

扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司
瘦西湖水系综合整治工程项目
（二期工程）
环境影响报告书
（公示稿）

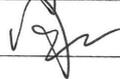
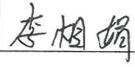
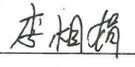
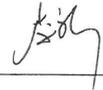
委托单位：扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司

编制单位：江苏宝海环境服务有限公司

二〇二一年七月

打印编号：1624931809000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	myn3f2		
建设项目名称	瘦西湖水系综合整治工程(二期工程)		
建设项目类别	51—126引水工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司		
统一社会信用代码	91321001760543980		
法定代表人（签章）	杜乾 		
主要负责人（签字）	周月明 		
直接负责的主管人员（签字）	周月明 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	江苏宝海环境服务有限公司		
统一社会信用代码	91321003MA1MMFFN3B		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李相娟	2016035320352014321103000148	BH003470	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李相娟	建设项目概况、环境现状调查与评价、环境影响预测评价、评价使用标准、建设项目工程分析	BH003470	
李新	概述、编制依据、水土保持方案、环境保护措施及技术经济分析、环境保护管理与监测计划、环境影响经济损益分析、评价结论	BH004124	

声 明

扬州市生态环境局：

经我方共同审核，由扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司提交的瘦西湖水系综合整治工程项目（二期工程）环境影响报告书（公示稿）已删除涉及国家机密、商业机密、个人隐私的内容，公开该公示稿不会侵害第三方的合法权益，同意你局依据环保部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》等规定向社会公开。



目 录

第 1 章 概述	1
1.1 项目背景及由来.....	1
1.2 建设项目的特点.....	2
1.3 关注的主要环境问题.....	3
1.4 环境影响评价技术路线.....	3
1.5 项目初筛.....	1
1.6 报告书主要结论.....	2
第 2 章 总则	3
2.1 编制依据.....	3
2.2 评价因子和评价标准.....	6
2.3 评价等级与评价范围.....	14
2.4 环境保护目标.....	16
2.5 相关规划及环境功能区划相符性分析.....	20
第 3 章 建设项目概况	26
3.1 河道现状及存在的问题.....	26
3.2 工程地理位置.....	32
3.3 建设项目概况.....	33
3.4 工程建设必要性.....	35
3.5 工程布置及建筑物.....	36
3.6 施工组织条件.....	52
3.7 工程占地与移民.....	59
3.8 工程总投资.....	59
第 4 章 工程分析	60
4.1 工程建设环境可行性分析.....	60
此处省略.....	60
4.2 施工期环境影响源强分析.....	60
4.3 运营期环境影响源强分析.....	66

第 5 章 环境现状调查与评价	68
5.1 自然环境.....	68
5.2 社会环境.....	83
5.3 环境质量现状调查与评价.....	90
第 6 章 环境影响预测评价	124
6.1 大气环境影响评价.....	124
6.2 水环境影响评价.....	126
6.3 声环境影响预测与分析.....	140
6.4 固体废弃物影响预测与评价.....	151
6.5 环境风险影响分析.....	152
6.6 生态环境影响预测与评价.....	154
第 7 章 水土保持方案	166
7.1 项目区域水土流失现状.....	166
7.2 水土流失防治责任范围.....	167
7.3 防治目标和水土保持总体布局.....	167
7.4 水土保持工程施工组织设计.....	168
7.5 施工进度安排.....	168
7.6 水土保持监测与管理设计.....	169
7.7 水土保持管理.....	170
7.8 水土保持投资概算.....	170
第 8 章 环境保护措施及技术经济分析	171
8.1 水环境保护措施.....	171
8.2 大气保护措施.....	172
8.3 声环境保护措施.....	177
8.4 固体废弃物处置措施.....	179
8.5 生态影响的防护、恢复与补偿原则.....	180
8.6 替代方案.....	181
8.7 生态环境保护措施.....	181
8.8 施工期工程环境监理.....	186

8.9 竣工保护验收.....	189
8.10 结论与建议.....	189
8.11 应急预案及防范措施.....	189
8.12 工程环境保护措施.....	191
第 9 章 环境保护管理与监测计划.....	195
9.1 环境管理.....	195
9.2 环境监测.....	199
第 10 章 环境影响经济损益分析.....	205
10.1 环保投资概算.....	205
10.2 环境影响损益分析.....	208
10.3 环境经济损益分析.....	210
第 11 章 评价结论.....	211
11.1 项目概况.....	211
11.2 环境质量现状.....	211
11.3 污染物排放情况.....	213
11.4 主要环境影响.....	214
11.5 公众意见采纳情况.....	215
11.6 环境保护措施.....	215
11.7 环境影响经济损益分析.....	217
11.8 环境管理与监测计划.....	217
11.9 总结论.....	217
11.10 建议及要求.....	217

附件：

- 附件 1 环评合同（委托书）
- 附件 2 投资项目备案证
- 附件 3 营业执照及企业法人身份证复印件
- 附件 4 环境质量监测报告
- 附件 5 建设项目环评审批基础信息表

附图：

- 附图 1 建设项目地理位置示意图
- 附图 2-1 瘦西湖水系综合整治项目工程分布范围图
- 附图 2-2 建设项目分布、评价范围及生态管控空间位置关系图
- 附图 2-3 建设项目地表水评价范围示意图
- 附图 3-1 项目区域内绿化布置示意图
- 附图 4 项目所在区域地形地貌图
- 附图 5 项目所在区域水系图
- 附图 6 建设项目监测点位示意图
- 附图 7 建设项目所在区域植被覆盖示意图
- 附图 8 建设项目所在区域土地利用现状图

第 1 章 概述

1.1 项目背景及由来

扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区位于扬州市区西北郊，东南面毗邻老城区和城市中部核心区，西南面紧接新城区，北临宁启铁路和城市生态限建区，是一个以自然冈阜、古城墙与护城河水系为基础，以历代古城遗址、瘦西湖湖上园林为特色、具有风景游赏、旅游休闲、科普教育、生态体验等功能的城市型国家级风景名胜区。

同时瘦西湖是扬州城市河网的重要组成部分，瘦西湖湖泊水域面积约 0.3~0.38km²，常水位 5.0~5.2m，水深 1.5~2.5m，水面时宽时窄，断面成 U 型，是典型的小型浅水湖泊。瘦西湖负责沟通城市东片、西片水系，以及向主城区南片输送活水的重要任务，还承担着引领扬州现代服务业发展、展示扬州城市面貌等重要任务。瘦西湖水质的好坏对城区水环境的改善和城市旅游业发展具有重要意义。

为改善瘦西湖风景名胜区水质及提升周边环境，扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司投资 35403 万元进行瘦西湖水系综合整治工程。本次整治工程位于扬州市蜀冈瘦西湖风景名胜区、扬州市邗江区槐泗镇、扬州市邗江区江平东路至槐泗河部分。工程共分两期进行实施，其中一期工以瘦西湖水系清淤为基础，对护坡、游船码头及湖滨带生态修复，于 2020 年 12 月开始实施，目前已全部实施完成；**本次为二期工程，主要包括后续补偿输水工程、城市环境提升工程、控源截污、雨污水管网配套改造工程及海绵化道路建设，计划 2021 年 9 月开工建设，至 2022 年 8 月完成，工期 12 个月。二期工程完成后可进一步提升瘦西湖风景名胜区旅游环境和品质。**

根据《瘦西湖水系综合整治工程可行性研究报告》（江苏汇诚投资咨询管理有限公司，2020 年 8 月）及《瘦西湖水质提升规划方案》（扬州市勘测设计研究院有限公司，2020 年 8 月）中有关瘦西湖水系综合整治工程实施内容的介绍：本次二期工程重点以瘦西湖景区内实施环境提升为基础，铺设补偿输水管道；同时将瘦西湖景区及槐泗镇内规划小区污水纳管，并建设一条海绵化道路，具体实施内容如下：

表 1.1-1 瘦西湖水系综合整治工程内容一览表

序号	工程名称	具体内容	备注
1	*	*	
2	*	*	
3	*	*	
4	*	*	
5	*	*	
6	*	*	*
7	*	*	
8	*	*	
9	*	*	

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的有关规定。凡从事对环境有影响的建设项目在工程项目可行性研究阶段，都必须执行环境影响评价制度，对项目产生的污染和环境影响情况进行详细评价，从环境保护角度评估项目建设的可行性，对照名录，本项目属于“五十一、水利 126、引水工程”中涉及环境敏感区的（不含涉及饮用水水源保护区的水库配套引水工程），应当编制报告书。因此，扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司委托江苏宝海环境服务有限公司(评价单位)进行该项目的环境影响评价工作。评价单位接受委托后，在对拟建地进行了实地踏勘、调研、收集和核实有关资料的基础上，根据环境影响评价技术导则和国家、地方环保要求，遵循“客观、公正、真实、可靠”的原则编制了本环境影响报告书，提交建设单位，供环保部门审查批准。

本次评价是依据扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司认可后提供的相关工程资料开展工作，工程内容如有变更，需重新进行环境影响评价且得到环保主管部门的认可。

1.2 建设项目的特点

扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司瘦西湖水系综合整治工程项目（二期工程）主要的特点有：

（1）本项目部分工程位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内，穿越保障河和瘦西湖河床底部铺设输水管道，对瘦西湖周边区域生活污水进行纳管整治并对景区绿化景观提升改造，同时建设海绵化道路工程。

（2）重点关注项目施工期生态环境影响，污染防治措施设置的合理性，以及雨污水管道工程施工时降尘措施的有效性。

（3）本项目输水管道采用顶管施工方式，将长度 2050m，直径 3.0m 的管道穿越保障河和瘦西湖河床底部，考虑瘦西湖风景区文物保护层，顶管埋深约为

7~8m。

（4）本工程除补偿输水管道工程涉及水域施工，其余工程均为陆域施工。涉及重要生态敏感区的工程为补偿输水管道铺设及城市环境提升工程，总占地面积（含水域、陆域、临时占地和永久占地）为 0.0463km²，占地长度为 2.05km；涉及一般区域工程为海绵道路、雨污水管网工程，占地面积为 0.03565km²，占地长度为 57.94km。

（5）本项目属于生态影响类项目，工程运行中本身不产生污染物，工程建设后有利于瘦西湖风景区周边环境改善，有力保护周边生态环境，促进地区经济发展。

1.3 关注的主要环境问题

结合区域环境特点和工程特点，本项目主要关注以下环境问题：

（1）本项目施工期对沿线环境（生态环境、环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境等）的影响，重点关注项目施工对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜生态功能、保护对象的影响；

（2）工程实施后对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区的影响；

（3）顶管施工穿越保障湖、瘦西湖的环境影响，以及施工过程中可能对周边环境产生的不利影响；

1.4 环境影响评价技术路线

评价单位于 2021 年 4 月开始本项目的环境影响评价工作，并组织有关技术人员进行初步工程资料分析、现场踏勘、调查。

2021 年 4 月 16 日进行了第一次公示。在公示期间，评价单位对项目内容进行详细了解，并对现场进行进一步的踏勘，收集相应的资料。根据收集的资料筛选项目评价因子，确定评价等级、评价范围。收集项目所在区域环境质量数据，进行工程分析，对施工期及营运期的环境影响进行了预测分析后提出相应的环境保护措施。

2021 年 5 月 18 日~5 月 31 日，本项目进行了第二次公示，公示时间为 10 个工作日。同时采取展开报纸信息公开、项目所在地项目信息公开等方式，在此期间未收到反对意见。

2021年6月，经上述工作汇总后，评价单位编制完成了《扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司瘦西湖水系综合整治工程项目（二期工程）》环境影响报告书。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1.4-1。

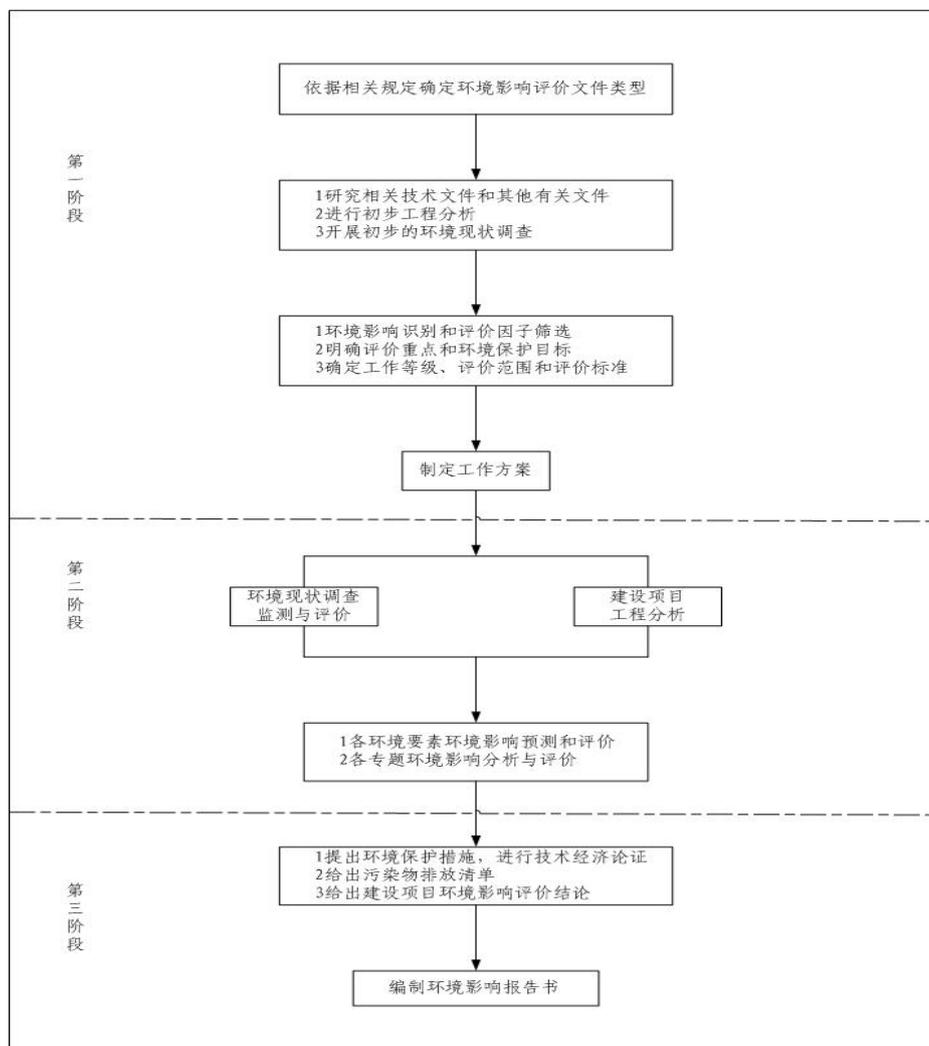


图 1.4-1 环境影响评价技术路线图

1.5 项目初筛

本项目初筛对照环境影响评价文件审批原则，详见下表 1.5-1。

表 1.5-1 建设项目初筛表

序号	分析项目	初筛情况分析
1	报告类别	对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目分别为“五十一、水利、126、引水工程、涉及环境敏感区的（不含涉及饮用水水源保护区的水库配套引水工程）”需编制报告书、“五十二、交通运输业、管道运输业、131、城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）、其他”需备案登记表、“146、城市（镇）管网及管廊建设（不含给水管道；不含光纤；不含1.6兆帕及以下的天然气管道）、其他”需备案登记表。 本项目涉及补偿输水管道涉及环境敏感区的（不含涉及饮用水水源保护区的水库配套引水工程），因此应编制报告书。
2	与瘦西湖风景名胜 区总体规划相符性	总体规划实行一级、二级、三级保护、一级保护区暨核心景区规划面积 3.03 平方公里，属于严格禁止建设范围，区内不得安排重大建设项目。二级保护区规划面积 3.71 平方公里，属于严格限制建设范围，区内不得安排总体规划确定以外的重大建设项目，三级保护区规划面积 1.63 平方公里，属于控制建设范围，是主要的设施建设区。本项目实施内容位于三级控制建设范围内，工程实施后利于改善蜀冈—瘦西湖风景名胜区内水环境质量及生态环境质量，工程结束后不会对蜀冈—瘦西湖风景名胜区内环境造成不利影响， 与瘦西湖风景名胜区总体规划相符
3	与“十四五”生态 环境保护规划（征 求意见稿）相符性	开展重要河道溯源调查，制定整改方案。本项目实施引水工程属于河道生态改善工程， 与扬州市“十四五”生态环境保护规划（征求意见稿）文件要求相符。
4	法律法规、产业政 策及行业准入条件	项目已取得扬州市发改委备案，项目代码为 2020-321003-48-03-357474，参考《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（苏政办发【2013】9 号），本项目属于鼓励类范畴内， 符合国家和地方产业政策。
5	总量指标合理性及 可达性分析	本项目施工期产生废水经预处理后全部接管进入扬州市汤汪污水处理厂集中处理，产生固废均可合理处置。
6	与“生态红线、资 源利用上线、环境 质量底线“对照分 析	本项目范围内涉及扬州市的扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态红线区域，与《江苏省生态空间管控区域规划》（2020.1）规划、扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案相符；项目所在区域的声环境、地表水、地下水、土壤的环境质量均良好，大气为不达标区，在落实《扬州市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》后，区域内大气环境质量可得到改善。项目内用水、用电均由附近市政供给，未突破上限；
7	与负面清单对照分 析	本项目与瘦西湖风景名胜区总体规划符合要求，符合国家及地方产业政策，不属于市场准入负面清单、《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行）》中的禁止类、限制类。

1.6 报告书主要结论

本项目符合当前产业政策，项目建设符合《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（2020年1月8日）、《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发[2018]74号）和《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》文件内容。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）中》第一类 鼓励类 第二项中的“19、水生态系统及地下水保护与修复工程项目，符合国家产业政策。项目建成后通过控源截污可减少入河排污、通过补偿性输水可改善河道水质现状，提高周边居民生活质量，美化城市环境。

本工程在施工期对沿线生态环境、景观环境、大气环境、声环境和居民生产生活带来一定的不利影响，同时在雨污管网实际运行过程中还存在一定的环境风险，但在采取相应环境影响减缓措施和风险防范措施的前提下，其环境影响和环境风险处于可接受范围内。本工程分别位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内及其他一般区域，风景名胜区内施工内容为补偿输水管道铺设及城市环境提升工程，且管道铺设施工方式采取顶管施工，避开瘦西湖风景名胜区文物保护层。只要认真落实本环评报告及实施方案提出的各项环境保护措施、影响减缓措施及建设方案优化建议，所产生的不利影响可以得到有效控制。从环境角度评价，本工程建设可行。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018年12月29日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，（2018年10月26日修正）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，（2017.6.27 修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (8) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修订；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021年1月1日；
- (10) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，国家发展和改革委员会2019年第29号，2019年11月；
- (11) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部，环发[2012]77号；
- (12) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- (13) 《国家危险废物名录》（2021版）；
- (14) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）；
- (15) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17号；
- (16) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37号；
- (17) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31号。
- (18) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）；
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护实施条例》（中华人民共和国国务院令 第204号）；

- (20) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2011年1月8日修正）；
- (21) 《中华人民共和国河道管理条例》（2011年1月8日修订）；
- (22) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评〔2017〕4号
- (23) 《生态保护红线监管技术规范 生态状况监测（试行）》（HJ 1141-2020）；
- (24) 《中华人民共和国风景名胜区条例》（中华人民共和国国务院令 第474号）；

2.1.2 地方法规、规章和规划

- (1) 《江苏省地表水（环境）功能区划》，江苏省水利厅、江苏省环境保护局，2003；
- (2) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018年修正）；
- (3) 《省政府关于江苏省地表水环境工程区划的批复》，江苏省人民政府，苏政复〔2003〕29号，2003年3月18日；
- (4) 《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政办发〔2020〕49号）；
- (5) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2017年修订），常委会公告第114号，2017年6月3日；
- (6) 《江苏省大气颗粒物污染环境防治管理办法》，江苏省人民政府令第91号，2013年8月1日；
- (7) 《江苏省大气污染防治条例》（江苏省人民代表大会公告第2号）
- (8) 《江苏省长江水污染防治条例》（2010年修正本）；
- (9) 《江苏省重点保护陆生野生动物名录》（苏政发〔1997〕130号）；
- (10) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（苏政发〔2014〕1号）；
- (11) 《省政府办公厅关于印发江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案的通知》（苏政办发〔2017〕30号）；
- (12) 《省政府关于加强长江流域生态环境保护工作的通知》（苏政发〔2016〕96号）；
- (13) 《省水利厅省生态环境厅关于加强江苏省水利重点工程施工扬尘防治监督管理的通知》（苏水建〔2020〕7号）；
- (14) 《扬州市地表水水环境功能区划》，扬环〔2003〕50号；

- (15) 《关于进一步加强建设项目扬尘污染环境评价工作的通知》，扬环管[2013]2号；
- (16) 《扬州市大气污染防治行动计划实施细则》，扬府办发[2014]81号；
- (17) 《扬州市“两减六治三提升”专项行动实施方案》；
- (18) 《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327号）；
- (19) 《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办[2018]18号）；
- (20) 《江苏省人民政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发[2018]122号）；
- (21) 《扬州市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》的通知（扬府办发[2018]115号）；
- (22) 《关于加强危险废物污染防治工作的实施意见》（扬府办发[2019]9号）；
- (23) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1号）；
- (24) 《市政府办公室转发市环保局<扬州市城市区域环境噪声标准适用区域划分方案>的通知》（扬府办发[2018]4号）；
- (25) 《江苏省长江保护修复攻坚战行动计划实施方案》（苏政办发[2019]52号）；
- (26) 《关于印发《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行）》的通知》（苏长江办发[2019]136号）；
- (27) 《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（扬环〔2021〕2号）；

2.1.3 相关规划

- (1) 《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65号）；
- (2) 《扬州市城市总体规划》（2011-2020年）；
- (3) 《蜀冈—瘦西湖风景名胜区总体规划》（2017~2030）；
- (4) 《扬州市“十四五”生态环境保护规划》（征求意见稿）；

2.1.4 技术规范、导则和标准

- (1) 《建设项目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) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88—2003）；
- (10) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (11) 《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (12) 《农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (13) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- (14) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）；
- (15) 《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南(试行)》（环办环评[2017]99号）。

2.1.5 项目文件

- (1) 建设项目发改委备案证；
- (2) 瘦西湖水系综合整治项目可行性研究报告，江苏汇诚投资咨询管理有限公司，2020年8月；
- (3) 瘦西湖核心景区驳岸绿化提升施工图，扬州园林设计院，2020年10月；
- (4) 瘦西湖水系清水工程规划方案，扬州市勘测设计研究院有限公司，2020年5月；
- (5) 建设单位提供的其他项目相关文件资料。

2.2 评价因子和评价标准

2.2.1 评价工作原则

突出环境影响评价的源头预防原则，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）坚持重点与全面相结合的原则，既要突出评价项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾评价项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

（3）坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，补偿恢复为辅。恢复，补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区划的要求相适应。

（4）坚持定量与定性相结合的原则。生态影响评价应尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，生态影响评价可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

2.2.2 评价目的

评价在本项目实施过程中对周边环境所造成的影响，根据工程施工特点以及所在地区环境质量与环境保护要求，本次评价从环境保护的角度出发，对本工程在施工期以及运行期可能带来的环境问题进行评价，通过评价达到以下目的：

（1）通过实地踏勘、环境监测、背景资料的收集与调查，分析工程涉及区域的环境现状、区域环境功能要求及存在的主要问题；

（2）通过对本项目的工程分析，确定项目施工过程中污染源排放特征、主要污染因子、污染物产生量以及实施污染治理措施后的污染物排放量；

（3）针对项目的污染物产生特征，提出控制和降低污染的对策和措施，并论证本项目环保措施的技术可行性和经济合理性；

（4）根据项目施工期运行特点，分析建设项目存在的潜在危险和有害因素，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目的事故率、损失和环境影响达到可接受水平；

（5）结合本项目的环境影响预测结果等方面，确定本项目建设的环境可行性，为项目的环境管理和工程建设提供科学依据；

2.2.3 环境影响识别

综合考虑项目的性质、工程特点、实施阶段（施工期、运营期），识别出本项目可能对各环境要素产生的影响，分析结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响识别矩阵表

影响受体		自然环境					生态环境				社会环境			
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	陆域环境	水生生物	渔业资源	主要生态保护	居民区	特定保护区	人群健康	环境规划
施工期	废水	0	-1SDRC	0	0	0	0	-1SDR	0	0	0	0	0	0
	扬尘	-1SDRC	0	0	0	0	0	0	0	0	-1SDRC	0	0	0
	噪声	0	-1SDR	0	0	-1SDRC	0	0	0	0	-1SDRC	0	0	0
	废渣	0	0	0	0	0	-1SDR	0	0	0	0	0	0	0
运行期	废水	0	0	0	0	0	0	+2LDR	0	0	+2LDR	0	+2LDR	+2LDR
	废气	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+2LDR	0	+2LDR	+2LDR
	噪声	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	固体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	事故	0	0	0	0	0	0	0	0	+2LDR	0	0	0	0

说明：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”、“1”、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；“R”、“IR”分别表示可逆、不可逆影响；“D”、“ID”分别表示直接与间接影响；“C”、“NC”分别表示累积与非累积影响。

根据环境影响识别结果，主要环境影响因素的评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制
大气环境	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x	-
地表水环境	水文要素、水温、pH、DO、COD、氨氮、TP、TN、高锰酸盐指数、石油类、藻类（叶绿素 α ）	COD、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、水文情势	-
地下水	地下水水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氯化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数	-	-
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	-
土壤环境	①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯甲烷、1,2-二氯甲烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；④甲苯、二甲苯；⑤pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌；⑥总磷、总氮	-	-
固体废物	-	生活垃圾、建筑垃圾	-
风险评价	-	-	-
生态环境	沿线陆生、水生动、植物资源；植被、占地、土壤侵蚀等	沿线陆生、水生动、植物资源；植被、占地、土壤侵蚀等	-

2.2.4 评价标准

根据相关区划与技术标准，本次环境影响评价执行如下标准：

2.2.4.1 水环境

(1) 环境质量标准

根据江苏省地表水环境功能区划、《扬州市地表水水环境功能区划》（扬政办发[2003]50号），瘦西湖、保障湖执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准，纳污水体为京杭大运河（施桥船闸~扬州市六圩入江口），执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，相关的地表水环境质量标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 地表水环境质量评价执行标准

序号	项目	III类标准	IV类标准
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤ 1 ，周平均最大温降 ≤ 2	
2	pH, 无量纲	6~9	6~9
3	石油类 (mg/L)	≤ 0.05	≤ 0.5
4	COD (mg/L)	≤ 20	≤ 30
5	氨氮 (mg/L)	≤ 1.0	≤ 1.5
6	总磷 (mg/L)	≤ 0.2	≤ 0.3
7	总氮 (mg/L)	≤ 1.0	≤ 1.5
8	DO (mg/L)	≥ 5	≥ 3
9	高锰酸盐指数	≤ 6	≤ 10
10	SS	≤ 30	≤ 60

注：SS 参考水利部《地表水资源质量标准》（SL63-94）标准；

藻类评价标准参照经济合作与发展组织（OECD）规定的关于评定湖泊营养状态的叶绿素 α 划分标准，详见下表：

表 2.2-4 OECD 规定的评价湖泊富营养状态的叶绿素 α 划分标准

因子 \ 状态	贫营养	中营养	富营养	重富营养
叶绿素 α	$< 3\mu\text{g/L}$	$3\sim 11\mu\text{g/L}$	$11\sim 78\mu\text{g/L}$	$> 78\mu\text{g/L}$

(2) 污染物排放标准

项目营运期不设施工营地，施工人员租用当地民房，生活污水经化粪池处理后接管市政污水管网，最终进扬州市汤汪污水处理厂，废水接管执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准，未列指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 A 等级标准。具体见表 2.2-5。

表 2.2-5 废水污染物接管标准和污水处理厂尾水排放标准 单位：mg/L

污染物名称	汤汪污水处理厂污水接管标准	汤汪污水处理厂尾水排放标准
pH	6~9	6~9
COD	500	50
SS	400	10
氨氮	45	5 (8) *
总磷	8	0.5
总氮	60	15

注：括号外数字为水温>12℃时的控制指标，括号内数字为水温<12℃时的控制指标。

2.2.4.2 环境空气

(1) 环境质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；具体标准见表 2.2-6。

表 2.2-6 环境空气质量标准 单位：mg/m³

评价因子	取值时间	标准值	标准来源
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	0.06	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 中二级标准
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.5	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	24 小时平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.075	
	24 小时平均	0.035	
一氧化碳 (CO)	日平均	4	
	1 小时平均	10	
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	0.16	
	24 小时平均	0.2	

(2) 污染物排放标准

施工期大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，项目营运期无污染物排放，详见下表 2.2-7：

表 2.2-7 施工期大气污染物排放标准（单位：mg/m³）

污染物名称	无组织排放监控浓度限值		标准来源
	监控点	浓度	
TSP	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》

污染物名称	无组织排放监控浓度限值		标准来源
SO ₂		0.4	(GB16297-1996)表2中无组织
NO ₂		0.12	

2.2.4.3 声环境

(1) 环境质量标准

建设项目位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区，根据《市政府办公室转发市环保局<扬州市城市区域环境噪声标准适用区域划分方案>的通知》(扬府办发【2018】4号)，本项目所在地及周边敏感点、居民居住地执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准，具体见表2.2-8。

表 2.2-8 声环境质量标准

类别	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
1类	55	45

(2) 污染物排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相应标准，具体标准值见表2.2-9。

表 2.2-9 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)

类别	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
标准限值	70	55

2.2.4.4 土壤环境标准

本项目所在区域土壤环境、底泥执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的筛选值二类用地，底泥中总锌、总铬参照《农用污泥污染物控制标准》(GB4284-2018)中标准限值，具体标准值见表2.2-10、2.2-11。

表 2.2-10 土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬(六价)	18540-2-9	5.7	78
4	铜	7440-50-9	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000

挥发性有机物

8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	6-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯乙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

表 2.2-11 农用污泥中污染物控制标准 单位：mg/kg 干污泥

项目	污染物限值	
	A 级污泥产物 (耕地、园地、牧草地)	B 级污泥产物 (园地、牧草地、不种植食用农作物的耕地)
总锌（以干基计）	<1200	<3000
总铬（以干基计）	<500	<1000

2.2.4.5 固废排放标准

项目一般固废贮存、处置过程执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2020）及国家环保部【2013】第 36 号关于该标准的修改单。

2.2.4.6 地下水质量标准

扬州市区域地下水未进行地下水功能区划分，本项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》《GB/T14848-2017》中相应标准作评价，具体见表 2.2-12。

表 2.2-12 地下水质量标准 单位：mg/L, pH 无量纲

项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
总大肠菌群	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
细菌总数	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
硝酸盐氮	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.1	≤1.0	≤4.8	>4.8
耗氧量 (COD _{Mn} , 以 O ₂ 计)(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0

2.3 评价等级与评价范围

2.3.1 评价等级划分

根据《环境影响评价技术导则》的要求及工程所处地理位置、环境状况及本项目排放污染物种类、数量等特点，确定环境影响评价等级见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价等级划分一览表

专题	等级判据	评价等级
环境空气	*	*
地表水	*	*
地下水	*	*
噪声	*	*
生态	*	*
土壤	*	*
环境风险	*	*

2.3.2 评价范围

根据本项目大气、水环境影响评价等级，参照环境影响评价技术导则的要求，确定评价范围见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价范围一览表

评价内容	评价范围
大气环境	*
地表水	*
地下水	*
噪声	*
生态环境	*
环境风险	*

2.3.3 评价重点

根据建设项目排污特点及周围地区环境特征，确定本次评价工作重点：工程分析、污染防治措施及其可行性技术论证、环境影响评价、环境风险评价。

2.4 环境保护目标

建设项目部分工程（补偿输水管道、城市景观提升）位于扬州市邗江区扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区，本项目大气评价等级为三级，建设项目主要环境保护目标见表 2.4-1、表 2-4.2。

表 2.4-1 建设项目主要环境空气保护目标一览表

环境空气 保护目标 名称	坐标/m		保护对 象	保护内 容	环境功 能区	相对方 位	相对距 离/（m）
	X	Y					
扬州大学 （瘦西湖校 区）	195	-555	学校	人群	二类区	SE	65
扬州市财政 局宿舍	190	-286	居住区	人群		SE	141
瘦西湖西苑	507	-372		人群		SE	741
蓝盾花苑	1361	431		人群		NE	36
友谊新村	1439	757		人群		S	143
新疆军区干 休所	1724	1009		人群		NE	22
兰州军区干 休所	1756	1399		人群		NE	20
公安局宿舍	1760	1583		人群		NE	152
瘦西湖悦园 象鼻	1753	1509		人群		SE	30
	1010	1666		人群		NE	232
万家庄	141	1585		人群		N	205
陆庄	848	1761		人群		NE	319
王庄	1042	1880		人群		NE	450
大陆庄	1440	1980		人群		NE	446
小陆庄	1538	2161	人群	NE		566	
孙家庄	1631	2227	人群	NE		512	
瘦西湖街道 综合村卫生 室	1498	2856	医疗	人群		NE	1097
扬州汉广陵 王墓博物馆	1324	1471	风景名胜	自然与人 文景观保 护		NE	176
宋夹城考古 遗址公园	965	899			NE	164	
瘦西湖风景 区	335	181			NE	/	
扬州革命烈 士纪念馆	0	1419			N	187	
扬州大明寺	-101	1414			NW	80	
扬州城遗址 保护管理中	136	1456	办公	人群	N	87	

心						
扬州世明双语学校中学部	551	245	教育	人群		NE 137
傍花村	539	421	居住区	人群		NE 293
汪家庄	684	312		人群		NE 226
唐郡	-89	766		人群		NW 152
国家税务总局党校	-59	432	办公	人群		NW 50
扬州市财政局	-118	270	办公	人群		NW 30
文教宿舍区	1890	205	居住区	人群		S 90
凤凰桥东巷25号	2241	281				S 85
梅岭公馆	3071	252				S 100
马家庄	2037	552				N 120
湖畔御景	1960	1059				S 190
奥园·观庭	2368	702				S 180
梅花山庄	2866	612				S 160
黄金苑小区	2823	1411				E 190
佳竹苑	2560	995				N 170
乐槐苑	2940	6008				N 50
庆峰北郡	2148	5698				N 50
陆庄	3141	5999				N 60
天鹅湾墅园	3052	4874				S 50
西苑小区	2281	4760				W 50
九溪玫瑰园	2762	5541				S 50

注：以建设项目内玲珑花界西南角为原点（0,0）建立坐标系。

表 2.4-2 建设项目周边水、声、生态、土壤环境保护目标表

环境类别	保护目标	距离（m）	方位	规模	功能区类别
水环境	瘦西湖	项目内	/	小型	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)IV类标准
	保障湖	项目内	/	小型	
	家禽河	相邻	W	河宽 12m	
	邗沟河	相邻	E	河宽 25m	
	京杭大运河(施桥船闸~扬州市六圩入江口)	5000	E	河宽 150m	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)III类标准
噪声	瘦西湖悦园	30	SE	500 户约 1500 人	执行《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 1 类区 标准
	干休所（北）	50	SE	约 300 人	
	干休所（南）	50	SE	约 300 人	

	友谊新村	143	S	800 户约 2400 人	
	文教宿舍区	90	S	约 1000 人	
	凤凰桥东巷 25 号	85	S	约 800 人	
	梅岭公馆	100	S	约 500 人	
	马家庄	120	N	约 200 人	
	湖畔御景	190	S	1200 户约 3600 人	
	奥园·观庭	180	S	800 户约 2400 人	
	梅花山庄	160	S	1000 户约 3000 人	
	黄金苑小区	190	E	1000 户约 3000 人	
	佳竹苑	170	N	800 户约 2400 人	
	乐槐苑	50	N	1000 户约 3000 人	
	庆峰北郡	50	N	800 户约 2400 人	
	陆庄	60	N	50 户约 150 人	
	天鹅湾墅园	50	S	1200 户约 3600 人	
	西苑小区	50	W	800 户约 2400 人	
	九溪玫瑰园	50	S	1500 户约 4500 人	
	万科城	100	E	1500 户约 4500 人	
	万科第五园	80	E	2000 户约 6000 人	
	中海嘉境	60	S	800 户约 2400 人	
	中海嘉境观园	50	S	1000 户约 3000 人	
	瘦西湖福苑	50	S	1000 户约 3000 人	
	瘦西湖景苑	50	S	1000 户约 3000 人	
	上方寺	50	S	100 户约 300 人	
	鸿福二村	50	N	1500 户约 4500 人	
	鸿福三村	50	N	1500 户约 4500 人	
	扬州市竹西中学	60	S	约 1000 名学生 300 名教师	
	瘦西湖新苑	50	N	1500 户约 4500 人	
	瘦西湖鼎苑	50	N	1500 户约 4500 人	
	三星花园	60	N	2000 户约 6000 人	
	凤凰新村东区	50	N	800 户约 2400 人	
	凤凰新村西区	50	N	800 户约 2400 人	
	御河苑	50	S	600 户约 1800 人	
生态	扬州蜀冈—瘦西湖 风景名胜區	—	四周	自然与人文景观 保护	《江苏省生态空间管控区 域规划》

扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司瘦西湖水系综合整治工程项目（二期工程）

土壤	引水工程周边	1000	四周	-	-
地下水	地下水环境	—	-	-	-

2.5 相关规划及环境功能区划相符性分析

2.5.1 与扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案相符性分析

项目施工内容位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内，风景名胜区：指具有观赏、文化或者科学价值，自然景观、人文景观比较集中，环境优美，可供人们游览或者进行科学、文化活动的区域。国家级、省级风景名胜区的一级保护区（核心景区）原则上应纳入国家级生态保护红线，其余区域可纳入生态空间管控区域。市、县（市、区）批建的风景区、风景区也可纳入生态空间管控区域。位于生态空间以外或人文景观类的国家级、省级风景名胜区，可不纳入国家级生态保护红线。

生态空间管控区域内禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。

瘦西湖水系综合整治工程（二期工程）任务主要为补偿输水管道铺设、城市环境提升工程、控源截污、雨污水管网配套改造工程及海绵化道路建设，主要目的为改善水环境质量，工程的实施有利于保障重要基础设施和水质生态，属于生态影响类项目。施工期材料堆场不得设置在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域内，工程结束后生态将逐步恢复，有利于风景名胜区的保护。因此，本工程建设与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》内容相符。

2.5.2 蜀冈—瘦西湖风景名胜区总体规划（2017~2030）

对照《蜀冈—瘦西湖风景名胜区总体规划》（2017~2030），蜀冈—瘦西湖风景名胜区的性质：是一个以自然冈阜、古城墙与护城河水系为基础，以历代古城遗址、瘦西湖湖上园林为特色，具有风景游赏、旅游休闲、科普教育、生态体验等功能的城市型国家级风景名胜区。

总体规划划定风景名胜区总面积 8.37 平方公里，其中核心景区总面积 3.03 平方公

里，占风景名胜区总面积的 36.2%。外围保护地带范围总面积 3.74 平方公里。根据各各景区资源特点、资源要素和功能分区划分为：瘦西湖景区、蜀冈景区、唐子城景区、宋夹城景区和绿杨村景区，共 128 个景观单元，其中人文景观单元 91 个，自然景观单元 37 个。

总体规划实行一级、二级、三级保护、一级保护区暨核心景区规划面积 3.03 平方公里，属于严格禁止建设范围，区内不得安排重大建设项目。二级保护区规划面积 3.71 平方公里，属于严格限制建设范围，区内不得安排总体规划确定以外的重大建设项目，三级保护区规划面积 1.63 平方公里，属于控制建设范围，是主要的设施建设区。

瘦西湖水系综合整治属于生态影响类项目，主要工程内容涉及补偿输水管道铺设、风景区周边环境提升工程，同时进行控源截污、雨污水管网配套改造工程、海绵化道路建设，项目实施后有利于改善蜀冈—瘦西湖风景名胜区内水环境质量及生态环境质量，切实保障风景名胜区景点游览设施正常运转，工程结束后不会对蜀冈—瘦西湖风景名胜区内环境造成不利影响。因此，本工程建设与《蜀冈—瘦西湖风景名胜区总体规划》内容相符。

2.5.3 与中华人民共和国风景名胜区条例（中华人民共和国国务院令 第 474 号）相符性分析

为了加强对风景名胜区的管理，有效保护和合理利用风景名胜资源，在风景名胜区内禁止进行开山、采石、开矿、开荒、修碑立坟等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；瘦西湖水系综合整治属于生态影响类项目，主要工程内容不涉及上述明列禁止事项，风景名胜区有涉及改变水资源、水环境自然状态的活动、发生其他影响生态和景观的活动时，需要经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准，本次建设项目已经向扬州市蜀冈瘦西湖风景名胜区管理委员会进行项目申报并获得批准。因此，本工程建设与《中华人民共和国风景名胜区条例》内容相符。

2.5.4 与“三线一单”的相符性分析

(1) 生态红线保护规划

结合项目地理位置和区域水系，本项目补偿输水管道、城市环境提升工程位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内，雨污管网、海绵化道路建设工程位于一般区域，对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（2020年1月8日）和扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案，项目周边主要生态红线区域如下所示：

表 2.5-1 项目周边主要生态红线区域

红线区域名称	县(市、区)	主导生态功能	红线区域范围		面积(平方公里)			方位距离
			国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域范围	总面积	
扬州蜀冈-瘦西湖风景名胜区	邗江区	自然与人文景观保护	/	东至唐子城遗址东护城河东岸线、宋夹城东及南护城河东、南岸线、瘦西湖东堤以东 60 米、大虹桥路、长征西路、史可法路一线，南至盐阜路以南 20 米、绿杨城郭遗址、白塔路一线，西至念四路以东 20 米、蜀冈西峰、唐子城西护城河以西一线，北至唐子城北城垣护城河背岸线	/	7.43	7.43	/

瘦西湖水系综合整治工程（二期工程）任务主要为补偿输水管道铺设、风景区周边环境提升工程，同时进行控源截污、雨污水管网配套改造工程、海绵化道路建设，主要目的为改善水环境质量，工程的实施有利于保障重要基础设施和水质生态，属于生态影响类项目。施工期材料堆场、施工道路均不得设置在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域内，不会对生态管控空间区域产生不利影响，有利于风景名胜区的保护。因此本项目与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（2020年1月8日）和扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案是相符的。

(2) 环境质量底线

大气环境：

根据扬州市生态环境局公布的2020年扬州市年度环境质量报告，细颗粒物(PM_{2.5})

年均浓度为 36 微克/立方米，同比下降 16.3%；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 63 微克/立方米，同比下降 11.3%；臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 176 微克/立方米，同比下降 1.1%；二氧化氮（NO₂）年均浓度为 32 微克/立方米，同比下降 8.6%；二氧化硫（SO₂）年均浓度为 8 微克/立方米，同比下降 20.0%；一氧化碳（CO）日均值第 95 百分位数为 1.0 毫克/立方米，同比下降 9.1%。基本污染物除 O₃ 日最大 8 小时滑动平均值外，均能达到环境空气质量二级标准。O₃ 日最大 8 小时滑动平均值超标倍数为 1.1 倍。项目所在区 O₃ 年均值超标，因此判定该区域大气环境为不达标区，但根据《扬州市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》，落实相应措施后，区域大气环境可得到很大改善。该项目运营过程中会产生一定的污染物，如废气、废水等，采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放不会对周围环境造成不良影响，不会降低当地环境质量。

地表水环境：根据扬州市生态环境局发布地表水例行监测数据（2021 年第一季度），瘦西湖钓鱼台省考断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准；根据引用监测报告数据，京杭运河各项水质监测指标均满足符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准；

声环境：根据现状监测数据可知，项目所在地声环境质量达到相应功能区的要求。

地下水：通过检测数据可知，建设项目所在地地下水环境质量良好。

土壤环境：通过检测数据可知，项目所在区域土壤、河道底泥均满足相应的标准。项目施工期产生的废气、废水和噪声经治理后可实现达标排放，固废均合理处置。综上所述，区域环境质量较好，项目的建设对区域环境造成的影响较小。

（3）资源利用上线

项目施工期用电及生活用水依托区域现有供给管线。本项目不占用扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内土地资源，不新增永久占地，临时材料堆场设置于瘦西湖路西侧，邗沟河东侧，兰州军区干休所南侧空地位置，管道铺设工作结束后，及时恢复原样，本项目不会突破当地资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

本项目对照国家及地方产业政策和《市场准入负面清单》进行说明，具体见下表：

表 2.5-2 环保负面清单对照分析结果一览表

序号	内容	相符性分析
1	《产业结构调整指导目录》（2019 年	经查询，项目属于“二、水利 19、水生态系

	本)	统及地下水保护与修复工程”，属于鼓励类
2	《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（修订）	本项目属于引水工程，不在范围内
3	《限制用地项目目录（2012年本）》、《禁止用地项目目录（2012年本）》	本项目不在国家《限制用地项目目录（2012年本）》、《禁止用地项目目录（2012年本）》中
4	《江苏省限制用地项目目录（2013年本）》、《江苏省禁止用地项目目录（2013年本）》	本项目不在《江苏省限制用地项目目录（2013年本）》、《江苏省禁止用地项目目录（2013年本）》中
5	《市场准入负面清单》（2020版）	经查，项目不在其禁止准入类和限制准入类中
6	《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品知道目录（2010年本）》	本项目属于引水工程，不在范围内
7	《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发[2015]118号）	本项目属于引水工程，不在范围内
8	中华人民共和国风景名胜区条例（中华人民共和国国务院令 474号）	本项目不涉及风景名胜区禁止建设事项，并已经向扬州市蜀冈瘦西湖风景名胜区管理委员会进行项目申报并获得批准，符合风景名胜区条例

综上所述，本项目不在上述负面清单范围内，符合国家及地方产业政策、《市场准入负面清单》中相关要求。

2.5.5 与《扬州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（扬环〔2021〕

2号）相符性分析

表 2.5-3 本项目与扬州市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析一览表

管控类别	重点管控要求	相符性分析
*	*	*
*	*	*
*	*	*
*	*	*

综上所述，本项目符合《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》相应管控要求。

2.5.6 项目所在地环境功能区划

项目所在区域大气环境功能区划为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，京杭大运河（施桥船闸~扬州市六圩入江口）水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，瘦西湖、保障湖、邗

沟河及家禽河执行《地表水环境质量标准》IV类水标准，项目所在区域声环境质量适用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。

表 2.5-4 环境功能区划表

类别	适用标准及相关情况
*	*
*	*
*	*
*	*
*	*
*	*
*	*

第 3 章 建设项目概况

瘦西湖水系及下游河道现状两条补水线源头均为京杭运河来水，但最终进入保障湖、瘦西湖及下游河道的水质有明显差异，主要原因在于河道补水线沿程情况复杂、入河污染不可控。而且从短期看，对河道补水线进行全面截污纳管难度大、成本高、周期长；从长远看，维持水质长期良好压力较大。若继续以河道补水线作为瘦西湖水系主要补水通道，无法满足瘦西湖水系及下游河道水质要求，通过建设补偿输水管道，从邗沟河直接向家禽河补偿性输水，加大对下游河道的输水量、提升输水水质，从而保证黄金坝闸至家禽河闸河道水质不受沿线河道内源污染影响。

3.1 河道现状及存在的问题

为全面、科学分析瘦西湖水质状况，引用扬州市勘测设计研究院有限公司于 2019 年 5 月 21 日至 23 日、6 月 11 日至 13 日检测数据，对瘦西湖景区及周边水系 10 个站点进行了水质分析，重点检测了总磷、总氮、氨氮等指标，监测点位详见下图，监测结果见下表。

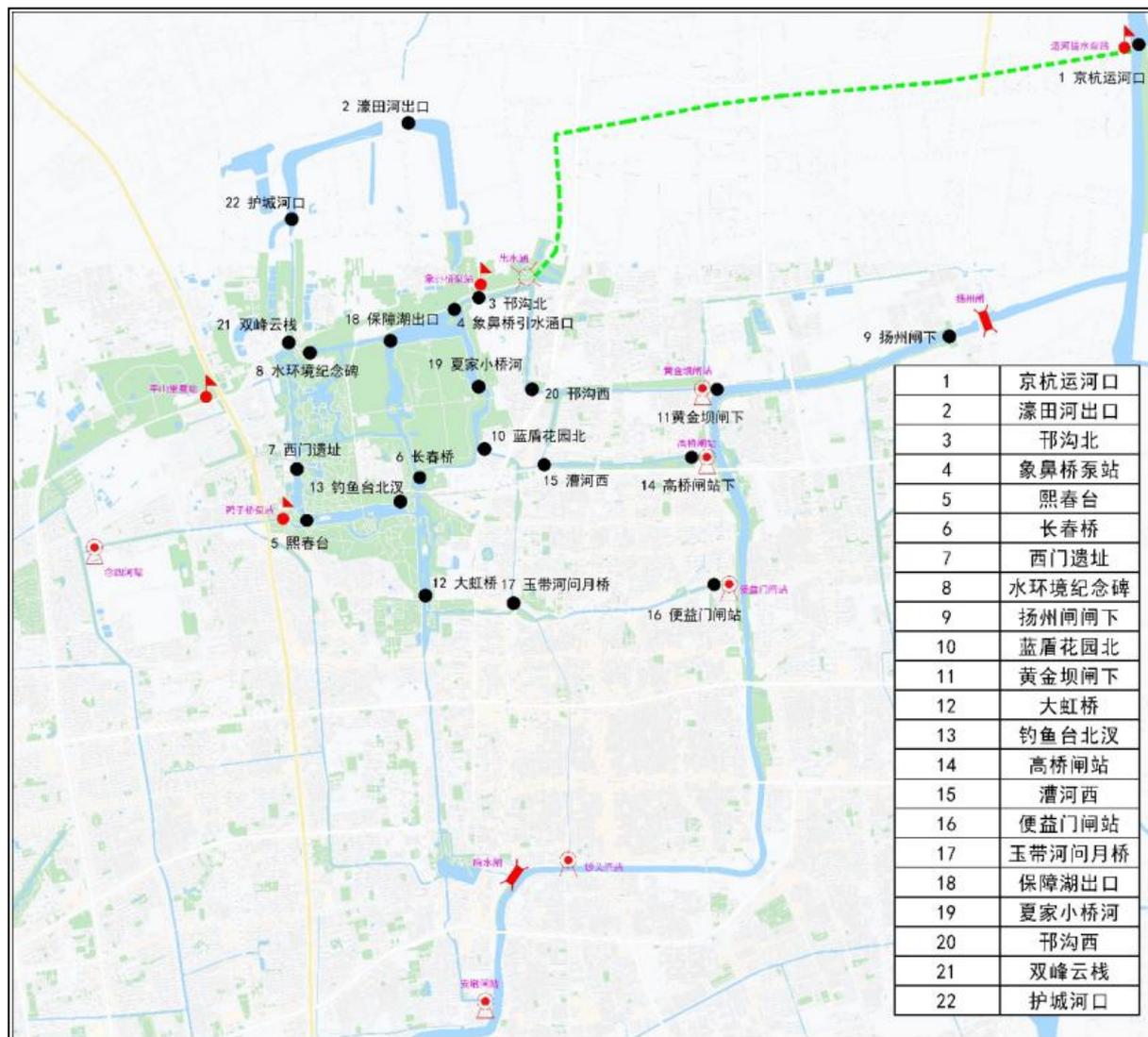


图 3.1-6 瘦西湖水系监测点位图

表 3.1-1 瘦西湖水系水质监测情况一览表

监测点位	总磷 (mg/L)			总氮 (mg/L)		
	5月21日	5月22日	5月23日	5月21日	5月22日	5月23日
念泗河口	*	*	*	*	*	*
锦泉花屿	*	*	*	*	*	*
瘦西湖北门	*	*	*	*	*	*
保障湖	*	*	*	*	*	*
象鼻桥泵站	*	*	*	*	*	*
宋夹城遗址公园	*	*	*	*	*	*
漕河口	*	*	*	*	*	*
宋夹城	*	*	*	*	*	*
护城河口	*	*	*	*	*	*
钓鱼台	*	*	*	*	*	*
标准限值		*			*	

表 3.1-2 瘦西湖水系水质监测情况一览表

监测点位	总磷 (mg/L)			总氮 (mg/L)		
	6月11日	6月12日	6月13日	6月11日	6月12日	6月13日
熙春台	*	*	*	*	*	*
西门遗址	*	*	*	*	*	*
水环境纪念碑	*	*	*	*	*	*
保障湖出口	*	*	*	*	*	*
邗沟北	*	*	*	*	*	*
夏家小桥河	*	*	*	*	*	*
蓝盾花园北	*	*	*	*	*	*
长春桥	*	*	*	*	*	*
大虹桥	*	*	*	*	*	*
钓鱼台北汊	*	*	*	*	*	*
象鼻桥泵站	*	*	*	*	*	*
邗沟西	*	*	*	*	*	*
黄金坝闸下	*	*	*	*	*	*
扬州闸闸上	*	*	*	*	*	*
漕河西	*	*	*	*	*	*
高桥闸站	*	*	*	*	*	*
玉带河问月桥	*	*	*	*	*	*
京杭运河口	*	*	*	*	*	*
标准限值		*			*	

注：红色为超标数值。

通过项目实地勘察，结合上述监测数据分析，瘦西湖水质不佳、水体透明度不高主要包括以下 3 大主因：存在入河污染、水资源调配不合理。

存在入河污染：瘦西湖现状拥有两条补水线路，分别为京杭运河、邵伯湖来水，源水水质良好，但瘦西湖作为城区中部过水通道，上游来水需经古运河、邗沟、漕河等河道，进入瘦西湖水质急剧下降。根据 2019 年 6~7 月对瘦西湖水系排污口的调查结论，初步排查统计（不全面）雨水排放口 251 个、污水排放口 24 个（数据来源于《瘦西湖水系清水工程规划方案》，扬州市勘测设计研究院有限公司，2020 年 5 月），入城后河道两侧有雨水和污水排入，导致河道输水线水质恶化严重，瘦西湖水系上游河道两侧居民约为 18000 人（部分接入市政污水管网），农业面源面积约为 275 亩，工业企业分布有江苏江扬船舶集团公司起重设备厂、和圣金属、扬州华维集团有限公司纯净水厂、扬州振扬电力工程有限公司保温材料厂等。

表 3.1-3 2019 年瘦西湖上游水系水环境污染物排放量汇总表

序号	污染源类型	污水年入河量 (万 m ³)	污染物入河量 (t/a)		
			化学需氧量	氨氮	总磷
1	工业污染源	*	*	*	*
2	生活污染源	*	*	*	*
3	农业污染源	*	*	*	*

	合计	*	*	*	*
--	----	---	---	---	---

水资源调配不合理：根据实测流速流量资料，结合水动力模型计算分析，瘦西湖现状活水规模不尽合理，主要体现在以下“活水量过大”“活水路径不合理”两方面：

瘦西湖内部水系现状年均出入湖水量约 1.8 亿 m^3 ，日均活水量约 49 万 m^3 。若以现状湖泊蓄水能力做对比，每年从瘦西湖内部水系过境的水量，相当于正常库容的 80 倍以上。相比西湖而言，西湖年均活水量约 1.2 亿 m^3 ，日均引水量约 40 万 m^3 。瘦西湖内部水系以西湖 10% 的面积、15% 的库容，承担了西湖近 10 倍的活水任务。由于活水规模较大，使瘦西湖实质成为连接城区东部水系和西部水系的过流通道，水体长期处于流动紊乱状态，缺乏必要的净化沉淀机会，对湖区透明度影响较大。此外，由于频繁换水，湖泊内部难以形成稳定的生境，导致湖泊自净能力不足，水质条件难以稳定改善。

现状白天工况下，瘦西湖入湖流量（包括管道补水和河道补水）共 $8.8m^3/s$ （邗沟入保障湖口），进入保障湖后分为西支（瘦西湖北段）、中支（宋夹城河）、东支（夏家桥河）。根据 24 河网水动力模型推演，三支线过流流量如下图所示：

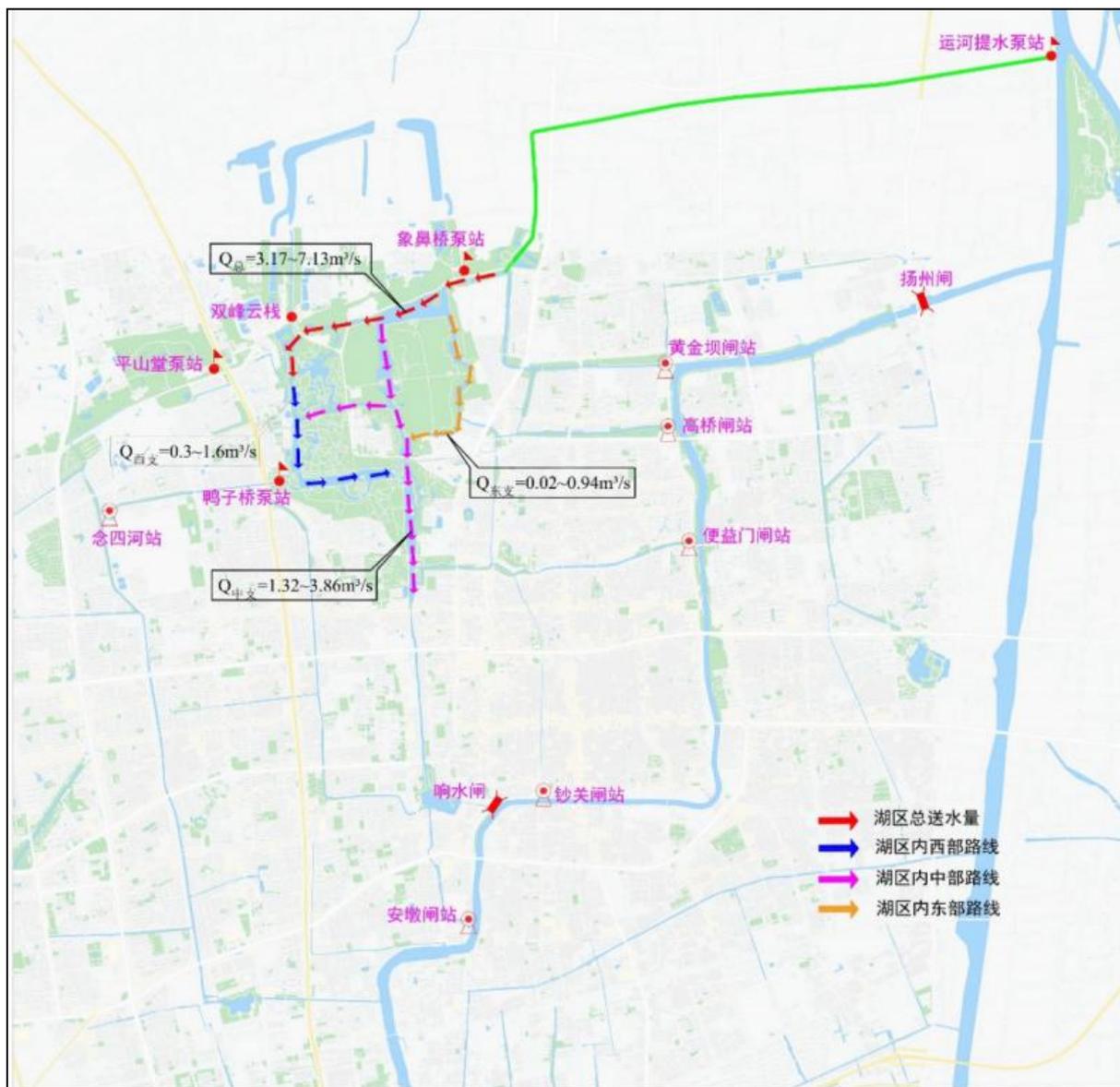


图 3.1-2 湖区活水主线流量分配示意图

根据上图分析，进入瘦西湖的总流量，约有 55% 进入平山堂泵站；剩余的 45% 流量，西支、中支、东支分配比例约为 20:35:1，这与现场测流东支（夏家桥河）流速极小情况相吻合。由此导致，湖区北部（家禽河以北）水体东西流向且流速较大，成为名副其实的城区东部西部过水廊道；而湖区南部（家禽河以南）由于和水流主方向不一致，导致内部流向紊乱，且存在回流、漩涡流、绕流等不利流态，对湖区水质改善存在一定影响。

另外，瘦西湖风景区内日常植物种植养护过程中涉及肥料、营养液的使用，浇灌肥料等物质通过土壤入渗进入周边水体内，导致水体氮、磷因子浓度升高；风景区内游客游览过程中对园区水生动物存在投喂现象，食物入河导致水环境受到影响。

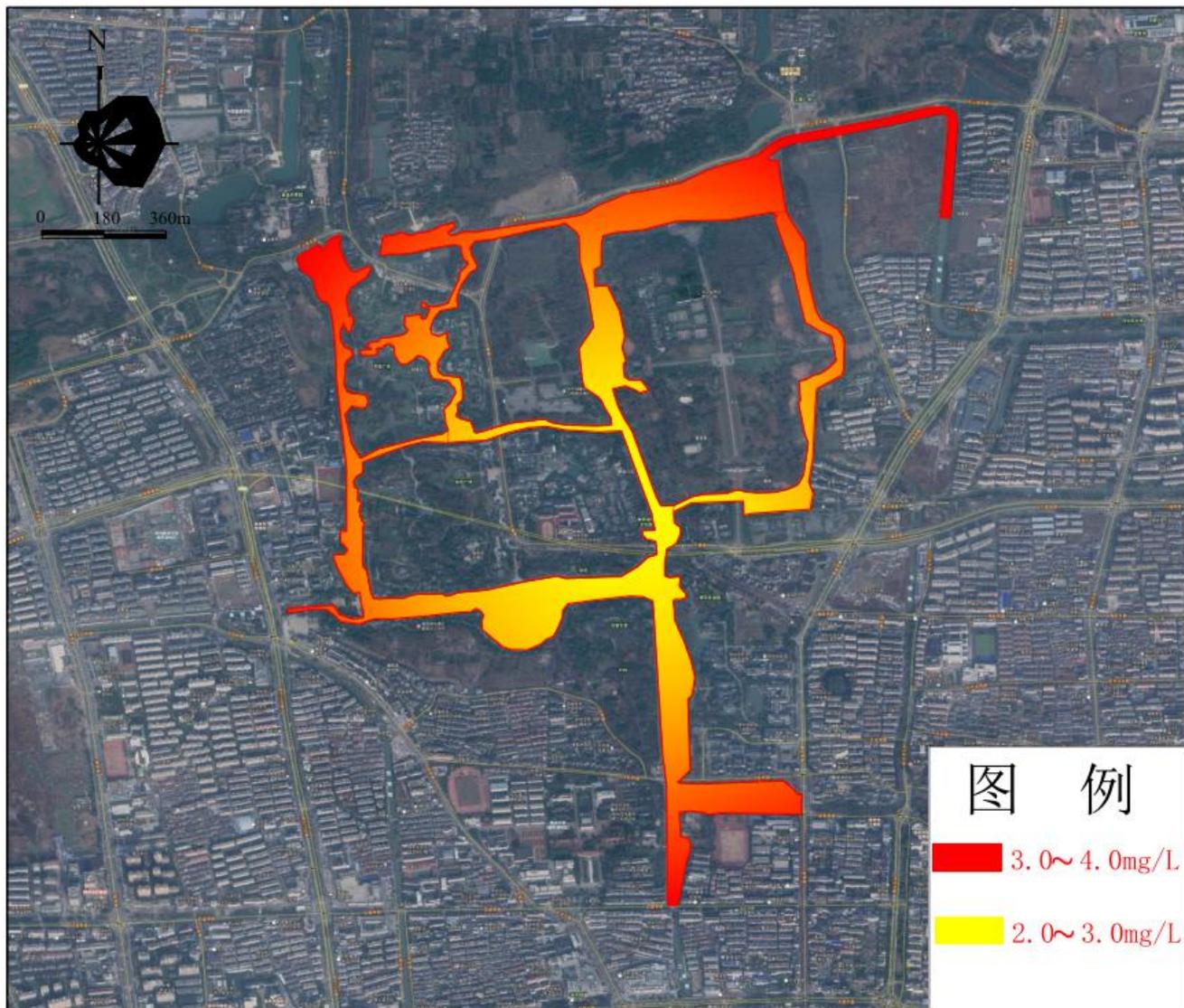


图 3.1-3 瘦西湖水系总氮浓度分布示意图

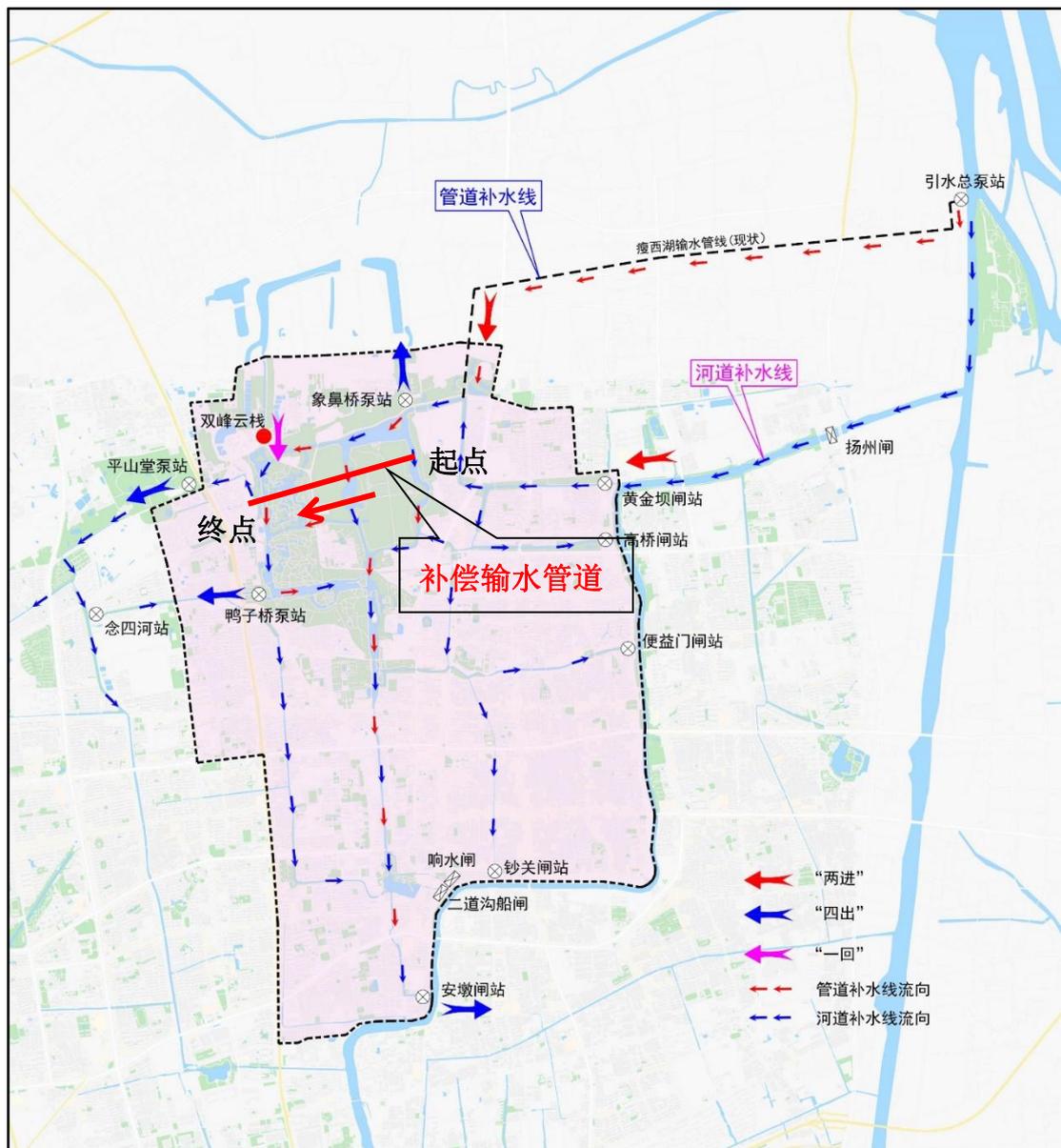


图 3.1-4 瘦西湖“两进、四出、一回”补水总体格局示意图

3.2 工程地理位置

扬州市位于江苏省中部，江淮流域下游，南濒长江，与镇江市隔江相望，东接盐城、泰州二市，北与淮安市，西与南京、淮安及安徽省滁州市毗邻。地跨北纬 31°14′—33°24′，东经 119°01′—119°54′。市域东西宽 60km，南北长 110km，总面积 6591km²，占全省总面积的 6.24%；其中，属于长江流域面积 1089km²，属于淮河流域面积 5502km²。

扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区位于扬州市中心城区的北部边缘地区，东经 119°23′~119°26′，北纬 32°26′~32°23′。东南面毗邻老城区和城市中部核心区，西南面

紧接新城区，北临宁启铁路和城市生态限建区。蜀冈瘦西湖风景名胜区与其东部的竹西公园、西部的蜀冈西峰公园共同构成了城市北部重要的生态绿楔。

瘦西湖核心景区北起平山堂下，南至大虹桥，呈带状之字形走向，整体以水为主体穿插连接各个景点，沿水系两岸分别设置有长堤春柳、徐园、四桥烟雨、玲珑花界、荷浦熏风、小金山、吹台、月观、五亭桥、凫庄、白塔、二十四桥、熙春台、静香书屋、石壁流淙、水竹居、蜀冈朝旭、锦泉花语等景点。湖区利用桥、岛、堤、岸的划分，使狭长湖面形成层次分明、曲折多变的水园林景观。湖面迂回曲折，迤迤伸展。

瘦西湖湖泊水域面积约 $0.3\sim 0.38\text{km}^2$ ，常水位 $5.0\sim 5.2\text{m}$ ，水深 $1.5\sim 2.5\text{m}$ ，水面时宽时窄，断面呈 U 形，是典型的小型浅水湖泊，蓄水量约 $104.4\sim 153.5$ 万 m^3 。项目补偿输水管道、城市环境提升工程施工内容位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域范围以及保障湖周边范围；控源截污、雨污水管网配套改造工程位于槐泗镇区、平山北路片区、鉴真路至江平东路等，海绵化道路北起槐泗河，南至江平东路。

3.3 建设项目概况

3.3.1 项目工程任务

为彻底解决瘦西湖水系水质不佳，改善瘦西湖、保障湖水环境质量，扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司投资实施瘦西湖水系综合整治工程项目，本项目为二期项目，主要建设内容包括补偿输水管道铺设、城市环境提升工程、控源截污、雨污水管网配套改造工程及海绵化道路建设，具体工程建设方案如下所示：

(1) 补偿输水管道工程：新建瘦西湖输水管道 2.05km ，顶管施工，东起邗沟北闸、西至家禽河闸下，采用 2 根管径 3.0m 的顶管越保障湖和瘦西湖。

(2) 城市环境提升工程：瘦西湖景区内实施环境提升，改造 40420m^2 ，包括场地修复、绿化种植、景观布置、外立面整治。

(3) 控源截污、污水管网配套改造工程：新建污水管网 8.844km （槐泗镇区、乐槐苑、平山北路片区、鉴真路至江平东路），雨水管网 1.964km （纵一路、吉亮路、竹西公园北侧道路、新湖路、史可法北路），瘦西湖风景区周边 9 个小区、1 个商业区及 2 个农贸市场进行雨污管网改造，改造污水管网 27.1km ，雨水管网 19.7km 。

(4) 海绵化道路工程：道路北起槐泗河，南至江平东路，长约 332m ，道路红线宽度 18.6m ，按照海绵化理念，实施路面工程、雨水管网工程及绿化种植工程。

3.3.2 工程组成及特性

本项目实施内容包括补偿输水管道铺设、城市环境提升工程、控源截污、雨污水管网配套改造工程及海绵化道路建设：

表 3.3-1 瘦西湖水系综合整治工程建设内容

序号	工程名称	工程内容
一	*	*
1	*	*
二	*	*
2	*	*
3	*	*
4	*	*
5	*	*
三	*	*
6	*	*
7	*	*
8	*	*
9	*	*
10	*	*
11	*	*
12	*	*
13	*	*
14	*	*
15	*	*
16	*	*
17	*	*
18	*	*
19	*	*
20	*	*
四	*	*
21	*	*

3.4 工程建设必要性

3.4.1 改善区域水生态环境

瘦西湖景区是扬州市中心城区的重要组成部分，伴随着城市化的进程，河岸边相继建成了众多大型居民区及工业园区；瘦西湖路西北区域落户华侨城项目，为瘦西湖景区打造国家级旅游度假风景区增加动力。

区域内部分河段水质较差，成为制约区域经济的瓶颈，也大大降低了居民幸福感和市容市貌。可见改善水生态不仅是扬州市水生态文明城市构建的重点工程、是进一步完善城市公园体系、造福北部居民的需要，也是扬州“城市双修”的重点工程，迫切需要综合治理区域内污染河流，为维护江河健康生命、实现江河功能永续利用，为打造美丽中国的扬州样本奠定坚实基础。

本项目实施补偿输水管道铺设，将瘦西湖现状输水管道的补偿水通过管道点对点送入家禽河中，优化活水路线，同时对瘦西湖上游沿线河道所在的居民小区进行控源截污及污水管网配套工程，实施后有利于控制削减入河污染源、减少底泥中的污染物、营养物，减少底泥向水体释放污染物、营养物，为恢复生态系统良性循环创造条件。通过上述措施有利于减少 COD、氨氮等污染物，显著改善水质，提升景区内水环境容量，进而改善区域水环境。

3.4.2 促进扬州生态文明建设

生态文明建设对于扬州这座城市而言，更有着特殊的意义。可以讲，生态和文化，共同组成了扬州的第一品牌、第一特色、第一资产。建设生态文明，是各级党委、政府对人民群众的第一责任是扬州这座长江运河交汇点、南水北调东线源头城市对全国人民的第一责任。要深入学习贯彻生态文明建设思想，牢固树立、自觉践行绿色发展理念，坚持把建设生态文明、推进绿色发展摆在全局工作的突出位置，以建设“美丽宜居新扬州”为主题，推动城乡生态环境显著改善、生态系统稳定性显著增强、主体功能区和生态安全屏障基本形成，基本建成高水准、多层次、全覆盖的城市公园体系，努力创建国家生态文明建设示范市，奋力打造美丽中国的扬州样板。

3.4.3 打造国家级瘦西湖旅游度假区

蜀冈-瘦西湖风景名胜区“十三五”规划纲要提出：“十三五”期间，蜀冈-瘦西

湖风景名胜区将以瘦西湖、扬州园林、大运河为依托，以瘦西湖路为轴线，在东至古运河、南至大虹桥路、西至平山北路、北至启扬高速路的 20 平方公里旅游度假区范围内，加快基础设施建设和旅游产业布局，形成一批与扬州城市气质、城市风貌相契合、相辅助的度假型消费产品。本项目主要实施内容为区域内的生态修复和环境综合整治，提升区域生态环境，是打造国家级旅游度假区的必要条件之一，同时对打造具有扬州气质的“中国国际文化旅游名城”有积极的促进作用。

3.4.4 促进扬州地区旅游业发展

瘦西湖风景区作为扬州市旅游开发的核心，具有极其重要的品牌价值，但是由于瘦西湖风景区承载能力有限，无法对周边游客形成较长时间的吸纳和滞留。本项目瘦西湖旅游度假区，通过加快旧城改造，老工业企业“退二进三”，促进产业结构升级，发展具有文化内涵的传统商业和旅游业，优化土地使用，强化公共服务功能，激活街区功能，有效提高瘦西湖风景区及周边地区知名度，打造具有独特文化景观的城市活力地带，从而带动地区旅游产业发展。

3.4.5 促进扬州生态文明建设

生态文明建设对于扬州这座城市而言，更有着特殊的意义。可以讲生态和文化，共同组成了扬州的第一品牌、第一特色、第一资产。建设生态文明，是各级党委、政府对人民群众的第一责任是扬州这座长江运河交汇点、南水北调东线源头城市对全国人民的第一责任。要深入学习贯彻生态文明建设思想，牢固树立、自觉践行绿色发展理念，坚持把建设生态文明、推进绿色发展摆在全局工作的突出位置，以建设“美丽宜居新扬州”为主题，推动城乡生态环境显著改善、生态系统稳定性显著增强、主体功能区生态安全屏障基本形成，基本建成高水准、多层次、全覆盖的城市公园体系，努力创建国家生态文明建设示范市，奋力打造美丽中国的扬州样板。

3.5 工程布置及建筑物

3.5.1 工程方案内容比选

3.5.1.1 补偿输水管道工程施工方案比选

方案 1—平山堂路埋管方案：沿现状平山东路埋设瘦西湖流场优化管道并向湖区内部延伸，全长 2210m（管径 1.6m），共分为两段：风筝广场城市书房以东段，开挖

现状平山堂东路并埋设管道；城市书房以西段，为保护下马桥和唐城遗址，拟沿风筝广场内部草坪埋管并向瘦西湖内部延伸，避开文物古迹。本方案主要优点在于可尽量避开瘦西湖文保范围，但需拆除和恢复平山堂路 1.4km，对区域交通有一定影响，投资最高（埋管 3000 万元，道路开挖和恢复 2200 万元，共 5200 万元）；

方案 2—湖区埋管方案：在保障湖-瘦西湖湖区南岸埋设管道，全长 2150m，管径 1.6m。本方案主要优点在新建管道可直接与现状输水管道相连，管线长度略短，投资适中（约 3000 万元），但从瘦西湖湖区内部经过，在在文保方面存在一定要求和风险；

方案 3—湖区顶管方案：新建穿保障湖、瘦西湖顶管 2050m，管径 3.0m，沿程设置工作井兼做出水口为湖区供水。本方案主要优点在于可避开瘦西湖文保范围，且对区域交通基本无影响，但工程投资较高（约 5000 万元）；

补偿输水管道方案比选详见下表：

表 3.5-1 补偿输水管道施工方案比选表

类别	方案一：平山堂路埋管方案	方案二：湖区埋管方案	方案三：湖区顶管方案
施工工艺	*	*	*
环境影响	*	*	*
预计投资	*	*	*
施工进度	*	*	*
社会影响	*	*	*

综合考虑总投资、工程占地位置、施工工艺、社会影响等，本次瘦西湖补偿输水管道工程选取方案三。

3.5.2 瘦西湖、保障湖补偿输水管道工程

根据沿线水系地形和构筑物分布情况，新建顶管东起瘦西湖悦园小区南侧邗沟，向西分别穿过宋夹城体育公园和瘦西湖景区（避开主要构筑物），最终接入家禽河坝下游，顶管全场 2050m，管径 3.0m。为避开瘦西湖文物保护层，顶管埋深约 7-8m。



图 3.5-1 瘦西湖、保障湖补偿输水管道工程位置示意图

3.5.2.1 瘦西湖、保障湖补偿输水工程顶管施工方案比选

根据沿线地形特点和输水要求，提出“顶管”和“箱涵+顶管”两个方案进行比选：

（1）根据沿线水系地形和构筑物分布情况，新建顶管东起瘦西湖悦园小区南侧邗沟，向西分别穿过宋夹城体育公园和瘦西湖景区（避开主要构筑物），最终接入家禽河坝下游，顶管全场 2050m，管径 3.0m。为避开瘦西湖文物保护层，顶管埋深约 7-8m。

（2）本方案新建输水专线全长约 2400m，根据沿线水系和地形特点，结合送水要求，分为以下 4 段：

①邗沟河段。东起新建邗沟北闸、西至象鼻桥泵站现状引水口，总长约 660m。本段承担向平山堂泵站送水（5m³/s）和向象鼻桥泵站送水（3m³/s）的双重任务，箱涵规模 4×3m。

②保障湖段。东起象鼻桥泵站现状引水口，西至平山堂路北侧，总长约 1350m。本段承担向平山堂泵站送水（5m³/s）的任务，箱涵规模 3×3m。

③平山堂路段。位于平山堂东路下，长约 90m，为不影响区域交通和区域景观面貌，拟采用顶管穿越方式，顶管规模直径 3.0m。

④瘦西湖湖区段。位于瘦西湖湖区北部，东至平山堂路，向西直接与家禽河相接，长约 300m，箱涵规模 3×3m。

“顶管”方案可有效避开瘦西湖文物保护层，满足文保要求，对区域交通基本不产生影响，且工程投资相对较低（约 5200 万元），但顶管距离较长、中继井数量较多、施工难度较高。“箱涵+顶管”方案需在瘦西湖内部开挖并埋设建筑物，对文物保护有较大影响，新建穿平山堂路顶管对局部交通有一定影响，工程投资相对较高（约 6600 万元），但工程可结合保障湖-瘦西湖清淤实施，施工难度较低。

综合考虑文物保护、交通影响、工程投资和施工难易等因素，推荐采用“顶管”方案。

3.5.2.2 瘦西湖、保障湖补偿输水工程拦水坝设置

象鼻桥桥下设置生态袋拦水坝 1 座，坝顶高程 6.0m，顶宽不小于 2m，边坡 1: 1，内设普通草袋（内装粘土），面层设 1m 宽生态袋（内填壤土），用于隔断邗沟与保障河。新建家禽河钢坝 1 座，工程位于家禽河与瘦西湖交叉河口位置，钢坝净宽 10m，坝顶高程 5.2m，上下游均采用钢筋砼悬壁墙及素砼护砌与现状河道衔接，钢坝用于隔断家禽河与瘦西湖。新建玉带河坝 1 座与瘦西湖间设置生态袋拦水坝一座，坝顶高程 6.0m，顶宽不小于 2m，边坡 1: 1，内设普通草袋（内装粘土），面层设 1m 宽生态

袋（内填壤土），用于隔断玉带河与瘦西湖。

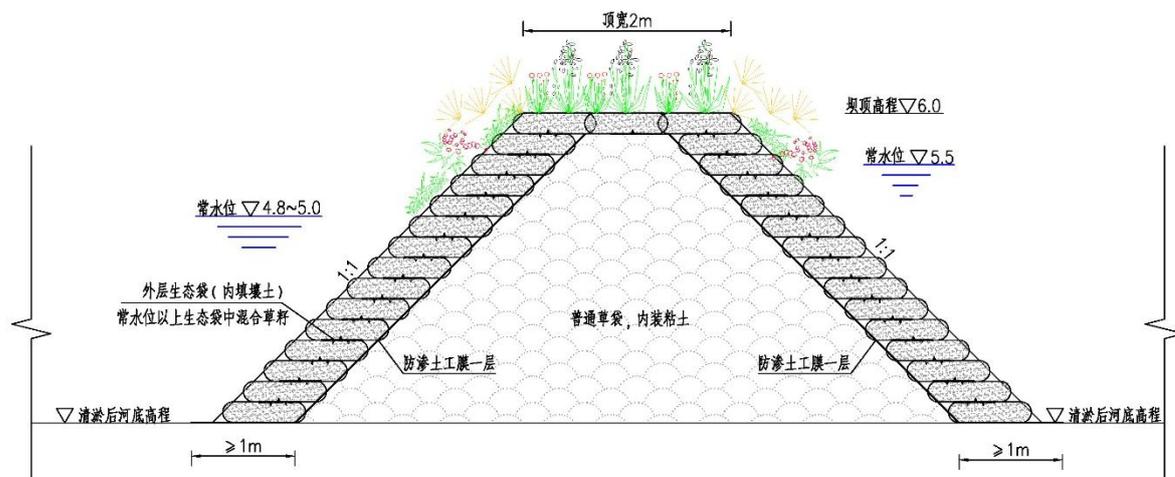


图 3.5-2 拦截坝结构型式图

瘦西湖、保障湖输水管道分布位置及现状情况如下所示：

表 3.5-2 瘦西湖、保障湖输水管道分布位置及现状情况一览表

序号	顶管位置	现状情况	工程施工内容	备注
1	邗沟河		施工起点	工程长度 2050m, 内径 3.0m
2	家禽河		施工终点	

3.5.3 城市环境提升工程

瘦西湖风景名胜区内实施环境提升工程，改造面积约 40420 平方米，主要内容包

括场地修复、绿化种植、景观布置、外立面整治等。实施地点位于万福路与凤凰桥街交叉口东侧节点（占地面积约为 5700m²，场地整理，健身器材及长凳及绿化景观提升）、凤凰水街节点（占地面积约 13640m²，场地平整、绿化景观提升）、五台山大桥西桥头南北两侧节点（占地面积约为 7340m²，场地整形，绿化景观提升，设置防腐木围栏）以及邗沟河（泰州路至教工宿舍西侧）南岸节点（占地面积约为 13740m²，人行步道设置，沿线围墙维修、绿化景观提升，景观照明安装）。

表 3.5-3 城市环境提升工程量汇总一览表

序号	工程名称	单位	工程量
1	万福路与凤凰桥街交叉口东侧节点		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
2	凤凰水街节点		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
3	五台山大桥西桥头南北两侧节点		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
4	邗沟河（泰州路至教工宿舍西侧）南岸节点		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*

3.5.4 控源截污、污水管网配套工程

新建污水管道约 8844 米，雨水管道约 1964 米。其中对瘦西湖路（春辰路-秋实路段）、槐泗老镇区污水管网空白区新增 DN400-DN800 污水管道约 5600 米，完善城市污水管网；对乐槐苑排入入槐泗河的污水进行截流，敷设 DN400 污水管道约 280 米至瘦西湖路污水管网，并恢复破坏的道路及场地；对平山北路片区排入老人沟的污水进行截流，由鉴真路敷设 DN400 污水管道约 1000 米至江平路东路，并恢复破坏的道路及场地；对吉亮路、史可法北路共 3 条道路路面进行整体拆除，沿原道路分别布置雨污水管各 1 根，长度分别为约 1964 米，并恢复破坏的道路。

表 3.5-4 控源截污、污水管网配套工程量汇总一览表

序号	工程名称	单位	工程量
1	瘦西湖路污水管道新建工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
2	槐泗古镇区污水管网完善工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
3	乐槐苑污水管道截流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
⑥	*	*	*
4	平山北路污水管道截留工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
5	吉亮路污水管道敷设工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
6	史可法北路雨管道敷设工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
7	瘦西湖新苑雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
8	瘦西湖景苑雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*

③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
9	鸿福三村雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
10	三星花园雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
11	瘦西湖福苑雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
12	瘦西湖名苑雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
13	瘦西湖鼎苑雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
14	红园民间收藏雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*
⑤	*	*	*
15	老虎山农贸市场雨污分流工程		
①	*	*	*
②	*	*	*
③	*	*	*
④	*	*	*

⑤	*	*	*
---	---	---	---

3.5.5 海绵化道路建设工程

本工程主要对相别路北延工程进行海绵化改造，南起江平东路北至槐泗河，长约332米，道路红线宽度为18.6米，双向两车道。

3.5.5.1 设计原则

(1) 遵守工程安全、实用、经济、美观的设计原则，并将以人为本的设计思想贯穿整个设计过程。为了避免将来重复开挖建设，必须贯彻“先地下，后地上”的原则，管线建设与地面道路工程同步进行。

(2) 总体设计应充分考虑项目实施的可行性，做好项目近远期的合理衔接，最大限度地减少因考虑不周带来的重复建设和巨大浪费，节约宝贵的资源，实现可持续发展的战略要求。

(3) 尊重自然，保护环境，坚持人与自然相和谐，注重城市总体景观，充分体现以人为本。在满足交通功能的前提下全力提升道路的环境质量、空间功能及景观效果，展示扬州的风采。

(4) 充分考虑影响本项目交通功能的各类因素，合理确定总体方案，处理好本项目与规划的协调关系、处理好本项目与周边路网的交通组织，兼顾区域交通和沿线服务功能。

(5) 按照海绵化理念，实施路面工程、雨水管网工程以及绿化种植工程等。

3.5.5.2 设计标准

- (1) 道路设计等级：三级公路；
- (2) 设计行车速度：40km/h；
- (3) 沥青混凝土路面结构设计年限：12年；
- (4) 地震基本烈度：Ⅶ度设防；

3.5.5.3 平面线形设计与横断面

平面线形根据道路规定红线确定，全线线形基本流畅。

道路红线宽度18.6m：机动车道宽8m+2×1.3m 绿化带+2×2.5m 非机动车道+2×1.5m 人行道，详见下图：

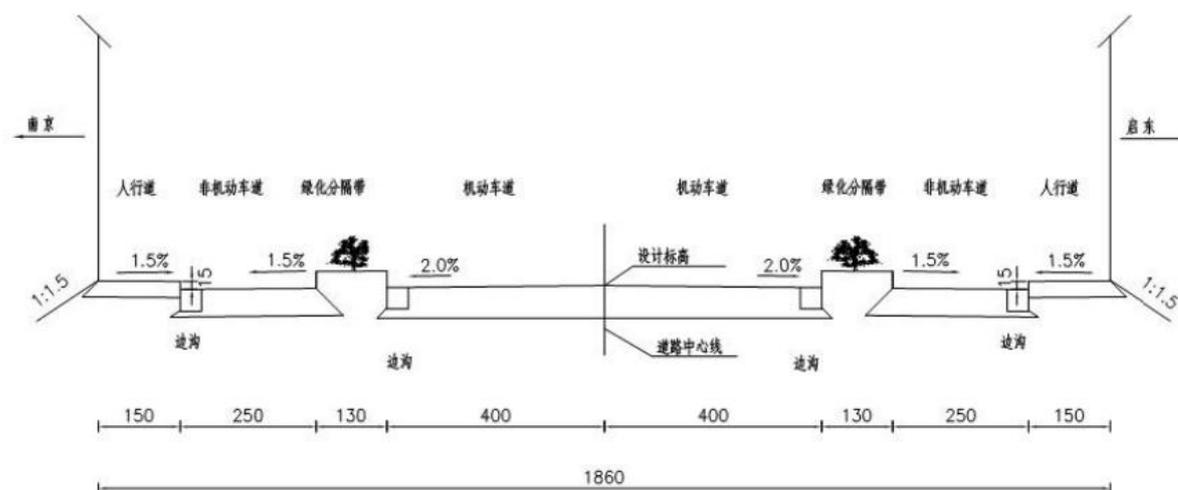


图 3.5-3 一般标准横断面示意图

3.5.5.4 纵断面线形设计

平纵面组合设计时，力求平、纵面线形的合理组合，使平、纵面技术指标大小均衡，尽量做到“平包竖”，以求得良好的立体线型，并注意与周围环境的配合和景观的协调。

3.5.5.5 路基工程设计

1) 路基设计原则

路基必须密实、均匀、稳定；路基设计因地制宜，合理利用当地材料；对特殊地质、水文条件的路基，应结合当地经验和有关规范设计。

本工程路基防护设计与水土保持、环境保护相结合，遵循“因地制宜、就地取材、以防为主、防治结合”的设计原则，综合考虑安全、经济、美观、实用和道路沿线地质水文条件等因素。

2) 路基设计方案

①路基标准横断面

根据道路红线，道路横断面宽为 18.6 米=机动车道宽 8 米+2×1.3 米绿化带+2×2.5 米非机动车道+2×1.5 米人行道。

道路横坡：一般路段机动车道为 2.0% 双面坡，非机动车道、绿化带设置 1.5% 单向坡，两侧人行道为 1.5% 单向坡。

②路基填料及压实度

本项目路基填料采用石灰土，路基不同部位填料的最小强度、最大粒径按现行部

颁《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)和《公路路基施工技术规范》(JTG F10-2019)的规定执行，路基压实度标准采用《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)规定执行。

表 3.5-5 路基压实度要求表

填挖类别		路面底面以下深度 (cm)	压实度 (%)
填方路基	上路床	0~30	≥94 (92)
	下路床	30~80	≥94 (92)
	上路堤	80~150	≥92 (91)
	下路堤	≥150	≥91 (90)
零填及路堑路床		0~30	≥94 (92)

注：1、表列压实度数值系按《公路土工试验规程》重型击实试验法求得最大干密度的压实度；

2、括号外数据为机动车道要求，括号内数据为非机动车道和人行道要求。

③一般路基设计

路堤填料，不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物的土。液限大于 50%、塑性指数大于 26 的土及以及含水量超过规定的土，不得直接作为路堤填料，应采取技术措施使其达到上述规定。

表 3.5-6 路基压实度要求表

项目分类		路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)
填方路基	上路床	0~30	6 (5)
	下路床	30~80	4 (3)
	上路堤	80~150	3 (3)
	下路堤	≥150	2 (2)
零填及路堑路床		0~30	6 (5)

注：1、当路床的 CBR 值达不到表列要求时，可采用掺石灰或其它稳定材料处理；

2、括号外数据为机动车道、非机动车道要求，括号内数据为人行道要求。

3) 一般路基填土处理

①一般路基

在填筑路基前应清除地表耕植土、垃圾、杂填土（深度根据现场具体情况由监理确定，本设计按平均 30cm 厚估算工程量），进行原地面碾压（压实度≥90%），若基底土质潮湿压实度达不到 90%，可适当翻挖 15~20cm 并掺 6%石灰土再碾压。

②填河塘路基处理

沿（压）河、塘路基，抽水后清除淤泥，并将河（塘）底挖成宽至少 1.0 米向内倾斜 3.0%的台阶，河塘清淤后河底铺 70cm 碎石土分层回填，其压实度大于等于 87%，

碎石土以上 4%水泥土至 3.5 米高程,其上用 6%石灰土填筑至路床底。

4) 路基路面排水及防护工程

①路基、路面排水

路面水通过纵横坡度流至雨水沟。

②路基防护

人行道两侧为建筑物及农田，人行道外侧设置 0.5 米土路肩，路肩以外按 1:1.5 放坡，不另设路基防护。

5) 一般路基的施工方法及注意事项

①路基施工前，应做好原有路面临时排水设施，开挖路基两侧临时排水沟，以降低地下水位，并与永久排水沟相结合。排走的雨水、不得流入周边场地；亦不得引起水沟淤积和路基冲刷。

②路基在填筑前应清除地表垃圾、杂填土等，然后进行原地面碾压，并根据路基高度的不同，采用石灰土或素土进行路基填筑。

③对于利用老路路基地段，应将原有老路边坡挖成向内侧倾 3%，宽度大于 1.0m 的台阶。

④路基填筑必须根据设计断面分层填筑，按横断面全宽分成水平层次逐层向上分层压实，如原地面不平，应由最低处分层填筑，每层经过压实度检验合格后，再填土一层，分层的最大松铺厚度不应超过 20cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度不应小于 10cm。

⑤若路基填筑分成几个作业区段施工，两段交接处，不在同一时间填筑，则先填地段应按 1:1 坡度分层台阶；若两个区段同时填筑，则应分层。相互交叠衔接，其搭接长度不得小于 2m。

⑥压实度按压实标准执行，为保证均匀压实，应注意压实顺序，并经常检查土的含水量、掺灰剂量和压实度。

⑦为保证路基边部的强度稳定，施工时超宽压实，严禁出现贴坡现象。

⑧机动车道路基抗压回弹模量 $E_0 \geq 35\text{Mpa}$ ，顶面弯沉值小于 2.66mm；非机动车道路基抗压回弹模量 $E_0 \geq 25\text{Mpa}$ ，顶面弯沉值小于 3.7mm。

⑨为保证构造物两侧的压实度，减少因路基下沉而导致路面不平整。涵洞两侧灰土处理范围，视具体情况而定，对构造物两侧大型压实机具压不到的地方，必须配以小型压实机具薄层碾压，以确保压实度满足规范要求。

（5）路面工程设计

1）路面设计原则

路面设计应根据道路等级与使用要求，遵循因地制宜，合理选材，方便施工、利于养护的原则，结合当地条件和实践经验，对路基路面进行综合设计，以达到技术经济合理，安全适用的目的。

2）路面结构方案

相别路为三级公路，路面设计以 BZZ-100 为标准轴载，结合本地区常规做法，拟采用沥青砼结构。路面结构厚度根据《公路沥青路面设计规范》（JTGD50-2006）中规定的设计理论和方法，采用双圆垂直均匀荷载作用下的多层弹性连续体系理论，以设计弯沉值为路面整体刚度的设计指标计算路面结构厚度，以沥青混凝土面层和半刚性基层，底基层的容许弯拉应力进行验算。

机动车道路面结构：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C）；

8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）；

沥青封层（沥青用量：1.0kg/m²，矿料用量：6m³/1000m²）；

32cm 水稳碎石；

20cm12%石灰土。

非机动车道路面结构：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C）；

6cm 中粒式沥青砼（AC-20C）；

沥青封层（沥青用量：1.0kg/m²，矿料用量：6m³/1000m²）；

20cm 水稳碎石；

20cm12%石灰土。

人行道路面结构：

6cm 花岗岩面砖；

3cm 1：3 干拌水泥砂浆；

10cmC25 砼；

20cm12%石灰土。

3）机动车道路面结构设计参数

沥青砼路面设计标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计年限为 12 年。根据交通量预

测分析，设计弯沉值为 0.28mm。计算采用设计参数详见下表：

表 3.5-7 计算采用设计参数表-1

材料名称	配合比或型号	20° 抗压模量 (MPa)	15° 抗压模量 (MPa)	15° 劈裂强度 (MPa)
细粒式沥青砼	AC-13C	1400	2000	1.4
粗粒式沥青砼	AC-25C	1200	1800	1.0

表 3.5-8 计算采用设计参数表-2

材料名称	配合比或型号	20° 抗压模量 (MPa) (弯沉计 计算用)	15° 抗压模量 (MPa) (拉应力 计算用)	15° 劈裂强度 (MPa)
水稳碎石	4.5:100	1500	3600	0.5
石灰土	12%	550	1500	0.22
土基	/	35 (机动车道) / 25 (非机动车道)		/

(6) 交叉口设计

1) 交叉口设置概况

本项目为开放式道路，与相交的道路均设置平交交叉口，交叉口结合各相交道路人行道、非机动车道实施。

交叉口设计应保持道路上所有车辆的交通顺畅和安全，此外还应保持交叉口范围内的地面水迅速排除。交叉口内的计算行车速度应按照各级道路计算行车速度的 0.5~0.7 倍计算，直行车取 0.7 倍，转弯车取 0.5 倍。

2) 设置说明

交叉口按交叉口竖向设计高程实施，其余交叉口路面高程暂按标准横断面实施，但按规划预留交叉口开口。

根据交叉道路等级，参照规范，合理确定交叉形式及交叉口路缘石缘角半径，控制交叉口范围，节省用地。另外，道路施工时，根据沿线企业、小区等出入口分布情况，对人行道进行适当的开口处理，开口处人行道路面结构层同本次设计道路面结构层。

(7) 无障碍设计

依据《无障碍设计规范》(GB 50763-2012) 进行无障碍设计，本工程在人行道上设置导向块材，停步块材。缘石坡道：本工程路段设置路牙人行道的各种路口必须设三面坡缘石坡道，缘石坡道应设在人行道范围内，与人行横道相对应。盲道：人行道设置的盲道位置和走向，应方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置；盲道表面触感部分以下的厚度应与人行道砖一致；盲道应连续，中途不得有电线杆、拉线、

树木等障碍物;盲道宜避开井盖铺设。人行道中有台阶、坡道和障碍物等，在相距 0.50m 处，应设提示盲道，提示盲道的长度应大于行进盲道的宽度；人行道成弧线型路线时，行进盲道宜与人行道走向一致。

3、交通工程及沿线设施

交通工程设计包括交通标线和标记、交通标志、信号灯等内容。

（1）交通标志

交通标志的位置以保证交通通畅和人车安全为目的，结合道路线形、交通状况等情况，根据交通需求设置必要的交通标志，及时准确通过信息，是车辆、行人能顺利、快捷的抵达目的地，避免发生错向行驶。

交通标志的设置应按警告、禁令、指示的顺序、先上后下、先左后右进行排列。标识设置以人为本，考虑人性化选择，给司机和行人以亲切导向信息。

各种标志的设置应使驾驶人员和行人容易看到，并能准确判读的醒目位置。

本项目的交通标志有：警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志、辅助标志；交通标线和标记有：指示标线、禁止标线、警告标线。

（2）信号灯

1) 交通信号灯设置原则

交通信号灯应按公安部《道路交通信号灯设置与安全规范》（GB14886-2006）规定设置。

有转弯专用道且用多相位信号控制的干道上，按各流向车道分别设置车道信号灯。信号灯的设置，应包括机动车信号灯、行人信号灯、自行车信号灯。当自行车交通流可与行人交通流同样处理时，可装自行车、行人共用信号灯。

2) 交通信号相位方案

信号相位同交叉口进口道车道渠化（即车道功能划分）方案同时设定。

有左转专用车道时，根据左转流向设计交通量计算的左转车每周期平均到达 3 辆时，宜用左转专用相位。同一相位各相关进口道左转车每周期平均到达量相近时，宜用双向左转专用相位；否则宜用单向左转专用相位。

中小型路口信号灯可考虑采用两相位或三相位，干路设置左转专用相位，设置行人专用信号灯，方便行人过街。所有信号灯应考虑设置倒计时系统，无论对于提高行人的安全性还是提高交叉口的使用效率都是很有好处的。

4、照明工程

（1）设计原则

既满足道路照明的功能要求、景观效果，又要不影响周围的居民的生活，实现绿色照明。

（2）照明标准

根据《城市道路照明设计标准(CJJ45-2015)》的要求设计，行车道平均照度(维持值)不小于 15LX，均匀度要求达到 0.35 以上。

（3）照明灯具

采用国内知名厂家生产的 LED 灯，为防止眩光，营造良好的照明环境，本设计的灯具均采用截光型灯具。灯具外形应美观、并与灯杆相配，防护等级为 IP65，采用槽钢落地安装。补偿后灯具的功率因数达在 0.9 以上。

（4）照明布置方案

路灯根据道路断面及道路整体效果的要求，采用双侧对称布灯的型式。一般间距 40 米，路口灯间距适当缩小，以提高路口照度。照明器安装高度为 10.5m。为了提高路口照度，在道路交会处设 15m 三火中杆灯（400W/火）。

（6）照明供配电

路灯控制箱采用低压放射式供电方式。照明支线电缆选用 YJV-1kV $\times 25+1 \times 16\text{mm}^2$ 电缆，穿 PVC- $\phi 70$ 管直埋敷设，过路口及横穿道路时穿 $\phi 70$ 玻璃钢管保护，埋深均为 0.7 米。

（7）防雷及接地

本工程照明采用 TN-S 接地，10.5 米灯杆处设重复接地保护。接地电阻要求不大于 4 欧，否则需补打接地级。10.5 米中灯杆设防直击雷保护，利用金属灯杆作接闪器和防雷引下线，在灯杆基础附近打角钢接地极 3 根，冲击接地电阻在不大于 10 欧姆。

（8）供配电系统

全部采用电缆供电线路，低压电缆全部采用穿管敷设，沿绿化带内敷设增强塑管，过路采用镀锌钢管。路灯变压器，按当地供电部门及路灯管理部门的要求实施。

5、绿色海绵化工程

采取的海绵化工程措施主要包括人行道透水铺装工程、绿地植草沟。雨水顺着草沟流入生态小溪和池塘，可以将收纳的雨水层层过滤和净化，减少初期雨水中 70% 的污水排放。机非分隔带绿化及行道树，本着适地适树、安全引导及人性化原则对道路绿化进行设计。

表 3.5-9 海绵化道路工程量汇总一览表

序号	工程名称	单位	工程量
1	路基工程	m ³	10759
2	机动车车道	m ²	2749
3	非机动车车道	m ²	1646
4	人行道	m ²	755
5	排水沟及雨水管	m ²	1328
6	绿化分隔带	m ²	863.2
7	路灯工程	杆	22
8	交安工程	m ²	5150

3.6 施工组织条件

3.6.1 施工条件

整治区域位于南北气候过渡地带，气候温和，无霜期约 220 天，日照充足，雨量充沛，流域内气候主要受季风环流影响，具有寒暑变化显著、四季分明、雨热同季的气候特征。

项目所在地水路交通发达，可直通大运河，陆路有瘦西湖路、扬子江路、北三环路等主要交通要道，运输机械根据当地的供应情况，可以用卡车、叉车运至工地。

项目所在地水源充足，市政给水管网设施完善。

施工临时用电可由工程附近变电所引接至工地。区内对外通讯可直接向邮电部门租用电话线路或自备手机。生活资料和劳保用品可就近采购。工程所在地劳动力资源丰富。

3.6.2 建筑材料

本工程地处扬州城区，工程所需建筑材料就地无天然料场可开采，不具备自行开采的条件，但工程所需的各种建筑材料，均可从区域内工程附近的建筑材料市场直接采购到，植物从相应承包商处批发采购，因此，本工程除土料外的建筑材料将从建筑材料市场直接采购获得、种植植物从承包商处直接购买。

本项目施工采购材料主要包括雨污水管道所需的混凝土、钢筋、污水管、雨水管、沥青、土工布以及柴油、汽油等其它施工材料。

(1) 混凝土

工程所需主要水工建筑物主体结构混凝土强度等级采用 C25，护底或护坡格梗采

用 C25。建筑物混凝土抗冻等级均为 F50，防渗范围内的混凝土建筑物抗渗等级均为 W4，生产所需材料厂方有比较固定的采购渠道，其材料供应根据招标情况由中标生产厂方确定；钢筋混凝土数量较大，可从扬泰周边等生产厂家采购。

（2）水泥

采用普通硅酸盐水泥（强度等级不低于 42.5 级），技术指标执行《通用硅酸水泥》（GB175-2007），骨料、掺合料、外加剂和水的使用应满足《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）相关要求，根据建筑材料市场调查，扬州及周边地区均有大型水泥生产厂商，各厂商生产的水泥质量可靠，可根据工程所在位置就近选择厂商采购。

（3）钢筋

非预应力水工结构主要采用 HRB400 普通热轧变形钢筋，符号，弹性模量 $E_s=2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ ，强度设计值 $f_y=f_y=360 \text{N/mm}^2$ ；少量采用 HPB 300 光圆钢筋（符号 Φ ， $E_s=2.1 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ ， $f_y=f_y=270 \text{N/mm}^2$ ）。以上钢筋性能指标应符合《钢筋混凝土用钢第一部分热轧光圆钢筋》（GB1499.1-2008）、《钢筋混凝土用钢第二部分热轧带肋钢筋》（GB1499.2-2007）等现行相关标准、规范的规定，由中标的施工单位自备、采购或租赁。

（4）螺旋缝焊接钢管

低碳碳素结构钢或低合金结构钢钢带按一定的螺旋线的角度（叫成型角）卷成管坯，然后将管缝焊接起来制成，它可以用较窄的带钢生产大直径的钢管。其规格用外径*壁厚表示，焊管应保证水压试验、焊缝的抗拉强度和冷弯性能要符合规定，。由中标施工单位自备、采购或租赁。

（5）球墨铸铁管

球墨铸铁管中石墨是以球状形态存在的，一般石墨的大小为 6-7 级。质量上要求铸铁管的球化等级控制为 1-3 级，球化率 $\geq 80\%$ ，因而材料本身的机械性能得到了较好改善，具有铁的本质、钢的性能。退火以后的球墨铸铁管，其金相组织为铁素体加少量珠光体，机械性能良好，最小抗拉强度 420MPa，最小屈服强度 300MPa，最小延伸率 7%。由中标单位进行定制采购。

（6）绿化植物

城市环境提升工程及道路工程等涉及植物均通过招标情况决定，中标生产厂商确定后，进行采购。

（7）其它采购材料

包括柴油、汽油、土工布等零星材料，一般都可以在附近的建筑材料市场直接采购。

3.6.3 施工交通

施工交通包括对外交通和对内交通两个部分，其中，对外交通结合当地运输条件，充分利用现有国家、地方交通道路和内部河网航道等，优先选用公路运输方式，对施工点位于等级航道上的单项工程，可选择水陆组合运输的方式。因此，施工交通设计应充分利用各工程所在地的现有路网或河网进行衔接，对不能与路网或河网联通的，设置相应的对外交通道路进行衔接；对内交通选择陆路汽运、泊船水运 2 种，根据各工程工场布置和工程施工需要进行布置。

3.6.3.1 施工交通设计标准

根据 SL303-2004《水利水电工程施工组织设计规范》相关条款规定，结合工程施工特点、施工总进度确定的运输量和运输强度以及扬州地区的施工实践经验，本工程对外交通临时施工道路利用现状城市道路进场；对内交通道路按照单向单车道设计，利用现有路面；整治区域内为沥青路面结构。

3.6.3.2 施工对外交通

工程区位于城区，陆路交通便捷，可由扬子江北路、瘦西湖路、平山堂东路等交通干道直接进入施工现场；水路通畅，与古运河、京杭大运河相通。工程所在区域水陆交通十分便捷、通畅，场外交通条件较为优越，对工程建设十分有利。工程所需建筑材料、机械大都可通过发达的水陆运输网络便捷地运到施工场地。

3.6.3.3 施工对内交通

本工程补偿输水管道处于瘦西湖风景区内，场内道路较为不畅，整个场地内部无可利用的场内道路，因此为保证施工期内护岸工程的施工，需在河道里组织临时便道，建议道路宽度 3.5m，长度由施工单位根据现场情况自行确定，其余控源截污工程位于现状道路，依托现有道路进行运输。

3.6.4 施工导流、截流

瘦西湖、保障湖水系为扬州市河网重要组成部分，承担着往南部片区输水任务，此次瘦西湖、保障湖补偿输水管道需设置象鼻桥坝、家禽河坝、玉带河坝，新建象鼻

桥坝、家禽河坝位于补偿输水管道起始、终点位置，为输水管道顶管干式施工提供施工条件，玉带河坝为保障措施，为减少和避免对现状河道自然面貌的改变，拟采用采用生态袋结合普通草袋型式。

3.6.4.1 截流拦截坝布置

补偿管道铺设采用干法施工，设置拦截坝，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，本工程永久建筑物级别为4级，对应的工程施工截流建拦截坝级别为5级，相应洪水重现期采用5年，施工期水位取5年一遇洪水标准。本工程在非汛期施工，施工拦截坝按河道常水位 $\nabla 5.5\text{m}$ 控制，拦截坝考虑超高0.5m，拦截坝顶高为 $\nabla 6.0\text{m}$ 。

为避免占用过多河道断面，充分利用当地材料，本工程拦截坝可采用结构简单、施工方便、易于拆除的草袋拦截坝：拦截坝顶高程为 $\nabla 6.0\text{m}$ ，顶宽均为2.0m，外坡1:1.5，内坡1:1.0，迎水侧设防渗膜防护。

3.6.4.2 施工排水

由于本工程处于苏北水网地区，受气候、地形和地质等条件制约，工程施工期不但需要排干闸塘或基坑内积水，还需要适当降低施工区地下水位，以满足工程旱地施工的要求。根据该地区施工实践经验，施工期基坑降排水分为初期排水和后期经常性排水两个部分。本工程将根据各自施工特点和施工要求，重点对经常性排水中的降低地下水位进行施工降排水规划。

（1）初期排水

初期排水包括围堰建成后基坑内原有积水和排水期渗水的排水，一般采用水泵抽排，基坑初期排水强度的确定，需考虑施工围堰以及河道岸坡或基坑边坡的稳定要求，控制基坑水位下降速度，按照每天下降不超过0.5m进行控制。建筑物3~4天排空，水泵配置时，除根据基坑排水量计算需要数量外，还要考虑备用水泵。

（2）经常性排水

本工程的经常性排水主要包括施工期间由于地下水位高于基坑开挖面而形成的基坑渗水和施工期降雨，其中，降雨量按照抽水时段最大日降雨量在当天抽干进行控制，采用水泵抽排与井点降水相结合的排水方式进行经常性排水，其中，降雨主要经场内布置的截水沟或垄沟汇集至集水坑由水泵抽排，地下渗水主要采取井点降水工程措施，根据各工区地下水位、地基土质、基坑开挖面积、开挖深度、施工周期等因素综合确定井深、数量以及降排水时段。

3.6.5 主体工程施工

3.6.5.1 土方施工

土方施工包括场地整理、场地恢复、雨污管道施工及土方回填。土方开挖包括路基开挖、道路破拆、雨污管道施工及围堰拆除等土方开挖；土方回填主要为路基回填、场地恢复，雨污管网覆土回填。

（1）场地整理、场地恢复

项目内对瘦西湖风景区周边包括万福路与凤凰桥街交叉口、凤凰水街、五台山大桥西桥头、邗沟河（泰州路至教工宿舍西侧）进行场地整理，其中部分后续进行健身器材及绿化景观提升，现场土方按设计图纸开挖后回填至场地内对应位置，并做压实处理，形成相应设计风格。

（2）雨污管道施工

管沟开挖以便于工程进行下一阶段顶管、拖拉法管网施工，开挖管网选址位置路面，开挖宽度约 1.5m 左右，管网施工方式主要为：

顶管施工是在障碍物两侧设置工作井和接受井（钢筋混凝土沉井形式），采用千斤顶顶进施工管道的一种管道施工方法，顶管应根据土质不同采用封闭式或开敞式工具头，距离过长时应增加中继环接力顶进，不影响交通，布置灵活。

拖拉法施工使用指定水平定向钻穿越铺管技术，避免道路的开挖和对其他管线的损坏，同时降低了地下管线对交通、环境的影响。架空管道通过在管道下方采取一定的支撑措施，将管道穿越现状障碍物或河道。

开挖段 DN300~800 污水重力流管道管材采用钢筋混凝土 II 级排水管，接口采用企口橡胶圈接口。开挖段直埋 DN400—DN800 污水压力管道采用压力管道专用球墨铸铁管，接口采用 T 型 NBR 胶圈接口。

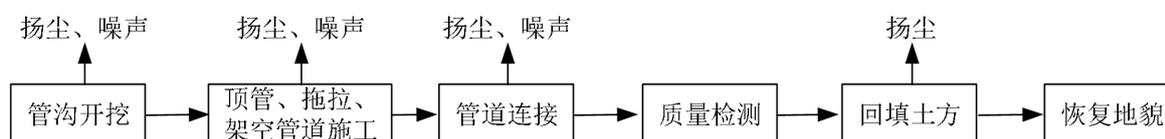


图 3.6-1 瘦西湖周边雨污管道施工工艺流程图

（2）路基开挖

对照施工设计图纸，确认施工范围，通过铲运机由上往下进行拆除作业，配备自卸汽车，运距一般为 200m 就近堆放用于回填，多余土方通过汽运送至弃土区，道路

清杂土方包括植被清理、表层清杂、垃圾清运，采用人工配合机械清理。为便于开挖形成施工平台，开挖机械采用铲运机开挖、自卸汽车运输，同时使用装载机配合装料施工，根据原有材料性质分为混凝土、砖石结构，按照各自特性采用人工与机械设备相结合的方式，进行拆除，在此过程中产生建筑垃圾与土方运至扬州市渣土消纳场。

（3）土方回填

土方回填主要包括基坑及路基、管网施工后回填处理，期间部分以粘土回填，分层压实，层厚不大于 0.25m，压实度不低于 0.91。压实过程中如遇到机械不能触及部分，配以人力施工，以达到设计的压实度，掺入材料拌和时，要确保拌和均匀，保证材料结合的有效性，严格执行相关的技术标准。

土方回填在负温下施工时，必须取正温土料：装土、铺土、碾压、取样等工序都需安排紧凑、采取快速连续作业的方法；土料压实时的气温必须在-1℃以上，如施工过程中出现冻结现象，马上停止施工。

3.6.5.2 混凝土施工

混凝土工程主要为城市环境提升工程，要求按“先深后浅”、“先底部后上部”的原则，顺序浇筑。本工程混凝土材料主要采用商品混凝土，不在现场设置搅拌站。

由于混凝土浇筑点位分散，施工作业面多等方面的原因，因此采取泵送混凝土运输方式，并严格控制泵送混凝土的配合比，控制好配合比中的砂率，尽可能缩短混凝土的输送距离，并选择合适的泵送混凝土外加剂，从而减少混凝土的收缩变形，保证其外观质量。泵送混凝土配合比根据混凝土的原材料、混凝土运输距离、混凝土泵与混凝土输送管径、气温条件等具体情况通过试配及泵送试验确定。入仓时的混凝土坍落度控制在 8—10cm，泵送混凝土水灰比控制在 0.45~0.55 之间，砂率控制在 38%~42%，而且泵送混凝土的最小水泥用量 300kg/m³。

特殊气候的混凝土施工

①雨季施工：雨季施工期间，要跟踪测量粗细骨料的含水量，随时调整用水量和粗细骨料的用量；仓面加以覆盖，仓内排水应畅通，以确保混凝土浇筑质量。

②夏季施工：夏季施工期间砂石料要加以遮盖，必要时用冷水淋洒，使其蒸发散热。混凝土浇筑结束 2~3 小时后，用草包等对混凝土表面加以覆盖，并及时浇水养护，保持混凝土表面湿润。

③混凝土冬季施工措施：据规范要求，当室外连续 5 天日平均气温低于 5℃时或

当日最低气温降至 0℃时，混凝土的施工按冬季施工要求进行。

3.6.5.3 绿化工程施工

为保证本工程的平面位置和几何尺寸符合设计图纸要求，并达到合格标准，对平面及高程控制如下：通过项目施工人员负责平面坐标及高程传递，对项目施工现场地形进行标高测量。施工准备—测量作业—自检—合格—报验—合格—进入后续程序。地形塑造工程施工：基底地坪平整—检验土质—分层铺土—机械碾压密实—检验密实度—修正验收。最终绿化种植的施工顺序为：地形细整—定点放线—苗木起挖、运输—挖种植穴—乔木栽植—灌木种植—地被草坪栽植—施工期养护—养护管理期养护—竣工验收移交。

所有植物应考虑当地气候特点，选择适宜扬州气候且符合本工程设计要求效果的苗木，带冠种植；适合于当地气候条件易于生长的，并有丰满干枝体系和苗壮的根系。植物应无缺损树节、擦破树皮、受风冻伤害或其他损伤，植物外观应显示出正常健康状态，能承受上部及根部适当的修剪。无特殊规定或图纸标明，所有植物应在苗圃采集。

地形要求：应使整个地形的坡面曲线保持排水通畅，堆筑地形时，根据放样标高，由里向外施工，边造型、边压实，施工过程中始终把握地形骨架，翻松碾压板结土，机械设备不得在栽植表层土上施工。

微地形粗整形完成后，人工细作覆盖面层，保持表面土质疏松，并清理杂物。人工平整时从边缘逐步向中间收拢，使整个地形坡面曲线和顺，排水通畅。回填土的含水率应控制在 23%左右，不允许含有粒径超过 10cm 的石块，雨天停止作业，雨后及时修整和拍实边坡，若施工场地有垃圾、渣土、建筑垃圾等要进行清理。

对场地进行翻挖、松土、对杂草需要锄头、铁锹连根拔除，以符合植物和设计要求。

使用机械整理地形，应事先与建设单位或相关单位联系，了解是否有地下管线，以免机械施工时造成管线的损坏。

3.6.6 土石方平衡

（1）建筑物土方平衡

建筑物土方包括道路破拆、场地破拆、整理及恢复，土方开挖共计 7.06 万方，土方回填计 6.82 万方，建筑物弃土 0.24 万方，送至扬州市建筑垃圾消纳场处置。

（3）施工工场布置

满足工程施工，需临时占用土地用于工厂区布置，主要有生活办公区、施工机械停放场、施工材料堆场等，其中施工人员住宿租用当地民房，施工临时办公区域借用瘦西湖内管理处，施工机械停放场、施工材料堆场等设置于瘦西湖路西侧、邗沟河东侧、临近干休所处，占地约 20 亩。

3.6.7 工程布置

施工总布置应遵循少占土地、方便施工、节省费用为原则。施工场地的布置既要紧凑，又要避免施工干扰。首先，作为施工临时办公区应靠近各工程布置，要有利于生产易抓管理。第二、要方便生活，应设在水电供应方便，交通便利之处。第三、施工布置要注意环境保护、减少水土流失。第四、施工布置要体现人与自然和谐相处，材料堆场等布置尽可能远离密集的住宅区，减少噪音，以免影响周围群众生活。第五、要本着经济合理原则，以减少工程投资。

3.6.8 施工进度安排

本工程计划总工期为 12 个月，其中施工主工期为 8 个月。

施工总进度安排为：2021 年 9 月~2022 年 4 月进行，2022 年 1 月~2 月主要工作内容为瘦西湖、保障湖补偿输水管道建设，5 月~7 月进行实施绿化景观工程改造，8 月底完成工程验收。

3.7 工程占地与移民

瘦西湖水系综合整治工程不涉及新增用地，补偿输水工程占地、雨污管网占地及绿化景观工程改造占地，均在原有工程原址实施。海绵化道路工程占地在规划红线范围内，工程征地不涉及拆迁工作。

3.8 工程总投资

本工程总投资估算 35403 万元，环保投资为 701.66 万元，占总投资 1.98%。

第 4 章 工程分析

4.1 工程建设环境可行性分析

此处省略

4.2 施工期环境影响源强分析

4.2.1 水环境影响源强分析

4.2.1.1 施工期生活污水

根据管道管网铺设项目总体布置、施工特点及经验，施工期生活污水主要来自施工人员生活、粪便污水等，据多个类似工程施工区生活污水有关监测资料，生活污水中不含重金属和有毒物质，主要污染物为 BOD₅、COD、SS、TP、TN 和表面活性剂等。此外还含有致病病菌、病毒和寄生虫卵等。生活污水为间歇式排放，若随意排放，将对周围环境产生影响，污染附近水体。

生活污染源强按下式计算：

$$W_i = A \times C_i$$

式中：W_i—第 i 种污染物的年排放量（吨/年）；

A—施工工地人工日（人工日/年）；

C_i—第 i 种污染物单人排放系数（kg/人·日）

本工程建设时期为 12 个月，项目内不设置宿舍，施工人员租用当地民房，其生活污水排放可纳入当地污水收集、处置系统。施工期高峰期施工人员将达到 300 人。按照全国第二次污染源调查数据可得，取生活用水标准为 150L（人·d），污水排放系数 0.8，生活污水中 COD 按 370mg/L、BOD₅ 按 145mg/L，氨氮按 30.6mg/L 计算，得工程生活污染源强见下表：

表 4.3-1 工程区施工期生活污水及污染物排放量

施工高峰期人数 (人)	生活污水排放量 m ³			
	废水排放量 m ³	COD 排放量 t/a	BOD ₅ 排放量 t/a	氨氮排放量 t/a
300	16425	6.077	2.382	0.503

4.2.1.2 施工期生产废水

本工程采用商品砼，故不产生混凝土拌和系统冲洗、砂石料冲洗废水，施工废水主要来自施工机械和车辆冲洗含油废水及基坑排水。

（1）施工机械冲洗废水

根据目前正在施工的同类工程经验，本工程有铲运机、自卸汽车等施工设备，施工方在进入本工程参加施工前，必须对到场的车辆及大型设备进行大修，保持车辆、设备良好的使用性能，尽量减少在施工期的大、中修次数，即使车辆需要大中修，通常也在车辆、设备的特约维修部门进行，本次工程所在地交通方便，本次工程不设专门的修配厂，仅在施工场区配设机械停放场。本工程以机械施工为主，机械车辆维护、冲洗废水中主要污染物成分为石油类和悬浮物，根据类似工程实测，洗车污水中石油类浓度一般约为 50~80mg/L，而悬浮物含量约在 4000mg/L。根据工程施工机械和车辆数量，机械冲洗废水产生量约为 40m³/d。

（2）基坑排水

基坑排水在施工组织中是一项很重要的工作，是施工活动产生生产废水的主要途径之一。基坑排水根据排水时间及性质分为基坑开挖前的初期排水和基坑开挖后建筑物施工过程中的经常性排水。本工程的初期排水主要包括基坑积水、拦截坝与基坑渗水、降水等。由于初期排水与河流水质基本相同，不会增加对河流水体的污染。经常性排水是在建筑物开挖和混凝土浇筑过程中，由降水、渗水 和施工用水（主要是砼养护水、冲洗用水和冷却用水）等汇集的基坑水。类比其他同类工程，每立方米混凝土工程约产生废水 0.35m³，本工程混凝土浇筑工程量约为 3280m³，混凝土养护废水的生产量约为 1148m³。降水和渗水产生的基坑排水水质较好，主要污染物为悬浮物，对环境造成的影响甚小。

（4）施工扰动引起的悬浮物污染源

工程施工期，河道拦截坝施工时，因机械对泥土、水体的搅动与混合，会造成水体浑浊，使得水体中悬浮物浓度增加。通过类比调查类似防洪项目施工期工程分析，预计施工中将有入河泥沙 70~250g/s，其中细颗粒泥沙悬浮于水中，并随着河水的径流而运移，将引起局部水中 SS 浓度急剧增大。

（5）对河道水文情势的影响

项目内补偿输水管道建设选在枯水期，施工期间构筑拦截坝改变原河道的形态，会对现状水流产生影响，但枯季工程区内水体基本静止，对区域内水文情势影响较小，

工程拦截坝构筑、拆除拦截坝过程中会对河道水体产生影响，将使下游水体中的悬浮物浓度增加，但由于枯季河道水流缓慢，其影响范围较小。

4.2.2 大气环境影响源强分析

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、机动车辆和施工机械排放的燃油尾气、施工道路扬尘、沥青摊铺废气以及填塘清淤废气等，主要污染物有SO₂、NO_x、TSP、氨及硫化氢等。根据施工组织设计，大气污染源具有流动性和间歇性特点，且源强不大，施工结束后随即消失。

4.2.2.1 施工作业面扬尘

施工作业面的裸露地面，在干燥天气，尤其是在大风时容易产生扬尘。工程区主要是城市环境提升、管网铺设及道路建设工程中的土方开挖、弃渣堆放及料场作业等施工过程会产生粉尘。根据施工工程的调查资料，工程施工期间施工现场近地面扬尘浓度可达1.5~30mg/m³。粉尘产生量和施工方法、作业面大小、施工机械、天气状况及洒水频率等都有关系。施工中土石方开挖，汽车转运、弃渣堆放等产生的扬尘，基本上都是间歇式排放。一般只要定时洒水，施工作业面扬尘即可得到有效控制，对环境影响较小。

4.2.2.2 施工机械及车辆燃油废气

燃油废气的主要成分是SO₂、NO₂和CO。主要来自于铲运机、装载机、汽车等运输车辆和以燃油为动力的施工机械运行时排放的尾气。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，时间长，污染物排放分散且强度不大且大部分施工区较空旷，地理位置都很开阔，大气扩散条件较好，所以施工废气不会对当地环境空气质量产生较大影响，但施工扬尘和燃油废气排放可能影响到的周边环境敏感点。

4.2.2.3 沥青烟气

工程沥青混凝土采用商购，现场不设沥青搅拌站，因此，工程建设过程中无沥青搅拌产生的烟气影响，仅在沥青混凝土路面铺设时会产生少量的沥青烟气，主要污染物为THC（烃类）、酚和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外50m之内以及在距离下风向150m左右。因此，铺浇沥青混凝土路面时，应尽量避免风向针对附近环境空气敏感点的时段。

4.2.2.4 淤泥恶臭

海绵化道路施工过程中涉及填塘处理，在此过程中需要抽水清淤，该过程会产生一定量恶臭气体，考虑到现场抽水清淤工作量较小，清淤淤泥在固定点停留时间短，因清淤淤泥产生量较少，在清淤现场产生后通过槽罐车运送至指定渣土填埋场，现场基本无淤泥堆积。

4.2.2.5 交通扬尘

交通扬尘主要来源于施工车辆行驶，其排放方式为线性。根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面越脏扬尘量越大。本工程场内临时施工道路多为混凝土路面，不易产生扬尘，但道路运输过程中如有土方洒落，在大风时容易产生扬尘。道路扬尘量与地面粉尘厚度有关，可用以下公式计算：

$$Q = 0.123(V/5) (W/6.8)^{0.85}(P/0.05)^{0.72}$$

式中：Q—汽车扬尘量（kg/km·辆）；

V—汽车速度（km/h）；

W—汽车载重量（t/辆）；

P—道路表面积尘量（kg/m²）；

经计算，运输弃土车辆的道路扬尘量约为1.37kg/km·辆，运输车辆在挖土和弃土区现场的道路扬尘量分别为10.42kg/km·辆和7.2kg/km·辆。

4.2.3 声环境影响源强分析

施工活动产生的噪声包括以下类型：施工机械设备噪声以及交通噪声。施工噪声随施工活动的结束而消失。

4.2.3.1 施工机械噪声

根据同类工程施工区的实测资料类比分析，本工程施工施工期噪声主要来源于打井机、钻机、风镐、切割机等施工机械在操作过程中产生的噪声，噪声源主要分布在工程河道、雨污管网等施工区。本工程主要施工机械噪声源强见下表。

表 4.3-2 施工机械噪声源强值 单位：dB (A)

噪声源	噪声值	噪声源	噪声值
铲运车	95	自卸车	90
推土机	98	钻机	95

挖掘机	99	风镐	100
打井机	85	切割机	88

4.2.3.2 交通噪声

交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关。工程主要采用重型运输车辆，其噪声高达 84~89dB（A），声源呈线性分布。昼间车辆通行密度 60 辆/h、运行速度 30km/h，夜间主干道车流量 20 辆/h、速度 15km/h。由于本次施工将利用施工场区附近的现有交通道路作为本工程的主要施工道路，仅增加部分临时施工道路，将对分布在该道路两侧的居民产生影响；故施工期交通运输噪声除对施工人员产生影响外，还将可能对景区内游客产生影响。

4.2.4 固体废弃物影响源强分析

项目施工期产生固废主要包括施工人员产生的生活垃圾、道路破除建筑垃圾、拦截坝草袋、工程弃土、河塘清淤淤泥。

4.2.4.1 生活垃圾

根据本项目施工组织设计，项目施工期高峰期人数为 300 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾估算，工程施工期日生活垃圾产生量为 300kg/d。生活垃圾中富含有机物及病原菌，若处理不当，将影响施工区清洁卫生，导致疾病流行，威胁施工人员的身体健康。

4.2.4.2 工程垃圾

本工程产生施工垃圾包括道路破拆、场地破拆、整理及恢复中产生固体废弃物，建筑物土方包括道路破拆、场地破拆、整理及恢复，土方开挖共计 7.06 万方，土方回填计 6.82 万方，建筑物弃土 0.24 万方，送至扬州市建筑垃圾消纳场处置。

4.2.4.3 道路破除建筑垃圾

项目内雨污管网施工过程中会对现状道路表面进行破除工作，会产生一定量的破除建筑垃圾，建筑垃圾暂时堆放在破除道路上，由运输车辆运往扬州市建筑垃圾消纳场处置。

4.2.4.4 拦截坝草袋

拦截坝草袋内以泥沙作为填充物料，使用完毕后由运输车辆扬州市建筑垃圾消纳场处置。

4.2.4.5 河塘清淤淤泥

海绵化道路建设过程中涉及填塘处理，填塘过程中需进行抽水清淤，河塘清淤淤

泥约为 100m³，因淤泥产生量较少，现场清淤后直接由槽罐车运送至指定渣土填埋场填埋处置。

4.2.5 生态环境影响分析

4.2.5.1 陆生生态

工程施工对陆生生态环境的影响表现在工程占地对土地资源的影响，施工活动对土壤和植被、野生动物的影响。

本工程补偿输水管道通过顶管施工方式穿越瘦西湖及保障湖河底，雨污管网依托现有用地，表面破拆后进行管道敷设，后续进行场地恢复处理。工程临时占地 20 亩。施工活动对土壤环境最直接的影响就是施工期各类施工机械的碾压和建筑物占压对土壤结构、肥力、物理性质的破坏。海绵化道路、雨污管网等永久建筑物以及永久道路修建区的地表土壤在施工过程中彻底被占压覆盖，土壤性质永久改变不可恢复。施工临建设施占压及施工活动扰动区表层土壤结构、肥力、物理性质将被临时性破坏，需要较长时间才可恢复，若施工结束后配合恢复措施，则这一过程将被缩短。对地表植被而言，与土壤相同，工程永久占地将对原地表植被造成一次性永久破坏；施工临建设施占压和施工活动扰动区域等临时占地在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，地表植被可以逐步得到恢复。

工程施工对野生动物的影响表现为：工程施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息觅食，施工噪声会对其产生惊扰。工程永久占地、临时占地为绿化、空地等。施工活动对施工区域陆生植物的影响较小。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。工程影响区内没有国家重点保护的珍稀濒危植物，不存在工程对珍稀濒危植物的影响问题。

4.2.5.2 水生生态

工程建设期采用顶管施工方式，施工期设置拦截坝会对周边水生生态产生一定影响，营运期不会对原有水生生态造成影响，水生动物保留原有栖息环境，但施工期产生的施工废水、固体废弃物、生活污水、固体悬浮物、噪音、震动等会对周边水生生态环境造成一定的影响。施工废水、生活污水一旦进入水体会降低水质，对浮游生物产生毒害作用，施工扰动导致的水体固体悬浮物增加，会降低透明度，进而降低浮游植物光合作用，初级生产力下降，导致饵料生物资源不足，造成鱼类资源损失，生物多样性降低，威胁水环境稳定性。工程施工会对一些鱼类的种群结构、活动和繁殖以

及水禽的栖息有一定影响，但施工对水域环境的影响是短期和有限的。施工结束后，水中悬浮物会恢复到施工前水平，各种生物亦会重新适应水域环境的变化。

4.2.5.3 对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区的影晌

本次工程在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内实施的内容为补偿输水管道铺设及景观绿化改造，为引水工程，属于生态影响类项目，工程建设不属于风景名胜区内明列禁止施工范畴。工程施工期内不破坏现状景观，不在风景名胜区内排放生活污水、施工废水。

工程建成后，有利于优化下游水资源调度、改善河道生态环境，保护瘦西湖水系水资源，有利于风景名胜区主导人文景观保护，工程建设对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区的影晌较小，且有利于周围居民的正常生产生活。

4.2.5.4 对土地利用的影响

1、永久占地影响分析

本项目在重要环境敏感区内实施引水工程及城市绿化环境提升整治，补偿输水管道占地控制在保障湖、瘦西湖河床底部，城市绿化提升整治控制在原有用地范围内，雨污管网铺设依托现状用地，进行破拆铺设后恢复原状，海绵化道路选址为规划道路与交通设施用地，不改变原来土地的用地性质，无永久占地。

2、临时占地影响分析

本工程临时占地主要为项目材料堆场、破拆建筑垃圾堆放用地等，项目陆域临时占地面积约 0.015km²（主要为材料堆场），施工水域临时占地面积约 0.0005km²（主要为拦截坝设施占地）。临时占地的影响主要是施工期对地表植被的破坏及使用过程中地面硬化而使植被恢复困难。

4.3 运营期环境影响源强分析

本项目属生态影响类项目，工程包含补偿输水管道、控源截污、城市环境提升及海绵化道路建设等。工程占地多为利用草地及空地，对区域内生态稳定性的影响不大。工程运行期间对当地环境影响主要体现在以下几个方面：

（1）补偿输水管道实施后将提高家禽河下游河道水质，减少内源污染情况，维持该地区水系生态良好环境，下游过水流量的增加提高了对污水的混合稀释作用，水体流动加大了水体的自净能力。而且可减少底泥中污染物的释放量，使河道的水环境得到一定程度的改善，为项目区人民创造一个安定的生产和生活环境。

（2）控源截污工程实施后，将改善风景区周边小区、农贸市场等排放情况，形成雨污分流的排放方式，有益于周边水系水环境功能改善，提高周边居民生活居住感受；

（3）工程实施区域内无珍稀动、植物物种。工程大部分沿规划绿地实施，对原有区域生物影响较小。工程实施后水环境改善，有利于生物多样性的恢复与保护。

第 5 章 环境现状调查与评价

5.1 自然环境

5.1.1 地理位置

扬州，地处江苏中部，长江北岸、江淮平原南端。现辖区域在东经 119°01′至 119°54′、北纬 32°15′至 33°25′之间。南部濒临长江，北与淮安、盐城接壤，东和盐城、泰州毗连，西与南京、淮安及安徽省天长市交界。扬州城区位于长江与京杭大运河交汇处，北纬 32 度 24 分、东经 119 度 26 分。全市东西最大距离 85 千米，南北最大距离 125 千米，总面积 6591.21 平方千米，其中市区面积 2305.68 平方千米（其中建成区面积 132.0 平方千米）、县（市）面积 4285.53 平方千米（其中建成区面积 95.2 平方千米）。陆地面积 4856.2 平方千米，占 73.7%；水域面积 1735.0 平方千米，占 26.3%。

5.1.2 地形地貌

扬州市境内地形西高东低，仪征境内丘陵山区为最高，从西向东呈扇形逐渐倾斜，高邮市、宝应县与泰州兴化市交界一带最低，为浅水湖荡地区。境内最高峰为仪征市大铜山，海拔 149.5 米；最低点位于高邮市、宝应县与泰州兴化市交界一带，平均海拔 2 米。扬州市区北部和仪征市北部为丘陵，京杭大运河以东、通扬运河以北为里下河地区，沿江和沿湖一带为平原。

扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区地处淮河流域，地形由蜀冈丘陵与长江平原过渡区构成，区内地势高低起伏，地面高程在 6.0~30m。大致以蜀冈脊线为界分为南北两片：北片属槐泗河水系，属丘陵缓岗地区，侵蚀切割程度较弱，岗冲起伏缓和，西高东低（为丘陵缓岗地区直接过渡到沿湖圩区），地面高程 3.0~6m；南片属古运河水系（瘦西湖片），为平原并向南渐低，地面高程在 16~6m。

5.1.3 水文水系

5.1.3.1 地表水资源

参考《2019 年扬州市水资源公报》（2021 年 3 月发布），与上年相比，宝应县比常年偏少 7.4%，其余各县（市、区）年降水量均减少三成左右；与常年相比，除宝应

县比常年偏少 23.3%，其他县（市、区）均比常年减少三成以上。

5.1.3.2 地表水资源量

2019 年扬州市地表水资源量为 4.06 亿 m³，年径流深 61.6mm，比上年偏少 79.2%，比多年平均偏少 81.5%。

各行政区地表水资源量、流域分区地表水资源量见下表：

表 5.1-1 2019 年各行政分区地表水资源量一览表

行政分区	市直	广陵区	邗江区	江都区	仪征市	高邮市	宝应县	全市
地表水资源量（亿 m ³ ）	*	*	*	*	*	*	*	*
径流深（mm）	*	*	*	*	*	*	*	*

表 5.1-2 2019 年各流域分区地表水资源量一览表

流域分区	淮河流域		长江流域		合计
	高宝湖区	里下河区	仪六区	通南区	
水资源量（亿 m ³ ）	*	*	*	*	*

5.1.3.3 水资源总量

2019 年扬州市水资源总量为 5.81 亿 m³，比上年偏少 73.0%，比多年平均偏少 73.6%，。其中高邮市因水面面积较大，降雨减少后产流量减少明显，2019 年水资源总量相比多年平均偏少 80%。2019 年扬州各行政区水资源总量见下表：

表 5.1-3 2019 年扬州市各行政分区水资源总量一览表 单位：亿 m³

行政分区	降水量（mm）	地表水资源量	地下水资源量	重复计算水资源量	水资源总量	相比上年总量	相比多年平均
市直	*	*	*	*	*	*	*
广陵区	*	*	*	*	*	*	*
邗江区	*	*	*	*	*	*	*
江都区	*	*	*	*	*	*	*
仪征市	*	*	*	*	*	*	*
高邮市	*	*	*	*	*	*	*
宝应县	*	*	*	*	*	*	*
全市	*	*	*	*	*	*	*

5.1.3.4 流域分区水资源总量

淮河流域水资源总量比上年偏少 70.5%，长江流域水资源总量比上年偏少 79%。2019 年扬州各流域分区水资源总量见下表：

表 5.1-4 2019 年扬州市流域分区水资源总量一览表 单位：亿 m³

流域分区		降水量（mm）	相比上年雨量	地表水资源量	地下水资源量	重复计算水资源量	水资源总量	相比上年总量
淮河	高宝湖区	*	*	*	*	*	*	*
	里下河区	*	*	*	*	*	*	*

流域	小计	*	*	*	*	*	*	*
长江流域	仪六区	*	*	*	*	*	*	*
	通南区	*	*	*	*	*	*	*
	小计	*	*	*	*	*	*	*
全市		695.0	*	*	*	*	*	*

5.1.3.5 径流系数与径流模数

2019年扬州市平均径流系数为0.13，占2018年扬州市平均径流系数的50%。

2019年扬州市平均径流模数为 $0.0028\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ，仅为2018年扬州市平均径流模数的30%。

各行政分区径流系数与径流模数情况见下表：

表 5.1-5 2018 年各行政分区径流系数与径流模数一览表

行政分区	市直	广陵区	邗江区	江都区	仪征市	高邮市	宝应县	全市
径流系数	*	*	*	*	*	*	*	*
径流模数 ($\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$)	*	*	*	*	*	*	*	*

5.1.3.6 流域概况

扬州市水系格局为“一条输水干线、两大流域、四大片区”，即以京杭运河、三阳河、潼河、邵伯湖、高邮湖组成南水北调输水干线，以江淮分水岭为界分为长江和淮河流域，以京杭运河、入江水道、古运河、新通扬运河构成四大片区。

邗江县（区）河道分属长江、淮河两大水系，江淮分水岭自西北向东南，经境内中部长塘窝、花平桥和扬州北部胡家场沿蜀岗而达瓦窑铺，越湾头，跨万福、太平、金湾、芒稻等闸至江都市老通扬运河，再向东延伸。长江水系分布在境内江淮分水岭南岸沿江地区，有长江及其小支流组成。淮河水系是由淮河入江水道的邵伯湖及西岸和南端沿线注入的大小河道构成。淮河入江水道在境内由万福闸、太平闸、金湾闸合芒稻闸形成控制线，也是江淮分水岭。控制线以北河道称淮河入江水道；以南河道称淮河归江河道。淮河入江水道是淮河水系的重要组成部分，属淮河水系。京杭运河施桥船闸以北河段也属于淮河水系。

境内长江流域面积为412.11平方公里，占总面积55%；淮河流域面积为337.17平方公里，占总面积的45%。

(1) 长江水系

县（区）境南部濒临长江、地处长江镇扬河段中段北岸，为长江三角洲地区北翼，江岸线西起与仪征交界的军桥港，东迄三江营长江与淮河交界处的刘公闸，其中人民

滩以东至大套口，属镇江市共青团农场；镇扬港以东至跃进河口，属丹徒县高桥乡。长江岸线在境内长 26.13 公里，水域面积 38.72 平方公里。长江水系的主要支流河道有古运河、仪扬运河、青龙港、赵家沟、西排涝河、友谊河、北洲干河、跃进河、京杭运河、邗江河、施桥港、施桥支港、送水河等。万福闸控制线以南淮河归江河道的廖家沟、芒稻河、董家沟、石羊沟、夹江等也属长江支流。

（2）淮河水系

邵伯湖为过水型湖泊，是淮河下游入江唯一行洪走廊，南北总长 25 公里，本区境内长 18 公里，东西最大宽度在赤岸乡三棵柳处，为 6.27 公里，最窄处在六闸处为 1.3 公里。湖面面积为 65.11 平方公里，湖底高程一般为 3.2 米。六闸水位高程 8.5 米时防洪库容为 5.72 亿立方米，一般灌溉水位高程 4.2 米，灌溉库容仅 0.54 亿立方米。

淮河入江水道自六闸处出湖分别注入运盐河、金湾河、太平河、凤凰河、新河、壁虎河。南行穿横河，分别汇入芒稻河、董家沟、石羊沟、廖家沟。董家沟于芒稻闸下汇芒稻河，石羊沟于万福闸下汇入廖家沟。芒稻河、廖家沟分别于八港口、羊尾汇于夹江，再向东流至三江营入长江。

公道引水河，河道成倒“L”型，由公道镇朱桥涧口向东至土良，长 8 公里；再由土良向南至酒甸镇西兴圩下坝，长约 9.68 公里，此段为湖中河。全河长 17.68 公里。河底高程 1 米，河底宽 20.5 米，河坡坡比 1:2。

朱桥涧，东自朱家大荒成庄，西讫入公道引水河口，长 94.6 公里，为县境杨寿镇与仪征市大仪镇和县境公道镇的界河。河底宽 7 米，河底高程 1 米，河坡坡比 1:2。

杨寿涧，大仪东电灌站，经杨寿镇至陶庄入公道引水河，长 9.26 公里。河底宽 8~13 米，河底高程 1 米，河坡坡比 1:2，青坎宽 5~10 米。

（3）瘦西湖水系

根据《扬州市城市水系规划（修编）》，瘦西湖水系位于平山堂路北蜀冈以南，扬子江北路——维扬路一线以东，古运河以西，江阳中路一线以北，总面积 20.7km²。瘦西湖水系属于扬州市水系分区中主城区（I 区）古运河西北片（I2 片）的“蜀岗—瘦西湖片”，现状水系格局主要为“两湖十六河”。

“两湖”指瘦西湖、保障湖。“十六河”指与瘦西湖、保障湖枝蔓相连的 16 条河道：邗沟、漕河、北城河、小运河、宋夹城河、夏家桥河、家禽河、玉带河、小秦淮河、二道河、安墩河、宝带河（蒿草河）、西沙河、响水河、二道沟、念四河（东段）。两湖十六河总长 28.33km，总水域面积约 1.18km²。

表 5.1-6 瘦西湖水系河道基本情况表

序号	河道名称	区内长度 (km)	底高程 (m)	底宽 (m)	河口宽 (m)
1	*	*	*	*	*
(1)	*	*	*	*	*
(2)	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*
(1)	*	*	*	*	*
(2)	*	*	*	*	*
(3)	*	*	*	*	*
(4)	*	*	*	*	*
(5)	*	*	*	*	*
(6)	*	*	*	*	*
(7)	*	*	*	*	*
(8)	*	*	*	*	*
(9)	*	*	*	*	*
(10)	*	*	*	*	*
(11)	*	*	*	*	*
(12)	*	*	*	*	*
(13)	*	*	*	*	*
(14)	*	*	*	*	*
(15)	*	*	*	*	*
(16)	*	*	*	*	*
合计		*			

根据各河湖与瘦西湖关系的紧密程度，又可将瘦西湖水系分为核心区、拓展区和辐射区三部分：

a.核心区：即瘦西湖景区范围内的所有水域，北起平山堂下，向南蜿蜒至大虹桥段湖泊，水系总长约 3.45km，水域面积约 0.38km²（570 亩）。

b.拓展区：即核心区以及与核心区紧密相关的保障湖、小运河、宋夹城河、夏家桥河等河湖水系，水系总长约 7.85km，水域面积约 0.66km²（990 亩）。

c.辐射区：即瘦西湖水系范围，包括“两湖十六河”全部水域，水系总长约 28.33km，水域面积约 1.18km²（1770 亩）。

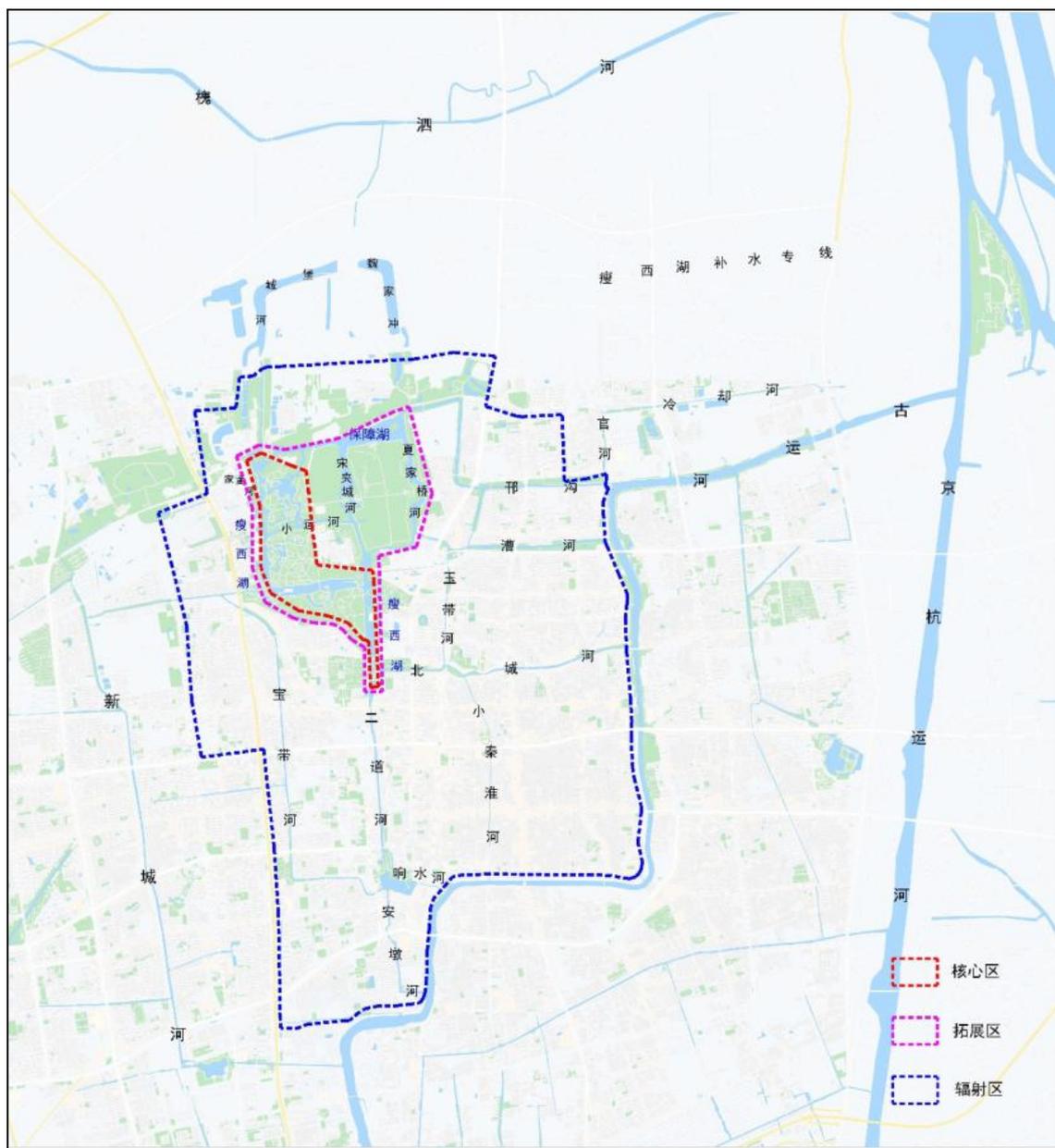


图 5.1-1 瘦西湖水系示意图

补水路线:

外围补水线情况

瘦西湖现有管道、河道两条入湖补水线，均是伴随城市水环境整治工程而兴建的，是城市水系变迁和水质改善的历史见证。

a.管道补水线

2000~2002 年间，为改善瘦西湖和主城区河道水质，我市实施了瘦西湖水环境整治工程。该工程以京杭大运河扬州上游段邵伯湖水作为引水水源，在城北乡瓦窑村新建引水总泵站一座，设计引水规模 $4\text{m}^3/\text{s}$ ，邵伯湖水经泵站提升后，通过直径 1.8m 的夹砂玻璃钢输水管道送入保障湖沉淀净化后，最终注入瘦西湖管道补水线全长 7.5km，

现状因引水总泵站进水池淤积，现状输水能力约 $2\text{m}^3/\text{s}$ 。

b.河道补水线

2014~2016 年间，为消除城区黑臭河道、改善瘦西湖水系水质，我市实施了“清水活水”三年行动计划，兴建了黄金坝闸站和平山堂泵站两大关键工程。

黄金坝闸站建于邗沟河东端入古运河口处，设计引水规模 $18\text{m}^3/\text{s}$ ，主要任务是将古运河上游来水抽引进入 2.7km 长的邗沟，然后送入保障湖、瘦西湖；平山堂泵站则建于沿山河东端，设计引水规模 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，主要任务是将瘦西湖水提引至沿山河后，向城区西部水系补水。

“黄金坝闸站→邗沟→保障湖→瘦西湖→平山堂泵站”构成了我市城区东片水系和西片水系清水活水的“大动脉”，实现了东部水系与西部水系互联互通，也为瘦西湖增加了新的补水线路和补水动力。根据分析计算，本条补水线补水动力 $9.0\text{m}^3/\text{s}$ （白天）、 $4.5\text{m}^3/\text{s}$ （夜间）。

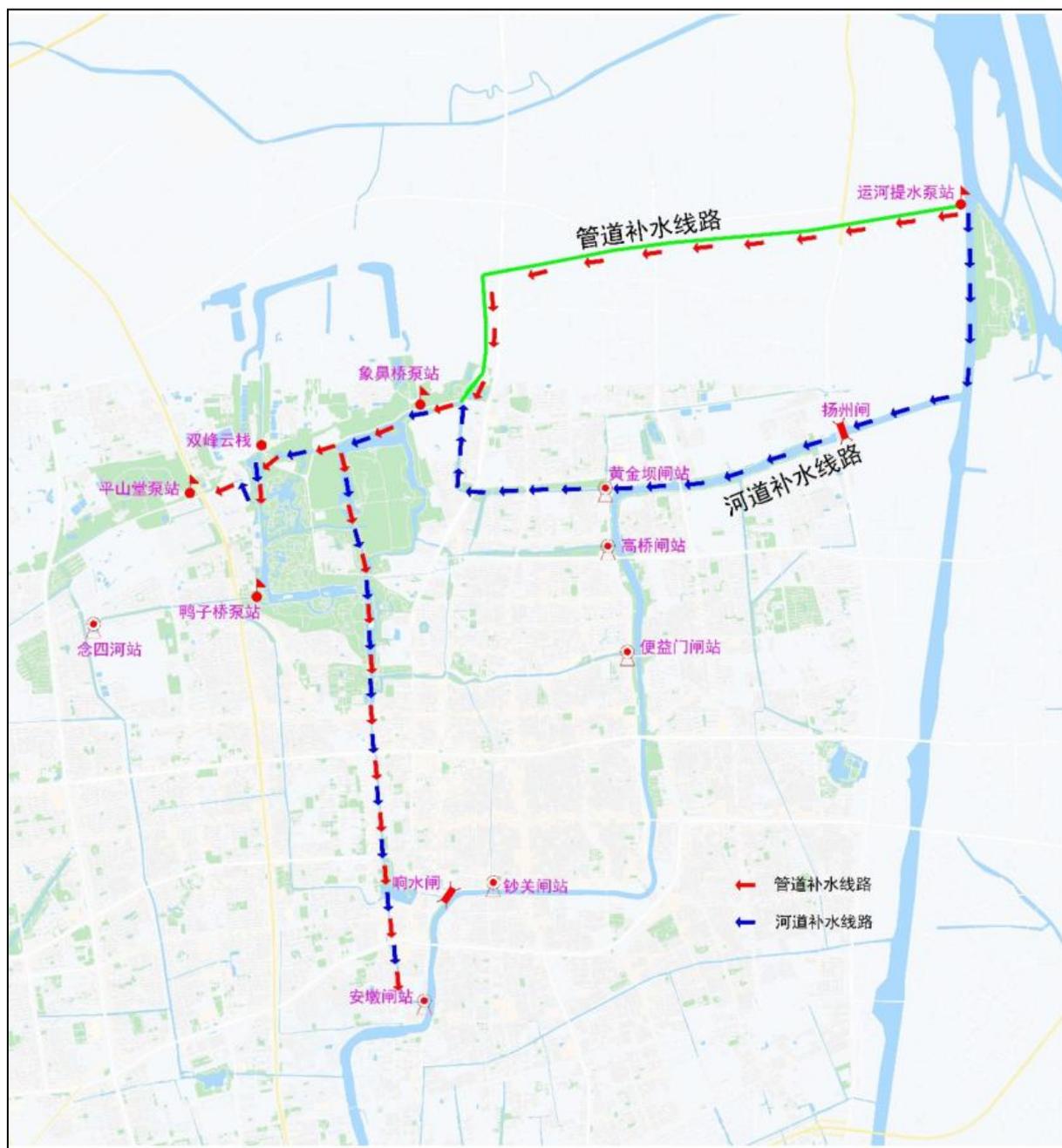


图 5.1-2 瘦西湖管道补水线、河道补水线

内部输水线情况

管道补水线与河道补水线引水进入保障湖后，分为西支、中支、东支 3 条湖区内部送水线。西支北起平山堂下，南至小金山，长 2.2km；中支北起宋夹城河北端，南至小金山，中段借道小运河向西分流入东支，总长约 2.1km；东支北起夏家桥河北端，南至小金山，长约 1.5km。3 条支线向在小金山处汇合后向南流至大虹桥。

根据现场流速检测及河网水动力模型推演，湖区三条支线水流情况如下图所示：

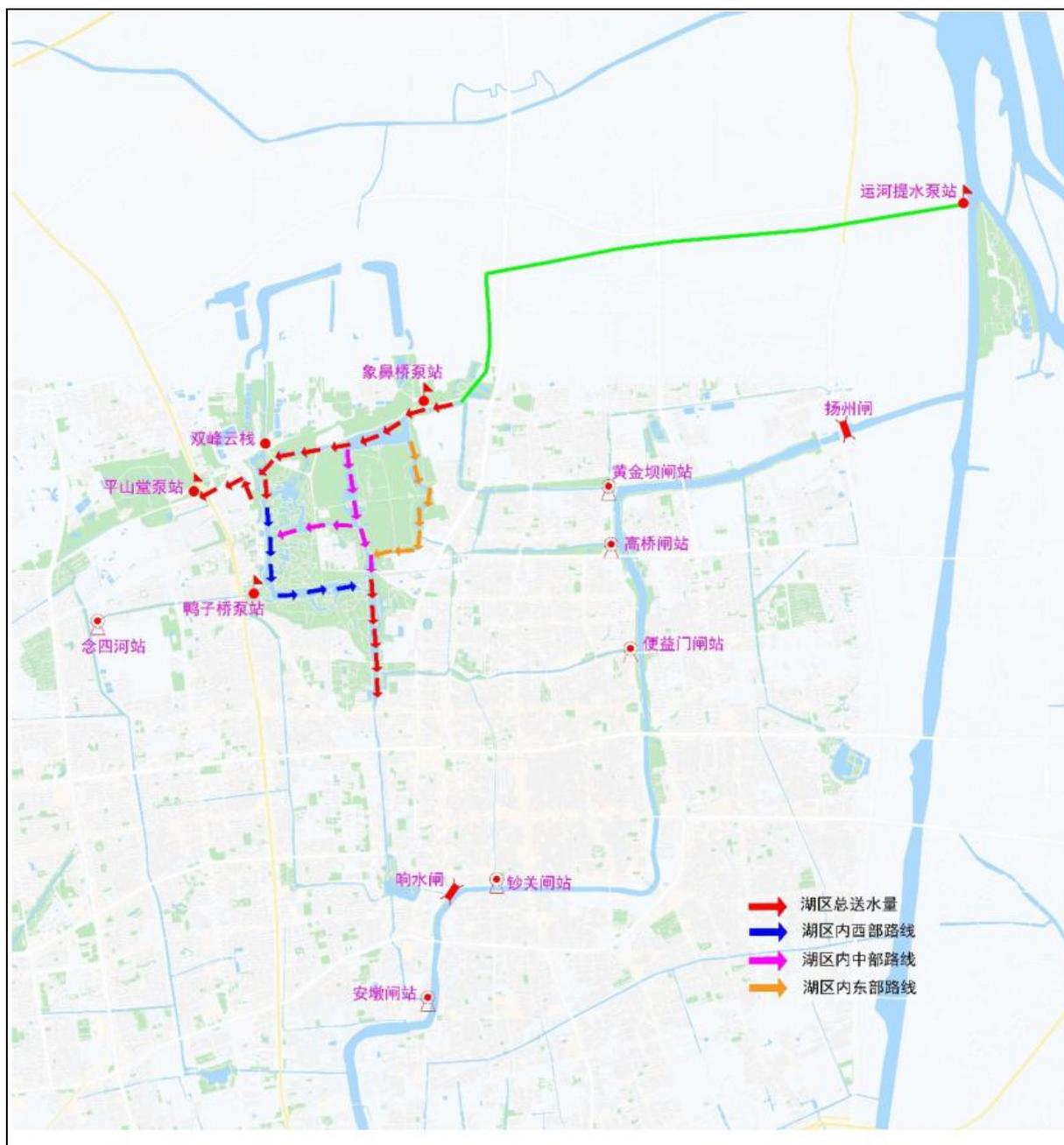


图 5.1-3 湖区内 3 条支流流向分布情况（正常工况）

现状夜间工况下，瘦西湖入湖流量（包括管道补水和河道补水）共 $3.78\text{m}^3/\text{s}$ ，进入保障湖后仍分为西支、中支、东支。其中西支（家禽河至小金山段）在局部情况下，存在一定回流现象。

5.1.3.7 水文基本资料

区域主要测站

查阅资料可得，周边流域内相关的水文代表站主要有扬州站、六闸水文站点 2 个。

表 5.1-7 水文观测主要站点情况表

站点名称	测点位置	观测项目			观测起始时间
		降雨量	水位	流量	
扬州站	扬州市北门外气象站	√			1917 年设降雨监测站。汛期有报汛水位
六闸	邵伯船闸下游	√	√		雨量站位 1917 年，水位站位 1913 年

雨量资料

工程临近扬州站，故采用扬州站雨量进行分析。扬州站最大一日雨量在 50~200mm 的暴雨有 6 次，超过 200mm 的有 1 次，最大为 278.3mm（1953.9.3），单站三日雨量超过 200mm 的有 9 次，最大为 281.8mm。

水位特征资料

项目位于入江水道沿线地区，入江水道行洪具有洪水总量大、持续时间长、影响范围大的特点。1970 年以来，入江水道每年行洪天数在 5-167 天，平均 99 天，最大行洪流量多年平均 4531m³/s，入江水道实际年最大行洪流量为 10700m³/s（1954 年），超过 5700m³/s 的有 21 年，超过 8000m³/s 的有 6 年。

最高洪水位：高邮湖 9.52m（2003 年），邵伯湖六闸 8.76m（发生在 1931 年），入江水道建成后最高水位为 8.01m（发生在 2003 年），扬州闸外 7.47m（1991.7.13），万福闸上 7.12m（1996.8.4）；多年（1988-2010 年）平均水位为：高邮湖 5.90m，邵伯湖六闸 4.82m，万福闸上 4.62m。

5.1.3.8 设计洪水

本地暴雨主要由内部山洪产生，多发生在 6 至 9 月，有明显的季节性，暴雨性质为梅雨和台风雨两类；梅雨一般在 6 月至 7 月底，梅雨天数最长达 50 多天，台风雨常发生在 7 月中旬至 9 月底，某些年份曾发生达 5 次之多。

实测扬州单站最大一日雨量为 278.3mm。根据流域所处的位置和汇流面积，通过对 1951-2014 年最大三日、最大一日雨量统计，最大三日雨量中一日雨量平均约占 78%，暴雨强度集中；最大三日雨量为 281.8mm，而期间最大一日雨量为 194.4mm，占三天的 70%暴雨强度相对集中。在空间分布上，由于流域面积小，地面坡降大，产流速度快，汇流历时短，洪峰模数随着面积的增大而减小。洪水多为峰高量大的单峰型，历时平均在 2h 左右，故采用扬州站单站一日雨量进行水文计算。

5.1.4 气候气象

项目区域具有寒暑变化显著、四季分明的气候特征，属亚热带季风气候区，影响该地区气候的大气环流是季风环流，冬季盛行来自高纬度大陆内部的偏北风，气候寒冷干燥；夏季盛行来自低纬度太平洋的偏南风，气候炎热多雨。年平均气温 14.8℃，历史上最高气温达 39.1℃（1967 年 8 月 27 日），最低气温-17.7℃（1955 年 1 月 6 日），无霜期 200~241 天，多年平均日照时数 2217 小时，多年平均蒸发量 1379.5mm，多年平均降雨 1027.8mm，降雨年际差异较大，最大 1565.2mm（1991 年），最小 448（1978 年），年变幅达 3.2 倍。且受海洋性季风影响，梅雨、台风等自然灾害频频发生，降雨年内季节间分配也不均匀，6~9 月份降雨占全年雨量的 60%，经常出现先旱后涝，旱涝急转，旱涝交替的天气形势。

从形成本地区大洪大涝的天气系统看，虽有台风、涡切变、槽、涡、切变线等五大类，但主要是 6~7 月的梅雨和 7、8、9 月间的台风形成的暴雨。江淮之间特有的梅雨，一般在 6 月中旬入梅，由于入梅时间迟早、梅雨期长短、梅雨量多寡以及太平洋上空副高位置等因素影响，均可能形成水旱灾害。1953、1965 年台风暴雨和 1954、1969、1972、1975、1991、2003 年梅雨，给本区域造成很大灾害。

本区年平均风速 3.1m/s，大风（≥8 级）年平均日数为 21.3 天，八、九月份本流域处于副热带高压控制下，台风活动频繁，有的年份达到五次之多，最大风速达 29m/s，由于影响我区的台风主要是北上登陆型，台风所造成的水面壅高和波浪对沿江防洪工程有较大影响。

表5.1-8 气象要素特征

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温℃	16.3		
累年极端最高气温℃	37.9	2017.07.27	40.3
累年极端最低气温℃	-7.0	2016.01.24	-10.5
多年平均气压 hpa	1015.2		
多年平均水气压 hpa	15.3		
多年平均相对湿度%	72.1		
多年平均降雨量 mm	1129.1	2003.07.05	1479.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 d	0.0	
	多年平均雷暴日数 d	29.3	
	多年平均冰雹日数 d	0.1	

	多年平均大风日数 d	1.3		
	多年实测极大风速 (m/s)、相应风向全年主导风向和频率 d	7.7	2007.07.30	28.0 E
	多年平均风速 (m/s)	2.0		
	多年主导风向、风向频率 (%)	E		13.0
	多年静风频率 (风速 < 0.2m/s) (%)	8.2		

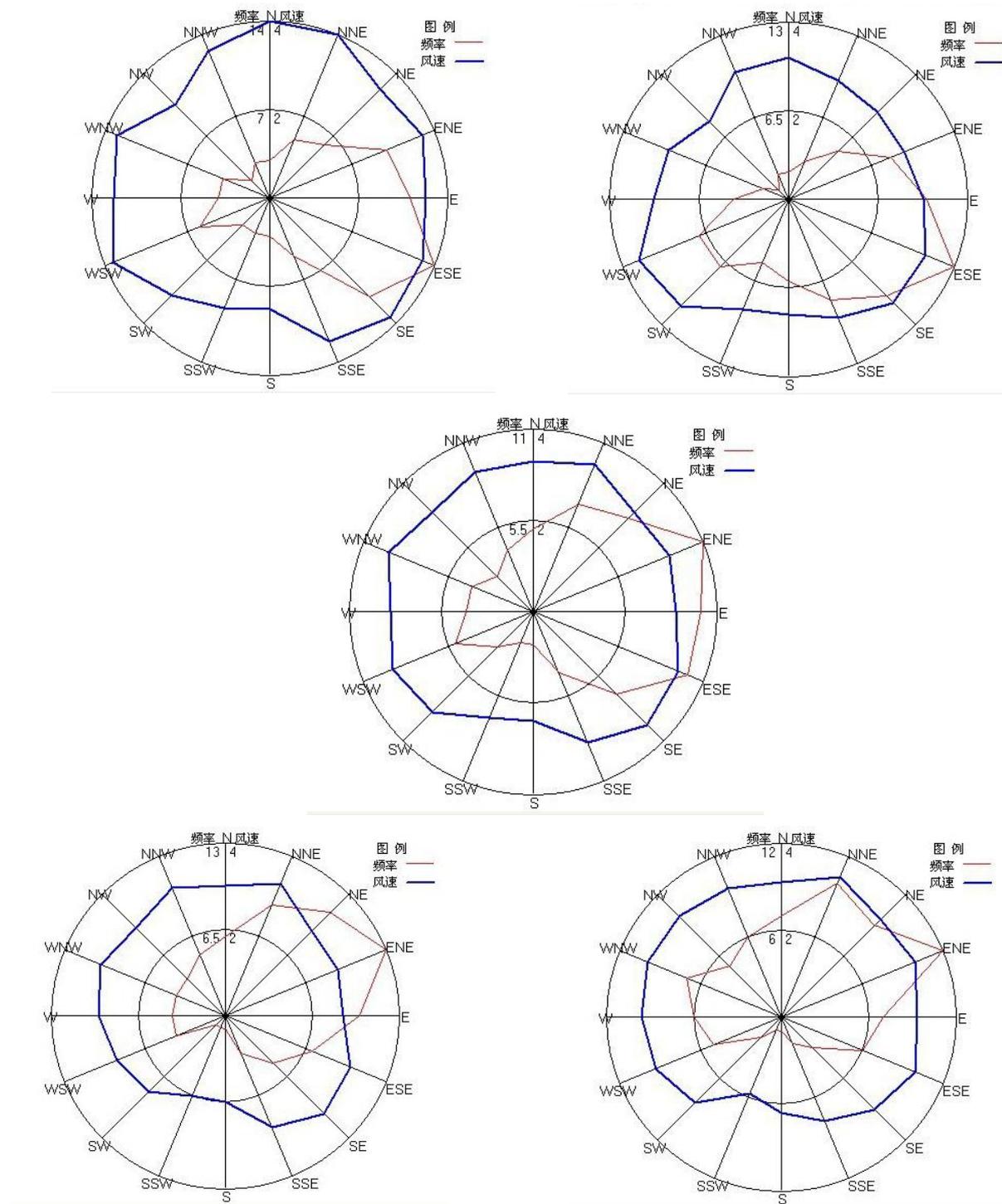


图 5.1-5 扬州市风向频率及平均风速玫瑰图

5.1.5 自然资源

土地资源：扬州市土地总面积 6591.21 平方千米。其中，耕地面积 3301.41 平方千米、园地面积 41.21 平方千米、林地面积 24.58 平方千米、草地面积 6.42 平方千米、城镇村及工矿用地 1055.94 平方千米、交通运输用地 286.32 平方千米、水域及水利设施用地 1809.45 平方千米、其他土地 65.88 平方千米。

水资源：境内有乡镇（大沟）级以上主要河流 1111 条，总长 6060 千米。其中，淮河入江水道干支流水系河流 379 条 1582 千米、里下河水系河流 506 条 3345 千米、长江水系河流 226 条 1133 千米，县级以上河流 198 条 2916 千米、乡镇级主要河流 913 条 3144 千米。

矿产资源：境内已发现矿产资源 15 种，其中已探明储量的矿产资源 12 种。石油、天然气储量居全省前列，邗江、江都、高邮一带有丰富的石油、天然气资源，邵伯湖滨地区和里下河洼地素有“水乡油田”美誉。砖瓦黏土、石英砂、玄武岩、砾（卵石）、矿泉水、地热等矿产资源较丰富。仪征、邗江丘陵山区有黄沙储量 2 亿~3 亿吨、石料储量 1.2 亿吨、卵石储量约 3 亿吨。全市玄武岩远景储量 2.5 亿吨。城区北部及仪征、高邮等地矿泉水资源丰富，品质优良，符合国家饮用天然矿泉水标准。地热资源分布广、温度高、水质好，可采储量 3 万立方米/天。

水产资源：全市水面广阔，资源丰富，江河湖荡中盛产鱼、虾、蟹、蚌、龟、鳖、珍珠、荷藕、芦苇等。

5.1.6 工程地质

5.1.6.1 工程地质特征

扬州市属扬子地层相区，构造格局呈现网状和箕状断陷特征。地质构造是叠置在经过印支——燕山运动强烈改造后的下扬子准地台基础上形成的新生代大型盆地——苏北南黄海盆地陆上部分南部，跨越四个次级构造单元，其中北部为高邮凹陷，中部为江都隆起，东部为溱潼凹陷，南部为泰州凸起延伸部分。经历过前震旦纪的地槽、震旦纪——晚三叠纪的地台以及侏罗——白垩纪——第四系盆地阶等三个阶段。

在勘深范围内，根据地基岩土的成分、特性及埋藏条件，并结合工程特点，自上而下分为如下诸层：

1 层（ Q_4^{ml} ）：人工堆土，主要成分为壤土杂砂壤土，含有砖瓦砾等建筑垃圾， $\gamma=18.5\text{kN/m}^3$ ， $C=10.0\text{kPa}$ ， $\varphi=9.5^\circ$ ；

2层（ Q_4^{al+pl} ）：淤泥质壤土， $[R]=50kPa$ ， $\gamma=18.0kN/m^3$ ， $C=8.0kPa$ ， $\varphi=6.0$ ；

2-1层（ Q_4^{al+pl} ）：砂壤土夹淤泥质壤土，局部互层互夹， $[R]=90kPa$ ， $\gamma=18.8kN/m^3$ ， $C=7.5kPa$ ， $\varphi=15.0^\circ$ ；

3层（ Q_4^{al+pl} ）：砂壤土， $[R]=150kPa$ ， $\gamma=19.2kN/m^3$ ， $C=5.5kPa$ ， $\varphi=25.0^\circ$ ；

4层（ Q_3^{al} ）：壤土， $[R]=200kPa$ ， $\gamma=19.3kN/m^3$ ， $C=40.0kPa$ ， $\varphi=17.5^\circ$ ；

5层（ Q_3^{al} ）：壤土， $[R]=260kPa$ ， $\gamma=19.7kN/m^3$ ， $C=55.0kPa$ ， $\varphi=19.5^\circ$ ；

5.1.6.2 工程地质结论及建议

本工程河道地质条件主要为砂壤土，新建护岸基础主要坐落于2-1、3层土上，允许地基承载力分别为90kPa、150kPa，局部在1层、2层土上。由于1层为人工堆土含有建筑垃圾；2层土为淤泥质壤土，地基承载力较小，不满足驳岸墙设计承载力要求。新建重力式护岸底板下若存在1、2层土，拟清除后采用12%水泥土换填的地基处理方案，压实度不小于0.95。

本工程应充分考虑河道边坡稳定性和抗冲刷能力，确定合理坡比，并对岸坡采取适当防护措施。对于不能满足抗滑稳定要求的河段，可进行地基加固处理。

5.1.6.3 场地地震效应

查《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），工程所在地震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g。

根据《水工建筑物抗震设计规范》和《水利水电工程地质勘察规范》，对整治河道进行液化判别如下：

在地面下15m深度范围内，第4、5层土地质年代为第四纪晚更新世 Q_3 ，第1、2、3层土粘粒含量均大于17%，初判为不液化，故场地无液化土层分布。

根据《堤防工程设计规范》GB50286-98第1.0.7条，河道可不进行抗震设计。

分析场地土层土质情况，依据《水工建筑物抗震设计规范》表3.1.2，根据岩土名称和性状，利用当地经验，估算地面下15m深度范围内的剪切波速 $140 < V_{sm} \leq 250$ ，故判定场地土类型为中软土。根据区域地质资料，场地覆盖层厚度 $9 \leq d_{ov} \leq 80m$ ，判定场地类别为II类。

根据《水工建筑物抗震设计规范》SL203-97，按构造活动性、边坡稳定性和场地地基条件评价，场地中地段属于对抗震有利地段。

5.2 社会环境

5.2.1 行政区划

扬州中国历史文化名城。地处江苏省中部，长江下游北岸，江淮平原南端，是南京都市圈和上海经济圈的节点城市，国家重点工程南水北调东线水源地（三江口、江都水利枢纽）。向南接纳苏南、上海等地区经济辐射，向北作为开发苏北的前沿阵地和传导区域，素有“竹西佳处，淮左名都”之称。扬州的建城历史可至公元前 486 年，是联合国人居奖城市、中国人居环境奖城市、国家环境保护模范城市、中国和谐管理城市、中国文明城市、中国森林城市。

扬州市现辖广陵、邗江、江都 3 个区和宝应 1 个县，仪征、高邮 2 个县级市。扬州市有 62 个镇、5 个乡、17 个街道。全市总面积 6591.21 平方千米，其中市区面积 2305.68 平方千米（其中建成区面积 132.0 平方千米）、县（市）面积 4285.53 平方千米（其中建成区面积 95.2 平方千米）。陆地面积 4856.2 平方千米，占 73.7%；水域面积 1735.0 平方千米，占 26.3%。

5.2.2 人口结构

扬州市人口总量保持稳定。全市总户数 147.72 万户，户籍人口 457.14 万人，其中男性 227.73 万人，女性 229.41 万人，男性占总人口的 49.82%，女性占总人口的 50.18%。年末常住人口 454.90 万人，比上年末增加 1.8 万人，同比增长 0.40%。0—14 岁人口 51.01 万人，15—64 岁人口 314.97 万人，65 岁及以上人口 88.92 万人。全年人口出生率 7.00‰，同比下降 0.43 个百分点；人口死亡率 7.60‰，同比下降 0.32 个百分点；人口自然增长率-0.60‰，同比下降 0.11 个百分点。常住人口城镇化率 68.20%。

邗江区全区（含蜀冈-瘦西湖景区）总户数 20.09 万户，户籍人口 62.89 万人，常住人口 71.05 万人。剔除蜀冈一瘦西湖景区，总户数 16.3 万户，户籍人口 51.99 万人；常住人口 58.46 万人，比上年末增加 0.3 万人，常住人口城镇化率 88.8%。全面两孩政策平稳有序推进，登记出生人口 4424 人，出生率 8.51‰，死亡人口 2963 人，死亡率 5.7‰，户籍人口自然增长率 2.81‰，男女性别比（女性为 100）为 96.71。

5.2.3 社会经济

（1）扬州市社会经济发展

根据 2021 年《扬州市政府工作报告》：地区生产总值突破 6000 亿元、增长 3.5%，规模以上工业增加值增长 6.3%，一般公共预算收入增长 2.6%，城乡居民人均可支配收入分别增长 3.6%、6.3%，主要经济指标基本转正、稳步向好。

根据《2020 年扬州市国民经济和社会发展统计公报》（2021 年 4 月 7 日）内容，经初步核算，全年实现地区生产总值 6048.33 亿元，按可比价计算，增长 3.5%，其中第一产业实现增加值 307.1 亿元，增长 2.9%；第二产业实现增加值 2786.35 亿元，增长 3.6%；第三产业实现增加值 2954.88 亿元，增长 3.5%。三次产业结构调整为 5:46.1:48.9，第三产业增加值占地区生产总值的比重比上年提高 0.9 个百分点。

全年新登记市场主体 10.06 万户，年末实有 59.66 万户，分别增长 45.1%、12.6%。全年新登记私营企业 2.69 万户，年末实有 16.77 万户。全年新登记个体工商户 6.95 万户，年末实有 40.49 万户。

全年城镇新增就业 6.01 万人，新增转移农村劳动力 1.24 万人，完成就业技能培训 7.2 万人次，创业带动就业 9.45 万人。期末城镇登记失业人数 2.57 万人，城镇登记失业率 1.77%，年末领取失业保险金人数 1.1 万人。

全年居民消费价格比上年上涨 2.5%，其中食品烟酒价格上涨 8.0%，非食品烟酒价格上涨 0.3%。八大类消费品及服务项目价格同比“六升二降”，其中食品烟酒类上涨 8.0%，其他用品及服务类上涨 4.3%，生活用品及服务类上涨 1.8%，教育文化和娱乐类上涨 1.4%，居住类上涨 0.5%，医疗保健类上涨 0.5%，衣着类、交通和通信类分别下降 0.6%、2.4%。

全年粮食播种面积 582 万亩，同比增长 0.5%，其中夏粮播种面积 266.3 万亩，增长 0.7%；秋粮播种面积 315.7 万亩，增长 0.3%。全年粮食亩产 492.6 公斤，其中夏粮亩产 381.7 公斤，增长 1.1%，创 2016 年以来新高；秋粮亩产 586.1 公斤，下降 0.7%。全年粮食总产 286.65 万吨，同比增长 0.4%，其中夏粮总产 101.65 万吨，增长 1.8%；秋粮总产 185 万吨，下降 0.4%。

全年猪牛羊禽肉产量 15.9 万吨，增长 8.9%。禽蛋产量 5.7 万吨，下降 57.8%。牛奶总产量 2.1 万吨，增长 16.7%。水产品总产量 39.9 万吨，增长 0.8%，其中养殖产量 37.6 万吨，增长 2.0%；捕捞产量 2.3 万吨，下降 14.9%。

全市新增设施农业面积 1.93 千公顷，年末设施农业面积 58.26 千公顷。年末农业机械总动力 287.31 万千瓦。有效灌溉面积 276.73 千公顷。新增节水灌溉面积 4.26 千公顷，年末节水灌溉面积 210.53 千公顷。

全市 2815 家规上工业企业增加值增长 6.3%，其中轻工业增长 5.3%，重工业增长 6.6%。按门类分，制造业增加值增长 6.8%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值增长 1.8%，采矿业增加值下降 4%。按经济类型分，国有工业增长 9.7%，集体工业下降 29%，股份制工业增长 7.4%，外商港澳台投资工业增长 3.7%。

先进制造业产值增长 6.8%，对全部规上工业总产值的贡献率 63.1%，拉动全市产值增幅 4.6 个百分点。分产业看，汽车及零部件（含新能源汽车）产业增长 13.3%，海工装备和高技术船舶产业增长 9.8%，生物医药和新型医疗器械产业增长 9.4%，高端装备产业增长 7.9%，电子信息产业增长 7.6%，食品产业增长 5.2%，新型电力装备增长 4.2%，高端纺织服装产业和航空产业分别下降 6.9%和 4.1%。规模以上工业企业营业收入增长 2.9%，利润增长 15.7%。规模以上工业企业营业收入利润率、成本费用利润率分别为 4.6%、5.0%。规模以上工业企业资产负债率为 55.4%，总资产贡献率为 7.1%。全年规模以上工业企业产销率为 96.2%

全社会用电量 264.66 亿千瓦时，增长 2.0%，其中第一产业用电量 3.44 亿千瓦时，增长 9.3%；第二产业 177.96 亿千瓦时，增长 1.7%，其中工业用电 174.54 亿千瓦时，增长 1.5%；第三产业 40.24 亿千瓦时，增长 0.1%；城乡居民生活用电 43.02 亿千瓦时，增长 4.8%。

新建市区污水管网 60 公里。改造城镇老旧小区 32 个、棚户区（危旧房）7587 套（户），翻建背街小巷 30 条，新建农贸市场 6 个。建成区生活垃圾分类投放设施覆盖率达 85%。完成 77 个被撤并乡镇集镇环境整治，疏浚县乡河道 85 条。创成省级生态文明建设示范乡镇 12 个、特色田园乡村 19 个，菱塘回族乡清真村入选中国美丽休闲乡村。城市 PM_{2.5} 年均浓度 36 微克/立方米，下降 16.3%；空气优良率达 80.1%，提高 10.5 个百分点。完成横沟河、宝带河、小秦淮河、邗沟河等整治工程，建成区黑臭水体整治基本完成，省考以上断面水质优Ⅲ类比例达 87.5%。新增城市绿地 112 万平方米，人均公园绿地面积达到 19.57 平方米，成片造林 5.2 万亩，修复湿地 4735 亩。森林覆盖率 15.04%，林木覆盖率 23.67%。单位 GDP 能耗完成省定目标。

（2）邗江区社会经济发展

根据《2019 年邗江区国民经济和社会发展统计公报》（2020 年 6 月 12 日）内容，

初步核算，全区（含蜀冈-瘦西湖景区）实现地区生产总值 1073.55 亿元，可比价增长 7.3%。人均地区生产总值（按常住人口计算）151482 元，按美元兑人民币年均汇率 1:6.8985 折算，人均地区生产总值 21959 美元。分产业看，第一产业增加值 22.76 亿元，下降 0.4%；第二产业增加值 408.38 亿元，增长 8.8%；第三产业增加值 642.41 亿元，增长 6.6%。剔除蜀冈-瘦西湖景区，全区实现地区生产总值 995.09 亿元，可比价增长 7.3%。分产业看，第一产业增加值 22.29 亿元，下降 0.2%；第二产业增加值 393.21 亿元，增长 9%；第三产业增加值 579.59 亿元，增长 6.4%。按常住人口计算的人均生产总值为 170655 元，按美元折算，人均生产总值达 24738 美元。产业结构加快调整，三次产业结构比 2.3: 39.5: 58.2，第三产业增加值占比提高 0.9 个百分点。市场活力不断增强。年末全区在业市场主体 96199 户，全年新增 15162 户；年末共有个体经营户 56016 户，私营企业 36817 户，全年净增个体私营企业 10338 户。

2015~2019 扬州地区生产总值如下图所示：



图 5.2-1 2015~2019 年扬州地区生产总值及增长率示意图

全年实现农林牧渔业总产值 39.22 亿元，增长 0.4%。粮食播种面积 26.28 万亩，粮食总产量 12.25 万吨，其中：夏粮总产 2.82 万吨，秋粮总产 9.43 万吨。蔬菜播种面积 8.24 万亩。生猪出栏 4.14 万头，家禽出栏 49.49 万只。年末生猪存栏 0.74 万头，家禽存栏 55.63 万只。

年末全区 100 亩以上的家庭农场 203 个，其中列入 2019 年名录的家庭农场 38 个，经营面积 9094.2 亩。全区各级农业龙头企业达 27 家，省级 4 家，市级 15 家，县级 8 家。新增设施农（渔）业 0.74 万亩。新增 3 个有机产品认证、3 个绿色食品认证。农业机械化水平达 90.3%。

全区 436 家规模以上工业企业总产值增长 13.6%。按企业性质分：集体工业产值

下降 41.2%；外商及港澳台资工业产值增长 2.2%；民营工业产值增长 17.5%。规模以上工业增加值增长 10.6%。规模以上工业营业收入 522.59 亿元，增长 0.2%；实现利润 27.41 亿元，下降 8.3%。

机械装备业、汽车及零部件业和生物健康业等三大主导产业完成工业总产值 392.79 亿元，增长 13.8%。其中：机械装备业 262.74 亿元，增长 20.7%；汽车及零部件业 78.74 亿元，增长 15%；生物健康业 51.31 亿元，下降 12.9%。纺织服装业、节能环保业、新型建材业三大特色产业完成工业产值 137.48 亿元，增长 12%。其中：纺织服装业 65.56 亿元，增长 14.1%；节能环保业 43.55 亿元，增长 7.7%；新型建材业 28.37 亿元，增长 14.3%。

全年完成进出口总额 23.23 亿美元，下降 1.2%；出口总额 20.23 亿美元，下降 0.1%。使用外资保持增长。全年新设外商投资项目 32 个，实际使用外资 2.4 亿美元，增长 5.8%，其中工业 9338 万美元。“走出去”步伐稳健。完成第二届中国国际进口博览会邗江企业参会及采购工作，实现外经营额 1.1 亿美元。新批境外投资项目 11 个(其中增资 1 个)，境外投资中方协议投资额 3063.5 万美元。

星级宾馆 4 家（其中五星 1 家，四星 1 家，三星 2 家），旅行社 119（其中总社 50 家，分公司 15 家，营业部 54 家）。4A 级景区 1 家，3A 级景区 4 家，2A 级景区 1 家。省级以上旅游度假区 1 家，省 4 星级乡村旅游点 4 家，省 3 星级乡村旅游点 7 家。省级工业旅游区 1 家。2019 年接待入境过夜游客 2.2 万人次，接待国内游客 228.1 万人次，分别增长 4.8%和 12.5%。

生态环境不断改善。全年空气质量优良天数比例 67.1%，PM_{2.5}年均浓度为 43 微克/立方米，同比下降 6.8%，饮用水源地水质达标率为 100%。在全市首家创成国家生态文明建设示范区，顺利通过国家黑臭水体专项核查，抓好长江岸线利用项目整治，组织长江入河排污口排查。实施官河南段、大杨冲、尚桥冲等 6 条黑臭水体整治，完成 11 条邵伯湖入湖河道综合整治。加强污水处理设施建设，完成北山污水处理厂清障交地，扎实推进污水管网“四统一”，新建镇级污水管道 14.9 公里、农村污水处理设施 10 个。成片造林 2677 亩，植树 59 万株（其中珍贵树种培育 24.5 万株），完成邵伯湖 35 公里大堤绿化建设，完成小乔木苗木 300 亩和许巷滩地 100 亩节点绿化，恢复北湖公园 320 亩湿地。节能减排持续推进。实施 VOC 治理 26 家，整治散乱污企业 36 家、锅炉 213 个，关停化工企业 3 家，完成煤炭消费总量削减任务。

5.2.4 扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区

扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区是国家重点风景名胜区、国家 5A 级旅游景区、全国文明风景旅游区、国家旅游文化示范区，扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区位于扬州市区西北郊，是一个以自然冈阜、古城墙与护城河水系为基础，以历代古城遗址、瘦西湖湖上园林为特色，具有风景游赏、旅游休闲、科普教育、生态体验等功能的城市型国家级风景名胜区。

5.2.5 重点文物保护单位

（1）五亭桥

五亭桥（Wuting Bridge），别名莲花桥，是中国江苏省扬州市境内的一座桥梁，位于瘦西湖水道之上，是扬州市的地标建筑之一，是中国古代十大名桥之一，有“中国最美的桥”之称。五亭桥始建于清乾隆二十二年（1757 年），仿北京北海的五龙亭和十七孔桥而建的；1990 年，重修五亭桥桥亭。截至 1991 年，五亭桥南北总长 57.99 米，桥身南北长 22.75 米桥身东西长 18.77 米；南引桥长 19.09 米，上宽 6.16 米，下宽 7.06 米；北引桥长 16.15 米，上下宽 6.16 米；中亭桥身高 5.445 米，高 10.82 米，桥身加中亭高 16.245 米；角亭桥身高 5.035 米，角亭高 8.943 米，桥身加中亭高 14.248 米；廊桥身高 5.305 米，廊高 5.195 米，桥身加廊高 10.50 米；桥身由 3 种不同的卷洞联系，桥孔共有十五个，中心桥孔跨度为 7.13 米。2006 年，五亭桥（莲花桥）被中华人民共和国国务院公布为第六批全国重点文物保护单位。

（2）白塔

该塔是“仿京师万岁山塔式”。但型制已大有区别。北海的白塔是寺庙塔，肚大头细，高 35.9 米，下为高大的砖石台基，塔座为折角式的须弥座。扬塔虽取喇嘛教寺院的塔制，但在瘦西湖仅为点缀，系园林塔，另则扬州的建筑都以柔秀见长，因此取其形式，改换面目。一是降低高度，瘦西湖内白塔仅 27.5 米；二是外形轮廓线变得秀美，使之身子缩小，其相轮（十三层级）也较北海塔瘦长，这样扬州的塔形似花瓶状；三是发挥砖刻特长，塔座全是砖雕的束腰须弥座，座为八角四面，每面三龕，龕内砖雕十二生肖像，象征一年十二，一天十二时辰，筑台五十三级，象征童子拜观音的五十三参图，相轮为十三层，象征天的最高处十三天，白塔为全国重点文物保护单位。

（3）钓鱼台

钓鱼台是游览瘦西湖唯一一处需要折返的景点，其原名为吹台。是扬州汉代已有

的园林名称，也有吹奏竹管弦之地。

乾隆年间，盐商江鹤亭等众陪同于扬州城外保障湖（即今瘦西湖）一带建立离宫别苑迎驾。一日乾隆油烟瘦西湖，垂钓兴起，于是来吹台处垂钓，而此刻垂钓半晌仍无鱼上钩，亦是尴尬，盐商见状立刻遣人携活龙鱼到水下，举着荷叶，靠荷茎来换气，将龙鱼挂于钩上，于是钩落鱼起，从此之后便唤之钓鱼台，**钓鱼台为全国重点文物保护单位。**

（4）徐园

徐园是一处始建于清代的中国古代园林建筑。位于江苏省扬州市瘦西湖公园内，“园中有园”是瘦西湖的特色。徐园构筑于“桃花坞”旧址，位于瘦西湖长堤春柳北端，原清初韩园桃花坞故址。园中有黄石迭砌的荷池，外有曲水，内有池塘，池水与湖水相通。过池是馆轩，取杜甫“两个黄鹂鸣翠柳，一行白鹭上青天”之意，而称听鹂馆。整个院落工整而又具变幻。绕过徐园，立于小红桥，小金山耸立，湖面陡然放开。徐园规模不大，占地 0.6 公顷。但结构得体，庭院起承转合，错落有致。内有听鹂馆、春草池塘吟榭、疏峰馆等景，集精巧的建筑结构和精湛的雕刻艺术于一身，充分体现了古代中国劳动人民的智慧与才能。听鹂馆前陈列铁镬两具，相传为南朝箫梁时镇水之物，并立有《铁镬记》碑文，相传是南朝梁时期的遗物，距今已有一千四百多年，**徐园为扬州市重点文物保护单位。**

（5）小金山

小金山是扬州瘦西湖二十四景之一，为瘦西湖中一小岛。小金山原名长春岭，建于清代中叶。当时扬州豪绅为了打通瘦西湖至大明寺的水上通道，在瘦西湖之西北开挖了莲花埂新河，挖河的土堆成了一座小山，这就是今天的小金山。小金山四周环水，水随山转，山因水活。山顶有“风亭”一座，是全园最高点。小金山西麓有一堤通入湖中，堤端为一方亭，名“吹台”。相传乾隆皇帝在这里钓过鱼，因而又叫钓鱼台。钓鱼台三面临水，各有圆门一孔。从钓鱼台前右侧看去，正中圆洞恰好收入“五亭桥”一景，左面圆洞正好收入“白塔”一景，俨然两张独幅画面，其借景手法之巧，令人钦佩。月观是临湖建筑的厅堂，四面皆为格扇，堂后是桂园。当 8 月桂花盛开之际，推窗赏月，清香四溢，天上水下两月同收眼底，此情此景，甚为动人，**小金山为扬州市重点文物保护单位。**

（6）藕香桥

藕香桥为石拱桥，长 29.1 米，宽 4.8 米，矢高 4.8 米，建筑面积 139.68 平方米。

原名法海桥，明嘉靖四年（1525），扬州卫指挥火晟重建。清乾隆以前为画舫到达平山堂的必经之地。1963年，桥石栏杆改为水泥预制，上饰莲花图案，重修石级，湖道遍植荷花，改名“藕香桥”，**为扬州市重点文物保护单位。**

（7）鳧庄

鳧庄是扬州市文物保护单位。位于瘦西湖公园内白塔脚下的一个小小的岛屿，位于五亭桥东侧，建于民国9年（1921年），原是乡绅陈臣朔的别墅。因在汀屿之上，似野鸭浮水，故名。鳧庄构景最大特色是尽量取小，细巧玲珑。东为水榭，西设水阁数间，南建水楼三楹，不规则的荷花池位于庄中，环植梅、桃、筱竹，更迭人高之湖石，立意颇深。鳧庄似浮若泅，庄上亭、榭、廊、阁小巧别致，山池木石缀置得宜，正如《望江南百调》所歌：亭榭高低风月胜，柳桃杂错水波环，此地即仙寰，**鳧庄为扬州市重点文物保护单位。**

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 地表水环境质量

5.3.1.1 评价标准和方法

（1）评价标准

地表水水质评价采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），不足部分选用《地表水资源质量标准》（SL63-94）进行补充。

本项目主要涉及瘦西湖以及保障湖，根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，本次工程影响河流瘦西湖2020年水质目标为IV类，邗沟河、保障湖属于瘦西湖上游来水，参照执行IV类标准。

（2）评价方法

按照《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第三版）要求执行。采用单因子指数法进行水质现状评价。单因子污染指数计算公式为：

超标率计算方法：

$$\eta = \text{超标次数} \times 100\% / \text{总测次}$$

单因子污染指数用下式计算：

$$P = C_i / S_i$$

式中： C_i 为第*i*种污染物的实测浓度值； S_i 为第*i*种评价因子的评价标准值。评价

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

因子中 pH 的污染指数计算方法如下：

$$pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{Su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：SpHj：为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；
pHj：为 j 点的 pH 值；
pHsu：为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；
pHsd：为地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

其中：污染危害程度随浓度增加而降低的评价参数（如 DO），分指数计算式：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T(^{\circ}\text{C})}$$

式中：DO_f 为饱和溶解氧浓度（11.8）；DO_s 为溶解氧的地表水水质标准（3.0）；
DO_j 为溶解氧的监测值。

5.3.1.2 监测方案

(1) 监测断面

根据项目所处位置，充分利用区域监测数据进行现状评价，本次地表水因子监测数据引用《扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司瘦西湖水系综合整治工程项目报告书》（（2020）JSTHJC（综合）检字第（2020981）号）监测报告内于 2020 年 11 月 10 日~14 日的地表水数据，具体监测点位信息见表 5.3-1

表 5.3-1 地表水监测点位一览表

序号	河流名称	断面位置
W1	瘦西湖	平山堂东路与西华门路交叉口向南160m断面处
W2		唐郡东侧20m处
W3		玲珑花界断面处
W4		五亭桥向东220m断面处
W5		国家税务干部学院宿舍向东180m断面处

W6	保障湖	簪花楼向东22m断面处
W7		宋夹城考古遗址公园向西120处
W8		宋夹城考古遗址公园向北175m处
W9		宋夹城考古遗址公园向东285m处
W10	邗沟河	干休所（北）向南100m处

注：W2 为家禽河，本次补偿输水管道出口处河道，W10 为邗沟河，本次补偿输水管道入口处河道。

（2）监测时间及频次

本项目所引用《扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司瘦西湖水系综合整治工程项目报告书》（（2020）JSTHJC（综合）检字第（2020981）号）监测报告中的数据，监测点位位于本项目评价范围内，监测时间为2020年11月10日~11月14日，根据现场踏勘以及区域调查，项目评价区域未增加大型污染企业，从监测期间截止至今，未明显增加环境本底贡献值，因此引用数据有效。

（3）监测因子

本次地表水环境监测因子：pH、DO、COD、SS、总氮、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、藻类、石油类及常规水文参数。

采样和分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《地表水环境质量标准》的有关要求和规定进行。

5.3.1.3 监测结果

本项目地表水环境监测数据的统计结果见表 5.3-2:

表 5.3-2 瘦西湖水系水质监测结果统计一览表 单位：mg/L，pH 为无量纲

断面位置	指标	监测项目										
		pH	DO	COD	SS	总氮	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	藻类	石油类	
W1	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
W2	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
W3	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
W4	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
W5	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司瘦西湖水系综合整治工程项目（二期工程）

	(%)										
W6	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
W7	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
W8	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
W9	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
W10	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IV类标准		6~9	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：石油类检出浓度为 0.01mg/L，ND 表示未检出；藻类参照贫营养标准执行。

5.3.1.4 评价结果

地表水现状环境质量评价结果见表 5.3-3:

表 5.3-3 地表水环境质量标准指数评价结果表

水域名称	断面编号	S _{pH}	S _{DO}	S _{COD}	S _{SS}	S _{总氮}	S _{氨氮}	S _{TP}	S _{高锰酸盐指数}	S _{藻类}	S _{石油类}
瘦西湖	W1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	W2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	W3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	W4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	W5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
保障湖	W6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	W7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	W8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	W9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
邗沟河	W10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IV类标准		6~9	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：石油类检出浓度为 0.01mg/L，ND 表示未检出；藻类参照贫营养标准执行。

从表 5.3-3 可知，瘦西湖、保障湖及邗沟河各监测断面中，除藻类未达到贫营养相关标准，其余各项监测因子单因子指数均小于 1，说明上述水系能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准。根据监测评价结果，藻类指标最大值为 7 $\mu\text{g/L}$ 。最大超标倍数为 1.44 倍，主要为存在入河污染、景区内植物日常养护肥料入渗等原因导致。

5.3.1.5 京杭大运河扬州段水质监测

项目施工人员生活废水依托现有化粪池处理后接管市政污水管网，最终进入扬州市汤汪污水处理厂处理后排入京杭运河扬州段。

表 5.3-4 地面水水质监测断面、监测项目

河流名称	监测断面编号	断面名称	垂线	监测项目	水环境功能
京杭大运河	W1	汤汪污水处理厂排口 上游 500m	主流线设 1 条垂线，取一个样	pH、COD、SS、氨氮、TP、石油类	《地表水环境质量标准》 III 类
	W2	汤汪污水处理厂排口			
	W3	汤汪污水处理厂排口 下游 1000m			

数据来源：充分利用区域监测数据进行现状评价，京杭大运河监测数据引用江苏天衡环保检测有限公司（2019）JSTHJC（综合）检字第（2019083）号检测报告中对对应数据。

时效性说明：本项目引用江苏天衡环保检测有限公司（2019）JSTHJC（综合）检字第（2019083）号检测报告中的部分数据，监测时间为 2019 年 3 月 4 日至 3 月 6 日，每天 1 次，根据现场踏勘以及区域调查，项目评价区域未增加大型污染企业，从监测期间截止至今，未明显增加环境本底贡献值，因此引用数据有效。

（1）监测时间

W1-W3 监测时间为 2019 年 03 月 4 日至 03 月 6 日，每天 1 次。

（2）分析方法：见下表 5.3-5。

表 5.3-5 地表水质监测分析方法

项目	分析方法	方法来源
pH	水质 pH 值的测定，玻璃电极法	GB/T6920-1986
COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	GB/T11901-1989
SS	水质 悬浮物的测定 重量法	GB/T11901-1989
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	GB/T11901-1989
TP	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T11901-1989

石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	HJ637-2012
-----	-------------------------	------------

（3）监测结果

各监测断面单项水质参数的监测结果见下表：

表 5.3-6 京杭大运河水质监测结果 单位：mg/L, pH 无量纲

断面名称	指标	pH	COD _{cr}	SS	NH ₃ -N	石油类	总磷
W2	最大值	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*
W2	最大值	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*
W4	最大值	*	*	*	*	*	*
	最小值	*	*	*	*	*	*
	平均值	*	*	*	*	*	*
	超标率 (%)	*	*	*	*	*	*
评价标准 (GB3838-2002) III类		6~9	*	*	*	*	*

注：SS 执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准。

（4）水环境质量现状评价

根据江苏省地表水环境功能区划，本项目纳污水体京杭大运河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。

京杭大运河水质评价结果见表 5.3-7：

表 5.3-7 京杭大运河水质评价结果表

水域名称	断面名称	S _{pH}	S _{SS}	S _{氨氮}	S _{COD}	S _{石油类}	S _{总磷}
京杭大运河扬州段	W1	*	*	*	*	*	*
	W2	*	*	*	*	*	*
	W3	*	*	*	*	*	*

评价结果表明，京杭大运河监测断面上的各水质指标均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准的要求，其中 SS 能够满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）相应标准，水质状况良好。

5.3.2 地下水环境质量

5.3.2.1 评价标准和方法

（1）评价标准

本次评价以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）作为评价标准。

（2）评价方法

评价方法采用单因子标准指数法，以其中任一单项污染指数最高者代表该点的水质级别。其评价公式为：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：C_{ij}—单项水质参数 i 在第 j 点的浓度，mg/L；

C_{si}—水质参数 i 的地表水水质标准，mg/L；

pH 值的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：pH_j—j 取样点水样 pH 值；

pH_{sd}—评价标准规定的下限值；

pHsu—评价标准规定的上限值；

若评价参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

5.3.2.2 监测方案

(1) 监测点位

本次评价引用《扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司瘦西湖水系综合整治工程项目报告书》（（2020）JSTHJC（综合）检字第（2020981）号）监测报告中的数据，分为 3 个水质点，6 个水位点。

(2) 监测时间和频次

本项目所引用《扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司瘦西湖水系综合整治工程项目报告书》（（2020）JSTHJC（综合）检字第（2020981）号）监测报告中的数据，监测点位位于本项目评价范围内，监测采样时间为 2020 年 11 月 13 日~11 月 16 日，根据现场踏勘以及区域调查，项目评价区域未增加大型污染企业，从监测期间截止至今，未明显增加环境本底贡献值，因此引用数据有效。

(3) 监测因子

监测因子为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氯化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数及地下水水位。

5.3.2.3 监测结果

地下水监测点位现状数据的统计结果见下表：

表 5.3-8 地下水水质监测结果 单位：mg/L，pH 为无量纲

监测项目	监测结果		
	2020 年 11 月 18 日		
	D1	D2	D3
水位 (m)	*	*	*
K^+	*	*	*
Na^+	*	*	*
Ca^{2+}	*	*	*
Mg^{2+}	*	*	*
氨氮	*	*	*
CO_3^{2-}	*	*	*
HCO_3^-	*	*	*
硝酸盐氮	*	*	*
Cl^-	*	*	*
SO_4^{2-}	*	*	*

亚硝酸盐氮	*	*	*
高锰酸盐指数	*	*	*
总硬度	*	*	*
氯化物	*	*	*
硫酸盐	*	*	*
挥发酚	*	*	*
总大肠菌群	*	*	*
细菌总数	*	*	*
可虑残渣（溶解性总固体）	*	*	*

注：本次地下水监测中亚硝酸盐氮、挥发酚未检出。

表 5.3-9 地下水水位一览表

监测项目	监测结果		
	2020年11月18日		
	D4	D5	D6
水位（m）	*	*	*

5.3.2.4 评价结果

地下水现状质量评价结果见下表：

表 5.3-10 地下水环境质量标准指数评价结果

监测项目	监测结果		
	2020年11月18日		
	D1	D2	D3
Na ⁺	*	*	*
氨氮	*	*	*
亚硝酸盐氮	*	*	*
总硬度	*	*	*
氯化物	*	*	*
硫酸盐	*	*	*
挥发酚	*	*	*
总大肠菌群	*	*	*
细菌总数	*	*	*
可虑残渣（溶解性总固体）	*	*	*

注：此次标准指数评价以Ⅲ类标准计算。

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），由表 5.3-4 可知，项目所在地地下水监测指标中氨氮、总硬度、溶解性固体满足Ⅲ类标准，氯化物、硫酸盐满足Ⅱ类标准，Na⁺、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数满足Ⅰ类标准，说明项目所在地地下水环境质量较好。

5.3.3 大气环境质量

5.3.3.1 评价标准和方法

(1) 评价标准

本项目所在区域为扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内，区域环境空气质量功能为二类区。执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

(2) 现状环境质量

本项目所在区域污染物环境质量现状选取扬州市生态环境局网站公布的 2020 年度扬州市环境质量年报内的环境质量现状数据及项目所在区域其他污染物补充监测数据来评价。

表 5.3-11 基本污染物监测点数据统计分析

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准/值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均浓度	*	*	*	*
	24 小时平均第 98 百分位数	*	*	*	*
NO ₂	年平均浓度	*	*	*	*
	24 小时平均第 98 百分位数	*	*	*	*
PM ₁₀	年平均浓度	*	*	*	*
	24 小时平均第 95 百分位数	*	*	*	*
PM _{2.5}	年平均浓度	*	*	*	*
	24 小时平均第 95 百分位数	*	*	*	*
CO	24h 平均浓度 95 百分位数	*	*	*	*
O ₃	最大 8h 平均浓度 90 百分位数	*	*	*	*

经判定，2020 年扬州市环境空气中二氧化硫年均值、二氧化硫 24 小时平均值、二氧化氮年均值和一氧化碳 24 小时平均值均达到环境空气质量二级标准。颗粒物年均值、细颗粒物 24 小时平均值、细颗粒物年均值、二氧化氮 24 小时平均值和臭氧日最大 8 小时滑动均值均超过环境空气质量二级标准，超标倍数分别为 1.01 倍、1.33 倍、1.23 倍、1 倍。项目所在区 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均值超标，PM_{2.5}、NO₂ 24 小时平均值超标，因此判定为不达标区。

根据《市政府办公室关于印发扬州市蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（扬府办发[2018]115 号），提出大气污染防治措施如下：①调整优化产业结构，推进产业绿色发展；②加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系；③积极调整运输结构，发展绿色交通体系；④优化调整用地结构，推进面源污染治理；⑤实施重大专项行动，大幅降低污染物排放；⑥强化区域联防联控，有效应对重污染天气。⑦健

全法律法规体系，完善环境经济政策；⑧加强基础能力建设，严格环境执法督察；⑨明确落实各方责任，动员全社会广泛参与。因此，在落实大气污染防治措施的情况下，区域环境空气质量可以得到改善。

(2) 基本污染物现状调查

根据工程所处位置，本着监测点的设置应具有较好的代表性，能较好地反映评价区内大气环境污染水平和规律的精神，按本区域主导风向，考虑区域功能，引用 1 个大气监测点，具体方位见表 5.3-12、5.3-13、5.3-14：

表 5.3-12 监测站点信息表

序号	数据年份	站点名称	站点编号	站点类型	省份	市	经度	纬度	距厂址距离	是否在评价范围内
1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：数据提取与处理日期：2020 年 10 月 13 日。

表5.3-13 原始环境空气质量监测数据有效天数统计表

名称	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ -8h
有效天数	*	*	*	*	*	*

项目所在区域基本污染物环境质量现状数据统计结果见下表5.3-14

表5.3-14 基本污染物环境质量现状数据统计结果

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	评价标准 (μg/m ³)	现状浓度/ (μg/m ³)	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	经度	纬度							
邗江监测站	119.389	32.3761	SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	*	*	*	*	*
				年平均浓度	*	*	*	*	*
			NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	*	*	*	*	*
				年平均浓度	*	*	*	*	*
			PM ₁₀	24 小时平均第 98 百分位数	*	*	*	*	*
				年平均浓度	*	*	*	*	*
			PM _{2.5}	24 小时平均第 98 百分位数	*	*	*	*	*
				年平均浓度	*	*	*	*	*
			CO	24h 平均浓度浓度 95 百分位数	*	*	*	*	*
			O ₃	最大 8h 平均浓度	*	*	*	*	*

			90 百分位数				
--	--	--	---------	--	--	--	--

注：超标频率=全年超标天数/全年有效天数。

根据监测站点数据，SO₂、CO 现状监测浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，二氧化氮、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃ 现状浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，超标率分别为 1.12 倍、1.05 倍、1.2 倍、1.18 倍。

5.3.4 声环境质量

(1) 监测点位

根据周边噪声敏感点位，本次噪声单位共布设 16 个监测点位，具体监测点位见表 5.3-15。

表 5.3-15 声环境监测点位一览表

序号	监测位置	与工程相对位置
1	瘦西湖悦园	项目东南
2	干休所（北）	项目东南
3	干休所（南）	项目东南
4	友谊新村	项目东南
5	文教宿舍区	项目南
6	凤凰桥东巷 25 号	项目南
7	梅岭公馆	项目南
8	马家庄	项目北
9	湖畔御景	项目南
10	奥园·观庭	项目南
11	梅花山庄	项目南
12	黄金苑小区	项目东
13	佳竹苑	项目北
14	乐槐苑	项目内
15	庆峰北郡	项目内
16	陆庄	项目内
17	天鹅湾墅园	项目南
18	西苑小区	项目西
19	九溪玫瑰园	项目南
20	万科城	项目东
21	万科第五园	项目东
22	中海嘉境	项目内
23	中海嘉境观园	项目内
24	瘦西湖福苑	项目内
25	瘦西湖景苑	项目内
26	上方寺	项目内
27	鸿福二村	项目内
28	鸿福三村	项目内
29	扬州市竹西中学	项目南

30	瘦西湖新苑	项目内
31	瘦西湖鼎苑	项目内
32	三星花园	项目内
33	凤凰新村东区	项目内
34	凤凰新村西区	项目内
35	御河苑	项目内

(2) 监测时间与频次

监测时间为2021年4月31~5月1日。连续监测2天，昼夜和夜间分别监测1次。昼间和夜间的时间划分按当地政府部门的规定，白天6:00~22:00，夜间22:00~6:00。

(3) 监测结果与评价

根据扬州市声环境功能区划分，项目所在地属于1类区，项目周边声环境分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。监测结果与评价结果见表5.3-16。

表 5.3-16 噪声现状监测结果 单位：dB（A）

测点 编号	昼间				夜间			
	4月31日	5月1日	标准 值	达标 情况	4月31日	5月1日	标准 值	达标 情况
N1	*	*	*	*	*	*	*	*
N2	*	*	*	*	*	*	*	*
N3	*	*	*	*	*	*	*	*
N4	*	*	*	*	*	*	*	*
N5	*	*	*	*	*	*	*	*
N6	*	*	*	*	*	*	*	*
N7	*	*	*	*	*	*	*	*
N8	*	*	*	*	*	*	*	*
N9	*	*	*	*	*	*	*	*
N10	*	*	*	*	*	*	*	*
N11	*	*	*	*	*	*	*	*
N12	*	*	*	*	*	*	*	*
N13	*	*	*	*	*	*	*	*
N14	*	*	*	*	*	*	*	*
N15	*	*	*	*	*	*	*	*
N16	*	*	*	*	*	*	*	*

N17	*	*	*	*	*	*	*	*
N18	*	*	*	*	*	*	*	*
N19	*	*	*	*	*	*	*	*
N20	*	*	*	*	*	*	*	*
N21	*	*	*	*	*	*	*	*
N22	*	*	*	*	*	*	*	*
N23	*	*	*	*	*	*	*	*
N24	*	*	*	*	*	*	*	*
N25	*	*	*	*	*	*	*	*
N26	*	*	*	*	*	*	*	*
N27	*	*	*	*	*	*	*	*
N28	*	*	*	*	*	*	*	*
N29	*	*	*	*	*	*	*	*
N30	*	*	*	*	*	*	*	*
N31	*	*	*	*	*	*	*	*
N32	*	*	*	*	*	*	*	*
N33	*	*	*	*	*	*	*	*
N34	*	*	*	*	*	*	*	*
N35	*	*	*	*	*	*	*	*

由上表可知，各监测点昼、夜噪声均满足《声环境质量标准》中一类标准要求，区域内声环境质量良好。

5.3.5 底泥和土壤环境质量

5.3.5.1 评价标准

土壤环境评价执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值二类用地，底泥中总锌、总铬参照《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）中标准限值。

5.3.5.2 监测方案

（1）土壤监测

监测时间：2021年4月22日

监测频次：监测 1 天，取一次样

监测因子：《土壤环境质量标准 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》中表一 45 项基本因子、石油烃。

监测点位：本次监测设 3 个土壤监测点位，分别位于干休所（北）向南 30m、瘦西湖悦园向西北 70m、下马桥向西北 65m。

（2）底泥监测

本项目底泥环境质量监测在瘦西湖、保障湖水系干流沿线设置 6 个点，六个点位分别为：保障湖/宋夹城考古遗址公园东侧 280m、保障湖/宋夹城暨城市公园建设展厅北侧 180m、保障湖/罗城广场东北侧 180m、保障湖/罗城广场西北侧 60m、保障湖/唐郡东侧 100m 家禽河处、邗沟河/瘦西湖悦园西侧 25m、友谊新村向北 70m。

5.3.5.3 监测及评价结果

（1）土壤

对照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值，监测结果见下表：

表 5.3-17 土壤检测结果（重金属及石油烃）（单位：mg/kg）

监测因子	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬	石油烃
干休所（北）向南30m	*	*	*	*	*	*	*	*
下马桥向西北65m	*	*	*	*	*	*	*	*
瘦西湖悦园向西北 70m	*	*	*	*	*	*	*	*
标准限值（筛选值）	≤65	≤38	≤60	≤800	≤18000	≤900	≤5.7	≤1210
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 5.3-18 土壤环境监测结果表 单位：mg/kg

监测因子	监测值			标准 限值	检出限	达标 情况
	T1 0.2m	T2 0.2m	T3 0.2m			
四氯化碳	*	*	*	*	*	*
氯仿	*	*	*	*	*	*
氯甲烷	*	*	*	*	*	*

1,1-二氯乙烷	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯乙烷	*	*	*	*	*	*
1,1-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*
顺-1,2-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*
反-1,2-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*
二氯甲烷	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯丙烷	*	*	*	*	*	*
1,1,1,2-四氯乙烷	*	*	*	*	*	*
1,1,2,2-四氯乙烷	*	*	*	*	*	*
四氯乙烯	*	*	*	*	*	*
1,1,1-三氯乙烷	*	*	*	*	*	*
1,1,2-三氯乙烷	*	*	*	*	*	*
三氯乙烯	*	*	*	*	*	*
1,2,3-三氯丙烷	*	*	*	*	*	*
氯乙烯	*	*	*	*	*	*
苯	*	*	*	*	*	*
氯苯	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯苯	*	*	*	*	*	*
1,4-二氯苯	*	*	*	*	*	*
乙苯	*	*	*	*	*	*
苯乙烯	*	*	*	*	*	*
甲苯	*	*	*	*	*	*
间二甲苯+对二甲苯	*	*	*	*	*	*
邻二甲苯	*	*	*	*	*	*
硝基苯	*	*	*	*	*	*
苯胺	*	*	*	*	*	*
2-氯酚	*	*	*	*	*	*
苯并[a]蒽	*	*	*	*	*	*
苯并[a]芘	*	*	*	*	*	*
苯并[b]荧蒽	*	*	*	*	*	*
苯并[k]荧蒽	*	*	*	*	*	*
蒽	*	*	*	*	*	*
二苯并[a, h]蒽	*	*	*	*	*	*
茚并[1,2,3-cd]芘	*	*	*	*	*	*
萘	*	*	*	*	*	*

根据监测及评价结果显示，项目区域及周边土壤环境质量各项重金属、石油烃、

挥发性及半挥发性有机物指标均低于《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值，项目所在地土壤环境质量良好。

（2）底泥

对照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值二类用地，总锌、总铬参照《农用污泥污染物控制标准》(GB4284-2018)中标准限值：

表 5.3-19 底泥环境监测结果表 单位：mg/kg, pH 无量纲

监测因子	监测值						标准限值	达标情况
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
pH	*	*	*	*	*	*	*	*
砷	*	*	*	*	*	*	*	*
镉	*	*	*	*	*	*	*	*
铜	*	*	*	*	*	*	*	*
铅	*	*	*	*	*	*	*	*
汞	*	*	*	*	*	*	*	*
镍	*	*	*	*	*	*	*	*
锌	*	*	*	*	*	*	*	*
六价铬	*	*	*	*	*	*	*	*
总铬	*	*	*	*	*	*	*	*
总磷	*	*	*	*	*	*	*	*
总氮	*	*	*	*	*	*	*	*

注：ND 表示未检出，六价铬检出限为 0.5mg/kg。

由上述监测结果可知，项目监测水系范围内监测点底泥重金属含量能够满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值二类用地及《农用污泥污染物控制标准》(GB4284-2018)中相关标准限值。

5.3.6 生态环境现状调查

5.3.6.1 生态功能定位

1、在《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》中的定位

省政府印发《江苏省国家级生态保护红线规划》，将自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的一级保护区（核心景区）等 8 大类 407 个区域

8474.27 平方公里纳入国家级生态保护红线，约占全省陆域国土面积的 8.21%，原则上按禁止开发区域的要求，实行最严格的空间管控措施，本项目位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区，主导功能定位是自然与人文景观保护。

2、所在区域生态功能区划

本次瘦西湖水系整治工程均位于瘦西湖、保障湖沿线及周边临近区域，其主导生态功能为自然与人文景观保护。

3、主要生态问题

该区域存在的主要生态问题是：建设工程施工过程中伴随水土流失情况；由于上游入河排污口、瘦西湖内部污染源入渗造成的环境污染影响；在施工结束后进行生态补偿措施及后续营运期间存在生物入侵现象：据调查，有 70 多种外来生物侵入扬州，主要有外来植物、外来病虫、外来入侵动物，造成此现象主要有三种途径，一种是引入用于农林牧渔生产、生态环境改造与恢复和景观美化目的的物种，之后演变为入侵种。二是随着贸易、运输和旅游等活动而传入的物种，三是靠自身的扩散传播力或借助自然力量传入。

4、主要生态保护重点

生态保护与建设的重点：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。加强运营期日常管理，提高风景名胜区自身综合效益。

5.3.7 调查方式

此次陆生生态（植被、植物、哺乳类、鸟类、两栖）、水生生态（浮游动植物、底栖动物、水生植物、鱼类资源）调查均以查阅现有资料方式进行，数据来源：扬州市环境监测站、扬州市蜀冈瘦西湖风景名胜区管委会。

数据分析：

a. 多样性分析

按 Shannon-Wiener 生物多样性指数方程计算，即：

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \text{Log} P_i$$

式中： H' 为生物多样性指数， P_i 为第 i 种个体数与总个体数 N 的比值， S 为物种数量。

b. 均匀度分析

用 Pielou 的均匀度指数 J_{sw} ：

$$J_{sw} = H' / H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \text{Log} S$$

c. 单纯度 (P) 分析

$$P = \sum_{i=1}^S N_i^2 / N^2$$

式中： P 为单纯度， N_i 为 i 种的个体数， N 为群落的个体总数。

d. 优势度 (Y) 分析

$$Y = (n_i / N) \times f_i$$

式中： n_i 为第 i 种的个体数； f_i 是该种在各站中出现的频率； N 为所有每个种出现的总个体数。

5.3.7.1 植被及植物多样性调查

按照《中国植被》对江苏植被的区划，评价区属于IV亚热带常绿阔叶林区、IVA东部（湿润）常绿阔叶林亚区域、IVAi北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带、IVAi-1江淮平原，栽培植被、水生植被区。本区地势平坦，河湖众多，水网密布，是一个农业栽培比较发达的地区，自然植被很稀疏。村落、沟渠、道路的旁边，以落叶乔木为主，大多人工栽培，常见有意杨、桑、构树等。评价区内人为活动频繁，项目区域所涉及植被主要为意杨人工林、水杉人工林、栽培植被以及少量次生植被。按照《中国植被》的分类原则和分类单位，评价区内植被按照群落物种组成、外貌结构、生活型、建群种类、生态地理特征和动态特征可划分为5个植被型组（针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛、水生植被和栽培植被）、20个群系。其分类系统如下：

I、针叶林

1、水杉林 Com.*Metasequoia glyptostroboides*

- 2、池杉林 Com.*Taxodium ascendens*
- II、落叶阔叶林
 - 3、意杨林 Com.*Populus euramevicana*
 - 4、构树 (Com.*Broussonetia papyrifera*)
 - 5、桑树 (Com.*Morus alba*)
 - 6、垂柳 (Com.*Salix babylonica*)
 - 7、刺槐 (Com.*Robinia pseudoacacia*)
 - 8、樟 (Com.*Cinnamomum camphora*)
- III、灌丛和灌草丛
 - 9、枸杞 Com.*Lycium chinense*
 - 10、黄花草木犀 (Com.*Melilotus officinalis*)
 - 11、胡枝子 (Com.*Lespedeza bicolor*)
 - 12、忍冬 (Com.*Lonicera japonica*)
 - 13、芦苇群落 Com. *Phragmites australis*
 - 14、狗牙根 Com.*Cynodon dactylon* (L.) Pers
 - 15、菰 Com.*Zizania latifolia* (Griseb.) Turcz. Ex Stapf
 - 16、蒲草群落 Com.*Typha orientalis*
- IV、水生植被
 - 17、鳇齿眼子菜+微齿眼子菜+黑藻群落 Com.*P. pectinatus* L.*P*+*Potamogeton A.Benn*+*Hydrilla verticillata* Royle
 - 18、黑藻+苦草群落 Com.*Hydrilla verticillata* Royle+*Vallisneria natans*
 - 19、莲+菱群落 Com.*Nymphaea*+*Trapa bispinosa* Roxb.
- V、栽培植被
 - 20、粮食作物类型 Food crop type

根据实地调查及对重点评价区遥感影像的测算,评价区内植被类型主要包括针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛、水生植被和栽培植被等,无植被区域主要包括水域、村庄、道路和水工建筑用地等。由于评价区地处瘦西湖风景名胜区,人类活动密集,现存的原始植被较少,多为栽培植被以及少量次生植被。其中稀少植被区域面积占评价区总面积的62%,主要是养殖塘所占面积较大,占评价区总面积的比例达38%,养殖塘圩堤多以意杨为主,林下有少量的草桑、构树外,尚有狗尾草、马兰、牛筋草、菵草、苍耳、野塘

蒿等草本植物，塘中水生植物主要有槐叶萍、紫背萍、穗状狐尾藻、金鱼藻、凤眼莲、浮萍等植物；其次为栽培植被，占34%。

通过参考有关文献资料，评价区内常见的植物种类约 57 科，144 属，183 种。其中现场调查到的植物有 57 科 141 属 165 种。

项目区域常见乔木有：水杉、池杉、意杨、构树、桑树、刺槐、朴树、樟树、枫杨等。

项目区域常见灌木有：枸杞、苎麻等。

项目区域常见藤本有：忍冬、乌菟莓、葎草、野大豆、鸡屎藤、萝藦、杠板归等。

项目区域常见水生草本有：芦苇、香蒲、喜旱莲子草、菰、藕、浮萍、穗状狐尾藻、水鳖、野菱、水蓼等。

项目区域常见陆生草本有：小飞蓬、野艾蒿、葎草、马兰、大巢菜、稗草等。

项目区域常见农作物主要有：小麦、水稻等。

项目区植物资源相对较少，植物资源类型为景观植物、水生植物、湿生植物等。

5.3.7.2 珍稀濒危或保护植物

根据依据《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999），结合参考文献，评价区内共有 5 种国家重点保护野生植物分布，分别为银杏 *Ginkgo biloba*、水杉

（*Metasequoia glyphostroboides*）、香樟（*Cinnamomum camphora*）、野大豆（*Glycine soja*）和野菱（*Trapa incisa*）。其中，银杏和水杉为国家 I 级重点保护野生植物，其余三种为国家 II 级重点保护野生植物。从分布原因来看，野大豆和野菱主要为野生分布，其余三种银杏、水杉和香樟均为人工栽培。此外，在项目规划区域内未发现古树名木。

由于人工栽培植物并不属于国家重点保护野生植物资源的范畴，因此，评价区范围内涉及的保护植物野生资源仅涉及野大豆和野菱两种。其中：野大豆在评价区内广泛分布，在自然区域等生境均可见；野菱多分布于湖区和沟渠中。虽然野菱多为野生分布，但其分布原因与人工栽培关系非常密切。总体而言，评价区内的保护植物物种不多，野生分布的保护植物仅 2 种，且均为广布种，其种质资源不仅在评价区内非常丰富，在全国也算是非常常见的物种。

5.3.7.3 动物多样性调查

根据参考资料，记录有哺乳动物 5 目 7 科 21 种，鸟类 17 目 46 科 183 种，爬行动物 3 目 6 科 20 种，两栖动物 1 目 5 科 12 种。根据调查，在评价区内共发现哺乳类 4 种，隶属于 2 目 3 科；鸟类 20 种，隶属于 11 目 13 科；两栖类 4 种，隶属于 1 目 2

科；实地调查未发现爬行类实体。实地调查未发现有国家重点保护野生动物分布。

（1）草兔 *Lepus capensis*

（兔形目 Lagomorpha，兔科 Leporidae）

体长约 450~500 毫米。耳甚长，前折时超过鼻端，尖端背面黑褐色。通体棕黄色，背部有不规则的黑褐色纵纹。尾较长，尾长占后足长的 80%。尾背面中央有一条黑色宽纹，纹两侧及尾腹面的毛纯白色。齿式：2.0.3.3/1.0.2.3 = 28 枚。多栖息在田地或农田附近沟渠两岸的灌丛中，主要吃植物性食物，如谷物、玉米、蔬菜、种子、青草、树皮等。

（2）东方田鼠 *Microtus fortis*

（啮齿目 Rodentia，鼠科 Muridae）

体长 110~190 毫米，尾长大于体长的 1/3。体背面从赤褐色至暗褐色，腹面略带白色，有时带土黄色。在莎草和芦苇丛生的湖滩沼泽或农田中生活，食物主要为绿色植物及种子。为鼠疫、流行性出血热等病原的携带者。

（3）小家鼠 *Mus musculus*

啮齿目 Rodentia，鼠亚科 Murinae

属人类伴生鼠种，体型较小，栖息于住宅、场院及田野等地。食性杂，以粮食、草叶、草籽及少量昆虫为食。昼夜活动，繁殖力强，几乎一年四季均有生殖。广泛分布于全国各地。本种属农业危害物种，易携带病菌，传染疾病。

（4）褐家鼠 *Rattus norvegicus*

啮齿目 Rodentia，鼠亚科 Murinae

体型较大，常栖息于住宅、沟渠、农田、道路等人工生态系统。杂食性，多在夜间活动。最早分布在中国北部，西伯利亚东南部及日本，现已引入全球。中国主要分布在除青藏高原外的其他地区，亦是遍及江苏全省。本种属农业危害种类，易携带病菌，传染疾病。

5.3.7.4 鸟类

1、鸟类组成

（1）鸟类物种组成

查阅历史文献记录，共整理出评价区分布的鸟类 183 种，分别隶属于 17 目，46 科。其中，所含物种数和科级数目最多的为雀形目，共包括鸟类 24 科 75 种，分别占总科数和物种数的 52.17%和 40.98%，优势明显。其次为鸽形目，共包括鸟类 7 科 37

种，分别占总科数和物种数的 15.22%和 20.22%。其他 15 个目都只包含一个科。从物种数的组成来看，雀形目和鸫形目鸟类物种数分别占据总物种数的第一、二位；雁形目（18 种，占总物种数的 9.84%）、鹈形目（13 种，7.10%）、鹤形目（8 种，4.37%）和鸛形目（7 种，3.83%），分居总物种数的第 3~6 位。此外，有 7 个目包含 2~6 个物种，另有 4 个目（鸛形目、鰲鸟目、鸱形目、夜鹰目和犀鸟目）仅包含 1 个种。从生态类群来看，所在区域林鸟主要由鸣禽类组成；湿地水鸟基本上为涉禽和游禽；猛禽类在区域内也有一定的数量，其他类型的鸟类相对较少。

表 5.3-20 项目所在区域鸟类群落组成一览表

序号	分类单元	科数	占比 (%)	物种数	占比 (%)
1	鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>	*	*	*	*
2	雁形目 <i>ANSERIFORMES</i>	*	*	*	*
3	鸛形目 <i>PODICIPEDIFORMES</i>	*	*	*	*
4	鸛形目 <i>CICONIIFORMES</i>	*	*	*	*
5	鸛形目 <i>PELECANIFORMES</i>	*	*	*	*
6	鰲鸟目 <i>SULIFORMES</i>	*	*	*	*
7	鹰形目 <i>ACCIPITRIFORMES</i>	*	*	*	*
8	隼形目 <i>FALCONIFORMES</i>	*	*	*	*
9	鹤形目 <i>GRUIFORMES</i>	*	*	*	*
10	鸫形目 <i>CHARADRIIFORMES</i>	*	*	*	*
11	鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>	*	*	*	*
12	鸛形目 <i>CUCULIFORMES</i>	*	*	*	*
13	夜鹰目 <i>CAPRIMULGIFORMES</i>	*	*	*	*
14	佛法僧目 <i>CORACIIFORMES</i>	*	*	*	*
15	犀鸟目 <i>BUCEROTIFORMES</i>	*	*	*	*
16	鸱形目 <i>PICIFORMES</i>	*	*	*	*
17	雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>	*	*	*	*

(2) 鸟类区系组成

从鸟类区系组成来看，项目区内有广布种 37 种，占总物种数的 20.22%。广布种代表种类有小鸛鹬(*Tachybaptus ruficollis*)、苍鹭(*Ardea cinerea*)、大山雀(*Parus major*)、

麻雀 (*Passer montanus*) 等。东洋界鸟类 46 种, 占总物种数的 25.14%, 代表性种类有小白鹭 (*Egretta garzetta*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、蓝翡翠 (*Halcyon pileata*)、黑卷尾 (*Dicrurus macroceru*) 等。古北界鸟类 100 种, 占总物种数的 54.64%, 代表鸟类包括黑水鸡 (*Gallinula chloropus*)、云雀 (*Alauda arvensis*)、灰喜鹊 (*Dendrocitta formosae*)、灰椋鸟 (*Sturnus cineraceus*) 等。在项目区, 古北界鸟类种类数最多, 其次为东洋界物种, 广布种所占比例最小。

(3) 鸟类季节型组成

根据季节型划分: 留鸟 52 种, 占总数 28.42%; 旅鸟 20 种, 占总数 10.93%; 夏候鸟 50 种, 占总数 27.32%; 冬候鸟 61 种, 占总数 33.33%。在项目区, 占总数四分之一以上的留鸟是组成该地区鸟类群落中最稳定的成份。项目所在地区属于暖温带季风气候区, 气候温和, 光热资源比较优越, 境内四季分明, 降水充沛, 为留鸟的生存繁殖提供了相对稳定的环境。而冬候鸟、夏候鸟两者之和在鸟类总数的 60% 以上, 它们的组成显现出显著的季节特异性, 是地区鸟类群落中周期变动的成份, 也是引起鸟类季相更替的主要因素。访问调查结果显示雁鸭类、骨顶鸡、鹤鹑类和普通鸬鹚是冬季水禽的主体, 在种数和数量上均起着调节作用。

冬季常见的鸟类有雁鸭类、骨顶鸡、普通鸬鹚等, 它们构成所在区域水禽的主体, 在种数和数量上均起着调节作用。自秋季后, 冬候鸟陆续从北方迁至项目区。数量最多的为雁形目鸟类, 主要类群是野鸭, 其中又以斑嘴鸭、绿头鸭、针尾鸭及绿翅鸭在数量上占绝对优势。它们一般 10 月开始迁徙至项目区, 1 月份大批来到, 3 月底迁走。迁来的次序以白眉鸭、绿翅鸭最早, 稍后为绿头鸭、斑嘴鸭及针尾鸭等。它们虽在湖中觅食, 但也到收割后的稻田找稻子吃, 啄食农作物。另一种数量较多的鸟类为鹤形目的骨顶鸡, 在积水的浅滩觅食, 所见小群约 10~50 只, 大群 100~500 只, 觅食时散开, 活动范围很广。除上述类群外, 苍鹭、凤头麦鸡、红脚鹤鹑、红嘴鸥等也经常在项目区被发现。

夏季水鸟主要是鹭科和秧鸡科的鸟类。鹭科鸟类栖息于湖泊、水田、池塘、旱田和沼泽地上, 通常营巢于近水高大乔木上营巢, 其中以白鹭的数量最多, 其次为牛背鹭、池鹭。秧鸡科鸟类能在草滩、芦苇丛、荷花塘或稻田中营巢繁殖。常见的还有有黄苇鹈、黑鹈、白胸苦恶鸟、董鸡、红骨顶等。鸭科中斑嘴鸭有少数个体常年留居, 见于芦苇墩中, 它们在整个夏季都能见到。而彩鹈和白胸翡翠较罕见。

(4) 鸟类分布特征

本区的自然景观大致可分为湖泊、居民点 2 种景观类型。在不同的区域, 鸟类群

落的组成均有所不同。

湖泊鸟类：滩涂植物群落主要分布于外围周边区域，在菱和莲藕等植物中中有黑水鸡、骨顶鸡（*Fulica atra*）、鹭类、斑嘴鸭、水雉（*Hydrophasianus chirurgus*）、小鸊鷉、和普通秧鸡（*Rallus aquaticus*）等活动。在芦苇、菰草和蒲草丛中，苇莺类、杜鹃类、和鵝类在此栖息繁殖；空中可见到须浮鸥穿梭飞行，在水面觅食。

项目周边区域内有很多较为密集的居民区，房屋附近亦多有菜园地、池塘等，灌丛和挺水植物生长旺盛，这些因素共同造成居民区生境的多样性。然而，由于该生境下人类活动频繁，干扰强度大，所以在此生境中的鸟类大多是与人类活动关系密切的伴生种类，种类和数量均较丰富。常见的有家燕、金腰燕、白头鹎、鹊鸂、黑尾腊嘴雀、麻雀等，在村边树林中还能见到黑卷尾、灰喜鹊、珠颈斑鸠、戴胜等在此活动。

（5）保护鸟类

从国家重点保护动物来看，保护区内有东方白鹳（*Ciconia boyciana*）国家 I 级保护鸟类 1 种，小鸦鵂（*Centropus bengalensis*）、白尾鸢（*Circus cyaneus*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、游隼（*Falco peregrinus*）国家 II 级保护鸟类 7 种。

5.3.7.5 爬行类

经文献查阅、调查访问和资料收集，项目区域爬行动物有 3 目 6 科 20 种（详见附录 3）。其中龟鳖目 1 科 1 种，占总种数的 5%；蛇亚目 2 科 11 种，占总物种数的 55%；蜥蜴亚目 3 科 8 种，占总物种数的 40%。其中，江苏省重点保护野生动物有 4 种，分别是赤链蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇和短尾蝮；中国濒危动物红皮书收录的有 3 种，分别是中华鳖、黑眉锦蛇和短尾蝮。

项目区爬行类的组成以蛇亚目的物种数量为最多，占总物种数的 55%，而游蛇科共计 10 种，占总蛇类的 90.91%，占爬行类总物种数的 50%；蝮科仅 1 种，即短尾蝮，占总蛇类的 9.09%，占爬行类总物种数的 5%。其次是蜥蜴亚目的种类，占总物种数的 40%，其中壁虎科和石龙子科各 3 种，各占爬行类总物种数的 15%；蜥蜴科 2 种，分别为丽斑麻蜥和北草蜥，占爬行类总物种数的 7.14%。龟鳖目的物种数目最少，仅 1 科 1 种，即中华鳖，占爬行类总物种数的 5%。

5.3.7.6 两栖类

评价区范围内进行样线法调查，两栖类共计 1 目 2 科 4 种，即中华蟾蜍、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙，其中省级重点保护野生动物 3 种，分别为中华蟾蜍、黑

2、浮游动物

根据参考文献资料，评价区共鉴定出浮游动物 4 个门类，其中节肢动物 1 种，占总种类数的 15%；原腔动物 3 种，占 85%。综合资料分析，评价区水体全年平均浮游动物数量约为 1~2 个/L，生物量约 0.3928mg/L，其中，原腔动物在数量上占有绝对优势，平均数为 2 个/L，原生动物较少。

表 5.3-22 浮游动物调查结果

门类	目名	纲名	亚目	科名	属名	中文种名	拉丁名
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*

3、底栖动物

根据瘦西湖底栖动物现有调查资料，项目所在区域主要以螺蛳、环棱螺属为主。

表 5.3-23 底栖动物调查结果

门类	科名	属名	中文种名	拉丁文名	数量（个/m ² ）
*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*

4、多样性指数和均匀度

根据现有资料结果显示，所在区域内底栖生物多样性指数变化范围在 0.30~0.68 之间，平均为 0.51，均匀度分布范围在 0.09~0.15 之间，平均值为 0.11。

表 5.3-24 底栖生物多样性和均匀度分析

断面名称	物种数量	多样性指数 (H')	均匀度	单纯度 (P)
*	*	*	*	*

5.3.7.8 大型水生植物

1、种类组成

所在区域各河道内均有大型植物分布，水生高等植物共有 6 种。

(1) 轮叶黑藻 (*Hydrilla verticillata*)

水鳖科，黑藻属的一种变种，俗称温丝草、灯笼薇、转转薇等。多年生沉水植物，茎直立细长，长 50-80 厘米，叶带状披针形，4-8 片轮生，通常以 4-6 片为多，长 1.5 厘米左右，宽约 1.5-2cm。叶缘具小锯齿，叶无柄。广布于池塘、湖泊和水沟中。

（2）苦草（*Vallisneria natans*）

水鳖科，苦草属，约 6-10 种，我国各地水塘中亦时见之，为饲养淡水鱼类很好的饲料。沉水、无茎草本，有纤匐枝，叶长而狭，线形或狭带状；花单性；雄花多数，微小，生于一卵形、3 裂、具短柄的佛焰苞内；花被片 3；雄蕊 1-3；雌花单生于一管状、3 齿裂的佛焰苞内，此苞生于一极长、线形的花茎之顶，使雌花浮于水面，雄花成熟后即逸出苞外飘浮于水面，授粉作用便在水面上举行，等到雌花受精后，此长花茎即旋卷把未成熟的子房拖入水底而结果；果线形，包藏于佛焰苞内，有种子多颗。

（3）穗状狐尾藻（*Myriophyllum verticillatum*）

小二仙草科，狐尾藻属，多年生沉水植物，其适应性强，为世界广布物种。它能较快地除去水体中的氮、磷等富营养化元素，还能吸收其中的重金属元素，是一种较强的净化水体植物。同时其还可以饲养鱼、猪、鸭等。叶对生、互生或轮生，线形至卵形，全缘或为羽状分裂。花小无柄，生于叶腋，或成穗状花序，单性，雌雄同株或异株，或杂性株。

（4）菹草（*Potamogeton crispus*）

多年生沉水草本植物。生于池塘、湖泊、溪流中，静水池塘或沟渠较多，水体多呈微酸至中性。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，形如松果，在水温适宜时在开始萌发生长。

（5）空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）

苋科、莲子草属，多年生草本；茎基部匍匐，上部上升，管状，不明显 4 棱，具分枝，幼茎及叶腋有白色或锈色柔毛，茎老时无毛，仅在两侧纵沟内保留。叶片矩圆形、矩圆状倒卵形或倒卵状披针形，基部连合成杯状；退化雄蕊矩圆状条形，和雄蕊约等长，顶端裂成窄条；子房倒卵形，具短柄，背面侧扁，顶端圆形。

（6）荷花（*Nelumbo SP*）

属毛茛目莲科，是莲属二种植物的通称。又名莲花、水芙蓉等。是莲属多年生水生草本花卉。地下茎长而肥厚，有长节，叶盾圆形。花期 6 至 9 月，单生于花梗顶端，

花瓣多数，嵌生在花托穴内，有红、粉红、白、紫等色，或有彩纹、镶边。坚果椭圆形，种子卵形。

2、生物量

项目所在区域河道内均有大型植物分布，保障湖处大型水生植物生物量最高。

3、多样性指数和均匀度

根据调查资料显示，该区域内大型水生植物多样性指数变化范围在 0.02~0.55 之间，平均为 0.36，均匀度分布范围在 0.01~0.16 之间，平均值为 0.12。

5.3.7.9 鱼类物种组成与群落结构

通过文献调研，如：查阅《中国湖泊志》（王苏民，1998）、《长江鱼类》（水生生物研究所鱼类研究室，1976）、李琴等（2010）等相关资料。

项目区域内的鱼类一共有 61 种，隶属 8 目、18 科。在 61 种鱼类中，鲤形目共 2 科、28 属、37 种，是鱼类群落的主要构成类群，占鱼类总物种数的 60.66%；鲈形目次之，共有 7 科、8 属、11 种，占鱼类总物种数的 18.03%。

鱼类资源特征调查结果表明，项目区主要以适应静、缓流生境的鱼类为主，也有部分洄游性种类；区域内鱼类多样性不高，经济价值较大的种类有草鱼、青鱼、链鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、黑鱼等。湖区鱼类个体组成以鲮、鲫、棒花鱼等小型鱼类或小规格个体鱼类为主。鱼类组成以杂食性鱼类为主，藻类和水生植物食性鱼类、底栖无脊椎动物食性鱼类也具有一定比例。由于评价区域大部分时间段内为静、缓流水生境，因此对环境变化适应能力较强的杂食性鱼类在渔获物中处于优势地位。鱼类资源呈现出小型化趋势。湖区鱼类群体主要由 50 g 以下的小型鱼类或幼鱼组成，个体以小型规格（< 1, 000 g）为主。

5.3.8 主要生态问题调查

结合对评价区域的实地调查，经分析，评价区内的主要生态问题包括：

（1）区域内存在水土流失

项目所在区域属于风景名胜区，存在一定现状开发利用，在施工过程中造成水土流失现象，从而改变区域土体的质地与结构分布，导致土壤层容易被侵蚀，雨季遇到大暴雨情况，植被等物种容易流失。

（2）受到环境污染危害

长期以来，随着上游排污口污染入河、景区内植物日常养护肥料入渗及旅游餐饮

带来的污染物排放，对景区内土壤和水质造成了一定影响。随着时间的推移，污染物累积会对其他生物物种造成影响，进而引起生物多样性丧失。

（3）生物入侵

项目所在区域在日常运营过程中存在生态动植物入侵现象，对原有物种造成威胁，取代原有物种存在优势，破坏现有生态系统平衡状态，从而影响现有生态环境状况。

5.3.9 现状生态综合评价

综上所述现状调查内容，项目所在区域为风景名胜区，人为活动较为频繁，个别物种长期生存在人为干扰的生境下，对于干扰生境适应性较强，不易受到威胁。评价区鸟类资源相对丰富，鸟类主要活动于区域内树林等处，以黑水鸡、鹭类、麻雀、喜鹊等较为常见。调查水域水生生物资源丰富，鱼类以常见的“四大家鱼”、鲤、鲫等经济鱼类为主。

对照《扬州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（扬环〔2021〕2号）和《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），项目所在区域位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内，涉及生态管控空间范围，该区域的主要生态功能为自然与人文景观保护，本工程为瘦西湖水系综合整治（二期工程），属于生态保护和修复工程，不属于污染型建设项目，通过本项目的实施，可改善瘦西湖风景名胜区现有景观工程。

第 6 章 环境影响预测评价

6.1 大气环境影响评价

6.1.1 施工期大气环境影响评价

本工程施工区中的污染物排放方式基本上是无组织排放，污染源虽呈点状，但其污染源和污染物分布范围较大，对大气环境的影响仅限于施工期，敏感受体主要为工程附近的居民和施工人员。

施工区大气污染分为粉尘污染和有害气体污染，粉尘污染主要包括施工作业面扬尘、交通运输扬尘等；有害气体污染，主要包括汽车尾气、机械设备等产生的有害气体污染等，有害气体种类包括一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、碳氢化合物、氨和硫化氢等。

6.1.1.1 施工扬尘影响分析

施工期扬尘是大气环境影响的重要部分，施工建材等散料的装卸、运输车辆往返于临时道路、截污管道及河道整治中的土方开挖、弃渣堆放及料场作业等施工过程会产生扬尘，扬尘对下风向一定范围内产生影响。

根据施工工程的调查资料并参考类似工程实地监测结果，其施工现场近地面粉尘浓度可达 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。施工开挖、施工材料装卸等会使作业点周围 100m 范围内产生较大扬尘，因此易形成扬尘的工区主要是施工沿线开挖面及其沿线两侧临时堆土区，以及运输道路。

此外，与施工废气排放不同，施工扬尘污染程度完全取决于施工管理水平。施工管理严格，土料防护妥善，遗撒渣土及时清理、车辆及时清洗、重点地段控制行车时速，扬尘量越少；相反，如果临时堆土不进行防护，土料大量遗撒，不及时清扫；进出车辆不清洗，携带大量泥块，都将会引起大量扬尘，对局部空气质量造成较大影响。

项目施工区域位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内，环境空气本底质量较好。各工区较为分散，扬尘污染具有局部性和间歇性的特点，且施工区地势开阔、大气扩散条件较好，同时采取施工区设置围栏、洒水降尘等措施后，施工扬尘对整个施工区的环境空气质量不会产生较大影响。

6.1.1.2 燃油废气影响分析

燃油废气产生于运输车辆和以燃油为动力的施工机械。本工程施工过程中使用的挖掘机、推土机、运输车辆等作业时将产生燃油废气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_2 等，其产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况有关。随着科技水平的提高，施工机械的性能已有了很大程度的改良，多数机械在运行过程中机械废气可达标排放，且该工程区域地域相对开阔，空气扩散条件较好，达标排放的施工机械废气通过大气稀释与扩散后，对周围环境的影响不大。

本工程为以瘦西湖景区内实施环境提升为基础，铺设补偿输水管道；同时将瘦西湖景区及槐泗镇内规划小区污水纳管，并建设一条海绵化道路，整个工程大体呈线性分布、施工线路较长，分段工程点多，大气污染物排放量较小，具有流动、分散的特点；施工场地开阔，附近居民区较为分散；这些条件均有利于污染物的流动扩散。根据与同类工程进行类比分析，在最不利气象条件下，燃油废气排放下风向 15m 至 18m， SO_2 、 NO_x 的浓度值达 $0.016\text{mg}/\text{m}^3$ 至 $0.18\text{mg}/\text{m}^3$ ，说明工程施工机械排放尾气对周围大气环境影响很小。施工机械燃油产生的污染物不会对大气环境质量及功能造成明显影响。

6.1.1.3 交通扬尘影响分析

交通运输扬尘主要来自于两方面，一方面是汽车行驶产生的扬尘；另一方面是装载土方等多尘物料运输时，因防护不当等导致物料失落和飘散，将导致沿进场道路两侧空气中含尘量的增加，对道路两侧空气质量造成污染。本工程所需混凝土、木材及油料可从工程沿线的大型生产厂家及市县物资市场就近采购，采用汽车运至工地。砂石料可通过现有道路运输至施工工地。根据相关工程经验可知，相同交通运输量及工程材料运输量前提下，车辆扬尘的影响范围道路两侧约为 120m，工程分段施工，交通运输量有限。同时工程施工期可以通过洒水及加强运输车辆防护等措施有效减轻交通扬尘的影响。土方、散装建材运输过程中应限速行驶并应保持路面清洁、定期在路面洒水是减少汽车行驶扬尘的有效手段。故认为本工程施工引起的交通扬尘不会对项目区的环境空气造成明显不利影响。并且这种影响也是短暂的，随着施工结束，影响将逐渐消失。

6.1.1.4 沥青烟气影响分析

工程沥青混凝土采用商购，现场不设沥青搅拌站，因此，工程建设过程中无沥青搅拌产生的烟气影响，仅在沥青混凝土路面铺设时会产生少量的沥青烟气，主要污染

物为 THC（炔类）、酚和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 150m 左右。通过控制沥青摊铺工程进度，通过周边环境自然扩散，沥青烟气不会对项目区的环境空气造成明显不利影响。并且这种影响也是短暂的，随着施工的结束，影响将逐渐消失。

6.1.2 运行期大气环境影响

本项目各项工程在运行实施后基本无废气排入大气，材料堆场在建设工程结束后，及时拆除，恢复材料堆场施工前原有状态。通过本工程实施有利于项目所在区域环境空气质量提升。

6.2 水环境影响评价

6.2.1 施工期水环境影响预测与分析

6.2.1.1 施工期生活污水影响分析

生活污水由施工人员产生，主要污染物质为 COD、BOD₅、氨氮等。本工程施工人员租用民房，其生活污水排放可纳入当地污水收集、处置系统。施工期高峰期施工人员将达到 300 人。按照全国第二次污染源调查数据可得，取生活用水标准为 150L（人·d），污水排放系数 0.8，生活污水中 COD 按 370mg/L、BOD₅ 按 145mg/L，氨氮按 30.6mg/L 计算，得工程生活污染源强见下表：

表 6.2-1 工程区施工期生活污水及污染物排放量

施工高峰期人数 (人)	生活污水排放量 m ³			
	废水排放量 m ³	COD 排放量 t/a	BOD ₅ 排放量 t/a	氨氮排放量 t/a
300	16425	6.077	2.382	0.503

本工程整治周期为 12 个月，施工生活污水对地表水环境的影响随施工活动的结束而消失，属于短期影响；施工人员租用附近民房，生活污水依托租用民房的处理设施处理后接管市政污水管网，进扬州市汤汪污水处理厂集中处理后外排，基本不会对周边水体环境产生影响。

6.2.1.2 施工期生产废水影响分析

本工程采用商品混凝土，故不产生混凝土拌和系统冲洗、砂石料冲洗废水，施工废水主要来自施工机械和车辆冲洗含油废水及基坑排水。

(1) 施工机械和车辆冲洗含油废水影响分析

项目内运输车辆，施工设备等需要定时冲洗，避免带尘出车影响周边道路及环境

空气质量，车辆及设备在材料堆场内东侧进行车辆冲洗，设置隔油沉淀池对废水进行处理，上层石油类定期打捞去除，送至资质单位合理处置，沉淀后上清液用于厂区抑尘处理，底部尾水经预处理后接管市政污水管网。

（3）基坑排水

项目内本工程的初期排水主要包括基坑积水、拦截坝与基坑渗水、降水等。由于初期排水与河流水质基本相同，不会增加对河流水体的污染。经常性排水是在建筑物开挖和混凝土浇筑过程中，由降水、渗水和施工用水（主要是砼养护水、冲洗用水和冷却用水）等汇集的基坑水，主要污染物为悬浮物，悬浮物浓度最高可达 2000mg/L。由于基坑排水中悬浮物较易沉淀，2 小时后即可降至 200mg/L，针对工程施工扰动所导致的水体悬浮物浓度增大情况，可采取合理安排施工期和絮凝沉淀的措施，减少悬浮物影响范围。

6.2.1.3 施工扰动对水质的影响分析

本项目补偿输水管道施工区域采用分段设置拦截坝的措施，在河道内无水条件下施工，通过顶管施工的方式将补偿输水管道铺设完毕，整个过程在瘦西湖、保障湖湖底 7~8m 处，对保障湖、瘦西湖水质无扰动影响。

6.2.2 运行期水环境影响预测与评价

瘦西湖水系施工段及各支流水质现状为IV类，部分达到III类，水功能区划为IV类，本工程对瘦西湖、保障湖段进行补偿输水管道铺设，将上游新鲜来水通过管道直接输往下游河道中，减少河道底部的氮磷营养物质悬浮回到河流水体中，从而对上游水质产生影响。工程建成后，将提高下游过流能力，水流流速将加快，水体自净能力将逐渐提高，运行期间不新增新的污染源，也不产生污染物，工程实施对水环境的影响总体是有利的，工程实施后，预计能明显改善河道水质状况。

（1）补偿输水管道工程对瘦西湖水系水环境改善影响

补偿输水工程目标是增加瘦西湖水系生态需水量，改善下游水动力条件、调节水体溶解氧水平，提高下游河道的自净能力，从而改善河体水质。补水规模较小，补水 3.0m³/s，仅相当于净雨 4mm。初雨径流退水贡献水质浓度，叠加现状水质后，引水口 COD<20mg/L，氨氮<1.5mg/L，属于 IV 类水质，不改变瘦西湖水系水功能区等级。

（2）控源截污工程对瘦西湖水系水环境改善影响

根据初步排查（不全面）瘦西湖水系上游沿线雨水排放口 251 个、污水排放口 24

个（数据来源于《瘦西湖水系清水工程规划方案》，扬州市勘测设计研究院有限公司，2020年5月），入城后河道两侧有雨水和污水排入，导致河道输水水质恶化严重，瘦西湖水系上游河道两侧居民约为18000人（部分接入市政污水管网），农业面源面积约为275亩，工业企业分布有江苏江扬船舶集团公司起重设备厂、和圣金属、扬州华维集团有限公司纯净水厂、扬州振扬电力工程有限公司保温材料厂等。

表 6.2-2 瘦西湖上游水系水环境污染物排放量汇总表

序号	污染源类型	污水年入河量 (万 m ³)	污染物入河量 (t/a)		
			化学需氧量	氨氮	总磷
1	工业污染源	*	*	*	*
2	生活污染源	*	*	*	*
3	农业污染源	*	*	*	*
/	合计	*	*	*	*

经过控源截污整治后，进行雨污分流改造，最大化降低入河排污量，整治后与现状水平比较详见下表：

表 6.2-3 瘦西湖水系水环境整治后污染物排放量汇总表

项目		化学需氧量	氨氮	总磷
排放量	现状水平	*	*	*
	预期整治水平	*	*	*
减排量		13.55	*	*
减排率		80.32%	*	*

因此，在控污目标实现的基础上，实施瘦西湖水系及支流生态修复工程，通过生态系统的恢复与系统构建，持续管控入河污染物，改善生态环境和景观，增加河流生态服务功能。

6.2.3 对水文情势预测及影响分析

根据导则要求，水文要素影响型建设项目水文情势预测分析主要包括水域形态、径流条件、水文条件以及冲淤变化等内容，预测水期至少包括枯水期，根据河道整治工程的特点，水量、水温、和水面宽等水温要素影响较小，主要针对径流过程、水位和冲淤变化等水文要素进行预测和分析。

6.2.3.1 引水对下游径流的影响

补偿输水管道来水主要为京杭运河管道来水，工程采用管道输水方式，顶管输水入口位于邗沟河位置，承担河网配水取水工作，考虑了本地降水的引水条件拟定如下：

- ①本地降雨 $\geq 5\text{mm}$ ，不引水；
- ②本地降雨 $< 5\text{mm}$ ，引水，引水流量按照以下调度原则确定：

$Q_{来} \leq 1.27 \text{m}^3/\text{s}$ （多年平均流量的 1/10）时， $Q_{引}=0$ ；

$1.27 \text{m}^3/\text{s} < Q_{来} < 2.36 \text{m}^3/\text{s}$ 时， $Q_{引}=Q_{来}-1.27 \text{m}^3/\text{s}$ ；

$Q_{来} > 2.36 \text{m}^3/\text{s}$ 时， $Q_{引}=0.06 \text{m}^3/\text{s}$ ；

按照以上引水条件及设定的引水流量，本工程调度运行时以保证补偿输水管道河道处生态基流（以河道断面多年平均流量的 10% 计，约为 $1.27 \text{m}^3/\text{s}$ ）下泄为前提，当上游来水流量小于或等于生态基流时，停止引水。工程多年平均年引水量占引水口天然多年平均年径流量的 5%，最大引水流量 $0.06 \text{m}^3/\text{s}$ ，平均引水流量为 $0.03 \text{m}^3/\text{s}$ ，平均流量未超过上游生态基流最低要求 $1.27 \text{m}^3/\text{s}$ ，工程引水量控制在合理的容许范围之内，对瘦西湖水系干流影响不大。

6.2.3.2 引水对受水区水文情势的影响

①对受水区河网水动力的影响

水动力现状瘦西湖下游水系通过黄金坝和京杭大运河管道引水工程引用京杭大运河，作为河道生态用水，但是根据现状河道补水线水质与水量要求，引水工程远期将不能满足下游河道水生环境要求，而仅靠现有管道补水线、河道补水线不能满足瘦西湖下游城市西区的河道生态用水。现状城市西区的河网水体流动性不够，河网补水量小，水环境容量不足，补偿输水管道工程实施后，将可以有效补充城市西区河网生态流量。

补偿输水管道工程不仅能够增加水资源供给量，还能有效促进受水区水体流动、加快水体置换速度，是改善受水区河网水环境、提高水资源水环境承载能力的有效手段之一。

工程配水调度以现有河网正常水位为高水位，工程不改变受水区河网正常水位，调度运行过程中河网高低水位差 20cm~30cm。配水后水动力效果预计在常态调度（全开）工况下，最大流速能达到 $0.005 \text{m/s} \sim 0.10 \text{m/s}$ ，最大流量能达到 $0.02 \sim 0.06 \text{m}^3/\text{s}$ ，将邗沟河上游来水水量科学合理地配置到城市西区河网内，促进河网水体流动，加速河道水体置换，最大程度改善河道水质。

②对受水区防洪的影响

根据《扬州市城市防洪规划》的推荐调度规则，可开展城区河网的预泄调度，通

过非工程措施提高城市内河的防洪排涝能力。在预报遭遇 5 年一遇及以上降雨情况下，利用输水管道作为通道适当预泄洪水。预泄对气象预报提出了更精准、更及时的高要求，而实际上气象预报失准现象时有发生。但若有了补偿输水管道工程的来水保障后，对于多预泄掉的水量，则可由引水及时予以补充，防汛调度将不再有预泄后河道生态水难以及时补充的顾虑，调度工作的灵活性也将明显增强，从而提高城市内河防洪排涝能力。

6.2.3.3 引水对区域水资源的影响

本工程通过建设补偿输水管道将京杭大运河管线补给活水灵活调度至城市西区河网内，使得城市西区河网水体流动，加速河道水体置换，满足下游农田灌溉及城市河网配水需求，提高了城市内河水资源配置能力，工程输水调度以留足下游河道生态流量为前提，经初步调查，工程下游河道无生活、工业用水，因此工程引水引起的下泄量减少对瘦西湖水系干流沿线水资源利用影响不大，根据前述分析，补偿输水管道工程的实施对下游河道水位、泥沙淤积影响较小，对水质有一定的影响，但基本不会改变区域的整体水质类别，故工程的实施不会影响瘦西湖水系及下游水体环境功能。

6.2.3.4 引水对区域水质的影响分析

1) 对下游河道水质的影响

为研究补偿输水管道对饮水水质和对下游河道控制断面水质的影响，在调研监测断面、水动力资料的基础上，建立二维水动力—水质数学模型，以 COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 为分析指标，对比水质变化及达标情况。根据收集的调查资料，经分析汇总，通过上游沿河进入水系的废水量为 0.48 万 m^3 ，COD 排放量 16.87 吨，氨氮排放量 7.46 吨，总磷排放量 6.84 吨。

将上述汇总数据平摊到每日排污量中，通过污水排放量和污染物排放总量确定排污口主要污染物 COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 的浓度，采用 TPOX8.0 模型中提供的 M2、S2、N2、K2、K1、O1、P1、Q1、M4 等 9 个调和常数作为计算条件，通过模型调试，确定三种污染物的降解系数。

引水工程实施后，家禽河控制断面， COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 浓度以微减为主，减小最为明显的是枯水年枯水期引水工况。这可能是由于枯水期引水增强了水体流动的缘故。

表 6.2-4 家禽河 COD_{Mn} 在不同引水工况下的变化情况

工况	参数	引水流量 (m ³ /s)					增加百分比%			
		0	15	20	25	50	15	20	25	50
丰水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
丰水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
平水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
平水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
枯水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
枯水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 6.2-5 家禽河 NH₃-N 在不同引水工况下的变化情况

工况	参数	引水流量 (m ³ /s)					增加百分比%			
		0	15	20	25	50	15	20	25	50
丰水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
丰水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
平水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
平水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
枯水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
枯水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 6.2-6 家禽河 TP 在不同引水工况下的变化情况

工况	参数	引水流量 (m ³ /s)					增加百分比%			
		0	15	20	25	50	15	20	25	50
丰水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
丰水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
平水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
平水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*

水期	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
枯水年丰水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
枯水年枯水期	最大值	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	均值	*	*	*	*	*	*	*	*	*

2)对受水区河网水质的影响

通过水环境改善初步分析，在截污纳管完成的前提下，在没有引水入河网的情况下，城市内河和王水质全部恶化至V类。本工程输水管道去向河网主要为城市西区，主体工程以氨氮作为区域水环境改善效果分析的代表因子，采用MIKE11软件的水动力模块和对流扩散模块，模拟城市西区河网水动力及水质情况。经分析预测，在补偿输水管道建成且最大引水流量达到 $0.06\text{m}^3/\text{s}$ 的条件下，城市西区河网水质可以改善至III~IV类。

6.2.3.5 输水管道工程水面线推求

1) 工程前水面线计算

本次设计洪水位参考《瘦西湖景区生态环境治理项目可研报告》、《瘦西湖水系清水工程规划方案》相应回水成果，内插至工程河段，工程河段设计洪水位见下表：

表 6.2-7 项目区补偿输水管道施工范围干流各标段工程前水面线

序号	位置		断面桩号	设计洪水位 (m)			
				设计枯水位	P=10%	P=5%	P=2%
1	邗沟河至宋夹城	*	*	*	*	*	*
2			*	*	*	*	*
3			*	*	*	*	*
4			*	*	*	*	*
5	宋夹城至瘦西湖	*	*	*	*	*	*
6			*	*	*	*	*
7			*	*	*	*	*
8			*	*	*	*	*
9			*	*	*	*	*

注：P指年限，P=10%，10年一遇，P=5%，20年一遇，P=2%，50年一遇。

2) 工程后水面线计算

工程后考虑到补偿输水活动使得河床形状发生改变，河道糙率取0.04-0.045，水面线采用天然河道水面曲线方程进行计算。

a.水面曲线基本方程式为：

$$Z_{\text{上}} + \frac{\alpha V_{\text{上}}^2}{2g} = Z_{\text{下}} + \frac{\alpha V_{\text{下}}^2}{2g} + \frac{Q^2 \Delta S}{\bar{K}^2} + \bar{\zeta} \left(\frac{V_{\text{下}}^2 - V_{\text{上}}^2}{2g} \right) + h'_e$$

式中： $Z_{\text{上}}$ 、 $Z_{\text{下}}$ —上、下断面水位；

$V_{\text{上}}$ 、 $V_{\text{下}}$ —上、下断面流速；

Q —河道流量；

S —上、下断面间距；

α —动能校正系数；

\bar{K} —河段平均流量模数，或 $\bar{K}^2 = \frac{1}{2}(K_{\text{上}}^2 + K_{\text{下}}^2)$ ， $\bar{K}^2 = K_1 K_2$

$K_{\text{上}} = R_{\text{上}}^{2/3} \times A_{\text{上}}$ ；

$K_{\text{下}} = R_{\text{下}}^{2/3} \times A_{\text{下}}$ ；

$R_{\text{上}}$ 、 $R_{\text{下}}$ ：上、下断面水力半径；

$A_{\text{上}}$ 、 $A_{\text{下}}$ ：上、下断面面积；

$\bar{\zeta}$ —河段平均局部水头损失系数；

g —重力加速度；

h'_e —工程阻水造成的局部水头损失；

3) 设计河段内桥梁阻水造成的局部水头损失可用汉德逊（F.M.Henderson）公式估算，公式为：

$$h'_e = \zeta \frac{V_{\text{下}}^2}{2g}$$

式中： ζ —与桥墩形状有关的系数，矩形墩 $\zeta = 0.35$ ，圆端墩 $\zeta = 0.18$ 。

水面线的推算采用试算法由程式计算。

①河段糙率

工程前取 0.042~0.045。

②局部损失系数 ζ

局部损失系数 ζ 用能量方程根据参考资料反推。计算公式为：

$$\zeta' = \frac{\Delta z - (V_{\text{下}}^2 - V_{\text{上}}^2) / 2g - Q^2 \cdot \Delta s / \bar{K}^2}{V_{\text{下}}^2 / 2g}$$

分析河段各断面的局部水头损失系数由计算机根据参考水面线和相应洪峰流量推

算。

③动能校正系数 α

动能校正系数 $\alpha=1\sim 1.05$ ，通常 $\alpha=1$ ，且工程建设前、后均不变

工程后水面线计算成果见下表：

表 6.2-8 补偿输水管道施工范围各段工程后水面线一览表

序号	位置		断面桩号	设计洪水位 (m)			
				设计枯水位	P=10%	P=5%	P=2%
1	瘦西湖至宋夹城河段	*	*	*	*	*	*
2			*	*	*	*	*
3			*	*	*	*	*
4			*	*	*	*	*
5	宋夹城河至夏家桥河段	*	*	*	*	*	*
6			*	*	*	*	*
7			*	*	*	*	*
8			*	*	*	*	*
9			*	*	*	*	*

根据对比工程干流段施工段前后河流水面线，各断面河流水面线在施工前后变化不大，水位变化也较小，水位最大变化为 0.05m，整个河道整治工程对水位影响较小。

6.2.3.6 水位流量计算

考虑到平原河网地区水力条件相当复杂，泵站、水闸等水利控制工程对河网水流形态影响很大，本次工程采用 MIKE11 模型中的水动力学模型（HD model）模型计算排区内河道节点水位，本次研究范围为瘦西湖排水片，流域总面积 18.2km²。

一、模型计算原理

建立一维河网数学模型，计算北护城河的各节点水位。

水动力模型采用 6 点 Abbott-Ionescu 有限差分格式，对圣维南方程组求解，其数值计算采用传统的“追赶法”。在计算网格中，河段上下游端点、支流入流点、实测断面资料点位计算水点位、水工建筑物点为计算流量点，两个水位点之间只存在一个计算流量点。该模型还可根据不同地区的水流条件调整差分计算格式，以描述临界水流条件及亚临界水流。数学模型的基本方程为圣维南方程组，即：

$$K_c = \frac{f \sum G}{\sum H}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha \frac{Q^2}{A})}{\partial x} + g \cdot A \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 A \cdot R} = 0$$

式中：Z、Q、A 和 R 分别表示 t 时刻的水位、流量、断面过水面积和水力半径；C 是谢才系数；g 为重力加速度。

二、模型概化

河网概化的原则为概化后的河网和实际河网的水利特性等效。本次模型考虑了河网干流河道、支流及多种形式的闸、泵、涵管等实际存在的各种因素，模拟在水工建筑物的调度规则条件下，河道特征断面水位和流量的过程，一维河网模型概化见下图：

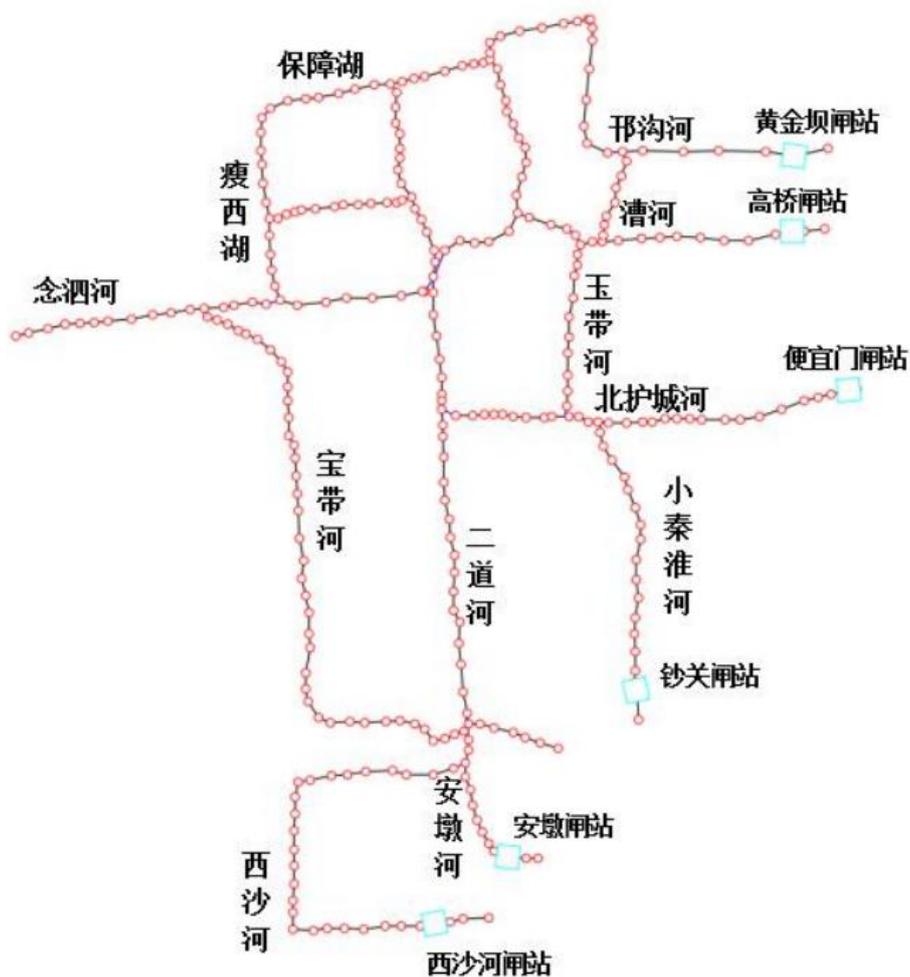


图 6.2-1 瘦西湖水系河网概化图

三、边界条件

模型上游采用流量边界，下游采用水位边界。河道采用降雨径流模型与河网耦合。模拟排区遭遇 20 年一遇暴雨，开启片区内泵站抽排，抽排流量总计 42.4m³/s，详见下表：

表 6.2-9 瘦西湖片区现状排涝泵站统计表

序号	泵站名称	流量	外排出路
1	*	*	*
2	*	*	*
3	*	*	*
4	*	*	*
5	*	*	*
6	*	*	*
总计		抽排 42.4m ³ /s	

四、水位及流量

瘦西湖水系采用现状断面计算，最大水位及最大流量出现时间不同，瘦西湖现状主要节点水位计区间最大流量见下表：

表 6.2-10 瘦西湖水系主要节点水位及流量表

序号	桩号	现状断面 20 年一遇水位 (m)	设计断面 20 年一遇水位 (m)	20 年一遇最大流量(m ³ /s)
1	*	*	*	*
2	*	*	*	*
3	*	*	*	*
4	*	*	*	*
5	*	*	*	*
6	*	*	*	*
7	*	*	*	*
8	*	*	*	*

根据计算结果，瘦西湖水系 20 年一遇最大流量为 8.078m³/s，现状最高水位 5.562m，设计断面对应的最高水位 5.462m。经过此次补偿输水管道铺设，提高了河道过流速度，增强了河道防洪排涝能力。

通过实施补偿输水工程后，加强下游河道断面过流速度，过水流量的增加提高了对进入瘦西湖等水系污水的混合稀释作用，加大了水体的自净能力，可有效减少河道原有内源污染物含量，提升了河道水环境容量。同时减少地表水的滞留时间。

本工程对于改善瘦西湖下游水系水质质量，改善河道两岸居民生活环境，提升城市总体竞争力有极大促进作用。通过实施瘦西湖水系综合整治工程（二期工程），提高生态系统的自净能力，减少污染物入河排放量，改善生态环境和景观，增加河流生态服务功能。

因此，从长远看，工程对于瘦西湖水系环境改善将具有较强的促进作用。

表 6.2-11 地表水环境影响评价自查表

工作内容		瘦西湖水系综合整治工程项目（二期工程）			
影 响 识 别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input checked="" type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现 状 调 查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input checked="" type="checkbox"/> ；现场监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
		春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>			
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>			
水文情势调查	调查时期		数据来源		
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	

		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	（pH、DO、COD、SS、 总氮、氨氮、总磷、高锰 酸盐指数、藻类）	监测断面或点位个数 （10）个
现状评价	评价范围	河流：长度（11.3）km；湖库、河口及近岸海域：面积（1.04）km ²		
	评价因子	（pH、DO、COD、SS、总氮、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、藻类）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（/）		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态 流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况 与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流：长度（11.3）km；湖库、河口及近岸海域：面积（1.04）km ²		
	预测因子	（SS）		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/>		

		正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input checked="" type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		/	/		/
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）
	（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m			
防治	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			

措 施	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	(/)	(家禽河断面)
	监测因子	(/)	(pH、DO、COD、SS、总氮、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、藻类)	
	污染物排放清单	<input type="checkbox"/>		
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>		

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

6.2.4 地下水影响分析

(1) 工程施工对地下水位的影响

工程施工对地下水位的影响主要来自建筑物基坑开挖需采取适当的降排水措施。经常性降水会导致建筑物周围的地下水水位下降，形成以建筑物为中心的小范围、暂时性地下水水位漏斗。根据调查，以上建筑物周边居民点均不以地下水为饮用水源，没有抽取地下水的重要设施。由于各工程施工时间短，且均位于河边，地表水丰富，各施工点在经常性降排水措施停止后，地下水水位会迅速恢复。

降水过程中应加强监测工作，制定相应的应急措施，如有必要应采取地下水回灌措施。

(2) 工程运行对地下水位的影响

工程不改变原有河道断面，实施补偿输水管道工程未影响地下水水位，对地下水的补给、排泄条件影响较小。且工程运行后，解决项目区水体过流速度缓慢问题，地下水水位有所降低，对改善工程区域的地下水质量和防止土壤盐渍化都是十分有利的。

6.3 声环境影响预测与分析

6.3.1 施工期声环境影响预测

根据工程施工特点、规模、场地布置及施工机械设备选型，本工程施工活动中产生的噪声源主要包括以下类型：固定、连续式施工机械设备运行噪声以及运输车辆流动噪声。

6.3.1.1 施工机械噪声影响分析

根据分析,工程施工期固定噪声源主要为河道工程和建筑物工程中机械施工噪声,噪声较大的机械设备主要有打井机、钻机、风镐、铲运机、推土机、自卸车等。根据同类工程类比分析,各施工机械的噪声值见表 4.3-2 所示。

(1) 预测模式

项目工程施工区为开阔地,施工机械一般置于地面上,故声源处于半自由空间,施工机械噪声采用如下模式进行预测计算:

$$LA(r) = LA_{(r_0)} - 20\lg(r/r_0) - 8$$

式中: $LA(r)$ —距声源 r (m) 处的 A 声级, dB;

$LA(r_0)$ —距声源 r_0 处的 A 声级, dB;

r —测点与声源的距离, m;

r_0 —测点距离机械的距离, m;

ΔL —其它因素引起的噪声衰减量, dB (A)。

用声能迭加求出预测点的噪声级:

$$L_{\text{总}} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}\right)$$

式中: $L_{\text{总}}$ —预测声级, dB;

L_i —各迭加声级, dB;

(2) 施工机械噪声影响分析

施工期间,投入许多施工机械,对沿线声环境保护目标可能产生一定影响。根据各施工机械的噪声级范围,预测施工机械噪声源对不同距离的噪声贡献值,固定噪声源对不同距离处的噪声贡献值见表 6.3-1。

表 6.3-1 固定声源噪声预测结果 单位: dB (A)

机械名称	声源 20m 处 A 声级	声源 50m 处 A 声级	声源 100m 处 A 声级	声源 150m 处 A 声级	声源 200m 处 A 声级
打井机	*	*	*	*	*
风镐	*	*	*	*	*
钻机	*	*	*	*	*
切割机	*	*	*	*	*
砂轮机	*	*	*	*	*
铲运机	*	*	*	*	*
自卸车	*	*	*	*	*
推土机	*	*	*	*	*

挖掘机	*	*	*	*	*
-----	---	---	---	---	---

表 6.3-2 材料堆场主要生产设设备噪声源强和降噪效果情况一览表 单位：dB（A）

序号	名称	数量 (台)	空间位置		与最近厂界 距离 (m)	声级 (dB)	治理措施	治理后声 级 (dB)
			所在 位置	对地 高度				
1	*	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*	*	*	*

表 6.3-3 昼间各噪声源对材料堆场各厂界贡献值 单位：dB（A）

预测点 噪声源	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	兰州军区 干休所	新疆军区 干休所
砂轮机	*	*	*	*	*	*
切割机	*	*	*	*	*	*
现状监测值	*	*	*	*	*	*
叠加值	*	*	*	*	*	*

根据上述预测数据，项目主要噪声影响集中在材料堆场南、北两侧，噪声预测值分别达到 54.7dB(A)、54.3dB(A)，但未超过声环境质量标准中一类标准，但考虑距离敏感保护目标位置较近，建设单位需加强对敏感目标的声环境保护措施，增设隔音墙，优化设备选型，安装时注意减振降噪，如加装隔音罩等，在敏感目标处可加装隔声窗，加强材料堆场日常运行管理监督，20:00~8:00 时间段内不允许施工作业，可以保障周边敏感点受到的影响降至可接受范围内。

对距离敏感点最近的材料堆场进行噪声预测分析，结果详见下图：

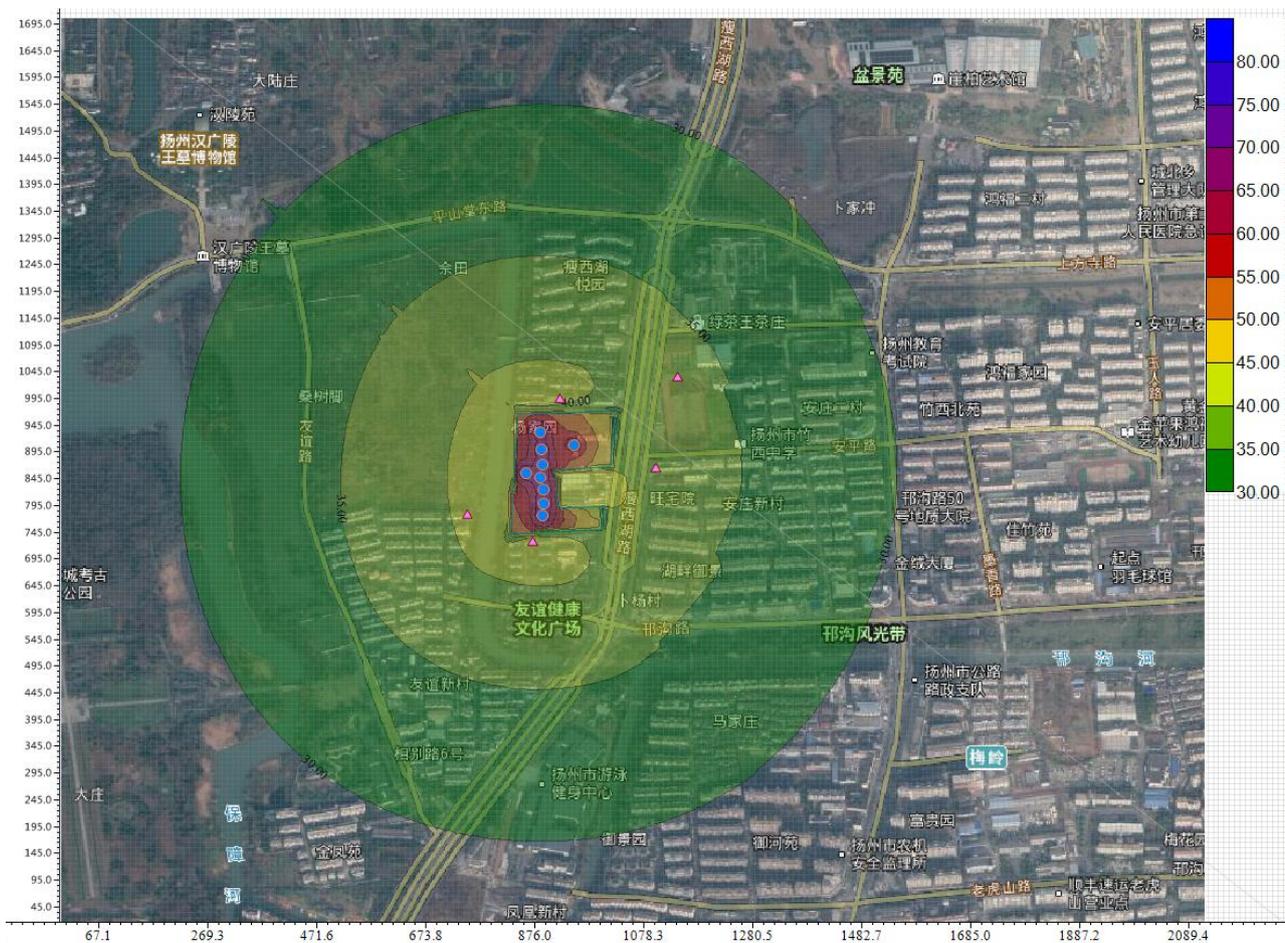


图 6.3-1 材料堆场正常工况下噪声预测图

鉴于施工区域周边存在敏感目标，应做到以下防护措施：

- 1) 施工场地建防护围栏、隔音墙，施工作业均限定在防护围栏之内；
- 2) 尽量采用低噪声、振动小机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。高噪声设备尽可能设置在远离居民区的地方，降低施工噪声对周围的影响；
- 3) 昼间在距离居民区敏感点较近的地方施工，加快施工进度；建议在敏感点距离较近河段设置临时移动声屏障，高度 1.5~2m；
- 4) 夜间 20:00~次日 8:00 严禁施工；
- 5) 运输道路应注意合理安排运输时间，在居民点附近路段，应减速慢行；临近学校的河段施工，尽量选择寒假期间进行施工。采取以上措施后，施工噪声对周围声环境质量影响较小。

建设单位需加强对敏感目标的声环境保护措施，增设隔音墙，优化设备选型，安

装时注意减振降噪，如加装隔音罩等，在敏感目标处可加装隔声窗，加强日常运行管理监督，20:00~8:00 时间段内不允许施工作业，可以保障周边敏感点受到的影响降至可接受范围内。

6.3.1.2 交通运输噪声影响分析

(1) 预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10 \lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第 i 类车速度为 v_i ，水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i —昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i —第 i 类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)。

(2) 交通噪声影响预测

交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关，声源呈线性分布。根据流动声源计算公式预测噪声值，昼间车辆通行密度 60 辆/单向小时、运行速度 30km/h，夜间主干道车流量 20 辆/h、运行速度 15km/h 计算流动噪声源衰减，计算结果详见表 6.3-4。

表 6.3-4 流动噪声源影响范围

距离 (m)		10	20	50	100	150	200	250	300
噪声值 dB (A)	昼间	63.8	60.8	56.8	53.8	52.0	50.8	49.8	49.0
	夜间	60.2	57.2	53.3	50.2	48.5	47.2	46.3	45.5

根据表 6.3-2 计算分析，本项目辆出入运输产生的交通噪声昼间 100m 处能达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 1 类标准，夜间约 300m 外达 1 类区标准。由于该地区现有道路旁有居民居住，流动声源带来的噪音可能会干扰附近居民的夜晚休息，因此尽量避免在晚上十点至次日凌晨六点运输。

6.3.2 运行期声环境影响预测

本项目营运期噪声源主要为海绵化道路工程，其余工程建成后，噪声污染随即消失，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，项目所处的声环境功能区为1类区，敏感目标噪声级增量未超过3dB且周边无声环境保护目标，故项目声环境影响评价为二级。

道路营运期对环境噪声的影响主要是由于交通量产生的交通噪声。影响交通噪声的因素很多，包括道路的交通参数（车流量、车速、车种类），道路的地形地貌条件，路面设施等。根据设计文件，采用《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2009）公路交通运输噪声预测基本模式，按照不同营运期（近期、中期、远期）、不同距离（路线两侧各200m范围内），分别对现状道路建成后沿线两侧的交通噪声进行预测计算。

①车型分类

依据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2009），小型车包括小客车、小货车，中型车包括大客车、中货车，大型车包括大货车及特大型货车。

②基本预测模式

a) 第i类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ — 第i类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ — 第i类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为7.5米处的能量平均A声级，dB(A)；

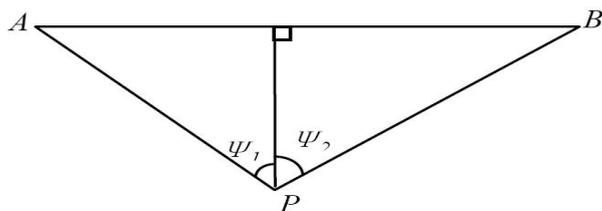
N_i — 昼间，夜间通过某个预测点的第i类车平均小时车流量，辆/h，

r — 从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测。

V_i — 第i类车的平均车速，km/h；

T — 计算等效声级的时间，1h；

Ψ_1 、 Ψ_2 — 预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见下图所示；



有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = \Delta L_{\text{atm}} + \Delta L_{\text{gr}} + \Delta L_{\text{bar}} + \Delta L_{\text{misc}}$$

式中：

ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 —由反射等引起的修正量，dB(A)。

b) 总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left(10^{0.1Leq(h)\text{大}} + 10^{0.1Leq(h)\text{中}} + 10^{0.1Leq(h)\text{小}} \right)$$

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

背景噪声

本次评价所称背景噪声指除本项目道路交通噪声以外的环境噪声，包括社会生活噪声以及其他干线道路交通噪声等其他各种声源的叠加影响。当敏感点距离现有道路较远，受交通噪声影响较小，现状监测值能够反映背景噪声影响时，背景噪声采用现状监测值；当敏感点附近存在现有道路交通噪声影响，现状监测值不能够反映背景噪声影响时，背景噪声采用敏感点类型和环境特征相似的其他敏感点处的现状监测值代替；评价范围内的其他干线道路的交通噪声影响计入敏感点背景噪声中考虑。本次预测采用的背景噪声值见表 6.3-5。

表 6.3-5 背景噪声取值表（单位：dB(A)）

实测点	位置	选用的背景值		适用可行性分析
		昼间	夜间	
相别路东侧	项目北侧	47.3	44.4	监测点受社会生活噪声影响，监测值可作为背景噪声
相别路西侧	项目南侧	47.0	43.7	

预测结果与分析

(1) 交通噪声水平衰减断面分布

不同路段路两侧环境特征不同，对路段交通噪声的预测仅考虑道路距离、空气及地面效应衰减影响，未考虑路基高差、建筑物和树林的遮挡屏蔽以及背景噪声等因素，假定道路两侧为空旷地带，仅给出道路所在平面的噪声值。由预测结果可知：

- a、随着离中心线距离的增加，声环境质量均变好；
- b、随着交通量增加，本项目道路沿线声环境质量变差，营运近期声环境质量较好，中期次之，远期最差；
- c、在相同的营运期，夜间声环境质量优于昼间。

表 6.3-6 道路两侧交通噪声预测结果（单位：dB(A)）

路段	时段		距路中心线距离m										
			20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	
全线	2022年	昼间	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		夜间	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2027年	昼间	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		夜间	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2036年	昼间	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		夜间	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 6.3-7 道路交通噪声达标距离

路段	时段		达1类标准距离
全线	2022年	昼间	*
		夜间	*
	2027年	昼间	*
		夜间	*
	2036年	昼间	*
		夜间	*

注：噪声预测未考虑路基高度、建筑物和树林遮挡屏蔽、纵坡变化以及背景噪声等因素。

通过模式预测可知，随离中心线距离的增加，声环境质量均变好，随着交通量的增加，本项目道路沿线声环境质量变差。

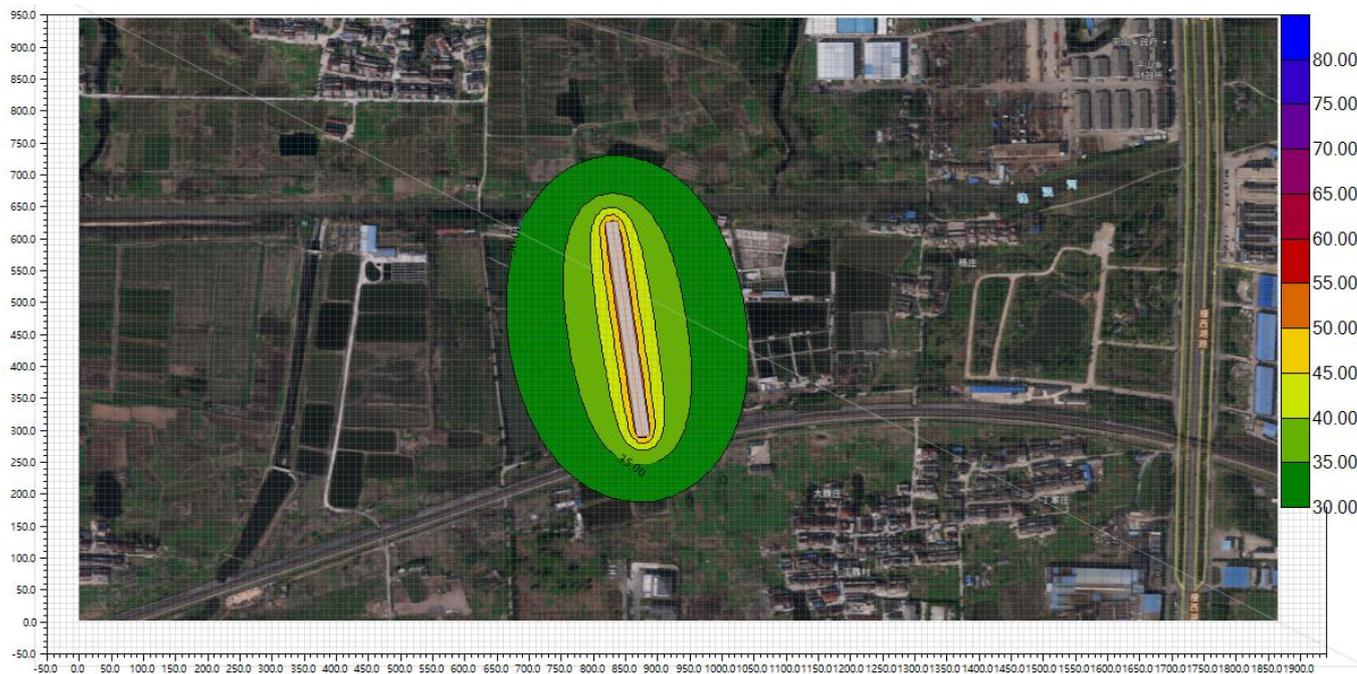


图 6.3-2 建设项目近期昼间等声级线示意图（2022 年）



图 6.3-3 建设项目近期夜间等声级线示意图（2022 年）

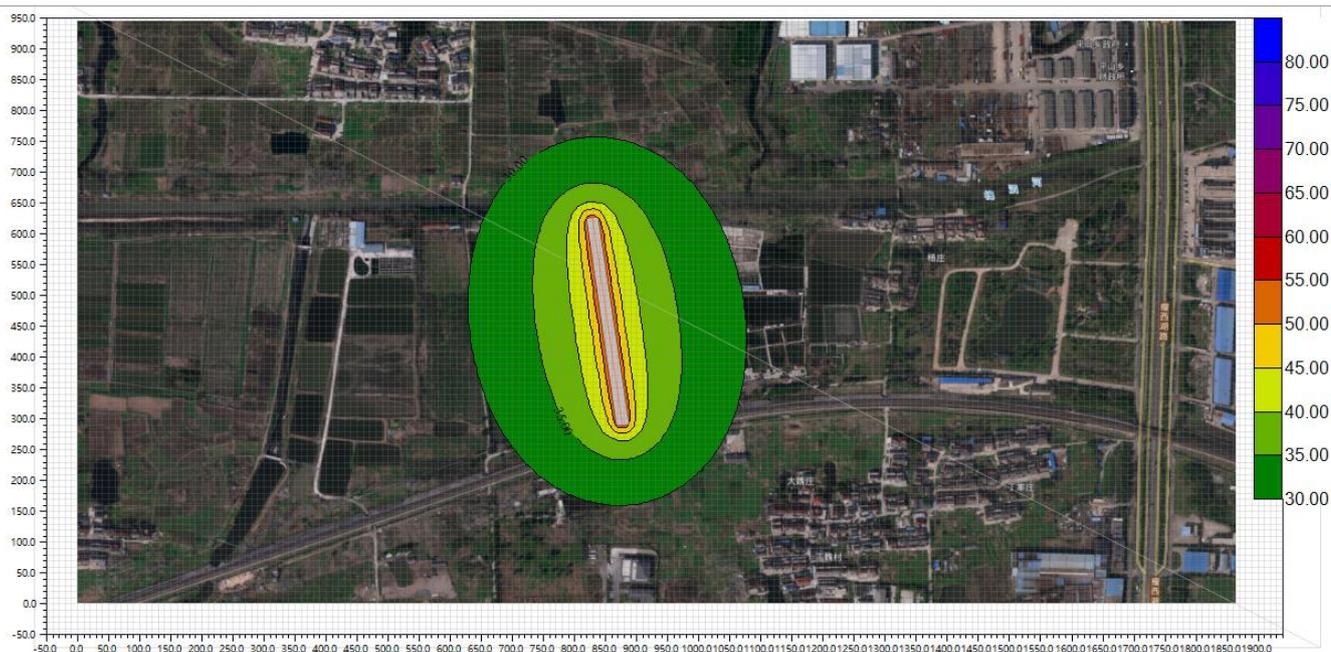


图 6.3-4 建设项目中期昼间等声级线示意图（2027 年）

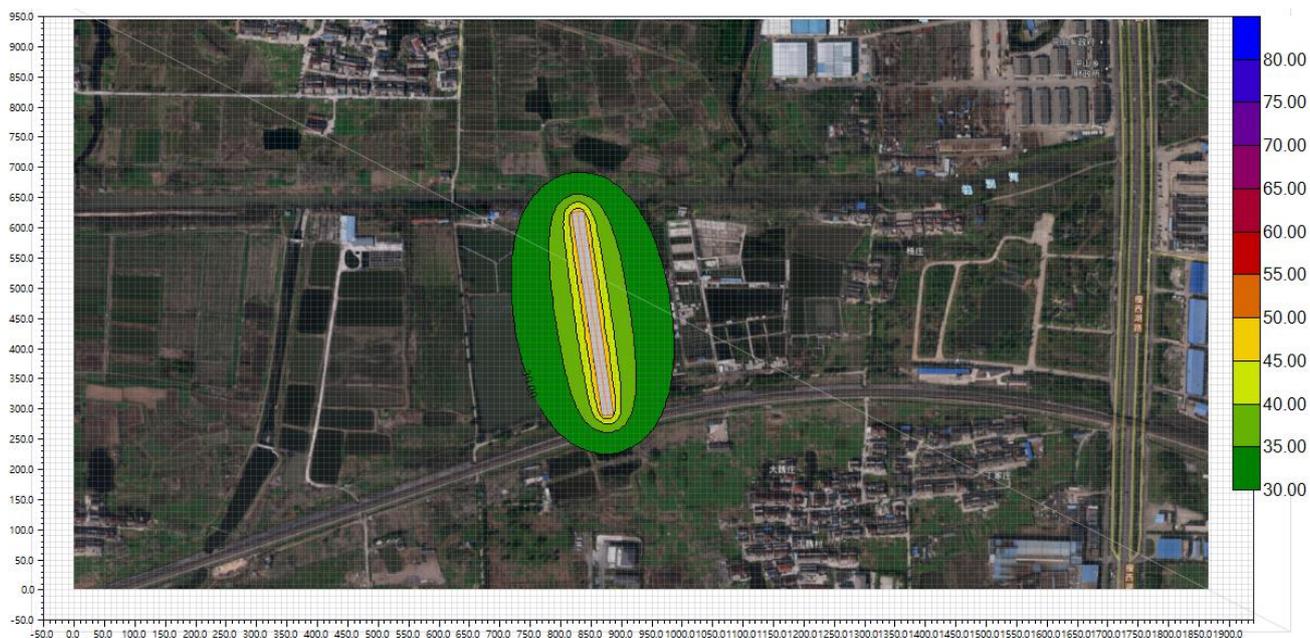


图 6.3-5 建设项目中期夜间等声级线示意图（2027 年）

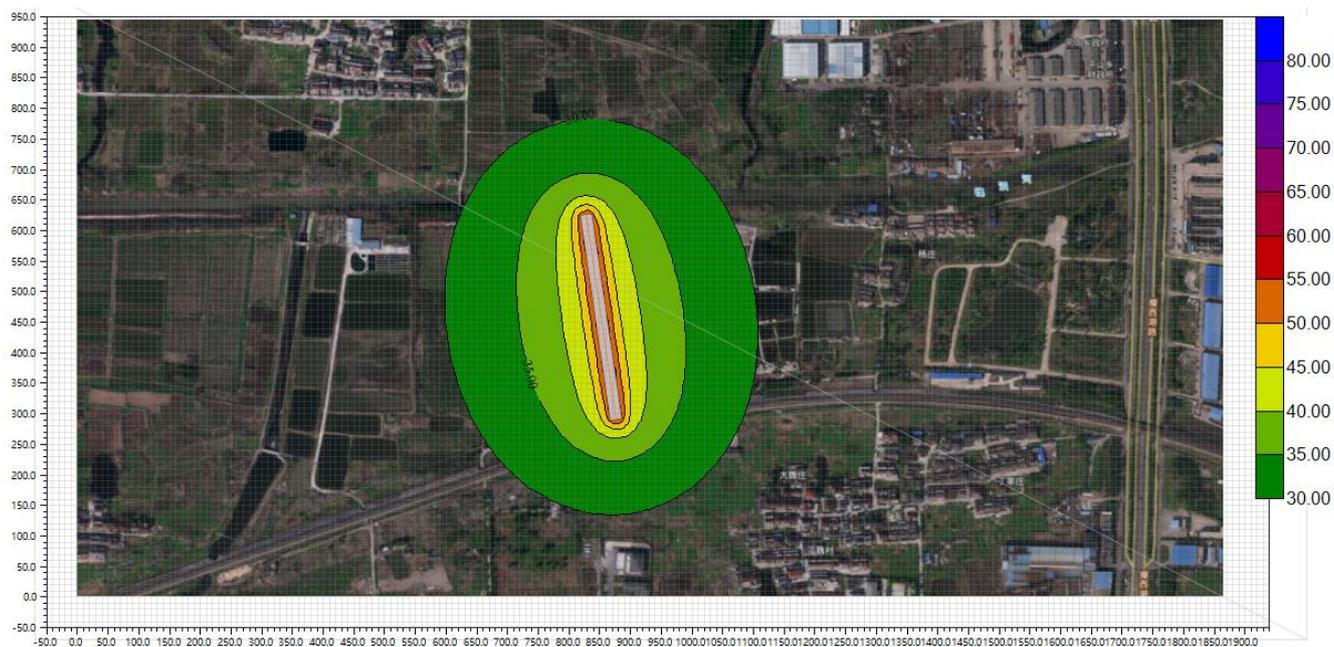


图 6.3-6 建设项目远期昼间等声级线示意图（2036 年）

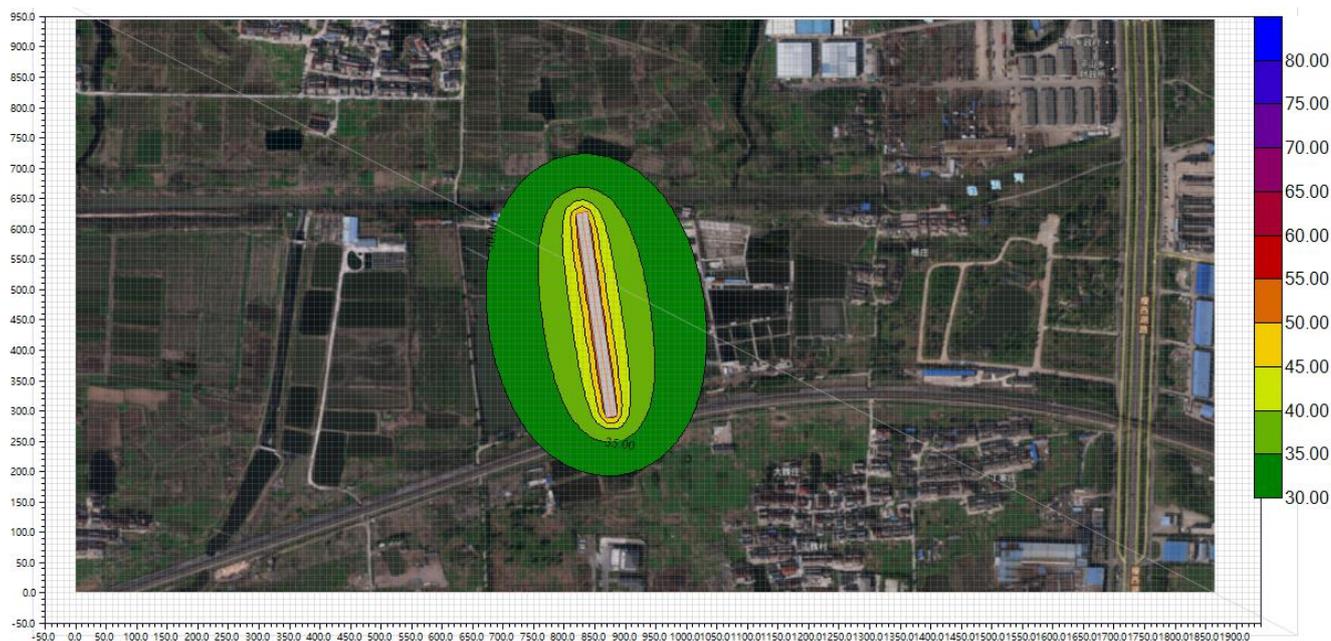


图 6.3-7 建设项目远期夜间等声级线示意图（2036 年）

本项目营运近期、中期、远期敏感点执行相应标准，区域中、远期昼、夜间噪声均有超标现象（最高为 2.1dB(A)）。出于对人居环境的考虑，居住区须进行必要的防护，以减轻交通噪声对周围环境的影响，建议降噪措施如下：

(1) 铺设低噪声路面，从源头上减少噪声的发生。通过加强道路交通管理，可有效控制交通噪声污染，如加强路面维护，维持路面的平整度，加强道路上车辆的管理，推广、安装效率高的汽车消声器，减少刹车，禁止车况不符合要求的车辆上道路，做

好道路的交通管理，防止交通拥堵，夜间不能超速行驶，建议在该路段进行禁鸣管理，可降噪 3-5dB(A)；

(2) 道路两侧种植行道树，绿化植物以经济、实用、安全、美观为原则，选择适合当地土壤、气候条件，根系发达、分蘖力强的树种，建议种植乡土树种，可降噪 2dB(A)；

(3) 为进一步确保营运期敏感点室内声环境质量满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010) 住宅允许噪声级，建议对敏感点进行营运期噪声跟踪监测。

综上所述，采取以上措施后，可以有效减轻交通噪声对周围环境的影响，敏感点可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准。

6.4 固体废弃物影响预测与评价

6.4.1 施工期固体废弃物影响预测

6.4.1.1 生活垃圾

根据本项目施工组织设计，项目施工期高峰期人数为 300 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾估算，工程施工期日生活垃圾产生量为 300kg/d。生活垃圾如随意弃置，不仅污染生活区空气、有碍美观，而且在一定气候条件下可能造成蚊蝇孳生、鼠类繁殖，增加疾病的传播机会，直接影响施工人员身体健康，对工程建设产生不利影响。此外，生活垃圾的各种有机污染物和病菌一旦随地表径流或经其它途径进入河流水体，也将对施工河段水质造成污染，影响周围环境。因此，应对生活垃圾进行处理。

在施工人员较集中的地方设置垃圾桶收集生活垃圾。安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫，并对其进行简单的分类筛选，将建筑废弃物等无机垃圾进行卫生填埋，实施无害化处置；将生活垃圾中的有机可降解成份如菜叶、果皮、食物残渣等交由环卫统一清运。施工区垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水后每日清运，防止苍蝇等传染媒介孳生，以减少生活垃圾对环境和施工人员的健康产生不利影响。

6.4.1.2 施工弃土

工程施工中弃土主要来源于城市绿化景观提升场地整理及恢复、道路建设清杂等，本次工程施工土方开挖 7.06 万 m³，土方回填 6.82 万 m³，剩余土方为 0.24 万 m³。统一送至扬州市渣土消纳场内。

弃土影响主要包括占地影响，水土流失等，因此在施工过程中，应该严格按照水

土流失防治方案设计进行弃土，并做好过流排水设施；施工结束后，应及时对材料堆场、道路破拆等区域实施水土保持措施，认真实施拦、挡、护等水土流失防治工程，并及时做好材料堆场停用后的土地整治与植被恢复等生态恢复与建设工程，将工程建设引发的水土流失及生态环境影响降至最小程度。

6.4.1.3 建筑垃圾

本工程建筑垃圾主要是道路破拆、场地整理过程中的建筑弃渣，以及受本项目雨污管网铺设影响需要拆除道路路面。建筑垃圾堆放在施工区，将形成杂乱的施工迹地，将会影响视觉景观，并引起水土流失。各施工段场地、施工现场产生的生产垃圾，若不能合理堆置，将会影响周围景观。生产垃圾中的混凝土弃渣，由于混凝土属强碱性物质，所以其淋滤液和浸出液呈碱性，但由于相对来说混凝土弃渣不会太多，并且其碱性淋滤液逐步会被环境中的酸性物质(例如雨水，略呈酸性)所中和，因此，混凝土弃渣对环境不会造成太大影响。而且这些影响是暂时的，随着施工结束，采取施工迹地恢复措施后，不利影响即消失。

工程结束后各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放。对建筑垃圾的收集处理应严格执行《城市建筑垃圾管理规定》，服从当地城市市容环境卫生行政主管部门统一管理，严禁建设和施工单位将建筑施工活动中产生的工程废弃物料等垃圾堆放在河流沿岸护坡或倾倒入河。

6.4.2 营运期固体废弃物影响预测

本项目运行期不含管理用房，因此运行期不会有固体废弃物产生。

6.5 环境风险影响分析

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。根据国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》、国家环保总局环发[2005]152 号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、环境保护部环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》及环境保护部环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的要求，通过对建设项目建设和运行期间发生的可预测的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）的风险识

别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，提出防范、应急与减缓措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

6.5.1 环境风险识别

本次瘦西湖水系综合整治工程属于生态影响影响型建设项目，工程是施工期涉及顶管施工、围堰构筑物建设、景观绿化工程提升、雨污管网铺设及海绵化道路建设，识别施工期主要存在的环境风险为施工期顶管施工方式对水环境的影响风险，围堰塌陷风险；识别运营期主要存在的环境风险为雨污管网老化产生的破裂及超过实际流量超过设计容量。

6.5.2 施工期风险分析

6.5.2.1 拦截坝坍塌风险分析

项目施工处于枯水期，通过在重要节点两端设置拦截坝，完成左右分幅施工，挡住两侧来水。此次预测拦截坝施工拆除产生的悬浮物对瘦西湖河道水质的影响。

类比同类水利工程围堰施工 SS 排放源强，确定本工程 SS 最大上限源强为 0.1g/s，从最不利情况 0.1m/s 流速条件下考虑 SS 的影响程度，拦截坝拆除对瘦西湖下游水质的影响距离是 22 米，故拦截坝拆除不会明显引起瘦西湖水质变化。

6.5.3 营运期风险分析

6.5.3.1 雨污管网破裂事故风险分析

雨污管网老化产生的破裂，及实际流量超过了管道自身的设计流量时，出现超载现象，继而出现建成窨井蓄水或上游管道的壅水、地面积水各种现象，对项目所在区域居民及交通造成影响，导致区域污水无法排入既定的污水管网，而通过破裂的管网流入周围水体，对周围水环境造成影响。本项目截污工程包括管网规划接管和排口整治。建设污水截流管网，管径 DN300-DN800，同步完善部分雨水管网，设计管径 DN300-DN800，通过控源截污工程而已有效控制该区域入河污染物质，使得河道水质明显改善。营运期由于管网的使用和周边其他建设工程可该事故发生的概率很低，在采取一定的工程和管理措施后可进一步降低事故发生的概率和对环境的影响。

为避免事故的发生或减少事故后的污染影响，建设单位应在项目投产前制定以下事故防范措施，具体如下：

(1) 管网建设时按照间距设计规范留下管网检查井。

(2) 采用截污系统转型设计，通过泵站控制间接连通，截留井堰口可开闭并实现现场与远程控制，可及时发现问题。

(3) 建立完善的定期巡检维护制度，巡查维护人员定期对雨污管网进行检查。

通过制定上述风险防范措施后，最大化降低项目施工期和营运期内风险事故发生概率和后续不利影响范围。

6.6 生态环境影响预测与评价

本项目建设影响范围内的生态系统主要为内陆水体和灌草丛生态系统，本项目建设内容均在原址范围内进行施工，不涉及新增用地。工程建设中补偿输水管道共计 0.014km^2 ，其中涉及生态管控空间 0.014km^2 ，主要工程包括补偿输水管道铺设、城市环境景观提升、控源截污及海绵化道路建设。本工程建成后，将有利于瘦西湖水系水环境改善，提升景区内绿化景观工程质量。项目施工过程中会造成区域内植被破坏和清除，工程占地和施工活动将对野生动物造成惊扰和驱赶，从而导致施工区域内生态系统的物种组成结构发生改变，进而对生态系统稳定性造成临时性的不利影响。通过采取尽早实施植被恢复、控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。施工结束后，施工活动和噪声对生态系统稳定性的影响完全消失，随着植被恢复效果的逐渐显现，生态系统稳定性可得到更好的恢复。

本项目属于引水工程，主要是施工期产生生态影响，项目营运期不新增永久占地及植被破坏。因此，项目运营不会对所在区域生态系统造成新的影响。

6.6.1 植被及植物多样性影响分析

6.6.1.1 植被影响分析

根据统计，扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内植物类别主要为桂花（5372 株）、柳树（2110 株）、杉类（1937 株）、杨树（1717 株）、樱花（1585 株）、构树（1544 株）、朴树（1433 株）、其他松柏类（1360 株）、垂丝海棠（1339 株）以及女贞（1135 株），灌草丛主要以本地常见种为主。

(1) 施工期影响分析

在项目施工阶段，土方开挖施工活动将会影响极少部分河道沿岸植物资源，干扰

施工区原有生态系统的平衡，原有植被的丧失和局部地形地貌改变，影响局部土地资源和植被。这些受影响的群落类型在区域内广泛分布，群落中受影响的优势物种也是常见种，本项目建设除导致植被覆盖度的减小，不会导致区域内植被类型和植物物种消失。同时施工运输车辆经过也会产生扬尘，施工人员与机械也会不可避免的对周围植物产生碾压，这些都会对植物的生长带来直接的影响。另外，原材料的堆放、车辆漏油，还会污染土壤，工人生活污水、施工废水也会导致部分水污染，间接影响植物的生长。但这些影响总体上较轻微，随施工结束而消失。

（2）运营期影响分析

项目建成后，运营期对评价区内植被的影响主要集中在来自人类活动，对植被产生的影响是短期的也是极小范围内的。项目建成后，将对各主要建筑物、道路周边进行绿化景观提升等，应避免引入新的物种对当地的植被群落结构造成影响。因此，项目所在地施工期破坏的植被将有效补偿。

6.6.1.2 植物多样性影响分析

评价区内人类活动较多，植物生境较为单一，植物多样性也较低。项目实施对植物多样性影响分析包括施工期影响分析与运营期影响分析。该区域植物主要桂花、柳树、杉类、杨树、樱花、构树、朴树、其他松柏类、垂丝海棠以及女贞等常见植物，对该地区的植物多样性贡献较少，群落类型在评价区内广泛分布，群落中受影响的优势物种也是评价区的常见种。本项目建设不会导致评价区的植被类型和植物物种消失。

（1）施工期影响分析

施工期本项目建设对植物多样性的影响主要分为两个方面：

①施工期对原有沿河两岸护岸实进行修复，将临时占用区域植被生长环境，使植被的覆盖度减少，进而影响植物的多样性。

②项目施工过程中的人为活动干扰，如噪声和震动、踩踏、水污染等将对周边植物生长产生负面的影响。

项目处于风景名胜区，人为活动较为频繁，在此生长的植物也多为当地常见植物，群落类型在评价区内广泛分布，群落中受影响的优势物种也是评价区的常见种。区域植被类型较少，主要分布于河道两旁，对该地区的植物多样性贡献较少，所以本项目建设将不会导致评价区的植被类型和植物物种的消失。

（2）运营期影响分析

运营期本项目对植物多样性的影响较小，主要以旅游人为影响为主。本项目区域

周边植物类型较单一，多为人工栽培植被，都为评价区内常见种，此区域人类活动较多，多数植物已经适应了人为干扰。此外在项目建成后的运营期，通过自然恢复、景点绿化，被破坏的植被将逐步得到恢复，施工区域周边的植物多样性水平将逐渐增加。

建设项目内绿化景观提升工程增加了景区内植物数量和种类，一段时间之后，植物群落会从连通水域逐渐补充植物种质，达到自然稳定状态时，湖泊内挺水植物、漂浮植物、多样性及生物量与改造前相比将有大幅度提高，从生态恢复速度和污染物降解的工程角度，建议采取人工干预，补种一定量的水生植物。

6.6.1.3 重点保护植物影响分析

区域内分布有国家 II 级重点保护植物野大豆和野菱，其被农业部门作为粮食的种质资源基因库进行保护，但实际上在江苏省内分布较广，工程施工和运营可能会对其产生一定影响。由于野大豆和野菱生长力旺盛且在保护区内广泛分布，工程施工和运营带来的影响不会导致其在本区域内的出现种群数量大幅降低等情况，在保证各项环保措施实施到位的情况下对野大豆和野菱的影响较小。

6.6.2 陆生动物多样性影响分析

本工程施工期间，对陆生动物的影响主要为工程施工占地导致部分动物栖息地损失，以及施工机械运行、土方开挖和施工人员活动带来的干扰影响，导致动物栖息环境发生改变，对该区域的野生动物将产生不利影响，但不利影响的大小取决于各类动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面的因素。

6.6.2.1 对哺乳类影响分析

(1) 施工期影响分析

施工期对哺乳类的影响主要包括以下几个方面：①施工项目主要有补偿输水管道、设置材料堆场、绿化景观提升等，施工区占用的环境敏感区主要有扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态管控空间部分区域，施工过程中将一定程度上临时评价区内哺乳动物的栖息地；②工程施工过程中产生的人为干扰，包括噪声、夜间灯光、水气污染、固废污染等，会对哺乳类的活动产生负面影响。

评价区内分布的草兔、小家鼠、褐家鼠等为中小型哺乳类，根据现状调查，无大型哺乳动物在此栖息，也无国家级重点保护野生动物分布。评价区内皆为人工生态系统，人为活动频繁，区内分布的哺乳类多为和人关系密切的种类，迁徙能力较强，评价区内的施工项目虽然会减少其栖息地，但是其适宜性栖息地如灌丛、耕地、民宅等

的可获得性很强，可就近找到替代生境继续活动生息。综上，项目施工虽然会对哺乳类有一定影响，但总体上影响很小。

（2）运营期影响分析

运行期间，由于材料堆场恢复原有空地状态，哺乳动物的栖息地将得以增加，生境得以恢复。

（3）对保护动物的影响分析

评价区分布有江苏省重点保护陆生野生动物黄鼬和刺猬，其主要栖息于土丘村庄和农田等多种生态系统，该物种分布范围广，种群数量趋势稳定，无生存危机。项目在评价区具有一定占地面积，但黄鼬和刺猬迁移能力强，领域广，可适应多种生境，在本区域替代生境丰富，本项目的实施对其种群数量的影响极小。

6.6.2.2 对鸟类影响分析

（1）施工期影响分析

施工期本项目建设对鸟类的影响主要有以下方面：① 施工项目主要有补偿输水管道作业、设置材料堆场、绿化景观提升及控源截污工程等，上述工程将一定程度上减少评价区内鸟类的栖息地、觅食场所；② 施工产生的强烈人为干扰，包括废水、废气和噪声污染，夜间施工灯光和施工人员惊吓等，会对鸟类活动产生负面影响。

评价区人为活动频繁，在此栖息的大多为常见鸟类，施工占地虽然会减少鸟类的栖息地，如灌草丛等生境，但这些生境的可获得性很强，鸟类可就近找到替代生境。对其的影响有限。

综上，项目施工虽然会对鸟类有一定影响，但总体上影响很小。

（2）运营期影响分析

运营期本项目对鸟类的影响是场地破拆施工、绿化工程改造，涉禽、游禽依赖水生生境得到较好的再造和改善。

（3）对保护动物的影响分析

评价区共有东方白鹳国家 I 级保护鸟类 1 种，小鸦鹃、白尾鹳、雀鹰、苍鹰、普通鵟、红隼、游隼等国家 II 级保护鸟类 7 种。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010—2007）划分，项目所在区域土地现状类型包括农用地、建设用地、未利用地等。

工程建设对其具体影响如下：

① 东方白鹳：东方白鹳在繁殖期主要栖息于开阔而偏僻的平原、草地和沼泽地带，

特别是有稀疏树木生长的河流、湖泊、水塘，以及水渠岸边和沼泽地上，有时也栖息和活动。评价区未发现东方白鹳，项目区周边适合东方白鹳栖息的生境众多，其替代选择众多，项目的实施对本区域的东方白鹳整体种群数量影响极小。

②小鸦鹃：小鸦鹃为留鸟，常单独或成对活动。性机智而隐蔽，稍有惊动，立即奔入稠茂的灌木丛或草丛中。项目区周边很多可供其替代选择的适宜生境，故项目的实施对其影响极小。

③白尾鹇：栖息于平原和低山丘陵地带，尤其是平原上的湖泊、沼泽、河谷、草原、荒野以及低山、林间沼泽和草地、农田耕地、沿海沼泽和芦苇塘等开阔地区，冬季有时也到村屯附近的水田、草坡和疏林地带活动。评价区白尾鹇数量较少，加之其活动范围广，项目区周边很多可供其替代选择的适宜生境，故项目的实施对其影响极小。

④雀鹰：雀鹰栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地带活动。评价区雀鹰数量较少，其活动范围广，项目区周边很多可供其替代选择的适宜生境，故项目的实施对其影响极小。

⑤苍鹭：通常在南方繁殖的种群不迁徙，为留鸟，在东北等寒冷地方繁殖的种群冬季都要迁到南方越冬。江苏省境内各地水域和沼泽湿地都可见到，东部地区较内陆地区常见，属冬候鸟。据 IUCN 的评估，苍鹭受威胁程度较低，无生存危机，被列为无危（LC）等级。根据现场调查，评价区苍鹭数量较少，加之其活动范围广，项目区周边很多可供其替代选择的适宜生境，故项目的实施对其影响极小。

⑥普通鸞：繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带，在中国东北长白山，从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布，有时甚至出现在海拔 2000 米以上的山顶苔原带上空，秋冬季节则多出现在低山丘陵和山脚平原地带。评价区苍鹭数量极少，加之其活动范围广，项目区周边很多可供其替代选择的适宜生境，故项目的实施对其影响极小。

⑦红隼：栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。根据现场调查，评价区红隼数量较少，加之其活动范围广，项目区周边很多可供其替代选择的适宜生境，故项目的实施对其影响极小。

⑧游隼：游隼栖息于山地、丘陵、荒漠、半荒漠、海岸、旷野、草原、河流、沼泽与湖泊沿岸地带，也到开阔的农田、耕地和村屯附近活动。根据现场调查，评价区游隼数量较少，加之其活动范围广，项目区周边很多可供其替代选择的适宜生境，故项目的实施对其影响极小。

6.6.2.3 对两栖爬行类影响分析

(1) 施工期影响分析

项目内主要以自然冈阜和河道为主，此环境满足陆栖型的两栖类如中华蟾蜍、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙和爬行类如石龙子、赤链蛇等生存需求。在施工过程中会对栖息环境产生一定影响，此外施工噪声、固废大气污染、夜间灯光和人为干扰也对它们有一定的驱赶作用，会使它们向施工影响区之外的地方迁移。

由于评价区内分布的两栖爬行动物的适宜生境比较广泛，评价区内也有一定的环境容量，虽然有些动物的迁徙能力相对较弱，但是由于评价区内生境是连续分布的且施工属于非封闭施工，所以其可以顺利迁徙找到替代生境。施工结束之后，通过自然植被恢复和人工栽培等措施，将再次成为两栖爬行动物的适宜生境。

(2) 运营期影响分析

运营期本项目对爬行类的影响是绿化工程改造，两栖类依赖周边生境得到较好的再造和改善。

(3) 对保护动物的影响分析

评价区共有江苏省重点保护陆生野生动物 7 种，分别为赤链蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、短尾蝮、中华蟾蜍、金线侧褶蛙和黑斑侧褶蛙。工程建设对其具体影响如下：

① 赤链蛇：国内广泛分布，江苏全省有分布。根据 IUCN 的评估，被列为近危 (NT) 等级，该物种分布范围广，保护现状比较低，可能在不久的将来有濒危或灭绝等危险，但未达到易危标准，也无生存危机。根据资料显示，评价区赤链蛇数量分布较少，且项目周边其替代生境众多，故项目的实施对赤链蛇整个种群的影响极小。

② 黑眉锦蛇：黑眉锦蛇善攀爬，生活在高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中，有时活动与农舍附近。根据资料显示，评价区黑眉锦蛇数量分布较少，且项目周边其替代生境众多，故项目的实施对黑眉锦蛇整个种群的影响极小。

③ 乌梢蛇：生活在丘陵地带，狭食性蛇类，以蛙类(主食)、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食。根据资料显示，评价区乌梢蛇数量分布较少，且项目周边其替代生境众多，故

项目的实施对乌梢蛇整个种群的影响极小。

④ 短尾蝮：栖息于平原、丘陵草丛中，昼夜活动；夏季、秋初分散活动于耕作区、沟渠、路边和村落周围，多利用树洞、鼠洞等现成的洞穴穴居。根据资料显示，评价区短尾蝮数量分布较少，且项目周边其替代生境众多，故项目的实施对短尾蝮整个种群的影响极小。

⑤ 中华蟾蜍：中华蟾蜍穴居在泥土中，或栖于石下及草间；栖居草丛、石下或土洞中，黄昏爬出捕食。根据资料显示，评价区中华蟾蜍数量及其丰富，且项目周边其替代生境众多，故项目的实施对中华蟾蜍整个种群的影响极小。

⑥ 金线侧褶蛙：该蛙主要生活在海拔 200 米以下的池塘等小水域内。成蛙多匍匐在塘内杂草间或藕叶等漂浮物上；昼夜出外觅食，能大量捕食害虫。该蛙是中国特有种，分布区甚宽，其种群数量很多，主要分布在河北、天津、北京、山东、山西、安徽、江苏、浙江等地。江苏省绝大部分地区有分布。根据 IUCN 的评估，被列为无危（LC）等级，该物种分布范围广，种群数量趋势稳定，无生存危机。根据资料显示，评价区存在金线侧褶蛙，且项目周边其替代生境众多，故项目的实施对金线侧褶蛙整个种群的影响极小。

⑦ 黑斑侧褶蛙：广泛生活于平原或丘陵的水田、池塘、湖沼区及海拔 2200 米以下的山地。白天隐蔽于草丛或泥窝内，黄昏和夜间活动；跳跃力强，捕食昆虫纲、腹足纲、蛛形纲等小动物。该蛙分布区虽然很宽，但因过度捕捉和栖息地的生态环境质量下降，其种群数量急剧减少。国内处新疆、西藏、青海、台湾、海南外，广布于全国各地。江苏省全境都有分布。根据 IUCN 的评估，被列为近危（NT）等级，该物种分布范围较广，保护现状比较低，可能在不久的将来有濒危或灭绝等危险，但未达到易危标准，也无生存危机。根据资料显示，评价区黑斑侧褶蛙数量相对丰富，且项目周边其替代生境众多，故项目的实施对黑斑侧褶蛙整个种群的影响很小。

6.6.3 水生生物多样性影响分析

6.6.3.1 对浮游植物的影响

(1) 施工期

施工期间的生产废水、生活污水如不经处理而直接排放，固体废弃物、生活垃圾等如不集中防护和处理，将对水体造成一定程度的污染，主要是具有较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油污。这些使得施工期间浮游藻

类的密度和数量下降。施工期间，通过对生产废水进行集中收集沉淀和除渣后，尽量循环使用不排放；生活污水依托租用居民已有设施处理；工程施工产生的弃土、生活垃圾等固体废弃物等也集中收集和处置，总体上对评价区水质影响较小，对浮游藻类的种类不会造成明显的影响。

项目施工期间涉水施工对水体的搅动以及对水质的改变，使项目所在区域及其附近水域水体浑浊度增加，一方面使得水体透明度下降，改变了水下光照条件，浮游植物的光合作用受到抑制；同时悬浮物作为物理屏障，阻碍水体中气体交换，对水体中溶解氧造成影响，因此影响浮游植物的生长，水体初级生产力降低。浮游植物作为生产者是第1环节（也称第1营养级），植食性浮游动物摄食浮游植物，是第2环节。浮游植物的产量（初级生产力）决定着植食性浮游动物的产量（次级生产力），而后者又决定着小型鱼类的产量（3级生产力）和大型鱼类的产量（终级生产力）。因此，浮游植物初级生产力是水体生物生产力基础，是河流生态系统食物网的结构和功能的基础环节，不但要为鱼类直接和间接提供天然活饵料，而且还是水体溶氧的主要制造者（占溶氧来源的80%~90%）。

本工程对施工段水体悬浮物影响范围和程度有限，且对浮游植物的影响是局部和暂时的，随着施工作业停止后数小时悬浮物沉淀，水体变清，其资源得到恢复；加上流水的因素，这种影响是很小的。同时受项目施工影响的浮游生物均为所在湖区内常见物种，且适应环境能力强，随着施工的开始逐渐得到恢复，没有对评价区域浮游生物的群落结构、组成和功能造成很大影响。

（2）运营期

本工程建成后，运营期无废水、固废排放，对浮游植物无不利影响。同时由于河道活水过流增加可减轻河道内源污染积聚，从而改善河道自净能力。

6.6.3.2 对浮游动物的影响

（1）施工期

浮游动物是水体生态系统中非常重要的一大生态类群，是中上层水域中鱼类和其他动物的重要饵料，对生态系统具有重要意义。项目施工活动引起水体中悬浮物浓度的增加对浮游动物产生间接或直接的影响，包括干扰鱼类摄食；悬浮物中一些碎屑和无机固体物质可以妨碍浮游动物对食物的摄取、或者稀释肠中的内容物从而减少对食物的吸收；可以减少多种溥属和其它枝角类的摄食率、生长率和竞争能力，尤其对大型枝角类影响较大。枝角类主要靠胸肢滤食，对食物无选择性，颗粒较大的碎屑和悬

浮物质容易堵塞其滤食器官，减少食物摄取与吸收，进而影响枝角类的生长与摄食率。

本工程施工期间的生产废水经过严格处理后，用于场地和道路洒水除尘，不外排。沉淀尾水接管市政污水管网。固体废弃物等也集中收集和处置，对评价区水质影响很小，因此，工程施工对浮游动物的种类不会造成明显的影响，这些区域浮游动物的生物量和种类不会发生明显变化。

（2）运营期

项目运营期不产生污水，因而对浮游动物无明显影响。

6.6.3.3 对底栖动物的影响

（1）施工期

本项目施工导致的水体混浊和可能的水体污染，将使那些喜洁净水体的腹足纲类和毛翅目类的底栖动物等逃离补偿输水管道施工水域，其种群密度将大大降低，甚至会导致这些底栖动物死亡。施工引起的水体扰动将可能使砾石被污泥覆盖，直接影响了水生底栖无脊椎动物的生存和繁衍。由于工程施工对瘦西湖水系影响很小，且施工期的合理安排和采取相应的减缓影响的措施，因此工程施工对湖泊水域浮游生物和底栖生物的影响很小。

（2）运营期

项目运营期，河道水环境得到改善，利于底栖动物的生境扩大，人为干扰减少，底栖动物会在改善后的水环境中逐渐形成新的平衡。

6.6.3.4 对鱼类资源的影响

（1）对鱼类多样性的影响

涉水施工将干扰鱼类生境，并直接对在施工水域内活动的鱼类产生惊扰和伤害。项目施工时较长时间段对湖泊水域有直接影响，施工过程中对原有鱼类进行引导进入下游河道内。在岸边施工时，施工噪声会对鱼类产生暂时的驱离，施工结束后鱼类会很快返回。

本工程施工期间的生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等均进行了必要的处理，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无明显影响。涉水施工和临水施工易引起水土流失，施工区域水体悬浮物会有所增加，进而对鱼类造成不利影响。

（2）对鱼类资源的影响

项目所在区域主要分布草鱼、青鱼、链鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、黑鱼等，本项目施工和运营期对鱼类资源的影响主要体现在水域生态环境的改变和持续性条件刺激等

方面。

项目内主要为补偿输水管道会扰动河道环境，但施工期短，施工作业点固定，对鱼类生活不产生阻断效应，对鱼类种类组成不构成直接影响。工程施工期间会导致邻近水域鱼类资源量暂时性下降。总体上，本项目施工阶段没有对作业水域的鱼类资源带来较大的影响，其主要影响是暂时改变了鱼类的空间分布，没有导致鱼类资源量的明显变化。

6.6.4 自然景观影响分析

（1）施工期

施工期对景观空间格局的影响主要来自于施工开挖、雨污管网及海绵化道路的建设等。工程施工过程中将一定程度破坏施工范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境较大的反差，不相容的裸地景观，从而对施工场地周围人群的视觉产生较大冲击。此外，由于地表植被的破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大。而在旱季，松散的地表在有风时容易形成扬尘，扬尘覆盖在施工场所以外植被表面，会降低周围景观的美景度，从而对区域景观环境质量产生一定的影响。施工期间大量施工运输车辆的运行，以及运输过程中的物料、泥土洒落，对评价区景观造成不利影响。开挖的弃石弃方如未及时有效处置，下雨时临时弃土石场的水土流失，将严重地影响区域的景观环境。随着施工期的结束，开挖的施工地面进行植被恢复，对区域景观的影响将会降到最小。因此，施工过程中采取相应的环保措施就可以极大降低其负面影响。

（2）运营期

项目建设内容中含有绿化景观提升工程，可以丰富景区内植物种类及数量，工程建设实施后，景观优势度将有所改善，而水体和植被景观类型优势度明显增加。连通度提高，对空间格局产生明显的积极影响。

本工程运行后对维持生物多样性和调节气候净化空气有积极的促进作用，因此本工程对影响范围区域景观生态系统影响多为正面积极的。运营期对景观的影响，建筑物工程占地和建筑面积仅占整个保护区很小的比例，在施工结束后对材料堆场覆土恢复植被，对区域整体性景观的影响将会降到最小。

6.6.5 生态管控空间影响分析

对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区的的影响分析

扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区保护区范围

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》的内容：

风景名胜区：指具有观赏、文化或者科学价值，自然景观、人文景观比较集中，环境优美，可供人们游览或者进行科学、文化活动的区域。

国家级、省级风景名胜区的一级保护区（核心景区）原则上应纳入国家级生态保护红线，其余区域可纳入生态空间管控区域。市、县（市、区）批建的风景区、风景区也可纳入生态空间管控区域。位于生态空间以外或人文景观类的国家级、省级风景名胜区，可不纳入国家级生态保护红线。

扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内生态空间管控区域范围为：东至唐子城遗址东护城河东岸线、宋夹城东及南护城河东、南岸线、瘦西湖东堤以东 60 米、大虹桥路、长征西路、史可法路一线，南至盐阜路以南 20 米、绿杨城郭遗址、白塔路一线，西至念四路以东 20 米、蜀冈西峰、唐子城西护城河以西一线，北至唐子城北城垣护城河背岸线。

（1）管控措施

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》的内容：

生态空间管控区域内禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。

（2）风景名胜区与工程相对位置关系

本项目实施工程全部位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区范围内。

（3）工程对风景名胜区的影响分析

瘦西湖水系综合整治工程主要任务为补偿输水管道铺设、城市绿化景观提升及控源截污，为河湖治理工程，属于生态影响类项目，工程建设不属于风景名胜区内明列禁止施工范畴。工程施工期内不破坏现状景观，不在风景名胜区内排放生活污水、施工废水。

工程建成后，改善内河水生态环境质量，减少污染物入河量，同时有利于调蓄水

源，优化下游河道活水平分配，保护瘦西湖水系水资源，有利于风景名胜区主导人文景观保护，工程建设对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区的影响较小，且有利于周围居民的正常生产生活。

6.6.6 对重点文物保护单位的影响分析

项目所在区域内涉及到国家级重点文物保护单位有 3 个，分别为五亭桥、白塔、钓鱼台，市级文物保护单位有 4 个，分别为徐园、小金山、藕香桥、鳧庄。建设项目在瘦西湖景区内主体施工内容为补偿输水管道铺设、城市绿化景观提升及控源截污，优先采用避让原则，对实施工程范围内不涉及的重点文物保护单位（白塔、徐园、小金山、钓鱼台、五亭桥、鳧庄、藕香桥）采取避让措施。最大程度降低施工内容对重点保护文物的影响。

表 6.6-1 重点文物保护措施一览表

序号	重点文物名称	保护措施
1	五亭桥	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
2	白塔	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
3	钓鱼台	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
4	徐园	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
5	小金山	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
6	藕香桥	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
7	鳧庄	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位

6.6.7 对水土流失和河床的影响

瘦西湖水系整治区域内以砂壤土结构为主，其主要特征是结构较为松散，抗压强度低，呈层状分布，未完成自重固结，工程河段土体工程地质条件属简单类型。补偿输水管道铺设采用干式作业，对河床底板扰动极少，土体地质条件对工程影响不大。根据本次实地调查，河道内施工未诱发地面塌陷和沉降地质灾害，本区的地形地貌不具有发生泥石流的条件，因此项目实施不会对河流底部物理结构造成破坏，同时不会影响水位的变化，对河道水质影响较小。因此本项目对水土流失和河道影响较小。

第 7 章 水土保持方案

7.1 项目区域水土流失现状

根据水利部《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》（办水保[2013]188号）和扬州市市政府关于印发《扬州市水土保持管理办法》的通知（扬府规[2018]3号），本项目涉及区域不在国家级分区之列。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目属于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《扬州市水土保持规划（2015~2030）》，扬州市属于南方红壤区—江淮丘

陵及下游平原区—江淮下游平原农田防护水质维护区，本项目属于仪征邗江丘陵岗地农田防护水质维护区—仪邗丘陵缓岗区。

本项目施工以机械施工为主，人工施工为辅。施工时应做到合理调度，有序施工。施工方法、施工工艺、施工时序合理。

主体工程需要设置材料堆场临时围挡措施、河道围堰措施，施工结束后及时恢复。

7.2 水土流失防治责任范围

水土流失的防治责任范围包括项目施工区域和直接影响区。

7.2.1 项目施工区域

项目施工区域指项目施工过程中扰动的区域，即项目建设使用、占用的土地范围。本工程项目施工区域包括补偿输水管道施工过程中、控源截污、景观绿化提升区域、海绵化道路建设区域及临时占地。

7.2.2 直接影响区

直接影响区为项目施工区以外，因施工活动而可能造成水土流失及其直接危害的区域。

7.3 防治目标和水土保持总体布局

7.3.1 防治目标

总体目标为：因地制宜地采取各类水土流失防治措施，使地面土壤侵蚀量显著减少，施工期土壤侵蚀模数控制在 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 以内，并在施工结束后维持此标准，主体工程安全运行，项目建设和生态环境协调发展。

7.3.2 防治措施总体布局

a) 主体工程区：补偿输水施工地点主要为瘦西湖、保障湖河道，远离风景名胜区内现状重点景观保护内容。施工方法采用湖底顶管施工方式，由于完工后能进一步改善瘦西湖风景名胜区水体环境，对周边无不利影响，可以不考虑水土保持措施。

b) 临时工程区：临时固化场排水、围挡，结束后对场地平整恢复植被。

7.4 水土保持工程施工组织设计

7.4.1 施工总体布置

7.4.1.1 施工条件

本工程水土保持工程施工自然条件和现场施工条件均与主体工程相同。雨量充沛，对外交通较为便利。工程施工用电可就近接入地方电网低压输电线路，施工用水直接从市政给水管网内获取。

7.4.1.2 施工总布置

本方案防治措施主要有临时防护措施，施工时应根据主体工程进展情况及天气情况合理安排，与主体工程施工同时进行。

7.4.1.3 施工方法

材料堆场内部平整由工程设备进行，开挖土方现场堆放，拍实成挡土埂。施工结束后回填。

河道内设置截水围堰采用编织袋形式，施工结束人工移除。

植物措施乔木、灌木和种草技术如下：种植前彻底清除土壤中的杂物，将土地翻深 10cm~20cm，结合除草进行，然后按 7500kg/hm² 的数量施入农家肥。把土地平整为中央高，四周低，不要形成集中凹地。樟树株行距为 5m×5m，规格为苗高>2m，胸径>5cm，冠幅>30cm；在其中株间混交种植紫薇，紫薇株行距为 2.5m×2.5m，苗高>80cm，冠幅>30cm。以普通狗牙根混交草籽做地被，按 60kg/hm² 的量撒播草籽。

7.5 施工进度安排

水土保持施工进度原则上与主体工程保持一致。植树种草措施等主体工程完毕后进行。

7.6 水土保持监测与管理设计

7.6.1 水土保持监测

7.6.1.1 监测范围、分区及重点监测区域

本项目水土保持监测范围为本项目的水土流失防治责任范围，监测分区与水土流失防治分区一致，分别为主体工程区、临时占地。根据水土流失预测结果，本项目水土保持重点监测区域为主体工程区。

7.6.1.2 监测时段

本项目水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束。

7.6.1.3 监测频次

主体项目建设进度、水土流失影响因子等每 3 个月监测记录一次。遇暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后一周内完成监测。

7.6.1.4 监测内容

a) 水土流失因子监测

主要包括影响土壤侵蚀的降雨、地形、地貌、土壤、林草覆盖率等自然因子及项目建设对这些因子的影响；项目建设引起的对土地扰动及面积、弃渣量、挖方、填方量及占地面积；项目建设引起的破坏水土保持设施的种类与面积等。其中降雨情况的监测主要包括项目区最大 24h 降水量、最大 1h 降水量等。

b) 水土流失状况监测

主要包括项目建设期的扰动地表面积、损毁水土保持设施数量、水土流失强度、流失量及其变化情况以及对下游和周边地区造成的危害及其趋势等。

c) 水土流失防治效果监测

主要对水土流失防治措施的数量和质量的监测；林草成活率、保存率、生长情况及覆盖率的监测。本方案主要是对六项防治目标达到情况的监测。

7.6.1.5 监测方法

a) 现场调查法

现场调查法主要用于项目区在项目建设期和运行期的水土流失量和水土流失灾害的监测。方法为：在一次暴雨后和每年的 4 至 10 月汛期过后，对各防治区产生的水土流失量和灾害进行实地调查，确定水土流失的强度和危害。

b) 地面定点监测法

对项目建设期和运行期各监测项目采取地面定点监测的方法，具体为：降雨因子的监测可利用项目区附近的雨量站和自计雨量计，收集资料得到。降雨量的监测包括：年降雨量、最大一次降雨强度、最大 24h 降雨强度、最大 1h 降雨强度、最大 10 分钟降雨强度等。本方案不另设专门的雨量站、自计雨量计。

其它水土流失影响因子的监测选择监测点进行定点监测。

7.6.1.6 监测点位

本项目监测布设 2 个典型监测点进行定点监测。监测建设期水土流失及后期植被恢复情况；施工临建区设 1 个，主体项目建设区设 1 个，监测建设期项目区的水土流失及施工结束后植被恢复等情况。以上 2 个典型监测点均为临时性、一般性监测点。

7.7 水土保持管理

7.7.1 组织领导措施

本水土保持措施由业主负责组织实施，并协调与主体工程的关系。在施工过程中委托有资质的监理单位进行监理。由水行政主管部门负责监督，检查水土保持方案的实施和水土保持设施验收。

7.7.2 资金来源及安排

本水保措施所需资金纳入项目总投资，由业主筹集，实行专人、专户、专帐管理，专户储存，专款专用。

7.8 水土保持投资概算

水土保持工程投资概算执行水利水电建筑工程现行定额。本项目水土保持措施新增的概算总投资 60 万元。

第 8 章 环境保护措施及技术经济分析

8.1 水环境保护措施

8.1.1 施工人员生活污水处理措施

本工程项目施工人员租用当地民房，施工人员办公用房借用瘦西湖管理用房，施工期间依托民房原有化粪池对生活污水进行处理，经化粪池去除大部分有机物后出水接管市政污水管网，最终送至扬州市汤汪污水处理厂集中处理，处理达标后尾水排入京杭大运河扬州段。

此外，工程施工期还应加强施工管理，提高施工人员的环保意识，禁止随意向河道倾倒废水及残渣废物。

8.1.2 施工含油废水处理设施

根据施工组织设计，本工程施工机械和车辆的修理在附近特约维修部门进行，施工现场只设置机械停放场，因此施工机械维修无废水产生。为使施工机械冲洗废水不对水环境产生影响，在冲洗区应布置集水沟，收集冲洗废水，经小型隔油池处理达标后，可用于洒水降尘洗车等场内利用。含油废水处理设计流程如下图所示：

含油废水 → 小型隔油池 → 沉淀池 → 清水池

图 8.1-1 含油废水处理设计流程

本处理系统主要设备为小型隔油池，基建量小，连接好管道即可运行，运行时利用高差，设备进水、出水、放油均为自动完成，且设备基本不需要人员管理，一般只需一人兼管即可。含油废水量少，经处理后可作为洗车用水或场内洒水降尘。

8.1.3 基坑废水处理措施

本工程的初期排水主要包括基坑积水、拦截坝与基坑渗水、降水等。由于初期排水与河流水质基本相同，不会增加对河流水体的污染。经常性排水是在建筑物开挖和混凝土浇筑过程中，由降水、渗水和施工用水（主要是砼养护水、冲洗用水和冷却用水）等汇集的基坑水，主要污染物为悬浮物，悬浮物浓度最高可达 2000mg/L。由于基坑排水中悬浮物较易沉淀，2 小时后即可降至 200mg/L，针对工程施工扰动所导致的

水体悬浮物浓度增大情况，可采取合理安排施工期和絮凝沉淀的措施，减少悬浮物影响范围。

基坑水悬浮物浓度高，水体呈碱性。根据国内有关水利水电工程项目对基坑废水的处理经验，基坑废水一般不采用设施处理，仅向基坑中投加絮凝剂，让坑水静置沉淀 2h 后可达到采用水要求，剩余污泥定期人工清除。废水经过处理达标后可回用或用于施工场地、道路洒水降尘等，禁止外排。这种基坑废水处理技术措施合理有效，经济节约，可解决实际中发生基坑水问题，流程见下图：

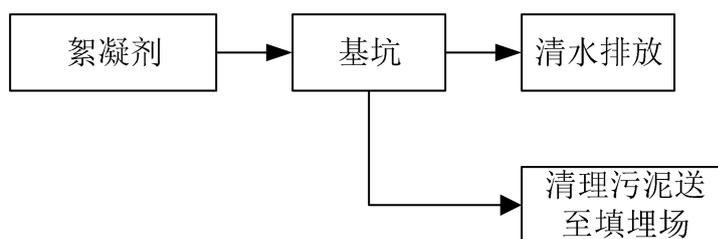


图 8.1-2 基坑排水处理设计流程图

通过有效的水质监测，根据监测成果适当适时地添加絮凝剂，基坑废水中的污染物能得到很好的处理，并达到要求。

8.2 大气保护措施

环境空气保护措施是为了消减施工环境空气污染物排放量，阻碍污染物扩散，改善施工现场工作条件，保护施工生活区及环境敏感点环境空气质量，减少工程施工对周围环境的影响。建设单位、施工单位应严格执行《绿色施工导则》（建质[2007]223）、《建筑施工企业安全生产管理规范》（GB50656-2011）、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《江苏省人民政府关于实施蓝天工程改善大气环境的意见》（苏政发[2010]87号）以及《扬州市区扬尘污染防治管理办法》（扬州市人民政府 90 号令）、《水利水电工程环境保护设计规范》（征求意见稿）的相关规定实行“绿色施工”，制定施工扬尘污染防治方案，施工前 15 日向所在地区环境监察大队申请《建筑施工单位排放污染物申请表（试行）》，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

扬尘防治做到组织机构到位、责任落实到位、防治方案到位、专项资金到位、配套措施到位、现场监控到位、检查整改到位。按照“属地管理、分级负责，谁主管、谁负责”的原则做好扬尘防治工作。各扬尘责任单位为建设、施工、监理、设计等单位。

水行政主管部门负责区域内水利工程扬尘防治工作实施的指导、监督和管理。监督各扬尘防治责任单位切实履行好各自的工作职责，确保扬尘防治措施落实到位；将扬尘防治费用纳入概算。

建设单位对水利工程施工扬尘污染防治工作负总责。应明确工程扬尘防治管理人员，督促监理、施工等单位明确防治责任人。督促施工单位制定完善的扬尘防治管理制度和方案，做好扬尘污染防治管理并加强检查，委托监理单位对施工扬尘污染防治实施监理。应将包含扬尘防治管理的相关措施费用列入工程预算。

设计单位是水利工程扬尘防治管理的设计责任单位，应在环保专项设计中明确初步设计及施工图设计阶段的扬尘防治要求、防治措施及相应经费，将扬尘防治贯穿到设计方案的各个环节中，做好施工现场扬尘防治的技术指导工作。

监理单位是水利工程施工扬尘防治管理的监理责任单位，应明确专人负责，监督施工单位按照扬尘防治专项预案、措施，做好扬尘防治工作，确保扬尘防治措施落实到位。应将扬尘防治纳入工程监理规划，编制相应的监理细则。应建立定期检查及日常巡查制度，加强检查巡查，严格履行监理职责。

施工单位是扬尘防治实施的责任单位。应建立扬尘防治管理相关制度，成立扬尘防治管理机构，签订扬尘防治责任书、制定扬尘防治专项预案、编制扬尘防治费用使用计划、明确扬尘防治目标和防治部位、落实相应的经费和措施、强化检查整改、做好扬尘防治工作的实施与管理。

建设单位委托的环保监测单位应按照工程环保批复的有关要求开展施工期环境监测，应参照扬尘防治方案有关要求，将监测结果及时通报监测单位。

工地围挡应牢固、稳定、整洁、美观，宜选用砌体、金属板材等硬质材料。围挡应设专人保洁维护与检查，定时清理，确保围挡稳定、完好和整洁；施工围挡使用材料、构造连接要达到安全技术要求，确保结构牢固可靠，严禁将围挡做挡土墙使用。

工地出入口应进行硬化，现场设置车辆冲洗台，推广使用自动冲洗装置，不具备冲洗条件的，应设置车辆冲洗设施，在出入口采取铺设麻袋、安排保洁人员及时清理等措施，确保出场不污染道路。

施工场地现场布置应充分考虑扬尘防治需要，布局合理清晰，功能明确，并采取相应的隔离措施。施工场地必须保持干净、整洁，专人负责定时对场地进行打扫、洒水，先洒水后清扫，不得在未实施洒水等措施情况下进行直接清扫。

施工单位要开展施工机械排放标准达标检查，在禁止使用高排放非道路移动机械

的区域内，施工使用的装载机、推土机、挖掘机、打桩机、钻探机、吊装机、混凝土运输泵等非道路移动机械，必须达到国家Ⅱ级以上排放标准，及时清退不符合排放标准的施工机械。运输车辆必须达到环保排放标准、限速行驶。

8.2.1 施工扬尘控制措施

（1）施工标志牌的规格和内容：施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

（2）土方工程防尘措施：土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作；遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间；遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（3）建筑材料的防尘管理措施：施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一：a.密闭存储；b.设置围挡或堆砌围墙；c.采用防尘布苫盖、防风抑尘网；d.堆放场地面硬化并进行喷淋抑尘；e.其他有效的防尘措施。

（4）建筑垃圾的防尘管理措施：施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：a.覆盖防尘布、防尘网；b.定期喷洒抑尘剂；c.定期洒水压尘；d.其他有效的防尘措施。

（5）设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带：施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆，洗车废水经沉淀后用于场地降尘。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过10米，并应及时清扫冲洗。

（6）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间：进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15厘米，保证物料、渣土、

垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

（7）施工工地道路防尘措施：施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘：a.铺设钢板；b.铺设水泥混凝土；c.铺设沥青混凝土；d.铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施；e.其他有效的防尘措施。

（8）施工工地道路积尘清洁措施：可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

（9）施工工地内部裸地防尘措施：施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：a.覆盖防尘布或防尘网；b.铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；c.植被绿化；d.晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率；e.根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。

（10）施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100 平方厘米）或防尘布。

（11）混凝土的防尘措施：施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。

（12）应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。本项目使用商品混凝土，大大削减现场施工搅拌作业带来的污染。

（13）工程建设单位应将扬尘防治费用列入工程概算，应要求施工单位制定扬尘污染防治方案，并委托监理单位负责方案的监督实施。

（14）物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施：施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

根据江苏省人民政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知，本项目应加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管，严格执行《建筑工地扬尘防治标准》，做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车车辆密闭运输“六个百分百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。

8.2.2 交通扬尘控制措施

(1) 在施工道路区非雨日至少洒水 3 次，还应据天气情况酌情增加洒水次数，具体为：在高温燥热时间，施工人群密度较大区域要求一日内路面洒水 4~6 次，其余路面 2~4 次；气候温和时至少每日洒水 2 次。对穿过附近居民区的永久进场道路、厂房永久进场道路和施工道路，根据实际情况可适当增加洒水次数。保持车辆出入的路面清洁、湿润，同时在车辆出入口竖立减速标牌，限制行车速度，减少行车时产生大量扬尘。

(2) 物料运输时应加强防护，适当加湿或盖上篷布，避免漏撒。

(3) 加强施工管理，坚持文明装卸。合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区，控制施工车辆行驶速度，路经居民区集中区域应减缓行驶车速。

(4) 设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地；运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量。

(5) 在大气敏感点附近施工时应减速慢行、保持车辆轮胎的冲洗、增加非雨日洒水降尘次数。

8.2.3 施工机械燃油废气控制措施

(1) 选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油，建议在排放口安装合适的尾气吸收装置，减少燃油废气排放。

(2) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养。禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

(3) 配合有关部门作好施工期间周边道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。

(4) 在大气敏感点附近进行工程施工时应减少燃油设备的使用，并采取分散设置方式。

8.2.4 材料堆放防尘控制措施

8.2.4.1 运输防尘措施

粉状物料运输应当符合下列防尘要求：

(1) 运输车辆应当持有公安机关交通管理部门核发的通行证，运输车辆还应当持有城市管理部门核发的准运证；

(2) 运输单位和个人应当在发货现场和材料堆场配备现场管理员，具体负责对运输车辆的保洁、装载卸载的验收工作；

(3) 运输车辆应当密闭，确保设备正常使用，装载物不得超过车厢挡板高度，不得沿途泄漏、散落或者飞扬；

(4) 运输单位和个人应当加强对车辆密闭装置的维护，确保设备正常使用，不得超载，装载物不得超过车厢挡板高度；

(5) 装卸易产生扬尘污染物料的单位，应当采取喷淋、遮挡等措施降低扬尘污染。

8.2.4.2 材料临时堆场防尘措施

材料临时堆场应当符合下列防尘要求：

(1) 场内道路应当结合场地规模进行地表标准硬化，并设置道路通行标志；

(2) 进出口设置清理设施，清洗出场车辆，确保净车出场。设置的冲洗台长不得少于 8 米，宽不得少于 6 米；

(3) 做好场地降尘、抑尘等措施；

(4) 配置相应的保洁人员，保证处置场地环境整洁；

(5) 使用结束后及时进行地表绿化、美化；

8.2.5 人员防护措施

(1) 扬尘、燃油产生的污染物对人体健康有害，对受影响的施工人员应做好劳动保护，如佩戴防尘口罩、面罩。

(2) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的空气污染。

(3) 其它保护措施。垃圾中可燃物，如废纸、废木料、废包装袋等，禁止就地焚烧处理。

8.3 声环境保护措施

8.3.1 施工机械噪声控制措施

(1) 在居民居住区、学校、医院等噪声敏感点附近进行施工时禁止夜间施工，昼间合理安排施工时间，严格控制施工设备的噪声分贝。

(2) 对于施工机械噪声，首先应在施工布置时合理安排噪声较大的机械，尽量避开敏感区，在兰州军区干休所、友谊新村等距离较近的噪声敏感点附近施工时设置临时隔声屏；

(3) 在离工程距离较近的声环境敏感点附近减少施工工程设置；临近居民区不在夜间（22:00 至次日清晨 6:00）安排施工。确属工程需要，应事前报当地环保部门批准，并公告周围居民。

(4) 施工过程中要尽量选用低噪声设备，施工期间加强机械设备的维修和保养，保持良好的运行工况，减低设备运行噪声；

(5) 所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数须符合相关环保标准。

表 8.3-1 噪声防治措施一览表

序号	防治或保护对象	防治或保护措施
1	施工场地	1、高噪声设备尽量远离声环境敏感点； 2、施工场地建防护围挡，施工作业均限定在防护围挡之内（围挡高度约 2.5m，长度为将施工场地围挡一周）；
2	涉及敏感点附近河段施工	涉及敏感点附近河段施工时设置围挡，围挡高度约 2.5m。
3	施工时间	合理安排施工时间，夜间 22:00~次日 6:00 严禁施工；涉及敏感点河段如确需连续施工的，应取得相应管理部门的许可批准，并及时进行公告；临近学校河段施工尽量选择寒假或周末，避开学校上课期间。
4	施工机械	1、采用低噪声设备，对所使用的施工机械应事先对其进行正常工作 状态下的噪声测量； 2、施工过程中经常对施工设备进行维修保养； 3、构件施工尽量采用工厂化、标准化，避免现场施工。
5	运输车辆	应注意合理安排施工物料的运输路线、时间；在附近有居民点、学校等敏感点的路段，应减速慢行、禁止鸣笛。
6	施工机械操作及现场施工人员	按劳动卫生标准控制工作时间，并采取一定得个人防护措施，如戴 隔声耳塞、头盔等。
7	施工管理	做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工； 加强环境管理，接受环保部门环境监督。

8.3.2 交通噪声控制措施

(1) 在离景区较近的施工路段实行交通管制措施，分别在距景区 100m 的道路两侧设立警示牌，限制车辆行驶速度不高于 20km/h，驶入敏感区域内禁止长时间鸣笛。

(2) 加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

(3) 合理安排运输时间，避开午休时间，夜间禁止施工。

(4) 在噪声敏感点附近进行工程施工时减速慢行，禁止鸣笛，减少出车频率，

夜间禁止施工。

(5) 对车辆操作人员、操作规程等严格管理，必要时运输车辆可考虑安装消声装置。

8.4 固体废弃物处置措施

8.4.1 施工期土石方处置措施

(1) 各施工场地开挖用于工程的土石方要严格按照施工设计，就近堆放，就近利用。

(2) 施工单位在施工过程中对临时占用的土地，要及时清除固体废物，作为回填土使用的尽量回填，减少固废装卸、运输途中的污染，堆放的弃土、弃渣应采用压实等处理。

(3) 土方开挖之前，应按规定清除杂物，清运和处置沿河的生活垃圾和建筑垃圾，避免生活垃圾混入土方中，造成污染。

(4) 土方、淤泥、生活垃圾和建筑垃圾必须分类堆放，分别处置。土方和淤泥运至指定渣土消纳场，拆迁建筑垃圾、废弃土石方应及时清运妥善处置，不得倾倒入河。

(5) 在固体废弃物运输过程中，应采取密闭或遮盖措施，避免沿途洒落。

(6) 工程结束后，拆除施工区的临建设施产生的固体废物各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放；废料统一回收，集中处理。

(7) 对施工机械停放场、备料场、办公生活区及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，对其周围的生活垃圾、污水坑等须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，作好施工迹地恢复工作。

8.4.2 施工期生活垃圾处理措施

按照规范要求，设置施工区环境卫生设施，主要包括垃圾筒（箱）、果皮箱等。公共卫生设施的布置应根据施工总体布置，结合工程管理实际和施工人员分布状况，设置永久性、半永久性设施及临时卫生设施。生活垃圾筒（箱）与果皮箱设置：为了便于生活垃圾的收集与清运，在各施工区、办公区及施工人群密集区设置垃圾筒（箱）和果皮箱。

施工人员产生的生活垃圾采用袋装。施工承包商在其生产区域安排专人负责生活垃圾的清扫和定期转运至环保部门指定的堆放地，严禁进行焚烧、随机堆放等行为。垃圾桶需经常喷洒消毒药水，防止蚊蝇等传染疾病。施工期各营地的生活垃圾处置率达 100%。

8.5 生态影响的防护、恢复与补偿原则

8.5.1 生态影响防护

本项目施工期间内遵循生态影响防护原则，项目所在区域内涉及到国家级重点文物保护单位有 3 个，分别为五亭桥、白塔、钓鱼台，市级文物保护单位有 4 个，分别为徐园、小金山、藕香桥、鳧庄。建设项目在瘦西湖景区内主体施工内容为补偿输水管道铺设、城市绿化景观提升及控源截污，优先采用避让原则，对实施工程范围内不涉及的重点文物保护单位（白塔、徐园、小金山、钓鱼台、五亭桥、鳧庄、藕香桥）采取直接避让措施，最大程度降低补偿管道施工对重点保护文物的影响。

表 8.5-1 重点文物保护单位保护措施一览表

序号	重点文物名称	保护措施
1	五亭桥	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
2	白塔	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
3	钓鱼台	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
4	徐园	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
5	小金山	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
6	藕香桥	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位
7	鳧庄	采取避让措施，施工范围内不涉及该文物保护单位

8.5.2 恢复措施

本项目内不涉及不可替代、极具价值、极敏感、被破坏后很难恢复的敏感生态保护目标（如珍稀濒危物种），项目施工范围内陆生、水生动植物、浮游动植物、底栖生物、鱼类等均为常见物种，在本区域内分布广泛，工程施工带来的影响不会导致其在本区域内的出现种群数量大幅降低等情况，待施工结束后，现状环境效益的改善可以恢复原有适宜物种生存的生态环境。

8.5.3 补偿措施

项目内输水管道施工会对水底生物环境造成破坏，造成水生生物的损失，在施工

结束后，水生动植物、浮游动植物、底栖生物、鱼类在短时间内不能恢复至原有生态模样，需要实施人工补偿措施，建设单位在整治河道内投放鱼苗、螺蛳等生物，加快河道内生境恢复速度，使河道水体生态环境达到原有平衡状态。

8.6 替代方案

8.6.1 补偿输水管道施工方案比选替代

本项目补偿输水管道铺设方案有平山堂路埋管方案、湖区埋管方案、湖区顶管方案，工程实施后可以将新鲜活水优化调度，改善下游河道水质，平山堂路埋管方案可尽量避开瘦西湖文保范围，但需拆除和恢复平山堂路 1.4km，对区域交通有一定影响，投资最高；湖区埋管方案可将新建管道可直接与现状输水管道相连，管线长度略短，投资适中，但从瘦西湖湖区内部经过，在在文保方面存在一定要求和风险；湖区顶管方案可避开瘦西湖文保范围，同时沿程设置工作井兼做出水口为湖区供水，对区域交通基本无影响，但工程投资较高。

综上所述，补偿输水管道施工过程中优先采用对瘦西湖景区内重点工程和文物保护单位影响程度最低的施工方式进行，平山堂路埋管及湖区埋管方式在不同程度上都会对其产生一定风险，最终选定湖区顶管施工方式，最大程度避让景区内重点工程及文物保护单位，保证可施工性，将环境影响将至最低，补偿输水管道使用顶管替代埋管方案是合理的。

8.7 生态环境保护措施

8.7.1 陆生生态保护措施

8.7.1.1 陆生生态环境影响的保护措施

(1) 施工前进行陆生植物的全面调查，合理优化施工场地的布置，尽量减少施工活动范围，采取科学施工方式，尽量减少工程实施对植被的破坏程度；

(2) 施工期材料堆场、施工道路均不设置在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域内。

(3) 施工所需外购建筑材料，随用随运，尽量少占地、少破坏植被。

本工程各区域生态保护临时措施如下：

(1) 河道工程区临时措施：河坡草皮护坡种植前采用彩条布临时苫盖；施工期沿

背水坡或道路外侧开挖临时排水沟，其中无堤段河道沿堤顶道路外侧布置，有堤段沿背水坡堤脚布设。

(2) 建筑物施工区临时措施：施工期沿建筑物基坑周边开挖临时排水沟并设置临时沉沙池，临时排水沟与河道工程区临时排水沟相接。

(3) 施工道路区临时措施：沿施工道路外侧布置临时排水沟，用于收集、拦截路面被扰动产生的水土流失，并间隔 1km 设置临时沉砂池 1 座。工程结束后，临时排水沟及临时沉砂池拆除。

8.7.1.2 陆生生态环境影响的恢复措施

(1) 主体工程植被恢复措施

项目建成后，应尽可能在河道两侧植树种草。对工程施工结束后裸露地面进行绿化，沿线绿化根据用地类型，本着改善生态环境，亮化岸线景观为宗旨，因地制宜，绿化美化，体现树木的季节变化，使之本身也成景观。

(2) 临时工程植被恢复措施

施工生产区：施工生产区待施工结束后进行土地平整，表层土回填，进行绿化。

施工道路区：土地平整、种树绿化。

材料堆场：材料堆场施工结束后在顶部和边坡均进行植物种草绿化措施。边坡采取种草护坡，顶部采取植树及树下种草措施绿化。

(3) 加强对工程沿线一些幼林地、疏林地的抚育，对植被分布很少的荒地植树造林，为野生动物创造良好的栖息环境。

8.7.1.3 陆生生态保护管理措施

(1) 施工招标时，应明确承包商对保护区物种多样性保护，以及环境保护责任和义务。

(2) 在施工过程中，加强环境监理职能作用，对保护措施实施监督和检查，对出现的环境问题及时处理。

(3) 施工单位在进场前，必须制定严格的施工组织和管理细则，作好有关生态保护知识和法律宣传工作，在施工区、生活区设置宣传牌，提高施工人员环境保护意识。

8.7.2 水生生态保护措施

该工程属于非生态污染工程，但仍需针对该工程对河段的水生物的影响方式、影响范围等，通过优化施工时间、减小施工施工作业面和施工时间、采取必要的管理措

施等降低其影响。

（1）生态影响的避免措施

为减少涉水工程的实施对水生生物，尤其是鱼类资源的影响，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作，水上工程的实施应避开水生生物繁殖季节。加强宣传，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识。

（2）生态影响的消减措施

施工期间，应严禁施工人员随意将各类废弃物，如生活垃圾等，直接抛入水体之中，尤其禁止抛弃有毒有害物质。

（3）生态管理等措施

工程建设施工期、营运期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期主要是对与施工有关的区域进行监测。通过监测加强对生态的管理，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态环境向良性或有利方向发展。

（4）水生生态系统的监测

组织开展水生态跟踪监测，包括：工程所在水域的鱼类组成及资源量变化、鱼类产卵场和主要活动区域的变化，以及浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管植物的种类和分布等，掌握工程建设前后水生生物群落结构变化的时空规律，尤其是浮游生物数量监测，预测不良趋势并及时发布警报，分析水生生态系统结构和功能对补偿输水管道工程响应和适应过程，为后续水体改善工程的设计和应用提供基础。

（5）进行生态修复

对破坏的环境进行景观恢复，河岸两侧进行绿化，在河道两岸补挺水植物，在河底补植沉水植物，增加水生生态系统的多样性，净化水质，改善水生动物栖息地环境。还可以美化环境，打造沿河风景；针对生态环境特点、水生生物资源状况以及鱼类生物学特性，鱼类保护主要采取栖息地保护、监测与保护效果评价、河道生态及鱼类保护技术研究等措施并且开展长期的监测、研究工作，系统研究河流生态系统的发育特点和结构功能，不断完善水生生物保护措施，以维持水体生物多样性。

8.7.3 扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区的保护措施

本次水系整治工程位于扬州蜀冈—瘦西湖风景区生态生态空间管控区域范围内。对风景名胜区的保护措施主要有：

（1）施工布局优化

合理优化布置施工场地、施工道路、材料堆场等大临工程，禁止在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区布置材料堆场、施工道路等，选取核实临时占地工程位置，从而减少对风景名胜区的扰动。

（2）生态恢复

通过底栖生境恢复、底栖生物增殖等措施进行保护区生态修复。

（3）保护生物资源

查明风景名胜区内水生动物资源，保护重要水生生物的栖息环境不被破坏。河道施工会改变河床的形态，水生生物的生活环境也随之改变。对于鱼类的产卵场等重要的生境，是鱼类繁衍、发展不可缺少的条件，在河道施工过程中一旦查明某个河段为鱼类的产卵场，应建议设计取消该段的工程施工，尤其是某些特有物种的产卵场，要重点予以保护

（4）设置警示牌

在工程区施工人员活动较集中的区域设置生态警示牌和禁捕标志。生态警示牌应以示意图形式标明施工范围，明确施工人员活动范围。

（5）宣传教育

施工期间以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对保护区域内施工人员环境保护宣传教育，宣传保护野生动植物保护常识，提高其环境保护意识；明确禁止对野生动物的捕杀行为。

8.7.4 人群健康保护措施

与水利工程建设有关的疾病主要有自然疫源传染病、虫媒传染病、介水传染病等。

自然疫源性疾病是由动物传染给人类的疾病，在自然界是由某些疾病的病原体、媒介和易感动物同在某一特定的生态系统中长期存在、循环，人类一旦进入这一生态环境中，也可感染此种疾病。存在自然疫源性疾病的地区称为自然疫源地。自然疫源地在空间上具有暴发点或策源地的性质。一般情况下，已经被消灭的疫源地与具有相似景观条件的邻接区，当病原体从外地传入时可重新成为疫源地。

疫源地具有下列特点：①地区性，任何自然疫源性疾病都有固有的自然条件，例如血吸虫病常发生在沼泽水网、湖区、苇滩、溪沟边。

②季节性，许多自然疫源性疾病是虫媒传染，每种吸血的节肢动物的活动都受气

候条件影响；洪水季节，洪水泛滥使地表水面积扩大。或者由于人类生活活动繁忙的季节性，涉水人数增加，人畜污染物排入水体，形成接触疫水的条件。

③周期性，主要贮存宿主繁殖有季节性，因而发病率随宿主数量周期性增减而变化。

水利工程建设由于由于水环境改变，水资源分布变化，就可能使病原体的贮存宿主如鱼类、软体动物分布改变，使人类感染贮存宿主中的病原体，导致疾病流行。水利工程有关的自然疫源性疾病有血吸虫病、肺吸虫病。

虫媒传染病是动物媒介传染病，昆虫通过骚扰、叮咬、吸血、寄生和传播病原体等方式危害人类健康。多数虫媒传染病是昆虫吸血时，病原体由分涎、反胃污染等方式沾染人体，引起疾病。

介水传染病是能在水体中存活的病原体，以水为媒介所传播的疾病。常见的介水传染病有胃肠炎、伤寒、霍乱、细菌性痢疾、传染性肝炎、结膜炎等。

介水传染病感染方式：①直接饮用被污染的水或食用被污染水污染的食品、如蔬菜、瓜果、鱼贝类等。

②在疫水中劳动、游泳时，水中病原体经皮肤、黏膜侵入肌体。

保护措施：为保护施工区的环境卫生，确保施工人员和当地居民身体健康，降低各种病原微生物和虫媒动物的密度，预防和控制疾病的传染和流行，可采取卫生清理、卫生检疫、预防免疫、疫情监控、食品卫生管理、环境卫生管理和工程运行调度管理等措施。

I、做好施工区卫生清理：**a.**清理和消毒的范围包括施工区，清理重点为施工区，首先要对区域内废弃物进行清理，然后选用消毒剂消毒处理。用净土或建筑渣土填平、夯实。

b.传染源与媒介的杀灭。疾病的传染源与媒介主要为蚊、蝇、鼠等有害生物，采取控制蚊蝇滋生，杀灭蚊蝇，防鼠等措施，有效地控制自然疫源性疾病和虫媒传染病的传染源。

II、开展检疫防疫：**a.**卫生检疫，通过卫生检疫，了解进入施工区施工人员的健康状况，发现和控制带菌者和进入施工区的新病种，防止疾病在施工人群中造成相互传染和流行。

b.免疫接种，提高施工人群对疾病的抵抗能力，防治危害较大且易感染的疾病在施工区暴发流行，要针对疫情状况，制定施工区预防免疫计划。建立施工区医疗急救

中心和各施工医疗单位，要储备足够的免疫药剂。

c.疫情监控，定期对施工人员进行健康检查，一般采取抽检方式，数量按施工总人数的5%~10%抽检，每年开展一次检查。及时采取治疗、隔离、观察等措施。一旦发生传染病流行，应按疫情上报制度及时上报并采取治疗、抢救、隔离措施，对易感人群采取预防措施。

III、加强生活饮用水与环境卫生管理：a.生活饮用水卫生管理，对生活饮用水水进行监测，随时掌握水源及饮用水水质变化动态，供符合卫生要求的饮用水。定期对供、管水人员进行卫生检查，生活饮用水应满足规定的水质要求。

b.在工程施工期间，做好施工区的食品卫生管理和监督工作，落实“卫生许可制度”。

c.加强环境卫生管理，成立专门的清洁队伍，负责办公区环境卫生清扫，公共卫生设施应符合国家规定的卫生标准和要求。

IV、工程运行调度管理，预防疾病

a.制定工程运营期卫生防病预案，通过工程运行调度管理，消灭和抑制病原和病媒生物。

b.注意卫生与防病，调水供水工程主要考虑水源区防病，包括病原和病媒生物清理。

8.8 施工期工程环境监理

8.8.1 施工期环境监理任务

在本项目工程的设计、施工招标和工程实施等不同阶段，环境监理的任务是不同的，其中施工阶段监理是建设项目全过程监理的重要组成部分。施工环境监理任务包括“三控制（质量控制、进度控制和投资控制）一管理（信息管理）、一协调（组织协调）”。

（1）“三控制”

a.质量控制

施工阶段的质量控制是整个项目质量控制的重点控制阶段。质量控制就是按照国家、地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，来监督检查环境保护工作，重点是对人、机械和方法等三因素的控制。

人是指参与实施工程施工活动的组织者、指挥者和操作者。人作为控制对象，是避免由于不合理的人为活动造成的环境污染和破坏，充分调动人的积极性，自始至终树立“保护施工区域环境”的观念。

机械包括施工机械和转运设备。机械运行直接影响施工区的环境空气和声环境，所以环境监理师必须从设备的选型、性能参数和使用操作要求等三方面进行控制。

方法是指项目在施工过程中所采用的施工组织设计、施工方案、施工方法等。合理的施工组织设计、优化的施工方案和正确的施工方法能够避免、削弱对环境的污染和破坏，因此环境监理师应该参与制定设计方案和对设备的环境指标进行严格审查。

b.进度控制

进度控制主要是“三同时”制度的落实，即防治环境污染和生态破坏的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

c.投资控制：环境监理的投资控制是对环境保资金的支付控制和处理索赔。当环境监理师对承包商出现的环境问题发出整改通知后，而承包商未能在规定的合理时间内进行改进，并且也没有合理的答复时，业主有权雇佣他人进驻现场，对有关环境问题进行处理，由此发生的一切费用，环境监理师有权在承包商的支付费用中扣除。

（2）信息管理

及时了解和掌握环境评价区的各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，是监理决策的依据，也是协调工程建设各有关参与方的重要媒介。

（3）组织协调

组织协调工作主要包括：协调业主与承包商之间的关系，协调业主与设计单位的关系，协调与工程建设有密切关系的各有关部门之间的关系。

8.8.2 环境监理范围

瘦西湖水系工程施工区环境监理范围包括输水管道铺设、城市环境提升、雨污管网施工区域、海绵化道路建设区域及施工临时占地、施工区内道路。

8.8.3 环境监理岗位职责

在瘦西湖水系综合整治工程实施过程中，按照环境监理工作的有关文件，环境监理工程师被赋予了参与工程管理的相关权力，具体包括：

（1）受业主委托，环境监理工程师全面负责监督，检查工程施工区的环境保护工作。

(2) 环境监理人员有参加审查会议的资格，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案的施工进度计划提出环保方面的改进意见，以保证环保措施的落实和工程的顺利进行。

(3) 审查承包商提出的可能造成环境污染的材料和设备清单及其所列的环保指标，审查承包商提交的环境月报告。

(4) 协调业主和承包商的关系，处理合同中有关环保部分的违约事件。

(5) 同工程监理一道参与工程的验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护内容进行监督和检查。工程质量认可包括环境质量认可，单元工程的验收和环保有关的必须有工程师签字。

(6) 环境监理工程师有权反对并要求承包商立即更换由承包商提供的而环境监理工程师认为是渎职、不能胜任环保工作的环境管理工作人员。

8.8.4 环境监理组织方式

环境监理依照国家及地方有关环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同对承包商进行监理。根据施工区环境状况和工程特点，监理工作方式以巡视为主，并辅以必要的仪器监测。根据施工区污染源分布情况，环境监理工程师定期对施工区进行巡查，发现环境污染问题，首先口头通知承包商环境管理员限期整改，后以书面函件形式予以确认。对要求限期整改的环境问题，环境监理工程师按期进行检查验收，并将检查结果形成检查纪要下发给施工承包商。

8.8.5 环境监理的组织保障体系及运作方式

建立健全完善的环境监理组织保障体系，是贯彻执行环境保护方针、政策、法律、法规、环保条款、管理方法等的需要和重要保证环节。

环境监理工作具有相对的独立性，环境监理组织保障体系需要配备专职的机构和业务素质较高的专职人员。同时，环境监理又属于工程管理范畴，并且是环境管理的一个重要组成部分，因此环境监理机构的设置必须与工程管理机构、环境管理机构等统一起来，只有这样，才能最大程度的发挥环境监理工程师的作用，才能使整个管理体系处于最佳运作状态，使环境监理更好的融入工程和环境管理之中。

8.9 竣工保护验收

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）相关内容，对生态造成影响的建设项目需要进行项目竣工环境保护验收调查工作，通过收集、分析与工程有关的资料，了解工程概况和项目建设区域的基本生态特征，明确环境影响评价文件和环境影响审批文件有关要求，制定初步调查方案，核查工程设计、建设变更情况及环境敏感保护目标变化情况，初步掌握环境影响评价文件和环境影响审批文件要求的环境保护措施落实情况、与主体工程配套的污染防治设施完成及运行情况 and 生态保护措施执行情况。确定验收调查标准、范围、重点及采用的技术方法，编制验收调查实施方案文本。

8.10 结论与建议

本项目为瘦西湖水系综合整治项目，实施方案从设计施工方式，施工内容、施工环节等各个方面遵循生态影响防护、恢复及补偿原则，对工程内可能涉及的重点文物保护单位采用优先避让的方式，不能避让的文物保护单位采用减缓措施以最大程度降低施工对其造成的影响（本项目内不涉及重建），施工结束后，及时恢复施工区域的生态环境，采用自然恢复和人工补偿措施，加快项目所在地的生态环境，本项目的实施不会对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区的的主导生态功能（自然与人文景观保护）造成不利影响。

8.11 应急预案及防范措施

根据《中华人民共和国环境保护法》第三十一条规定，因发生事故或者其它突发性事件，造成或者可能造成污染事故的单位，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到污染危害的单位和居民，并向当地环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。可能发生重大污染事故的企业事业单位，应当采取措施，加强防范。第三十二条规定，县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门，在环境受到严重污染，威胁居民生命财产安全时，必须立即向当地人民政府报告，由人民政府采取有效措施，解除或者减轻危害。

针对本工程项目可能出现的环境风险，有针对性制定环境风险事故应急预案。

本工程环境风险管理程序流程图见图 8.11-1，环境风险应急预案计划如下：

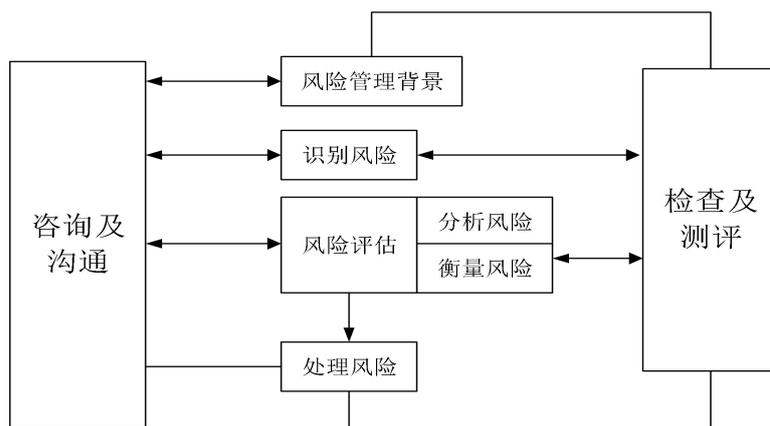


图 8.11-1 环境风险管理程序流程图

（1）应急计划区

针对本工程可能出现的各类环境风险的特点，以及周边环境条件，其应急计划区主要包括施工区及水系影响工程区域、临时油料储存点。

应急事件为火灾、爆炸、油料泄漏等情况导致的有毒有害物质的扩散。

（2）应急组织机构

本工程影响范围主要涉及扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区，应成立独立的环境风险应急组织机构，相关的协调机构主要包括当地的水利局、环保局、卫生局等，其中扬州市蜀冈瘦西湖风景名胜区管理委员会为环境风险应急体系的责任单位，环境风险应急机构的办公室设在扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司。环境风险应急系统的相关部门和单位，需在应急预案计划中明确具体的协调领导责任人、响应应急预案的责任人等。

（3）应急预案响应条件

在应急预案计划中，按照城市正常运行风险分级的要求，明确本工程环境风险应急预案的响应条件。

（4）应急救援保障及防范措施

①当施工期发生突发事故，应及时组织消防部门和卫生部门对事故现场进行救援，对受伤人员进行救护。

②报警、通讯联络方式采用城市应急状态下的报警通讯方式。

③应急环境监测、救援及控制措施应急环境监测由扬州市环境监测站负责，且依据环境风险事故可能影响的范围，请求应急组织领导机构协调相关的监测机构，开展相应的环境监测，以便对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据，

以便及时采取救援、控制措施。

④事故应急救援关闭程序与恢复措施

事故应急救援关闭程序由当地政府依据城市应急体系的启动程序，在应急预案计划中明确具体的事故应急救援关闭程序。同时，根据事故可能造成的影响和特点，启动事故影响的恢复措施。

⑤应急培训计划

主要包括应急预案相关责任部门和单位的领导及相关责任人。应急培训可采取集中培训、应急演练等多途径的方式。

⑥公众教育和信息

对施工人员进行公众教育，宣传相关的环境和安全法律法规，并进行有关的应急知识的培训。在施工区发布关于施工期安全管理、施工区下游用水安全等注意事项的信息。

（5）总结

瘦西湖水系综合整治工程项目（二期工程）施工内容包括补偿输水管道铺设、城市环境提升工程、控源截污、雨污水管网配套改造工程及海绵化道路建设，此类工程属于引水工程，运行期不产生污染物，产业政策上属于鼓励类建设项目。江苏省境内长期以来建设了大量与之内容相似的水体整治提升工程，从其建设及常年运行情况来看，此类整治工程基本不存在突发或非突发的环境风险的概率。结合实践经验，从此次工程组成及施工过程分析，可以得出结论，本次工程建设产生突发或非突发的环境风险概率极低。

8.12 工程环境保护措施

项目内工程环境保护措施一览表如下所示：

表 8.12-1 瘦西湖水系综合整治工程环境保护措施一览表

保护措施	污染类型		措施内容
水环境保护措施	施工期	施工人员生活废水	依托租用民房现有化粪池对生活废水进行处理，经化粪池处理后接管市政污水管网送至汤汪污水处理厂集中处理
		机械车辆冲洗废水	设置车辆冲洗装置，集水沟，建设小型隔油沉淀处理系统。
		基坑废水	直接投加絮凝剂后清水回用。
	营运期	植物景观日常养护	合理施肥，选用环保型生态肥料
大气环境保护措施	施工期	施工扬尘	避免大风天气土料开挖；洒水降尘；集中堆放，采取遮盖等措施；敏感点附近避免大风天气施工、增加非雨日洒水降尘次数。根据江苏省人民政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知，本项目应加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管，严格执行《建筑工地扬尘防治标准》，做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车车辆密闭运输“六个百分百”
		燃油废气	及时进行车辆维修保养、周边道路的交通组织；敏感点附近减少燃油设备的使用，并采取分散设置方式。
		交通扬尘	洒水降尘、限速，物料运输防护；施工管理；车辆清洗设施、绿化措施等；敏感点附近减速慢行、保持车辆轮胎的冲洗、增加非雨日洒水降尘次数。
		弃土运输、防尘控制	运输车辆密闭运输；加强对车辆密闭装置的维护；采取喷淋、遮挡等措施；设置车辆清洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施；弃置饱和后，及时进行地表绿化、美化。
	人员防护	劳动保护措施、环保教育、禁止就地焚烧垃圾。	
营运期	/	/	
声环境保护措施	施工期	施工机械噪声	敏感点附近禁止夜间施工，昼间合理安排施工时间，严格控制施工设备的噪声分贝；选用低噪声设备，设备噪声排放指标参数符合相关环保标准；加强设备保养；部分设置隔声屏，按照导则要求制定噪声监测计划。
		交通噪声	交通管制措施，设立警示牌和限速；道路养护和车辆维护保养；夜间禁止施工；敏感点附近减速慢行，禁止鸣笛，减少出车频率，夜间禁止施工。
		材料堆场噪声	优化材料堆场内部生产设备及高噪声设备分布位置，远离敏感点，安装隔声设施，周围建立防护围挡
	营运期	/	/

固体废弃物处置措施	施工期	土石方	按照施工设计开挖、回填土石方；分类收集、分布处置；及时处置，施工结束后恢复地貌；做好水保措施。
		生活垃圾	生活垃圾集中收集堆放、外运；每个施工生产、生活营区设置 2 个垃圾桶，并经常喷洒消毒药水。
	营运期	游客垃圾	通过设置垃圾桶，定点回收游客产生的固体垃圾，交由环卫部门统一清运处置
陆生生态保护措施	施工期	合理优化施工场地的布置；施工所需外购建筑材料，随用随运，尽量少占地、少破坏植被；施工前进行陆生植物的全面调查，尽量减少施工活动范围，采取科学施工方式，尽量减少工程实施对植被的破坏程度；施工外购土料场的选择要在最大限度地做到挖填平衡，减少土石方远距离调运。	
		施工期材料堆场均不得设置在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域内	
		材料堆场在施工过程中要采用拦挡措施和防尘网苫盖等工程措施进行防护，结束后分块进行生物恢复。	
	做好有关生态保护知识和法律宣传工作，在施工区、生活区设置宣传牌，提高施工人员环境保护意识，加强环境监理职能作用，对保护措施实施监督和检查。		
营运期	景区内加强生态保护措施宣传工作，设置专人进行监督，及时对游客破坏现状生态环境进行制止。		
水生生态保护措施	施工期	工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作，水上工程的实施应避开水生生物繁殖季节。加强宣传，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识。	
		严禁施工人员随意将各类废弃物，如生活垃圾等，直接抛入水体之中，尤其禁止抛弃有毒有害物质。	
	通过监测加强对生态的管理，开展对工程影响区的环境教育，通过动态监测和完善管理，使生态环境向良性或有利方向发展。		
营运期	通过人为干预方式促进河道生态环境恢复，投放五千尾鱼苗，鱼苗选取本地鱼类，避免造成生态失衡		
人群健康保护措施	施工期	有序安排施工时间，文明施工，对施工过程中产生的三废安排合理去向，不得随意倾倒。	
扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区	施工期	禁止在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域内布置材料堆场、施工道路等，减少对保护区的扰动；施工过程中通过设置围堰构筑减少对重点文物的影响，在工程区施工人员活动较集中的区域设置生态警示牌和禁捕标志；加强对保护区区域内施工人员环境保护宣传教育。	
	营运期	施工结束后采用投放鱼苗，对施工过程中水生生态环境进行补偿；	
环境风险防范措施	编制风险应急预案，待风险发生时，启动环境风险应急预案，配套应急设施，施工时配套围油设备（充气式围油栏、浮筒、锚、锚绳等附属设备）、消防设备（消油剂及喷洒装置）；收油设备（吸油毡、吸油机）；同时应预留应急人员及资金保障。		
责任主体	扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司		
总投资	701.66 万元		

完成时间	与主体工程同时设计、同时施工、同时投产
------	---------------------

总投资 35403 万元，环保投资 701.66 万元， 占总投资的 1.98%。

第9章 环境保护管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。为了充分发挥瘦西湖水系综合整治工程（二期工程）的社会效益、经济效益和生态环境效益，保护施工区的生态环境，充分发挥工程的有利影响，最大限度减免不利影响，使工程施工区生态环境呈良性循环，保证各项环境保护措施的落实，必须加强工程施工及运行期间的环境管理工作，尽早建立完善的环境管理体系。

9.1.1 环境管理任务

瘦西湖水系河综合整治工程（二期工程）建设各个时期（筹建期、施工期）的环境管理任务的内容和重点有所不同，下面具体阐述。

（1）筹建期

工程筹建期的环境管理任务主要包括：

- ①审核环境影响评价成果，并确保环评报告书中有关环保措施已纳入工程最终设计文件；
- ②确保环境保护条款列入招标文件及合同文件；
- ③筹建环境管理机构，并对相关人员进行培训；
- ④根据工程特点，制定出完善的工程环境保护规章制度与管理方法，编制工程影响区环境保护实施规划。

（2）施工期

工程施工期的环境管理任务主要包括：

- ①贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例；
- ②制定年度工程建设环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门；
- ③加强工程环境监测管理，审定监测计划，委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划；
- ④组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经

费的使用情况，保证各项工程施工能按环保“三同时”的原则执行；

⑤协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷；

⑥加强环境保护的宣传教育和技术培训，提高工程建设人员的环境保护意识与环境保护技术水平。

（3）运行期

运行期环境管理内容主要是通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现潜在的环境问题，提出治理对策措施并予以实施。

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；

②落实工程营运期环保措施；

③负责落实营运期的环境监测，并对结果进行统计分析；

④监督周围环境变化对工程的影响，并向有关部门反映；另外，当地环保行政主管部门应加强环境保护的监督管理。

（4）营运期主体维护

本项目运营期主要对输水管道、雨污管网、海绵化道路及绿化景观工程进行养护，保持构筑物安全可靠、完整清洁，对经常检查发现的缺陷和问题，及时进行保养和局部修补，既能确保设施的安全运行，又能提高景区观赏性质。

9.1.2 环境管理体系

为了使工程环境保护措施得以切实有效的实施，达到工程建设与环境保护协调发展，必须建立完善的环境保护管理体系，以确保工程建设环境保护规划总体目标的实现，槐瘦西湖水系综合整治工程环境保护管理体系分为外部环境管理和内部环境管理两部分。

外部环境管理指国家及各级地方环境保护行政主管部门根据国家相关的法律、法规，不定期的对瘦西湖水系综合整治工程环境保护工作进行检查、监督和指导，检查是否达到相应的环境保护标准与要求。

内部环境管理指建设单位和施工单位对环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环境保护主管部门的要求。瘦西湖水系综合整治工程内部环境管理体系具体包括工程环境管理机构、工程建设部门、环境监测单位及各环保措施实施单位等，对环境保护工程的实施实行分级监管。

9.1.3 环境管理机构

根据国家环境保护管理规定，瘦西湖水系综合整治工程建设管理部门设置环境保护管理机构，负责确定环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目和投资人报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境意识等工作。

环境管理机构主要职责包括：

（1）负责工程的日常环境管理工作，在业务上接受扬州市生态环境局和各区环保部门的监督、检查和指导。

（2）贯彻执行国家环境保护方针、政策、法律、法规及技术标准，并为确定开发项目的环境方针和目标提供决策依据，根据环境方针编制、报批项目环境目标和指标，编制环境管理方案，指导、检查督促各环境监测站的业务工作，编制人员培训计划，做好环境工作内部审查，管理环保文档等。

（3）参与工程建设的各有关施工单位内部应视具体情况，建立相应的环境保护机构、或指定专门人员负责本单位施工过程中的环境保护工作。为保证工程环境保护工作的连续性和稳定性，上述各环境保护机构及工作人员应保持相对稳定。

（4）建立相应的环境保护体系，负责对环境监测、监理计划及环境保护措施的实施进行切实有效的监督。

（5）负责领导与协调工程监理单位、各施工承包商及环境监测单位。

9.1.4 环境管理制度

完善的环境管理制度的建立，有利于环境保护工程的监督、管理、实施和突发事件的处理。瘦西湖水系综合整治工程（二期工程）的环境管理制度主要包括以下几个方面：

（1）环境质量报告制度

环境监测是获取工程环境信息的重要手段，是实施环境管理和环境保护措施的主要依据。根据监测计划，将对工程的环境进行定期监测，监测实行报告制度，将监测结果上报主管部门，以便及时掌握工程质量状况，并制定相关的环境保护对策。

（2）“三同时”制度

防治污染及其它公害的设施执行“三同时”制度，必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”的项目须经有关部门验收合格后才能正式投

入运行。

（3）宣传、培训制度

瘦西湖水系综合整治工程（二期工程）环境管理机构应经常通过广播、电视、报刊、宣传栏、展览会和专题讲座等多种途径对技术人员进行宣传教育，增强环保意识，提高环保素质，使他们自觉地参与到环境保护工作中；编制《施工区环境保护管理办法》和《环境保护实施细则》等环保手册，明确施工区环境保护的具体要求；定期组织各施工单位环境保护专业人员进行业务培训，提高业务水平。

9.1.5 环境管理计划

环境管理计划的目的是针对施工和运行阶段产生的不利环境影响，提出减免、监督、监测的体制措施，确保环保措施得以有效实施，以保持工程地区生态环境的良性发展。

为使本工程的环境问题能及时得到解决，特制定本工程的环境管理计划，见表 9.1-1，其中环境保护措施监督机构为扬州市生态环境局及各级地方环保机构：

表 9.1-1 环境管理计划表

环境问题		减缓措施	实施机构	监督机构
可研阶段	周围环境	在工程选线、构筑物布置、占地、移民等方面尽量采用对环境破坏或干扰少的方案。	编制单位 评价单位	扬州市生态环境局
设计阶段	生态环境	合理优化施工布局，减少工程占地数量，尽量减少工程对生态环境的破坏。	设计单位 评价单位	扬州市生态环境局、各级地方环保机构
	空气污染	确定料场布置等施工场地时，应该考虑到对环境敏感区（如居民点）的影响。		
	噪声	根据具体情况，应该对噪声超标的环境敏感点采取防噪、减噪措施或补偿措施，减少施工期和运行期噪声影响。		
	水质污染	制定施工期和运行期水质污染防治措施。		
施工期	空气污染	在施工现场、主要运输道路及环境敏感区，干旱季节要采取洒水降尘措施；物料堆放场地要在居民区 50m 以外，同时要加盖苫布或洒水降尘，物料的运输也要加盖棚布并监督散料运输车辆的装载高度，车辆实行限速行驶。	承包商	各级地方环保机构
	水土流失	物料及时回填，恢复植被；采取水土流失防治措施。		
	水质污染	防止施工对河流水质的污染；施工区内的生活污水、生活垃圾要集中处理，不得直接排入水体；施工材料不宜堆放在水体附近。		
	噪声	严格执行国家有关标准，施工人员配备保护设施；居民区附近施工场所设防噪设施，22：00-6：00 时		

		禁止高噪声的施工进行。		
	生态环境	材料堆场结束后及时恢复原状；尽可能减少临时占地；施工完成后，恢复施工场地地表植被。		
	固体废物	施工、生活垃圾分类存放，定期运往指定场所，不得随意丢弃。		
	运输管理	制定合理的材料运输计划；限制载重量；避开交通高峰；运输车辆通过居民区或学校时要禁鸣笛并限速。		
运营期	地方规划	在区域规划中，加强风景名胜区内生态环境保护，不再兴建非保护性建设项目。	各级地方政府	
	水质污染	加强河流水质管理，排查水系控源截污工程，保护水体环境	各级地方政府、各级地方环保机构	
	突发事件	对水质污染等意外事故，应制定应急计划。		

9.2 环境监测

9.2.1 监测目的

为做好本工程的环境保护工作，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害，同时为工程施工期和运营期环境污染控制和环境管理的环境保护提供科学依据，有必要开展环境监测工作，及时掌握工程施工期及运行后生态环境的变化情况。

9.2.2 监测站点布设原则

（1）与工程建设紧密结合的原则

监测工作的范围、对象和重点应结合工程施工和运行特点，全面反映工程施工和运行过程中周围环境的变化，以及环境的变化对工程施工和运行的影响。

（2）针对性原则

根据工程特征、环境现状和环境影响预测结果，选择影响显著、对区域或流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测、合理选择测点和监测项目，力求做到监测方案有针对性和代表性。

（3）经济性与可操作性原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测系统主要任务为前提，可利用现有监测机构成果，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

考虑到该项工程建设线路长，运营期对环境污染小的实际情况，施工期将进行生产废水及生活污水污染源、地表水、地下水水质及大气、噪声、生态环境等监测，运

行期只进行地表水、生态水质监测。环境监测由建设单位委托有资质的监测单位和具有调查能力的研究机构进行。

9.2.3 施工期环境监测

9.2.3.1 地表水环境监测

(1) 施工废水监测

1) 监测点布设

在满足有关环境监测技术规范要求的基础上,在生产废水主要排放口设置监测点。结合施工组织设计资料及施工的工艺流程,确定生产废水监测对象为施工机械废水、底泥压滤余水和基坑废水。

2) 监测技术要求

水样采集和分析按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)和《水污染物排放总量监测技术规范》(HJ/92-2002)执行,样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定的方法执行。根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工废水监测计划

监测对象	监测点位	监测参数	监测频次及和时间	备注
基坑废水	基坑排水口	SS、pH、流量	基坑废水排放期间,每 3 个月监测一次	监测废污水处理后回用水达标情况和废污水处理效果

(2) 施工期河流水质监测

1) 监测点布设

为反映施工区河流的水环境质量,了解工程建设对该河段水质的影响,在施工区密集处的河流断面设监测点。

2) 监测技术要求

根据《水环境监测规范(SL219-98)》的要求,各断面设中泓线 1 条采样垂线,采样垂线上设 1 个采样点,为 1/2 水深处;样品分析按照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中规定的方法进行监测。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 9.2-2。

表 9.2-2 河流水质监测计划

监测断面	监测参数	监测频次及和时间	备注
邗沟河断面（兰州军区干休所西侧）	pH、SS、高锰酸盐指数、氨氮、COD、BOD ₅ 、溶解氧、悬浮物、总磷	每半年监测一次，每次 3 天	对监测数据及时分析，发现问题及时处理
保障湖断面（象鼻桥西侧）			
瘦西湖断面（家禽河东侧）			

9.2.3.2 大气环境监测

(1) 监测点布设

为监控工程施工废气对环境敏感点的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，在敏感区设置 1 个大气环境监测点，进行大气环境监测。

(2) 监测内容

主要为 SO₂、NO₂、TSP、恶臭，同时监测风向、风速。

(3) 监测时间与频次

工程施工期间，各监测点按施工阶段共监测 3 次，每次连续监测 2 天。

(4) 监测方法

监测方法按生态环境部规定的大气监测方法进行。

具体点位布置、监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表：

表 9.2-3 施工期大气环境监测计划

监测点位	类别	监测参数	监测频次及和时间	备注
兰州军区干休所南侧	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP	每月施工高峰期监测 1 次，每次连续监测 2 天，每天监测不少于 18 个小时。	对监测数据及时分析，发现问题及时处理

9.2.3.3 声环境监测

(1) 监测点布设

根据工程施工进度、噪声源的分布状况和敏感受体距噪声源所在位置设定噪声监测点。在河道左右岸，进场公路等居民点主要施工段等设置 16 个环境噪声监测点进行声环境监测。

(2) 监测内容

主要为 A 声级及等效 A 声级 Leq。

(3) 监测时段与频次

工程施工期间，两个月度监测 1 次，共为 6 次，每一测点分别进行昼间和夜间测

量。每期连续监测 2 天，每天昼间和夜间各监测一次。

（4）监测方法

监测方法按生态环境部规定的噪声监测方法进行。

具体点位布置、监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 9.2-4。

表 9.2-4 施工期噪声环境监测计划

监测点位	类别	监测参数	监测频次及和时间	备注
瘦西湖悦园、干休所（北）、干休所（南）、友谊新村、文教宿舍区、凤凰桥东巷 25 号、梅岭公馆、马家庄、湖畔御景、奥园·观庭、梅花山庄、黄金苑小区、佳竹苑、乐槐苑、庆峰北郡、陆庄、天鹅湾墅园、西苑小区、九溪玫瑰园、万科城、万科第五园、中海嘉境、中海嘉境观园、瘦西湖福苑、瘦西湖景苑、上方寺、鸿福二村、鸿福三村、扬州市竹西中学、瘦西湖新苑、瘦西湖鼎苑、三星花园、凤凰新村东区、凤凰新村西区、御河苑	声环境	等效连续 A 声级	每两个月监测一次，连续监测两天。	对监测数据及时分析，发现问题及时处理

9.2.4 营运期环境监测

9.2.4.1 水环境监测

运行期在保障湖断面（象鼻桥西侧）、瘦西湖断面（家禽河东侧）布置两个监测断面，同时参考生态环境的例行的常规检测断面数据，运营期地表水环境监测计划见表 9.2-5

表 9.2-5 营运期水环境监测计划

监测断面	监测参数	监测频次及和时间	备注
保障湖断面（象鼻桥西侧）	pH、SS、高锰酸盐指数、氨氮、COD、BOD ₅	连续监测 3 年，每年丰、平、枯水期各监测一期	对监测数据及时分析，发现问题及时处理
瘦西湖断面（家禽河东侧）			

运行期进行的常规监测，若有异常情况应及时通知当地生态环境局和水利局，以便采取相应的对策措施。建设单位需根据监测结果开展环境影响后评价或对环境保护措施进行优化。

9.2.4.2 水生生态监测

（1）监测断面

本项目涉及瘦西湖、保障湖，为及时了解流域内鱼类受工程影响的程度，为进一步制定保护措施提供依据，在瘦西湖、保障湖各设置 1 个监测断面，共设置 2 处水生

生态监测断面，各断面可根据具体情况适当调整。

（2）监测内容与监测要素

生境条件监测：水温、溶解氧、pH 值、透明度、水深、流速等。

水生生物监测：叶绿素 a 含量以及浮游生物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。

鱼类种群动态及群落组成变化：鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应。

（3）监测频次与时段

在工程实施后 5 年内监测 3 年，即工程完成后第 1、3、5 年进行监测。浮游动物、植物，底栖动物、水生维管束植物在 4 月、10 月各监测一次；鱼类种群动态监测在 4~6 月、10~11 月进行。

（4）调查方法

按照《内陆水域渔业自然资源调查规范》的规定进行调查。

9.2.4.3 陆生生态监测

（1）调查断面

陆生生态监测点主要布置于典型工程区域、主要河流以及工程涉及的生态敏感区，工程共设置 3 处陆生生态监测点位，扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区设置 1 处，瘦西湖河沿岸设置 2 处。

（2）监测内容

陆生植物：种类及组成、典型群落、覆盖度；重点保护野生植物分布及种群大小。

陆生动物：种类、分布、种群数量和季节动态变化；重点保护野生动物分布及种群大小

（3）监测时间

陆生植物：运行期监测 1 年，监测时期为 6~8 月。

陆生动物：运行期监测 1 年，监测时期为 6~8 月，开展两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类监测；12 月~次年 3 月，开展鸟类监测。

（4）监测方法

按生物调查有关规范的规定执行。

陆生植物监测利用 3S 技术，在大尺度上对评价区进行监测。同时结合野外实地考察，在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，着重调查植物的垂直和水平

分布、植物物种。

陆生动物监测中：两栖类和爬行类采用抓捕法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等；小型哺乳类采用日镜法、访问法调查小型哺乳类动物种类、数量、分布等；鸟类采用样线法和样点法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

9.2.5 生态保护红线生态状况监测

本项目工程位于扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内，根据《生态保护红线监管技术规范 生态状况监测（试行）》（HJ 1141-2020）内容，施工结束后对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域进行生态状况监测

（1）监测范围

扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域

（2）监测内容

通用指标：面积不减少、性质不改变、功能不降低、人类干扰活动面积、生态修复建设面积；特征性指标：生物多样性维护功能。

（3）监测时间

按照《生态保护红线监管技术规范 生态状况监测（试行）》（HJ 1141-2020）内频次进行。

生态状况监测内容详见下表：

表 9.2-6 生态状况监测计划

指标类别	监测内容	监测指标	监测频次
通用指标	面积不减少	生态保护红线基期面积	1次/年
		生态保护红线调增面积	
		生态保护红线调减面积	
	性质不改变	自然生态用地面积	
		自然生态用地被占用面积	
	功能不降低	生长季植被覆盖度	
人类干扰活动面积	新增人类活动面积	日常	
	规模扩大人类活动面积		
	生态修复建设面积		
生态修复建设面积	生产生活设施减少面积		
	生态修复治理面积		
特征性指标	生物多样性维护功能		重点生物物种数

第 10 章 环境影响经济损益分析

10.1 环保投资概算

10.1.1 编制原则

(1) 以《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）的有关规定为基础，结合工程实际情况和环境保护工作的特点，采用单价法和指标法来计算工程环境保护投资；

(2) 对于有环境保护效益，但已列入工程专项投资的项目，不再重复计入环境保护专项投资中；

(3) 对于难以估算工程量的项目，参照同类工程单价，采用综合指标法进行计算或实际需要估列；

(4) 尽量采用主体工程已有工程单价；

(5) 施工区水土保持工程措施采用水土保持方案的投资，水土保持工程投资单列、单审、单计。不再重复计入环境保护专项投资中。

(6) 环境保护作为工程建设的一项重要内容，其概算依据、价格水平年与主体工程一致；

(7) 建筑工程基础单价，包括人工单价、主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致；

(8) 植物工程概算参照地方市场价格调整计算；

(9) 建设管理费、技术培训费、监理费和基本预备费等项目采用投资×费率的方法计算；

(10) 本概算仅包括建设期及试运行期环保费用，运行期环境管理、环境监测及环境研究等费用列入工程运行成本，不在此计列；

10.1.2 编制依据

(1) 建设项目投资估算编审规程（CECA/GC1-2007）；

(2) 《市政工程投资估算编制办法》（建标〔2007〕164号）；

(3) 《江苏省市政工程造价估算指标》（2019年）；

- (4) 《江苏省市政工程计价定额》（2014年）；
- (5) 《江苏省建筑及装饰工程计价定额》（2014年）；
- (6) 《江苏省安装工程计价定额》（2014年）；
- (7) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (8) 《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知；
- (9) 《水电工程设计概算编制办法及计算标准》（2002年版）。

10.1.3 环境保护投资项目划分与取费标准

根据《水利水电工程环境保护设计概估算编制规程》、财政部“关于印发《基本建设财务管理规定》的通知（财建[2016]504号）”进行估算的有关规定，结合水利水电工程环境保护的工作内容，投资项目划分为环境保护措施、环境监测措施、环境保护仪器设备与安装，环境保护临时措施、独立费用和基本费用等六部分。

(1) 环境保护措施投资

环境保护措施费主要包括水质保护、生态保护等投资。

(2) 环境监测措施投资

环境保护监测措施费主要包括水质、大气、声环境、卫生防疫、生态等监测投资。

(3) 环境保护仪器设备与安装

环境保护仪器设备与安装费主要包括环境保护设备费。

(4) 环境保护临时措施投资

环境保护临时措施费主要包括施工区废水处理、噪声防治、环境空气质量控制、固体废弃物处理、人群健康防护等投资。

(5) 独立费用

独立费用主要包括建设管理费、监理费、科研勘测设计技术咨询费。

建设管理费：参照《国家发改委、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉通知》（发改价格〔2007〕670号）的规定计算，结合市场价，暂按工程费用的2.5%计算。

环境影响评价费与评估费：根据“国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响评价咨询收费有关问题的通知”（计价格【2002】125号）中收费标准进行收费；环境保护勘测设计费按一至四部分投资之和的8%计算。

工程质量监督费：按第一至四部分投资之和的0.25%计算。

（6）基本预备费

基本预备费主要是为解决环境保护设计变更增加的投资及解决意外环境事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。

项目基本预备费按工程费用和工程建设其他费用之和的 10%估算，涨价预备费暂不列。

10.1.4 环境保护投资概算

经概算，本工程环境保护静态投资为 701.66 万元。其中环境监测费为 76.41 万元；监测仪器及安装为 11.75 万元；环境保护临时措施 413.5 万元；环境保护独立费用 150 万元；预备费 50 万元。工程环境保护概算详见表 10.1-1：

表 10.1-1 工程建设环境保护投资概算表

序号	项目和费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
环境保护措施					0.00
环境监测费用					66.13
一	水环境监测				21.13
1	施工期废水监测	点·次	16	1500	2.4
2	施工期河流	点·次	36	1500	5.4
3	运行期河流监测	点·次	27	1500	4.05
二	大气监测	点·次	24	1200	2.88
三	声环境监测	点·次	64	1000	6.4
四	生态监测				45
1	水生生态监测	点·次	12	20000	24
2	陆生生态监测	点·次	9	20000	18
3	生态状况监测	点·次	1	30000	3
仪器设备及安装					11.75
1	pH 计、悬浮物计	套	15	2000	3
2	1970*500mm 隔声屏	块	300	150	4.5
3	垃圾箱	个	50	50	0.25
4	手推洒水车	辆	20	2000	4
环境保护临时措施					413.5
一	废水处理				66
1	隔油沉淀池	套	4	15000	6
2	絮凝剂	千克	500	20	1
二	大气污染防治				119
1	洒水降尘	台时	4700	200	94
2	篷布	平方米	10000	10	10
3	防尘口罩	个	30000	5	15
三	噪声防治				2
1	警示牌	个	50	200	1
2	限速牌	个	50	200	1
四	固体废弃物处理				21
1	垃圾集中点	个	10	3000	3

2	垃圾清运	吨	300	600	18
五	环境保护宣传				4.5
1	宣传牌	个	50	300	1.5
2	公告牌	个	50	600	3
六	生态保护				260
1	扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区				150
2	材料堆场恢复等措施				80
七	风险减缓、应急措施				30
独立费用					150
一	建设管理费				20
二	环境监理费				60
三	科研勘测设计费				50
四	环境影响评价费				20
全部合计					651.66
基本预备费					50
环境保护专项投资					701.66

本项目总投资为 35403 万元，工程的环保专项投资 701.66 万元，占工程总投资的 1.98%。

10.2 环境影响损益分析

环境影响经济损益分析的目的在于运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用—效益分析方法对环境效益和损失进行分析，按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

主要建设内容包括补偿输水管道铺设、城市环境提升工程、控源截污、雨污水管网配套改造工程及海绵化道路建设：（1）补偿输水管道工程：新建瘦西湖输水管道 2.05km，顶管施工，东起邗沟北闸、西至家禽河闸下，采用 2 根管径 3.0m 的顶管越保障湖和瘦西湖。（2）城市环境提升工程：瘦西湖景区内实施环境提升，改造 40420m²，包括场地修复、绿化种植、景观布置、外立面整治。（3）控源截污、污水管网配套改造工程：新建污水管网 8.844km（槐泗镇区、乐槐苑、平山北路片区、鉴真路至江平东路），雨水管网 1.964km（纵一路、吉亮路、竹西公园北侧道路、新湖路、史可法北路），瘦西湖景区内 9 个小区、1 个商业区及 2 个农贸市场进行雨污管网改造，改造污水管网 27.1km，雨水管网 19.7km。（4）海绵化道路工程：道路北起槐泗河，南至江平东路，长约 332m，道路红线宽度 18.6m，按照海绵化理念，实施路面工程、雨水管网工程及绿化种植工程。

10.2.1 环境影响经济损失

环境影响经济损失包括为减免不利环境影响而采取的环境保护投资、土地资源损失、周围环境以及人群健康损失。

10.2.1.1 环境保护投资

本次为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工生产废水及生活污水处理、大气污染控制措施、固体废物处置、噪声及粉尘控制；施工期环境监测及环境管理；生态建设与水土流失防治；鱼类资源保护以及人群健康保护等，在进行技术经济分析或多方案比选基础上，提出了各项措施推荐方案及相应费用概算。工程环境保护措施总投资约 701.66 万元。

10.2.1.2 土地资源损失

本项目施工均在原址范围内，不新增永久占地，工程施工临时占地 20 亩。项目建设以河道工程及现状用地为主，工程利用现有河道，实施湖底顶管施工，基本无不利影响，雨污管网施工集中于景区内小区现状改造，不另外占地，施工后及时恢复。

10.2.1.3 周边环境及人群健康损失

由于工程施工期长，施工量大，施工期施工区人员高度集中，在工程建设过程中所产生的废水、废气、废渣将对局部环境产生不利影响，工程施工过程中大宗建设物资的运输也会增加局部地区的环境污染。

10.2.2 环境影响经济效益分析

本工程的效益主要为直接效益和间接效益，直接效益为防洪效益、间接效益为改善水环境、提升旅游品质等。

10.2.2.1 直接效益

（1）防洪效益

本工程地处扬州市中心城区，保护对象主要为商业区、园区、基础设施、住宅及农田。参照扬州市中心城区区域经济发展状况和 1991 年、2003 年、2016 年等受淹损失情况，建设用地淹没损失按 20 万元/亩计，农田淹没损失为 0.8 万元/亩。工程整治后，20 年一遇、50 年一遇可减少洪灾损失为 120000 万元、350000 万元，按频率原理计算多年平均损失为 $= (5\% - 2\%) \times (120000 + 350000) / 2 = 7050$ 万元。

（2）其他水利效益

本项目实施后可提高水体水质，减免污染损失，明显改善水环境。其效益采用损失

法计算。按工农业生产水质影响造成的损失进行计算，本工程受益对象为商业区、园区、基础设施、住宅及农田，随着农业结构调整，农业逐步向产业化、特色化、高效化发展，经济性作物种类亦较多，产量较大。但由于河道水质差，严重影响各种作物产量，使得家禽、经济作物等成活率较低，效益增长缓慢，年平均因此造成的损失高达 300 万元左右。

10.2.2.2 间接效益

(1) 增强生态系统功能，创造生态美好环境

工程的实施，对防止水土流失、增加绿化面积和水面面积，涵养水份，起到了相当大的作用。通过绿化及美化设计，可成为市区的一道亮丽的风景线。同时，生态系统功能增强，区域抗御自然灾害的能力提高，单位面积生物量也将会大幅度提高，生态环境将明显改善。通过项目的建设，流域林草覆盖度将大大提高，当地野生动物将得以繁衍和发展，有利形成人、动植物与自然协调发展并和谐相处的美好环境。

(2) 缓解区域生态，促进经济发展

通过本项目的建设，将进一步改善人居环境和生态环境，树立良好的城市形象。项目的建设对提升城市的综合竞争能力将起到一定的促进作用，项目建设将带动周边区域的开发，提升周边土地的使用价值，带动相关产业的发展，对加快城市化进程、促进扬州市地区经济发展将起到一定的推动作用。

10.3 环境经济损益分析

本工程实施后，具有较好的经济效益，从国民经济角度分析，该工程是可行的，再加上不能以货币计算的社会效益和生态环境效益，本工程的综合效益是显著的。

瘦西湖水系综合整治工程实施后，可有效改善瘦西湖河道水质，降低河道内内源污染，强化瘦西湖水生态系统功能，提升瘦西湖水功能效益，为瘦西湖水系内生态系统良性发展奠定基础，对区域社会的稳定健康发展具有直接促进意义。

第 11 章 评价结论

11.1 项目概况

扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区位于扬州市区西北郊，东南面毗邻老城区和城市中部核心区，西南面紧接新城，北临宁启铁路和城市生态限建区，同时瘦西湖是扬州城市河网的重要组成部分，瘦西湖湖泊水域面积约 0.3~0.38km²，常水位 5.0~5.2m，水深 1.5~2.5m，水面时宽时窄，断面成 U 型，是典型的小型浅水湖泊。瘦西湖负责沟通城市东片、西片水系，以及向主城区南片输送活水的重要任务，还承担着引领扬州现代服务业发展、展示扬州城市面貌等重要任务。瘦西湖水质的好坏对城区水环境的改善和城市旅游业发展具有重要意义。

为改善瘦西湖风景名胜区水质及提升周边环境，扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司投资 35403 万元进行瘦西湖水系综合整治工程。本次整治工程位于扬州市蜀冈瘦西湖风景名胜区、扬州市邗江区槐泗镇、扬州市邗江区江平东路至槐泗河部分。工程共分两期进行实施，其中一期以瘦西湖水系清淤为基础，对护坡、游船码头及湖滨带生态修复，于 2020 年 12 月开始实施，目前已全部实施完成；本次为二期工程，主要包括后续补偿输水工程、城市环境提升工程、控源截污、雨污水管网配套改造工程及海绵化道路建设，计划 2021 年 9 月开工建设，至 2022 年 8 月完成，工期 12 个月。二期工程完成后可进一步提升瘦西湖风景名胜区旅游环境和品质。本工程为生态影响类项目，工程实施后能够有效改善瘦西湖、保障湖水质，强化瘦西湖水系生态系统功能，提升瘦西湖水系功能效益，增强瘦西湖水系防洪能力，同时改善周边居民居住环境，为瘦西湖水系水生态良性发展打造基础，对区域社会的稳定健康发展具有促进意义。

11.2 环境质量现状

（1）地表水环境

京杭大运河监测断面上的各水质指标均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准的要求，其中 SS 能够满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）相应标准，瘦西湖、保障湖、邗沟河水质满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中 IV 类水标准，水质状况良好。

（2）大气环境

根据扬州市环境保护局发布的 2020 年扬州市环境监测数据可知，2020 年扬州市环境空气中二氧化硫年均值、二氧化硫 24 小时平均值、二氧化氮年均值和一氧化碳 24 小时平均值均达到环境空气质量二级标准。颗粒物年均值、细颗粒物 24 小时平均值、细颗粒物年均值、二氧化氮 24 小时平均值和臭氧日最大 8 小时滑动均值均超过环境空气质量二级标准。

区域环境综合整治方案建议：在落实《扬州市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》（扬府办发〔2018〕115 号）后，区域大气环境可以得到很大改善。

（3）声环境

根据现状监测结果，本项目所在区域所有监测点、周边环境保护目标噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，所有测点均无超标现象，表明该区域内目前声环境质量较好。

（4）底泥及土壤环境

评价区域底泥及土壤环境质量良好，底泥各项指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的筛选值二类用地及《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）中相关标准限值，土壤中挥发性有机物、重金属污染指数均在《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的二类用地筛选值限值内，说明区域土壤质量良好，均未被污染。

（5）地下水环境

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），由表 5.3-4 可知，项目所在地地下水监测指标中氨氮、总硬度、溶解性固体满足 III 类标准，氯化物、硫酸盐满足 II 类标准， Na^+ 、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数满足 I 类标准，说明项目所在地地下水环境质量较好。

（6）生态环境

陆生生态

陆生动物：由于项目区内土地资源开发历史悠久，且程度较高，人为活动频繁，自然生态环境破坏严重，野生动物逐渐失去了其较为适宜的栖息繁衍场所，境内已无大型哺乳类野生动物存在。目前项目区域周围常见的野生动物主要包括昆虫类、鼠类、蛇类、两栖类（青蛙等）和一些常见鸟类（喜鹊、麻雀等）。家禽主要包括猪、水牛、黄牛、羊、狗、兔等传统家禽和鸡、鸭、鹅等。扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内饲养

有黑天鹅、鸭等动物。

陆生植物：本地区植物类型主要有栽培植被、山地森林植被、沼泽植被和水生植被四种植被类型。其中农业栽培植被面积最大。山地森林植被、沼泽植被和水生植被均属自然植被类型。根据统计，扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内植物类别主要为桂花（5372 株）、柳树（2110 株）、杉类（1937 株）、杨树（1717 株）、樱花（1585 株）、构树（1544 株）、朴树（1433 株）、其他松柏类（1360 株）、垂丝海棠（1339 株）以及女贞（1135 株）。

水生生态

水生植被：水生植被是非地带性植被，分布零散，发育不良。根据形态特征和生态习性，本区水生植物群落可分为挺水植物群落、浮叶植物群落、漂浮植物群落和沉水植物群落，这些水生植物群落对水体污染有指示和净化作用。另外扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区内种植有荷花、睡莲、千屈菜、灯心草、水生鸢尾、香蒲、菰、花菖蒲、水葱、水烛、慈姑、美人蕉、石菖蒲等水生植物。

水生动物：本地区主要水生动物主要有浮游动物有原生动物、轮虫、枝角类和挠足类四大类约二十多种。不同类群中的优势种主要为：原生动物为表壳虫、钟形似铃虫等，轮虫有狭甲轮虫、单趾轮虫等，枝角类有秀体蚤、大型蚤等，挠足类有长江新水蚤、中华原镖水蚤等。主要的底栖动物有环节动物（水栖寡毛类和蛭类），节肢动物（蟹、虾等），软体动物（田螺、河砚和梭螺等）。野生和家养的鱼类有草鱼、青鱼、鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、黑鱼等几十种、甲壳类有虾、蟹等，贝类有田螺、蚌等。

11.3 污染物排放情况

本项目为生态影响类项目，项目施工过程中产生污染会随施工结束而消失，

废气：项目施工期废气来源主要为施工扬尘、施工机械排放的废气，通过洒水降尘、设置围挡等措施降低废气对周边环境的影响；

噪声：施工期间噪声主要来源于机械施工和少量进出运输车辆的交通噪声，通过合理安排施工时间、设置围挡等措施降低噪声影响；

废水：本项目实施对评价水域水文情势影响较小，施工产生的废水均得到合理处置，不会对工程下游水体，风景名胜区的水质产生污染影响，施工生活污水等废水均得到合理处置。

固废：施工期固体废物包括拆除建筑垃圾、施工生活垃圾，生活垃圾收集后交由环卫部门处理，建筑垃圾统一送至建筑垃圾消纳场。

项目运行期无污染物产生，且通过控源截污、补偿输水工程能够削减瘦西湖水系现状污染物入河量，提升下游河道自净能力，增加水系水环境容量，提升河道水系生态承载力。

11.4 主要环境影响

（1）大气环境影响评价结论

工程施工期大气污染主要为施工扬尘及机械燃油废气，主要污染物为 PM₁₀、SO₂、NO_x；呈现分布散，排量小的特点，且随工程施工结束而消失。项目通过施工过程洒水降尘、遮盖作业等措施，能够有效减少施工期大气环境不利影响。

（2）地表水环境影响评价结论

项目施工期生产废水主要有施工机械和车辆冲洗废水、基坑排水以及施工人员生活污水。生活污水接管处理，机械废水处理回用，施工过程对周边水环境有短期影响，但该影响在施工期结束后随即消失。

本项目运行期通过上游水系联动，实施控源截污工程，能够有效减少瘦西湖水系沿河外源污染物入河量，通过补偿输水管道铺设，加强下游河道过流速度，有利于增强河道自净能力。本项目运行期不含管理用房，因此运行期不会有生活废水产生排放。

（3）地下水环境影响评价结论

本项目各工程施工及运行期对所在流域地下水流场基本无影响，仅在施工过程中基坑排水会对临近地下水位有影响，但项目实施位置均位于河边，地表水丰富，各施工点在经常性降排水措施停止后，地下水水位会迅速恢复。

（4）噪声环境影响评价结论

项目施工过程中，由于施工机械作业影响，会有短期施工机械噪声影响，但通过相应隔声减振降噪措施后，该影响能够控制在标准范围内。项目施工结束后噪声影响消失。

（5）固体废物环境影响评价结论

项目施工期开挖产生的弃土回填使用、建筑物拆除产生的弃渣经运输车辆运至扬州市建筑垃圾消纳场安全填埋处置；生活垃圾在经过集中收集、集中清运等措施后，不会对周边环境产生不利影响。

（6）生态环境影响结论

工程建设过程中，机械和人员进入以及工程临时占地会对陆域生态环境产生一定影响。工程占压范围内植物资源均为常见种，没有珍稀保护植物，工程占压对植物多样性影响很小。施工期材料堆场、施工道路均不设置在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域内。

工程建成后，瘦西湖下游河道水质得到改善，水生生态环境得到提高，有助于瘦西湖水系整体生态环境的改善和调节，且河道两侧陆生生态系统也会得到修复和完善。同时，补偿输水管道有利于提升下游河道自净能力，控源截污措施有效减少沿河两岸入河排污量，保护瘦西湖水系水质环境，增加过水量，增加水环境容量，有效改善周围居民的生活环境。

11.5 公众意见采纳情况

扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司于 2021 年 4 月 10 日正式委托江苏宝海环境服务有限公司承担本项目的环评评价工作，评价单位于 2021 年 4 月 16 日起在网站上进行了第一次公示（<http://www.sxhlfjt.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=5&id=221>），公示了项目的基本情况；于 2021 年 5 月 18 日起在网站上进行了第二次公示（<http://www.sxhlfjt.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=5&id=227>），公示了项目的环评主要结论。项目于 2021 年 5 月 22~23 日在扬州日报刊登项目建设内容（第 12683 期、第 12684 期）。以上程序符合《环境影响评价公众参与办法》（部令 第 4 号）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发【2012】98 号）和《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》（苏环规【2012】4 号）等相关文件的要求，在程序上是合法的。公示期间，建设单位和环评单位均未接到公众对本项目建设的反对意见。

综上所述，本次环境影响评价共参与合法，形式有效，结果真实可信。

11.6 环境保护措施

（1）废气治理措施

针对燃油车辆定时展开维修保养、对周边道路进行交通组织；敏感点附近减少燃油设备的使用，并采取分散设置方式；避免大风天气土料开挖；洒水降尘；集中堆放，

采取围挡、遮盖等措施；敏感点附近避免大风天气施工、增加非雨日洒水降尘次数；施工道路洒水降尘、车辆限速，物料运输防护；施工管理；车辆清洗设施、绿化措施等；敏感点附近减速慢行、保持车辆轮胎的冲洗、增加非雨日洒水降尘次数。加强劳动保护措施、环保教育、禁止就地焚烧垃圾。

（2）废水治理措施

施工废水主要污染物为 SS，生活污水主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮等。本工程项目临时住处为在租用民房，施工期间依托民房对生活污水进行处理。机械车辆冲洗废水设置集水沟，建设小型隔油沉淀处理系统，处理后接管市政污水管网，基坑废水投加絮凝剂后清水回用。

（3）噪声治理措施

敏感点附近禁止夜间施工；选用低噪声设备；加强设备保养；部分设置隔声屏；设立警示牌和限速；道路养护和车辆维护保养；夜间禁止施工；敏感点附近减速慢行，禁止鸣笛，减少出车频率，夜间禁止施工。闸站内部进行合理布局，周围建立防护绿化带，对周围敏感点的声环境进行监测，确保项目内固定噪声源对周边敏感目标不产生噪声影响。

（4）固体废物

施工期固体废物合理化处置，生活垃圾定期清运至指定垃圾收集站，做到分类收集、分布处置。严格按照施工设计开挖、回填土石方；严格执行弃土收集转运处置方式，建筑垃圾统一收集运至扬州市建筑垃圾消纳场。施工结束后恢复地貌，做好水土保持措施。项目运行期无固体废物产生。

（5）生态环境

合理优化施工场地布置，施工建材随用随运，尽量减少占地、减少植被破坏。开挖施工做到最大限度开挖和回填平衡，减少土石方运距。施工结束后对施工场地进行植被恢复，水上工程实施应避开水生生物繁殖季节

对扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区的保护：应做到禁止在扬州蜀冈—瘦西湖风景名胜区生态空间管控区域内布置材料堆场、施工道路等，减少对保护区的扰动。在工程区施工人员活动较集中的区域设置生态警示牌和禁捕标志。生态警示牌应以示意图形式标明施工范围，明确施工人员活动范围。加强对保护区域内施工人员环境保护宣传教育，宣传保护野生动植物保护常识，提高其环境保护意识。

11.7 环境影响经济损益分析

本项目总投资为 35403 万元，工程的环保专项投资 701.66 万元，占工程总投资的 1.98%。

本工程实施后，具有较好的经济效益，从国民经济角度分析，该工程是可行的，再加上不能以货币计算的社会效益和生态环境效益，本工程的综合效益是显著的。

11.8 环境管理与监测计划

建设单位在加强环境管理的同时，分施工期与营运期进行环境监测，以便及时了解建设项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

11.9 总结论

本报告经分析论证和预测评价后认为，瘦西湖水系综合整治工程（二期工程）实施后，可有效改善瘦西湖水系下游河道水质，增加家禽河及下游河道自净能力，强化瘦西湖水系水生态系统功能，提升该区域水功能效益，为区域内水生态系统良性发展打造基础，对区域社会的稳定发展具有促进意义，工程建设是必要的。虽然本项目在实施过程中会对环境有短暂的不利影响，但在采取本报告中提出的减震、降噪、降尘、废水收集处理回用、合理化工程布置等一系列措施后，施工环境影响会在施工结束后随即消失。综合看来，从环境保护角度分析，扬州瘦西湖旅游发展集团有限公司在扬州市邗江区蜀冈—瘦西湖风景名胜区及其周边建设瘦西湖水系综合整治工程项目（二期工程）具有环境可行性。

11.10 建议及要求

（1）在初步设计阶段，应按照环境影响报告书及审批意见的要求，落实各项环境保护要求，细化各项环境保护措施，并根据具体情况，对环境保护措施的实施效果进行再分析，优化环境保护措施。

（2）建议加强施工期环境管理，做好环境监测和环境管理工作，避免施工活动对周边环境造成不利影响。选择有资质、管理严格的施工队伍，加强监督，提高施工管

理水平，尽量减少施工对环境造成的影响。

（3）充分考虑工程开发建设对自然环境的影响和破坏，工程施工建设过程严格贯彻“三同时”原则。