3 种，占总分布哺乳类的 60.0%。包括主要生活在山区和丘陵的东北刺猬、黄鼬、鼬獾；（2）树栖生态类群。形态结构适于树栖生活，如赤腹松鼠 1 种，占总分布兽类的 20.0%；（3）飞行生态类群。包括翼手目的东亚伏翼 1 种，占总分布哺乳类的 20.0%。

②珍稀濒危物种

黄鼬 *Mustela sibirica*

地方名：黄鼠狼

为浙江省重点保护野生动物，中国物种红色名录等级为 LC。

鉴别特征：小型的食肉兽类，体小于家猫，身体细长，四肢短，尾蓬松，尾长超过体长之半，通体棕黄色。雄兽体长 350-400 毫米，尾长为 180-210 毫米；雌兽体较小约为雄兽的 2/3，体长为 250-320 毫米。尾长为 140-170 毫米。冬季体毛为棕黄色，略泛红，颜面部为棕褐色，额部为淡棕色，上颌吻端和唇边白色，鼻垫褐色，下颌颏部为白色，尾和四肢的毛色与体色相同。体表针毛为棕黄色具金属光泽，绒毛为深黄色。夏季体色为褐黄色，颜面部为深棕褐色，幼体色较深。

生活习性：喜欢活动于沟沿、溪边、滩头、田埂、土坡、屋角、灌丛和长有茂盛作物的农田等处。由于食物条件与隐蔽条件的季节变化，其活动场所也随之而变化。成年黄鼬一般独居生活，昼伏夜出，傍晚和凌晨活动最为频繁。居住地点经常变动，但冬季的越冬巢穴较为固定。每年的 3 月中旬至 8 月为黄

鼬的繁殖期，大多数个体则于 3 月下旬至 4 月上旬交配繁殖。黄鼬的食物以鼠类、蛙类和昆虫为主，有时也捕食小鸟小鱼和蛇类。冬季食物缺乏时，也捕食家鸡，或吃山芋等植物性食物。

分布：黄鼬在三白潭区域存在稳定繁殖种群，在三白潭西侧陂塘林地和范家漾周边均有分布。



黄鼬 *Mustela sibirica*

3）鸟类

①种类组成

依据《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》分类系统进行整理鸟类物种名录，在近一年的调查和观测中，三白潭及周边区域共记录到野生鸟类 73 种，分属 10 目 32 科。其中非雀形目 9 目 10 科 26 种（占鸟类物种数的 35.62%），雀形目 22 科 47 种（占鸟类物种数的 64.38%）。

26 种非雀形目鸟类中以鹈形目鸟类最多，为 7 种，鸻形目、雁形目次之，分别为 6 种、4 种，鹤形目、鸽形目、佛法僧目 2 种，鸡形目、鹬鹬目和鹰形目种类最少，各 1 种。

雀形目鸟类共 22 科 47 种，物种数最多的是柳莺科 6 种，其次为鹟科 5 种，椋鸟科、栖科、鸦科 4 种，鹪鹩科 3 种，鸦科、扇尾莺科、燕科、长尾山雀科、梅花雀科、燕雀科 2 种，伯劳科、山雀科、攀雀科、百灵科、苇莺科、鹎科、树莺科、莺鹛科、噪鹛科和雀科种类最少，各 1 种。

本次调查共记录到国家二级重点保护野生鸟类 2 种，分别为普通鵟 *Buteo japonicus*、红喉歌鸲 *Calliope calliope*。罗纹鸭 *Mareca falcata* 在中国物种红色名录中的濒危等级被评为 NT。（鸟类名录详见附录 2）

②生态类群

根据鸟类的生态习性和主要生境，我国具有其中 6 个生态类群，分别是：游禽，涉禽，陆禽，猛禽，攀禽和鸣禽。三白潭及周边区域鸟类生态类群组成鸣禽类最多，即雀形目鸟类，共有 47 种，占 64.38%；其次为涉禽，共 15 种，占 20.55%；游禽、陆禽、攀禽、猛禽分别有 5 种、3 种、2 种和 1 种。

③居留型

从居留型组成来看，三白潭及周边区域鸟类调查记录到的鸟类中，候鸟（夏候鸟、旅鸟/迁徙过境鸟、冬候鸟）种数占比为 52.05%。其中留鸟和冬候鸟的种类数较多，分别为 35 种和 23 种，各占全年记录鸟种总数的 47.95%和 31.51%；夏候鸟和迁徙过境鸟相对较少，分别为 7 种和 8 种，各占全年记录鸟种总数的 9.59%和 10.96%。

④珍稀濒危物种



普通鵟 *Buteo japonicus*



红喉歌鸲 *Calliope calliope*

A 普通鵟 *Buteo japonicus*

地方名：土豹、鸡姆鹞

为国家二级重点保护野生动物，中国物种红色名录等级为 LC。

鉴别特征：羽色变异较大。成鸟头淡褐色、具暗色纵纹，有黑褐色的眼后线。背部及两翼暗色具淡色羽缘，翼尖及后缘黑色，翼下具黑色腕斑。喉线粗黑而明显。腹部淡皮黄色，颈部及胸部具有稀疏暗色纵纹；腹侧暗褐色常延伸至整个上腹。尾羽密布暗色细横纹，末端暗色。

生活习性：冬候鸟，一般每年 11 月迁徙到浙江，第二年 3 月下旬开始北上。大多栖息于开阔的山野、农田及村落附近。多单只活动，白天常在高空缓慢翱翔，有时边飞边鸣叫，声音似猫叫。主要捕食啮齿类，也吃鸟类、蛙、蜥蜴、蛇及大型昆虫。

分布：范家漾、葛墩漾

B 红喉歌鸲 *Calliope calliope*

地方名：红点颏、红脖

为国家二级重点保护野生动物，中国物种红色名录等级为 LC。

鉴别特征：雄鸟额部、头顶棕褐色，眉纹和颊纹白色，眼先和颊部黑色，耳羽深褐色，羽干呈浅褐色细纵纹；肩部、背部和腰部橄榄褐色，尾羽、翅上覆羽和飞羽均为暗褐色；喉部赤红色，四周有黑色细纹；胸部浅灰褐色，腹部灰白色，胁部和尾下覆羽淡棕色。雌鸟似雄鸟但颜色较暗淡，喉部灰白色。

生活习性：旅鸟，常于小灌木丛、低山草丛和农田中活动。经常在地面快速奔走，善于鸣唱，声音优美动听。停息时，尾部向上翘起微展。主要以直翅目、半翅目、膜翅目和鳞翅目的昆虫为食，也会吃蚂蚁和草籽。

分布：南山漾、古荡漾、三白潭

4）两栖爬行类

①种类组成

调查共记录两栖纲物种 8 种，分属 1 目 5 科，占全省两栖类动物总数的 14.8%。其中蛙科物种数量最多，占调查区域爬行类物种总数的 37.5%。黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus* 在中国物种红色名录中的濒危等级被评为 NT，布氏泛树蛙 *Polypedates braueri* 为浙江省重点保护野生动物。

调查共记录爬行纲物种 4 种，分属 2 目 4 科，占全省爬行类动物总数的 4.7%。短尾蝮 *Gloydius brevicaudus* 在中国物种红色名录中的濒危等级被评为 NT，铅山壁虎 *Gekko hokouensis* 在中国物种红色名录中的濒危等级被评为 VU。（两栖爬行类名录详见附录 2）

②珍稀濒危物种

布氏泛树蛙 *Polypedates braueri*

为浙江省重点保护野生动物，中国物种红色名录等级为 LC。

鉴别特征：非常常见的中小型树蛙，通体棕色，鸣叫时为“咔咔咔”的撞击声，极易辨认。体背皮肤光滑，疣粒细小，但腹部及四肢腹侧皮肤较为粗糙；自眼后角开始，身体两侧各有一窄细肤褶，有的个体经前臂上方一直延伸至腹股沟区，但大多数个体此肤褶较短，经肩部上方而向下延伸而止于靠近前

肢下方处。眼眶间靠近上眼睑处可见略呈三角形的浅黑色斑纹；背部散有不规则黑色小斑块；体侧皮肤有较多的黑色斑点；四肢背侧横纹清晰；股部后方有多个较大白色斑点，斑点之间的皮肤颜色为深黑色，腹侧皮肤为黄白色。



布氏泛树蛙 *Polypedates braueri*

生活习性：习性常栖息于海拔 10~200 米的丘陵、池塘、水坑边的石中或草丛和灌木林中。4~7 月为产卵季节，产卵高峰为 5 月。雄蛙鸣声如击快板，有节奏面不连续的“嗒嗒.....”声。产时雄伏于蛙背上，以前肢抱住蛙窝部，雌蛙排出卵和胶状物，后肢不断的搅拌成白色泡沫，成为泡沫状卵泡，颜色由白色逐渐变为污黄色雄蛙同时排出精液于卵泡上。卵泡常粘附于池塘、积水坑的壁上，或草丛中，或稻田内秧苗上，或水边灌木上，也有高悬于树枝上，也有浮于水面。胚胎于卵泡内发育孵化，幼体脱离卵泡掉入水中，或随卵泡一部分坠入水中。常捕食鞘翅目昆虫、蝗虫卵、蚁类、蜘蛛和螺类等。

分布：南山漾、古荡漾、三白潭周边植被较好，同时具有水池、水潭等长期不干涸的静水环境的地方。

2、补充开展的陆生生态调查

本次环评在杭州原乡野地生态保护与研究中心编制的《余杭区三白潭及周边陆生生物多样性调查与评估技术报告》基础上，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）等技术规范的要求，**对工程区内陆生动物、陆生植物等生态因子进行补充调查，并补充调查工程区内生态系统的现状组成和分布特征，完成工程区域陆生生态系统影响评价工作。**

（1）调查方法

1）基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程沿线涉及行政区的统计年鉴以及生态环境局、规划局和自然资源等部门提供的相关资料，以及生态敏感区的规划报告，还参考了《中国植被》《中国植被类型》《中国植被区划》《浙江植物志（新编）》《浙江动物志》《仁和古树及后备名录》等调查资料和研究成果。

2）陆生生物资源调查

①GPS 地面类型及植被调查取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：测点的海拔值和经纬度、样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、样点优势植物以及观察动物活动情况；拍摄典型植被外貌与结构特征。

②植被调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程情况确定调查路线及调查时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型等，对珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行，对有疑问植物拍摄照片记录。

A、调查路线选取

本次调查以工程范围及生态敏感区为重点，并向四周辐射调查，采用样线和样方相结合的调查方式进行。即在调查范围内按不同方向沿平原、河流选择

几条具有代表性的线路进行调查，沿途记载植物种类、观察生境等；对集中分布的植物群落及重点调查区域进行样方调查。

B、样方布点说明

由于本工程位于城市建成区，工程范围沿线均为人工栽培的景观植物或农作物，乔灌植被沿现状水体呈带状分布，不具备样方调查条件，因此本次调查仅布设草本样方，样方面积为 1m×1m。

③植物种类调查

植物种类调查采取路线调查与重点调查相结合的方法。对一般区域采取路线调查，在施工生产活动区等地，及其他植被状况良好的区域进行重点调查。保护植物及古树名木调查中，首先向当地区林业部门查询工程范围内是否有分布，然后对工程建设及运营可能影响到的重点保护植物及古树名木进行实地调查。通过调查，明确评价区内的主要植物种类，重点保护野生植物及古树名木种类、数量/面积、分布、生长/生存状况、工程建设对其影响等。

④植被及群系调查

群落调查采用典型样方调查法，草本样方面积为 1m×1m，记录样方的调查时间、调查及记录人、位置（GPS 坐标）、群落类型、面积、编号、地形地貌特征、群落高度、盖度等信息。

根据评价区土地利用现状及植被类型图，本次植被调查共设置 15 个调查草本植物样方（3 个草本植物群系）；10 条维管束植物调查样线（乔木、灌木及草本植物），单条植物样线长度不少于 300m；时间为：2024 年 7 月 31 日～8 月 1 日，具体设置情况见表 4- 27 及图 4- 18，部分现场调查照片见图 4- 17。

表 4- 27 调查样方基本信息表

样方编号	群落类型	经纬度	现场照片
1	升马唐草丛	120°7′31.18″E， 30°29′15.09″N	
2	升马唐草丛	120°7′31.11″E， 30°29′15.25″N	

样方编号	群落类型	经纬度	现场照片
3	升马唐草丛	120°7′31.20″E，30°29′15.39″N	
4	升马唐草丛	120°7′30.92″E，30°29′15.62″N	
5	升马唐草丛	120°7′30.91″E，30°29′15.90″N	
6	狗牙根草丛	120°7′46.61″E，30°28′4.56″N	
7	狗牙根草丛	120°7′46.56″E，30°28′4.35″N	
8	狗牙根草丛	120°7′46.56″E，30°28′4.31″N	
9	狗牙根草丛	120°7′46.83″E，30°28′3.62″N	
10	狗牙根草丛	120°7′47.05″E，30°28′3.19″N	

样方编号	群落类型	经纬度	现场照片
11	牛筋草草丛	120°7′48.95″E，30°28′46.09″N	
12	牛筋草草丛	120°7′48.61″E，30°28′45.88″N	
13	牛筋草草丛	120°7′48.29″E，30°28′45.71″N	
14	牛筋草草丛	120°7′47.95″E，30°28′45.47″N	
15	牛筋草草丛	120°7′47.57″E，30°28′45.35″N	





图 4- 17 陆生植物调查现场照片

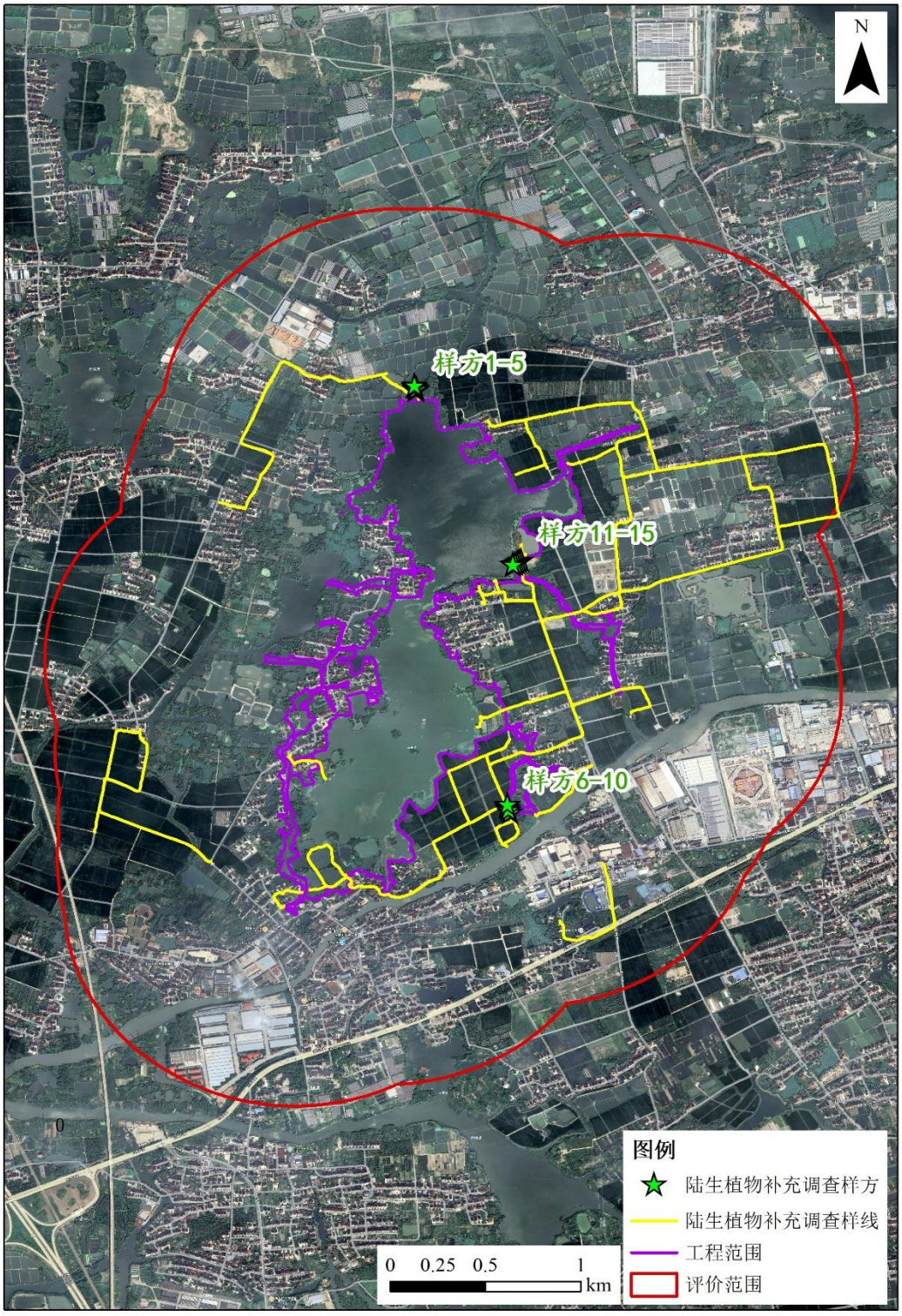


图 4- 18 陆生植物调查样方样线图

③陆生动物调查方法

陆生动物调查采用资料收集并结合实地访问和现场观测的形式，先对评价区动物资源历史资料收集汇总，在实地样线调查的基础上通过对周边地区有野外经验的村民和管理人员进行访问和座谈，了解当地动物的分布及数量情况。

两栖爬行动物调查以样线法为主：在选定的调查区域，沿农田、湿地等不同生境设置样线，实际长度视生境地形等具体情况而定。白天调查以观察记录各种生境的两栖爬行动物及其它水生动物种类及数量为主；夜间调查以强光聚光灯采集、观察记录湿地两侧的两栖爬行动物种类及数量。鸟类调查采用样线法，样线涵盖评价区内所有生境类型。调查人员配备双筒望远镜。利用望远镜观测所看见或听见的鸟类，通过体型特征、鸣声和飞行姿态等确定鸟种，并记录数据。哺乳动物调查主要采用样带法，白天与鸟类调查一同进行，夜晚与两栖类调查一同进行。

本次陆生动物调查共设置9条样线，沿线调查并记录所有物种，调查样线分布见图4- 19。

3）主要评价方法

采用GPS、RS和GIS相结合的地理信息技术（Geographical Information Technology），进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，必须在实地调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的含义。本次调查选用谷歌卫星影像数据（地面精度为1.03m/像素）作为信息源，按照相关分类标准，建立解译标准，同时结合地面的GPS样点和等高线、坡度、坡向等信息，对解译初图进行目视解译校正，得到符合精度要求的数据源。植被覆盖度影像资料选用地理空间数据云2022年9月Landsat8 OLI_TIRS的卫星影像数据。遥感处理分析的软件采用ENVI5.3和ArcMap10.2。

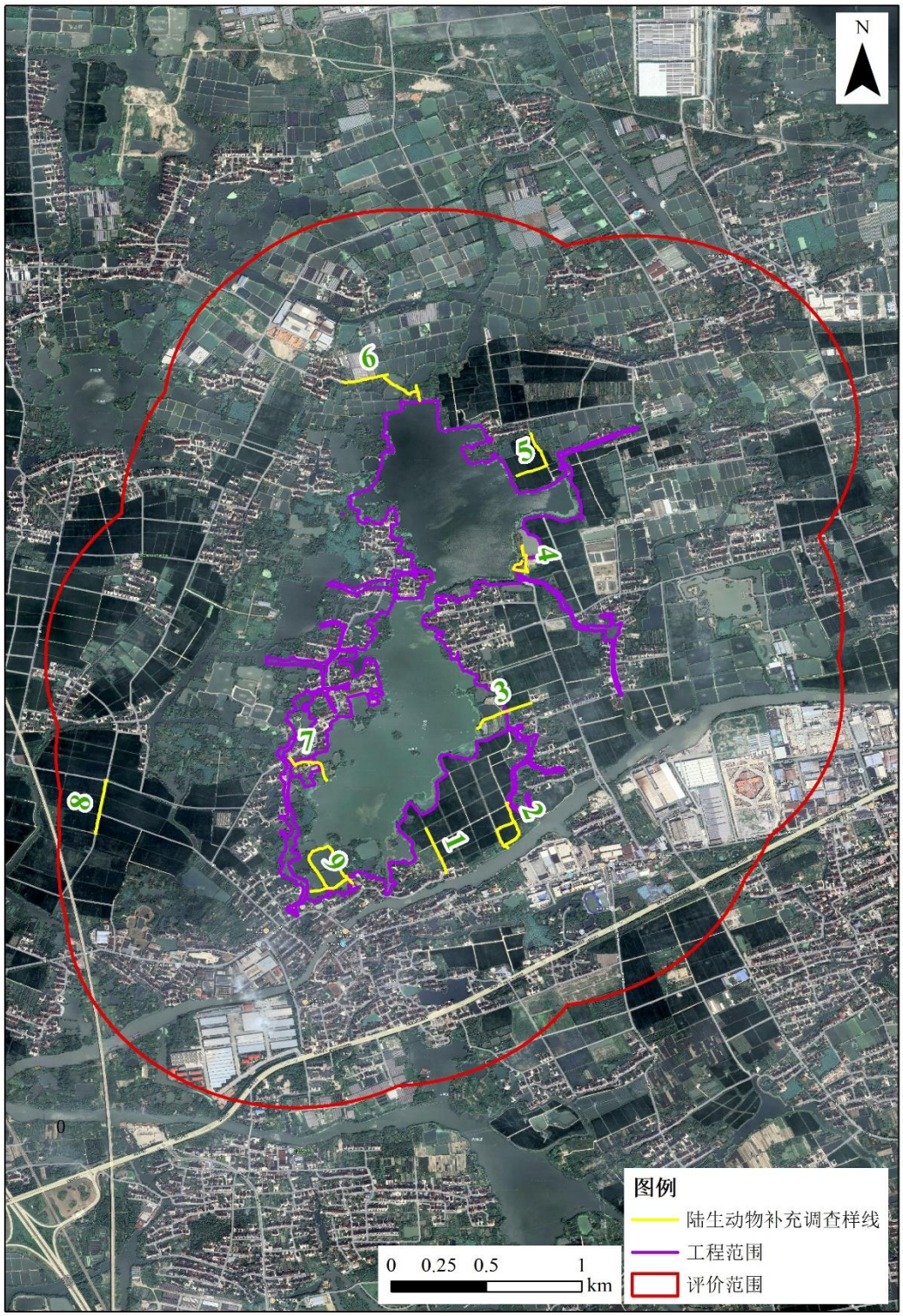


图 4- 19 陆生动物调查样线图

（2）陆生植物现状与评价

1）植物区系

通过现场考察以及对历年积累的植物区系资料系统的整理，统计整个评价区内的主要维管束植物共有 95 科 202 属 260 种（包括栽培种、变种），蕨类植物 5 科 5 属 5 种，种子植物 90 科 197 属 255 种（裸子植物 6 科 6 属 6 种，被子植物 84 科 191 属 249 种）。其中栽培种子植物共 53 科 77 属 85 种，野生种子植物共 58 科 128 属 170 种。菊科（Compositae）、禾本科（Poaceae）、蓼科（Polygonaceae）和石竹科（Caryophyllaceae）植物在评价区维管束植物中所占比例较高。统计数据详见表 4- 28。

表 4- 28 评价区植物组成一览表

植物类群		评价区	评价区内占比（%）
蕨类植物	科	5	5.26
	属	5	2.48
	种	5	1.92
裸子植物	科	6	6.32
	属	6	2.97
	种	6	2.31
被子植物	科	84	88.42
	属	191	94.55
	种	249	95.77
合计	科	95	100.00
	属	202	100.00
	种	260	100.00

参照吴征镒关于中国种子植物区划方法（中国种子植物属的分布区类型，云南植物研究，1991），属作为区系地理成分分析的基本单位，将评价区野生种子植物 128 属划分为 12 个类型（共 12 个正型及 9 个变型），详见

表 4- **29**。泛热带分布、北温带分布及旧世界温带分布是组成评价区植物区系的主要部分，其属数占比分别为 21.88%、17.97%以及 8.59%。评价区的植物区系是从亚热带向北温带过渡的类型，是华东植物区系的组成部分。种子植物区系较为复杂，主要表现在属地理成分的多样性，各类成分交错参透，叠置分布。在吴征镒（1991）所划分的 15 种中国种子植物属的分布区类型中，仅热带亚洲至热带非洲分布、中亚分布和中国特有分布三种类型没有在评价区出现，评价区属的分布区类型占全部国产种类的 80.00%。总体上看，评价区植物区系的地理成分以温带成分和热带成分为主，这充分体现了评价区植物区系具有南北过渡特征。

表 4- 29 评价区野生种子植物属的分布区类型

地理分布	属数	占总属数(%)
1、广布	26	20.31
2、泛热带分布	28	21.88
3、东亚及热带南美间断分布	3	2.34
4、旧世界热带分布	3	2.34
5、热带亚洲至热带大洋洲分布	7	5.47
7、热带亚洲分布	5	3.91
8、北温带分布	23	17.97
9、东亚及北美间断分布	7	5.47
10、旧世界温带分布	11	8.59
11、温带亚洲分布	3	2.34
12、地中海区、西亚至中亚	2	1.56
14、东亚分布	10	7.81
总计	128	100.00

2）植被类型

根据《中国植被区划》（1:100 万）中自然植被的分类系统，本工程所在区域属 IV 亚热带常绿阔叶林区域——IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域——IVAii 中亚热带常绿阔叶林地带——IVAiia 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带——IVAiia-1 浙皖山地丘陵青冈栎、苦槠林，栽培植被区——IVAiia-1a 钱塘江下游、太湖平原双季稻、棉、麻栽培植被小区。本工程周围多为城市建成区以及农田，以人工栽培的景观树种和农作物为主。常见的乔木树种有垂柳、樟、楝、水杉、乌桕、无患子等；常见灌木树种有木樨、红花檵木、红叶石楠、月季、杜鹃、木槿、鸡爪槭等；常见草本植物有狗牙根、牛筋草、升马唐、狗尾草、合萌等；常见经济作物有枇杷、杨梅、茶等；农作物以水稻和蔬菜为主。区域植被类型图见附图 13，植被覆盖度空间分布图见附图 14。

3）植物多样性分析

①样方数据统计

根据施工布置情况及占用区域内植被分布自然特征，开展了样地群落学调查，共设置 15 个草本样方调查点位，具体样地调查汇总情况详见表 4- 30。

表 4- 30 样方基本情况汇总

植被类型	样方编号	优势种/亚优势种		海拔/m	坡度/°	坡向	坡位
升马唐草丛	1	草本层	升马唐	15	0	/	平地
	2	草本层	升马唐	15	0	/	平地
	3	草本层	升马唐	15	0	/	平地
	4	草本层	升马唐	15	0	/	平地
	5	草本层	升马唐	15	0	/	平地

植被类型	样方编号	优势种/亚优势种		海拔/m	坡度/°	坡向	坡位
狗牙根草丛	6	草本层	狗牙根	16	0	/	平地
	7	草本层	狗牙根	16	0	/	平地
	8	草本层	狗牙根	16	0	/	平地
	9	草本层	狗牙根	16	0	/	平地
	10	草本层	狗牙根	16	0	/	平地
牛筋草草丛	11	草本层	牛筋草	13	0	/	平地
	12	草本层	牛筋草	13	0	/	平地
	13	草本层	牛筋草	13	0	/	平地
	14	草本层	牛筋草	13	0	/	平地
	15	草本层	牛筋草	13	0	/	平地

②多样性指数计算

通过现场样方调查成果计算丰富度指数、香农-威纳多样性指数、辛普森优势度指数等来进行评测。

表 4- 31 样方群落各层次物种多样性指数

样方编号	层次	物种丰富度	Shannon-Winener 多样性指数（H）	Pielou 均匀度指数（D）	Simpson 优势度指数（J）
1	草本层	0.869	0.996	0.619	0.481
2	草本层	0.869	1.048	0.651	0.461
3	草本层	1.125	1.411	0.787	0.331
4	草本层	1.303	1.193	0.613	0.453
5	草本层	0.662	0.961	0.693	0.435
6	草本层	1.083	0.815	0.455	0.638
7	草本层	0.885	0.847	0.526	0.597
8	草本层	0.861	0.836	0.520	0.608
9	草本层	0.657	0.696	0.502	0.637
10	草本层	0.887	1.319	0.819	0.321
11	草本层	0.704	0.736	0.531	0.624
12	草本层	0.235	0.598	0.863	0.592
13	草本层	0.448	0.917	0.835	0.429
14	草本层	0.438	0.860	0.783	0.465
15	草本层	0.472	0.730	0.665	0.576

由表 4- 31 和图 4- 20 可知，物种丰富度指数上表现为样方 4＞样方 3＞样方 6＞样方 10＞样方 7＞样方 1＝样方 2＞样方 8＞样方 11＞样方 5＞样方 9＞样方 15＞样方 13＞样方 14＞样方 12；但在 Simpson 优势度指数上表现为样方 6＞样方 9＞样方 11＞样方 8＞样方 7＞样方 12＞样方 15＞样方 1＞样方 14＞样方 2＞样方 4＞样方 5＞样方 13＞样方 3＞样方 10，整体上各样方优势度指数相差不大，呈现为群落总体多样性的动态平衡。

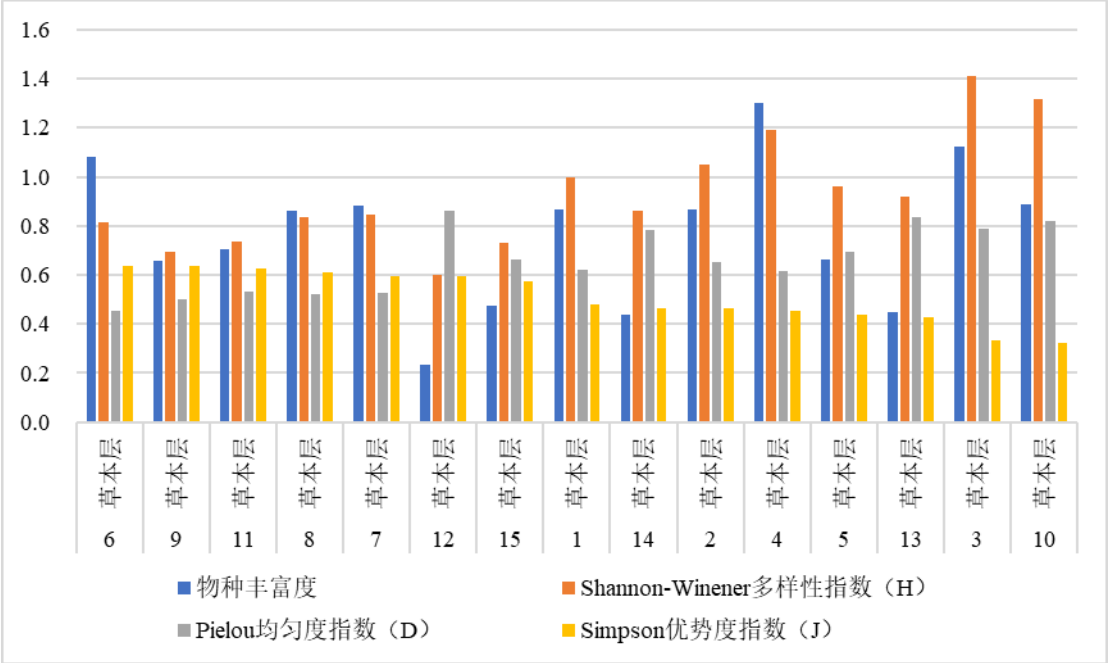


图 4- 20 各样方生物多样性指数图

4）重点保护植物和古树名木

①国家重点保护野生植物

根据现场调查，工程施工范围周边稻田发现国家二级重点保护野生植物 1 种，为野大豆（*Glycine soja*）。野大豆位于三白潭东北侧，现场记录照片见图 4- 21，具体分布情况详见附图 16-1。



野大豆（E:120°7′49.09″，N:30°28′47.75″）

图 4- 21 重点保护野生植物现场照片

②浙江省重点保护

根据《浙江省人民政府关于公布省重点保护野生植物名录(第一批)的通知》（浙政发[2012]30 号），并结合现场调查，未发现浙江省级重点保护野生植物。

③古树名木

参考《仁和古树及后备名录》并结合现场调查，工程施工范围内无古树名木分布，评价范围内古树名木有 1 株，古树名木基本信息以及分布情况详见表 4- 32 和附图 16-3，现场调查照片见图 4- 22。

表 4- 32 古树名木情况一览表

古树编号	中名	拉丁名	分布村庄	经纬度	古树等级
011031200008	柞木	*Xylosma racemosum*	三白潭村	120°7′4.15″E，30°28′27.47″N	三级
树龄	树高(m)	胸径(cm)	生长状况	方位	距工程范围最近距离(m)
215	6	180	良好	东北	12



柞木（古树编号：011031200008）

图 4- 22 古树名木现场照片

5）评价区外来入侵植物

农业农村部会同自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、海关总署和国家林草局组织制定了《重点管理外来入侵物种名录》，该名录自 2023 年 1 月 1 日起施行。评价区共记录到 6 种被列入《重点管理外来入侵物种名录》的植物，均为草本植物，其中加拿大一枝黄花、凤眼蓝和喜旱莲子草较常见，加拿大一枝黄花主要分布于路边、田边或荒草地，凤眼蓝和喜旱莲子草主要分布

于水田、河岸滩、沟渠边，其他入侵种均为零星分布。评价区入侵植物分布情况详见表 4- 33，入侵植物部分现场照片见图 4- 23。



加拿大一枝黄花



凤眼蓝



喜旱莲子草



苏门白酒草

图 4- 23 入侵植物部分记录照片

表 4- 33 评价区外来入侵物种一览表

序号	中文名	拉丁名	俗名	科名	原产地	评价区分布	多度
1	垂序商陆	*Phytolacca americana*	垂穗商陆，美国商陆，美商陆，美洲商陆，十蕊商陆，洋商陆	商陆科	北美洲	路边、田边	零星分布
2	喜旱莲子草	*Alternanthera philoxeroides*	长梗满天星，东洋草，革命草，过江龙，湖羊草，花生藤草，甲藤草，抗战草，空心莲，空心莲子草，空心莲子菜，空心苋，螃蜞菊，水冬瓜，水花生，水马兰头，水杨梅，水雍菜，通通草，洋马兰，野花生，猪笼草	苋科	巴西	水田、河岸滩、沟渠边	较常见
3	苏门白酒草	*Erigeron sumatrensis*	苏门白酒菊	菊科	南美洲	路边、田边	零星
4	加拿大一枝黄花	*Solidago canadensis*	霸王花，白根草，北美一枝黄花，黄花草，黄莺（花），加拿大一枝花，金棒草，满山草，麒麟草，蛇头王，幸福草，高大一枝黄花，高茎一枝黄花	菊科	北美洲	路边、田边或荒草地	较常见
5	凤眼蓝	*Eichhornia crassipes*	布袋莲，凤眼兰，凤眼莲，假水仙，水浮莲，水荷花，水葫芦，水生风信子，洋水仙	雨久花科	巴西	水田、河岸滩、沟渠边	较常见
6	野燕麦	*Avena fatua*	铃铛麦，乌麦，香麦，燕麦草	禾本科	欧洲南部和地中海沿岸	路边、田边	零星分布

（3）陆生动物现状与评价

本次陆生动物现状调查参考了《中国两栖动物图鉴》（1999 年）、《中国爬行动物图鉴》（2002 年）、《中国鸟类图鉴》（1995 年）、《中国脊椎动物大全》（2000 年）、《浙江动物志》等资料，同时参考杭州原乡野地生态保护与研究中心编制的《余杭区三白潭及周边陆生生物多样性调查与评估技术报告》，从而对评价区的动物资源现状得出综合结论。

1）动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖 2011 年）评价区的动物区系属于东洋界中印亚界VI华中区（中、北亚热带湿润地区）—VIA 东部丘陵平原亚区—VIA3 江南丘陵省-亚热带林灌农田动物群。评价区处于东洋界边缘，与古北界相毗邻，但是分界不明显，形成广泛的逐渐过渡趋势，古北界动物向东洋界的渗透现象甚为明显。

评价区周边人类活动频繁，两栖爬行类以及哺乳动物分布较少，野生动物中鸟类较为常见，根据现场观测、资料收集，共统计陆生脊椎动物 4 纲 17 目 45 科 90 种。

2）动物资源

根据资料查询统计结果显示，评价区及周边区域范围的两栖类、爬行类、鸟类、哺乳动物的种类和数量情况见表 4- 34 及表 4- 35，现场调查部分物种照片及调查照片见图 4- 24 及图 4- 25。

表 4- 34 评价区陆生动物组成

动物类群	目	科	种
两栖纲	1	5	8
爬行纲	2	4	4
鸟纲	10	32	73
哺乳纲	4	4	5
总计	17	45	90

表 4- 35 工程评价区陆生脊椎动物各纲种数分布表

纲	目	科	种数
两栖纲 AMPHIBIA	无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	1
		姬蛙科 Microhylidae	2
		叉舌蛙科 Dicroglossidae	1
		蛙科 Ranidae	3
		树蛙科 Rhacophoridae	1
爬行纲 REPTILIA	蜥蜴目 LACERTIFORMES	壁虎科 Gekkonidae	1
		蜥蜴科 Lacertian	1
	蛇目 SERPENTES	蝰科 Viperidae	1

纲	目	科	种数
		游蛇科 Colubridae	1
鸟纲 AVES	鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	1
	雁形目 ANSERIFORMES	鸭科 Anatidae	4
	鸊鹈目 PODICIPEDIFORMES	鸊鹈科 Podicipedidae	1
	鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2
	鹤形目 GRUIFORMES	秧鸡科 Rallidae	2
	鸻形目 CHARADRIIFORMES	彩鹬科 Rostratulidae	1
		鹬科 Scolopacidae	5
	鹈形目 PELECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	7
	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	1
	佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	2
	雀形目 PASSERIFORMES	伯劳科 Laniidae	1
		鸦科 Corvidae	2
		山雀科 Paridae	1
		攀雀科 Remizidae	1
		百灵科 Alaudidae	1
		扇尾莺科 Cisticolidae	2
		苇莺科 Acrocephalidae	1
		燕科 Hirundinidae	2
		鹎科 Pycnonotidae	1
		柳莺科 Phylloscopidae	5
		树莺科 Cettiidae	1
		长尾山雀科 Aegithalidae	2
		莺鹛科 Sylviidae	1
		噪鹛科 Leiothrichidae	1
		椋鸟科 Sturnidae	4
		鸫科 Turdidae	4
		鹟科 Muscicapidae	5
		梅花雀科 Estrildidae	2
		雀科 Passeridae	1
		鹡鸰科 Motacillidae	3
		燕雀科 Fringillidae	2
		鹀科 Emberizidae	4
哺乳纲 MAMMALIAN	劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA	猬科 Erinaceidae	1
	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	1
	食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	2
	翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	1



棕背伯劳



珠颈斑鸠


牛背鹭


白鹭


喜鹊


赤链蛇


短尾蝮


中华蟾蜍


泽陆蛙


金腰燕

图 4- 24 部分现场观测动物照片





图 4- 25 部分现场调查照片

①两栖类

A 物种组成和分布

资料统计评价区及周边区域两栖类有 1 目 5 科 8 种，现场调查及资料收集共记录到浙江重点野生保护物种 1 种，为布氏泛树蛙（*Polypedates braueri*），未发现国家重点保护野生动物。

按照区系成分，评价区共记录东洋界物种 4 种，占 50.0%；广布种和古北界物种各 2 种。评价区地理位置处于东洋界，两栖类的迁移能力不强，故东洋界物种在评价区爬行类物种的区系组成中占明显优势。

两栖动物物种组成和分布情况详见表 4- 36。

表 4- 36 评价区两栖动物名录

科名	种名	区系	保护级别	数据来源
无尾目 ANURA				
蟾蜍科 Bufonidae	中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*	广布	-	现场观测
姬蛙科 Microhylidae	饰纹姬蛙 *Microhyla fissipes*	东洋界	-	现场观测
	小弧斑姬蛙 *Microhyla heymonsi*	东洋界	-	资料收集
叉舌蛙科 Dicroglossidae	泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*	广布	-	现场观测
蛙科 Ranidae	金线侧褶蛙 *Pelophylax plancyi*	古北界	-	资料收集
	黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*	古北界	-	现场观测
	镇海林蛙 *Rana zhenhaiensis*	东洋界	-	资料收集
树蛙科 Rhacophoridae	布氏泛树蛙 *Polypedates braueri*	东洋界	省重点	资料收集

B 生活类型

根据生活习性的不同，评价区两栖动物可以分为陆栖型、静水型和树栖型 3 种生活类型：

陆栖型（在陆地上活动觅食）：可细分为穴居生活型和农田生活型两种。穴居生活型有中华蟾蜍和饰纹姬蛙 2 种，多生活在草丛和农作物间，或旱地的石块下，土洞中；农田生活型有泽陆蛙和黑斑侧褶蛙 2 种，它们多生活在水稻田、池塘、湖沼及水沟附近。

静水型（在静水或缓流中觅食）：为小弧斑姬蛙、金线侧褶蛙和布氏泛树蛙 3 种，它们生活在缓慢的溪流中或者水库、池塘等净水的区域。

树栖型：仅镇海林蛙 1 种，它们多生活于树林或附近的田边、灌木及草丛中。

②爬行类

A 物种组成和分布

评价区及周边区域内的爬行动物共有 2 目 4 科 4 种，现场调查及资料收集未发现国家重点保护野生动物和浙江省重点保护野生动物。

按照区系成分，评价区共记录东洋界物种和广布种各 2 种。与两栖动物类似，爬行动物的迁移能力也较差，古北界成分难以跨越地理阻障向东洋界渗透，故东洋界物种在评价区爬行动物的区系组成中占较大优势。

评价区内爬行动物物种组成和分布情况详见表 4- 37。

表 4- 37 评价区爬行类名录

科名	种名	区系	保护级别	数据来源
蜥蜴目 LACERTIFORMES				
壁虎科 Gekkonidae	铅山壁虎 *Gekko hokouensis*	东洋界	-	资料收集
蜥蜴科 Lacertian	北草蜥 *Takydromus septentrionalis*	东洋界	-	资料收集
蛇目 SERPENTES				
蝰科 Viperidae	短尾蝮 *Gloydius brevicaudus*	广布	-	现场观测
游蛇科 Colubridae	赤链蛇 *Lycodon rufozonatum*	广布	-	现场观测

B 生活类型

依据爬行类动物野外最经常发现的栖息场所为主要依据，评价区内的 4 种爬行动物可以分为住宅型、灌丛石隙型和水栖型 3 种生活类型：

住宅型：仅铅山壁虎，主要栖息在建筑物的缝隙中，夜晚常在有灯光处捕食。

灌丛石缝型：仅北草蜥，它们主要活动于平原、丘陵地带的灌丛、杂草丛和石堆中，在这种环境下食物来源较丰富，既便于觅食，而且在一旦出现险情时，又能很迅速钻入石隙中躲藏。

水栖型：赤链蛇和短尾蝮，常见于水田、道边、水域附近，白日活动。食蛙、蟾、蝌蚪，亦食小鱼。

③鸟类

A 物种组成和分布

评价区及周边区域内的鸟类资源相对丰富，主要跟评价区所在的地理位置、气候类型有关。评价区内共记录鸟类 10 目 32 科 73 种，其中雀形目最多，为 47 种，占评价区鸟类总种数的 64.4%。现场调查及资料收集共记录国家二级重点保护野生动物 2 种，分别为普通鵟（*Buteo japonicus*）和红喉歌鸲

（*Calliope calliope*），记录浙江省重点保护野生动物 1 种，为棕背伯劳（*Lanius schach*）。

评价区及周边区域内的鸟类中，古北界物种有 37 种，占评价区鸟类总种数的 50.7%；东洋界物种有 29 种，占 39.7%；广布种有 7 种，占 9.6%。评价区地处东洋界北缘，毗邻古北界，且鸟类的迁移能力很强，加之有季节性迁徙的习性，因而评价区内鸟类区系组成古北界成分占较大优势。评价区内鸟类物种组成和分布情况详见表 4- 38。

表 4- 38 评价区常见鸟类名录

科名	种名	区系	居留型	保护级别	数据来源
鸡形目 GALLIFORMES					
雉科 Phasianidae	环颈雉 *Phasianus colchicus*	W	R	-	2
雁形目 ANSERIFORMES					
鸭科 Anatidae	罗纹鸭 *Mareca falcata*	P	W	-	2
鸭科 Anatidae	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	P	W	-	2
鸭科 Anatidae	斑嘴鸭 *Anas zonorhyncha*	P	W	-	2
鸭科 Anatidae	绿翅鸭 *Anas crecca*	P	W	-	2
鹎鹛目 PODICIPEDIFORMES					
鹎鹛科 Podicipedidae	小鹎鹛 *Tachybaptus ruficollis*	W	R	-	1
鸽形目 COLUMBIFORMES					
鸠鸽科 Columbidae	山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	W	R	-	2
鸠鸽科 Columbidae	珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*	O	R	-	1
鹤形目 GRUIFORMES					
秧鸡科 Rallidae	白胸苦恶鸟 *Amaurornis phoenicurus*	O	R	-	1
秧鸡科 Rallidae	黑水鸡 *Gallinula chloropus*	W	R	-	2
鸻形目 CHARADRIIFORMES					
彩鹬科 Rostratulidae	彩鹬 *Rostratula benghalensis*	O	S	-	2
鹬科 Scolopacidae	大沙锥 *Gallinago megala*	P	P	-	2
鹬科 Scolopacidae	鹤鹬 *Tringa erythropus*	P	W	-	2
鹬科 Scolopacidae	白腰草鹬 *Tringa ochropus*	P	W	-	2
鹬科 Scolopacidae	林鹬 *Tringa glareola*	P	P	-	2
鹬科 Scolopacidae	矶鹬 *Actitis hypoleucos*	P	W	-	2
鹈形目 PELECANIFORMES					
鹭科 Ardeidae	夜鹭 *Nycticorax nycticorax*	O	R	-	2
鹭科 Ardeidae	池鹭 *Ardeola bacchus*	O	S	-	1
鹭科 Ardeidae	牛背鹭 *Bubulcus ibis*	O	S	-	1
鹭科 Ardeidae	苍鹭 *Ardea cinerea*	W	R	-	2
鹭科 Ardeidae	大白鹭 *Ardea alba*	P	R	-	1

科名	种名	区系	居留型	保护级别	数据来源
鹭科 Ardeidae	中白鹭 *Ardea intermedia*	O	S	-	1
鹭科 Ardeidae	白鹭 *Egretta garzetta*	O	R	-	1
鹰形目 ACCIPITRIFORMES					
鹰科 Accipitridae	普通鵟 *Buteo japonicus*	P	W	国家二级	2
佛法僧目 CORACIIFORMES					
翠鸟科 Alcedinidae	普通翠鸟 *Alcedo atthis*	O	R	-	2
翠鸟科 Alcedinidae	斑鱼狗 *Ceryle rudis*	O	R	-	2
雀形目 PASSERIFORMES					
伯劳科 Laniidae	棕背伯劳 *Lanius schach*	P	R	省重点	1
鸦科 Corvidae	红嘴蓝鹊 *Urocissa erythroryncha*	O	R	-	2
鸦科 Corvidae	喜鹊 *Pica serica*	O	R	-	1
山雀科 Paridae	大山雀 *Parus minor*	O	R	-	2
攀雀科 Remizidae	中华攀雀 *Remiz consobrinus*	P	W	-	2
百灵科 Alaudidae	小云雀 *Alauda gulgula*	O	W	-	2
扇尾莺科 Cisticolidae	棕扇尾莺 *Cisticola juncidis*	O	R	-	2
扇尾莺科 Cisticolidae	纯色山鹪莺 *Prinia inornata*	O	R	-	2
苇莺科 Acrocephalidae	东方大苇莺 *Acrocephalus orientalis*	P	S	-	2
燕科 Hirundinidae	家燕 *Hirundo rustica*	P	S	-	1
燕科 Hirundinidae	金腰燕 *Cecropis daurica*	P	S	-	1
鹎科 Pycnonotidae	白头鹎 *Pycnonotus sinensis*	O	R	-	1
柳莺科 Phylloscopidae	褐柳莺 *Phylloscopus fuscatus*	P	P	-	2
柳莺科 Phylloscopidae	黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*	P	W	-	2
柳莺科 Phylloscopidae	黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*	P	P	-	2
柳莺科 Phylloscopidae	冕柳莺 *Phylloscopus coronatus*	P	P	-	2
柳莺科 Phylloscopidae	淡脚柳莺 *Phylloscopus tenellipes*	P	P	-	2
树莺科 Cettiidae	强脚树莺 *Horornis fortipes*	O	R	-	2
长尾山雀科 Aegithalidae	银喉长尾山雀 *Aegithalos glaucogularis*	P	R	-	2
长尾山雀科 Aegithalidae	红头长尾山雀 *Aegithalos concinnus*	O	R	-	2
莺鹛科 Sylviidae	棕头鸦雀 *Sinosuthora webbiana*	O	R	-	2
噪鹛科 Leiothrichidae	黑脸噪鹛 *Garrulax perspicillatus*	O	R	-	2
椋鸟科 Sturnidae	八哥 *Acridotheres cristatellus*	O	R	-	1
椋鸟科 Sturnidae	丝光椋鸟 *Spodiopsar sericeus*	O	R	-	2
椋鸟科 Sturnidae	灰椋鸟 *Spodiopsar cineraceus*	P	R	-	2
椋鸟科 Sturnidae	黑领椋鸟 *Gracupica nigricollis*	O	R	-	2
鸫科 Turdidae	虎斑地鸫 *Zoothera aurea*	P	W	-	2
鸫科 Turdidae	乌鸫 *Turdus mandarinus*	O	R	-	2
鸫科 Turdidae	红尾鸫 *Turdus naumanni*	P	W	-	2

科名	种名	区系	居留型	保护级别	数据来源
鸫科 Turdidae	斑鸫 *Turdus eunomus*	P	W	-	2
鹟科 Muscicapidae	红尾歌鸲 *Larvivora sibilans*	P	P	-	2
鹟科 Muscicapidae	红喉歌鸲 *Calliope calliope*	P	P	国家二级	2
鹟科 Muscicapidae	红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus*	P	W	-	2
鹟科 Muscicapidae	鹊鸲 *Copsychus saularis*	O	R	-	2
鹟科 Muscicapidae	北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*	P	W	-	2
梅花雀科 Estrildidae	白腰文鸟 *Lonchura striata*	O	R	-	2
梅花雀科 Estrildidae	斑文鸟 *Lonchura punctulata*	O	R	-	2
雀科 Passeridae	麻雀 *Passer montanus*	W	R	-	1
鹡鸰科 Motacillidae	白鹡鸰 *Motacilla alba*	P	R	-	2
鹡鸰科 Motacillidae	田鹨 *Anthus richardi*	O	W	-	2
鹡鸰科 Motacillidae	树鹨 *Anthus hodgsoni*	P	W	-	2
燕雀科 Fringillidae	黑尾蜡嘴雀 *Eophona migratoria*	P	W	-	2
燕雀科 Fringillidae	金翅雀 *Chloris sinica*	W	R	-	2
鹀科 Emberizidae	栗耳鹀 *Emberiza fucata*	P	W	-	2
鹀科 Emberizidae	小鹀 *Emberiza pusilla*	P	W	-	2
鹀科 Emberizidae	田鹀 *Emberiza rustica*	P	W	-	2
鹀科 Emberizidae	灰头鹀 *Emberiza spodocephala*	P	W	-	2
注：1、区系“W”表示广布种，“O”表示东洋界物种，“P”表示古北界物种； 2、居留型“R”表示留鸟，“W”表示冬候鸟，“S”表示夏候鸟，“P”表示旅鸟； 3、资料来源中，“1”表示现场观测，“2”表示资料收集。					

B 生活类型

根据鸟类居留型划分，评价区内共记录留鸟 35 种、冬候鸟 23 种、夏候鸟 7 种、旅鸟 8 种，分别占评价区鸟类总种数的 47.9%、31.5%、9.6%和 11.0%。按生活习性的不同，可将评价区内的鸟类分为游禽、涉禽、猛禽、陆禽、攀禽和鸣禽共 6 类。评价区鸣禽类最多，共有 47 种，占 64.38%；其次为涉禽，共 15 种，占 20.55%；游禽、陆禽、攀禽、猛禽分别有 5 种、3 种、2 种和 1 种。

游禽：主要为雁形目和鹱鹢目，喜欢在水上生活，脚向后伸，脚趾间有蹼，具有扁阔或尖的嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物，大多数不善于在陆地上行走，但飞翔迅速。

涉禽：主要为鹤形目、鸻形目和鹈形目，外形具有“三长”特征，即喙长、颈长、后肢长，适合于涉水生活，因为腿长可以在较深水处捕食和活动。它们趾间的蹼膜往往退化，因此不会游水。

猛禽：主要为鹰形目，猛禽为凶猛的掠食性鸟类，它们嘴强大呈钩状，翼大善飞，脚强而有力，趾有锐利勾爪，性情凶猛，捕食其他鸟类和鼠，兔，蛇等。猛禽生活环境多样，见于高山峭壁、裸岩、高原、丘陵、平原、森林、草地、农田、乡村及城镇居民区及湿地周围的各种环境中，多为树栖性，常单独活动。

陆禽：主要为鸡形目，陆禽体格健壮，翅膀尖为圆形，不适于远距离飞行，嘴短钝而坚硬，腿和脚强壮而有力，爪为钩状，很适于在陆地上奔走及挖土寻食。

攀禽：主要为佛法僧目，足趾发生多种变化，适于在岩壁、土壁、石壁、树干等处攀缘生活的鸟类。

鸣禽：主要为雀形目，鸣叫器官（鸣肌和鸣管）特别发达的鸟类，一般体型较小，善于鸣叫，巧于营巢，繁殖时有复杂多变的行为。

④哺乳动物

A 物种组成和分布

评价区及周边区域内的哺乳动物共有 4 目 4 科 5 种，评价区周边人类活动频繁，哺乳动物分布较少。现场调查及资料收集共记录到浙江省重点保护野生动物共 1 种，为黄鼬（*Mustela sibirica*）。未发现国家重点保护野生动物。

按照区系成分，评价区东洋界物种 2 种、古北界物种 3 种。哺乳动物有一定的迁徙能力，能穿越地理阻障，因此其区系组成也呈现出古北界成分向东洋界渗透的现象。

评价区内哺乳动物物种组成和分布情况详见表 4- 39。

表 4- 39 评价区哺乳动物名录

科名	种名	区系	保护级别	数据来源
劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA				
猬科 Erinaceidae	东北刺猬 *Erinaceus amurensis*	古北界	-	资料收集
啮齿目 RODENTIA				
松鼠科 Sciuridae	赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*	东洋界	-	资料收集
食肉目 CARNIVORA				
鼬科 Mustelidae	黄鼬 *Mustela sibirica*	古北界	省重点	资料收集
鼬科 Mustelidae	鼬獾 *Melogale moschata*	东洋界	-	资料收集
翼手目 CHIROPTERA				
蝙蝠科 Vespertilionidae	东亚伏翼 *Pipistrellus abramus*	古北界	-	资料收集

B 生活类型

根据评价区内哺乳动物生活习性的不同，可将上述种类分为陆栖型、树栖型和住宅型 3 种生活类型。

陆栖型：有东北刺猬、黄鼬和鼬獾 3 种，它们多栖息在丘陵山地、林缘、灌丛及草丛之中。

树栖型：仅赤腹松鼠 1 种，多栖息于山区林地，在阔叶林、混交林、针叶林中最为常见。

住宅型：仅东亚伏翼 1 种，多栖居在居民点及其附近，与人类伴生。

3）重点保护野生动物

通过对照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》《国家重点保护野生动物名录》以及《浙江省重点保护陆生野生动物名录》，本次调查记录重要野生动物 9 种，其中国家二级重点保护野生动物 2 种，分别为普通鵟、红喉歌鸲，浙江省重点保护野生动物 3 种，分别为布氏泛树蛙、棕背伯劳和黄鼬。重要野生动物详见表 4- 40，重点保护野生动物观测点位置情况见附图 16-2。

表 4- 40 重要野生动物调查统计表

序号	种名	保护级别	濒危等级	是否特有种	分布区域及生境	数据来源	工程占用情况
1	金线侧褶蛙 *Pelophylax plancyi*	-	无危	是	多栖于海拔 50-200m 稻田区内的池塘，在藕塘和池塘附近的稻田内也常见。	资料收集	否
2	黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*	-	近危	否	生活在沿海平原至海拔 2000m 左右的丘陵、山区，常见于水田、池塘、湖泽、水沟等静水或流水缓慢的河流附近。	现场观测	否
3	镇海林蛙 *Rana zhenhaiensis*	-	无危	是	非繁殖期多栖息于林木、灌丛和杂草等植被繁茂的潮湿环境中；繁殖期间常群集在丘陵、山边水坑、水沟和农田或雨后的临时积水坑等静水域及其附近。	资料收集	否
4	布氏泛树蛙 *Polypedates braueri*	省重点	无危	否	常栖息于海拔 10~200m 的丘陵、池塘、水坑边的石中或草从和灌木林中。	资料收集	否
5	北草蜥 *Takydromus septentrionalis*	-	无危	是	栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中。	资料收集	否
6	短尾蝮 *Gloydius brevicaudus*	-	近危	否	多栖息于平原和丘陵地带的坟堆草丛、荒野极其附近的稻田、麦地和小路	现场观测	否
7	罗纹鸭 *Mareca falcata*	-	近危	否	主要栖息于江河、湖泊、河湾、河口及其沼泽地带，繁殖期尤喜在偏僻而又富有水生植物的中小型湖泊中栖息和繁殖。	资料收集	否
8	普通鵟 *Buteo japonicus*	国家二级	无危	否	常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。	资料收集	否
9	棕背伯劳 *Lanius schach*	省重点	无危	否	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区，夏季可上到海拔 2000m 左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。	现场观测	否
10	红喉歌鸲 *Calliope calliope*	国家二级	无危	否	主要是栖息于低山丘陵和山脚平原地带的次生阔叶林和混交林中，也栖于平原地带繁茂的草丛或芦苇丛间，尤其喜欢靠近溪流等近水地方。	资料收集	否
11	黄鼬 *Mustela sibirica*	省重点	无危	否	栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。	资料收集	否
12	鼬獾 *Melogale moschata*	-	近危	否	栖息在海拔 1000m 以下丘陵山地，尤喜 500m 以下的混交林的林缘、灌丛、河谷，也常在平原农田、湖网地区活动	资料收集	否

3、陆生生态调查与导则要求的符合性分析

本次环评在《余杭区三白潭及周边陆生生物多样性调查与评估技术报告》基础上，对工程区内陆生动物、陆生植物等生态因子进行补充调查，调查内容与《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关要求的符合性分析详见表 4-41。

表 4- 41 陆生生态调查与到导则要求的符合性分析

类别		调查概况		生态导则中关于陆生生态二级评价的调查要求	符合性分析	备用
		调查时间和频次	样线/样方设置			
陆生植物	维管束植物	2023 年 3 月 26 日	2 条植物调查样线，样带宽度：中轴线两侧宽度乔木树种为 10m、灌木为 5m；样带长度不小于 300m。	开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型（宜以群系及以应根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。	调查样线和样方涵盖了评价范围内不同植被类型，沿线和样方数量符合要求，调查时间为植物生长旺盛季节，符合导则要求。	引用资料
		2024 年 7 月 31 日～8 月 1 日	10 条植物调查样线，样带宽度：中轴线两侧宽度乔木树种为 10m、灌木为 5m、草本为 5m；样带长度不小于 300m。			补充调查
	草本植物		设置 15 个草本植物样方（3 个主要草本植物群系）			
陆生动物	哺乳类	2022 年 5 月 7 日安装，9 月 1 日、12 月 7 日进行数据回收和维护	红外相机法：安装 8 台红外相机	二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条，除了收集历史资料外，二级评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。	调查样线涵盖了评价范围内不同生境类型，根据不同类型的动物采用不同的调查方式，样线数量符合二级评价要求，调查时间为动物关键活动期，，符合导则要求。	引用资料
		2022 年 12 月 6 日	兽类铗夜法：放置了 40 个捕鼠笼			引用资料
	鸟类	2022 年 2 月 12 日开始，4 月 20 日、6 月 13 日、7 月 7 日、10 月 24 日分别进行四个季节的调查	8 条样线及观测点，涵盖所有生境类型，长度在 1~3km，单侧宽度为 25m			引用资料
		2024 年 7 月 31 日～8 月 2 日	共 9 条样线，涵盖评价区内所有生境类型，长度在 200m~750m 之间			补充调查
	两栖爬行类	2022 年 5 月 9 日、9 月 1 日	7 条样线，长度为 20-100m			引用资料

4、结论

本次环评在杭州原乡野地生态保护与研究中心编制的《余杭区三白潭及周边陆生生物多样性调查与评估技术报告》基础上，对工程区内陆生动物、陆生植物等生态因子进行补充调查，得出结论如下：

工程及周边区域的陆生生物多样性共发现陆生生物 350 种，其中维管植物 260 种，哺乳动物 5 种，野生鸟类 73 种，两栖动物 8 种，爬行动物 4 种。观测记录到国家二级重点保护野生植物 1 种，为野大豆（*Glycine soja*），国家二级重点保护野生动物共 2 种，为鸟类中的普通鵟（*Buteo japonicus*）和红喉歌鸲（*Calliope calliope*），浙江省重点保护野生动物共 3 种，分别为棕背伯劳（*Lanius schach*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）以及布氏泛树蛙（*Polypedates braueri*）。中国物种红色名录中的濒危等级为近危的物种 4 种，分别为鼬獾（*Melogale moschata*）、罗纹鸭（*Mareca falcata*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）以及短尾蝮（*Gloydius brevicaudus*）。工程及周边区域人类活动频繁，随之也带来了较多的入侵物种，调查中共发现入侵物种 14 种，主要集中在维管植物类群，包括垂序商陆、野燕麦、大狼杷草、喜旱莲子草、铜钱草、三裂叶薯、北美车前等。其中垂序商陆、喜旱莲子草、苏门白酒草、加拿大一枝黄花、凤眼蓝和野燕麦共 6 种草本植物被列入《重点管理外来入侵物种名录》。

4.3.6.5 水生生态现状调查

本次环评引用杭州原乡野地生态保护与研究中心编制的《余杭区三白潭及周边湿地水生生物多样性调查与评估技术报告》。

1、调查范围及点位

本次调查的范围包括浙江省杭州市余杭区仁和街道三白潭湿地公园区域、古荡漾、胜利港、官塘漾、葛墩漾、范家漾及南山漾等水体。

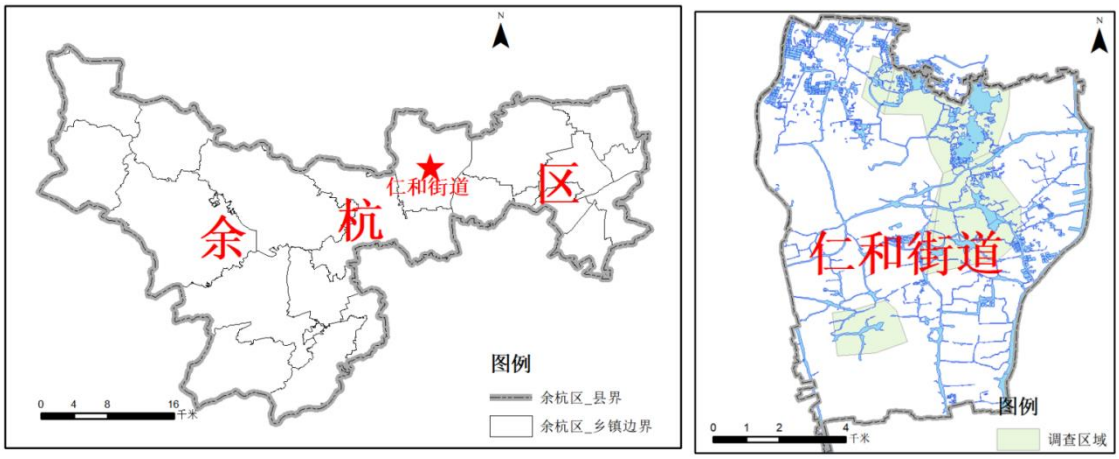


图 4- 26 水生生物多样性调查范围图

根据三白潭及周边湿地水域特点，本次调查设置 12 个点位，分布与位置信息见表 4-42 和图 4-27。

表 4- 42 水生生物调查点位经纬度

点位序号	经度	纬度
1	120.112162	30.479676
2	120.112308	30.470043
3	120.109675	30.464781
4	120.095970	30.482740
5	120.086655	30.482874
6	120.107550	30.472662
7	120.115355	30.457224
8	120.119985	30.445828
9	120.115997	30.436632
10	120.099988	30.439550
11	120.088098	30.416381
12	120.083348	30.414421

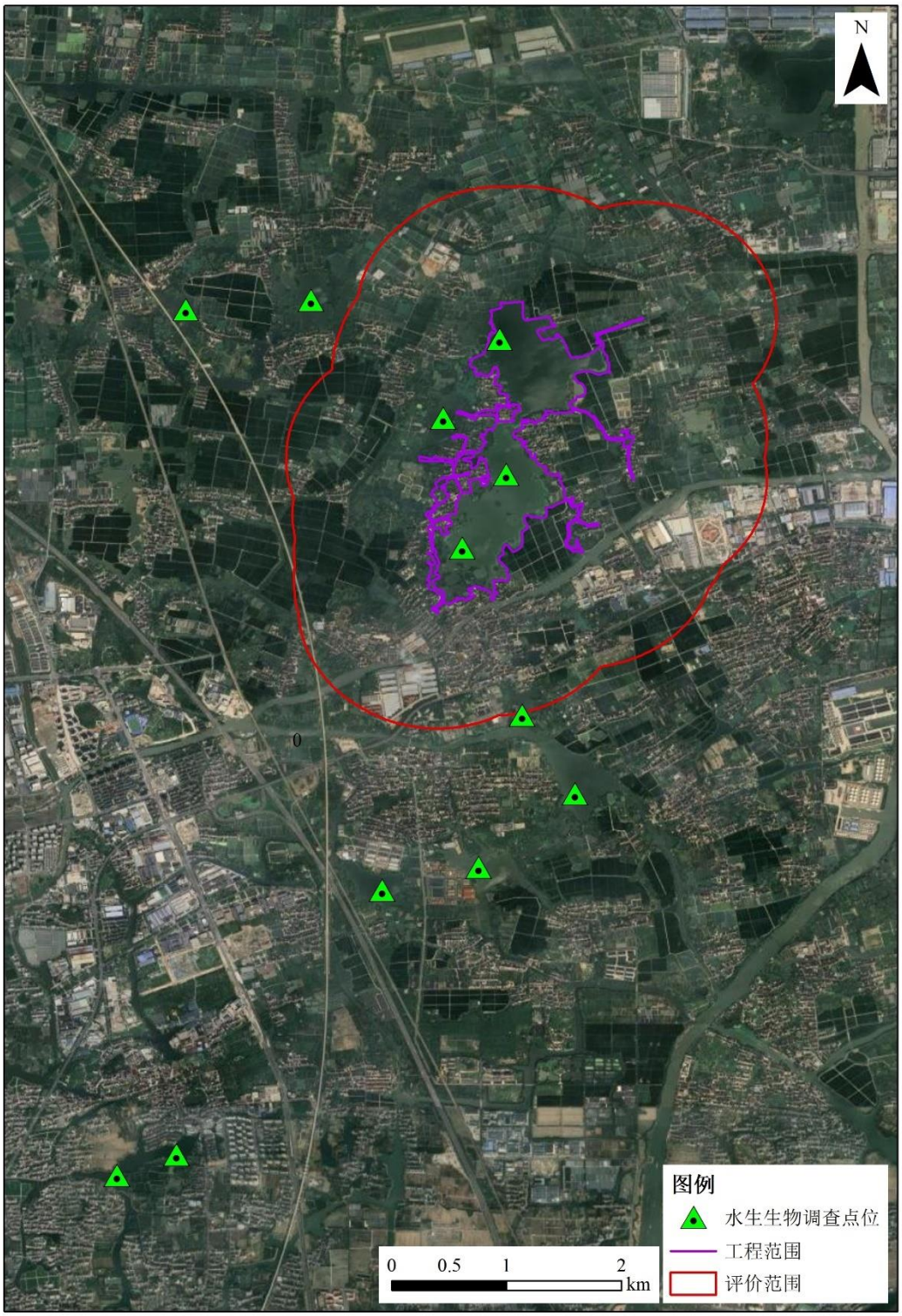


图 4- 27 水生生物调查样点布置图

2、调查内容

调查对象为余杭区三白潭及周边湿地分布的水生生物，包括鱼类、浮游植物、浮游动物、大型底栖无脊椎动物、周丛藻类。调查研究区内水体鱼类物种

组成、分布、生境、威胁因子和保护状况；浮游生物种类组成、分布、生境、威胁因子；大型底栖无脊椎动物的种类组成、分布、生境、威胁因子和保护现状；周丛藻类物种组成、分布和生境现状。

3、调查时间

根据水利部门提供的资料，工程所在区域地表水主要来自降雨和地表径流补给，丰水期一般为每年的 4 月～7 月，枯水期为每年的 11 月～次年 2 月，其余时段为平水期。

浮游植物、浮游动物、周丛藻类和底栖动物调查频次共 2 次，调查时间为 2022 年 3 月 8 日、3 月 9 日和 3 月 23 日至 3 月 25 日（春季），2022 年 10 月 19 日至 10 月 21 日（秋季）。

调查区域主要鱼类为白条鱼、鲢鳙、鳜鱼、鳊鱼、青鱼等淡水鱼，繁殖期主要在 5~6 月。鱼类调查频次共 3 次，分别为 2022 年 3 月 8 日、3 月 9 日和 3 月 23 日至 3 月 25 日（平水期），2022 年 6 月 15 日至 6 月 18 日（丰水期），2022 年 11 月 29 日至 12 月 02 日（枯水期），调查时间包括了鱼类的主要繁殖期。

4、调查方法

（1）浮游植物

每个采样点分定性和定量采样。定性样品用 25#浮游生物网在表层做“∞”字往返水中捞取；定量样品取 0-0.5m 柱状水体作为水样，混合后测量浮游植物数量，每个水样采 1000ml 以上，水样应立即加入鲁哥氏液，鲁哥氏液用量为水样量的 1.5%。

（2）浮游动物

采集原生动物和轮虫定性样品，用 25#（网孔 0.064mm，200 孔/英寸）浮游生物网；采集枝角类和桡足类样品时，用 13#浮游生物网捞取（网孔为 0.11mm，130 孔/英寸），滤水较快。采样时，以网口上端刚在水面或水深一尺处作“∞”形的巡回拖动，约 3-5min 后，将网慢慢提起，使浮游动物集中在网头内，打开活塞，使样品流入瓶内，立即固定。原生动物和轮虫用 1.5%鲁哥氏液或波恩氏液；甲壳类加 5%甲醛固定。定量样品用采水器（同浮游植物），采 5-10L 水，用 25 号网过滤浓缩，然后加入 4%福尔马林溶液固定。

（3）周丛藻类

如水域有较多大型水生植物分布，则可只按下述水草法进行采样；如水域只有较少或没有大型水生植物分布，则应按下述载玻片法或聚醋薄膜法进行采样。

水草法：采完整水草，带回实验室。室内将每根水草从根部起，依次每隔40cm 取样一段，每段样品长 5cm，直到顶部。分别刮下样品段上的所有着生生物。再测定茎、叶长度。采用图形法求出各样品段的表面积。

载玻片法：将载玻片固定在固定架上，用绳索绑在它物上或加重物使之沉入水中或用棍棒插在水底，其顶端用浮子使之漂浮水面。自库底起每隔 40cm 设一层，每一层用 2 块载玻片。放置时间宜为 14d。

聚醋薄膜法：将聚醋薄膜一端固定在浮子上，另一端缚上重物使之沉下。采集着生藻类时，可置于 10~15cm 水深处，使之得到合适光照；采集原生动物时.可置于 10~20cm 水深处。放置时间宜为 9~14d。

将基质上的着生生物用刀片或硬刷刮（刷）到盛有蒸馏水的样品瓶中，再将从质冲洗干净，冲洗液应装入样品瓶中。现场来不及刮样时，可将基质置于染色缸或玻璃瓶中，带回室内刮取。样品用鲁哥氏液固定，用量为水样体积的1%~1.5%。

（4）底栖动物

改良式彼得森采泥器，开口面积为 1/16m^2，适合于采集淤泥及较软的底泥，主要用于采集水生昆虫、水生寡毛类及小型软体动物。使用时打开采样器，挂好提钩后缓慢放至水底，然后继续放绳，抖脱提钩，再轻轻向上提绳拉紧，估计采泥器两页闭合后，将其拉出水面、置于桶或盆内，打开采泥器使所采得的底泥倒于桶或盆内，去除泥沙，将筛上全部肉眼所看得见的动物用摄子挑出固定，注意勿将标本损坏。

如采样时来不及捡出底栖动物，可将筛洗后所余杂物连同动物全部倒在备用塑料袋中，将其置于阴凉处，带回实验室后立即挑出动物固定。

（5）鱼类

鱼类调查主要采用现场捕获法，选择相应的地笼、刺网等捕鱼设备，直接将鱼类从水体中捕获，辅助采用渔获物调查法（指直接从渔民处收集其持有的所有渔获物进行定量统计分析的方法）和补充调查法（指从码头、市场、饭店等地的渔民、鱼贩、商家等处收集鱼类数据）。

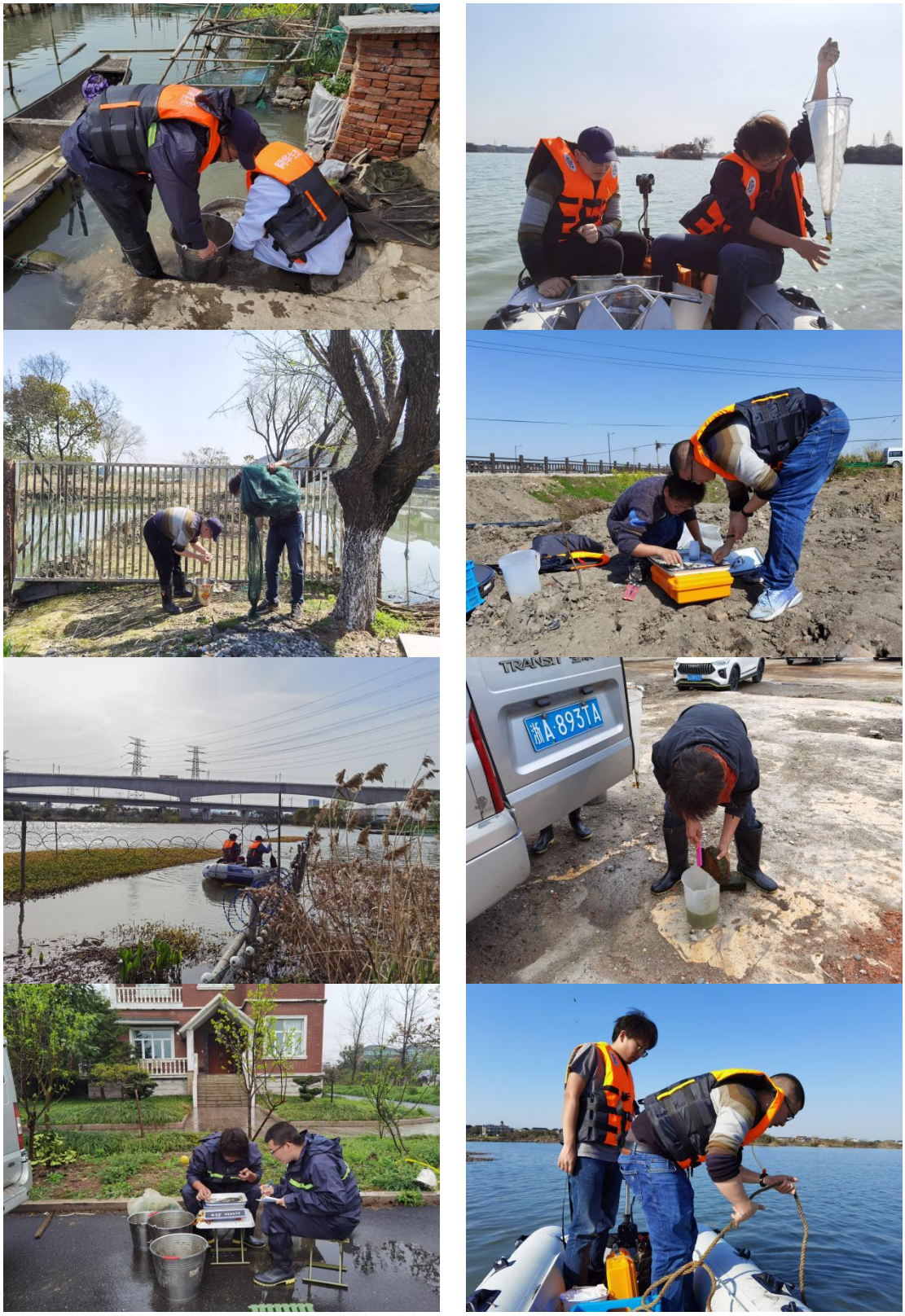


图 4- 28 水生生物现场调查

5、数据分析方法

（1）物种丰富度

评估调查区域的物种丰富度。以调查河段/湖库为统计单元，统计调查河段/湖库内的物种总数；以采样河段为统计单元，统计各单元内的物种数。

（2）数量

评估各采样点物种的密度和生物量。评估各类别物种数量占总量的百分比，评估各类别物种重量（生物量）占总量百分比。

（3）优势物种

采用 *Mcnaughton* 优势度指数（*Y*）来判定优势物种。*Mcnaughton* 优势度指数计算公式如下：

$$Y = (n_i/N) \times f_i$$

其中 n_i 为第 *i* 物种个体细胞总数，*N* 为群落细胞总数，f_i 为所有第 *i* 物种在样点中出现的频率。据现行通用标准，优势度指数 *Y*>0.02，该种即为优势种。

（4）生物多样性

以香农-威纳（*Shannon-Wiener*）多样性指数为评估参数，评估全部采样点及整个调查评估区域的物种多样性，绘制类群分布图。计算公式：

$$H' = -\sum D_i \ln D_i$$

D_i=该物种个体数（n_i）/所有物种个体总数（*n*）

式中，*Di* 为第 *i* 个物种在群落中的相对密度。

（5）物种特有性

以特有物种比例为评估参数，评估调查评估区域整体的特有物种占比。

（6）受威胁评估

受威胁物种：根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》统计分析调查县域受威胁（易危、濒危、极危）水生生物物种数及比例。

红色名录指数：基于本次调查获得的物种名录以及《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》对各类水生生物的红色名录评估等级计算。

受威胁因素影响：基于野外调查与资料数据分析，识别调查县域水生生物多样性的主要威胁因子，利用定量与定性相结合的方式，分析威胁因子对调查县域水生生物多样性的影响及其程度。

6、水生生境调查

三白潭及周边湿地各点位水生生境状况如以下图表所示。本次调查的水体

均为开放性湖泊，湖泊水位均较浅，周边民居较多，人类活动频繁。三白潭、古荡漾、葛荡漾和范家漾均被人承包用作养殖，此外还有附近居民在湖泊中布设地笼、刺网等工具捕捞鱼类；胜利港、官塘漾也有附近居民在湖泊中开展捕捞作业，同时还收到航运影响；南山漾附近人员密集，受人类日常活动影响较大，在湖中也可见地笼等网具。

表 4- 43 各点位水生生境信息

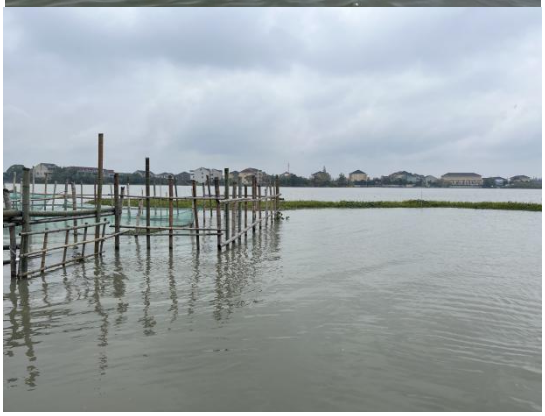
点位	所属水体	生境类型	干扰类型	水体气味	水体颜色	底质
1	三白潭	浅水湖	水产养殖、捕捞	无	黄绿色	淤泥
2	三白潭	浅水湖	水产养殖、捕捞	无	黄绿色	淤泥
3	三白潭	浅水湖	水产养殖、捕捞	无	黄绿色	淤泥
4	古荡漾	浅水湖	水产养殖、捕捞	无	黄绿色	淤泥
5	古荡漾	浅水湖	水产养殖、捕捞	无	黄绿色	淤泥
6	三白潭	浅水湖	水产养殖、捕捞	无	黄绿色	淤泥
7	胜利港	浅水湖	航运、捕捞	无	黄绿色	淤泥
8	官塘漾	浅水湖	航运、捕捞	无	黄绿色	淤泥
9	葛荡漾	浅水湖	水产养殖、捕捞	无	黄绿色	淤泥
10	范家漾	浅水湖	水产养殖、捕捞	无	黄绿色	淤泥
11	南山漾	浅水湖	捕捞	无	黄绿色	淤泥
12	南山漾	浅水湖	捕捞	无	黄绿色	淤泥






1 号点



2 号点






3 号点



4 号点



5 号点



6 号点



7 号点



8 号点



9 号点



10 号点



11 号点



12 号点

图 4- 29 各点位现场生境

7、浮游植物调查结果

（1）物种丰富度

本次调查共发现 6 门 108 种浮游植物，其中物种数量最多的是绿藻门，共有 44 种，占比 40.74%；其次为硅藻门，有 24 种物种，占据总数的 22.22%；再次为蓝藻门，共有 15 种，占比 13.89%；裸藻门的物种数位列第四，为 14 种，占比 12.96%；隐藻门物种有 7 种，占比 6.48%；甲藻门物种数量最少，仅有 4 种，占比 3.70%。

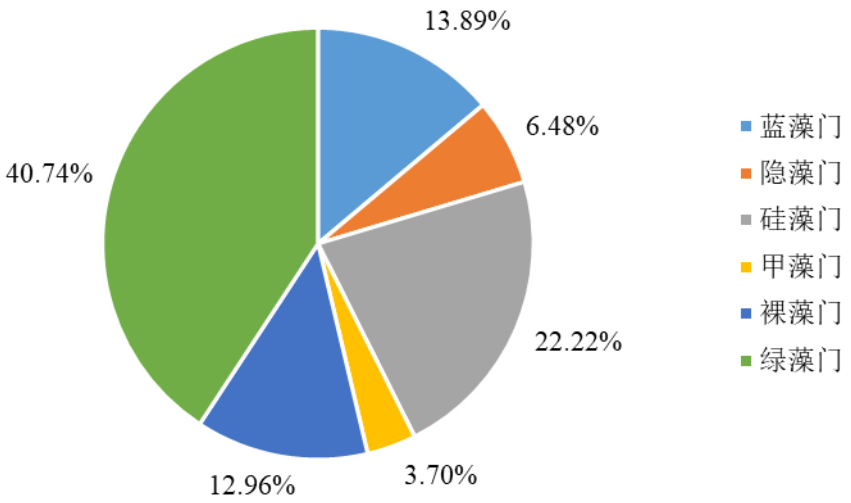


图 4- 30 各类别浮游植物占比

各点位春秋两季浮游植物物种丰富度如图 4- 31。春季的物种丰富度变幅为 8~19，均值为 13，最小值出现在 3 号和 4 号点，最大值出现在 5 号点位。秋季的物种丰富度变幅为 8~25，均值为 14，最小值出现在 2 号点位，最大值出现在 11 号点位。

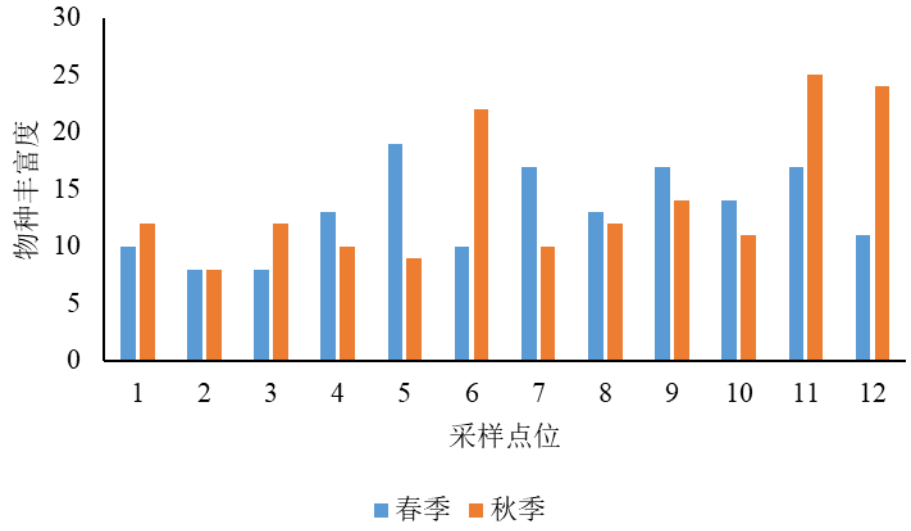


图 4- 31 各点位浮游植物物种丰富度

（2）密度和生物量

各点位春季浮游植物密度和生物量如图 4- 32。密度的变幅为 145.35~548.25 万个 cells/L，均值为 306.21 万个 cells/L，最小值出现在 8 号点位，最大值出现在 11 号点位。生物量的变幅为 1.00~11.96mg/L，均值为 3.68mg/L，最小值出现在 2 号点位，最大值出现在 11 号点位。

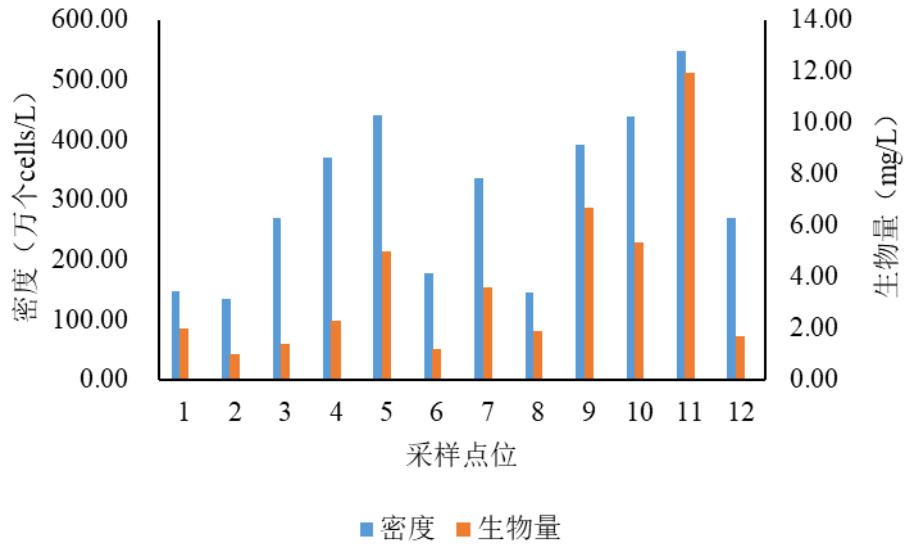


图 4- 32 各点位春季浮游植物密度和生物量

各点位秋季浮游植物密度和生物量如图 4- 33。密度的变幅为 137.70~7382.25 万个 cells/L，均值为 1269.26 万个 cells/L，最小值出现在 10 号点位，最大值出现在 11 号点位。生物量的变幅为 2.04~54.34mg/L，均值为 12.38mg/L，最小值出现在 10 号点位，最大值出现在 11 号点位。

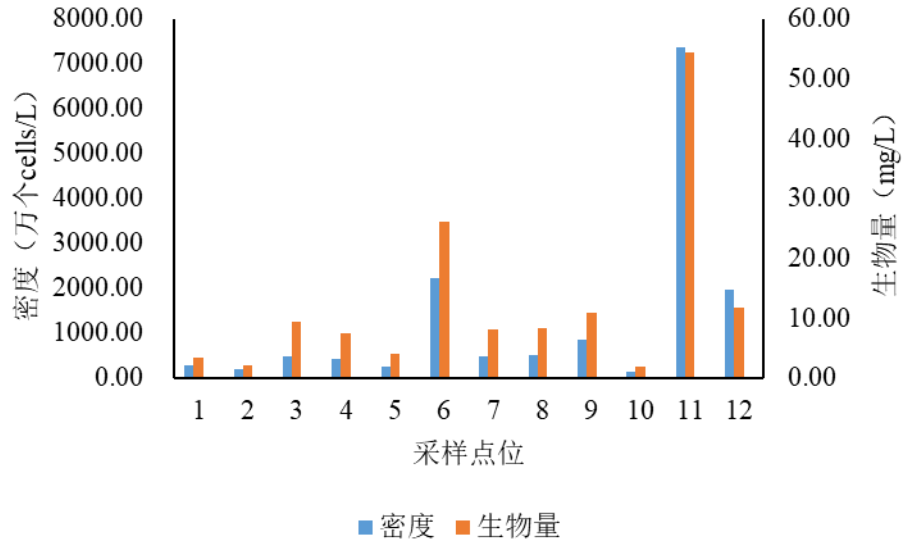


图 4- 33 各点位秋季浮游植物密度和生物量

（3）多样性指数

各点位春季浮游植物多样性指数如图 4- 34。多样性指数的变幅为 1.79~3.33，均值为 2.75，最小值出现在 3 号点位，最大值出现在 5 号点位。

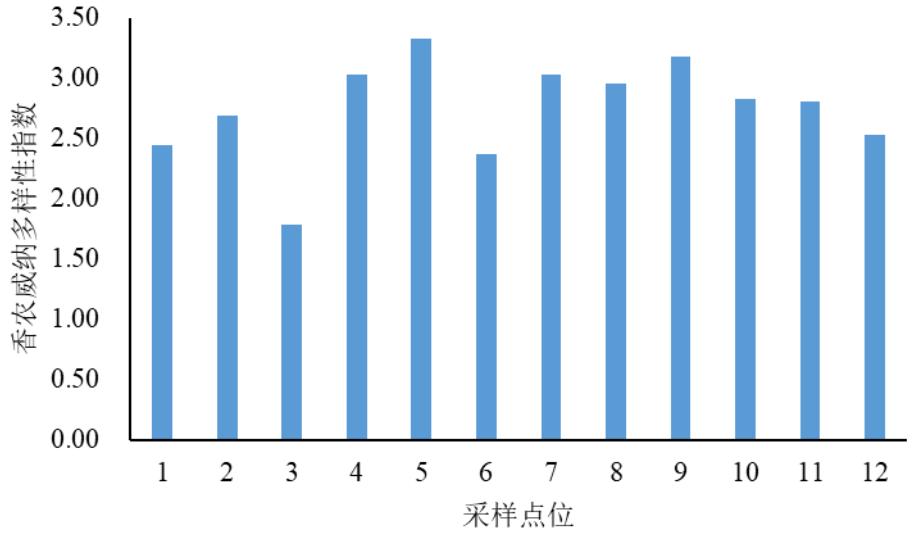


图 4- 34 各点位春季浮游植物多样性指数

各点位秋季浮游植物多样性指数如图 4- 35。多样性指数的变幅为1.73~2.79，均值为 2.35，最小值出现在 2 号点位，最大值出现在 3 号点位。

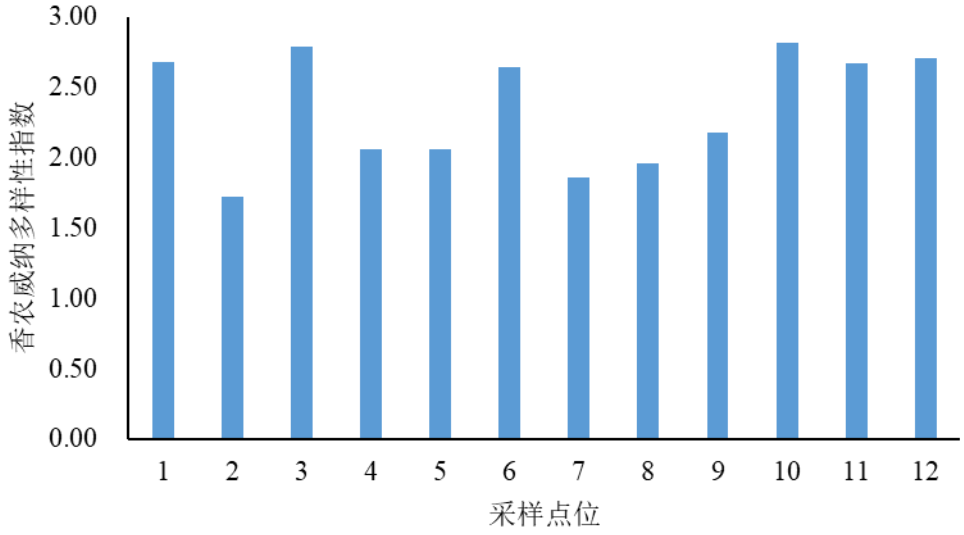


图 4- 35 各点位秋季浮游植物多样性指数

各点位平均浮游植物多样性指数如图 4- 36。多样性指数的变幅为2.21~2.83，均值为 2.55，最小值出现在 2 号点位，最大值出现在 10 号点位。

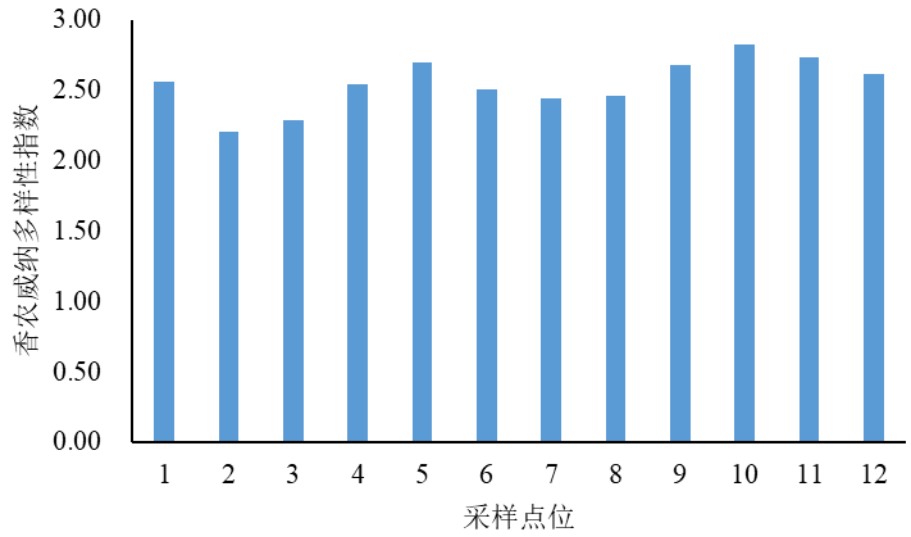


图 4- 36 各点位平均浮游植物多样性指数

（4）优势物种

春季三白潭湿地及周边水域的浮游植物优势物种共有 5 种，其中优势度最大的为小型黄丝藻，优势度为 0.2023；其次为啮蚀隐藻，优势度为 0.1478；再次为小球藻，优势度为 0.0930；旋转单针藻的优势度最小，仅有 0.0208。

表 4- 44 春季浮游植物优势物种

序号	物种	优势度
1	啮蚀隐藻	0.1478
2	小型黄丝藻	0.2023
3	小球藻	0.0930
4	绿球藻	0.0569
5	旋转单针藻	0.0208

秋季三白潭及周边湿地的浮游植物优势物种共有 4 种，其中优势度最大的为啮蚀隐藻，优势度为 0.1098；其次为颗粒直链藻极狭变种，优势度为 0.0718；再次为微小平裂藻，优势度为 0.0536；颗粒直链藻的优势度最小，仅有 0.0217。

表 4- 45 秋季浮游植物优势物种

序号	物种	优势度
1	微小平裂藻	0.0536
2	颗粒直链藻	0.0217
3	颗粒直链藻极狭变种	0.0718
4	啮蚀隐藻	0.1098

8、浮游动物调查结果

（1）物种丰富度

本次调查共发现浮游动物 4 类 57 种，其中轮虫的物种数最多，共有 32

种，占比 56.14%；其次为原生动物，共有 12 种，占比 21.05%；再次为桡足类，共有 8 种，占比 14.04%；枝角类的物种数最少，仅有 5 种，占比 8.77%。

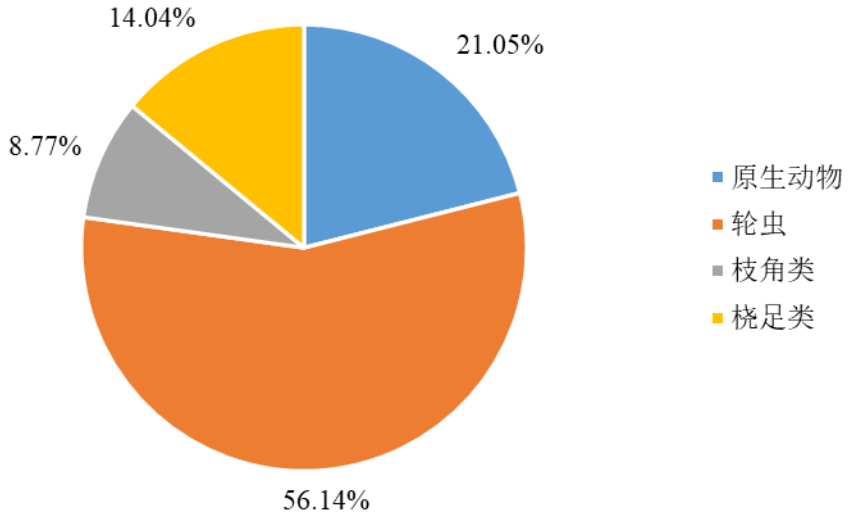


图 4- 37 各类别浮游动物占比

各点位春秋两季浮游动物物种丰富度如图 4- 38。春季的丰富度变幅为 9~17，均值为 15，最小值出现在 1 号点位，最大值出现在 3 号点位。秋季的丰富度变幅为 7~24，均值为 16，最小值出现在 5 号点位，最大值出现在 6 号点位。

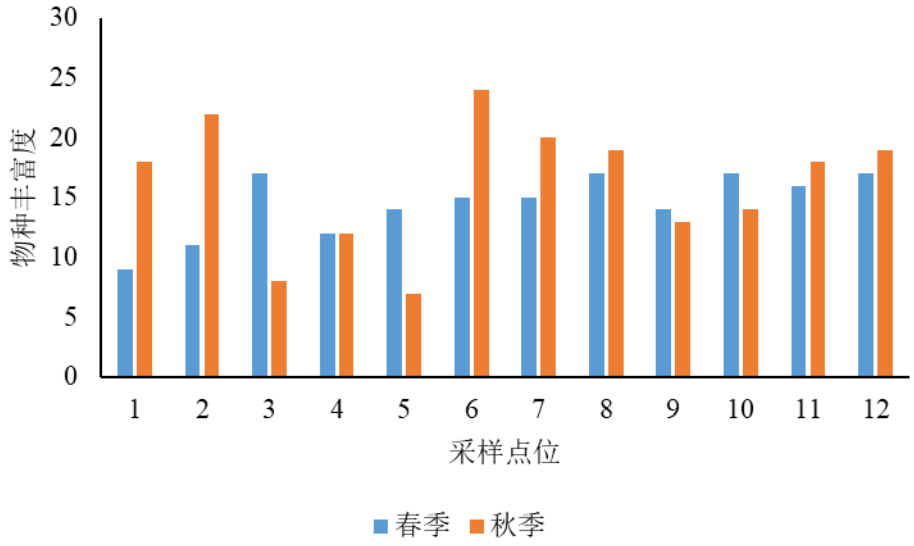


图 4- 38 各点位浮游动物物种丰富度

（2）密度和生物量

各点位春季浮游动物密度和生物量如图 4- 39。密度的变幅为 96.25~2247.50ind./L，均值为 707.19ind./L，最小值出现在 5 号点位，最大值出

现在 8 号点位。生物量的变幅为 87.50~2187.50mg/L，均值为 519.58mg/L，最小值出现在 5 号点位，最大值出现在 8 号点位。

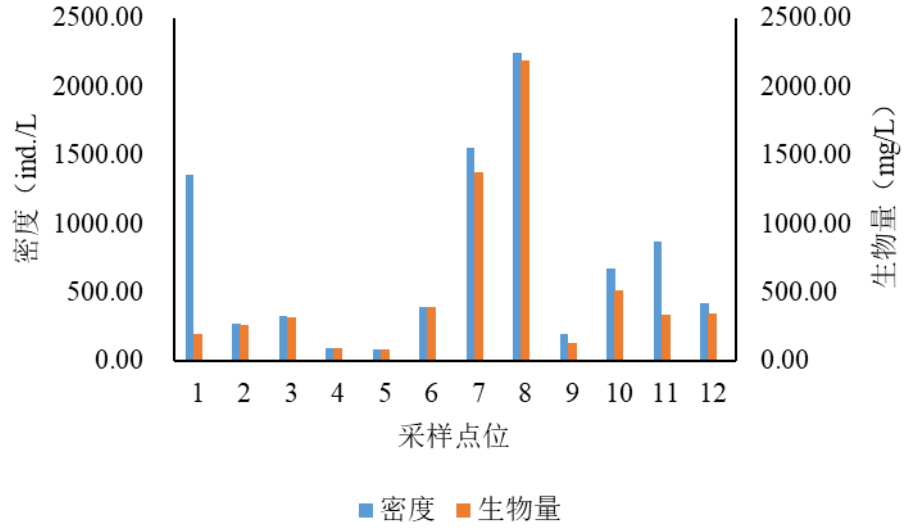


图 4- 39 各点位春季浮游动物密度和生物量

各点位秋季浮游动物密度和生物量如图 4- 40。密度的变幅为 35.00~3688.75ind./L，均值为 1100.31ind./L，最小值出现在 5 号点位，最大值出现在 2 号点位。生物量的变幅为 0.09~7.78mg/L，均值为 3.10mg/L，最小值出现在 3 号点位，最大值出现在 8 号点位。

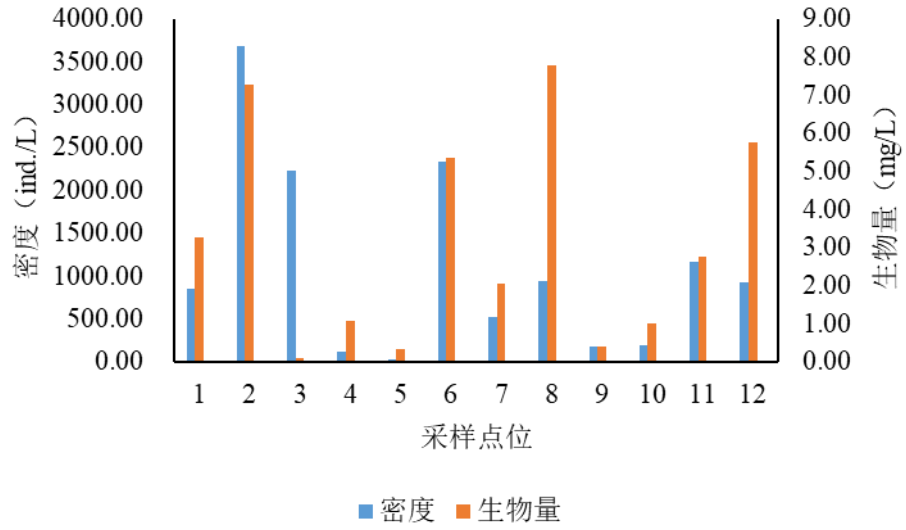


图 4- 40 各点位秋季浮游动物密度和生物量

（3）多样性指数

各点位春季浮游动物多样性指数如图 4- 41。多样性指数的变幅为 0.77，均值为 3.30，最小值出现在 1 号点位，最大值出现在 11 号点位。

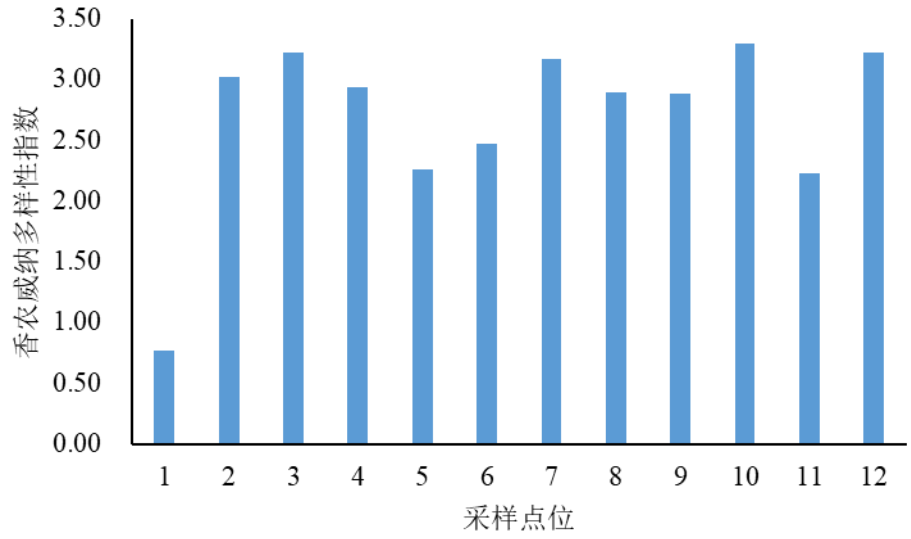


图 4- 41 各点位春季浮游动物多样性指数

各点位秋季浮游动物多样性指数如图 4- 42。多样性指数的变幅为1.83~3.83，均值为 3.03，最小值出现在 3 号点位，最大值出现在 6 号点位。

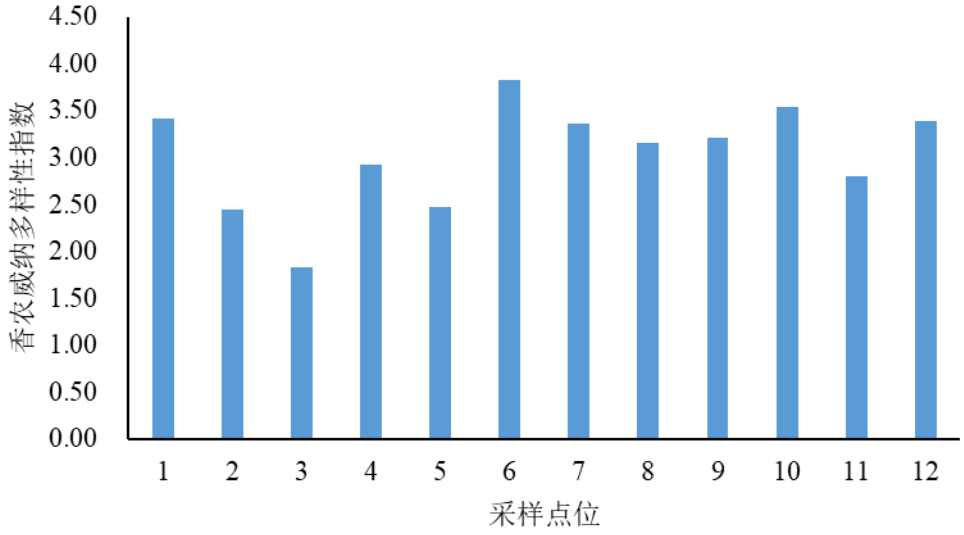


图 4- 42 各点位秋季浮游动物多样性指数

各点位平均浮游动物多样性指数如图 4- 43。多样性指数的变幅为2.09~3.42，均值为 2.87，最小值出现在 1 号点位，最大值出现在 10 号点位。

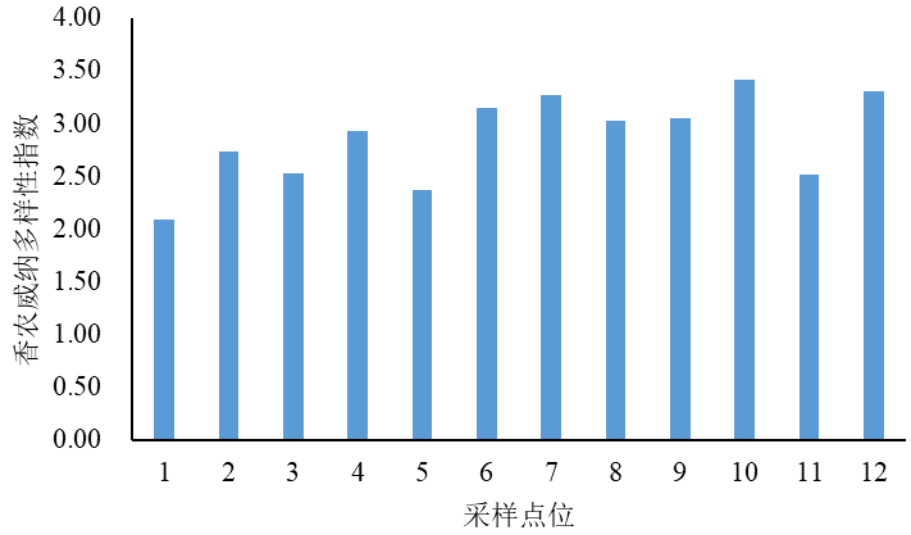


图 4- 43 各点位平均浮游动物多样性指数

（4）优势物种

春季浮游动物优势物种共有 9 种，其中优势度最大的为湖生累枝虫，优势度高达 0.2299；其次为角突臂尾轮虫，优势度为 0.1110，再次为长额象鼻溞，优势度为 0.0883；优势度最小的为螺形龟甲轮虫，仅有 0.0220。

表 4- 46 春季浮游动物优势物种

序号	物种	优势度
1	湖生累枝虫	0.2299
2	萼花臂尾轮虫	0.0629
3	角突臂尾轮虫	0.1110
4	矩形龟甲轮虫	0.0432
5	螺形龟甲轮虫	0.0220
6	晶囊轮虫属	0.0650
7	跃进三肢轮虫	0.0305
8	长额象鼻溞	0.0883
9	无节幼体	0.0356

秋季浮游动物优势物种共有 8 种，其中优势度最大的为锥形拟铃壳虫，优势度高达 0.1857，远高于其他物种；其次为螺形龟甲轮虫，优势度为 0.0988，再次为无节幼体和晶囊轮虫属，优势度分别为 0.0648 和 0.0612；优势度最小的为针簇多枝轮虫，仅有 0.0230。

表 4- 47 秋季浮游动物优势物种

序号	物种	优势度
1	湖沼拟铃壳虫	0.0445
2	锥形拟铃壳虫	0.1857
3	角突臂尾轮虫	0.0348
4	曲腿龟甲轮虫	0.0483
5	螺形龟甲轮虫	0.0988

序号	物种	优势度
6	晶囊轮虫属	0.0612
7	针簇多肢轮虫	0.0230
8	无节幼体	0.0648

9、周丛藻类调查结果

（1）物种丰富度

本次调查共发现周丛藻类 6 门 157 种，其中硅藻门的数量最多，共有 89 种，占比高达 56.69%；其次为绿藻门，共有 37 种物种，占比 23.57%；再次为蓝藻门，共有 22 种，占比 14.01%；裸藻门、甲藻门和隐藻门的物种均极少，分别为 4 种、3 种和 2 种，各占比 2.55%、1.91%和 1.27%。

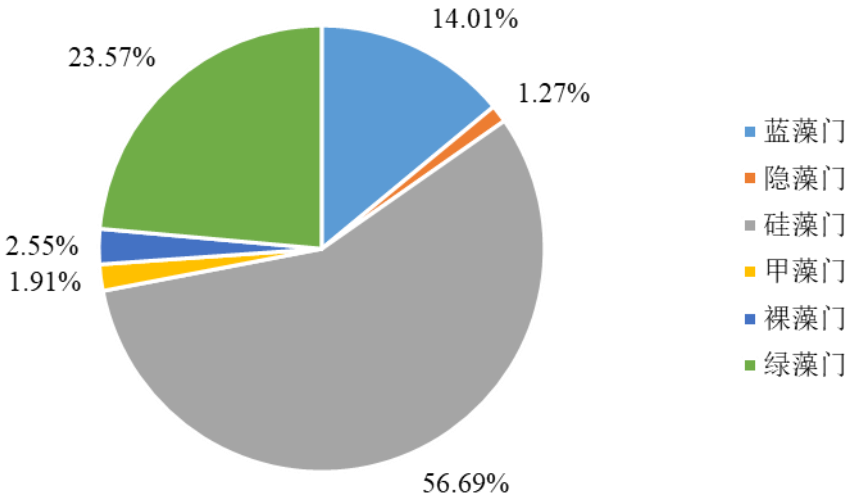


图 4- 44 各类别周丛藻类占比

各点位春秋两季周丛藻类物种丰富度如图 4- 45。春季的丰富度变幅为 4~22，均值为 15，最小值出现在 8 号点位，最大值出现在 3 号点位。秋季的丰富度变幅为 8~34，均值为 21，最小值出现在 4 号点位，最大值出现在 6 号点位。

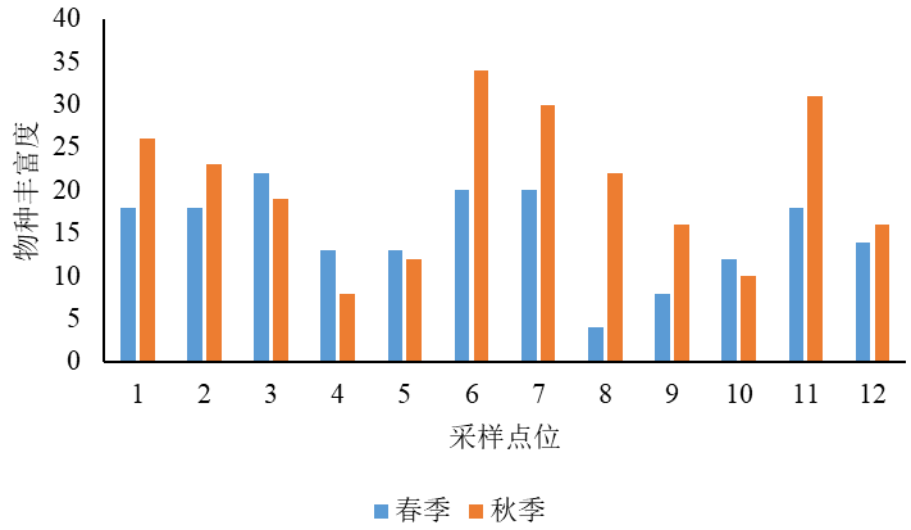


图 4- 45 各点位周丛藻类物种丰富度

（2）密度和生物量

各点位春季周丛藻类密度和生物量如图 4- 46。密度的变幅为 0.224~24.744 万个 cells/cm^2，均值为 8.059 万个 cells/cm^2，最小值出现在 9 号点位，最大值出现在 3 号点位。生物量的变幅为 0.003~0.338mg/cm^2，均值为 0.105mg/cm^2，最小值出现在 9 号点位，最大值出现在 3 号点位。

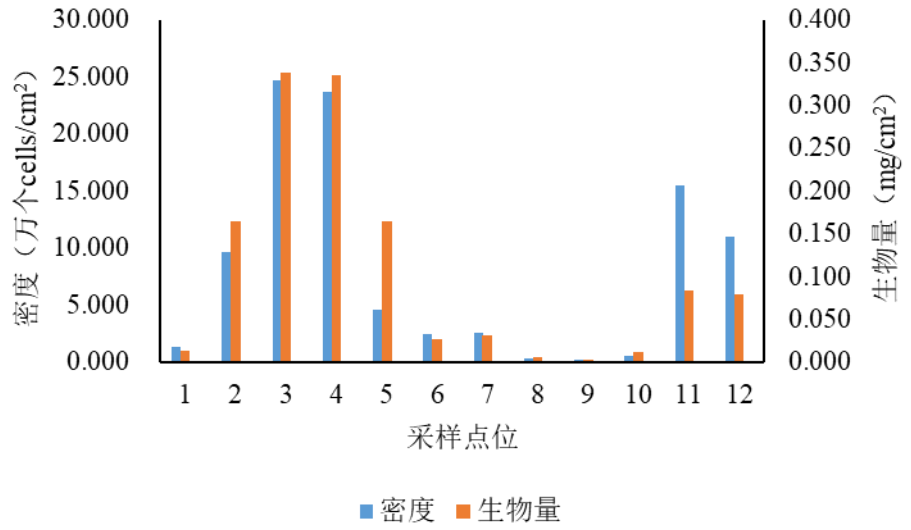


图 4- 46 各点位春季周丛藻类密度和生物量

各点秋季周丛藻类密度和生物量如图 4- 47。密度的变幅为 7.34~266.43 万个 cells/cm^2，均值为 68.59 万个 cells/cm^2，最小值出现在 4 号点位，最大值出现在 12 号点位。生物量的变幅为 0.12~2.69mg/cm^2，均值为 0.80mg/cm^2，最小值出现在 4 号点位，最大值出现在 12 号点位。

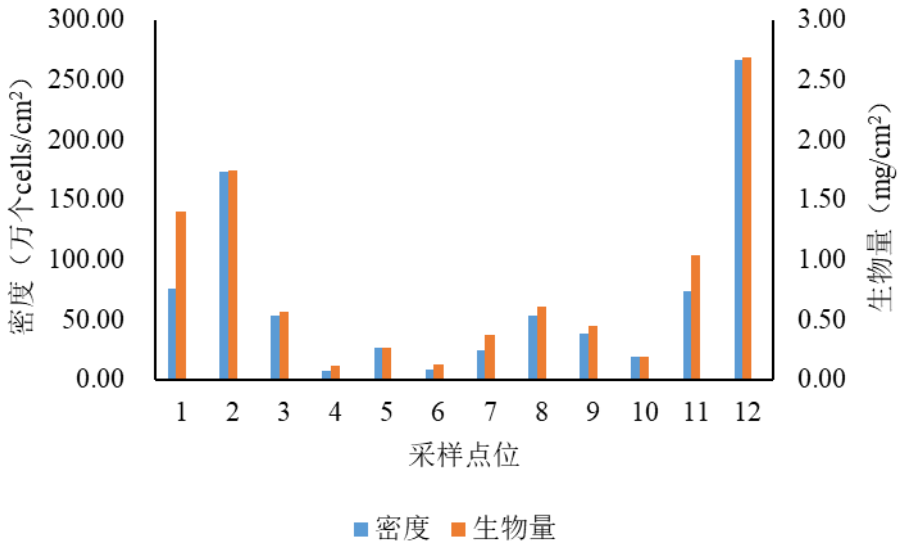


图 4- 47 各点位秋季周丛藻类密度和生物量

（3）多样性指数

各点位春季周丛藻类多样性指数如图 4- 48。多样性指数的变幅为 0.46~3.10，均值为 2.03，最小值出现在 11 号点位，最大值出现在 3 号点位。

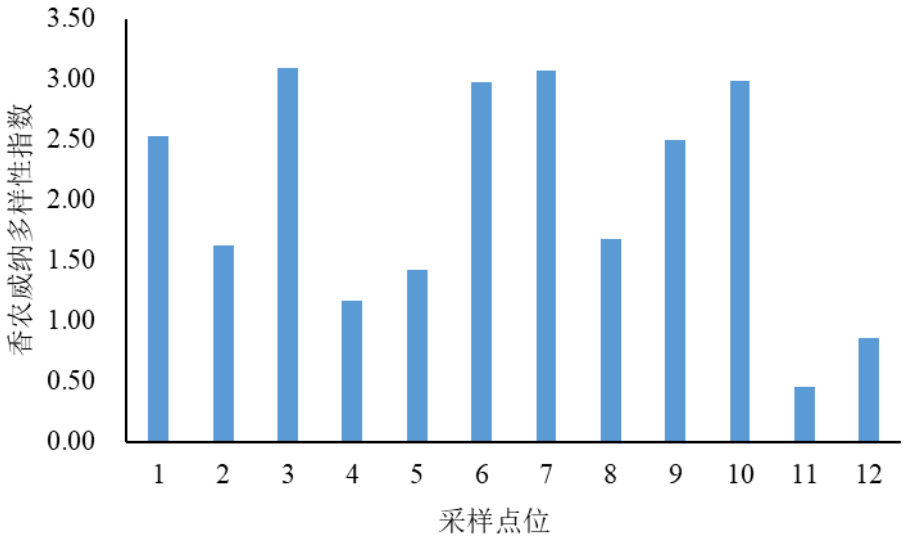


图 4- 48 各点位春季周丛藻类多样性指数

各点位秋季周丛藻类多样性指数如图 4- 49。多样性指数的变幅为 0.15~2.43，均值为 1.18，最小值出现在 2 号点位，最大值出现在 6 号点位。

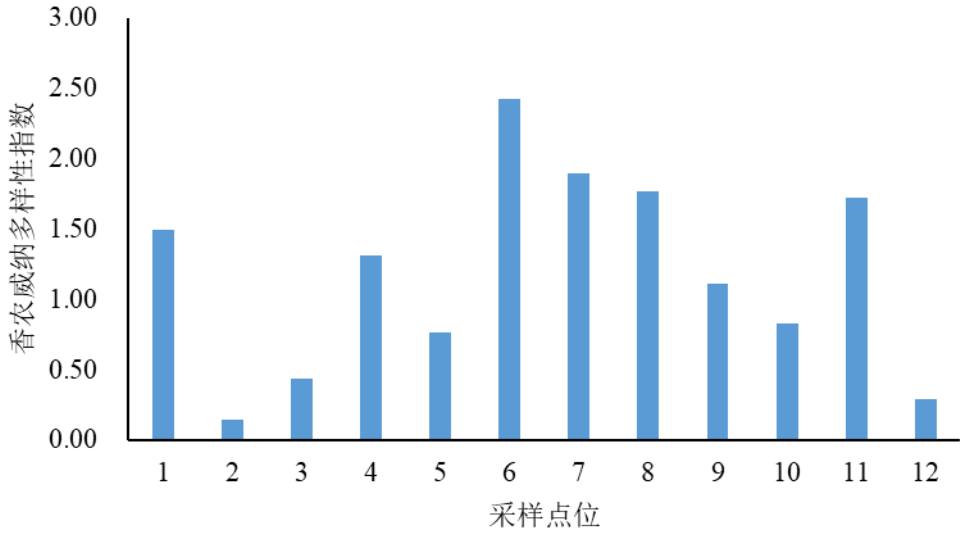


图 4- 49 各点位秋季周丛藻类多样性指数

各点位平均周丛藻类多样性指数如图 4- 50。多样性指数的变幅为 0.58~2.70，均值为 1.61，最小值出现在 12 号点位，最大值出现在 6 号点位。

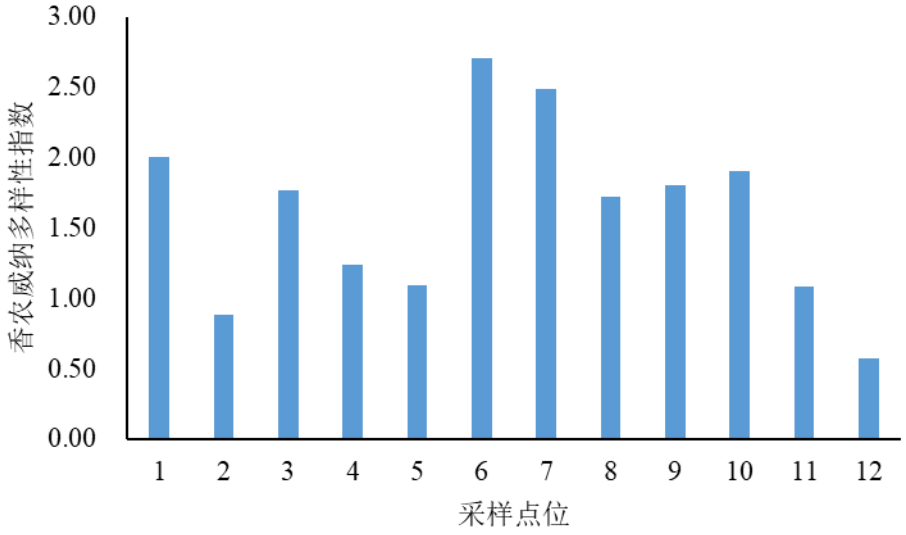


图 4- 50 各点位平均周丛藻类多样性指数

（4）优势物种

春季周丛藻类的优势物种共有 5 种，其中优势度最大的为从毛微孢藻，优势度为 0.1326；其次为丝藻，优势度为 0.0428；再次为小颤藻，优势度为 0.0361；优势度最小的为毛枝藻和鞘藻，均为 0.0286。

表 4- 48 春季周丛藻类优势物种

序号	物种	优势度
1	小颤藻	0.0361
2	毛枝藻	0.0286

序号	物种	优势度
3	丛毛微孢藻	0.1326
4	鞘藻	0.0285
5	丝藻	0.0428

秋季周丛藻类的优势物种有 3 种，其中优势度最高的为湖泊鞘丝藻，优势度高达 0.6929；其次为水华束丝藻，优势度为 0.0619；马氏鞘丝藻的优势度最小，仅为 0.0308。

表 4- 49 秋季周丛藻类优势物种

序号	物种	优势度
1	水华束丝藻	0.0619
2	马氏鞘丝藻	0.0308
3	湖泊鞘丝藻	0.6929

10、底栖动物调查结果

（1）物种丰富度

本次调查共发现底栖动物 8 目 36 种，其中双翅目的物种数最多，共有 9 种，占比 25.00%；其次为中腹足目，共有 8 种，占比 22.22%；再次为蜉蚴目，共有 7 种，占比 19.44%；物种数最少的为无吻蛭目，仅有 1 种，占比 2.78%。

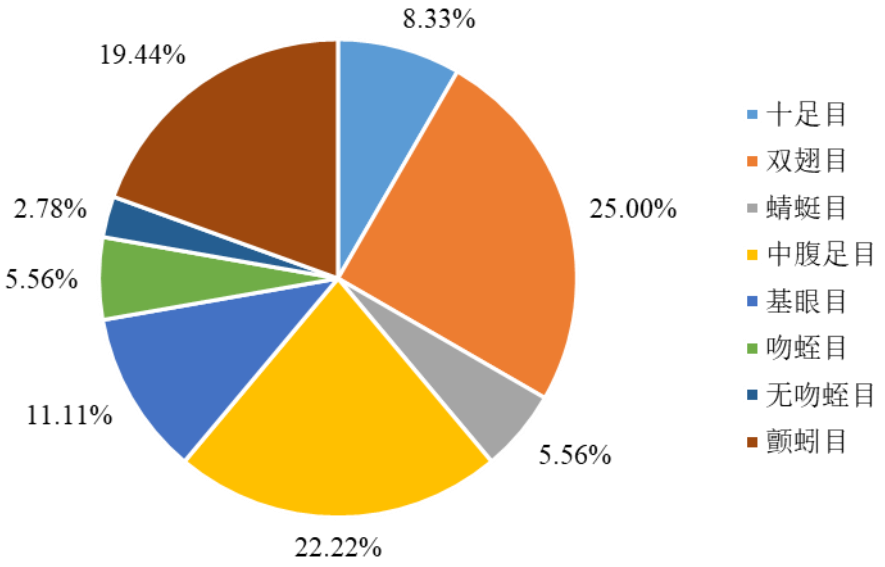


图 4- 51 各类别底栖动物占比

各点位春秋两季底栖动物物种丰富度如图 4- 52。春季的丰富度变幅为 2~11，均值为 6，最小值出现在 12 号点位，最大值出现在 2 号和 3 号点位。秋季的丰富度变幅为 1~11，均值为 4，最小值出现在 7 号和 12 号点位，最大值出现在 10 号点位。

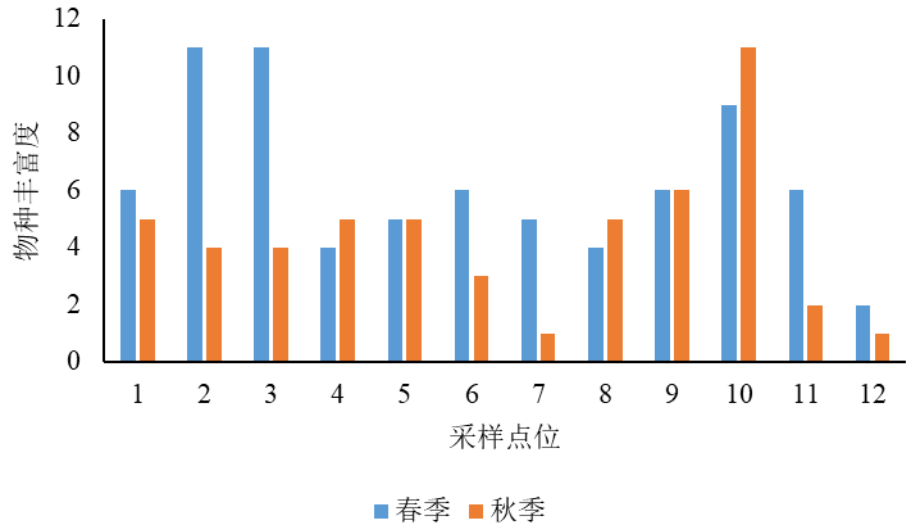


图 4- 52 各点位底栖动物物种丰富度

（2）密度和生物量

各点位春季底栖动物密度和生物量如图 4- 53。密度的变幅为 32.00~618.67ind./m^2，均值为 249.33ind./m^2，最小值出现在 5 号点位，最大值出现在 10 号点位。生物量的变幅为 11.19~89.42g/m^2，均值为 48.06g/m^2，最小值出现在 8 号点位，最大值出现在 7 号点位。

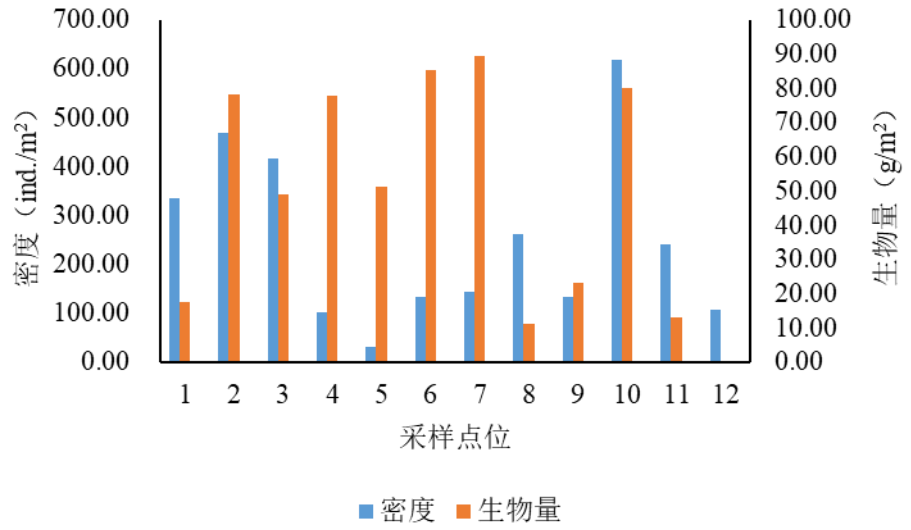


图 4- 53 各点位春季底栖动物密度和生物量

各点位秋季底栖动物密度和生物量如图 4- 54。密度的变幅为 48.00~597.33ind./m^2，均值为 265.33ind./m^2，最小值出现在 11 号点位，最大值出现在 3 号点位。生物量的变幅为 0.10~203.83g/m^2，均值为 33.38g/m^2，最小值出现在 7 号点位，最大值出现在 5 号点位。

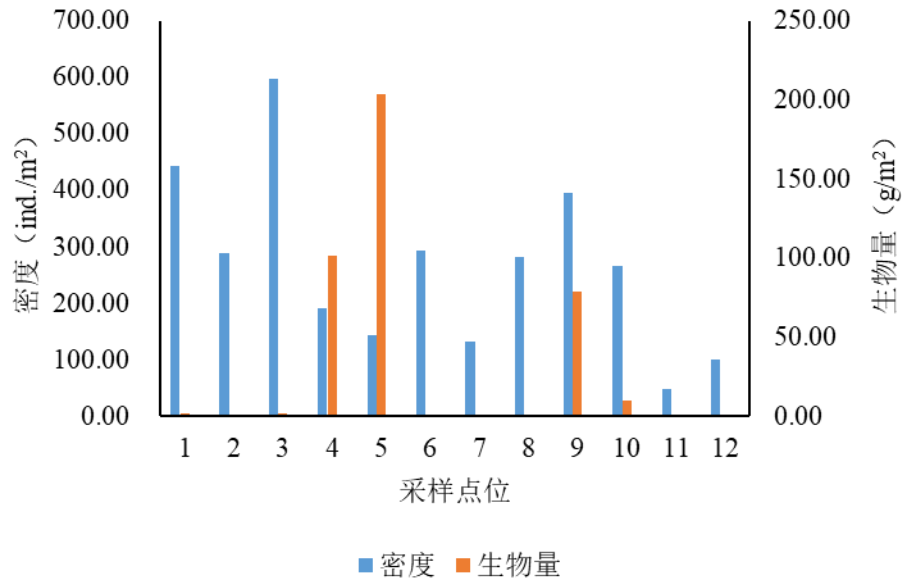


图 4- 54 各点位秋季底栖动物密度和生物量

（3）多样性指数

各点位春季底栖动物多样性指数如图 4- 55。多样性指数的变幅为 0.42~1.63，均值为 1.18，最小值出现在 12 号点位，最大值出现在 3 号和 6 号点位。

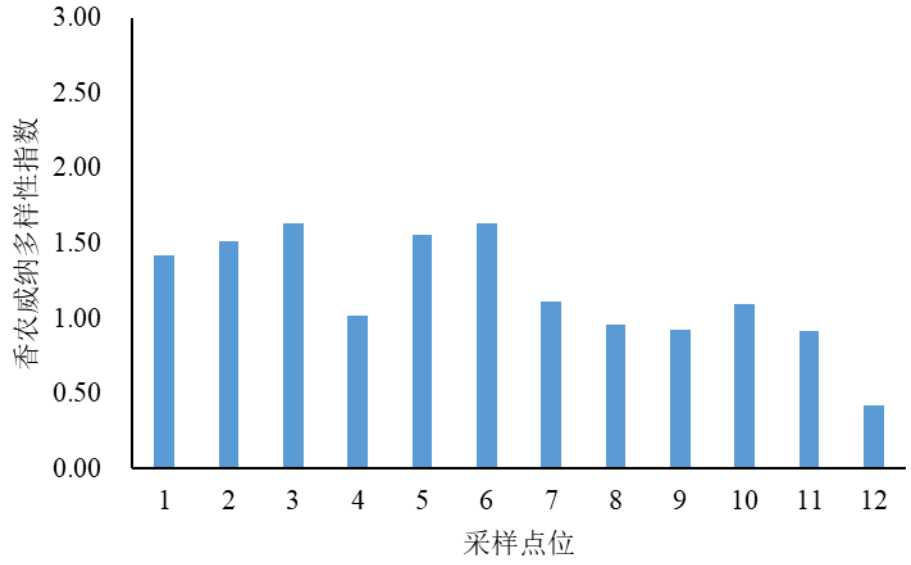


图 4- 55 各点位春季底栖动物多样性指数

各点位秋季底栖动物多样性指数如图 4- 56。多样性指数的变幅为 0.42~1.63，均值为 0.67，最小值出现在 12 号点位，最大值出现在 3 号和 6 号点位。

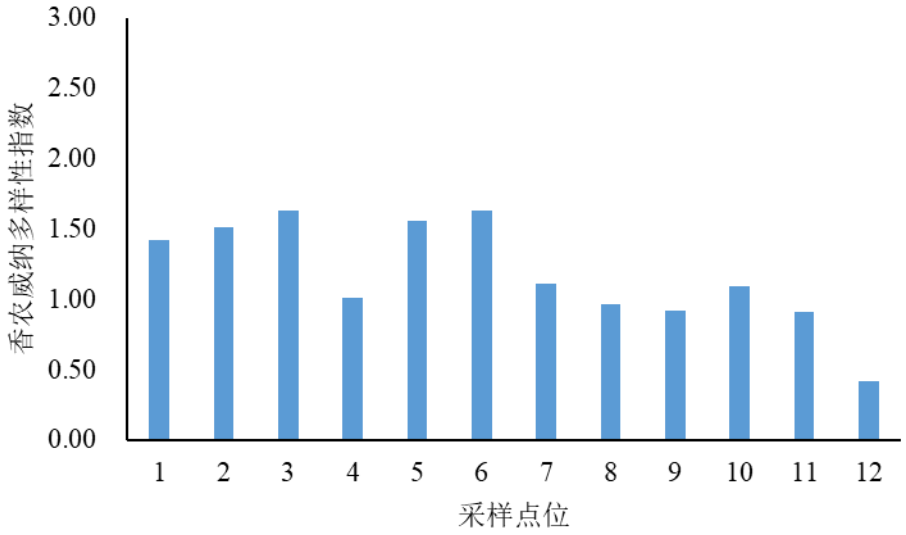


图 4- 56 各点位秋季底栖动物多样性指数

各点位平均底栖动物多样性指数如图 4- 57。多样性指数的变幅为 0.21~1.62，均值为 0.93，最小值出现在 12 号点位，最大值出现在 10 号点位。

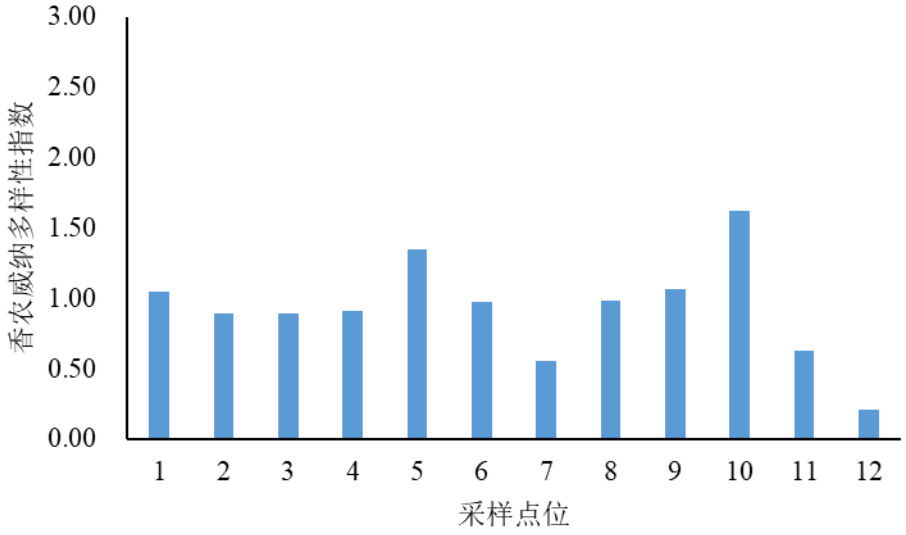


图 4- 57 各点位平均底栖动物多样性指数

（4）优势物种

春季底栖动物的优势物种共有 5 种，其中优势度最大的为苏氏尾鳃蚓，优势度为 0.3480，远远高于其他物种；其次为红裸须摇蚊，优势度为 0.0642；再次为中国长足摇蚊，优势度为 0.0553；优势度最小的为霍甫水丝蚓，优势度为 0.0401。

表 4- 50 春季底栖动物优势物种

序号	物种	优势度
1	红裸须摇蚊	0.0642

序号	物种	优势度
2	中国长足摇蚊	0.0553
3	铜锈环棱螺	0.0455
4	苏氏尾鳃蚓	0.3480
5	霍甫水丝蚓	0.0401

秋季底栖动物的优势物种共有 2 种，其中中国长足摇蚊的优势度为 0.0258，苏氏尾鳃蚓的优势度为 0.7688。

表 4- 51 秋季底栖动物优势物种

序号	物种	优势度
1	中国长足摇蚊	0.0258
2	苏氏尾鳃蚓	0.7688

11、鱼类资源调查结果

（1）物种丰富度

本次调查共发现 5 目 12 科 41 种鱼类，其中鲤科鱼类数量最大，共有 25 种，占比 60.98%；其次为虾虎鱼类，共有 3 种物种，占比 7.32%；沙塘鳢科、鳢科和鲿科均只有 2 种物种，各占比 4.88%；其余各科均只有 1 种物种，分别占比 2.44%。

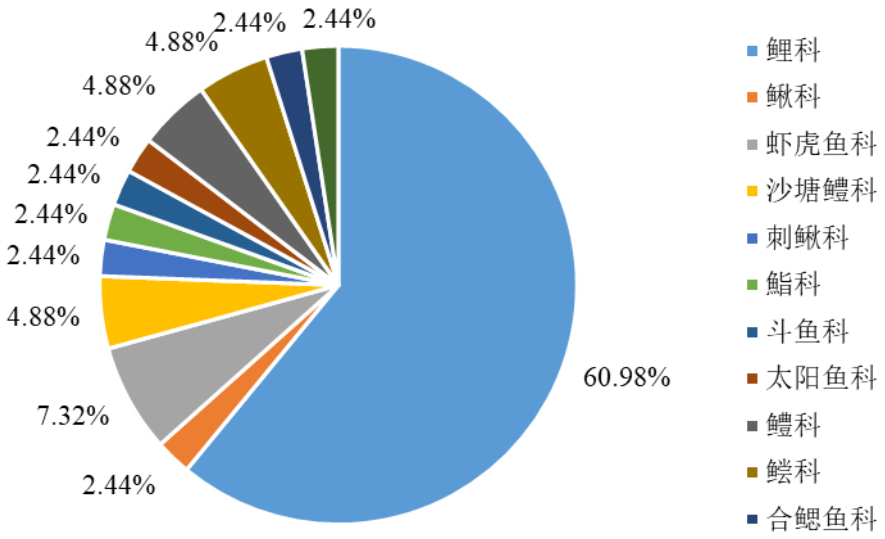


图 4- 58 各类别鱼类占比

各点位不同时期鱼类物种丰富度如下图。平水期的丰富度变幅为 2~11，均值为 7，最小值出现在 1 号点位，最大值出现在 9 号点位；丰水期的丰富度变幅为 2~11，均值为 8，最小值出现在 12 号点位，最大值出现在 1 号点位；枯水期的丰富度变幅为 2~11，均值为 6，最小值出现在 6 号点位，最大值出现在 7 号点位。

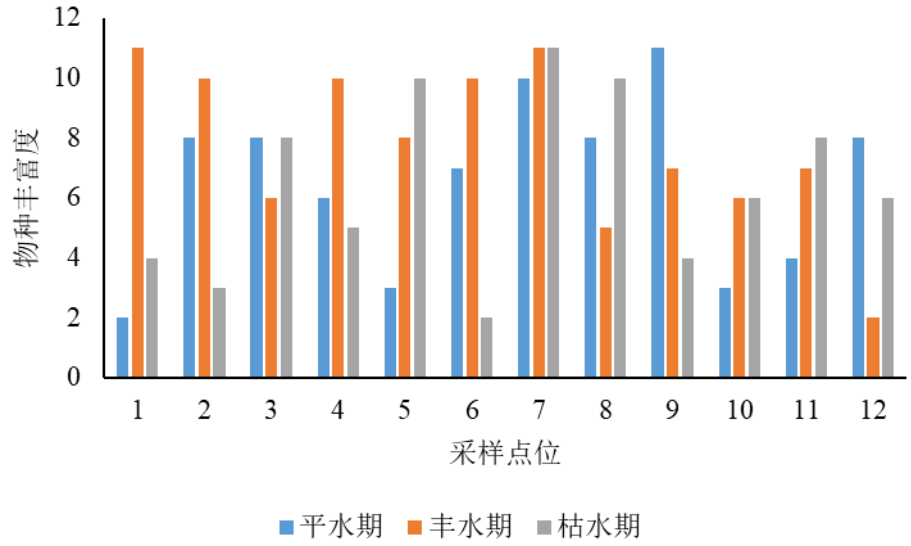


图 4- 59 各点位鱼类物种丰富度

（2）特有物种

根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》（2015 年版）等资料，本次调查共发现中国特有种 11 种，特有种比例为 26.83%。

表 4- 52 三白潭及周边湿地鱼类中国特有种

序号	目	科	属	种	拉丁名
1	鲤形目	鲤科	鳑鲏属	中华鳑鲏	*Rhodeus sinensis*
2	鲤形目	鲤科	鳑鲏属	方氏鳑鲏	*Rhodeus fangi*
3	鲤形目	鲤科	鱊属	彩鱊	*Acheilognathus imberbis*
4	鲤形目	鲤科	鱊属	无须鱊	*Acheilognathus gracilis*
5	鲤形目	鲤科	鱊属	白河鱊	*Acheilognathus peihoensis*
6	鲤形目	鲤科	鲴属	黑鳍鲴	*Sarcocheilichthys nigripinnis*
7	鲤形目	鲤科	鲂属	团头鲂	*Megalobrama amblycephala*
8	鲤形目	鲤科	鱎属	鱎	*Hemiculter leucisculus*
9	鲤形目	鲤科	小鳔鮈属	小口小鳔鮈	*Microphysogobio microstomus*
10	鲈形目	虾虎鱼科	吻虾虎鱼属	波氏吻虾虎鱼	*Rhinogobius cliffordpopei*
11	鲈形目	沙塘鳢科	沙塘鳢属	河川沙塘鳢	*Odontobutis potamophilus*

（3）重点物种

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021）和《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》等资料，本次调查未发现重点物种。

本次调查到的鱼类均是无危（LC）物种或数据缺乏（DD）。

按下式计算红色名录指数。

$$RLI_t = 1 - \frac{\sum_s W_{c(t,s)}}{W_{EX} \cdot N}$$

式中：RLIt——t 评估时段的物种红色名录指数；

Wc(t，s）——在 t 评估时段，物种 s 的红色名录等级 c 的权重；

WEX——“灭绝（EX）”“野外灭绝（EW)”“区域灭绝（RE)”的权重；

N——当前评估的物种总数。应排除“数据缺乏（DD）”的物种数以及在第一次评估中就已经灭绝的物种数。

各红色名录等级的权重设置为：无危（LC）——0；近危（NT）——1；易危（VU）——2；濒危（EN）——3；极危（CR）——4；灭绝（EX)、野外灭绝（EW)、区域灭绝（RE)——5。

三白潭及周边湿地鱼类红色名录指数为 1。本次调查到的鱼类均不受威胁。

（4）多样性指数

各点位平水期鱼类多样性指数如图 4- 60。多样性指数的变幅为 0.69~2.12，均值为 1.60，最小值出现在 1 号点位，最大值出现在 7 号点位。

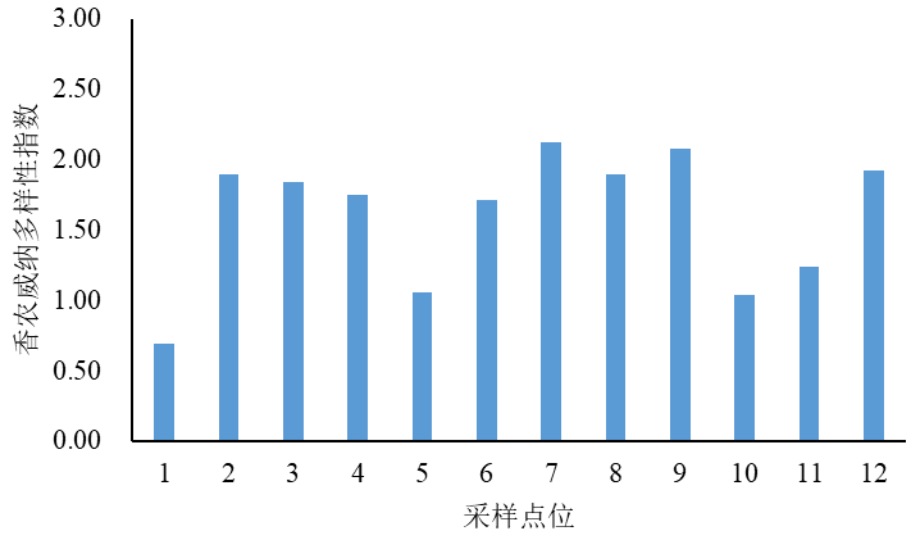


图 4- 60 各点位平水期鱼类多样性指数

各点位丰水期鱼类多样性指数如图 4- 61。多样性指数的变幅为 0.69~1.78，均值为 1.37，最小值出现在 12 号点位，最大值出现在 9 号点位。

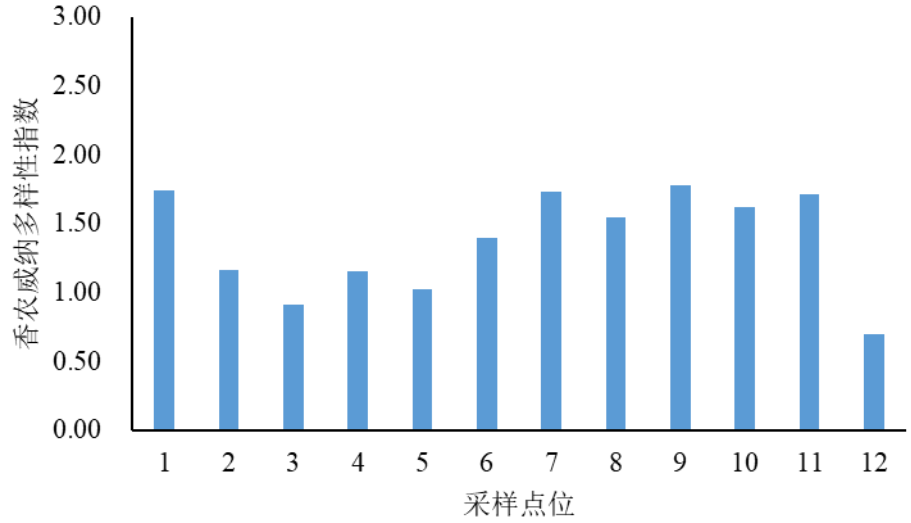


图 4- 61 各点位丰水期鱼类多样性指数

各点位丰水期鱼类多样性指数如图 4- 62。多样性指数的变幅为 0.35~1.89，均值为 1.26，最小值出现在 6 号点位，最大值出现在 7 号点位。

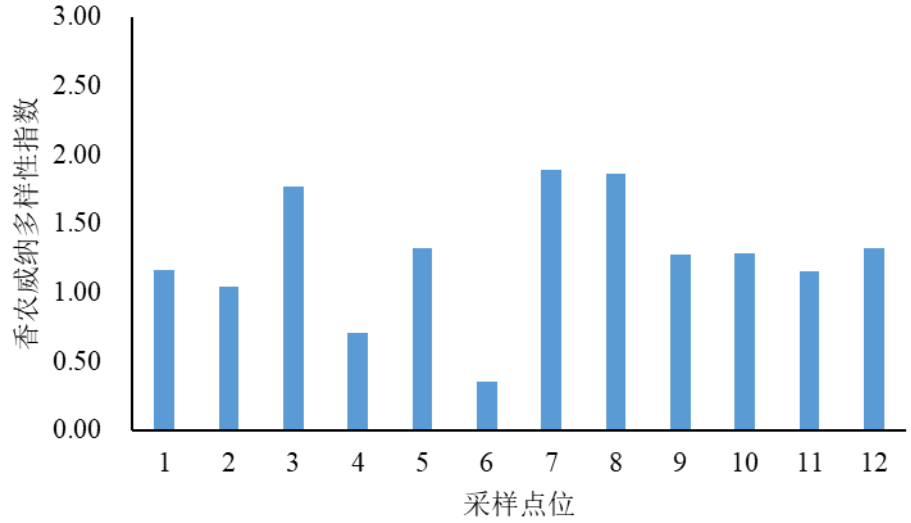


图 4- 62 各点位枯水期鱼类多样性指数

各点位平均鱼类多样性指数如图 4- 63。多样性指数的变幅为 1.13~1.91，均值为 1.41，最小值出现在 5 号点位，最大值出现在 7 号点位。

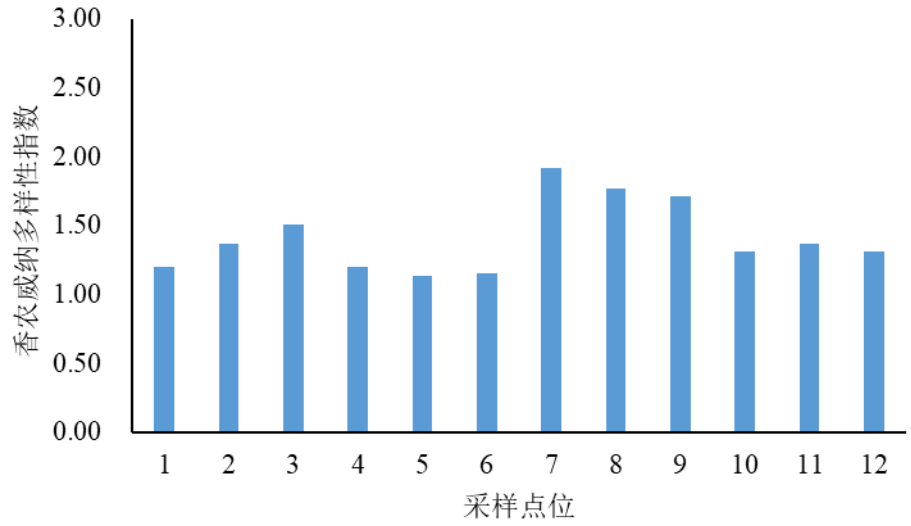


图 4- 63 各点位平均鱼类多样性指数

（5）优势物种

平水期鱼类优势物种共有 7 种，其中优势度最大的为兴凯鱊，优势度为 0.1258；其次为麦穗鱼，优势度为 0.0920；再次为高体鳑鲏，优势度为 0.0550；优势度最小的为白河鱊，优势度仅有 0.0204。

表 4- 53 平水期鱼类优势物种

序号	物种	优势度
1	白河鱊	0.0204
2	大鳍鱊	0.0519
3	高体鳑鲏	0.0550
4	鲫	0.0346
5	麦穗鱼	0.0920
6	兴凯鱊	0.1258
7	真吻虾虎鱼	0.0440

丰水期鱼类的优势物种有 7 种，其中优势度最大的为兴凯鱊，远远高于其他物种，高达 0.3454；其次为高体鳑鲏，优势度为 0.1220；再次为大鳍鱊，优势度为 0.0771；鲦的优势度最小，仅有 0.0284。

表 4- 54 丰水期鱼类优势物种

序号	物种	优势度
1	鲦	0.0284
2	达氏鲌	0.0573
3	大鳍鱊	0.0771
4	高体鳑鲏	0.1220
5	麦穗鱼	0.0321
6	兴凯鱊	0.3454
7	真吻虾虎鱼	0.0300

枯水期鱼类优势物种共有 4 种，其中兴凯鱊的优势度最大，为 0.1623；其

次为麦穗鱼，优势度为 0.1170；在刺猬中华鳑鲏，优势度为 0.0604；高体鳑鲏的优势度最小，为 0.0463。

表 4- 55 枯水期鱼类优势物种

序号	物种	优势度
1	高体鳑鲏	0.0463
2	麦穗鱼	0.1170
3	兴凯鱊	0.1623
4	中华鳑鲏	0.0604

（6）鱼类“三场一通道”调查结果

调查结果表明，各调查点位生境差异不大，且湖面水域范围较大，鱼类种类分布差异较小，主要鱼类为白条鱼、鲢鳙、鳜鱼、鳊鱼、青鱼等淡水鱼，仅在湖区部分浅滩附近存在分散的“索饵场”和“产卵场”，不存在规模化的鱼类觅食、产卵场；三白潭与周边水体之间通过水闸和闸站节制，日常处于关闭状态，仅在防洪或排涝期间通过闸站联通，水深相对较浅，不存在鱼类的越冬场和洄游通道，调查期间也未发现洄游鱼类。

经咨询余杭区文旅集团（三白潭日常管理和运维单位）和余杭区区农业农村局渔业科，三白潭不是法定的鱼类育种基地，不具备鱼类繁殖和育种的功能，在被列为省级重要湿地后，每年仅进行适当的增殖放流，以维持水生生态系统的稳定。

12、水生生态调查与导则要求的符合性分析

本次环评引用的《余杭区三白潭及周边湿地水生生物多样性调查与评估技术报告》的调查内容与《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关要求的符合性分析详见表 4-56。

表 4- 56 水生生态调查与到导则要求的符合性分析

类别	调查概况	生态导则中关于水生生态二级评价的调查要求	符合性分析
调查点位和断面	共设置 12 个调查点位，4 个位于评价范围内，其中位于 3 个分别位于三白潭、二白潭和头白潭，1 个位于西侧的大潭，另外 8 个位于周边相连通水体	水生生态二级评价的调查点位、断面等应涵盖评价范围内的干流、支流、河口、湖库等不同水域类型。	调查点位涵盖了评价范围的主要水体（三白潭、二白潭和头白潭）和联通的水体（大潭），另外，还在与工程相关联的水体设置了调查点位，符合导则要求。
调查时间	调查时间为：2022 年 3 月（春季）和 2022 年 10 月（秋季）	二级评价至少获得一期（季）调查资料，涉及显著改变水文情	工程不涉及改变水文情势，设置春季和秋季两期调查，符合导则要

		势的工程应增加调查强度。	求。
	调查时间为：2022 年 3 月（平水期）、2022 年 6 月（丰水期，繁殖期）和 2022 年 11~12 月（枯水期）	鱼类调查时间应包括主要繁殖期。	调查时间包括了丰水期、平水期和枯水期，同时也包括了鱼类主要繁殖期，符合导则要求。
调查内容	水域形态结构、水文情势等生境调查内容，浮游植物、浮游动物、底栖动物、周丛藻类和鱼类资源调查。	水生生境调查内容应包括水域形态结构、水文情势、水体理化性状和底质等。	调查内内容符合导则要求。

13、结论

本次调查共发现水生生物 399 种，其中浮游植物 108 种，浮游动物 57 种，周丛藻类 157 种，底栖动物 36 种，鱼类 41 种。三白潭及周边湿地环境保护良好，水质较清洁，水生生物资源较丰富，物种多样性较低，水生生态系统运转良好。

三白潭及周边湿地水生生物多样性调查发现入侵物种 2 种，分别为大口黑鲈（*Micropterus salmoides*）和福寿螺（*Pomacea canaliculata*）。大口黑鲈在市场调查中发现，野外调查并未发现，但经查询资料，仁和街道有大口黑鲈养殖基地，不排除有少量大口黑鲈经养殖逃逸入侵天然水体的情况。福寿螺在 5 号点位大鱼池漾发现，但调查采用的底栖动物定量采样方式为彼得逊采泥器，一般难以采集到福寿螺，同时调查组开展调查时在多处样点周边均有发现福寿螺卵的踪迹，因此福寿螺在三白潭地区分布广泛。

在调查过程中发现三白潭（1 号、2 号、3 号）、古荡漾（4 号）、大鱼池漾（5 号）、大头漾（6 号）、葛墩漾（9 号）、范家漾（10 号）均被人承包作养殖用，主要养殖对象为四大家鱼，与湖联通的河道及湖泊边角地笼捕鱼现象严重；胜利港（7 号）、官塘漾（8 号）钓鱼及捕鱼人较多，调查组多次遇见渔民使用流刺网和地笼捕鱼；南山漾港（11 号、12 号）周边为公园，湖中未见捕鱼情况，但周边钓鱼人极多；长荡漾（13 号）未见钓鱼和捕鱼情况，可能正好与其活动时间错开。

第 5 章 环境影响预测和评价

5.1 地表水环境影响分析

5.1.1 施工期废水影响分析

本工程施工期废水主要有：移动式搅拌机冲洗废水、施工机械和车辆冲洗废水，施工导流及泥浆水、底泥余水和生活污水。

1、移动式搅拌机冲洗废水

本工程施工所需砂石料、混凝土均为商购，不设置大型砂石料和混凝土生产系统，商混砼运输车不能运至的小部分节点工程施工布置型移动式搅拌机。根据类比分析，移动式搅拌机产生量约 0.32m^3/d。该废水主要污染物为 SS，排入水体后会增加水体的浑浊度，另外其 pH 值偏高约为 9~12，若随意排放，则会对周边水体产生一定的不利影响。工程施工过程中应尽量集中，要求设置沉淀池，处理后回用于混凝土搅拌机冲洗，少量剩余的用于施工场地洒水防尘。

2、运输车辆和施工机械冲洗废水

施工机械主要以柴油和汽油为动力燃料，机械车辆冲洗排放废水中主要产生于施工场地出入口，水质中悬浮物和石油类含量较高。施工车辆和机械冲洗废水中含有一定量的石油类，若含油废水直接排入水体，在水面形成油膜，会造成水中溶解氧不易恢复，影响水质。含油废水随意排放，会降低土壤肥力，改变土壤结构，不利于施工区基底恢复。因此，施工机械、车辆冲洗废水要隔油处理达标后回用于汽车机械设备冲洗和抑尘，不外排。

3、施工导流及泥浆水

本工程水下地形优化过程需局部设置围堰，为保证围堰内断流干水，需对围堰内存水或者降雨存水进行导流或者抽吸转移至围堰外水体，该部分水主要污染物为悬浮物。根据施工方案，围堰中若是降雨等清水，直接通过泵抽吸转移至围堰外水体，若是浑浊的泥浆水，则需经沉底池沉淀处理后回用于施工，对周边水体的水环境影响较小。

4、底泥余水

本工程水下地形优化以各个区块土方量内部平衡为原则，将地形优化范围外围堰内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥不上岸；本工程底泥余水主要来自河港底质改良及驳岸整治施工产生

的少量底泥（约 0.11 万 m^3）。采用围堰断流干地后通过挖掘机施工，就近进行堆置晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，不设置集中干化场，底泥含水率低，大部分自然蒸发，底泥余水量相对较小，根据具体堆场设置情况排入附近水体，对周边水体的影响相对较小。

5、生活污水

根据工程分析，施工期内平均人数约 40 人/d，高峰人数约 50 人/d，施工高峰期生活污水排放量约 4.0t/d。生活污水主要污染物浓度约为 COD_{Cr}，NH_3-H 等根据施工安排，本工程施工人员租用周边的居民房，不单独设置施工生活营地，生活污水均依托周边已有生活设施。根据调查，三白潭村鸭兰圩片区生活污水经预处理后纳入良渚污水处理厂集中处理，三白潭周边其余片区尚未开展生活污水的集中截污纳管，因此，不具备纳管条件的临时场地施工期生活污水经预处理后委托环卫部门清运至良渚污水处理厂，施工期生活污水对水环境的影响较小。

5.1.2 施工期扰动环境影响分析

1、悬浮泥沙影响分析

根据施工图设计方案，水下地形优化主要集中在 6 个区块，施工前结合周边的水闸布置，调控施工作业区水位，并针对地形优化范围设置围堰，对围堰内存水进行导流（使用抽水泵抽干至外围水体内），保证围堰内断流干地，并采用挖掘机进行水下地形优化，不使用挖泥船绞吸或者抓挖。除黄介墩港、马凤头港驳岸整治段，湖泊驳岸整治工程基本位于水下地形优化区域围堰内。黄介墩港、马凤头港驳岸施工需根据具体的施工需求对施工区域设置围堰。因此，施工过程的水体扰动及悬浮泥沙影响主要出现在围堰填筑施工、拆除施工及围堰内余水导流过程。

根据施工设计方案，水下地形优化及河道驳岸提升整治等涉水施工采取的影响减缓措施主要为：合理安排时间，尽量避开梅雨期和台汛期；结合闸站调控施工期水位；采用围堰断流干地后通过挖掘机施工。围堰采用采用草袋土围堰，围堰施工主要为编织袋投放、堆码和加固，以机械为主并辅以人工，围堰施工过程不涉及打桩和拔桩，另外，在围堰外侧设置拦污屏，对水环境的扰动以及悬浮泥沙的扩散影响相对较小。

综上分析，通过合理安排施工作业时间、控制水位、优化围堰填筑和拆除施工方式和余水导流方式，并通过设置拦污屏等措施，再加上湖泊和周边水体流动较缓，施工期水体扰动及悬浮泥沙影响范围相对较小，由于泥沙的重新沉积会使施工作业区的水质很快恢复到原有状况，上述不利影响也将逐渐消失。本工程施工期相对短，对周边水环境影响较小。

2、重金属影响分析

水下地形优化施工将对底泥产生扰动，整治过程底泥内部优化，不上岸；另外，河港底质改良及驳岸整治施工产生的底泥就近晾晒干化后，堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，扰动过程中底泥中可能含有的 Pb、Zn、Cu、Cd、Hg 等重金属元素将会被释放到水中，对局部水域产生二次污染影响。

根据本次底泥监测数据，代表性监测点位底泥中重金属元素满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，地形优化和底质改良施工后，底泥中释放出来的重金属含量十分有限，在水力作用下很快稀释，不会造成周边水体的重金属污染影响。

5.1.3 运营期地表水环境影响分析

本工程为河湖整治工程中生态修复工程，运营期无废水产生，不会对周边地表水体产生不利影响。另外，由于本次修复工程实施后，通过全域垃圾清理、水下地形优化、底质改良及水生生态及生境的打造，有利于三白潭及周边水体水质的改善。

5.1.4 运营期水文情势影响分析

本工程位于平原河网区，水面线平缓，水力坡度较小，流速缓慢。本工程河湖整治工程中生态修复工程，管护路及配套桥梁不设水中墩、拦河坝等阻水设施，水下地形仅对局部进行优化，工程点较分散，挖方深度相对较低，工程底泥量相对较小，主要是为了改良底质环境，不会造成水位和流速等水文情势发生变化。

另外，根据调查，三白潭属于圩区内湖泊，位于永泰圩区和三白潭圩区之间，三白潭南北两侧建造了水闸控制三白潭水位，目前两个圩区形成了统一防洪、分片排涝的防洪格局，采用现状格局进行防洪排涝规划，设计洪水位

3.26m（20 年一遇），防洪标准为 20 年一遇，排涝标准为 10 年一遇。三白潭周边现有的闸站有长毛桥水闸、西漾圩水闸、横河头水闸、苏衣湾水闸、渔公桥水闸、西湾里闸站、马凤头水闸、谢家墩水闸等。目前三白潭为独立排涝片，通过在主要外港行洪通道东塘港口子上设置泵站解决三白潭片区排涝问题，泵站位于西湾里闸站，西湾里闸往北即为西湾里港，是连接三白潭及东塘港的重要排涝通道，闸前水面开阔，是较为理想的建造排涝泵站的位置。西湾里防洪闸站二台水泵出流量可达 1.94m^3/s，可以达到设计排涝流量。根据泵闸站控制运行计划，两个圩区和三白潭常水位为 1.26m，日常水位保持在 1.20m～1.30m。当三白潭水位达到 1.56m 时，启动泵站进行排涝；当水位下降至 1.26m 时停止排涝。

本工程地形优化主要集中三白潭湖区周边的部分浅滩，以各个区块土方量内部平衡为原则，将地形优化范围外围堰内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥尽量不上岸；河港底质改良及驳岸整治施工挖方量约 0.11 万 m^3，结合各节点工程施工需求就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景。工程不涉及新建、改建闸站。工程实施后，工程周边的泵闸站控制运行计划不变。工程建设前后水文情况变化对比情况详见表 5-1。

表 5-1 工程实施前后水文情势变化对比分析

类别	实施前	实施后	变化值	备注
水域面积 km^2	1.08	1.08	0	/
控制水位 m	1.26	1.26	0	/
平均水深 m	2.5	2.5	0	基本不变，水下地形优化以内部平衡为原则，底泥尽量不上岸，仅河港底质改良及驳岸整治施工挖方量约 0.11 万 m^3 晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景
最大水深 m	3.0	3.0	局部稍有变化	
水容积万 m^3	232	232	+0.11	

5.1.5 水环境影响评价自查

地表水环境影响评价自查表详见表 5-2。

表 5-2 建设项目水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型☑
	水环境保护	饮用水水源保护区□；饮用水取水□；涉水的自然保护区 □；重要湿地☑；

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>目标</td><td colspan="4">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及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">直接排放□；间接排放☑；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；径流 □；水域面积☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 A□；三级 B ☑</td><td colspan="2">一级 □；二级☑；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □</td><td>拟替代的污染源 □</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期☑；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；补充监测 □；其他☑</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发☑；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td colspan="2">水行政主管部门☑；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>（）</td><td>监测断面或点位个数（）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（1.08）km²</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（透明度、pH 溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、磷酸盐）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类☑；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □
近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □
规划年评价标准（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期 □；平水期 □；枯水期☑；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标☑
水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 ☑
水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 ☑
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 ☑
底泥污染评价 □
水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □
水环境质量回顾评价 □
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</td><td>达标区□
不达标区☑</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="4">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km²</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">（）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="4">丰水期 □；平水期 □；枯水期☑；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □
设计水文条件 □</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="4">建设期 □；生产运行期☑；服务期满后 □
正常工况 □；非正常工况□
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">数值解 □；解析解 □；其他 □
导则推荐模式☑；其他 □</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="11">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域环境质量改善目标☑；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域环境质量改善目标 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☑
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>COD_{Cr}</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓措施 □；生态流量保障设置 □；区域削减 □；依托其他工程措施 ☑；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容</td></tr>
</table>

5.2 生态环境影响分析

5.2.1 施工期生态环境影响分析

5.2.1.1 对土地利用格局的影响分析

本工程为生态修复工程，不新增永久占地；施工期临时占用土地面积为3.6229hm^2。工程实施过程中，土地利用类型占用情况详见表5-3。

表5-3 工程施工场地占用土地利用类型一览表

占地性质	施工临时占用土地利用现状分类		面积（hm^2）
	一级类	二级类	
临时占用	耕地	水田	0.5253

	园地	果园	0.6971
		其他园地	1.1906
	住宅用地	农村宅基地	0.1094
	交通运输用地	农村道路	0.0027
	水域及水利设施用地	河流水面	0.0002
		坑塘水面	1.0465
	其他土地	设施农用地	0.0511
小计			3.6229

由表 5-3 可知，施工期间，不同土地利用类型向施工用地转变，其中以其他园地、坑塘水面、果园和水田为主，但各类型用地的临时占用比例相对较低，不会明显改变区域土地利用格局。施工结束后，临时占用的土地全部恢复至原用地类型，区域土地利用格局不发生变化。

5.2.1.2 对区域生物量的影响分析

生物量能反映生物的生产能力，群落的总生物量的大小可以反映群落利用自然潜力的能力，衡量群落生产力的高低，也是定量表征评价区内各生态系统的生产现状，尤其是森林生态系统生产现状以及生态环境质量现状的重要指标之一。本工程各地类群落的单位生物量由相关地区此前的研究获取，其来源如下：《高精度保证下的浙江省森林植被生物量评估，浙江农林大学学报，2012》中乔木林群落、竹林群落、灌木林群落以及其他地类群落的单位面积生物量，以各群落平均生物量乘以相应群落的面积求出工程区的植被生物量。

本工程施工期间，部分园地和耕地面积减少，使区域生物量有所下降，生物量变化情况见表 5-4。

表 5-4 本工程施工期间生物量变化情况一览表

临时占用土地类型面积（hm^2）		平均生物量(t/hm^2)	施工期间 生物量变化(t)
类型	变化		
果园、其他园地	1.8877	18.67	35.2433
水田	0.5253	7.12	3.7404
总计	2.4130	/	38.9837

施工结束后，临时占用的土地全部恢复至原用地类型，施工期间损失的生物量逐渐得到恢复。

5.2.1.3 施工对陆生植被的影响分析

1、对陆生植物影响分析

工程施工期受影响的植被类型主要为城镇、道路绿化、城镇次生植被、农

村居住区栽植植被、农作物、河道沿岸自然植被等，属人工植被及次生植被。工程建设期间的河港开挖、堆土场等将对生物量、分布格局及生物多样性造成一定程度的影响。根据工程占地情况，工程影响的主要植被类型为园地和农田，影响的物种主要为枇杷、构树、柳树以及水稻等栽培植物，且工程损坏植被面积较少。对于临时占地，如临时堆场、施工场地等，工程结束后将逐步恢复植被，因此工程建设对区域植被影响较小。

2、施工活动对植物的影响

施工期施工活动对植物及植被的影响因素主要有施工活动产生废水、废气、固废及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。由于工程沿线人为活动频繁，植被分布稀少，且主要为人工植被，物种单一，施工活动影响的植物基本为当地常见物种，不会导致植物多样性出现明显降低。

3、工程引起外来物种扩散影响分析

工程的建设将破坏评价区内原有相对封闭的区域，随着工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入，人们有意无意地将加速外来物种的扩散，可能由施工人员或者货物携带，沿途传播。由于外来物种比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量的减少，本地植物逐渐衰退。

4、对重点保护野生植物和古树名木的影响

（1）对重点保护野生植物的影响

根据现场调查，评价区内分布有野大豆，位于用地红线范围外。

①生物学特征及习性

野大豆：为豆科大豆属一年生缠绕草本植物。一年生缠绕草本，长 1-4 米。茎、小枝纤细，全体疏被褐色长硬毛。叶具 3 小叶，长可达 14 厘米；托叶卵状披针形，急尖，被黄色柔毛。顶生小叶卵圆形或卵状披针形，长 3.5-6 厘米，宽 1.5-2.5 厘米，先端锐尖至钝圆，基部近圆形，全缘，两面均被绢状的糙伏毛，侧生小叶斜卵状披针形。总状花序通常短，稀长可达 13 厘米；花小，长约 5 毫米；花梗密生黄色长硬毛；苞片披针形；花萼钟状，密生长毛，裂片 5，三角状披针形，先端锐尖；花冠淡红紫色或白色，旗瓣近圆形，先端微凹，

基部具短瓣柄，翼瓣斜倒卵形，有明显的耳，龙骨瓣比旗瓣及翼瓣短小，密被长毛；花柱短而向一侧弯曲。荚果长圆形，稍弯，两侧稍扁，长 17-23 毫米，宽 4-5 毫米，密被长硬毛，种子间稍缢缩，干时易裂；种子 2-3 颗，椭圆形，稍扁，长 2.5-4 毫米，宽 1.8-2.5 毫米，褐色至黑色花期 7-8 月，果期 8-10 月。

②影响分析

野大豆在评价区并不多见，仅在三白潭东北侧的田埂边发现一处，距离施工场地距离为 55m，总体影响不大，且野大豆适应性较强、抗逆性强、生态幅较宽，可在施工之前，对可能涉及的植株进行迁地保护缓解工程实施对野大豆的影响。

（2）对古树名木的影响

本工程评价范围内分布有古树名木 1 株，但本工程各施工区域距离古树名木相对较远，最近距离为 106m，且施工线路也远离古树名木，因此，本工程施工期对古树名木的影响较小。

5.2.1.4 施工对陆生动物的影响分析

1、施工活动及占地对动物的影响

工程施工区及周围分布较多的村庄、道路以及农用耕地，人类活动频繁，基本不存在大型的动物，主要为常见的鼠类、两栖爬行类动物以及鸟类等，施工期对野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声的影响上。施工期间，工程占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，施工人员的进入、施工噪声也会对野生动物产生惊扰。但是施工区域面积小，影响范围有限，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区范围内的野生动物较容易就近找到新的栖息场所，这些野生动物不会因为工程的施工扰动栖息场所而死亡，种群数量也不会有大的变化，工程施工完成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，外迁的野生动物可以回到原来的栖息地，工程建设对动物生境影响较小。

2、施工期对重点保护野生动物的影响

根据前期收集的资料及后续补充调查可知，工程周边分布的重点保护野生动物有普通鵟、红喉歌鸲、棕背伯劳、黄鼬和布氏泛树蛙。

（1）重点保护野生动物的特征、生活习性及繁殖方式

①普通鵟

鉴别特征：羽色变异较大。鸟头呈淡褐色、具暗色纵纹，有黑褐色的眼后线。背部及两翼暗色具淡色羽缘，翼尖及后缘黑色，翼下具黑色腕斑。喉线粗黑而明显。腹部淡皮黄色，颈部及胸部具有稀疏暗色纵纹；腹侧暗褐色常延伸至整个上腹。尾羽密布暗色细横纹，末端暗色。

生活习性：冬候鸟，一般每年 11 月迁徙到浙江，第二年 3 月下旬开始北上。大多栖息于开阔的山野、农田及村落附近。多单只活动，白天常在高空缓慢翱翔，有时边飞边鸣叫，声音似猫叫。主要捕食啮齿类，也吃鸟类、蛙、蜥蜴、蛇及大型昆虫。

②红喉歌鸲

鉴别特征：雄鸟额部、头顶棕褐色，眉纹和颊纹白色，眼先和颊部黑色，耳羽深褐色，羽干呈浅褐色细纵纹；肩部、背部和腰部橄榄褐色，尾羽、翅上覆羽和飞羽均为暗褐色；喉部赤红色，四周有黑色细纹；胸部浅灰褐色，腹部灰白色，胁部和尾下覆羽淡棕色。雌鸟似雄鸟但颜色较暗淡，喉部灰白色。

生活习性：旅鸟，常于小灌木丛、低山草丛和农田中活动。经常在地面快速奔走，善于鸣唱，声音优美动听。停息时，尾部向上翘起微展。主要以直翅目、半翅目、膜翅目和鳞翅目的昆虫为食，也会吃蚂蚁和草籽。

③棕背伯劳

形态特征：体长 23-28 厘米。喙粗壮而侧扁，先端具利钩和齿突，嘴须发达；翅短圆；尾长，圆形或楔形；跗跖强健，趾具钩爪。头大，背棕红色。尾长、黑色，外侧尾羽皮黄褐色。两翅黑色具白色翼斑，额、头顶至后颈黑色或灰色、具黑色贯眼纹。下体颏、喉白色，其余下体棕白色。

生活习性：浙江省留鸟，除繁殖期成对活动外，多单独活动。常见在林旁、农田、果园、河谷、路旁和林缘地带的乔木树上与灌丛中活动。棕背伯劳是一种肉食性鸟类，主要以昆虫等动物性食物为食。所吃食物主要有鞘翅目金龟甲、半翅目椿象、直翅目蝗虫、蟋蟀、蚱蜢，革翅目蠼螋，蜻蜓目豆娘，膜翅目胡蜂、蚂蚁等。此外也捕食小鸟、青蛙、蜥蜴和鼠类，偶尔也吃少量植物种子。

繁殖方式：繁殖期 4-7 月。4 月初雄鸟开始占领巢域。4 月中下旬开始成对

和营巢。置巢于树上或高的灌木上，距地高 1-8 米。巢呈碗状或杯状。营巢材料通常就地取材，主要由细枝、枯草茎、枯草叶、树叶、竹叶以及其他植物纤维构成，内垫棕丝和细软的草茎、须根。雌鸟孵卵，孵化期 12-14 天，雄鸟在雌鸟孵卵期间承担警戒任务和觅食喂雌鸟。雏鸟晚成性，雌雄双亲共同育雏，并竭力保护它们的觅食领域。留巢期 13-14 天，幼鸟离巢后的最初几天，亲鸟仍给以喂食，并一直在领域内活动达 1-2 个月之久，然后离开。

④黄鼬

鉴别特征：小型的食肉兽类，体小于家猫，身体细长，四肢短，尾蓬松，尾长超过体长之半，通体棕黄色。雄兽体长 350-400 毫米，尾长为 180-210 毫米；雌兽体较小约为雄兽的 2/3，体长为 250-320 毫米。尾长为 140-170 毫米。冬季体毛为棕黄色，略泛红，颜面部为棕褐色，额部为淡棕色，上颌吻端和唇边白色，鼻垫褐色，下颌颏部为白色，尾和四肢的毛色与体色相同。体表针毛为棕黄色具金属光泽，绒毛为深黄色。夏季体色为褐黄色，颜面部为深棕褐色，幼体色较深。

生活习性：喜欢活动于沟沿、溪边、滩头、田埂、土坡、屋角、灌丛和长有茂盛作物的农田等处。由于食物条件与隐蔽条件的季节变化，其活动场所也随之而变化。成年黄鼬一般独居生活，昼伏夜出，傍晚和凌晨活动最为频繁。居住地点经常变动，但冬季的越冬巢穴较为固定。每年的 3 月中旬至 8 月为黄鼬的繁殖期，大多数个体则于 3 月下旬至 4 月上旬交配繁殖。黄鼬的食物以鼠类、蛙类和昆虫为主，有时也捕食小鸟小鱼和蛇类。冬季食物缺乏时，也捕食家鸡，或吃山芋等植物性食物。

⑤布氏泛树蛙

鉴别特征：非常常见的中小型树蛙，通体棕色，鸣叫时为“咔咔咔”的撞击声，极易辨认。体背皮肤光滑，疣粒细小，但腹部及四肢腹侧皮肤较为粗糙；自眼后角开始，身体两侧各有一窄细肤褶，有的个体经前臂上方一直延伸至腹股沟区，但大多数个体此肤褶较短，经肩部上方而向下延伸而止于靠近前肢下方处。眼眶间靠近上眼睑处可见略呈三角形的浅黑色斑纹；背部散有不规则黑色小斑块；体侧皮肤有较多的黑色斑点；四肢背侧横纹清晰；股部后方有多个较大白色斑点，斑点之间的皮肤颜色为深黑色，腹侧皮肤为黄白色。

生活习性：习性常栖息于海拔 10~200 米的丘陵、池塘、水坑边的石中或草丛和灌木林中。4~7 月为产卵季节，产卵高峰为 5 月。雄蛙鸣声如击快板，有节奏面不连续的“嗒嗒.....”声。产时雄伏于蛙背上，以前肢抱住蛙窝部，雌蛙排出卵和胶状物，后肢不断的搅拌成白色泡沫，成为泡沫状卵泡，颜色由白色逐渐变为污黄色雄蛙同时排出精液于卵泡上。卵泡常粘附于池塘、积水坑的壁上，或草丛中，或稻田内秧苗上，或水边灌木上，也有高悬于树枝上，也有浮于水面。胚胎于卵泡内发育孵化，幼体脱离卵泡掉入水中，或随卵泡一部分坠入水中。常捕食鞘翅目昆虫、蝗虫卵、蚁类、蜘蛛和螺类等。

（2）影响分析

施工期影响主要为施工噪声、扬尘、废气等对施工区周围环境产生干扰，以及人为捕猎影响。因此，在工程建设前，工程建设单位需对施工人员宣传野生动物保护法，从而提高他们对野生动物的保护意识。在工程建设中如果遇到鸟蛋、巢穴、幼崽要妥善处理，施工中造成巢穴损坏的要采取恢复措施，特别要防止施工人员对野生动物的乱捕滥杀、偷猎现象的发生。

根据实地调查，棕背伯劳观测点位多位于三白潭东侧，距本工程施工场地最近距离为 220m，普通鵟和红喉歌鸲均为迁徙性鸟类，多在林地灌丛中筑巢繁殖，黄鼬因觅食等需求经常变动居住地，布氏泛树蛙常栖息于草丛和灌木林中，对海拔要求相对较高。工程施工主要占用耕地和园地，海拔普遍较低且地表植被覆盖度低，因此对重点保护野生动物的影响较小。

5.2.1.5 施工对水生生态的影响分析

本工程涉水工程主要有水域垃圾清理、水下地形优化及底质改良、水生动植物系统构建、水下栖息地改善及增氧净水曝气设施和生物栅栏等其他生态修复施工、驳岸修复维护、管护道路配套桥梁施工、示范生境打造（浮桥、栈道施工）、生态监测设施（2 处鱼屋）施工等，对水生生态的影响主要表现在涉水工程施工对水生维管束植物、浮游生物（浮游植物和浮游动物）、底栖生物、鱼类及水鸟的影响。

1、水域垃圾清理对水生生态影响

水域垃圾清理主要是对整治范围内的入侵物种、河道漂浮物、沿河畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆、渔网渔簖等主要通过人工打捞清理。对水生生态的影响主要为：

（1）通过打捞、清理喜旱莲子草、凤眼莲等入侵物种，一定程度改变水域的水生维管束植物生境，造成水生维管束植物生物量的减少；但是通过入侵物种的打捞清理，并清除完毕后立即在受入侵区域种植莼菜、空心菜、水芹菜等乡土植物，利用种间竞争的植物群落演替规律进行替代控制，增加生境物种多样性，控制入侵植物的蔓延空间，有利于改善水生维管束植物生境的改善。

（2）在打捞河道漂浮物、沿河畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆、渔网渔簖等漂浮物时，将附着在上述漂浮物上的浮游植物、浮游动物及底栖生物一起打捞清理，一定程度上扰动浮游植物、浮游动物、鱼类及底栖生物的生境，造成浮游植物、浮游动物、鱼类及底栖生物一定程度的减少，但该影响相对较小且影响时间较短，通过垃圾清理，有利于浮游植物、浮游动物、鱼类及底栖生物生境的改善。

2、水下地形优化及底质改良施工对水生生态的影响

水下地形优化及底质改良施工对水生生态的影响主要表现在：水下地形优化作业引起的悬浮物浓度增高对浮游生物的影响，施工扰动对底栖生物的影响，以及由此引起的对鱼类的影响。

（1）对浮游生物的影响

围堰的填筑和拆除、水下地形优化及底质改良施工将造成作业区域附近悬浮物浓度剧增，河流水质变浑浊，水体透光性急剧降低，从而影响浮游植物的光合作用，使浮游植物的种类和生物量减少。而以浮游植物为食的浮游动物也相应减少，其组成、分布变化与作为饵料的浮游植物有关。这些变化间接的影响到河道整个水生生态系统，使水生态系统初级生产力短时期明显下降。这种影响是暂时的，影响范围是有限的。

根据工程施工设计方案分析，水下地形优化主要集中三白潭湖区周边的部分浅滩，根据施工图设计，共分为 6 个区块，水下地形优化和底质改良同步（原位固化和曝气设施施工）同步实施。施工需避开汛期；施工前结合周边的水闸布置，调控施工作业区水位；根据施工作业范围，设置围堰保证断流干水施工，围堰方式为草袋土围堰；对围堰内存水进行导流（使用抽水泵抽干至外围水体内，水泵进行排水过程中，需要根据总水量及出水量安排抽水机，围堰内排水不可一次进行到底，必须阶段性地进行，结合水位下降情况停顿，以逐

步使围堰稳定），形成干地；然后通过挖掘机或者人工开挖（局部，挖掘机不能作业的区域采用人工作业），水下地形优化以各个区块土方量内部为原则，将地形优化范围外围堰内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥尽量不上岸，部分区块受具体施工进度和组织方案影响，就近在附近的临时施工场地短暂堆放，干化后全部用于环湖绿道修复工程中六大示范生境地形及绿化造景等。悬浮泥沙主要出现在围堰的填筑和拆除、围堰内水导流、水下地形优化及底质改良施工阶段，主要出现围堰内及围堰周边，悬浮泥沙的增加仅限于局部地区的短时期内。随着施工作业的结束，水体悬浮物浓度将很快恢复本底值，工程结束后藻类的密度和种类将很快恢复。

（2）对底栖生物的影响

根据工程施工设计方案分析，水下地形优化以各个区块土方量内部为原则，将地形优化范围外围堰内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥尽量不上岸。水下地形优化施工基本不会减少底栖生物的量，但在优化施工过程中，将一些行动迟缓、底内穴居及滤食性底栖生物进行移位，对底栖生物的生境进行扰动。此外，底栖动物对于沉积环境的反应可能是相对迅速而且较易察觉的，这是因为沉积物是从生活基质、摄食方式、摄食对象和摄食机制等方面更广泛、更深刻地影响底栖生物，而且由于水下地形优化施工过程中悬浮物的再沉积，可能使底栖动物结构发生变化，需要较长时间才能恢复。

根据类似工程施工后底栖动物调查数据分析，施工结束后底栖动物能得到一定程度的恢复，但恢复进程较浮游生物缓慢。本工程水下地形优化施工后，新的底栖生态系统建立前，整个湖泊底栖生态系统相对比较脆弱，可通过适当投放螺类、河蚬等底栖动物，以促进底栖动物的恢复。

（3）对鱼类的影响

本工程施工作业对鱼类的影响主要表现为水下地形优化作业引起的底沙悬扬，影响鱼类的饵料基础和生存环境，以及水体底质变化影响鱼类繁殖。

①饵料变化对鱼类的影响分析

根据前述分析，涉水施工作业将导致作业区附近一定范围内浮游生物量减少，由此将导致工程水域内对以浮游生物为饵料的鱼类数量有所减少。水下地

形优化作业时将对施工作业区域底栖生物的扰动影响较大，对工程河道内以底栖生物为饵料的鱼类造成明显影响。但相对于整个生态修复水域，水下地形优化等涉水施工水域占比较小，影响区域主要集中在施工作业及围堰周边区域，对以浮游生物、底栖生物为饵料的鱼类种群影响较小。且随着施工活动的结束，浮游生物密度和种类逐步得到恢复，同时通过适当投放螺类、河蚬等人工干预手段，可加快工程河道底栖生物的恢复，对工程河道以浮游生物、底栖生物为饵料鱼类数量、种类可逐步得到恢复。

②底沙悬扬对鱼类的影响分析

水下地形优化等涉水施工作业引起的底沙悬扬会造成施工水域水体浑浊，影响鱼类的生存环境。水体和悬浮物两种介质中的有毒害物质将通过水生生物的新陈代谢，在生物体内积累，从而对生物本身及食物链上一级生物产生毒害作用，其鱼类为最终蓄积体。此外，形成的底层悬浮物沉积物高浓度扩散场，对河道鱼类呼吸器官产生堵塞，可能使鱼类窒息死亡。

③河道底质变化影响鱼类繁殖

对于巢穴产卵的鱼类，由于底质环境的扰动和破坏，其繁殖环境将受到一定的影响，其种类数量也将有所下降。根据鱼类“三场一通道”调查结果，湖面水域范围较大，鱼类种类分布差异较小，主要鱼类为白条鱼、鲢鳙、鳜鱼、鳊鱼、青鱼等淡水鱼，仅在湖区部分浅滩附近存在分散的“索饵场”和“产卵场”，不存在规模化的鱼类觅食、产卵场；同时，也存在鱼类从施工水域被动迁移至较适宜水域的能力和可能，因此，虽然工程施工对涉及水域的鱼类繁殖、生长有不利影响，但就整个湖泊水域而言，不会给这些种类的繁衍、栖息造成不可逆的影响。

④对鱼类影响的总体分析

总体而言，水下地形优化等涉水施工作业对施工区域鱼类数量将造成短时期、局部的明显影响，但考虑到施工作业引起的底沙悬扬范围较小，主要集中围堰区域及围堰周边区域，且工程地处杭嘉湖河网水系，工程河道沿线水系连通度较高，工程施工期间，鱼类可迁移到周边合适的生境中栖息、繁殖。加之工程所影响的鱼类均为当地常见鱼类，无珍稀、濒危保护鱼类。因此，水下地形优化等涉水施工对施工水域鱼类将产生暂时的不利影响，但从整个水系而

言，工程施工对鱼类种群密度、分布、繁衍等影响较小。

3、水生动植物系统构建施工对水生生态的影响

水生植物群落构建施工主要是通过人工种植的方式，在湖边及河港水域种植深水植物（金鱼藻、穗花狐尾藻、苦草、轮叶狐尾藻等）、挺水植物（泽泻、菖蒲、芦竹等）和浮叶植物（菱、槐叶萍、荇菜等）等净化功能强水生植被，通过人工干预恢复沉水植被系统，将藻型浊水状态转换为草型清水状态。水生动物结构优化通过增殖性放流鱼、螺、蚌等，放养金字塔顶端的物种以调控水生动物结构，完善食物链、丰富食物网，稳定水生态系统。

深水植物和挺水植物的人工种植短时内对局部区域的水体、底质产生一定的扰动，但随之施工结束其扰动影响消失；浮叶植物投植及增殖性放流鱼、螺、蚌等对水体水质及底质的扰动影响相对较小。

4、其他生态修复施工对水生生态的影响

根据施工方案，水下栖息地改善主要是通过投放 1240 块鱼礁，营造水生生物栖息地，为鱼类等提供繁殖、生长、觅食和庇护的场所；土著微生物固定化技术水下面源渗滤沟是在湖泊沿岸区域地形改造的浅滩中铺填砾石、火山石、沸石等渗透系数较高的基质，构建水下面源渗滤沟；局部增氧净水曝气施工为 7 台喷泉曝气装置和 9 台微纳米曝气装置；拦截吸附污染物施工内容为设置 175m 生物栅栏；入侵物种防治施工内容为通过人工收割和打捞湖面凤眼莲和喜旱莲子草，在受入侵区域种植莼菜、空心菜、水芹菜等乡土植物。

人工鱼礁投放、在湖泊沿岸区域地形改造的浅滩中铺填渗透系数较高的基质、增氧净水曝气施工及生物栅栏对水生生态的影响主要对局部区域的水体、底质产生一定的扰动，但随之施工结束其扰动影响消失；入侵物种防治施工对水生生态的影响主要为一定程度改变水域的水生维管束植物生境，造成水生维管束植物生物量的减少，但施工结束后，乡土植物的种植，有利用种间竞争的植物群落演替规律进行替代控制，增加生境物种多样性，控制入侵植物的蔓延空间，有利于改善水生维管束植物生境的改善。

5、驳岸修复维护、示范生境打造（浮桥、栈道施工）、管护道路配套桥梁施工、生态监测设施等施工活动对水生生态的影响

驳岸修复维护、示范生境打造工程的浮桥、栈道施工、鱼屋等施工活动对

水生生态的影响主要集中在施工引起的悬浮物浓度增加对浮游生物的影响；管护道路配套桥梁不设水中墩，对水生生态影响较小；此外施工还将对湖泊水域高等水生植物产生不利影响，以及由此引起的对鱼类的影响。

（1）施工活动对浮游生物的影响

驳岸修复维护、浮桥、栈道施工等施工建设时需在施工区修建临时施工围堰，围堰修筑及拆除以及区块浅滩土方开挖过程将导致附近水体悬浮物浓度增加，从而影响附近水体浮游生物，其影响机理同水下地形优化施工作业。这种影响是暂时的、影响范围有限，但在该影响范围内浮游生物量将有所减少。随着围堰和浅滩施工作业的结束，水体悬浮物浓度将很快恢复本底值，工程结束后藻类的密度和种类将很快恢复。

（2）施工活动对高等水生植物的影响

施工活动将改变湖泊沿岸的土坡和底质环境，导致两岸挺水植物及河道沉水植物的自然生长和分布发生改变。根据类似工程实施结束后的调查情况，挺水植物及浮水植物均能在较短的时间内恢复，而沉水植物的恢复时间较长。另外，沉水植物的恢复跟水体的透明度有关，但由于水体长期透明度较低，并不利于沉水植物的较快恢复。考虑到湖泊水域水生植物均为常见种类，无珍稀保护种类，因此，工程施工后在合适水域内进行水生植物的增殖，以尽快恢复原来的生态面貌。

（3）施工活动对鱼类的影响

①饵料及生存环境变化对鱼类的影响

围堰修建与拆除施工引起的底沙悬扬影响鱼类的饵料基础和生存环境，进而对施工区附近鱼类产生不利影响，其影响机理同前述“水下地形优化对鱼类的影响”。

围堰修建与拆除区块浅滩施工对施工作业区及周边水域鱼类数量将造成暂时的、明显影响。但考虑到围堰修建与拆除施工引起的底沙悬扬范围较小，且工程地处河网水系，工程河道沿线水系连通度较高，工程施工期间，鱼类可迁移到周边合适的生境中栖息、繁殖。加之工程所影响的鱼类均为当地常见鱼类，无珍稀、濒危保护鱼类。因此，工程围堰修建与拆除施工对工程河道鱼类产生暂时的不利影响，但从整个水系而言，围堰修建与拆除施工对鱼类种群密

度、分布、繁衍等影响较小。

②高等水生植物受损对鱼类繁殖的影响

根据鱼类“三场一通道”调查结果，湖面水域范围较大，鱼类种类分布差异较小，主要鱼类为白条鱼、鲢鳙、鳜鱼、鳊鱼、青鱼等淡水鱼，仅在湖区部分浅滩附近存在分散的“索饵场”和“产卵场”，不存在规模化的鱼类觅食、产卵场；鱼类区系组成以产沉粘性卵种类为主，包括鲤科、鳅科及鳢科的大部分种类如鲤、鲫、鲢、鲌、鲴、鳅等，通常在浅滩上或水生维管束植物上产沉粘性卵。仔鱼孵出后则在产卵场附近进行索饵。由于这些鱼类产卵所需要的范围小，产卵所需小生境分布广泛，湖泊和周边河道均可存在。驳岸修复维护、浮桥、栈道施工等将破坏河道沿线水生维管束植物分布，从而影响到这些鱼类的繁殖。

但由于上述种类的产卵场并非局限于的某个特定水域，其产卵点在湖泊及周边河港水域均可存在，同时，也存在鱼类从施工作业区被动迁移至较适宜水域的能力和可能，因此，虽然工程施工对作业区域的鱼类繁殖、生长有不利影响，但就水系而言，不会给这些种类的繁衍、栖息造成不可逆的影响。

5.2.1.6 施工对水土流失的影响分析

本工程建设过程中，土石方开挖填筑活动极大的破坏了原地表组成物质，同时由于工程区降雨量大且集中，这些因素导致了工程建设极易产生水土流失；在自然恢复期，开挖扰动活动基本停止，工程区排水、绿化等措施均已实施，水土流失将逐步减少。工程建设对水土流失影响因素主要有：

（1）水下地形优化开挖、道路、硬地等施工过程中，占用、碾压地表，改变原地形及土地利用，扰动了原地貌，使表层土体结构发生变化，导致原地表水土保持功能降低或丧失；加之工程所在区域降雨强度大，将加剧水土流失的发生，对周边生态环境造成影响。

（2）围堰施工过程中容易导致土方散落至河道内。

（3）工程建设开挖裸露地表，受降雨冲刷和地表径流的影响，极易产生水土流失。

（4）施工后期，建筑物、硬地、道路覆盖，工程区排水、绿化等均已发挥作用，水土流失将逐步减少。

5.2.2 运营期生态环境影响分析

5.2.2.1 对陆生生态的影响分析

1、对陆生植物的影响

（1）植被生物量提升

本工程不涉及永久占地，工程建设完成后，评价范围内临时占地均实施植被恢复措施，可在一定程度上弥补工程建设对区域生物量损失的影响，影响不大。另外，环湖绿道修复工程的实施，通过碧水潭、洄水湾等六大示范生境及林栈湾打造，乔木、地被和水生植物多种植被科学配置，陆生植物的生物量的有所提升。

（2）生物多样性提升

根据现场调查，工程临时用地主要为：其他园地、坑塘水面、果园和水田为主，植被类型以草本植物为主。在未受到过多人为干扰的情况下，一般的草本植被类型可以在 1 年以后逐渐回到近自然状态，形成具有复杂层次结构的群落和生态系统类型，可以进一步有效弥补工程施工造成的影响。

另外，工程实施后，通过碧水潭、洄水湾等六大示范生境及林栈湾打造，乔木、地被和水生植物多种植被科学配置，对区域调查发现的垂序商陆、野燕麦、大狼杷草、喜旱莲子草、铜钱草、三裂叶薯、北美车前等物种进行防治，尤其对子草、苏门白酒草、加拿大一枝黄花、凤眼蓝和野燕麦等重点物种进行重点，植物多样性有较大的提升。

2、对陆生动物的影响

（1）对动物生境的影响

根据调查，本工程评价区域动物主要为小型哺乳动物、野生鸟类、两栖动物、爬行动物等，调查发现的野生鸟类占比最高，其中有普通鵟（*Buteo japonicus*）和红喉歌鸲（*Calliope calliope*）国家二级重点保护野生动物 2 种，棕背伯劳（*Lanius schach*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）以及布氏泛树蛙（*Polypedates braueri*）浙江省重点保护野生动物 3 种，鼬獾（*Melogale moschata*）、罗纹鸭（*Mareca falcata*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）以及短尾蝮（*Gloydius brevicaudus*）中国物种红色名录中的近危物种 4 种。本工程通过水域垃圾清理、水域生态修复以及碧水潭、洄水湾等六大示范生境及林栈湾生境打造，为野生动物提供良好的生境；另外，鸟屋、虫屋、鱼屋、树屋等生态监测站的设置，归鸟岛、碧水潭、百草滩分别设置鸟

类监测识别计数系统，有利于对野生动物的监测和生境的提升。

（2）对动物种群结构的影响

由于评价区域内农业生产活动频繁，在人为活动的干扰下，工程评价区域内兽类活动比较少，多为蛙类、鼠类、蛇类和飞禽类等区域常见的小型动物，且工程实施对其野生动物的生境有所提升。随着生态环境的改善，加上人工绿化种植，因此系统各组分生物量都可能增加，施工影响的鸟类及陆生动物将可能回迁；同时，生境的改善，为野生鸟类、动物提供了良好的栖息、觅食场所，能够吸引更多的鸟类等野生动物，有利于动物种群结构更加完善。

5.2.2.2 对水生生态的影响分析

1、对水生维管束植物的影响

本工程通过水域垃圾清理、底质改良和水下地形的优化，构建浅水区、多空隙水域等水下空间，泊区、河道区还将分别建设面积为 3.8hm² 和 2hm² 的水下森林系统；通过水下栖息地改善、土著微生物固定化技术水下面源渗滤沟、增氧净水曝气、设置生物栅栏拦截吸附污染物等措施来改善水生生态环境。底质改良、水下地形的优化及驳岸修复维护造成的水生维管束植物的短期损失，通过后期水下森林系统进行恢复。

另外，在 3-5 月气温回暖植物开始繁殖之前，通过人工收割和打捞湖面凤眼莲和喜旱莲子草的植株全草，并将全部茎叶晒干或焚烧，清除完毕后立即在受入侵区域种植莼菜、空心菜、水芹菜等乡土植物，利用种间竞争的植物群落演替规律进行替代控制，增加生境物种多样性，控制入侵植物的蔓延空间。

综上分析，工程实施有利于改善水生维管束植物的生境，提升水生维管束植物的多样性和生物量。

2、对浮游生物的影响

生态修复工程施工结束后，水体浊度有所降低，水质及水生生态系统的多样性有所提升，湖泊水域及周边河港水域中浮游植物种类和生物量将会有明显的增加，工程施工对浮游植物造成的损失将会很快恢复。

湖泊水域及周边河港水域内生境条件的改变也将通过浮游植物间接影响浮游动物，工程实施后，随着水生生态环境的改善，使植物性鞭毛虫生物量将会有一定的增加。植物性鞭毛虫生物量的增加，将会引起食用藻和食用菌的纤毛虫种类增多和生物量的增加，由于泥沙的沉降和纤毛虫的增加，有壳肉足虫的

种类数和生物量可能下降。总体而言，工程实施后，对浮游动物的生长和繁殖有利，湖泊水域及周边河港水域内浮游动物种类和数量都将会很快恢复到正常水平。

本次评价类比调查同类型水生态修复工程实施前后浮游生物的变化情况。嘉兴市外月河、竹桥港、植物园等区域河道水生态修复工程已 2021 年 3 月至 6 月底完成实施，工程主要内容涉及沉积物原位覆盖、水生植物恢复、生态补水设施、岸坡整治、引水泵站等，示范工程实施前后对区域沉积物样品的微生物多样性的结果表明，示范工程实施前和实施后的沉积物细菌群落 Chao1，ACE 和 Shannon 指数具有相似的数值。两个时期示范区沉积物中细菌群落 Chao1 指数变化区间分别为 2023.4~4141.6（均值 2423.0）和 2255.3~4194.9（均值为 3430.7）。

类比分析可知，本工程通过水域垃圾清理、底质改良和水下地形的优化、水生生态系统构建改善，有利于改善水生生态环境，工程实施后，浮游生物多样性将有所提升。

3、对底栖生物的影响

根据前述施工期水生生态影响分析，水下地形优化、河港底质改良整治、驳岸修复维护等工程对一些行动迟缓、底内穴居及滤食性动物的生存构成一定影响，需要较长时间才能恢复。

生态修复工程实施后，水下地形优化、河港底质改良整治、驳岸修复维护等在短期内将对底栖动物造成较大的影响。但考虑到本工程非全域整体施工，仅对湖区 6 个区块的浅滩水域地形进行优化，此外，对黄介墩港、马凤头港等河港进行整治，各施工作业点相对分散且工程量相对较小，可能存在底栖动物向非施工断面迁移；另外，本工程水下地形优化以各个区块土方量内部为原则，将地形优化范围外围堰内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥尽量不上岸，基本不会减少底栖动物的量，仅对其移动和生境扰动、同时底质改良施工结束后，可改善底泥生境，均有利于底栖动物的生存，有利于底栖动物的恢复。工程结束后河道底栖动物可逐步得到恢复，如适当投放底栖动物如螺类、蚌类等，则可加快底栖动物的恢复进程。

4、对鱼类资源的影响

（1）水体理化性质变化对鱼类资源的影响

生态修复工程实施有利于改善施工水域水质，扩大了鱼类的栖息范围，增强了与周围水系鱼类的交流。上述水体理化性质的变化，有利于鱼类基础饵料的生长和繁殖，改善鱼类栖息、繁殖环境，从而提高了鱼类的生物量和多样性。

（2）饵料生物基础变化对鱼类资源的影响

工程运营期，鱼类饵料生物数量将会增加，各种鱼类的索饵条件通过食物链均能得到改善。但由于整治改造后，水生生态系统的重新建立，其稳定性较差。因此，在运营期应适当进行人工干预，定期监测生态系统情况，并利用生物操纵或非生物操纵方式，及时调控水生生态系统的发育，以促进水生生态系统的尽快恢复。

（3）鱼类资源的预测影响

工程有利于改善湖泊及周边河港水质，增强与周围水系鱼类的交流。上述水域水体理化性质的变化，有利于鱼类基础饵料的生长和繁殖，改善鱼类栖息、繁殖环境，从而提高鱼类的生物量和多样性。

工程运营期，鱼类饵料生物数量将会增加，各种鱼类的索饵条件通过食物链均能得到改善。但由于工程实施后，水生生态系统的重新建立，其稳定性较差。因此，在运营期应适当进行人工干预，定期监测生态系统情况，并利用生物操纵或非生物操纵方式，及时调控水生生态系统的发育，以促进水生生态系统的尽快恢复。

5.2.3 对生态敏感区影响分析

5.2.3.1 对生态保护红线的影响分析

1、生态保护红线概况

根据《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》及“三区三线”划定成果，余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线划定面积为 1.22km^2（折 122 hm^2），生态功能为湿地生物多样性维护。

2、工程与生态保护红线的位置关系

本工程为《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》明确的生态修复工程，不新增永久占地，不占用生态保护红线。根据设计，本生态修复工程涉及三白潭湖泊水域修复面积 108hm^2，滨湖绿带修复面积 42hm^2，对照分析可知，水域修复工程全部在生态保护红线范围内，滨湖绿带修复部分设计涉

及生态保护红线，工程修复实施范围与生态保护红线的位置关系详见附图 2-1。

本工程施工期拟设 13 处临时场地，用于底泥临时堆放干化场、临时表土堆、建筑材料临时堆场等，临时施工场地在选择时已避让生态保护红线，临时施工场地与生态保护红线的位置关系详见第 2 章图 2-2 和附图 2-2。

3、生态保护红线区生态环境现状

余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线基本包含头白潭、二白潭和三白潭水域以及湖滨岸带部分陆域。生态保护红线区的生态环境现状详见报告第 4.3.6 小节，此处不再赘述。

4、生态保护红线不可避让分析

余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线范围包含头白潭、二白潭和三白潭水域以及湖滨岸带部分陆域，总的面积为 1.22km²（折 122 hm²）。本生态修复工程涉及三白潭湖泊水域修复面积 108hm²，滨湖绿带修复面积 42hm²，本生态修复工程不可避让生态保护红线；临时施工场地在选择时已避让生态保护红线，不涉及临时占用生态保护红线。

本工程为《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》明确的生态修复工程，不新增永久占地，属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）中**“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”**，属于允许类的有限人为活动，已委托开展生态保护红线不可避让论证相关工作。

5、对生态保护红线环境影响分析

（1）施工期影响

本工程为生态修复工程，施工临时场地已避让生态保护红线，施工过程对生态保护红线的影响主要有：对湖滨岸带陆生植被的破坏，施工活动及噪声、灯光等对动物的干扰影响，水下地形优化、底质改良、驳岸提升整治等涉水施工对水生生态的影响，涉水施工造成的局部悬浮物升高对水质的影响进而引起的水生生态的影响，具体的影响详见 5.2.1 小节施工期生态环境影响分析。

施工过程严格落实施工范围，禁止随意扩大施工活动区域；施工过程中拟采取优化施工方案，缩短涉水施工作业时间、设置围堰和拦污屏、优化施工场

地布置等措施降低施工期对三白潭及周边水体生态环境的影响；做好施工期的废水、废气、噪声等防治措施，合理处置施工过程产生的固体废物；生态修复工程施工结束后，对临时场地进行植被恢复。工程施工结束后，通过一段时间的恢复，区域水生及陆生生态环境均有所提升，生物多样性也有所提升。因此，在落实上述生态影响减缓措施后，工程施工对生态保护红线的环境影响可接受。

（2）营运期影响

本工程为生态修复工程，对生态保护红线的影响主要为施工期的短暂影响，随着施工结束影响逐渐消失。工程施工结束后，通过一段时间的恢复，区域水生及陆生生态环境均有所提升，生物多样性也有所提升。因此，营运期对生态保护红线的影响是正面的提升效应。

5.2.3.2 对三白潭省级湿地的影响分析

1、三白潭省级湿地概况

根据省级重要湿地信息表，杭州市余杭区三白潭省级重要湿地总面积为751.05 亩，其中湿地 748.84 亩（湖泊水面，二级代码：1702），其他林地、乔木林地、农村宅基地、果园、城镇村道路面积 2.24 亩；保护方式为湿地保护小区；主要保护对象为自然生态系统。具体情况详见 2.7 小节。

2、工程与三白潭省级湿地的位置关系

根据省级重要湿地信息表，三白潭省级重要湿地总面积为 751.05 亩（折 50.07 hm^2），主要集中在三白潭水域及滨岸带的部分陆域（2.24 亩，折约 0.1493 hm^2）。根据设计，本修复工程涉及三白潭（含二白潭和头白潭）湖泊水域修复面积 108 hm^2，滨湖绿带修复面积 42hm^2。对照工程施工图分析可知，水下地形优化区块 1、区块 2、区块 3 和区块 4 的部分区域位于省级重要湿地范围内，具体详见 5-1。

另外，工程水域垃圾打捞清理、底质改良和驳岸提升整治等部分工程涉及三白潭省级重要湿地，具体详见附图 3-1 和附图 3-2。

本工程施工期拟设 13 处临时场地，用于底泥临时堆放干化场、临时表土堆、建筑材料临时堆场等，临时施工场地在选择时已避让省级重要湿地，临时施工场地与省级重要湿地的位置关系详见第 2 章图 2-2 和附图 2-2。

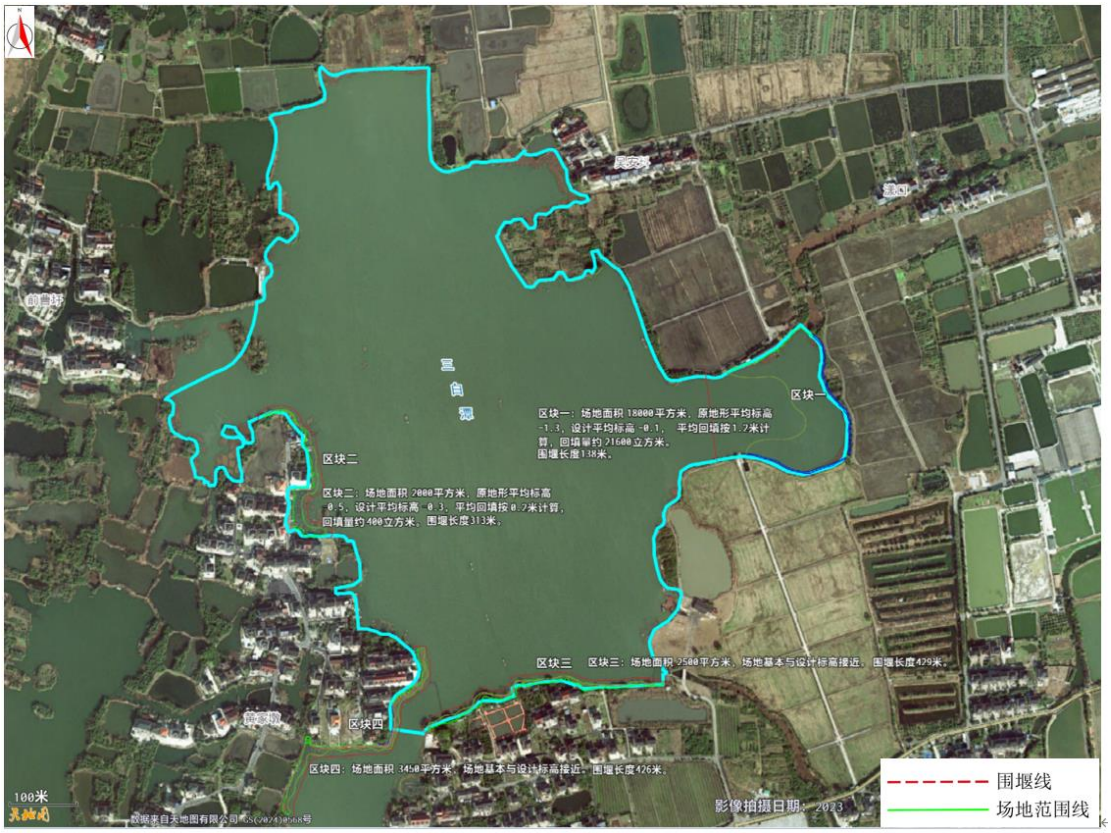


图 5-1 水下地形优化施工范围与省级重要湿地的位置关系图

3、省级重要湿地生态环境现状

省级重要湿地的生态环境现状详见报告第 4.3.6 小节，此处不再赘述。

4、省级重要湿地不可避让分析

三白潭省级重要湿地总面积为 751.05 亩（折 50.07 hm^2），主要集中在三白潭水域及滨岸带的部分陆域（2.24 亩，折约 0.1493 hm^2）。根据设计，本修复工程涉及三白潭（含二白潭和头白潭）湖泊水域修复面积 108 hm^2，滨湖绿带修复面积 42hm^2。本生态修复工程不可避让三白潭省级重要湿地；临时施工场地在选择时已避让三白潭省级重要湿地，不涉及临时占用三白潭省级重要湿地。

本工程为《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》明确的生态修复工程，不新增永久占地，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。施工期工程整治范围涉及三白潭省级重要湿地，但不新增建设用地。工程实施后，有利于湿地生态环境的改善，工程建设活动不属于湿地保护法规所禁止的行为。已委托浙江农林大学园林设计院有限公司编制了《三白潭省级重要湿地修复方案》，目前正在征求意见修改中，修改完成后将上报省林业局。

5、对省级重要湿地环境影响分析

（1）施工期影响

本工程为生态修复工程，施工临时场地已避让三白潭省级重要湿地，施工过程对三白潭省级重要湿地的影响主要有：对湖滨岸带陆生植被的破坏，施工活动及噪声、灯光等对陆生动物的干扰影响，水下地形优化、底质改良、驳岸提升整治等涉水施工对水生生态的影响，涉水施工造成的局部悬浮物升高对水质的影响进而引起的水生生态的影响，具体的影响详见 5.2.1 小节施工期生态环境影响分析。

施工过程严格落实施工范围，禁止随意扩大施工活动区域；施工过程中拟采取优化施工方案，缩短涉水施工作业时间、设置围堰和拦污屏、优化施工场地布置等措施降低施工期对三白潭及周边水体生态环境的影响；做好施工期的废水、废气、噪声等防治措施，合理处置施工过程产生的固体废物。工程施工结束后，通过一段时间的恢复，区域水生及陆生生态环境均有所提升，湿地生物多样性和湿地生态系统的稳定性也有所提升。因此，在落实上述生态影响减缓措施后，工程施工对三白潭省级重要湿地的环境影响可接受。

（2）营运期影响

本工程为生态修复工程，对三白潭省级重要湿地的影响主要为施工期的短暂影响，随着施工结束影响逐渐消失。工程施工结束后，通过一段时间的恢复，三白潭省级重要湿地范围内水生及陆生生态环境均有所提升，湿地生物多样性和湿地生态系统的稳定性也有所提升。因此，营运期对三白潭省级重要湿地的影响是正面的提升效应。

5.2.4 生态影响评价自查

生态影响评价自查表详见表 5-5。

表 5-5 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种☑；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□
	评价因子	物种☑（陆生动植物、重点保护物种、古树名木、水生生物） 生境☑（陆生生境、水生生境） 生物群落☑（陆生生物群落、水生生物群落） 生态系统☑（森林、农田、湿地、城镇生态系统）

		生物多样性☑（陆生生物多样性、水生生物多样性） 生态敏感区☑（超山风景名胜区） 自然景观☑（林地景观、湿地景观等） 自然遗迹□（） 其他□（）
评价等级		一级☑　二级□　三级□　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（5.3）km^2；水域面积：（1.08）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面☑；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季☑；夏季☑；秋季☑；冬季☑ 丰水期☑；枯水期☑；平水期☑
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵☑；污染危害□； 其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险☑；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（　）”为内容填写项。		

5.3 环境空气影响分析

5.3.1 施工期环境空气影响分析

根据工程分析，本工程施工期对环境空气的影响主要有施工开挖及运输扬尘、底泥产生的臭气、施工机械燃油废气及汽车尾气。

1、施工扬尘

工程施工阶段扬尘的一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘。

起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 5-6。

表 5-6 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 5-6 可见，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。根据不同的气象情况，其影响范围也有所不同，尤其在天气干燥及风速较大时影响更为明显。

根据对工程实施范围周边环境保护目标调查，水下地形优化和驳岸整治提升的局部范围距离敏感点较近，距离东塘村最近 2m，距离三白潭村最近 4m。因此，在施工时要采取一定的管理措施，如在选择建材堆放、转运的场地时，对易产生扬尘的物资，如水泥、砂等，不要在开阔地或露天堆放，同时对于易起尘的建筑材料应加盖蓬布。

2、运输扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 60%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右。表 5-7 为施工场地洒水抑尘的试验结果，可见，每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20～50m 范围内。

表 5-7 施工场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.67	0.60

3、底泥产生的臭气

底泥中有机物含量通常较高，在受到扰动和堆放过程中，在无氧条件下有机物可分解产生氨、硫化氢等恶臭气体，呈无组织状态释放，恶臭气体不但会污染环境、造成人的感官不快、达到一定浓度还会危害人体健康。本工程恶臭主要产生于水下地形优化产生的臭气。

根据类比分析，底泥在疏浚过程中岸边将会有较明显的臭味；恶臭影响范围一般在 30m 左右，30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准(2.5～3.5 级)。同时，参考太湖流域清淤底泥堆置区恶臭情况调查结果，底泥堆置区恶臭影响范围一般在 30m 左右，30m 之外仅有轻微臭味；有风时，下风向影响范围会稍大一些，但 50m 之外已基本无气味。

根据施工图设计方案，本工程水下地形优化施工对围堰内的底泥进行内部优化，以各个区块土方量内部平衡为原则，将地形优化范围外围堰内底泥通过机械方式转移至地形优化范围内，按照设计标高进行优化整治，底泥不上岸；部分河港底质改良及驳岸整治施工产生的底泥就近晾晒干化后，堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，上岸底泥量相对较小，约 $0.11m^3$，且较为分散。因此，水下地形优化施工过程底泥影响较小，随着施工结束臭气影响即消失。部分河港底质改良及驳岸整治施工产生的底泥量较小，水下地形优化作业点较分散，且单点工程量相对较小，不设置集中的底泥堆置晾晒干化场。但由于部分临时堆置场距环境空气敏感点东塘村和三白潭村的部分农居较近，

最近距离为 5m，底泥产生的臭气对其产生一定的影响，因此，应合理安排水下地形优化、河港整治及晾晒干化时间，尽量选择春秋季和枯水期，避免夏季高温晾晒，减少臭气的产生。因此，涉底泥施工及晾晒干化过程产生的臭气对环境空气及周边敏感点的影响相对较小。

4、燃油机械及车辆废气

施工期间以燃油为动力的施工机械设备、施工车辆在施工场地附近排放一定量的 SO_2、NO_X、CO 和碳氢化合物等废气，废气产生量与耗油量及机械设备状况有关。由于本工程施工作业具有流动性和间歇性的特点，机械数量较少，且排放高度有限，施工机械及车辆废气使所在地区废气排放量在总量上增加不大。另外，本工程施工作业均在湖区、周边河港及底泥堆场进行，施工区域地形开阔，空气流动条件较好，有利于污染物的扩散，施工结束后影响即消失。因此，施工机械及运输车辆排放的气体将迅速扩散，只要加强设备及车辆的养护，其对周围空气环境不会有明显的影响。

5.3.2 运营期环境空气影响分析

本工程为非污染生态影响型工程，运营期不产生大气污染物。

5.4 声环境影响分析

5.4.1 施工期噪声影响预测

1、施工期噪声衰减预测

根据施工期工程分析，本工程施工噪声主要来源于土方开挖、水下地形优化、驳岸桩基施打、材料及土方运输等施工活动。根据所用的各类施工机械和设备，确定施工噪声源强，预测计算施工噪声随距离衰减情况，参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，评价施工场界达标情况及施工噪声对周围声环境敏感点的影响。噪声衰减预测计算方法如下：

（1）预测模式

施工机械的噪声可视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20\lg\frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：L_i—距声源 R_i 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_o—距声源 R_0 处的施工噪声级，dB(A)；

△L—障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

此模式适用条件 $r>>r_0$，且 r，r_0 均应大于声源最大几何尺寸的 2 倍。

（2）施工机械噪声影响范围

根据上述预测模式，表 5-8 列出了距施工机械不同距离处的噪声值。

表 5-8 主要施工机械不同距离处的噪声级单位：dB(A)

距离/m 施工机械名称	10	20	30	40	60	80	100	200	250	300	400
液压挖掘机	82	76	72.5	70	66.4	64	62	56	54	52.5	50
电动挖掘机	79	73	69.5	67	63.4	61	59	53	51	49.5	47
轮式装载机	88	82	78.5	76	72.4	70	68	62	60	58.5	56
推土机	82.5	76.5	73.0	70.5	66.9	64.4	62.5	56.5	54.5	53.0	50.5
移动式发电机	94	88	84.5	82	78.4	76	74	68	66	64.5	62
各类压路机	81	75	71.5	69	65.4	63	61	55	53	51.5	49
重型运输车	82	76	72.5	70	66.4	64	62	56	54	52.5	50
电锤	97	91	87.5	85	81.4	79	77	71	69	67.5	65
振动夯锤	90	84	80.5	78	74.4	72	70	64	62	60.5	58
静力压桩机	70.5	64.5	61.0	58.5	54.9	52.4	50.5	44.5	42.5	41.0	38.5
风镐	85	79	75.5	73	69.4	67	65	59	57	55.5	53
混凝土输送泵	87	81	77.5	75	71.4	69	67	61	59	57.5	55
商砼搅拌车	83	77	73.5	71	67.4	65	63	57	55	53.5	51
混凝土振捣器	79.5	73.5	70.0	67.5	63.9	61.4	59.5	53.5	51.5	50.0	47.5
空压机	85.5	79.5	76.0	73.5	69.9	67.4	65.5	59.5	57.5	56.0	53.5

由表 5-8 可知，可以看出施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大。根据建筑施工场界噪声控制要求，昼间距离施工机械、车辆约 50m 左右噪声值基本能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；夜间距离上述施工设备 300m 外的噪声值才能符合噪声限值要求。上述仅为主要施工机械满负荷工作时的噪声距离衰减规律，而施工现场为多种施工机械共同作业，施工现场噪声是各种不同施工机械噪声及车辆噪声共同作用的结果，其噪声达标距离要远超昼间 50m、夜间 300m 的范围。

（3）施工机械噪声对周边保护目标的影响

根据调查，本工程生态修复施工范围及施工场地周边分布有东塘村、三白潭村等声环境保护目标，且部分施工点距离保护目标距离较近，最近的仅为 2m，施工期对声环境保护目标的影响相对较大。

本工程施工期主要机械为挖掘机、静力压桩机、运输车辆、排水泵等，考虑考虑水下地形优化和驳岸整治提升施工阶段，夜间不进行施工。施工期对声

环境保护目标的影响详见表5-9。

表 5-9 声环境保护目标处施工期噪声预测结果一览表

序号	声环境保护目标名称	最近距离(m)	标准值(dB)	背景值(dB)	水下地形优化		驳岸整治提升	
					预测值（dB）	超标值（dB）	预测值（dB）	超标值（dB）
1	东塘村	2	55	43	86.9	31.9	87.9	32.9
2	三白潭村	4	55	43	80.9	25.9	81.9	26.9
3	东新村	51	55	44	59	4	59.9	4.9
4	杨墩村	11	55	42	72.1	17.1	73.1	18.1

备注：表中预测结果基于不同施工阶段多台机械设备组合使用的情景下的预测结果。

因此，为减轻施工噪声的不利影响，应加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，应合理规划施工过程与高噪声设备的使用时间，尽量避开居民休息、学习时间，在敏感目标附近工程施工时应安排白天施工，禁止夜间施工作业。在距离敏感目标近的施工场地四周应采用实体隔声围栏并采用低噪高效的机械设备。

建设单位应严格控制施工噪声，文明施工，同时做好周围企业和居民的协调工作。施工期对周围群众带来多种不便，尤其受施工噪声的影响，抱怨较多，若处理不当，将影响社会安定。因此，业主应加强与周边单位联系，及时通报施工进度，减少人为噪声污染纠纷，取得谅解。

另外根据相关规定，除抢修、抢险作业和因生产工艺上需要或者特殊要求必须连续作业外，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊要求必须连续作业的，必须经得当地环境主管部门的同意，并张贴公告。

施工噪声对环境的不利影响是可逆的短期行为。随着工程的竣工，施工噪声的影响将不再存在。

（4）施工运输车辆对声环境的影响

本工程河港整治施工产生的底泥就近堆放晾晒和干化，运输车辆主要运输建筑物料。由于工程实施范围主要湖区及周边河港，场内道路主要依托现状村道，村道沿线分布着东塘村、三白潭村等声环境保护目标农居，村道与农居的距离较近，施工期间运输车辆噪声对沿线声环境保护目标的影响较大。因此，为进一步减轻噪声影响，应合理规划运输路线和运输时间，运输过程降低车速，禁止鸣笛，尽可能降低对沿线敏感点的影响。

5.4.2 营运期噪声影响分析

本工程为河湖整治工程中生态修复工程，运营期无固定噪声源，管护道路及配套桥梁不通行车辆，仅供管护步行，因此，运营期不会对声环境产生不利影响。

5.4.3 声环境影响评价自查

表 5-10 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级☑ 三级□					
	评价范围	200m☑ 大于200m□ 小于200m□					
评价因子	评价因子	等效连续A声级☑最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区☑	2 类区□	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑现场实测加模型计算法□ 收集资料□					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑研究成果□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型□	其他□				
	预测范围	200 m☑大于200 m□ 小于200 m□					
	预测因子	等效连续A声级☑	最大A声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标□ 不达标□					
	声环境保护目标处噪声值	达标☑不达标□					
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测□ 无监测□					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（dB）		监测点位数（）		无监测□	
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							

5.5 固废处置影响分析

5.5.1 施工期固废处置影响分析

本工程施工期固体废物主要为水域中清理的垃圾、工程挖方及施工废料和施工人员生活垃圾等。

本工程水域清理的垃圾主要有入侵物种（水葫芦和喜旱莲子草）、河道漂浮物、沿河畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆、渔网渔簖等，清理的垃圾委托环卫部门清运。

本工程水下地形优化挖方以场地内平衡为主，不上岸；河港底质改良及驳岸整治施工挖方就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，全部综合利用；外购的施工围堰草袋土施工结束后用于示范生境打造；临时施工场地开挖表土堆放用于后期场地恢复，工程不产生弃方；施工废料主要为废弃的建筑材料及包装物等，对于有回收价值的回收后综合利用，其它无回收利用价值的施工废料送当地环卫部门统一处理。

施工期施工人员生活垃圾委托当地环卫部门定期统一清运处置。

5.5.2 运营期固废处置影响分析

本工程运营期无固体废物产生。

5.6 地下水环境影响分析

本工程评价区域地下水的来源主要是大气降水，而本地区气候温和湿润，雨量比较丰沛，给地下水的补给创造了有利条件，但由于全年降雨量受季风影响，分配不均匀，有雨季和旱季之分，故在不同时期地下水的补给和径流条件有所改变。场地为冲洪积丘陵地貌，地形起伏较大，孔隙潜水主要赋存于浅部含砾砂粉质粘土中，由于总体厚度较小，地下水量一般，主要为淡水。下部基岩中含含基岩裂隙水，水量贫乏。当地居民生活用水全部采用市政自来水，区域工业用水及农业用水也主要来自自来水或地表水体，均未取用地下水作为水源。

本工程为生态修复工程，随着工程的实施，通过区域绿化整治改善区域水环境，治理水生态、提升水景观，具有明显的环境正效益，从而也间接减轻了对地下水的污染，作为与地表水联系密切的地下水水质也将得到不断改善，具有明显的环境正效益。

5.7 土壤环境影响分析

本工程施工期各类废水处理后回用或清运，施工期产生的固体废物均可得到有效处置，不会对周边土壤环境造成影响。因此，本工程建设基本不会对工程沿线土壤产生盐化、酸化和碱化影响。

本工程建设通过临时占地、开挖等施工活动扰动土地，将对原状土有不同程度的干扰破坏。在土方开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏。如果不注意分层开挖和回填，混合了原有的在长期发展中形成的层次，使不同质地、不同层次的土体混合，加之土壤养分流失，将会影响到原有耕作层土壤的肥力，从而影响到植被恢复程度以及农作物的生产和产量。同时，机械碾压将对增加土壤紧实度，不利于植被生长。

5.8 人群健康影响评价

本工程施工期，施工区人口密度增加，外地施工人员、当地施工人员和当地居民相互成为传染源和易感人群，在虫媒生物的作用下构成了传染病感染的

条件，如果不加强对施工人员的检疫工作，有可能在施工人群中造成疟疾传染或流行。

由于工程区域各级防疫网络基本健全，施工人员相对较少，只要落实预防接种措施，并注意消灭蚊媒，不致因工程实施而出现结核、流行性出血热、麻疹、痢疾等传染病的扩大或流行。

第 6 章 环境风险评价

6.1 环境风险识别

6.1.1 环境风险物质

本工程河湖整治中生态修复工程，属于生态影响类工程，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、存储。施工过程可能涉及的环境风险物质为机械设备携带或使用的油类物质（矿物油类、如石油、汽油、柴油等），本次评价重点考虑柴油。柴油的理化性质和危险特性见表 6-1。

表 6-1 柴油理化性质和危险特性表

标识	中文名	柴油	化学式	混合物	分子量	/
	别名	/	CAS 号		68334-30-5	
理化性质	外观与性状	稍有粘性无色或淡黄色液体。				
	熔点℃	-18	相对密度（空气=1）		4	
	沸点℃	282~338	相对密度（水=1）		0.87~0.9	
	溶解性	不溶于水，溶于醇				
毒性与危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	健康危害	急性中毒：急性柴油中毒主要表现为中枢神经抑制。曾有报道工人进入装过柴油的船舱内仅 2min，即感头晕、胸闷和无力 5min 后意识丧失。短期内吸入大量柴油雾滴或液体呛入呼吸道可引起 化学性肺炎。有报道皮肤接触柴油后数周引起急性肾功能衰竭，经治疗后恢复。废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。慢性影响：皮肤接触柴油可出现红斑、丘疹和水泡。长期接触柴油后，皮疹可转为慢性。				
	环境危害	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	闪点℃		38	
	引燃温度℃	/	爆炸极限%		0.7~5.0	
	危害特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内增大，有开裂和爆炸的危险。对环境有危害，对水体和大气可造成污染。本品易燃，具刺激性。				
	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳				
注意事项	灭火方法	消防人员需佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容 器从火场移至空旷处，喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
	操作	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡 胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚，搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。				
	储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备与工具，储区应备有泄漏已应急处理设备和合适的				

		收容材料。
应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。少量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收；大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内。

6.1.2 环境风险潜势初判

根据工程分析，本工程运营期不涉及风险物质的使用存储，施工期环境风险物质为施工机械如挖掘机等或运输车辆携带的柴油。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当同一厂区内只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。当存在多种危险物质为时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+...+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2……q_n——每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1，Q_2……Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

挖掘机等施工机械或运输车辆携带的柴油量最大按 500L 考虑，则工程环境风险物质数量与临界量比值（Q）判定结果见 6-2。

表 6-2 环境风险物质数量及临界量比值（Q）判定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值
1	柴油	-	0.5	2500	0.0002
项目 Q 值∑					0.0002

由表 6-2 可知，本工程 Q＜1，该工程环境风险潜势为Ⅰ。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 可直接判定该工程环境风险评价等级为简单分析。

6.1.3 风险源及事故类型

本工程河湖整治中生态修复工程，属于生态影响类工程，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、存储，无固定风险源。

环境风险事故类型主要为：

1、施工机械如挖掘机等或运输车辆携带的柴油发生泄漏溢油进入水体造成的水环境污染事故。

2、陆生、水生动植物生态系统构建过程可能导致的生态入侵风险事故。

6.1.4 环境敏感目标识别

1、生态敏感目标

工程评价范围内的三白潭省级重要湿地、余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线以及调查发现到的国家重点保护野生动植物、古树名木等。

2、地表水环境保护目标

地表水评价范围内的三白潭、二白潭、头白潭及周边水体（黄介墩港、沈介塘港、后头港、郭家港、北姚港、石桥头港、苏衣湾港、洋口港、东塘港等）。

3、环境空气和声环境保护目标

工程实施范围及施工场地周边的东塘村、三白潭村、东新村和杨墩村等。

6.2 环境风险分析

6.2.1 溢油风险分析

本工程施工作业过程中若因人为操作失当，将发生施工机械或运输车辆发生事故导致油箱破裂，携带的燃料油泄漏溢油，会给水体环境带来一定影响。

国内外许多的有关研究表明，油污对水环境及水生生态环境的危害主要体现在以下几方面：

1、对水质的影响。溢油进入水体后，在水体表面输移过程中还伴随着风化过程（蒸发、溶解、乳化），溢油的组份进入水体中，使下覆水体中的石油类等特征污染因子浓度升高，危害水环境。

2、对浮游生物的影响。实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用的程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种类。浮游植物作为鱼虾类饵料的基础，其对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的生物种类，即使油浓度低于 0.1mg/L 也会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

3、对底栖生物的影响。不同种类底栖生物对石油浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

4、对鱼类的影响。石油通常是通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传输逐渐富集于生物体内，而导致对鱼类的毒性和中毒作用，其症状主要表现为致死性、神经性、对造血功能的损伤和酶活性的抑制；慢性中毒影响，即在小剂量、低浓度之下，仍表现代谢毒性、生活毒性以及“致癌、致畸、致突变”的三致毒理效应。高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，而低浓度石油所引起的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。此外，水体中一旦发生油污染，扩散的油分子会迅速随风及水的流动而扩散，鱼类等水产资源一旦与其接触，即会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。

总体上，本工程采用机械设备主要在陆域，其载油量小，不会出现较大溢油事故，且本工程围堰断流干水施工，即使发生泄漏事故，也仅局限于施工作业区范围内，便于事故应急措施的实施，对区域水环境的影响相对较小。

6.2.2 生物入侵风险分析

根据现状调查，本工程所在区域共发现入侵植物物种 14 种，主要集中在维管植物类群，包括垂序商陆、野燕麦、大狼杷草、喜旱莲子草、铜钱草、三裂叶薯、北美车前等，其中垂序商陆、喜旱莲子草、苏门白酒草、加拿大一枝黄花、凤眼蓝和野燕麦共 6 种草本植物被列入《重点管理外来入侵物种名录》；调查发现入侵动物物种 2 种，分别为大口黑鲈和福寿螺。

本次生态修复工程中的其中一项内容为入侵物种防治，主要是通过人工收割打捞和替代控制的技术方法进行防治，选在 3-5 月气温回暖植物开始繁殖之前，通过人工收割和打捞湖面凤眼莲和喜旱莲子草的植株全草，并将全部茎叶晒干或焚烧，清除完毕后立即在受入侵区域种植莼菜、空心菜、水芹菜等乡土植物，利用种间竞争的植物群落演替规律进行替代控制，增加生境物种多样性，控制入侵植物的蔓延空间。在水下地形优化、底质改良过程中发现大口黑鲈和福寿螺，及时进行清理，并增殖性放流鱼、本地土生的螺、蚌等来优化水生动物结构。工程实施完成后，区域外来物种入侵现状将有所改善，并通过加强生态就监测，能有效控制外来物种入侵风险。

6.3 环境风险防范措施

6.3.1 施工机械溢油风险防范措施

为避免事故的发生或减少事故后对河道水体的污染影响，建设单位应在工程建设时、工程建成前制定事故防范措施，配备相当数量的应急设备和器材，做好以下施工期风险防范措施：

1、施工单位应定期检查维护机械设备，使其维持良好的工作状态；同时，合理安排施工作业面，减少挖掘机倾倒、翻车等事故的概率。

2、施工前应与防汛等部门沟通，未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免汛期施工。

3、加强对施工机械特别是挖掘机操作人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起挖掘机倾倒、翻车等事故，杜绝施工作业中溢油事故的发生。

4、建立防汛、避台等应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程施工机械及时撤离，保证安全。

5、制订施工期溢油风险事故应急预案，预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物质的配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所应张贴应急报警电话。

6、溢油事故一旦发生，最早发现者应切断事故源强，事故部门自救。泄漏事故发生后，应在事故发生点周围布设围油栏，将溢油事故污染控制在围油栏包围的水域范围内。立即启用应急预案，回收、消除溢油，及时通知各生态保护目标的管理部门，采取必要的应急措施，减轻对水体的影响。

6.3.2 生物入侵风险防范措施

1、加强生态监控措施，对现状入侵物种及时清理，清理的凤眼莲和喜旱莲子草等入侵植物晒干或焚烧，福寿螺托清理后销毁，保证不在繁衍。

2、示范生境打造和水生生态构建施工过程中，对引进的植物和动物品种进行科学论证，尽量选择本土的、常见的物种，禁止引进新的入侵物种。

6.4 环境风险应急预案

1、应急预案编制目的

本工程环境风险主要来自施工期施工机械和运输车辆携带的柴油可能发生泄漏对周边水环境的潜在风险事故。

为迅速、有序地处理施工期施环境风险事故，避免事故的扩大，减少对事故现场周边环境及社会的负面影响，及时、有效的处置风险事故，达到迅速控制危险源；根据国家《突发性环境事件应急预案管理暂行办法》，特制定本预案。施工期内一旦发生环境风险事故，依据本预案规定在职责范围内开展应急处置工作，并根据环境风险应急预案规定上报事故情况，在市级预案的统一规范下，与各级应急处置单位联动发挥效能。

2、适用范围

本预案适用于在施工区内发生施工机械和运输车辆携带的柴油泄漏造成水质污染的突发事故。

3、环境风险源识别

确定施工机械和运输车辆燃料油舱为主要的危险目标，三白潭及周边水体为主要环境保护目标。

4、应急预案基本构成

应急预案应包括的内容见表 6-3。

表 6-3 突发环境事件应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	环境敏感区域，沿线河流
2	应急组织机构及职责	事故应急指挥部、应急抢险前线指挥部组成人员和职责划分。
3	预案分级响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。
4	应急设施、设备与材料	应急处理的相关应急器材等
5	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式、交通保障及管制。
6	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，清除相应的设施器材配备。
8	应急撤离组织计划、医疗救护与公众健康	现场及临近区域人员疏散的方式、方法。

序号	项目	内容及要求
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	人员培训与演练	救援队伍经常进行业务教育，定期训练。

5、预案组织机构及职责

应建立事故应急领导小组，环境敏感的湖区及周边河道内的施工作业区均需成立应急救援小组，由现场负责人任组长，专职管理人员为副组长，人员由具有丰富施工及抢救经验的管理负责人员和施工人员组成。

事故应急领导小组职责包括：

（1）判定事故影响范围，决定警戒、疏散区域；

（2）确定事故的抢险技术方案、现场人员采取紧急措施进行初步处理，协调相关部门和应急救援队伍实施应急处置；

（3）根据应急救援现场的实际情况；负责与所在地人民政府有关部门（环保、水利）、周边水厂等部门联系，寻求救援力量；

（4）负责事故的上报和信息的发布；

（5）责成根据污染物种类负责现场环境监测，确定其危害区域和程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施，并监督落实；负责组织对污染物的处置。

6、应急分级响应程序

一旦发生事故，施工人员应遵循以下应急响应程序：

施工人员首先应现场采取紧急措施进行初步处理，把事故消灭在萌芽阶段。如果通过现场紧急处理后，无法遏止事故进一步发展，现场施工人员立即向事故应急救援指挥部报告，准确汇报事故发生的地点、时间、现场状态等情况。

事故应急指挥部接到报告后，需及时逐级向上级部门报告，同时迅速组织指挥本单位各种救援队伍和施工人员采取措施控制危害源，进行自救，并立即向市及以上地方政府通报。

7、应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材

施工单位在施工场地随时准备一定的必要设备和吸附材料和隔离拦截材料，例如照明器材、防护药品、吸油棉、防漏围堤、围油栏等应急物资，且应

保证上述应急救援设施、器材能随时处在可用状态。

控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应，清除现场泄漏物，降低危害，清除相应的设施器材配备。

8、应急通讯、通知和交通

规定应急状态下的通讯方式、通知方式、交通保障及管制。事故发生后能快速形成信息通道，明确风险事故发生时各有关部门联系方式。当事故直接涉及到相关交通道路时，应急机构相关负责人应立即与交通局等管理部门联系，必要时可实施紧急交通管制，以防其他车辆、人员进入现场，造成其他损失。

9、应急环境监测及事故后评估

根据事故发生类别，委托专业单位，利用有关监测设备，针对油类对水体造成的现实危害和可能产主的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危害进一步扩大。

10、应急撤离组织计划、医疗救护与公众健康

组织计划现场及临近区域人员疏散的方式、方法，安排相应医疗救护及公众健康。

11、应急状态终止与恢复措施

应急状态终止：必须达到以下三个条件后，由应急领导小组宣布应急状态结束，进入善后处理阶段；根据领导小组确认，突发事件已经得到有效控制和处置，重新恢复正常状态；有关部门已实施并继续采取保护公众免受突发事件带来影响的有效措施；已责成有关部门制定和实施突发事故恢复计划，并正处于恢复之中。

善后处理：组织实施恢复计划；继续监测和评价突发事故状况，直至基本恢复；评估事故损失，协调处理事故赔偿和其他善后工作；形成事故报告，并向相关部门移交。

12、应急培训与演练

应急计划制定后，平时应安排相关人员进行培训，实地联合演练，增强相关部门、相关人员联合、协同开展工作的能力。预案由应急小组组织每半年演练一次，并记录和收集资料信息。

13、预案的维护与更新

根据演练情况和有关人员的变化，每半年更新一次，及时更新和发放应急

预案。

6.5 环境风险评价结论

施工过程的环境风险主要为涉水工程施工因操作不当，导致的水体污染事故。施工过程，通过加强对施工单位的管理，严格落实各项水污染防治措施，可将水环境风险事故的影响降至最低。

运营期的环境风险主要为水生动植物生态系统构建过程可能导致的生态入侵风险。本工程为生态修复工程，应加强长期的监测监控，加强入侵物种的防控，环境风险可控。

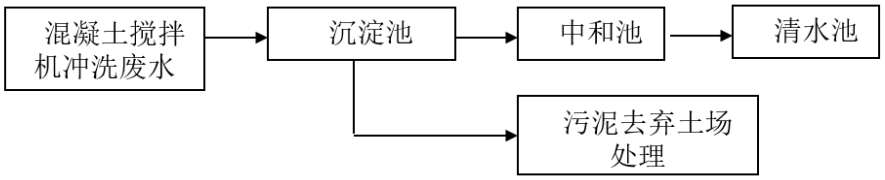
第 7 章 环境保护措施

7.1 水环境保护

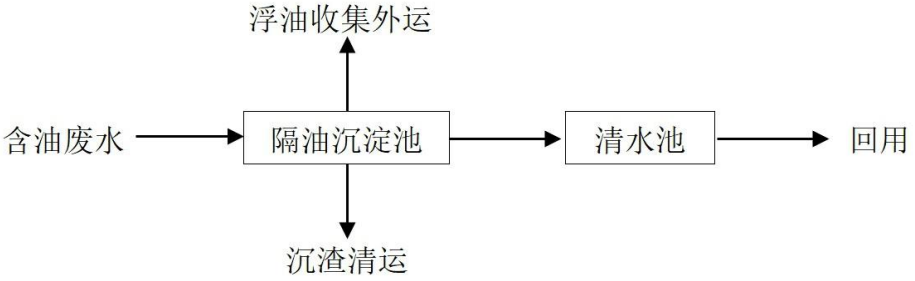
7.1.1 施工期水环境保护措施

1、施工废水处理措施

（1）移动式搅拌机冲洗废水：采用沉淀、中和处理方法对该废水进行处理，去除其中大部分的悬浮泥沙后循环利用，回用于移动式搅拌机冲洗和拌合使用，不外排。处理工艺如下：



（2）施工机械和车辆冲洗废水：采用沉淀、隔油处理方法对该废水进行处理，去除其中大部分的悬浮泥沙和浮油后循环利用，回用于施工现场洒水抑尘、施工机械设备冲洗等，不外排。处理工艺如下：



（3）施工导流及泥浆水：优化施工及导流方案，证围堰内断流干水，对围堰内存水或者降雨存水进行导流或者抽吸转移至围堰外水体；围堰中若是降雨等清水，直接通过泵抽吸转移至围堰外水体，若是浑浊的泥浆水，则需经沉底池沉淀处理后回用于施工。处理工艺如下：



（4）底泥余水：水下地形优化采用围堰断流干地后通过挖掘机施工，确保底泥低含水率，底泥晾晒过程大部分自然蒸发。

（5）生活污水：根据施工安排，施工人员租用周边的居民房，不单独设置施工生活营地，生活污水均依托周边已有生活设施。根据调查，三白潭村鸭兰圩片区生活污水经预处理后纳入良渚污水处理厂集中处理，三白潭周边其余片区尚未开展生活污水的集中截污纳管，因此，不具备纳管条件的临时场地施工期生活污水经预处理后委托环卫部门清运至良渚污水处理厂。

2、施工扰动影响减缓措施

根据施工图设计方案，水下地形优化主要集中在 6 个区块，施工作业区相对分散。施工前结合周边的水闸布置，调控施工期间水位；并针对水下地形优化施工范围设置围堰，对围堰内存水进行导流（使用抽水泵抽干至外围水体内），保证围堰内断流干地，并采用挖掘机进行施工，不使用挖泥船绞吸或者抓挖；施工围堰采用草袋土围堰方式，围堰施工不涉及打桩和拔桩；另外，在围堰外侧设置拦污屏，尽量减缓涉水施工扰动产生的悬浮泥沙对地表水环境的影响。

3、其他防治措施

为减小施工对水环境造成危害的风险，在工程实施过程中，应进一步采取以下措施：

（1）为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，散料堆场四周可用砖块砌出高 50cm 的挡墙。施工弃土、弃渣集中堆放在指定地点，并及时覆盖、清运，防止弃土、弃渣经雨水冲刷后，随地表径流进入河道。

（2）在各施工区建排水明沟，施工泥浆废水通过沉淀达标后尽量进行重复利用，用于道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等。另外，施工区内的清洗水应通过排水明沟排入沉淀池，统一处理后回用与洒水降尘及绿化。

（3）注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，若出现漏油现象，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。

（4）加强对污水处理系统的管理，定期清理沉淀池和集水沟沉淀淤泥，不得随意丢弃。

（5）加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，禁止向施工区地表水排放生产生活废污水；不得在河流内清洗机械或器具，尽量避免和减少污染事故的发生。

7.1.2 营运期水环境保护措施

本工程为生态修复工程，运营期无废水产生。

7.2 生态环境保护

7.2.1 陆生植物保护措施

1、避让措施

（1）优化工程设计，减少临时工程对园地和耕地的占用。

（2）合理划定施工范围。合理规划施工便道、综合加工厂、临时堆土场等临时场地，临时场地占用面积要控制在最低限度。严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏，尤其是加强对三白潭东北侧田埂边的野大豆的保护。

（3）做好施工组织。工程占地应尽量利用既有场地，施工便道利用现状已有的乡道和村道，临时施工场地尽量选择荒地或植被发育较差的地带，减少临时占地对植被的破坏，生物量损失；其它临时用地范围在工程结束后及时采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

（4）加强防范有害生物入侵。由于本工程施工交通运输、流量增加，增大了外来入侵种侵入的可能性。建议加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的入侵植物要现场烧毁，以防种子扩散，临时占地区施工结束后要及时恢复绿化等。

2、减缓措施

（1）保存熟化土，用于后期植被恢复。为防止施工占地区表层土的损耗，应对占地区耕地、园地等地的表层土予以收集保存，施工前应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，集中堆存保护，施工场地应在临时堆土场划定表土堆存区，留存表土用于后期回填和绿化，以恢复土壤理化性质。临时堆土场应采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。

（2）及时恢复植被。施工结束后，临时占地区应及时进行植被恢复。植被恢复应优选原有植被，占用耕地应恢复耕地种植；其他自然植被也应在“适地适树、适地适草”的原则下，尽量选用当地优良的乡土植物，适当引进新的优良树种、草种，以保证绿化栽植的成活率，提高植被恢复率。

（3）翻松土壤、及时清理垃圾。对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分土方洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行捡选去除，尽可能减轻对土壤的改变。

3、恢复与补偿措施

施工结束后，对临时占地区应进行场地清理、土地整治后采取复垦或者抚育的方式恢复生境。林地上植被恢复时应遵循“适地适树、适地适草”的原则，并根据工程分区进行植被恢复。

（1）生态恢复分区总体思路

首先对工程区域的植被现状进行调查和分析，确定工程区域主要的植物群落类型以及主要特征；其次对工程区域扰动后立地条件进行分析，对工程区域立地条件分类；再次根据工程总布置和施工总布置确定工程建成运行后的功能要求；最后根据工程区域现状植被特征、各工程区域立地条件以及各工程区域功能要求确定生态修复分区。对施工道路区、施工营地区等临时占地的的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。

（2）植被修复原则

①保护原有生态系统的原则：在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，农田生态系统尽量恢复耕地，其他临时占地区尽量发展以乔木、灌木和灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

②保护生物多样性的原则：植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来种的入侵。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。

（3）恢复植物的选择

①生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。尽量选用适生性强、生长快、自我繁殖和更新能力强的乡土植物进行植被恢复，同时为提高区域生物多样性，应适当引进新的优良植物，在恢复物种选择时应防止外来入侵种的扩散。

②本土植物优先原则：恢复乡土种对生态恢复很重要。乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地的地域特点。应合理调配占地区乔木和后期补植区的林木需求，优先选择将工程占地区的林木移栽，将其移栽至部分已施工结束后的标段进行植被恢复。若占地区林木无法满足后期植被恢复需求，临时占地区及生态修复区进行植被恢复时乔木可选择樟、垂柳、乌桕、水杉等，灌木可选择白花檵木、枇杷、石楠等，草本植物可选择沿阶草、合萌、阔鳞毛蕨等，藤本植物可选择绿叶地锦等。这些植物皆为评价区常见种，且可起到较好的水土保持的作用。

4、管理措施

（1）涉及采伐树木的按照《浙江省森林管理条例》等相关法律法规，依法办理审批手续。

（2）积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生，并积极采取有效措施预防火灾。

（3）在施工过程中，如新发现有重点保护植物、古树名木应优先避让，如无法避让应按相关法律法规编制移栽方案，对其挖掘假植待施工结束后原地移栽，或寻找合适位置异地移植。

7.2.2 陆生动物保护措施

1、避让和减缓措施

（1）合理布置临时堆土场等施工占地，减少临时用地的面积，减少对野生动物生境的占用。

（2）施工期要做好对生产废料的控制与收集，避免其流入自然生境，污染和破坏动物栖息地，特别是生产的废渣、废水，施工人员的生活垃圾等。

（3）施工活动严格控制在征地范围内，不干扰周围动植物及其生境，减少工程施工噪声对野生动物的惊扰。鉴于鸟类对噪音、振动和光线的特殊要求，应避免在鸟类活动的高峰期（清晨和傍晚）进行施工，同时施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工，尽量减少鸣笛、放炮等声音。

（4）施工车辆进入施工区域要减速慢行，防止施工车辆对两栖动物和爬行动物造成碾压等伤害。运输土方的车辆加盖篷布，减速慢行，减少扬尘、粉尘等对野生动物生境的劣化影响。

（5）施工期，要严格控制夜间灯光使用，避免干扰到动物的栖息与迁移等活动。

（6）严禁施工人员非法猎捕施工区的蛙类、蛇类和哺乳动物等。对进入施工区的野生动物应进行有目的的驱赶，使其能够转移至相邻的生境，因爬行类和两栖类的活动能力差，必要时应进行人工捕捉，放生到适宜的环境中。

2、恢复和补偿措施

动物栖息环境和分布规律与植物群落类型和植被覆盖度密切相关，施工结束后，应尽快恢复区域内植被，以乔、灌、草结合的方式对施工区域进行绿化恢复，以尽快营造适宜陆生动物的生境。

3、管理措施

（1）施工前、施工过程中，多频次对施工人员及当地居民开展《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规的宣传宣教，增强普法意识，严禁施工人员捕猎野生动物，特别是猎杀重点保护野生动物的现象发生。

（2）部分啮齿类是一些自然疫源性疾病的传染媒介，淹没区内的鼠类来不及逃跑溺死会导致污染水源，在这种情况下，要加强工程区施工人员的检疫防疫工作，并加强水源水质监测。同时工程管理区由于施工人员的聚集，也会吸引啮齿类鼠科动物聚集，需要提前做好工程管理区的卫生及防疫工作。

（3）加强评价区动物种群的分布及数量监测，加强对野生动物的保护力度。

4、重要动物保护措施

（1）对于评价范围内 2 种国家二级重点保护野生动物、3 种浙江省重点保护野生动物以及 4 种中国物种红色名录中的近危物种，除了进行一般的避让、减缓等保护措施外，在各施工场地周边设立处野生动物保护的宣传栏，对重点

保护动物做重点标示及说明，尤其是国家级重点保护动物包括动物图片、保护级别、保护意义等信息。

（2）选用低噪音设备或选择低噪音施工方案，禁止晨昏进行高噪声活动，减弱高噪声对重点保护动物的影响。

（3）严格划定施工范围，禁止在施工边界外施工；堤防加固工程实施后，应及时绿化；临时设施施工完毕后，及时对临时占地区进行植被恢复；植被恢复应以乔、灌、草结合的方式，以尽快营造适宜普通鵟、红喉歌鸲、棕背伯劳、布氏泛树蛙及黄鼬等保护动物的生境。

7.2.3 水生生态保护措施

1、避让措施

（1）合理安排施工建设计划，分段分区域开展施工，避免各河段、各施工作业区域施工时间过于集中导致悬浮物、噪声等产生过多累积影响更大。为尽量减少对施工区河段生境的影响，避免因雨季河流增加及雨水冲刷坡岸导致影响扩大，施工作业建议在枯水期开展。

（2）临时堆土场设置的区域应远离水域，并在周围设置较为完善的挡渣墙、截水沟和排水沟等保障措施，避免弃渣流失、雨水冲刷等造成水质污染。

（3）为避免施工活动和其他人为因素对评价区包括鱼类在内的水生生物资源及生境的影响破坏，应制定相应管理规定，严禁施工人员利用职务之便非法捕捞野生鱼类造成对鱼类资源破坏，施工期间加强对施工人员的宣传教育和监督管理工作，增强施工人员和居民的环境保护意识。

2、减缓措施

（1）水下地形优化施工采取围堰法施工，河道整治应在施工河段两端做好隔断，尽量减少施工活动对水体的扰动；施工围堰内的鱼类也应在水下地形优化施工前清理，将其捕捞放流到相邻已水域中，避免工程实施对鱼类种群和多样性产生较大影响。

（2）优化水下地形优化的涉水施工作业工艺，尽量缩短涉水施工作业周期；做好围堰和拦污屏的隔离措施，防止涉水施工悬浮泥沙扩散到邻近水域。

（3）严格管理对施工废水的处理，对施工区生产的废水进行污水收集和净化，施工废水经过处理达标后排放或回用，避免施工废水随意排放对水生生物和生境产生影响。

（4）加强施工人员各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），生活污水可纳入当地市政污水处理系统；生活垃圾进行收集，定期集中处理。避免生活污物的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

（5）工程实施中减缓对环境破坏的同时，应设立生态影响管理机构，安排专门负责人员加强对环境保护规定和措施的落实，工程实施施工和运行期应定期开展生态环境跟踪监测调查。

3、恢复和补偿措施

（1）尽量保护原有水生植物种类多样性。生态护岸和水生态修复等生态工程施工过程中，应尽量减少对原来植物的破坏，涉水施工区域实施水生态修复工程应优先选择区域原有水生植物进行种植，以尽快恢复原来的生态面貌，并考虑提高水生植物的物种多样性。

（2）可结合湿地保护小区建设方案要求，在水下地形优化、河港整治区域对底栖动物栖息地重建，或适当投放如螺类等底栖生物，以尽快恢复施工区域底栖生物种群规模。

4、管理措施

（1）加强对施工活动和施工人员的管理。施工过程中，加强人员活动的管理，禁止施工人员对工程附近水域水生植被的破坏和水体的污染，禁止施工人员在施工时趁机捕捞鱼类资源，应严格将涉水施工区域的鱼类资源转移到周边水体，防止破坏施工区域的水生态环境。

（2）树立生态绿色施工理念，提高环保认知。在管理机构内部及工程周边居民活动区定期开展工程影响区的环境保护普及宣讲教育活动，调动和提高管理人员、施工人员和周边居民的环境保护意识和积极性，使评价区的后续生态状况持续向良性或有利方向发展。

（3）结合工程特点，制定具体的工程实施生态环境保护规定。必要时成立工程生态环境保护工作领导小组，明确相关人员具体职责和工作范围，加强对工程实施过程中生态环境保护工作的领导和监督。

（4）在工程管理机构应设置足够且专业的生态环境管理人员，建立各种生态管理及报告制度，安排相关人员在施工期和运行期持续开展生态影响的监测或调查，实时掌握工程推进对评价区生态系统的影响程度。

7.2.4 生态敏感区保护措施

1、生态保护红线保护措施

本工程为生态修复工程，不新增永久占地，不占用生态保护红线，修复施工涉及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线。生态保护红线范围为三白潭、二白潭和头白潭水域及局部滨湖地带。

施工期针对生态保护红线的保护措施如下：

（1）优化施工工艺，控制施工污染，特别是水下地形优化、底质改良的涉水施工前，应按施工方案设置围堰，并在围堰外侧设置拦污屏，尽可能减缓施工对水生生态的影响。

（2）进一步优化修复方案和施工方案，示范生境打造尽可能的保留原生植被，在原有基础进行修复和提升，尽可能减少对湖滨、河滨岸带原生植被的破坏，维持湿地植物的多样性。

（3）合理安排施工时间，尽量避开雨季，以减少施工中的水土流失；尽量避开鱼类繁殖期；减缓噪声和灯光对周边鸟类及其他野生动物的影响，维持重要湿地动物多样性。

（4）根据施工规划，临时场地已避让生态保护红线，施工过程不得随意扩大临时占地范围，不得占用生态保护红线。

（5）在施工前，必须对可能发生的环境污染及风险事故先作好紧急应对预案及措施，作好人力、物力以及机具设备的储备工作。

2、省级重要湿地保护措施

施工期针对省级重要湿地的保护措施如下：

（1）优化施工工艺，控制施工污染，特别是水下地形优化、底质改良的涉水施工前，应按施工方案设置围堰，并在围堰外侧设置拦污屏，尽可能减缓施工对水生生态的影响。

（2）进一步优化修复方案和施工方案，示范生境打造尽可能的保留原生植被，在原有基础进行修复和提升，尽可能减少对湖滨、河滨岸带原生植被的破坏，维持湿地植物的多样性。

（3）合理安排施工时间，尽量避开雨季，以减少施工中的水土流失；尽量避开鱼类繁殖期；减缓噪声和灯光对周边湿地鸟类及其他野生动物的影响，维持重要湿地动物多样性。

（4）根据施工规划，临时场地已避让省级重要湿地，施工过程不得随意扩

大临时占地范围，不得占用省级重要湿地。

（5）在施工前，必须对可能发生的环境污染及风险事故先作好紧急应对预案及措施，作好人力、物力以及机具设备的储备工作。

7.3 大气环境保护

7.3.1 施工期大气环境保护措施

1、施工扬尘防治措施

（1）在施工工区周围设立简易隔离围屏，将施工工区与外环境隔离，减少施工废气对外环境的不利影响。

（2）施工单位应加强施工区的规划管理，建筑材料(主要是黄沙、石子)的堆场应定点定位，并采取定期洒水、毡布遮盖等防尘措施。

（3）临时堆料场、堆土场需保持一定的湿度，并采用彩条布覆盖等措施，并加强防护措施，以减少扬尘量；易散失的物资（如石灰、水泥等）不能在露天堆放，以减少对周围环境空气的影响。

（4）土、石、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输过程中做好运输车辆的密封和车辆保洁措施，减少因土、石外泄造成的扬尘污染。

（5）配备洒水车，在无雨日进行洒水降尘，在干燥大风天气情况下要求 1 天洒水 4～5 次，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少汽车轮胎与路面接触而引起的地面扬尘污染。

2、底泥臭气影响减缓措施

（1）合理安排涉水施工时间，尽量选择春秋季和枯水期，避免夏季高温晾晒，减少臭气的产生。

（2）水下地形优化底质改良等涉水作业点较分散，且单点工程量相对较小，不设置集中的底泥堆置晾晒干化场。

（3）水下地形优化采用围堰断水干地施工，挖方以内部平衡为主，底泥不上岸。

（4）河港底质改良及驳岸整治施工底泥产生量相对较小，就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，尽量缩短晾晒干化时间，避免长期堆放。

3、燃油机械及车辆废气

（1）尽量选用低能耗、低排放的施工机械、车辆，对于排放废气较多的车辆，应安装尾气净化装置。另外，应尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维修，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

（2）严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新。

（3）配合有关部门搞好施工期间周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。

4、其他废气防治措施

（1）临时堆料场远离居民点布置，场内外施工道路尽量避开居民集中区。周边较近距离处有居民点，应在施工区边界设塑料板围护施工，既减少扬尘污染又增加施工安全。

（2）施工单位必须加强施工区的规划管理：建筑材料堆场等应定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，影响施工区周边环境空气。

7.3.2 运营期大气环境保护措施

本工程为生态修复工程，运营期无废气产生。

7.4 声环境保护措施

7.4.1 施工期噪声防治措施

1、合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设施，避免局部声级过高。

2、机械设备管理

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，采取高性能、低噪声的设备，降低声源噪声，比选用低噪的载重汽车，从根本上降低噪声源强。

（2）成立施工车辆、施工机械维修保养队伍，平时加强对施工运输车辆、施工机械的维修保养，确保其处于正常工作状态，减少运行噪声。

3、施工计划安排

（1）合理安排施工时间，中午午休时间尽量避免有噪声污染的施工作业，夜间不得施工。

（2）合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号，以减小地区交通噪声。

（3）针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。

4、敏感目标施工噪声防护措施

（1）合理安排施工时段，夜间 22：00～次日 6：00 和中午午休时间尽量避免有噪声污染的施工作业。如遇特殊情况需要连续作业的，应取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明后方可施工，并告知周围居民具体的施工时间和地点。

（2）在距离三白潭村、东塘村等声环境保护目标较近的区域施工时，应设置不低于 2m 的隔声围挡。

（3）尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对环境敏感目标的影响。

5、其它措施

（1）建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理因施工噪声引发的环境纠纷。

（2）加强管理，提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民。

7.4.2 运营期噪声防治措施

本工程为河湖整治工程中生态修复工程，运营期无固定和移动噪声产生。

7.5 固体废物处理处置

7.5.1 施工期固废处置

1、水域清理的垃圾主要有入侵物种、河道漂浮物、沿河畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆、渔网渔簖等委托环卫部门清运。

2、水下地形优化挖方以场地内平衡为主，不上岸；河港底质改良及驳岸整治施工挖方就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，全部综合利用；外购的施工围堰草袋土施工结束后用于示范生境打造；临时施工场地开挖表土堆放用于后期场地恢复，不产生弃渣。

3、施工废料主要为废弃的建筑材料及包装物等，对于有回收价值的回收后综合利用，其它无回收利用价值的施工废料送当地环卫部门统一处理。

4、施工期施工人员生活垃圾委托当地环卫部门定期统一清运处置。

7.5.2 营运期固废处置

本工程为生态修复工程，运营期无固体废物产生。

7.6 土壤环境保护措施

施工期各类污废水、固体废物应按“5.1 地表水环境保护措施”和“5.5 固体废物处置措施”进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

施工结束后，及时对临时占地区进行植被恢复，避免造成水土流失。

加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

7.7 人群健康保护措施

传染病的预防与控制的策略是预防为主，加强监测。工程区域相关疾病必须针对传染源、传播途径和易感人群 3 个环节，采取下列综合防治措施：

在施工区设垃圾筒（箱），垃圾收集后纳入当地垃圾处理系统。

施工期间对施工人员定期体检，掌握劳动力的健康状况，防止新感染病例的出现，及时预防和控制疾病的发生和蔓延。

第 8 章 环境管理与环境监测

8.1 环境管理

在工程的实施过程中，通过环境管理，使工程建设符合国家要求的经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针，使环境保护和污染防治环保措施得以具体落实，使环保主管部门具有监督和管理的依据。通过环保措施的实施来减缓和消除工程在建设期和运行期带来的不利环境影响，使工程建设在社会效益、经济效益和环境效益方面得以协调持续地发展。

8.1.1 施工期环境管理机构

本工程施工期环境管理工作由建设单位、监理单位和施工单位共同承担。建设单位具体负责和落实从工程施工开始至结束的一系列环境保护管理工作。对施工期工区内的环境保护工作进行检查、落实，协调各有关部门之间的环保工作，并配合地方生态环境部门共同作好工区的环境保护监督和检查工作。监理单位承担环境保护监理工作，环境保护监理贯穿于工程施工的全过程；施工单位应严格按照环境保护有关条例和相关规定、环境保护措施开展施工活动。

8.1.2 施工期环境管理主要内容

1、根据工程设计文件中有关环保和水保内容，落实施工场地的环保措施、水保措施和各项经费，特别是有关施工废水处理和水土流失防治措施，确保施工期间各项措施有效实施和污染物的达标排放。

（1）施工期生产废水经处理后回用于施工场地的洒水降尘及绿化。临时移动厕所，由地方环卫部门定期清运。

（2）水下地形优化等涉水施工应尽量选择枯水期施工，并做到一次开挖、修建，集中堆放松土，施工完毕立即清运利用；遇到雨天采用塑料薄膜覆盖裸露坡面，减少水土流失。生活垃圾及时清运，并做好施工人员卫生防疫工作。

（3）保持场地整洁，保证施工机械和车辆废气排放符合国家有关规定，防止建筑垃圾和粉尘对环境空气和水环境的影响。

（4）合理安排施工方式、施工时间，确保施工场界噪声达标；并尽量避免夜间作业，减少噪声污染影响。

2、委托有资质单位按照有关监测技术规范进行环境监测和水土保持监测，

定期提供监测数据和分析报告。

8.1.3 运营期环境管理主要内容

本工程为河湖整治工程中生态修复工程，运营期无废水、废气、噪声、固废产生。运营期应加强生态监测和入侵物种监控，一旦发现有入侵物种大规模蔓延的趋势，应及时开展入侵物种的防治工作。

8.2 环境监测

8.2.1 监测机构

为充分利用地方环保部门现有监测力量，监测任务可由具有相应资质的监测单位承担，由建设单位支付监测费用，相应监测单位参加完整的工程环境监测系统。监测系统内部可以实行合同制管理，以合同的形式确定各自的权利和义务。

8.2.2 监测任务

本工程环境监测包括施工期水质监测、噪声监测、环境空气监测和底泥监测等，运行期包括水质监测、陆生生态调查和水生生态调查等。

8.2.3 环境监测计划

根据本工程内容和工程特点，环境监测计划详见表 8-1。

表 8-1 环境监测计划一览表

实施阶段	监测内容	监测站位	监测项目	监测时间和频率	备注
施工期	地表水环境	三白潭及周边河港水体	pH、SS、COD_{Mn}、DO、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群	各分项施工期间，每季度监测1次，施工结束后监测1次，必要时进行临时应急监测	/
	施工废水	沉淀池及回用水池等处理设施	pH、SS、COD_{Cr}、氨氮、石油类	每季度监测1次	/
	噪声	施工作业场地厂界处、敏感点处	等效连续A 声级	施工期每半年监测1次。噪声每次监测一昼夜。	/
	施工扬尘	施工场地、（代表性）底泥晾晒干化场场界	TSP	施工期每半年监测1次	/
		（代表性）底泥晾晒干化场	臭气	堆置晾晒干化期间，每季监测1次，每次3天	/
	生态环境	临时施工场地	土地占用情况、植被破坏及水土流失情况监测；施工噪声对鸟类的影响监测	施工期 每年监测1次	
		三白潭及周边河	生境破坏情况，浮游植	施工期	

实施阶段	监测内容	监测站位	监测项目	监测时间和频率	备注
		港水体代表点位	物、浮游动物、底栖生物调查和施工影响监测等	每年枯水期1次；	
			鱼类资源调查和施工影响监测等	施工期 每年鱼类繁殖期1次；	
营运期	地表水环境	三白潭	pH、SS、COD_{Mn}、DO、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群	连续监测2年，每个月1次（也可以依托现状的常规监测点位）	/
		周边河港水体		连续监测2年，每季1次	
	生态修复成效调查及监测	临时堆场、底泥晾晒干化场地等临时占地	植被恢复面积及效果	每年监测1次，监测周期为3年	/
		三白潭及周边河港	浮游植物、浮游动物、底栖生物等	每年监测1次（前5年），之后每5年1次	/
			鱼类资源和种群多样性动态监测		
			入侵物种	长期监控	/
		三白潭及周边陆域	植物生物多样性，包括种类、优势种、生物量等，重点保护野生植物、古树名木	施工结束后，5年1次	具体时间可自行确定
			动物种类及组成、种群规模及结构、生境、栖息地、分布范围及重点保护野生动物	施工结束后，5年1次	
			入侵植物	长期监控	/

8.3 总量控制指标

本工程为河湖整治工程中生态修复工程，运营期无废水、废气、噪声、固废产生。因此无需设置总量控制指标。

8.4 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的有关要求，工程实施过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。

根据报告评价结论和所提环境保护对策措施，提出工程环境保护“三同时”竣工验收重点内容建议，具体见表 8-2。

表 8-2 “三同时”竣工环境保护验收内容一览表

类别	时段	治理措施	验收效果	备注
生态环境	施工期	临时工程的临时防护措施，临时工程生态恢复情况	满足环评及水土保持方案措施要求	相关协议及方案
	运营	驳岸整治、水下森林，其他水治		工程实物、验收监

类别	时段	治理措施	验收效果	备注
	期	理措施（拦截、曝气、鱼礁）以及生态监测配套设施等		测报告
声环境	施工期	施工期噪声防治措施落实及情况	满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011)	施工期监测报告及其他相关台账、记录材料
地表水环境	施工期	施工期废水相关措施落实情况。施工期三白潭及周边水体水质监测状况。	满足环评环保措施要求	施工期监测报告、施工记录等
环境空气	施工期	施工期废气防治措施落实情况	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	施工期监测报告
固体废物	施工期	生活垃圾委托环卫部门统一清运、处理；底泥和土方全部综合利用。	处置率 100%	相关协议、验收调查报告

第 9 章 环境影响经济损益分析

9.1 环保投资估算

本工程环境保护投资估算为 347 万元，占总投资 5253 万元的比例为 6.6%，具体如表 9-1 所示。

表 9-1 工程环保投资估算一览表

序号		项目	投资（万元）	备注
一		环境保护措施		
其中	1	水环境保护		
	(1)	地表水环境保护	65	废水收集及沉淀、隔油和中和设施等
	2	生态保护		
	(1)	陆生生态保护	26	临时场地植被恢复费用，其他费用列入工程投资
	(2)	水生生态保护	50	施工围堰列入工程投资，本项投资为拦污屏估算费用
	3	环境空气保护		
	(1)	扬尘污染防治	15	施工围挡、遮盖、洒水抑尘等措施；洒水车由施工单位自备；施工围挡投资列入声环境保护投资中
	(2)	臭气防治措施	10	/
	4	声环境保护		
	(1)	声环境保护措施	30	施工隔声围挡、设备维护及降噪等
	5	土壤环境保护	/	废水、固废防治措施，费用列入地表水和固体废物投资分项中
	6	固体废物处理	10	土方临时堆放、转移及生活垃圾处理等
	小计		**206**	
二		环境监测		
其中	1	水质监测		
	(1)	施工期地表水环境监测	15	施工期，每年 1 次
	(2)	废水处理设施监测	3	/
	(3)	运行期水质监测	10	每年
	2	生态调查		
	(1)	施工期生态监测	20	陆生和水生，施工期每年 1 次
	(2)	陆生生态调查	15	运营期，每 5 年/1 次
	(3)	水生生态调查	30	每年监测 1 次（前 5 年），之后每 5 年 1 次
	(4)	入侵物种监控	2	每年
	3	噪声监测		
	(1)	施工期噪声监测	3	
	4	施工期大气监测	3	
	小计		**101**	
三		环境保护独立费用	30	包括建设管理费、环境监理费、科研勘测设计咨询费等
四		未预见费用	10	预留
合计			347	

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 环境效益分析

本工程的建设，是提高湿地生物多样性，保障区域生态安全的需要；是把握城市绿色发展新机遇，加快创建“国际湿地城市”的需要；是促进城－镇－村融合发展，建设新时代美丽乡村，构建共同富裕示范地的需要。

本生态修复工程可减少河道内源污染、提高三白潭及周边水体的自净能力，生态护岸工程有利于减少地表径流的排入、河道水生植物的种植有利于水质的提高，通过绿化固土防止水土流失；水生态修复工程能有效改善三白潭及周边河网水质，对提升三白潭及周边水系水环境的质量有积极作用。

生态修复工程和植被恢复措施，可弥补工程实施临时占地而损失的植被数量。工程实施后可改善河网水动力条件，可减少河网内源污染物，改善河网水环境质量；使受益区域的投资环境大有改善，为区域经济社会可持续发展创造有利条件。

综上分析，本工程社会效益、环境效益显著。

9.2.2 环境损失分析

1、生态环境损失

本工程施工过程将会临时占用一定面积土地，在一定程度上造成工程范围内的植被和生物量损失，但随着施工活动的结束，通过采取复绿等措施，可逐步恢复临时占地的植被生态。

另外，护岸工程及示范生境打造将对湖滨、河滨岸植被造成一定的破坏，造成一定程度的生物量损失，但通过生境打造和绿化恢复，损失的生物量将得到恢复。

2、环境污染损失

本工程环境污染损失主要包括施工废水、废气、噪声及固废排放，建设运行后环境污染基本消失。报告针对工程施工、运行可能产生的各种不利影响，提出了相应的环境保护措施，对工程施工、运行过程产生的环境污染进行有效防护，可将工程环境影响降至最低。

9.2.3 环境影响损失分析

本工程施工期将会造成区域植被和生物量损失，造成区域环境污染损失，

工程建设过程中带来的不利影响可通过采取环保措施予以削减。工程实施后，将提高三白潭及周边区域水体水环境和生态环境，提高湿地生物资源和生物多样性，完善区域生态系统质量。总体来看，工程实施环境经济效益显著。

第 10 章 环境影响评价结论

10.1 工程概况

10.1.1 基本情况

工程名称：三白潭综合保护（生态修复）一期工程

建设单位：杭州市余杭区人民政府仁和街道办事处

建设地点：浙江省杭州市余杭区仁和街道，北至德清，南至东塘集镇，西至东塘村，东至三白潭村。

建设内容及规模：工程涉及三白潭湖泊水域修复面积 108hm²，滨湖绿带修复面积 42hm²，河港水系治理 6km。主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。本工程不涉及新增建设用地。

建设工期：24 个月。

工程投资：5253 万元（初设概算）。

10.1.2 与产业政策、相关法规和规划符合性

1、与产业政策符合性分析

本工程属于河湖整治及生态修复工程，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于鼓励类的产业；对照《杭州市产业发展导向目录与产业布局指引（2019 年本）》，工程不属于该指导目录中的限制类、淘汰类项目。因此本项目符合国家与地方产业政策要求。

2、“三线一单”符合性分析

（1）与生态保护红线的相符性分析

本工程范围涉及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线，但不涉及新增建设用地，符合生态保护红线要求。

（2）与环境质量底线符合性分析

本工程属于河湖整治及生态修复工程，工程施工期污废水均处理后回用或达标排放，废气均能达标排放，固体废物均妥善处置，工程正常运营情况下对周边环境影响较小，工程所在地环境质量能维持标准限值，满足环境质量底线要求。

（3）与资源利用上线的相符性分析

本工程为河湖整治及生态修复工程，主要对湖泊水域进行修复和水系整治以及环湖绿岛修复和生态监测配套提升等，不涉及新增建设用地，施工期用水、用电量相对较小，均能通过周边公共设施供应，因此，工程建设符合不超出资源利用上线要求。

（4）与生态环境准入清单的符合性分析

本工程范围涉及余杭区三白潭省级重要湿地优先保护单元（ZH33011010007）和余杭区一般管控单元（ZH33011030001），本工程为河湖整治及生态修复工程，不属于工业类项目，不设置排污口，运营期不排放污染物，工程建设符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》要求。

综上所述，本工程建设符合“三线一单”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

本工程属于河湖整治及生态修复工程，工程实施符合审批原则提出的环境保护相关法律法规和政策要求，符合水环境功能区划、生态环境分区管控动态更新方案、生态环境保护规划和防洪规划等。工程不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区及大运河世界文化遗产，工程涉及三白潭省级重要湿地及余杭区三白潭省级重要湿地生物多样性维护生态保护红线，但工程属于河湖整治及生态修复，工程实施对水生生物的不利影响较小，且可以有效改善水生态环境。工程不涉及珍稀保护植物，对珍稀保护动物提出避让、生境恢复等措施，并提出了区域景观生态修复、保证景观协调性等措施。工程针对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，并针对可能存在的环境风险，提出了针对性的环境风险防范措施等要求。工程制定了环境监测计划，并提出优化措施要求。工程按规定开展了信息公开和公众参与，环境影响评价文件符合相关管理规定和环评技术标准要求。

4、与相关法规的符合性分析

（1）与生态保护红线相关法规的符合性分析

本工程为三白潭综合保护（生态修复）一期工程，属于河湖整治及生态修复工程，不属于开发活动，不改变生态保护红线用途，因此，工程与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》中的相关要求是相符的。

本工程属于《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中明确的生态修复工程，工程不涉及新增建设用地，生态保护红线范围内不新增临时用地，并已委托开展生态保护红线不可避让论证相关工作；对照《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》，工程不涉及自然保护地，不需林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。因此，工程实施与自然资发〔2022〕142 号及浙政办发〔2022〕70 号的相关要求是相符的。

综上分析，本工程的实施与生态保护红线相关法规及要求是符合的。

（2）与湿地保护相关法规的符合性分析

本工程为三白潭综合保护（生态修复）一期工程，是《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中明确的生态修复工程，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。施工期工程整治范围涉及三白潭省级重要湿地，但不新增建设用地，不涉及占用省级重要湿地，已委托浙江农林大学园林设计院有限公司编制了《三白潭省级重要湿地修复方案》，目前正在征求意见修改中，修改完成后将上报省林业局。工程实施后，有利于湿地生态环境的改善，工程建设活动不属于上述法规所禁止的行为。因此，工程实施与《中华人民共和国湿地保护法》、《浙江省湿地保护条例》、《湿地保护管理规定》及《杭州市湿地保护条例》等相关湿地保护法规及相关要求是相符的。

（3）与太湖流域相关政策的符合性分析

本工程位于余杭区仁和街道，属于生态修复工程，不属于工业项目，主要建设内容为水下地形优化、水生及陆生植被恢复、驳岸提升、环湖绿带修复、河港水系整治、生态监测配套提升等。施工期工程整治范围涉及三白潭省级重要湿地，但不新增建设用地，不涉及占用省级重要湿地。因此，本工程建设符合《太湖流域管理条例》、《关于落实水污染防治行动计划实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评[2016]190 号）、《关于促进长三角地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》、《太湖流域水环境综合治理总体方案》（发改地区[2022]959 号）相关要求。

5、与相关规划符合性分析

（1）与《杭州市湿地保护“十四五”规划》的符合性分析

根据《杭州市湿地保护“十四五”规划》，余杭头白潭-二白潭-三白潭被列入“十四五”期间设立的 13 处湿地保护小区名单中，三白潭综合保护（生态修复）工程已列入《杭州市湿地保护三年行动计划（2021—2023 年）》、《杭州市创建国际湿地城市工作方案》和《余杭区推进国际湿地城市创建实施方案》中，工程实施有利于改善三白潭省级重要湿地的环境，推进头白潭-二白潭-三白潭湿地保护小区的建设，因此，本工程与《杭州市湿地保护“十四五”规划》是相符的。

（2）与《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》的符合性分析

三白潭是《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》中生境修复的重点区域。三白潭综合保护（生态修复）一期工程列入了《2022 年第 08 批次余杭区政府投资项目前期计划》（余发改〔2022〕94 号），不涉及新增用地，符合《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》的用地性质和管控要求。因此，工程与《杭州市余杭区国土空间分区规划（2021—2035 年）》是相符的。

（3）与大运河相关保护规划的符合性分析

本工程属于生态修复工程，不新增用地，工程实施范围不涉及《大运河国家文化公园总体规划》的核心展示区和管控保护区，不涉及《大运河浙江段遗产保护规划》和《杭州大运河世界文化遗产保护规划》的遗产保护区，不涉及大运河核心监控区。因此，工程与《大运河国家文化公园总体规划》、《大运河浙江段遗产保护规划》和《杭州大运河世界文化遗产保护规划》是相符的，与浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单、浙江省及杭州市大运河核心监控区国土空间管控细则相关要求是相符的。

10.2 环境质量现状

10.2.1 地表水环境质量现状

根据三白潭及周边水体 2022 年 9 月监测结果：溶解氧、氨氮能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准，高锰酸盐指数均有不同程度的超标；16~21#检测点位总磷能够满足III类标准中河流水质标准，其余检测点位中部分超过III类标准中湖库水质标准；3 处鱼塘样点检测结果中氨氮、高

锰酸盐指数明显高于三白潭水体，说明渔业养殖区域有机物富集程度高，对水质影响较大。

根据三白潭常规监测断面 2023 年 8 月～2024 年 8 月监测结果：总氮 2023 年 9 月和 12 月、2024 年 1 月、2 月、4 月和 7 月监测结果超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准，其余监测指标均能满足III类标准，总氮超标的主要原因是受三白潭周边村庄村民生活污水、农业面源以及部分坑塘水体渔业养殖污染影响。

根据收集的工程周边河港 2023 年 2 月至 2024 年 8 月监测数据：公桥闸、德清乾元南横港、莫家坝、仁和北港（化城桥）、沈家墩 59 号前和五福桥 6 处监测断面的河流水质年内存在一定波动，基本处于II类~V 类水之间，枯水期水质明显较差；距离工程最近的沈家墩 59 号前监测断面在 2023 年 10 月至 2024 年 7 月的 10 个月中，III 类水 2 个月、IV类水 5 个月，V 类水 3 个月。

10.2.2 地下水环境质量现状

根据地下水监测结果及对基本阴阳离子进行的平衡计算，各监测点位的阴阳离子化合价相对均在±5%左右，则监测点位的阴阳离子总化合价基本平衡。对照地下水环境质量标准，工程周边 3 个地下水监测点位耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2计）、锰和总大肠菌群、GW2 和 GW3 点位的氨氮、GW2 点位的总硬度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其余指标均能满足III类标准。耗氧量、总大肠菌群和氨氮超标主要受周边农村居民生活污水和周边农业面源影响，锰和总硬度超标主要是由于局部区域地下水中本底浓度相对较高。

10.2.3 环境空气质量现状

本评价收集了余杭区大气常规污染物环境质量现状数据进行评价。根据常规监测数据分析，余杭区属于环境空气质量达标区。

10.2.4 声环境质量现状

根据声环境现状监测数据，工程周边各声环境监测点位监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值。

10.2.5 底泥环境质量现状

根据现状监测数据，三白潭及周边河港代表性点位底泥中各监测指标均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风

险筛选值要求。

10.2.6 生态环境质量现状

区域土地利用及生态系统现状：本工程评价区土地利用类型涉及 12 个大类、28 个小类，以水域及水利设施用地、耕地和住宅用地为主。生态系统可分为森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统 4 种类型，以湿地生态系统和农田生态系统为主。

区域陆生生物资源现状：工程及周边区域的陆生生物多样性共发现陆生生物 350 种，其中维管植物 260 种，哺乳动物 5 种，野生鸟类 73 种，两栖动物 8 种，爬行动物 4 种。观测记录到国家二级重点保护野生植物 1 种，为野大豆（*Glycine soja*），国家二级重点保护野生动物共 2 种，为鸟类中的普通鵟（*Buteo japonicus*）和红喉歌鸲（*Calliope calliope*），浙江省重点保护野生动物共 3 种，分别为棕背伯劳（*Lanius schach*）、黄鹂（*Mustela sibirica*）以及布氏泛树蛙（*Polypedates braueri*）。中国物种红色名录中的濒危等级为近危的物种 4 种，分别为鼬獾（*Melogale moschata*）、罗纹鸭（*Mareca falcata*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）以及短尾蝮（*Gloydius brevicaudus*）。工程及周边区域共发现入侵物种 14 种，主要集中在维管植物类群，包括垂序商陆、野燕麦、大狼杷草、喜旱莲子草、铜钱草、三裂叶薯、北美车前等。其中垂序商陆、喜旱莲子草、苏门白酒草、加拿大一枝黄花、凤眼蓝和野燕麦共 6 种草本植物被列入《重点管理外来入侵物种名录》。

区域水生生物资源现状：本次调查共发现水生生物 399 种，其中浮游植物 108 种，浮游动物 57 种，周丛藻类 157 种，底栖动物 36 种，鱼类 41 种。三白潭及周边湿地水生生物多样性调查发现入侵物种 2 种，分别为大口黑鲈（*Micropterus salmoides*）和福寿螺（*Pomacea canaliculata*）。

10.3 主要环境影响

本工程环境影响主要发生在施工期，主要影响来自河港水系整治、驳岸提升、水下地形优化等工程在施工期间对水环境及生态环境的影响，施工废水、生活污水、生活垃圾处理不当对水环境和景观的影响，以及施工噪声、扬尘对敏感目标的影响。

10.3.1 地表水环境影响

1、施工期水环境影响

本工程施工不设置大型砂石料和混凝土生产系统，商混砼运输车不能运至的小部分节点工程施工布置型移动式搅拌机。工程施工过程中应尽量集中，要求设置沉淀池，处理后回用于混凝土搅拌机冲洗，少量剩余的用于施工场地洒水防尘。

本工程施工机械、车辆冲洗废水要隔油处理达标后回用于汽车机械设备冲洗和抑尘，不外排。

根据施工方案，围堰中若是降雨等清水，直接通过泵抽吸转移至围堰外水体，若是浑浊的泥浆水，则需经沉底池沉淀处理后回用于施工，对周边水体的水环境影响较小。

本工程水下地形优化挖方底泥不上岸，底泥余水主要来自河港底质改良及驳岸整治施工产生的少量底泥，不设置集中的底泥干化场，底泥含水率低，底泥余水量相对较小，根据具体堆场设置情况排入附近水体，对周边水体的影响相对较小。

本工程施工人员租用周边的居民房，不单独设置施工生活营地，生活污水均依托周边已有生活设施，具体纳管条件的生活污水经预处理后纳入市政管网进良渚污水处理厂集中达标处理，不具备纳管条件的临时场地施工期生活污水经预处理后委托环卫部门清运至良渚污水处理厂。

本工程通过合理安排时间，尽量避开梅雨期和台汛期；结合闸站调控施工期水位；采用围堰断流干地后通过挖掘机施工等方式来减少施工期的扰动影响，悬浮泥沙影响范围相对较小，且泥沙的重新沉积会使施工作业区的水质很快恢复到原有状况，相关不利影响也将逐渐消失。本工程施工期相对短，对周边水环境影响较小。

本工程地形优化和底质改良施工将对底泥产生扰动，底泥中释放出来的重金属含量十分有限，在水力作用下很快稀释，不会造成周边水体的重金属污染影响。

2、营运期水环境影响

本工程位于平原河网区，水下地形优化仅对三白潭湖区部浅滩，工程点较分散，优化深度相对较低，工程底泥挖方量相对较小，不会造成水位和流速等水文情势发生变化。工程不涉及新建、改建闸站。工程实施后，工程周边的泵

闸站控制运行计划不变，不会改变三白潭及周边水体的水文情势。

10.3.2 生态环境影响

1、施工期生态环境影响

（1）土地利用格局及区域生物量

工程施工期占用少量园地和耕地，但占用面积较少，不会明显改变区域土地利用格局。工程实施后部分园地和耕地面积减少，区域生物量有所下降。

（2）陆生植被

工程施工期影响的主要植被类型为园地和农田，影响物种多为栽培植物且影响面积较少，临时占地待工程结束后将恢复植被，工程建设对区域植被影响较小。工程沿线植被主要为物种单一的人工植被，工程建设不会导致植物多样性明显降低。评价区内分布的国家重点保护野生植物野大豆和古树名木距施工场地距离均较远，对重点保护植物和古树名木的影响总体不大。

（3）野生动物

施工期对陆生野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声的影响，但是施工区域面积小，影响范围有限，且施工区内外环境十分相似，受影响的野生动物较容易就近找到新的栖息场所得以存活，种群数量也不会有大的变化，并且工程施工完成后，外迁的野生动物回迁或逐渐适应新环境。评价区内可能受影响的重点保护野生动物活动性强，且活动点位距离施工场地较远，因此工程建设对陆生野生动物影响总体较小。

（4）水生生态

水域垃圾清理过程中会一定程度上改变水生生物（水生维管束植物、浮游动植物及底栖生物等）的生境及物种多样性，但清理时间较短且清理后通过补植乡土植物等措施，可增加区域水生生物多样性并改善生境。

水下地形优化及底质改良施工过程中，水下地形优化作业导致悬浮物剧增，影响浮游植物光合作用，进而影响浮游动物，水生态系统初级生产力短时期明显下降。但本工程水下地形优化范围及时段有限，且随着施工作业结束，水体悬浮物浓度和浮游动植物都将相应恢复。

水下地形优化施工对工程河道底栖生物的生存将构成较大威胁，且其恢复进程较浮游生物缓慢，因此工程施工后可通过适当投放螺类、河砚等区域常见种类以促进底栖动物的恢复。

水下地形优化作业对鱼类的影响主要表现为施工引起的底沙悬扬，影响鱼类的饲料基础和生存环境，以及湖泊区底质变化影响鱼类繁殖，但底沙悬扬范围较小，加之工程影响的鱼类均为区域常见鱼类，从整个水系而言，水下地形优化作业对鱼类多样性、种群密度及其分布和繁衍等影响较小。

水生动植物系统构建、其他生态修复措施如人工鱼礁投放、增氧净水曝气等短期内会对局部区域的水体和底质产生一定扰动，但随着施工结束其扰动影响消失，总体对水生生态的影响较小。

驳岸修复维护、示范生境打造工程的浮桥、栈道施工、鱼屋等施工活动对水生生态的影响主要集中在施工引起的悬浮物浓度增加对浮游生物的影响；管护道路配套桥梁不设水中墩，对水生生态影响较小；此外施工还将对工程施工区域的高等水生植物产生不利影响，以及由此引起的对鱼类的影响。

（5）水土流失

本工程建设过程中，土石方开挖填筑活动极大的破坏了原地表组成物质，同时由于工程区降雨量大且集中，这些因素导致了工程建设极易产生水土流失；在自然恢复期，开挖扰动活动基本停止，工程区排水、绿化等措施均已实施，水土流失将逐步减少。

（6）生态敏感区

施工过程对三白潭及周边水体的水质、水生、陆生生态环境产生的一定的影响，但其影响较为短暂；施工过程中拟采取优化施工方案，缩短施工作业时间、设置围堰、优化施工场地布置等措施降低施工期对三白潭及周边环境的影响；生态修复工程施工结束后，对临时场地进行植被恢复，且区域水生及陆生生态环境均有所提升，生物多样性也有所提升。因此，工程实施有利于三白潭省级重要湿地生物多样性维护和提升，对生态保护红线的影响是正面提升。

2、营运期生态环境影响

（1）陆生植物

本工程建设完成后，评价范围内临时占地均采取场地植被恢复措施，另外环湖绿道修复工程及示范生境的打造使得区域陆生植物的生物量及物种多样性得以提升。

（2）陆生动物

本工程通过水域垃圾清理、水域生态修复以及碧水潭、洄水湾等六大示范

生境及林栈湾生境打造，为野生动物提供良好的生境；另外，鸟屋、虫屋、鱼屋、树屋等生态监测站的设置，归鸟岛、碧水潭、百草滩分别设置鸟类监测识别计数系统，有利于对野生动物的监测和生境提升。工程建设完成后随着生态环境的改善，外迁的动物可能回迁，且改善的生境为动物提供了良好的栖息及觅食场所，有助于完善动物的种群结构。

（3）水生生态

本工程通过水域垃圾清理、底质改良和水下地形的优化、水生生态系统构建改善，有利于改善水生生态环境，工程实施后，可提升水生维管束植物的多样性和生物量，浮游生物和鱼类多样性将有所提升，河道底栖动物可逐步得到恢复，如适当投放底栖动物如螺类、蚌类等，则可加快底栖动物的恢复进程。

10.3.3 环境空气影响

1、施工期环境空气影响

根据工程分析，本工程施工期对环境空气的影响主要有施工开挖及运输扬尘、底泥产生的臭气、施工机械燃油废气及汽车尾气。

露天堆放的建筑材料及施工作业点的表层土壤在施工时采取一定的管理措施，如科学合理选择建材堆放、转运的场地，同时对于易起尘的建筑材料应加盖蓬布。

施工过程中限制车辆行驶速度及保持路面清洁、实施洒水抑尘等措施以减少运输扬尘。

本工程水下地形优化施工对围堰内的底泥进行内部优化，底泥不上岸；部分河港底质改良及驳岸整治施工产生的底泥就近晾晒干化后，堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，上岸底泥量相对较小，且较为分散，不设置集中的底泥堆置晾晒干化场。随着施工结束，臭气影响即消失。合理安排涉水施工及晾晒干化时间，尽量选择春秋季和枯水期，避免夏季高温晾晒，可减少臭气的产生。因此，施工底泥臭气对环境空气及周边敏感点的影响相对较小。

本工程施工作业具有流动性和间歇性的特点，机械数量较少，且排放高度有限，施工机械及车辆废气使所在地区废气排放量在总量上增加不大。另外，本工程施工作业均在湖区、周边河港实施，施工区域地形开阔，空气流动条件

较好，有利于污染物的扩散，施工结束后影响即消失。因此，施工机械及运输车辆排放的气体将迅速扩散，只要加强设备及车辆的养护，其对周围空气环境不会有明显的影响。

2、运营期环境空气影响

本工程为非污染生态影响型工程，运营期不产生大气污染物。

10.3.4 声环境影响

1、施工期声环境影响

施工噪声对环境产生的不利影响是可逆的短期行为。随着工程的竣工，施工噪声的影响将不再存在。此外，施工过程中还应合理规划施工运输车辆的运输路线和运输时间，运输过程降低车速，禁止鸣笛，尽可能降低对沿线敏感点的影响。

2、营运期声环境影响

本工程为河湖整治工程中生态修复工程，营运期无固定噪声源，因此，营运期不会对声环境产生不利影响。

10.3.5 固体废物影响

1、施工期固体废物影响

本工程水域清理垃圾委托环卫部门清运；水下地形优化挖方以场地内平衡为主，不上岸；河港底质改良及驳岸整治施工挖方就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，全部综合利用；外购的施工围堰草袋土施工结束后用于示范生境打造；临时施工场地开挖表土堆放用于后期场地恢复，工程不产生弃方；施工废料主要为废弃的建筑材料及包装物等，对于有回收价值的回收后综合利用，其它无回收利用价值的施工废料送当地环卫部门统一处理。综上所述，本工程施工期固体废物影响可控。

2、运营期固体废物影响

本工程运营期无固体废物产生。

10.3.6 地下水环境影响

本工程评价区域地下水的来源主要是大气降水，不同时期地下水的补给和径流条件有所改变。当地居民生活用水全部采用市政自来水，区域工业用水及农业用水也主要来自自来水或地表水体，均未取用地下水作为水源。

本工程为生态修复工程，随着工程的实施，通过区域绿化整治改善区域水环境，治理水生态、提升水景观，具有明显的环境正效益，从而也间接减轻了对地下水的污染，作为与地表水联系密切的地下水水质也将得到不断改善，具有明显的环境正效益。

10.3.7 土壤环境影响

本工程施工期各类废水处理后回用或清运，施工期产生的固体废物均可得到有效处置，不会对周边土壤环境造成影响。因此，本工程建设基本不会对工程沿线土壤产生盐化、酸化和碱化影响。

10.3.8 人群健康影响

本工程施工期，施工区人口密度增加，在虫媒生物的作用下构成了传染病感染的条件，如果不加强对施工人员的检疫工作，有可能在施工人群中造成疟疾传染或流行。

本工程所在区域各级防疫网络基本健全，施工人员相对较少，只要落实预防接种措施，并注意消灭蚊媒，不致因工程实施而出现结核、流行性出血热、麻疹、痢疾等传染病的扩大或流行。

10.3.9 环境风险

本工程所在区域共发现 14 种入侵植物和 2 种入侵动物，其中有 6 种被列为《重点管理外来入侵物名录》，本次生态修复工程内容含入侵物种防治，工程实施完成后，区域外来物种入侵现状将有所改善，并通过加强生态就监测，能有效控制外来物种入侵风险。

本工程施工过程中涉及燃料油等，不可避免仍会存在一定的环境风险。建设单位、施工单位必须高度重视，做到风险防范警钟长鸣，严格落实有效风险防范措施和应急预案的前提下，工程环境风险是可防控的。

10.4 主要环境保护措施

本工程主要环境保护措施汇总详见表 10-1。

表 10-1 污染防治措施汇总表

项目	要素	主要污染源与污染物	处理方案及效果
施工期	废水	施工废水	（1）移动式搅拌机冲洗废水经处理后回用于移动式搅拌机冲洗和拌合使用，不外排。（2）施工机械和车辆冲洗废水经处理回用于施工现场洒水抑尘、施工机械设备冲洗等，不外排。（3）施工导流及泥浆水：对围堰内存水或者降雨存水进行导流或者抽吸转移至围堰外水体；围堰中若是降雨等

项目	要素	主要污染源与污染物	处理方案及效果
			清水，直接通过泵抽吸转移至围堰外水体，若是浑浊的泥浆水，则需经沉底池沉淀处理后回用于施工。（4）底泥余水：水下地形优化采用围堰断流干地后通过挖掘机施工，确保底泥低含水率；河港底质改良及驳岸整治施工产生的少量底泥晾晒过程大部分自然蒸发。（5）生活污水：施工人员生活污水均依托周边已有生活设施，具体纳管条件的生活污水经预处理后纳入市政管网进良渚污水处理厂集中达标处理，不具备纳管条件的临时场地施工期生活污水经预处理后委托环卫部门清运至良渚污水处理厂。
		施工扰动	施工前结合周边的水闸布置，调控涉水施工期间水位；并针对水下地形优化范围设置围堰，对围堰内存水进行导流，保证围堰内断流干地，并采用挖掘机进行施工，不使用挖泥船绞吸或者抓挖。施工围堰采用草袋土围堰方式，围堰施工不涉及打桩和拔桩；另外，在围堰外侧设置拦污屏，尽量减缓涉水施工扰动产生的悬浮泥沙对地表水环境的影响。
		其他	（1）为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，散料堆场四周可用砖块砌出高 50cm 的挡墙。施工弃土、弃渣集中堆放在指定地点，并及时覆盖、清运，防止弃土、弃渣经雨水冲刷后，随地表径流进入河道。 （2）在各施工区建排水明沟，施工泥浆废水通过沉淀达标后尽量进行重复利用，用于道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等。另外，施工区内的清洗水应通过排水明沟排入沉淀池，统一处理后回用与洒水降尘及绿化。 （3）注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，若出现漏油现象，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。 （4）加强对污水处理系统的管理，定期清理沉淀池和集水沟沉淀底泥，不得随意丢弃。 （5）加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，禁止向施工区地表水排放生产生活废污水；不得在河流内清洗机械或器具，尽量避免和减少污染事故的发生。
	废气	扬尘、底泥臭气、燃油机械及车辆废气、其他废气	1、扬尘：（1）在施工工区周围设立简易隔离围屏，将施工工区与外环境隔离。（2）施工单位应加强施工区的规划管理，建筑材料(主要是黄沙、石子)的堆场应定点定位，并采取定期洒水、毡布遮盖等防尘措施。（3）临时堆料场、堆土场需保持一定的湿度，并采用彩条布覆盖等措施，并加强防护措施；易散失的物资（如石灰、水泥等）不能在露天堆放。（4）土、石、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输过程中做好运输车辆的密封和车辆保洁措施。（5）配备洒水车，在无雨日进行洒水降尘，在干燥大风天气情况下要求 1 天洒水 4～5 次，保持车辆出入口路面清洁、湿润。 2、底泥臭气：（1）合理安排涉水施工时间，尽量选择春秋季和枯水期，避免夏季高温晾晒，减少臭气的产生。（2）水下地形优化底质改良等涉水作业点较分散，且单点工程量相对较小，不设置集中的底泥堆置晾晒干化场。（3）水下地形优化采用围堰断水干地施工，挖方以内部平衡为主，底泥不上岸。（4）河港底质改良及驳岸整治施工底泥产生量相对较小，就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，尽量缩短晾晒干化时间，避免长期堆放。 3、燃油机械及车辆废气：（1）尽量选用低能耗、低排放的施工机械、车辆，对于排放废气较多的车辆，应安装尾气净化装置。另外，应尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维修，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。（2）严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新。（3）配合有关部门搞好施工期间周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。 4、其他废气：（1）临时堆料场远离居民点布置，场内外施工道路尽量避开居民集中区。周边较近距离处有居民点，应在施工区边界设塑料板围护施工，既减少扬尘污染又增加施工安全。（2）施工单位必须加强施工区的规划管理：建筑材料堆场等应定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，影响施工区周边环境空气。
	固废	施工固废	1、水域清理的垃圾主要有入侵物种、河道漂浮物、沿河畜禽养殖临时构筑建筑垃圾、生活垃圾及秸秆、渔网渔簖等委托环卫部门清运。 2、水下地形优化挖方以场地内平衡为主，不上岸；河港底质改良及驳岸整

项目	要素	主要污染源与污染物	处理方案及效果
			治施工挖方就近晾晒干化后堆岸边做浅滩或用于示范生境打造施工绿化及造景，全部综合利用；外购的施工围堰草袋土施工结束后用于示范生境打造；临时施工场地开挖表土堆放用于后期场地恢复，不产生弃渣。 3、施工废料主要为废弃的建筑材料及包装物等，对于有回收价值的回收后综合利用，其它无回收利用价值的施工废料送当地环卫部门统一处理。 4、施工期施工人员生活垃圾委托当地环卫部门定期统一清运处置。
	噪声	施工噪声	1、合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设施，避免局部声级过高。 2、机械设备管理：（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，采取高性能、低噪声的设备，降低声源噪声，比选用低噪的载重汽车，从根本上降低噪声源强。（2）成立施工车辆、施工机械维修保养队伍，平时加强对施工运输车辆、施工机械的维修保养，确保其处于正常工作状态，减少运行噪声。 3、施工计划安排：（1）合理安排施工时间，中午午休时间尽量避免有噪声污染的施工作业，夜间不得施工。（2）合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号，以减小地区交通噪声。（3）针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。 4、敏感目标施工噪声防护措施：（1）合理安排施工时段，夜间 22：00～次日 6：00 和中午午休时间尽量避免有噪声污染的施工作业。如遇特殊情况需要连续作业的，应取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明后方可施工，并告知周围居民具体的施工时间和地点。（2）在距离三白潭村、东塘村等声环境保护目标较近的区域施工时，应设置不低于 2m 的隔声围挡。（3）尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对环境敏感目标的影响。 5、其它措施 （1）建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理因施工噪声引发的环境纠纷。（2）加强管理，提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民。
	生态	生态环境	（一）陆生植物保护措施： 1、避让措施：（1）优化工程设计，减少临时工程对园地和耕地的占用。（2）合理划定施工范围，合理规划临时场地，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线。（3）做好施工组织。（4）加强防范有害生物入侵。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来物种现场烧毁，临时占地区施工结束后要及时恢复绿化等。 2、减缓措施：（1）保存熟化土，用于后期植被恢复。（2）及时恢复植被。（3）翻松土壤、及时清理垃圾。 3、恢复与补偿措施：施工结束后，对临时占地区应进行场地清理、土地整治后采取复垦或者抚育的方式恢复生境。林地上植被恢复时应遵循“适地适树、适地适草”的原则，并根据工程分区进行植被恢复。 4、管理措施：（1）涉及采伐树木的按照《浙江省森林管理条例》等相关法律法规，依法办理审批手续。（2）积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育。（3）在施工过程中，如新发现有重点保护植物、古树名木应优先避让，如无法避让应按相关法律法规编制移栽方案，对其挖掘假植待施工结束后原地移栽，或寻找合适位置异地移植。 （二）陆生动物保护措施： 1、避让和减缓措施：（1）合理布置临时堆土场等施工占地。（2）施工期要做好对生产废料的控制与收集。（3）施工活动严格控制在征地范围内。应避免在鸟类活动的高峰期进行施工，同时施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工，尽量减少鸣笛、放炮等声音。（4）施工车辆进入施工区域要减速慢行。运输土方的车辆加盖篷布，减速慢行。（5）施工期要严格控制夜间灯光使用。（6）严禁施工人员非法猎捕施工区的蛙类、蛇类和哺乳动物等。对进入施工区的野生动物应进行有目的的驱赶，使其能够转移至相邻的生境，因爬行类和两栖类的活动能力差，必要时应进行人工捕

项目	要素	主要污染源与污染物	处理方案及效果
			捉，放生到适宜的环境中。 2、恢复和补偿措施：动物栖息环境和分布规律与植物群落类型和植被覆盖度密切相关，施工结束后，应尽快恢复区域内植被，以乔、灌、草结合的方式对施工区域进行绿化恢复，以尽快营造适宜陆生动物的生境。 3、管理措施：（1）施工前及施工过程中，多频次对施工人员及当地居民开展相关法律法规的宣传宣教，严禁施工人员捕猎野生动物。（2）加强工程区施工人员的检疫防疫工作，同时提前做好工程管理区的卫生及防疫工作。（3）加强评价区动物种群的分布及数量监测，加强对野生动物的保护力度。 4、重要动物保护措施 （1）对于评价范围内 2 种国家二级重点保护野生动物、3 种浙江省重点保护野生动物以及 4 种中国物种红色名录的近危物种，除了进行一般的避让、减缓等保护措施外，在各施工场地周边设立处野生动物保护的宣传栏，对重点保护动物做重点标示及说明，尤其是国家级重点保护动物包括动物图片、保护级别、保护意义等信息。（2）选用低噪音设备或选择低噪音施工方案，禁止晨昏进行高噪声活动，减弱高噪声对重点保护动物的影响。（3）严格划定施工范围，禁止在施工边界外施工；堤防加固工程实施后，应及时绿化；临时设施施工完毕后，及时对临时占地区进行植被恢复；植被恢复应以乔、灌、草结合的方式，以尽快营造适宜普通鵟、红喉歌鸲、棕背伯劳、布氏泛树蛙及黄鼬等保护动物的生境。 （三）水生生态保护措施 1、避让措施 （1）合理安排施工建设计划，分段分区域开展施工，施工作业建议在枯水期开展。（2）临时堆土场设置的区域应远离水域，并在周围设置较为完善的挡渣墙、截水沟和排水沟等保障措施。（3）为避免施工活动和其他人为因素对评价区包括鱼类在内的水生生物资源及生境的影响破坏，应制定相应管理规定，严禁施工人员利用职务之便非法捕捞野生鱼类造成对鱼类资源破坏，施工期间加强对施工人员的宣传教育和监督管理工作，增强施工人员和居民的环境保护意识。 2、减缓措施 （1）水下地形优化施工采取围堰法施工，河道整治应在施工河段两端做好隔断，尽量减少施工活动对水体的扰动；施工围堰内的鱼类也应在水下地形优化施工前清理，将其捕捞放流到相邻已水域中，避免工程实施对鱼类种群和多样性产生较大影响。（2）优化水下地形优化的涉水施工作业工艺，尽量缩短涉水施工作业周期；做好围堰和拦污屏的隔离措施，防止涉水施工悬浮泥沙扩散到邻近水域。（3）严格管理对施工废水的处理，对施工区生产的废水进行污水收集和净化，施工废水经过处理达标后排放或回用，避免施工废水随意排放对水生生物和生境产生影响。（4）加强施工人员各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），生活污水可纳入当地市政污水处理系统；生活垃圾进行收集，定期集中处理。避免生活污物的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。（5）工程实施中减缓对环境破坏的同时，应设立生态影响管理机构，安排专门负责人员加强对环境保护规定和措施的落实，工程实施施工和运行期应定期开展生态环境跟踪监测调查。 3、恢复和补偿措施 （1）尽量保护原有水生植物种类多样性。生态护岸和水生态修复等生态工程施工过程中，应尽量减少对原来植物的破坏，涉水施工区域实施水生态修复工程应优先选择区域原有水生植物进行种植，以尽快恢复原来的生态面貌，并考虑提高水生植物的物种多样性。 （2）可结合湿地保护小区建设方案要求，在水下地形优化、河港整治区域对底栖动物栖息地重建，或适当投放如螺类等底栖生物，以尽快恢复施工区域底栖生物种群规模。 4、管理措施 （1）禁止施工人员对工程附近水域水生植被的破坏和水体的污染，禁止施工人员在施工时趁机捕捞鱼类资源，应严格将涉水施工区域的鱼类资源转移到周边水体，防止破坏施工区域的水生态环境。（2）树立生态绿色施工理念，提高环保认知。在管理机构内部及工程周边居民活动区定期开展工程

项目	要素	主要污染源与污染物	处理方案及效果
			影响区的环境保护普及宣讲教育活动，调动和提高管理人员、施工人员和周边居民的环境保护意识和积极性。（3）结合工程特点，制定具体的工程实施生态环境保护规定。必要时成立工程生态环境保护工作领导小组，明确相关人员具体职责和工作范围，加强对工程实施过程中生态环境保护工作的领导和监督。（4）在工程管理机构应设置足够且专业的生态环境管理人员，建立各种生态管理及报告制度，安排相关人员在施工期和运行期持续开展生态影响的监测或调查，实时掌握工程推进对评价区生态系统的影响程度。 （四）生态敏感区保护措施 1、生态保护红线及省级重要湿地保护措施 （1）优化施工工艺，控制施工污染，特别是水下地形优化、底质改良的涉水施工前，应按施工方案设置围堰，并在围堰外侧设置拦污屏，尽可能减缓施工对水生生态的影响。（2）进一步优化修复方案和施工方案，示范生境打造尽可能的保留原生植被，在原有基础进行修复和提升，尽可能减少对湖滨、河滨岸带原生植被的破坏，维持湿地植物的多样性。（3）合理安排施工时间，尽量避开雨季，以减少施工中的水土流失；尽量避开鱼类繁殖期；减缓噪声和灯光对周边鸟类及其他野生动物的影响，维持重要湿地动物多样性。（4）根据施工规划，临时场地已避让生态保护红线，施工过程不得随意扩大临时占地范围，不得占用生态保护红线。（5）在施工前，必须对可能发生的环境污染及风险事故先作好紧急应对预案及措施，作好人力、物力以及机具设备的储备工作。
施工期	土壤		（1）施工期各类污废水、固体废物应按“5.1 地表水环境保护措施”和“5.5 固体废物处置措施”进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。（2）施工结束后，及时对临时占地区进行植被恢复，避免造成水土流失。（3）加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。
施工期	人群健康		（1）在施工区设垃圾筒（箱），垃圾收集后纳入当地垃圾处理系统。（2）施工期间对施工人员定期体检，掌握劳动力的健康状况，防止新感染病例的出现，及时预防和控制疾病的发生和蔓延。

10.5 环境影响经济损益分析

（1）建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”制度。

（2）施工期做好各项污染防治措施，施工完成后按相关要求做好各项恢复措施。

10.6 公众意见采纳情况

本次环评期间，建设单位按照《浙江省建设项目环境保护管理办法》等有关要求于 2024 年 11 月 29 日在工程所在地沿线涉及到的村庄、社区等敏感区公示栏进行了现场张贴（公示期 2024 年 12 月 2 日～2024 年 12 月 13 日，10 个工作日），并于 2024 年 11 月 29 日在中共杭州市余杭区委 杭州市余杭区人民政府网站发布本项目环境影响评价信息（公示期 2024 年 12 月 2 日～12 月 13 日，10 个工作日）。公示期间，未收到公众关于工程的意见和建议。

10.7 环评总结论

三白潭综合保护（生态修复）一期工程位于杭州市余杭区仁和街道，工程建设符合杭州市国土空间规划，符合国家及省市产业政策，并符合环境功能区划要求。工程实施可以完善余杭区社会经济的高质量发展以及改善水生态环境的功能，环境效益和社会效益明显。

工程建设过程中会对区域水环境、生态环境、环境空气与声环境等方面将带来的一定的影响，建设单位及施工单位应严格执行国家及地方有关环保法律法规，落实报告书提出的各项环保措施及环境风险防范措施，加强施工期环境管理，最大程度降低工程实施的不利环境影响。

从环境保护角度看，工程建设是可行的。