

沅江市中心城区水环境综合治理一期工程
环境影响报告书
(报批稿)

编制单位：湖南亚冠环境科技有限公司

编制日期：2021年9月

沅江市中心城区水环境综合治理一期工程环境影响报告书

专家评审意见修改说明

序号	专家评审意见	修改说明
1	完善项目由来, 强化项目建设的必要性分析; 明确水环境综合治理的目标; 进一步完善水环境现状调查及目标可达性分析; 补充本项目与《城市湿地公园管理办法》的符合性分析; 完善“三线一单”符合性分析	已完善项目由来, 详见 P1-3; 已强化必要性, 详见 P3-4; 已完善水环境现状调查及可达性分析, 详见 P38-48 以及 P161-165; 已补充符合性分析, 详见 P9-10; 已完善, 详见 P13-14
2	核实工程实施内容, 完善工程量汇总表; 补充施工组织设计, 明确施工工序, 现场布置、工程推进方式及实施进度; 细化生态恢复、治理方案, 论证其可行性分析	已核实实施内容及完善汇总表, 详见 P49-50; 已补充施工组织, 详见 P155-161; 已细化生态恢复及治理方案, 详见 P108-129
3	完善土石方平衡; 补充弃土场、污泥干化场、施工营地等选址合理性、施工期采取的相关污染防治措施; 补充临时用地的生态恢复措施	已完善土石方平衡, 详见 P155; 已补充选址合理性分析, 详见 P14-15; 已补充临时用地的恢复措施, 详见 238
4	细化清淤工艺, 对清淤时间提出严格的限制要求, 完善淤泥脱水方式的合理性分析; 核实淤泥脱水废水产生量及源强, 分析淤泥废水处理措施、去向及可行性; 强化清淤工程对水环境、水生生态环境影响分析, 细化相应的污染防治措施; 强化污泥场恶臭对外环境的影响分析; 核实施工废水产生量及其处置去向(清管、试压废水)	已细化清淤工艺、淤泥脱水方式、废水去向以及淤泥去向, 详见 P97-108; 已强化清淤工程影响分析及相关措施, 详见 P217-218; 已强化污泥场恶臭影响分析, 详见 P215-216; 已核实施工废水去向, 详见 P216-217
5	完善分析现状监测数据及超标的原因; 完善环境敏感目标	已完善现状监测数据超标原因, 详见 P196-206; 已完善环境敏感目标, 详见 P32-37
6	补充施工期环境监理相关要求、施工期环境监测要求及其他工作内容; 完善环境监测计划; 核实环保投资, 细化竣工验收调查内容; 完善项目环境经济损益分析	已补充环境监理、环境监测相关内容, 详见 P248-252; 已核实环保投资, 详见 P242-243; 已细化竣工验收调查内容, 详见 P252-254; 已完善环境经济损益分析, 详见 P242-246
7	完善附图, 补充水利联系及排水走向图; 补充琼湖国家湿地公园管理局、林业、住建、水利等部门的意见; 补充污泥鉴别的结论	已完善附图, 详见附图 6; 已补充相关部门意见, 详见附件 8-10; 已补充污泥鉴别结论, 详见 P202-206

已复核 封

目 录

1.概述	1
1.1项目背景.....	1
1.2项目建设必要性.....	3
1.3环境影响评价工作过程.....	4
1.4关注的主要环境问题.....	5
1.5分析判定相关情况.....	6
1.6建设项目特点.....	15
1.7环境影响报告书主要结论.....	16
2.总则	17
2.1编制依据.....	17
2.2评价目的及原则.....	22
2.3环境影响识别及评价因子筛选.....	23
2.4评价工作等级与评价范围.....	24
2.5评价标准.....	28
2.6环境保护目标.....	32
3.建设项目工程分析	38
3.1中心城区水环境现状.....	38
3.2建设项目概况.....	48
3.3工程设计方案.....	50
3.4工程占地及土石方平衡.....	154
3.5施工组织.....	155
3.6治理目标及可达性分析.....	161
3.7工程影响因素分析.....	165
3.8施工期污染源分析.....	168
3.9营运期污染源分析.....	173
4.环境现状调查与评价	175
4.1自然环境现状.....	175
4.2相关规划.....	180
4.3环境质量现状监测与评价.....	196

4.4生态环境现状.....	206
5.环境影响预测与评价	213
5.1施工期环境影响.....	213
5.2营运期环境影响.....	225
5.3环境风险影响分析.....	228
6.环境保护措施及其可行性分析	232
6.1 施工期环境保护措施.....	232
6.2 营运期环境保护措施.....	239
6.3环境制约因素解决办法.....	241
7.环境影响经济损益分析	242
7.1环境保护投资估算.....	242
7.2社会效益.....	243
7.3经济效益.....	243
7.4环境效益.....	244
7.5环境损益分析结论.....	246
8.环境管理与监测计划	247
8.1环境管理.....	247
8.2环境监理.....	248
8.3环境监测.....	250
8.4竣工验收.....	252
9.结论与建议	255
9.1结论.....	255
9.2建议.....	261

附件

附件 1 委托书

附件 2 统一社会信用代码证书及法人身份证复印件

附件 3 用地预审与选址意见书

附件 4 环境质量现状检测报告及质保单

附件 5 《关于明确沅江市中心城区水环境综合治理一期工程各子项工程建设内容的通知》（沅江三峡水环〔2021〕5号）

附件 6 《沅江市发展和改革局关于〈沅江市中心城区水环境综合治理一期工程可行性研究报告〉的批复》（沅发改审〔2021〕9号）

附件 7 《关于沅江市中心城区水环境综合治理一期工程对湖南琼湖国家湿地公园生态影响评价报告的专家现场考察评估报告》

附件 8 《沅江市林业局关于沅江市中心城区水环境综合治理一期工程的审查意见》

附件 9 《沅江市住房和城乡建设局关于沅江市中心城区水环境综合治理一期工程的说明》

附件 10 《沅江市水利局关于沅江市中心城区水环境综合治理一期工程的审查意见》

附件 11 《沅江市水利局关于〈沅江市中心城区水环境综合治理一期工程水土保持方案报告书〉的批复》（沅水许〔2020〕9号）

附件 12 专家评审意见及专家签到表

附件 13 《关于沅江市中心城区水环境综合治理一期工程项目环境影响评价执行标准的函》（益沅环评函〔2021〕20号）

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目环境质量现状监测图

附图 3 沅江市生态红线图

附图 4 项目与南洞庭自然保护区的位置关系图

附图 5 项目与南洞庭湖银鱼三角帆蚌国家级水产种质资源保护区的位置关系图

附图 6 水利联系及排水走向图

附图 7 底泥干化场及弃渣场位置示意图

附表

附表 1 大气环境影响评价自查表

附表 2 地表水环境影响评价自查表

附表 3 建设项目审批基础信息表

1.概述

1.1 项目背景

近年来，由于城镇化、工业化、农业现代化的不断推进，洞庭湖水环境形势日益严峻，水生态问题日益突出，水流不进、流不动、留不住、污染重等问题相互交织，严重影响了湖区生产、生活和生态用水安全。为加快改善洞庭湖生态环境，2017年12月，湖南省出台了《湖南省洞庭湖生态环境整治三年行动计划实施方案（2018-2020年）》，明确以“四个全覆盖”（黑臭水体治理全覆盖、畜禽养殖粪污处理全覆盖、沟渠塘坝清淤全覆盖、湿地功能修复全覆盖），“三个提高”（提高城乡生活污水和垃圾处理率、提高农村安全饮水普及率、提高血吸虫防控率）为抓手，深入推进生态环境专项整治三年行动计划，构建湖区生态环境修复治理的新格局。其中，“沅江七湖”是洞庭湖生态环境整治的重点区域。

沅江坐拥南洞庭湖，连接东洞庭湖、西洞庭湖，素有“鱼米之乡”“生态水城”“洞庭明珠”等美称。资水、沅水“两江”绕城交汇，浩江湖、蓼叶湖、下琼湖、上琼湖、石矶湖、胭脂湖和榨南湖“七湖”点缀其中，是一座名符其实的“城在湖中、湖在城里、湖城一体”的生态宜居水城。水是沅江最大的资源，水是沅江最大的财富，水更是沅江高质量发展的关键因素。然而随着经济的快速发展和城市化进程的加快，城区污水排放量的增加，沅江市中心城区内湖水水质污染和生态退化问题变得十分突出，耗氧性有机污染物和氮磷营养盐含量居高不下，甚至出现了季节性和常年性水体黑臭、黑苔爆发现象。

2017年，沅江市委、市政府全面启动城区“七湖”整治和保护工作，将河湖生态修复列入洞庭湖生态环境整治的重要序列，采取“一湖一策”原则，全力推进了沅江市水体达标及水生态环境保护工作。明令禁止在“七湖”新设围湖养殖、网箱养殖、围网养殖和投肥投饵养殖；禁止周边建设排放总磷、总氮等污染物的建设项目；严格控制水域内机动船舶作业。与此同时，沅江各相关部门单位采取有力措施，全力推进，对浩江湖、胭脂湖矮围网围全部拆除，退出湖泊水产精养和网箱养殖，实行人放天养；对七湖沿岸纵深1000m范围内畜禽进行退养；加大对湖泊周边农家乐环境整治力度。2019年11月，沅江市人民政府与长江环保集团签署《共抓长江大保护合作框架协议》，拟借助央企力量，以河湖长制为总抓手，努力构建“水清、河畅、堤固、岸绿、景美”的流域河湖生态图景，把沅江水环境治理打造成全国

“示范点”。

经过大力整治，沅江城区“七湖”水环境治理取得初步成效。目前，浩江湖基本可达Ⅲ类水质标准（总氮不考核），上琼湖、蓼叶湖、石矶湖、胭脂湖、榨南湖、下琼湖基本可达Ⅳ类水质标准，但离“沅江七湖”湖体水质达到Ⅲ类水质尚有一定差距。为此，沅江市住房和城乡建设局特委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司编制完成了《沅江市中心城区水环境综合治理规划》。

沅江市中心城区水环境综合治理规划以城镇污水处理为主要内容，以五湖水质提升为核心目标，规划按照“五体系、一平台”的水环境综合治理方案，提出水环境治理措施体系，涉及水环境治理工程、水生态系统工程、水安全工程、水资源工程、水景观工程和智慧管控工程共六大工程规划，规划工程总投资 56.74 亿元，拟通过近期（2021-2023）、中期（2024-2026）、远期（2027-2031）分三个阶段实施沅江市中心城区综合治理工程，逐步改善中心城区内湖水质，最终实现水功能区水质稳定达标。

（1）水环境治理工程规划包括控源截污工程、污水管网工程、污水处理厂工程，其中控源截污工程又包括城市面源污染治理、农业面源污染治理、内源污染防治工程内容，近期主要实施城市面源污染治理、内源污染防治工程、污水管网工程和污水处理厂工程。

（2）水生态系统工程主要包括各片区水生态修复工程、生态活水提质工程，主要在近期和中期实施。

（3）水安全工程主要包括防洪排涝和排水干渠整治工程，在中期阶段实施。

（4）水资源工程指沅江市第三自来水厂扩建工程，属于中期和远期建设内容。

（5）水景观工程主要包括各运河的景观工程及主题公园的建设，部分工程及主题公园随着生态修复工程一同于第一阶段建设，其余工程于远期进行建设。

（6）智慧管控工程指建设沅江市智慧水务管理系统，属于近期建设内容。

一期工程重点实施中心城区“五湖”（浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矶湖）综合治理，到 2023 实现“五湖水质”基本达标的目标。沅江市中心城区水环境综合治理一期工程项目包括污水厂及管网工程、内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控平台等工程内容。

受沅江市住房和城乡建设局委托，中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司编制完成了《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程可行性研究报告》，2021 年

2月4日沅江市发展和改革委员会以沅发改审〔2021〕9号文件对其进行了批复。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》(国务院 682 号令)的有关规定,本项目必须进行环境影响评价。本项目拟实施沅江市中心城区“五湖”(浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矶湖)综合治理,涉及琼湖国家湿地公园,对照《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(环境保护部第16号令),本项目属于“五十一 水利 128 河湖整治(不含农村塘堰、水渠)”中的“涉及环境敏感区的”,需编制环境影响报告书。建设单位充分了解和重视环保的有关要求,于2020年6月委托湖南亚冠环境科技有限公司承担《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程环境影响报告书》的编制工作,在现场踏勘和调研的基础上编制了项目环境影响报告书。环评技术人员在现场实地踏勘调查、查阅相关资料、工程分析等基础上,分析了项目建设期和运营期的废气、废水、噪声及固废排放情况,分析建设项目对周围环境以及周围环境对本项目的影响程度和范围,提出环境污染防治的对策与建议,根据相关技术导则和规范完成了《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程环境影响报告书》的编制。其中新建污水处理厂属于“四十三 水的生产和供应业 95 污水处理及其再生利用”中的“新建、扩建日处理10万吨以下 500 吨及以上城乡污水处理的”,需单独进行环境影响评价,目前《沅江市第三污水处理厂建设项目环境影响报告表》正在编制中,故本报告不对第三污水处理厂及配套管网新建工程作详细分析。

1.2 项目建设必要性

沅江市中心城区是沅江市政府所在地,是沅江市商业、文化、旅游核心区域,涉及琼湖街道和胭脂湖街道,总面积为 66.4km²,其中建成区面积约 16.2km²,2018年常住人口约 19.1 万人。

沅江城区由沅水、资水和五个内湖环绕,城区五湖由浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖和石矶湖组成,水域总面积约 14km²。五湖中浩江湖设有省级考核断面,现状水质基本可达到 III 类(部分时段仍为 IV 类),但其他湖泊水质较差,水质为 IV 类~V 类。

本工程所在的沅江七湖流域片区是《洞庭湖生态环境专项整治三年行动计划(2018-2020年)》重点治理片区之一,根据湘政办发〔2017〕83号文总体要求,到2020年,中心城区内湖水水质要达到III类水质标准(TP≤0.1mg/L)。污染物减排方面,

湖区 COD、NH₃-N、TP 等主要污染物排放量分别比 2015 年削减 11%、12%和 10%以上。根据《湖南省县以上城市污水治理提质增效三年行动工作方案（2019-2021 年）》（湘建城〔2019〕133 号）要求，到 2020 年，地级城市建成区以及洞庭湖区域县级城市建成区基本实现污水全收集、全处理；到 2021 年，地级城市建成区基本无生活污水直排口，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，建立污水收集处理系统长效管理机制，城市生活污水集中收集效能显著提高。针对沅江市中心城区水环境现状和存在问题，依据以上政策文件要求，围绕沅江市中心城区内湖水质改善，实施中心城区水环境综合治理工程项目非常紧迫和必要。

1.3 环境影响评价工作过程

本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。具体工作开展过程如下：

1、2020 年 6 月，湖南亚冠环境科技有限公司受沅江市住房和城乡建设局委托，承担《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程环境影响报告书》的编制工作，我公司接受委托后立即组织技术人员对项目实施现场进行踏勘及资料收集。

2、签订环评委托后，沅江市住房和城乡建设局于 2020 年 6 月 8 日进行了第一次公示（网络链接：http://www.yuanjiang.gov.cn/21632/21637/content_1194735.html）。公示内容包括沅江市住房和城乡建设局本次建设项目名称、选址、建设内容等基本情况，公示内容还包括公司名称和联系方式及环境影响评价报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径，公示时间不少于 10 个工作日。公示内容及时间符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）中第九条关于公示内容及公示时间的要求。

3、本项目通过对项目基础资料的整理及研究结合现场踏勘，对项目进行初步工程分析，初步确定本项目评价因子、评价等级、评价标准。通过对项目周围的自然环境、社会环境以及空气、地表水、地下水、噪声、土壤、生态环境质量现状进行调查和评价，收集了相关环境质量现状达标情况资料，并对环境质量现状进行了监测。

4、在工作过程中，评价单位就工程问题与建设单位、设计单位进行了多次探讨。评价工作严格按照环保有关法律法规、环评技术规范及环保管理部门要求进行。本次评价将在工程分析的基础上，选用导则中推荐的有关模式和计算方法评价项目对

建设地区环境空气、地表水、噪声等环境要素产生的影响范围和程度，并提出污染物控制措施；评述工程环境保护设施的实用性和可靠性，并进行技术经济论证，提出污染物总量控制指标。在此基础上，我单位编制完成了本项目征求意见稿并进行了第二次网上公示（网址：<http://www.eiabbs.net/thread-424981-1-1.html>）。

本次评价采用的评价工作程序见下图。

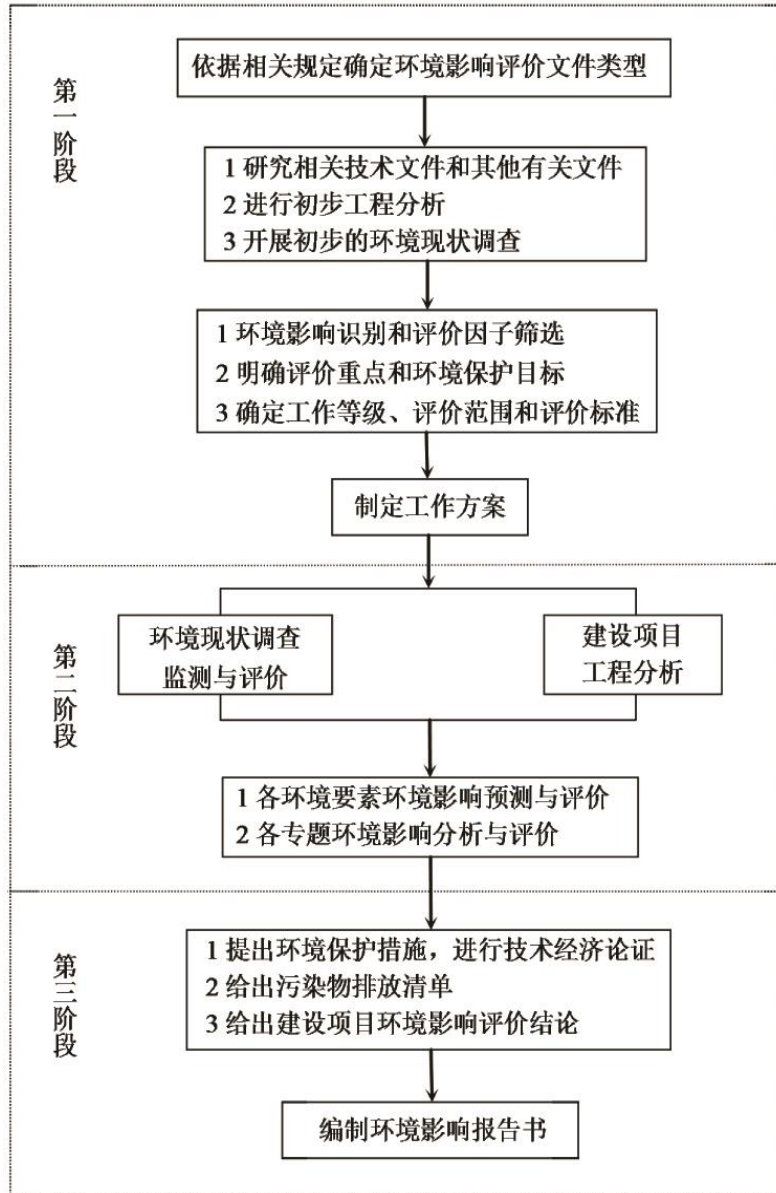


图 1.3-1 评价工作程序图

1.4 关注的主要环境问题

工程环境影响评价重点分析施工建设对工程湖泊水环境、水生生态等的影响，以及工程建设对沿线声环境和大气环境敏感目标的影响等。通过对上述主要问题的论证与评价，对工程设计方案进行环境合理性分析，并提出施工期和营运期环境管

理及保护措施。

工程区周边生态环境较敏感。经核实，周边区域分布有南洞庭省级自然保护区、南洞庭湖银鱼三角帆蚌国家级水产种质资源保护区、白沙长河小河咀饮用水源保护区、南洞庭湖风景名胜区，但工程并不在其内开展施工建设活动，且距离上述保护区较远，本项目治理的五湖属于琼湖国家湿地公园的一部分，因此本评价重点关注工程实施对琼湖国家湿地公园的影响。

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 与产业政策相符性

本项目为水环境综合治理项目，包括污水厂及管网工程、内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控平台等工程，根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），行业类别属于 N7721 水污染治理（指对江、河、湖泊、水库及地下水、地表水的污染综合治理活动，不包括排放污水的搜集和治理活动）。

对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本），底泥疏浚工程属于鼓励类第二款第 7 条“江河湖库清淤疏浚工程”；水生态修复工程属于鼓励类第二款第 19 条“水生态系统及地下水保护与修复工程”；污水管网工程属于鼓励类第二十二款第 9 条“城镇供排水管网工程、管网排查、检测及修复与改造工程、非开挖施工与修复技术，供水管网听漏检漏设备、相关技术开发和设备生产”；智慧水环境管控系统工程属于鼓励类第二款第 23 条“水资源管理信息系统建设”。

综上，本项目实施符合国家产业政策。

1.5.2 与相关法规政策的相符性

1.5.2.1 与《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）的相符性分析

《指导意见》要求依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定生态保护红线，实行严格保护，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变；科学划定森林、草原、湿地、海洋等领域生态红线，严格自然生态空间征（占）用管理，有效遏制生态系统退化的趋势。

本项目属于水环境综合治理项目，主要有污水厂及管网工程、内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控平台等工程，涉及浩江湖、蓼

叶湖、上琼湖、下琼湖、石矶湖，五湖均为琼湖国家湿地公园的一部分。项目为水环境综合治理，项目的实施不会影响湿地公园面积和规模，相反改善湿地公园内的水质环境，增加湿地水力连通，提升湿地内生态功能。

综上，项目符合《指导意见》要求。

1.5.2.2 与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅于 2017 年 2 月 7 日）的相符性分析

《意见》要求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。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。

本项目为水环境综合治理，旨在改善中心城区内湖水质，最终实现水功能区水质稳定达标，对湿地生态系统进行修复，项目的实施不改变原有生态红线的功能。因此，项目实施与《意见》要求一致。

1.5.2.3 与《国家湿地公园管理办法》的相符性分析

《国家湿地公园管理办法》中相关湿地保护要求条款如下。

第十一条 国家湿地公园可分为湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区等，实行分区管理。

湿地保育区除开展保护、监测等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区仅能开展培育和恢复湿地的相关活动。宣教展示区可开展以生态展示、科普教育为主的活动。合理利用区可开展不损害湿地生态系统功能的生态旅游等活动。管理服务区可开展管理、接待和服务等活动。保育区、恢复重建区的面积之和及其湿地面积之和应分别大于湿地公园总面积、湿地公园湿地总面积的 60%。

第十八条 禁止擅自占用、征用国家湿地公园的土地。确需占用、征用的，用地单位应当征求国家林业局意见后，方可依法办理相关手续。

第十九条 除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：

- （一）开（围）垦、填埋或者排干湿地。
- （二）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) 从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。

(六) 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。

(七) 引入外来物种。

(八) 擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。

(九) 其他破坏湿地及其生态功能的活动。

本项目涉及的浩江湖为湿地保育区，但本项目主要为水环境的综合治理，旨在改善中心城区的水环境质量及提高生态功能的稳定性，属于保护管理活动，符合第十一条；项目施工过程中在湿地旁设置临时用地，施工完毕后拆除，不占用湿地，符合第十八条要求；项目仅进行水环境治理及水生生态恢复，不属于第十九条禁止行为。

综上分析，本项目实施与《国家湿地公园管理办法》要求相符，湖南琼湖国家湿地公园为沅江市林业局所属股级公益类事业单位，项目已取得沅江市林业局审查同意，详见附件 8。

1.5.2.4 与《湖南省湿地保护条例》的相符性分析

《湖南省湿地保护条例》中相关湿地保护要求条款如下。

第十条 严格控制开垦或者占用湿地。因重点建设等原因需要开垦或者占用湿地的，必须依法进行环境影响评价；土地管理部门在办理用地审批手续前应当征求同级林业行政主管部门和其他相关部门的意见。禁止在湿地狩猎、捕捞、采集国家和本省保护的野生动植物。

第十四条 重要湿地所在地的县级以上人民政府或者有关部门应当依照有关法律、法规确定并公告湿地禁猎区、禁渔区、禁采区和湿地禁猎期、禁渔期、禁采期。禁止捕杀候鸟。在候鸟越冬、越夏期，不得在候鸟主要栖息地进行捕鱼、捡拾鸟蛋等危及候鸟生存、繁衍的活动。候鸟主要栖息地和越冬、越夏期的起止日期，由候鸟主要栖息所在地的县级以上人民政府确定并公告。

第十八条 未经批准，任何单位和个人不得进入湿地自然保护区核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查等活动的，应当事先向湿地自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关湿地自然保护区行政主管部门批准。

第十九条 因科学研究需要进入湿地自然保护区缓冲区从事科学研究、教学实习

和标本采集等活动的，应当事先向湿地自然保护区管理机构提交申请和行动计划，经湿地自然保护区管理机构批准。禁止在湿地自然保护区缓冲区内开展不利于湿地保护的生产经营活动。

第二十条 在湿地自然保护区实验区开设参观、旅游项目的，由湿地自然保护区管理机构提出方案，经省级以上人民政府有关湿地自然保护区行政主管部门批准。禁止在湿地自然保护区的实验区开设不利于湿地保护的参观、旅游项目。

第二十一条 在湿地自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在湿地自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏湿地资源的生产设施；建设其他项目，其污染排放不得超过国家和本省规定的污染排放标准。在湿地自然保护区的实验区内已建成的设施，其污染排放超过国家和本省规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

本项目为水环境治理项目，施工过程不开垦或者占用湿地，施工过程严禁捕杀鸟类、鱼类等动物资源，本项目为水环境综合治理项目，不属于污染环境、破坏湿地资源的生产设施，项目施工过程中产生的各类废水、废气均达标排放，固废均合理处置；禁止施工人员随意采挖野生植物或者猎捕野生动物，严格执行植物检疫工作，禁止带入外来物种，并且在临时用地结束后及时进行植被恢复，项目实施对提升湿地生态环境质量有着正面效应。因此本项目实施与《湖南省湿地保护条例》相符合。

1.5.2.5 与《城市湿地公园管理办法》相符性分析

《城市湿地公园管理办法》相关条例如下：

第三条 城市湿地保护是生态公益事业，应遵循全面保护、生态优先、合理利用、良性发展的基本原则。

城市湿地应纳入城市绿线划定范围。严禁破坏城市湿地水体水系资源。维护生态平衡，保护湿地区域内生物多样性及湿地生态系统结构与功能的完整性、自然性。

通过设立城市湿地公园等形式，实施城市湿地资源全面保护，在不破坏湿地的自然良性演替的前提下，充分发挥湿地的社会效益，满足人民群众休闲休憩和科普教育需求。

城市湿地公园及保护地带的重要地段不得设立开发区、度假区，禁止出租转让湿地资源，禁止建设污染环境、破坏生态的项目和设施，不得从事挖湖采沙、围护造田、开荒取土等改变地貌和破坏环境、景观的活动。

本项目为水环境综合治理项目，旨在改善湿地公园水环境和生态环境质量，项

目施工过程中不开垦或者占用湿地，在临时用地结束后及时进行植被恢复，项目不属于污染环境、破坏生态的项目和设施，不进行改变地貌和破坏环境、景观的活动，因此本项目的实施与《城市湿地公园管理办法》相符合。

项目已取得沅江市住房和城乡建设局审查意见，详见附件 9。

1.5.2.6 与《关于印发〈湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）〉的通知》相符性分析

本项目位于益阳市沅江市，属于长江经济带范围，根据湖南省推动长江经济带发展领导小组办公室于 2019 年 10 月 31 日颁布的第 32 号文件《关于印发〈湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）〉的通知》：

第十条 禁止在国家湿地公园范围内开（围）垦湿地、挖沙、采矿等，《中华人民共和国防洪法》规定的紧急防汛期采取的紧急措施除外。

第十一条 禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。

本项目为水环境综合治理项目，目的为改善湿地公园水环境质量，项目实施内容符合湿地公园总体规划，符合公园主体功能定位，因此符合《关于印发〈湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）〉的通知》。

1.5.3 与相关规划的相符性

1.5.3.1 与《“十三五”生态环境保护规划》的相符性分析

根据《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号），其中部分内容如下：

实施重点流域水污染防治规划。流域上下游各级政府、各部门之间加强协调配合、定期会商，实施联合监测、联合执法、应急联动、信息共享。长江流域强化系统保护，加大水生生物多样性保护力度，强化水上交通、船舶港口污染防治。实施岷江、沱江、乌江、清水江、长江干流宜昌段总磷污染综合治理，有效控制贵州、四川、湖北、云南等总磷污染。

加快完善城镇污水处理系统。全面加强城镇污水处理及配套管网建设，加大雨污分流、清污混流污水管网改造，优先推进城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集、纳管，消除河水倒灌、地下水渗入等现象。到 2020 年，全国所有县城和重点镇具备污水收集处理能力，城市和县城污水处理率分别达到 95%和 85%左右，地级及以上城市建成区基本实现污水全收集、全处理。

本项目为水环境综合治理项目，加强了城市区域水环境治理，促进沅江市城市环境的改善和社会经济的可持续发展，符合《“十三五”生态环境保护规划》要求。

1.5.3.2 与《湖南省“十三五”环境保护规划》相符性分析

根据《湖南省“十三五”环境保护规划》（湘环发〔2016〕25号），其中部分内容如下：

加强“一江、一湖”的水污染防治。全面推进洞庭湖区域水环境综合整治，实施国务院批准的洞庭湖生态经济区规划及《洞庭湖区水污染综合治理实施方案》，加强与湖北、贵州、重庆等相邻省份的沟通协调，建立洞庭湖水环境保护联防联控协作机制，综合推进洞庭湖外源性污染治理和区域生态环境综合整治，有效遏制水质富营养化趋势，确保达到国家控制要求。

强化城镇生活污染治理。对城镇污水处理设施建设进行填平补齐、升级改造和管网完善，实现污水处理设施稳定运行并达标排放。强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集，现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。城镇新区建设严格实施雨污分流，配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。

持续改善河湖及城区水环境质量。以改善水环境质量为最终目标，实施流域水环境功能分区管理和综合治理，建立流域、水生态控制区、水环境控制单元三级分区体系。

本项目工程包括湖泊整治、管网建设、生态修复等内容，对沅江市中心城区水环境进行综合治理，对改善城市生态环境，美化生活环境，改善水环境质量有着重要作用。因此项目的实施符合《湖南省“十三五”环境保护规划》要求。

1.5.3.3 与《全国主体功能区划》和《湖南省主体功能区划》相符性分析

《全国主体功能区规划》主要划分：优化开发区、重点开发区、限制开发区、禁止开发区。重点开发区域是有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。限制开发区域分为两类：一类是农产品主产区，即耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障国家农产品安全以及中华民族永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇

化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区；禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。

根据《湖南省主体功能区划》，项目区域内属于重点生态功能区（限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的生态区域），项目不属于生产设施项目，但是项目涉及的环境敏感区均为禁止开发区域，工程建设仅限于水环境治理和水生态恢复，不会进行地块的开发建设；项目临时占地类型均为城区周边的荒地、裸地、灌草地等，对区域丰富的鸟类资源几乎没有影响，对琼湖国家湿地公园的生物多样性保护影响较小，对琼湖国家湿地公园的生态系统功能表现为有利影响。因此项目的建设符合《全国主体生态功能区划》和《湖南省主体功能区划》。

1.5.3.4 与《湖南省生态环境建设规划》相符性分析

根据《湖南省生态环境建设规划》可知，洞庭湖湖区生态环境建设的主攻方向是：加强湿地生态系统及生物多样性的保护，大力营造防浪防堤林和水土保持林；调整优化平原林网结构，实现“三网”（林网、路网、沟网）配套；调整生产结构，大力发展水产养殖业；改革耕作制度，积极推广避洪种植方式，禁止围湖造田，有计划地退田还湖，平垸行洪；疏通河道，改良排灌体系，降低地下水位，逐步根治稻田潜育化；合理开发利用湖区湿地资源，积极推广适合湖区的生态农业模式，提高土地生产力。

工程实施后可提高琼湖国家湿地公园的水质环境，有利于保护湿地公园的生态环境功能及生物多样性，对于区域的农田、耕地有保护性作用，提高了区域土地的生产力。因此，工程建设与《湖南省生态环境建设规划》相符。

1.5.3.5 与《洞庭湖生态经济区规划》相符性分析

洞庭湖生态经济区规划范围包括湖南省岳阳市、常德市、益阳市，长沙市望城区和湖北省荆州市，拟把洞庭湖区打造成为全国大湖流域生态文明建设试验区、保障粮食安全的现代农业基地、“两型”引领的“四化”同步发展先行区、水陆联运的现代物流集散区、全国血吸虫病综合防治示范区，为促进中部地区崛起发挥典型示范作用。

根据该规划中第三章关于水域生态修复规划内容，规划实施河湖疏浚活化，畅通江、湖、河自然联系，活化水体，提高中低水位湖容量，修复湖泊自然生态。加

强水体和湿地保护，支持湿地保护基础设施建设。

本项目主要为水环境的综合治理，包括污水厂及管网工程、内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控平台等工程内容，实施琼湖国家湿地公园中的上琼湖、下琼湖以及小叶湖、郭家湖的底泥疏浚；各湖泊生态水系工程建设，有效恢复和保护了湿地公园的生态功能；开挖杨泗桥运河以及整治现有运河，增加水域自然联系，活化水体环境，提高了湖泊水环境容量；浮动湿地、生态岸坡等湿地保护基础设施的建设，对琼湖国家湿地公园生态功能起到修复和保护作用。

综上，本项目实施符合《洞庭湖生态经济区规划》中相关要求。

1.5.4 “三线一单”符合性

(1) 生态红线

根据《湖南省人民政府关于印发〈湖南省生态保护红线〉的通知》（湘政发〔2018〕20号），《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）要求，湖南省划定了生态保护红线，详情如下：

①生态红线划定面积。湖南省生态保护红线划定面积为 4.28 万平方公里，占全省国土面积的 20.23%。

②生态红线分布。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线），主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵-雪峰山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护与水土保持；罗霄-幕阜山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持；南岭山脉生态屏障，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护，其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧（湘江、资水、沅江、澧水）的源头区及重要水域。

③主要类型和分布范围。全省生态保护红线区按主导生态功能分为洪水调蓄、水源涵养、生物多样性维护和水土保持 3 大类，共 14 个片区。

本项目位于沅江市中心城区，根据沅江市生态红线图（附图3）确定，本项目治理对象蓼叶湖涉及生态保护红线，但本项目旨在改善湖泊水环境质量和生态系统功能，营运期表现为有利影响，因此项目实施符合生态保护红线相关规定。

(2) 环境质量底线

区域环境空气属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类功能区、地表水水体环境功能属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类功能区、地下水环境功能属于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类功能区、区域声环境属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类功能区和4类功能区；监测数据表明，区域环境空气、地下水环境、声环境质量监测数据均能达到相关标准，区域环境现状较好，具有相应的环境容量；地表水环境质量不能满足相关标准，监测因子出现不同程度的超标。

本工程的实施目的是改善中心城区湖泊地表水水环境质量及周边生态环境，有利于区域水环境质量的提升，有利于提升当地环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目对中心城区湖泊水环境进行综合治理，治理过程需要永久或临时占用一定的土地资源，用地符合相关部门对土地资源开发利用的管控要求，符合土地资源利用上线管控要求。

（4）环境准入负面清单

本项目属于环境综合整治项目，对照《产业结构调整指导目录》（2019年本），项目属于鼓励类，项目建设符合国家和行业的产业政策，不属于《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（2016年）及《湖南省新增19个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（2018年）。

1.5.5 与《益阳市人民政府〈关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见〉》（益政发〔2020〕14号）相符性分析

根据《益阳市人民政府〈关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见〉》（益政发〔2020〕14号），本项目区域涉及琼湖街道，属于重点管控单元以及一般管控单元。重点管控单元的管控要求是优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题；一般管控单元的管控要求是落实生态环境保护基本要求。

本项目属于水环境综合治理项目，项目主要污染物排放集中在施工期，均采取有效措施控制，项目的实施改善将项目区域水环境和生态环境质量，因此本项目符合《益阳市人民政府〈关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见〉》（益政发〔2020〕14号）。

1.5.6 选址合理性分析

本项目选址为沅江市中心城区，项目新增用地多为耕地、林地、园地、荒地及坑塘水面等，不涉及基本农田。

石矶湖高扬程泵站、调蓄池、污水提升泵等设备产生的噪声源强在 80~85dB (A) 之间，除石矶湖高扬程泵站外的所有潜水泵均安装在水下运行，调蓄池为地下封闭式结构，设备选型时选用低噪声设备，潜水泵底部设有减振基础等降噪措施，控制噪声对周围环境的影响，降噪效果在 25dB (A) 左右，经距离衰减后各厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求，对周边环境影响甚微；石矶湖高扬程泵站选址周围没有居民分布，在采取减震、隔声等措施进行控制后，泵站场界噪声排放对周围环境的影响可以接受。

调蓄池运行时，各处理设施中的废水、清淤产生的淤泥会散发恶臭气体，气体成分主要含有 H₂S、NH₃ 和甲硫醇等，调蓄池设置有地下式除臭间采用离子氧化净化装置对恶臭进行处理，这些措施可有效降低或稀释臭气的浓度，对周边居民有限；由此可见，通过环境影响预测分析的结果表明在严格落实环保措施的情况下，本项目营运后石矶湖高扬程泵站、调蓄池及各污水提升泵站对所在区域造成环境污染影响较小，区域环境质量可基本维持现状，符合环境功能的要求。

本项目不设置弃渣场，弃渣运至政府指定渣场。共设置底泥脱水场地 1 处，位于下琼湖东面，为临时堆场，淤泥经脱水后均用于生态筑岛，底泥脱水场将采取植物恢复措施。根据工程规模及施工进度安排，施工安排在枯水期进行，不会影响行洪。随着施工期结束，不会对环境造成影响。

项目的实施取得了用地预审与选址意见书（详见附件 3）以及沅江市林业局、住房和城乡建设局、水利局等相关单位的审查同意（详见附件 8-10）。

综上所述，项目符合相关法规政策，湖南省及益阳市相关规划要求，符合国家产业政策，项目主要为环境污染治理项目，属公益性工程，项目实施后将改善沅江市中心城区及湿地公园内的水质环境，增加湿地水力连通，提升湿地内生态功能。因此，本项目选址可行。

1.6 建设项目特点

1、本工程为多工程复合工程，包括管网工程、内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控平台等工程。

2、本工程对环境的不利影响主要集中于施工期，营运期工程运行后对环境的影响主要表现为有利影响。

1.7 环境影响报告书主要结论

按照《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目为水污染治理业（N7721）。根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），属于“鼓励类”的“江河湖库清淤疏浚工程”、“水生态系统及地下水保护与修复工程”、“城镇供排水管网工程、管网排查、检测及修复与改造工程、非开挖施工与修复技术，供水管网听漏检漏设备、相关技术开发和设备生产”、“水资源管理信息系统建设”等。因此，本项目建设符合国家现行产业政策。

本评价收集了项目所在地和周围区域的环境质量现状监测数据，并对所在地及周边区域进行了调查与评价，对项目施工期及营运过程的环境影响因素进行识别分析，分析评价项目可能产生的环境影响，并提出环境保护措施、环境管理和环境监测计划。建设项目拟采取切实有效的污染防治措施对污染源进行治理，确保达标排放，在此基础上，项目对周边环境的影响可以为环境所接受。

在切实保证本报告提出的各项环保措施得到落实，严格按照有关法律、法规及本报告提出的要求实施有效的环境管理，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展，本项目对周围环境影响较小，且本项目为环境污染治理项目，属公益性工程，工程投入运行后可大大减少污水直排对沅江市中心城区湖泊的影响，改善湖泊水质及周边生态环境。从环境保护角度分析，本评价认为项目的建设是可行的。

2.总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（2014年修订）》，2015.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018.12.29修订）》；
- (3) 《中华人民共和国防洪法》，2016.7.2修正；
- (4) 《中华人民共和国水法》，2016.7.2修正；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29修订；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法（2018年修订）》，2018.10.26；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1起施行；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年修订）》，2020.9；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2020.1.1起施行；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1起施行；
- (12) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007.11.1；
- (13) 《中华人民共和国森林法》，2019.12.28修订；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26修订；
- (15) 《中华人民共和国文物保护法》，2017.11.4修订；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》，2013.12.28修订；
- (17) 《中华人民共和国传染病防治法》，2013.6.29修订；
- (18) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019.4.23修订；
- (19) 《中华人民共和国可再生能源法》，2010.4.1；

2.1.2 部门规章、法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）；
- (2) 《中华人民共和国河道管理条例（修正）》（国务院令第687号，2017年）；
- (3) 《中华人民共和国野生植物保护实施条例（修正）》（国务院令第687号，2017年10月7日）；
- (4) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例（修正）》（国务院令第

666号，2016年2月6日）；

（5）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例（修正）》（国务院令第六45号，2013年12月7日）；

（6）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令第284号，2000年3月20日）；

（7）《中华人民共和国森林法实施条例（修正）》（国务院令第698号，2018年3月9日）；

（8）《中华人民共和国文物保护法实施条例（修正）》（国务院令第666号，2016年2月6日）；

（9）《中华人民共和国水土保持法实施条例（修正）》（国务院令第588号，2011年1月8日）；

（10）《中华人民共和国土地管理法实施条例（修正）》（国务院令第653号，2014年7月29日）；

（11）《土地复垦条例》（2013年3月1日起施行）；

（12）《中华人民共和国自然保护区条例（修正）》（国务院令第687号，2017年10月7日）；

（13）《基本农田保护条例（修订）》（国务院令第588号，2011年1月8日）；

（14）《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）；

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

（16）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；

（17）《国务院关于印发全国主体功能区划规划的通知》（国发〔2010〕46号）；

（18）《国务院关于全国地下水污染防治规划（2011-2020）的批复》（国函〔2011〕119号）；

（19）《国务院关于进一步促进湖南经济社会又好又快发展的若干意见》（国发〔2012〕2号）；

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

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

(22) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

(23) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中央深改领导小组第二十九次会议审议通过，2016年11月）。

2.1.3 部委规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（环境保护部令第16号）；

(2) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环保部令第5号）；

(3) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法实施细则》（国家环保总局令第5号）；

(5) 《关于加强生态保护工作的意见》（环发〔1997〕758号）；

(6) 《关于加强资源开发生态环境监管工作的意见》（环发〔2004〕24号）；

(7) 《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》（国家环保局2004年12月）；

(8) 《产业结构调整指导目录》（2019）；

(9) 《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）；

(10) 《城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019-2021年)》（建城〔2019〕52号）；

(11) 《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部〔2006〕2号）；

(12) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37号）；

(13) 《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》（环办〔2009〕30号）；

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

(15) 国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2019年版）》的通知（发改体改〔2019〕1685号）；

2.1.4 地方性法规和地方政府规章

(1) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》湖南省人民政府第215号令；

(2) 《湖南省环境保护条例》（2019年9月28日修订）；

- (3) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB42/023-2005）；
- (4) 《湖南省主体功能区规划》（湘政发〔2012〕39号，2012年）；
- (5) 《关于印发<湖南省环境保护厅建设项目“三同时”监督管理试行办法>的通知》，湖南省环境保护厅办公室，湘环发〔2011〕29号，2011.6；
- (6) 《湖南省大气污染防治条例》，湖南省第十二届人民代表大会常务委员会公告，2017.6.1；
- (7) 《湖南省人民政府关于印发《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020年）》的通知》（湘政发〔2015〕53号）；
- (8) 《湖南省环境保护厅关于进一步加强环境影响评价监督管理工作的通知》（湘环发〔2014〕43号，2014年11月26日）；
- (9) 湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知（湘政发〔2018〕20号）；
- (10) 《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函〔2016〕176号）。
- (11) 《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（2016年）；
- (12) 《湖南省新增 19 个国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》（2018年）；
- (13) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）。
- (14) 《湖南省湘江保护和治理第三个“三年行动计划”（2019-2021年）实施方案》（湘政办发〔2019〕62号）；
- (15) 《洞庭湖生态环境专项整治三年行动计划（2018-2020年）》（湘政办发〔2017〕83号）；
- (16) 《湖南省县以上城市污水治理提质增效三年行动工作方案（2019-2021年）》（湘建城〔2019〕133号文）；
- (17) 《湖南省用水定额》（DB43/T 388-2020）。
- (18) 《益阳市人民政府〈关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见〉》（益政发〔2020〕14号）

2.1.5 技术导则、规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (10) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- (11) 《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007）；
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (13) 《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915-2017）；
- (14) 《水质河流采样技术指导》（HJ/T52-1999）；
- (15) 《水和废水监测分析方法》（第四版）；
- (16) 《国家危险废物名录》（中华人民共和国环境保护部令第 39 号，2016 年）。

2.1.6 相关技术文件和资料

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（全文）》，2016年3月16日；
- (2) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (3) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）；
- (4) 《湖南省环境保护“十三五”规划》，2017年12月；
- (5) 《沅江市中心城区水环境综合治理规划》；
- (6) 《沅江市城市总体规划（2011-2030）》；
- (7) 《沅江市城市给水专项规划》；
- (8) 《沅江市城市排水专项规划（2012-2030）》；
- (9) 《沅江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划（2014-2030）》；
- (10) 《湖南琼湖国家湿地公园总体规划（2018-2025）》；
- (11) 《沅江市海绵城市建设专项规划（2017~2030年）》；

- (12) 《湖南沅江“五湖”连通升级规划》；
- (13) 《沅江市城市水利规划》；
- (14) 《沅江市地表水环境功能区划》；
- (15) 《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程可行性研究报告》及批复；
- (16) 《湖南省洞庭湖水环境综合治理规划实施方案（2018-2025年）》；
- (17) 《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程初步设计方案》；
- (18) 《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程对湖南琼湖国家湿地公园生态影响评价报告》及其专家现场考察评估报告；
- (19) 《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程水土保持方案报告书》及其批复；
- (20) 建设单位提供的其它资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

本项目的环评旨在查明工程地区的环境现状，分析预测工程建设对周边区域、湖泊生态环境和区域社会经济可能造成的影响，并针对工程产生的不利环境影响制定相应的对策措施，从环境污染控制与生态保护的角度论证工程建设的可行性。具体目的如下：

- (1) 调查了解受工程影响区域的环境功能，环境质量现状及发展规划要求；
- (2) 结合本项目建设的开展，预测、评价项目工程对所在地区的不利影响；
- (3) 针对工程建设对周边，尤其是对环境敏感点带来的不利影响，制定可行的对策和措施，保证工程顺利运行，充分发挥工程的经济效益、社会效益与生态效益，保障工程周边地区居民生活环境、居住环境及生产环境不因项目的建设而受到严重干扰；
- (4) 为该项目的审批机关提供环境保护方面的审批依据，为该项目的管理机关提供环境保护方面的建议和结论，为本工程的设计、建设单位提供减免不利环境影响的可靠与可行设计依据。

2.2.2 评价原则

本工程环境影响评价遵循以下原则：

- (1) 符合产业政策的原则。工程建设应符合当地国民经济计划发展纲要的总体

战略要求，符合国家相关产业政策要求。

(2) 污染物达标排放原则。项目施工期及营运期应采取相应环境防治措施，以确保各污染物均达标排放。

(3) 环保措施合理性原则。环保措施的拟定，应具有针对性和可操作性，做到经济、可靠、实用，便于环保部门进行监督和管理。

2.3 环境影响识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

本工程对周围环境的影响涉及到区域内的水生及陆生生物、环境地质、水环境、环境空气、声环境、土壤、土地资源、人群健康、社会经济等多个环境要素。

根据工程性质及其污染物排放特点，采用矩阵识别分析方法，识别分析本工程环境要素的程度及性质。识别结果详见下表。

表 2.3-1 环境影响因子识别矩阵

工程时段	工程内容	地表水	地下水	大气	噪声	固废	生态	社会经济	生活质量
施工期	管网建设工程	-1K	-1K	-3K	-3K	-3K	-2K		
	内湖控源截污工程	-3K		-1K	-3K	-3K	-3K	-1K	-1K
	生态修复工程	-1K		-1K	-1K	-1K	-1K		
	活水提质工程	-2K		-1K	-3K	-3K	-3K		
	智慧水环境管控系统工程			-1K	-1K	-1K	-1K		
营运期	管网建设工程	+3S					+3S	+3S	
	内湖控源截污工程	+3S		-1S	-1S	-1S	+3S	+3S	+3S
	生态修复工程	+3S			-1S	-1S	+3S	+3S	+3S
	活水提质工程	+3S					+3S	+3S	+3S

注：1、2、3 分别表示影响程度小、中、大；+表示正影响，-表示负影响；□表示影响区域；K、S 分别表示影响类型为短暂影响、长期影响。

从上表可看出，工程施工期对环境的不利影响主要表现在水体扰动、施工扬尘、施工噪声的影响，此外是对水土流失、植被、土壤等生态环境影响；营运期对环境的不利影响主要在废气、噪声、固体废物等方面。有利影响主要表现在水质提高、生态环境改善、城市发展社会经济等方面，且是长期广泛的。

2.3.2 环境制约因素

本项目为中心城区水环境综合治理项目，属于河湖治理工程，但由于本项目治理对象浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矾湖为琼湖国家湿地公园，环境敏感，对本项目实施形成环境制约因素。

2.3.3 评价因子筛选

根据项目工程分析、环境影响因素识别及判定结果，结合项目特征及周围环境特点，确定本项目对环境影响的因子见下表。

表 2.3-2 环境评价因子识别表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	
		施工期	营运期
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、NH ₃ 、H ₂ S	TSP、NH ₃ -N、H ₂ S	NH ₃ -N、H ₂ S、甲硫醇
地表水	pH、COD、NH ₃ -N、TP、TN	pH、SS、石油类、COD、氨氮	调蓄池清洗废水
地下水	pH、色度、溶解性总固体、硬度、挥发酚类等 37 项	/	/
声环境	等效连续 Leq (A)	等效连续 Leq (A)	等效连续 Leq (A)
底泥	pH、铜、锌、铅、镉、汞、砷、铬	/	/
固体废物	/	施工土石方、河道淤泥、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及废包装材料、危险废物	栅渣，游客生活垃圾
生态环境	动植物、鸟类资源、鱼类资源、水生生物资源	动植物、鸟类资源、鱼类资源、水生生物资源	生态多样性、外来物种入侵等

2.4 评价工作等级与评价范围

2.4.1 评价工作等级

本工程评价工作等级根据项目污染物排放特征、周围环境敏感程度及《环境影响评价技术导则》中评价等级的原则确定。

(1) 环境空气

本工程施工期大气环境影响主要是施工扬尘，施工机械和运输车辆排放的废气，底泥清挖、脱水以及污水处理过程产生的少量臭气，以无组织排放为主，且排放量不大；项目营运期大气环境影响主要是初雨调蓄池产生恶臭，经地下式封闭除臭间处理后达标排放，以无组织排放为主，排放量很小且仅在雨天排放。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的评价分级原则，本工程大气环境评价等级为三级，无需设置大气环境影响评价范围。

(2) 地表水环境

本工程属于水文要素影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），应按水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。根据底泥疏浚工程以及运河疏浚工程，小叶湖疏浚面积 58730m²，郭家

湖疏浚面积 29760m²，上琼湖北侧疏浚面积 45899m²，下琼湖疏浚面积 136291m²，边山运河疏浚面积 6000m²，桔园桥运河疏浚面积约 47000m²，胜利渠疏浚面积约 6500m²。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），按水温、径流、受影响地表水域等要素影响判别方式的计算结果为：小叶湖 A₂=0.05873≤0.2，郭家湖 A₂=0.02976≤0.2，上琼湖 A₂=0.045899≤0.2，下琼湖 A₂=0.136291≤0.2，边山运河 A₂=0.006≤0.2，桔园桥运河 A₂=0.047≤0.2，胜利渠 A₂=0.0065≤0.2，判定地表水评价等级为三级。

表 2.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定依据及结果

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 α/%	兴利库容与年径流量百分比 β/%	取水量占多年平均径流量百分比 γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A ₁ /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/%		工程垂直投影及外扩范围 A ₁ /km ² ；工程扰动水底面积 A ₂ /km ²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A ₁ ≥0.3；或 A ₂ ≥1.5；或 R≥10	A ₁ ≥0.3；或 A ₂ ≥1.2；或 R≥20	A ₁ ≥0.5；或 A ₂ ≥3
二级	20>α>10；或不稳定分层	20>β>2；或季调节与不完全年调节	30>γ>10	0.3>A ₁ >0.05；或 1.5>A ₂ >0.2；或 10>R>5	0.3>A ₁ >0.05；或 1.5>A ₂ >0.2；或 20>R>5	0.5>A ₁ >0.15；或 3>A ₂ >0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A ₁ ≤0.05；或 A ₂ ≤0.2；或 R≤5	A ₁ ≤0.05；或 A ₂ ≤0.2；或 R≤5	A ₁ ≤0.15；或 A ₂ ≤0.5

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。
 3：造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的 5%以上)，评价等级应不低于二级。
 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等)，其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时，评价等级应不低于二级。
 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

(3) 地下水环境

本项目属于河湖整治工程，涉及国家湿地公园，为《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）规定的III类建设项目。项目未涉及集中式饮用水水源以及涉及地下水的环境敏感区，地下水环境敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中有关评价工作分级的规定，地下水环境影响评价工作等级为三级。

(4) 声环境

本工程区所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区；工程噪声主要来自施工期的施工机械、施工交通运输噪声，噪声大约在70~95dB（A）之间，管道工程施工时受工程施工噪声影响人口数量较多，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的评价分级原则，确定声环境影响评价工作等级为二级。

(5) 生态环境

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中，建设项目生态影响评价工作等级划分表见下表。

表 2.4-2 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2~20 km^2 或长度 50~100 km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

工程总占地面积为 937.12 亩，约 0.6247 km^2 ，小于 2 km^2 ，主要为临时占地；施工过程中内湖控源截污工程、生态修复工程等工程内容涉及琼湖国家级湿地公园，湿地公园为重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）中有关评价工作分级的规定，生态环境评价工作等级定为三级。为更加明确本项目对琼湖国家湿地公园的生态影响，建设单位特委托湖南省林业科学院编制完成了《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程对湖南琼湖国家湿地公园生态影响评价报告》，并于 2021 年 4 月 8 日组织进行了专家评审会，详见附件 7。

(6) 土壤环境

《环境影响评价技术导则土壤影响（试行）》（HJ964-2018）中，建设项目所在地周边的土壤敏感程度判别依据见表 2.4-3，评价工作等级划分表见 2.4-4。

表 2.4-3 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$

较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $<1.5m$ 的, 或 $1.8<干燥度\leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.8m$ 的地势平坦区域; 建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $<1.5m$ 的平原区; 或 $2g/kg<土壤含盐量\leq 4g/kg$ 的区域	$4.5<pH\leq 4.5$	$8.5<pH\leq 9$
不敏感	其他	$4.5<pH<8.5$	

表 2.4-4 土壤影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度	项目类别	I 类	II 类	III 类
敏感		一级	二级	三级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

本项目属于生态影响型，根据《环境影响评价技术导则土壤影响（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“环境和公共设施管理业”中的“其他”，属于IV类项目。根据工程区底泥质量监测结果，项目涉及土地 pH 在 4.7-7.0 之间，不属于酸化、碱化土地，区域属于不敏感区域。因此，按照《环境影响评价技术导则土壤影响（试行）》（HJ964-2018）的工作等级划分表，本项目可不开展土壤环境影响评价。

（7）环境风险评价

本项目为河湖整治项目，不涉及有毒有害、危险品的生产、使用和储存，项目环评风险主要为因疏浚、引水活水工程引发的吸血虫病环境风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）适用范围说明，该技术导则不适用于生态风险评价，由于本项目环境风险相对较轻，故本次环境风险评价参照该导则定级要求定为简要分析。

2.4.2 评价范围

根据项目实施对环境的影响特点和项目所在地的自然环境特点，确定本项目的环境影响评价范围如下表。

表 2.4-5 评价等级和评价范围汇总表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	不需设置大气环境影响评价范围
2	地表水	三级	蓼叶湖、小叶湖、浩江湖、下琼湖、上琼湖、石矾湖、郭家湖
3	地下水	三级	项目所在区域的水文地质单元
4	声环境	二级	工程施工范围 200m 以内
5	生态环境	二级	①水生生态：蓼叶湖、下琼湖、石矾湖、上琼湖、浩江湖、小叶湖、郭家湖、南洞庭湖

			②陆生生态：管网工程沿线 200m 范围、临时工程、施工场地及临时脱水场界四周 200m 范围
6	土壤环境	/	可不开展土壤环境影响评价
7	环境风险	简单分析	项目及周边地区湖区及人群健康

2.4.3 环境功能区划

表 2.4-6 项目所属环境功能区一览表

编号	环境要素	环境功能属性
1	环境空气	二类区，执行（GB3095-2012）二级标准
2	地表水	蓼叶湖为景观娱乐用水区，其余四湖为渔业用水区，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准
3	地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准
4	声环境	2 类、4 类，执行（GB3096-2008）2 类、4a 类标准
5	是否基本农田保护区	否
6	是否森林公园	否
7	是否生态功能保护区	是
8	是否水土流失重点防治区	否
9	是否人口密集区	是
10	是否重点文物保护单位	否
11	是否三河、三湖、两控区	是，项目所在地沅江市为两控区
12	是否水库库区	否
13	是否污水处理厂集水范围	部分是
14	是否属于生态敏感与脆弱区	生态敏感区（国家湿地公园）

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目属于二类区，所以项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，相关污染物标准限值详见下表。

表 2.5-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）摘录

单位：μg/m³，CO 为 mg/m³

污染物名称		标准值	
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级	SO ₂	年平均	60
		24 小时平均	150
		1 小时均值	500
	NO ₂	年平均	40
		24 小时平均	80
		1 小时均值	200
	PM ₁₀	年平均	70
		24 小时平均	150

	PM _{2.5}	年平均	35
		24小时平均	75
	CO	24小时平均	4
		1小时均值	10
	O ₃	日最大 8小时平均	160
		1小时均值	200

(2) 水环境质量评价标准

本项目为沅江市中心城区水环境综合治理，涉及蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矾湖、浩江湖，其中蓼叶湖属于景观娱乐用水区，其余四湖为渔业用水区，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。总磷参照《湖南省洞庭湖水环境综合治理规划实施方案（2018-2025年）》目标标准要求（ $\leq 0.1\text{mg/L}$ ）。相关标准值见下表。

表 2.5-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（摘录）

序号	项目	III类
1	高锰酸盐指数	$\leq 6\text{mg/L}$
2	COD	$\leq 20\text{mg/L}$
3	NH ₃ -N	$\leq 1.0\text{mg/L}$
4	TN	$\leq 1.0\text{mg/L}$
5	TP	$\leq 0.1\text{mg/L}$
6	叶绿素 a	/

(3) 地下水

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 2.5-3 地下水质量标准（GB/T14848-2017）（摘录）

序号	检测项目	标准值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	色度（度）	≤ 15
3	浑浊度（NTU）	≤ 3
4	嗅和味	/
5	肉眼可见物	/
6	溶解性总固体（mg/L）	≤ 1000
7	总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	≤ 1000
8	挥发性酚类（mg/L）	≤ 0.002
9	阴离子合成洗涤剂（mg/L）	≤ 0.3
10	氰化物（mg/L）	≤ 0.05
11	氟化物（mg/L）	≤ 1.0
12	硝酸盐（mg/L）	≤ 20
13	亚硝酸盐（mg/L）	≤ 1.00
14	氨氮（mg/L）	≤ 0.5
15	Cl ⁻ （mg/L）	≤ 250
16	SO ₄ ²⁻ （mg/L）	≤ 250
17	硫化物（mg/L）	≤ 0.02

18	砷 (mg/L)	≤0.01
19	镉 (mg/L)	≤0.005
20	六价铬 (mg/L)	≤0.05
21	铅 (mg/L)	≤0.01
22	汞 (mg/L)	≤0.001
23	硒 (mg/L)	≤0.01
24	铁 (mg/L)	≤0.3
25	锰 (mg/L)	≤0.10
26	铜 (mg/L)	≤1.00
27	锌 (mg/L)	≤1.00
28	铝 (mg/L)	≤0.20
29	钠 (mg/L)	≤200
30	高锰酸盐指数 (mg/L)	≤3.0
31	碘化物 (mg/L)	≤0.08
32	苯 (mg/L)	≤10.0
33	甲苯 (mg/L)	≤700
34	三氯甲烷 (mg/L)	≤60
35	四氯化碳 (mg/L)	≤2.0
36	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
37	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0

(4) 声环境质量标准

交通干线道路红线 35m 内（或临街第一排建筑）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（学校、医院等特殊敏感点除外），其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。声环境质量标准限值详见下表。

表 2.5-4 声环境质量标准（GB3096-2008）（摘录）

单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	适用区域
2 类	60	50	居民区
4a 类	70	55	交通干线道路红线 35m 内

(5) 底泥

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），湖泊属 1102 湖泊水面，属于未利用地，参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）（试行）。具体标准限值详见下表。

表 2.5-5 土壤环境质量标准

单位：mg/kg

序号	污染物项目		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		60	70	100	190
8	锌		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

2.5.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

NH₃、H₂S、甲硫醇执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中 2 类标准；其它废气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织浓度排放限值。具体标准限值详见下表。

表 2.5-6 大气污染物综合排放标准（摘录）

污染物	无组织监控浓度值		标准来源
	监控点	浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	GB16297-1996
NO _x		0.12	
SO ₂		0.4	

表 2.5-7 恶臭污染物排放标准（摘录）

污染物	恶臭污染物厂界标准值二级标准 (mg/m ³)	标准来源
H ₂ S	0.06	GB14554-93《恶臭污染物排放标准》
NH ₃	1.5	
甲硫醇	0.007	

(2) 废水

污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准。

表 2.5-8 水污染物排放标准

单位：mg/L

污染物	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
GB8978-1996 三级标准	500	300	400	/	/

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），营运期噪

声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、4类标准。

表 2.5-9 噪声排放标准（摘录）

单位：dB（A）

评价标准	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类	60	50
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类	70	55

（4）固体废物

生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；其他一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

2.6 环境保护目标

本项目大气评价等级为三级，不需设置大气影响评价范围，无大气环境保护目标；本项目声环境影响评价等级为二级，保护范围为工程周边 200m 范围；本项目地表水保护目标为沅江市中心城区湖泊；本项目生态环境保护目标为涉及的各类生态敏感区的生态功能及生物资源，项目施工区域周边的动植物资源。根据现场调查，主要环境保护目标如下表所示。

表 2.6-1 项目声环境保护目标一览表

序号	环境保护对象	距离	功能	保护级别
1	杨柳山庄	柳庄路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
2	金桥花苑	柳庄路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
3	金田花苑	柳庄路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
4	沅江市南洞庭实验学校	柳庄路北侧 10~190m	学校	2类
5	沅江市档案局	柳庄路南侧 10~60m	机关	2类
6	金橙家园	柳庄路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
7	杨泗桥社区	柳庄路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
8	盛世华府	柳庄路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
9	鸿信逸城	柳庄路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
10	张家汉	柳庄路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
11	建银花园	新源路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
12	沅江市诺贝尔幼儿园	柳庄路北侧 10~20m	学校	2类
13	金湖湾	柳庄路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
14	晓岛家园	柳庄路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
15	沅江市政府	金竹路东侧 20~180m	机关	2类
16	日月星城	沅江大道北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
17	盛世嘉园	沅江大道北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
18	金和家园	沅江大道北侧 10~200m	居民点	2类、4a类

19	梅园小区	金融路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
20	苹果树幼儿园	金融路西侧 10~20m	学校	2类
21	梅园东苑	金融路东侧 20~200m	居民点	2类、4a类
22	金竹花园	金竹路东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
23	腾飞小区	金竹路东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
24	金田社区	金竹路东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
25	金盾小区	金竹路东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
26	沅田路电力小区	沅田路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
27	财苑小区	金桔路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
28	物价小区	金桔路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
29	沅江市交通运输局	金桔路西侧 20~90m	机关	2类
30	金田路小区	金田路东西两侧 10~200m	居民点	2类、4a类
31	金旺小区	桔城大道西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
32	琼湖西路居民点	琼湖西路南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
33	鑫源小区	桔城大道西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
34	海景雅苑花丁园	中联大道东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
35	金福现代	巴山西路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
36	锦绣家园	巴山西路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
37	金摇篮艺术幼儿园	巴山西路北侧 30~60m	学校	2类
38	太阳新村	巴山西路南侧 60~200m	居民点	2类、4a类
39	和畅家园	巴山西路南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
40	金域国际	巴山西路南侧 40~200m	居民点	2类、4a类
41	沅江佰益口腔专科医院	巴山西路南侧 30~70m	医院	2类
42	百合春天	中联大道东侧 30~200m	居民点	2类、4a类
43	湘浩国际	中联大道东侧 70~200m	居民点	2类、4a类
44	太阳家园	太白路北侧 20~200m	居民点	2类、4a类
45	沅江市人民医院	狮山路南侧 20~200m	医院	2类
46	王家嘴	中联大道西侧 100~200m	居民点	2类、4a类
47	阳光世纪	中联大道西侧 40~200m	居民点	2类、4a类
48	汇富铭郡	中联大道西侧 40~200m	居民点	2类、4a类
49	沅江市国土局	白沙大道东北侧 60~90m	机关	2类
50	白沙大道居民点	白沙大道南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
51	白竹村	白沙大道北侧 40~200m	居民点	2类、4a类
52	白竹村小学	白沙大道东北侧 50~60m	学校	2类
53	美世界花园	金橙路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
54	教师新村	金橙路东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
55	金烨豪庭	桔园路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
56	永兴路居民点	永兴路南北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
57	沅江市水利局	琼湖中路东南侧 40~60m	机关	2类
58	沅江市电力局	琼湖中路南侧 40~60m	机关	2类

59	太白社区	琼湖中路南侧 40~200m	居民点	2类、4a类
60	沅江市教育局	光明路南侧 50~90m	机关	2类
61	教育小区	金橙路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
62	沅江市农业局	巴山西路北侧 20~40m	机关	2类
63	琼湖中心卫生院惠民门诊	巴山西路北侧 10~20m	医院	2类
64	桃园小区	桔园路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
65	利民小区	桔园路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
66	沅江政通实验学校	桔园路东侧 30~170m	学校	2类
67	世纪华庭	沅江大道南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
68	新和社区	新源路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
69	沅江市湿地保护局	新源路西侧 10~30m	机关	2类
70	琼湖中路北侧居民点	琼湖中路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
71	政通小学	永兴路北侧 20~90m	学校	2类
72	城西幼儿园	琼湖中路南侧 20~30m	学校	2类
73	沅江市民政局	琼湖中路南侧 20~30m	机关	2类
74	新和社区活鱼小区	琼湖中路南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
75	蒲公英幼儿园	桔园路东侧 50~60m	学校	2类
76	金华小区	巴山西路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
77	福康小区	巴山西路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
78	新源路西侧居民点	新源路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
79	桔城世家	桔城大道东侧 20~200m	居民点	2类、4a类
80	威尼斯花园	桔城大道东侧 20~200m	居民点	2类、4a类
81	新外滩	狮山东路南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
82	太白书法村	桔园路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
83	湖景半岛	狮山路南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
84	湖景幼儿园	桔园路东侧 10~30m	学校	2类
85	东方民居	狮山路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
86	桔城世家·新时空	桔园路西侧 20~200m	居民点	2类、4a类
87	玉珊瑚花苑	新源路东侧 20~200m	居民点	2类、4a类
88	沅江市桔园学校	新源路东侧 50~130m	学校	2类
89	沅江市劳动和社会保障局	金融路西侧 40~50m	机关	2类
90	金融路西侧居民点	金融路西侧 20~200m	居民点	2类、4a类
91	烟草小区	金沙路东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
92	韩家汉社区	金沙路东西两侧 10~200m	居民点	2类、4a类
93	沅江市司法局	入园路南侧 40~60m	机关	2类
94	沅江市移民开发管理局	入园路南侧 110~130m	机关	2类
95	沅江市住房和城乡建设局	金沙路东侧 40~60m	机关	2类
96	沅江市审计局	琼湖东路南侧 60~80m	机关	2类
97	沅江市税务局	新源路东侧 60~80m	机关	2类
98	王家亭社区	巴山东路北侧 20~200m	居民点	2类、4a类

99	沅江市发展与改革局	金沙路西侧 70~90m	机关	2类
100	山巷子社区	金沙路东西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
101	沅江市烟草专卖局	琼湖东路南侧 20~40m	机关	2类
102	沅江市气象局	琼湖东路南侧 20~40m	机关	2类
103	中医院协和门诊部	巴山东路南侧 10~50m	医院	2类
104	新园小区	巴山东路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
105	巴山花园	巴山东路南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
106	金骏湖滨花园	巴山东路南侧 100~200m	居民点	2类、4a类
107	新源路东侧居民点	新源路东侧 20~200m	居民点	2类、4a类
108	琼湖家园	商贸街东侧 20~200m	居民点	2类、4a类
109	锦湖华都	商贸街西侧 20~200m	居民点	2类、4a类
110	水墨江南	商贸街西侧 100~200m	居民点	2类、4a类
111	琼湖中学	庆云山路西侧 60~180m	学校	2类
112	琼新家园	庆云山路西侧 20~200m	居民点	2类、4a类
113	庆云山路西侧居民点	庆云山路西侧 20~200m	居民点	2类、4a类
114	黄家花苑	新源路西侧 20~200m	居民点	2类、4a类
115	城南艺术幼儿园	新源路东侧 20~40m	学校	2类
116	沅江市桔园学校	新源路西侧 10~180m	学校	2类
117	醉仙小区	庆云山路东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
118	沅江市庆云山中学	庆云山路西北侧 10m	学校	2类
119	沅江市公路局	跑马岭路东侧 20~40m	机关	2类
120	沅江市中医医院	跑马岭路西南侧 60~80m	医院	2类
121	跑马岭东西侧居民点	跑马岭东西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
122	景星寺	景星寺路西侧 10~110m	寺庙	2类
123	跑马岭小区	跑马岭东侧 10~200m	居民点	2类、4a类
124	沅江市中心幼儿园	庆云山路东南侧 10~30m	学校	2类
125	莲花小区	庆云山路东南侧 10~200m	居民点	2类、4a类
126	庆云山路居民点	庆云山路东西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
127	沅江市公安局	庆云山路西北侧 40~60m	机关	2类
128	景星寺路居民点	景星寺路东西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
129	莲花塘学校	庆云山路东南侧 30~70m	学校	2类
130	莲花路北侧居民点	莲花路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
131	义和社区	沿河路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
132	庆云山社区	庆云山路东南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
133	湘北社区	加和路北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
134	湘北幼儿园	文化路西侧 10~30m	学校	2类
135	文化小区	文化路西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
136	凌云塔学校	文化路西侧 10~30m	学校	2类
137	湖景书苑	石矶湖路东侧 40~200m	居民点	2类、4a类
138	鑫海大道北侧居民点	鑫海大道北侧 10~200m	居民点	2类、4a类

139	加禾社区	鑫海大道南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
140	船厂村	庆云山路东西侧 10~200m	居民点	2类、4a类
141	沅江市一中南校区	文化路西侧 20~140m	学校	2类
142	湖南省沅江市第一中学	文化路东侧 20~150m	学校	2类
143	林苑小区	江塔路南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
144	凌云塔社区	江塔路南侧 20~200m	居民点	2类、4a类
145	浣家湾安置小区	石矶湖路东侧 20~200m	居民点	2类、4a类
146	万子湖村	万子湖村大道北侧 10~200m	居民点	2类、4a类
147	石矶湖两侧居民点	石矶湖两侧 10~200m	居民点	2类、4a类
148	金岛小区	杨泗桥运河东侧 30~200m	居民点	2类、4a类
149	杨泗桥运河两侧居民点	杨泗桥运河两侧 10~200m	居民点	2类、4a类
150	蔡家村	胭脂湖运河 100~200m	居民点	2类、4a类
151	沅江市杨梅山学校	胭脂湖运河 100~200m	居民点	2类、4a类
152	杨梅山村	胭脂湖运河 40~200m	居民点	2类、4a类

表 2.6-2 地表水环境保护目标一览表

环境要素	环境保护对象	方位及最近距离	规模	保护等级
地表水环境	蓼叶湖	本项目治理对象	小湖, 景观用水, 水域面积 1.02km ² , 库容 307 万 m ³	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	上琼湖	本项目治理对象	小湖, 渔业用水, 水域面积 1.21km ² , 库容 196 万 m ³	
	下琼湖	本项目治理对象	小湖, 渔业用水, 水域面积 1.03km ² , 库容 163 万 m ³	
	浩江湖	本项目治理对象	小湖, 渔业用水, 水域面积 4.96km ² , 库容 1782 万 m ³	
	石矶湖	本项目治理对象	小湖, 渔业用水, 水域面积 0.83km ² , 库容 141 万 m ³	
	小叶湖	本项目治理对象	小湖, 渔业用水, 水域面积 0.063km ² , 库容 10 万 m ³	
	郭家湖	本项目治理对象	小湖, 渔业用水, 水域面积 0.034km ² , 库容 5.5 万 m ³	

表 2.6-3 生态环境保护目标一览表

目标名称	最近相对位置	规模、特征	保护内容
动植物资源、绿地	施工区 200m 范围内	主要植被为杂木、柳树、城市景观植被等, 主要动物有鸟类、蛇类、鼠类和鱼类等。	减少对动植物资源的占用
大栎树	杨泗桥运河东南面 200m	树龄约 50 年, 胸径 0.8m, 高 12m	原址保护
琼湖国家湿地公园	本项目治理对象	湿地公园总面积约 19.0 平方公里, 其中湿地面积约 17.0 平方公里	下琼湖、上琼湖、石矶湖、浩江湖、蓼叶湖、胭脂湖
南洞庭湖风景名胜区内	下琼湖东侧 1km	119.69 平方公里, 其中核心区 45.18 平方公里	风景名胜区内地质地貌、自然水体、古树名木、文物古

			迹等资源
南洞庭自然保护区	下琼湖东侧约 7km	7.7 万公顷	多种珍稀濒危水禽 和其它野生植物及 其生存环境
南洞庭湖银鱼三角 帆蚌国家级水产种 质资源保护区	蓼叶湖路雨污分 流管线北侧 1.2km	3.8 万公顷	银鱼和三角帆蚌
白沙长河小河咀饮 用水源保护区	浩江湖北侧 0.1km	饮用水源保护区	饮用水源

3.建设项目工程分析

3.1 中心城区水环境现状

3.1.1 地表水环境状况

3.1.1.1 外围水系

根据沅江市环境保护监测站提供的地表水监测数据显示，沅江市中心城区附近资江和洞庭湖水质均达到地表水 III 类标准，区域水质现状良好。

3.1.1.2 中心城区内湖水环境

2017 年，沅江市委、市政府全面启动城区“七湖”整治和保护工作，将河湖生态修复列入洞庭湖生态环境整治的重要序列，采取“一湖一策”原则，全力推进沅江市水体达标及水生态环境保护工作。明令禁止在“七湖”新设围湖养殖、网箱养殖、围网养殖和投肥投饵养殖；禁止周边建设排放 TP、TN 等污染物的建设项目；严格控制水域内机动船舶作业；高标准、高质量编制两湖新区发展规划，从规划上严格控制沿湖周边开发，近年来内湖水水质有一定好转。

根据沅江市 2018 年~2019 年内湖常规水质监测资料，总体上浩江湖水质和蓼叶湖水质相对较好，总体水质为 III~IV 类（TN 不参评）；上琼湖、下琼湖、石矶湖水质相对较差，总体水质为 IV~V 类。中心城区五个内湖以 GB3838-2002 III 类水质标准具体评价如下：

（1）浩江湖水质较好，COD、NH₃-N、TP 等指标基本能达到 III 类，但 TP 指标在 12 月份有变差趋势，单因子评价为 IV 类标准。

（2）蓼叶湖总体水质为 IV 类，主要超标因子是 NH₃-N 和 TP。NH₃-N 指标超标时段主要在 3-5 月份，TP 全年大部分时段超过 III 类标准，但总体上未超过 IV 类标准。

（3）上琼湖总体水质为 IV 类，主要超标因子是 NH₃-N 和 TP。其中上琼湖 COD 指标基本都能达到 III 类标准；NH₃-N 部分时段（5 月份）超过 1.5mg/L，单因子达到 IV 类水质；TP 大部分时段超过 0.05 mg/L，单因子达到 IV 类水质，部分时段（10 月份）甚至超过 0.1mg/L，达到 V 类水质。

（4）下琼湖总体水质为 IV~V 类，主要超标因子是 COD 和 TP。其中 COD 部分时段超过 20mg/L，达 IV 类水质；TP 全年基本为 IV 类，部分时段（4 月份）甚至达 V 类。下琼湖 NH₃-N 在上半年部分月份超标，但在下半年基本能达到 III 类水质。

(5) 石矶湖水质总体水质为 IV~V 类，与其他几个内湖相比水质相对最差，COD、NH₃-N、TP 全年大部分时段均处超标状态。其中 COD 基本为 IV 类水质，部分时段（8 月份）为 V 类；NH₃-N 除 7-10 月水质能达到 III 类，其他时段水质为 IV 类~V 类；TP 基本为 IV~V 类。

3.1.2 区域污染源调查与评价

3.1.2.1 生活污染源

沅江市中心城区 2018 年现有人口数量为 19.1 万，居民生活年用水量 3485.8 万 m³，年排水量 2788.6 万 m³。经测算，中心城区主要污染物产生量 COD 为 2917.4kg/a、NH₃-N 为 342.5kg/a、TN 为 574.5kg/a、TP 为 30.7kg/a。目前中心城区，已建成投运两座污水处理厂，其中第一污水处理厂日处理生活污水 4 万 m³/d，第二污水处理厂日处理生活污水 3 万 m³/d。据调查，目前第一污水处理厂现状服务人口为 7.0 万人，第二污水处理厂现状服务人口为 1.4 万人，其他未收集的生活污水，主要通过直排或雨水管网排放进入内湖。据此分析，生活污染源进入浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖和石矶湖污染负荷见下表。

表 3.1.2-1 生活污染源主要污染物入湖量

湖泊名称	主要污染物入湖量 (t/a)			
	COD	NH ₃ -N	TN	TP
浩江湖	913.982	111.537	154.912	9.759
蓼叶湖(含小叶湖)	245.705	29.984	41.645	2.624
上琼湖	211.815	25.849	35.901	2.262
下琼湖	122.853	14.992	20.823	1.312
石矶湖	547.856	57.4	148.877	5.559
合计	2042.211	239.762	402.158	21.516

3.1.2.2 工业污染源

根据益阳市生态环境局沅江分局提供的相关资料以及现场调查，沅江市中心城区主要工业污染源有沅江市通威饲料有限公司、湖南新马制衣有限公司、湖南华兴玻璃有限公司、辣妹子食品股份有限公司、益阳中海船舶有限责任公司、中联重科股份有限公司沅江分公司、亚光科技集团股份有限公司，其中辣妹子食品股份有限公司污水全部进入污水厂进行集中处理后达标排放，其余企业均直接排放进入内湖。中心城区总体工业污水排放量为 199.1 万 m³/a，主要污染物入湖量 COD 为 57.9t/a、NH₃-N 为 6.66t/a、TN 为 10.94t/a。工业污染物进入五湖的排放总量见下表。

表 3.1.2-2 工业污染源主要污染物入湖量

湖泊名称	主要污染物入湖量 (t/a)		
	COD	NH ₃ -N	TN
浩江湖	46.56	6.19	10.31
蓼叶湖(含小叶湖)	0.6	0.01	0.03
上琼湖	0.34	0.04	0.05
下琼湖	0	0	0
石矶湖	10.4	0.42	0.55
合计	57.9	6.66	10.94

3.1.2.3 城镇径流污染源

城镇雨水径流污染主要来自降雨径流对城市地表的冲刷，地表沉积物是城市地表径流中的污染物的主要来源，包括城市垃圾、动植物遗体、落叶、大气降尘和部分交通废弃物等，污染物负荷量的主要影响因素有不透水面积、雨水排水系统类型、交通影响、路缘高度和街道清扫等。根据沅江市实际情况，经计算分析，中心城区城镇径流污水污染物年排放量为 COD 0.357t、NH₃-N 0.011 t、TN 0.018t、TP 0.002 t，中心城区污染物入湖量详见下表。

表 3.1.2-3 城镇径流主要污染物入湖量

湖泊名称	集水面积 (m ²)	主要污染物入湖量 (t/a)			
		COD	NH ₃ -N	TN	TP
浩江湖	21040	0.156	0.005	0.008	0.0006
蓼叶湖(含小叶湖)	5216	0.039	0.001	0.002	0.0002
上琼湖	8604	0.064	0.002	0.003	0.0003
下琼湖	5779	0.043	0.001	0.002	0.0002
石矶湖	7480	0.055	0.002	0.003	0.0002
合计	48119	0.357	0.011	0.018	0.0015

3.1.2.4 农田径流污染源

根据调查，沅江市中心城区耕地面积为 1231.3 万 m²，主要以菜地、水田为主。经计算分析，五湖中以浩江湖和石矶湖的污染物产生量居高，浩江湖主要入湖污染物产生量为 COD 160.5t/a、NH₃-N26.8t/a、TN53.5t/a、TP16.9 t/a；石矶湖主要入湖污染物产生量为 COD 101.7t/a、NH₃-N17t/a、TN33.9t/a、TP10.7t/a。其次为上琼湖和蓼叶湖，主要入湖污染物产生量分别为 COD 57.1t/a、NH₃-N9.5t/a、TN19t/a、TP6 t/a 和 COD 18.6t/a、NH₃-N3.1t/a、TN6.2t/a、TP2 t/a；下琼湖周边耕地较少，因此五湖中受农田径流污染影响最小，主要入湖污染物产生量为 COD 3.7t/a、NH₃-N0.6t/a、TN1.2t/a、TP0.4t/a。

表 3.1.2-4 农田径流主要污染物入湖量

湖泊名称	主要污染物入湖量(t/a)			
	COD	NH ₃ -N	TN	TP
浩江湖	160.5	26.8	53.5	16.9
蓼叶湖(含小叶湖)	18.6	3.1	6.2	2
上琼湖	57.1	9.5	19	6
下琼湖	3.7	0.6	1.2	0.4
石矶湖	101.7	17	33.9	10.7
合计	341.6	57	113.8	36

3.1.2.5 畜禽养殖污染源

2017 年，沅江市委、市政府全面启动城区“七湖”整治和保护工作，对七湖沿岸纵深 1000m 范围内畜禽进行退养。目前内湖汇水范围内规模养殖场较少，在郊区或农村地区存在一些散养情况。调查根据各行政村(社区)畜禽养殖量，采取排放系数法，估算中心城区畜禽养殖污水污染物年排放量为 COD 67.88 t、NH₃-N 2.16 t、TN 6.14 t、TP 1.18 t，畜禽养殖污染物入河系数取 0.4，计算中心城区畜禽养殖污水污染物年入湖量为：COD 27.15 t、NH₃-N 0.86t、TN 2.46t、TP 0.47 t，主要污染物入湖量详见下表。

表 3.1.2-5 畜禽养殖主要污染物入湖量

湖泊名称	猪(头)	鸡(羽)	主要污染物入湖量(t/a)			
			COD	NH ₃ -N	TN	TP
浩江湖	963	6338	10.86	0.346	0.983	0.19
蓼叶湖(含小叶湖)	241	1585	2.715	0.086	0.246	0.047
上琼湖	482	3169	5.43	0.173	0.491	0.095
下琼湖	0	0	0	0	0	0
石矶湖	722	4754	8.145	0.259	0.737	0.142
合计	2408	15846	27.15	0.864	2.457	0.474

3.1.2.6 水产养殖污染源

2017 年，沅江市委、市政府全面启动城区“七湖”整治和保护工作，明令禁止在“七湖”新设围湖养殖、网箱养殖、围网养殖和投肥投饵养殖，对浩江湖、胭脂湖矮围网全部拆除，退出湖泊水产精养和网箱养殖，实行人放天养。2018 年 5 月，沅江市人民政府下发《关于全市天然水域退出人工养殖开放休闲垂钓的通告》，从 6 月 1 日起，全市天然水域退出人工养殖。根据调查，目前内湖基本不存在围网养殖情况，仅内湖周边部分鱼塘还有投饵养殖情况，养殖数量总体规模不大。根据调查，沅江市中心城区汇水范围内水产养殖总量约为 730t(以四大家鱼为主)。采用排污系

数法，估算水产养殖污水污染物年排放量为 COD 29.24t、NH₃-N 2.71t、TN 3.08t、TP 0.53t，水产养殖污染物入湖系数取 0.8，计算中心城区水产养殖污水污染物年入湖量为：COD 23.39t、NH₃-N 2.17t、TN 2.47t、TP 0.421t，主要污染物入湖量详见下表。

表 3.1.2-6 水产养殖主要污染物入湖量

湖泊名称	养殖量(t)	主要污染物入湖量(t/a)			
		COD	NH ₃ -N	TN	TP
浩江湖	146	4.678	0.434	0.493	0.084
蓼叶湖(含小叶湖)	73	2.339	0.217	0.247	0.042
上琼湖	146	4.678	0.434	0.493	0.084
下琼湖	0	0	0	0	0
石矶湖	365	11.696	1.084	1.234	0.211
合计	730	23.391	2.169	2.467	0.421

3.1.2.7 内源污染源

底泥是水体的重要组成部分，底泥中的各种污染物浓度常常会比上覆水中污染物的浓度高几个数量级，从而使底泥成为污染源。底泥淤积的大量污染物缓慢而持久地向水体释放导致水体的二次污染，内源污染是造成水体富营养化的重要因素。底泥中污染物质的释放是一个相当复杂的动态过程，释放量的大小受到温度、pH、生物活性、风浪扰动等多种因素影响。根据《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程可行性研究报告》，中心城区湖泊内源污染物年排放总量为 COD 60.0t、NH₃-N 18.0t、TN 24.0t、TP 3.0t，主要污染物入湖量详见下表。

表 3.1.2-7 内源主要污染物入湖量

湖泊名称	污染底泥面积 (m ²)	主要污染物入湖量 (t/a)			
		COD	NH ₃ -N	TN	TP
浩江湖	0	0	0	0	0
蓼叶湖(含小叶湖)	841920	30.730	9.219	12.292	1.535
上琼湖	676283	24.684	7.405	9.874	1.234
下琼湖	125666	4.587	1.376	1.835	0.229
石矶湖	0	0	0	0	0
合计	1643869	60.001	18	24.001	2.998

3.1.2.8 小结

根据中心城区污染物排放总量和污染物入湖系数，确定沅江市中心城区各类污染物总量入湖统计及各类污染物如何贡献比例见下表，中心城区从主要水污染物 COD、NH₃-N、TN、TP 的入湖量分析来看，中心城区五湖以生活污水、河道内源、农田面源为主。

表 3.1.2-8 中心城区各类污染物入湖量

种类	主要污染物入湖量 (t/a)			
	COD	NH ₃ -N	TN	TP
生活污染源	2042.212	239.761	402.157	21.516
农田面源	341.595	56.979	113.865	36
内源污染源	330.325	99.098	132.130	16.516
工业污染源	57.906	6.661	10.922	0
畜禽养殖	27.151	0.864	2.457	0.474
水产养殖	23.391	2.168	2.467	0.422
城镇径流	0.356	0.012	0.019	0.001
合计	2822.934	405.564	663.970	74.929

表 3.1.2-9 中心城区各湖泊污染负荷

种类	主要污染物入湖量 (t/a)			
	COD	NH ₃ -N	TN	TP
浩江湖	1317.776	199.624	292.622	26.934
蓼叶湖 (含小叶湖)	307.228	44.567	63.262	6.575
上琼湖	323.592	49.248	73.604	10.650
下琼湖	164.191	26.872	37.063	3.592
石矾湖	710.147	85.254	197.419	18.127
合计	2822.934	405.564	663.970	74.929

3.1.3 排口现状调查

根据排污口摸底调查结果显示，沅江市中心城区共计有 164 个排污口，主要分布在上琼湖、下琼湖和石矾湖。排口类型有雨水直排排水口、污水直接排水口、合流制直排排水口、合流制截流溢流排水口、以及沿河居民排水口等。

3.1.3.1 上琼湖（含郭家湖）片区

上琼湖水体污染主要来自北岸、东岸及西岸的苎麻厂家属区污水。其中，北岸排水口周边已建成市政主管网，现状排水口主要为与市政主管网连通的合流直排口。东岸沿岸分布的散户、小区、学校及西岸的苎麻厂家属区，周边无市政管网，污水均直排入上琼湖，对水体造成污染。经调查上琼湖片区共计 57 个排污口，主要以合流直排排口为主，少量雨水、污水直排排口。其中污染严重排污口 12 个，污染非常严重 2 个。

郭家湖（上琼湖）西岸及活鱼塘片区均为待开发区，周边无市政管网分布，附近小区、散户污水均直排入湖，污染水体。郭家湖东岸沿岸铺设有截污管道，但市政管网的水位较高，已高于郭家湖沿岸检查井井面标高，现场调查发现市政管网内

污水冲开井盖灌入郭家湖。郭家湖共计 14 个排水口，其中污染严重排污口 6 个。

3.1.3.2 浩江湖片区

浩江湖片区共有 12 个排污口，主要集中在浩江湖东北部，其排口以合流直排排口，雨水直排排口为主，污染程度较轻。

3.1.3.3 下琼湖（含工会湖）

下琼湖片区共计 42 个排污口，其中污染非常严重的排口 3 个，严重排污口 9 个。现已完成景星寺片区的排口整治工作（15 个排口），目前下琼湖主要的污染区域是下琼湖东北区域。下琼湖东北区域为待开发区，环湖路网及管网均未建设，沿岸小区、散户污水均直排入湖，对水体造成严重污染。

3.1.3.4 蓼叶湖（含小叶湖）

蓼叶湖的主要污染源小叶湖，小叶湖与蓼叶湖的连通处有一个涵洞口，该涵洞标高很低，白沙大道以南中联大道以西的雨污水均通过该涵洞直排进入小叶湖，对水体造成污染。蓼叶湖(小叶湖) 片区共计 15 个排水口，污染严重 9 个，目前蓼叶湖湖周边已建截污干管对排口合流污水进行了截流，目前主要问题是溢流污染比较严重。

3.1.3.5 石矶湖

石矶湖东西两岸均为待开发区，周边无市政管网，沿岸分布的散户、小区污水均直排入石矶湖，对水体造成污染。石矶湖渠道水体污染严重，石矶湖路市政管网与石矶湖渠道已连通，管道内污水直排入石矶湖渠道；石矶湖片区污水主干管接入点未设置截流井，雨污混接现象严重，水量的增大超过了污水处理厂处理能力，合流污水溢流到石矶湖渠道，导致渠道水质恶化。石矶湖共计 23 个排水口，目前正在整治中。

3.1.4 水域纳污能力分析

《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程可行性研究报告》中，根据《水域纳污能力计算规程》（GBT 25173-2010），采用数值模型法，计算了中心城区五湖的水域纳污能力（即水环境容量）。通过将湖泊划分为若干个网格，将水质监测数据在空间上进行反距离权重插值，计算每一个网格的水环境容量以此分析五湖的纳污能力。最终计算结果如下。

（1）浩江湖水环境容量分析

浩江湖水域面积约 4.96km²，平均水位约 28.3m（85 高程），库容约 1782 万 m³。

根据计算，浩江湖的 COD 水环境容量约为 1261.66t/a，NH₃-N 的水环境容量约为 140.916t/a，TN 的水环境容量约为 391.538t/a，TP 的水环境容量约为 16.151t/a。

(2) 蓼叶湖水环境容量分析

蓼叶湖水域面积约 1.02km²，平均水位约 28.4m，库容约 307 万 m³。根据计算，蓼叶湖的 COD 水环境容量约为 138.15t/a，NH₃-N 的水环境容量约为 23.22t/a，TN 的水环境容量约为 65.583t/a，TP 的水环境容量约为 2.65t/a。

(3) 上琼湖水环境容量分析

上琼湖水域面积约 1.21km²，平均水位约 27.3m，库容约 196 万 m³。根据计算，上琼湖的 COD 水环境容量约为 99.96t/a，NH₃-N 的水环境容量约为 13.79t/a，TN 的水环境容量约为 37.504t/a，TP 的水环境容量约为 1.66t/a。

(4) 下琼湖水环境容量分析

下琼湖水域面积约 1.03km²，平均水位约 27.3m，库容约 163 万 m³。根据计算，下琼湖的 COD 水环境容量约为 107.91t/a，NH₃-N 的水环境容量约为 11.45t/a，TN 的水环境容量约为 33.85t/a，TP 的水环境容量约为 1.42t/a。

(5) 石矶湖水环境容量分析

石矶湖水域面积约 0.83km²，平均水位约 27.3m，库容约 141 万 m³。根据计算，石矶湖的 COD 水环境容量约为 86.95t/a，NH₃-N 的水环境容量约为 9.313t/a，TN 的水环境容量约为 24.749t/a，TP 的水环境容量约为 1.10t/a。

3.1.5 中心城区湖泊生态现状

3.1.5.1 浩江湖

浩江湖呈原生态的自然湖泊，湿地资源丰富，滨岸带植被生长茂盛且覆盖率较高，自然风貌保存十分完好。与洞庭湖仅一堤之隔，生态地位重要。湖泊生态岸线优美、曲折蜿蜒、水面开阔。湖泊生境总体较好，水质基本维持在 III~IV 类标准。

湖泊现状水禽分布相对集中，生物多样性较高。因局部地区开展珍珠等高效水产养殖，呈现水质退化现象。

湖泊现状周边用地为农田、林地、鱼塘、村庄等，其中农田占比较大，农业土地利用集约化程度低，农业化肥和农药的不合理使用，以致在降水或灌溉过程中，通过农田地表径流、农田排水和地下渗漏，进入水体而形成的面源污染，破坏湖泊的生态环境，导致水体出现富营养化问题。

3.1.5.2 蓼叶湖

蓼叶湖水质基本维持在 III~IV 类标准。在湖泊东部靠近城区段，受一定的人为因素的干扰，生活污水和农田退排水排放入湖，造成水体污染及水体富营养化，对湖泊中水生动物生产繁殖产生不利影响，致使水源涵养能力迅速降低。

环湖边坡为原生态的自然岸坡，现状植被生长较好，但植物群落单一，植被略显杂乱。沿湖仅建设蓼叶湖公园，环湖区域内缺乏道路可达性，部分段仅有田耕路和人行土路通达。同时缺乏生态廊道的连续性，环湖大面积的种植农作物，导致自然缓冲带退化，甚至破坏。缺少必要的乔灌木等植物带，生态结构不稳定，存在生境破碎化现象，无法有效的发挥缓冲带的生态功能和作用。

3.1.5.3 上琼湖

上琼湖环湖为原生态自然驳岸，湖泊生态岸线优美、曲折蜿蜒。湖面开敞，中部主体水面向陆地延伸，形成多个狭长水面和陆地半岛相间的空间，营造了湖岛互见的格局。

上琼湖南部现状周边用地为农田、林地、鱼塘、居住区等，基地植被种类较多，基地内植被生长错综复杂，交错生长，同时存在人工及自然两种培育方式形成的植被覆盖区，人工林多为生产苗圃。

上琼湖北部为城市建成区，受人为干扰较大，沿线滨岸带被居民占用种植蔬菜、私自畜禽养殖等，沿岸垃圾堆放，岸坡植物杂乱无章，导致景观效果不佳，使人视觉感官效果较差。同时农业面源和城市面源污染，破坏了湖泊健康的生态系统，对湖泊中水生动物生产繁殖产生不利，导致水体自净能力下降。

3.1.5.4 下琼湖

下琼湖中部及南部沿湖建设直立或斜式硬质堤岸，岸坡上无植被覆盖，景观效果不佳，人工硬质堤岸隔断了水陆生态系统的联系，减少了湖泊的生态基流，严重降低了湖泊的环境承载力。

下琼湖北部连接杨泗桥运河及跑马岭路桥湖段，现状植物群系分布较为分散，局部零星种植菜地，滨岸带未能连接成片、成带，植被种类单一，生物多样性较低，景观价值体现不佳。下琼湖水质为 V 类水体，水生态系统结构不健康，生物多样性较低，水生生物栖息地功能较差，水生态系统对污染负荷拦截净化功能较弱，水体自净能力差。

3.1.5.5 石矶湖

石矶湖水质为 V 类水体。现状北部为城市建成区，居住房屋密集，两岸基本无

绿化空间，隔断了水陆生态系统的联系，破坏了湖泊缓冲带的生态功能，减少了湖泊的生态基流。沿湖排口众多，生活污水未经处理直排入河，水体污染严重。现状南部多为农田和鱼塘用地，农业面源及养殖废水造成水体富营养化，对水生生物栖息地功能造成一定的影响。

3.1.5.6水生态系统问题分析

(1) 水环境质量较差，影响水生生物生存

由于污水收集管网不完善、城市面源污染严重且直排入河湖内，造成河湖水体污染，导致河湖水体富营养化，消耗水体中大量溶解氧，对河湖中水生动物生产繁殖产生不利影响，水生态系统对污染负荷拦截净化功能较弱，水体自净能力差。

(2) 水体交换能力不足，造成水体自净能力下降

根据现状调查，河湖内水动力及水体交换能力较差，由于缺乏水生植物、水生动物净化措施，没有完善的水生态水质净化处理系统，对进入河湖内的污染物主要依靠微生物自然降解，导致区域水生态系统较为脆弱。

(3) 生态结构不完善，导致生态功能退化

部分硬质护岸不利于水陆间横向联系，破坏了在水生动植物栖息生境，使生态系统本身具备的自净能力破坏、丧失。

环湖岸坡植物群系分布较为分散，植物群落单一，植被略显杂乱。缺乏生态廊道的连续性，环湖大面积的种植农作物，导致自然缓冲带退化，甚至破坏。缺少必要的乔灌木等植物带，生态结构不稳定，存在生境破碎化现象，无法有效的发挥缓冲带的生态功能和作用。

3.1.6中心城区现存的主要环境问题

(1) 污水收集处理率较低，城区北部存在管网覆盖空白区域

根据湖南省污水提质增效的要求，2020年洞庭湖区县级市的污水需全收集全处理，即污水收集率达到100%，目前，沅江市内服务人口数约19.1万人，污水收集率约46%，还远达不到要求。

污水收集率低导致污水处理厂COD、BOD₅指标偏低，但相对NH₃-N、TP、TN指标更低。结合管网调查情况，沅江市内存在直接向污水管网排放高浓度COD废水的工业企业，同时污水管网存在外水进入，导致出现此类污水厂进水情况。在《湖南省洞庭湖水环境综合治理规划实施方案（2018-2025年）》文件中明确指出“新建城镇污水处理设施严格执行一级A排放标准”，需加快推进一厂提标改造工程。

(2) 雨污分流不完全，错接、漏接、混接现象普遍

目前沅江已建城区属于分流制、合流制以及污水直排式排水体制共存状态，雨污分流管网比例很少，仅南部工业园区为分流制。根据 2017 年管道普查情况，市政道路合流干管漏接及合流污水溢流问题比较严重。在城区部分路段如团山寺路、桔城大道西侧、柳庄路南侧、琼湖西路、巴山西路西侧、书院路等存在有未接入干管的合流管，合流污水直排湖体或荒地。导致湖体水质恶化。由于沅江市城区地下水位较高，部分商业用户夏季采用地下水作为空调冷却水，这部分空调冷却水混接流入合流管道最终排入污水厂，导致污水厂水量增加，浓度变低，大大降低了污水厂的运行效果。

(3) 管道养护不到位，管道结构性和功能性缺陷较多

根据管网普查结果显示，已建城区管道结构性缺陷和功能性缺陷比较突出，其中结构性缺陷导致渗漏现象严重，一方面地下水（湖水）挟带流沙进入管道，加剧管道与污水厂处理量负荷，同时地下水（湖水）的渗入降低了污水污染物浓度，不利于污水厂有效运行；另一方面由于地下水（湖水）入、地表水体倒灌导致部分污水主干管（如老城区商贸街干管）系统目前长期处于高水位运行状态。由于污水管内水位过高，造成沿湖已建的截污系统达不到预期的截污效果，污水在管道内积存，遇到暴雨时，管网中大量污水经溢流口排入水系，造成水体黑臭。另外，管道功能性缺陷严重，沙石、淤泥沉积比较多，容易造成管网堵塞，排水不畅，急需对管道进行疏通养护。

(4) 河湖生态系统退化严重，水体流动性较差，自净能力受损

五个内湖因靠近城区，人为干扰较多。环湖大面积的种植农作物，导致自然缓冲带退化，甚至破坏。部分湖泊沿岸建设直立或斜式硬质堤岸，岸坡上无植被覆盖，人工硬质堤岸隔断了水陆生态系统的联系。由于废污水超负荷排放，湖泊水体存在一定程度的富营养化，生态系统退化严重。由于小河咀闸门基本处于常闭状态，内湖与外河的水力联系被隔断，生态流量依托天然降水，补给不足，水体流动性较差，自净能力受损。

3.2 建设项目概况

3.2.1 项目基本情况

项目名称：沅江市中心城区水环境综合治理一期工程；

建设单位：沅江市住房和城乡建设局；

项目性质：新建；

项目总投资及资金来源：沅江市中心城区水环境综合治理一期工程静态总投资为 187538 万元，建设期利息为 9692 万元，流动资金为 475 万元，本工程总投资 197705 万元，其中环保投资 768.7 万元，占总投资的 0.39%。

项目实施年限：施工期 2021~2023 年共 3 年；服务期 27 年。

项目建设内容：沅江市中心城区水环境综合治理一期工程项目包括：管网工程、内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控平台等工程内容。

3.2.2 项目主要建设内容

根据《关于明确沅江市中心城区水环境综合治理一期工程各子项工程建设内容的通知》（沅江三峡水环〔2021〕5号）文件，将沅江市中心城区水环境综合治理一期工程划分为了 12 个单位工程，子项划分及各子项工程建设内容见下表。

表 3.2.2-1 沅江市中心城区水环境综合治理一期工程各子项工程内容表

序号	大子项	小子项	工程内容	备注
1		第三污水厂新建及配套管网工程	第三污水厂新建工程	本报告不作详细分析
			第三污水处理厂服务范围内的雨污管网新建及改造，包括杨泗桥运河以南沅江大道以北建成区的雨污分流改造、下琼湖以北规划区的雨污管网新建工程	
			第三污水处理厂服务范围内，沅江大道以北建成区的雨污管网疏通修复	
2		老城区管网疏通修复工程	第一污水处理厂服务范围内，老城区（“下琼湖-桔园桥运河-上琼湖”以东片区）管道疏通 6161m，修复 3217m	/
3	污水厂及管网工程	新城区管网疏通修复工程	第一污水处理厂服务范围内，新城区（“下琼湖-桔园桥运河-上琼湖”以西，沅江大道以南片区）管道疏通 13602m，修复 3181m	/
4		老城区市政管网雨污分流改造工程	第一污水处理厂服务范围内，老城区（“下琼湖-桔园桥运河-上琼湖”以东片区）市政道新建污水管 9586m，新建雨水管 2147m，治理易涝点 2 个	/
			石矶湖高扬程机埠建设工程，装机容量 3×250kW，设计流量 6.0m³/s	
5		第一污水处理厂新城区市政管网雨污分流改造工程	第一污水处理厂服务范围内，新城区（“下琼湖-桔园桥运河-上琼湖”以西，沅江大道以南片区）市政道路新建污水管 32333m，新建雨水管 3298m，改造截留井 5 个，治理易涝点 2 个	/
6	小区管网雨污分流改造工程	中心城区一污水厂、三污水厂服务范围内小区雨污分流改造工程，改造面积 3.87km²，共计约 100 个小区区域，约新建 94km	/	
		琼湖书院海绵城市示范小区建设工程		
7	内湖	内湖控源截污工	下琼湖沿岸，涉及三污水厂纳污管网及老城区管网的	/

	控源截污工程	程——老城区	排口治理 6 处	
			下琼湖内湖清淤面积 136291m ² ，清淤量 105757m ³	
			下琼湖建设漂浮湿地 2066.6m ²	
8		内湖控源截污工程——新城区	小叶湖、上琼湖、郭家湖分别建设初雨调蓄池 1 座，调蓄规模分别是 5500m ³ 、2000m ³ 、3500m ³	/
			小叶湖、上琼湖、郭家湖内湖清淤面积共计 134389m ² ，清淤量 99510m ³	
			小叶湖、上琼湖、郭家湖共建设漂浮湿地 4018.4m ²	
			小叶湖、上琼湖、郭家湖片区排口治理 11 处	
9	生态修复工程	下琼湖片区水生生态修复工程	下琼湖（老城区）片区布设人工曝气设施 5 台，陆域景观设计 44.3 亩	/
			下琼湖水生动物投放	
10	生态修复工程	上琼湖、小叶湖、郭家湖等片区水生生态修复工程	上琼湖北部、小叶湖、郭家湖等片区生态修复工程	/
			上琼湖、小叶湖、郭家湖水生动物投放	
11	活水提质工程	活水提质工程	新建杨泗桥运河未连通段 310m、整治已连通段 470m，以及运河上辅助工程（团山桥、杨泗桥），以及杨泗桥运河两侧的绿化、慢行道工程、下琼湖北侧、新源路以西岸线生态修复（毗邻杨泗桥运河）工程 69.5 亩	/
			整治汲水港运河 740m，拆除重建汲水港闸，汲水港运河两侧绿化、慢行道工程 75.3 亩	
			边山运河疏浚 316m，拆除重建挡门岭水闸	
			桔园桥运河疏浚 1195m，拆除重建琼湖闸	
			胜利渠疏浚 454m，改建胜利外水闸	
12	智慧水环境管控系统工程	智慧水环境管控平台	包括监测站网建设、智慧水环境管控平台建设等	/

3.3 工程设计方案

3.3.1 管网疏通修复工程

3.3.1.1 建设范围

根据《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程污水厂及管网工程——第一污水处理厂老城区管网疏通修复工程初步设计报告》及《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程污水厂及管网工程——第一污水处理厂新城区管网疏通修复工程初步设计报告》，管网疏通修复工程建设范围为第一污水处理厂服务范围内，其中“下琼湖-桔园桥运河-上琼湖”以东片区为老城区，见下图I-1 区；“下琼湖-桔园桥运河-上琼湖”以西，沅江大道以南片区新城区，见下图I-2、I-3、I-4、I-5、III-1 区。

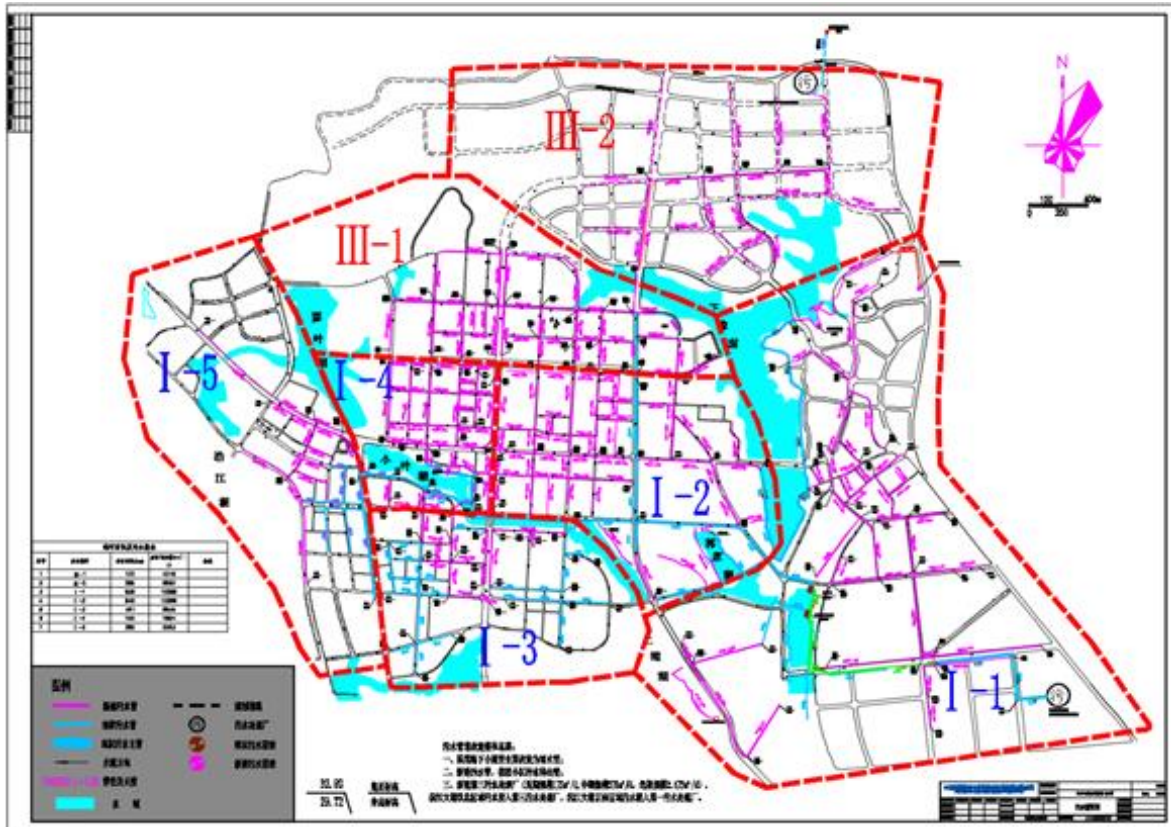


图 3.3.1-1 工程范围示意图

3.3.1.2 管网疏通清淤工程

3.3.1.2.1 清淤方案

当管道内淤泥沉积物较少，管道尺寸较小时，采取水力冲洗和机械冲洗均可。采用水力冲洗，对施工场地要求少，施工成本低，但用水量大；采用机械冲洗，要求施工场地需能停放施工装置，施工成本稍多，但用水量相对较少。

当管道内淤泥沉积物较多时，可以采用机械清淤+人力清淤相结合的方法进行疏通。

3.3.1.2.2 老城区疏通工程量

本次清淤对现状老区合流管段 3、4 级功能性缺陷及改造后作为污水主干管的满水管段进行清淤，清淤长度 6161m，淤泥量 2001m³。

3.3.1.2.3 新城區疏通工程量

本次清淤对新区现状合流管段 3、4 级功能性缺陷进行清淤，清淤长度 13602m，淤泥量 3056m³。

3.3.1.3 管网修复工程

整体修复以开挖修复为主，局部修复采用非开挖修复。

3.3.1.3.1 老城区修复工程量

老城区合流管改造后作为雨管的管段：封堵或拆除 62 处，新建检查井 19 处，修复长度 325.4m，新建检查井或封堵 4 处，修复长度 72m；开挖换管 12 处，修复长度 219.6m。

老城区现状污水管段修复总长度为 2.6km，管径为 DN300~DN1500。

3.3.1.3.2 新城区修复工程量

新城区合流管改造后作为雨水管的管段：I-2 区封堵或拆除 62 处，新建检查井 15 座，修复长度 782m；I-3 区新建检查井 12 座，修复长度 249m；I-4 区封堵或拆除 21 处，新建检查井 4 座，修复长度 467m；I-5 区封堵或拆除 21 处，新建检查井 2 座，修复长度 447m；III-1 区新建检查井 12 座，修复长度 1033m。

新城区现状污水主管管段：新建检查井 21 座，修复长度 203m。

3.3.2 管网雨污分流改造工程

3.3.2.1 市政管网雨污分流工程

本次雨污分流改造工程项目以现状道路、现状排水管网、污水处理厂配套干管工程为基础，结合污水管网规划，以雨污分流为指导思想，尽量以分流制改造，将收集到的污水汇集到污水处理厂配套干管系统，充分发挥污水处理厂及配套干管的功能。管道雨污分流改造布置总图如下图所示。其中，本次老城区改造范围为I-1，新城区改造范围为I-2、I-3、I-4、I-5。

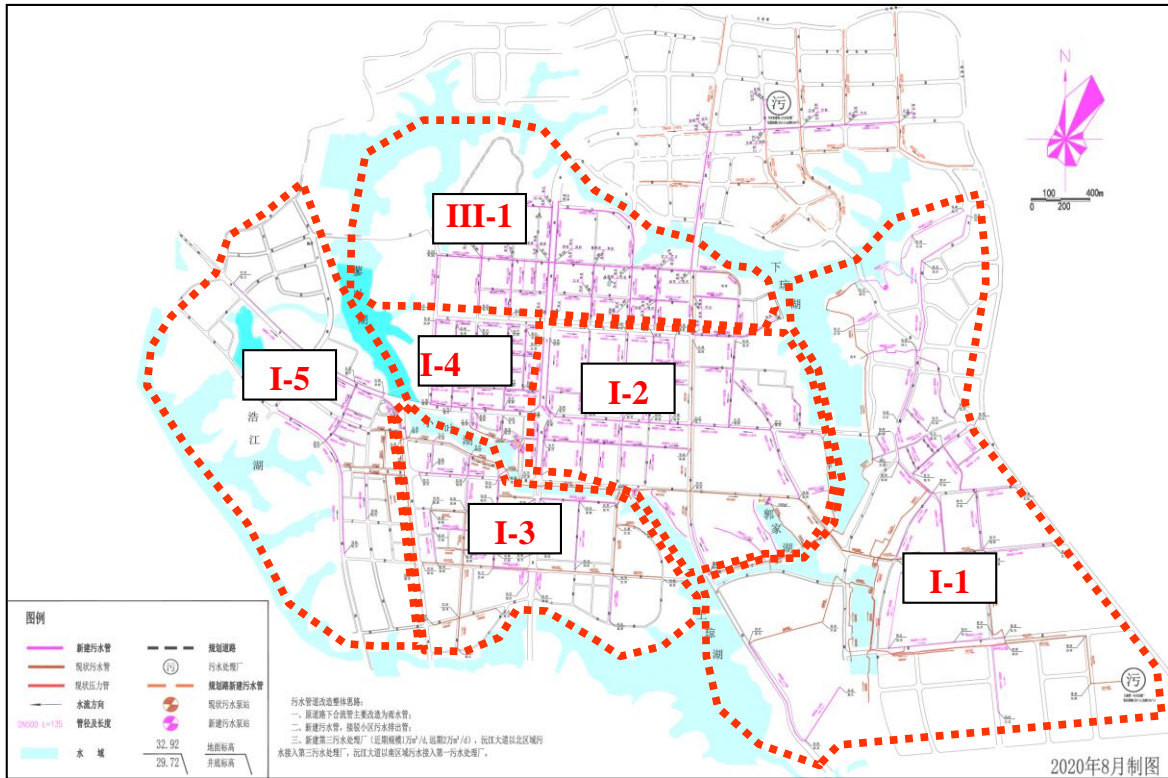


图 3.3.2-1 雨污分流改造（市政道路部分）布置总图

3.3.2.1.1 分区I-1 改造方案

I-1 区具体包括鑫海路、石矾湖大道、建设路、文化路、科技路、沿河路、莲花路、吉人巷、圣庙巷、港口路、义河路、书院路、跑马岭路、庆云山路及新沅路等属于第一污水厂纳污范围，在莲花路以南区域，区块内路网规整，现状有一套合流制排水管道，管径为 DN400~DN1200，片区内支管均流入鑫海路主管，沿石矾湖路，最终进入第一污水处理厂。在莲花路以北区域，区块内路网不规整，部分规划道路未建，现状部分道路有一套合流制排水管道，管径为 DN400~DN1000，片区内支管均流入庆云山路主管，该主管穿莲花塘综合市场，进入景星寺路的主干管，最终进入第一污水处理厂。I-1 区雨水系统改造具体包括庆云山中路、石矾湖中路、加禾路及一中北校区操场东南侧。具体见下图。



图 3.3.2-2 污水管网分流改造布置分区图(I-1 区, 老城区)

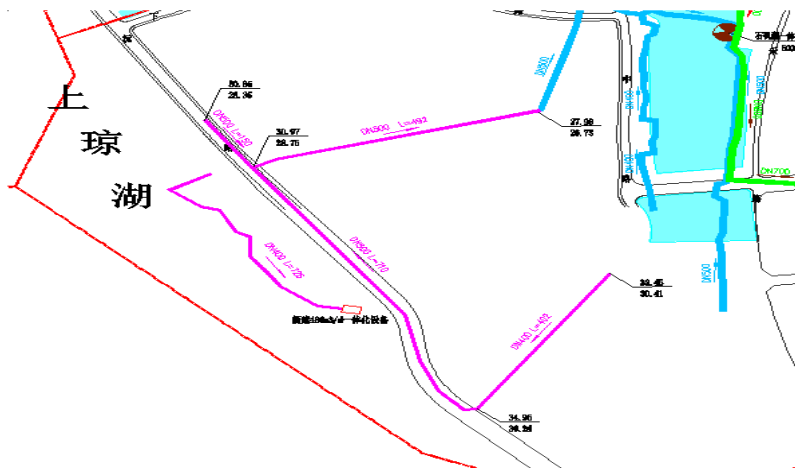


图 3.3.2-3 污水管网分流改造布置分区图(I-1 区, 新沅路附近区域)

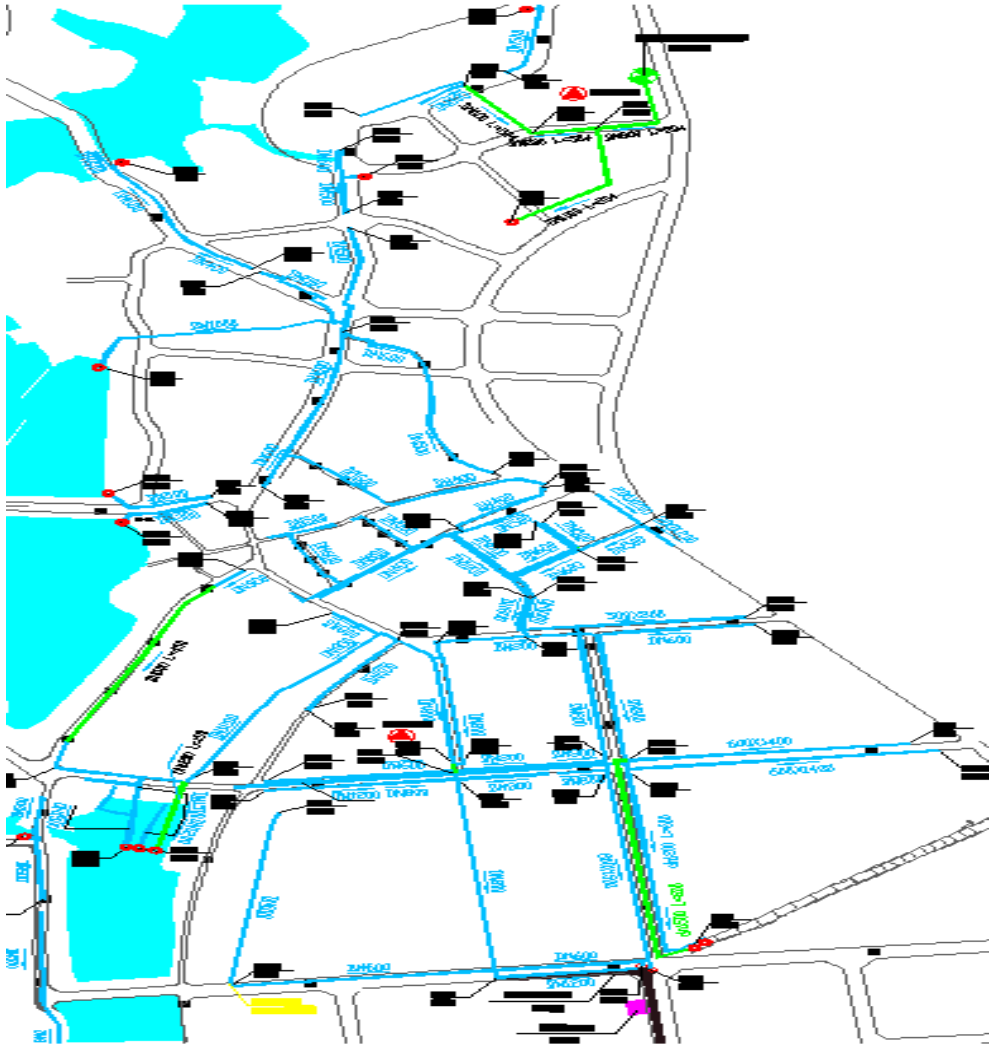


图 3.3.2-4 雨水管网分流改造布置分区图(I-1 区)

管道布置主要遵循的两个原则，一是与现状合流管分开布置于道路两侧，二是位于车行道内距离人行道边缘 2 米。

本报告主要针对典型道路鑫海路、石矾湖大道、建设路、文化路、科技路、沿河路、莲花路、吉人巷、圣庙巷、港口路、义河路、书院路、跑马岭路、庆云山路及新沅路等进行描述。I-1 区雨水系统改造具体包括庆云山中路、石矾湖中路、加禾路及一中北校区操场东南侧。

I-1 区新建次支管布置方案见下表。

表 3.3.2-1 I-1 区新建次支污水管路由一览表

序号	路由名称	污水管长度(m)	接驳位置
1	书院路	822m	书院路、庆云山北路和跑马岭路交汇口
2	跑马岭路	496m	景星寺路现状管线
3	庆云山北路	783	庆云山北路、书院路和跑马岭路交汇口
4	港口路	808	港口路与庆云山北路交汇口

5	义河路	269	义和路与庆云山北路交汇口
6	莲花路	161	莲花路与吉人巷交汇口新建污水主管
7	圣庙巷	158	沿河路与圣庙巷交汇口新建污水主管
8	吉人巷	183	沿河路与吉人巷交汇口新建污水主管
9	沿河路	710	沿河路与中山街路交汇口新建污水主管
10	科技路	384	科技路与石矾湖北路交汇口
11	石矾湖北路	375	鑫海大道与石矾湖路大道交汇口
12	石矾湖中路	1445	建设路新建污水主管
13	石矾湖南路	454	建设路现状污水接驳点
14	建设东路	500	建设路现状污水接驳点
15	建设西路	660	石矾湖中路与建设路路交汇口
16	文化路	483	文化路与鑫海东路交汇口
17	鑫海东路	429	石矾湖北路与鑫海路交汇口
18	鑫海西路	537	石矾湖北路与鑫海路交汇口
19	新沅路	1247	新沅路与碧桂园路交汇口
总计		9586	

表 3.3.2-2 I-1 区新建次支雨水管路由一览表

序号	路由名称	长度 (m)	接驳位置
1	庆云山中路	484	庆云山路与鑫海大道交汇口
2	石矾湖中路	733	石矾湖干渠
3	加禾路	190	石矾湖
4	一中北校区操场东南侧	740	胜利渠
总计		2147	

3.3.2.1.2 分区I-2 改造方案

I-2 区南起巴山中路，北至沅江大道、西起桔城大道、东至商贸街，属于第一污水厂纳污范围，区块内路网规整，现状有一套合流制排水管道，管径为 DN400~DN1200，片区内各道路支管均汇入巴山路合流主管，沿西向东方向汇入商贸街最终流入第一污水处理厂。

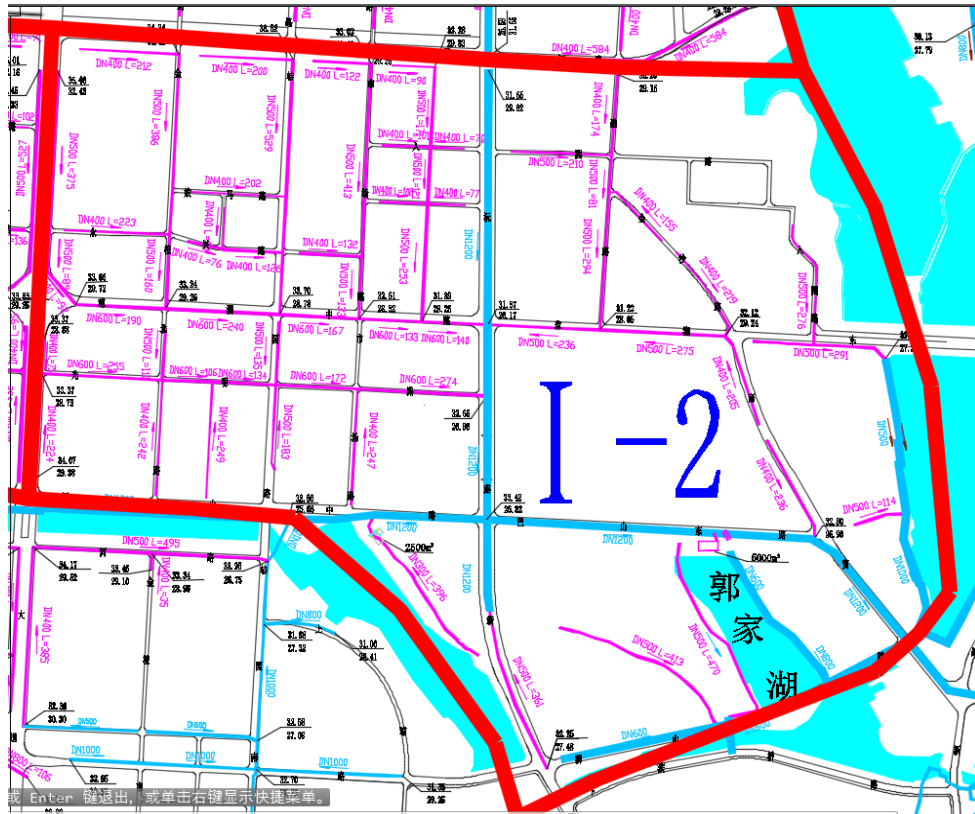


图 3.3.2-5 污水管网分流改造布置分区图(分区 I-2)

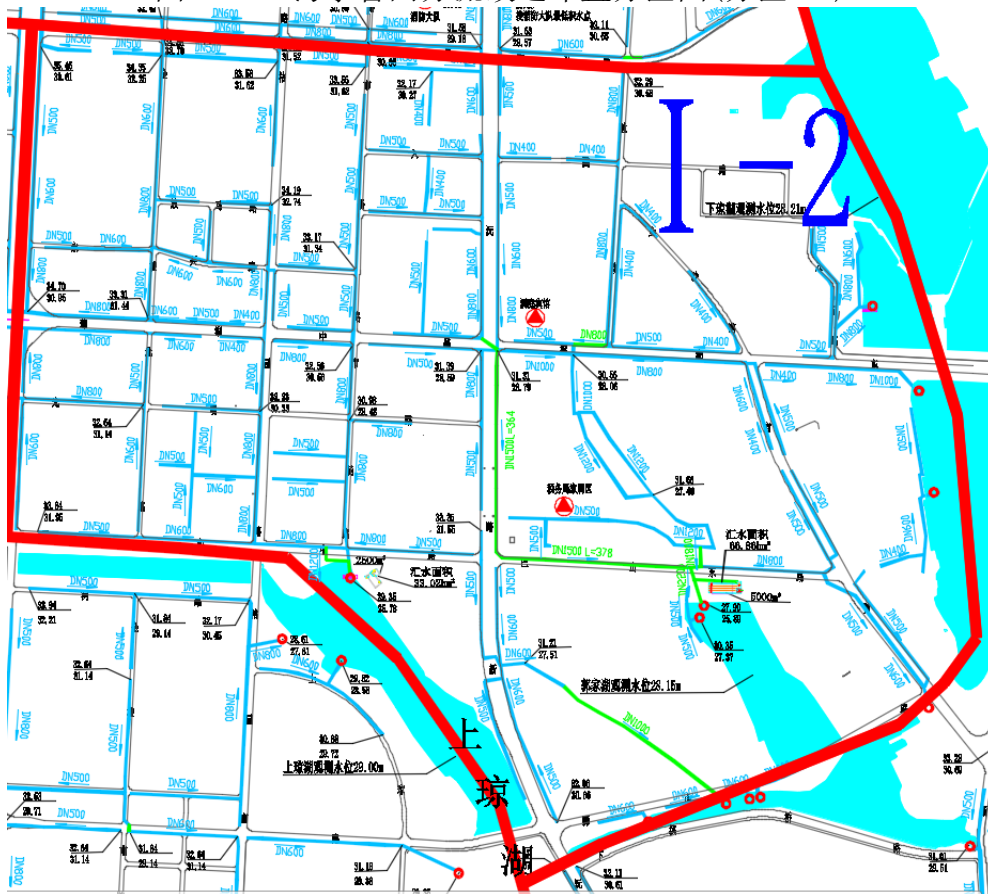


图 3.3.2-6 雨水管网分流改造布置分区图(分区 I-2)

I-2 区新建次支管布置方案见下表。

表 3.3.2-3 I-2 区新建次支污水管路由一览表

序号	路由名称	长度 (m)	接驳位置
1	琼湖中路	1118	接入新源路现状主管
2	光明路	1082	接入新源路现状主管
3	金橙北路	1180	本期新建琼湖中路、光明路管线
4	桔园路	1198	本期新建琼湖中路、光明路管线
5	市场路	1100	本期新建琼湖中路、光明路管线
6	沅江大道	862	本期新建金橙北路、桔园路、市场路、市场路东侧支路管线
7	永兴路	698	本期新建金橙北路、桔园路、市场路管线
8	入园路	865	本期新建市场路东侧支路、金融路、琼湖东路管线
9	放马路	259	本期新建桔园路管线
10	琼湖东路	1100	接入新源路、环湖路步行街现状主管、
11	金融路	786	本期新建琼湖东路管线
12	金沙路	429	本期新建琼湖东路、金融路管线
13	商贸路	652	接入巴山东路现状主管、本期新建琼湖东路管线
14	放马路南侧支路	110	本期新建永兴路管线
15	金橙北路东侧支路	289	本期新建光明路管线
16	入园路南侧支路	273	本期新建市场路东侧支路管线
17	市场路东侧支路	637	本期新建琼湖中路管线
18	巴山东路	270	接入环湖路步行街现状主管
19	巴山中路	246	接入巴山中路现状主管
20	新源路	1203	接入新源路现状主管
总计		14357	

表 3.3.2-4 I-2 区新建次支雨水管路由一览表

序号	路由名称	长度 (m)	接驳位置
1	琼湖东路	178	接入琼湖东路现状主管
2	狮山东路	20	排入上琼湖
3	巴山东路	527	排入郭家湖
4	新源路	488	本期新建巴山东路管线
5	巴山中路	95	排入上琼湖
6	环湖路步行街	6	排入下琼湖
7	市场路	345	排入上琼湖
8	金沙路	60	排入现状金沙路雨水管
总计		1719	

3.3.2.1.3 分区I-3 改造方案

I-3 区南起康复路、上琼路，北至巴山路、西起中联大道、东至桔园南路的市政道路，区域内路网规整，现状有一套合流制排水管道，管径为 DN400~DN1000，片

区内支管均流入巴山路主管，沿巴山路，进入石矶湖泵站，通过泵站提升，最终进入第一污水处理厂。具体布置如下图及下表所示。

表 3.3.2-5 I-3 区新建次支污水管路由一览表

序号	路由名称	长度 (m)	接驳位置
1	桔橙大道	810	太白路新建污水接驳点/运河路新建污水接驳点
2	运河路	573	桔园南路现状污水主管
3	站南路	367	新屋路新建污水接驳点
4	百合路	576	站南路新建污水接驳点
5	太白路	683	新屋路新建污水接驳点
总计		3009	

表 3.3.2-6 I-3 区新建次支雨水管路由一览表

序号	路由名称	长度 (m)	接驳位置
1	百合路	120	狮山路现状雨水接驳点

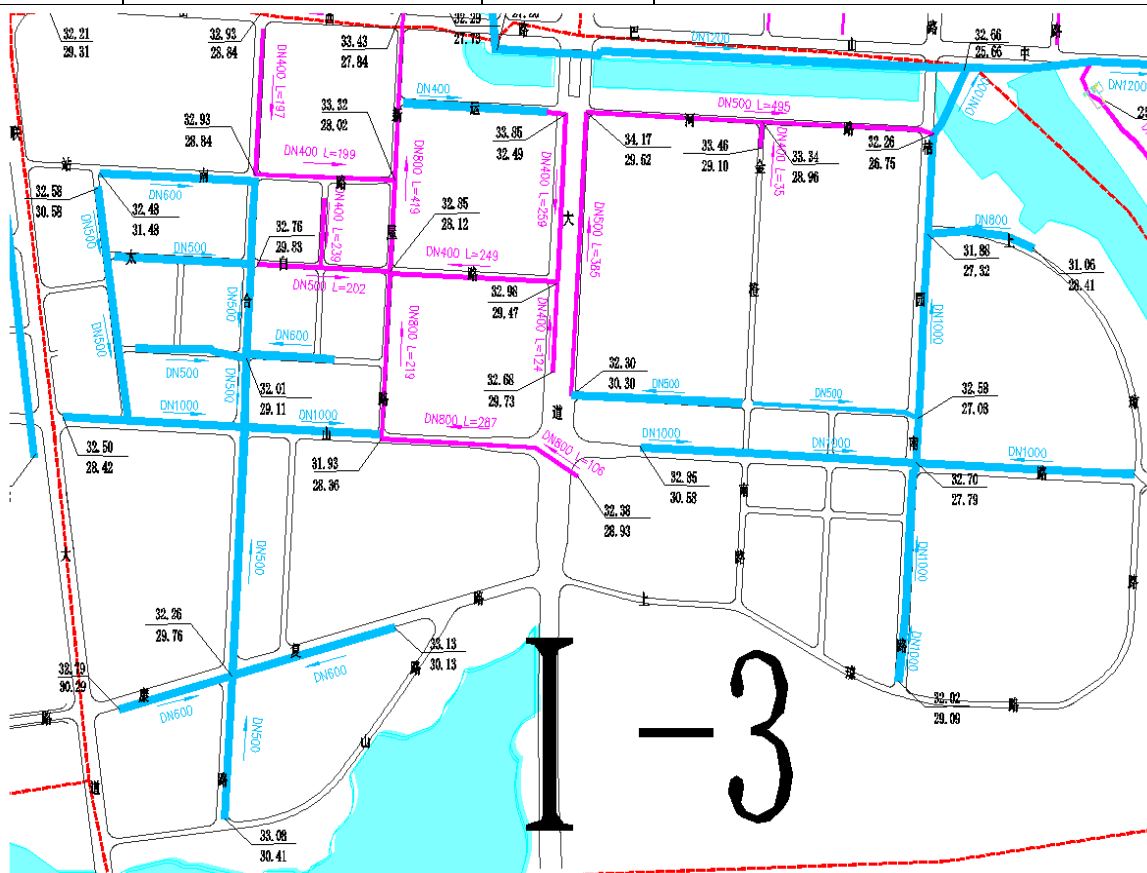


图 3.3.2-7 污水管网分流改造布置分区图 (I-3 区)

图 3.3.2-9 污水管网分流改造布置分区图（分区 I-4）

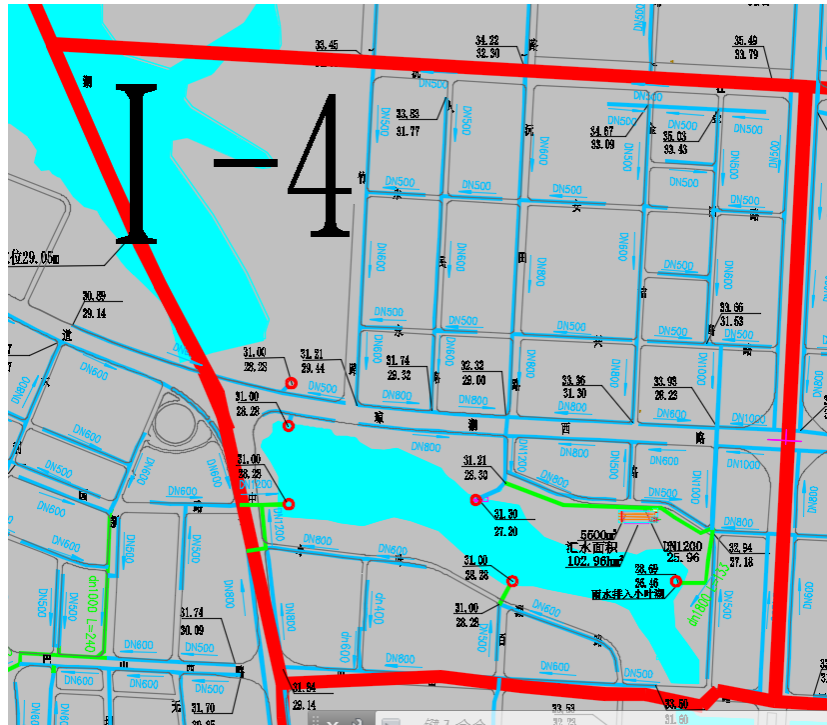


图 3.3.2-10 雨水管网分流改造布置分区图（分区 I-4）

表 3.3.2-7 I-4 区新建次支污水管路由一览表

序号	路由名称	长度 (m)	接驳位置
1	金竹路	578	本期新建琼湖西路管线
2	人民路	707	本期新建琼湖西路管线
3	沅田路	849	接入小叶湖北侧现状主管
4	金桔路	795	本期新建琼湖西路管线
5	金田路	497	本期新建永安路管线
6	琼湖西路	960	本期新建沅田路管线
7	桔城大道	1847	本期新建琼湖西、琼湖东、光明西、光明路管线
8	沅江大道	415	本期新建金竹、人民、沅田、金桔、金田路管线
9	永安路	776	本期新建金竹、人民、沅田、金桔、金田路管线
10	永兴路	752	本期新建金竹、人民、沅田、金田路管线
11	光明西路	296	排入小叶湖北侧现状管线
12	巴山西路	500	本期新建百合路管线
13	百合路	164	接入小叶湖南侧现状主管和小叶湖水体
14	小叶湖南侧支路	223	接入小叶湖南侧现状主管
15	苍普巷	124	本期新建金桔路管线
16	枫树巷	124	本期新建金桔路管线
17	光明西路南侧	250	接入小叶湖南侧现状主管
总计		9857	

表 3.3.2-8 I-4 区新建次支雨水管路由一览表

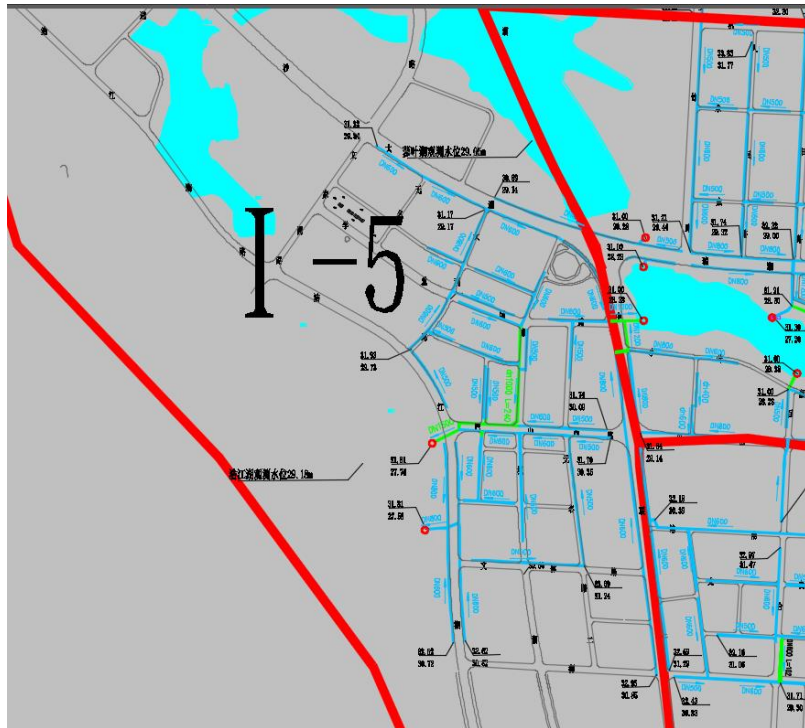


图 3.3.2-12 雨水管网分流改造布置分区图 (I-5 区)

表 3.3.2-9 I-5 区新建次支污水管路由一览表

序号	路由名称	长度 (m)	接驳位置
1	白沙大道	1875	本期新建中联大道管线
2	中联大道	345	接小叶湖南侧现状主管
3	大利路	450	本期新建白沙大道管线
4	大利路支路 1	190	本期新建大利路管线
5	大利路支路 2	274	本期新建大利路管线
6	学堂园路	245	本期新建大利路管线
7	浩江湖路	1158	本期新建大利路管线
8	新坝湖路	150	本期新建大利路支路 2 和巴山西路管线
9	太白路	423	接入中联大道现状管线
总计		5110	

表 3.3.2-10 I-5 区新建次支雨水管路由一览表

序号	路由名称	长度 (m)	接驳位置
1	中联大道	178	排入小叶湖水体
2	新坝湖路	250	本期新建巴山西路管线
3	巴山西路	249	浩江湖现状水体
4	白沙大道	622	就近接入白沙大道现状管
总计		1299	

3.3.2.1.6 截流井改造方案



图 3.3.2-13 各截留井位置示意图

(1) I-2 区截留井改造方案

I-2 区现状截污设施主要为截流井，共 3 个，截流井 HS03060012 位于巴山中路，截流井 HS03060165 位于巴山东路，截流井 HS030606292 位于琼湖东路。

本次改造中，将截流井 HS03060012 南向合流管封堵，将此截流井作为普通雨水检查井，现状管做污水管污水排入巴山路现状污水干管，排入第一污水处理厂，新建东向雨水管，接市场路新建雨水管，排入上琼湖；将截流井 HS03060012 南北两侧合流管封堵，将此截流井作为普通污水检查井，收集片区污水，沿巴山路现状 DN1200 污水干管进入第一污水处理厂，雨水进入巴山路新建雨水箱涵，排入郭家湖。将截流井 HS030606292 作为普通雨水检查井，雨水排入下琼湖，并在琼湖东路新建污水管道，下游接入环湖路步行街现状污水干管，最终进入第一污水处理厂。

(2) I-4 区截留井改造方案

I-4 区现状截污设施主要为截流井，共 1 个，截流井 HS01010332 位于沅田路。沅田路截流井 HS01010332 收集金桔路以西，沅江大道以南，金竹路以东片区污水，经光明西路南侧现状污水管排入小叶湖。

本次改造中，将截流井 HS01010332 西侧管道封堵，新建一套污水系统，收集片区污水，接入光明西路南侧现状污水管，最终进入第一污水处理厂，现状管做雨水管，排入小叶湖。

(3) I-5 区截留井改造方案

I-5区现状截污设施主要为截流井，共1个，截流井HS01020444位于中联大道。中联大道截流井HS01020444收集中联大道以西，白沙大道以南片区的合流水，经小叶湖南侧现状截污干管，最终进入第一污水处理厂进行处理。本次改造中，将截流井HS01020444做污水井，将其北侧和南侧管道进行封堵，阻断现状雨水管接入，现状合流管做污水管用，收集中联大道西侧的污水，经小叶湖南侧现状污水管，最终进入最终进入第一污水处理厂进行处理。在小叶湖西侧新建雨水排口和雨水管，收集白沙大道，中联大道，小叶湖南侧的雨水，最终排入小叶湖。

3.3.2.1.7 附属构筑物设计

(1) 检查井

检查井设置在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处和直线管段上每隔一定距离处。

因雨水中含有大量的泥沙或悬浮物，容易沉积。为降低管道淤积的机率，方便管道疏通维护，在适当位置设置沉泥井（沉泥槽），沉泥井落底300mm。

本工程检查井选用钢筋混凝土井，埋深小于6m的选用标准检查井，埋深大于6m的采用非标检查井。

(2) 跌水井

本工程跌水水头2.0m以内，不设跌水井。跌水水头大于2.0m，但主管正常运行时水深（相当于消力池）满足消能时，利用主管水深进行消能。

(3) 雨水口

本次工程在巷口、低点布置雨水口，布置间距20~30m，若现状雨水口破坏按现状位置恢复进行恢复。市政道路上雨水口采用双算平篦式雨水口，巷道采用单算偏沟式雨水口，雨水口深度不宜大于1m，采用DN300管连接管接至雨水检查井，连接管长度不超过25m，连接管串连雨水口不超过3个，连接管坡度10‰。

3.3.2.1.8 易涝点治理

据调查：沅江市中心城区含4个易涝点，其中2个分布在老城片区，2个分布在新城区，老城片区的易涝点集中在大桥社区（凌云塔学校附近）、沅江市一中北校区，新城区第一污水厂纳污范围的易涝点集中在洞庭宾馆、税务局家属区。

(1) 大桥社区（凌云塔学校附近）治理方案

将鑫海路DN1200合流管作为雨水管，汇入石矾湖大道DN1200合流管，同时此DN1200合流管同样作为雨水管，与该路上现有的800×1500方涵分流，共同接入建

设路排口。同时部分上游部分雨水将继续沿着鑫海大道向东，接入新建的一根 DN1500 的雨水管，穿过实验田直接排湖。



图 3.3.2-14 大桥社区（凌云塔学校）易涝点整治改造示意图

(2) 沅江市一中北校区

沅江一中北校区易涝点整体治理思路是对操场西南侧的小区雨水进行高位引流，使其进入胜利渠；低位的雨水汇集至原雨水泵房前池，通过原雨水泵排入洞庭湖，当雨量较大时，雨水可通过溢流管进入设置在操场下的低位调蓄池，低位调蓄池的雨水再通过低位水泵排至操场东南角的雨水检查井，自流进入胜利渠。

在沅江一中北校区东侧现有雨水排水泵一台，水泵流量约 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，原有泵房前池面积 309m^2 ，泵房前池有效调节容积约 300m^3 ，现有雨水排水泵的出力及泵房前池的调节能力不能满足汛期的排水要求。结合沅江一中北校区海绵城市建设，现考虑在操场下增设调蓄池及低位排水泵。经计算，所需调蓄池的有效容积为 4300m^3 ，配备水泵 $Q=750\text{m}^3/\text{h}$ （2用1备）；调蓄池设置于操场下方。



图 3.3.2-15 沅江一中北校区易涝点整治方案改造示意图

(3) 洞庭宾馆易涝点

拟在洞庭宾馆易涝点增设雨水口，增强路面径流雨水收集能力，同时在新源路至巴山东路新建一根管径 DN1200 的雨水管，管长约为 40m，巴山东路至郭家湖新建一条管径 DN1800 的雨水管，管长约为 802m，将该片区的雨水直接排湖。

最后在郭家湖新建一处排口，将新源路东、西两侧和巴山路、琼湖路收集的雨水由此排口排出，经计算该处需要新建 2.5m×1.8m 的箱涵，管长约为 99m。



图 3.3.2-16 洞庭宾馆易涝点方案改造示意图

(4) 税务局家属区易涝点

改造方案为：

1) 在税务局家属区附近及内部增加雨水收集系统；

2) 对税务局家属小区内排水管道进行改造：在税务局家属区内地坪西侧新建 DN600 雨水管，管长 57.00m，自北向南排放；在税务局家属小区内南侧新建 DN600 雨水管，管长 37.00m，自西向东排放接入现状 DN600 雨水管。

3) 对税务局家属小区外郭家湖公园内排水管道进行改造：郭家湖公园西侧现有 DN1200 管道 WS03071743 井附近，新建 DN1500 雨水干管，沿郭家湖公园西侧向南敷设，接入巴山东路新建 2.50m×1.80m 箱涵，新建管道管长 182.00m，与郭家湖公园东侧雨水现状管并联排水。

4) 在税务局家属区地坪内设置雨水调蓄池，采用排水泵对超标雨水进行强排。经计算，调蓄池尺寸为 12.00m ×12.00m×2.50m，其中有效水深 2.00m，超高 0.50m，有效容积为 288.00m³。采用地下混凝土水池结构，位于税务局家属区现有地坪内，顶板覆土约 0.70m，可种植灌木绿化。

调蓄池采用溢流坎式进水，溢流井位于调蓄池西侧，新建接入调蓄池溢流管管

径为 DN600。

水泵采用潜水轴流泵，自耦式安装。当进入调蓄池的水量水位超过 27.40m 后，启动 1 台排水泵进行排水；超过 28.40m 后，启动 2 台排水泵进行排水；当水位低于 26.40m 时，水泵停泵。

新建调蓄池出水管为 DN250 压力管（ $V=1.40\text{m/s}$ ），采用 PE 管，沿郭家湖公园西侧敷设，压力管管长 271.00m，接入新建 DN1500 雨水管。



图 3.3.2-17 税务局家属区易涝点方案改造示意图

3.3.2.2 石矶湖高扬程机埠建设工程

3.3.2.2.1 工程选址及布置方案

石矶湖高扬程机埠选址位于石矶湖泵站院内右侧。石矶湖高扬程机埠工程由拦污检修闸改造、进水前池加固、进水涵、泵房、出水压力钢管、防洪闸、出口消力池及厂区建设等建筑工程组成，采用 3 台全贯流泵机组方案，水泵型号为 800QGWZ-50，电机功率 250kW，设计扬程 7.85m，单机设计流量 $2.00\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.3.2.2.2 工程等级和标准

根据《泵站设计规范》（GB/50265-2010），按照本泵站装机容量和设计流量，

确定泵站工程等别IV等，属小型工程规模，主要建筑物级别为4级，次要建筑物级别为5级，临时建筑物级别为5级。其中泵站与堤防结合的建筑物根据《堤防工程设计规范（GB50286-98）》规定，应不低于堤防工程的防洪标准，本排区位于洞庭湖区重点堤垸之一的长春垸，该垸堤防级别为2级，故泵站与堤防结合的主要建筑物级别确定为2级，与堤防结合的次要建筑物级别为3级，与堤防结合的临时建筑物级别为4级。

3.3.2.2.3 主要建筑物设计

（1）拦污检修闸改造设计

石矶湖高扬程机埠利用现状石矶湖泵站拦污检修闸，有4孔，孔口尺寸4.11×4.40m，拦污栅栅体已锈蚀损坏，无启闭机房，采用手动启闭机起闭。本次设计新建启闭机房，高2.81m，平面尺寸4.11×4.40m；更换拦污栅埋件4孔，更换拦污栅栅体8扇，单扇平面尺寸4.11×4.40m；检修闸闸门维修，单张平面尺寸4.24×3.62m；更换4台启闭机设备，采用手电两用螺杆式启闭机（10t）。

（2）进水前池加固设计

石矶湖高扬程机埠共用现状石矶湖泵站进水前池，前池淤积严重，底板没有衬砌。本次设计将对前池清淤并进行C20砼护底。

（3）进水涵设计

进水涵采用钢筋砼箱涵结构、弧形布置，设3孔，长20.92m（中心线方向），管身净高4.5m，净宽2.8m，管外壁厚0.6m，内壁厚0.4m，面板厚0.5m，底板厚0.5m，均采用C25钢筋砼浇筑，下设厚0.1mC15砼垫层。箱涵地基基础采用粉喷桩，桩径0.5m，间、排距均为1.0m，梅花型布置，桩底伸入粉质黏土③层内1.0m。

（4）泵房

全贯流式机组采用箱式湿室型泵房，位于现状石矶湖泵站右上侧平地上，泵房按全贯流泵安装要求布置，下部为湿室进水池，采用钢筋砼框架结构。泵房底板高程22.50m，贯流泵中心安装高程23.60m，泵房内横向（垂直水流方向）布置3台全贯流式机组，机组间距3.2m，泵房总长10.4m，宽7.0m，高13.35m。上部厂房结构尺寸为10.4m×6.0m。泵房地基基础采用粉喷桩，桩径0.5m，间、排距均为1.0m，梅花型布置，桩底伸入粉质黏土③层内1.0m。

（5）出水压力钢管设计

出水水道采用出水压力钢管形式，每台机组接一根出水压力钢管，共设3根，

单根长 143.44m，出口设 DN1100 侧翻节能拍门，钢管内径 1.1m，壁厚 10mm，压力钢管在地形转折处均设置镇墩，沿线设置 5 个镇墩，厂区水平段每隔 6m 设置一个支墩，其余压力钢管段下设厚 0.2mC20 砼基础。压力钢管镇墩及支墩均采用 C25 砼浇筑，并在镇墩下游 1.0m 范围内处设置伸缩节，并在出口压力钢管上设钢制空气管，直径 300mm。

(6) 防洪闸和消力池设计

在出水压力钢管末端设置防洪闸，共 3 孔，闸长 6.1m，底板高程 32.20m，底板厚 0.6m，设 3 扇防洪闸门以及相应的启闭设施。

防洪闸下游侧设置消力池，采用消力池深度 1.2m，消力池长度 22.4m，其中斜坡段长 12.3m，坡比 1:3.0，宽度 4.9m，水平段长 10.1m，底板高程 28.1m，采用 C25 现浇钢筋砼结构。

消力池后设长 5.0m 的海漫段，底板采用 0.5m 厚 M7.5 浆砌石护砌，高程均为 29.30m。

(7) 厂区建设及其他

厂区建设中包含：排水沟重建 60m，断面尺寸 500×800mm；厂区地坪拆除恢复 932m²，采用 C20 砼硬化；进厂道路硬化，宽 4m，长 100m，上层为厚 20cmC25 砼路面，下层为厚 10cm 砂砾石路基；厂区路灯 5 套；大堤防汛公路拆除恢复，宽 10m，长 40m，从上到下分三层，上层为厚 25cmC30 砼路面，中层为 5%水泥稳定砂砾垫层厚 15cm，下层为碎石底层厚 150cm。

3.3.2.3 小区雨污分流工程

3.3.2.3.1 总体改造方案

本次小区雨污分流改造工程主要包括Ⅲ类旧居住小区和Ⅳ类企事业单位区改造。

表 3.3.2-11 分类区域改造方案

类别	具体类型	改造方案
I类	难改造小区	结合老旧小区改造计划进行，针对不同现场情况分别采取完全雨污分流或末端截流。不在本次工程范围。后期根据城市改造计划逐步完成雨污分流改造。
II类	新居住小区	区域内有两套系统，小区自行错接乱接点进行纠正。不在本次工程范围
III类	旧居住小区	根据小区实际情况采取以下一种方案进行雨污分流改造： 1)增加一条污水管道，原有的雨污合流管作为雨水管； 2)增加一条雨水管，原有的雨污合流管作为污水管； 3)新建雨水、污水两套管网。
IV类	企事业	根据小区实际情况采取以下一种方案进行雨污分流改造：

类别	具体类型	改造方案
	单位区	1)增加一条污水管道,原有的雨污合流管作为雨水管; 2)增加一条雨水管,原有的雨污合流管作为污水管; 3)新建雨水、污水两套管网。
V类	商业公共服务区	区域内已实现雨污分流,区域自行错接乱接点进行纠正。不在本次工程范围
VI类	工业区	区域内雨污分流自行改造,不在本项目改造范围

3.3.2.3.2 改造区域范围

本次小区改造范围为沅江市已建城区合流制区域(主要为涉及排水分区 1、2、3、4、5 区),区域内各小区类型地块分布如下图(具体实施时根据物探成果进行适当调整)。

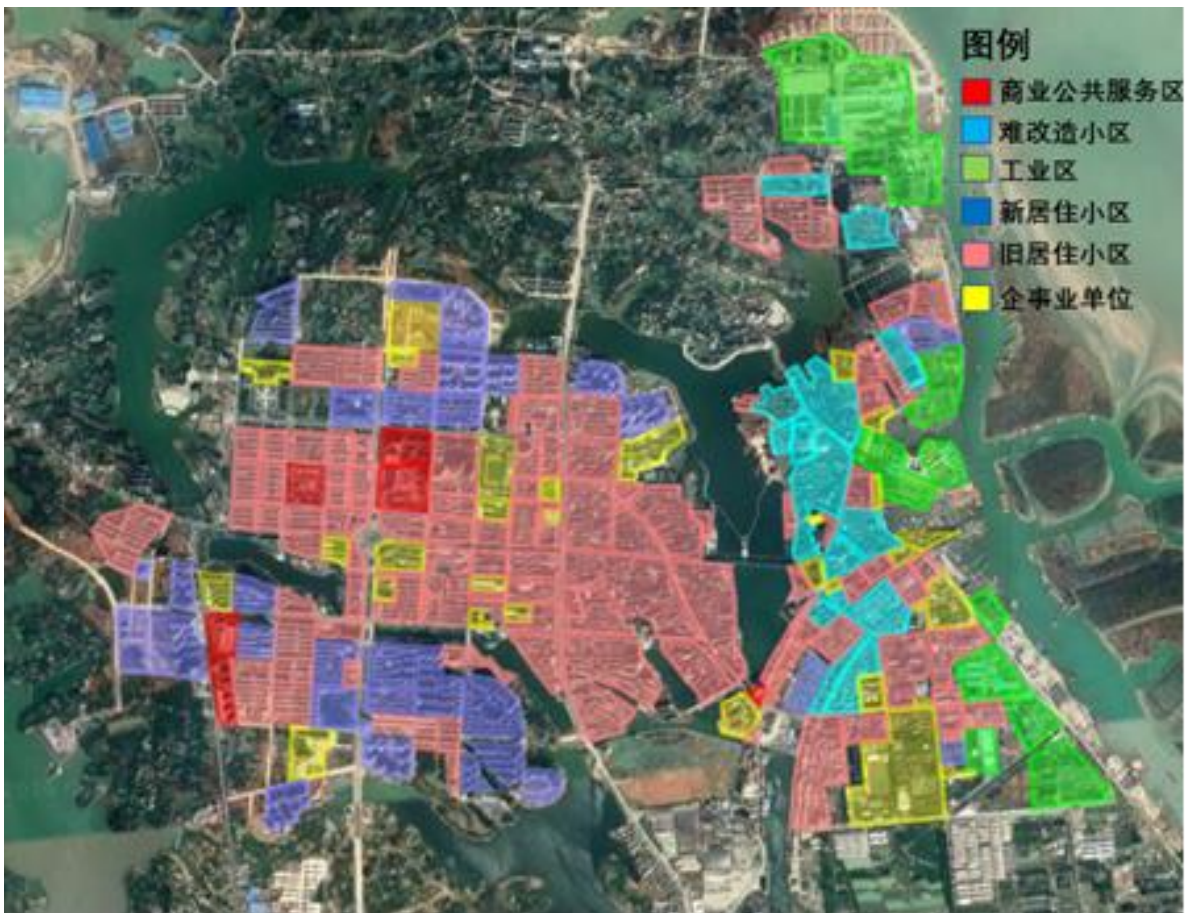


图 3.3.2-18 各类型地块分布图

各类型地块具体面积见下表。

表 3.3.2-12 各类型地块面积

类别	面积 (km ²)	比例(%)
I类旧居住小区	3.11	38.48
II类难改造小区	0.60	7.38
III类商业公共服务区	1.60	19.76

本方案主要考虑埋地排水管网改造与完善。嘉禾村内部已经敷设有 DN300-DN500 合流管网，考虑现状情况，确定方案如下：

- ①新建一套 DN300~DN400 污水管网接出至市政，并根据实际情况在适当位置增加化粪池；
- ②保留原合流管作为雨水管，局部补充新建雨水管网，形成一套完整的雨水系统；
- ③分别将新建的污水系统和雨水系统与市政道路新的污水干管和雨水干管连接；
- ④由于嘉禾村现状排水管道埋设年代较为久远，预留现状排水管道更换工程量以及清淤量，确保整个排水系统的完善性。

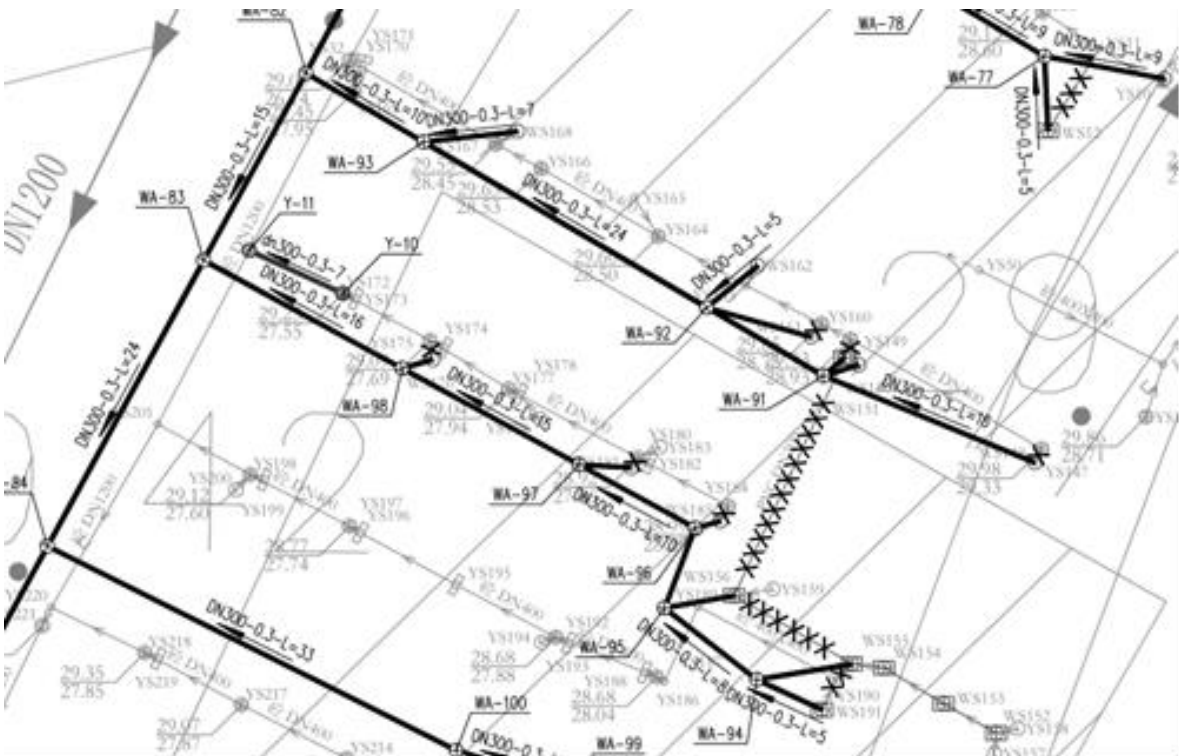


图 3.3.2-22 嘉禾村埋地排水管网改造方案图(局部)

(3) 政通小学

本方案主要考虑埋地排水管网改造与完善。政通小学内部已经敷设有 DN300-DN500 合流管网，考虑现状情况，确定方案如下：

- ①新建一套 DN300-DN400 污水管网接出至市政，解决小区内部没有成套的污水管网问题；
- ②保留原合流管作为雨水管，局部补充新建雨水管，形成一套完整的雨水系统；
- ③分别将新建的污水系统和雨水系统与市政道路新的污水干管和雨水干管连接；
- ④由于政通小学现状排水管道埋设年代较为久远，预留现状排水管道更换工程

量以及清淤量，确保整个排水系统的完善性。

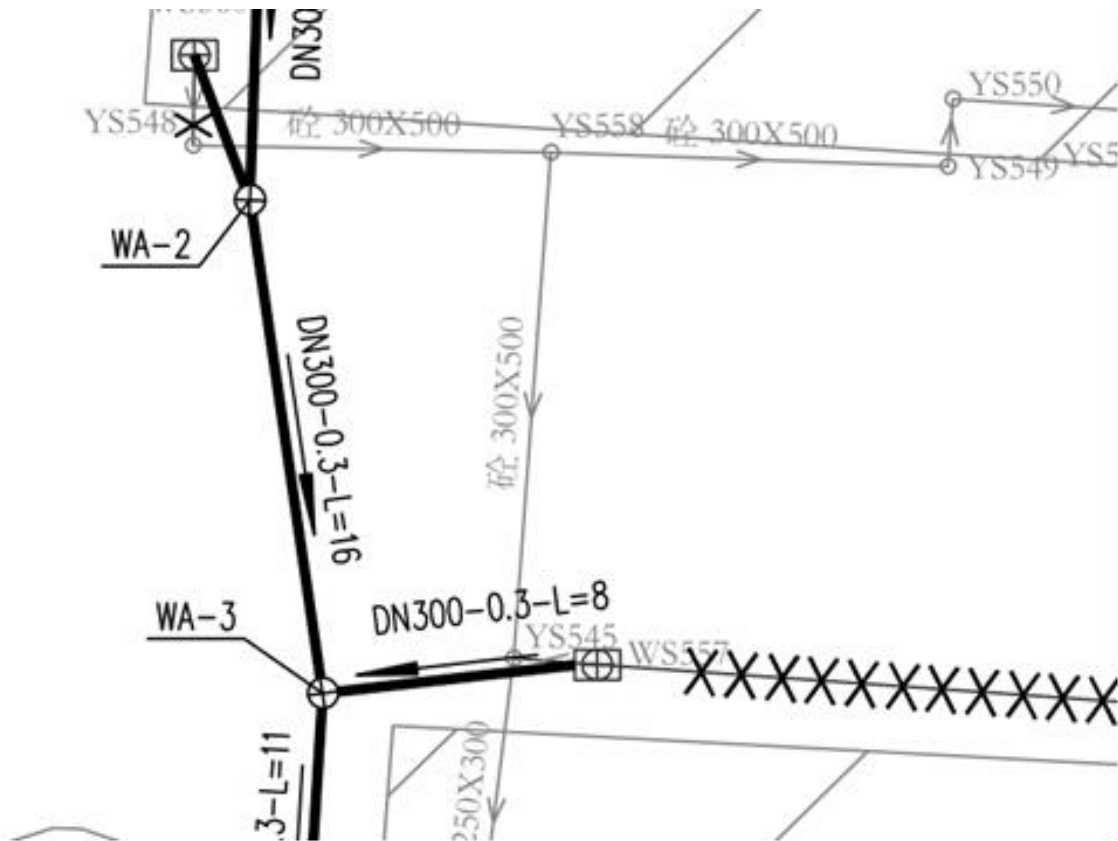


图 3.3.2-23 政通小学埋地排水管网改造方案图(局部)

3.3.2.4 琼湖书院海绵城市示范小区建设工程

3.3.2.4.1 设计目标及范围

设计目标：根据海绵城市建设技术导则，年径流总量控制目标为 70%，对应设计降雨量为 18.6mm；径流污染物消减率（以 SS 计）不低于 61%。

设计范围：沅江市第一中学北校区，具体见下图。

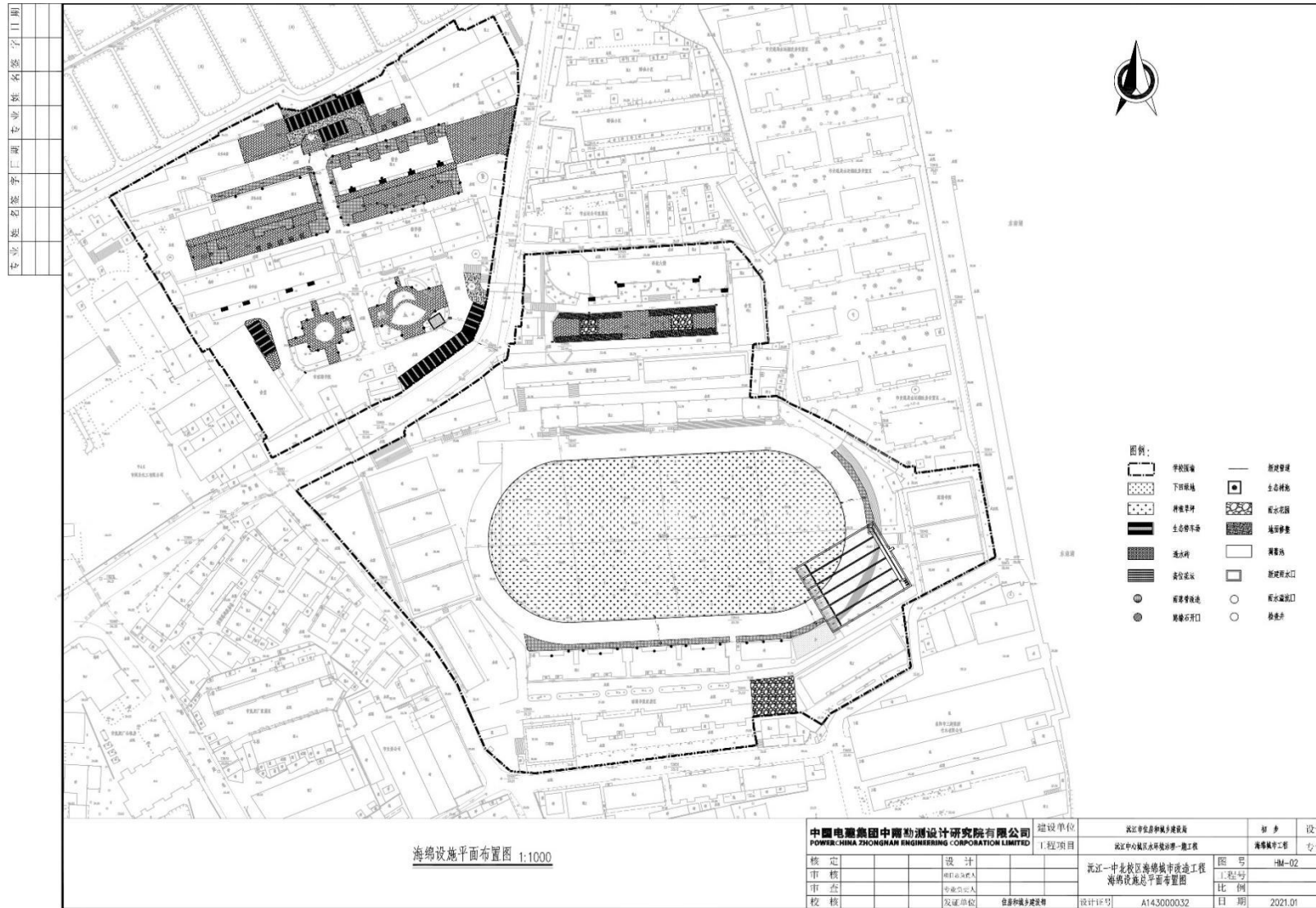


图 3.3.2-24 海绵城市示范小区设计总平面布置图

3.3.2.4.2 主要设施

(1) 透水砖铺装

采用透水砖路面，路基可采用砂类土或其他有渗透性的材料，横断面设计优化横坡坡向、路面与道路绿化及周边绿地的竖向关系，便于径流雨水汇入绿地内低影响开发设施。

(2) 生态停车场

对现有 3 处停车场的不透水铺装进行透水改造：将现状铺装改造为草砖铺装，相应各结构层均改为透水结构，保证停车场雨水就地下渗。改造具体采用透水砖搭配散草砖形式，每个停车位居中设置嵌草砖铺装，避免植草区域受到车轮碾压。

(3) 绿地：下沉式绿地及雨水花园

通过绿地植被及下层土壤的渗透蓄水，实现对径流雨水的净化和调蓄。

本项目采用可渗透型下沉绿地，当原土透水能力较小，需对种植土层下的原土进行置换：从上到下依次为中粗砂层、碎石垫层，中粗砂层不小于 200mm，碎石垫层厚度不小于 300mm。采用碎石或卵石等缓冲措施。

本工程拟在科技楼前建两处雨水花园，在家属居民区旁建一处。考虑到景观效果，沼泽区种植对水湿植物，同时池底铺设粒径 5-8cm 的卵石，池底应换填种植土，厚度 15cm，形成土壤过滤层，主要成分：50%沙，20%腐殖土，30%表层土。

(4) 植草沟

植草沟主要由输水层、种植土层、渗沟组成。

本项目采用传输型植草沟。拟在科技楼前建两处传输型植草沟，径流雨水首先进入南侧植草沟初步净化后，再进入中间的雨水花园，最终通过北侧的植草沟，北侧植草沟设置溢流口，当水位过高时，通过溢流口排入现有雨水系统。

(5) 蓄水池

蓄水池指具有雨水储存功能的集蓄利用设施，同时也具有削减峰值流量的作用，本项目利用钢筋混凝土结构蓄水池，主要收集来自路面等铺装场地雨水，雨水进入水池前需经过预处理设施净化。

(6) 生态树池

生态树池属于小型蓄渗设施，将现状花坛路沿石改为平缘石，使周围铺装雨水自由排入树池内，并将树池内地面下挖 20cm，完成面铺暖色调卵石进行装饰。

(7) 高位花坛

在建筑周围设置高位花坛作为雨水净化装置来接纳、净化屋面雨水。

3.3.2.4.3 辅助设施

(1) 绿地连通

为有效衔接绿化带，增加绿化带调蓄能力，将下沉式绿地进行串联，便于调蓄及排水，设置串联管，主要分布在被园路、地形分隔的下沉式绿地之间。

(2) 溢流式雨水口

溢流式雨水口为布置在下沉式绿地、雨水花园内的雨水口，收集下沉式绿地内的过量雨水，其具体做法类似于传统型的雨水口，雨水口高程一般低于下沉式绿地边缘高程 10cm，有效保证蓄水深度及设施的安全性，高差也可根据下沉式绿地蓄渗规模调整。

(3) 雨水口改造

对于校区内所有雨水口均设置截污挂篮，提高校区雨水系统水质。

3.3.2.4.4 主要工程量

表 3.3.2-13 海绵城市示范小区主要工程量表

序号	海绵措施分类	单位	数量	备注
1	下沉式绿地	m ²	1462.03	现状绿地改造
2	植草沟	m ²	305.77	
3	雨水花园	m ²	427.07	
4	绿地联通	个	5.00	
5	透水砖铺装	m ²	3380.07	干砌石路面拆除后铺装
6	路沿石开口	个	54.00	
7	生态停车场	m ²	591.69	原干砌石或混凝土面
8	蓄水池	m ³	70.00	有效容积
9	雨落管断接	个	31.00	de110
10	溢流口	个	16.00	
11	生态树池	个	8.00	1.5×1.5
12	截污挂篮	个	120.00	
13	高位花坛	个	12.00	1.5×3.0
14	普通草坪种植	m ²	10240.00	
15	雨水口	个	1.00	
16	排水管	项	1.00	
17	沥青路面铺装	m ²	289.00	

3.3.3 内湖控源截污工程

3.3.3.1 老城区排口治理工程

3.3.3.1.1 治理范围

老城区排口治理工程包括花园小区西侧排口 1 处，庆云山路北侧排口 1 处，一中北校区排口 1 处，胜利渠排口 1 处，公路局北侧沿线排口 1 处，交警大队北部排口 1 处，共 6 处，所有排口截流后污水接入沅江市现状污水管网，经污水处理厂处理后排入下琼湖。

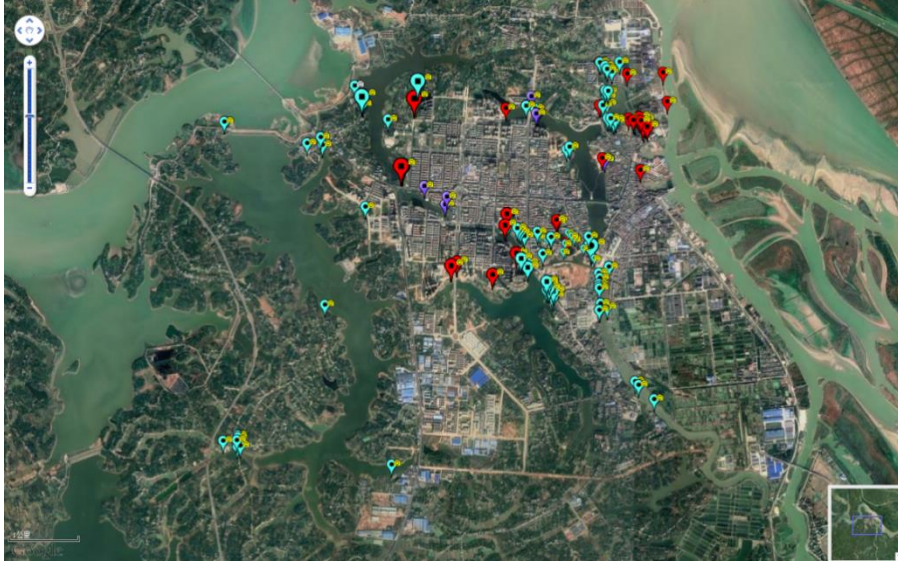


图 3.3.3-1 沅江市排口分布图（污水口■、合流口■、溢流口■）



图 3.3.3-2 片区排口分布及服务范围图

3.3.3.1.2 整治方案

(1) 花园小区西侧排口

根据现场调研，花园小区西侧排口为合流制排口，纳污范围为花园小区，排口管径为 DN600，排口底标高为 27.813m，核算污水量为 697.36m³/d。

本次方案拟考虑在排口前端管道设置截流井，将截流污水接入新建污水管道，经计算，管径为 DN300，沿花园小区西侧路口往东北方向敷设，长度为 4m，最终接入花园小区西侧新建污水管，该已建管道管径为 DN600，拟接入点检查井标高 27.799m。

(2) 纸厂家属区东侧排口

根据现场调研，纸厂家属区东侧排口为合流制排口，纳污范围为纸厂家属区西南区，排口管径为 DN500，排口底标高为 28.900m，核算污水量为 697.36m³/d。

本次方案拟考虑在排口前端管道设置截流井，将截流污水接入新建污水管道，经计算，管径为 DN500，沿路敷设，长度为 35m，最终接入新建污水管，该已建管道管径为 DN500，拟接入点检查井标高 28.794m。

(3) 庆云山路北侧排口

根据现场调研，庆云山路北侧排口为合流制排口，纳污范围为书院路西侧、庆云山路北侧小区，排口管径为 DN200，排口底标高为 28.482m，核算污水量为 140.76m³/d。

本次方案拟考虑在排口前端管道设置截流井，将截流污水接入新建污水管道，经计算，管径为 DN300，沿路敷设，长度为 43m，最终接入新建污水管，新建管道管径为 DN500，拟接入点检查井标高 28.353m。

(4) 一中北校区操场东部排口

根据现场调研，一中北校区操场东部排口为合流制排口，纳污范围为一中北校区，排口管径为 DN800，排口底标高为 28.501m，核算污水量为 633.88m³/d。

本次方案拟考虑在排口前端管道设置截流井，将截流污水接入新建污水管道，该段新建污水泵站，泵站设计流量 400m³/d。经计算，管径为 DN400，沿路敷设，长度为 8m，最终接入新建压力污水管道，该新建管道管径为 DN160，拟接入点检查井标高 30.921m。

(5) 交警大队北部排口

根据现场调研，交警大队北部排口为污水直排口，纳污范围为交警大队，排口管径为 DN500，排口底标高为 29.600m，核算污水量为 377.20m³/d。

本次方案拟考虑在排口前端进行封堵，新建截污管将污水接入污水主干管，经

计算，管径为 DN400，沿路敷设，长度为 2m，最终接入新建污水管，该新建管道管径为 DN500，拟接入点检查井标高 29.595m。

(6) 胜利渠周边排口

根据现场调研，胜利渠周边排口多为污水直排口，纳污范围为胜利渠周边小区，排口管径为 DN500，排口底标高分别为 28.482m 和 28.353m，核算污水量为 140.76m³/d。

本次方案拟考虑在排口前端管道设置截流井，将截流污水接入新建污水管道，经计算，管径为 DN300，沿路敷设，长度为 38m，最终接入新建污水管，该新建管道管径为 DN500，拟接入点检查井标高 28.068m。

3.3.3.2 新城排口治理工程

3.3.3.2.1 治理范围

根据《湖南省贯彻落实<水污染防治行动计划>实施方案（2016-2020 年）》和《洞庭湖生态环境专项整治三年行动计划(2018—2020 年)》的要求，结合建设单位反应各区域排口情况和实地考察各个排口的水质水量情况，新城范围内确定 11 处水量较大、水质较差的重点整治排口（其上琼湖北部片区 6 处，郭家湖片区 2 处，其它 3 处重要节点排口）。

3.3.3.2.2 上琼湖片区整治方案

上琼湖片区现有主要污水排口 6 个，分别为琼湖大桥两侧排口、桔园南路排口、人民法院东侧排口、桔园小区西侧沿湖排口、上琼湖东部片区排口。



图 3.3.3-3 上琼湖片区排口整治方案示意图

(1) 琼湖大桥两侧排口

根据现场调研，琼湖大桥北岸两个排口为合流制排口，纳污范围为运河路以南、上琼湖以北的桔城大道和新屋路两侧小区及企事业单位，排口管径分别为 DN1000 和 DN800，排口底标高分别为 27.99 和 28.59m，核算污水量分别为 4899.00m³/d 和 3478.52m³/d。

本次方案拟考虑在排口前端管道设置截流井，将截流污水接入新建污水管道，经计算，管径为 DN600，沿狮山路敷设，长度为 908m，采用顶管施工，最终接入小叶湖公园南侧已建城区污水主干管，该已建管道管径为 DN800，拟接入点检查井标高 24.933m。

(2) 桔园南路排口

根据现场调研，桔园南路排口为雨污合流制排口，纳污范围为桔园路沿线两厢，排口管径为 DN800，排口底标高为 29.50m，核算污水量约为 1810.56m³/d。

本次方案拟考虑在桔园南路合流管前端设置污水截流井，将截流污水接入新建污水管道，管径为 DN300，接入桔园南路污水主干管，并新建截污管将周边生活污水接入附近已建污水管。

(3) 人民法院东侧排口

根据现场调研，人民法院东侧排口为合流制排口，纳污范围主要为人民法院及周边小区，排口管径为 DN800，排口底标高为 29.69m，核算污水量约为 1029.48m³/d。

本次方案拟考虑在排口前设置截流井，管径为 DN300，将截流污水就近接入市政污水管网。

(4) 桔园小区西侧沿湖排口

根据现场调研，桔园小区西侧沿湖排口均为污水直排口，纳污范围主要为沿线零散居民，排口底标高为 27.62m，核算污水量约为 1800.44m³/d。

本次方案拟考虑在排口前设置污水截流井，管径为 DN300，将截流污水就近接入市政污水管网。

(5) 上琼湖东部片区排口

①排口改造

根据现场调研，上琼湖东部片区排口为合流制排口，纳污范围主要为上琼湖东岸沿线居民污水，排口管径为 DN500，排口底标高为 27.96m，核算污水量约为 1029.48m³/d

本方案拟考虑沿上琼湖东岸排口设置截流井，沿上琼湖东岸敷设污水收集干管，收集区域居民生活污水，接入新建一体化污水处理设施处理，处理达标后排放，管径为 DN400。

②一体化污水处理设施

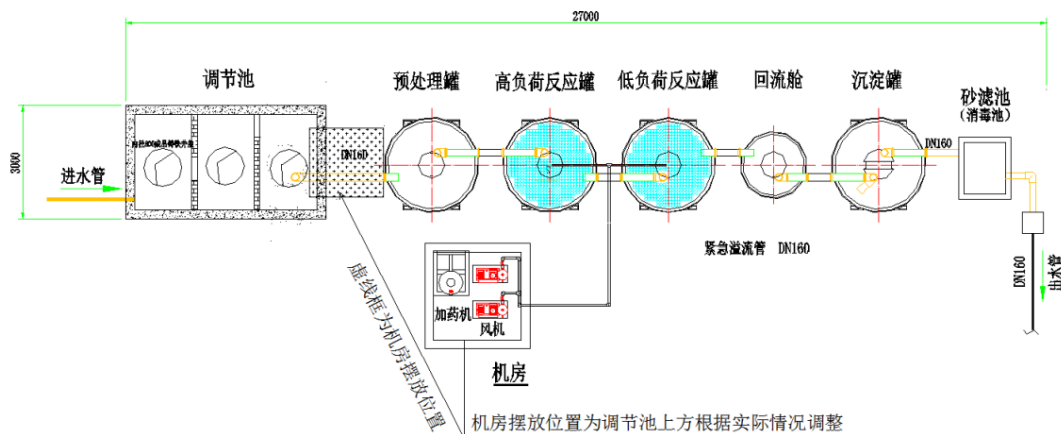


图 3.3.3-4 工艺平面图

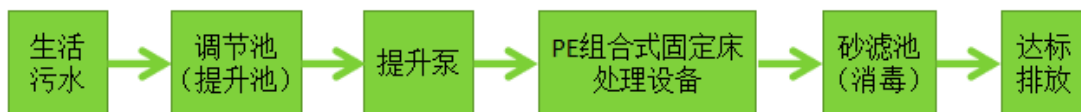


图 3.3.3-5 工艺流程图

A. 格栅调节池

格栅调节池由格栅池、沉砂池以及调节池合建，土建按工程 $Q=480\text{m}^3/\text{d}$ 规模设计， $Kz=2.30$ ；设备按规模 $Q=480\text{m}^3/\text{d}$ 安装， $Kz=2.30$ 。钢筋混凝土结构，总尺寸： $L\times B\times H=11.3\times 6.0\times 5.7\text{m}$ 。

格栅沉砂池，主要为拦截漂浮，设两组，宽 800mm。

设回转式格栅除污机 2 台。设备宽 0.72m，栅条间距 5mm，安转角度 65° 。潜水式吸砂泵 1 台， $Q=8\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ， $N=1.1\text{kW}$ 。格栅沉砂渠前、后均设钢制闸门 1 台，闸门规格 $0.4\times 0.4\text{m}$ ，配手电两用启闭机。

调节池尺寸： $L\times B\times H=6.80\times 8.98\times 4.2\text{m}$ ，有效水深 3.2m，有效容积 $V=256\text{m}^3$ ，设计停留时间 12h。

安装 3 台潜污泵，2 用 1 备，单台潜污泵规格： $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=11\text{m}$ ， $N=1.5\text{kW}$ 。

调节池设超声波液位计，监测集水池水位并按设计水位自动启闭潜污泵。在调节池至一体化污水处理设备的连接管路上，安装自清洗过滤器 1 台。

B. 一体化污水处理设施

一体化污水处理设施由四个部分组成，预处理罐、固定床反应罐、内回流舱以及沉淀罐。

a. 预处理罐：作用是强化初沉效果，进一步去除污水中夹带的悬浮固体和漂浮物，提升下一步生物处理的效果。

b. 固定床反应罐：PE 固定床组合式污水处理设备采用二级生物处理。

c. 高负荷反应罐：充分利用微生物处于对数增长期的吸附特性，以低能耗、高负荷、快速的生物吸附和合成为主，能够去除污水中 70%~80% 的有机物。

d. 低负荷反应罐：利用微生物的氧化分解作用，对污水中残留的有机物进行氧化分解，以进一步改善出水水质。

e. 内回流舱：低负荷反应罐出水流入回流舱，部分硝化液通过回流泵回流至反应舱，进行反硝化去除总氮。内回流舱的设置主要作用是将污泥回流和硝化液回流分开，避免沉淀舱底部扰动较大，降低沉淀效率。

f. 沉淀罐：底部为圆锥形，可将已经生物处理的净化水中的剩余污泥分离出来，并沉积到底部。剩余污泥通过污泥泵输送至污泥消化池或调节池，沉淀罐上部的清水流入排放系统。

C. 石英砂滤池

设一座，为钢筋混凝土结构，下向流布置，上部设置布水管，接自一体化污水

处理设施出水管，砾间滤池主要用于拦截及过滤颗粒悬浮物，防止介质滤池堵塞，并起到均匀布水的作用，底部设置集水盲管，管径 DN300，由上而下设置石英砂+卵石。

D.成品机房

本项目设成品机房，内设电气自控设备，鼓风机，配电等设施。采用一体化成品，尺寸：2.0×2.0×2.3m。

表 3.3.3-1 固定床组合式生活污水处理设备参数

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	B 型预处理罐	规格：Ø2.2×2.3m（含配件等）	套	1
2	B1 型生物膜高负荷反应罐	材质：PE 规格：Ø2.2×2.3m	套	1
		有效容积：5.8m ³ 固定床体积：4.3m ³		
		表面积：120m ² /m ³ 进出口管：DN160		
		含高负荷填料及配件等		
3	B2 型生物膜低负荷反应罐	材质：PE 规格：Ø2.2×2.3m	套	1
		有效容积：5.8m ³ 固定床体积：4.3m ³		
		表面积：180m ² /m ³ 进出口管：DN160		
		含低负荷填料及配件等		
4	A 型回流罐	规格：Ø1.6×2.3m（含配件等）	套	1
5	B 型沉淀罐	规格：Ø2.2×2.3m（含配件等）	套	1
6	提升泵	型号：40PU2.25	台	2
		规格：Q=5m ³ /h，H=4m，N=0.25kw，三相		
7	污泥回流泵	型号：40PU2.15	台	1
		规格：Q=5m ³ /h，H=4m，N=0.15kw，三相		
8	硝化液回流泵	型号：40PU2.15	台	1
		规格：Q=5m ³ /h，H=4m，N=0.15kw，三相		
9	高流量静音型空气泵浦	型号：TK-500	套	2
		规格：Q=30m ³ /h，N=0.46kw		
10	备用加药机	规格：V=250L，N=0.15kw	台	1
11	高氧杀菌机	型号：X-SJ4040，N=0.3kw（选配）	台	1
12	成品机房	2 米×2 米×2.3 米	座	1
13	控制柜及运行控制系统	2×0.25kw+2×0.46kw+2×0.15kw	套	1

3.3.3.2.3 郭家湖片区整治方案

郭家湖片区现有有重点排污口 2 个，污水排口主要分布在郭家湖两侧

(1) 郭家湖西侧排口

根据现场调研，郭家湖西侧排口主要为周边居民生活污水排口和市政污水溢流口，排口尺寸为 DN600，为 PE 材质，管底高程为 28.48，核算污水量约为 515.20m³/d。

拟考虑在郭家湖西侧新建污水管道接入郭家湖南侧已建污水倒虹管中，最终接入沅江市第一污水处理厂处理，管径 DN400。

(2) 郭家湖东侧排口

根据现场调研，由于沅江市污水主管水位较高，郭家湖片区地势较低，溢流口现比主管水位低 0.8m 左右，排口尺寸为 DN600，为 PE 材质，管底高程为 28.20，核算污水量约为 1318.36 m³/d。

本方案拟考虑新建郭家湖东侧截污管，管径为 DN400，接入商贸街现状 DN1200 主管中，最终接入沅江市第一污水处理厂处理。

3.3.3.2.4 巴山路西头排口

根据现场调研，巴山路西头排口主要服务巴山路西段两侧居民雨水排口，区域内少数居民生活污水排入其中，排口尺寸为 DN800，核算污水量约为 3452.76m³/d。

由于周边管网均较完善，此排口属于有污水混入雨水管的雨水排口，改造两处小区污水接驳点即可实现雨污分流。

3.3.3.2.5 杨柳山庄排口

根据现场调研，杨柳山庄排口主要服务杨柳山庄附近居民雨水排口，区域内少数居民生活污水排入其中，排口尺寸为 DN600，核算污水量约为 679.88m³/d。

根据现场调研，区域范围目前只有一个 DN400 的污水干管接入第一污水处理厂，根据区域排水专项规划要求，该区域属于三污的汇水区域。本区域方案结合雨污分流方案，新建管道接至柳庄路新建 DN600 主管接入第三污水处理厂。

3.3.3.2.6 白沙大道排口

根据现场调研，白沙大道排口主要服务白沙大道两厢居民雨水排口，排口尺寸为 DN500，管底标高 28.28m，核算污水量约为 1145.40m³/d。

由于周边管网均较完善，且排口管底标高较低，此排口属于有污水混入雨水管的雨水排口，本项目方案拟对改造两处小区污水接驳点即可实现雨污分流。

3.3.3.3 老城区外源污染末端控制工程

本工程拟通过末端生态拦截削减老城区外源污染物入湖。

3.3.3.3.1 设计范围和功能

待雨污分流工程完成后，老城区工作范围内共有 18 处雨水排水口，其中有 13 处原合流制排水口经分流改造以后作为雨水排水口，新增 5 处雨水排水口。

雨水排水口末端拦截的主要任务是排水口的“径流污染削减”，即排水口外围

设计耐淹防冲的生物生态净化设施，末端拦截排水口输入的污染负荷。

3.3.3.2 工艺设计

排水口末端生态拦截设施主体内容包括微孔曝气设施、立体生态浮岛、轻质混凝土净水填料格宾、软围隔、微生物等部分，设置于排水口外围，阻挡排水口水体直接进入接纳水体。排水口生态拦截净化设施工艺图如下。

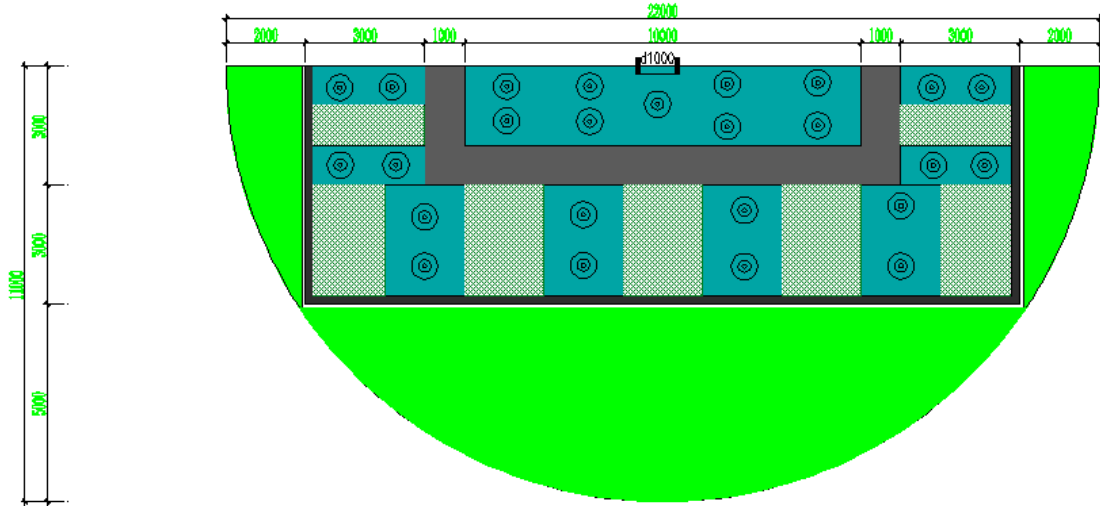


图 3.3.3-6 雨水排水口生态拦截设施工艺平面图

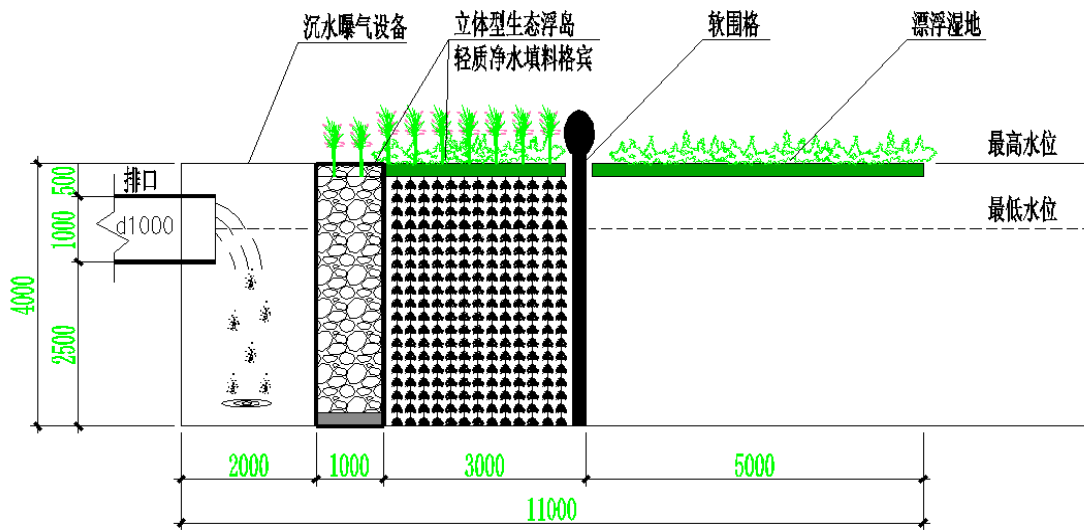


图 3.3.3-7 雨水排水口生态拦截设施剖面图

雨水排水口生态缓冲净化面积约为 190m^2 ，以排水口单边中心，为减少生态缓冲区域对接纳水体的影响，并强化水质净化效果，工艺平面设计为半圆形，半径为 11.0m 。

水质净化工艺路线：两层 HDPE 两布一膜土工布围成两层，构成以排口为中心的两圈梯级缓冲区，土工布下端连接沙袋沉底，上端连接浮球，跟随水位变动。第一分区内设置混凝土质净水填料格宾和曝气设施。若无可用市用电源，可采用光伏

曝气设施（功率为 0.22kW×2 台）作为曝气设施。水面全部控养水葫芦、圆币草等水生植物，冬季换茬为水芹等；第二分区内设置立体生态浮床强化水质净化，水面部分的水生植物同第一分区。

3.3.3.3 工程量统计

老城区外源污染末端控制工程量见下表。

表 3.3.3-2 主要工程量表

序号	材料与设备	规格	单位	数量	备注
1	填料介质笼	100*100*380	m ³	1094.4	
2	轻质混凝土填料	无组织填充	m ³	1036.8	破碎粒径 3-5cm 碎块
3	原位改良矿物促进剂填料			36	与填料掺和使用
4	立体复合生态植物浮岛	滤床表面		554.4	包含浮体，水生植物，水位调节固定桩
5	生物绳填料	滤床底部		2217.6	
6	软围格	L=30m	块	18	含浮体、钢管桩、沙袋
7	飘浮型湿地		m ²	2066.6	
8	沉水式曝气机		台	18	含自动控制系统、室外不锈钢箱

3.3.3.4 新城外源污染末端控制工程

本工程拟通过调蓄池、末端生态拦截削减新城外源污染物入湖。

3.3.3.4.1 小叶湖调蓄池

小叶湖初雨调蓄池设计收集初雨汇水面积为 102.96ha，经计算，小叶湖初雨调蓄池容积为 5220m³，本次设计调蓄池有效容积取 5500m³。



图 3.3.3-8 小叶湖调蓄池汇水范围

(1) 总平面布置

小叶湖调蓄池选址位于城市中心区金桔路与光明路平交口处南侧，小叶湖北岸的绿地公园内，占地约 1600m²。调蓄池的建设按照生态型标准建设，整个厂区采用除臭处理来保证周边居住环境，整个池体采用地下式设计，仅将配电间置于地面上，主体部分上部覆盖绿化。

根据调蓄池周边现状及调蓄池的进出水特点，格栅设置于调蓄池选址北侧靠近光明路，出水泵设于东南侧。为保证设备的检修空间和起吊方便，除臭设备、电气自控设备间均布置靠近北侧的光明路，以利于设备的快速起吊。总平面布置见下图。

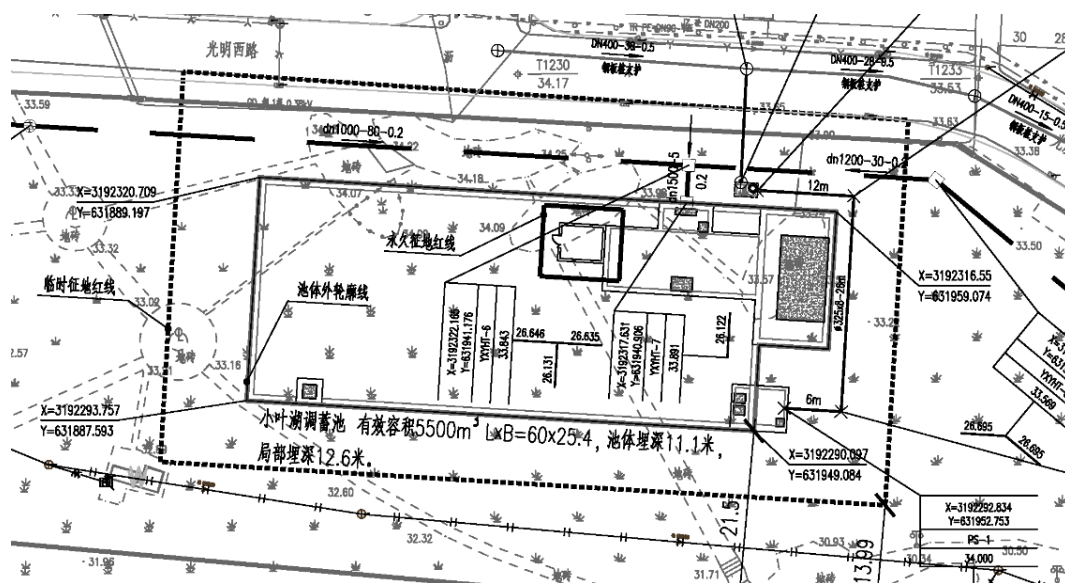


图 3.3.3-9 小叶湖调蓄池总平面布置图

(2) 工艺设计

①工艺流程

调蓄池通过在前段市政雨水管道上设置分流井的方式进水，工艺流程为：分流井→粗格栅→调蓄池（→冲洗廊道→冲洗排空区→出水提升区）→市政污水管道。

②主要处理单元

表 3.3.3-3 主要处理单元一览表

单体	功效
回转式机械格栅	将较大颗粒的杂物粉碎处理，保护提升泵的正常工
冲洗门	当调蓄池廊道无水时，瞬间开启将底部沉积杂质冲洗至集泥槽
集泥槽及排污泵	收集廊道冲洗后的杂质，通过排污泵将其提升至污水干管，继而进入污水处理厂处理
通风设备间	检修时开启离心风机，进行调蓄池强制通风

③调蓄池进出水

调蓄池进水为截留而来的雨水，由 DN1000 和 DN1200 的截留管汇集在 YXYHT-

6号检查井内检查井底高 26.131m，在井的出口处敷设 DN1500 的管道（底标高为 26.122m），将水注入调蓄池中。

设置进水格栅间 1 座，采用钢砼结构，进水格栅间与调蓄池合建，尺寸 37.8m²（面积）×8.5m，设置回转式机械格栅 2 台，栅隙 20mm，安装角度 75°。设 2 道格栅渠，渠宽 1.4m，渠内各设置 2 套回转式机械格栅，用于去除初期雨水中的悬浮物，避免堵塞后续设备。

出水为由 DN300 压力管道效消能后接至光明路设计 DN400 污水管道，出水泵的设置按照单台泵 24h 将调蓄池放空设计，为便于各污水处理厂的控制和调度，在出水管上增设流量计。

④构筑物尺寸

池体占地范围 61.6×27.0m²；地面标高 34.00m，池体顶标高 34.30m，池体底标高 22.70m，集泥槽标高 21.20m，总容积 5500m³。

调蓄池分为 5 个冲洗廊道，以隔墙隔开，每条廊道设一存水室，存水室出水孔前安装水力冲洗门。调蓄池内配备潜污泵 2 台，1 用 1 备，潜污泵参数 Q=290m³/h，H=13m，N=15kW，用于将储存的初期雨水提升进入下游泵站。

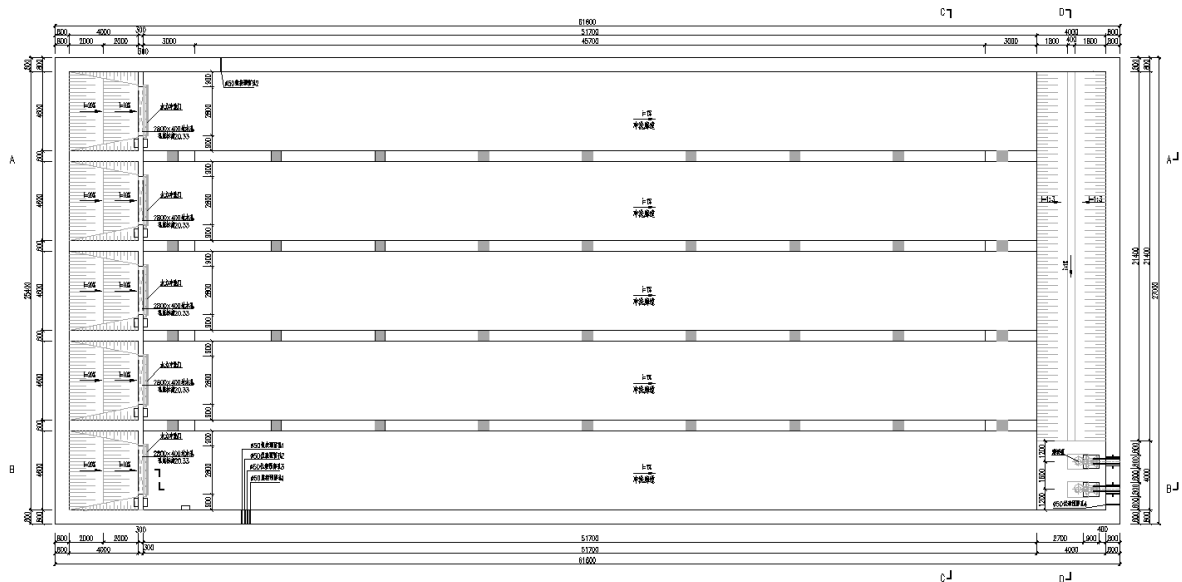


图 3.3.3-10 小叶湖调蓄池平面布置图

⑤除臭间

设置 1 座全地下式除臭间以处理调蓄池内产生的恶臭气体。

钢混结构，尺寸：13.00m×12.0m×5.20m。

除臭间规模：处理气量 21000m³/h，滤池面积 104m²，滤池深度 5.20m，设计有

效停留时间不小于 40s。

(3) 主要工程量

表 3.3.3-4 小叶湖调蓄池主要工程量一览表

编号	设备名称	单位	数量	备注
1	液压速闭闸门 N=0.75kw	台	1	
2	水力冲洗门 N=2.2kw	台	5	
3	潜污泵 Q=290m ³ /h,H=13m,N=15kW	台	2	一用一备
4	回转式机械格栅 N=2.2kW+0.75kW	台	2	
5	手电一体葫芦及支架 G=1.0t, H=18.0m, N=1.5+0.2kW	台	1	
6	手电一体葫芦及支架 G=1.0t, H=9.0m, N=1.5+0.2kW	台	1	
7	离心风机 Q=21000m ³ /h, P=2500Pa, N=30.0kW	台	1	除臭间
8	分流井, 每座 N=5.5kW (闸门及堰门)	座	2	

3.3.3.4.2 上琼湖调蓄池

上琼湖初雨调蓄池收集初雨汇水面积为 33.02 hm²，上琼湖湖初雨调蓄池计算所需调蓄量为 1674m³，本次设计调蓄池有效容积取 2000m³。



图 3.3.3-11 上琼湖调蓄池汇水范围

(1) 总平面图布置

上琼湖调蓄池选址位于城市中心区市场路与巴山中路平交口处南侧，上琼湖北岸的绿地内，占地约 380m²。调蓄池的建设按照生态型标准建设，整个厂区采用除臭处理来保证周边居住环境，整个池体采用地下式设计，仅将配电间置于地面上，主体部分上部覆盖绿化。

根据调蓄池周边现状及调蓄池的进出水特点，格栅设置于调蓄池选址北侧靠近巴山中路，出水泵设于北侧。为保证设备的检修空间和起吊方便，除臭设备、电气自控设备间均布置靠近北侧的光明路，以利于设备的快速起吊。

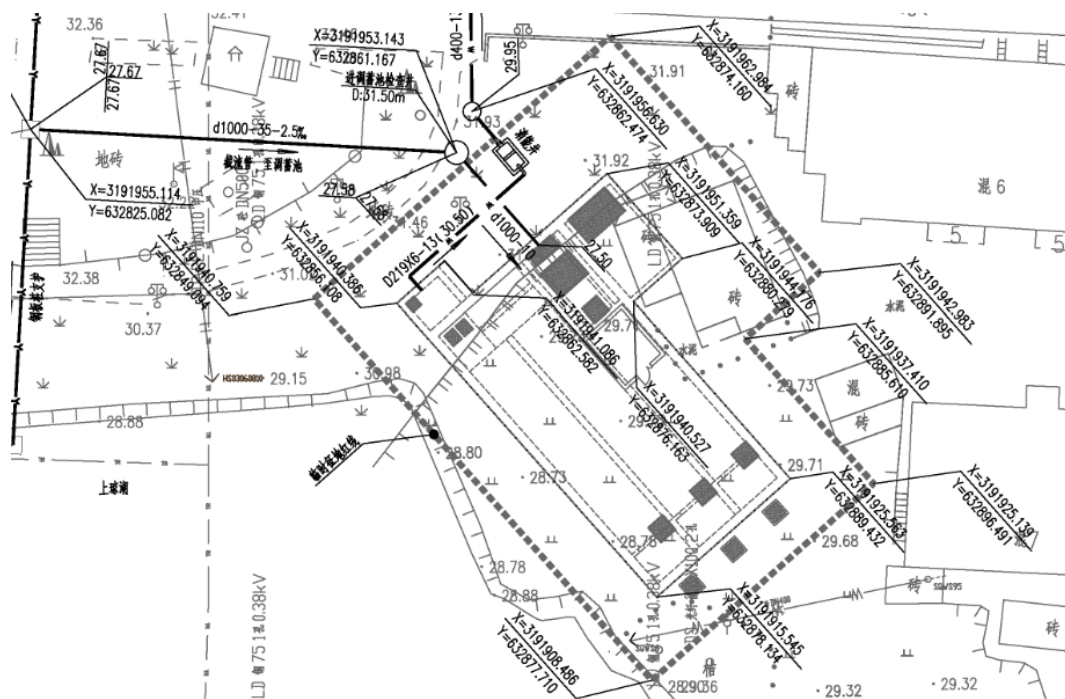


图 3.3.3-12 上琼湖调蓄池总平面布置

(2) 工艺设计

①工艺流程

调蓄池通过在前段市政雨水管道上设置分流井的方式进水，工艺流程为：分流井→粗格栅→提升泵站→调蓄池池体→冲洗廊道→冲洗排空区→出水区→市政污水系统。

②主要处理单元

表 3.3.3-5 主要处理单元一览表

单体	功效
回转式机械格栅	将较大颗粒的杂物粉碎处理，保护提升泵的正常工
冲洗门	当调蓄池廊道无水时，瞬间开启将底部沉积杂质冲洗至集泥槽
集泥槽及排污泵	收集廊道冲洗后的杂质，通过排污泵将其提升至污水干管，继而进入污水处理厂处理
通风设备间	检修时开启离心风机，进行调蓄池强制通风

③调蓄池进水

调蓄池进水为截留而来的雨水，设置进水井 1 座，采用钢砼结构，尺寸 3.6m²（面积）×5.06m，井内设置 DN 液压速闭闸门，当调蓄池内水位达到设计最高液位时，可迅速关闭，停止调蓄池进水，避免调蓄池中间层设备间出现冒水问题。

截留管为 d1000 的管道，将水注入调蓄池时管道高程为 27.50m。

设置进水格栅间 1 座，采用钢砼结构，进水格栅间与调蓄池合建，尺寸 37.8m²（面积）×8.5m，设置回转式机械格栅 2 台，栅隙 20mm，安装角度 75°。设 2 道格栅

渠，渠宽 1.4m，渠内各设置 2 套回转式机械格栅，用于去除初期雨水中的悬浮物，避免堵塞后续设备。

出水为由 DN200 压力管道消能后接至巴山中路现状 d1200 污水管道。出水泵的设置按照单台泵 24h 将调蓄池放空设计，为便于各污水处理厂的控制和调度，在出水管上增设流量计。

④构筑物尺寸

调蓄池采用钢砼结构，尺寸 378 m²（面积）×6.0m，有效容积 2000m³。调蓄池分为 3 个冲洗廊道，以隔墙隔开，每条廊道设一存水室，存水室出水孔前安装水力冲洗门。调蓄池内配备潜污泵 2 台，1 用 1 备，潜污泵参数 Q=105m³/h，H=13m，N=7.5kW，用于将储存的初期雨水提升进入下游泵站。

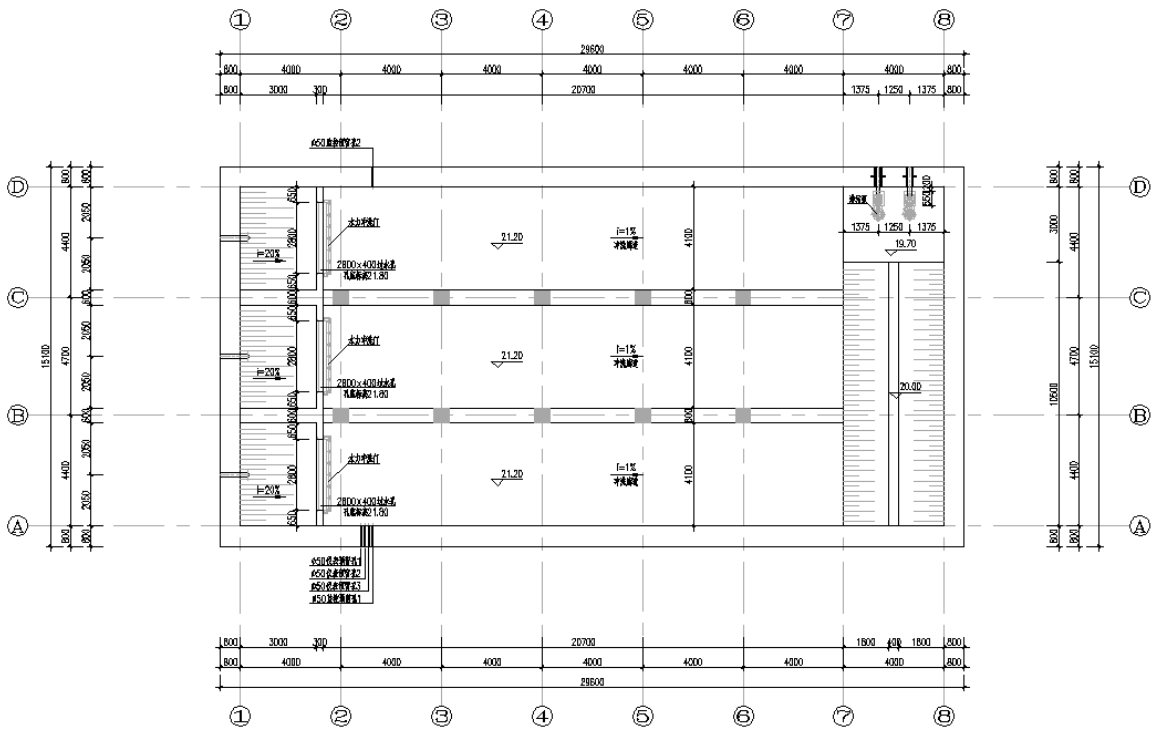


图 3.3.3-13 上琼湖调蓄池平面布置图

⑤除臭间

设置 1 座全地下式除臭间以处理调蓄池内产生的恶臭气体。

砖砌结构，尺寸：7.60m×5.00m×2.10m。

除臭间规模：处理气量 5000m³/h，滤池面积 38.0m²，滤池深度 2.10m，设计有效停留时间不小于 40s。

(3) 工程量

表 3.3.3-6 上琼湖调蓄池主要工程量一览表

编号	设备名称	单位	数量	备注
1	液压速闭闸门 N=0.75kw	台	1	
2	水力冲洗门 N=2.2kw	台	3	
3	潜污泵 Q=105m ³ /h, H=13m, N=7.5kW	台	2	一用一备
4	回转式机械格栅 N=2.2kW+0.75kW	台	1	
5	手电一体葫芦及支架 G=1.0t, H=15.0m, N=1.5+0.2kW	台	1	
6	手电一体葫芦及支架 G=1.0t, H=9.0m, N=1.5+0.2kW	台	1	
7	离心风机 Q=5000m ³ /h, P=2200Pa, N=7.5kW	台	1	除臭间
8	分流井, 每座 N=5.5kW (闸门及堰门)	座	1	

3.3.3.4.3 郭家湖调蓄池

郭家湖初雨调蓄池收集初雨汇水面积为 66.86 hm², 计算郭家湖湖初雨调蓄池需要的调蓄量为 3390m³, 本次设计调蓄池有效容积取 3500m³。



图 3.3.3-14 郭家湖调蓄池汇水范围

(1) 总平面布置

小叶湖调蓄池选址位于城市中心区巴山东路郭家湖公园段南侧, 郭家湖北岸的绿地公园内, 占地约 890m²。调蓄池的建设按照生态型标准建设, 整个厂区采用除臭处理来保证周边居住环境, 整个池体采用地下式设计, 仅将配电间置于地面上, 主体部分上部覆盖绿化, 以保证厂区的城市景观。

根据调蓄池周边现状及调蓄池的进出水特点, 格栅设置于调蓄池选址西北侧靠近巴山东路, 出水泵设于东南侧。为保证设备的检修空间和起吊方便, 除臭设备、电气自控设备间均布置靠近北侧的光明路, 以利于设备的快速起吊。

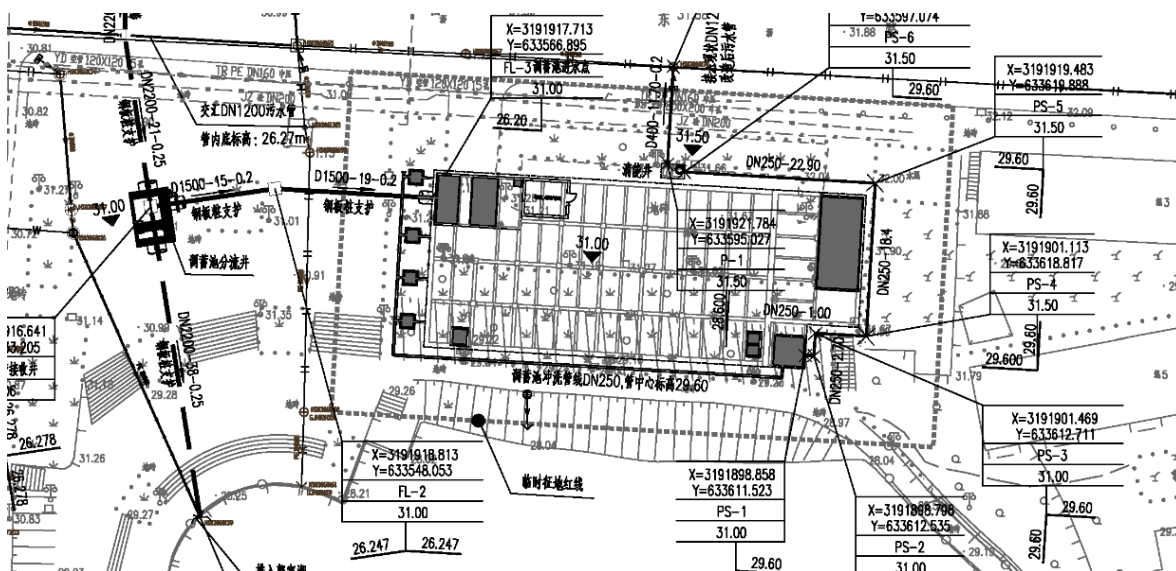


图 3.3.3-15 郭家湖调蓄池总平面布置图

(2) 工艺设计

① 工艺流程

调蓄池通过在前段市政雨水管道上设置分流井的方式进水，工艺流程为：分流井→粗格栅→提升泵站→调蓄池池体→冲洗廊道→冲洗排空区→出水区→市政污水。

② 主要处理单元

表 3.3.3-7 主要处理单元一览表

单体	功效
回转式机械格栅	将较大颗粒的杂物粉碎处理，保护提升泵的正常工
冲洗门	当调蓄池廊道无水时，瞬间开启将底部沉积杂质冲洗至集泥槽
集泥槽及排污泵	收集廊道冲洗后的杂质，通过排污泵将其提升至污水干管，继而进入污水处理厂处理
通风设备间	检修时开启离心风机，进行调蓄池强制通风

③ 调蓄池进出水

在郭家湖北侧，巴山东路西侧 DN1500 雨水管道与现状 DN800 雨水管道交界处新建 DN1800 雨水主管道，并在现状公园空地新建智能分流井截流初期雨水通过新建 DN1200 进水管进入调蓄池。进水管径 DN1800，设计下开式堰门长×宽=2000×2000mm，分流井进出水标高 26.80，设计截污管道长度约 27m。

出水为由 DN250 压力管道效消能后接至巴山东路现状 DN1200 污水管道，出水泵的设置按照单台泵 24h 将调蓄池放空设计，为便于各污水处理厂的控制和调度，在出水管上增设流量计。

④ 构筑物尺寸

调蓄池采用钢砼结构，尺寸 800m²（面积）×7.3m，有效容积 3500m³。调蓄池分

为 4 个冲洗廊道，以隔墙隔开，每条廊道设一存水室，存水室出水孔前安装水力冲洗门。调蓄池内配备潜污泵 2 台，1 用 1 备，潜污泵参数 $Q=208\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=13\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$ ，用于将储存的初期雨水提升进入下游泵站。

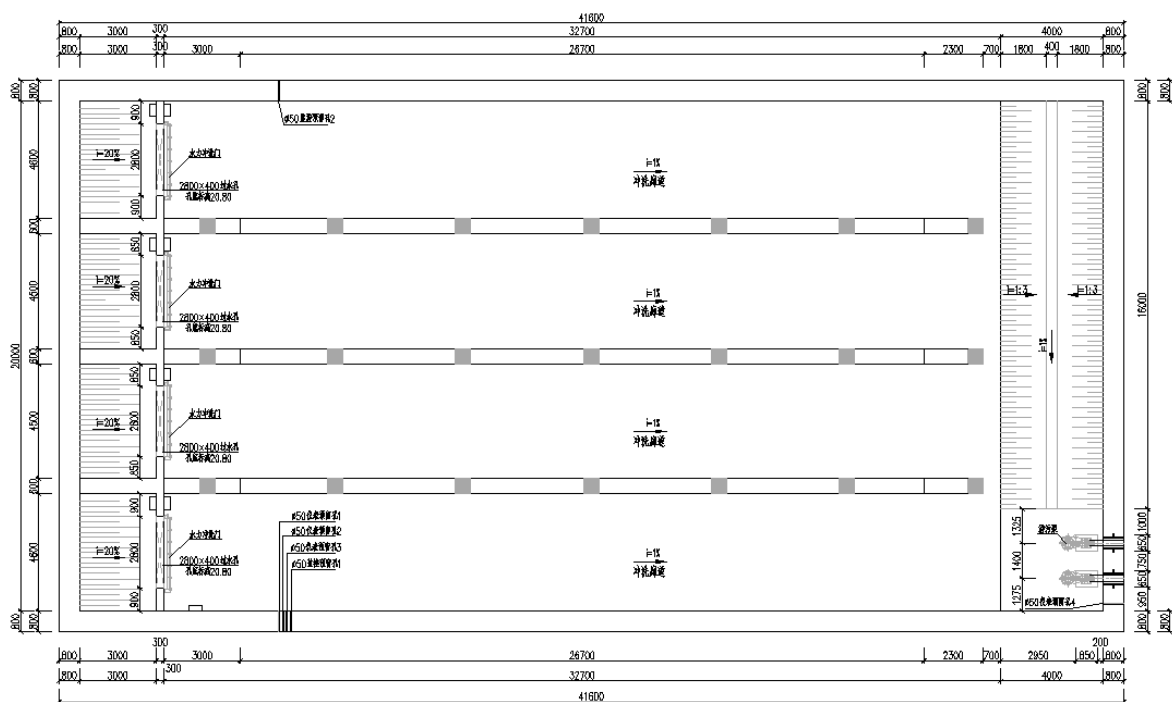


图 3.3.3-16 郭家湖调蓄池平面布置图

⑤除臭间

设置 1 座全地下式除臭间以处理调蓄池内产生的恶臭气体。

砖砌结构，尺寸：10.40m×10.00m×3.00m。

除臭间规模：处理气量 $14000\text{m}^3/\text{h}$ ，滤池面积 104m^2 ，滤池深度 3.00m，设计有效停留时间不小于 40s。

(3) 工程量

表 3.3.3-8 郭家湖调蓄池主要工程量一览表

编号	设备名称	单位	数量	备注
1	液压速闭闸门 $N=0.75\text{kW}$	台	1	
2	水力冲洗门 $N=2.2\text{kW}$	台	4	
3	潜污泵 $Q=208\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=13\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$	台	2	一用一备
4	回转式机械格栅 $N=2.2\text{kW}+0.75\text{kW}$	台	2	
5	手电一体葫芦及支架 $G=1.0\text{t}$ ， $H=15.0\text{m}$ ， $N=1.5+0.2\text{kW}$	台	1	
6	手电一体葫芦及支架 $G=1.0\text{t}$ ， $H=9.0\text{m}$ ， $N=1.5+0.2\text{kW}$	台	1	
7	离心风机 $Q=14000\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=2500\text{Pa}$ ， $N=18.5\text{kW}$	台	1	除臭间

8	分流井，每座 N=5.5kW（闸门及堰门）	座	1	
---	-----------------------	---	---	--

3.3.3.4 末端生态拦截设施

(1) 设计范围及功能

待本工程雨污分流完成后，新城区工作范围内共有 35 处雨水排水口，其中有 22 处原合流制排水口经分流改造以后作为雨水排水口，新增 13 处雨水排水口。

雨水排水口末端拦截的主要任务是排水口的“径流污染削减”，即排水口外围设计耐淹防冲的生物生态净化设施，末端拦截排水口输入的污染负荷。

(2) 工艺设计

与老城区末端生态拦截设施设计一致，见 3.3.3.3.2 节内容。

(3) 工程量

表 3.3.3-9 新城区末端生态拦截设施工程量一览表

序号	材料与设备	规格	单位	数量	备注
1	填料介质笼	100*100*380	m ³	2128	
2	轻质混凝土填料	无组织填充	m ³	2016	破碎粒径 3-5cm 碎块
3	原位改良矿物促进剂填料			70	与填料掺和使用
4	立体复合生态植物浮岛	滤床表面		1078	包含浮体，水生植物，水位调节固定桩
5	生物绳填料	滤床底部		4312	
6	软围格	L=30m	块	35	含浮体、钢管桩、沙袋
7	飘浮型湿地		m ²	4018.4	
8	沉水式曝气机		台	35	含自动控制系统、室外不锈钢箱

3.3.3.5 清淤工程

3.3.3.5.1 清淤范围

根据污染底泥勘察成果，按照基本清除该区域的污染底泥原则，同时兼顾湖滨带生态环境修复和岸坡保护等要求，初步确定本次清淤工程以湖泊常水位线向湖内偏移 5m 作为清淤边界，主要对全部浮泥层和部分过渡层进行清淤。

老城区下琼湖清淤面积共计 136291m²；新城区清淤面积共计 134389m²，其中小叶湖清淤面积为 58730m²、上琼湖北侧清淤面积为 45899m²、郭家湖清淤面积为 29760m²。具体见下图。

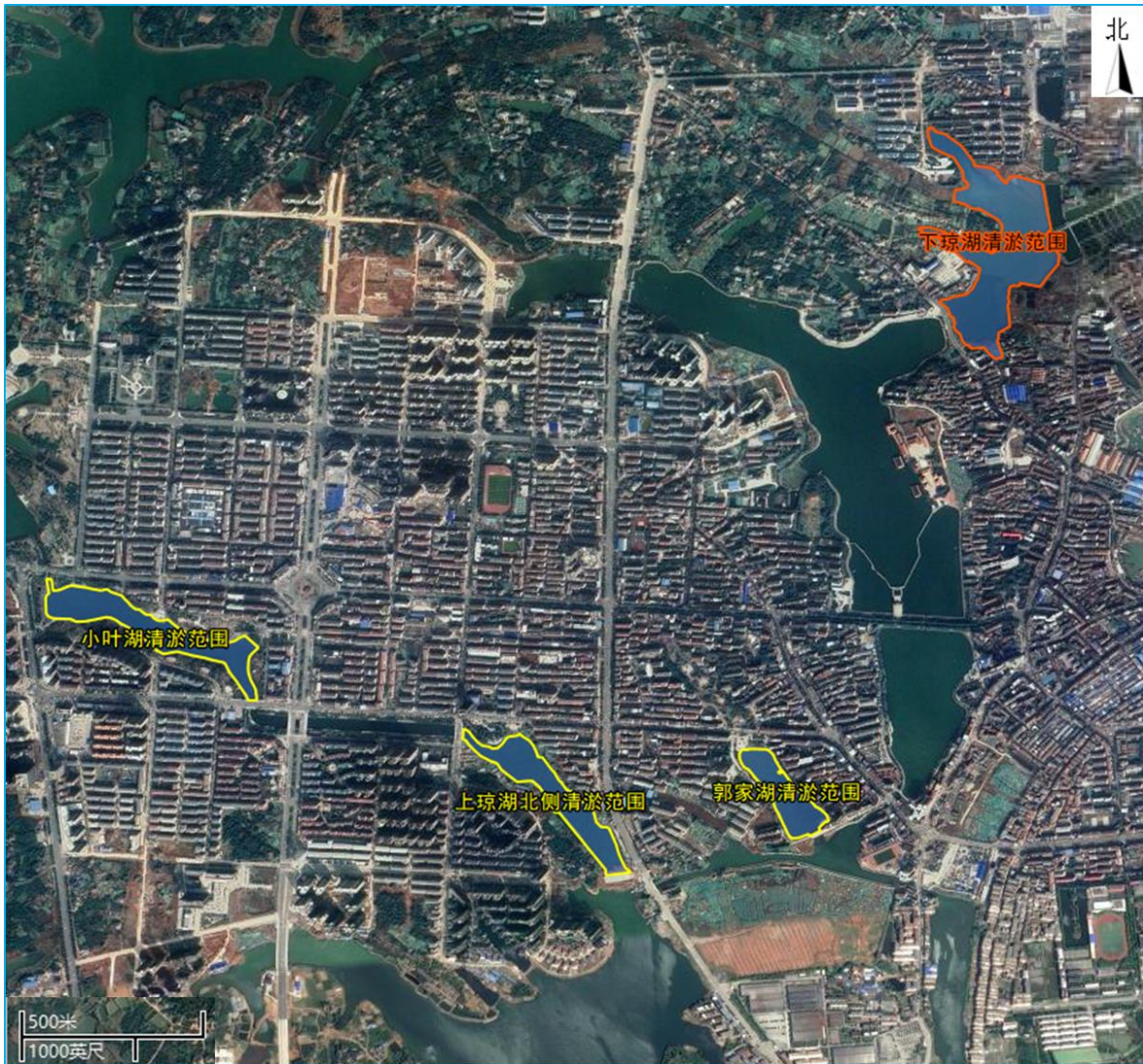


图 3.3.3-17 清淤工程各湖泊范围图

3.3.3.5.2 清淤工艺

本工程拟对下琼湖使用水陆两栖挖掘机配合淤泥泵送车进行清淤作业，对新城小叶湖、郭家湖、上琼湖采用绞吸式挖泥船进行清淤作业，施工期安排在枯水季节。

水陆两栖挖掘机+淤泥泵送车：可适应干挖、兼顾水上作业（水深小于 1.5m）两种工况；可适应城市内河、内湖杂物（垃圾）较多工况；清淤底泥上岸不产生尾水，方便清淤上岸的淤泥固化，施工过程移动方便，进场调遣方便。

绞吸式挖泥船：采用安装在桥架端部的绞刀头进行底泥挖掘，通过大型泥泵进行吸泥和泥浆排送。施工时以钢桩、三缆定位装置、定位桩等为圆心，定位，利用船体摆动进行挖泥作业。

3.3.3.5.3 清淤工程量

经计算，老城区下琼湖清淤总工程量为 105757m³，新城区清淤总工程量为 99510m³，具体见下表。

表 3.3.3-10 清淤工程量一览表

湖区	面积 m ²	清淤量 m ³
下琼湖	136291	105757
小叶湖	58730	35775
上琼湖	45899	39504
郭家湖	29760	24231

3.3.3.5.4 底泥输送方案

(1) 原状淤泥输送排泥管道

下琼湖距底泥处理场地较近，拟采用反铲挖泥船或水陆两栖挖机结合原状底泥运输车作为清淤和输送设备，原状淤泥输送可采用钢制排泥管或高强高分子聚乙烯排泥管，水上布置排泥管应加设浮子。

(2) 绞吸式排泥管道

疏挖区内采用浮管，跨越航道采用水下潜管，其余段采用浮管。浮管及水下抛设物，如锚、管线等均应设置明显标志并根据需要设置灯器。

本项目底泥脱水场位于下琼湖东侧，距离干化场地最远的为小叶湖，排泥管线最大排距约 5.0km，由于小型绞吸式挖泥船（200m³/h）的排距可以达到约 2000m~3000m，需增设 1 级接力泵。



图 3.3.3-18 管线布置图

3.3.3.5.5 底泥干化脱水方案

从技术可行性、经济可行性等方面对各脱水方案进行比较，下琼湖底泥使用原状污泥固化技术，新城区小叶湖、郭家湖、上琼湖底泥采用土工管袋技术。

(1) 原装底泥固化技术

脱水后泥饼含水率大约在 55%。工艺流程见下图。

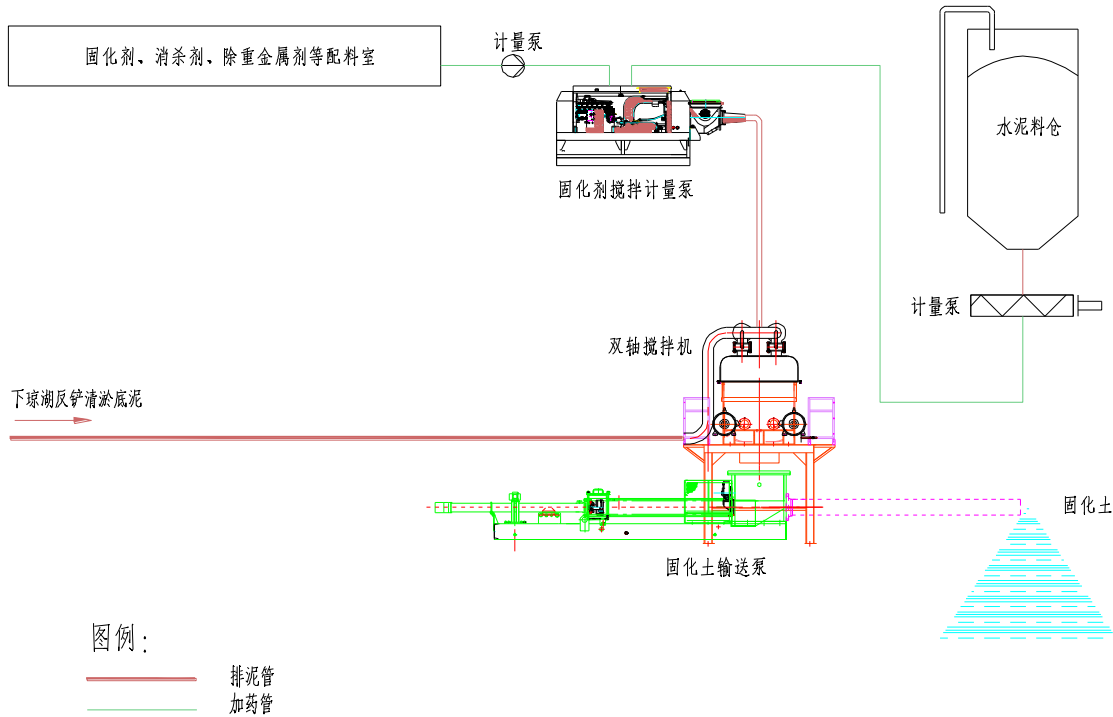


图 3.3.3-19 原状底泥固化工艺流程图

下琼湖清淤量为 105757m^3 ，底泥上岸后采用原装底泥固化技术。清淤底泥含水率约为 65%；反铲清淤后，经淤泥泵送车管道输送的泥浆含水率约为 65%；固化剂添加量约占干底泥重量的 5-10%，直接搅拌养护 14d 出运；固化后干化土含水率约为 55%。按照固化添加量占干底泥重量的 5%，则下琼湖干化后底泥量为 8.6 万 m^3 ，产生余水量约为 1.9 万 m^3 。

(2) 土工管袋技术

土工管袋技术是在水下清淤的过程中将高分子絮凝剂按一定比例剂量的溶液投入到淤泥泥浆，打入到管袋压滤脱水，以达到减少污泥体积的效果。土工管袋技术脱水后泥饼大约在 50%。

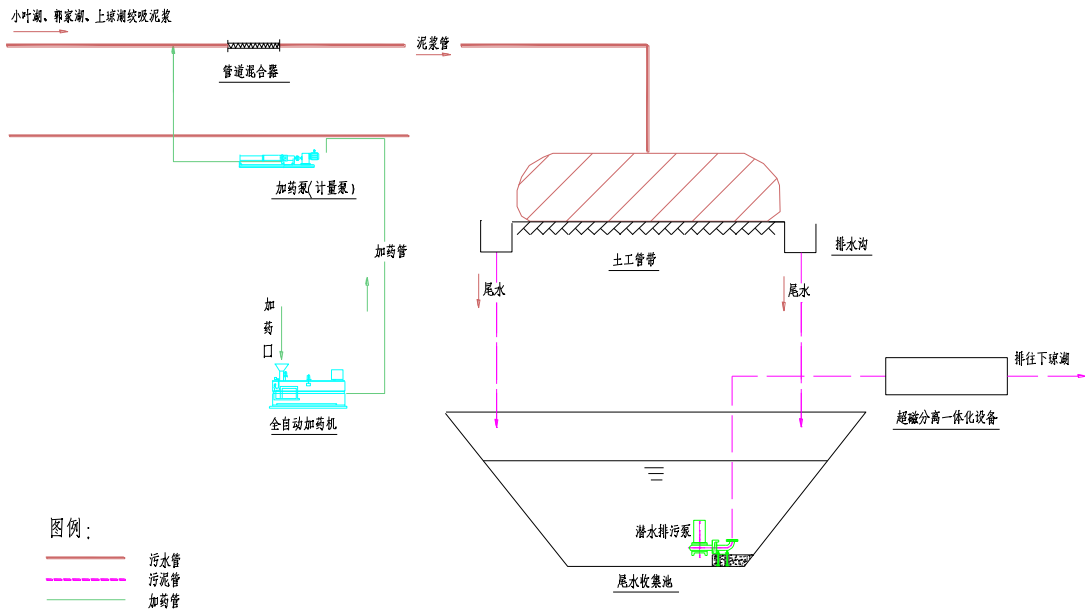


图 3.3.3-20 土工管袋技术工艺流程图

小叶湖、郭家湖、上琼湖底泥上岸后脱水采用土工管袋脱水技术，清淤量为 99510m³。清淤底泥含水率约为 65%；绞吸后，管道输送的泥浆含水率约为 90%；土工管袋处理后干化土含水率约为 50%；干化后底泥方量约为 7 万 m³，余水量为 27.8 万 m³。

3.3.3.5.6 脱水场设置

(1) 脱水场选址

对工程区周边进行了大量调查和踏勘，并经过与业主单位沟通协商，最终选定紧邻下琼湖东面的一块场地可作为本次清淤工程的底泥脱水干化场地，面积约 48 亩。



图 3.3.3-21 脱水干化场地位置及现场图

(2) 脱水场地平面布置

脱水干化场地主要包括原状土固化区、土工管袋干化区、余水处理区、生活性设施场地、场内外施工道路等。干化场地面积计算及平面布置如下：

1) 原状底泥固化的脱水干化场地面积计算

原状底泥固化的脱水干化场地主要包括原状土固化区、生活性设施场地、场内外施工道路等。原状土固化区面积计算如下：

①每天清淤量为 $2 \times 80 \times 8 = 1280\text{m}^3$ ，固化后体积基本不变，固化区堆高 2.5m，单个固化区按存储 10d 固化淤泥量计，面积 5120m^2 ；

②固化区底泥直接搅拌养护 14d 后出运，共布置 1 个固化区，则固化区总面积为 5120m^2 （约 7.7 亩）。

2) 土工管袋干化的脱水干化场地面积计算

①每天清淤量为 $1 \times 200 \times 8 = 1600\text{m}^3$ ，土工管袋区堆高 4.0m，单个干化区按储存 1.5 个月（每月有效工期 20d）淤泥量计，面积 8500m^2 ；

②单个干化区底泥干化 2 个月后出运，共布置 2 个干化区轮替作业，固化区总面积约 17000m^2 （25.5 亩）。

3) 干化场地平面布置

结合场区土方平衡，整个场地道路整平至 34.0m，干化场地的西侧区域作为原状底泥固化区，标高 31.5m；东侧场地作为土工管袋干化区，标高 34.0m；另外，余水处理区、施工用房及生活办公区等布置于场地最东侧。



图 3.3.3-22 脱水干化场地布置图

(3) 土工管袋叠放方式

考虑到本次干化场地造型不规则，为提高场地利用效率，土工管袋根据场地实际情况选择不同的大小规格，另外，为了节省用地空间，设计使用同种规格的土工管袋交错叠放二层，如下图所示。

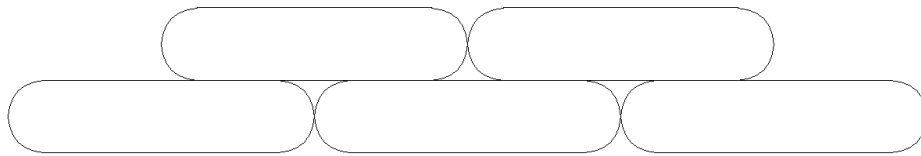


图 3.3.3-23 土工管袋叠放大样图

(4) 排水层结构

设计土工管袋叠放二层，为防止上部土工管袋滑落，对场地的平整性要求很高，场地平整后，需要做好防渗及排水措施，设计用两层无纺布及一层 HDPE 土工膜进行防渗，上方布置 100mm 厚的碎石土细料和 100mm 厚的碎石层作为排水层。防渗层下方铺设 100mm 的碎石土细料及 250mm 碎石土垫层。

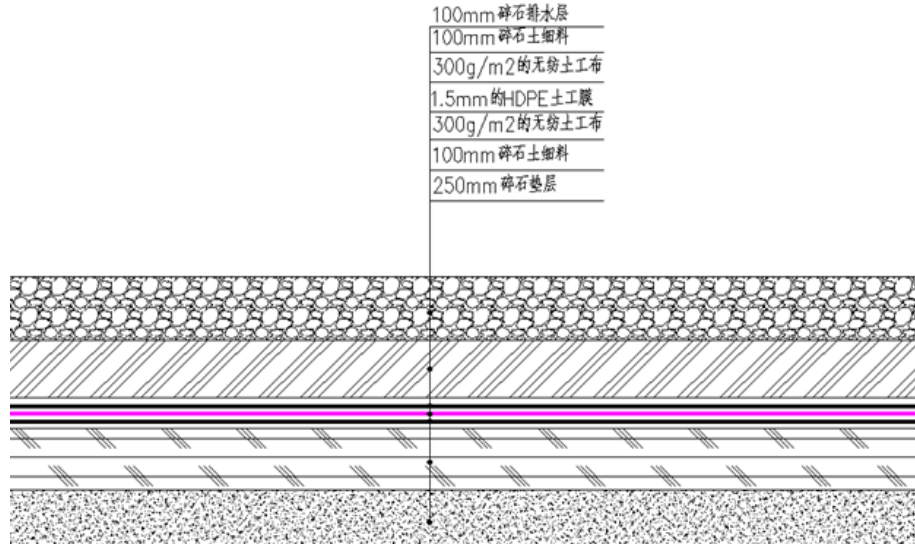


图 3.3.3-24 排水层结构图

3.3.3.5.7 余水处理

干化场地产生的余水排入排水沟，经排水沟收集后汇入集水池，土工管袋不同的干化时间段产生的余水量不同，平均水量 4480m³/d，峰值流量约 560m³/h，余水总量约 29.7 万 m³。

集水池停留时间 1h，集水池容积 560m³。集水池中余水经提升泵提升后进入一体化超磁混凝装置，经一体化处理装置处理后通过管道重力排入旁边下琼湖。一体化磁混凝装置单台处理水量 3500m³/d，选用一体化处理装置 2 台，单台功率 10kW。

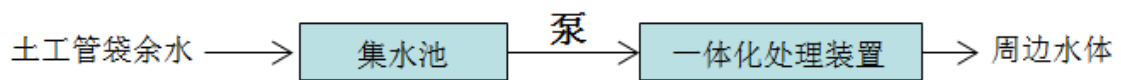


图 3.3.3-25 余水处理方案工艺流程图

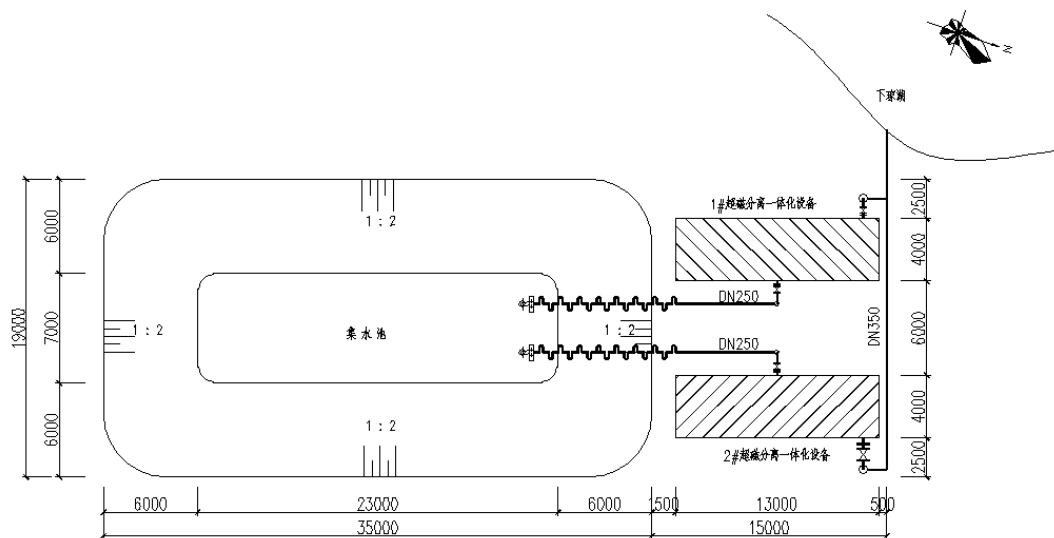


图 3.3.3-26 余水处理平面布置图

(1) 排水沟布置

土工管袋滤出余水通过排水层进入排水盲沟再排入周围排水沟，碎石排水层到沟边的坡度为 1%，排水沟深度超过 0.7~1.0m，底宽 0.3m 及 0.6m，最终余水流向集水池。断面结构如下图所示。

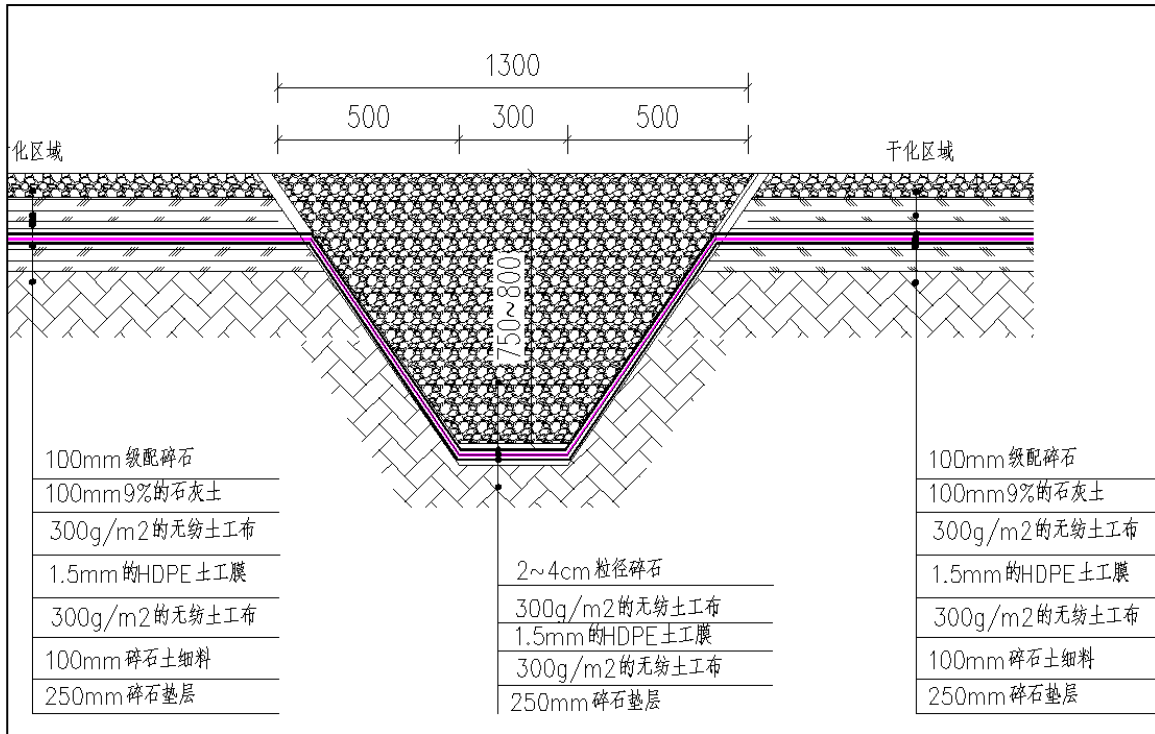


图 3.3.3-27 排水盲沟断面图

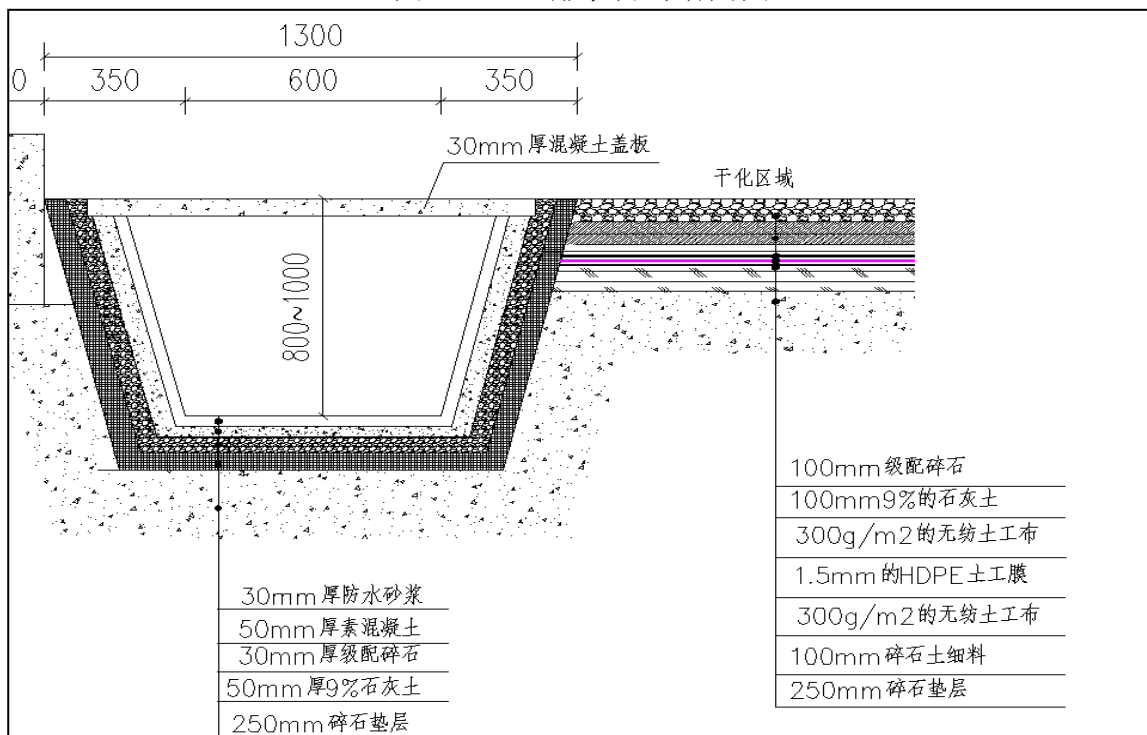


图 3.3.3-28 周边排水沟断面图

(2) 集水池

余水经排水沟汇集到集水池储存，充分利用场地剩余空间，设计集水池，深度为3m，坡比为1:2，可储存的余水量约为560m³。

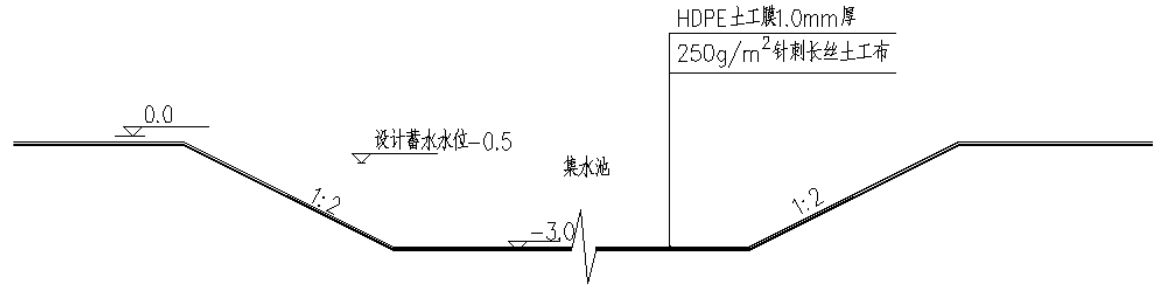


图 3.3.3-29 集水池断面图

3.3.3.5.8 底泥处置

底泥经过干化脱水后用作筑岛，为生态修复工程创造施工条件。

(1) 污泥量

表 3.3.3-11 污泥量汇总一览表

湖区	清淤面积 (m ²)	最远输送距离 (km)	水下方方量 (万 m ³)	疏挖方式
小叶湖	58730	5.1	3.58	环保绞吸船+管道输送
郭家湖	29760	2.4	2.42	
上琼湖	45899	3.6	3.95	
下琼湖	136291	0.6	10.58	反铲挖泥船+高浓度淤泥泵送车
合计	270680	/	20.52	/

(2) 筑岛选址

筑岛选址分上琼岛和下琼岛两部分，上琼岛整体呈月牙形布置，总面积21277.6m²，东西长约350.5m，南北宽约75.1m。

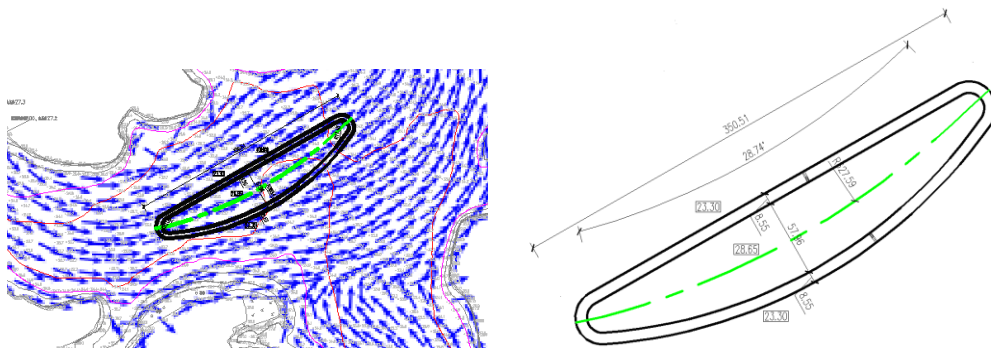


图 3.3.3-30 上琼岛总体布置图

下琼岛南侧呈狭长型布置，面积16880m²，南北长约293.3m，东西宽约60m。

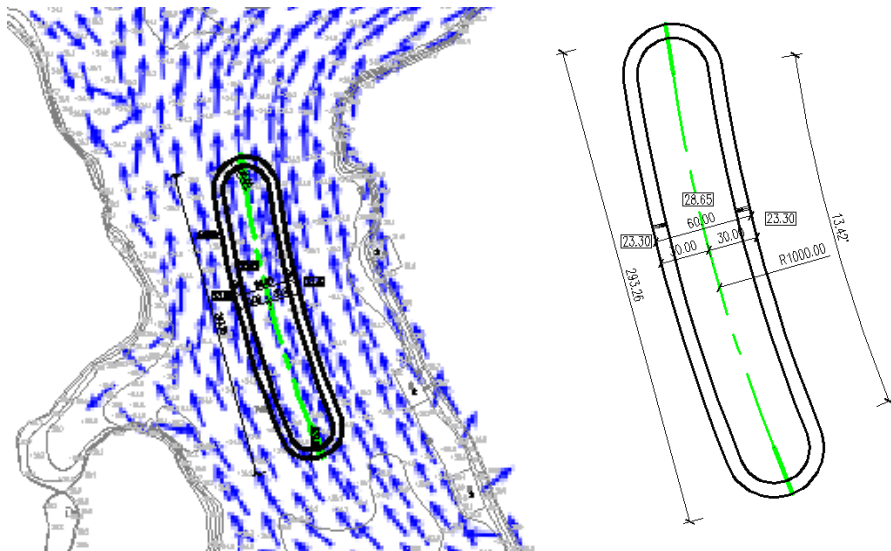


图 3.3.3-35 下琼岛总体布置图

3.3.4 生态修复工程

3.3.4.1 水域生态工程

在外源截污完成的情况下，结合湖泊现状分析、污染源分析及技术比选后，生态修复工程水域生态系统建设主要涵盖以下内容：

- (1) 曝气增氧修复工程；
- (2) 水生态系统构建工程；
- (3) 鱼礁构建工程。

3.3.4.1.1 曝气增氧修复工程

本工程拟采用太阳能水循环复氧控藻技术进行人工曝氧。

(1) 设备选择与配置

造型：荷花荷叶型

型号：垂直流型（开阔水域应用）

表 3.3.4-1 太阳能水循环复氧控藻技术参数表

项目	太阳能板功率	电机功率	动水效率	叶轮工作深度	动水面积	运行时间
参数	1050w	500w	700m ³ /min	适应不同深度的水体	15000m ²	10h/d

(2) 设备用量

根据对需氧量的计算确定了各湖泊需要的设备数量，具体见下表。

表 3.3.4-2 各湖泊所需设备量

水域	太阳能水循环复氧控藻设备数量/台
蓼叶湖	5

上琼湖	10
下琼湖	5
石矶湖	3

3.3.4.1.2 水生植物群落构建工程

本工程根据沅江市的水生植物分布和生长情况，结合现状边坡条件、景观需求交叉种植沉水植物和挺水植物。同时满足各河湖的常年水位、年均最高水位及年均最低水位的河湖水位来进行设计。

(1) 沉水植物

根据沅江市区域气候、地质地貌、以及洞庭湖水系周边区域情况，同时结合湖泊水文及水位变化等情况。因此，选择的沉水植物品种如下：苦草、菹草、马来眼子菜、金鱼藻、黑藻等。沉水植物通过抛种式种植于湖泊底部。

表 3.3.4-3 沉水植物特性表

名称	形态特征及生长特性	图片
苦草	生于溪沟、河流、池塘、湖泊之中。沉水草本，具匍匐茎，径约 2 毫米，白色，光滑或稍粗糙，叶基生，线形或带形，长 20-200 厘米，宽 0.5-2 厘米，先端圆钝，边缘全缘或具不明显的细锯齿。	
菹草	多年生沉水草本植物。茎扁圆形，具有分枝。叶披针形，先端钝圆，叶缘波状并具锯齿。具叶托，无叶柄。花序穗状。秋季发芽，冬春生长，4~5 月开花结果，夏季 6 月后逐渐衰退腐烂，同时形成鳞枝（冬芽）以度过不适环境。冬芽坚硬，边缘具有齿，叶条形，无柄。花果期 4-7 月。	
马来眼子菜	马来眼子菜，眼子菜科，眼子菜属。多年生沉水或浮叶草本，又名竹叶眼子菜、大叶藻，地下茎发达。叶线状披针形或长椭圆形，8~12cm 长，2.5~3cm 宽，叶脉 2 条，明显，黄色，有长柄，托叶膜质。	
金鱼藻	金鱼藻是多年生沉水草本；茎长 40-150 厘米，平滑，具分枝。叶 4-12 轮生，1-2 次二叉状分歧，裂片丝状，或丝状条形，长 1.5-2 厘米，宽 0.1-0.5 毫米，先端带白色软骨质，边缘仅一侧有数细齿	
黑藻	沉水草本；茎延长，纤细；叶线形，轮生；花小，单性；雄花单生，具短柄。	





表 3.3.4-4 沉水植物工程量表

湖泊名称	植物名称	工程量 (m ²)	备注
下琼湖	黑藻	8132	121株/m ² , 包土抛种
	菹草	7011	121株/m ² , 包土抛种
	马来眼子菜	17566	121株/m ² , 包土抛种
	穗状狐尾藻	7210	121株/m ² , 包土抛种
	苦草	31892	121株/m ² , 包土抛种
	金鱼藻	16212	121株/m ² , 包土抛种
上琼湖	黑藻	4805	121株/m ² , 包土抛种
	菹草	2469	121株/m ² , 包土抛种
	马来眼子菜	8760	121株/m ² , 包土抛种
	穗状狐尾藻	5958	121株/m ² , 包土抛种
	苦草	14810	121株/m ² , 包土抛种
	金鱼藻	14465	121株/m ² , 包土抛种
小叶湖	黑藻	4247	121株/m ² , 包土抛种
	菹草	2469	121株/m ² , 包土抛种
	马来眼子菜	6992	121株/m ² , 包土抛种
	穗状狐尾藻	4867	121株/m ² , 包土抛种
	金鱼藻	10249	121株/m ² , 包土抛种

(2) 挺水植物

根据沅江市区域气候、地质地貌、以及洞庭湖水系周边区域情况，同时结合湖泊水文及水位变化等情况。选择的挺水植物品种如下：水生美人蕉，水生鸢尾，黄菖蒲等。挺水植物种植在湖岸线边常水位深度小于 50cm 的水陆过度带中。

表 3.3.4-5 挺水植物特性表

名称	生长习性	图片
水生美人蕉	水生美人蕉为多年生大型草本植物，株高 1~2m；叶片长披针形，总状花序顶生，温带地区花期 4~10 月份。	
水生鸢尾	多年生常绿草本。根状茎横生肉质状，叶基生密集，宽约 2 厘米，长 40 至 60 厘米，平行脉，厚革质；花葶直立坚挺高出叶丛。	
黄菖蒲	菖蒲多年生草本，根状茎粗壮。基部叶鞘套折，有膜质边缘。生于沼泽地、溪流或水田边。	
芦苇	芦苇多年水生或湿生的高大禾草，根状茎十分发达。秆直立，高 1-3 (8) 米，直径 1-4 厘米，具 20 多节，基部和上部的节间较短。	

梭鱼草	<p>多年生挺水或湿生草本植物，叶柄绿色，圆筒形，叶片较大，长可达 25 厘米，宽可达 15 厘米，深绿色，叶形多变。大部分为倒卵状披针形，长约 10-20 厘米。上方两花瓣各有两个黄绿色斑点，花葶直立，通常高出叶面。根茎为须状不定根，长 15-30 厘米，具多数根毛。地下茎粗壮，黄褐色，有芽眼，地茎叶丛生，株高 80-150 厘米。叶柄绿色，圆筒形，横切断面具膜质物。叶片光滑，呈橄榄色，倒卵状披针形。叶基生广心形，端部渐尖。</p>	
花叶芦竹	<p>多年生，具发达根状茎。秆粗大直立，高 3-6 米，直径(1-) 1.5-2.5(-3.5)厘米，坚韧，具多数节，常生分枝。叶鞘长于节间，无毛或颈部具长柔毛;叶舌截平，长约 1.5 毫米，先端具短纤毛;叶片扁平，长 30-50 厘米，宽 3-5 厘米，上面与边缘微粗糙，基部白色，抱茎。圆锥花序极大型，长 30-60 (-90)厘米，宽 3-6 厘米，分枝稠密，斜升;小穗长 10-12 毫米;含 2-4 小花，小穗轴节长约 1 毫米;外稃中脉延伸成 1-2 毫米之短芒，背面中部以下密生长柔毛，毛长 5-7 毫米，基盘长约 0.5 毫米，两侧上部具短柔毛，第一外稃长约 1 厘米;内稃长约为外稃之半;雄蕊 3，颖果细小黑色。花果期 9-12 月。</p>	
香蒲	<p>多年生水生或沼生草本。根状茎乳白色。地上茎粗壮，向上渐细，高 1.3-2 米。叶片条形，长 40-70 厘米，宽 0.4-0.9 厘米，光滑无毛，上部扁平，下部腹面微凹，背面逐渐隆起呈凸形，横切面呈半圆形，细胞间隙大，海绵状;叶鞘抱茎。</p>	
水葱	<p>匍匐根状茎粗壮，具许多须根。秆高大，圆柱状，高 1~2m，平滑，基部具 3~4 个叶鞘，鞘长可达 38cm，管状，膜质，最上面一个叶鞘具叶片。叶片线形，长 1.5~11 厘米。苞片 1 枚，为秆的延长，直立，钻状，常短于花序，极少数稍长于花序;长侧枝聚繖花序简单或复出，假侧生，具 4~13 或更多个辐射枝;辐射枝长可达 5cm，一面凸，一面凹，边缘有锯齿。</p>	

表 3.3.4-6 挺水植物工程量表

湖泊名称	植物名称	工程量 (m ²)	备注
下琼湖	梭鱼草	112	高 0.6m，冠幅 0.3m，16 株/m ²
	香蒲	4314	高 0.8m，冠幅 0.3m，25 株/m ²
	芦苇	1084	高 0.8m，冠幅 0.2m，16 株/m ²
	千屈菜	420	高 0.25m，冠幅 0.25m，25 株/m ²
	水生鸢尾	1272	高 0.2m，冠幅 0.2m，25 株/m ²
	花叶芦竹	84	高 0.6m，冠幅 0.3m，16 株/m ²
	黄菖蒲	1797	高 0.2m，冠幅 0.2m，25 株/m ²
上琼湖	水生美人蕉	105	高 0.3m，冠幅 0.3m，16 株/m ²
	荷花	2905	4-5 株莲藕/m ²
	香蒲	1162	高 0.8m，冠幅 0.3m，25 株/m ²

	千屈菜	494	高 0.25m, 冠幅 0.25m, 25 株/ m ²
	水生鸢尾	3673	高 0.2m, 冠幅 0.2m, 25 株/ m ²
	黄菖蒲	1188	高 0.2m, 冠幅 0.2m, 25 株/ m ²

3.3.4.1.3 水生动物群落构建工程

根据水生动物生理生态特性、藻类代谢繁殖周期共同考虑, 各种水生动物在最佳投放密度下, 按水生动物种类分配布局, 依次摄食水体中的大、中、小颗粒, 可有效控制水体悬浮颗粒, 提高水体透明度, 实现水质达标。水生动物品种选择良好的水生态系统需要配置底栖动物等, 最终确定本项目水生动物选择和配置如下:

滤食性鱼类通常鲢鱼及鳙鱼等, 底栖动物系统是由螺类和蚌类以及斑节对虾组成。螺类包括梨形环棱螺和铜锈环棱螺, 蚌类主要是由三角帆蚌和无齿蚌组成, 虾类主要为黑壳虾。

表 3.3.4-7 鱼类和底栖动物种类及生活习性



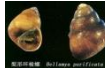




种类	名称	生活习性	图片
鱼类	鲢鱼	典型的滤食性鱼类。靠腮特殊结构滤取水中的浮游生物绝大多数时间在水域的中上层游动觅食, 冬季潜至深水越冬。	
	鳙鱼	滤食性, 主要吃轮虫、枝角类等浮游动物, 也吃部分浮游植物。是典型的浮游生物食性的鱼类。	
螺类	梨形环棱螺	环境适应性强, 具有耐旱, 耐寒, 耐氧的能力。雌雄异体。	
	铜锈环棱螺	壳质厚、坚硬、外形呈长圆锥形。	
蚌类	三角帆蚌	壳大而扁平, 壳面黑色或棕褐色, 厚而坚硬, 长近 20 厘米, 后背缘向上伸出一帆状后翼, 使蚌形呈三角状。	
	无齿蚌	河蚌滤食水中的微小生物及有机质颗粒等。	
虾类	黑壳虾	多生活在水草茂密的水域, 以藻类和动植物尸体为食。	

表 3.3.4-8 鱼类和底栖动物群落构建工程量表

序号	名称	数量 (kg)	规格	投放密度
1	螺类	28.891	10-20g/粒	30g/m ²
2	蚌类	9.63	50g/粒	10g/ m ²
3	虾类	4.817	5g/粒	5g/ m ²
4	鲢鱼	19.26	200g/尾	20g/ m ²
5	鳙鱼	19.26	200g/尾	20g/ m ²

3.3.4.1.4 鱼礁构建工程

(1) 鱼礁体结构设计

基于沅江五湖情况的调查和研究, 拟投放于本项目的人工鱼礁结构设计可参照

以下四种结构：两种梯形立体式鱼礁、两种正方体回字形鱼礁；按功能可分为三种：产卵型鱼礁、避敌型鱼礁及生态型鱼礁。

①产卵型鱼礁

形状、大小：产卵型鱼礁为梯形立体式鱼礁，鱼礁结构由以下三部分组成：底座、梯形支撑架、十字框架。考虑到通常取礁体高度为水深 1/2，五湖湖中心平均水深约 4m，因此礁体高度设计 1.5-2m 是合理的。产卵型鱼礁底座长 4.5m，宽 2m，高 1.5m，上底外宽 1.0m，前后两侧的半圆孔半径为 0.85m，底座厚度 0.15m，除底座以外其他礁体结构厚度为 0.1m，如下图所示。

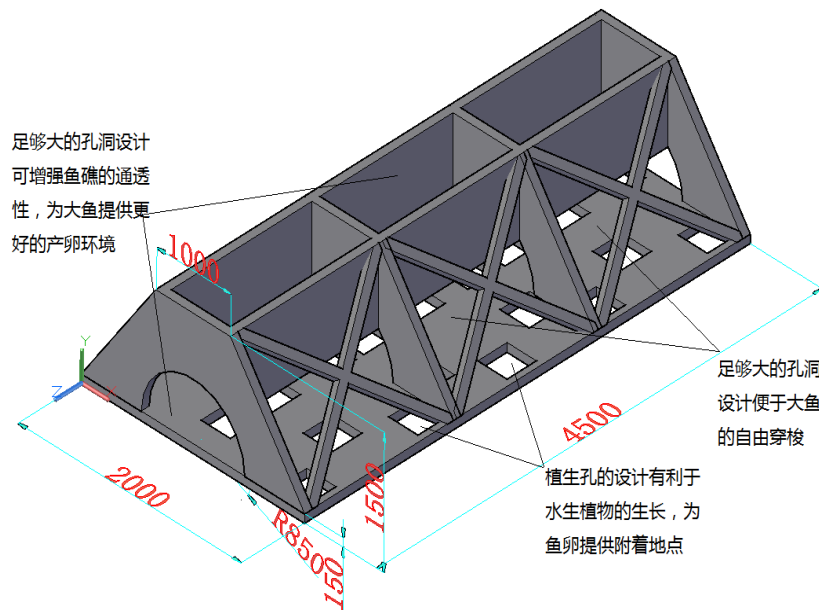


图 3.3.4-1 产卵型鱼礁

②避敌型鱼礁 A、B

形状、大小：避敌型鱼礁 A 和避敌型鱼礁 B 均为正方体回字形结构，避敌型鱼礁 A 的外框边长为 2m，内框边长为 0.67m×0.67m×0.67m，外框与内框用支架结构相连，厚度为 0.2m×0.2m，如下图 3.2.5-2 所示。避敌型鱼礁 B 外框边长也为 2m，内框边长为 0.66m×0.66m×0.66m 中小孔半径 0.067m，大孔半径 0.13m，边缘厚度为 0.2m×0.2m，如图 3.2.5-3 所示。避敌型鱼礁 B 区别于 A 的最大结构特点就是配有大小不一的孔洞设计。

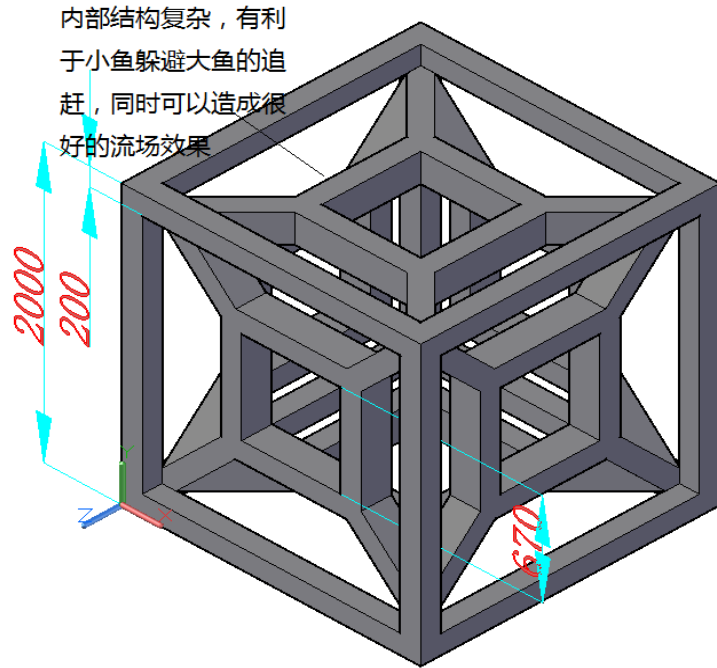


图 3.3.4-2 避敌型鱼礁 A

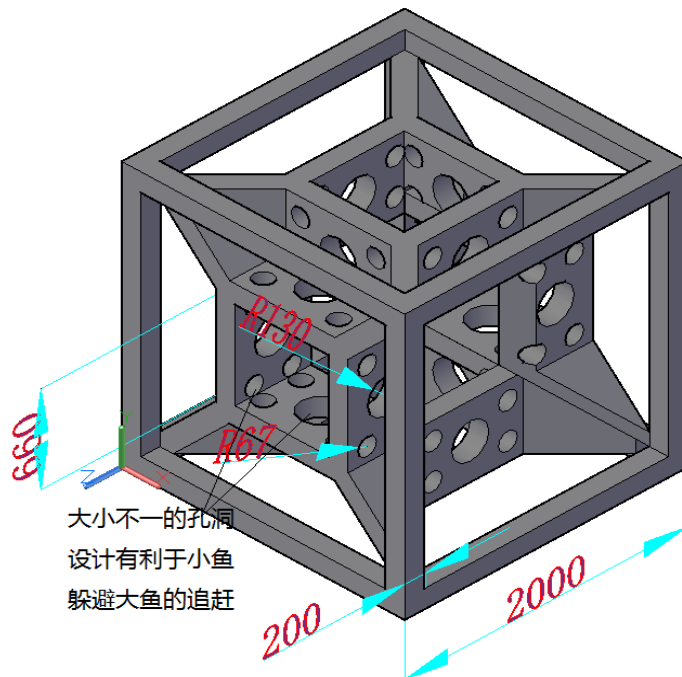


图 3.3.4-3 避敌型鱼礁 B

③生态型鱼礁

鱼礁形状、大小：生态型鱼礁结构类似于产卵型鱼礁，但较产卵型的结构更复杂一些，功能更全面。整体尺寸与产卵型鱼礁一样但具体细节结构不一样，同时兼改善生态和避敌两种功能，因此定义为生态型鱼礁，如下图所示。

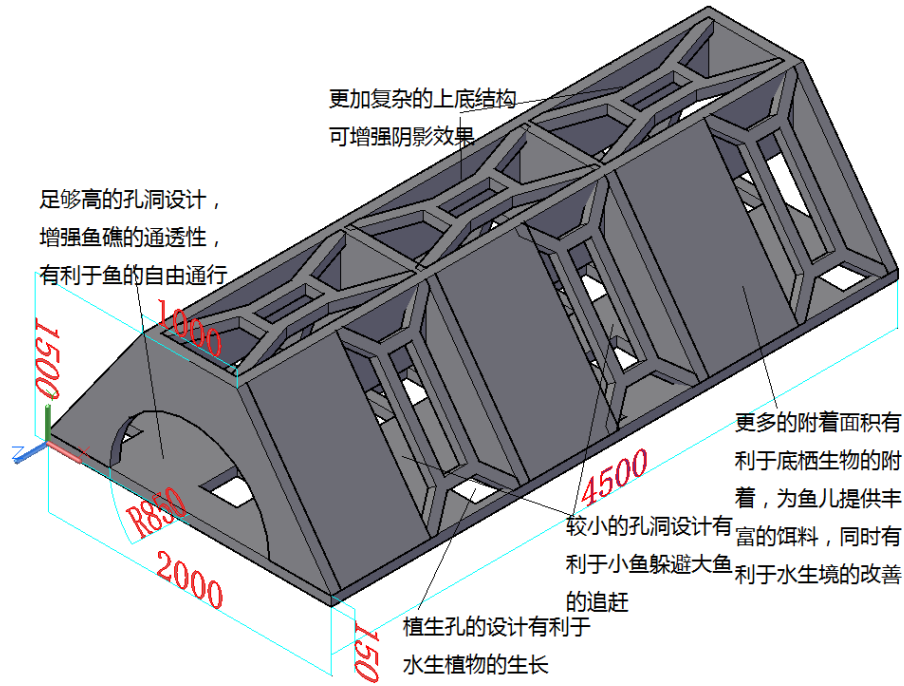


图 3.3.4-4 生态型鱼礁

(2) 礁体材料及工艺

本工程选择采用玻璃钢与混凝土相结合制作鱼礁体。首先使用 0.8cm 厚度左右的玻璃钢来制作礁体模具，制备完成后将模具运输到投放现场，在施工现场灌入细石混凝土，使其内部填充，然后在玻璃钢外面裹一层钢丝网，最后黏上一层生物陶粒。

3.3.4.2 陆域景观工程

3.3.4.2.1 设计范围

本项目陆域景观工程设计范围分为五大区块，具体内容为：

- (1) 下琼湖老城区 44.3 亩；
- (2) 杨泗桥运河 69.5 亩。
- (3) 上琼湖狮山路以北 52.5 亩；
- (4) 上琼湖狮山路以南 66.4 亩；
- (5) 汲水港运河区 75.3 亩；

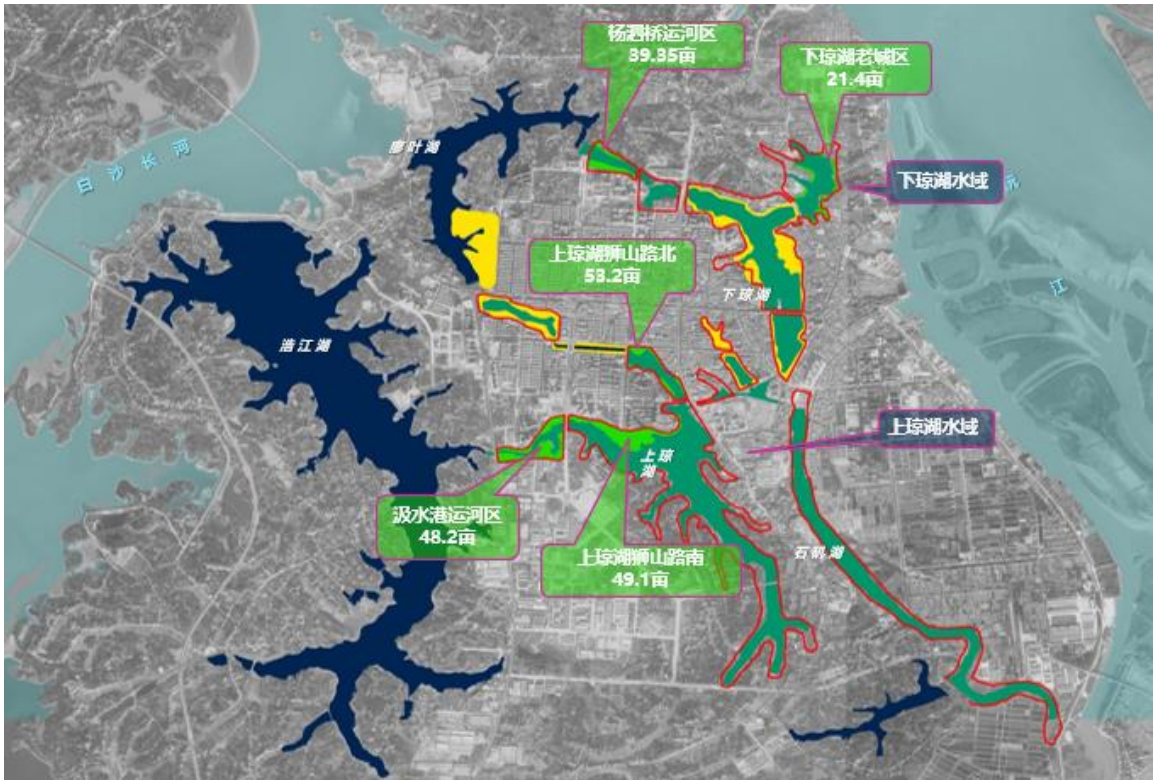


图 3.3.4-5 陆域景观工程设计范围图

3.3.4.2.2 公园景观详细设计

(1) 下琼湖老城区公园

下琼湖临近原沅江造纸厂，且造纸厂原址被规划为纸厂遗址公园，所以在下琼湖公园的设计中，主要以纸的元素表达主题。



图 3.3.4-6 下琼湖老城区公园总平面解说图

驳岸设计

驳岸现状：北侧硬质驳岸为现状居民楼使用；东侧硬质驳岸损坏严重，已失去其原有功能；水体中央挡水墙损坏严重；西南角岸线与建筑共用，故无法拆除。

驳岸设计：原有北侧硬质驳岸修复及加固，梳理岸线植被；东侧驳岸建议拆除，恢复自然岸线形式；挡水墙建议拆除，保证水体开敞；原西南角岸线无法使用，设计时考虑水上栈道形式。原有土质驳岸，以埋地石笼驳岸为主，局部采取自然块石堆砌驳岸，营造自然生态驳岸形式。

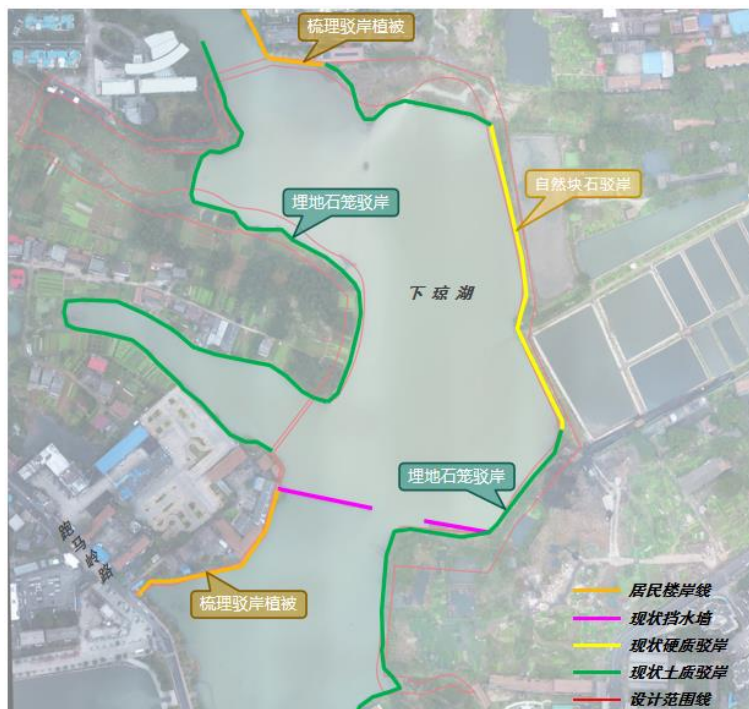


图 3.3.4-7 下琼湖老城区驳岸设计图

(2) 杨泗桥运河公园

杨泗桥运河区，西临规划中的木质船舶展示公园，将杨泗桥运河公园的主题确定为船的发展史，与规划中的公园，文脉相连。

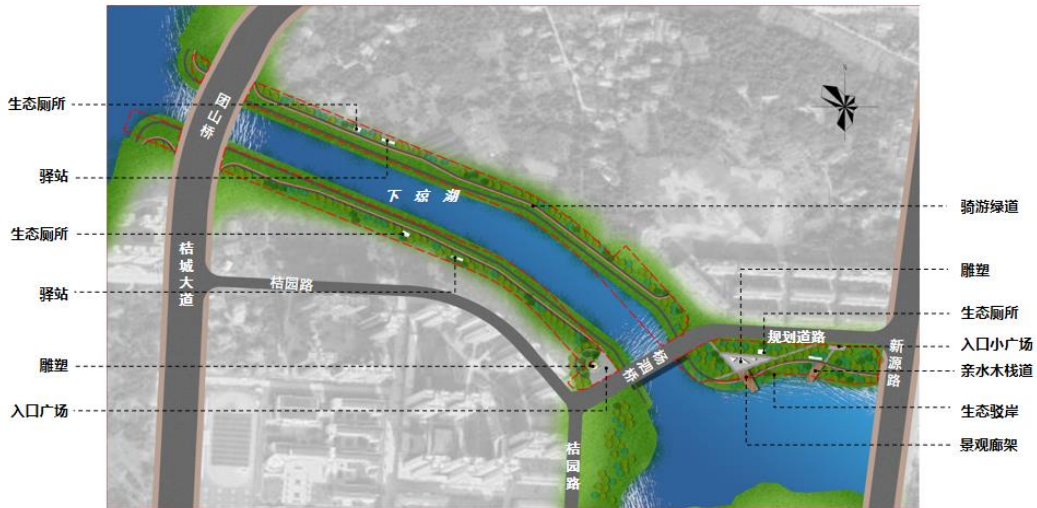


图 3.3.4-8 杨泗桥运河公园总平面解说图

驳岸设计

驳岸现状：全岸线为土质驳岸

驳岸设计：北侧根据运河设计需求挖方，以达到联通浩江湖与下琼湖的目的，并设计采用硬质驳岸形式；东侧保留现状土质驳岸，采取埋地石笼驳岸方式处理，营造自然生态驳岸形式。

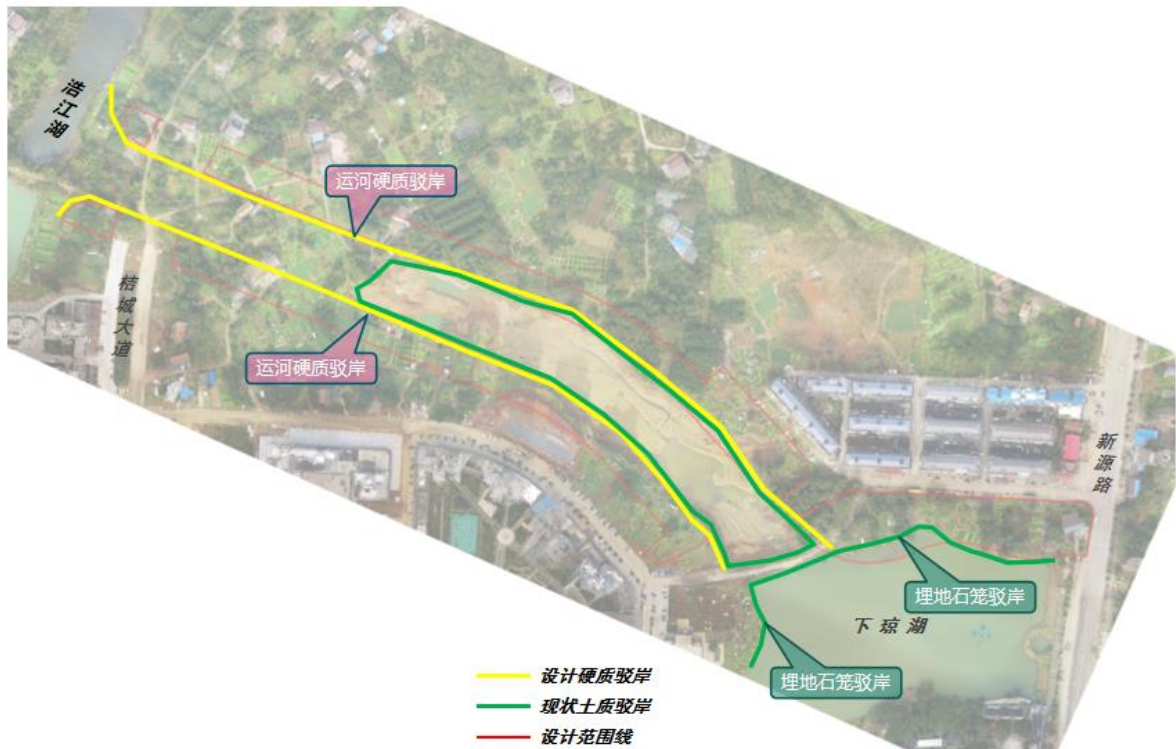


图 3.3.4-9 杨泗桥运河公园驳岸设计图

(3) 桔城公园

桔园路，桔园桥以东至狮山路以北的上琼湖片区命名为桔城公园。公园位于上琼湖狮山路以北，整个公园由西北向东南方向呈狭长状沿湖分布，在具有使用功能

的节点上，叠加桔城文化元素。



图 3.3.4-10 桔城公园总平面解说图

驳岸现状：均为土质驳岸；西侧入口上方为现状硬质驳岸；南侧桥底有一段不足十米的现状硬质驳岸。

驳岸设计：在原有硬质驳岸现状下，加固及修复；原有土质驳岸，采取以埋地石笼驳岸为主，局部设置湿生植物驳岸的方式，营造自然生态驳岸形式。



图 3.3.4-11 桔城公园驳岸设计图

(4) 湖城公园

湖城公园位于上琼湖狮山路以南，整个公园沿上琼湖北岸分布，由西向东依次设置了景观廊架、驿站、生态卫生间、康体广场、观湖栈道、游船码头、景观阶梯等景观功能区，叠加湖城文化元素。东侧主题为湖城风光，以观湖，听湖为主；西侧主题为湖城生活，以湖畔体验为主，涵盖运动、休闲、娱乐。



图 3.3.4-12 湖城公园总平面解说图

驳岸现状：东侧现状硬质驳岸驳岸植被杂乱；其余驳岸整体为土质驳岸。

驳岸设计：原有硬质驳岸梳理植被；原有土质驳岸，采取以埋地石笼驳岸为主，局部采用湿生植物驳岸的方式，营造自然生态驳岸形式。



图 3.3.4-13 湖城公园驳岸设计图

(5) 汲水港运河公园

汲水港运河公园地理位置特殊，是连接上琼湖与浩江湖的重要港口，设计上在

具有使用功能的节点上，叠加运河文化元素，以连通为主导。东侧的鱼跃广场、逐浪栈桥、帆影步道，以鱼跃龙门和逐浪前行为主题。西侧以记录和反映运河历史事件的核心时迹广场。



图 3.3.4-14 汲水港运河公园平面图

驳岸现状：全岸线为土质驳岸。

驳岸设计：根据运河设计需求，将原有土质岸线拓宽，达到需求宽度后更改为硬质驳岸；北侧入口处保留部分土质驳岸，采取埋地石笼驳岸、南侧部分土质驳岸采用湿生植物驳岸处理，营造自然生态驳岸形式。

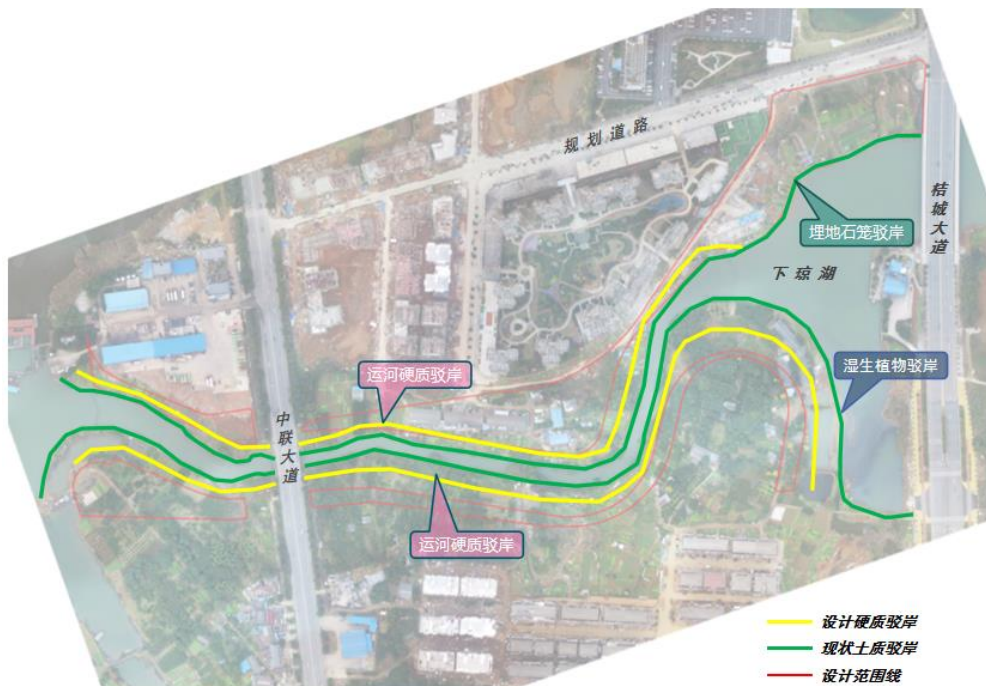


图 3.3.4-15 汲水港运河公园驳岸设计图

3.3.4.2.3 蓝绿基地构建

(1) 四重拦截带

本工程以驳岸为界，从陆地至水体，依次设计了植被缓冲带、雨水花园、挺水植物带和生态截污带，四重污染物拦截系统。



图 3.3.4-16 四重拦截断面示意图

① 植被缓冲带

基本位于五米骑游道的外侧，坡度在 2%~6%左右，雨水由外围流经植被缓冲带时，先经由碎石消能带降速，然后缓慢地流经缓冲带的一个坡面，雨水局部下渗大部分经过绿地后进入植草沟进行过滤和沉淀，水积满后会自然的流向湖体。



图 3.3.4-17 植被缓冲带示意图

② 雨水花园

道路左侧至驳岸斜坡间的雨水花园。雨水花园收纳雨水径流，部分下渗，部分

在经过过滤后，通过溢水管外溢至湖岸。



图 3.3.4-18 雨水花园示意图

③挺水植物带

处于水陆交界处的挺水植物带，通过根系吸附水中的重金属及有机物，进一步降低地表径流中的污染物。



图 3.3.4-19 挺水植物带示意图

④生态截污带：

由各种具有吸附性填料构成，上面种植挺水植物，有净化水质的作用，而且景观效果比较好。



图 3.3.4-20 生态截污带示意图

(2) 驳岸设计

以近自然修复为理念，在保证原有水面线位置不变的情况下，设计坡度为 1:2.5 的铅丝石笼护坡，石笼护砌高度，高于 20 年一遇常水位 30 公分。之后再铅丝石笼护坡上按 1:3 坡度覆土至水下。在现有水陆交接处设计湿生植物、自然卵石、缓坡泥滩等生境，使水陆交接处成为生物丰富的区域。



图 3.3.4-21 生态驳岸断面展示

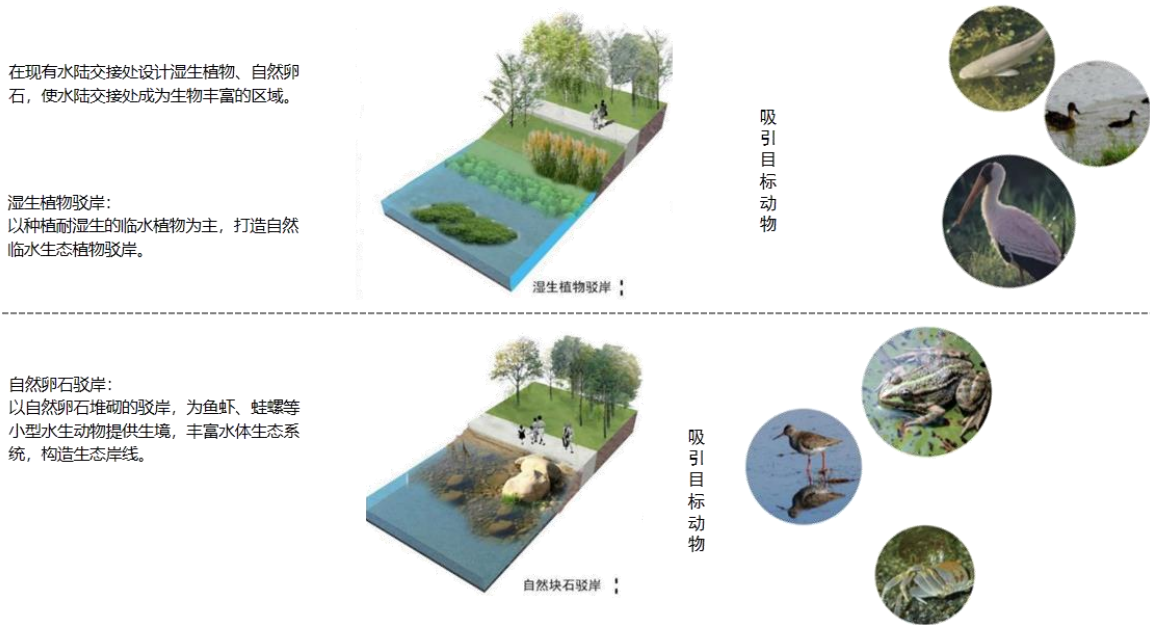


图 3.3.4-22 生态驳岸示意图

3.3.4.3 海绵城市设计

3.3.4.3.1 设计范围

本次设计地块位于沅江市中心城区下琼湖老城区沿岸；杨泗桥运河南北两岸；上琼湖沿岸，狮山路南、北两侧；汲水港运河南北两岸。

3.3.4.3.2 技术措施

结合本项目的设计目标、现状地形地貌、可实施性、后期养护成本等多种因素，确定使用以下海绵技术措施：

(1) 透水铺装

按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于渗透铺装。

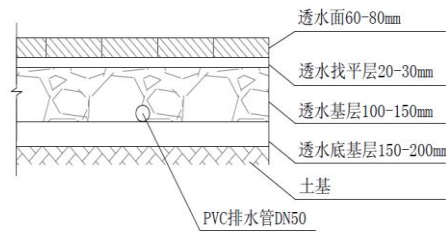


图 3.3.4-23 透水铺装断面示意图

(2) 雨水花园

雨水花园是自然形成的或人工挖掘的浅凹绿地，被用于汇聚并吸收来自屋顶或地面的雨水，通过植物、沙土的综合作用使雨水得到净化，并使之逐渐渗入土壤，

涵养地下水，或使之补给景观用水、厕所用水等城市用水。是一种生态可持续的雨水控制与雨水利用设施。

由内而外一般为砾石层、砂层、种植土壤层、覆盖层和蓄水层。同时设有穿孔管收集雨水，溢流管以排除超过设计蓄水量的积水。



图 3.3.4-24 雨水花园实例照片

(3) 植被缓冲带

植被缓冲带为坡度较缓的植被区，利用植被拦截及土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的部分污染物。湖泊水岸线两侧设置植被缓冲区，可以有效去除地表径流中的污染物，同时起到削减径流的作用。在地势较低的区域，通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化径流雨水。

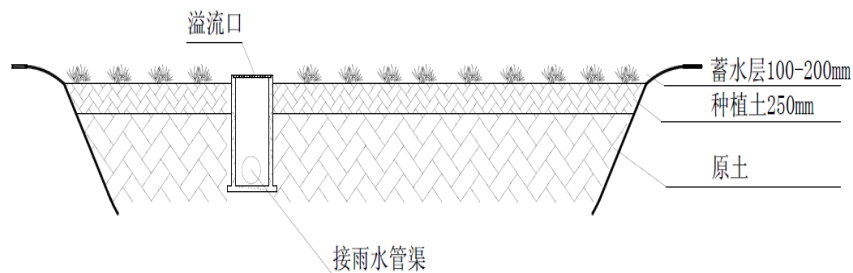


图 3.3.4-25 植被缓冲带剖面示意

(4) 植草沟

植草沟指种有植被的地表沟渠，可收集、输送和排放径流雨水，并具有一定的雨水净化作用，可用于衔接其他各单项设施、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统。除转输型植草沟外，还包括渗透型的干式植草沟及常有水的湿式植草沟，可分别提高径流总量和径流污染控制效果。

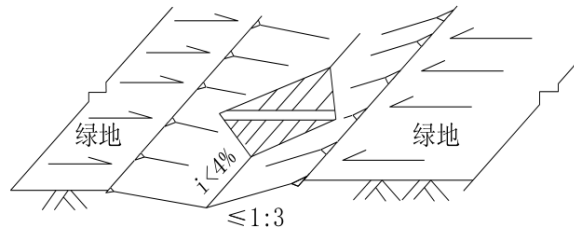


图 3.3.4-26 植草沟示意图

3.3.4.3.3 总体设计

(1) 下琼湖老城区地块

① 地块概况

沅江市中心城区下琼湖老城区片区（跑马岭路与庆云山路之间）东西两岸，用地性质为公园绿地，占地面积 3.01 公顷。

② 设计思路

A.沿主路（骑游道）外侧，即靠近城市界面一侧，设置 2-8 米宽的植被缓冲带，减缓地表径流速度，消减雨水中污染物含量。

B.主路（骑游道）内侧，即靠近水岸一侧，设置雨水花园蓄积雨水，减少地表径流，消减雨水中污染物含量。

C.道路沿线坡地设置传输型植草沟，提高径流总量和径流污染控制效果。

D.东、西两岸分别设置雨水储水罐，对雨水进行收集存储，满足雨水资源化利用率要求。

(2) 杨泗桥运河地块

① 地块概况

沅江市中心城区桔城大道与新源路之间区域，分为南北两岸，用地性质为公园绿地，占地面积 6.4 公顷。

② 设计思路

A.沿主路（骑游道）外侧，即靠近城市界面一侧，设置不小于 2m 宽的植被缓冲带，可作为生物滞留设施等低影响开发设施的预处理设施，也可作为城市水系的滨水绿化带；设置雨水花园蓄积雨水，减少地表径流，消减雨水中污染物含量；设置雨水储水罐，对雨水进行收集存储，满足雨水资源化利用率要求。

B.道路沿线坡地设置传输型植草沟，收集、输送和排放径流雨水，并具有一定的雨水净化作用。

(3) 上琼湖狮山路以北地块

①地块概况

沅江市中心城区上琼湖狮山路以北东西两岸，用地性质为公园绿地，占地面积 3.86 公顷。

②设计思路

A.沿主路（骑游道）外侧，即靠近城市界面一侧，设置 2-8 米宽的植被缓冲带，减缓地表径流速度，消减雨水中污染物含量。

B.主路（骑游道）内侧，即靠近水岸一侧，设置雨水花园蓄积雨水，减少地表径流，消减雨水中污染物含量。

C.道路沿线坡地设置传输型植草沟，拦截坡地地表径流并传输至雨水花园。

D.东、西两岸分别设置雨水储水罐，对雨水进行收集存储，满足雨水资源化利用率要求。

（4）上琼湖狮山路以南地块

①地块概况

沅江市中心城区上琼湖狮山路以南地块（北至狮山路，东至新源路，西至金橙路），用地性质为公园绿地，占地面积 4.42 公顷。

②设计思路

A.沿主路（骑游道）北侧，即靠近城市界面一侧，设置 2-8 米宽的植被缓冲带，有效去除地表径流中的污染物，同时起到削减径流的作用

B.主路（骑游道）南侧，即靠近水岸一侧，设置雨水花园蓄积雨水，减少地表径流，消减雨水中污染物含量。

C.道路沿线坡地设置传输型植草沟，提高径流总量和径流污染控制效果。

D.主路（骑游道）两岸分别设置雨水储水罐，对雨水进行收集存储，满足雨水资源化利用率要求。

（5）汲水港运河地块

①地块概况

沅江市中心城区中联大道与金橙路及汲水港闸门西侧区域，用地性质为公园绿地，占地面积 6.4 公顷。

②设计思路

A.沿主路（骑游道）外侧，即靠近城市界面一侧，设置雨水花园蓄积雨水，减少地表径流，消减雨水中污染物含量；

B.设置雨水储水罐，对雨水进行收集存储，满足雨水资源化利用率要求。

C.沿主路（骑游道）两侧设置不小于 2m 宽的植被缓冲带，可作为生物滞留设施等低影响开发设施的预处理设施，也可作为城市水系的滨水绿化带；

D.道路沿线坡地设置传输型植草沟，收集、输送和排放径流雨水，并具有一定的雨水净化作用。

3.3.4.3.4 景观给排水设计

（1）景观给水

区域景观给水设计是以公园的绿化灌溉用水需求为条件，需与规划及水利等各规划部门协商沟通后完成。总体分为公园建筑给水及绿化灌溉用水两部分。

①绿地灌溉水源采用在水系中设置潜水泵取水的方式，共设置 2 台，绿化给水管道压力不小于 0.25MPa。水泵接点设阀门井控制，并在阀门井内设置逆止阀和泄水阀。灌溉形式采取浇灌和微喷灌结合的灌溉方式，浇灌通过快速取水阀插软管取水，微喷灌采用快速取水阀连接微喷带取水。

②绿化给水系统管道呈支状网布置，管材选用优质 PE 给水管，承压等级不小于 1.00MPa，热熔连接，开槽后素土夯实后铺设管道。管道系统覆土深度 0.80 米。绿化给水管道趋于地形敷设，在最低点设置泄水阀，泄水阀设置位置根据现场情况确定。给水管道穿越道路时做大 2 号钢套管保护，钢套管做 3 油 2 布防腐处理。

（3）浇灌用快速取水阀采用成品并设阀门箱，快速取水阀工作半径 25 米，接管尺寸为 De32，流量为 4.5m³/h，阀门箱为圆形，快速取水阀加设防盗钥匙。

（4）给水系统管道安装完毕用清水冲洗管道直到水变清为止，并按照“给水排水管道工程施工及验收规范”作 1.5 倍工作压力且不小于 0.8MPa 的水压试验，5 分钟内压降小于 0.02mPa 且不渗不漏为合格。

（2）景观排水

本项目可通过竖向设计使雨水重力流汇流进湖泊。

3.3.5 活水提质工程

3.3.5.1 运河连通工程设计

3.3.5.1.1 运河总体调度方式

在保障水安全的前提下，为满足水环境和水景观需求，进行补水调度。考虑沅江市中心城区一期工程胭脂湖运河、浩江湖运河未开工建设，因此一期工程补水调度方案以浩江湖为补水水源。通过改扩建现有运河，在节制闸的控制下，实现浩江

湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖和石矾湖之间的有限连通，利用枯水期不同湖之间的水位差，完成枯水期水体置换。补水置换时间为每年 11 月~次年 3 月。

每年的 11 月~次年 3 月为枯水期，枯水期按补水通道不同分为两种补水方案：

(1) 方案一

在 11 月~次年 3 月期间，根据内湖水质变化情况，在需要改善上琼湖、下琼湖、石矾湖水质时，关闭挡门岭闸、汲水港闸，保持桔园桥闸、琼湖闸为打开状态，开启沈家湾排水闸，首先对水质较差的上琼湖和石矾湖进行换水，之后开启汲水港闸，实现浩江湖对上琼湖、石矾湖的水体置换。水流方向为浩江湖→上琼湖→石矾湖→沈家湾排水闸，浩江湖→上琼湖→下琼湖→胜利排水闸，如下图所示。



图 3.3.5-1 一期补（活）水方案一示意图

(2) 方案二

在 11 月~次年 3 月期间，根据内湖水质变化情况，在需要改善蓼叶湖、上琼湖、下琼湖水质时，关闭琼湖闸、挡门岭闸、汲水港闸，保持杨泗桥闸、桔园桥闸为打开状态，开启胜利排水闸，首先对水质较差的蓼叶湖、上琼湖和下琼湖进行换水，之后开启挡门岭闸、汲水港闸，实现浩江湖对蓼叶湖、上琼湖和下琼湖的水体置换。水流方向为浩江湖→上琼湖→下琼湖→胜利排水闸，实现上琼湖、下琼湖水体置换；

浩江湖→蓼叶湖→下琼湖→胜利排水闸，实现蓼叶湖、下琼湖水体置换，如下图所示。



图 3.3.5-2 一期补（活）水方案二示意图

六湖连通工程主要工程概况见下表。

表 3.3.5-1 六湖连通工程主要工程概况

工程名称	位置	功能	工程规模	性质	备注
汲水港运河	汲水港	连通浩江湖、上琼湖	运河长740m，上口宽50m；两岸生态景观带2*20m宽	改扩建	汲水港水闸拆除后重建
边山运河	百竹富桥加油站西	连通浩江湖、蓼叶湖	运河长316m，上口宽40m；两岸生态景观带2*20m宽	改扩建	挡门岭水闸拆除后重建
桔园桥运河	桔园桥	连通上琼湖、下琼湖、石矾湖	运河长1195m，上口宽30m；两岸生态景观带2*20m宽	改扩建	拆除重建琼湖闸
杨泗桥运河	杨泗桥社区金炉冲	连通蓼叶湖、下琼湖	运河长780m，上口宽50m；两岸生态景观带2*30m宽	新建	
胭脂湖运河	杨梅山村	连通浩江湖、胭脂湖	运河长1313m，上口宽60m；两岸生态景观带2*30m宽	新建	新建胭脂湖控制水闸
胜利渠	书院路胜利闸	连通下琼湖、洞庭湖排水	运河长454m，宽10~20m；两岸生态景观带2*20m宽	改扩建	改建胜利外水闸

3.3.5.1.2 本期实施项目

根据现状实测胭脂湖水质，暂不满足引水水质的要求，待胭脂湖水体治理，使其水质达到Ⅲ类水后，再进行引水与城区内五湖连通，进行水体置换。因目前尚未满足引水要求，本期活水提质工程实施项目如下：

(1) 新建杨泗桥运河未连通段 310m、整治已连通段 470m，以及运河上辅助工程；

(2) 整治汲水港运河 740m，拆除重建汲水港闸；

(3) 对城区内边山运河、桔园桥运河和胜利渠进行清淤疏浚；

(4) 拆除重建挡门岭闸和琼湖闸，改建胜利外水闸。

3.3.5.1.3 主要运河设计

(1) 堤防设计高程

运河堤防工程为 4 级建筑物，杨泗桥运河、汲水港运河计算堤顶高程为 31.037m，设计堤顶高程为 31.15m。

(2) 工程等级和标准

沅江市中心城区水环境治理（一期）活水提质项目，主要防护对象为沅江市中心城区。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，本防洪工程为保护沅江市城区，现状防护区总人口为 19.3 万人，按一般重要性考虑，综合防洪和排涝两项功能本工程等别为IV等小(1)型工程；主要建筑物为 4 级，次要建筑物为 5 级，洪水标准为 20 年一遇。

(3) 新建杨泗桥运河

拟建杨泗桥运河连接蓼叶湖和下琼湖。根据《五湖联通规划》、《沅江市城市总体规划》，规划杨泗桥运河连通蓼叶湖和下琼湖，且现状杨泗桥运河下游连通下琼湖段已经连通，因此，拟在现状连通段顺直连接至蓼叶湖。

杨泗桥运河总长 780m，本次新建 310m，整治已连通段 470m。

断面设计：采用梯形断面，坡度为 1:2，常水位以上 50cm 处高程 28.65m 设亲水平台，亲水平台宽度为 3.0m，平台上以 1:2 边坡到顶，堤顶布设 4m 宽防汛道路。

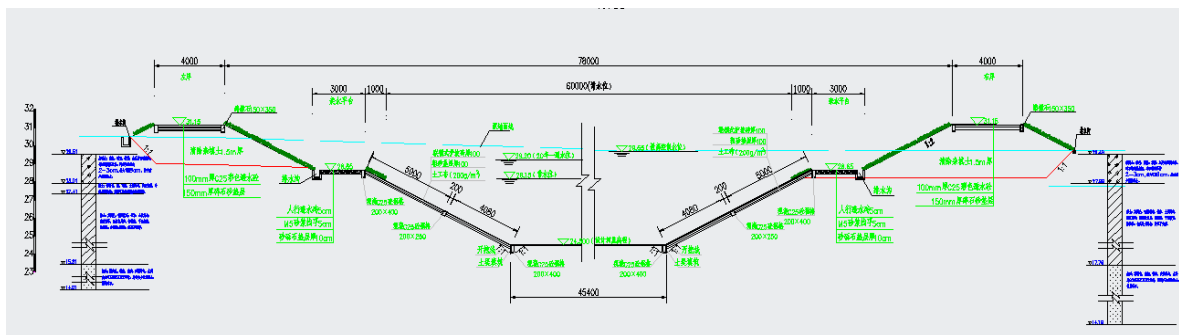


图 3.3.5-3 杨泗桥运河未连通段设计断面图

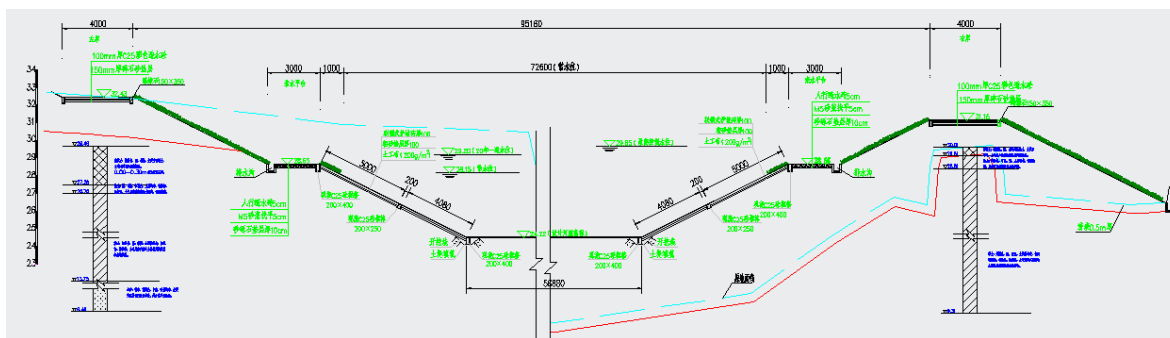


图 3.3.5-4 杨泗桥运河已连通段设计断面图

(4) 汲水港运河整治

汲水港运河总长 740m，运河设计底高程为 24.5，纵坡设计为 0.4‰。根据现状浩江湖和上琼湖湖汊处河床高程，需对进出口湖底进行清淤疏浚，至设计河底高程。

断面设计：采用梯形断面，坡度为 1:2，常水位 50cm 以上设亲水平台，亲水平台宽度为 3.0m，平台上以 1:2 边坡或自然边坡到顶，堤顶设置 4m 宽防汛道路。

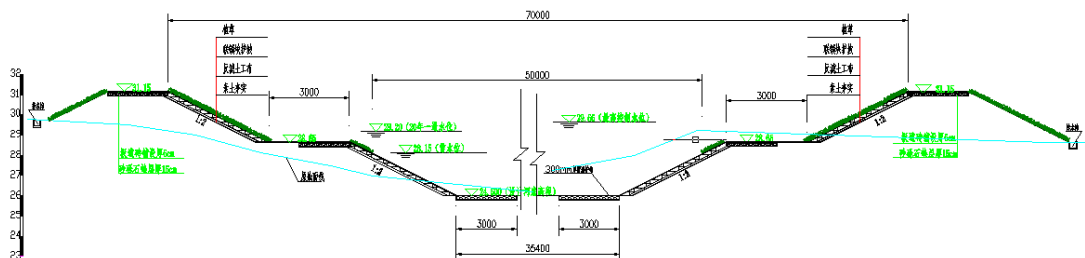


图 3.3.5-5 汲水港运河典型断面

(5) 运河清淤疏浚

本工程需要对边山运河、桔园桥运河、胜利渠进行疏浚，整治河段河床疏浚，清淤疏浚厚度为 50cm。对于设计坡脚线以内河道高于设计高程的部位清淤、开挖至设计高程。

本次清淤工程计划各运河分开施工，在运河进、出口设置围堰，围堰设置完成后将围堰内的水通过水泵抽出，以降低围堰内的水位，方便施工。

本工程部分运河施工作业面较窄，针对驳岸两侧无行车道路，施工段区域根据工程实际施工需要适当增设临时便道。

围堰工程完成后，将围堰内水位抽低直至挖掘机能正常工作。由挖掘机进入河道，将淤泥挖除，因挖掘机无法完全挖除渠底淤泥，因此河道底部可预留 5-10cm 进行人工挖除。

3.3.5.1.4 护岸工程设计

在河道整治中，护岸(驳坎)形式的选择直接影响着河道的景观效果以及河道的

各项功能，护岸是河道的重要组成部分。根据景观要求，结合现状河道具体情况，主要采用联锁砖护坡和雷诺护垫：

(1) 联锁式护坡砖：预制混凝土块铺面砖，有独特的联锁设计，整个铺面为柔性体，轻微的变形和温度影响不会产生裂缝及破损现象，遇水流作用时具有良好的整体稳定性和耐冲刷能力，同时砖孔中可种植草本植物，美化环境。联锁式护坡砖主要材料为混凝土，可现场制作，也可以采购成型产品，较为灵活。

联锁式护坡砖断面型式如下图，坡比为 1:2 的 2m 高护坡每延米工程量及投资估算如下表。

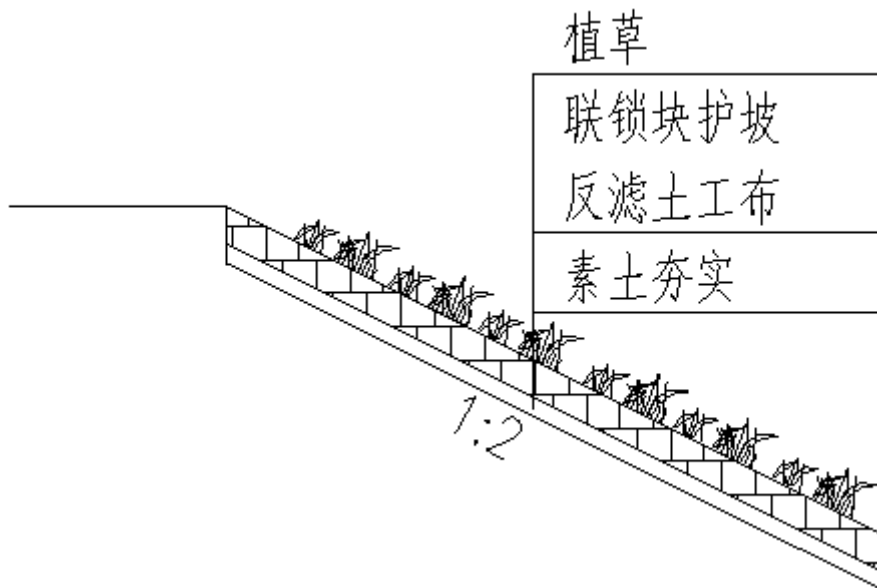


图 3.3.5-6 联锁砖护坡

表 3.3.5-2 联锁砖护坡投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
1	土方开挖	m ³	5.44	30.54	166.14
2	联锁块砖	m ²	4.4	76.45	336.38
3	土工布 (200g/m ²)	m ²	4.4	34.17	150.35
4	表面植草	m ²	4.4	21.07	92.71
5	合计	元			746

(2) 雷诺护垫：指由机编双绞合六边形镀锌合金钢丝网构成的结构，耐腐蚀性强，施工时用石块填充，构成具有柔性、透水性及整体性的结构，表层可覆土种植草本植物，美化环境。适应地基变形能力强，施工简便，工效高。

雷诺护垫主要材料为镀锌合金钢丝笼及石块，镀锌合金钢丝笼可由生产厂家处直接订购，石块用量较大，考虑到本项目石料来源情况，不宜大量采用此种结构。

雷诺护垫断面型式如下图，坡比为 1:2 的 2m 高护坡每延米工程量及投资情况下见表。

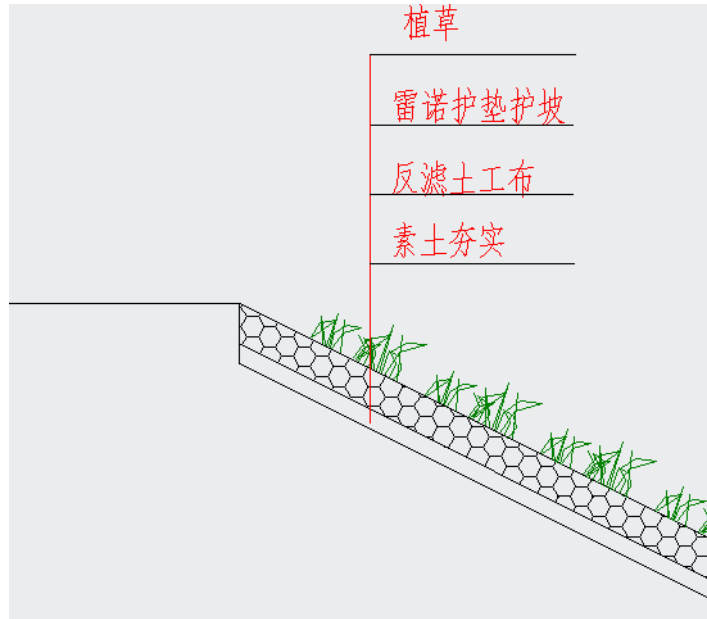


图 3.3.5-7 雷诺护垫护坡典型横断面图

表 3.3.5-3 雷诺护垫护坡投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
1	土方开挖	m ³	5.44	30.54	166.14
2	铝锌合金覆塑雷诺护垫	m ³	0.88	533.29	469.30
3	表面植草	m ²	4.4	21.07	92.71
4	聚酯长纤无纺布	m ²	4.4	24.51	107.84
5	合计	元			836

3.3.5.1.7 基础及边坡处理

根据地质勘察资料显示，运河两岸设置格宾挡墙，基础长期位于水下，地基及基础以粉质粘土为主，局部为淤泥和淤泥质粘土，建议挡墙基础采取抛石换填为主，淤泥质粘土较厚地段采取桩基础较为适宜。

闸、桥涵等主要构筑物基础，建议采取桩基础。

3.3.5.2 引(活)水闸站工程设计

本项目需新建、重建、改建水闸共 4 座，见下表。

表 3.3.5-4 新建、重建和改建水闸表

序号	运河	运河连通湖	河道宽(m)	枯水位差(m)	水闸名称	备注
1	边山运河	浩江湖—蓼叶湖	40	0	挡门岭闸	重建
2	汲水港运河	浩江湖—上琼湖	50	0	汲水港闸	重建
3	桔园桥运河	上琼湖—石矶湖	30	0.5	琼湖闸	改建

序号	运河	运河连通湖	河道宽(m)	枯水位差(m)	水闸名称	备注
4	胜利泄水渠	下琼湖—资江	20		胜利外水闸	改建

3.3.5.2.1 水闸工程等别与设计标准

本工程水闸除胜利外水闸外，均为湖体连通运河控制水闸，水闸只有在不进行水体置换时才关闸。

汛期各湖独自单独蓄洪，20年一遇除石矶湖外均可蓄在湖内，运河水闸全部关闭，无需排泄。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，按排涝设计流量小于 $5\text{m}^3/\text{s}$ ，汲水港闸、挡门岭闸、琼湖闸主要建筑物等级为5级，考虑运河堤防建筑物级别为4级，汲水港闸、挡门岭闸主要建筑物等级提高一级，为4级。

3.3.5.2.2 闸型选择

水闸闸型胜利闸为平板闸，汲水港闸门、挡门岭闸、琼湖闸为平开式闸门，闸门为钢闸门。汲水港闸有通航要求，水闸共2孔，单孔宽6m。挡门岭闸无通航要求，结合省道S204路下涵宽度3.3m，水闸设单孔，闸孔宽5m。

琼湖闸现无闸门，孔口尺寸较小，闸型同样采用平开式闸，闸门为钢闸门，上游涵洞外4.5m，水闸为单孔。

胜利外水闸为改建闸，与现闸型相同，为平板闸，闸门为钢闸门。

3.3.5.2.3 主要控制闸设计

本项目挡门岭水闸和汲水港闸为原址重建闸，琼湖闸、胜利外水闸为改建水闸。控制闸设计最高挡水位为湖体最高控制水位。

汲水港闸：根据益阳市水利水电勘测设计研究院施工图设计资料，其布置如下：

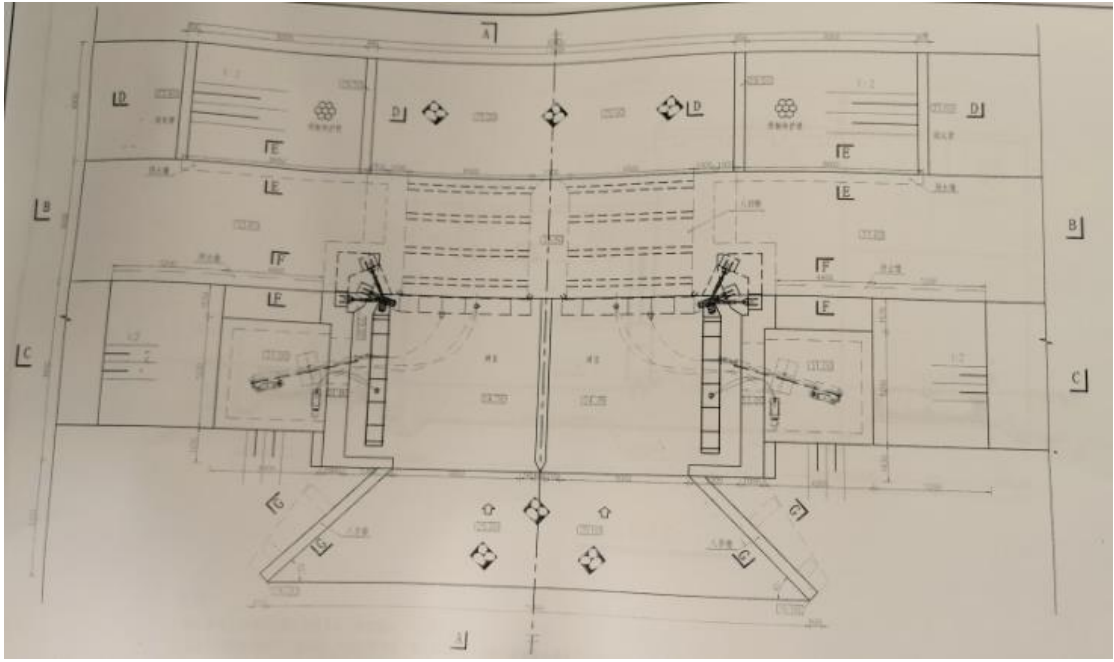


图 3.3.5-8 汲水港闸平面图

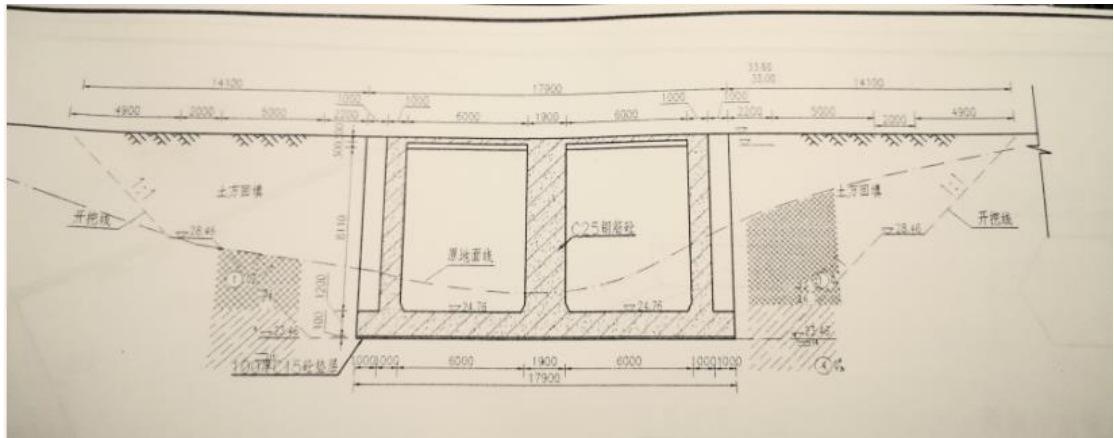


图 3.3.5-9 汲水港闸纵断面图

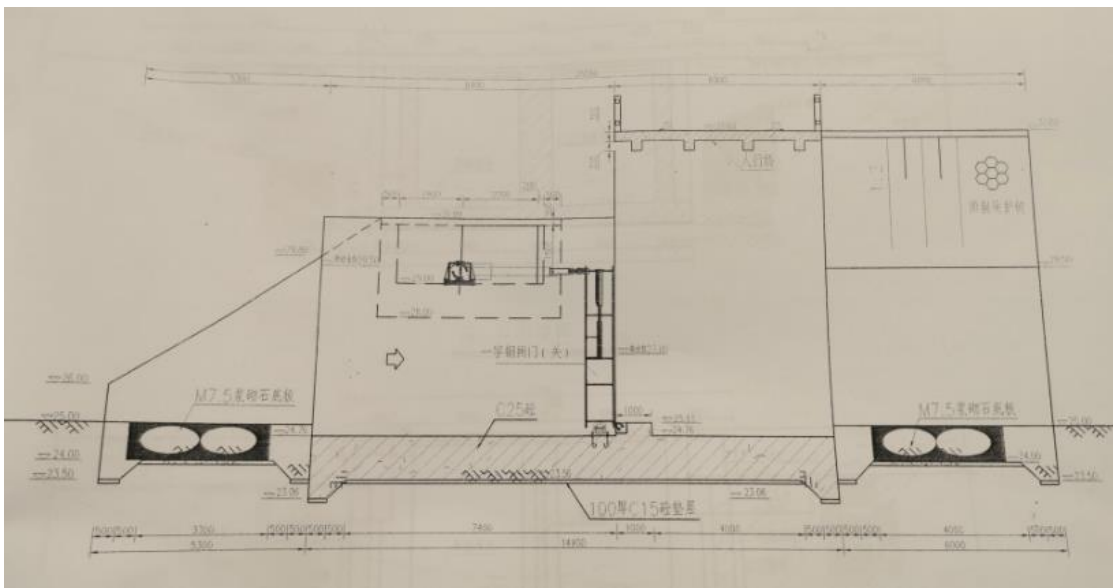


图 3.3.5-10 汲水港闸横断面图

挡门岭闸：初拟运河断面为复合式，上部为 1:2 斜坡，下部为格宾挡墙，河床宽 16m。

省道 S204 路下涵宽 3.3m，高 4m，底板高程 26.50m。闸址河道桩号 0+020.000，共 1 孔，单孔净宽 5m。闸底板高程 26.50m，闸室顶高程 31.50m。

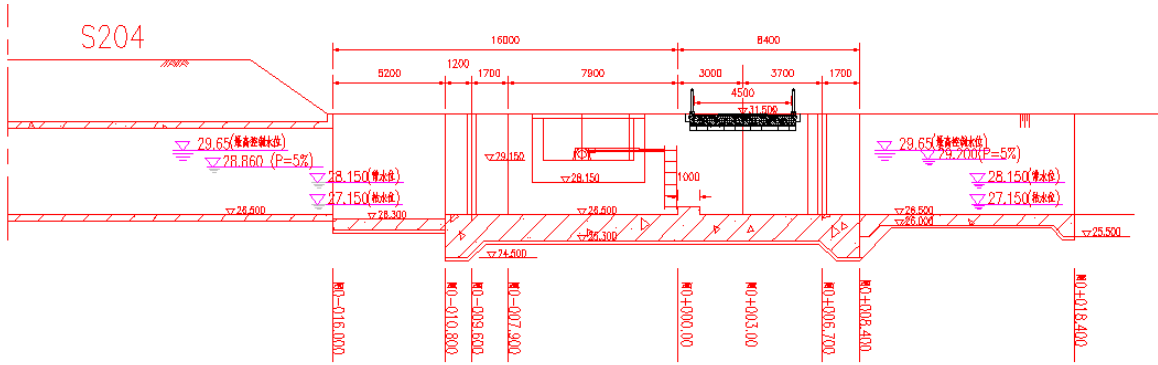


图 3.3.5-11 挡门岭闸纵断面图

琼湖闸改建：桔园桥运河石矶河分支与石矶湖连接为拱涵，涵长 24.85m，宽 4m，高 4.5m，箱涵石矶湖端出口右侧为浆砌块石挡墙，左侧为混凝土挡墙，箱涵右边底部有新修的截污管道，外包混凝土宽 0.8m，厚 0.8m，有启闭排架，无闸门，工作门槽下游有两道检修门槽。底板高程 26.2m，下游侧有两条检修门槽。本水闸不通航。拟利用现有右岸闸墩，重建左闸墩、启闭排架和右闸墩工作门槽。利用涵洞上游侧检修门槽进行水闸检修。设计闸址外移，共 1 孔，采用平开式，闸室净宽 4m，闸室顺水流方向长 10m，底板高程 26.20m，闸后设消力池护坦与海漫。

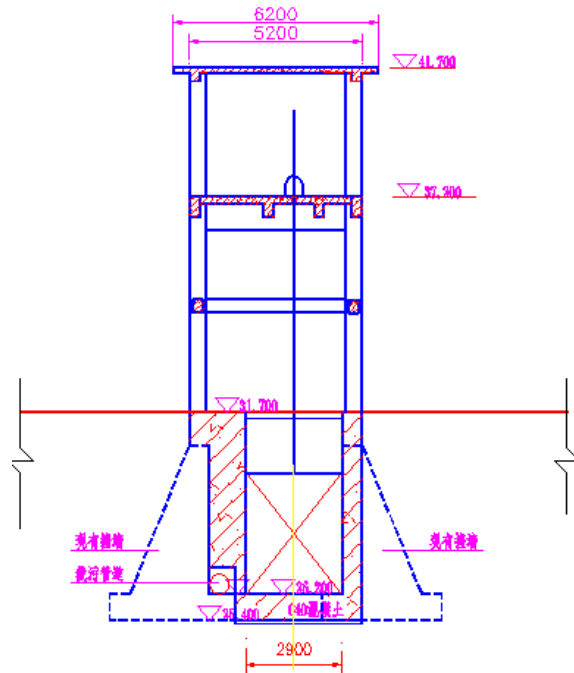


图 3.3.5-12 琼湖闸横断面图

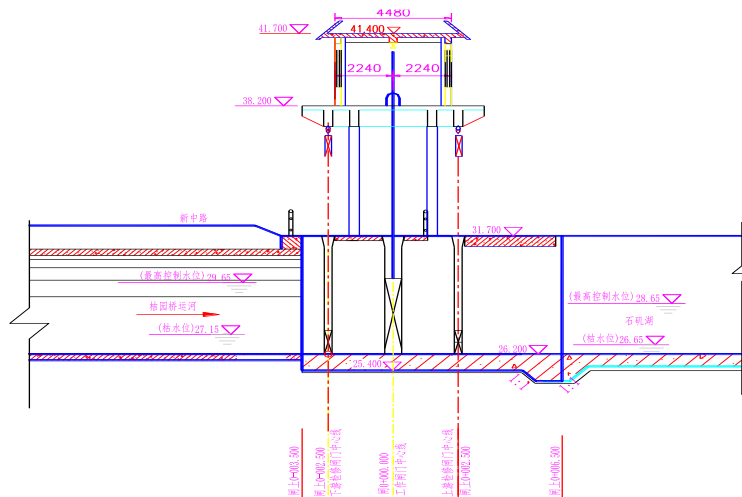


图 3.3.5-13 琼湖闸纵断面图

胜利水闸改建：胜利水闸位于防洪大堤外侧，共 1 孔，闸室净宽 1.8m，更换闸门和启闭机。

各控制闸主要参数见下表，平面位置见下图。

表 3.2.6-6 水闸主要参数表

名称	孔数	单孔口尺寸 (宽×高)m×m	上游枯水位 m	下游枯水位 m	备注
挡门岭闸	1	5×4	27.15	27.15	边山运河
汲水港闸	4	6×4.5	27.15	27.15	汲水港运河
琼湖闸	1	4×2.9	27.15	26.65	桔园桥运河
胜利水闸	1	1.8×1.8	26.65		胜利泄水渠



图 3.3.5-14 水闸平面位置示意图

3.3.5.3 主要工程数量表

城区内湖活水提质工程主要工程量见下表。

表 3.3.5-6 活水提质工程主要工程量表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
1	汲水港运河整治	m	740.00	
1.1	汲水港运河清淤			
	土方扩挖	m ³	160770.00	
	土方回填	m ³	16560.00	
	格宾挡墙	m ³	11592.00	
	无纺土工布	m ²	6292.80	
	砂砾石垫层	m ³	621.00	
	板道砖铺设	m ²	4140.00	
	联锁块	m ²	16560.00	
	无纺土工布 300g/m ²	m ²	16560.00	
	植草	m ²	16560.00	
	雷诺护垫	m ³	1490.40	
	抛石挤淤	m ³	960.48	
	DN600 高压旋喷桩，长 10m	m ³	1932.00	中心间距 0.9m

1.2	汲水港闸	m	6×4.5	4孔
	C15 混凝土	m ³	281	
	C25 混凝土	m ³	340	
	C30 混凝土	m ³	1301	
	C35 混凝土	m ³	5392	
	碎石	m ³	498	
	土工布	m ²	3550	
	钢筋	t	742	
	模板	m ²	3015.62	
	土方回填	m ³	4270.56	
2	边山运河整治	m	320.00	
2.1	边山运河整治			
	清淤	m ³	6061.06	
2.2	挡门岭闸	m	5×4	1孔
	C15 混凝土	m ³	207.02	
	C25 混凝土	m ³	284.87	
	C30 混凝土	m ³	3848.52	
	C35 混凝土	m ³	3217.09	
	碎石	m ³	380.73	
	土工布	m ²	2970.24	
	钢筋	t	735.05	
	模板	m ²	2583.10	
	土方回填	m ³	4270.56	
3	桔园桥运河整治	m	1195.00	
3.1	桔园桥运河整治			
	土方扩挖	m ³	40869.00	
	土方回填	m ³	64530.00	
	格宾挡墙	m ³	10038.00	
	无纺土工布	m ²	5449.20	
	砂砾石垫层	m ³	1075.50	
	板道砖铺设	m ²	7170.00	
	联锁块	m ²	22944.00	
	无纺土工布 200g/m ²	m ²	22944.00	
	植草	m ²	22944.00	
	雷诺护垫	m ³	1290.60	
	抛石挤淤		2581.20	
3.2	琼湖闸	m	4×2.9	1孔
	C15 混凝土	m ³	25.09	
	C25 混凝土	m ³	0.00	
	C30 混凝土	m ³	44.26	

	C35 混凝土	m ³	90.28	
	碎石	m ³	30.28	
	土工布	m ²	67.20	
	钢筋	t	13.45	
	模板	m ²	264.34	
	拆除浆砌石	m ³	22.57	
	拆除砼	m ³	24.00	
4	杨泗桥运河	m	780.00	
4.1	杨泗桥运河新建	m	310.00	
	土方开挖	m ³	280374.00	
	土方回填	m ³	13824.00	
	砂砾石垫层	m ³	890.10	
	板道砖铺设	m ²	5934.00	
	联锁块	m ²	10584.00	
	无纺土工布 200g/m ²	m ²	10584.00	
	植草	m ²	15120.00	
	块石回填	m ³	3024.00	
	草皮护坡	m ²	33619.20	
4.2	杨泗桥运河整治	m	470.00	
	清淤	m ³	3840.00	
	土方回填	m ³	6144.00	
	砂砾石垫层	m ³	144.00	
	板道砖铺设	m ²	960.00	
	联锁块	m ²	8448.00	
	无纺土工布 200g/m ²	m ²	8448.00	
	植草	m ²	8448.00	
	块石回填	m ³	768.00	
	抛石挤淤	m ³	1706.40	
5	胜利渠	m	454.00	
5.1	胜利渠			
	清淤	m ³	8599.12	
5.2	胜利闸	m	1.8×1.8	1 孔
	拆砼	m ³	12.00	
	抛石	m ³	3000.00	
	混凝土搅拌桩 C30	m	3840.00	
	钢筋笼制安	t	87.00	

3.3.6 智慧水环境管控系统工程

3.3.6.1 总体技术框架

利用 GIS、物联网、计算机等技术，实现沅江市中心城区湖泊水系、管网、厂

站等信息的数字化，构建本项目沅江市中心城区数字化基础平台。在数字流域的基础上，利用大数据、云计算等新一代信息技术结合专业应用，实现沅江市中心城区水环境综合治理新建项目和存量项目的智慧化管理。

智慧平台建设技术体系架构由智能感知层、基础支撑层、大数据中心、应用支撑层和智能应用层组成，安全、标准和运行管理体系建设贯穿其中。沅江市中心城区水环境治理工程智慧管控平台总体技术架构如下图所示。



图 3.3.6-1 智慧管控平台总体技术架构图

3.3.6.2 智能监测与监控

3.3.6.2.1 水质水情站

(1) 布设方案

工程布置水质水情站情况见下表及下图。

表 3.3.6-1 水质水情站建设内容一览表

序号	站名	位置	监测要素
1	浩江湖水质水情站	浩江湖	常规五参数（水温、溶解氧、pH、浊度、电导率）、COD、NH ₃ -N、TP、水位、雨
2	蓼叶湖水质水情站	蓼叶湖	

序号	站名	位置	监测要素
3	上琼湖水水质水情站	上琼湖	量、视频
4	下琼湖水水质水情站	下琼湖	
5	石矶湖水水质水情站	石矶湖	
6	白沙长河水源地水质站	白沙长河	应符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)和《城市供水水质标准》(CJ/T206-2005)《地面水环境质量标准》(GB3838-2002);自动监测包括常规五参数(水温、溶解氧、pH、浊度、电导率)、COD、NH ₃ -N、TP、TN、水位、视频
7	第一自来水厂地下水水源地水质站	第一自来水厂	
8	第二自来水厂地下水水源地水质站	第二自来水厂	
9	石矶湖总干渠水位站	石矶湖总干渠	水位
10	胭脂湖水水位站	胭脂湖	水位



图 3.3.6-2 新建湖泊水质水情监测站分布示意图

(2) 建筑工程量

根据现场查勘结果，智慧水务水质水情自动监测站建筑工程主要包括立杆基础、电力电缆管保护、自来水取水、机柜基础、防雷接地等，项目建筑工程量统计见下表。

表 3.3.6-2 水质水情自动监测站建筑工程量表

序号	设施	单位	工程量
1	监控立杆基础	处	16
2	机柜基础	处	8
3	采水管沟槽开挖及回填	m	780
4	电力电缆沟槽开挖及回填	m	800
5	自来水沟槽开挖及回填	m	800

6	防雷接地	处	16
---	------	---	----

表 3.3.6-3 雷达式水位站建筑工程量表

序号	名称	数量	单位	备注
1	立杆基础	基	2	
2	通信及电源线管沟槽开挖及回填	m	40	
3	水准点	个	10	6个基本水准点, 4个校核水准点
4	防雷接地	处	2	

3.3.6.2.2 排水管网监测站

(1) 布设方案

根据本工程管网改造相关设计内容，确定在沅江市中心城区主干支管网重要节点共布设 30 个排水管网监测站，其中水质站 19 个，液位站 11 个。管网站点分布见下图。

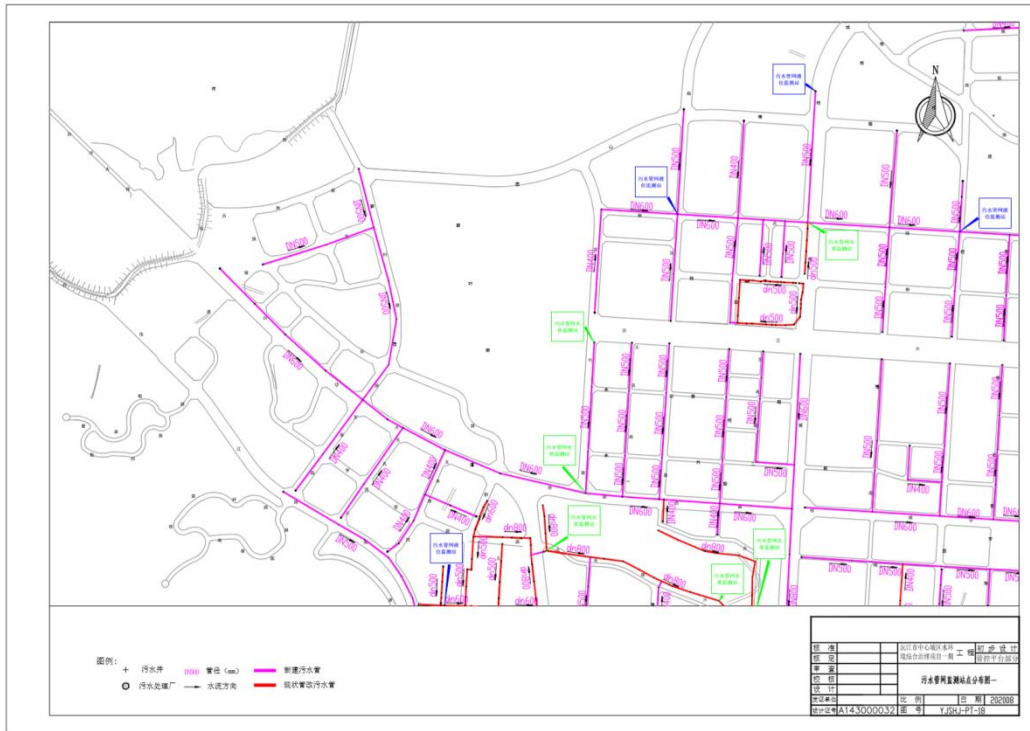


图 3.3.6-3 管网监测站分布示意图一

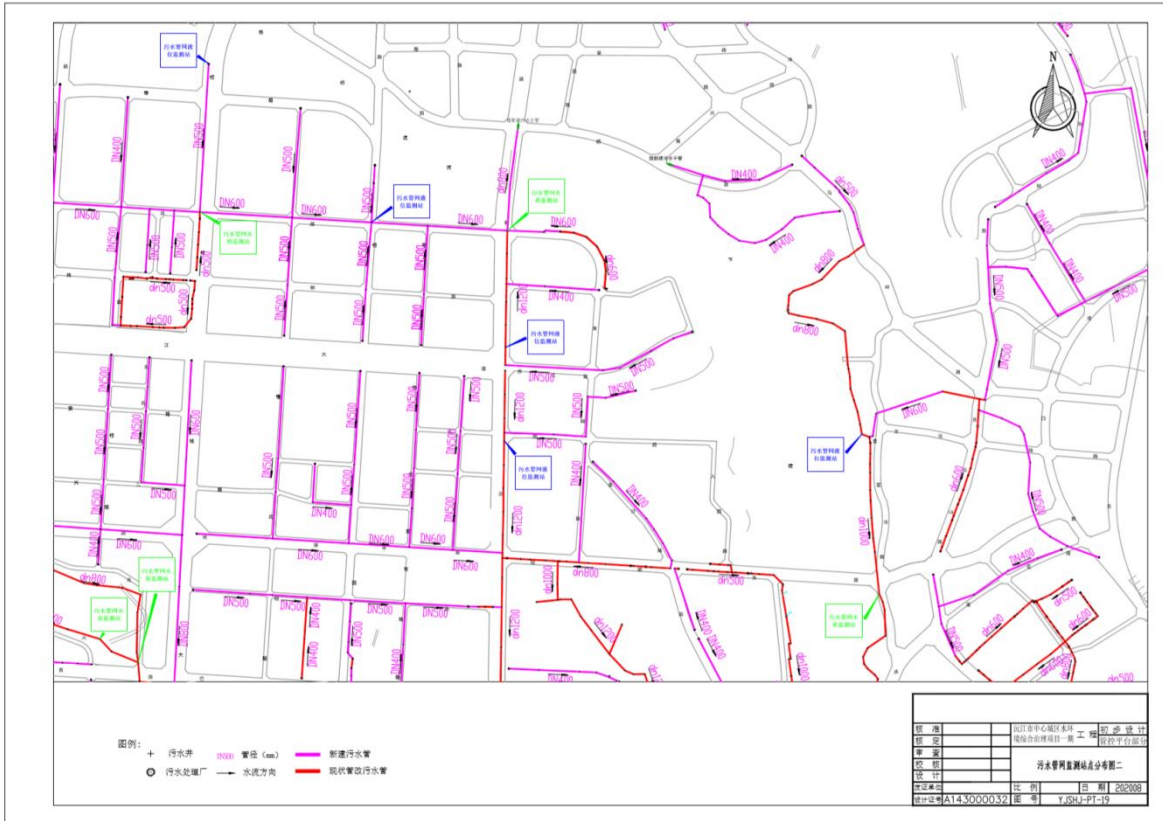


图 3.3.6-4 管网监测站分布示意图二

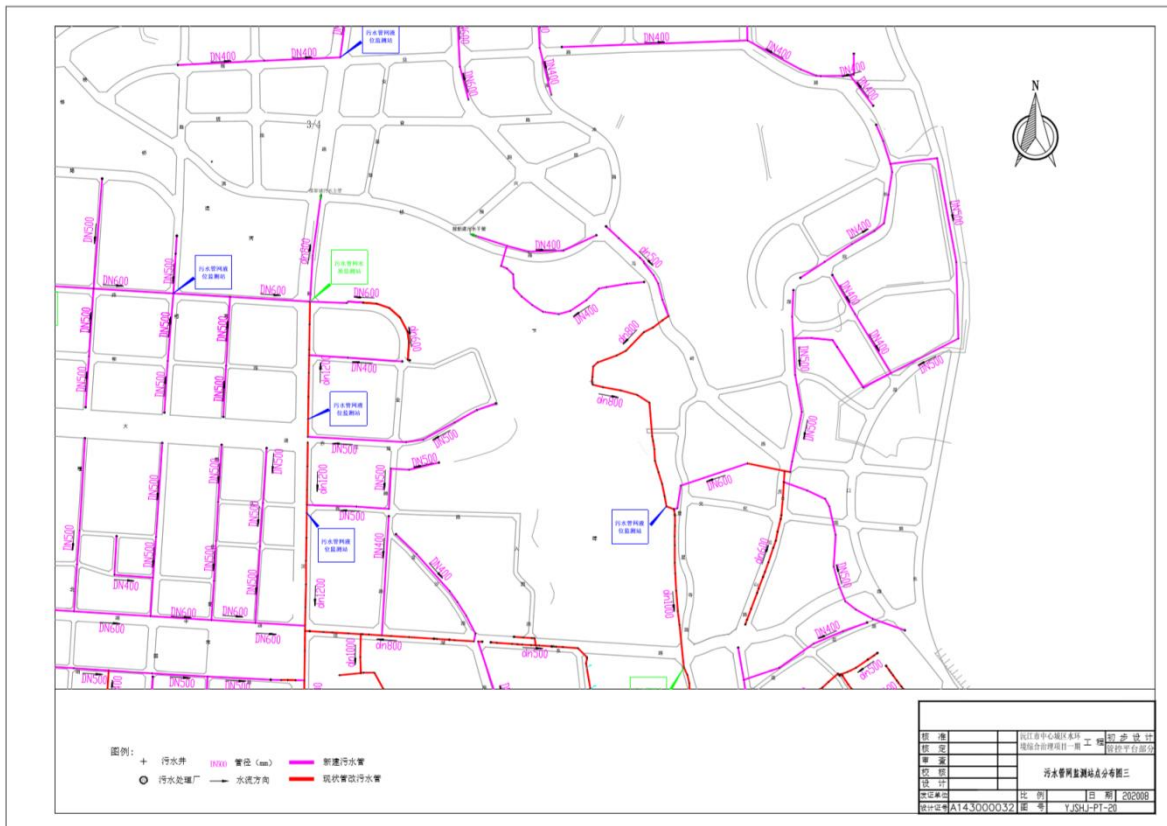


图 3.3.6-5 管网监测站分布示意图三

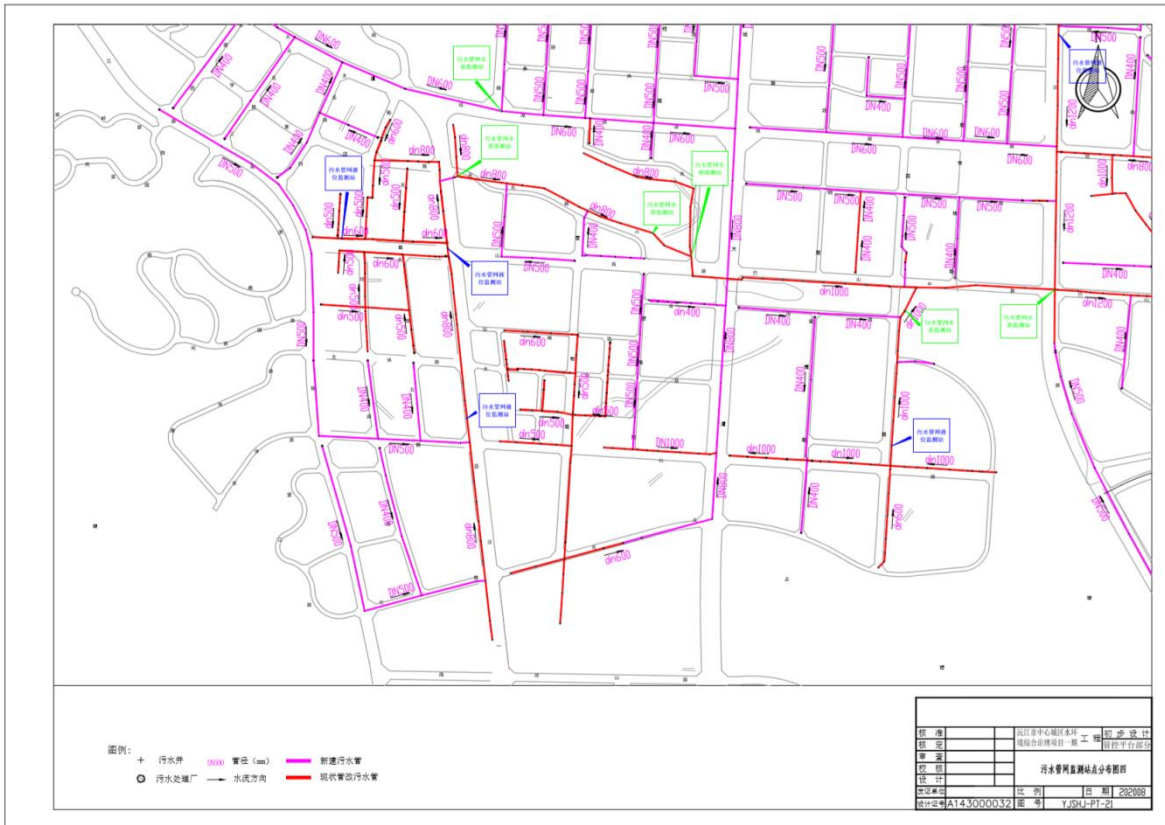


图 3.3.6-6 管网监测站分布示意图四

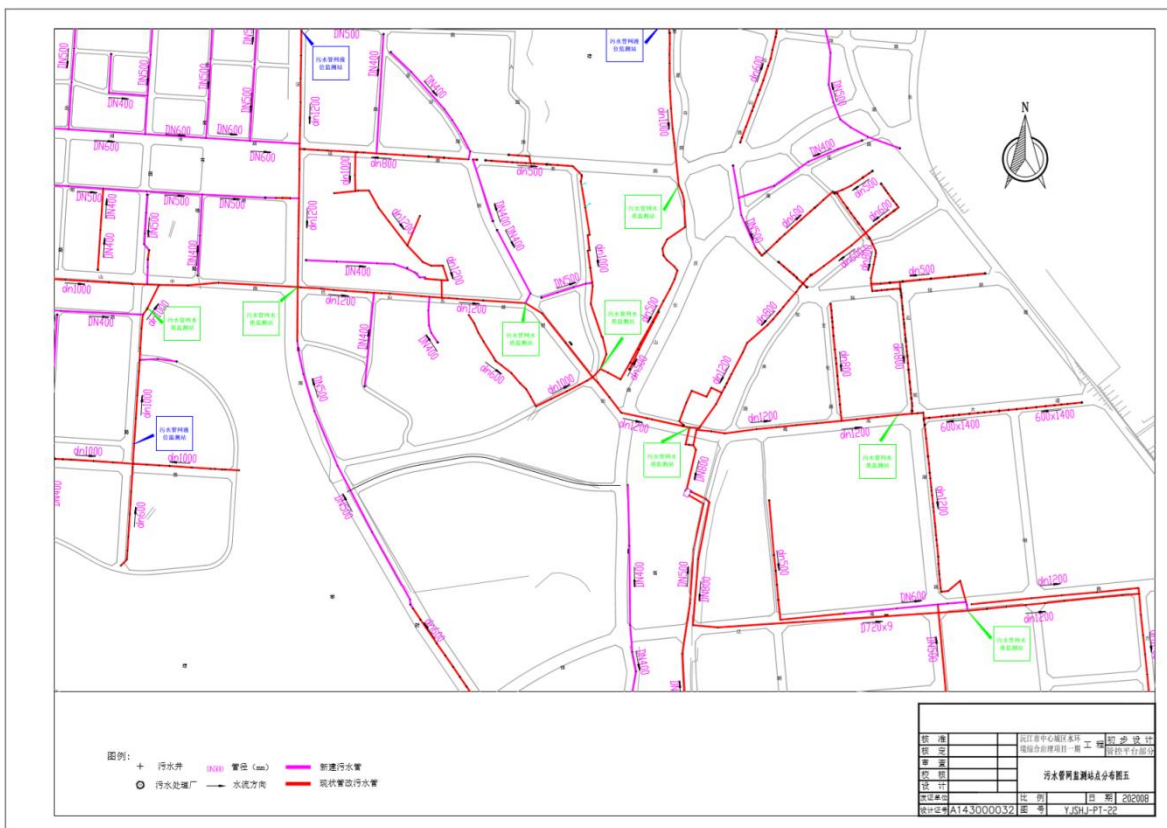


图 3.3.6-7 管网监测站分布示意图五

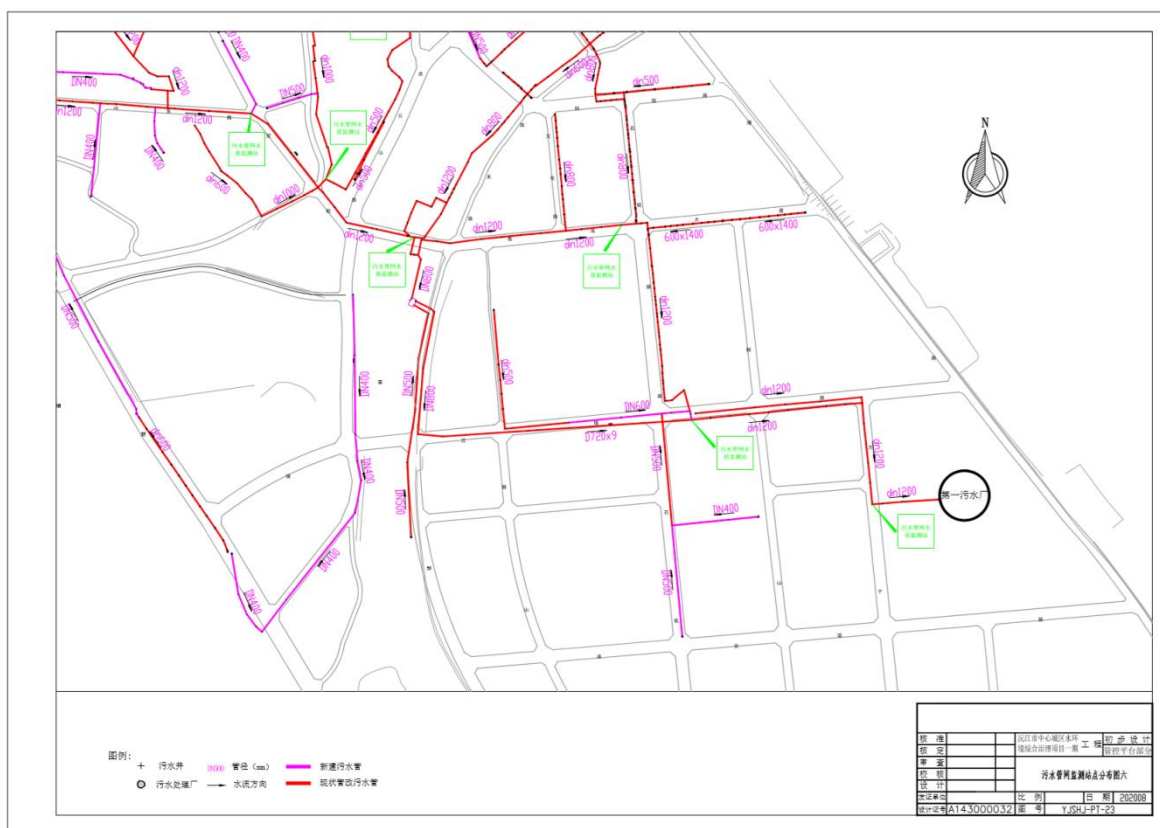


图 3.3.6-8 管网监测站分布示意图六

管网站建设以采用安装于检查井内的方式的安装，无土建工程。

3.3.6.2.3 厂站监测站

根据厂站类型的不同，接入相应信息，为实现区域内厂-网-湖的联合管理提供实时数据。

分流井和缓冲池通过设备配套运维平台提供接口进行平台及数据共享。厂站监测基本信息见下表及下图。

表 3.3.6-4 厂站监测基本信息表

序号	站名	接入形式	数据类型	备注
1	第一污水处理厂	平台共享接入	进出水水质、水量信息	已建厂，有平台
2	第三污水处理厂	平台共享接入	进出水水质、水量信息	新建厂
3	下琼湖 1#调蓄池	现地远程接入	调蓄池运行信息	已建调蓄池
4	下琼湖 2#调蓄池	现地远程接入	调蓄池运行信息	已建调蓄池
5	石矶湖渠道生态调蓄池	现地远程接入	调蓄池运行信息	已建调蓄池
6	小叶湖调蓄池	现地远程接入	调蓄池运行信息	新建
7	上琼湖调蓄池	现地远程接入	调蓄池运行信息	新建
8	郭家湖调蓄池	现地远程接入	调蓄池运行信息	新建
9	第一自来水水厂	平台共享接入	进出水水质、水量信息	已建厂

10	第二自来水水厂	平台共享接入	进出水水质、水量信息	已建厂
11	第三自来水水厂	平台共享接入	进出水水质、水量信息	已建厂
12	汲水港闸	远程控制	设备运行信息, 装闸位计	重建闸
13	挡门岭闸	远程控制	设备运行信息, 装闸位计	重建闸
14	琼湖闸	远程控制	设备运行信息, 装闸位计	改建闸
15	胜利闸	远程控制	设备运行信息, 装闸位计	改建闸
16	污水提升泵站 (1.3万 m ³ /d)	现地远程接入	设备运行信息	新建
17	污水提升泵站 (1000m ³ /d)	现地远程接入	设备运行信息	新建
18	石矶湖一体化污水泵站	现地远程接入	设备运行信息	已建
19	上琼湖东岸一体化污水处理设备	现地远程接入	设备运行信息	新建
20	一中北校区污水泵站	现地远程接入	设备运行信息	新建
21	一中北校区雨水泵站	现地远程接入	设备运行信息	新建
22	琼湖书院操场调蓄池 (4300m ³)	现地远程接入	设备运行信息	新建
总计		22		

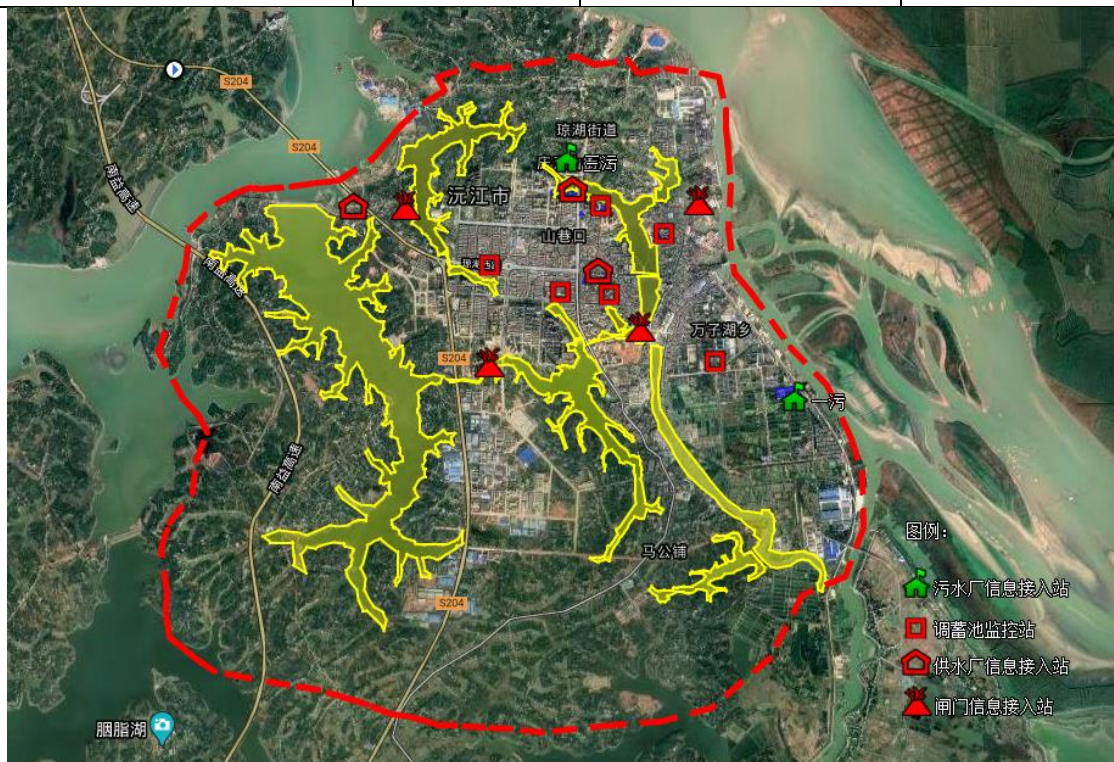


图 3.3.6-9 厂站监测站布设分布图

3.3.6.2.4 视频监控站

五湖水水质、水情站视频监控建设内容见前文水质水情监测站建设小节，本节主

要考虑在五湖环湖重点排口、污水厂排口处、内涝点进行视频监控站建设。根据现场查勘和重点排口及溢流口分布，确定建设视频监控站 22 个，视频监控站统计见下表。

表 3.3.6-5 视频监控站统计一览表

序号	站名	位置（排口位置）	数量	监控目标
1	排口视频站	见图	14	排口排放情况和周边水体水环境
15	第一污水厂排放口视频站	第一污水厂排放口	1	出水情况及附近水体情况
16	第三污水厂排放口视频站	第三污水厂排放口	1	出水情况及附近水体情况
17	第二污水厂排放口视频站	第二污水厂排放口	1	出水情况及附近水体情况
18	内涝点视频站	洞庭宾馆易涝点	1	暴雨期间内涝点治理后是否有涝水
19	内涝点视频站	税务局家属区易涝点	1	暴雨期间内涝点治理后是否有涝水
20	内涝点视频站	一中北校区易涝点	1	暴雨期间内涝点治理后是否有涝水
21	内涝点视频站	大桥社区凌云塔学校附近易涝点	1	暴雨期间内涝点治理后是否有涝水
22	石矶湖总干渠排至石矶湖口视频站	石矶湖总干渠排至石矶湖口	1	排口排放情况和湖泊水体水面环境
	合计		22	



图 3.3.6-10 视频监控站分布图

(2) 建筑工程量

根据现场查勘结果，视频监控站建筑工程主要包括立杆基础、电力电缆管保护、防雷接地等，项目建筑工程量统计见下表。

表 3.3.6-6 视频监控站主要建筑工程量表

序号	项目名称	项目特征	单位	数量
1	视频立杆基础（22个）			
1.1	人工坑土方开挖	1.挖土深度:满足设计要求 2.开挖方式:人工开挖 3.弃土运距:30km	m ³	48.84
1.2	钢筋地笼预埋件安装	4根 ϕ 20mm地脚螺杆组成的钢筋地笼和基础内PVC穿线管	套	22
1.3	混凝土基础	混凝土强度等级:普通混凝土C25,骨料最大粒径31.5mm	m ³	14.08
1.4	模板(综合)		m ²	70.40
1.5	土(石)方回填	1.密实度要求:压实系数>0.93,渗透无特别要求。 2.填方材料品种:开挖土 3.填方粒径要求:无	m ³	34.76
1.6	弃土外运30km		m ³	14.08
2	电力线缆沟槽开挖及回填(22*200m)			
2.1	人工沟槽土方开挖	1.挖土深度:满足设计要求 2.开挖方式:人工 3.运距:30km	m ³	616.00
2.2	路面开挖及恢复(20m*136)	混凝土或沥青混凝土路面,开挖宽度0.2m	m	440.00
2.3	DN50热镀锌钢管	部位:采水管及排水管保护套管	m	4400.00
2.4	混凝土垫层C15	混凝土强度等级:普通混凝土C15,骨料最大粒径31.5mm	m ³	88.00
2.5	土(石)方回填	1.密实度要求:压实系数>0.93,渗透无特别要求。 2.填方材料品种:开挖土 3.填方粒径要求:无 4.填方来源、运距:开挖土、坑边0.5m	m ³	528.00
2.6	弃土外运30km		m ³	88.00
3	视频立杆防雷接地网(22套)			
3.1	人工挖沟槽土方	1.挖土深度:满足设计要求 2.开挖方式:人工 3.运距:30km	m ³	30.80
3.2	土(石)方回填	1.密实度要求:压实系数>0.93,渗透无特别要求。 2.填方材料品种:开挖土 3.填方粒径要求:无 4.填方来源、运距:开挖土、坑边0.5m	m ³	30.80
3.3	接地网制作及安装	垂直接地体采用40*4角钢长1000mm3根,间距1.5m,水平接地体采用40*4扁铁	套	22
3.4	接地装置测试	接地电阻测试	组	22

3.3.6.3 基础设施

3.3.6.3.1 总体架构

分中心基础支撑体系由 3 个核心区域组成，即数据机房区域、值班室和指挥中心。各区域总体功能如下：

(1) 机房：是整个指挥中心的设备间，包括配电、布线、音视频及信息化等相关设备。

(2) 值班室：用于管理人员及运维人员远程操控、办公和设备及系统运行监控，与机房共同建设。

(3) 指挥中心：用于会议会商，远程调度指挥。

3.3.6.3.2 平面布置

数据机房是整个智慧水务所有监测监控数据汇集的终点，也是软件开发的硬件基础。数据机房设备分为网络与安全设备、服务器与存储设备等，具体包括服务器、交换机、防火墙、UPS、机柜等。机房面积 $5\text{m} \times 4.3\text{m}$ ，约 21.5m^2 ，地面承载力不少于 16kN/m^2 的房间；指挥中心面积 $9\text{m} \times 13.2\text{m}$ ，约 118.8m^2 ；值班室面积 $4\text{m} \times 4.3\text{m}$ ，约 17.2m^2 。总占地面积约 157.5m^2 ，初步设计平面布置见下图。

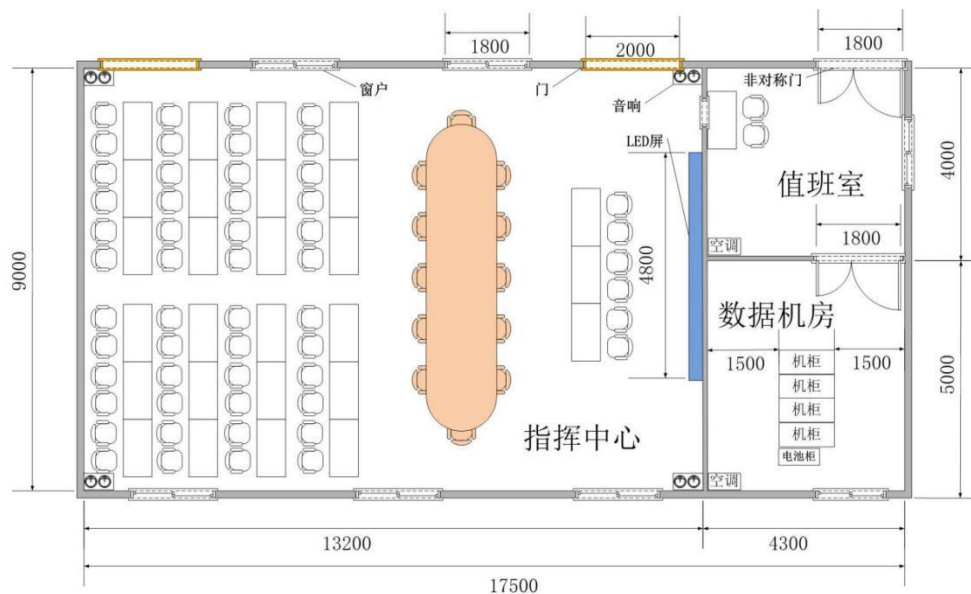


图 3.3.6-11 中心平面布置图

3.3.6.4 数据资源与数据库设计

3.3.6.4.1 总体设计

智慧水务综合数据库从总体结构上分为两部分，即属性数据库和空间数据库。空间数据库部分由支持查询统计与建模分析的管网空间数据库和用于地图查询显示的基础地理信息数据库构成，属性数据库部分由与模拟分析紧密相关的参数数据库、

存储属性信息的业务相关数据库与管网普查数据库构成。

3.3.6.4.2 数据库设计

采用成熟的关系型数据库技术与先进的 NoSQL 技术相结合的方式，按照“一数一源，一数多用”的原则，进行信息分类和编码，并基于统一的信息资源规划和业务应用，设计相应的数据库表，数据库建设内容包括：地理空间数据库、基础数据库、水利工程数据库、水质水环境数据库、水文气象数据库、管网数据库、工程档案数据库、运维管理数据库、多媒体数据库、社会公众舆情数据库等。

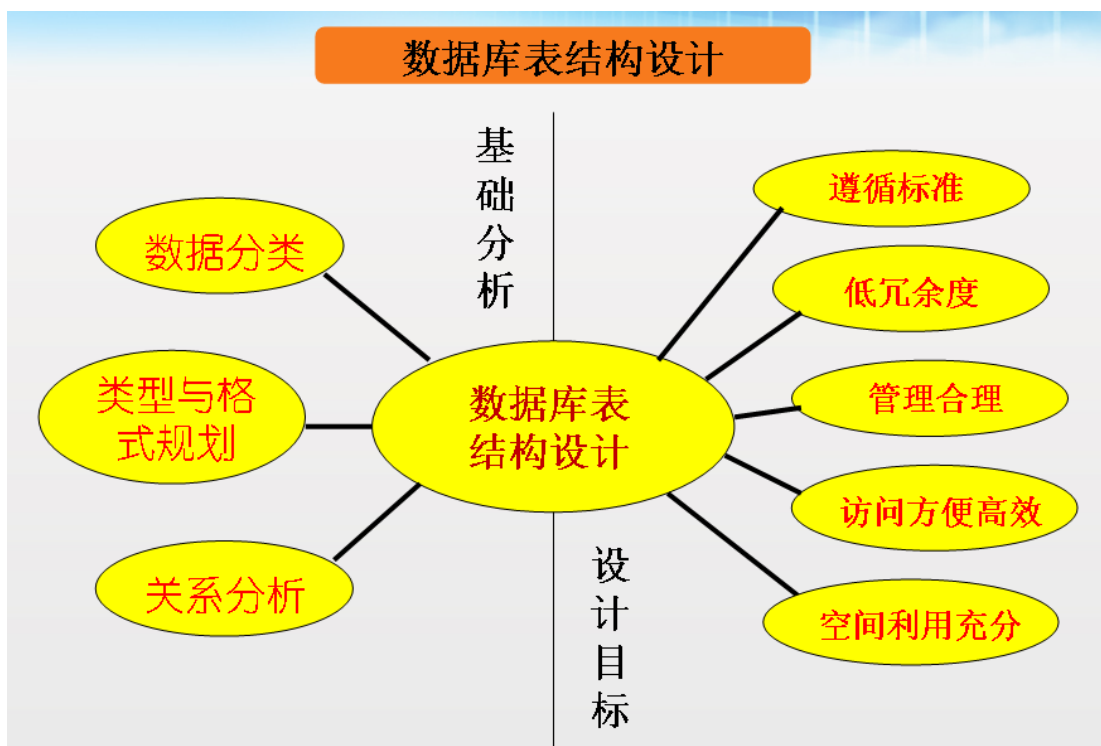


图 3.3.6-12 数据库表结构设计

3.3.6.4.3 数据采集与更新

根据数据内容及分类，分析各类数据的来源和基础条件，确定数据采集、更新要求，见下表。

表 3.3.6-7 数据采集、更新方案

序号	数据类	采集方式	更新频率
1	运营监测数据库	遥测系统自动监测、数据共享	实时更新
2	业务管理数据	人工采集、数据交换	实时更新
3	基础信息管理数据	人工采集	一年更新一次
4	管网空间数据	人工采集、数据共享	半年更新一次
5	多媒体数据	数据交换	实时更新

3.3.6.5 智能应用

沅江市智慧水务智能应用体系主要包括基础软件、厂站网一体化监控管理子系统、水环境监测预警子系统、自来水厂信息管理子系统、城市内湖防汛决策子系统、运行维护管理子系统、系统安全管理等方面内容。



图 3.3.6-13 平台界面图

3.4 工程占地及土石方平衡

3.4.1 工程占地

项目主要针对沅江市中心城区水环境治理，工程建设用地由永久占地和临时占地构成，根据沅江市中心城区水环境综合治理一期工程项目工程总布置成果，本项目永久占地包括活水提质工程永久占地(93 亩)、生态修复工程(55 亩)、石矾湖高扬程机埠(0.67 亩)、调蓄池(4.31 亩)。临时占地包括活水提质工程临时占地(117 亩)，内湖控源截污工程临时占地(431.45 亩)，生态修复工程(240 亩)。

经统计，沅江市中心城区水环境综合治理一期工程项目共涉及各类土地 941.43 亩，其中永久占地 152.98 亩(涉及耕地 46.57 亩、林地 40.3 亩、园地 61.46 亩、河流水面 2.79 亩、坑塘水面 1.86 亩)；临时占地 788.45 亩(涉及耕地 231.3 亩、林地 114.9 亩、园地 81 亩，坑塘水面 379.25 亩)。

一期工程项目工程占地汇总统计详见下表。

表 3.4.1-1 沅江市中心城区水环境综合治理一期工程项目工程占地汇总统计表

编号	项目	单位	沅江市中心城区供排水一体化工程			
			合计	活水提质工程	内湖控源截污工程	生态修复工程
二	土地		941.43	210	436.43	295
(一)	永久占地		152.98	93	4.98	55
1	耕地		46.57	27.9	0.67	18
	水田	亩	33.6	18.6		15
	旱地	亩	12.97	9.3	0.67	3
2	林地		40.3	9.3		31
	有林地	亩	28.3	9.3		19
	灌木林	亩	12			12
3	园地		61.46	51.15		6
	桔园	亩	57.15	51.15		6
	其他园地	亩	4.31		4.31	
4	河流水面	亩	2.79	2.79		
5	湖泊水面	亩	1.86	1.86		
(二)	临时占地		788.45	117	431.45	240
1	耕地		213.3	52.6	0.7	160
	水田	亩	35.1	35.1		
	旱地	亩	178.2	17.5	0.7	160
2	林地		114.9	23.4	51.5	40
	有林地	亩	72	20.5	51.5	
	灌木林	亩	42.9	2.9		40
3	园地		81	41		40
	桔园	亩	81	41		40
	其他园地	亩				
6	湖泊水面	亩	379.25		379.25	

3.4.2 土石方平衡

本项目涉及土石方工程的内容主要包括管网工程、底泥疏浚工程、活水提质工程等，根据《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程可行性研究报告》，本项目预计总挖方 150.6 万 m³，回填利用方 111.9 万 m³，预计弃方 38.7 万 m³，弃渣至政府指定渣场，渣场的维护及管理均由渣场管理方负责，位于石矶湖东南侧。

3.5 施工组织

3.5.1 施工总布置

(1) 施工总布置原则

①本工程施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理、节约用地的原则。

②根据工程特点和施工需要，采用集中与分散相结合的布置方式，整个工程按

建筑物分区布置施工区，各工区施工辅助设施又尽量相对集中。

③料源选择上尽量利用工程开挖料，以利环境保护和降低工程造价；存料场规划尽量考虑回采方便，并满足施工进度要求。

(2) 施工场地布置

根据项目施工内容，市政管网为线性工程，不设施工场地，主要在开挖杨泗桥运河、石矶湖高扬程泵站工程区以及琼湖书院海绵城市示范小区工程各设一个施工场地，其余施工内容不设施工场地。综合考虑建筑物的分布特点、施工布置条件及分标段施工等多方面因素，施工场地主要布置在杨泗桥运河、石矶湖高扬程泵站工程区的建设路附近以及下琼湖东面。施工区主要布置有综合加工厂、汽车机械停放场、施工供水供电、综合仓库、施工营地。

(3) 底泥干化场

本工程将对下琼湖、上琼湖、小叶湖、郭家湖进行底泥清淤，现状污染底泥清淤量为 20.5 万 m³，其中下琼湖清淤量为 105757m³，小叶湖、郭家湖、上琼湖清淤量为 99510m³。底泥经干化后用做生态筑岛，因此计算出干化场所需面积约 43 亩。底泥干化场选址于下琼湖东面原氮肥厂旧址，现状部分区域为社区停车场外，其余均为空地，可作为淤泥干化场地。

(4) 弃渣场

工程位于沅江市中心城区，不设弃渣场，弃渣运至政府指定渣场。

3.5.2 施工材料来源

供水：本工程供水采用城市自来水及租赁洒水车。

供电：施工区沿线无可用高压电搭接，每段工作面需使用 1 台切缝机及 1 台潜水泵等机械设备运行，对电力水平要求较高，故对每个工作面自配 10kW 汽油发电机 2 台，以保证施工用电需要，所有电流均经配电箱处理达到安全电压后使用，用电设备均需安装相应漏电保护装置。

物料供应：项目建设所需的钢材、木材、砂、石等各种材料均可在沅江市区内建筑市场采购供应；沅江市附近有水泥厂，质量符合相关要求，可就近购买。

混凝土料：混凝土料采用商品混凝土，在沅江市区当地采购。

3.5.3 施工进度及人数

项目实施建设总工期为 3 年（2021 年-2023 年），项目施行分区分段同时开工，高峰期施工劳动力人数约为 360 人。项目施工进度计划如下：

2021年3月-2021年12月，完成新老城区管网疏通修复工程、市政管网雨污分流工程、石矶湖高扬程机埠工程、新老城区排口整治工程；

2021年3月-2022年3月，完成小区雨污分流工程；

2021年11月-2022年3月，完成调蓄池建设工程；

2021年3月-2022年4月，完成活水提质工程；

2022年3月-2023年5月，完成智慧水环境管控系统工程；

2022年9月-2023年6月，完成内湖清淤工程、外源污染末端控制工程，避开雨季和洪水期，减少施工期的影响；

2023年3月-2023年12月，完成生态修复工程。

3.5.4 施工方式

3.5.4.1 管网工程施工

本工程根据管道实际埋深及现场实际情况（道路交通情况、地下埋设管线等）综合考虑，采用开槽施工方案为主。对于管底埋深大于5m的，采用顶管施工。

3.5.4.1.1 开槽施工

明开槽施工工艺流程：场地封闭→清除施工区域障碍物→测量放线确定施工区域→道路切除→测量放线确定桩位→钢板桩槽开挖→施打钢板桩→沟槽开挖→验槽→地基处理→管道施工→检查井修筑→管道闭水试验→管道回填→CCTV检测→拔除钢板桩→原地貌恢复→场地清理、围挡拆除→恢复交通。

(1) 测量放线

管线放线，每个检查井位置及沿管道线路方向每隔20m设中心桩，曲线地段可视现场情况放线，一般每隔10m设中心桩（或在井室处）。各管线在检查井处，变换管径处、分支处、井室处，均应设中心桩，必要时设置护桩和控制桩。开槽铺设管道的沿线临时水准点，每200m不宜少于一个。

(2) 原地貌破除

沟槽开挖时采用切缝机切除现状道路，后采用炮机破除路面，在道路恢复时为避免车辆破坏切除道路的棱角不完整，再次进行切缝修整确保完好顺直。

混凝土道路破除：采用混凝土切缝机进行切缝处理，切缝深度 $\geq 1/2$ 混凝土厚度且主干道不小于12cm，然后采用炮机破除路面，及时清运。

涉及到人行铺装道路（广场）破除时：采用小型挖机对现状地砖进行开挖拆除，及时清运。

涉及到绿化带破除时：对绿化带区域的苗木进行人工移除、移栽，并对绿化带区域的路沿石、挡土墙等进行人工破除开挖，就近堆码。

(3) 探沟开挖

每 10 米布置一个探沟，尺寸为底部长宽 1m \times 1m，不足 10 米处两端各开挖一个探沟。采用机械挖土+人工清底的形式施工。

(4) 放坡支护

放坡开挖的坡度控制在 1: 0.5~1: 1.5 之间。

(5) 钢板支护

当现场条件不具备放坡支护条件施工时，支护采用钢板桩支护。

雨污水明挖排水管道采用拉森钢板桩加内支撑支护形式。根据沟槽边线，先开挖钢板桩槽，宽度为 0.4m，深度 0.50~1.0m 左右。根据现场施工条件，市政管网采用单独打入法，振动液压打桩机施打，夹板定位的沉桩方式；小区管网采用屏风式打入法，静压打桩机施打。

钢板桩打设完毕，安装钢围檩及横向钢管支撑，然后进行基坑开挖施工，基坑采用直槽的形式进行开挖

拆除钢板桩和支撑之前，先回填基坑，采用原开挖弃土，严格按照施工步骤进行，回填至支撑下方 300mm 后方可拆除上方支撑围檩。

(6) 验槽

沟槽开挖完成后，进行检查验收。检查项目包括开挖断面、槽底标高、轴线位置、沟槽边坡等。

(7) 垫层施工及地基处理

管道基础均采用中粗砂基础，厚度为 200mm。中粗砂夯实采用水夯实，市政道路管网道路的密实度不小于 85%，小区管网道路的密实度不小于 90%。地基承载力达不到要求时，清理干净后，采用砾石或碎石换填处理。在市政管网工程中，土质较差的可以在碎石砂垫层下设置地基处理桩。

(8) 管道敷设及安装

管道敷设：下管前复核槽底垫层标高，确认纵向坡度满足设计要求，检查管道是否损坏、变形、接口处是否碰伤等情况。管道直径 \leq 400mm 的管材采用人工下管，管道直径 $>$ 400mm 的管材采用汽车吊或者随车吊下管。

管道连接：HDPE 增强缠绕管（B 型）当管径 \leq DN1000mm 时，采用承插式橡胶

圈密封柔性连接、承插式热熔连接方式或者承插电热熔连接；管径>DN1000mm 时，采用承插电热熔连接。

钢筋混凝土管与球墨铸铁管采用承插式橡胶圈接口连接。

(9) 检查井

本项目市政管网工程检查井均采用现浇检查井或预制成品井，现浇井内膜采用钢模，外模采用砖胎膜；小区管网工程检查井均采用成品承插整体式塑料检查井。

(10) 闭水试验

雨污水管道在闭水试验合格后方可回填。闭水试验应从上游往下游分段进行，形成流水段实验，在管道上游实验完毕后，可往下游试验段充水，倒段试验以节约用水。

闭水前每两个井段端头分别采用高压气囊封堵，试验在管道灌满水 24 小时后再进行。

(11) 管道回填

管线验收合格后方可进行沟槽回填。

首先将沟槽内砖、石、木块等杂物清除干净，回填时，沟槽内不得有积水，回填材料采用中粗砂，采用水夯方式进行夯实。管顶 50cm 范围内，采用人工对称回填。对于管道位于行车道路下埋深较浅（小于 0.7m）的管道采用素混凝土包封。

(12) CCTV 检测

新建管道施工完成后，路面恢复前应使用 CCTV 检测仪器进行管道内窥检测。CCTV 检测的项目包括结构性缺陷和功能性缺陷，检测按《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181-2012）中检测相关规定执行。

(13) 路面恢复

在管道沟槽回填完成并经过一段时间的沉降后，先对中粗砂表面可能存在的建筑垃圾、树叶树枝、生活垃圾等清理干净，再压实表面扰动的回填砂，之后再浇筑混凝土以恢复道路。

3.5.4.1.2 顶管施工

顶管施工工艺流程：测量放线→土体加固桩、地基处理桩、止水帷幕施工→沉井施工→设备安装调试→顶管施工。

采用传统泥水平衡式和小口径顶管工艺进行施工，顶管材料选用Ⅲ级钢筋混凝土管，工作井和接收井采用沉井进行施工。待顶管施工完成后，检查井采用骑马井

形式在主管顶部开孔修筑，骑马井上半部分采用人工挖孔的施工原理，挖孔后浇筑钢筋混凝土护壁，下半部分井室参照通用检查井的样式进行施工。

3.5.4.2 内湖控源截污工程

3.5.4.2.1 排口治理

施工工艺采用明开挖形式或明开挖形式和支墩架设形式结合，采用干法作业。

施工准备→测量放线→原地貌破除→沟槽开挖、支护→河道抽排水→降水、垫层施工/支墩施工→管道安装→截流井、检查井修筑→管道闭水试验→管道回填→CCTV检测→原地貌恢复。

3.5.4.2.2 清淤工程

本项目下琼湖采用采用反铲挖泥船或水陆两栖挖机，开挖后的淤泥通过原状底泥输送车和钢制排泥管或高强高分子聚乙烯排泥管输送至指定干化场；小叶湖、郭家湖、上琼湖采用环保绞吸式挖泥船，开挖后的底泥通过排泥管线输送至指定干化场。

(1) 组织：施工设备均由陆路车运调遣至施工现场，在施工区设置临时码头拼装下水。

(2) 排泥管线敷设：排泥管线采用直径 $\Phi 414\text{mm}$ 钢管。疏挖区内采用浮管，跨越航道采用水下潜管，其余段采用浮管。正式清淤生产前，先对管线进行清水压力试验，确保全线密封无泄漏后，方可正式开始清淤生产。

(3) 清淤：施工时将湖泊划分为若干区块，将工程所采用的坐标系统和分区分界点坐标输入船用 DGPS 全球定位仪电脑终端，精确定位开挖。

(4) 淤泥输送：通过挖泥船上的柴油机和泥泵的排压，以泥浆形式采用管道直接输送至干化场，挖泥、排泥一次完成，实现排压不足时，在管线中加接接力泵站。距离干化场地最远的为小叶湖，排泥管线最大排距约 5km，由于小型环保绞吸式挖泥船（ $200\text{m}^3/\text{h}$ ）的排距约 2~3km，故需增设 1 级接力泵。

(5) 余水处理：项目拟设的干化场位于下琼湖东侧，污泥干化产生的尾水经一体化超磁混凝装置处置后通过管道重力排入旁边下琼湖。

3.5.4.3 活水提质工程

本项目活水提质工程包括新建杨泗桥运河未连通段、整治已连通段，以及运河上辅助工程；对汲水港运河进行整治；对城区内边山运河、桔园桥运河和胜利渠进行清淤疏浚；拆除重建、新建城区内运河上的 4 座水闸。

各运河开挖及清淤分开施工，运河进、出口设置围堰。根据运河施工组织安排，运河进出口两端围堰采用枯水期围堰。清淤运河需将围堰内的水通过水泵抽出。

(1) 围堰

在运河进、出口布置围堰拦挡湖内水流，围堰采用土袋围堰作业，土袋围堰顶部的宽度为1m，外侧放坡比例为1:1，围堰高度根据水深确定。编织袋装土为袋容量的75%左右，并用麻绳或绑扎丝缝好袋口。采用顺坡滑溜的方式，并要求上下层互相错缝，且尽可能堆码整齐，以增强围堰的整体稳固性。为了增强土袋抗水流冲刷，防止土袋随水流滑移，必要时可在土袋外侧间隔一定距离打入几根松木桩或预埋好用于加固土袋的拉结铁丝网或钢筋等拉结件。

(2) 开挖

运河土方开挖采用180HP~220HP推土机，配合1m³~2m³挖掘机，10t~15t自卸汽车出渣。分层开挖，推土机集料，2m³挖掘机装渣，15t自卸汽车出渣。

(3) 运河清淤

围堰工程完成后，将围堰内水位抽低直至挖掘机能正常工作。由挖掘机进入河道，将淤泥挖除，因挖掘机无法完全挖除渠底淤泥，因此河道底部可预留5-10cm进行人工挖除。

(4) 连锁块铺装、雷诺护垫、植草

运河开挖及清淤完成后，河床两侧用连锁块铺装、雷诺护垫、植草等进行护岸。

(5) 围堰拆除

护岸工作完成即可拆除，完成中心城区五湖水系连通。

3.6 治理目标及可达性分析

3.6.1 项目治理目标

在沅江市现有污水处理厂提标改造及下琼湖、石矶湖黑臭水体整治工程如期完工，并正常运行的条件下，通过本项目实施，到2023年沅江市中心城区旱季污水收集率达到90%以上，中心城区内湖水质显著提升，其中浩江湖考核断面水质稳定达到Ⅲ类，其他湖泊基本达到Ⅲ类。

3.6.2 可达性分析

根据污染负荷及水域纳污能力的计算结果，中心城区五湖需达到Ⅲ类水质，主要水污染物COD、NH₃-N、TN、TP需要削减的量分别为1128.30t/a、206.88t/a、

110.75t/a、51.95t/a，削减比例分别为 40.0%、51.0%、16.7%、69.3%。详见下表所示。

表 3.6.2-1 五湖 COD、NH₃-N 削减负荷一览表

单位：t/a

湖泊	COD			NH ₃ -N		
	污染负荷	环境容量	削减量	污染负荷	环境容量	削减量
浩江湖	1317.78	1261.66	56.12	199.62	140.92	58.71
蓼叶湖	307.23	138.15	169.08	44.57	23.22	21.35
上琼湖	323.59	99.96	223.63	49.25	13.79	35.46
下琼湖	164.19	107.91	56.28	26.87	11.45	15.42
石矶湖	710.15	86.95	623.20	85.25	9.31	75.94
五湖合计	2822.93	1694.63	1128.30	405.56	198.69	206.88

表 3.6.2-2 五湖 TN、TP 削减负荷一览表

单位：t/a

湖泊	TN			TP		
	污染负荷	环境容量	削减量	污染负荷	环境容量	削减量
浩江湖	292.62	391.54	0.00	35.99	16.15	19.83
蓼叶湖	63.26	65.58	0.00	6.57	2.65	3.92
上琼湖	73.60	37.50	36.10	10.65	1.66	8.99
下琼湖	37.06	33.85	3.22	3.59	1.42	2.17
石矶湖	197.42	24.75	172.67	18.13	1.10	17.03
五湖合计	663.97	553.22	110.75	74.93	22.97	51.95

根据治理计划，建设管网工程，完善污水管网系统，增加污水集中收集处理能力，从点源上削减污染物入湖量；排口治理、建设调蓄池、排口末端生态拦截设施等工程从面源上实现污染物削减；底泥清淤、生态修复工程，从内源上削减湖泊污染物；活水提质工程，改善内湖水动力条件增加湖泊环境容量。

(1) 管网工程及新建污水厂工程

在通过新建污水厂、完善污水管网系统建设、实施雨污分流改造等工程措施下，城区内污水收集率及污水处理能力有所增加。在以上工程措施下，基本可以杜绝污水直排入湖，同时使合流制溢流污染得到有效控制。根据《湖南省县以上城市污水处理提质增效三年行动工作方案（2019-2021 年）》关于城镇基本做到“全收集、全处理”要求，本次一期工程将完善污水收集系统，管网覆盖整个中心城区，同时新建第三污水处理厂，增加污水处理能力。通过统计改造后的管网工程污水收集率以及污水厂出口污水浓度标准，在实施新建污水厂、完善污水管网系统建设、实施雨污分流改造等工程措施下，沅江市城区五湖污染物入湖削减量计算结果如下表所示。

可见，实施厂网工程，主要污染物入湖负荷可大幅削减，基本可削减一半以上的入湖污染负荷，其中 TN 削减量基本可以达到削减目标，但 COD、NH₃-N、TP 等还有约一半的削减任务。

表 3.6.2-3 管网及污水厂工程措施下五湖污染物削减量一览表

项目	COD (t/a)	NH ₃ -N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)
浩江湖	193.71	41.92	61.45	7.56
蓼叶湖	105.16	9.36	13.28	1.38
上琼湖	130.11	17.24	25.76	3.99
下琼湖	24.14	5.64	7.78	0.75
石矶湖	377.99	35.24	69.10	8.35
管网工程合计削减量	516.28	104.00	177.37	19.76
距离目标削减量差距	612.02	102.88	-66.62	32.16

(2) 面源污染控制工程

实施管网雨污分流改造之后，初雨面源污染则成为主要的污染源。为进一步削减入湖污染负荷，本工程拟采取在主要的雨水排口末端建设生态拦截设施、初期雨水调蓄池等。在面源污染控制工程措施下，计算得沅江城区五湖污染物入湖削减量如下表所示。可见，通过实施初雨面源污染削减，可有效削减入湖污染负荷，但 COD、NH₃-N、TP 距离削减目标尚有一定差距。

表 3.6.2-4 面源污染控制工程下五湖污染物削减量一览表

项目	COD (t/a)	NH ₃ -N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)
浩江湖	101.47	21.96	32.19	3.96
蓼叶湖	23.66	4.90	6.96	0.72
上琼湖	32.40	5.42	8.10	1.17
下琼湖	12.64	2.96	4.08	0.39
石矶湖	129.83	18.76	49.43	3.99
面源污染控制工程合计削减量	272.05	53.99	94.75	10.24
叠加管网工程合计削减量	788.33	157.99	272.12	30
距离目标削减量差距	339.97	48.89	-161.37	21.95

(3) 内源整治及生态修复

由于湖泊底泥内源也是主要的污染源，通过实施生活污染源和面源的污染治理措施，尚不能污染削减目标，本工程通过在底泥污染严重区实施清淤疏浚等底泥处置，同时在湖区分布式布设水生植物、投放水生动物、增加曝气设施等来进一步削减污染负荷。经计算，在实施底泥污染控制、内湖生态修复等工程措施下沅江城区五湖污染物入湖削减量如下表所示。可见，实施底泥污染控制、内湖生态修复等工

程措施后，内湖污染物负荷削减作用明显，NH₃-N、TN 污染物可达到削减目标，但 COD 和 TP 与目标削减量还有一定差距，COD、TP 还需进一步削减。

表 3.6.2-5 内源整治及生态修复工程下五湖污染物削减量一览表

项目	COD (t/a)	NH ₃ -N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)
浩江湖	121.76	26.35	38.63	7.92
蓼叶湖	28.39	5.88	8.35	1.45
上琼湖	29.90	6.50	9.72	2.34
下琼湖	15.17	3.55	4.89	0.79
石矶湖	65.62	11.25	26.06	3.99
内源整治及生态修复工程合计削减量	260.84	53.53	87.64	16.48
叠加管网工程、面源处置工程合计削减量	1049.17	211.52	359.76	46.48
距离目标削减量差距	79.13	-4.64	-249.01	5.47

(4) 活水提质工程

在采取建设管网工程、建设调蓄池、排口末端生态拦截设施、实施底泥清淤疏浚、生态修复等一系列污染源削减措施后，五湖污染物得到大幅削减，除 COD、TP 外，基本可以达到水质目标要求。为进一步降低内湖 COD、TP 的污染物浓度，除了实施更严苛的污染源削减措施外，通过新建杨泗桥运河，并对汲水港运河、边山运河、桔园桥运河实施清淤疏浚，加强内湖之间的水力联系，改善水动力条件，增加环境容量。经计算，实施活水提质工程五湖水环境容量增加量如表 6.1-4 所示。可见，实施活水提质后，COD、NH₃-N、TN、TP 的环境容量可分别增加 286.92t/a、58.89t/a、96.41t/a、10.88t/a，内湖自净能力得到进一步提升，增加的环境容量可以保障 COD、TP 等指标达到地表水 III 类水质要求。

表 3.6.2-6 活水提质工程下五湖水环境容量增加量一览表

项目	COD (t/a)	NH ₃ -N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)
浩江湖	133.94	28.99	42.49	5.23
蓼叶湖	31.23	6.47	9.19	0.95
上琼湖	32.89	7.15	10.69	1.55
下琼湖	16.69	3.90	5.38	0.52
石矶湖	72.18	12.38	28.66	2.63
合计	286.92	58.89	96.41	10.88

(5) 总结

在以上工程措施全部实施的情况下，五湖的污染物入河量及水环境容量如表下所示。

表 3.6.2-7 一期工程措施 COD、NH₃-N 处理效果一览表

湖泊	COD (t/a)			NH ₃ -N (t/a)		
	污染负荷	环境容量	余量	污染负荷	环境容量	余量
浩江湖	766.90	1435.61	668.71	80.41	167.27	86.86
蓼叶湖	118.80	178.7	59.90	17.95	29.1	11.15
上琼湖	98.29	142.67	44.38	12.94	20.29	7.35
下琼湖	95.55	129.58	34.03	10.82	15.00	4.18
石矾湖	64.54	180.69	116.15	7.62	20.56	12.94
合计	1486.84	2067.26	580.42	135.15	252.22	117.07

表 3.6.2-8 一期工程措施 TN、TP 处理效果一览表

湖泊	TN (t/a)			TP (t/a)		
	污染负荷	环境容量	余量	污染负荷	环境容量	余量
浩江湖	117.87	430.17	312.30	11.33	20.9	9.57
蓼叶湖	25.48	106.13	80.65	2.07	3.52	1.45
上琼湖	19.34	80.21	60.87	1.60	3.07	1.47
下琼湖	14.93	55.52	40.59	1.13	1.89	0.76
石矾湖	24.17	118.49	94.32	1.33	3.49	2.16
合计	207.79	790.53	582.74	17.56	32.87	15.31

综合分析，从环境容量论证的角度，实施管网工程、面源污染削减、底泥污染控制及生态修复、活水提质等工程实施后可保障五湖污染物削减目标，同时留有一定的环境容量，五湖水环境质量各水质指标可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；总磷可达到《洞庭湖生态环境专项整治三年行动计划（2018-2020年）》目标标准要求（≤0.1 mg/L）要求，因而可以实现治理目标。

3.7 工程影响因素分析

3.7.1 管网建设工程

管网建设工程包括老城区与新城区的管道修复与疏通工程、管网雨污分流改造工程以及石矾湖高扬程机埠建设工程。工程影响范围为管道两侧 200m 范围，主要环境影响要素有水环境、噪声、环境空气、生态环境及水土流失等，影响时段为施工期。

(1) 水环境：施工过程中产生的各种施工废水，主要污染物为悬浮物及极少量设备跑、冒、滴、漏的油污，可能会影响周边水域水质。施工场地产生少量施工生活污水，管道内截留的各类生活污水，主要污染因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等。

(2) 环境空气：施工开挖、回填、铺压过程将产生扬尘；施工机械车辆运行过程中将产生燃油废气，主要污染物为 NO_x 等。

(3) 噪声

施工期：推土机、挖掘机等施工机械车辆运行过程中产生噪声，对施工区附近敏感点将带来一定影响。

营运期：石矶湖高扬程机埠运行噪声、潜污泵运行噪声。

(4) 固体废物：开挖土方，建筑垃圾，施工人员生活垃圾等。

(5) 水土流失：施工开挖、回填过程如不注意防护遇地表径流易形成水土流失。

(6) 生态影响：占用土地影响，填挖使沿线的原有植被遭到破坏，地表裸露，从而使沿线地区的局部生态结构发生短暂的变化。

3.7.2 内湖控源截污工程

内湖控源截污工程包括下琼湖(老城区)沿岸涉及三污水厂纳污管网及老城区管网的排口治理工程、清淤工程、漂浮湿地工程，上琼湖北侧、小叶湖、郭家湖的排口治理工程、初雨调蓄池工程、清淤工程、漂浮湿地工程。

(1) 水环境

施工期：清淤工程会扰动湖底，引起湖库局部水域悬浮物浓度升高；淤泥脱水产生一定废水，主要污染物为 COD、SS、石油类等污染物。

营运期：初雨调蓄池需进行冲洗池底杂质淤积，将产生大量清洗水。

(2) 环境空气

施工期：施工机械与汽车运行过程中产生废气和扬尘，清淤疏浚及污泥处置过程产生的恶臭对附近环境产生一定不利影响。

营运期：初雨调蓄池因雨水中有机的腐败而产生恶臭。

(3) 噪声

施工期：清淤挖掘机、污泥脱水等设备运行过程中产生机械噪声，汽车运输过程中产生运输噪声，对岸线附近居民点产生不利影响。

营运期：初雨调蓄池中冲洗设备、排污泵等机械设备的运行噪声影响周边环境。

(4) 固体废物

施工期：底泥疏浚产生的底泥，土石方开挖等产生的弃方，建筑垃圾，施工人员生活垃圾等。

营运期：初雨调蓄池格栅渣，上琼湖排口一体化污水处理设施格栅池渣、沉砂池沉砂、砂滤池垃圾等。

(5) 水土流失：清淤过程及污泥处置过程如不注意防护，遇地表径流易形成水

土流失。

(6) 生态环境：清淤和底泥处置工程区设有清淤区及脱水区，占地会破坏原有陆生植被，高噪声施工机械对动物造成惊扰；水域施工对水生动植物生境环境及生物量产生不利影响。

3.7.3 生态修复工程

生态修复工程包括水域生态修复、陆域生态修复和海绵城市工程。主要为施工期影响，但施工强度较小。

(1) 水环境：削坡、开挖中产生的部分土方进入水体，会导致近岸水域悬浮物含量增加，主要污染物为 SS。

(2) 环境空气：施工开挖过程中产生粉尘。

(3) 噪声：施工机械设备运行过程中产生机械噪声，汽车运输过程中产生运输噪声，对附近居民点产生不利影响。

(4) 固体废物

施工期：弃方，建筑垃圾，施工人员生活垃圾等。

营运期：陆域生态修复工程将建设主题公园，吸引游客，产生生活垃圾。

(5) 生态环境：近水域施工对湿生动物、水生动物造成惊扰，近水域废水排放对湿生和水生动物栖息产生不利影响。

(6) 水土流失：施工过程中产生的土方，如不注意防护，遇地表径流易形成水土流失。

3.7.4 活水提质工程

主要包括新建杨泗桥运河未连通段、整治已连通段，以及运河上辅助工程；对汲水港运河进行整治；对城区内边山运河、桔园桥运河和胜利渠进行清淤疏浚；拆除重建、新建城区内运河上的 4 座水闸。工程影响范围为运河及两侧 200m 范围，影响时段主要为施工期。

(1) 水环境：开挖中产生的部分土方进入水体，会导致近岸水域悬浮物含量增加，主要污染物为 SS。施工过程产生的各种施工废水，处置不当可能进入湖泊影响水域水质。施工场地产生少量施工生活污水。

(2) 环境空气：开挖过程中产生粉尘，各类施工机械与汽车运行过程中产生废气（NO_x等）和施工扬尘。

(3) 噪声：各类施工机械运行过程中产生机械噪声，汽车运输过程中产生运输

噪声，对附近居民点产生不利影响。

(4) 固体废物：弃方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

(5) 生态环境：土方开挖、回用土方就近堆放破坏区域陆生植被，高噪声施工机械对动物造成惊扰；近水域施工对湿生动物、水生动物造成惊扰，近水域废水排放对湿生和水生动物栖息产生不利影响。

连通工程运营后，可能对上琼湖、下琼湖、石矾湖等湖泊水文环境有所改变，影响其水生生态环境。

(6) 水土流失：施工过程中产生的土方，如不注意防护，遇地表径流易形成水土流失。

3.7.5 智慧水环境管控系统工程

智慧水环境管控系统工程涉及智能监控站以及基础设施的施工，主要影响时期为施工期。

(1) 环境空气：开挖过程中产生粉尘，各类施工机械与汽车运行过程中产生废气（NO_x等）和施工扬尘。

(2) 噪声：各类施工机械运行过程中产生机械噪声，汽车运输过程中产生运输噪声，对附近居民点产生不利影响。

(3) 固体废物：弃方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

(4) 生态环境：土方开挖、回用土方就近堆放破坏区域陆生植被，高噪声施工机械对动物造成惊扰；近水域施工对湿生动物、水生动物造成惊扰，近水域废水排放对湿生和水生动物栖息产生不利影响。

(5) 水土流失：施工过程中产生的土方，如不注意防护，遇地表径流易形成水土流失。

3.8 施工期污染源分析

3.8.1 大气污染源

工程施工期产生的废气污染物主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气、疏浚恶臭气体。

(1) 施工扬尘

本工程施工粉尘和扬尘主要包括施工现场和施工过程中土石方开挖、散装粉状物料的堆放、施工场地地面裸露产生的大量堆土粉尘和扬尘；运输车辆和施工机械

行驶过程中车轮与路面摩擦导致积尘飞扬产生的大量道路运输扬尘；车辆装载的土料、散装的建筑材料在运输和装卸过程中飘洒、散落、飞扬的扬尘；管线施工过程中，地表平整、砂石材料堆放临时占地产生的扬尘。

根据类比调查可知，在采取较好的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上控制在150m以内，在150m以内不超过 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，200m左右TSP浓度贡献已降至 $0.39\text{mg}/\text{m}^3$ 。如果不采取防尘措施，450m以内将会受到施工扬尘的严重影响，施工现场周围的TSP浓度将大幅度超标。

参考《环境影响评价技术手册-水利水电工程》，根据三峡工程等交通运输监测资料，在运输车辆时速不大于 $60\text{km}/\text{h}$ 时，估算施工运输扬尘排放系数可取 $1500\text{mg}/\text{s}$ ；在采取路面洒水降尘、保证路面清扫干净等措施后，运输扬尘的去除率可达90%，此时扬尘排放系数为 $150\text{mg}/\text{s}$ 。

(2) 施工机械和运输车辆尾气

本项目施工过程中使用的施工机械和运输车辆都将产生一定量废气，主要污染物包括CO、 NO_x 、 SO_2 等，但其排放量不大，影响范围有限。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布，由于施工范围大，污染分散，时间较短，因此污染物排放分散且强度不大。

(3) 疏浚恶臭气体

本项目疏浚作业场地以及底泥脱水区将产生恶臭。在底泥疏浚过程中，因微生物长期分解废水中的有机物会产生还原性的恶臭物质，主要污染物为 $\text{NH}_3\text{-N}$ ， H_2S ，恶臭通过底泥的扰动而排入大气环境，其排放方式为无组织排放面源。恶臭包括两部分：①污水与污泥中含有的恶臭气体挥发；②厌氧条件下微生物作用产生的恶臭气体挥发。其产生量与恶臭源组分、施工搅动条件、含水率等有关，本报告不做定量分析。

3.8.2 水污染源

项目施工期废水包括施工废水、底泥干化脱水产生的尾水、管道施工废水、清管试压废水、施工人员生活废水等。

(1) 施工废水

本项目施工废水包括混凝土浇筑废水、场地及设备冲洗水等。主要含泥砂，pH值呈弱碱性，并带有少量油污。

混凝土浇筑废水难以收集，靠自然蒸发和无组织排放。

场地及设备冲洗水等施工废水，根据《环境影响评价技术手册水利水电工程》相关数据，车辆冲洗用水量约为 $0.5\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{辆}$ ，工程施工期每天车辆总次数约为10次，则车辆冲洗水量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量按80%计算，则排水量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ 。此类废水产生点较为分散，难以集中处理，拟在各施工场地临时修建隔油沉淀池，收集后经隔油、沉淀处理后循环使用，不外排。

(2) 底泥干化脱水产生的尾水

下琼湖清淤量为 105757m^3 ，底泥上岸后采用原装底泥固化技术，则下琼湖干化后底泥量为8.6万 m^3 ，产生余水量约为1.9万 m^3 ；小叶湖、郭家湖、上琼湖底泥上岸后脱水采用土工管袋脱水技术，清淤量为 99510m^3 。清淤底泥含水率约为65%；绞吸后，管道输送的泥浆含水率约为90%；土工管袋处理后干化土含水率约为50%；干化后底泥方量约为7万 m^3 ，余水量为27.8万 m^3 。则本项目底泥脱水过程中产生废水总量约29.7万 m^3 。

底泥脱水后余水经一体化超磁混凝装置处置后通过管道重力排入旁边下琼湖。

(3) 管道施工废水

管道施工废水包括管沟开挖和新建管道工程等产生的泥浆水、机械设备运输冷却水和洗涤水、施工机械运转中产生的油污水等。

管沟挖深1.0m~5.0m，在雨季挖掘时可能会遇到含水层，有地下水冒出。暴雨地表径流冲刷泥浆、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙，可能会携带水泥、油类、化学品等各种污染物，随雨水冲刷进入管线附近沟渠、河流、湖泊等，对其水质会产生一定影响。

该废水主要污染物是SS及石油类，经沉淀隔油等处理后，作为施工场地降尘用水，不外排。

(4) 清管试压废水

管道清管试压时采用的介质为中性洁净水，因管道中含有泥沙、杂质等，故清管试压废水中的污染物主要是SS，清管试压废水污染因子单一。可通过在施工现场设简单沉淀池，经过沉淀处理后，全部回用于地面洒水抑尘，不外排。

(5) 施工人员生活污水

项目施工人员排放的生活污水主要污染物为COD和 BOD_5 。项目施工期间高峰时施工人数约360人，大多数为当地民工，早出晚归，不安排集中住宿，少数管理人员住项目临时住房。施工期间生活用水主要为饮用水和冲厕水，用水量参照《湖

南省用水定额》（DB43/T 388-2020）中国家行政机构办公楼用水 38L/（人·日）计，其中 80%作为污水排放量，则本项目施工期间施工人员排放的污水量为 10.944m³/d。

3.8.3 噪声污染源

施工过程中难以避免带来噪声污染，本项目施工期间噪声主要来源于施工机械噪声和运输车辆噪声，噪声级在 70~95dB(A)。

（1）施工机械噪声

主要指施工现场使用各类机械设备产生的施工噪声。这些施工机械包括装载机、挖掘机、推土机等，在施工中这类机械是最主要的施工噪声源。

（2）运输车辆噪声

工程施工中各类设备、材料等需要用汽车运至工地。这些运输车辆在行驶过程中会产生交通噪声，特别是重型汽车运行中产生的噪声辐射强度较高。

3.8.4 固体废物

施工期的固体废物主要有施工土石方、清淤疏浚底泥、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及废包装材料，擦拭机器产生的废棉纱、废布等。

（1）施工土石方

项目管网工程、底泥疏浚、活水提质等工程会产生一定土石方量，经内部综合调配利用后，工程弃渣 38.7 万 m³，弃渣至政府指定渣场，渣场的维护及管理均由渣场管理方负责，位于石矶湖东南侧。

（2）清淤疏浚底泥

本工程现状污染底泥清淤量为 20.5 万 m³，其中下琼湖清淤量为 105757m³，底泥上岸后采用原装底泥固化技术，下琼湖干化后底泥量为 8.6 万 m³；小叶湖、郭家湖、上琼湖清淤量为 99510m³，底泥上岸后脱水采用土工管袋脱水技术，清淤底泥含水率约为 65%；绞吸后，管道输送的泥浆含水率约为 90%；土工管袋处理后干化土含水率约为 50%；干化后底泥方量约为 7 万 m³。则本项目最终产生 15.6 万 m³底泥，将用于筑岛，为后续生态修复工程创造施工条件。

（3）建筑垃圾

本项目在施工过程中产生的建筑垃圾包括砂石、碎砖、废木料、废金属、废钢筋等杂物。施工废料首先考虑回收利用，如钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收，交废品回收站处理；对不能回收的，如混凝土废料、含砖、石、砂的弃渣等送至专业渣土公司处置，施工单位不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运

输的单位运输。

(4) 施工人员生活垃圾及废包装材料

本项目大部分为当地民工，只有少部分管理人员租赁靠近项目场地的临时住房，排放的生活垃圾很少，按施工人员生活垃圾 1.0kg/人·d 计算，施工高峰期人数约 360 人，则排放量约为 0.36t/d，生活垃圾收集后交由当地环卫部门处置。

废包装材料经收集后交当地环卫部门统一处理。

(5) 擦拭机器产生的废棉纱、废布

擦拭机器产生的废棉纱、废布混入生活垃圾一同处理，满足豁免条件。

3.8.5 生态环境影响因素

(1) 水生生态影响

涉水工程施工会扰动水体产生悬浮物，导致水体悬浮物浓度增加，对鱼类及水生生物造成不利影响。底泥疏浚工程、活水提质工程将导致水生环境发生较大改变，可能会直接影响到水生生物的生存、繁殖和分布，保护措施不当可造成部分水生生物死亡，生物量和净生产量下降，生物多样性减少，好氧浮游生物、鱼类、底栖动物可能会因环境的恶化而死亡，从而造成整个水生生态系统一系列的变化，影响局部水文条件和水生生态系统的稳定性。

(2) 陆生生态影响

工程陆地施工占地范围内，原有植被会遭到一定程度的破坏，受影响植物基本为地区常见种类，工程建设不会对区域植物物种构成和区系组成造成显著不利影响。工程土石方开挖和弃渣堆放可能对于湿地生态系统植被产生影响，施工结束后将进行植被恢复。

工程对陆生动物的影响主要表现为施工期护坡加固、土石方开挖和物料堆放等活动造成的生境占用和破坏，施工噪声排放造成的惊扰以及可能发生的施工人员非法捕猎等。评价区珍稀保护动物以鸟类为主，活动能力较强、活动范围较大，且工程周边生境条件相似度较高，基本都能在周边区域寻觅到合适的替代生境，工程建设对珍稀保护动物的影响有限。

(3) 水土流失

工程施工扰动、破坏一部分地表植被等具有水土保持功能的设施，使地表径流汇流过程发生变化，同时扰动、破坏使土壤质地发生相应变化，导致区域土壤侵蚀模数显著增大，加剧区域的水土流失。

3.9 营运期污染源分析

3.9.1 大气污染源

项目营运期废气主要为初雨调蓄池产生臭气。在初雨调蓄池中，雨水所携带的有机物腐败会产生恶臭，其主要成分是硫化氢、氨和甲硫醇。从恶臭成分含量来看，氨最多，其次是硫化氢、甲硫醇。而硫化氢、甲硫醇的恶臭强度最高。

调蓄池将配备地下式除臭间采用离子氧化净化装置对恶臭进行处理达标后排放，对周围环境影响较小。

3.9.2 水污染源

项目营运期废水主要为初雨调蓄池冲洗废水。调蓄池进水后，水中杂质会沉积在池底，为避免杂质淤积减少池容，增加运行和维护量，减少调蓄池臭气的产生，需要设置冲洗设备对调蓄池进行冲洗，将产生大量清洗废水，该类水主要污染物以SS为主，最终通过排空泵排入市政污水管网，对周围环境影响小。

3.9.3 噪声污染源

项目营运期噪声污染源主要有初雨调蓄池运行时各机械设备噪声、各类泵站噪声。

初雨调蓄池冲洗设备、排空泵、除臭间风机等设备运行时将会产生噪声，对周围环境造成影响，调蓄池采取地下封闭式结构，且初雨调蓄池仅下雨天运行，对周围环境影响较小。

泵站工作时会产生噪声，噪声源强在80~85dB(A)之间，持续影响周围居民，采取减振等措施。

3.9.4 固体废物

项目营运期固体废物主要有初雨调蓄池格栅渠垃圾，一体化污水处理设施中格栅、沉砂池、砂滤池产生固体废物，公园游客生活垃圾。

初雨调蓄池将设置格栅渠，对进水中较大的悬浮物、漂浮物等进行拦截处理，保证后续设备正常运行，避免堵塞问题等。栅渣经收集后交由环卫部门处理。

上琼湖排口一体化污水处理设施设置格栅池、沉砂池对进水的悬浮物进行拦截和沉淀，砂滤池对出水悬浮物进行沉淀，经收集后交由环卫部门处理。

主题公园建设将吸引游客，产生生活垃圾，配备垃圾桶，经收集后交由环卫部门处理。

3.9.5 生态环境影响

本项目为水环境综合治理工程，建设内容包括管网工程、生态修复工程、活水提质工程、清淤和底泥处置工程等，属于非污染型生态项目。营运期主要生态环境影响属有利影响，通过河湖生态修复及景观再造，可提高河湖自身水质净化功能、水生生态系统功能及美化周边环境，改善区域人居环境。

4.环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地理位置

沅江市位于湖南省东北部，洞庭湖腹地，衔湘、资、沅、澧四水。东北与岳阳市相接，东南与湘阴县、汨罗市交界，南与益阳市资阳区接壤，西与汉寿县相邻，北与南县毗连。地理坐标介于东经 112°14'87"-112°56'20"之间。东西最大长度 67.67 公里；南北最大宽度 58.45 公里。沅江市距长沙 100 公里，距益阳市 26.6 公里，距长常高速公路仅 5 公里，水路有高速客轮直达长沙。沅江港口年吞吐量 100 万吨，是湖南四大港口之一。

本项目位于沅江市中心城区范围内，地理位置见附图 1。

4.1.2 地形、地貌、地质

沅江市属洞庭湖平原地貌，西南较高而东北略现低平。西南为环湖岗地，岗岭在海拔 100 米上下，岗坳相对高差 10-15 米，内多湖塘。西域赤山为洞庭湖中一长条形孤岛，为中国内陆最大淡水湖岛，岗岭平缓，坡度 25 度以下。北部为河湖沉积物形成的平原，低平开阔，沟渠交织，海拔 30 米左右。东南部为南洞庭湖的一部分，东南湖、万子湖等大小护坝星罗棋布，淤积洲滩鳞鳞相切。东北部为沼泽芦洲，是东洞庭湖的淤积地貌，遇洪汛季节，则湖面弥漫，一望无际。

全市地貌大致可分为三部分：①溪谷平原，主要分布在西南丘岗地区深入岗地腹部的湖港汊尖端和两旁边脚，占全市总面积的 1.65%。②湖滨平原，大部分在市境东北部草尾、共华等大垸及澧湖、万子湖、东南湖一带，占全市总面积的 68.06%。③丘岗地，包括市西南的三眼塘，西北部赤山和琼湖等地。占全市总面积的 8.46%。

沅江地势西南高，东北低，自西向东倾斜。全市境内，现存的山仅有赤山、明山、朗山等三处。全市最高处为庵子岭，海拔 115.7 米。

根据 1990 年颁布的《中国地震烈度区划图》，沅江市基本地震烈度为六度，建筑物按一般工程抗震标准设防。

4.1.3 河流水系

沅江市地处湘北，上溯湘、资、沅、澧四水，居洞庭湖腹地，为“沅水归宿之地”，四水于此汇聚之后，经城陵矶而入长江，是“三分垸田三分洲，三分水面一分丘”的水网湖州地带。沅江市主要湖泊有澧湖、东南湖、万子湖、目平湖。东南

湖~万子湖~横岭湖(湘乡)为南洞庭主要行洪道，即是湖泊，又是洪道。市境内河流 25 条，主要河道有白沙长河、赤磊洪道和蒿竹河，汇集湘、资、沅、澧四水。流域面积 10km²以上的河流 7 条，河流总长 206km，河网密度 10km/km²，有湖泊 154 个，其中境内 84 个，境外 70 个，河湖相通，连续成网。

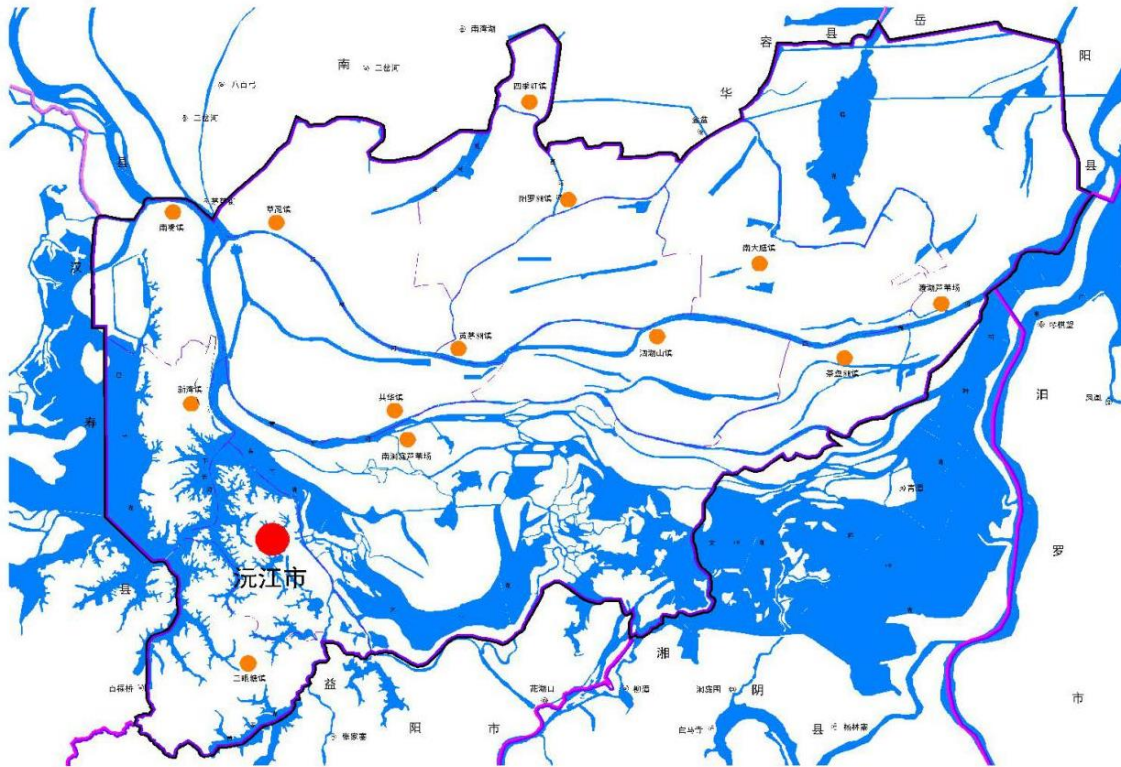


图 4.1.3-1 沅江市全域水系图

沅江城区由沅水、资水和五个内湖环绕，整个城区如同一个大的半岛伸入南洞庭湖，其南北东分别为资江、沅江和南洞庭湖缠绕，城内又分布着五个形态各异，大小不一的湖泊，内湖水系呈树枝状伸入内陆低矮岗地，形成众多的湖汊、半岛，有“百岛千汊”之称，城区五湖由浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖和石矶湖组成；沅江是一座“湖中城，城中湖；水绕城中过，城在水上浮”的水乡桔城。从资源的差异性、独特性，还是可利用性等方面分析，沅江市水景、湖景资源的品质居国内前列。沅江市城区五湖基本情况详见下表。

表 4.1.3-1 沅江市中心城区五湖基本情况

名称	设计洪水位 m	水面积 亩	正常蓄水位 m	水面积 亩	调蓄库容 万 m ³	集水面积 km ²
浩江湖	31.87	10570	31.50	8630	287.8	21.04
上琼湖	31.87	2720	31.50	2320	77.37	8.604
蓼叶湖	31.80	2100	31.50	2000	66.7	5.216

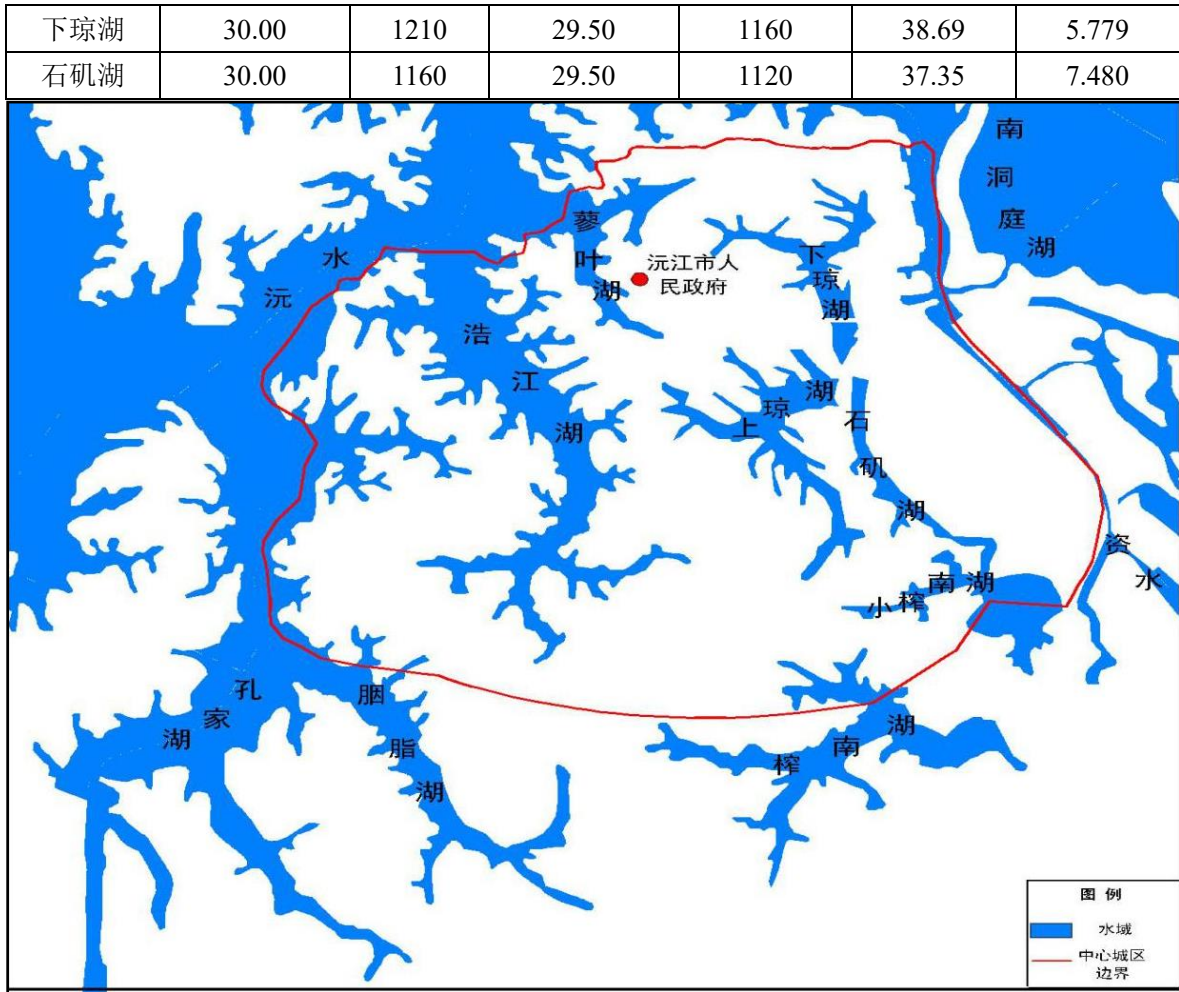


图 4.1.3-2 沅江市中心城区及周边水系图

4.1.4 气象水文

4.1.4.1 气象概况

沅江市地处中亚热带向北亚热带过度的大陆性季风湿润气候区内，具有湖区气候特色，冬冷夏热，四季分明，阳光充足，雨水较多，春夏之交多梅雨，春温多变，夏秋多旱；严寒期短，暑热期长。境内光热充足，降水适中。

依据《沅江市中心城区排水(雨水)防涝综合规划(2014-2030)》以及收集的2004-2018年逐月、逐日气象资料，沅江市平均气温 16.9℃。1月平均气温 4.3℃，7月平均气温 29.1℃。年平均日照数为 1743.5h。年平均降水量 1319.8mm，多集中在4~6月。

主要气象资料信息如下：

全年平均气温：16.9℃

极端最高气温：39.7℃ (2016年7月)

极端最低气温：-11.2℃ (1977年1月)

年平均降雨量：1319.8mm
 年最大降雨量：2172.4mm(1954年)
 年最少降雨量：735.8mm(2011年)
 年平均蒸发量：1300.5mm
 年均实际日照时数：1743.5 h
 主风向：冬季北风，夏季东、南风
 年均风速：2.5m/s
 最大风速：16m/s
 年平均相对湿度：81%
 年平均无霜期：287d。

4.1.4.2 水文站概况

规划范围周边及相关区域范围内有益阳、沅江、南嘴、沙湾、东南湖、草尾、岳阳、营田、城陵矶、小河咀等水文(位)站。与本项目有关的设计依据站主要是沅江水位站和小河咀水文站。

沅江水位站：位于沅江市，地理坐标为东经 112°22'，北纬 28°50'，建于 1925 年，有 1925~1938 年，1947~1949 年不连续的水位观测资料，解放后自 1951 年 8 月至今，水位资料连续完整。

小河咀水文站：位于湖南省沅江市小河咀村，东经 112°019'，北纬 28°051'，1951 年 7 月设立，为水文站，主要监测水位、流量等。

各水文(位)站基本情况详见下表。

表 4.1.4-1 各水文(位)站基本情况表

水系	站名	设站年月	站别	主要观测项目	冻结换算 85 黄海
西洞庭湖	小河咀	1951.7	水文	水位、流量	-0.136(吴淞高程)
南洞庭湖	沅江	1925	水位	水位	-1.95

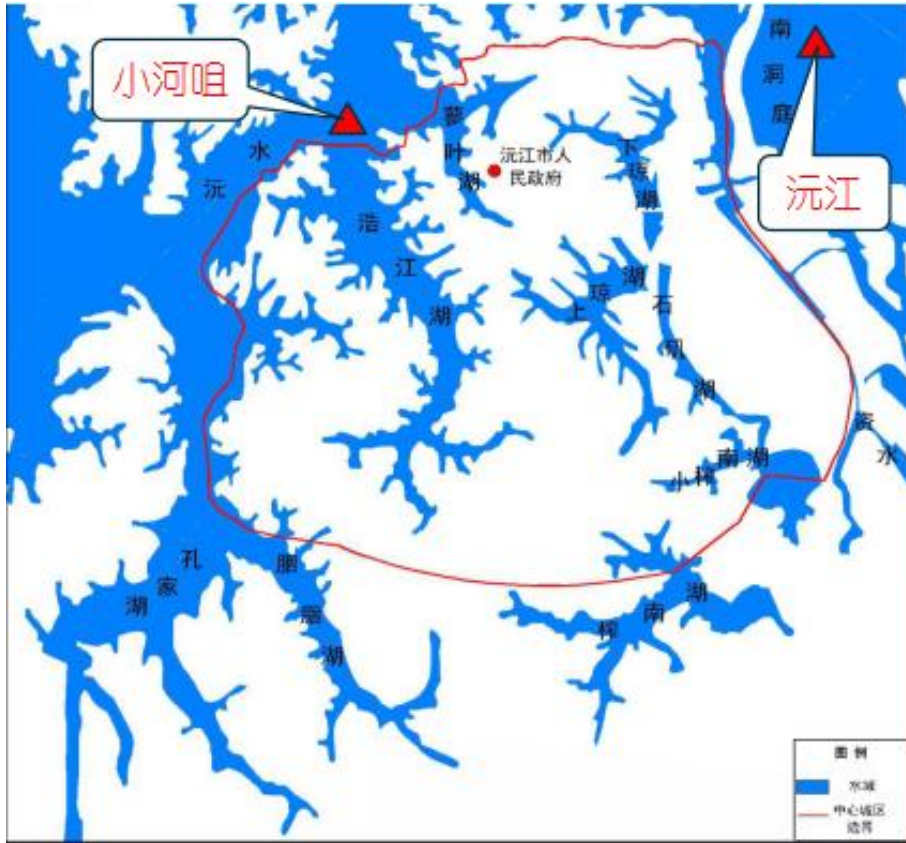


图 4.1.4-1 水文(位)站点分布示意图

4.1.5 生态环境

4.1.5.1 土地资源

沅江土地资源类型独特,数量较丰富,市域土地总面积为 2019.7 平方公里,土地利用结构以洞庭湖水面及耕地为主,其中水域及滩涂沼泽地面积达到 92795.4 公顷,占全市土地总面积的 45.95%;耕地面积达到 57266.0 公顷,占全市土地总面积的 28.35%。由西南岗地向东北平原区到南部湖区,土地利用呈现一定的梯度分布特征,地域差异较为明显。东北部平原区以农业为主,耕地所占比重较大,是全市粮、棉、油主产区;西南部岗地区耕地、林地、园地适中,城镇工矿建设用地、交通用地、农村建设用地相对聚集程度高;南部湖州土地利用类型结构单一,湿地资源丰富,水域优势明显。

4.1.5.2 生物资源

沅江市域有高等植物 137 科 404 属 648 种,林木品种 62 种,草本植物 83 科 354 种,水生植物 71 种,还有属国家保护的珍稀植物银杏等。

市域有动物 75 科 324 中,分布甚广。野生动物有哺乳类、爬行类、两栖类、昆虫类、鸟类、水生动物类等多种。由于地处洞庭湖区,水生动物类达 220 种,经济

文化基地、商业休闲、娱乐康体、公共服务设施、居住为主要功能的现代综合新城

区。

浩江湖西岸片区：西面临洞庭湖，北面临沅水，南面临胭脂湖，东面临浩江湖。规划建设用地面积约为 2.36 平方公里，功能以旅游服务、休闲、度假、会议论坛、创意文化、居住为主。

下琼湖片区：西面以下琼湖、上琼湖为界，北面以沅江纸业为界，南面以高新技术产业开发区为界，东面临洞庭湖。规划建设用地面积约为 3.08 平方公里，形成集商业、办公、教育、医疗于一体的老城风貌综合生活组团。

开发区东区：西面以石矶湖为界，北面以老城区为界，南面以小榨南湖为界，东面临洞庭湖。规划建设用地面积约为 4.4 平方公里，形成集高新技术产业、商业、居住、物流等功能的现代综合新城。

石矶湖片区：西面以上琼湖为界，东面以石矶湖为界，南面以栅栏湖为界的区域。建设用地面积约为 4.1 平方公里，形成以滨水高端居住、生活配套完备的生态居住片区。

开发区西区：以浩江湖、枫杨路、上琼湖、榨南湖围合的区域。建设用地面积约为 10.6 平方公里，形成集高新技术产业、科研办公为主要功能的综合产业片区。

(3) 多廊：多条“水+绿”贯穿中心城区的生态廊道

严格保护两江、六湖及连通工程人工运河的两岸生态控制带和滨湖公园，将其整合为贯穿沅江中心城区的网络式生态链，规划为中心城区生态安全格局、生态绿地系统、景观系统的骨架。

4.2.1.3 排水专项规划

(1) 规划目标

近期以城市污水收集率、处理率达到国家环境保护模范城市的要求为目标，加快污水处理项目的建设。逐步建立起污水治理法制健全、监督管理有效、体制合理、工艺技术可靠、基础设施完善，适应经济发展和城市建设特点的城市污水系统。规划区内老城区主要采用截流式合流制排水系统，而新城按分流制建设排水系统。管网覆盖率达到 80% 以上，污水处理率达到 80% 以上。污水处理达到二级处理深度。建成区在设计重现期内暴雨时，不发生内涝及渍水。

老城区现状采用截流式合流制排水制度，截流倍数为 1.0，近期部分改造为分流制，远期逐步改造成完全分流制，以提高城市污水综合治理能力，逐步实现污水资

源化，提高水资源的利用率，以经济发展与生态平衡统一为目标，建成国内先进城市水平的污水治理体系。规划期末，管网覆盖率达到 95% 以上，生活污水处理率达到 95% 以上，工业废水处理率达到 100%。规划区域内建成完整、顺畅的雨水排放系统。

(2) 排水制度

沅江市近期采用分流制和合流制并存的排水体制，即新建城区均采用分流制，老城区现状采用截流式合流制排水制度的区域，近期部分改造为分流制，远期逐步改造为完全分流制。

(3) 污水工程规划

① 污水量预测

城市规划范围内近期 2015 年污水总量为 $7.04 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远期 2030 年总污水量为 $12.35 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

② 建设规模

近期污水处理厂总规模为： $7.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中已建规模为： $2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，近期新增规模为： $5.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

远期污水处理厂总规模为： $12.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，新增规模为： $5.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。现状污水管网按照 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ （截污系数 1.0）规模配套建设，铺设范围为老城区截污干管和部分合流支管，污水处理厂同步启动扩建工程的建设，以避免厂区和管网不匹配的矛盾。

③ 城市污水处理厂厂址

A) 沅江市城市污水处理厂

沅江市第一城市污水处理厂位于万子湖渔场，远期规划 6 万吨/天，已建规模 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，目前处理负荷为 3.2 万 m^3/d ，排放水体为石矶湖电排沟，通过电排沟外排。近期规划将污水处理厂原地扩建为 6.0 万 m^3/d 。

B) 沅江市第二城市污水处理厂

沅江市第二污水处理厂选址位于马公铺村附近。尾水排放水体为小榨南湖。近期规划污水处理厂规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远期规划将污水处理厂原地扩建为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。目前一期工程已于 2018 年 7 月建成投入试运营，目前已正式投入运营，运营状况良好。

C) 沅江市第三城市污水处理厂

规划沅江市第三污水处理厂选址位于团山工业园附近。尾水排放水体为上琼湖。近期规划污水处理厂规模为 $1.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远期规划将污水处理厂原地扩建为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。该污水处理厂为本次工程建设内容。

④污水管网规划

至 2015 年沅江污水管网总长度为 106.811km，管网覆盖率为 $5.93 \text{km}/\text{km}^2$ 。其中新建污水管道长度为 61.751km。现状污水管道长度 45.06km。

至 2030 年沅江污水管网总长度为 220km，管网覆盖率为 $5.79 \text{km}/\text{km}^2$ 。其中新建污水管道长度为 220km。将 2010 年末现状污水管道 45.06km 全部改造为雨水管。规划近期保留现状污水管，远期全部改造为雨水管道。

⑤各纳污片区污水主、次干管规划

I 区内污水依地势自北向南分别排入沿小叶湖北侧——巴山中路布置的的污水主干管中。污水主干管管径 DN500~DN1200。

II 区通过益沅公路及桔园路上的污水主干管将本片区污水接入沿小叶湖公园南侧——巴山中路布置的的污水主干管中。污水主干管管径 DN500~DN1200。

III 区污水主干管沿庆云山路布置，该区内污水自庆云山路两侧汇入污水主干管，主干管管径 DN500~DN600；区内地势较低部分污水汇入沿上琼湖岸布置的污水主干管，进入石矶湖污水提升泵站。

IV 区内设有第三污水处理厂，该区污水经新沅路、书院路等方向汇入位于沅纸路的污水主干管，沅纸路污水主干管自东西两侧汇入第三污水处理厂，该区污水主干管管径 DN500~DN1000。

V 区污水主干管分别从沅江大道、柳庄路汇入位于新沅路的污水主干管，经新沅路污水主干管汇入 IV 区后进入第三污水处理厂，该区污水主干管管径 DN500~DN600。

VI 区污水主干管沿白沙大道自西向东进入位于小叶湖南侧的污水主干管，污水主干管管径 DN400~DN500。

VII 区污水主干管沿高乐路-莲花坳路-万子湖路自南向北，在沅江市污水处理厂西侧与来自 I、II、III、VI、VII 区的污水汇合后进入污水处理厂，污水主干管管径 DN400~DN600。

VIII 区污水主干管沿新沅路自南北两侧向中间布置，在明星路汇合后往西汇入 IX 区位于桔城大道的污水主干管，该区污水主干管管径 DN400~DN500。

IX 区分别沿益沅公路、桔城大道自北往南布置污水干管，收集该区污水后汇入位于 IX 区南侧的榨南湖大道污水主干管，该区污水干管管径 DN400~DN800。

X 区污水干管沿龙尾大道自北往南布置，经位于榨南湖大道北侧的污水提升泵站提升后进入 IX 区污水主干管，污水干管管径 DN500~DN1500。

⑥雨水分区

结合沅江市内湖水体，将规划范围雨水分区与污水分区一致，总汇水面积 38.00km²。

4.3.1.4 河湖连通规划简介

两河五湖指：两河（沅水、资水）和五湖（浩江湖、蓼叶湖、下琼湖、上琼湖、石矶湖），五湖总面积约 14 平方公里。沅江城区由沅水、资水和五个内湖所环绕，城在水中，水在城中，水城奇景堪称东方威尼斯。

城区两河五湖水系连通基于沅水常年水位高于资水（约 30 厘米以上）的状况，规划中水系连通主要指五湖之间的内部连通、五湖与两河之间的连通是有限连通（即设置控制水闸）。根据水位情况和实际需要适时开闭闸口，从沅水白沙长河引活水进内湖水体、循环换水后流入资水，再汇入南洞庭湖。同时两河五湖水系连通后南洞庭湖旅游与城市内五湖休闲旅游实现无缝对接，构筑沅江城市“水上威尼斯风光”及内湖休闲游览水道，最大限度地发挥宜居功能、生态效益和旅游功能。

（1）水系连通的步骤

将规划中的湿地污水处理厂建设完成→对内湖污染水体进行处理，特别是下琼湖和石矶湖的污水处理→将内湖水体进行局部连通，保障交通游览线路的顺畅→从白沙河引水入浩江湖，对内湖水体进行置换，将原内湖水体排入资江。

（2）水系连通的位置

①有限连通

A.白沙河与浩江湖的连通位置：闸口位于后浩江湖西北端。

B.资江与石矶湖的连通位置：闸口位于石矶湖的东南端。

②完全连通

A.浩江湖与蓼叶湖的连通位置：位于第三水厂的东侧。

B.浩江湖与上琼湖的连通位置：一处位于浩江北组团南侧；另一处位于浩江南组团南侧。

C.蓼叶湖与下琼湖的连通位置：位于中心组团与蓼叶组团之间。

D.下琼湖与上琼湖的连通位置：位于山巷子路两湖交接处。

E.上琼湖与石矶湖的连通位置：位于汽车制造厂北侧两湖交接处。

4.2.2 琼湖湿地公园总体规划概况

2011 年沅江市人民政府决定在城区五湖（下琼湖、上琼湖、石矶湖、浩江湖、蓼叶湖）和胭脂湖建立湖南省沅江琼湖国家级湿地公园，公园由沅江市人民政府申报建设，沅江市林业局承建的新建社会公益性项目，2011 年 12 月 12 日，国家林业局正式下发文件（林湿发〔2011〕273 号），同意开展琼湖国家湿地公园试点工作。

琼湖国家湿地公园规划建设期为 10 年（2011-2020 年）。项目建设分为湿地保护保育区、湿地生态恢复区、湿地宣教展示区、湿地合理利用区、湿地管理服务区 5 大区，包括湿地生态保护工程、生态恢复工程、科普宣教工程、科研监测工程、保护管理能力建设工程、资源合理利用工程、社区共建共管工程、基础工程等。

4.2.2.1 公园范围

湖南琼湖国家湿地公园地处湖南省沅江市境内，主要包括沅江市境内以县城为中心、洞庭湖滨的浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矶湖及胭脂湖湖泊群及一定的陆地区域。湿地公园呈东西走向，西与沅江、汉寿接壤，东至资江，北至南洞庭，南到胭脂湖尾。琼湖湿地公园规划面积 1760.4 公顷，其中湿地面积 1702.9 公顷。



图 4.2.2-1 湖南琼湖国家湿地公园建设范围图

4.2.2.2 公园功能分区

湖南琼湖国家湿地公园分为以下五个功能区：湿地保护保育区、湿地恢复重建区、科普宣教展示区、湿地合理利用区和综合管理服务区。具体功能分区详见下表及下图所示。

表 4.2.2-1 湖南琼湖国家湿地公园功能分区表

代码	功能区	面积（公顷）	百分比（%）
I	湿地保护保育区	881.2	50.06
II	湿地恢复重建区	121.9	6.92
III	科普宣教展示区	157.1	8.92
IV	湿地合理利用区	597.5	33.94
V	综合管理服务区	2.7	0.15
总计		1760.4	100

表 4.2.2-2 湖南琼湖国家湿地公园功能分区细分表

分区	小区	主导功能
湿地保护保育区	胭脂湖保护保育小区	保护、提高
	浩江湖尾保护保育小区	保护、提高
	洞庭水产种质资源保存与繁育小区	保护、利用
湿地恢复重建区	下琼湖水质恢复小区	保护、提高
	石矾湖湿地生态修复小区	保护、提高
科普宣教展示区	下琼湖洞庭湖区湿地植物园	利用、提高
	蓼叶湖湖底鱼类展示小区	利用、提高
	蓼叶湖湿地文化广场小区	利用、提高
湿地合理利用区	小叶湖市民休闲带	利用、提高
	浩江湖水上运动竞技小区	利用、提高
	上琼湖水上游憩小区	利用、提高
	琼湖渔耕文化小区	利用、提高
	小榨栏湖高效水产养殖示范小区	利用、提高
综合管理服务区	湿地公园管理局	保护
	湿地保护管理站	保护

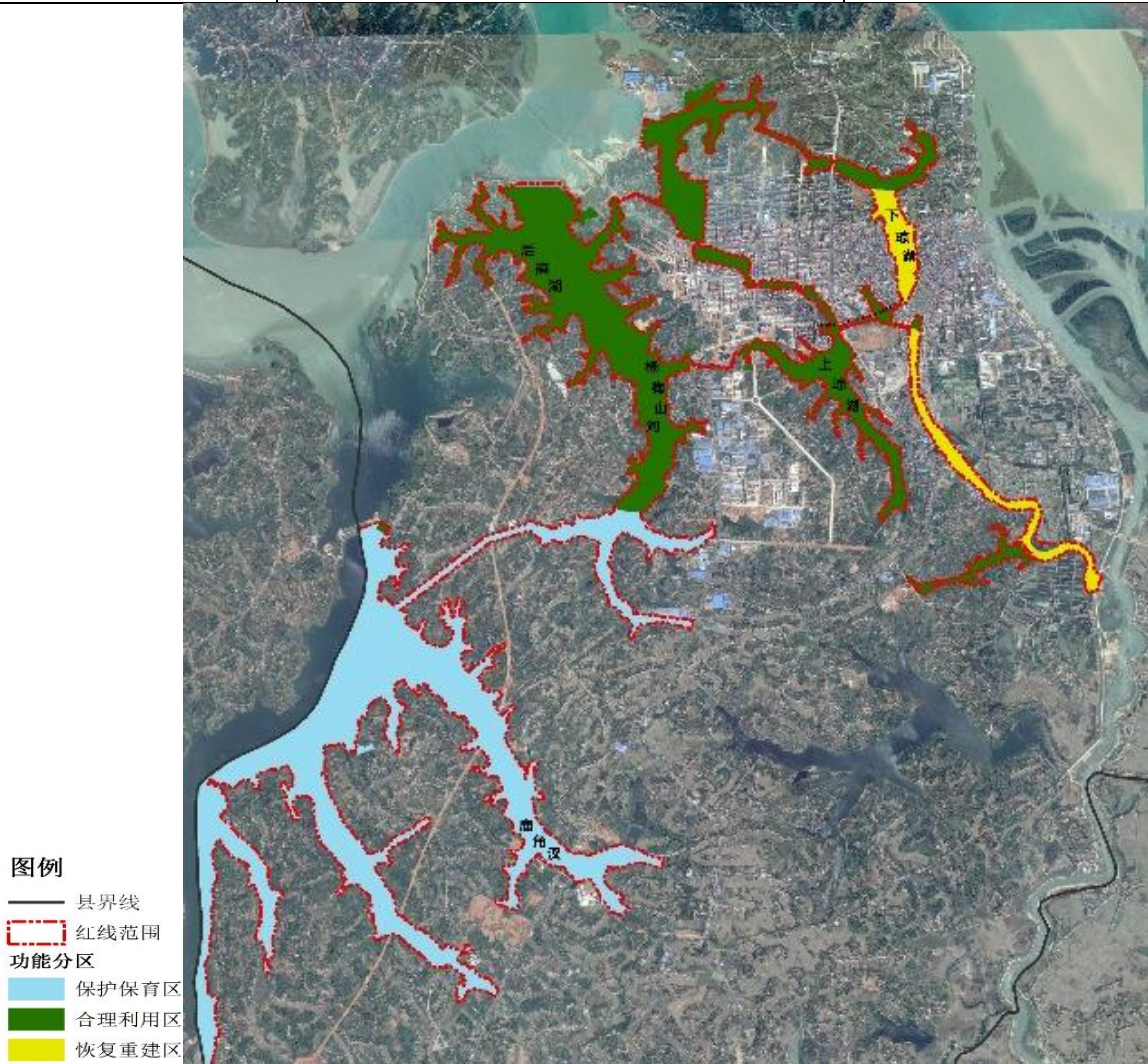


图 4.2.2-2 湖南琼湖国家湿地公园功能分区图

4.2.2.3 分区建设及发展

(1) 湿地保护保育区

湿地保护保育区是湿地公园的主体和生态基质，是湿地公园的景观载体，也是湿地公园内保护湿地生态系统的核心区域，主要开展湿地生态系统保护、保育、恢复与种质资源的保存以及科研监测活动，可分为胭脂湖保护保育小区、浩江湖尾保护保育小区、洞庭水产种质资源保存与繁育小区。

①范围及面积

湿地保护保育区主要包括湿地公园范围内的胭脂湖、浩江湖尾与湖南省水产研究所沅江试验基地，面积为 881.2 公顷。

②主要建设内容

湿地保护保育区的以上建设内容都包括在后续的相关专项规划中，投资也列入了专项规划项目。湿地保护保育区细化详见下表所示。

4.2.2-3 湿地保护保育区细化表

编号	小区名称	现状	保护重点	主要对策和措施
1	胭脂湖保护保育小区	①水质良好，岸线自然秀美，生境总体较好 ②水禽分布相对集中，生物多样性较高 ③因局部地区开展珍珠等高效水产养殖，呈现水质退化现象 ④与西洞庭湖国际重要湿地实验区同处胭脂湖	水禽与鱼类生物多样性优质的水源后备地、良好栖息地和生境	A 污染控制和治理 B 栖息地保育与恢复 C 减少人为干扰 D 生物多样性保护与恢复 E 实施鸟类招引与食物投放措施
2	浩江湖尾保护保育小区	①水质良好，岸线自然秀美，生境总体较好 ②水禽分布相对集中，生物多样性较高 ③因局部地区开展珍珠等高效水产养殖，呈现水质退化现象 ④与洞庭湖仅一堤之隔，生态地位重要	洞庭防洪大堤优质的水源饮用地、良好栖息地和生境生物多样性	A 外源污染治理 B 提高水体自净能力 C 水岸生态系统建设 D 生物多样性保护与恢复 F 栖息地保育与恢复
3	洞庭水产种质资源保存与繁育小区	①有湖南省水产研究所试验基地、科研设施与人才支撑 ②保存有大量的洞庭湖水产活体、标本与科技资料 ③试验基地实施封闭式管理，基础设施完备 ④基本形成水产种质资源保存、繁育、推广的一条龙服务体系	良好的水体生物多样性湿地景观	A 湿地生态系统建设 B 湿地生态滤场 C 生物多样性保护与恢复

(2) 湿地恢复重建区

该区是实施湿地、水质与栖息地恢复重建的区域，主要通过以人工促进为主的方式恢复和重建原有的湿地生态系统，修复湿地植被，改善湖泊水质，改善和提高

水禽栖息地质量，扩大水禽栖息地面积，并开展相应的科研监测和科普宣教活动。可分为下琼湖水质恢复小区、石矶湖湿地生态修复小区。

①范围及面积

该区主要包括部分下琼湖、石矶湖等，面积为 121.9 公顷。

②主要建设内容

该区主要建设内容包括：

A.下琼湖环境整治工程

对下琼湖湖底淤泥与垃圾进行全面清理，清除污染源；加强湖岸驳岸建设，在刚性驳岸水体建设人工浮体湿地植物种植钵，对湖岸进行绿化美化；建设固定垃圾回收设施，防止固体垃圾随意堆放。

B.石矶湖环境整治工程

针对石矶湖是城区五湖的重要水体通道的实际，对石矶湖进行清淤，加速水体的流动速率；根据石面湖东侧湖岸岸线自然的特点，按植被自然演替序列，营造沉水植物-浮水植物-挺水植物-湿生植物-陆生草本-陆生灌木-森林（农田防护林）的完整序列，营造景观秀美的湿地植物景观。

C.人工浮岛建设工程

在下琼湖中人行天桥下方建设人工浮岛，改善湖体景观，净化水质，为生物（鸟类、鱼类）营造栖息空间并提供食物。

D.水系沟通工程

在沅江与浩江湖之间的元耳嘴修建节制闸，依托沅江水促进城区五湖水体流动，确保城区水体水质安全；同时，对城区五湖之间的水体通道进行合理拓宽疏浚，加速水体流动速度。

E.水禽栖息地营建与鸟类招引工程

结合石矶湖环境整治工程，根据洞庭湖区水禽特点，通过建立鸟类食物投放点、树桩与鸟巢等措施，招引水禽；同时，在湖岸植被营造中，尽量选择浆果类植物，并在水体中放养鱼、虾等，恢复和重建草本沼泽、森林沼泽湿地，并营造良好的水禽栖息地和湿地景观。

F.湿地科普宣教项目

通过设置一定数量的宣传标牌，让大众了解湿地、关注湿地，提高大众的湿地保护意识。

G.湿地科研监测项目

通过连续动态的监测，对五里洲湿地生态恢复和重建过程进行实时监测，为湿地恢复效果评价提供基础数据，为湿地恢复试验提供场所。

湿地恢复重建区的以上建设内容都已经包括在相关的专项规划中，投资也列入了专项规划项目。

表 4.2.2-4 湿地恢复重建区细化表

编号	小区名称	现状	保护重点	主要对策和措施
1	下琼湖水水质恢复小区	①下琼湖因地处市区，且 2009 年前城市环境基础设施滞后，污水随意排放，垃圾堆放。对水体造成严重污染； ②下琼湖水生态驳岸建设不完善，景观绿化滞后； ③人为活动较多，对水禽造成一定影响； ④缺乏洁净水源补充。	湖泊湿地与绿地 湖泊-绿地-城市复合生态系统 生物多样性 良好栖息地和生境	A 水体清淤与水系沟通 B 水岸生态系统改造与完善。水体绿化与景观营造 C 节制闸建设 D 减少人为干扰 E 鸟类招引工程
2	石矶湖湿地生态修复小区	①石矶湖是资江改道而成的牛轭湖，水面呈长条状； ②石矶湖是下琼湖水体排出通道，且受农业、村寨面源污染影响，水质恶化； ③水体生态驳岸不完整，景观绿化滞后；人为活动较多，对水禽造成一定影响； ④城市发展与农村建设侵占湿地较为突出。	湖泊湿地与绿地 湖泊-绿地-农田复合生态系统 生物多样性 良好栖息地和生境 水质自净能力	A 水体清淤与水系沟通建设 B 水岸生态系统改造与完善 C 水体绿化与景观营造 D 减少人为干扰 E 鸟类招引工程

(3) 科普宣教展示区

科普宣教展示区可分为下琼湖洞庭湖区湿地植物园、蓼叶湖湖底鱼类展示小区、蓼叶湖湿地文化广场小区。

①范围及面积

科普宣教区以蓼叶湖与下琼湖的北部水体为主，规划面积 157.1 公顷。

②主要建设内容

该区主要建设内容详见下表所示。

表 4.2.2-5 科普宣教区细化一览表

编号	小区名称	现状	定位和目标	主要建设内容
1	下琼湖洞庭湖区湿地植物园	①紧邻洞庭湖，湖岸自然、景观秀美，有众多湖汉，水位渐变趋势明显 ②位于沅江市区北侧，区位条件优越	洞庭湖湿地植物资源保存与展示基地；湿地植被认领区；全国科普宣教基地	A 洞庭湖湿地植物种质资源保存 B 下琼河与蓼叶湖水系沟通工程 C 游憩小品建设

		③与湖南省水产研究所相邻，是开展科普宣教的理想场所 ④湖岸地带性植被良好		D 观景亭 E 现有绿化植被改造与保护
2	蓼叶湖湖底鱼类展示小区	①蓼叶湖水质良好，地质结构稳定，湖岸自然，与洞庭湖仅一堤之隔 ②蓼叶湖靠城区部分已建立生态驳岸，建成文化休闲广场 ③建设区域为水域及丘陵地貌，陆地为城市用地	全国性的鱼类展示与种质资源保存基地；全国最具特色的景观隧道工程；湖南省鱼类研究基地；大、中、小学的教学实习基地	A 湖底隧道与展示工程 B 鱼类种质资源收集与展示 C 解说体系工程 D 湿地生态岛建设
3	蓼叶湖湿地文化广场小区	①依托蓼叶湖水体，已建成沅江文化广场，文化氛围浓厚 ②蓼叶湖大部分驳岸实施生态化处理 ③绿地面积大，比重高 ④大部分处于沅江城区，交通便利	湖南省湿地文化与民俗文化体验、展示基地；科普宣教的重要基地；市民休闲娱乐场所	A 木船博览园 B 渔具展示园 C 洞庭名人文化园 D 知青林

(4) 湿地合理利用区

合理利用区是以湿地保护与保育为基础，通过开展以湿地为依托的生态旅游、湿地养殖、湿地种植、湿地休闲娱乐、湿地产品的加工等项目，充分发挥湿地的多功能特性，提高湿地公园的造血功能，带动所在区域经济发展。根据湿地公园的区位与资源特色，合理利用区分为小叶湖市民休闲带、浩江湖水上运动竞技小区、上琼湖水上游憩小区、琼湖渔耕文化小区、小榨栏湖高效水产养殖示范小区。

①范围及面积

合理利用区规划总面积 597.5 公顷。其中小叶湖市民休闲带主要指蓼叶湖与上琼湖之间小叶湖（水体通道）及周边绿地与休闲广场；浩江湖水上运动竞技小区指浩江湖北侧的湖体；上琼湖水上游憩小区指上琼湖湖体；琼湖渔耕文化小区指现在琼湖渔场；小榨栏湖高效水产养殖示范小区指小榨栏湖水体。

②主要建设内容

主要建设内容包括：琼湖渔耕文化园、船坞旅馆、水上竞技场、欢乐世界、中华沅江皮划艇俱乐部、“环城五湖”水城风情游、洞庭龙塔、水上儿童乐园、小榨栏湖生态养殖示范观光园、洞庭国际游艇俱乐部项目等。

表 4.2.2-6 科普宣教区细化一览表

编号	小区名称	现状	定位和目标	主要建设内容
1	小叶湖市民休闲带	①是蓼叶湖与上琼湖之间的人工通道，在原水系基础上扩建而成 ②位于沅江市区北侧，区位条件优良	洞庭湖湿地植物资源保存与展示基地；湿地植被认领区；全国科普宣教基地	A 洞庭湖湿地植物种质资源保存 B 下琼河与蓼叶湖水系沟通工程 C 游憩小品建设

		③与湖南省水产研究所相邻， 是开展科普宣教的理想场所 ④湖岸地带性植被良好		D 观景亭 E 现有绿化植被改造 与保护
2	浩江湖水上运动竞技小区	①浩江湖水质良好，湖岸自然， 景色秀美，与洞庭湖仅一堤之隔 ②浩江湖已建湖南省皮划艇训练基地 及相关基础设施	湖南省水上运动训练与比赛基地； 湖南省水上竞技活动基地； 洞庭湖观景平台	A 水上竞技项目 B 洞庭观景塔 C 中华皮划艇俱乐部 D 中华游艇停靠基地
3	上琼湖水上游憩小区	①位于沅江市南部，水体水质较好， 岸线自然，景观秀美 ②已有游艇、木船、垂钓等休闲游憩设施	湖南省大型水上娱乐游憩场所； 儿童水上游乐场； 市民休闲娱乐场所	A 水上游憩运动设施 B 儿童水上运动游乐设施 C 生态驳岸 D 艺术小品
4	琼湖渔耕文化小区	①位于城市南侧的琼湖渔场， 渔场肌理清晰，是沅江高效水产 养殖基地	湖南鱼类生态养殖基地；湖南省 鱼文化饮食一条街；益阳水产交 易市场	A 鱼文化饮食街 B 益阳水产交易市场 C 垂钓基地
5	小榨栏湖高效水产养殖示范小区	①小榨栏湖位于石矾湖南部， 紧邻资江河道； ②水质达到地表水二级以上标准	洞庭湖特色水产养殖与展示基地； 水产养殖体验园	A 水产养殖工程

(5) 综合管理服务区

①范围及面积

该区主要包括湿地公园的管理、服务机构和设施，由湿地公园管理局和胭脂湖、浩江湖与琼湖 3 个湿地保护管理站组成，面积为 2.7 公顷。

②主要建设内容

湿地公园管理局、湿地保护管理站

4.2.2.4 水体恢复和修复规划

(1) 外源污染治理项目

外源污染治理主要包括沅江市城市污水收集与处理工程、村寨生活污染治理、农业面源污染治理、养殖污染治理、工矿企业污染治理等方面的内容，通过采取强制的治理措施和实施生态控制措施，减少外源污染对湿地公园水体的污染物输入。外源污染治理在沅江市人民政府的统一领导下分别由相关职能部门来实施，其投资不列入本规划。

(2) 生态疏浚项目

近年来湿地公园内的上琼湖与下琼湖、上琼湖与浩江湖之间，因多年来没有开展淤泥清理，连接区域水体水位普遍小于 2 米，且河道仅 10 余米，因而制约着城区五湖水体交换。同时，下琼湖、石矾湖湖底淤泥与垃圾物堆积，降低湖泊库容量，

影响城市风貌的实际，规划对制约着城区五湖水体流动的局部区域实施生态疏浚与生态驳岸建设，保证湿地公园内河道畅通，保障汛期行洪和航道安全。规划实施生态疏浚面积 15.8 公顷。

（3）沅江水系沟通工程

为加快城区五湖水体联动，确保城区水质安全，在浩江湖西侧元耳嘴修建沅江与浩江湖之间的洞庭湖大堤，修建一处宽 50 米、水深 20 深的现代化船闸，对沅江（洞庭湖）调蓄洪峰、补给湿地公园水资源，促进城区五湖水体流动与交换；为国际游艇俱乐部预留出湖通道和船闸。

（4）城区五湖水系沟通工程

目前，城区五湖之间虽已建立了水文联络，但联络通道狭窄，制约着水体互动，规划在蓼叶湖与下琼湖之间修建宽 50 米、水深 6 米的联络通道；在浩江湖与蓼叶湖之间修建宽 36 米，水深 8 米的联络通道，实现城区五湖水体的良好流动，确保水质安全，为城区五湖水上精品旅游路线的建立打下基础。该项目按沅江城市总体规划实施，不纳入湿地公园投资建设。

（5）下琼湖生态钵长廊工程

针对下琼湖城区绿地面积较小，堤岸硬化的实际，规划沿下琼湖堤岸水体采用生态钵种植水生植物，规划种植长度 1.6 公里，种植生态钵 1000 个，实现堤岸的绿化美化，净化来自堤岸的污水，提高水体的自净能力，实现水质的净化。生态钵采用缸口直径 60 厘米，缸高 80 厘米的陶瓷钵，配置环保土体，主要种植挺水与浮水植物，如睡莲、芦苇、菖蒲、菰等。

（6）下琼湖人工浮岛建设工程

下琼湖人工生态浮岛采用一种象筏子似的人工浮体，通过人行天桥的钢筋混凝土框架将人工浮体固定，并在基盘上栽培一些芦苇、菖蒲、睡莲等具有一定净化功能和兼备观赏性水生植物，让其生长在相对固定的水面上，其主要功能是水质净化，为生物(鸟类、鱼类)创造生存栖息空间，丰富湿地景观等，规划建设人工浮岛长廊 580 米。

4.2.3 其他生态敏感区规划概况

4.2.3.1 南洞庭自然保护区

湖南南洞庭湖省级自然保护区位于洞庭湖的西南部，地理坐标东经 112°14'32.1"-112°56'18.3"，北纬 28°45'47.5"-29°11'08.1"之间。行政区域涉及益阳市

所辖的沅江市、资阳区、大通湖区、南县 4 个县（市、区）级行政区，共有 20 个乡镇（镇、街道办），61 个行政村（居委会）。保护区东以益阳市与岳阳市的行政界线为界，与东洞庭湖国家级自然保护区、湘阴横岭湖省级自然保护区接壤；西至益阳市与常德市的行政界线，与西洞庭湖国家级自然保护区接壤；南以资阳区大堤外侧、沅江市区北部、白沙长河南侧枯水期水位线为界；北至共双茶垸大堤、大通湖区大堤、南县与华容县行政界线为止。自然保护区主要由卤马湖、万子湖、漉湖等水域组成，湖中绝大部分为废弃旧垸和洲滩，汛期水涨，一片汪洋，枯期水涸，洲滩均现出水面。调整后益阳南洞庭湖省级自然保护区土地总面积 80125.28 公顷。

4.2.3.1.1 保护区功能区划

2018 年调整后南洞庭湖省级自然保护区划分为核心区、缓冲区、实验区三大功能区。

（1）核心区：核心区总面积 19714.68 公顷，占自然保护区总面积的 24.60%，主要包括万子湖（10547.78 公顷）和漉湖（9166.91 公顷）两个片区，是湿地分布较为集中的区域，也是每年越冬期大量雁鸭类水鸟聚集地，其物种多样性与候鸟种群数量极其丰富。

（2）缓冲区：核心区外围应设缓冲地段，缓冲区的设置是为了更好地保护核心区。本次区划缓冲区总面积 23058.11 公顷，占自然保护区总面积的 28.78%，主要包括万子湖（8837.24 公顷）和漉湖（14220.87 公顷）两个片区。

（3）实验区：实验区的区划应根据资源特点，科学价值和地区条件，有目的地区划科学试验、教学实习、参观考察、驯养繁殖、多种经营、生态旅游等活动分区。本次区划保护区实验区总面积 37352.49 公顷，占自然保护区总面积的 46.62%。

4.2.3.1.2 保护性质和对象

（1）保护性质

湖南南洞庭湖省级自然保护区是以保护南洞庭湖特有的湖泊、沼泽、河流复合湿地生态系统、珍稀濒危野生动植物及其栖息地为主，兼具自然保护、科学研究、教学实习、宣传教育、和可持续利用等多功能为一体的大型、综合性的自然保护区和国际重要湿地。湖南南洞庭湖省级自然保护区管理局属于社会公益性事业单位。

（2）保护对象

①南洞庭湖湖泊、河流、沼泽等复合湿地生态系统；

②以白鹤、小天鹅、中华秋沙鸭、青头潜鸭、麋鹿、中华鲟、菹菜等为代表的

珍稀濒危野生动植物及其栖息地；

③南洞庭湖自然、人文景观及湖乡传统文化。

4.2.3.1.3 保护区类型

根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），《自然保护区工程设计规范》（LY/T 5126-04）、保护区的性质、保护对象和保护区面积，湖南南洞庭湖省级自然保护区属“自然生态系统”类别的“内陆湿地和水域生态系统类型自然保护区”，规模为大型湿地类型自然保护区。

本项目涉及区域位于南洞庭自然保护区范围外，浩江湖与实验区最近距离约0.1km，具体位置关系详见附图4。

4.2.3.2 南洞庭湖银鱼三角帆蚌国家级水产种质资源保护区

南洞庭湖银鱼三角帆蚌国家级水产种质资源保护区面积3.8万公顷，主要保护对象为银鱼和三角帆蚌。南洞庭湖水生动物种质资源保护区为2007年农业部第947号公告发布的第一批国家级水产种质资源保护区。

主要保护对象概况及保护价值：

银鱼：天然分布在白沙长河核心区域，是西、南洞庭湖唯一形成种群的地方，上世纪五六十年代，大银鱼捕捞产量达50吨以上，七十年代以后产量逐步减少，到了90年代末期，天然产量仅为5~6吨。从2002年开始，洞庭湖实行春季禁渔制度，强化了捕捞生产管理，资源缓慢恢复，产量稳步增长，近3年的平均产量达到12~15吨。其保护价值在于保持该水域生物多样性，维护生态平衡。提高天然产量，增加市场有效供应，为渔民增收增加资源保障，按恢复到30吨产量计，可增加社会产值900万元以上。

三角帆蚌：既是一种重要的生物资源，又是一种具有良好生产性能和利用价值的水产种质资源，在整个洞庭湖，只有该保护区内水域才有自然分布，这里的各种生态条件非常适合三角帆蚌的生长繁殖，使得这一物种在长期的适应过程中，在这里繁衍生息，因此对该水域实施有效保护，使该物种永续利用具有十分重要的意义，在我国水产养殖发展进程中，淡水珍珠生产成为重要组成部分，我省50多万亩育珠蚌的种源大部分从这里获得，江苏、浙江、江西和安徽等地的育珠蚌种源也从这里获得，保护该水域三角帆蚌种质资源，不仅具有重要的生态价值，而且具有十分显著的经济、社会效益。

项目涉及区域位于南洞庭湖银鱼三角帆蚌国家级水产种质资源保护区西面，最

近距离 0.8km，具体位置关系详见附图 5。

4.2.3.3 白沙长河小河咀饮用水源保护区

根据湘政函〔2016〕176号《湖南省人民政府关于公布县级以上地表水集中式饮用水源保护区的通知》，沅江市白沙长河小河咀饮用水源保护区划定情况为：一级保护区为沅江市第三水厂取水口上游 1000 米至取水口下游 1000 米的河道水域，一级保护区水域边界两岸纵深 50 米范围陆域，遇公路以临河路肩为界，遇堤以临河堤肩为界；二级保护区为：一级保护区水域上边界上溯 2000 米（包括汇入的支流），下边界下延 2000 米，水域宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的水域，陆域为一、二级保护区水域边界沿岸纵深 1000 米的范围（一级保护区除外）。

本工程所有内容均不涉及饮用水源保护区一级、二级保护区水域和陆域范围。

4.2.3.4 南洞庭湖风景名胜区

南洞庭湖风景名胜区于 2012 年获批成立，为省级风景名胜区。《南洞庭湖风景名胜区总体规划（2013-2030 年）》（简称《总体规划》）于 2015 年 4 月 9 日获得湖南省人民政府批复。根据《总体规划》，南洞庭湖风景名胜区规划面积为 119.69 平方公里，核心景区面积为 45.18 平方公里，其他景区面积为 74.51 平方公里。

本项目所涉及的范围不在南洞庭湖风景名胜区范围内，距离景区最近 0.8km。

4.3 环境质量现状监测与评价

4.3.1 大气环境质量现状调查与评价

本项目环境空气质量功能规划为“二类区域”，应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（2018 年修改单）中的二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.1 基本污染物环境质量现状数据“采用评价范围内国家或地方环境空气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”的规定；引用的数据为近 3 年的数据，满足引用要求。

本次评价引用益阳市生态环境局沅江分局发布的 2020 年度的常规监测数据进行评价，监测数据详见下表。

表 4.3.1-1 2020 年沅江市环境空气质量状况

污染物	年评价指标	年均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	11	40	27.5	达标

PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	92.9	达标
CO (mg/m ³)	百分之 95 位数日平均质量浓度	1.7	4	42.5	达标
O ₃	百分之 90 位数 8h 平均质量浓度	120	160	75.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	34	35	97.1	达标

由上表可知，2020 年沅江市环境空气污染物浓度均值中监测因子均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，判定沅江市环境空气质量达标。

4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

为了解评价区域内水质质量，本环评引用中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司《沅江市中心城区水环境综合治理规划项目》检测报告（水环-2019-0132-01）中对中心城区水环境的监测数据。监测结果如下表。

表 4.3.2-1 地表水现状监测数据

单位：mg/L（pH 除外）

序号	监测点位		高锰酸盐指数	COD	NH ₃ -N	TN	TP	叶绿素 a
1	面源污染监测点	监测点 1	4.8	37	1.22	5.07	0.13	0.232
2	面源污染监测点	监测点 2	10.9	80	7.80	9.60	0.39	0.329
3	面源污染监测点	监测点 3	3.2	57	9.90	11.8	1.02	0.044
4	面源污染监测点	监测点 5	7.9	44	3.25	5.49	0.27	0.104
5	面源污染监测点	监测点 6	2.0	11	2.04	2.71	0.09	0.006
6	面源污染监测点	监测点 7	3.1	8	1.05	8.23	0.29	0.020
07	面源污染监测点	监测点 43	4.6	19	0.874	1.41	0.09	0.030
8	面源污染监测点	监测点 44	5.6	20	2.71	4.28	0.14	0.111
9	运河监测点	监测点 8	17.3	77	0.954	3.21	0.10	0.413
10	运河监测点	监测点 9	9.4	57	1.65	3.48	0.28	0.249
11	运河监测点	监测点 10	7.1	52	0.890	4.99	0.06	0.288
12	运河监测点	监测点 11	8.8	45	0.604	3.64	0.23	0.202
13	运河监测点	监测点 13	8.3	53	1.56	4.25	0.23	0.123
14	资江水水质监测点	监测点 14	1.7	9	0.285	1.18	0.01L	0.038
15	资江水水质监测点	监测点 15	1.5	4	0.819	1.42	0.11	0.009
16	胭脂湖水水质监测点	监测点 18	3.6	19	0.380	1.12	0.09	0.198
17	石矾湖监测点	监测点 19	4.4	27	1.31	4.86	0.20	0.100
18	石矾湖监测点	监测点 20	6.3	60	1.05	5.26	0.17	0.374
19	石矾湖监测点	监测点 21	3.4	16	0.942	7.46	0.25	0.028
20	石矾湖监测点	监测点 22	12.5	33	1.81	5.31	0.20	0.114
21	石矾湖监测点	监测点 23	4.9	19	1.94	4.19	0.12	0.067
22	石矾湖监测点	监测点 24	7.6	33	3.11	5.01	0.15	0.102
23	上琼湖水水质监测点	监测点 25	6.9	29	0.313	2.74	0.11	0.134
24	上琼湖水水质监测点	监测点 26	13.0	76	2.95	5.90	0.04	0.378
25	上琼湖水水质监测点	监测点 27	4.9	26	2.26	3.54	0.29	0.094

26	上琼湖水质监测点	监测点 28	7.3	30	0.595	4.31	0.09	0.100
27	上琼湖水质监测点	监测点 29	10.0	49	0.221	2.34	0.04	0.207
28	下琼湖水质监测点	监测点 30	4.8	26	1.46	2.02	0.12	0.046
29	下琼湖水质监测点	监测点 31	5.2	31	1.18	2.41	0.08	0.070
30	下琼湖水质监测点	监测点 32	4.5	31	1.32	2.43	0.10	0.062
31	下琼湖水质监测点	监测点 33	4.2	19	1.13	1.92	0.07	0.015
32	下琼湖水质监测点	监测点 34	4.6	27	1.29	1.88	0.09	0.053
33	蓼叶湖水质监测点	监测点 35	4.9	23	0.482	1.24	0.11	0.071
34	蓼叶湖水质监测点	监测点 36	4.9	33	0.430	1.63	0.08	0.066
35	蓼叶湖水质监测点	监测点 37	4.8	88	1.30	1.74	0.11	0.092
36	浩江湖水质监测点	监测点 38	3.3	19	0.464	0.73	0.04	0.046
37	浩江湖水质监测点	监测点 39	3.9	22	0.541	1.17	0.08	0.043
38	浩江湖水质监测点	监测点 40	3.8	24	0.413	0.72	0.05	0.062
39	浩江湖水质监测点	监测点 41	4.1	16	0.145	0.89	0.04	0.045
40	浩江湖水质监测点	监测点 42	3.9	30	0.397	1.13	0.07	0.065
GB3838-2002 III类标准			6	20	1.0	1.0	0.1	/

从监测结果可以看出，中心城区五湖中只有浩江湖，勉强达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求，但总氮、COD 略微超标，其余四湖水质较差，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求。

经调查综合分析，五湖水质超标原因主要有：

（1）五个内湖靠近城区，人为干扰较多。环湖大面积的种植农作物，导致自然缓冲带的退化，甚至破坏。

（2）部分湖泊沿岸建设直立或斜式硬质堤岸，岸坡上无植被覆盖，人工硬质堤岸隔断了水陆生态系统的联系。

（3）废污水的超负荷排放，湖泊水体存在一定程度的富营养化，生态系统退化严重。

（4）小河咀闸门基本处于常闭状态，内湖与外河的水力联系被隔断，生态流量依托天然降水，补给不足，水体流动性较差，自净能力受损。

通过本项目和区域水环境治理项目的实施，区域污水截流通过管网进入污水处理厂处理后，城区水体达到活水效果，其水质环境将好转。

4.3.3 地下水质量现状调查与评价

为了解评价区域内地下水水质质量，本次评价引用中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司《沅江市中心城区水环境综合治理规划项目》检测报告（水环-2019-0132-04）中 3 个居民地下水井检测数据。

监测点位：3个居民地下水井（见附图2）；

监测因子：pH、色度、溶解性总固体、硬度、挥发酚类等37项；

监测时间及频率：2019年12月20日，连续监测1天，每天采样1次。具体监测数据见下表。

表 4.3.3-1 地下水现状监测结果

检测项目	检测结果			标准值	是否超标
	地下水监测点 1#	地下水监测点 2#	地下水监测点 3#		
pH（无量纲）	6.8	6.3	6.8	6.5~8.5	否
色度（度）	<5	<5	<5	≤15	否
浑浊度（NTU）	<1	<1	<1	≤3	否
嗅和味	无	无	无	/	/
肉眼可见物	无	无	无	/	/
溶解性总固体 （mg/L）	282	212	409	≤1000	否
总硬度(以 CaCO ₃ 计) （mg/L）	94	55	189	≤1000	否
挥发性酚类（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	否
阴离子合成洗涤剂 （mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	否
氰化物（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05	否
氟化物（mg/L）	0.1L	0.1L	0.1L	≤1.0	否
硝酸盐（mg/L）	4.04	4.58	7.69	≤20	否
亚硝酸盐（mg/L）	0.0049L	0.0049L	0.0049L	≤1.00	否
氨氮（mg/L）	1.81	0.275	0.150	≤0.5	是
Cl ⁻ （mg/L）	30.7	10.1	37.5	≤250	否
SO ₄ ²⁻ （mg/L）	12.1	8.65	54.9	≤250	否
硫化物（mg/L）	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02	否
砷（mg/L）	0.00012L	0.00036	0.00021	≤0.01	否
镉（mg/L）	0.00010	0.00026	0.00005L	≤0.005	否
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	否
铅（mg/L）	0.00009L	0.00791	0.00054	≤0.01	否
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001	否
硒（mg/L）	0.00041L	0.00041L	0.00076	≤0.01	否
铁（mg/L）	0.00478	0.0288	0.0161	≤0.3	否
锰（mg/L）	0.00133	0.0156	0.0994	≤0.10	否
铜（mg/L）	0.00642	0.00211	0.00066	≤1.00	否
锌（mg/L）	0.00888	0.00558	0.00836	≤1.00	否
铝（mg/L）	0.00115L	0.00553	0.00483	≤0.20	否
钠（mg/L）	12.2	6.71	23.6	≤200	否

高锰酸盐指数 (mg/L)	0.8	0.6	0.7	≤3.0	否
碘化物 (mg/L)	0.011	0.011	0.023	≤0.08	否
苯 (mg/L)	0.0007L	0.0007L	0.0007L	≤10.0	否
甲苯 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	≤700	否
三氯甲烷 (mg/L)	0.0002L	0.0002L	0.0002L	≤60	否
四氯化碳 (mg/L)	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤2.0	否
菌落总数 (CFU/mL)	<1	<1	<1	≤100	否
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<2	<2	<2	≤3.0	否

根据监测结果，沅江市中心城区地下水(浅层)总体较好，除在中联重科附近监测点（监测点 1#）出现 NH₃-N 超标(超标倍数为 2.62 倍)，其余监测点均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准。

4.3.4 声环境量现状调查与评价

项目各敏感点以社会生活噪声为主，部分敏感点受交通噪声影响。监测点的布置以能反映沿线敏感点的声环境现状为原则，采用“以点代线，反馈全线”的方法。

(1) 监测布点：根据本项目周边声环境敏感点分布现状特征，共设 53 个噪声监测点（N1~N53），具体布点位置详见附图 2 所示。

(2) 监测项目：等效连续 A 声级 Leq（A）。

(3) 监测时间：2021 年 3 月 15 日

(4) 监测结果：环境噪声现状监测结果见下表。

表 4.3.4-2 项目声环境现状监测数据

编号	监测点位	监测结果		达标分析
		昼间	夜间	
N1	沅江市政府	61	51	达标
N2	金桥花苑	62	53	达标
N3	沅江市南洞庭实验学校	61	52	达标
N4	建银花园	63	53	达标
N5	梅园小区	62	52	达标
N6	百竹村小学	62	53	达标
N7	白沙大道南侧处居民点	61	52	达标
N8	腾飞小区	62	52	达标
N9	财苑小区	62	53	达标
N10	金田路右侧居民点	63	53	达标
N11	小叶湖北侧居民点	61	51	达标
N12	鑫源小区	63	52	达标

N13	小叶湖南侧居民点	63	53	达标
N14	和畅家园	62	51	达标
N15	新益州宾馆西侧居民点	54	46	达标
N16	沅江市人民医院	56	46	达标
N17	王家嘴	55	45	达标
N18	金烨豪庭	55	45	达标
N19	世纪华庭	61	51	达标
N20	金田小区	63	53	达标
N21	政通小学	54	45	达标
N22	新和小区	62	52	达标
N23	教育小区	61	51	达标
N24	利民小区	63	54	达标
N25	上琼湖东北侧居民点	53	43	达标
N26	上琼湖西北侧居民点	61	51	达标
N27	桔城世家·新时空	63	53	达标
N28	新外滩（靠近上琼湖一侧）	56	46	达标
N29	湖景半岛	54	45	达标
N30	烟草小区	62	52	达标
N31	琼湖东路南侧居民点	61	51	达标
N32	新园小区	55	44	达标
N33	沅江市第三人民医院	54	45	达标
N34	郭家湖东侧居民点	52	42	达标
N35	郭家湖西侧居民点	53	44	达标
N36	庆云山路东南侧居民点	62	53	达标
N37	沅江市桔园学校	55	45	达标
N38	下琼湖（清淤段）西北侧居民点	53	43	达标
N39	沅江市第一中学	54	45	达标
N40	下琼湖（清淤段）南侧居民点	53	44	达标
N41	下琼湖东侧居民点	52	41	达标
N42	景星寺	61	51	达标
N43	莲花小区	55	45	达标
N44	琼湖八门诊	63	53	达标
N45	义和社区	54	44	达标
N46	文化小区	54	45	达标
N47	石矶湖路东侧居民点	52	42	达标
N48	石矶湖东侧居民点	55	45	达标
N49	沅江市一中南校区	61	52	达标
N50	建设路南侧居民点	52	43	达标
N51	沅江市杨梅山学校	53	44	达标

N52	金岛小区	63	54	达标
N53	王府	61	52	达标

根据以上监测结果，各监测点处昼夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，交通干线一侧居民处昼夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求，项目区域声环境质量现状较好。

4.3.5 底泥环境质量现状调查与评价

本项目将对下琼湖、上琼湖、小叶湖、郭家湖进行底泥疏浚工程，为了解湖泊底泥环境现状，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司在《沅江市中心城区水环境综合治理规划》编制中于2020年9月16日对四湖进行了底泥现状检测，本次评价引用其检测报告数据（SH-0130/JB-11-20-01、SH-0130/JB-11-20-02），并为后续底泥生态筑岛作为数据支撑，检测结果如下：

表 4.3.5-1 底泥质量现状监测结果

单位：pH 无量纲，有机质、全磷为 g/kg，其余为 mg/kg

序号	样品标识		检测结果												
			pH	总氮	全磷	砷	铅	铬	铜	锌	镍	镉	汞	有机质	六价铬
1	下琼湖	XQH1浮泥层	5.6	0.910	0.766	29.9	42.0	87.3	86.6	143	37.6	0.77	0.219	71.2	0.5L
2		XQH1过渡层	6.9	0.292	0.276	18.6	13.8	82.0	14.0	65.3	26.6	0.07	0.108	7.09	0.8
3		XQH1原状土	7.0	0.169	0.207	18.6	14.1	75.4	11.8	58.6	23.4	0.10	0.154	10.9	0.5
4		XQH2浮泥层	5.3	0.674	0.829	32.8	65.1	83.6	188	165	35.6	0.87	0.337	111	0.6
5		XQH2过渡层	6.0	0.139	0.237	25.7	15.7	79.6	16.7	57.3	23.8	0.07	0.023	12.7	0.8
6		XQH2原状土	6.4	0.056	0.140	22.8	10.3	74.0	13.2	60.2	20.8	0.15	0.025	7.43	0.5L
7		XQH3浮泥层	4.7	0.843	1.12	30.9	52.1	125	82.4	147	57.7	1.93	0.287	76.3	0.5L
8		XQH3过渡层	5.9	0.164	0.253	23.3	14.6	83.5	12.7	58.1	22.5	0.14	0.283	6.66	0.5L
9		XQH3原状土	6.8	0.096	0.269	22.6	12.0	79.8	15.3	62.5	29.3	0.12	0.154	8.98	0.5L
10		XQH4浮泥层	6.1	0.492	0.613	26.6	24.3	82.7	32.1	94.8	33.8	0.87	0.527	26.1	0.5L
11		XQH4过渡层	6.8	0.433	0.529	23.8	20.1	76.6	17.5	80.1	30.4	0.19	0.018	9.57	0.5L
12		XQH4原状土	6.9	0.216	0.287	18.6	18.1	66.5	12.5	67.8	25.8	0.07	0.116	6.01	0.5L
13		XQH5浮泥层	5.2	0.828	0.894	28.7	28.9	97.2	46.5	126	41.5	1.12	0.011	45.5	0.5L
14		XQH5过渡层	6.2	0.770	0.757	20.7	20.7	81.6	19.4	83.5	34.4	0.39	0.016	13.6	0.5L
15		XQH5原状土	5.8	0.576	0.822	24.5	20.2	81.3	18.7	87.0	33.9	0.22	0.133	10.6	0.5L
16		XQH6浮泥层	6.4	0.800	0.743	25.4	30.1	94.1	43.6	180	39.2	0.33	0.065	65.2	0.5L
17		XQH6过渡层	6.5	0.419	0.498	35.3	23.6	99.4	18.3	80.0	35.9	0.11	0.071	12.5	0.5L
18		XQH6原状土	6.5	0.332	0.467	31.8	22.5	98.2	19.0	77.8	36.8	0.03	0.073	8.30	0.5L
19	上琼湖	SQH1浮泥层	6.4	0.447	0.480	25.8	24.3	90.0	20.0	87.4	35.8	0.72	0.112	13.1	0.5L
20		SQH1过渡层	6.2	0.279	0.376	26.9	22.6	86.0	19.7	94.3	34.9	0.42	0.173	8.57	0.5L
21		SQH1原状土	6.1	0.659	0.483	26.6	23.0	90.4	20.3	99.6	34.8	0.18	0.136	44.1	0.5L
22		SQH2浮泥层	6.1	0.506	0.561	32.7	25.2	96.5	23.5	112	40.1	0.22	0.306	11.8	0.5L
23		SQH2过渡层	6.6	0.456	1.07	39.4	62.3	82.8	30.4	248	33.9	0.68	0.281	6.22	0.5L

24		SQH2原状土	5.2	0.765	0.927	27.1	25.0	86.6	24.8	116	34.3	0.84	0.137	41.3	0.5L
25		SQH3浮泥层	5.9	0.173	0.247	22.5	14.4	69.8	12.6	67.2	23.4	0.35	0.147	14.3	0.5L
26		SQH3过渡层	5.9	0.079	0.177	28.4	9.44	73.0	10.1	50.7	23.9	0.26	0.179	7.54	0.5L
27		SQH3原状土	6.4	0.447	0.480	25.8	24.3	90.0	20.0	87.4	35.8	0.72	0.112	13.1	0.5L
28	小叶湖	XYH1浮泥层	6.0	1.86	1.74	30.5	42.6	104	81.8	422	35.7	1.57	0.283	103	0.5L
29		XYH1过渡层	5.8	0.396	0.701	18.9	23.4	95.6	23.4	93.4	37.1	0.23	0.250	14.7	0.5L
30		XYH1原状土	6.5	0.157	0.487	21.9	17.5	90.8	17.5	86.3	34.5	0.12	0.169	11.7	0.5L
31		XYH2浮泥层	5.0	0.797	0.904	25.5	28.9	94.1	28.5	153	37.5	0.36	0.214	36.7	0.5L
32		XYH2过渡层	5.9	0.224	0.282	23.3	18.6	66.0	13.3	52.2	21.4	0.05	0.013	6.73	0.8
33		XYH2原状土	6.3	0.111	0.263	20.2	13.2	56.4	12.0	42.6	17.4	0.04	0.098	6.89	0.5L
34		XYH3浮泥层	5.7	0.619	0.648	27.0	23.3	73.0	20.9	109	29.0	0.29	0.129	43.2	0.5L
35		XYH3过渡层	5.8	0.284	0.279	28.6	15.1	66.0	11.7	77.8	23.5	0.23	0.288	11.9	0.5L
36		XYH3原状土	5.7	0.125	0.156	25.8	12.2	69.8	10.9	62.1	19.2	0.27	0.095	9.32	0.5L
37		郭家湖	GJH1浮泥层	5.9	0.86	0.689	15.7	34	66	30.0	111	33	0.38	0.342	25.6
38	GJH1过渡层		5.9	0.59	0.487	14.3	46	71	21.9	89	28	0.58	0.299	28.7	0.5L
39	GJH1原状土		5.3	0.60	0.415	13.8	27	68	19.4	79	34	0.40	0.157	24.8	0.5L
40	GJH2浮泥层		5.0	0.56	0.720	17.9	28	76	23.2	101	33	0.47	0.201	27.9	0.5L
41	GJH2过渡层		5.3	0.55	0.576	15.5	28	73	20.2	81	30	0.42	0.168	25.5	0.5L
42	GJH2原状土		4.9	0.50	0.388	11.9	36	74	19.6	95	37	0.65	0.169	28.5	0.5L
风险筛选值 (pH≤5.5)			/	/	/	40	70	150	50	200	60	0.3	1.3	/	/
风险筛选值 (5.5<pH≤6.5)			/	/	/	40	90	150	50	200	70	0.3	1.8	/	/
风险筛选值 (6.5<pH≤7.5)			/	/	/	30	120	200	100	250	100	0.3	2.4	/	/

表 4.3.5-2 底泥释放试验取样点监测结果

序号	样品标识	检测结果													
		pH	总氮	全磷	砷	铅	铬	铜	锌	镍	镉	汞	有机质	六价铬	
1	下琼湖	XQHS1浮泥层	6.1	0.414	0.580	27.0	22.7	97.7	20.6	94.3	32.2	0.33	0.067	42.3	0.5L
2		XQHS1过渡层	6.5	0.400	0.372	28.4	33.2	111	18.8	76.8	30.8	0.12	0.305	17.3	0.5L
3		XQHS1原状土	6.0	0.123	0.283	24.0	37.9	80.2	16.9	87.5	22.5	0.20	2.75	6.07	0.5L

沅江市中心城区水环境综合治理一期工程环境影响报告书

4		XQHS2浮泥层	5.6	0.682	0.819	31.7	27.9	101	41.4	149	41.3	2.95	0.326	39.5	0.9
5		XQHS2过渡层	5.6	0.414	0.496	18.4	23.3	93.3	23.1	106	39.1	0.22	0.060	13.1	0.5L
6		XQHS2原状土	6.9	0.111	0.294	23.5	15.8	65.6	14.1	54.3	22.8	0.04	0.011	14.30	0.5L
7		XQHS3浮泥层	6.3	0.879	0.961	39.0	83.4	104	179	183	53.6	2.00	0.760	252	0.5L
8		XQHS3过渡层	6.1	0.506	0.420	28.0	25.0	94.6	22.9	78.1	33.0	0.15	0.124	17.4	0.6
9		XQHS3原状土	6.7	0.163	0.183	26.6	15.8	79.6	15.8	58.8	22.4	0.10	0.215	15.6	0.5L
10	上琼湖	SQHS1浮泥层	5.3	0.972	1.24	27.6	28.2	87.3	41.6	179	32.9	0.45	0.199	44.6	0.5L
11		SQHS1过渡层	5.8	0.356	0.329	20.7	22.2	82.1	17.0	64.6	26.4	0.13	0.458	18.5	0.5L
12		SQHS1原状土	5.9	0.336	0.530	21.1	21.1	87.7	16.7	64.4	26.4	0.13	0.458	18.5	0.5L
13		SQHS2浮泥层	6.5	0.622	0.458	24.8	23.0	85.8	23.3	97.3	38.2	0.19	1.23	66.4	0.5L
14		SQHS2过渡层	6.2	0.445	0.582	27.6	23.8	84.6	22.5	93.5	36.9	0.27	0.341	20.8	0.5L
15		SQHS2原状土	6.0	0.419	0.614	31.6	23.0	95.6	23.8	106	41.1	0.25	0.671	22.2	0.5L
16	小叶湖	XYHS1浮泥层	6.0	0.499	0.613	24.2	23.9	88.8	22.6	96.7	37.4	0.27	0.937	65.1	0.5L
17		XYHS1过渡层	6.3	0.395	0.516	27.0	22.9	86.7	20.7	98.7	35.2	0.25	0.426	20.5	0.5L
18		XYHS1原状土	5.7	0.128	0.160	18.1	15.0	60.5	12.0	38.3	18.2	0.04	0.264	7.03	0.5L
19		XYHS2浮泥层	6.0	1.20	1.57	26.8	39.5	101	72.3	361	36.4	0.92	1.260	68.4	0.5L
20		XYHS2过渡层	6.6	0.135	0.602	21.3	24.3	99.7	20.7	88.1	38.9	0.11	0.075	13.7	0.5L
21		XYHS2原状土	6.8	0.083	0.934	9.26	29.4	106	19.4	99.5	38.6	0.11	0.248	12.0	0.5L
22	郭家湖	GJHS1浮泥层	6.3	0.59	0.591	17.5	28	75	24.4	96	35	0.43	0.182	26.7	0.5L
23		GJHS1过渡层	5.5	0.52	0.525	13.9	27	75	21.4	88	34	0.37	0.130	17.9	0.5L
24		GJHS1原状土	5.7	0.22	0.338	13.1	22	63	18.0	55	26	0.23	0.174	6.96	0.5L
25		GJHS2浮泥层	5.8	0.51	0.558	15.1	26	67	20.2	90	28	0.41	0.152	21.8	0.5L
26		GJHS2过渡层	5.3	0.52	0.514	15.7	25	70	19.3	83	33	0.41	0.129	15.4	0.5L
27		GJHS2原状土	5.1	0.66	0.386	13.9	27	73	20.4	84	30	0.51	0.185	28.1	0.5L
风险筛选值 (pH≤5.5)			/	/	/	40	70	150	50	200	60	0.3	1.3	/	/
风险筛选值 (5.5<pH≤6.5)			/	/	/	40	90	150	50	200	70	0.3	1.8	/	/
风险筛选值 (6.5<pH≤7.5)			/	/	/	30	120	200	100	250	100	0.3	2.4	/	/

从底泥质量现状监测结果可以看出，郭家湖镉检测结果全部超标，下琼湖、上琼湖、小叶湖底泥浮泥层检测结果中镉也几乎超标，其中最大超标倍数为下琼湖XQH3浮泥层样品，达6.43；下琼湖除镉外，铜也有部分超标现象，最大超标倍数为2.69，小叶湖部分检测点浮泥层出现锌超标现象。综上，各湖泊底泥监测结果不满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）（试行）。

经过现状调查及污染源分析，湖泊底泥镉超标的可能原因有五湖沿岸大面积农作物的种植，农作物的施肥导致土壤镉含量增加，降雨加剧水土流失，湖岸土壤进入湖泊内，导致湖泊底泥镉超标；污水的违规排放以及工业废气沉降导致的镉超标。铜、锌等超标的原因可能湖泊两岸养殖业的发展，动物饲料的使用以及污水的违规排放等。

4.4 生态环境现状

4.4.1 植物资源调查

根据《湖南植被》的分区，湖南琼湖国家湿地公园地处中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带，湘北滨湖平原栲栎林、旱柳林、桑树林、湖漫滩草甸、沼泽、水生植物及农田植被区的洞庭湖平原及湖泊植被小区。根据《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程对湖南琼湖国家湿地公园生态影响评价报告》中对项目区域的实地调查，本项目评价区域共有种子植物种子植物 443 种（含种下等级，以及栽培、逸生植物），隶属 109 科，占湿地公园的 83.3%。其中裸子植物 5 科、11 种，占湿地公园 95.6%；被子植物 109 科、432 种，占湿地公园 81.2%。去掉栽培以及外来逸生植物，该地共有野生种子植物 398 种，隶属于 101 科。

评价区域分布有常绿针阔叶林、常绿落叶阔叶林、毛竹林等植被。根据植被区划的一般划分标准，结合本区的特点，将植被划分为 6 个植被型

（1）常绿落叶阔叶混交林

群落外貌绿色，林相整齐，主要有旱柳、樟树、板栗、茅栗、刺槐等乔木树种，总郁闭度为 0.75；其灌木层主要有新木姜子、杜鹃、商陆、翅果菊、插田泡等，总覆盖度达 60%；草本层有莎草、芦苇、南荻、芒、蕨类等。

（2）针阔叶混交林

木层主要有杉木、罗汉松、马尾松、苦槠、构木等，结构比较简单，林冠郁闭度为 0.6；灌木层主要有胡枝子、接骨木、茅栗、山苍子、杜鹃等，总覆盖度为 50%；草本层则有竹叶茅、葛藤、芒草、乌敛莓等。

(3) 竹林

该区竹林主要是箭竹林，其为温性竹林，群落外貌翠绿，枝叶较浓密，整齐，平均株高 1.5m，竹竿结实，覆盖度 90%。林下无明显灌木层，仅零星分布有油茶、板栗、枇杷、构树等；草本层发育繁茂，覆盖度达 80%，主要有早熟禾、青蒿、竹叶茅、白芨、虎杖，蕨类等。

(4) 灌丛

主要有檵木灌丛、杜鹃灌丛、黄檀灌丛等。

(5) 湿地植被

主要有枫杨、芦苇、南荻、芒，满江红、菹草、空心莲子草等。

(6) 农业植被

主要有水稻、油菜、柑橘等果树及作物。

通过现场调查，评价区范围内仅发现多处有人工种植的香樟、银杏，多位于原有街心公园或行道路边。调查过程中没有发现国家级、省级保护的野生植物和古树名木。

4.4.2 动物资源调查

实地调查并结合历史资料和相关文献，本项目评价区共分布有：

两栖动物 10 种，隶属于 1 目 4 科，其中以蛙科种类最多，为 6 种，占总种数的 60.00%。该 10 种两栖动物均为湖南省重点保护两栖动物，无国家重点保护两栖动物。

爬行动物 15 种，隶属于 3 目 8 科，其中以游蛇科种类最多，为 7 种，占总种数的 46.67%。该 15 种爬行动物均为湖南省重点保护爬行动物，无国家重点保护爬行动物。

兽类 9 种，隶属于 5 目 6 科，其中以啮齿目种类最多，为 4 种，占总种数的 44.44%。其中湖南省重点保护兽类 3 种，无国家重点保护兽类。

琼湖湿地公园及周边地区生物多样性丰富，分布的野生动物种类繁多，其中国家二级保护动物 17 种，即：白额雁 *Anser albifrons*、鸳鸯 *Aix galericulata*、鸢 *Milvus migrans*、赤腹鹰 *Accipiter soloensis*、雀鹰 *Accipiter nisus*、日本松雀鹰 *Accipiter gularis*、苍鹰 *Accipiter gentilis*、普通鵟 *Buteo buteo*、白尾鹞 *Circus cyaneus*、燕隼 *Falco subbuteo*、红隼 *Falco tinnunculus*、灰鹤 *Grus grus*、领角鸮 *Otus bakkamoena*、红角鸮 *Otus sunia*、领鸺鹠 *Glaucidium brodiei*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*、短耳鸮 *Asio flammeus*，占湖南省国家重点保护动物总数的 24.3%；湖南省重点保护动

物 97 种，占总数的 26.9%；列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》的两栖动物和鸟类和兽类达 112 种。琼湖湿地公园及周边动物资源主要分布在胭脂湖、浩江湖及上琼湖等重点湿地区域。

根据调查，本项目涉及区域主要为城市建成区，周围人类活动频繁，长时间由于周围居民环境保护意识较差，湖泊水生生态环境长时间较差，野生动物分布较少，主要为孢子、野兔、野鼠、野猫、獾、蛇类等，未发现野生的珍稀濒危动物种类。

4.4.3 水生资源调查

项目主要针对沅江市中心城区“五湖”（浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矶湖）水环境综合治理，主要涉及的建设内容有内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控平台等工程内容。涉及的浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矶湖，均为湖南琼湖国家湿地公园的一部分，为评价对湿地公园的环境影响，故本次评价对其水生资源进行现状调查评价。

4.4.3.1 浮游植物

通过收集《湖南琼湖国家湿地公园总体规划》文本中关于水生资源调查评价内容，湿地公园所涉及的五大湖泊中浮游植物有 5 门 35 属，主要为硅藻门，其次是绿藻门；其他门类占比例较少，浮游植物平均数量为 $224.5 \times 10^4 \text{ind/L}$ ，主要种类有色球藻、粘杆藻、鞘丝藻、曲壳藻、双眉藻等。受人类活动的影响，公园所辖的浩江湖、上琼湖浮游植物分布的数量及种类较多，所辖的蓼叶湖分布的数量及种类一般，下琼湖、石矶湖分布的数量及种类较少。

4.4.3.2 浮游动物

通过收集《湖南琼湖国家湿地公园总体规划》文本中关于水生资源调查评价内容，除原生动物之外发现浮游动物 18 属，其中轮虫 9 属，枝角类 5 属，桡足类 4 属。浮游动物平均数量为 145ind/L ，以原生动物占绝对优势，其次为轮虫和桡足类。受人类活动的影响，公园所辖的浩江湖、上琼湖浮游动物分布的数量及种类较多，所辖的蓼叶湖分布的数量及种类一般，下琼湖、石矶湖分布的数量及种类较少。

4.4.3.3 底栖动物

通过收集《湖南琼湖国家湿地公园总体规划》文本中关于水生资源调查评价内容，公园内底栖生物 83 种，其中，软体动物 37 种隶属 2 纲 6 科 19 属，优势种群分别为环棱螺属、三角帆蚌、丽蚌属和河蚬；水生寡毛类 9 种隶属 2 科优势种为霍普水丝蚓和淡水单孔蚓；水生昆虫 27 种隶属 4 目 9 科，优势种群为摇蚊科种类；虾蟹类

10种，隶属3亚目5科5属，优势种为秀丽白虾，日本沼虾，细螯沼虾、锯齿溪蟹。公园所辖的浩江湖、下琼湖浮游植物分布的数量及种类较多，其他湖泊分布一般。

4.4.4 鱼类资源调查

4.4.4.1 鱼类资源情况

琼湖湿地公园及周边浩森的水体为水生动物提供了广阔的生存空间，使其成为我国重要的淡水渔业生产基地之一。区内有鱼类12目23科114种，虾类4科9种，贝类9科48种，其中鲤科鱼类62种、鳅科鱼类10种、银鱼科和虾虎鱼科鱼类各4种。鱼类区系隶属于长江区系，组成成分比较复杂，既有包括青鱼（*Myiopharyngodon pueus*）、草鱼（*Ctenoparyngodon idellus*）在内的59种中国平原复合体成分，也有胭脂鱼（*Myxocyprinus asiaticus*）、刺鳅（*Mastacembelus aculeatus*）等在内的21种印度平原复合体成分，还有若干中-印山区复合体、中国山区复合体、海水鱼类复合体、北方平原复合体成分。区内多种生活性类群鱼类共存，既有大量的江湖洄游性种类，如青鱼、草鱼、鲤鱼（*Hypophthalmichthys molitrix*）、鳊鱼（*Aristichthys nobilis*）等，也有更多的湖泊定居性鱼类，如鲤（*Cyprinus carpio*）、鲫（*Carassius auratus*）、乌鳢（*Ophiocephalus argus*），还有一些咸淡水漫游性鱼类，如鲃鱼（*Macrura reovesii*）、大银鱼（*Protosalanx hyalocranius*）、鳗鲡（*Anguilla japonica*）、中华鲟（*Acipenser sinensis*）等。

本项目涉及的湖泊由于受人类活动的影响，湖边各类污水排放，及水体自净能力的不断恶化，湖中鱼类资源种类数量不断减少，主要为常见鱼类资源，青鱼、草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等。

湖区没有成规模的索饵场和越冬场，在饵料资源丰富的沿岸带均可作为鱼类索饵场，通常幼鱼的索饵场环境基本特征是静水或缓流水或微流水的浅水区域，底质多为卵石、乱石，在这些物体之间生长有多种硅藻和丝状绿藻，石隙间常栖虾、蟹、螺类及多种水生昆虫，沿岸带浅滩、水草丰富的地方都是鱼类索饵的良好场所。

4.4.4.2 沅江市鱼类“三场”情况

4.4.4.2.1 洄游通道

洞庭湖属于河道型湖泊，分布有众多的鱼类洄游通道，其中保护区主要洄游通道有沅水入湖河道白沙长河，连接西、南、东洞庭湖的河道赤磊洪道、黄土包河等3条重要的鱼类洄游通道。

4.4.4.2.2 产卵场

南洞庭湖保护区内有鱼类产卵场 14 处，1.053 万公顷。根据鱼类各自繁衍习性，产卵场应具备的基本是水体各营养条件适中，水草丰富利于粘性卵附着，水来源丰富，水质清新，溶氧充足，孵出的幼鱼能得到充分适口的饵料来源，据调查和观测，面积在 500 公顷以上产卵场，南洞庭湖有万子湖、鲁马湖、刘家湖、铁尺湖、东南湖、周公湖等区域。这些水域均具备经济鱼类产卵繁殖条件，成为南洞庭湖天然的鱼类产卵场。

距离沅江市县城区域较近的产卵场有东南湖、塞南湖 2 处。保护区 500 公顷以上水生动物产卵场分布详见下表。

表 4.4.4-1 保护区 500 公顷以上水生动物产卵场分布表

产卵场名称	水域面积（公顷）	主要产卵鱼类	产卵时间
万子湖大湾、小湾	2485	鲤、鳊、鲫、鲢	3月20日-4月5日
大、小附山洲	230	黄颡、鲢、鲤、鲫	3月25日-4月10日
航村洲、拐棍洲	450	黄颡、鲢、鲤、鲫	3月25日-4月10日
鲁马湖	635	黄颡、鲢、鲤、鲫	3月25日-4月10日
刘家湖	635	鲤、鲫、鲢、乌鳢	3月25日-4月10日
团林湖	1234	乌鳢、鲢、鲤、鳊	3月25日-4月10日
东南湖	850	鲤、鲫、鲢	3月25日-4月10日
塞南湖	500	银鱼、鲢、鳊鱼、蚌	4月1日-5月1日
周公湖	500	鲤、鲫、鲢、鳊	3月20日-4月5日
天心湖	600	黄颡、乌鳢、鳖	4月1日-5月1日
白沙长河（木梓潭）	500	银鱼、鲢、鳊鱼、蚌	4月1日-5月1日
日平湖	850	银鱼、鳊鱼、鲢	4月1日-5月10日
鲜鱼洲	530	黄颡、鲫、鳊	3月25日-4月5日
黑呢洲	530	黄颡、鲫、鳊	3月25日-4月5日

4.4.4.2.3 索饵场

根据南洞庭湖的特点和经济鱼类的活动习性，通过调查观察和分析，南洞庭湖的大部分水域都是鱼类的天然索饵场，共 15 处，总面积达 5.3 万公顷，见下表。其中，距离沅江市县城区域较近的索饵场 3 处，均分布在白沙长河及东南湖所属水域及附近水域内。

表 4.4.4-2 索饵场分布表

所属水域	索饵场	主要索饵鱼类	主要环境条件	丰水期面积（公顷）
铁尺湖	小口塞	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鳊类等主要经济	南洞庭湖主要湖场、主要过道，由大小 8 个湖泊群组成，水深均在 4-12m，丰水期周边绿地、草滩全部上	0.8 万
	明朗山			

	黑呢洲	鱼类	下水深可达 18m, 幼鱼索饵觅食方便	
万子湖	大小湾	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鲴类等主要经济鱼类	南洞庭湖最大湖泊, 总面积达 15680 公顷, 由 12 个湖泊群组成, 长年水深 5~8m, 丰水期可达 18m, 周边水草丛生, 水质肥沃, 水面平缓、安静, 流速小, 是幼鱼得天独厚的索饵场所	1.8 万
	莲花坳			
	鲁马湖			
	鲜鱼洲			
白沙河	白沙湖	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鲴类等主要经济鱼类、银鱼及三角帆蚌等	南洞庭湖连接目平湖的主要通道, 水面较为宽阔, 流速大, 水质清新, 水深 12~28m, 浮游生物和甲壳类动物丰富, 银鱼及螺丝帽蚌类主产水域之一	1.2 万
	岳飞咀	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鲴类等主要经济鱼类及三角帆蚌等		
	杨阁老	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鲴类等主要经济鱼类及三角帆蚌等		
东南湖	太平洋	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鲴类等主要经济鱼类及三角帆蚌等	南洞庭湖主要湖场, 连接沅水、澧水的主要通道, 由大小 4 个湖场和沅江至茅草街主航道组成, 丰水期水深达 25m, 周边洲滩宽阔, 水草繁茂, 是幼鱼索饵的理想出处	1.5 万
	灯塔洲			
	挖口子	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鲴类等主要经济鱼类		
	八形岔	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鲴类等主要经济鱼类		
	天心湖	鲤、鲫、鳊、四大家鱼、鲢、黄颡鱼、鮠类、鲴类等主要经济鱼类		

④越冬场

南洞庭湖区域水域属过水性开放型湖泊, 水源丰富、水量丰盈是其特点, 平均水深达 4m, 加之湖场内河流内沟港纵横交错, 鱼类天然的越冬场达十多处, 具体分布于白沙长江河、万子湖、鲁马湖、东南湖、刘家湖、目平湖、天心湖及资江的沙头河、鲜鱼洲、毛角口。其中, 东南湖的灯塔洲、黄泥湖两处越冬场距离沅江市县城区域较近。

表 4.4.4-3 越冬场分布表

所辖水域	越冬场名称	主要越冬鱼类	面积(公顷)
白沙长河	白沙河	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类及银鱼	12500
	岳飞咀	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	10000
东南湖	灯塔洲	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	1000
	黄泥湖	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	800
万子湖	大湾	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	1200
	鲁马湖	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	500
	小河咀	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	500
	莲花坳	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	500
资江	沙头河	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	500
	毛角口	鲤、鲫、鮠、鳊、四大家鱼等主要经济鱼类	500

综上所述对比可知, 本项目涉及湖泊范围内没有鱼类三场及洄游通道分布。

4.4.5 鸟类资源调查

通过实地调查并结合走访调查结果，调查区域共分布鸟类 48 种，隶属于 11 目 29 科，其中以雀形目鸟类种类最多，为 28 种，占总种数的 58.33%。其中湖南省重点保护鸟类 34 种，国家 II 级重点保护鸟类 1 种，为红隼。

工程评价区分布的 48 种鸟类中，东洋种 16 种，广布种 17 种，古北种 15 种。按照居留型划分，留鸟 25 种，夏候鸟 12 种，冬候鸟 11 种。按照生态类型划分，分为以下 6 种：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：包括小鸊鷉和绿翅鸭，共 2 种；主要分布于工程评价区河道或河滩。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括绿鹭、池鹭、白鹭、中白鹭、牛背鹭、凤头麦鸡、青脚鹬、黑水鸡和白骨顶等，共 12 种；主要分布于工程评价区河滩。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括环颈雉、山斑鸠和珠颈斑鸠，共 3 种；主要分布河滩草丛或灌草丛生境中。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括普通翠鸟、四声杜鹃，2 种；普通翠鸟主要分布工程评价区河滩灌草丛中，四声杜鹃多活动于河道两侧林地或灌丛。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括红隼 1 种，多盘旋于工程评价区湿地生态系统上空觅食。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达，一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有鸟类，共 28 种，各小生境均有分布。

4.4.6 生态环境现状评价结论

通过收集相关资料及现状调查可知，本项目影响区域为城市规划范围，人类活动频繁，周围植被主要是人工植被，主要有旱柳、樟树、板栗、杉木、罗汉松、马尾松、竹林、橘树、桂花树等，无古树名木、濒危野生植物物种分布；野生动物分布较少，未发现野生的珍稀濒危动物种类；受环境干扰影响，各湖泊浮游植物、浮游动物及底栖动物分布的数量及种类较少，湖中鱼类资源种类数量不断减少，主要为常见鱼类资源，且没有鱼类“三场”及洄游通道分布；区域鸟类资源丰富，主要分布于琼湖湿地以及周边农田区域，以雀形目鸟类种类最多，分布有保护鸟类。

5.环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响

5.1.1 大气环境影响分析

工程施工期产生的废气污染物主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气、清淤恶臭气体。

5.1.1.1 施工扬尘

本工程施工粉尘和扬尘主要产生于施工现场和施工过程中土石方开挖、散装粉状物料的堆放、施工场地地面裸露产生的大量堆土粉尘和扬尘；运输车辆和施工机械行驶过程中车轮与路面摩擦导致积尘飞扬产生的大量道路运输扬尘；车辆装载的土料、散装的建筑材料在运输和装卸过程中飘洒、散落、飞扬的扬尘；管线施工过程中，地表平整、砂石材料堆放临时占地产生的扬尘。

施工扬尘的情况随着施工阶段的不同而不同，其造成的污染影响是局部和短期的，施工结束后就会消失。总的来说，在采取良好的防尘抑尘措施情况下，项目施工扬尘对大气的污染影响范围主要在施工作业点 200m 以内。由于距离的不同，其污染影响程度亦不同。在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。据类比调查，在一般气象条件下(平均风速为 2.5m/s)，施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响的地区 TSP 浓度平均值为 0.49mg/m³ 左右，至 150m 处符合二级质量标准，具有明显的局地污染特征。

如果施工阶段对施工场地及路面勤洒水(每天 3~5 次)，可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如下表。

表 5.1.1-1 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

单位：mg/m³

距产尘点距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	3.810	2.15	1.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

当施工场地洒水频率为 3~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内，故其影响范围主要在作业点周围 50m 以内。本工程施工工区 50m 范围内居民较多，在这些敏感点段施工时，应采取防护措施。同时施工过程中，为减轻扬尘对施工人员的影响，还应采取必要的劳动保护措施。

5.1.1.2 运输扬尘

物料运输车辆行驶时滚动的车轮产生扬尘，尤其是重型车辆，产生的扬尘更大，车辆行驶速度越快，产生的扬尘越大。同时，产生的扬尘量与道路的路面情况以及清洁程度有关。据有关资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。工地道路扬尘强度与道路路面有关，颗粒物浓度最低的是水泥地面，其次是坚硬的土路，再次是一般土路，浓度最高的是浮土多的土路。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{p}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：

Q——汽车行驶的扬尘量，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，T；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

下表为一辆 10t 卡车通过一段长为 1km 的路面时，在不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 5.1.1-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量

单位：kg/km·辆

P (kg/m ²) \ 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由上表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70% 左右，有很好的降尘效果。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

因此，应对驶出施工场地的容易造成扬尘影响的车辆及时清洗，严禁未清洗就上路，对汽车行驶路面勤洒水，并加强与沿线住户和单位的联系，及时通报施工进度，取得群众的谅解。

工程施工过程中需严格执行《益阳市扬尘污染防治条例》，严格遵循第十四条规定，工地车辆出口配备车辆冲洗装置和污水收集设施，并保持正常使用，对出场车辆冲洗干净，禁止带泥上路。

综上所述，工程施工期环境空气污染具有随时间变化程度大，但考虑其影响只限于施工期，随建设期的结束而停止，不会产生累积的污染影响。工程在加强对扬尘排放源的管理，物料运输车辆采取洒水降尘、加盖密封等抑尘、降尘措施情况下，可以将工程施工期对周围环境空气的影响减至最小程度。

5.1.1.3 施工机械和运输车辆产生的尾气

施工现场的机械设备的运行产生燃油废气，运输车辆的运行产生汽车尾气。这类废气的产生量较少且设备主要是在通风状况良好的地方使用，因此这类废气对大气影响较小，不需采取特殊的治理措施。

环评要求施工单位通过以下措施进行控制：a、选择环保型机械设备，运输车辆按规定方向进出，减少怠速行使，将尾气排放降到最低；b、在施工期内多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，从而避免施工机械非正常运行而使产生的废气超标排放。

5.1.1.4 清淤恶臭气体

本项目底泥疏浚施工现场和底泥干化堆场将会散发臭味，产生的恶臭气体对区域一定范围内的环境有一定的影响，产生臭味的主要成份是 H_2S 、 NH_3 。

项目小叶湖、上琼湖、下琼湖、郭家湖底泥表层底泥中因有机质、氮、磷的含量较高，在厌氧条件下会形成硫化氢、氨气等恶臭气体。根据类比分析，清淤及淤泥吹填处理过程中在施工周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）；80m 之外基本无气味。

据现场调查，各湖岸边 100m 范围内零星分布有居民区，项目清淤作业会对该部分居民产生一定不利影响。由于工程分段施工，对岸边沿线居民来说，清淤施工时间很短，清淤逸散的恶臭对居民影响不大；环评建议，施工单位合理安排临近居民点段清淤施工时间，避开出行高峰期和就餐时间段，同时在面向居民侧设置临时围挡，以减少清淤恶臭对岸边沿线居民的影响。

底泥输送均采用全封闭管道输送方式，运送至下琼湖脱水干化场，干化场 200m 范围内分布有零星居民，对于化场采取围挡等措施以减少对周围居民的影响。

通过采取上述措施后，清淤污泥恶臭对周边居民影响不大，且由于施工周期较

短，恶臭影响有限，随着施工期结束，底泥疏浚治理工程的完成，施工期影响随之结束。

5.1.2 地表水环境影响分析

项目施工期废水包括施工废水、底泥干化脱水产生的尾水、管道施工废水、清管试压废水、施工人员生活废水等。

5.1.2.1 施工废水

本项目施工废水包括混凝土浇筑废水、场地及设备冲洗水等。主要含泥砂，pH值呈弱碱性，并带有少量油污。

混凝土浇筑废水难以收集，靠自然蒸发和无组织排放。

设备冲洗水主要污染物为石油类和 SS，其中石油类浓度约为 50mg/L，SS 最大浓度约为 2000mg/L。若废水直接就地排放，会在地表形成一层干结的黑色油污，导致土壤理化性质改变、肥力降低，不利于占地恢复；另外，含油废水散发机油气味，还将对施工作业区和周边环境造成影响。因此，对冲洗废水等含油废水进行沉淀隔油处理后回用于机械和车辆冲洗，不外排；隔油池产生的少量浮油集中收集后外运交由有资质单位处理，避免对周边水体造成影响。

5.1.2.2 底泥干化脱水产生的尾水

本项目清淤疏浚的底泥脱水后将再资源化利用，下琼湖清淤量为 105757m³，底泥上岸后采用原装底泥固化技术，则下琼湖干化后底泥量为 8.6 万 m³，产生余水量约为 1.9 万 m³；小叶湖、郭家湖、上琼湖底泥上岸后脱水采用土工管袋脱水技术，清淤量为 99510m³。清淤底泥含水率约为 65%；绞吸后，管道输送的泥浆含水率约为 90%；土工管袋处理后干化土含水率约为 50%；干化后底泥方量约为 7 万 m³，余水量为 27.8 万 m³。则本项目底泥脱水过程中产生废水总量约 29.7 万 m³。

底泥脱水后余水经一体化超磁混凝装置处置后通过管道重力排入旁边下琼湖。

5.1.2.3 管道施工废水

管道施工废水包括管沟开挖和新建管道工程等产生的泥浆水、机械设备运输冷却水和洗涤水、施工机械运转中产生的油污水等。

管沟挖深 1.0m~5.0m，在雨季挖掘时可能会遇到含水层，有地下水冒出。暴雨地表径流冲刷泥浆、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙，可能会携带水泥、油类、化学品等各种污染物，随雨水冲刷进入管线附近沟渠、河流、湖泊等，对其水质会产生一定影响。

该废水主要污染物是 SS 及石油类，经沉淀隔油等处理后，作为施工场地降尘用水，不外排。

5.1.2.4 清管试压废水

管道清管试压时采用的介质为中性洁净水，因管道中含有泥沙、杂质等，故清管试压废水中的污染物主要是 SS，清管试压废水污染因子单一。通过在施工现场设简单沉淀池，经过沉淀处理后，全部回用于地面洒水抑尘，不外排，对环境影响不大。

5.1.2.5 施工人员生活污水

施工期施工人员生活污水产生于盥洗间、厕所冲洗等，一般不含有毒理指标，主要含有机物，细菌学指标差。参考同类工程生活污水的排放浓度，生活污水中 COD、BOD₅、NH₃-N 和 SS 的浓度值约为 250mg/L、150mg/L、20mg/L 和 220mg/L。生活污水如果不经过严格处理后排放，将污染周围的地表水、地下水。本工程施工期生活污水经化粪池处理，其中位于城区内的施工区生活污水经化粪池处理后汇入城市污水管网，其他地区的施工生活污水经化粪池处理达标后作为农肥综合利用，不外排，不会对周边水体造成影响。

5.1.2.6 底泥疏浚对湖泊水质的影响

本项目将对小叶湖、郭家湖、上琼湖北侧、下琼湖进行湖底清淤，清淤过程对湖底造成扰动，清淤工作区域悬浮物急剧上升，对水质环境产生暂时性的不利影响。但悬浮污染物在水质中会缓慢沉降，并最终淤积于湖底，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的，清淤引起的悬浮物对水质影响将随施工结束而消失。

根据对清淤底质搅动对水质影响的相关研究成果，清淤过程会对底泥造成一定程度的扰动，使得原本在底泥中处于稳定状态的重金属会随着底泥的扰动发生改变，致使原有的平衡被打破，污染物与底泥的络合作用及吸附作用也会减弱，当表层沉积物被清除后，下层含有重金属的沉积物就会被暴露出来，为了达到新的平衡，底泥中重金属会被重新释放到水体之中，在水体中的重金属重新达到平衡之前，将会对水体水质造成一定的影响。但总体来说，随着清淤的完成，沉积在底泥中的污染物总量将有所减少，对减少河段污染负荷有明显作用。且因清淤完成后含有污染物的底泥大量减少，湖泊内源污染物将大量减少，湖泊的自净能力得到加强，因此本项目清淤对水质造成的影响是暂时的，水质影响有限，且随着时间的变长，湖泊水质较清淤前水质变好。

本环评建议合理安排施工时间，避开雨季和洪水期，不仅可以减少施工工程量，同时可以有效减少清淤施工对水体的扰动及水土流失的影响。

5.1.3 地下水环境影响分析

施工期废水主要包括生活污水及施工废水。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N。施工废水中除了含有少量的石油类和悬浮物外基本没有其他污染物，不含有重金属污染物。根据收集的区域地质资料，工程区大部分分布在中粗砂、含砾粗砂及含卵石砾砂层，属于中透水层。施工期对污、废水集中收集并对处理设施做好防渗处理，不会对地下水产生影响。

5.1.4 声环境影响分析

本项目施工期间噪声主要来源于施工机械噪声和运输车辆噪声。

(1) 施工机械噪声

主要指施工现场使用各类机械设备产生的施工噪声。这些施工机械包括装载机、挖掘机、推土机、钻孔机等，在施工中这类机械是最主要的施工噪声源。主要施工机械噪声源强见下表。

表 5.1.4-1 施工机械噪声源强表

序号	名称	源强/dB (A)
1	装载机	80
2	挖掘机	85
3	推土机	85
4	钻孔机	90
5	压路机	85
6	路面破碎机	95
7	绞吸式挖泥船	85

(2) 运输车辆噪声

工程施工中各类设备、材料等需要用汽车运至工地。这些运输车辆在行驶过程中会产生交通噪声，特别是重型汽车运行中产生的噪声辐射强度较高。因各类运输车辆频繁行驶在施工工地、施工便道和既有公路上，会对周围环境产生交通噪声影响。噪声源强大约 70dB (A)。

(3) 预测模式

本次评价只考虑几何衰减，采用下列公式计算距离建设项目噪声源不同距离处的噪声值：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ ——参测点的噪声值，dB (A)。

(4) 预测结果

根据预测模式，本项目施工期各机械噪声预测结果见下表。

表 5.1.4-2 施工机械噪声随距离衰减结果表

机械名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
装载机	80	74.0	68.0	61.9	60.0	54.0	50.5	48.0	44.4	41.9
挖掘机	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9
推土机	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9
钻孔机	90	84.0	78.0	71.9	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
压路机	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9
路面破碎机	95	89.0	83.0	76.9	75.0	69.0	65.5	63.0	59.4	56.9
绞吸式挖泥船	85	79.0	73.0	66.9	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9
运输车辆	70	64.0	58.0	51.9	50.0	44.0	40.5	38.0	34.4	31.9

工程建设产生的噪声对周围区域环境有一定的影响。这种影响影响是短期的、暂时的，而且具有局部地段特性。根据《建筑施工场界噪声排放标准》GB12523-2011，施工阶段作业噪声限值为：昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)。源强为 90dB (A) 以上的噪声源距其 50m 以内的环境噪声预测值超标；若夜间施工，则 400m 以内的环境噪声超过 55dB (A) 的夜间标准值。由此可见，施工噪声对施工场地周围 50m 范围内的环境影响较大，对 50-200m 范围也将产生一定的影响，特别是夜间施工时影响更为严重。但是其噪声影响特点为短期性，暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

5.1.5 固体废物影响分析

施工期的固体废物主要有施工土石方、清淤疏浚底泥、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及废包装材料，擦拭机器产生的废棉纱、废布以及装机油、有机溶剂、油漆的容器等。

5.1.5.1 施工土石方

项目管网工程、底泥疏浚、活水提质等工程会产生一定土石方量，经内部综合调配利用后，工程弃渣 38.7 万 m^3 ，弃渣至政府指定渣场，渣场的维护及管理均由渣场管理方负责，位于石矾湖东南侧。

5.1.5.2 清淤疏浚底泥

本工程现状污染底泥清淤量为 20.5 万 m^3 ，其中下琼湖清淤量为 105757 m^3 ，底泥

上岸后采用原装底泥固化技术，则下琼湖干化后底泥量为 8.6 万 m^3 ；小叶湖、郭家湖、上琼湖清淤量为 99510 m^3 ，底泥上岸后脱水采用土工管袋脱水技术，清淤底泥含水率约为 65%；绞吸后，管道输送的泥浆含水率约为 90%；土工管袋处理后干化土含水率约为 50%；干化后底泥方量约为 7 万 m^3 。则本项目最终产生 15.6 万 m^3 底泥，将用于筑岛，为后续生态修复工程创造施工条件。

5.1.5.3 建筑垃圾

本项目在施工过程中产生的建筑垃圾包括砂石、碎砖、废木料、废金属、废钢筋等杂物。施工废料首先考虑回收利用，如钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收，交废品回收站处理；对不能回收的，如混凝土废料、含砖、石、砂的弃渣等送至专业渣土公司处置。

5.1.5.4 施工人员生活垃圾及废包装材料

本项目大部分为当地民工，只有少部分管理人员租赁靠近项目场地的临时住房，排放的生活垃圾很少，按施工人员生活垃圾 1.0kg/人·d 计算，施工高峰期人数约 360 人，则排放量约为 0.36t/d，生活垃圾收集后交由当地环卫部门处置。

废包装材料经收集后交当地环卫部门统一处理。

5.1.5.5 擦拭机器产生的废棉纱、废布

擦拭机器产生的废棉纱、废布混入生活垃圾一同处理，满足豁免条件。

5.1.6 生态环境影响分析

5.1.6.1 对琼湖国家湿地公园生态的影响

5.1.6.1.1 土地利用影响分析

工程没有永久占地，施工建设完成后，将新增湿地面积约 1.61 公顷，因此工程对土地利用的影响很小。

5.1.6.1.2 对植被影响分析

(1) 对植物区系影响

根据现场调查发现，在工程周边植被多以湿地植被为主，乔灌层有常绿阔叶落叶林、针阔混交林、灌丛、农业植被、湿地植被等，乔木树种主要为杉木、马尾松、毛竹等，农业植被主要为水稻等。从物种种类来看，这些物种均为常见物种，在工程影响区内广泛分布，因此工程对植物区系组成无明显的影响。

(2) 对植被群系组成和生物量影响

工程对植被的影响主要集中运河整治工程。建设前的植物清理及地表开挖，将

使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。工程永久占地以林地和耕地为主，会对植被造成直接影响或间接影响。工程占地植被群系在评价区域内广泛分布，因此工程建设和运行将不会降低植被群系的组成。

由于工程临时施工面积多以水域和水利设施用地为主，其他临时占地多以林地和耕地为主，因此工程建设中破坏的植被不会对区域沿线生态系统物种的生物量产生明显影响。

（3）对群落稳定性影响

据资料及实地调查，结合设计资料，工程不会占用国家级及省级重点保护野生植物和古树名木，不存在对特殊保护植物的影响。虽然本工程建设将会导致一定数量的林木砍伐，促使局部群落结构发生改变，为喜光植物的生长创造了有利条件，在一定程度上会促进林下植物更新。由于工程砍伐面积小，砍伐点位分散，因而不会促使森林群落的演替顺序、演替阶段发生改变，也不会影响到群落稳定性。

（4）对植物生长的影响

施工机械噪声通过改变动物的行为，如昆虫传播花粉等行为而间接影响植物的生长和繁殖。施工中因处理不当而产生的扬尘在叶面上形成叶面滞尘，粉尘的遮蔽阻塞改变植物的光谱特征，降低光合效率和蒸腾速率，抑制正常生理代谢反应，对植物生长造成不良影响，甚至引发病理危害。

（5）潜在外来物种入侵影响

工程建设期，施工人员及各种运输设施进入湿地公园，有可能将外来物种带入。带有入侵性的外来物种具有适应、繁殖、传播能力强等特点，容易对本地植被群落造成影响。本工程沿线涉为人口居住区，长期以来对人为干扰具有了一定的适应，因此小范围的低强度扰动不会为外来种提供有利生境，潜在外来物种带入对本底植被群落影响较小。

5.1.6.1.3 对野生动物资源的影响分析

（1）对两栖、爬行动物的影响

中华蟾蜍、中国石龙子等物种主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近，以昆虫为食，泽陆蛙主要栖息在淹没区的稻田、草间等地，以昆虫为食。蜥蜴类、蛇类等主要栖息在落叶阔叶林、针阔混交林、阴暗潮湿的林间灌丛和农田等处，以昆虫、蛙类、鸟和鼠为食。

施工期间，施工废污水和水土流失会改变附近水体的浑浊度及其它理化性质，

使得这些两栖类、爬行类动物的生活环境遭到破坏，甚至消失，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成长期的不利影响。

工程建设对两栖类动物多样性影响不大，但对两栖类动物分布的均匀性将产生一定的影响。由于工程施工人为干扰及施工噪音等原因，使项目建设区内及附近的两栖类动物迅速产生规避行为，两栖类动物出现的频率将大幅度降低，并迫使项目建设区及附近的两栖动物向外转移和集中，两栖动物生境范围缩小，但影响很小。

工程建设对爬行类动物多样性影响不大，但对爬行类动物分布的均匀性将产生一定的影响。由于工程施工人为干扰及施工噪音等原因，使项目建设区内及附近的爬行类动物迅速产生规避行为，爬行类动物出现的频率将大幅度降低，并迫使爬行类动物向外转移和集中，爬行类动物生境范围缩小，但影响很小。

（2）对鸟类的影响

对鸟类的影响主要表现为施工占地对部分栖息于此的鸟类的生境的占用，以及施工噪音、扬尘、灯光等对生态环境的干扰。通过现场调查，项目建设区的优势种为白头鹎、白鹡鸰等，它们主要栖息于灌丛和森林，以杂草种子或昆虫为食，这些鸟类活动敏捷，迁移和环境适应能力强，景观异质性差别较小，工程施工使受影响的鸟类会迁徙到其它相似生境中，评价区植被丰富、地势平缓，为它们能够提供多样的、适宜的相似生境。因此，工程施工对鸟类的影响不大。

（3）对哺乳动物的影响

施工期间的土石料开挖、堆积与回填，施工机械和施工人员进场，以及施工噪声均破坏了现有哺乳动物的生存环境，但项目建设区的哺乳动物种类数量不多，工程建设对哺乳动物的生境有一定的影响，但影响不是不大。

工程建设对哺乳动物多样性影响不大，但对哺乳动物分布的均匀性将产生一定的影响。由于工程施工人为干扰及施工噪音等原因，使项目建设区内的哺乳动物迅速产生规避行为，哺乳动物在施工点出现的频率将大幅度降低，并迫使线路附近的哺乳动物向外转移和集中，哺乳动物生境范围缩小，但影响很小。

（4）对鱼类资源的影响

①对鱼类栖息地影响

工程建设对鱼类多样性影响不大，但对鱼类分布的均匀性将产生一定的影响。由于工程施工强度较大，剧烈的人为活动、水污染及施工噪音等原因，使施工点四周近 30m 范围内鱼类出现的频率将有所降低。迫使施工点四周 30m 范围内的鱼类向

施工点外转移和集中，鱼类生境范围缩小，但由于湿地公园水域鱼类适宜生境较多，故对鱼类原有的栖息地的影响较小。

②对鱼类洄游通道的影响

工程施工区主要位于防洪大堤，工程的施工为阻断鱼类的洄游通道。虽然工程护脚、穿堤建筑物重建、加固及挖废等施工活动干扰，将使鱼类通道变窄，对鱼类正常洄游活动有一定的影响，但影响不大。

③对鱼类“三场”的影响。

由于评价区内没有集中的鱼类产卵场、索饵场和越冬场分布，施工对鱼类繁衍、生长和觅食影响很小，而由于施工过程中没有明显改变了原有鱼类的生境状况，所以对施工区鱼类“三场”影响不大。

5.1.6.1.4 对湿地生态系统影响分析

本工程涉及琼湖国家湿地公园，工程影响区主要的湿地有浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖及石矾湖等，对湿地生态系统的不良影响主要是施工期。施工期工程疏浚对水生生物产生一定影响，但项目施工过程中不清除原有湿地植被，相反通过水生生态修复工程增加湿地植被，因而施工不会降低植被生物量和生产力，不会影响栖息于其中的野生动物。项目实施不占用湿地土地，不会因为项目实施而减少湿地面积，施工过程中产生的废水、废渣等可能影响水环境，间接对湿地生态系统的植物和动物产生影响。但这种影响可以通过合理有效的保护措施加以避免。运行期湖泊内的水环境得到改善，水生态得到修复，湿地功能得以加强，湿地系统中的植被生物多样性向正向发展，湿地生态系统更加稳定。

5.1.6.2 对陆生生态的影响

工程对陆生生态的影响主要源于工程占地及管道两岸的地表清除，施工占地将导致工程涉及区内陆生植被面积直接减少，造成局部区域的植被破坏，生物量降低。影响范围主要为管道工程和临时底泥脱水区所在区域。

(1) 陆生植物

项目影响区域为一般的野生植被，均为本地常见物种，可以通过后期植树造林、植草等措施进行恢复。施工期应对渠道两岸的植物资源尽量避免砍伐，能够保留的予以保留，对实在不能保留的，移栽条件良好的，可以采取移栽等措施。

受临时底泥脱水区、管道工程等施工影响的陆生植被均为一般常见种，这些植被在周边地区均有广泛分布，不存在因局部植被损失而导致该植物种群消失的可能

性。另外，护坡工程、水土保持措施将对植被进行恢复，完工后也将对临时施工用地进行复垦或植被恢复，可使工程影响区内的植被在较短的时间内得到较好的恢复。

(2) 陆生动物

本工程各单元沿线周边现有野生动物以农田常见动物为主。施工期间，工程占地将使陆生生物栖息地相对缩小；工程开挖、施工废水排放以及施工机械运行等将导致区域水环境、环境空气质量和声环境质量有所下降，对工程涉及区内的部分蛙类、蛇类和鼠类动物产生不利影响。由于这些陆生动物均为常见物种，适宜能力较强，在受到不利影响后，大多会主动向周边适宜生境中迁移；工程影响区域主要集中在工程两侧 200m 范围以内，影响范围相对较小，且工程规模较小，施工时段短。因此，工程施工对陆生动物的影响不大。

5.1.7 水土流失

本工程项目区属水力侵蚀区中的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。土壤侵蚀形式以面蚀和沟蚀为主，根据水利部《关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》和《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》(2017年1月22日)，项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，项目区属于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区，受施工活动扰动占压，项目区现状地表呈硬化或裸露状态，根据《湖南省水土保持规划(2016年~2030年)》，项目区的水土流失以轻度为主。

在区域自然侵蚀背景下，工程可能加剧水土流失的主要因素体现在两个方面：一方面是工程施工扰动、破坏地表植被等具有水土保持功能的设施，改变原坡面坡长、坡度，使地表径流汇流过程发生变化；同时扰动、破坏使土壤质地发生相应变化，导致区域土壤侵蚀模数显著增大，加剧区域的水土流失。另一方面是土石方开挖将产生大量弃渣，弃渣堆放多数未采取相应的防护措施。

在施工期遇暴雨冲刷，造成弃渣大量流失，导致新增水土流失量的显著增加。如不采取防治措施，就会加速工程建设区的水土流失，带来较大损失，主要表现在以下几个方面：

(1) 土地损坏后导致水土流失加剧，土壤有机质流失，土壤结构遭到一定损坏，土壤的氮、磷、钾有机养分以及无机盐含量下降，土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量降低，从而给以后植被恢复和土地整治增加难度。

(2) 伴随着水土流失现象的发生，地表径流夹带进入水的悬浮物及其他有机、无机污染物数量增加，从而使该水域水体功能下降，对区域供水水资源的水环境造成不利影响，同时亦给当地居民生活带来不便。水土流失造成土地生产力减退、水域功能下降、生态环境恶化。

5.1.8 社会环境影响分析

(1) 对交通秩序的影响

本工程施工会打乱当地正常的社会运作规律，在交通、生活、旅游等方面造成不利影响。

(2) 对当地居民生活质量的影响

①项目建设临时占地，会对被征用土地的居民在工作、学习、生产和生活等方面产生一定的影响。

②土方开挖和弃土区范围内的粉尘会对局部大气环境产生影响，从而影响当地居民的生活环境。

但是施工期的影响是暂时的，随着施工结束而消除。

5.2 营运期环境影响

5.2.1 大气环境影响分析

项目营运期废气主要为初雨调蓄池产生臭气。

在初雨调蓄池中，雨水所携带的有机物腐败会产生恶臭，其主要成分是硫化氢、氨和甲硫醇。从恶臭成分含量来看，氨最多，其次是硫化氢、甲硫醇。而硫化氢、甲硫醇的恶臭强度最高。

调蓄池采取地下封闭式结构且配备地下式除臭间采用离子氧化净化装置对恶臭进行处理，达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中 2 类标准后无组织排放，对周围环境影响较小。

5.2.2 地表水环境影响分析

项目营运期废水主要为初雨调蓄池冲洗废水。

雨水进入调蓄池后，雨水中杂质会沉积在池底，为避免杂质淤积减少池容，增加运行和维护量，减少调蓄池臭气的产生，将设置冲洗设备对调蓄池进行冲洗，将产生大量清洗废水，该类水主要污染物以 SS 为主，最终通过排空泵排入市政污水管网，对周围环境影响小。

5.2.3 声环境影响分析

项目营运期噪声污染源主要有初雨调蓄池运行时各机械设备噪声、泵站工作噪声。

(1) 初雨调蓄池冲洗设备、排空泵、除臭间风机等设备运行时将会产生机械噪声，对周围环境造成影响，调蓄池采取地下封闭式结构，且初雨调蓄池仅下雨天运行，对周围环境影响较小。

(2) 污水提升泵工作时会产生噪声，噪声源强在 80dB (A) 左右，除石矶湖高扬程机埠外，其余泵为潜污泵，潜污泵安装在水下，设备选用低噪声设备，潜污泵底部设有减振基础。潜污泵运行噪声经水体吸收、阻隔后，噪声源强将大大降低，经初步估算，采取降噪措施后，泵站正常运行时，潜水泵集中区噪声值约为 55~58dB(A)，经距离衰减后场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求。

(3) 石矶湖高扬程机埠设有 3 台套贯流式泵机组，噪声源强在 80dB (A) 左右。

①预测模式

本次预测评价考虑几何发散及站房墙体屏障衰减，采用下列公式：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-(A_{div}+A_{bar})$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ ——参测点的噪声值，dB (A)。

A_{div} ——声波几何衰减量， $A_{div}=20\lg(r/r_0)$ ，dB (A)；

A_{bar} ——遮挡物引起 A 声级衰减值 dB (A)；在这里取 20dB (A) (按照 1 砖墙进行取值)；

②预测结果

表 5.2.3-1 营运期噪声预测结果一览表

预测点	主要声源	排放源强 /dB (A)	至厂界距离/m	单设备贡献值/dB (A)	设备数量	噪声叠加值/dB (A)	贡献值 /dB (A)	标准限值 (昼间)	达标情况
东侧厂界	1#泵	80	9	40.9	1	40.9	60.2	60	不达标
	2#泵		5	46	1	46			
	3#泵		1	60	1	60			
西侧厂界	1#泵		1	60	1	60	60.2		
	2#泵		5	46	1	46			
	3#泵		9	40.9	1	40.9			

南侧 厂界	1#泵		1	60	1	60	60	达标
	2#泵		1	60	1	60		
	3#泵		1	60	1	60		
北侧 厂界	1#泵		4.8	46.4	1	46.4	46.4	
	2#泵		4.8	46.4	1	46.4		
	3#泵		4.8	46.4	1	46.4		

根据预测模式，泵站站房南北厂界能达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，东西厂界噪声值不能达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，但超标率不大，泵站周围没有居民分布，在采取减震、隔声等措施进行控制后，泵站场界噪声排放对周围环境的影响可以接受。

5.2.4 固体废物影响分析

项目营运期固体废物主要有初雨调蓄池中格栅渠产生固体废物，上琼湖排口一体化处理设施格栅池、沉砂池、砂滤池产生垃圾，主题公园游客生活垃圾。

（1）初雨调蓄池将设置格栅渠，对进水中较大的悬浮物、漂浮物等进行拦截处理，保证后续设备正常运行，避免堵塞问题等。栅渣经收集后交由环卫部门处理。

（2）上琼湖排口一体化污水处理设施设置格栅池、沉砂池对进水的悬浮物进行拦截和沉淀，砂滤池对出水悬浮物进行沉淀，经收集后交由环卫部门处理。

（3）主题公园的建设将吸引游客，产生生活垃圾，产生量约 1.0t/d，配备垃圾桶，经收集后交由环卫部门处理。

5.2.5 生态环境影响分析

本项目致力于改善沅江市中心城区湖泊水质及生态系统，管网工程有效解决城区生活污水、雨水的收集处理问题，控制污水散排、乱排、直排进入湖泊，降低污染物的排放；通过对湖泊进行清淤，使得湖泊内淤泥大大减少，区域水质得到提升和改善，利于湖泊内水生动植物的生长，通过活水提质工程进一步改善湖泊水质；通过水生态修复工程，种植大量水生植物等，有助于丰富区域生物的多样性，本项目运营后改善和提升区域生态环境，对区域环境起到正效应。

5.2.5.1 对植被影响分析

（1）对植被结构的影响

本项目林地以人工种植经济景观林木为主，这些植被在人类的适度正确干预下，将会消除工程对人工林带来的不利影响、因此项目运营期对沿线植物类型影响较小。

(2) 林地破碎化的影响

工程完成后，永久性占地内林地植被将完全被破坏，取而代之的是新增的湿地，连通了沅江市内水域。不会对生态系统造成连续分割。

项目严格控制占地，不会造成林地群落破碎化明显；同时，随着工程周边群落发展的演替，工程造成的植被群落破碎化将逐渐减弱，影响有限。

5.2.5.2 对野生动物资源的影响

项目的运营对动物多样性影响不大，但对动物分布的均匀性产生一定影响。

项目运营时，人为活动将使项目建设区周边区域动物出现的频率将大幅度降低，并迫使动物向外侧转移和集中，动物的生境范围缩小，但影响不大。

5.3 环境风险影响分析

5.3.1 环境风险识别

从工程环境影响分析看，工程建设和运行对人以及对人以外的生态环境系统影响均不大，但从白沙长河引水入内湖存在钉螺和尾蚴引入风险，因而项目运行存在血吸虫人传染源输入的环境风险。

引水存在钉螺和尾蚴引入风险：虽然通过闸门引水有一定的阻螺效果，但依然存在因吸入附着物而带入的可能性，从白沙长河取水不能排除钉螺和尾蚴引入的偶然性风险，加之河水灌排、两湖连通使湖泊水质流通增大，可能增加引入钉螺、尾蚴生存和扩散的机会。

5.3.2 环境风险影响分析

钉螺迁移是血吸虫病蔓延的根本性原因，钉螺扩散分为两类，一是钉螺爬行迁移，二是钉螺随水流迁移，钉螺的爬行能力弱，最大爬行速度为 2.8cm/min。随水扩散是钉螺扩散的主要方式，钉螺大量迁移，特别是远距离迁移是借助水流完成的，钉螺在水中的主要有三种：以悬移质或推移质迁移，以及漂浮物迁移。

血吸虫病传播进入人群不仅严重危害人体健康，同时对家畜也会造成极大的危害。家畜得了血吸虫病后出现拉痢、消瘦和生长迟缓，使疫力下降，若不及时治疗，有可能导致死亡，严重影响农业和畜牧业的发展。项目区红线范围内的土方工程措施有利于治理钉螺孳生环境。根据调查在项目区实施红线范围均无钉螺存在，根据项目区域血吸虫病疫情状况，不会导致血吸虫病疫情的扩散。

项目实施对促进城区生态修复具有重要意义，项目区域内未发现钉螺，且环境

多得到改造，实施土方工程无血防风险，且工程实施有利于治理钉螺孳生环境和健全血吸虫病监测体系，对巩固血防成果有利。项目引水不能完全排除钉螺和尾蚴引入的偶然性，但在切实加强各类水利血防防治措施后，工程引起血吸虫病流行的风险属于可控范围内。

5.3.3 环境风险防范措施

（1）项目实施前阶段

通过血防（卫生）、水利、畜牧、渔政、国土、湿地保护、旅游等各部门的协调配合和联防联控，建立健全包括血吸虫病预防控制在内的卫生学安全评价体系和预防监控措施，对每一项工程建设项目及时开展卫生学安全评估，提出针对性的预防措施，防止因项目建设可能导致的疫区扩大、疫情扩散或加剧等情况发生。

（2）项目建设阶段

① 项目施工前，建议对建设区域用哨鼠进行水体安全性监测，确保施工环境安全。

② 对项目施工人员，做好血吸虫病健康教育工作，设立宣传栏，使用安全饮用水、劳动保护用品，分发有预防措施的知识宣传材料等；禁止施工人员进入湖泊水域洗手、洗脚、游泳、洗澡、清洗物品或使用未经处理的湖内水，以防止感染血吸虫病。同时加强对施工人员的血吸虫病定期检查，发现阳性病人及时治疗。

③ 禁止从有螺孳生环境取土、植物移栽等进入项目区，以防止疫区扩大和钉螺扩散。加强对项目区内及毗邻地区的人畜病情、螺情和水质监测，制定突发疫情应急处理预案和药品储备（血吸虫病预防、治疗药物和灭螺药物），发现疫情及时处理。

（3）项目运行阶段

① 运营过程，通过浩江湖小河咀水闸间歇性从白沙长河引水进入城区湖泊进行活水，该水闸设置有沉螺池，引入的河水需先进入沉螺池，使钉螺（含幼螺、螺卵）控制在沉螺池内，避免扩散。

② 建立健全血吸虫病预防监测管理措施，制定血吸虫病疫情监测方案，开展血吸虫病常规监测。可在引水口处设监测点，对螺情开展定期或不定期的监测工作，发现有螺情不得引水。

③ 建议加强血防（卫生）和旅游等部门的协调与配合，加强项目参与人员及游客的健康宣传教育和健康检查；建设无害化公厕，及时有效处理病人、病畜的粪便。

④补充和完善项目中血防安全性工程运行、管理、维护方案及措施。

⑤建立项目运行、引水调度与钉螺监测、血吸虫病信息通报、联动机制。建议项目运行五年重点观察期，监测工作由沅江市疾控中心牵头负责，之后视监测结果情况再决定是否移交所在区血防办（疾控中心）。

5.3.4 应急预案

血吸虫病突发疫情的应急处理工作贯彻预防为主、常备不懈的方针，坚持统一指挥、分级负责、快速反应、依靠科学、依法管理的原则。

（1）应急响应

各级各类医疗机构和疾病预防控制机构发现血吸虫病突发疫情时，应当在 2 小时内向所在地县级人民政府卫生行政部门报告，接到报告的卫生行政部门应当在 2 小时内向本级人民政府报告，并同时通过突发公共卫生事件报告管理信息系统向卫生部报告。

（2）应急组织

血吸虫病突发疫情发生后，根据突发疫情分级响应程序，在当地人民政府的统一领导下，由卫生、财政、农业、水利、宣传、教育、公安以及爱卫会等有关部门组成血吸虫病突发疫情应急处理工作领导小组，负责本行政区域内血吸虫病突发疫情应急处理工作的组织管理、指挥和协调；卫生行政部门成立血吸虫病突发疫情应急处理技术指导小组，负责本行政区域内血吸虫病医疗救治、疫情控制和调查评估等相关工作。

（3）应急处置

①病人救治：出现血吸虫病突发疫情时，县级以上卫生行政部门应立即组织医疗队，深入突发疫情疫点进行救治。对发现的所有血吸虫病病人，应及时予以治疗。

②人群预防性早期治疗：根据早发现、早诊断、早治疗的原则，对同期有疫水接触史的人群进行早期预防性治疗，防止急性血吸虫病发生。早期治疗的药物和时间是：用吡喹酮治疗应在首次接触疫水 4 周后、用蒿甲醚治疗应在接触疫水 2 周后、用青蒿琥酯治疗应在接触疫水 1 周后进行。

③环境处理：在发生血吸虫病突发疫情的地区，对疫点及其周围有钉螺的水域和钉螺孳生地，用氯硝柳胺杀灭尾蚴和钉螺。喷洒剂量为 2 克/平方米，浸杀剂量为 2 毫克/升；同时在易感区域设置警示标志，划定安全生活区。有条件时，采用环境改造灭螺的方法彻底改造钉螺孳生地，消灭钉螺。

(4) 应急保障

当地卫生行政部门要指定疾病预防控制（血防）机构，做好血吸虫病突发疫情应急处理的技术、物资储备。应急储备物资应妥善保管、指定专人负责，并及时补充更新。储备物资应包括：

- ①人、畜抗血吸虫药物：吡喹酮、蒿甲醚、青蒿琥酯。
- ②灭螺药品：氯硝柳胺。
- ③防护药品：防护油、防护膏、漂白粉、漂白精等。
- ④检测试剂：血清学诊断试剂及相关器材等。
- ⑤设备及器具：灭螺机、显微镜、解剖镜、病原学检查器具等。

5.3.5 环境风险小结

项目实施产生的环境风险主要为血吸虫生态风险，通过严格落实引水沉螺措施，建立健全血吸虫病预防监测管理措施，工程引起血吸虫病流行的风险属于可控范围内。

6.环境保护措施及其可行性分析

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 大气污染防治措施

工程施工期产生的废气污染物主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气、清淤恶臭气体。

(1) 扬尘防治措施

①施工中的挖填方作业应采用湿法作业抑制扬尘，开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间。

②加强运输车辆的管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区，路经居民区集中区域应尽量减缓行驶车速。

③管网工程及运河开挖施工作业应尽量避免大风天气，并配备洒水车一辆。对施工场地和运输车辆行驶路面定期洒水 3-5 次，防止浮尘产生，如在大风日则加大洒水量及洒水次数。

④施工单位应按照当地相关规划，加强施工区的规划管理，禁止现场搅拌混凝土，使用商品混凝土，建筑材料的堆场处应定点定位，并采取适当的围挡、遮盖防尘措施，砂石尽量放于棚内，在迎风面用篷布或其它材料遮挡，减少扬尘污染，水泥和石灰建筑材料采用罐车散装，建筑材料轻装轻卸，装卸工程可采取必要的喷淋压尘等措施。

⑤施工区干道车辆实行限速行驶，土方、砂石、淤泥等在运输过程中应加盖封闭并适量装车，以防运输过程中撒落引起二次扬尘；施工场地对外出口设置洗车槽，施工道路应硬化。

⑥施工现场只存放回填利用的开挖土方，弃土弃渣要及时清运。晴天干燥季节对存土、铲土运输，要采取洒水措施，以保持表面湿润，减少扬尘产生量。

⑦加强施工管理，贯彻边施工、边防护的原则，施工现场在敏感区域段设围栏，减少施工扬尘的扩散及景观影响，同时对敏感点分布的施工过程中尘土进行定期清理，每日定期洒水。

⑧施工场地设置需满足防护距离要求，避免场地 200m 范围内有集中的居民区、学校等敏感点。临时储存物料处四周设置挡风墙（网），大风时，用篷布覆盖，以减少扬尘。土方、水泥和石灰等散装物料临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡

措施或降尘措施。

(2) 施工机械和运输车辆产生的尾气污染防治措施

施工机械及运输车辆在施工过程中会产生一定量的废气，主要是CO、NO_x、HC等大气污染物。施工过程中尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械和车辆，对于废气排放超标的车辆，应安装尾气净化装置；加强机械和车辆的管理和维护，减少因机械和车辆状况不佳造成的空气污染；合理布置运输车辆行驶路线，配合有关部门搞好施工期间周围道路的交通组织，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行有关汽车排污监管办法、汽车排放监测制度；不得使用劣质燃料。

由于施工区域相对广阔，而施工机械和运输车辆尾气排放相对较小，区域平均风速大，有利于施工机械和运输车辆尾气的污染物稀释扩散，因此施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

(3) 清淤恶臭气体防治措施

①底泥疏浚过程中，为减少臭气的排放，在附近分布有集中居民点的施工场地周围建设围挡，避免臭气直接扩散到岸边；

②淤泥挖出后即时清运，不进行临时堆放；

③对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等；底泥采用罐车密闭运输，以防止沿途散落；底泥运输避开繁华区及居民密集区；

④清淤的季节建议选在冬季，清淤的气味不易发散，而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周围居民的影响。若在其它季节清淤，清淤的气味易发散，施工单位应提前告知附近的居民关闭窗户，最大限度减轻臭气对周围居民的影响。

⑤评价建议底泥脱水场设计时，尽量布置在远离居民的一侧，必要时采取喷洒除臭药剂措施建设恶臭对周围环境的影响。

6.1.2 水污染防治措施

项目施工期废水包括施工废水、底泥干化脱水产生的尾水、管道施工废水、清管试压废水、施工人员生活废水等。

(1) 施工废水

项目施工废水包括混凝土浇筑废水、场地及设备冲洗水等。主要含泥砂，pH值呈弱碱性，并带有少量油污。

混凝土浇筑废水难以收集，靠自然蒸发和无组织排放。

设备冲洗水主要污染物为石油类和SS，其中石油类浓度约为50mg/L，SS最大浓度约为2000mg/L。若废水直接就地排放，会在地表形成一层干结的黑色油污，导致土壤理化性质改变、肥力降低，不利于占地恢复；另外，含油废水散发机油气味，还将对施工作业区和周边环境造成影响。因此，对冲洗废水等含油废水进行沉淀隔油处理后回用于机械和车辆冲洗，不外排；隔油池产生的少量浮油集中收集后外运交由有资质单位处理，避免对周边水体造成影响。

(2) 底泥干化脱水产生的尾水

本项目清淤疏浚的底泥将通过机械脱水后再资源化利用，现状污染底泥清淤量为20.5万m³，脱水过程中产生废水量约29.7万m³，主要污染物为SS、总氮、总磷及重金属等，经一体化超磁混凝装置处置后通过管道重力排入旁边下琼湖。

(3) 管道施工废水

管道施工废水包括管沟开挖和新建管道工程等产生的泥浆水、机械设备运输冷却水和洗涤水、施工机械运转中产生的油污水等。该废水主要污染物是SS及石油类，经沉淀隔油等处理后，作为施工场地降尘用水，不外排。

(4) 清管试压废水

管道清管试压时采用的介质为中性洁净水，因管道中含有泥沙、杂质等，故清管试压废水中的污染物主要是SS，清管试压废水污染因子单一。通过在施工现场设简单沉淀池，经过沉淀处理后，全部回用于地面洒水抑尘，不外排，对环境影响不大。

(5) 施工人员生活废水

施工期施工人员生活污水产生于盥洗间、厕所冲洗等，参考同类工程生活污水的排放浓度，生活污水中COD、BOD₅、NH₃-N和SS的浓度值约为250mg/L、150mg/L、20mg/L和220mg/L。本工程施工期生活污水经化粪池处理，其中位于城区内的施工区生活污水经化粪池处理后汇入城市污水管网，其他地区的施工生活污水经化粪池处理达标后作为农肥综合利用，不外排，不会对周边水体造成影响。

6.1.3 地下水污染防治措施

(1) 使用商品混凝土，且不在现场搅拌，尽量减少施工现场污染物的排放。

(2) 在施工过程中加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水

的油类污染物负荷。

(3) 采取措施控制地表降尘积累，以减小降水前地表积累的污染负荷。

(4) 根据区域地下水水位的变化，项目拟在枯水期进行基础开挖，避开丰水期。避免施工引起大量地下涌水产生，从而造成区域地下水水位变化。

6.1.4 噪声污染防治措施

为了减少施工噪声对声环境的影响，建设单位应采取以下防治措施：

(1) 应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），采用低噪声施工机械和先进工艺进行施工，施工机械设备要加强保养和维护，保持良好的工况。日常必须加强对施工人员的管理，减少人为原因产生的高噪声。

(2) 合理施工布局。施工场地布置时高噪声设备应尽量远离声环境敏感点，并应在高噪声设备周围和施工场界设隔声屏障或设置可移动的声屏障，以缓解噪声影响。

(3) 合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止高噪声机械在夜间、中午居民休息的时间进行作业。必须在夜间、午间进行施工的，施工前应贴出告示，争取获得公众支持。注意文明施工，避免发出不必要的噪声。

管道施工的机械噪声通常具有突发性、不规则、不连续和高强度等特点。根据这些特点，可调整施工作业时间，尽量禁止高噪设备在夜间(22:00-6:00)作业，特别是在管线周围有居民点的路段严禁夜间施工。

(4) 控制声源，选择低噪声的机械设备，加强现场运输管理，对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在所经过的道路禁止鸣笛，以免影响沿途居民的正常生活。

(5) 施工使用商品浆，减少搅拌机噪声，尽量避免多台高噪声施工机械联合作业，采取适当的封闭和隔声措施。

(6) 减少运输过程的交通噪声：选用符合相关标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，尽量避开噪声敏感区，尽量减少交通堵塞，尽量减少夜间运输量，限制车速，对运输、施工车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛。加强施工期间道路交通的管理，保持道路畅通也是减缓施工期交通噪声影响的重要手段。

采取以上措施后，可减少项目噪声对周边环境及敏感点的影响。

6.1.5 固体废物污染防治措施

施工期的固体废物主要有施工土石方、清淤疏浚底泥、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及废包装材料，擦拭机器产生的废棉纱、废布以及装机油、有机溶剂、油漆的容器等。

(1) 施工土石方

项目管网工程、底泥疏浚、活水提质等工程会产生一定土石方量，经内部综合调配利用后，工程弃渣 38.7 万 m^3 ，弃渣至政府指定渣场，渣场的维护及管理均由渣场管理方负责，位于石矶湖东南侧。

(2) 清淤疏浚底泥

本工程现状污染底泥清淤量为 20.5 万 m^3 ，其中下琼湖底泥上岸后采用原装底泥固化技术，小叶湖、郭家湖、上琼湖底泥上岸后脱水采用土工管袋脱水技术，项目最终产生 15.6 万 m^3 底泥，将用于筑岛，为后续生态修复工程创造施工条件。

(3) 建筑垃圾

本项目在施工过程中产生的建筑垃圾包括砂石、碎砖、废木料、废金属、废钢筋等杂物。钢筋、钢板、木材等下脚料可回收的进行分类回收，交废品回收站处理；混凝土废料、含砖、石、砂的弃渣等送至专业渣土公司处置。

(4) 施工人员生活垃圾及废包装材料

本项目大部分为当地民工，只有少部分管理人员租赁靠近项目场地的临时住房，排放的生活垃圾很少，生活垃圾收集后交由当地环卫部门处置。

废包装材料经收集后交当地环卫部门统一处理。

(5) 擦拭机器产生的废棉纱、废布

擦拭机器产生的废棉纱、废布混入生活垃圾一同处理，满足豁免条件。

6.1.6 生态环境保护措施

(1) 陆生生态保护措施

①保护地表上层和植被。涉及陆地开挖的区域，施工前期将地表 0-20cm 有肥力土层进行剥离、临时储存并加以防护，以便随后用于区域内的生态环境整治工程。要求工程监理人员应加强此项作业的监理工作，因为此项工作是保护用地范围内生物多样性和项目绿化范围内植树种草提高成活率的重要因素之一。

②在施工建设过程中的填挖土方，会产生水土流失，而在底泥晾晒、堆放过程中，若遇上雨天，也会产生水土流失。为防止严重的水土流失，可采取建立挡土等

措施工程与植被相结合的复式挡土墙，挖排水沟或截水沟、进行绿化等措施，防止雨水冲蚀泥土，防止泥土外溢，同时加强对施工场地平整过程中的弃土（渣）的管理，建设施工尽量安排于旱季进行，以避免水土流失的发生，从而尽可能降低对生态环境的潜在影响。

③施工期将导致一些地表裸露，改变土壤结构，使沿线地区的生态结构和功能发生变化，进而影响生态系统的稳定性。因此，应加强施工人员的环保意识的宣教工作，禁止施工人员破坏设计用地以外的植被。

④杨泗桥运河东南面 200m 分布有一个大栎树，树龄约 50 年，未挂牌保护，由于不在运河开挖范围内，实施原址保护，禁止施工过程对其砍伐，施工过程不会对其产生影响。

（2）水生生态保护措施

①控制水域污染

施工过程中应采取有效的措施，严格控制生活垃圾、生活污水和生产废弃物的收集处理，避免其污染水体。

②优化施工过程

底泥疏浚过程进一步优化施工进度和施工工序，合理安排施工时段，施工期应避开鱼类特别保护期，即每年 4 月 1 日至 6 月 30 日。为避免施工期间直接对湖泊内的水生生物造成伤害，施工单位应优化施工方案，减少清淤工作面及影响面。应避免昼夜连续作业，陆域施工时应将高噪声设备做好消声隔声设施。

③加强生态环境保护的宣传和管理力度

施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工中能自觉保护生态环境及水生物种，并遵守相关的生态保护规定；制定水生生物保护规定，严禁在施工湖区进行捕鱼或从事其它有碍生态环境保护的活动，一旦发现水生生物种类，应及时进行保护。

④加强琼湖国家湿地公园保护措施

本项目工程的建设对琼湖国家湿地公园的影响主要体现在施工期，因此，本环评提出以下保护措施和要求：

施工单位进场后应设置标识（如施工地带标识物），以示意图方式表明施工范围，设立湿地生态保护警示牌，配备监理机构的人员进行监督管理。禁止施工人员

随意破坏湿地生境，严禁在湿地范围内捕猎野生动物，规范工作人员的行为，坚决禁止偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和其他动物的行为发生，晨昏或正午禁止施工，避免对湿地鸟类的噪声干扰。

加强与湿地管理部门合作，开展湿地生态监测，监测景观工程中生态休闲区的湿地生境恢复状况，以及湿地鸟类分布格局的变化，水生生物资源量变化等。施工过程中发现受伤的野生保护动物或者被遗弃的幼体、鸟卵等，及时保护并上报相关部门派专业技术人员进行救护，加强渔业管理。

加强湿地内废水废物排放管理工作，不随意将废水排放入周围水体。废弃物移送专业处理机构处理，禁止在湿地保护区内排放。

6.1.7 水土流失防治措施

项目位于沅江市范围内，项目区的水土流失防治标准应执行南方红壤区的水土流失一级防治标准。项目水土流失采取分区防治，主要采取的措施如下：

(1) 工程措施

表土剥离：将占地范围内耕地和园地的表土剥离并堆存至表土堆存场内，根据现场实际情况，剥离厚度 0.30m~0.5m。

收集表土，设置排水沟、沉砂池等，干化场还需设置挡渣墙。

(2) 植物措施

植物措施主要采用乔、灌、草结合的绿化措施。后期抚育管理措施。

施工完毕后，对底泥脱水区、施工营地等临时用地采取土地整治及植物恢复措施。按 0.30m 厚回填前期收集的表土，按照“适地适树”原则，结合立地条件、经济效益及保土、保水的功能，种植乔灌草。

管线开挖后最后将硬化，无需采取植物措施，两侧临时用地采取植物措施，混播狗牙根及三叶草。

(3) 临时措施

临时防护措施主要采取了三大类型：临时拦挡，临时排水、沉沙池，临时覆盖。这些措施主要用于临时堆土场、临时施工场地等。

①临时拦挡措施

临时拦挡型式主要有编织袋装土临时填土草袋、干砌块石挡墙等。

②临时排水、沉沙措施

临时排水措施包括临时降水、临时排水沟和沉沙池。临时排水沟主要用于施工

场地和淤泥干化场周围的排水。

③临时覆盖措施

临时覆盖措施主要是在土质边坡未防护前、种植的草籽生长初期、临时堆土场堆置的土方遇强降雨天气时使用，以防止降雨的冲刷。一般采取撒播植草的方式进行覆盖。

6.1.8 社会环境影响减缓措施

本工程施工对社会环境的不利影响主要为施工临时占地、交通堵塞等影响。通过采取以下减缓措施进行控制：

(1) 在拟建场地设宣传专栏进行宣传，设立告示牌，使工程区域居民进一步了解项目建设的重要意义，更加支持项目建设，取得对项目建设带来的暂时干扰的理解和体谅。

(2) 施工现场的入口设置广告牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保局的热线电话号码和联系人的姓名，以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其它不利影响时与有关部门进行联系，并得到解决。

(3) 合理安排施工时序，避免重复开挖和施工。

(4) 施工临时占地保护和恢复：应严格控制施工期临时占地范围，严禁随意扩大。对施工场地要及时整平，对部分施工便道已形成的表层固化层应给予清除并集中处理，送至附近设置的堆放场地。场地整平或清理后将事先保存好的表层进行植被恢复。

6.2 营运期环境保护措施

6.2.1 大气污染防治措施

项目营运期废气主要为初雨调蓄池产生臭气。

初雨调蓄池采取地下封闭式结构且建造时将同步建设除臭间，采用离子氧化净化装置对臭气进行处理，达标后排放。环评建议采取以下措施：

(1) 日常运行中加强管理，对格栅、冲洗设备、除臭系统进行定期检修，视需要定期或不定期对恶臭气体进行监测，发现异常及时采取补救措施；

(2) 合理布置调蓄池各建构筑物，在调蓄池周围设置绿化隔离带，选择种植对恶臭污染物具有抵御和吸收能力的树种，组成防止恶臭的多层防护隔离带，尽量降低恶臭污染的影响。

6.2.2 水污染防治措施

项目营运期废水主要为初雨调蓄池冲洗废水。

当雨水进入调蓄池后，雨水中泥沙、沉积物等会沉积在池底，为避免杂质淤积减少池容，增加运行和维护量，减少调蓄池臭气的产生，需要设置冲洗设备对调蓄池进行冲洗，将产生大量清洗废水，该类水主要污染物以 SS 为主，最终通过排空泵排入市政污水管网，对周围环境影响小，措施可行。

6.2.3 噪声污染防治措施

项目营运期噪声污染源主要有初雨调蓄池运行时各机械设备噪声、泵站运行噪声。

初雨调蓄池冲洗设备、排空泵、除臭间风机等设备运行时将会产生噪声，对周围环境造成影响，调蓄池采取封闭式结构，且初雨调蓄池仅下雨天运行，对周围环境影响较小。

泵站运行噪声源强在 80 分贝左右，主要通过减震、隔声等措施进行控制，通过采取上述隔声降噪措施后，泵站场界噪声排放可以达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，对周围环境影响较小。

为了减少噪声对声环境的影响，应采取以下防治措施：

- （1）尽量选用低噪声设备，大型设备均安装减震座垫。
- （2）采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，使高噪声设备尽可能远离噪声敏感区。
- （3）进一步加强周边绿化，在周围种植绿化树种，选择叶高大的乔灌相结合的立体绿化方式，增加噪声衰减量。

通过采取上述隔声降噪措施后，对周围环境影响较小，噪声防治措施可行。

6.2.4 固体废物污染防治措施

项目营运期固体废物主要有初雨调蓄池中格栅渠产生固体废物、主题公园游客生活垃圾。

初雨调蓄池将设置格栅渠，对进水中较大的悬浮物、漂浮物等进行拦截处理，保证后续设备正常运行，避免堵塞问题等。栅渣经收集后交由环卫部门处理。

上琼湖排口一体化污水处理设施设置格栅池、沉砂池对进水的悬浮物进行拦截和沉淀，砂滤池对出水悬浮物进行沉淀，经收集后交由环卫部门处理。

主题公园的建设将吸引游客，产生生活垃圾，应配备垃圾桶，经收集后交由环卫部门处理。

6.2.5 生态环境保护措施

(1) 加强绿地、湿地的保养维护，对于湿地公园现有的水葫芦、水花生等现有外来物种进行统一收集，严禁在今后水生生态恢复措施中引进外来物种，严禁捕杀湿地公园周围生活的各种鸟类资源。

(2) 为防止有害生物入侵，公园内所引进和种植的植物品种（列出科属种）经创园办、林业局、环保局和湿地办进行审核，并对拟栽植植物苗木严格按照外来植物引种检疫标准做好调运检疫，对有害生物源头进行严把关，尽量种植本地物种，防止外来有害物种入侵，可以很好的保护生物多样性，不会引起外来物种入侵的现象，不会破坏区域的生态系统。

(3) 项目实施后在营运期期由于岸线景观绿化工程栽植植物种类较多，园内的病虫害防治将主要以生物防治为主，针对小范围内病虫害发生时，也将采取物理防治和化学防治进行辅助性防治，物理防治主要包括饵料诱杀、灯光诱杀、潜所诱杀、热处理、截止上树、人工捕捉、挖蛹或虫、采摘卵块虫包、结合修剪剪除病虫枝等。化学防治将选用高效、低毒、无污染、对天敌较安全的药剂。被农药管理部门明令禁止使用的农药、对人毒性较大、污染较重、对天敌影响较大的化学农药严禁使用。

(4) 加强湖边水质环境巡视，严禁周围居民或游客随意向湖泊内倾倒各种垃圾和生活污水。除开展琼湖国家湿地公园保护、监测等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。

6.3 环境制约因素解决办法

严格按照工程设计方案内容进行施工，不得建设其他无关建设内容；施工过程中采取严格的生态保护措施，禁止施工人员破坏和捕杀湿地公园内的野生动植物、鸟类及鱼类资源，严禁向湿地公园内排放各类施工污水和施工固废。

采取上述措施后，项目实施对湿地公园影响在可承受范围内。

7.环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是对本项目的环境影响作出经济评价，重点是对有长期影响的主要环境因子作出经济损益分析。对建设项目进行环境经济分析有两个目的，一是要揭示建设项目所引起的环境影响，协调项目建设与环境目标一致的问题。二是要科学地评价建设项目所产生的经济效益与社会效益。包括对环境不利的有利因子的分析，在效益分析中，考虑直接效益（经济效益）和间接效益（社会效益、环境效益）。

根据项目特征，对环境产生不利或有利影响的主要因子为噪声、生态破坏、水污染和大气污染。因此，在建设项目的环境影响评价工作中，除首先应注意那些由于污染对环境造成的影响之外，还应同时开展社会经济效益分析，把提高社会经济效益作为环境的一个出发点，把环境资源作为一种经济实体来对待，选择合理的开发方式，开发力度和环境保护措施，一方面尽可能使建设项目获得显著的经济效益，另一方面付出的环境代价要小。结合本项目的实际情况，应注意采用相应的环境保护措施和切实可行的污染治理措施，使建设项目的经济效益、环境效益和社会效益三者得到有机的统一，做到经济建设的可持续发展。

7.1 环境保护投资估算

本工程总投资 197705 万元，其中环保投资 768.7 万元，占总投资的 0.39%。项目环保投资见下表。

表 7.1-1 环保投资一览表

序号	工程费用或名称	费用(万元)
第一部分环境保护措施		180.0
1	水生生态保护	100.0
2	陆生生态保护	80.0
第二部分环境监测		180.0
1	施工期环境监测	90.0
2	运行期环境监测	90.0
第三部分仪器设备及安装		110.0
1	废(污)水处理	60.0
2	扬尘防治	8.0
3	固废处理	42.0
第四部分环境保护临时措施		104.0
1	扬尘防治	40.0
2	噪声防治	22.0

3	固废处理	32.0
4	人群健康保护	10.0
第五部分独立费用		124.8
1	建设管理费	17.4
2	环境监理费	17.4
3	科研勘测设计费	90.00
一至五部分之和		698.8
基本预备费		69.9
环境保护总投资		768.7

注：本环保投资不包括水土保持投资。

7.2 社会效益

(1) 可显著提高沅江市的水面率，加强水系连通，增强水体流动性，提高水体自净能力，改善人民的生活环境，有利于人民群众的身心健康，提高人民群众满意度、幸福感和归属感。

(2) 可显著提高保护区的防洪标准及重点地区的治涝标准，避免遭遇大洪水或特大洪水时可能发生的毁灭性灾害，减少洪水灾害造成的社会不稳定因素和不利的政治影响，维持正常的生活与生产秩序，保障经济建设成果、社会财富以及人民生命财产安全。满足城市规划水平年供水要求，提高城市供水保证率，保障城市生产、生活的用水安全。

(3) 可保障未来经济社会持续稳定发展对水资源的需求，提高城乡饮水安全，增强处理水安全突发事件的能力，缓解工程缺水地区、用水困难地区的水资源供需矛盾，促进区域和城乡协调发展。

(4) 可促进沅江市水文化的传承和发展，增强城市的文化底蕴，提升城市知名度，提升凝聚力，有利于社会的稳定和团结。可带动当地旅游业的发展，促进当地消费服务业的发展，为建设“高效、低碳、绿色、环保”城市打下坚实的基础。

(5) 有利于城市空间合理利用，有利于提升土地利用效率。项目建成后可改善当地的居住环境，充分利用城市空间资源，提升土地利用效率，规避了土地的闲置与低效。

(6) 对所在地居民就业的影响。项目的建设既能在项目实施过程中带来就业岗位，更能通过招商引资带来更多的就业岗位。因此能够带来区域甚至益阳市农村劳动力转移的加快、社会消费需求量的增加、服务行业的繁荣、城市化步伐的加快等。

7.3 经济效益

(1) 土地增值效益

通过沅江市中心城区水环境综合治理项目，实施厂网工程、活水提质工程，可有效降低入湖污染负荷，改善内湖水质，实施浮动湿地工程、生态系统修复工程，可进一步优化岸线功能、合理岸线布局，增加绿地、滨水公共活动区，提高滨水区的景观性、亲水性、生态性、开敞度、可达性，大力提升城市形象和品位，拓展城市发展空间，实现“洞庭水城”的总体目标。所以沅江市中心城区水环境综合治理项目的实施，必将带来土地利用价值的提升。

根据《沅江市中心城区水环境综合治理规划》和《沅江市城市总体规划(2011-2030)》，中心城区规划范围为 66.4km²，其中 2020 年中心城区建设用地规模控制在 24.35km²，2030 年中心城区建设用地面积控制在 38 km²，2020 年~2030 年，沅江市中心城区城市建设用地年均增长约 1.37 km²。目前沅江市中心城区成交平均地价约 80 万元/亩，中心城区单位面积增值效益按平均地价的 10% 估算，即 8 万元/亩估算，中心城区建设用地年均增值效益为 1.64 亿元，考虑到沅江市中心城区水环境综合治理工程分为一、二期进行，故沅江市中心城区水环境综合治理一期工程土地增值效益按前述年均增值效益的 50% 估算，为 8200 万元。

(2) 经济带动效益

沅江作为历史文化名城，城市水环境、生态环境、居住环境的改善，城市品牌形象的提升，必将带动当地旅游业和消费零售业的发展。根据统计资料显示，2018 年沅江市区接待国内外旅客 683.64 万人次，旅游总收入达 17.87 亿元，社会消费品零售总额 99.85 亿元。考虑《沅江市中心城区水环境综合治理规划》中投资对旅游、社会消费品零售业的拉动按 3% 估算，并结合本次一期工程实际，按 1.5% 进行估算，预计规划实施后可新增经济效益 1.77 亿元/年。

(3) 工程建设加大资金投入，增加物资需求，可带动相关企业的生产。

(4) 工程建设需要劳动力投入，可增加工作岗位，缓解就业压力。

(5) 本项目的建设消耗大量建材、装饰材料及相关设备等，将扩大市场需求。

(6) 本项目水、电、燃料等的消耗为当地带来间接经济效益。

7.4 环境效益

7.4.1 正效益

本工程通过实施沅江市中心城区厂网工程、面源污染控制工程、内源污染控制工程，能显著降低入湖污染负荷；通过水环境整治工程和活水提质工程的实施，可

大大改善现状水质，提升水质类别；通过生态系统修复措施的实施，逐渐恢复中心城区内湖自净能力，提高水生生境适宜性以及水生生物多样性，促进水生态系统健康稳定的发展，利用生态系统中食物链摄取原理和生物间相生相克关系，构建健康的生物群落结构，从而维持生态系统平衡，使水体水质长久维持较好的状态。

沅江市中心城区水环境综合治理工程实施后，可以根本解决中心城区水环境问题，使沅江市水环境质量全面稳步提升，达到本次水环境治理目标。届时河流湖泊实现重建和良性循环，将建立起沅江市中心城区水系生态安全格局，使城市生态系统在适当的人工措施辅助下，利用大自然的自我修复能力、自我组织能力、自我调节能力，恢复生态系统原有的保持水土、调节小气候、维护生态多样性的生态功能。

水土保持方案实施后，五湖周边生态环境综合整治工程防治责任范围内的水土流失将得到有效控制，当地条件的恶化趋势也能得到有效遏制，为区域生态环境、农业生产的改善创造了有利条件，有效地减弱了水土流失对周边地区生态环境的影响。

7.4.2 负效益

(1) 水体污染损失分析

施工场地、底泥脱水场脱出废水会对周围水环境构成一定的影响。从工程分析可知，在采取有效防治措施后，项目施工期废水排放对水环境的影响较小。因此，项目施工造成的水体污染损失不明显。

(2) 大气污染损失分析

本项目产生的废气以底泥臭气和施工扬尘为主，从工程分析来看，施工过程产生的废气影响对象主要是施工人员，其次是施工场地周边的居民。通过采取污染防治措施，这些影响会大大降低。此外，施工期结束后，这些影响也将随之消除。因此，总体上看，施工过程排放废气引起的污染损失不大。

(3) 噪声污染损失分析

本项目噪声影响主要发生在管网工程、底泥疏浚工程、运河工程等，受影响的对象是施工人员和施工场地周边居民。通过选择噪声较小设备，并在施工期间采取隔挡和消声措施，合理安排施工时间，禁止夜间施工，对周围居民点的影响可以控制在标准允许范围之内。因此，噪声引起的污染损失也不明显。

(4) 生态环境影响损失分析

项目的建设不可避免地将造成一定的水土流失，从而使环境生态效益遭受损失。

项目在规划设计阶段已考虑水土流失的防治、生态环境的保护，将在建设期末恢复植被，对裸露的地面进行绿化，使被破坏的生态得以恢复。

7.5 环境损益分析结论

总体来说，项目的建设带来的正面效益和有利影响是主要的，其生态景观的有形效应和无形效应将是长期的，对环境可能带来的不利影响和负效应，可以通过多种有效治理措施给予消除和减轻，将影响程度降到最小。

8.环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 管理目的

保证本工程各项环境保护措施得以顺利实施，减免工程兴建对环境的不利影响，保证工程区环保工作长期开展，维护景观生态稳定性，保持生态环境良性发展，实现水资源开发与环境保护协调发展。

8.1.2 环境管理体系

沅江市中心城区水环境综合治理一期工程的环境保护工作由沅江市住房和城乡建设局负责管理，具体负责贯彻执行国家和湖南省各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。建议设立环境监理机构，配置环保专业人员，专门负责本工程施工期的环境保护管理工作。环境管理机构体系见下表。

表 8.1-1 环境管理体系及程序示意表

项目阶段	环境保护内容	环境保护措施执行单位	环境保护管理部门	环境保护监督部门
工程可行性研究阶段	环境影响评价	评价单位	沅江市住房和城乡建设局	益阳市生态环境局
设计期	环境工程设计	设计单位	沅江市住房和城乡建设局	益阳市生态环境局
施工期	施工环保措施处理突发性环境问题	承包商	沅江市住房和城乡建设局	益阳市生态环境局
运营期	环境监测及管理	委托监测单位	沅江市住房和城乡建设局	益阳市生态环境局
竣工验收期	竣工验收调查报告	沅江市住房和城乡建设局	沅江市住房和城乡建设局	益阳市生态环境局

8.1.3 环境管理职责

- (1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规；
- (2) 负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促初步设计单位依据报告书及其批复要求，在编制初步设计的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况；
- (3) 负责制定运营期环境保护工作制度，组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作；
- (4) 组织环境监测计划的实施；
- (5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质；

(6) 负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

8.1.4 环境管理内容

8.1.4.1 施工期环境管理

①根据国家环保政策、标准、环境监测要求和环评报告及批复，制定各子项目施工期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标。

②负责监督各子项目内所有施工期环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。

③按环评要求督促施工单位对产生的扬尘，应采取相应的围挡和洒水、以及大风天气停止施工等措施，及时清除固废，避免二次扬尘。

④按环评要求督促施工单位落实生活污水和施工废水排放去向，严禁施工废水乱排。

⑤按环评要求督促施工单位妥善落实施工期固废处置去向，严禁固废乱堆乱放。

⑥按环评要求督促施工单位落实施工期噪声防治措施，应合理布置施工场地的机械和设备，合理有序调度，避免施工期噪声扰民。

8.1.4.2 营运期环境管理

①根据国家环保政策、标准、环境监测要求和环评报告及批复，制定该项目营运期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标及效果维护制度。

②负责各子项目环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。同时对于人工湿地等绿化工程需定期收割，确保对水体的净化效果得以维持。

③负责各子项目营运期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染排放档案。

④项目营运期的环境管理由沅江市住房和城乡建设局承担，并接受环境保护主管部门的指导和监督。

⑤负责对本单位职工和周边居民进行环保宣传工作，特别是因项目实施增加游客前来湿地公园游玩，需加大环保宣传，避免游客带来的二次环境问题。

8.2 环境监理

8.2.1 目的和任务

环境监理是对目前建设项目环境管理制度的完善和补充，是“环境影响评价”

制度和“三同时”制度的具体化。它是在项目环境影响评价中根据项目可能出现的环境影响和周围环境要求，提出项目实施过程和项目实施后运行过程中的环境监测、影响审查的具体要求和控制环境污染的操作程序，确保工程在施工期和施工结束后的环保措施得到落实。

环境监理是工程监理的重要组成部分，应贯穿工程建设全过程。环境监理工作的主要目的是落实环境影响报告书中所提出的各项环保措施，将工程施工活动产生的不利影响降低到最低程度。

环境监理工程师受业主的委托，在工程建设过程中，对工程环境保护工作进行监督、检查、管理，其任务包括：

(1) 质量控制：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，在工程施工期间，通过现场监督等工作，监理施工单位履行合同环境条款，防止或减轻生态破坏和水土流失，保护人群健康，将工程对地表水环境、环境空气、噪声的污染控制在环境标准允许范围内，并及时处理工程施工中出现的环境问题。

(2) 信息管理：及时了解和收集掌握施工区各类信息，并对信息进行分类，反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程各参建方的环境保护工作，及时掌握工程区环境状况，解决施工过程中造成的环境纠纷，对施工单位的环境月报、季报进行审核，提出审查、修改意见。

(3) 组织协调：配合当地环保部门，对环境工程建设质量、施工进度、投资的合理使用、环保设施运行等进行监督管理，确保各项措施落实到实处，发挥实效。

8.2.2 范围及职责

(1) 环境监理范围

- ①临时施工生产区：主要包括机械汽车停放场、临时施工区及其周边等区域；
- ②施工营地：包括施工区及其周边区域；
- ③施工现场及周边区域。

(2) 岗位职责

①贯彻国家和地方环境保护法律、法规、政策和规章，依法对监理范围内施工单位执行环境保护法规的情况进行现场监督、检查和处理。

②从招投标入手，参加投标单位资格审查，审查投标单位对环境条款的效应。

③审查施工单位施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划能否满足本工程环境保护要求，必要时提出修改意见。

④工程质量认可需包括环境质量认可，工程的验收凡与环境保护有关的内容需有环境监理工程师参加，并签字认可。

⑤进行环境保护的宣传、教育和环境科学技术有普及工作，增强活力施工人员的环境保护意识。

⑥对施工迹地的恢复，依据环境保护要求进行监督、检查和验收。

8.2.3 环境监理内容

工程监理中纳入环境监理职责，按工程质量和环保质量双重要求对项目进行全面质量管理。结合环评中提出的各项环保措施，对本项目提出以下环境监理要求，环境监理内容包括：

(1) 水质保护

检查废水收集处理和达标排放情况，检查施工区污水处理设施运行情况，确保施工结束后立即将种类施工机械撤出相应区段；另外要定期对五湖进行水质监测，确保废水满足污水处理厂的进水水质要求。

(2) 大气环境保护

监督施工单位袋运水泥、沙石、建筑垃圾等散装货物的车辆，是否覆盖封闭，防止运输扬尘污染，对施工过程产生的扬尘，要求采取定期洒水措施，督促施工单位保证施工布置区、施工场地的整洁等。

(3) 噪声防护

监督施工单位在施工过程中加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声，对于居民较为集中的施工段，要求施工单位合理安排施工时间。

(4) 固体废物处理

检查施工区生活垃圾的处理情况，监督施工单位处置好多余的材料，确保现场移交时清洁整齐；确保淤泥及弃土每日清理，监督运输车辆的防水垫层的铺设情况。

(5) 生态环境

琼湖湿地公园的施工区域内是否设置警示牌，其数量是否符合环保措施中所要求的数量；在施工过程中加强施工机械不能越界施工的监督管理，并杜绝施工人员猎鸟捕鱼；协助制定重点保护野生动物保护应急预案，并在工作中参与协调林业、水利、环保等部门处理相关环境问题；监督检查施工迹地是否采取相应的水土保持措施；加强区内污染源治理，避免水质污染造成的水生生态破坏。

8.3 环境监测

8.3.1 监测目的

根据本工程特点，结合工程区环境现状，提出环境监测规划，其目的是：

(1) 掌握各施工区环境的动态变化，为施工期和运行期污染控制、环境管理及相关环境保护工作提供依据；

(2) 及时掌握环保措施的实施效果，根据监测数据调整环保措施，预防突发性事故对环境的危害；

(3) 验证环境影响评价结果的正确性和准确性；

(4) 为工程建设、监督管理和工程竣工验收提供依据，为区域可持续发展提供依据。

8.3.2 监测原则

(1) 与工程建设紧密结合原则

监测范围及对象、重点应结合工程施工、运行特点以及敏感点分布情况，及时反映工程施工、运行对敏感点的影响，以及环境变化对工程施工、运行的影响。

(2) 针对性和代表性原则

根据环境现状和影响预测评价结果，选择对环境影响大、有控制性和代表性的及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济型和可操作性原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足主要任务为前提，尽量利用附近已有监测机构、监测断面（点），所布置监测断面（点）可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

(4) 统一规划、分布实施原则

环境监测系统应从总体考虑、统一规划，根据工程建设不同阶段的重点和要求，分期、分步建立，并逐步实施和完善。

8.3.3 监测计划

根据本工程特点及工程区环境特点，依据环境影响评价相关规范要求，提出本工程
工程施工期、营运期环境监测计划，对地表水、大气、噪声等因子进行监测和调查。

8.3.3.1 施工期环境监测

本项目的环境监测可就近委托有相应环境监测资质的单位进行。工程施工期监

测内容见下表。

表 8.3-1 施工期环境监测计划

分类	监测频率	监测地点	监测项目
环境空气	施工高峰期连续 3 天，每天不少于 4 次	施工繁忙地段或大型施工机械作业场地边缘 5m、50m、100m 处；施工场地临近的学校、医院、居民区等敏感点处	颗粒物
	根据情况（如感觉有臭味）不定期监测	干化场下风向 100m	颗粒物、恶臭
环境噪声	施工高峰期连续监测（昼夜）	施工繁忙地段或大型施工机械作业场地边缘 5m、50m、100m 处；施工场地临近的学校、医院、居民区等敏感点处	等效连续声级 Leq (A)

8.3.3.2 运营期环境监测

运营期环境的监测的目的是评估工程实施后的环境效果，通过运营期水质监测，可以判定河湖水质污染源及水质情况，它与环境管理和水信息管理是相辅相成的，通过合理的工程管理，可以确保工程目标的实现，通过水信息管理系统，可实现工程效果的动态实时评估，运营期进行地表水质监测以及生态环境调查。环境监测计划详见下表。

运营期监测计划见下表。

表 8.3-2 运营期环境监测计划

项目	监测断面	监测、调查参数	监测频率及时间
地表水	五湖入湖口及湖中央各设置 1 个断面	TP、TN、SS、pH、DO、COD、BOD ₅ 、细菌总数、粪大肠、菌群、石油类	工程运行初期监测 3 年，每年丰、平、枯水期各监测 1 次，每次监测 3 天。工程运行后第 4 年起，均纳入地方常规水质监测统一进行
水生生态	五湖中央各设置 1 个断面	浮游动物、浮游植物、底栖动物、大型水生植物的种群(或种类)、鱼类、现存量(包括生物量、数量或密度)、优势种、地区分布、生态习性、经济价值	运行后的第 2、5 年各监测 1 次，共 2 次。水生生物及鱼类资源在每年的 5-6 月、9-10 月各监测 1 次。

8.4 竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）第四条，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，

接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。本工程竣工后，应进行环境保护验收，验收通过后工程方可运行。本项目环保措施竣工验收一览表见下表。

表 8.4-1 项目竣工环境保护验收工作一览表

工程阶段	项目	防治措施与工艺	验收标准	
施工期	废气	洒水，湿法作业，开挖土方集中堆放；用篷布遮挡物料；运输车辆进行冲洗	GB16297-1996 无组织排放监控浓度限值	
		机械和车辆尾气	加强机械和车辆的管理和维护等	GB16297-1996 无组织排放监控浓度限值
		清淤恶臭	建设围栏；及时采用罐车密闭清运淤泥等	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）2类标准
	废水	施工废水	混凝土浇筑废水自然蒸发和无组织排放；冲洗废水沉淀隔油处理后回用于机械和车辆冲洗	不外排
		底泥干化脱水产生的尾水	经一体化超磁混凝装置处置后通过管道重力排入旁边下琼湖。	/
		管道施工废水	沉淀隔油处理后，作为施工场地降尘用水，不外排	不外排
		清管试压废水	沉淀处理后，作为施工场地降尘用水，不外排	
		生活废水	化粪池处理，城区汇入城市污水管网，其他地区作为农肥综合利用	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准
	施工噪声	采用低噪声施工机械和先进工艺；合理施工布局；采取适当封闭措施	交通干线道路 35m 内，（GB3096-2008）4a 类标准，其余 2 类	
	固体废物	施工土石方	弃渣 38.7 万 m ³ ，弃渣至政府指定渣场	/
		清淤疏浚底泥	筑岛	资源化利用
		建筑垃圾	进行分类回收，其余送至专业渣土公司处置	妥善处置
		生活垃圾及废包装材料	收集后交由环卫部门处理	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）
		擦拭机器产生的废棉纱、废布	混入生活垃圾一同处理，满足豁免条件	
	生态环境	保护地表上层和植被；底泥脱水场设置围挡；加强对施工人员的环保教育，禁止施工人员随意破坏植被及动物	施工期水土流失得到有效控制与治理，施工区域生态环境得到有效恢复	
运营期	初雨调蓄池臭气	除臭间、离子氧化净化装置；合理布置调蓄池各建构物	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	

			中 2 类标准
	初雨调蓄池冲洗废水	通过排空泵排入市政污水管网	/
	机械设备运行噪声	选用低噪声设备，安装减震座垫；合理布局；加强周边绿化	交通干线道路 35m 内，（GB3096-2008）4a 类标准，其余 2 类
固体废物	调蓄池栅渣	经收集后交由环卫部门处理	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准（GB18599-2001）》（2013 年修订）
	上琼湖排口一体化污水处理设施栅渣、沉砂、砂滤池垃圾		
	主题公园游客生活垃圾		

9.结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

项目名称：沅江市中心城区水环境综合治理一期工程；

建设单位：沅江市住房和城乡建设局；

项目性质：新建；

项目总投资及资金来源：沅江市中心城区水环境综合治理一期工程静态总投资为 187538 万元，建设期利息为 9692 万元，流动资金为 475 万元，本工程总投资 197705 万元，其中环保投资 768.7 万元，占总投资的 0.39%。

项目实施年限：2021~2023 年；

项目建设内容：管网工程、内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控系统工程等工程内容。

9.1.2 区域环境质量现状

(1) 大气环境：项目所在沅江市各监测点 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 CO 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，故判定项目所在区域为达标区。

(2) 地表水环境：中心城区五湖中除浩江湖外总氮、COD 均出现超标现象，五湖总磷均出现超标现象，说明五湖水质不能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求。

(3) 地下水环境：监测结果表明各监测因子监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）中的III类水质标准。

(4) 土壤：郭家湖镉检测结果全部超标，下琼湖、上琼湖、小叶湖底泥浮泥层检测结果中镉也几乎超标，其中最大超标倍数为下琼湖 XQH3 浮泥层样品，达 6.43；下琼湖除镉外，铜也有部分超标现象，最大超标倍数为 2.69，小叶湖部分检测点浮泥层出现锌超标现象。综上，各湖泊底泥监测结果不能完全满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）（试行）标准要求。

(5) 声环境：在项目区设置 53 个噪声监测点，监测结果表明项目区域噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准要求，说明项目区域声环境质量良好。

9.1.3 污染物总量控制

为实现严格控制污染物的排放量，实施污染物总量控制将有助于节约资源和污染的防治，是控制环境污染实现经济环境协调并持续发展的重要手段。根据国家对“十三五”期间对全国主要污染物排放总量控制计划的要求，除了对化学需氧量、二氧化硫、氨氮、氮氧化物等主要污染物实行排放总量控制计划管理，新增的工业烟粉尘，总氮，总磷及挥发性有机物仅在重点区域和重点行业分别实施。结合本项目污染物排放特征确定项目实施总量控制的因子为： $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 NO_x 、COD。

因本工程本身为污染治理工程，且相关污染物排放量较少，故本项目不设置总量控制目标。

9.1.4 环境影响分析结论

(1) 施工期环境影响分析

①大气环境

施工期产生的废气污染物主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气、清淤恶臭气体。

项目施工采取围挡、洒水、冲洗等一系列降尘措施，扬尘量将减少。燃油施工机械及车辆排放的尾气污染物较少，安有净化装置，对环境空气影响不大。各湖泊清淤会对周边居民产生一定不利影响。由于工程分段施工，对岸边沿线居民来说，清淤施工时间很短，清淤逸散的恶臭对居民影响不大，随着清淤疏浚工程的结束而结束。

②地表水环境

项目施工期废水包括施工废水、底泥干化脱水产生的尾水、管道施工废水、清管试压废水、施工人员生活废水等。

施工废水包括混凝土浇筑废水、场地及设备冲洗水。混凝土浇筑废水难以收集，靠自然蒸发和无组织排放。冲洗废水进行沉淀隔油处理后回用于机械和车辆冲洗，不外排。

底泥脱水后废水经一体化超磁混凝装置处置后通过管道重力排入旁边下琼湖。

管道施工废水经沉淀隔油等处理后，作为施工场地降尘用水，不外排。

清管试压废水经沉淀处理后，作为施工场地降尘用水，不外排。

施工期生活污水经化粪池处理，其中位于城区内的施工区生活污水经化粪池处理后汇入城市污水管网，其他地区的施工生活污水经化粪池处理达标后作为农肥综

合利用，不外排，不会对周边水体造成影响。

③地下水环境

施工期废水主要包括生活污水及施工废水。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N。施工废水中除了含有少量的石油类和悬浮物外基本没有其他污染物，不含有重金属污染物。根据收集的区域地质资料，工程区大部分分布在中粗砂、含砾粗砂及含卵石砾砂层，属于中透水层。施工期对污、废水集中收集并对处理设施做好防渗处理，不会对地下水产生影响。

④声环境

本工程施工期噪声分为交通噪声和施工机械噪声，前者间歇性噪声，后者为持续性噪声。本项目施工机械的噪声强度可达 70-95dB(A)，由此而产生的噪声对周围区域环境有一定的影响。建设期施工噪声影响是短期的，而且具有局部路段特性。应合理安排施工时间，禁止夜间施工。在此基础上，施工噪声对周围环境的影响较小。通过采取施工期的噪声防控措施，本项目施工期带来的噪声影响可得到控制。施工结束后，项目实施带来的施工噪声影响将消除。

⑤固体废物

施工期的固体废物主要有施工土石方、清淤疏浚底泥、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及废包装材料，擦拭机器产生的废棉纱、废布以及装机油、有机溶剂、油漆的容器等。

工程弃渣 38.7 万 m³，弃渣至政府指定渣场，渣场的维护及管理均由渣场管理方负责，位于石矶湖东南侧。

本工程现状污染底泥清淤量为 20.5 万 m³，其中下琼湖清淤量为 105757m³，底泥上岸后采用原装底泥固化技术，下琼湖干化后底泥量为 8.6 万 m³；小叶湖、郭家湖、上琼湖清淤量为 99510m³，底泥上岸后脱水采用土工管袋脱水技术，干化后底泥量约为 7 万 m³。则本项目最终产生 15.6 万 m³底泥，将用于筑岛，为后续生态修复工程创造施工条件。

本项目在施工过程中产生的建筑垃圾包括砂石、碎砖、废木料、废金属、废钢筋等杂物。钢筋、钢板、木材等下脚料进行分类回收，交废品回收站处理；混凝土废料、含砖、石、砂的弃渣等送至专业渣土公司处置。

施工人员生活垃圾及废包装材料经收集后交由当地环卫部门处置。

擦拭机器产生的废棉纱、废布等混入生活垃圾一同处理，满足豁免条件。

⑥生态环境

水生生态影响：项目清淤工程引起的环境变化会直接影响到水生生物的生长、繁殖和分布，造成一部分水生生物死亡，生物量和净生产量下降，生物多样性减少，好氧浮游生物、鱼类、底栖动物会因环境的恶化而死亡，从而造成整个水生生态系统一系列的变化。这些影响基本都是不利的，但同时也是可逆的，而且影响时间较短，在施工结束后，因施工造成的水生生态系统的破坏将会得到恢复。

陆生生态影响：项目对周围陆生生物会产生一定的影响，通过采取相应的植被护坡、临时施工用地进行复垦等措施，随着施工的开始，影响将逐渐消失。

⑦水土流失

工程施工土方开挖等会加剧项目区水土流失。采取表土剥离，设置排水沟沉砂池，复垦等措施。

⑧社会环境影响

工程施工会出现临时占地和交通阻塞等不利影响。通过合理安排施工时序、做好宣传等减少影响。

(2) 营运期环境影响分析

①大气环境

项目营运期废气主要为初雨调蓄池产生臭气。

调蓄池将配备地下式除臭间采用离子氧化净化装置对恶臭进行处理，达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中 2 类标准后无组织排放，对周围环境影响较小。

②地表水环境

项目营运期废水主要为初雨调蓄池冲洗废水，通过排空泵排入市政污水管网，对周围环境影响小。

③声环境

项目营运期噪声污染源主要有初雨调蓄池运行时各机械设备噪声、泵站工作噪声。

调蓄池采取地下封闭式结构，且初雨调蓄池仅下雨天运行，对周围声环境影响较小。

泵站工作时会产生噪声，噪声源强在 80dB（A）左右，持续影响周围居民，采取减振等措施。

④固体废物

项目营运期固体废物主要有初雨调蓄池中格栅渠产生固体废物，上琼湖排口一体化污水处理设施格栅、沉砂池、砂滤池产生垃圾，主题公园游客生活垃圾。

栅渣、沉砂等一般固废经收集后交由环卫部门处理。

主题公园游客生活垃圾，配备垃圾桶，经收集后交由环卫部门处理。

⑤生态环境

本项目致力于改善沅江市中心城区湖泊水质及生态系统，管网工程有效解决城区生活污水、雨水的收集处理问题，控制污水散排、乱排、直排进入湖泊，降低污染物的排放；通过对湖泊进行清淤，使得湖泊内淤泥大大减少，区域水质得到提升和改善，利于湖泊内水生动植物的生长，通过活水提质工程进一步改善湖泊水质；通过生态修复工程，种植大量水生植物陆生植物等，有助于丰富区域生物的多样性，改善和提升区域生态环境，对区域环境起到正效应。

9.1.5 公众参与

沅江市住房和城乡建设局于 2020 年 6 月与环评单位签订了《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程环境影响评价技术咨询合同》，根据 2019 年 1 月 1 日正式实施的《环境影响评价公众参与办法》提出的工作方式，项目于 2020 年 6 月 8 日在沅江市人民政府官方网站进行了第一次公示，在项目初稿基本完成时，于 2021 年 3 月 17 日在环评互联网论坛、沅江市住房和城乡建设局公告栏以及《中国新闻报》进行了第二次公示，其中在《中国新闻报》上分别于 2021 年 3 月 19 日和 2021 年 3 月 22 日进行了两次报纸公示，公示时间不少于 10 个工作日；公众参与期间未收到公众提出的意见和建议，详细内容见《沅江市中心城区水环境综合治理一期工程环境影响评价公众参与说明》（单本）。建设单位应继续注意环保工作，确保区域环境质量不因本项目的建设而有明显下降，应注意施工期环境影响防治，降低项目对周边居民及环境的影响。

9.1.6 环境可行性分析

（1）与产业政策相符性

本项目为水环境综合治理项目，根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），行业类别属于 N7721 水污染治理（指对江、河、湖泊、水库及地下水、地表水的污染综合治理活动，不包括排放污水的搜集和治理活动）。对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本），项目所涉及的建设内容属于鼓励类。因此，本项目

实施符合国家产业政策。

(2) 与相关法规政策相符性

本项目属于水环境综合治理项目，主要有污水厂及管网工程、内湖控源截污工程、生态修复工程、活水提质工程、智慧水环境管控平台等工程，涉及浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矾湖，五湖均为琼湖国家湿地公园的一部分。项目为水环境综合治理，项目的实施不会影响湿地公园面积和规模，相反改善湿地公园内的水质环境，增加湿地水力连通，提升湿地内生态功能。因此本项目实施与《国家湿地公园管理办法》、《湖南省湿地保护条例》等要求相符。

(3) 与相关环保规划符合性

本项目实施，加强城市水环境治理，促进沅江市城市环境的改善和社会经济的可持续发展，符合《“十三五”生态环境保护规划》、《湖南省“十三五”环境保护规划》、《湖南省生态环境建设规划》中要求。

根据《湖南省主体功能区划》，项目区域内属于有限开发重点区域，项目不属于生产设施项目，但是项目涉及的环境敏感区均为禁止开发区域，工程建设仅限于水质改善和生态系统修复，不会进行地块的开发建设，项目的建设《全国主体生态功能区划》和《湖南省主体功能区划》相符合。

本项目的实施有利于改善中心城区湖泊水环境治理和修复生态系统，项目实施符合《洞庭湖生态经济区规划》中相关要求。

9.1.7 环境制约因素及解决办法

本项目的环境制约因素为本项目治理对象浩江湖、蓼叶湖、上琼湖、下琼湖、石矾湖均为琼湖国家湿地公园，环境敏感，对本项目实施形成环境制约因素。

解决办法：严格按照工程设计方案内容进行施工，不得建设其他无关建设内容；施工过程中采取严格的生态保护措施，禁止施工人员破坏和捕杀湿地公园内的野生动植物、鸟类及鱼类资源，严禁向湿地公园内排放各类施工污水和施工固废。

采取上述措施后，项目实施对琼湖国家湿地公园影响在可承受范围内。

9.1.8 结论

项目实施符合国家产业政策，符合相关规划要求。工程建设具有显著的社会和经济效益，工程的不利环境影响主要表现在施工期“三废”及噪声污染、施工扰动地表产生的水土流失影响等方面、施工过程中对琼湖湿地公园的不利影响。在落实本环评报告提出的环境保护减缓措施，所产生的不利影响可以得到有效控制，并降至

环境能接受的程度。工程的环境效益和社会效益显著，区域公众支持。从环保的角度考虑，项目实施可行。

9.2 建议

(1) 下阶段应严格按照环境影响报告书（报批本）的要求，将各项环保要求及措施落到实处，细化各单项环境保护设计，使其更具备可操作性、实践性，能指导环保工程施工。

(2) 环境保护措施能否顺利实施关键在于资金是否及时到位，建设单位应高度重视环保投入，积极筹措资金，做到专款专用。

(3) 加强环境监理、管理工作，自觉接受当地环保等部门的监督。

(4) 尽早建立环境管理机构，协调和管理施工期、营运期环境保护工作，责任明确到人，层层签订环境保护责任状，对于造成重大环境污染事件的人依法追究责任人。