

# 长兴岛污水处理厂二期扩建工程入 河排污口设置论证报告

生态环境部太湖流域东海海域生态环境监督  
管理局生态环境监测与科学研究中心

二〇二五年八月

## 前 言

上海城投城桥污水处理有限公司长兴污水处理厂（以下简称长兴岛污水处理厂）位于上海崇明区长兴岛江南大道以南，兴甘路以西，南环路以北，占地面积约 5.15hm<sup>2</sup>，现状一期工程处理规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

一期工程由上海市城市建设投资开发总公司投资建设，工程总投资 26500 万元（包括输水管线、泵站及污水处理厂等）。服务范围为整个长兴岛工业、居住用地，服务面积约 26.1km<sup>2</sup>，污水管网服务范围为中船、中海、振华港机、上海港机等大型工业基地和凤凰镇西区。

一期工程建设内容包括粗格栅与进水泵房、细格栅与曝气隔油沉淀池、初沉池、A/O 生物池、二沉池、紫外线消毒池、计量井、出水泵房与出水井、储泥池、污泥泵房、鼓风机房、污泥浓缩脱水机房、除臭装置、在线监测仪表室等。其中鼓风机房、变配电间、污泥泵房、储泥池、污泥脱水机房、粗格栅和进水泵房、细格栅和曝气沉砂池、初沉池配水井、二沉池配水井、紫外线消毒池、计量井、出水泵房及出水高位井等建、构筑物按规模 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 土建一次建成；初沉池、A/O 生物池、二沉池按 2.5 万 m<sup>3</sup>/d 建设。工程于 2007 年底建设完工，2008 年 2 月经上海市环保局批准投入试运行；于 2008 年 10 月获得上海市环保局《关于长兴岛污水处理厂一期工程项目环境保护设施竣工验收审批意见》（沪环保许管〔2008〕1083 号）。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准。

2017 年一期工程进行提标改造，规模不变，新增好氧池、高效沉淀池、反硝化深床滤池、紫外线消毒渠、出水泵房及高位井、除臭设施、计量井、加药间、变配电间及配套设施等构筑物；改造 A/O 生物反应池、污泥泵房、鼓风机房、储泥池等现有构筑物。污水处理采用 AAO 生物脱氮除磷工艺；深度处理采用高效沉淀池+反硝化深床滤池；污泥处理保留利用原有带式浓缩脱水一体机工艺；消毒工艺采用紫外线消毒辅助投加次氯酸钠；除臭工艺采用化学洗涤+生物滤池+微波光催化氧化联合除臭工艺，并在污泥浓缩脱水机房内采用氢离子送风作为生物除臭排风后补风。一期工程提标改造后出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，处理规模仍为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

一期工程尾水（2.5 万 m<sup>3</sup>/d）通过设置在长兴岛污水处理厂厂区南侧的长江大堤处的入河排污口排放入江，入河排污口所在水功能区为长江长兴岛保留区。排放口于 2018 年 5 月 29 日获得上海市水务局对其作出的准予行政许可决定书（SHSX20180802）。入河排放口经纬度为 E121.719704, N31.362879, 排放管为 DN1200 钢管，全长 300m，起点坐标（14398.63, 24131.79）、终点坐标（14143.85, 23974.28），穿越海塘大堤处管中心高程-3.5m（上海吴淞高程），出口处下设 7m 长板桩作为基础，顶管工作井距离海塘大堤约 240m，为压力井，承压水位 8m。

长兴岛污水处理厂一期工程已建进厂污水管网输送能力为 5.5 万 m<sup>3</sup>/d，而长兴岛污水处理厂现状处理能力仅有 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。随着城镇

污水管网工程的完善，污水收集率将逐步提高，接入长兴岛污水处理厂的水量也相应增加。经统计，2017年12月21日至2020年06月16日，长兴岛污水处理厂一期工程日平均进水量为23700m<sup>3</sup>/d，进水量已经达到设计处理规模，其中42%天数超过现状处理规模，若不及时对污水处理厂进行扩大，将影响污水处理效果。而且污水厂扩大能够满足城市污水深度处理的需要，能进一步改善内河水环境，强化长兴岛城乡一体化综合水污染防治体系，完善原有治污工程建设和运行管理，更好地建设长兴岛生态文明。目前长兴岛的经济正处于高速发展，环境污染相对较轻，加强环境保护时机成熟，环境工程前景看好，完善污水处理系统将会明显改善区域投资环境，对于吸引外资，促进本地经济的发展，具有积极的作用。长江是长兴岛污水处理厂的受纳水体，通过长兴岛污水处理厂二期扩建工程的建设，控制溢流污染对长江水环境的影响，是对长江大保护战略最为直接的响应。因此兴建长兴岛污水处理厂二期扩建工程是当务之急，扩建工程完工后入河排污口的尾水排放量也将由现状批复的2.5万m<sup>3</sup>/d扩大至5.5万m<sup>3</sup>/d。

目前，长兴岛污水处理厂二期扩建工程已完工，并于2023年11月进行竣工环保验收，之后投入使用。长兴岛污水处理厂现状日处理进水量均值为3.22万m<sup>3</sup>/d，出水量均值为2.97万m<sup>3</sup>/d（2021年7月~2024年7月在线监测数据统计），高于已批复的2.5万m<sup>3</sup>/d。

按照《中华人民共和国环境保护法》 《中华人民共和国水法》  
《中华人民共和国水污染防治法》 《中华人民共和国长江保护法》  
《水功能区监督管理办法》 《入河排污口监督管理办法》 《国务院

办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函〔2022〕17号）等法律法规的要求，在江河、湖泊新建、改建（造）或扩大排污口，需要对入河排污口设置的可行性和合理性进行论证。

上海城投城桥污水处理有限公司委托长江流域生态环境监督管理局上海生态环境研究中心（现名：生态环境部太湖流域东海海域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心）开展长兴岛污水处理厂二期扩建工程入河排污口设置论证工作。我中心在接受委托后，立即组织成立长兴岛污水处理厂二期扩建工程入河排污口设置论证项目组，经现场调查和资料收集，研究分析了受纳水体的水生态环境特点、区域取排水现状、受纳水体水功能区划与控制单元的管理要求、区域生态红线及水产种质资源保护区管理要求等，采用数学模型模拟的方法，对排污口的尾水排放影响变化进行了预测模拟，论证分析入河排污口设置后对长江干流南支南港的水环境、水生态以及对有利害关系的第三者权益产生影响等。根据国家环境保护法律、法规和水生态环境保护有关要求，在广泛征求各方面专家意见的基础上，编制完成《长兴岛污水处理厂二期扩建工程入河排污口设置论证报告》（送审稿）。

# 目 录

前 言.....	I
<b>1 总则 .....</b>	<b>1</b>
1.1 论证目的 .....	1
1.2 论证依据 .....	1
1.2.1 论证原则 .....	1
1.2.2 论证依据 .....	2
1.3 论证范围 .....	10
1.4 论证工作程序 .....	11
1.5 论证的主要内容 .....	12
<b>2 责任主体基本情况 .....</b>	<b>14</b>
2.1 责任主体名称、单位性质、地址 .....	14
2.2 责任主体生产经营状况 .....	14
<b>3 建设项目基本情况及产排污分析 .....</b>	<b>15</b>
3.1 建设项目基本情况 .....	15
3.1.1 一期工程 .....	15
3.1.2 二期扩建工程 .....	36
3.2 建设项目所在区域概况 .....	45
3.2.1 自然环境 .....	45
3.2.2 社会环境 .....	51
3.3 建设项目建设及运行情况 .....	52

3.3.1	项目建设依据 .....	52
3.3.2	项目建设必要性 .....	53
3.3.3	建设及运行情况 .....	56
3.4	建设项目水平衡及废污水排放分析 .....	59
3.4.1	项目水平衡 .....	59
3.4.2	废污水排放分析 .....	59
3.4.3	入河排污口所在水域接纳污水状况 .....	60
<b>4</b>	<b>水生态环境现状调查分析 .....</b>	<b>65</b>
4.1	现有入河排污口调查分析 .....	65
4.1.1	现有入河排污口 .....	65
4.2	水环境状况调查分析 .....	66
4.2.1	青草沙进水口 .....	67
4.2.2	白龙港（右岸） .....	69
4.3.3	朝阳农场 .....	71
4.3	水生态状况调查分析 .....	73
4.3.1	2019 年水生态调查 .....	73
4.3.2	2021 年水生态调查 .....	78
4.3.3	区域水生态环境现状汇总分析 .....	95
4.4	生态环境分区管控要求调查分析 .....	105
4.4.1	水功能区管理要求 .....	105
4.4.2	控制单元管理要求 .....	105
4.4.3	水域水生态保护要求 .....	105

4.4.4 水域污染物排放总量控制要求 .....	106
<b>5 入河排污口设置方案设计 .....</b>	<b>107</b>
5.1 入河排污口设置基本情况 .....	107
5.2 入河排污口排污情况 .....	108
5.2.1 废污水来源 .....	108
5.2.2 废污水构成 .....	109
5.2.3 进水水质 .....	111
5.3 申请的入河排污口重点污染物排放浓度、排放量和污水排放量.....	111
5.3.1 污水处理厂设计出水水质 .....	111
5.3.2 污染物排放总量 .....	112
<b>6 入河排污口设置水环境影响分析 .....</b>	<b>115</b>
6.1 入河排污口设置对水质的影响 .....	115
6.1.1 模型预测工具 .....	115
6.1.2 模型预测方案 .....	137
6.1.3 模型预测结果分析 .....	139
6.1.4 对水质影响分析小节 .....	155
6.2 对水功能区影响分析 .....	156
6.2.1 对全国重要水功能区划的影响 .....	156
6.2.2 对上海市水环境功能区划的影响 .....	157
6.3 入河排污口设置对地下水的影响 .....	158
6.3.1 项目所在区域水文地质条件 .....	158

6.3.2 对地下水的影响分析 .....	159
<b>7 入河排污口设置水生态影响分析 .....</b>	<b>161</b>
7.1 对浮游植物的影响 .....	161
7.2 对浮游动物的影响 .....	162
7.3 对底栖动物的影响 .....	162
7.4 对游泳生物的影响 .....	163
7.5 对鱼类洄游通道的影响 .....	165
<b>8 入河排污口设置水环境风险影响分析 .....</b>	<b>170</b>
8.1 主要集中城市生活饮用水水源以及第三方取用水对入 河排污口设置的制约 .....	170
8.1.1 对主要集中城市饮用水源的影响分析 .....	170
8.1.2 对第三方取用水的影响分析 .....	170
8.2 非正常工况排污对水功能区的影响及处置措施和对策 .....	171
8.2.1 非正常工况影响范围分析 .....	171
8.2.2 非正常排放影响过程线 .....	175
8.3 对防洪、供水、堤防安全、河势稳定的影响 .....	179
8.3.1 对防洪的影响 .....	179
8.3.2 对供水的影响 .....	179
8.3.3 对堤防安全的影响 .....	179
8.3.4 对河势稳定的影响 .....	179
8.4 对其他敏感点及第三方权益的影响 .....	179

8.4.1 对生物多样性维护红线的影响 .....	179
8.4.2 对“十四五”国控断面白龙港（右岸）断面的影响 .....	180
8.4.3 对青草沙进水口的影响 .....	180
<b>9 入河排污口设置合理性分析 .....</b>	<b>182</b>
9.1 法律法规政策的符合性 .....	182
9.1.1 相关规划区划对入河排污口设置的要求 .....	182
9.1.2 入河排污口与相关规划区划的符合性分析 .....	192
9.1.3 入河排污口设置与水功能区划管理要求一致性分 析 .....	195
9.1.4 入河排污口设置与上海市水（环境）功能区划管 理要求一致性分析 .....	196
9.2 水生态环境保护目标的符合性 .....	197
9.2.1 水生态环境保护对入河排污口设置的要求 .....	197
9.2.2 入河排污口与水生态环境保护目标的符合性分析 .....	204
9.2.3 与刀鲚种质资源保护区管理要求一致性分析 .....	205
9.3 应采取的水生态环境保护措施及实施效果分析 .....	206
9.3.1 水质保护措施及效果分析 .....	206
9.3.2 水环境风险分析与防范措施 .....	221
<b>10 论证结论与建议 .....</b>	<b>231</b>
10.1 论证结论 .....	231

10.1.1 项目概况 .....	231
10.1.2 入河排污口设置方案 .....	232
10.1.3 入河排污口口门工程建设要求 .....	233
10.1.4 对水功能区/考核断面水质和生态影响 .....	233
10.1.5 对第三者权益的影响 .....	234
10.1.6 入河排污口排污前污水处理措施及其效果 ...	234
10.1.7 综合结论 .....	234
10.2 建议 .....	235
<b>附图 1 项目所在区域位置示意图 .....</b>	<b>238</b>
<b>附图 2 入河排污口排放位置和论证范围示意图 .....</b>	<b>239</b>
<b>附图 3 长兴岛污水处理厂平面布置图 .....</b>	<b>240</b>
<b>附图 4 论证范围生态红线分布示意图 .....</b>	<b>241</b>
<b>附图 5 入河排污口平面布置图 .....</b>	<b>242</b>
<b>附图 6 入河排污口与控制单元、国控断面位置关系图 .....</b>	<b>243</b>
<b>附图 7 论证范围取排水分布示意图 .....</b>	<b>244</b>
<b>附图 8 论证范围雨洪排口分布示意图 .....</b>	<b>245</b>
<b>附图 9 入河排污口所在水域水系图 .....</b>	<b>246</b>

# 1 总则

## 1.1 论证目的

按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《入河排污口监督管理办法》和《水功能区管理办法》等法律法规的要求，结合长兴岛污水处理厂二期扩建工程入河排污口设置方案，通过实地调查和水质、水文资料的收集，深入分析入河排污口的具体情况、排放形式、排污总量以及相关江段纳污能力、污染物控制总量，依据该江段水功能区定位和水生态保护要求，论证排污口污水排放对受纳水体的水功能区、水生态环境，以及对有利害关系的第三者权益产生影响的变化。并就入河排污口设置方案的合理性进行分析，为各级生态环境行政主管部门审批提供科学依据，以保障生活、生产和生态用水安全。

## 1.2 论证依据

### 1.2.1 论证原则

(1) 以国家法律法规为依据

依据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《水功能区管理办法》和《入河排污口监督管理办法》（修订）等法律法规的规定，充分考虑水资源的可再生能力和自然环境可承受能力，坚持可持续发展的原则，进行科学合理的论证，既要保证本区域和当代人的用水安全，又不使相邻区域和后代人赖以生存的水环境遭受破

坏。

### (2) 以保护水生态环境为目标

坚持水资源利用与保护并重的原则，严格按照国家《地表水环境质量标准》、《城镇污水处理厂污染物排放标准》、《污水综合排放标准》等有关技术标准和规程进行论证，既要合理利用水体自净能力，又要依据国家和行业有关技术标准，严格遵循水生态环境保护规律和原理，保障水生态环境安全。

### (3) 以符合整体规划为基础

在长江流域综合利用规划和长江口综合整治体规划的基础上，结合水生态环境保护长远规划的要求，遵循客观事实，真实反应论证区域水生态环境状况，对入河排污口扩大进行充分论证，客观地分析排污口污水排放对水功能区水质和水生态环境影响的变化，提出的措施应充分考虑客观性、实用性和可操作性。确保水功能区不受影响和第三者的权益不受损害。

## 1.2.2 论证依据

### 1.2.2.1 国家法律法规及相关文件

- (1) 《中华人民共和国水法》，2016年9月；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月；
- (3) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月；
- (5) 《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日；
- (6) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月；

- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023年5月1日；
- (8) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010年12月；
- (9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015年4月；
- (10) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月；
- (11) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018年第四次修正；
- (12) 《全国重要江河湖泊水功能区划》，国函〔2011〕167号；
- (13) 《水利部关于印发<长江经济带沿江取水口、排污口和应急水源布局规划>的通知》（水资源函〔2016〕350号）；
- (14) 《入河排污口监督管理办法》，2025年1月1日施行；
- (15) 《水功能区监督管理办法》，2017年4月；
- (16) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，2011年10月；
- (17) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》，2013年8月；
- (18) 《农业部办公厅关于公布第六批国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》（农办渔〔2013〕56号），2013年06月17日；
- (19) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》，（2011年1月5日农业部令2011年第1号印发；2016年5月30日农业部令2016年第3号文件《农业部关于废止和修改部分规章、规范性文件的决定》

修正)；

(20) 《湿地保护管理规定》，2013年5月；

(21) 《国家发展改革委环境保护部印发关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意的通知》(发改环资〔2016〕370号)；

(22) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)，2015.1.8；

(23) 《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》(长江办〔2022〕7号)；

(24) 《国家发展改革委 住房城乡建设部关于印发“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划的通知》发改环资〔2021〕827号；

(25) 《关于推进污水资源化利用的指导意见》(发改环资〔2021〕13号)，2021.1.4；

(26) 《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》，国办函〔2022〕17号，2022年3月；

(27) 《关于贯彻落实〈国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见〉的通知》(环办水体〔2022〕34号)，2022年12月。

#### **1.2.2.2 地方法律法规及部门规章等**

(1) 《上海市环境保护条例》(修订)，2021年12月施行；

(2) 《上海市河道管理条例》，2017年11月；

(3) 《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》

（沪府发〔2023〕4号），2023年6月19日；

（4）《上海市九段沙湿地自然保护区管理办法》（修订），2018年10月施行；

（5）《上海市饮用水水源保护条例》，2021年10月；

（6）《上海市海塘管理办法》，2010年12月；

（7）《上海市水闸管理办法》，2010年12月；

（8）《上海市合流污水治理设施管理办法》，2010年12月；

（9）《上海市防汛条例》，上海市人民政府，2014年7月；

（10）《上海市长江口中华鲟自然保护区管理办法》（2005年4月施行）；

（11）《上海市中华鲟保护管理条例》（2020年6月6日起施行）；

（12）《上海市水资源管理若干规定》，2017年11月；

（13）《中共上海市委上海市人民政府关于深入打好污染防治攻坚战迈向建设美丽上海新征程的实施意见》，2022年9月；

（14）《上海市实施〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法〉（试行）的若干规定》，沪环保办〔2015〕517号，2015.12.18；

（15）《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020年版）》，2020年5月；

（16）《上海市人民政府关于印发《上海市水污染防治行动计划实施方案》的通知》（沪府发〔2015〕74号），2015年12月30日；

（17）《关于本市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》

(沪府规〔2020〕11号)；

(18) 《关于印发<长江经济带发展负面清单(试行, 2022年版)上海市实施细则>的通知》(沪长江经济带办〔2022〕13号)。

### 1.2.2.3 技术标准及规范

(1) 《水域纳污能力计算规程》(GB/T25173-2010)；

(2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(4) 《排污许可申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ978-2018)；

(5) 《入河入海排污口监督管理技术指南 入河排污口设置》(HJ1386-2024)；

(6) 《入河(海)排污口命名与编码规则》(HJ1235-2021)；

(7) 《入河入海排污口监督管理技术指南 整治总则》(HJ1308-2023)；

(8) 《入河入海排污口监督管理技术指南 入河排污口规范化建设》(HJ1309-2023)；

(9) 《入河入海排污口监督管理技术指南 名词术语》(HJ1310-2023)；

(10) 《入河入海排污口监督管理技术指南 排污口分类》(HJ1312-2023)；

(11) 《入河入海排污口监督管理技术指南 溯源总则》(HJ1313-2023)；

- (12) 《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22号）；
- (13) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (14) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (15) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- (16) 《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）；
- (17) 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）；
- (18) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）；
- (19) 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）；
- (20) 《再生水回用于景观水体的水质标准》（CJ/T95-2000）；
- (21) 《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）；
- (22) 《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007）；
- (23) 《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；
- (24) 《渔业生态环境监测规范第 2 部分：海洋》（SC/T 9102.2 - 2007）；
- (25) 《渔业水质标准》（GB 11607 - 1989）；
- (26) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169 - 2018）；
- (27) 《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》（HJ2038-2014）；
- (28) 《入河入海排污口监督管理技术指南 信息采集与交换》（HJ 1314-2023）；
- (29) 《入河排污口管理技术导则》（SL532 - 2011）；
- (30) 《上海市固定污染源排放口标识牌信息化建设技术要求

(2019 版)》。

#### 1.2.2.4 技术报告及文件

- (1)《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》(环水体〔2022〕55号)；
- (2)《长江经济带生态环境保护规划》，2017年7月；
- (3)《长江岸线保护和开发利用总体规划》，2016年9月；
- (4)《重点流域水生态环境保护规划》，2023年4月；
- (5)《上海市城市总体规划(2017-2035年)》；
- (6)《上海市生态环境保护“十四五”规划》，2021年8月；
- (7)《上海市水系统治理“十四五”规划》，2021年6月；
- (8)《上海市排水“十四五”规划》，2021年9月；
- (9)《上海市污水处理系统及污泥处理处置规划(2017-2035年)》，2018年12月；
- (10)《上海市2021—2023年生态环境保护和建设三年行动计划》，2021年5月；
- (11)《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》，2022年1月；
- (12)《上海市水生态“十四五”规划》，2021年11月；
- (13)《崇明区污水处理系统及污泥处理处置专业规划(2020-2035年)》，上海市水务(海洋)规划设计研究院，2021年8月；
- (14)《长兴岛污水处理厂一期工程项目环境影响报告书(报批稿)》，2006年1月；

(15) 《关于长兴岛污水处理厂一期工程项目环境影响报告书的审批意见》（沪环保许管〔2006〕92号）；

(16) 《长兴岛污水处理厂一期工程初步设计》(2006年3月)；

(17) 《上海市建设和交通委员会关于长兴岛污水处理厂一期工程初步设计的批复》（沪建交〔2007〕545号）；

(18) 《上海市水务局准予行政许可决定书》（受理号：SHSX20180802），2018年5月；

(19) 《长兴岛污水处理厂一期提标改造工程初步设计》，2017年1月；

(20) 《关于长兴岛污水处理厂一期提标改造工程初步设计的批复》（沪长开办建〔2017〕6号）；

(21) 《长兴岛污水处理厂一期提标改造工程环境影响报告表》，2016年9月；

(22) 《关于长兴岛污水处理厂一期提标改造工程项目环境影响报告表审批意见》（沪崇环保管〔2017〕7号）；

(23) 《长兴岛污水处理厂二期扩建工程初步设计》，2020年9月；

(24) 《长兴岛污水处理厂二期扩建工程环境影响报告表》（公示版），2021年1月；

(25) 《关于长兴岛污水处理厂二期扩建工程环境影响报告表的审批意见》（沪崇环保管〔2021〕1号）；

(26) 《长兴岛污水处理厂二期扩建工程竣工环境验收报告（含

验收监测报告表、验收意见、其他需要说明的事项)，2023年12月；

(27)《长兴岛污水处理厂一期工程(排水口)用海情况说明》，  
2024年5月；

(28)委托方提供的其他有关技术资料。

### 1.3 论证范围

上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排污口设在长江干流，所在水功能区为长江长兴岛保留区，水功能区起始断面为长江大桥，终止断面为创建水闸，全长31.3km(详见附图2)。

考虑到本入河排污口处于潮汐河段，尾水排放规模为5.5万m<sup>3</sup>/d，主要影响所在水功能区及上下游水功能区。因此，本次报告论证范围包括长江青草沙水源保护区、长江长兴岛保留区、长江横沙岛保留区3个水功能区。具体信息见表1.3-1所示。

表 1.3-1 论证范围水功能区划表

一级水功能区	功能区范围		长度(km)	水质目标	备注
	起	止			
长江青草沙水源保护区	西侧边界为青草沙上游取水口4600m，东侧边界为长江大桥附近，南侧边界为长兴岛南侧创建水闸，北侧至北港航道		134.5	II	上游
长江长兴岛保留区	长江大桥	创建水闸	31.3	II	报告论证入河排污口所在水功能区
长江横沙岛保留区	红星港出江口	深水航道北导堤	18.9	II	下游

由于报告论证的入河排污口位于长江口南支南港的北岸，尾水排放影响仅限南港中泓以北，因此论证范围宽度为5.6~8.1km。

## 1.4 论证工作程序

入河排污口设置论证工作程序应包括现场查勘、资料整理、模型预测、影响分析和排污口设置合理性分析。

### (1) 现场查勘与资料收集

根据入河排放口设置的方案，组织技术人员对现场进行查勘，调查和收集该项目所在区域的自然环境和社会环境资料，排污口设置河段的水文、水质和水生态资料等，同时收集可能影响的其他取排水用户资料。

### (2) 资料整理

根据所收集的资料，进行整理分析，明确工程布局、工艺流程、入河排污口位置、主要污染物排放量及污染特性等基本情况；分析所属河段水资源保护管理要求，水环境现状和水生态现状等情况，以及其他取排水用户分布情况等。

### (3) 建设数学模型，进行预测模拟

根据水功能区水质和水生态保护要求，结合废污水处理排放情况，项目所处河段河道水文特性，按照《水域纳污能力计算规程》(GB/T25173-2010)，选定合适的数学模型，拟定模型预测计算工况，进行污染物扩散浓度预测计算，统计分析不同条件下入河废污水的影响程度及范围。

### (4) 影响分析

根据计算结果，得出的入河排污口污染物排放产生的影响范围，以及所处河段水生态现状，论证分析入河排污口设置影响程度。论证

分析排污口对上下游水功能区内第三方取用水安全的影响，提出入河排污口设置的制约因素。

### (5) 排污口设置合理性分析

根据影响论证结果，综合考虑水功能区水质和水生态保护的要求、第三者权益等因素，分析入河排污口位置、排放浓度和总量是否符合有关要求。

入河排污口论证工作程序见图 1.4-1。

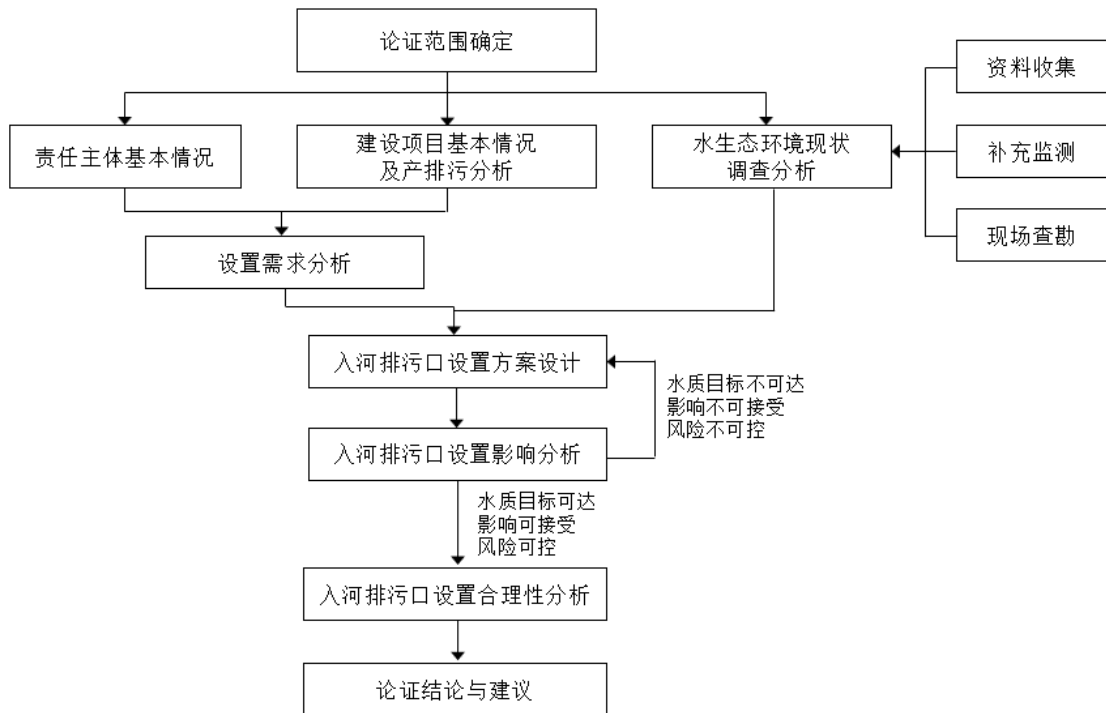


图 1.4-1 入河排污口设置论证工作程序

## 1.5 论证的主要内容

针对上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排污口 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 尾水排放进行分析论证，主要内容如下：

- (1) 建设项目基本情况分析；
- (2) 入河排污口所在水域水质、接纳污水现状；

- (3) 入河排污口排放位置、排放方式；
- (4) 入河污水所含主要污染物种类及其排放浓度和总量；
- (5) 水域水质、水生态保护要求，入河污水对水域水质和水生态的影响；
- (6) 入河排污口设置对有利害关系的第三者的影响分析；
- (7) 水质保护措施及效果分析；
- (8) 论证结论。

## **2 责任主体基本情况**

### **2.1 责任主体名称、单位性质、地址**

报告论证入河排污口责任主体为上海城投城桥污水处理有限公司。该公司性质为国有企业。上海城投城桥污水处理有限公司位于上海城桥经济开发区（崇明区城桥镇中津桥路 22 号 2 号楼 601 室）。

### **2.2 责任主体生产经营状况**

上海城投城桥污水处理有限公司是上海城投环境投资有限公司的全资子公司，于 2005 年 9 月注册成立，公司注册资金为 10301.8360 万元。受崇明区水务局委托，负责崇明区城桥污水处理厂、新河污水处理厂、堡镇污水处理厂、陈家镇污水处理厂、长兴岛污水处理厂五座污水处理厂的运营管理。其中：城桥厂以 BOT 的形式合作，其余四座污水处理厂均以委托运营的方式合作。

## 3 建设项目基本情况及产排污分析

### 3.1 建设项目基本情况

#### 3.1.1 一期工程

##### (1) 基本概况

长兴岛污水处理厂位于上海市崇明区长兴岛江南大道以南，兴甘路以西，南环路以北，占地面积约 5.15hm<sup>2</sup>（预留有总处理规模 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 的用地）。一期工程服务范围为整个长兴岛工业、居住用地，服务面积约 26.1km<sup>2</sup>，污水管网服务范围为中船、中海、振华港机、上海港机等大型工业基地和凤凰镇西区。

一期工程主要建设内容包括：1 座 2.5 万 m<sup>3</sup>/d 规模污水处理厂、2 座污水提升泵站（土建按 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 一次建成）、污水管道约 26km。包括收集、输送、处理、排放和污泥处理、臭气收集处理六部分。污水经二级处理、尾水消毒后达标排放，污泥浓缩脱水处理后外运。

一期工程处理规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d，污水处理厂构筑物包括粗格栅与进水泵房、细格栅与曝气隔油沉淀池、紫外线消毒池、计量井、出水泵房与出水井、储泥池、污泥泵房、鼓风机房、污泥浓缩脱水机房等，按照 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 建设；初沉池、A/O 生物池、二沉池按照 2.5 万 m<sup>3</sup>/d 建设；和除臭装置、在线监测仪表室等。主要构筑物见表 3.1-1，一期工程平面布置见图 3.1-1。

工程于 2007 年底建设完工，2008 年 2 月经上海市环保局批准投入试运行；于 2008 年 10 月获得上海市环保局《关于长兴岛污水处理

厂一期工程项目环境保护设施竣工验收审批意见》(沪环保许管【2008】1083 号)。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)二级标准。

**表 3.1-1 一期工程提标改造前的主要构筑物一览表**

序号	名称	数量	单位	备注
1	粗格栅与进水泵房	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
2	细格栅与曝气沉砂池	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
3	生物反应池	1	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
4	二沉池配水井	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
5	二沉池	2	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
6	二次提升泵房	1	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
7	紫外线消毒渠	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
8	出水泵房及高位井	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
9	鼓风机房	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
10	加药间	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
11	储泥池	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
12	污泥脱水机房	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d

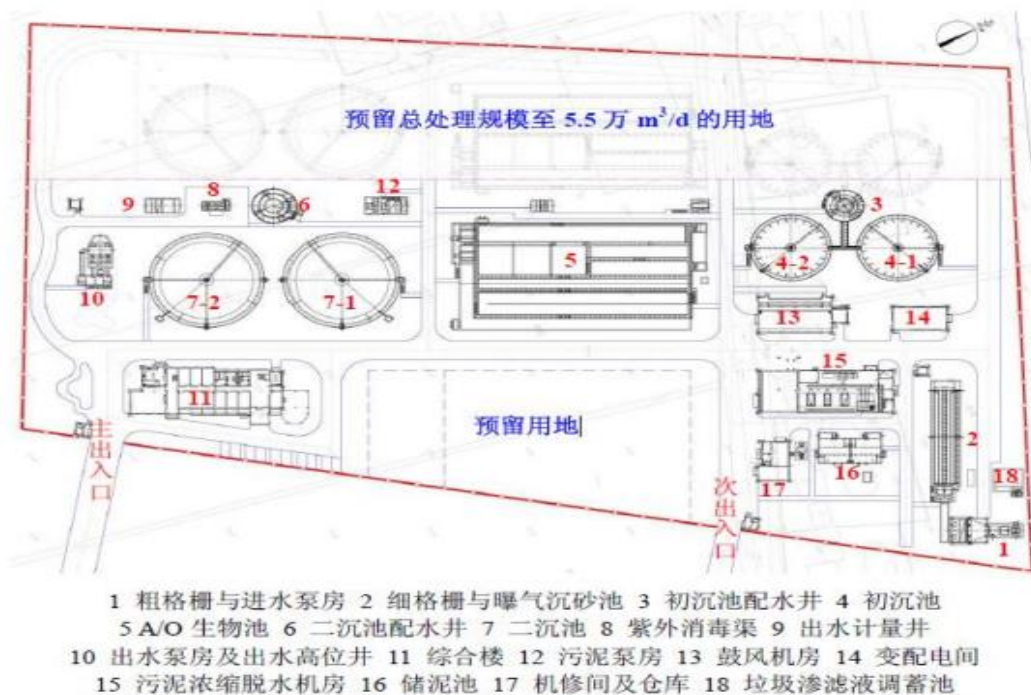


图 3.1-1 一期工程提标改造前的平面布置图

2017 年一期工程进行提标改造，规模不变，在一期工程用地范围内进行。新增好氧池、高效沉淀池、反硝化深床滤池、紫外线消毒渠、出水泵房及高位井、除臭设施、计量井、加药间、变配电间及配套设施等构筑物；改造 A/O 生物反应池、污泥泵房、鼓风机房、储泥池等现有构筑物。污水处理采用 AAO 生物脱氮除磷工艺；深度处理采用高效沉淀池+反硝化深床滤池；污泥处理保留利用原有带式浓缩脱水一体机工艺；消毒工艺采用紫外线消毒辅助投加次氯酸钠；除臭工艺采用化学洗涤+生物滤池+微波光催化氧化联合除臭工艺，并在污泥浓缩脱水机房内采用氢离子送风作为生物除臭排风后补风。一期工程提标改造后出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。同步启动实施了一系列污水收集管网完善工程，污水管网与污水收集泵站逐步建成，除沿线收集各生活区的生活污水

外，重工业区污水，特别是振华港机、中船、中海及配套的工业区污水也收纳进入污水管网中。提标改造工程后的厂区主要构筑物见表 3.1-2，厂区平面布置图见图 3.1-2。

**表 3.1-2 提标改造工程后厂区的主要构筑物一览表**

序号	名称	数量	单位	备注
1	粗格栅与进水泵房	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
2	细格栅与曝气沉砂池	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
3	生物反应池	1	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
4	好氧池	1	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
5	二沉池配水井	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
6	二沉池	2	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
7	二次提升泵房	1	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
8	高效沉淀池	1	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
9	反硝化深床滤池	1	座	处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
10	紫外线消毒渠	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
11	出水泵房及高位井	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
12	鼓风机房	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
13	加药间	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
14	储泥池	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d
15	污泥脱水机房	1	座	土建规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，现状处理规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d



图 3.1-2 提标改造后厂区平面布置图

## (2) 提标改造前的主要污水处理工艺

### 1) 预处理

预处理段包括粗格栅、细格栅、进水泵房，曝气隔油沉砂池，由长兴岛生化垃圾综合处理厂产生的垃圾渗滤液经过车运到污水处理厂后，卸装到垃圾渗滤液调蓄池中，为避免对污水系统冲击，用泵均匀抽送到粗格栅井，与市政污水管网收集到的生活污水、工业废水一同处理。所有进入污水厂的污水经过粗格栅去除较大固体物质，经进水泵房提升经过细格栅去除漂浮物、直径大于 10mm 的较大固体物质后，直接流入曝气隔油沉砂池去除较大固体物质、无机砂粒及浮油。

### 2) 一级处理

一级处理段指初沉池，污水进入初沉池后，SS 降低 50~60%，BOD<sub>5</sub> 降低 20~30%，NH<sub>3</sub>-N 和 TP 降低约 10~15%，污水经过初沉后，

减轻对后续处理的压力，使后续处理正常进行。

### 3) 二级处理

污水经改良 A/O 生物池进行除碳脱氮生物处理，混合液进入二沉池进行泥水分离，最后经紫外线消毒池杀灭病菌和病毒。

### 4) 污泥处理

二沉池污泥经污泥泵提升到储泥池与自流到储泥池的初沉污泥一起进行浓缩脱水，回流污泥经回流污泥泵提升到 A/O 生物池进口。一期工程提标改造前的主要处理工艺见图 3.1-3。

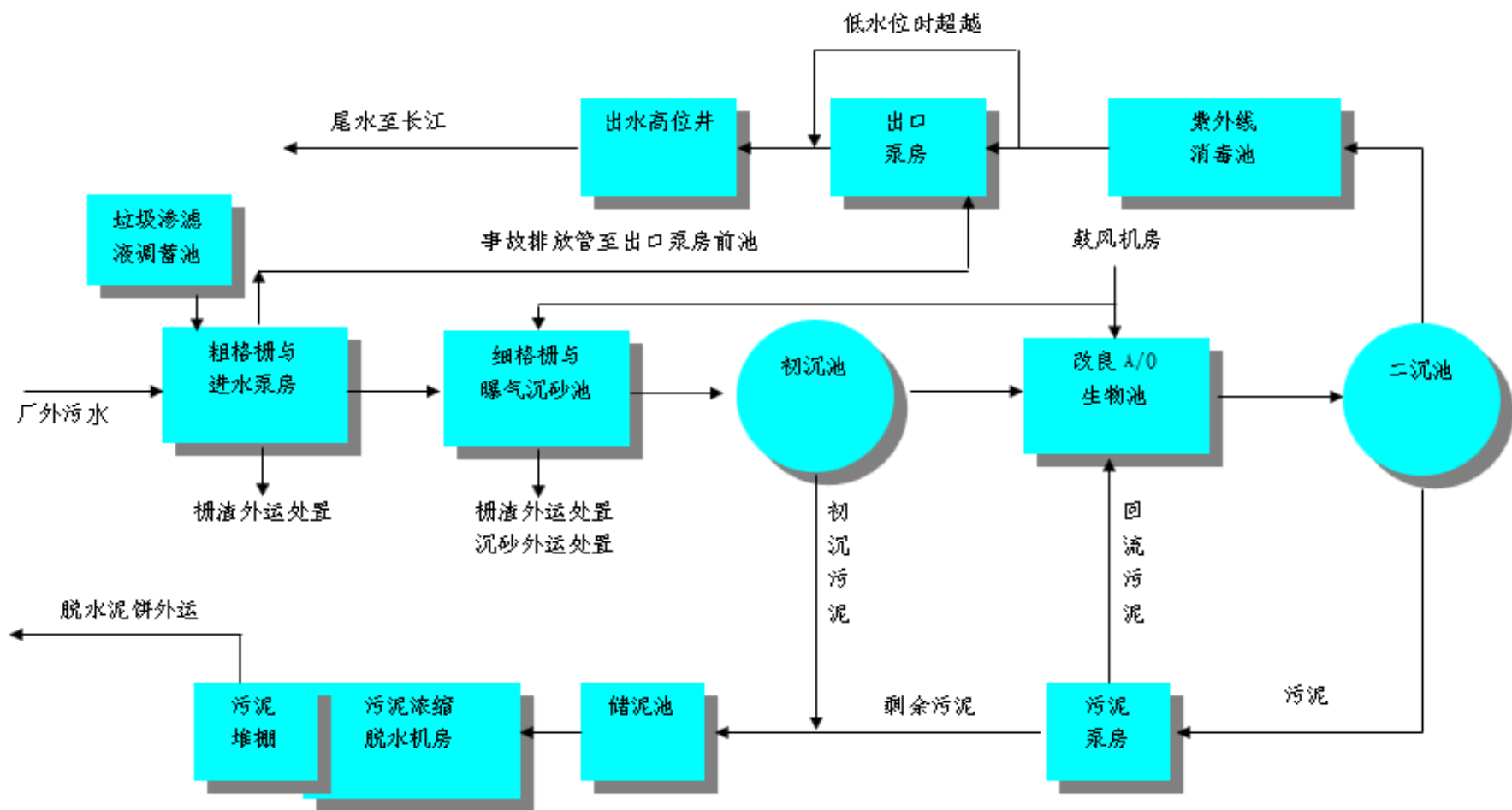


图 3.1-3 一期工程提标改造前的工艺流程图

### （3）提标改造工程

一期工程于 2017 年实施提标改造，在一期工程用地范围内进行，改造现状生物反应池、出水泵房及出水高位井、污泥泵房以及鼓风机房，并更换相关设备；新建好氧池、污水深度处理设施（高效沉淀池、反硝化深床滤池、加氯接触池及加氯加药间）、出水泵房及高位井、出水流量井、变配电间及仪表间等配套构建筑物，并新增除臭系统和离子送风系统。

提标改造后的处理流程：地区内的污水经市政污水管网收集后由江南大道污水总管在兴甘路接入厂内，经粗格栅去除污水中较大的漂浮物后进入进水泵房（粗格栅与进水泵房已建），通过进水泵提升后流入细格栅与曝气沉砂池（已建），以去除比较小的漂浮物和砂粒，砂粒经砂水分离器分离后外运，溢流液自流入厂区污水管。细格栅与曝气沉砂池出水进入生物反应池（改造现状生物反应池和新建好氧池），生物反应池采用 AAO 工艺作为二级生物处理的主体工艺，污水依次通过厌氧池、缺氧池、好氧池，去除绝大部分有机污染物，并通过硝化反硝化去除水中含氮污染物。生物反应池出水进入二沉池（已建），实现固液分离。二沉池出水经二次提升泵房（由现状出水泵房及出水高位井改建）提升后进入高效沉淀池（新建），通过混凝沉淀进一步降低水体中污染物，高效沉淀池出水进入反硝化深床滤池（新建）进一步过滤提高出水水质。反硝化深床滤池出水进入加氯接触池及加氯加药间（新建），投加次氯酸钠消毒后，通过出水泵房（新建）提升后排放至现状排江管，最终排入长江。

项目建成后，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。提标改造后的处理工艺见图 3.1-4。

#### (4) 尾水排放工程

一期工程尾水通过设置在长兴岛污水处理厂厂区南侧的长江大堤处的入河排污口排放入江。排放口经纬度为 E121.719704，N31.362879，排放管为 DN1200 钢管，全长 300m，起点坐标(14398.63, 24131.79)、终点坐标(14143.85, 23974.28)，穿越海塘大堤处管中心高程-3.5m（上海吴淞高程），出口处下设 7m 长板桩作为基础，顶管工作井距离海塘大堤约 240m，为压力井，承压水位 8m。

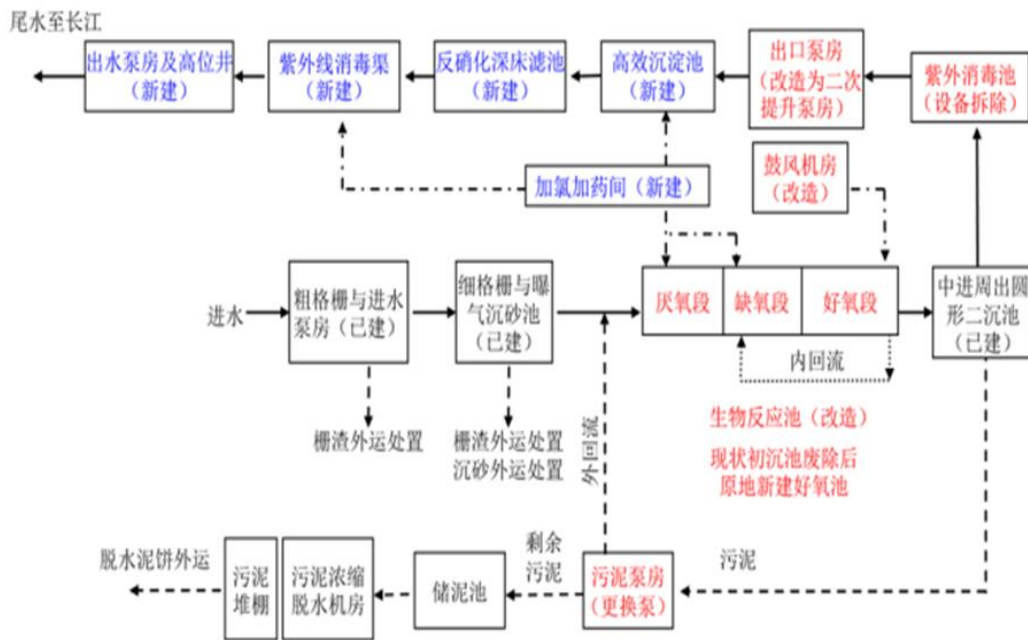


图 3.1-4 提标改造后污水处理工艺流程图

#### (5) 环评及验收情况

长兴岛污水处理厂一期工程于 2006 年 1 月获得上海市环境保护局《关于长兴岛污水处理厂一期工程项目环境影响报告书的审批意见》（沪环保许管【2006】92 号），并于 2008 年 10 月获得上海市环保局

《关于长兴岛污水处理厂一期工程项目环境保护设施竣工验收审批意见》（沪环保许管【2008】1083号）。

一期工程于2017年1月获得上海市崇明区环境保护局《关于长兴岛污水处理厂一期提标改造工程项目环境有报告表审批意见》（沪崇环保管【2017】7号），同年进行提标改造。

#### （6）入河排污口设置情况

上海市水务局于2018年5月29日对上海城投环境投资有限公司提出的河道管理范围内建设项目的审核（设置或扩大排污口）的申请作出了准予行政许可决定书（SHSX20180802），同意其在长兴岛污水处理厂厂区南侧的长江大堤处（坐标：E121°43'10.93"，N31°21'46.36"）设置入河排污口，并规定污水处理厂的尾水（2.5万m<sup>3</sup>/d）通过入河排污口泵排排入长江，排放方式为泵提连续排放，入河排放尾水水质应达到《上海市环保局、市水务局关于全市污水处理厂新建、扩建和提标改造项目污染物排放标准有关事项的通知》（沪环保总〔2016〕133号）的要求。

#### （7）尾水排放现状监测情况

##### 1) 尾水排放例行监测（手工监测）结果

根据长兴岛污水处理厂进出水水质月度手工分析报告（时间：2021年7月~2024年7月；监测单位：上海普诺检测技术有限公司），见图3.1-5、图3.1-6、图3.1-7和图3.1-8。该时段日均值的统计最小值、最大值、平均值、90%最大值结果详见表3.1-3。各基本控制项目均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A

标准。

表 3.1-3 长兴岛污水处理厂进出水口手工监测结果统计表

统计项	监测项目名称 (单位: mg/L, 除 pH)									
	COD		NH <sub>3</sub> -N		TP		TN		pH	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
min	78	3.3	6.4	0.020	0.97	0.010	9.0	1.49	6.5	6.5
max	703	41.0	51.6	2.620	21.80	0.489	99.4	13.90	8.2	8.1
均值	247	13.4	25.8	0.136	4.62	0.070	39.7	7.22	7.3	7.2
90%最大值	320	18.0	35.4	0.218	6.09	0.128	50.5	9.48	7.6	7.4
排放限值	/	50	/	5	/	0.5	/	15	/	6~9

## 2) 尾水排放在线监测结果

根据长兴岛污水处理厂提供的 2021 年 12 月~2024 年 7 月进口在线监测日均值及 2021 年 7 月~2024 年 7 月出口在线监测日均值, 见图 3.1-9、图 3.1-10、图 3.1-11、图 3.1-12 和图 3.1-13。该时段日均值的统计最小值、最大值、平均值、90%最大值结果如表 3.1-4 所示。表中 pH、COD<sub>Cr</sub>、氨氮、总磷、总氮出水在线监测日均值均符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准要求。现状日处理进水量均值为 3.22 万 m<sup>3</sup>/d, 出水量均值为 2.97 万 m<sup>3</sup>/d, 高于已批复的 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

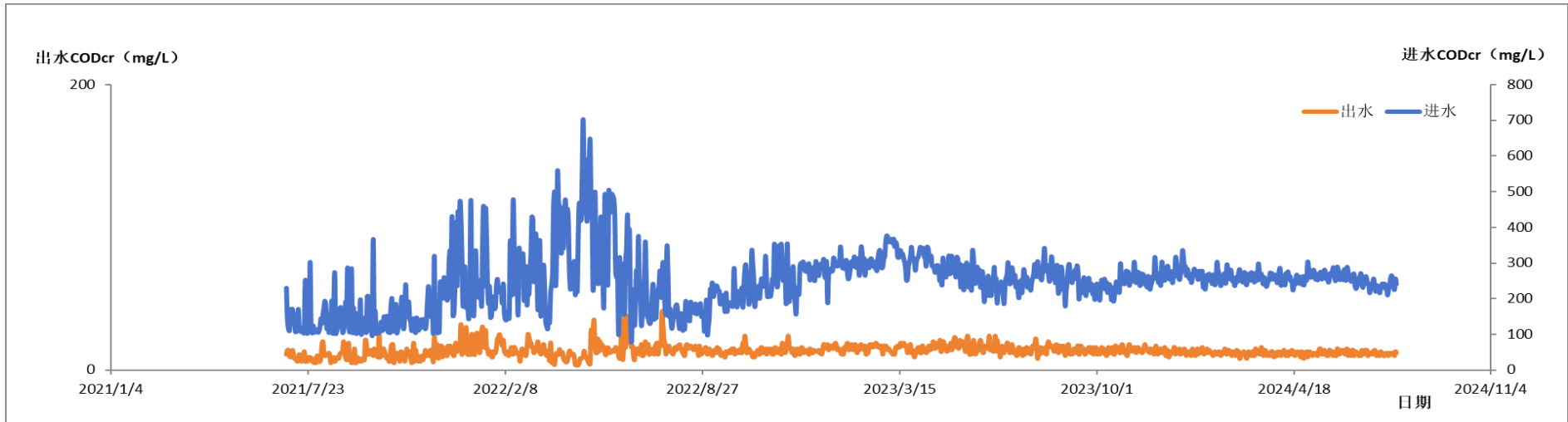


图 3.1-5 长兴岛污水处理厂进出水手工 CODcr 监测结果

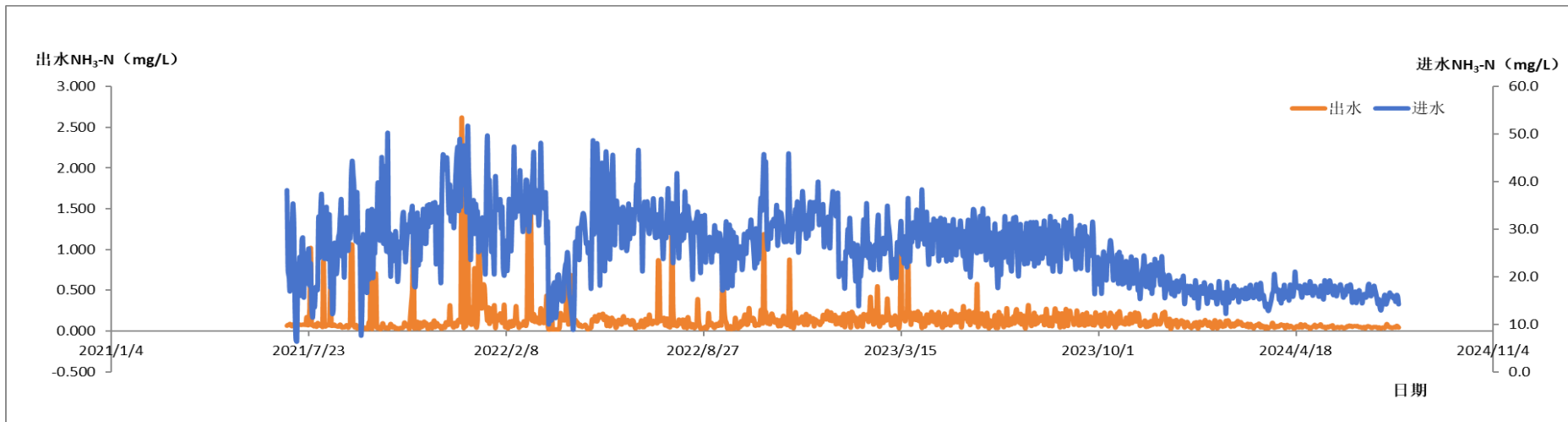


图 3.1-6 长兴岛污水处理厂进出水手工 NH<sub>3</sub>-N 监测结果

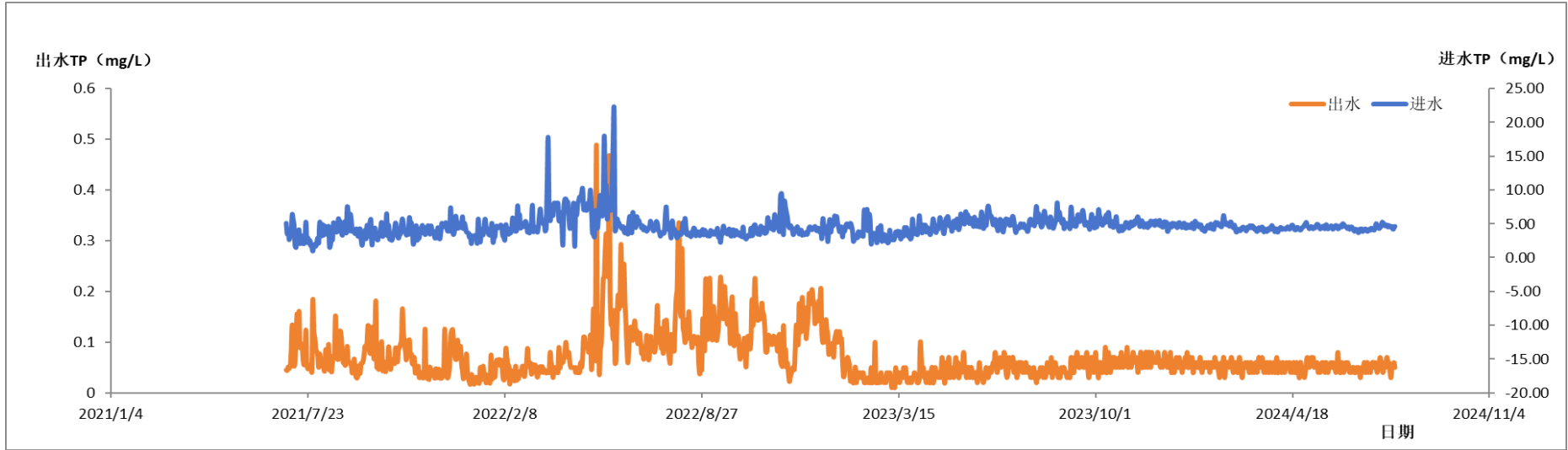


图 3.1-7 长兴岛污水处理厂进出水手工 TP 监测结果

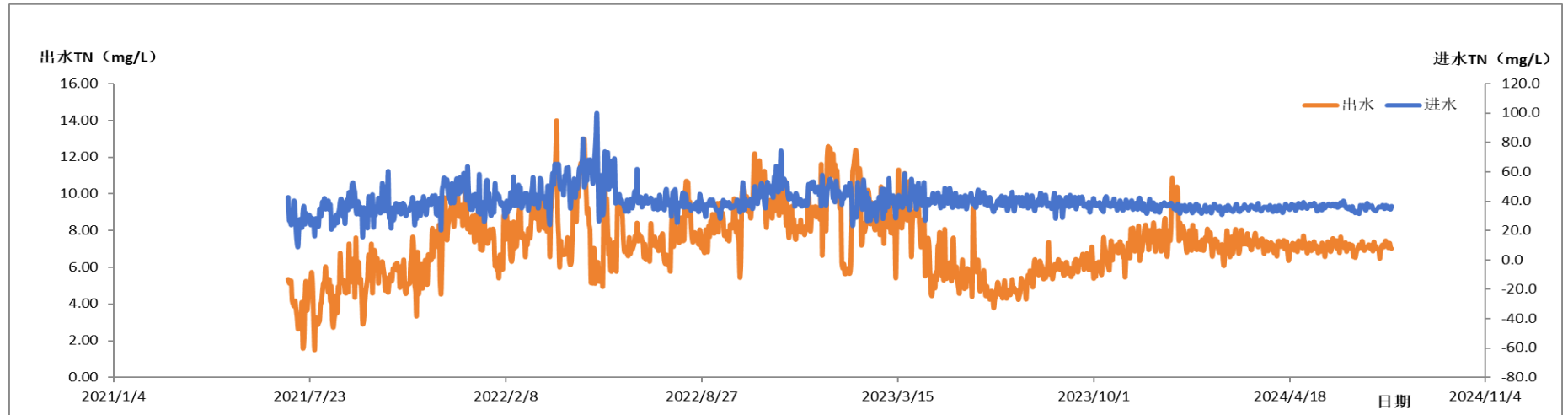


图 3.1-8 长兴岛污水处理厂进出水手工 TN 监测结果

表 3.1-4 长兴岛污水处理厂进出口在线监测结果统计表

统计项	水量 (万 m <sup>3</sup> /d)		COD (mg/L)		NH <sub>3</sub> -N (mg/L)		TP (mg/L)		TN (mg/L)		pH (mg/L)	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
min	17520	16198	55	0.86	3.6	0.012	1.63	0.009	7.5	1.75	5.16	6.4
max	63109	58884	1355	34.20	43.3	2.659	141.18	0.415	82.1	14.07	8.25	7.9
均值	32168	29676	274.5	9.94	21.3	0.153	5.49	0.083	37.2	7.60	7.16	7.1
90%最大值	41445	37891	443	15.75	30.9	0.377	7.94	0.153	52.3	10.1	7.74	7.5
排放限值	/	25000	/	50	/	5	/	0.5	/	15	/	6~9

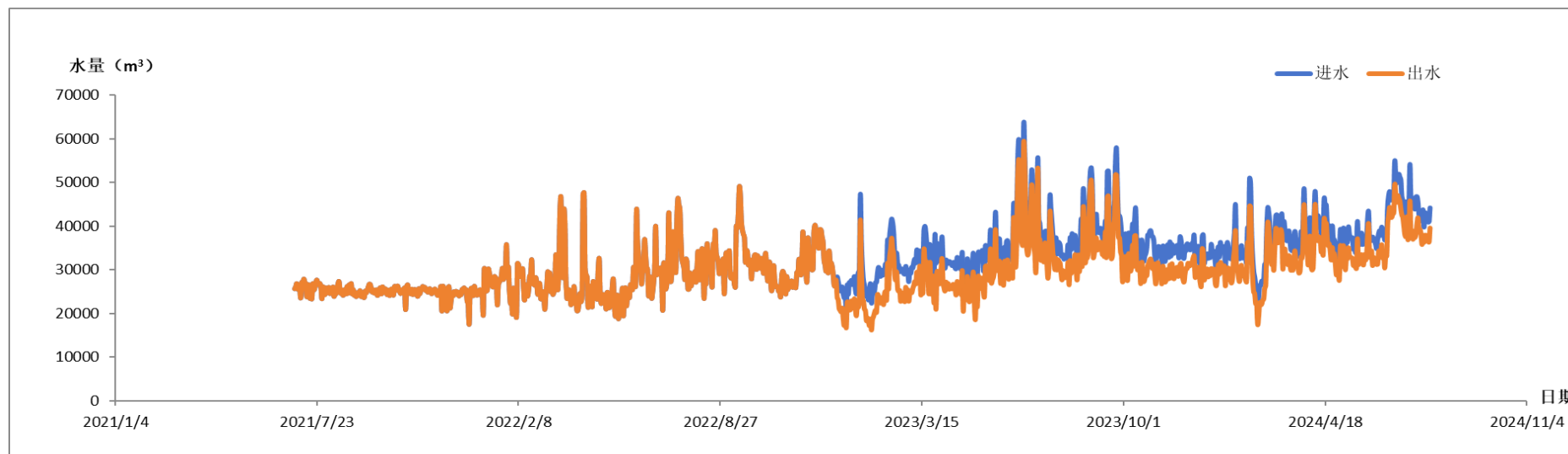


图 3.1-9 长兴岛污水处理厂进出水在线水量监测结果

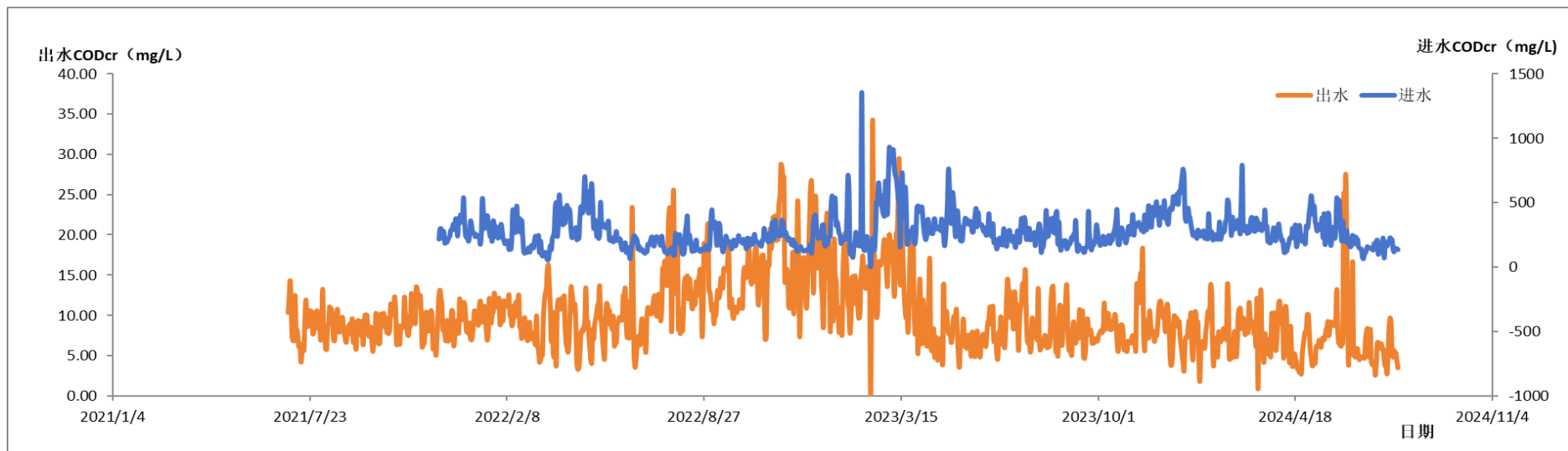


图 3.1-10 长兴岛污水处理厂进出水在线 CODcr 监测结果

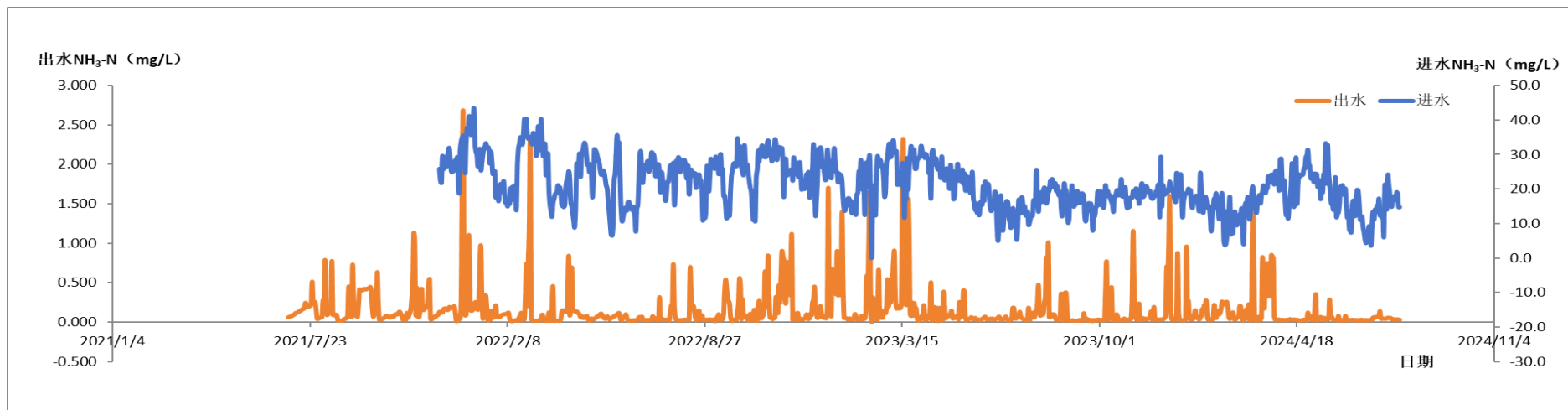


图 3.1-11 长兴岛污水处理厂进出水在线 NH<sub>3</sub>-N 监测结果

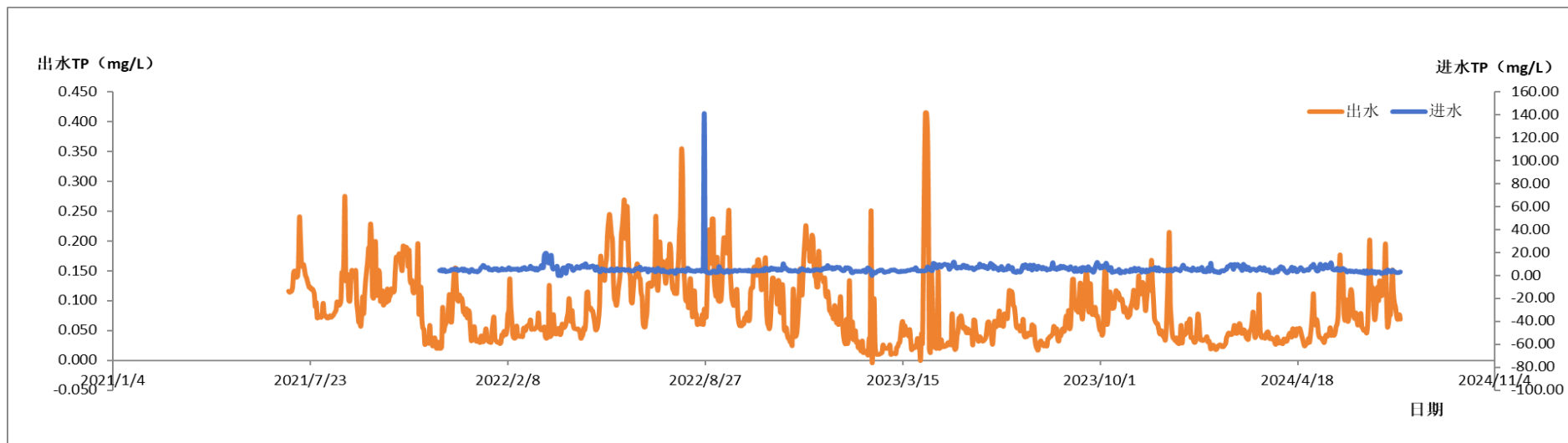


图 3.1-12 长兴岛污水处理厂进出水在线 TP 监测结果

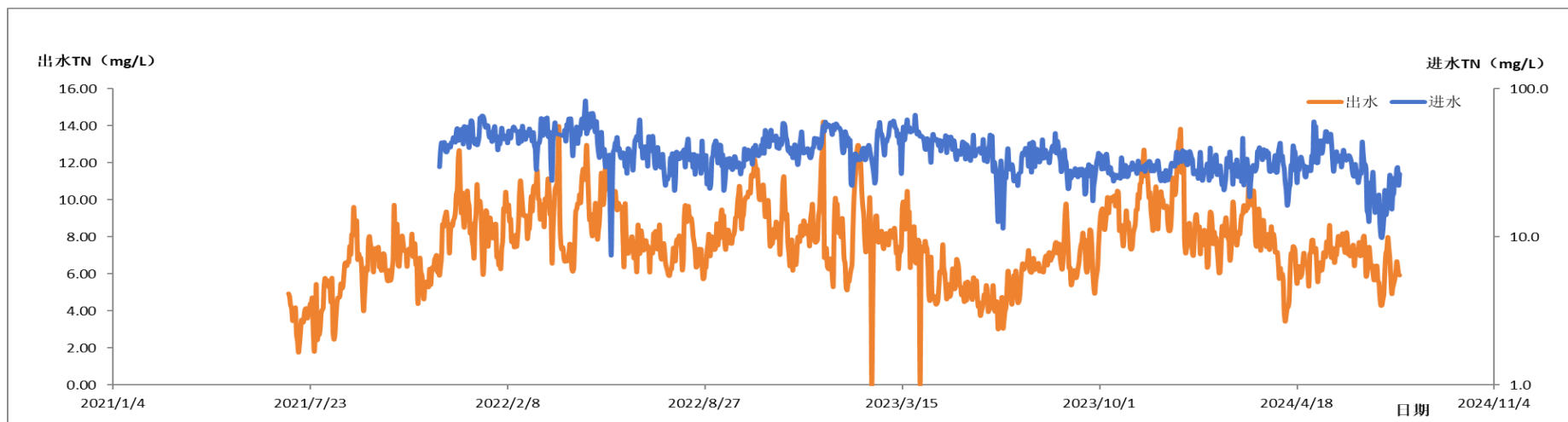


图 3.1-13 长兴岛污水处理厂进出水在线 TN 监测结果

### 3) 尾水排放监督性监测结果

根据长兴岛污水处理厂进出水水质监督性监测分析报告（时间：2021年7月~2024年4月，共有32测次监测数据；监督检查单位有上海市水务局、崇明区水务局、环保局、飞检等），见图3.1-14、图3.1-15、图3.1-16、图3.1-17、图3.1-18、图3.1-19和图3.1-20。该时段日均值的统计最小值、最大值、平均值、90%最大值结果详见表3.1-5。各基本控制项目均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。

表 3.1-5 长兴岛污水处理厂进出口监督性监测结果统计表

统计项	监测项目名称 (单位: mg/L, 除 pH)													
	SS		COD <sub>Cr</sub>		BOD <sub>5</sub>		NH <sub>3</sub> -N		TP		TN		pH	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
min	32	<4	83	5	24.4	<0.5	10.9	0.082	0.94	0.020	15.2	0.51	6.1	6.5
max	476	8.0	1510	22	320	3.6	57	0.352	37.4	0.19	65.5	9.95	7.7	7.9
均值	149	4.20	366	14	142	0.8	28.1	0.207	7.81	0.086	35.8	6.42	7.1	7.1
90%最大值	372	8.0	679	21	276	2.8	42.2	0.328	18.8	0.14	62	9.22	7.5	7.4
排放限值	/	10	/	50	/	10	/	5	/	0.5	/	15	/	6~9

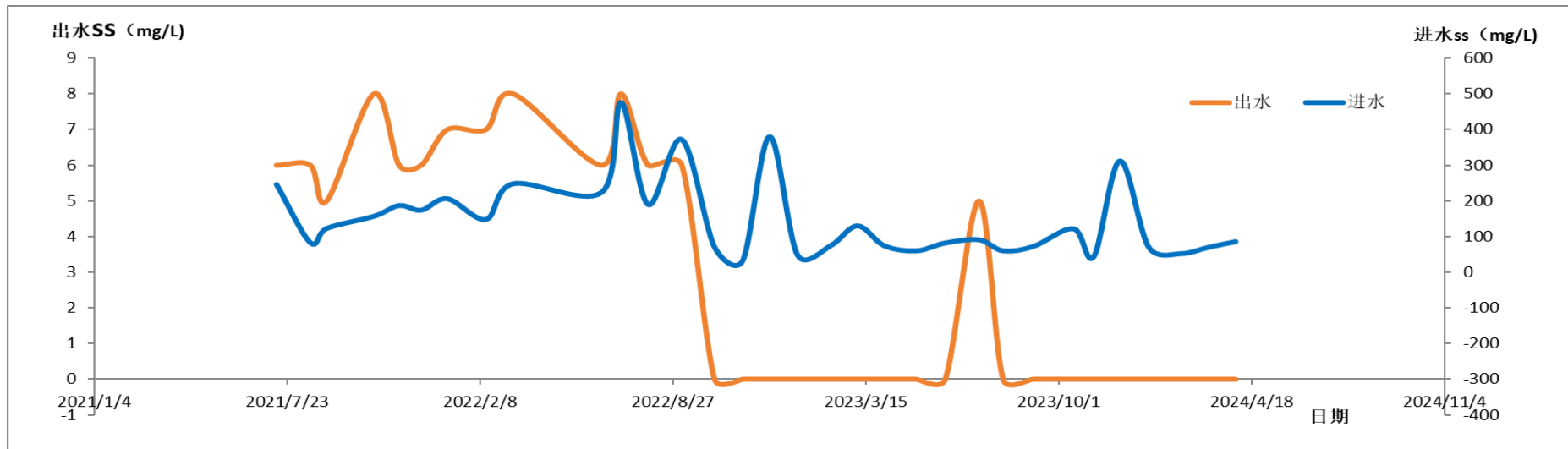


图 3.1-14 长兴岛污水处理厂进出水监督性监测 SS 监测结果

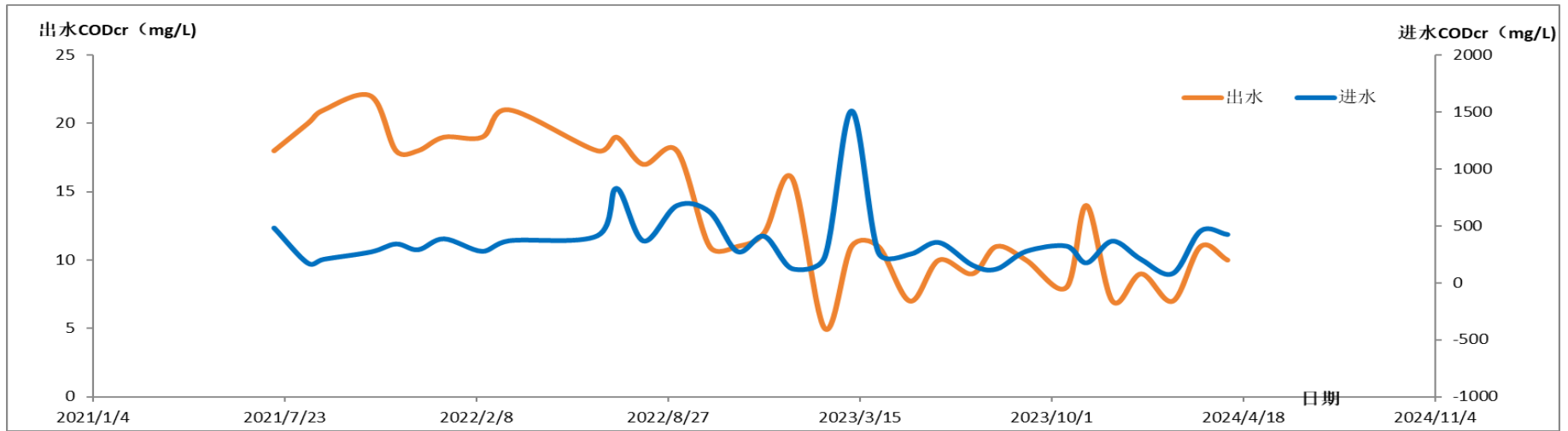


图 3.1-15 长兴岛污水处理厂进出水监督性监测 CODcr 监测结果

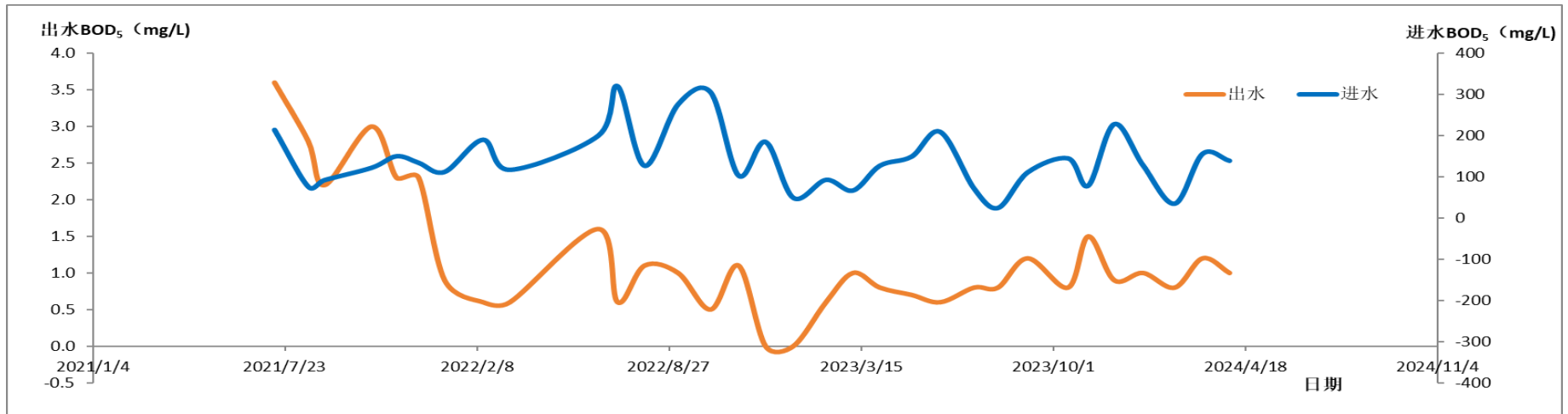


图 3.1-16 长兴岛污水处理厂进出水监督性监测 BOD<sub>5</sub> 监测结果

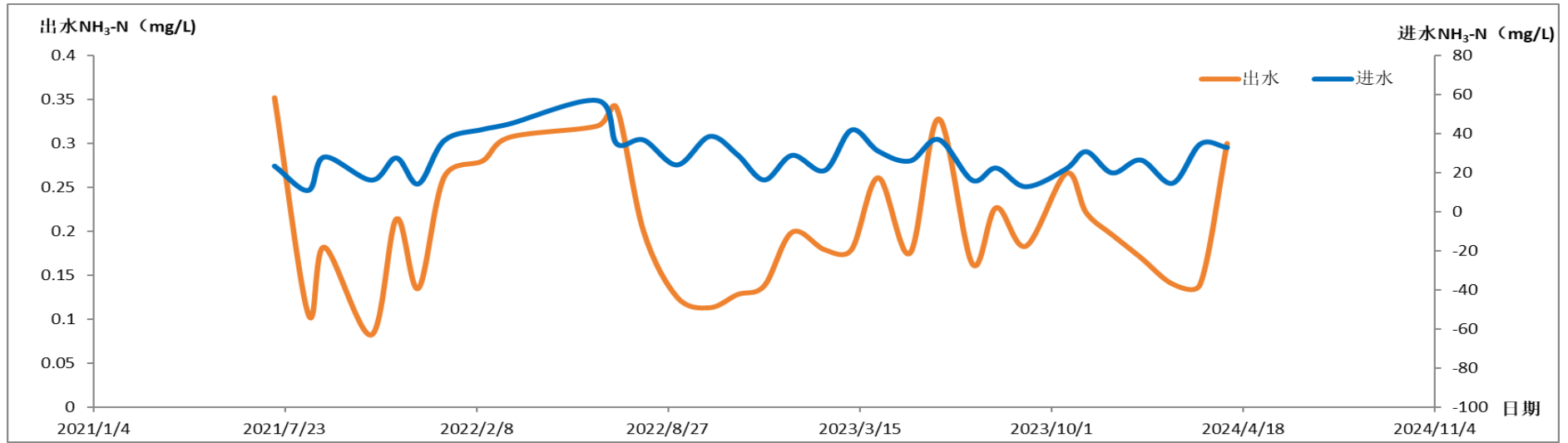


图 3.1-17 长兴岛污水处理厂进出水监督性监测  $\text{NH}_3\text{-N}$  监测结果

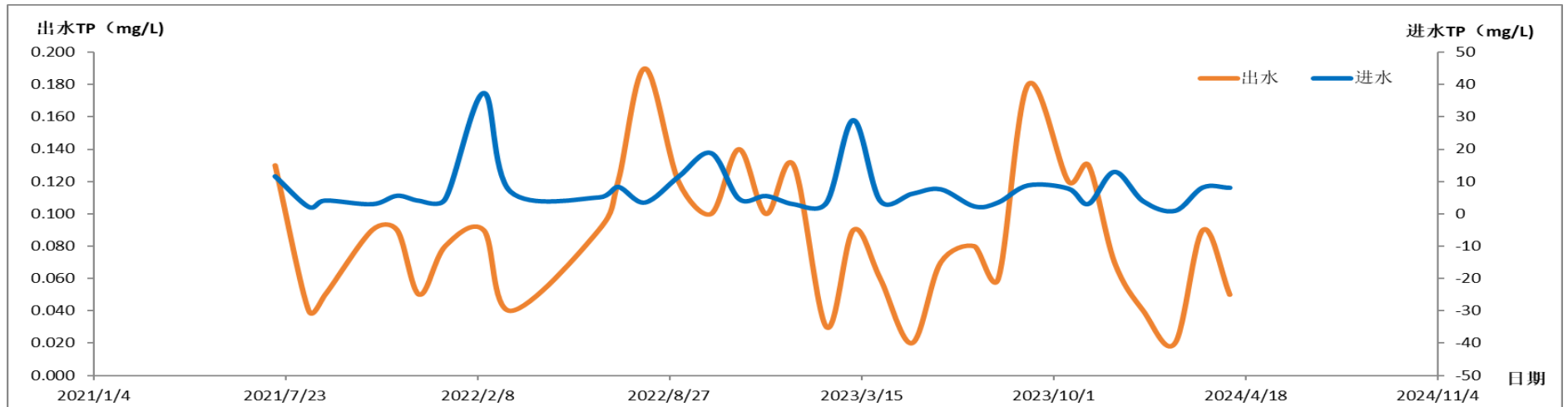


图 3.1-18 长兴岛污水处理厂进出水监督性监测 TP 监测结果

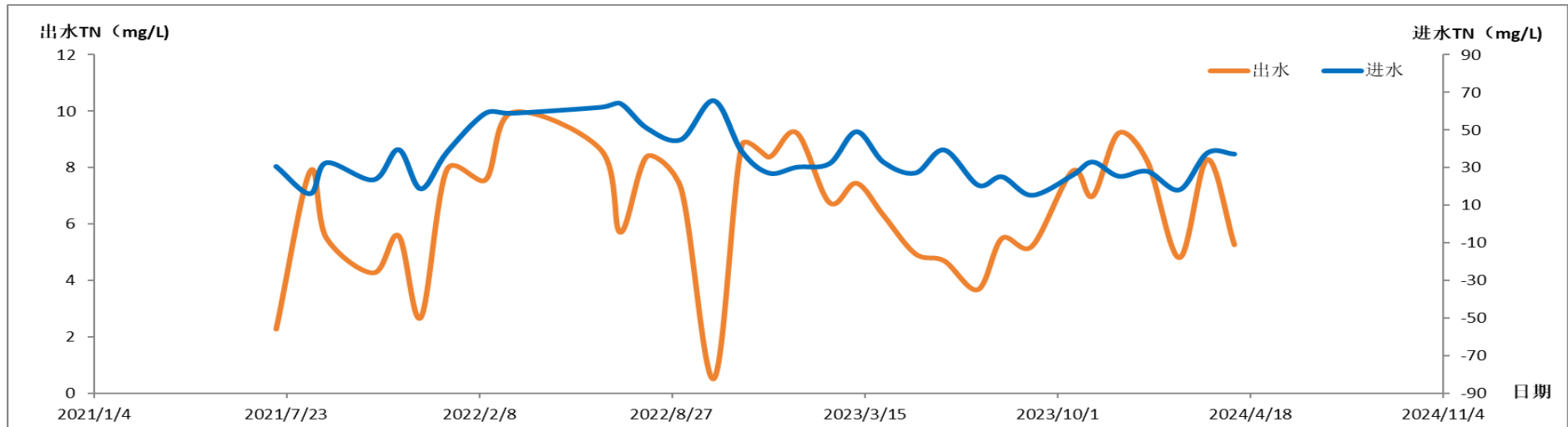


图 3.1-19 长兴岛污水处理厂进出水监督性监测 TN 监测结果

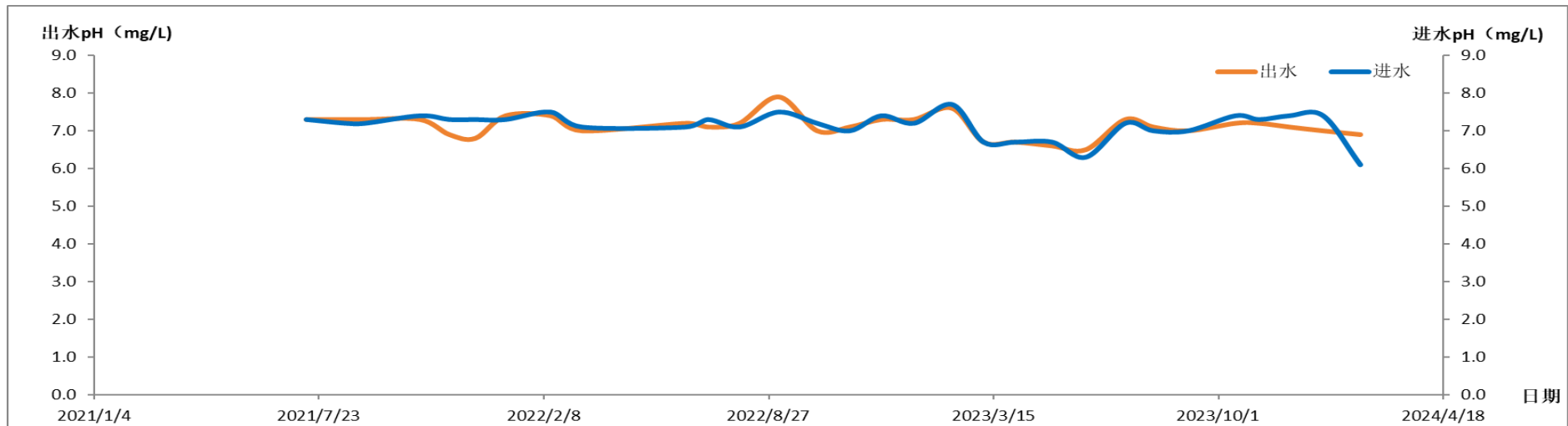


图 3.1-20 长兴岛污水处理厂进出水监督性监测 pH 监测结果

### 3.1.2 二期扩建工程

#### (1) 基本概况

长兴岛污水处理厂二期扩建工程位于长兴岛污水处理厂内，用地面积为 17000m<sup>2</sup>，厂区总用地面积为 5.15hm<sup>2</sup>。工程于 2021 年 1 月 16 日开工，于 2023 年 9 月 20 日竣工，2023 年 9 月 20 日开始调试。服务范围是整个长兴岛，服务面积为 89km<sup>2</sup>（不含青草沙水库），服务于凤凰镇区、圆沙社区、造船基地和配套产业区，以及沿线农村地区，现服务人口约 11 万人，2035 年总服务人口为 19.2 万人。建设规模 3 万 m<sup>3</sup>/d，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。

#### (2) 主要污水处理工艺及构筑物

污水处理工艺采用“曝气沉砂池+平流式速沉池+AAO 生物反应池+二沉池+高效沉淀池+反硝化深床滤池+紫外线消毒”的工艺；污泥采用低温真空脱水干化工艺；尾水处理采用紫外线辅以次氯酸钠消毒。工艺流程见图 3.1-21。

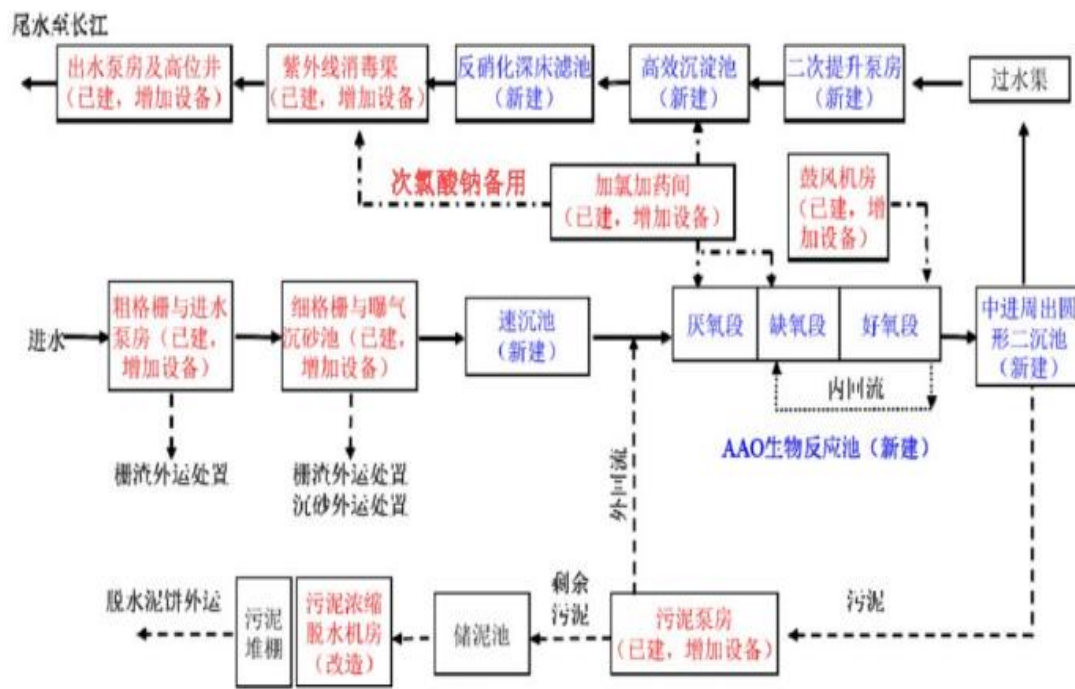


图 3.1-21 二期扩建工程工艺流程图

二期扩建工程有部分构筑物与一期共用，这部分构筑物保留利用，对其进行改造及增加设备。处理工艺模块和构筑物之间的匹配如下：

预处理工艺：粗格栅与进水泵房（已建，增加设备）、细格栅与曝气沉砂池（已建，增加设备）、速沉池（新建）。

污水生物处理工艺：AAO 生物反应池（新建）。

污水深度处理工艺：高效沉淀池（新建）+反硝化深床滤池（新建）

消毒工艺：采用紫外线消毒工艺（辅助投加次氯酸钠）（已建，增加设备）。

污泥处理工艺：现状污泥浓缩脱水机房拆除新建，设备采用低温真空脱水干化一体机。

除臭工艺：化学洗涤+生物滤池+光解物化组合除臭工艺（新建）。

二期扩建工程新建和改建构筑物见表 3.1-6。二期工程建成后污

水厂平面布置图见 3.1-22。

**表 3.1-6 二期扩建工程新建和改建构筑物一览表**

序号	名称	备注	类型	数量/规模	尺寸
1	粗格栅与进水泵房	已建，增加设备	地下钢筋混凝土构筑物	1 座，土建已按 5.5 万 m <sup>3</sup> /d 建设完成	21.1m×(4.3~9.8)×6.6m
2	细格栅与曝气沉砂池	已建，增加设备	地上钢筋混凝土构筑物	1 座，土建已按 5.5 万 m <sup>3</sup> /d 建设完成	45.5m×(5.0~7.5)m×2.6m
3	速沉池	新建	钢筋砼平流式沉淀池	1 座，设计规模 5.5 万 m <sup>3</sup> /d，分为 4 廊道，每条廊道可单独运行。	34.7m×19.6m×5.7m
4	混合井	改造，增加设备	钢筋混凝土矩形水池	1 座	5.0m×4.6m×6.3m
5	AAO 生物反应池	新建	钢筋砼矩形水池	1 座，分 2 池，每池 1.5 万 m <sup>3</sup> /d 可单独运行	125.5m×34.7m×8.0m
6	二沉池配水井	改造	钢筋混凝土圆形水池	1 座	φ12.4m×6.65m
7	二沉池	新建	钢筋砼圆形沉淀池	2 池	φ36m×4.0m（直壁高度）
8	二次提升泵房	新建	钢筋砼矩形水池	1 座	14.7m×7.5m×6.1m
9	高效沉淀池	新建	钢筋混凝土矩形构筑物	1 座（分 2 池）	L×B=20.0m×16.5m
10	反硝化深床滤池	新建	钢筋混凝土半地下式矩形构筑物	1 座（分 8 格）	单格尺寸 13.42m×3.66m×5.60m
11	紫外线消毒渠	已建，增加设备	地下式钢筋砼矩形构筑	1 座（已建）	11.8m×5.1m×3.7m
12	出水泵房及高位井	已建，增加设备	地下式钢筋砼矩形构筑物	1 座（已建）	20.0m×12.0m×7.5m
13	污泥泵房	已建，增加设备	地下式钢筋砼矩形水池	1 座（已建）	13.0m×6.8m×5.4m
14	2#计量井	已建，	钢筋砼矩形	1 座（已建）	10.0m×5.0m×4.0m

		增加设备	构筑物		
15	鼓风机房	已建, 增加设备	钢筋砼框架结构	1座(已建)	26.5m×13.7m
16	加药间	已建, 增加设备	钢筋砼框架结构	1座(已建)	19.2m×17.4m
17	污泥浓缩脱水机房	改造, 更换设备	钢筋砼框架结构	1座(拆除新建)	40.0m×15.0m
18	储泥池	新建	地下式钢筋砼矩形构筑物	2座	9.0m×6.0m×4.5m(单座)

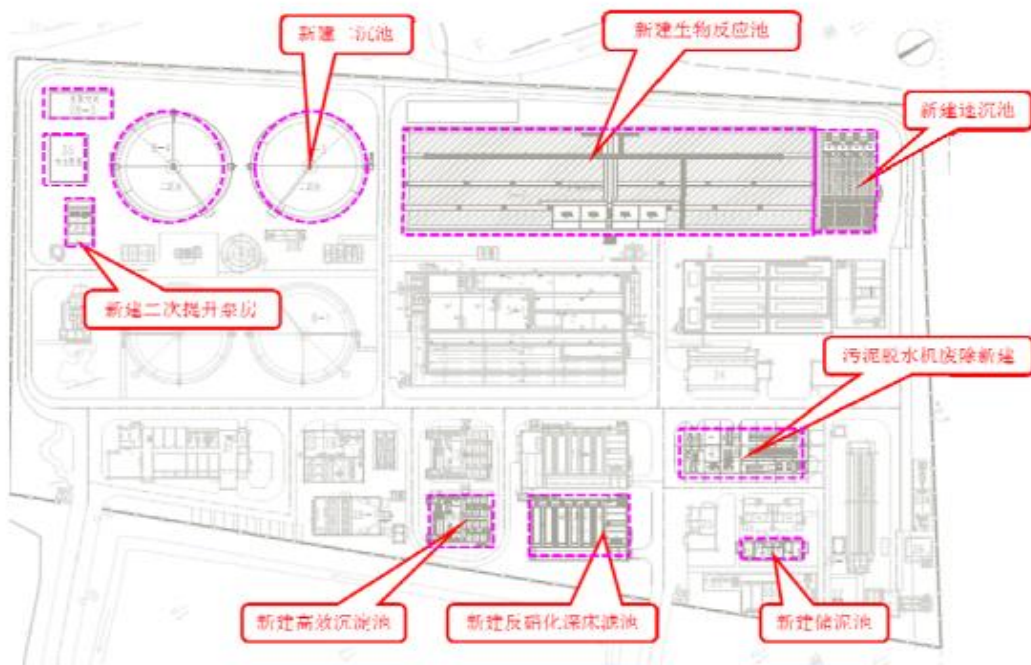


图 3.1-22 二期扩大后长兴厂总平面布置图

### (3) 进水和尾水管线

#### 1) 进水管线

长兴岛污水系统布局：污水厂一期工程时，污水收集系统为“两横、两纵、六个收集系统”的布局。“两横”即沿江南大道敷设的 DN600-DN1200 污水总管和潘圆公路敷设的 DN600-DN1350 污水干管；“两

纵”即沿合作路敷设的 DN400-DN1200 污水干管和兴甘路敷设的 DN1500 污水总管；“六个收集系统”即振华港机污水收集系统、凤凰镇污水收集系统（镇西区、镇东区）、中海基地污水收集系统、中船基地污水收集系统、配套工业区污水收集系统（西区和东区）和圆沙社区污水收集系统，有潘圆公路 1#~7#、长兴 1#~3#污水泵站。一期提标改造时，长兴岛同步启动实施了一系列污水收集管网完善工程，除沿线收集各生活区的生活污水外，重工业区污水，特别是振华港机、中船、中海及配套的工业区污水也收纳进入污水管网中。

长兴厂一期工程的建设时，污水进厂和尾水排放管线土建均按照 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 规模建设。

尾水排放管线：排放管采用 DN1200 钢管（远期旱季污水高峰流量设计），壁厚 18mm，穿堤段采用顶管方法施工，即在大堤内侧距离大堤边线约 240m 距离建一座顶管工作坑，该顶管工作坑兼作顶管工作井（Y12#），顶管穿过大堤及大堤抛石段，顶管段长 267m。穿堤后采用开槽埋管施工，埋管深度为管中心标高-3.5m，埋管长 33m，管道全长 300m。顶管和埋管采用钢哈夫连接。排放管末端为 DN1200 柔性鸭嘴止回阀，距大堤外侧边线 60m，止回阀与埋管之间通过法兰连接。排放口下游 70m 范围采用 500mm 袋装碎石+1000mm 抛块石护坦以减少对长江滩面的冲刷。尾水排放管线见图 3.1-23、3-1.24。



图 3.1-23 尾水排放管线布设

#### (4) 尾水排放

二期扩建工程尾水排放与一期工程共同使用长兴岛污水处理厂唯一的入河排污口（即报告论证入河排污口），设计总流量为 5.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。排放口工程按规定设正常排放管外还应设紧急事故排放管，本工程通过超越管连接进水泵房，当紧急事故发生时，由超越管直接排入出口泵房前池，再经过压力井后通过尾水排放管排入长江。出水最高水位按十年一遇高潮位 5.49m 考虑。在多年平均低潮位时，处理尾水自流排放；当排放口水位超过多年平均低潮位时，需经水泵提升排放。尾水排放口见图 3.1-25。

#### (5) 环评及验收情况

长兴岛污水处理厂二期扩建工程于 2021 年 1 月获得上海市崇明区生态环境局《关于长兴岛污水处理厂二期扩建工程环境影响报告表的审批意见》（沪崇环保管【2021】1 号）。工程于 2023 年 11 月 2~3

日委托上海威正测试技术有限公司实施了竣工环保验收监测，并于2023年12月取得《长兴岛污水处理厂二期扩建工程竣工环境保护验收意见》。

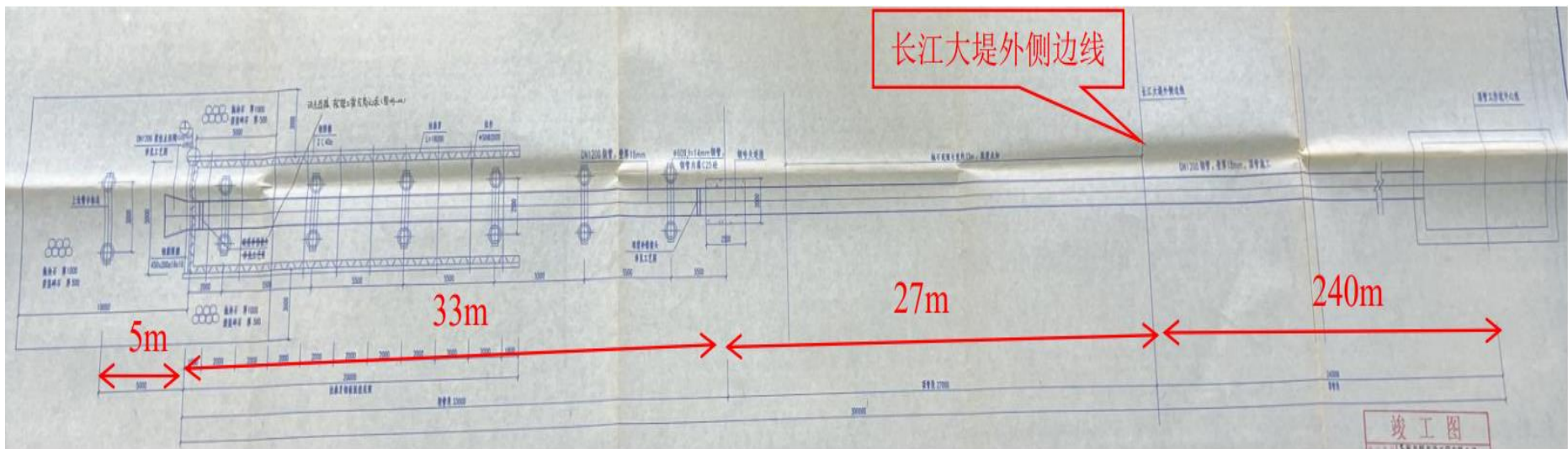


图 3.1-24 尾水排放管线平面布置图

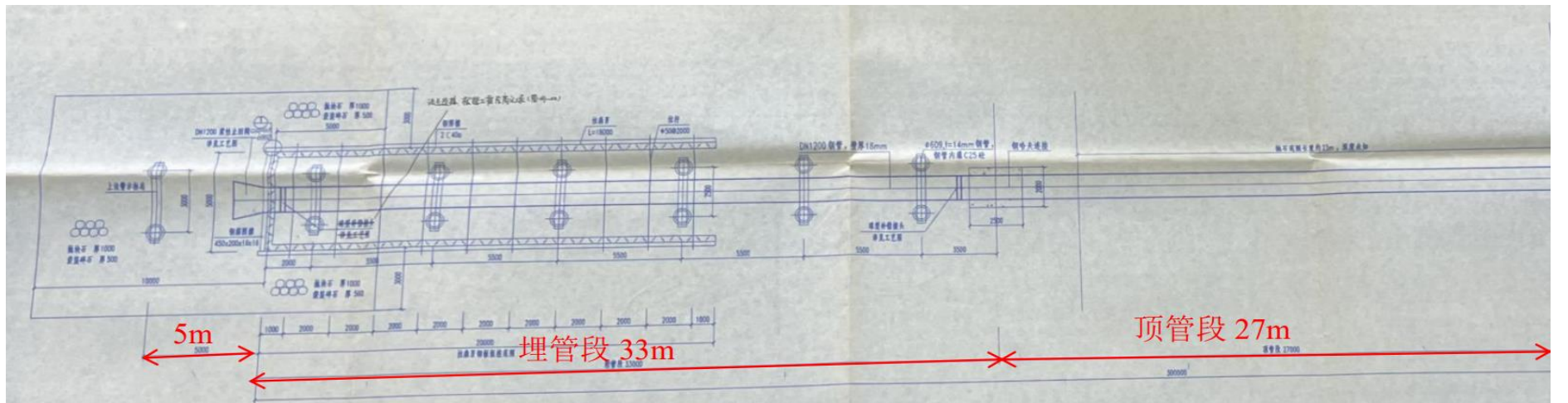
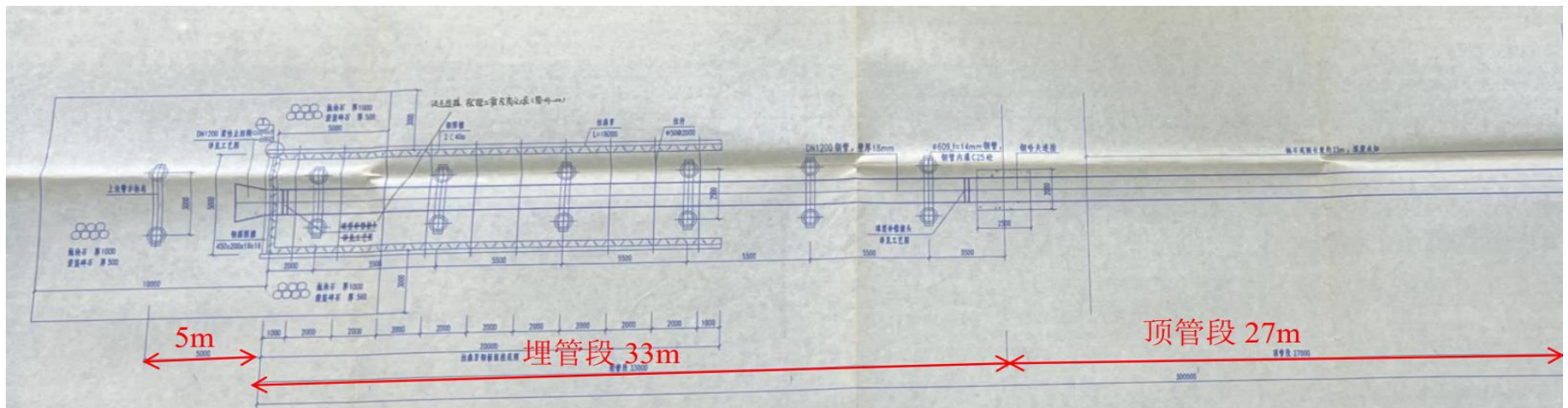


图 3.1-25 尾水排放口平面布置图

## 3.2 建设项目所在区域概况

### 3.2.1 自然环境

#### (1) 地理位置

长兴岛是吴淞口外长江南支道入海口的一个岛屿，位于  $N31^{\circ}19' \sim 31^{\circ}27'$ ， $E121^{\circ}34' \sim 121^{\circ}47'$  之间，四面环江，西与“宝钢”隔江相对，南与浦东新区隔江相望，与浦东新区之间距离 7.5km，北与崇明岛隔江相对，东侧为横沙岛，隶属于崇明区，现状岛域陆域面积约  $93.31\text{km}^2$ ，全境呈带状，东西长约 31km，南北宽约 2~4km，全岛地面高程介于 2.2m~3.2m（吴淞高程），平均地面高程 2.85m。是仅次于崇明的上海第二大岛。

长兴岛“地净、水净、气净、声净”，被誉为镶嵌在万里长江入海口的“绿宝石”。长兴岛为长江河口冲积岛。长兴岛在 13 世纪以前为水中暗沙，18 世纪中叶才开始露出水面，经过两百余年的冲淤变迁，到 19 世纪六十年代形成了石头、瑞丰、鸭窝、金带、圆圆等多个沙体，直到 1927 年才经人工在沙体之间抛石筑坝封堵组成了完整的长兴岛，如今，岛域西侧的中央沙、北侧的青草沙已经与长兴岛形成了整体。全岛目前拥有岸线 50km，零米线以上滩涂接近  $67\text{km}^2$ （包括中央沙、青草沙在内）。

本项目位于长兴岛南侧，江南大道以南，兴甘路以西，南环路以北区域。

#### (2) 地形地貌、地质

长兴岛属于三角洲的平原类型，为河口冲击形成的沙岛，全岛地势平坦，地面高程在 2.2m~3.2m 之间。

作为河口沙岛类型，其地貌特征主要有：

1) 汉道：原各沙洲之间的老汉道，有的成为河道，有的成为鱼塘或洼地；

2) 潮滩：长兴岛潮滩主要在北岸，南岸潮滩较狭，高潮滩长芦苇，中潮滩为草滩，低潮滩为光滩，南岸为受冲刷岸段，因深槽逼岸或波浪冲蚀，岸滩多为陡坎状；

3) 人工地貌：主要是指海塘，随着潮滩的不断被围垦，新围堤内的老围堤就成为陆上高地，作为道路、居民点或作旱禾农田。

长兴岛南岸濒临南港水道，南港水道原为单一河槽，自长兴岛南侧的瑞丰沙嘴形成后演变成为复式河槽，并以瑞丰沙嘴为分隔，南北两侧构成落潮槽和涨潮槽两部分。根据《长兴岛污水处理厂一期提标改造工程岩土工程勘察报告（详勘）》，本工程场地土质自上而下为：杂填土、粉质粘土夹粘质粉土、粘质粉土夹粉质粘土、粘质粉土、砂质粉土、粘土、粉质粘土。

### （3）气象气候

长兴岛气候温和湿润，四季分明，光照充沛，属亚热带海洋性气候，历年极端最高气温 38.1℃，历年极端最低气温-9.4℃，多年平均气温 15.7℃，最高月平均气温 27.1~27.3℃，最低月平均气温 4.0~4.1℃。

岛内最大年降雨量 1728.7mm，最小年降雨量 667.0mm，多年平

均降雨量为 1009.1mm, 降雨年内分布不均匀。岛内多年平均雾日 28d, 年最多雾日 40d, 年最少雾日 17d。岛内多年平均雷暴日 30.4d, 年最多雷暴日 40.7d, 年最少雷暴日 15.0d。

本地区主导风向为 SSE, 强风向为 NNW, 本地区风随季节变化明显, 春夏季多 SE 向风, 秋季多 NNW 向风, 3 月和 9 月为风向变换季节, 全年平均风速为 3.7~3.9m/s。多年平均风力八级以上为 26.4 天, 最多年为 52 天 (1960 年、1962 年) 最少为 4 天 (1976 年、1980 年)。根据上海气象台 1949~1981 年台风资料统计, 影响本地区的台风主要集中在 7~9 月, 平均每年影响上海 2~3 次, 最多年份多达 5 次, 一次台风影响时间一般为 2~3 天, 其风力一般为 7~8 级, 阵风 9~10 级, 最大可达 12 级以上。

#### (4) 水文、泥沙、波浪

本工程位于长江口南支河段南港水域北侧, 该河道受潮流径流的双重作用, 潮汐类型为非正规半日潮, 是中等强度的潮汐河口, 每天两涨两落, 日潮不等现象较显著。受上游径流和河口潮汐的双重作用, 工程河段潮流性质为非正规半日潮流, 潮流运动呈往复流形态。

潮位特征值及一年中出现的天数、频率如下: 百年一遇高潮位:  
5.85m

十年一遇高潮位: 5.49m

多年平均高潮位: 3.25m      250 天      68.5%

大汛平均高潮位: 4.06m      56 天      15.3%

高潮位: 4.17m      36 天      10%

高潮位：4.56 m	6 天	2%
多年平均低潮位：1.10m	215 天	58.9%
大汛平均低潮位：0.75m	132 天	36%
低潮位：0.45m	36 天	10%
低潮位：0.19m	6 天	2%
平均潮位：2.30m		
历史最高潮位：5.96m		
历史最低潮位：0.01m		

本地区的泥沙主要来自南支河段的上游来沙，也有部分来自潮流和风浪对泥沙的局部搬移和掀动。大通站多年平均含沙量为  $0.54\text{kg}/\text{m}^3$ ，年平均输沙量达 4.86 亿 t，主要集中在洪季，其中 6~10 月份的来沙量占全年的 78.3%。长江口地区洪枯季之间的含沙量差异不如中下游河段那样显著。由于潮汐的作用，含沙量在一个潮周期内可有较大差异，一般在涨落急后 1~3h 含沙量达最大值，在憩流附近达最小值。南港河段的平均含沙量约在  $0.5\sim 0.6\text{kg}/\text{m}^3$ ，悬沙  $d_{50}$  一般在  $0.007\sim 0.01\text{mm}$  左右；瑞丰沙局部表层的细沙  $d_5$  为  $0.146\text{mm}$  左右，南港中段主槽为  $0.11\text{mm}$  以上。长兴岛的波浪以风浪为主，通常是风浪和混合浪，单纯的涌浪很少见。主浪向为 W 和 SE，与风向相一致。产生风浪的主要天气条件是受寒潮和台风的影响。

#### （5）内河水系

根据《崇明区水利规划（2021-2035 年）》，长兴岛内河常水位一般在  $2.2\sim 2.3\text{m}$  之间，历史最高水位  $2.66\text{m}$ 。规划河湖水面率不低于

10%，外围水闸总孔宽不小于 124m，外围泵站总流量约 90 m<sup>3</sup>/s。

根据《上海市长兴岛水系专项规划（2019-2035）》，长兴岛河网由次干河道和其他支河构成，水系布局为“一横、一环、十五纵”的总体布局。主海塘防御标准按 200 年一遇标准设防，即 200 年一遇高潮位+12 级风（不低于同频风）。排涝标准采用 20 年一遇，1963 年雨型及相应同步潮型，24h 排出，不受涝。除涝设计预降水位 1.7m，除涝设计面平均高水位 2.7m，外围 11 座水闸总孔宽 128m，外围 9 座泵站总流量 90 m<sup>3</sup>/s。

长兴岛雨水排水实行分区不同模式排放治理：沿长兴岛南沿地区即在中船、中海、振华港机等重大企业占据岸线的地区的雨水，因其雨水排水标准较高，采用强排系统就近直接排入长江；部分难以布置河道地区采用强排系统就近直接排入长江；新围垦地区结合自身建设需要，采用强排系统就近直接排入长江或内部新设水系，不对岛内产生不良影响；其他区域雨水采用区域缓冲式排水模式就近排入内河，靠河道、湖泊等调蓄并沿江水闸乘潮自流排入长江。

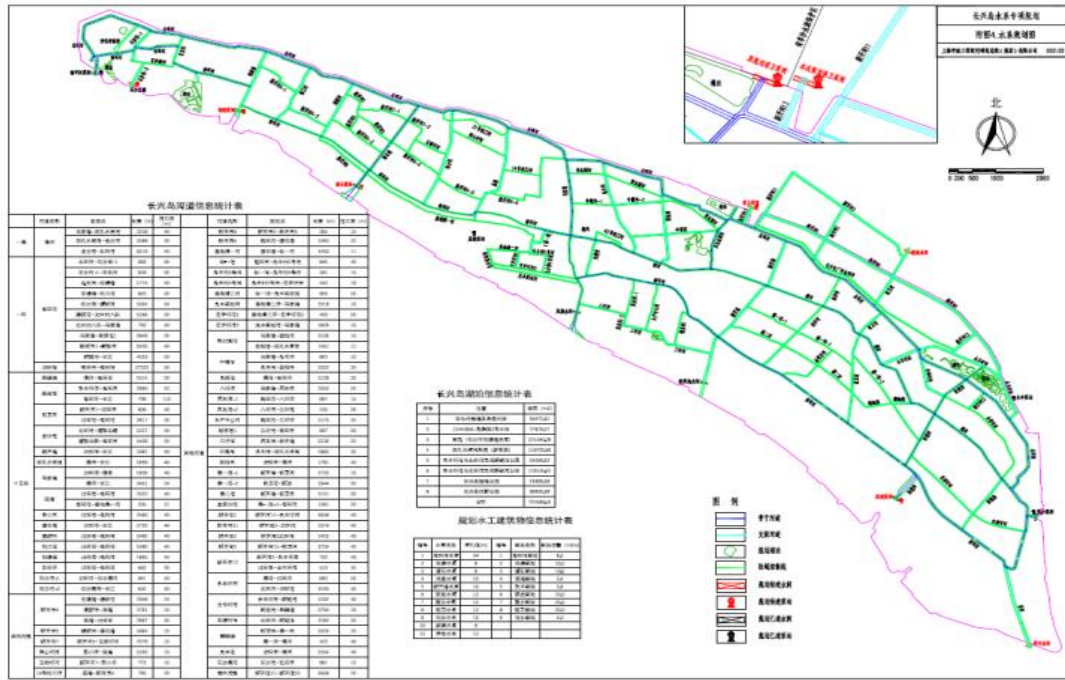


图 3.2-1 长兴岛规划水系及水利工程布局示意图

长兴岛内共有河道 244 条(段),长 257.15km,面积 4.1681km<sup>2</sup>,河湖水面率 4.69%;另有中央沙面积 13.6483km<sup>2</sup>计入全区水面率。岛内共有各类泵闸 24 座,其中区管 8 座,镇管 16 座。一线泵闸 11 座,区管 8 座,镇管 3 座,其中节制闸 8 座,涵闸 3 座。见表 3.2-1。岛内共有各类泵站 9 座,见表 3.2-2。

表 3.2-1 长兴岛水闸统计表

序号	水闸名称	所在河道	河口宽(m)	河底宽(m)	孔径(m)	底板高程(m)	分布区域	备注
1	南环河泵闸	南环河	54	30	24	-1.0	长兴岛南沿	2017
2	石沙水闸	石沙河	40	16	10	-1.0	长兴岛南沿	新建
3	创建水闸	创建河	44	20	8	-1.0	长兴岛南沿	2013
4	潘石水闸	潘石港	40	16	8	0.0	长兴岛南沿	2004
5	凤凰水闸	马家港	25	23	10	-0.5	长兴岛南沿	2018
6	新开港水闸	新开港	40	16	10	-1.0	长兴岛南沿	2018
7	跃进泵闸	跃进河	60	36	12	-1.0	长兴岛南沿	新建
8	圆沙泵闸	横河连接段	54	30	14	-1.0	长兴横沙小港	2014
9	新建水闸	前卫河	30	14	8	-1.0	长兴岛北沿	新建
10	前卫泵闸	新开河	40	16	12	-1.0	长兴岛北沿	新建
11	南环河东闸	南环河	50	30	12	-1.0	长兴岛南沿	新建

表 3.2-2 长兴岛泵站统计表

序号	泵闸名称	所在河道	河道口宽 (m)	泵站规模 (m <sup>3</sup> /s)	备注
1	南环河泵站	南环河	50	6	2017
2	石沙泵站	石沙河	40	4	已建
3	创建泵站	创建河	44	10	2013
4	潘石泵站	潘石港	40	10	新建
5	跃进泵站	跃进河	60	10	新建
6	圆沙泵闸	横河连接段	54	24	2014
7	前卫泵站	双孔水闸河	40	20	新建
8	庙港泵站	庙港	15	2.4	已建
9	永丰泵站	永丰河		3.6	已建

### 3.2.2 社会环境

长兴岛隶属于上海崇明区，根据《2023 年上海市崇明区国民经济和社会发展统计公报》，崇明区 2023 年实现地区生产总值 421.86 亿元，按可比价格计算，比上年增长 4.2%。其中，第一产业增加值 23.79 亿元，下降 3.2%；第二产业增加值 98.82 亿元，增长 4.1%；第三产业增加值 299.25 亿元，增长 4.8%。三次产业占地区生产总值的比重分别为 5.7%、23.4%和 70.9%。

2023 年实现财政总收入 390.7 亿元，比上年下降 28.8%。其中，区级一般公共预算收入 102.6 亿元，比上年下降 15.8%。税收收入 345.0 亿元，比上年下降 9.6%。财政支出 361.0 亿元，比上年下降 29.4%。

至 2023 年末，全区户籍人口 66.54 万人，比上年下降 0.55%。全区全体居民人均可支配收入 51854 元，比上年增长 7.5%。其中，城镇常住居民人均可支配收入 67290 元，增长 7.0%；农村常住居民人均可支配收入 38219 元，增长 8.5%。

2023 年环境空气质量 AQI 优良天数为 323d，优良率为 88.5%；

细颗粒物 PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度为 26ug/m<sup>3</sup>。全区共 1 个饮用水断面和 3 个应急饮用水断面，其中饮用水断面处于 II 类水，水质状况为优；3 个应急饮用水断面水质均处于 III 类水，水质状况为良好，均达到功能区类别要求。全区 27 个考核断面，其中国控断面 5 个，全部达到水质考核目标类别，达标率为 100%；市控断面 22 个，全部达到水质考核目标类别，达标率为 100%。较上年相比，国、市控断面的化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷浓度基本持平。土壤和地下水环境质量总体保持稳定。

湿垃圾分出量日均 224.6t 左右，可回收物回收量日均 179.8t 左右，有害垃圾分出量日均 0.15t 左右，干垃圾日清运量 381.4t。全区居住区（村）分类达标率稳定在 95%以上，单位垃圾分类达标率稳定在 90%以上。全区生活垃圾焚烧能力达到 1000t/d，湿垃圾集中处置能力达到 237.8t/d。

绿色空间稳步拓展。林业绿化建设稳步推进，新增森林面积 10283 亩。新建绿地 30.93hm<sup>2</sup>（其中公园绿地 15.2hm<sup>2</sup>）、绿道 28.6km、立体绿化 17360m<sup>2</sup>，森林覆盖率达到 30.74%。城乡公园体系逐步形成，新增城市公园 1 座（C 湖公园）、口袋公园 12 座。

### **3.3 建设项目建设及运行情况**

#### **3.3.1 项目建设依据**

为了进一步提升长兴岛污水处理厂处理能力，依据《崇明世界级生态岛建设第四轮三年行动计划（2019~2021 年）》等相关规划和要

求，上海市发展和改革委员会对《长兴岛污水处理厂二期扩建工程项目建议书》予以批复。批复中明确：长兴岛污水处理厂二期扩建工程规模为 3 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，出水排放达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

根据《上海市生态环境保护“十四五”规划》，该规划提出，提升污水处理系统能力和水平。包括污水和污泥处理处置、市政管网建设和运维。规划中提出实施郊区 14 座污水处理厂扩建，推进污水二三级管网新建工程及污水泵站新建、改扩建工程、实现城镇污水管网全覆盖。

### 3.3.2 项目建设必要性

#### 1、国家城市基础建设及环境保护相关政策的要求

2015 年 4 月 2 日国务院颁布了“水污染防治行动计划”，对我国的水环境提出了更严格要求。“水十条”中第一条明确规定：2020 年地级及以上城市建成区污水基本实现全收集、全处理，城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。城市污水处理率达到 95%左右。2020 年前污泥无害化处理处置率达到 90%以上。到 2020 年，实现缺水城市再生水利用率达到 20%以上。长兴岛污水处理厂已建进厂污水管网输送能力为 5.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，随着城镇污水管网工程的完善，污水收集率将逐步提高。而长兴岛污水处理厂现状处理能力仅有 2.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。若不及时对现有污水处理厂进行扩大，随着十三五期间经济及工业的高速发展，污水产量大幅提高，要在 2020 年满足“水十条”的处理率要求，有不小的压力。

## 2、城市可持续发展的战略要求

良好的生态环境及生态系统的良性循环是城市发展的必要条件，因此发展现代化城市的同时，应注意环境与生态的保护。坚持以可持续发展为原则，正确处理好发展与环境保护的关系，实现生态环境的良性循环，建设资源集约、经济发达、环境优美的现代城市。开发建设必须以可持续发展为原则，避免以牺牲环境为代价来换取发展的开发模式，保证城市的健康发展。污水处理厂是保证城市良好生态环境的重要基础设施之一，是城市可持续发展的重要环节，是现代化城市不可或缺的重要内容。本工程的建设，能够满足城市污水深度处理的需要，能进一步改善内河水环境，强化长兴岛城乡一体化综合水污染防治体系，完善原有治污工程建设和运行管理，更好地建设长兴岛生态文明。

## 3、改善投资环境与人居环境的需要

环境保护是地区经济可持续发展的重要保证，环境得不到保护，将会走发达国家及地区的老路，因为环境质量的恢复需要一个极其漫长的过程。根据上海市城市规划设计研究院于 2008 年 10 月编制的“上海市长兴岛岛域总体规划（2008-2020）”，长兴岛要立足国家战略产业与区域经济联动，依托海洋装备、海洋工程的产业优势，打造“海洋装备岛”品牌，把长兴岛建成自主创新推动、产业集群发展、生态环境良好的具有新型城镇功能的现代化新集镇。目前长兴岛的经济正在高速发展，环境污染相对较轻，加强环境保护时机成熟，环境工程前景看好，完善污水处理系统将会明显改善区域投资环境，对于

吸引外资，促进本地经济的发展，具有积极的作用。

#### 4、解决地区污水出路，缓解污水处理厂生产压力的需要

随着城镇污水管网工程的完善，污水收集率将逐步提高，接入长兴岛污水处理厂的水量也相应增加。污水厂现状最大的矛盾为污水进厂总量接近超过污水厂现状处理能力。经统计，2017年12月21日至2020年06月16日，长兴岛污水处理厂一期工程日平均进水量为23700 m<sup>3</sup>/d，进水量已经达到设计处理规模，其中42%天数超过现状处理规模，若不及时对污水处理厂进行扩大，将影响污水处理效果。因此兴建长兴岛污水处理厂二期扩建工程成为当务之急。

#### 5、响应长江大保护战略的需要

2018年4月26日，习近平总书记在武汉主持召开了深入推动长江经济带发展座谈会时提出，必须从中华民族长远利益考虑，把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护、不搞大开发，努力把长江经济带建设成为生态更优美、交通更顺畅、经济更协调、市场更统一、机制更科学的黄金经济带，探索出一条生态优先、绿色发展新路子。从区位上看，上海位于长江的最末端，既是长江受污染时的“受害者”，也是长江生态改善的直接受益者。作为长江经济带上最发达、配置资源能力最强的国际化大都市，上海更要成为长江生态保护、流域绿色发展的推动者和贡献者。长江是长兴岛污水处理厂的受纳水体，通过长兴岛污水处理厂二期扩建工程的建设，控制溢流污染对长江水环境的影响，是对长江大保护战略最为直接的响应。

综上所述，为响应国家政策，实现长兴岛持续发展；增加长兴岛

污水处理能力，优化城市居住及招商引资环境，长兴岛污水处理厂的扩大是十分必要而紧迫的。

### 3.3.3 建设及运行情况

长兴岛污水处理厂位于上海崇明区长兴岛江南大道以南，兴甘路以西，南环路以北，占地面积约 5.15hm<sup>2</sup>，现状一期工程处理规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

一期工程由上海市城市建设投资开发总公司投资建设，工程总投资 26500 万元（包括输水管线、泵站及污水处理厂等）。服务范围为整个长兴岛工业、居住用地，服务面积约 26.1km<sup>2</sup>，污水管网服务范围为中船、中海、振华港机、上海港机等大型工业基地和凤凰镇西区。

一期工程建设内容包括粗格栅与进水泵房、细格栅与曝气隔油沉淀池、初沉池、A/O 生物池、二沉池、紫外线消毒池、计量井、出水泵房与出水井、储泥池、污泥泵房、鼓风机房、污泥浓缩脱水机房、除臭装置、在线监测仪表室等。其中鼓风机房、变配电间、污泥泵房、储泥池、污泥脱水机房、粗格栅和进水泵房、细格栅和曝气沉砂池、初沉池配水井、二沉池配水井、紫外线消毒池、计量井、出水泵房及出水高位井等建、构筑物按规模 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 土建一次建成；初沉池、A/O 生物池、二沉池按 2.5 万 m<sup>3</sup>/d 建设。工程于 2007 年底建设完工，2008 年 2 月经上海市环保局批准投入试运行；于 2008 年 10 月获得上海市环保局《关于长兴岛污水处理厂一期工程项目环境保护设施竣工验收审批意见》（沪环保许管〔2008〕1083 号）。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准。

2017年一期工程进行提标改造，规模不变，新增好氧池、高效沉淀池、反硝化深床滤池、紫外线消毒渠、出水泵房及高位井、除臭设施、计量井、加药间、变配电间及配套设施等构筑物；改造A/O生物反应池、污泥泵房、鼓风机房、储泥池等现有构筑物。污水处理采用AAO生物脱氮除磷工艺；深度处理采用高效沉淀池+反硝化深床滤池；污泥处理保留利用原有带式浓缩脱水一体机工艺；消毒工艺采用紫外线消毒辅助投加次氯酸钠；除臭工艺采用化学洗涤+生物滤池+微波光催化氧化联合除臭工艺，并在污泥浓缩脱水机房内采用氢离子送风作为生物除臭排风后补风。一期工程提标改造后出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，处理规模仍为2.5万m<sup>3</sup>/d。

一期工程尾水（2.5万m<sup>3</sup>/d）通过设置在长兴岛污水处理厂厂区南侧的长江大堤处的入河排污口排入江，入河排污口所在水功能区为长江长兴岛保留区。排放口于2018年5月29日获得上海市水务局对其作出的准予行政许可决定书（SHSX20180802）。入河排放口经纬度为E121.719704,N31.362879，排放管为DN1200钢管，全长300m，起点坐标（14398.63，24131.79）、终点坐标（14143.85，23974.28），穿越海塘大堤处管中心高程-3.5m（上海吴淞高程），出口处下设7m长板桩作为基础，顶管工作井距离海塘大堤约240m，为压力井，承压水位8m。

长兴岛污水处理厂一期工程已建进厂污水管网输送能力为5.5万m<sup>3</sup>/d，而长兴岛污水处理厂现状处理能力仅有2.5万m<sup>3</sup>/d。随着城镇

污水管网工程的完善，污水收集率将逐步提高，接入长兴岛污水处理厂的水量也相应增加。经统计，2017年12月21日至2020年06月16日，长兴岛污水处理厂一期工程日平均进水量为23700m<sup>3</sup>/d，进水量已经达到设计处理规模，其中42%天数超过现状处理规模，若不及时对污水处理厂进行扩大，将影响污水处理效果。而且污水厂扩大能够满足城市污水深度处理的需要，能进一步改善内河水环境，强化长兴岛城乡一体化综合水污染防治体系，完善原有治污工程建设和运行管理，更好地建设长兴岛生态文明。目前长兴岛的经济正处于高速发展，环境污染相对较轻，加强环境保护时机成熟，环境工程前景看好，完善污水处理系统将会明显改善区域投资环境，对于吸引外资，促进本地经济的发展，具有积极的作用。长江是长兴岛污水处理厂的受纳水体，通过长兴岛污水处理厂二期扩建工程的建设，控制溢流污染对长江水环境的影响，是对长江大保护战略最为直接的响应。因此兴建长兴岛污水处理厂二期扩建工程是当务之急，扩建工程完工后入河排污口的尾水排放量也将由现状批复的2.5万m<sup>3</sup>/d扩大至5.5万m<sup>3</sup>/d。

目前，长兴岛污水处理厂二期扩建工程已完工，并于2023年11月进行竣工环保验收，之后投入使用。长兴岛污水处理厂现状日处理进水量均值为3.22万m<sup>3</sup>/d，出水量均值为2.97万m<sup>3</sup>/d（2021年7月~2024年7月在线监测数据统计），高于已批复的2.5万m<sup>3</sup>/d。

## 3.4 建设项目水平衡及废污水排放分析

### 3.4.1 项目水平衡

二期扩建工程使用现有入河排放口排放处理后的尾水，增加尾水量 3 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，尾水排放总量从一期的 2.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，增至 5.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 3.4.2 废污水排放分析

报告论证入河排污口的废污水构成包括长兴岛纳管的生活污水及工业废水和长兴岛垃圾填埋场的冲洗废水。

#### (1) 纳管废污水

##### 1) 生活污水

根据崇明区最新的总体规划，长兴片区近期 2025 年和远期 2035 年总服务人口分别为 15 万和 19.2 万人。

根据《崇明区供水专业规划（2017-2035）》推荐的各类用水量指标，综合生活污水量指标按用水量指标的 0.9 折算，近期为 108~239L/人·d，远期为 162~333L/人·d。地下水入渗量按 10%计。预测规划长兴片区近期 2025 年生活污水量 2.99 万  $\text{m}^3$ ，远期 2035 年生活污水量 4.89 万  $\text{m}^3$ 。

##### 2) 工业废水

根据《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035 年）》，长兴片区远期 2035 年规划工业用地面积为 21.6 $\text{km}^2$ ，建成率按 100%算；近期 2025 年工业用地建成率按 70%算。

根据前述崇明区供水规划，工业污水量指标按用水量指标的 0.75 折算，为 2250 $\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{km}^2$ 。预测规划长兴片区近期 2025 年和远期 2035

年工业废水量分别为 3.40 万 m<sup>3</sup>/d 和 5.35 万 m<sup>3</sup>/d。

综上所述，预测规划长兴岛片区近期 2025 年和远期 2035 年产生的废污水总量分别为 6.39 万 m<sup>3</sup>/d 和 10.24 万 m<sup>3</sup>/d。

根据长兴岛 2017 年至 2019 年的自来水用水量数据，江南造船厂用水量较大，约占长兴岛用水量的 50%，振华造船厂用水量约占长兴岛用水量的 11%。

除江南造船厂，长兴岛地区污水收集已完全覆盖，收集率达到 100%。根据长兴岛污水处理厂 2019 年的日均进水量初步推断目前江南造船厂污水纳管量很少。据了解，江南造船厂自来水用水量大部分为压舱水，较少进入长兴岛市政污水系统。因此，在江南造船厂污水不进入市政污水系统的前提下，预测规划长兴岛片区近期 2025 年产生的废污水总量约为 3.20 万 m<sup>3</sup>/d，其中生活污水 1.50 万 m<sup>3</sup>/d，工业废水 1.70 万 m<sup>3</sup>/d；远期 2035 年产生的废污水总量约为 5.12 万 m<sup>3</sup>/d，其中生活污水 2.45 万 m<sup>3</sup>/d，工业废水 2.67 万 m<sup>3</sup>/d。

#### (2) 长兴岛垃圾填埋场车运冲洗废水

现状长兴岛垃圾填埋场的冲洗废水约为 20~30m<sup>3</sup>/d，车送至长兴岛污水处理厂的集水井，和纳管污水混合后进入污水处理系统。

### 3.4.3 入河排污口所在水域接纳污水状况

#### 3.4.3.1 排水现状

##### 1) 城镇污水处理厂排污口

本入河排污口论证范围内，除本论证入河排污口外，无其他城镇污水处理厂污水排放口。

## 2) 工业排污口

工业排污口包括工矿企业排污口和雨洪排口、工业以及其他各类园区污水处理厂排污口和雨洪排口等。根据生态环境部综合业务水生态环境综合管理平台，论证范围内除了有工矿企业雨水排放口 9 个外，无其他工业排污口。工矿企业雨水排口具体信息见表 3.4-1。

## 3) 农业排口

农业排口包括规模化畜禽养殖排污口、规模化水产养殖排污口等。本入河排污口论证范围内，无农业排口。

## 4) 其他排口

其他排口包括大中型灌区排口、规模以下畜禽养殖排污口、规模以下水产养殖排污口、农村污水处理设施排污口、农村生活污水散排口等。

根据生态环境部综合业务水生态环境综合管理平台，论证范围内其他排放口共计 10 个。具体信息见表 3.4-2。

表 3.4-1 沿江工矿企业雨洪排口基本情况汇总表

序号	排污口名称	排污口编码	排污口类型	责任主体
1	上海市崇明区中远海运重工有限公司 3 号厂区雨水排口	151100-00002-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海中远海运重工有限公司
2	上海市崇明区上海中远海运重工有限公司 4 号厂区雨水排口	151100-00004-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海中远海运重工有限公司
3	上海市崇明区上海中远海运重工有限公司 2 号厂区雨水排口	151100-00015-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海中远海运重工有限公司
4	上海市崇明区长兴镇江南长江造船有限责任公司厂区雨水排放口	151115-00022-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海江南长兴造船有限公司
5	上海市崇明区长兴镇振华重工股份有限公司长兴分公司 3 号工矿企业雨洪排口	151100-00061-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海振华重工（集团）股份有限公司长兴分公司
6	上海市崇明区长兴镇上海中远海运重工有限公司 1 号厂区雨水排口	151100-00024-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海中远海运重工有限公司
7	上海市崇明区长兴镇振华大道上海振华重工（集团）股份有限公司长兴分公司工矿企业雨洪排口	151100-00062-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海振华重工（集团）股份有限公司长兴分公司
8	上海市崇明区长兴镇振华重工港机通用装备有限公司 2 号工矿企业雨洪排口	151100-00064-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海振华重工港机通用装备有限公司
9	上海市崇明区长兴镇上海振华重工集团股份有限公司长兴分公司 1 号工矿企业雨洪排口	151100-00063-A-GY	工矿企业雨洪排口	上海振华重工（集团）股份有限公司长兴分公司

表 3.4-2 沿江其他排口基本情况汇总表

序号	排污口名称	排污口编码	排污口类型	责任主体
1	上海市崇明区长兴镇 019 村道市堤防处雨水口	151100-00006-A-QT	其他排污口	上海市崇明区水务局(上海市崇明区海洋局)
2	上海市崇明区长兴镇上海中远海运重工有限公司消防泄压口	151100-00009-A-QT	其他排污口	上海中远海运重工有限公司
3	上海市崇明区长兴镇长兴公共货运码头港口码头雨水排口	151100-00013-A-QT	其他排污口-港口码头排口	上海长兴岛码头管理有限公司
4	上海市崇明区长兴镇长泰气体工厂潘石码头其他排口	151100-00021-A-QT	其他排污口	上海长泰气体有限公司
5	上海市崇明区长兴横沙渔港绿地雨水排口	151100-00038-A-QT	其他排污口	上海长兴岛开发建设有限公司
6	上海市崇明区交通部长江口航道管理局横沙基地入江 1 号雨洪排口	151201-00017-A-QT	其他排污口	交通部长江口航道管理局横沙基地
7	上海市崇明区横沙乡交通部长江口航道管理局横沙基地入江 2 号雨洪排口	151201-00025-A-QT	其他排污口	交通部长江口航道管理局横沙基地
8	上海市崇明区交通部长江口航道管理局横沙基地入江 3 号雨洪排口	151201-00030-A-QT	其他排污口	交通部长江口航道管理局横沙基地
9	上海市崇明区横沙乡中交上航项目部西南 500 米雨水口	151201-00046-A-QT	其他排污口	上海市土地储备中心
10	上海市崇明区横沙乡交通运输部东海救助局上海救助基地雨水口	151201-00005-A-QT	其他排污口	上海市崇明区横沙乡人民政府

### 3.4.3.2 支流汇入

长兴岛内共有河道 244 条(段),长 257.15km,面积 4.1681km<sup>2</sup>,河湖水面率 4.69%;另有中央沙面积 13.6483km<sup>2</sup>计入全区水面率。岛内共有各类泵闸 24 座,其中区管 8 座,镇管 16 座。一线泵闸 11 座,区管 8 座,镇管 3 座,其中节制闸 8 座,涵闸 3 座。岛内共有各类泵站 9 座。

青草沙水库建设前,岛内水资源调度方式为西南引,东北排;受青草沙水库建设的影响,靠青草沙水库侧长兴岛大堤上的泵站、涵闸等水利工程被封堵或废弃,岛内的水系也进行了重新梳理和规划,东西向为规划贯穿的骨干河道,目前水资源调度方案为:引长江口水体,西南引东排。

## 4 水生态环境现状调查分析

### 4.1 现有入河排污口调查分析

#### 4.1.1 现有入河排污口

现有排放口名称：上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排污口

现有排放口位置：排污口位于崇明区长兴岛，经纬度为 E121.719704，N31.362879，所在水功能区为长江长兴岛保留区。

现有排放口类型：污水集中处理设施排污口。

现有排放口排放方式：暗管、连续排放至长江。

现有排放口排放标准：执行《城镇污水处理厂污染物排放标准 (GB18918-2002)》一级 A 标准。

现有排放口规模：设计规模为 5.5 万 m<sup>3</sup>/d。现状排放量为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

现有入河排污口标志牌见图 4.1-1。



图 4.1-1 上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排污口标志牌

## 4.2 水环境状况调查分析

论证入河排污口选择青草沙进水口、白龙港（右岸）和朝阳农场 3 个国控断面开展水质分析。

（1）青草沙进水口断面代表的水功能区包括长江青草沙水源保护区和长江长兴岛保留区。

（2）白龙港（右岸）断面代表的水功能区包括长江横沙岛保留区等。

（3）朝阳农场断面代表的水功能区包括长江九段沙湿地自然保护区等。

三个国控断面分别在入河排污口所在江段的上、中、下游，其水质可以说明排污口所在江段的水质状况。

本报告拟设置入河排污口与控制单元、国控断面相对位置见附图

6。

**表 4.2-1 国控断面基本情况汇总表**

断面名称	所在水域	控制单元	汇水范围	水质控制目标(类)	与论证入河排污口距离(km)
青草沙进水口	长江干流	长江(上海市)控制单元	上海市青草沙进水口断面对应汇水范围	II	21.7/上游(西北)
白龙港(右岸)	长江干流	川杨河(上海市)控制单元	上海市白龙港(右岸)断面对应汇水范围	II	6.2/下游
朝阳农场	长江干流	长江上海市朝阳农场控制单元	上海市朝阳农场断面对应汇水范围	II	34/下游

2020年1月~2023年12月以上3个国控断面逐月水质类别及主要水质因子总磷、氨氮、高锰酸盐指数和化学需氧量的逐月浓度变化分别见表4.2-2~表4.2-4和图4.2-1~图4.2-3。

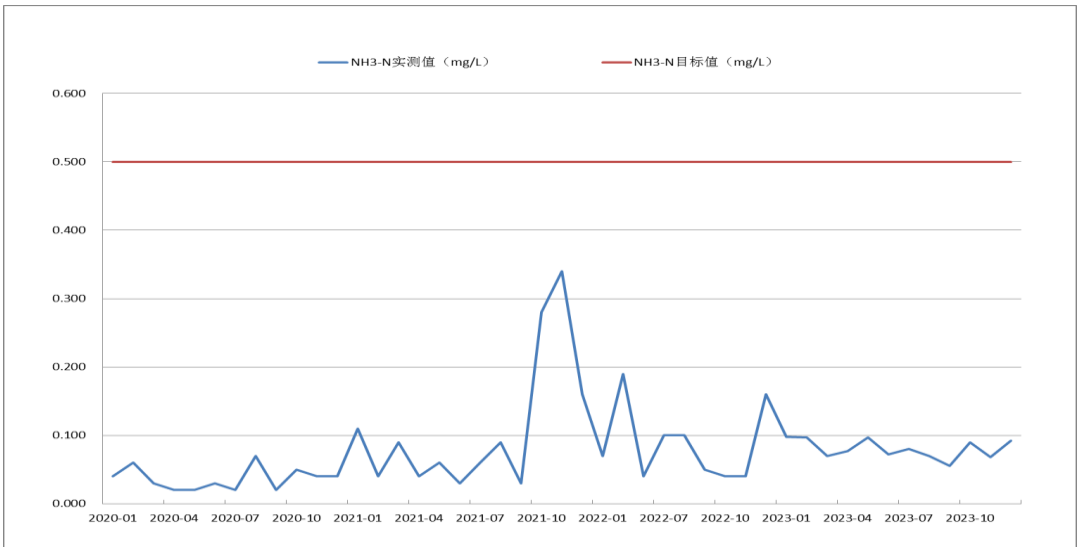
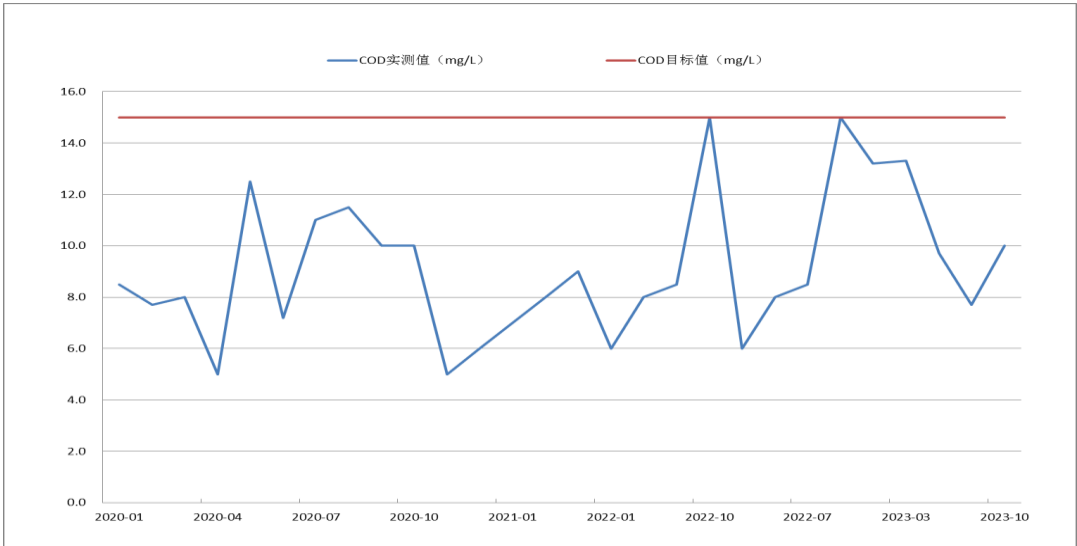
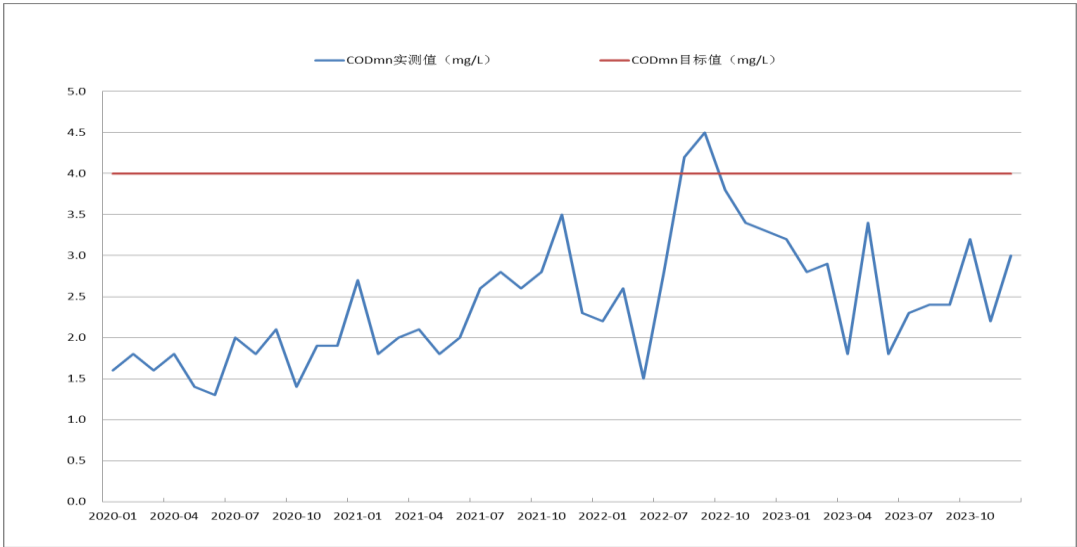
#### 4.2.1 青草沙进水口

由表4.2-2可见，青草沙进水口断面近4年内各月水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II~III类水质标准。其中，II类频次占总测次的80.0%，III类频次占总测次的20.0%。

由图4.2-1可见，青草沙进水口断面近4年内各月氨氮均能稳定达到II类标准，高锰酸盐指数、溶解氧出现过偶发超标，主要超标因子为总磷。年均评价结果均为II类。

**表 4.2-2 青草沙进水口断面水质类别汇总表** 单位：类

月份 年份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
2020	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
2021	II	III	III	II	II	II	II	II	III	II	II	III
2022	III	II	/	/	/	II	II	III	III	II	II	III
2023	II	II	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II



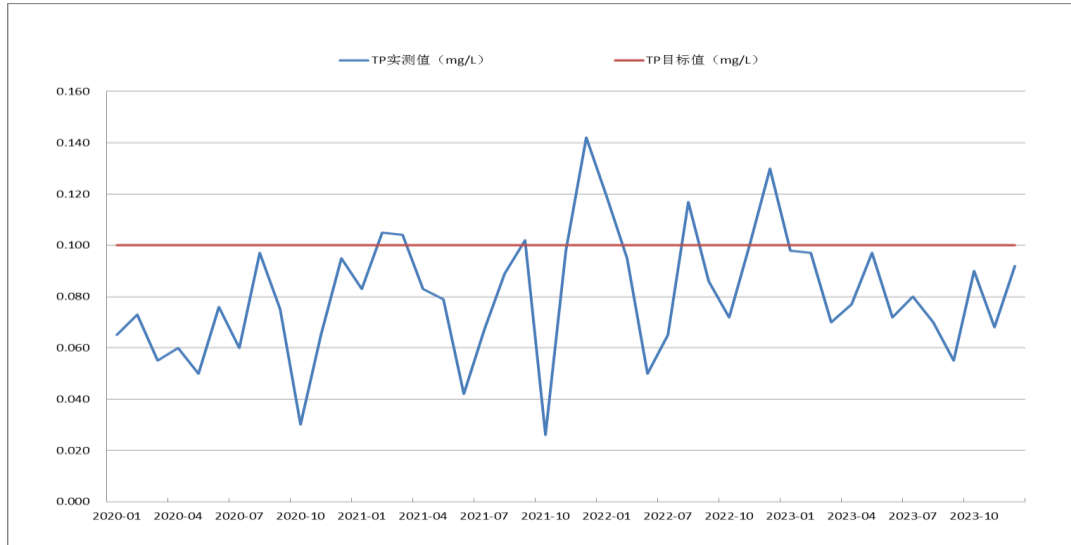


图 4.2-1 青草沙进水口断面主要污染物逐月变化

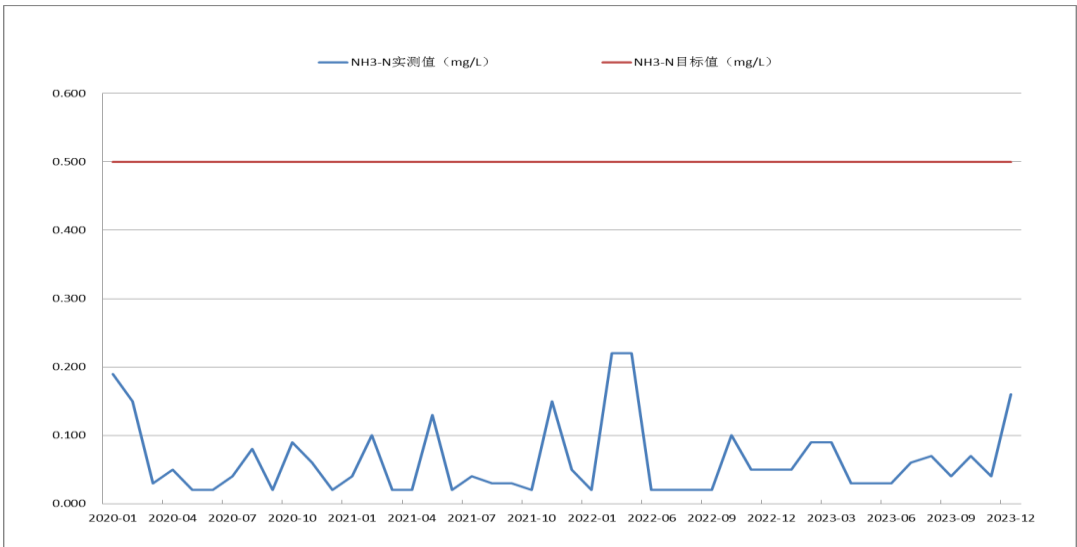
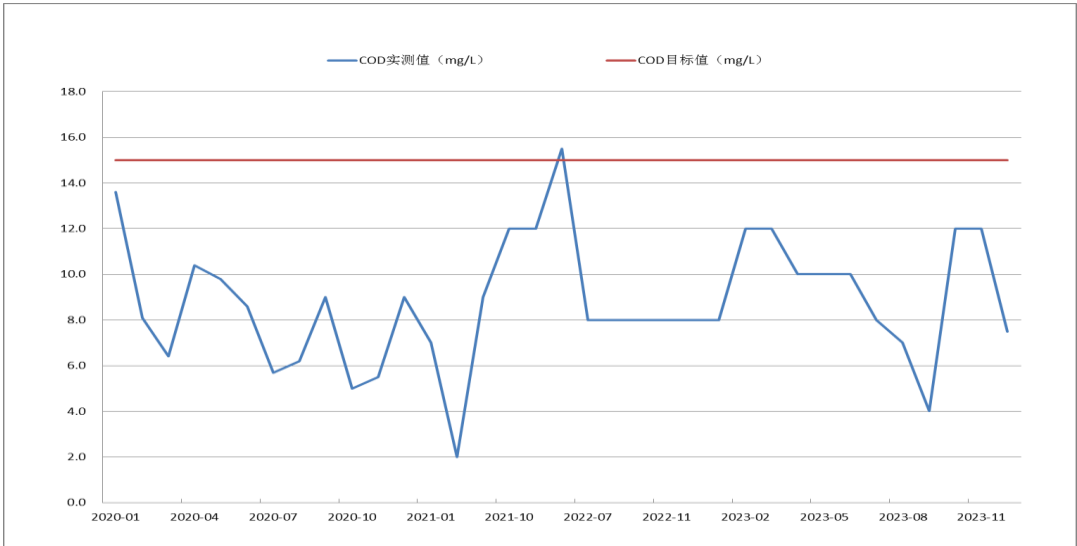
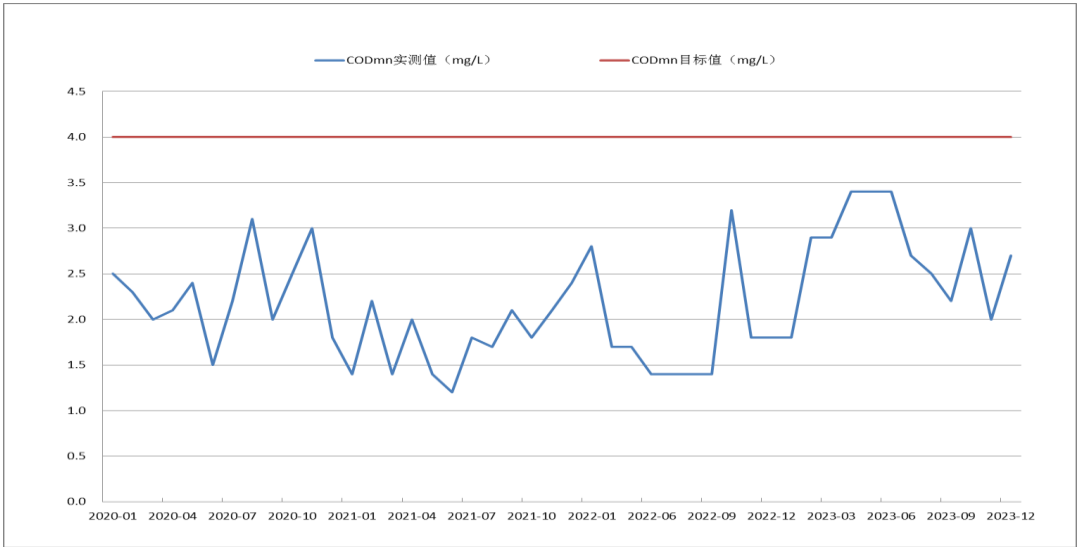
#### 4.2.2 白龙港（右岸）

由表 4.2-3 可见，白龙港（右岸）断面近 4 年内各月水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II~III 类水质标准。其中，II 类水占总测次的 76.1%，III 类水占总测次的 23.9%。

由图 4.2-2 可见，白龙港（右岸）断面近 4 年内各月主要超标因子为总磷，偶发 COD<sub>Cr</sub> 和溶解氧超标，但均满足 III 类水标准值，其余指标均满足 II 类水标准。年均评价结果均为 II 类。

表 4.2-3 白龙港（右岸）断面水质类别汇总表 单位：类

年份 \ 月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
2020	II	II	II	III	II	II	II	III	II	II	II	II
2021	II	III	II	III	II	II	II	II	II	II	II	III
2022	III	II	II	/	/	III	II	II	II	II	II	II
2023	II	II	II	II	II	II	III	III	II	III	III	II



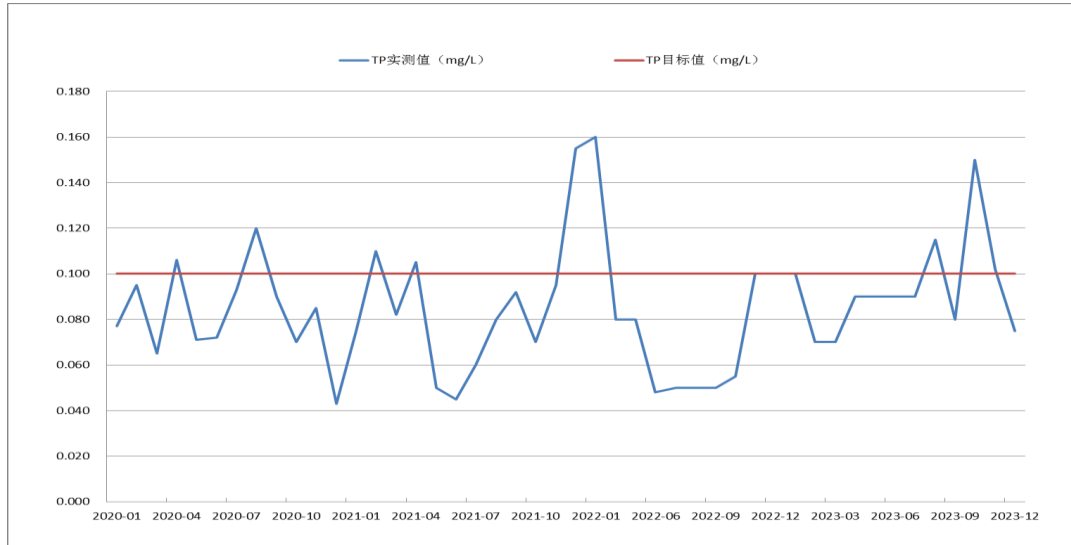


图 4.2-2 白龙港（右岸）断面主要污染物逐月变化

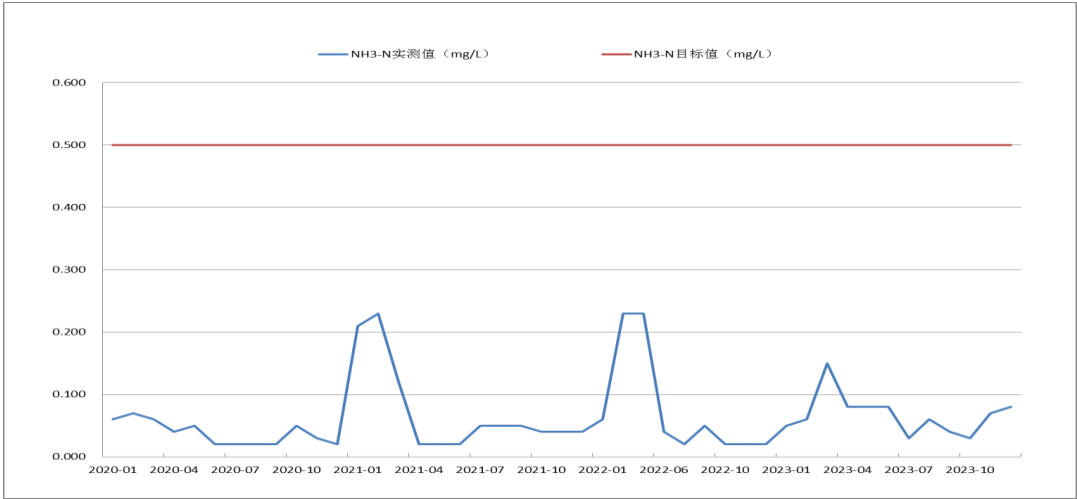
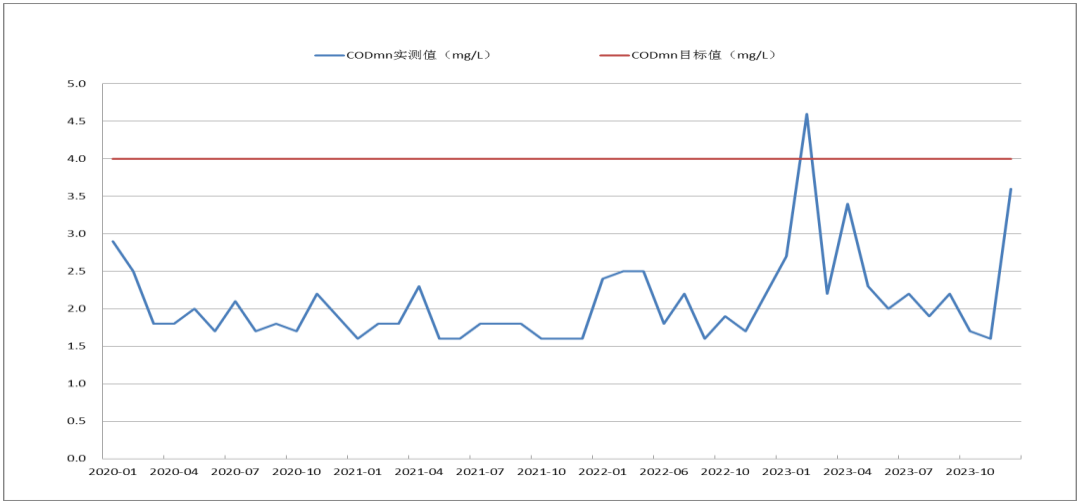
### 4.2.3 朝阳农场

由表 4.2-4 可见，朝阳农场断面近 4 年内各月水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II~III 类水质标准。其中，II 类水占总测次的 82.2%，III 类水占总测次的 17.8%。

由图 4.2-3 可见，朝阳农场断面近 4 年内前 2 年水质较稳定，近 2 年水质波动较大，主要超标因子有总磷、溶解氧、COD、高锰酸盐指数，但均满足 III 类水标准值，其它水质因子均能稳定达到 II 类水标准值。年均评价结果均为 II 类。

表 4.2-4 朝阳农场断面水质类别汇总表 单位：类

年份 \ 月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
2020	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
2021	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
2022	III	II	II	/	/	II	III	/	II	II	II	III
2023	II	III	II	II	II	II	III	III	III	II	II	III



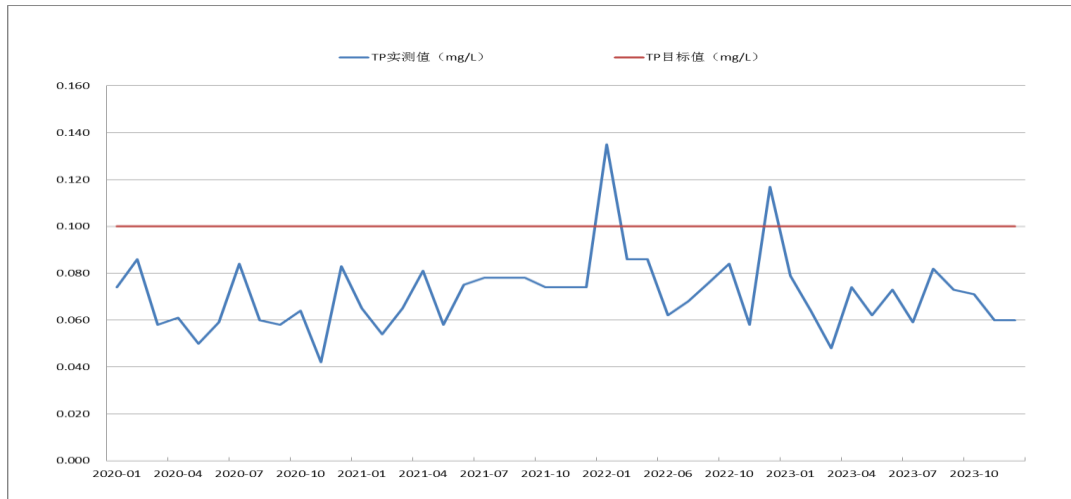


图 4.2-3 朝阳农场断面主要污染物逐月变化

### 4.3 水生态状况调查分析

由于论证范围为咸淡水交汇的长江口区域，水生态较为敏感且复杂。为尽可能分析该区域水生态环境现状，为后续水生态影响分析提供基础支撑，本次入河排污口设置论证共获取水生态调查 2 次，分别于 2019 年 10 月和 2021 年 4 月开展。

#### 4.3.1 2019 年水生态调查

中国水产科学研究院东海水产研究所于 2019 年 10 月 10 日至 10 月 25 日开展水生态调查，监测点位见图 4.3-1。

##### (1) 浮游植物

经鉴定共检出浮游植物 7 门 54 属 112 种（表 3.4-1），其中硅藻 35 属 75 种，甲藻 8 属 22 种，绿藻 5 属 7 种，蓝藻 3 属 5 种，金藻、裸藻和动鞭藻各 1 属 1 种。硅藻种类占总种数的 67%，在监测水域所有浮游植物类群中具有明显的优势地位。

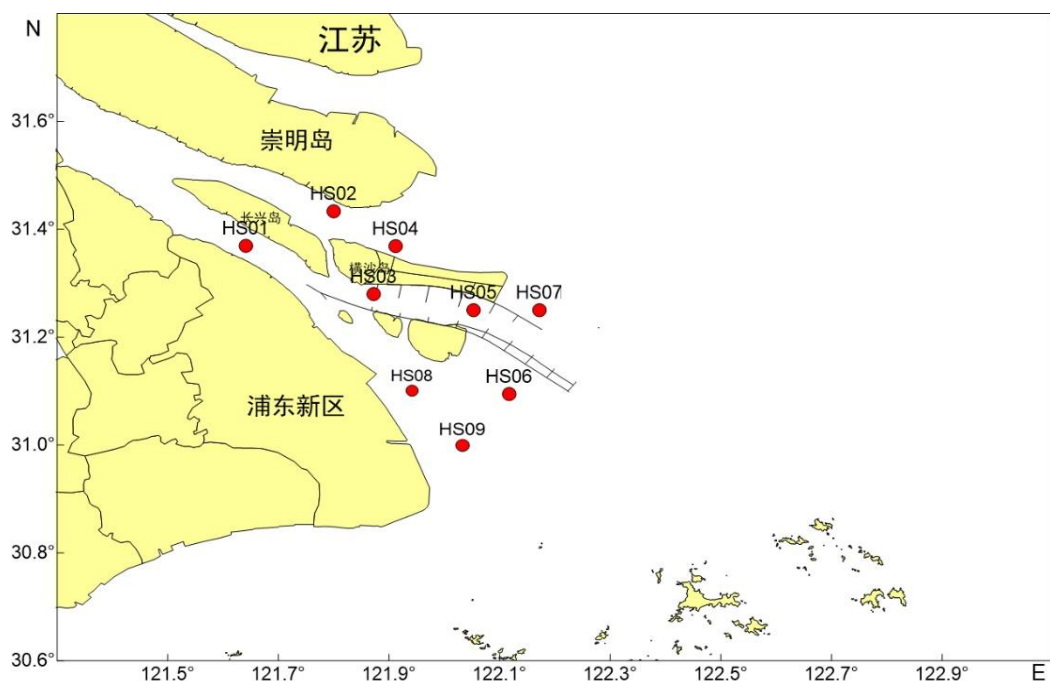


图 4.3-1 水生态环境调查站位分布示意图

本次监测，浮游植物优势种仅中肋骨条藻 1 种，该种的优势度高达 0.99。中肋骨条藻的数量具有明显优势，平均密度为  $2.05 \times 10^7$  个/ $m^3$ ，且在所有监测站均有检出；该优势种的数量占监测水域浮游植物总数量的 98.8%，对该海域浮游植物的数量分布具有完全的决定作用。监测水域浮游植物的多样性指数、丰富度指数和均匀度指数范围分别介于 0.01~3.25、0.20~2.71 和 0~0.73 之间，均值分别为 1.40、0.95 和 0.35。

表 4.3-1 2019 年秋季监测水域浮游植物种类组成

门	水样		网样		合计	
	属	种	属	种	属	种
硅藻	23	46	29	63	35	75
甲藻	6	8	7	19	8	22
绿藻	3	4	4	5	5	7
蓝藻	1	2	3	5	3	5
金藻	1	1	1	1	1	1
裸藻	1	1	/	/	1	1
动鞭藻	1	1	/	/	1	1
小计	<b>36</b>	<b>63</b>	<b>44</b>	<b>93</b>	<b>54</b>	<b>112</b>

注：“/”表示未检出。

## (2) 浮游动物

共检出浮游动物 13 个类群 49 种，其中桡足类 19 种，腔肠动物 7 种，端足类、毛颚类和十足类各 3 种，磷虾类、涟虫类、介形类、被囊类、栉水母类和多毛类各 2 种，糠虾类和翼足类各 1 种。按优势度从大到小分别为虫肢歪水蚤、太平洋纺锤睡着、中华哲水蚤、背针胸刺水蚤、精致真刺水蚤、尖尾海萤、针刺拟哲水蚤和真刺唇角水蚤。所有优势种中，除了一种为介形类外，其他均为桡足类。浮游动物多样性指数  $H'$  的变化范围为 1.38~3.81，均匀度  $J$  变化范围在 0.48~0.93 之间，丰富度  $d$  变化范围在 0.64~3.60 之间，综合来看，各项指数均处于较高水平，表明本次监测该海域浮游动物群落结构稳定性较好、种间分布相对均匀，且种类相对较丰富。

2019 年秋季监测水域浮游动物优势种详见表 4.3-2。

**表 4.3-2 2019 年秋季监测水域浮游动物优势种相关统计结果**

优势种	优势度	平均密度 (个/m <sup>3</sup> )	出现频率
虫肢歪水蚤	0.12	34.422	60.0%
太平洋纺锤水蚤	0.05	22.208	40.0%
中华哲水蚤	0.05	18.117	46.7%
背针胸刺水蚤	0.04	15.762	46.7%
精致真刺水蚤	0.03	8.621	60.0%
尖尾海萤	0.03	13.137	33.3%
针刺拟哲水蚤	0.02	10.481	33.3%
真刺唇角水蚤	0.02	6.517	53.3%

## (3) 底栖动物

潮下带底泥中共出现底栖动物 4 门 9 种，其中刺胞动物门 1 种，棘皮动物门 2 种，软体动物门 5 种，节肢动物门 1 种。调查水域底栖动物生物量和栖息密度平均值分别为 0.67 g/m<sup>2</sup> 和 1.01 ind./m<sup>2</sup>，幅度

分别为  $0.13\sim 1.76\text{ g/m}^2$  和  $0.14\sim 4.71\text{ ind./m}^2$ 。底栖动物生物量构成中，软体动物最高，为  $0.36\text{ g/m}^2$ （占 53.69%），棘皮动物次之，为  $0.25\text{ g/m}^2$ （占 36.92%），节肢动物最低，仅为  $0.01\text{ g/m}^2$ （占 1.63%）；栖息密度组成中，软体动物最高，为  $0.42\text{ ind./m}^2$ （占 41.67%），节肢动物次之，为  $0.39\text{ ind./m}^2$ （占 38.86%），刺胞动物和棘皮动物最低，均为  $0.10\text{ ind./m}^2$ （各占 9.74%）。

#### （4）鱼卵仔鱼

调查期间仅落潮期间出现鱼卵 1 种。共出现仔鱼 4 目 21 种，鉴定到种的有 17 种，鉴定到属的 3 种，鉴定到科的 1 种，涨潮共出现 4 目 14 种，落潮共出现 4 目 12 种。其中鲈形目种类最多，为 14 种，占总种类数的 66.67%，其次为鲤形目形目 4 种，占 19.05%，鲱形目 2 种，9.52%，胡瓜鱼目仅 1 种，占 4.76%。

根据本次监测水域仔鱼对温度、盐度的适应性以及分布特性的不同，可以将其分为淡水型鱼类、半咸水型鱼类、沿岸型鱼类、近海型鱼类 4 种生态类型。其中，淡水型鱼类主要是以鲤科的一些种类为主，如飘鱼、贝氏鲶、似鳊等，此外还包括鲈形目的个别种类，如子陵吻虾虎鱼等；半咸水鱼类包括了溯河洄游和降海洄游种类，多为河口性鱼类，主要种类为刀鲚、银鱼、大鳍弹涂鱼及虾虎鱼科部分鱼种等；沿岸型鱼类多为春夏季洄游至沿岸浅水进行产卵繁殖、索饵、生长发育，秋冬季则向外海洄游越冬，具有明显的季节洄游特征，此类型种类主要有小公鱼、小黄鱼，以及本次调查中未渔获的大黄鱼、棘头梅童鱼、银鲳等；近海型鱼类大多为大洋性和深海性鱼种，其主要种类

有日本鳀、日本带鱼、日本鲭、七星底灯鱼、多鳞四指马鲛和皮氏叫姑鱼等。

### (5) 游泳动物

调查中共监测到渔获物 70 种。鱼类 7 目 30 种，占总种类数的 42.86%，其中鲈形目种类最多，15 种，占总种类数的 21.43%，其次鲱形目和鲽形目各 4 种，各占 5.71%，鳗鲡目 3 种，占 4.29%，鮡形目 2 种，占 2.86%，其余鲛形目和仙女鱼目各 1 种，各占 1.43%；虾类 18 种，占总种类数的 25.71%；蟹类 16 种，占总种类数 22.86%；贝类（含螺类）6 种，占总种类数的 8.57%。

调查期间渔获物分类别百分比组成如表 3.4-3 所示，从表中可以看出，渔获物重量百分比鱼类的比例最高，为 36.01%，其次为蟹类，为 26.34%，虾类次之，贝类最低；数量百分比虾类的比例最高，达 48.12%，其次为贝类，为 33.92%，鱼类次之，蟹类最低。表明调查水域虾类和贝类数量极多，但个体重量较小，而鱼类和蟹类数量较少，但个体相对较大，单个重量相对较高。

**表 4.3-3 渔获物（重量、尾数）分类别组成（%）**

类别	重量（%）	数量（%）
鱼类	36.01	11.92
虾类	20.52	48.12
蟹类	26.34	6.05
贝类	17.13	33.92
合计	100.00	100.00

游泳动物分类别优势种及百分比详见表 4.3-4。

**表 4.3-4 游泳动物分类别优势种及百分比（%）**

表 4.3-4 游泳动物分类别优势种及百分比 (%)

统计项	鱼类		虾类		蟹类		贝类	
	物种	占比	物种	占比	物种	占比	物种	占比
重量优势种	鳊鱼	47.28	口虾蛄	44.34	三疣梭子蟹	36.10	河蚬	98.48
	棘头梅童鱼	16.52	葛氏长臂虾	32.91	日本蟳	22.66		
	龙头鱼	10.81			红线黎明蟹	16.55		
					拟穴青蟹	15.03		
尾数优势种	棘头梅童鱼	23.71	葛氏长臂虾	59.01	三疣梭子蟹	33.06	河蚬	99.28
	龙头鱼	23.05	安氏白虾	17.29	红线黎明蟹	31.57		
	拉氏狼牙虾虎鱼	16.19			日本蟳	20.92		
	焦氏舌鳎	11.45						

由表 4.3-4 可见，监测水域的重量优势种鱼类依次有鳊鱼、棘头梅童鱼和龙头鱼，虾类优势种依次有口虾蛄和葛氏长臂虾，蟹类优势种依次有三疣梭子蟹、日本蟳、红线黎明蟹和拟穴青蟹，贝类优势种为河蚬。

监测水域的尾数优势种鱼类依次有棘头梅童鱼、龙头鱼、拉氏狼牙虾虎鱼和焦氏舌鳎，虾类优势种依次有葛氏长臂虾和安氏白虾，蟹类优势种依次有三疣梭子蟹、红线黎明蟹和日本蟳，贝类优势种为河蚬。

其中，鱼类中的棘头梅童鱼、龙头鱼，虾类中的葛氏长臂虾，蟹类中的三疣梭子蟹、红线黎明蟹、日本蟳，贝类中的河蚬，为重量和尾数共同优势种。

### 4.3.2 2021 年水生态调查

#### 4.3.2.1 调查内容、范围、时段和调查方法

##### (1) 调查内容

调查区域内浮游植物、浮游生物和底栖生物区系组成、密度和生物量也进行较为系统调查。

## (2) 调查范围

在排污口上下游设置 10 个调查点，监测时间为 2021 年 4 月份。调查的内容见下表 4.3-5。

**表 4.3-5 生态调查点位及调查内容**

站位	经纬度	调查内容
A1 S04	121°29'E 31°30'N	浮游动物，渔业资源
A2 S06	121°45'E 31°27.5'N	浮游植物，浮游动物，底栖动物，渔业资源
A3 S07	121°45'E 31°18'N	浮游植物，浮游动物，底栖动物，渔业资源
A4 S09	122°00'E 31°22'N	浮游动物，渔业资源
A5 Z02	121°38'E 31°22'N	浮游植物，浮游动物，底栖动物
A6 Z03	121°49'E 31°11'N	浮游植物，浮游动物，底栖动物
A7 Z04	121°56'E 31°08'N	浮游动物
A8 S10	122°00'E 31°05'N	浮游植物，浮游动物，底栖动物，渔业资源
A9 Z05	122°02'E 31°02'N	浮游植物，底栖动物
A10 S14	122°11'E 31°00'N	浮游植物，底栖动物，渔业资源

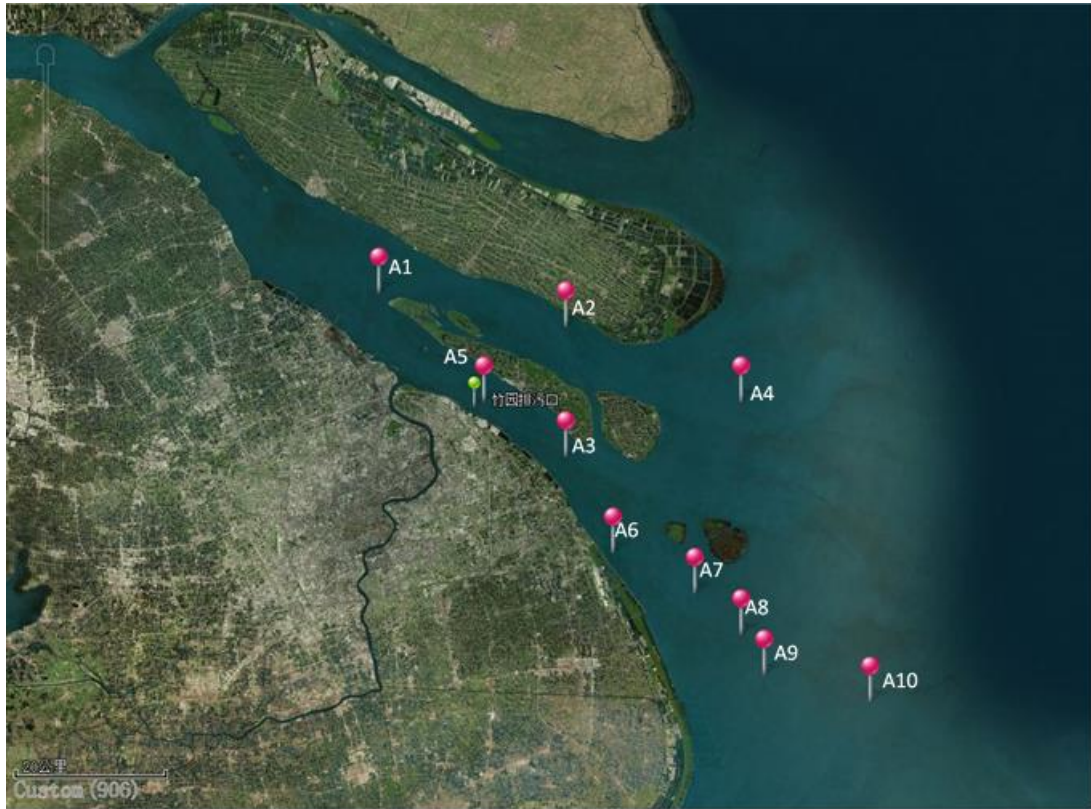


图 4.3-2 调查点位设置图

### (3) 调查方法

#### 1) 浮游植物

浮游生物样品采集按照《海洋调查规范》（GB/T 12763 - 2007）的相关要求执行。网采浮游植物采用装有流量计的浅水 III 型浮游生物网由底层至表层垂直拖网 1 次，采集样品收集于采样瓶中。采集样品使用甲醛溶液固定（溶液浓度为 5%），固定样品带至实验室于高倍显微镜下进行物种鉴定与计数。

#### 2) 浮游动物

浮游动物样品采用装有流量计的浅水 I 型浮游生物网由底层至表层垂直拖网 1 次，采集样品收集于采样瓶中，使用甲醛溶液固定（溶液浓度为 5%），固定样品带至实验室于体视显微镜下进行分析物种

鉴定和计数（获取种类组成、数量等数据），并测定各站位浮游动物生物量。

### 3) 底栖动物

大型底栖动物使用箱式采泥器（0.1 m<sup>2</sup>）进行采集，每站采集 2 次，底栖生物样品使用 75%酒精固定保存后带回实验室进行物种鉴定、称重（软体动物带壳称重）、分析和计数，计算各站位生物量（g/m<sup>2</sup>）和栖息密度（个/m<sup>2</sup>）。

### 4) 渔业资源

渔业资源调查按《海洋调查规范》（GB 12673 - 2007）和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110 - 2007）进行，使用单拖网（拖网周长 50 m），网囊最小网目尺寸 25 mm，每网拖曳 30~60 min，拖速 2.9~4.5 节。分品种统计渔获物重量和尾数，记录每网次产量。针对主要渔业资源生物物种进行生物学测定（体长、体重、性腺成熟度等）。

### 5) 鱼卵、仔鱼调查

鱼卵、仔鱼调查调查根据《海洋监测规范》相关要求进行。定量分析样品采用浅水 I 型浮游动物网由底至表垂直拖网获取，定性分析样品采用大型浮游动物网水平拖网 10 min 获取，所获样品经福尔马林固定，带回实验室，进行种类鉴定，鱼卵以粒/m<sup>3</sup>、仔鱼以尾/m<sup>3</sup>为单位进行计数、统计和分析。

## 4.3.2.2 调查结果

### （一）浮游植物

### (1) 物种组成

现状调查网采浮游植物样品共鉴定 55 种，分属 5 门。其中硅藻 42 种，蓝藻 6 种，甲藻 3 种，绿藻 3 种，黄藻 1 种。

### (2) 栖息密度

现状调查网采浮游植物栖息密度平均值为 1655189.13 个/ $m^3$ （变化范围 213.33~7392000.00 个/ $m^3$ ）。硅藻为优势类群，栖息密度占比较大。浮游植物栖息密度最高值出现在 A8 号站，为 7392000.00 个/ $m^3$ ；最低值出现在 A1 号站，为 461.54 个/ $m^3$ 。

### (3) 优势种

现状调查网采浮游植物样品中的优势种为中肋骨条藻和丹麦细柱藻。中肋骨条藻平均栖息密度为 1388962.00 个/ $m^3$ （占样品浮游植物总数 83.92%）；栖息密度最高值出现在 A8 号采样站位，为 7392000.00 个/ $m^3$ 。丹麦细柱藻平均栖息密度为 40458.33 个/ $m^3$ （2.44%）；栖息密度最高值出现在 A7 号站，为 89333.33 个/ $m^3$ 。

表 4.3-6 网采样品中浮游植物生态特征

类群	物种数		个体密度 (个/L)	
	物种数	比例 (%)	平均值	比例 (%)
硅藻	42	76.36	1528835.56	92.37
蓝藻	6	10.91	93326.45	5.64
甲藻	3	5.45	455.13	0.03
绿藻	3	5.45	11518.01	0.70
黄藻	1	1.82	21053.99	1.27
总计	55		1655189.13	

表 4.3-7 网采样品中浮游植物优势种生态特征

优势种	Y	出现率 (%)	栖息密度 (个/L)
-----	---	---------	------------

			平均值	比例 (%)
中肋骨条藻	0.84	100.00	1388962.00	83.92
丹麦细柱藻	0.02	100.00	40458.33	2.44

#### (4) 物种多样性分析

网采浮游植物样品的种类组成较为丰富。群落多样性指数  $H'$  平均值为 1.58 (变化范围为 0.80~2.43),  $C$  平均值为 0.57 (0.31~0.95)、 $J'$  平均值为 0.27 (0.04~0.44),  $d$  平均值为 2.73 (2.36~2.95)。

表 4.3-8 网采浮游植物群落的多样性指数

站位	单纯度指数 $C$	多样性指数 $H'$	均匀度指数 $J'$	丰富度指数 $d$
A1	0.33	2.29	0.40	2.93
A2	0.77	0.87	0.15	2.95
A3	0.31	2.57	0.44	2.77
A4	0.37	2.14	0.37	2.72
A5	0.37	2.43	0.42	2.79
A6	0.67	1.32	0.23	2.69
A7	0.95	0.23	0.04	2.36
A8	0.82	0.80	0.14	2.63
变化范围	0.31~0.95	0.80~2.43	0.04~0.44	2.36~2.95
平均值	0.57	1.58	0.27	2.73

## (二) 浮游动物

### (1) 种类组成

现状调查鉴定浮游动物 3 门 18 属 24 种, 分属 7 大类。桡足类和枝角类物种数较多, 分别包括 11 种和 6 种, 占本次调查物种总数 45.83% 和 25.00%。其他类群包括浮游幼体类 (3 种, 12.50%)、瓜水母类 (1 种, 4.17%)、磷虾类 (1 种, 4.17%)、端足类 (1 种, 4.17%)、十足类 (1 种, 4.17%)。

### (2) 生物量及栖息密度

现状调查水域浮游动物生物量均值为 732.25 mg/m<sup>3</sup>。浮游动物生物量在调查站位中分布不均匀，变化范围为 7.11~298.36 mg/m<sup>3</sup>。A2 号站总生物量最高，为 298.36 mg/m<sup>3</sup>；A3 号站总生物量最低，为 7.11 mg/m<sup>3</sup>。

现状调查水域浮游动物栖息密度均值为 276.94 ind./m<sup>3</sup>。浮游动物栖息密度在调查站位中分布不均匀，变化范围为 0.38~1223.19 ind./m<sup>3</sup>。栖息密度与生物量的空间分布基本一致，A4 号站栖息密度最高，为 732.50 ind./m<sup>3</sup>；A1 号站最低，为 0.38 ind./m<sup>3</sup>。

### (3) 优势种

取优势度  $Y \geq 0.02$  作为优势种判定标准。现状调查水域浮游动物优势种包括汤匙华哲水蚤、虫肢歪水蚤和无节幼虫一种。汤匙华哲水蚤的优势度最高，优势度 Y 值为 0.60，平均栖息密度为 222.43 ind./m<sup>3</sup>；虫肢歪水蚤和无节幼虫一种优势度次之，Y 值均为 0.02，平均栖息密度依次为 18.11 ind./m<sup>3</sup> 和 6.29 ind./m<sup>3</sup>。

**表 4.3-9 现状调查水域浮游动物优势种的优势度及其平均栖息密度**

优势种	优势度	平均栖息密度 (ind./m <sup>3</sup> )
汤匙华哲水蚤	0.60	222.43
虫肢歪水蚤	0.02	18.11
无节幼虫一种	0.02	6.29

### (4) 多样性分析

现状调查水域浮游动物群落多样性指数 H' 平均值为 1.11，变化范围为 0.51~1.96；均匀度指数 J' 平均值为 0.38，变化范围为 0.16~0.59；丰富度指数 d 平均值为 1.04，变化范围为 0.47~1.79；单纯度指数 C

平均值为 0.67，变化范围为 0.45~0.88。

表 4.3-10 现状调查水域浮游动物群落多样性指数

站位	单纯度指数 $C$	多样性指数 $H'$	均匀度指数 $J'$	丰富度指数 $d$
A1	0.77	0.86	0.25	1.26
A2	0.45	1.96	0.55	1.79
A3	0.62	1.23	0.44	1.07
A4	0.72	1.08	0.30	1.13
A5	0.88	0.51	0.16	0.87
A6	0.72	0.92	0.33	0.76
A7	0.58	1.18	0.59	0.47
A8	0.64	1.11	0.40	0.95
变化范围	0.45~0.88	0.51~1.96	0.16~0.59	0.47~1.79
平均值	0.67	1.11	0.38	1.04

### (三) 底栖动物

#### (1) 底泥调查样

##### ①种类

现状调查底泥样品共鉴定大型底栖生物 13 种，分属 4 门。环节动物和节肢动物为绝对优势类群，环节动物包括 7 种，占底栖动物总物种数 53.85%；节肢动物 3 种，占 23.08%；软体动物 2 种，占 15.3%，纽形动物 1 种，占 7.69%。

##### ②生物量和栖息密度

现状调查水域底栖动物生物量和栖息密度平均值分别为  $1.96\text{g/m}^2$ （变化范围为  $0.01\sim 8.56\text{g/m}^2$ ）和  $28.33$  个/ $\text{m}^2$ （ $10.00\sim 90$  个/ $\text{m}^2$ ）。其中，软体动物生物量最高，平均值为  $6.81\text{g/m}^2$ ；最高生物量出现在 A9 号站，为  $8.56\text{g/m}^2$ 。环节动物栖息密度最高，平均值为

20.83 个/m<sup>2</sup>，最高栖息密度出现在 A10 号站，为 90 个/m<sup>2</sup>。

**表 4.3-11 现状调查底泥样品大型底栖动物生态特征**

类群	物种数		个体密度 (个/m <sup>2</sup> )		生物量 (g/m <sup>2</sup> )	
	物种数	比例 (%)	平均值	比例 (%)	平均值	比例 (%)
环节动物	7	53.85	21	29.41	0.04	0.51
节肢动物	3	23.08	10	14.12	0.86	10.98
软体动物	2	15.38	10	14.12	6.81	86.97
纽形动物	1	7.69	30	42.35	0.12	1.53
总计	13		28.33		1.96	

### ③优势种

现状调查底泥样品中大型底栖动物优势种为圆锯齿吻沙蚕和小头虫。圆锯齿吻沙蚕平均生物量和栖息密度分别为 0.024 g/m<sup>2</sup> (占底栖生物总生物量 0.14%) 和 10 个/m<sup>2</sup> (占底栖生物总栖息密度 3.7%)；小头虫平均生物量和栖息密度分别为 0.025 g/m<sup>2</sup> (占底栖生物总生物量 0.15%) 和 25 个/m<sup>2</sup> (占底栖生物总栖息密度 9.4%)。

**表 4.3-12 现状调查底泥样品大型底栖动物优势种的生态特征**

优势种	Y	出现率 (%)	栖息密度 (个/m <sup>2</sup> )		生物量 (g/m <sup>2</sup> )	
			平均值	比例 (%)	平均值	比例 (%)
圆锯齿吻沙蚕	0.108	71	10	3.7%	0.024	0.14
小头虫	0.043	28	25	9.4%	0.025	0.15

### ④物种多样性

现状调查底泥样品中大型底栖动物群落种类组成较为丰富。群落 H' 指数平均值为 1.60 (变化范围 1.00~2.80)，C 平均值为 0.71 (0.19~1.00)、J' 平均值为 0.95 (0.84~1.00)，d 平均值为 0.31 (0.23~1.13)。

**表 4.3-13 2021 年 4 月现状调查底泥样品大型底栖动物的多样性指数**

站位	单纯度指数 C	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d
A2	1	/	/	0.38

A3	1	/	/	0.38
A8	0.5	1	1	0.23
A5	1	/	/	0.53
A6	1	/	/	0.53
A9	0.5	1	1	0.23
A10	0.19	2.8	0.84	1.13
变化范围	0.19~1.00	1.00~2.80	0.84~1.00	0.23~1.13
平均值	0.71	1.6	0.95	0.31

## (2) 拖网调查样

### ①种类

现状调查底泥样品共鉴定大型底栖生物 16 种，分属 4 门。环节动物和节肢动物为绝对优势类群，环节动物包括 1 种，占底栖动物总物种数 6.25%；脊索动物 7 种，占 43.75%；节肢动物 7 种，占 43.75%；软体动物 1 种，占 6.25%。

### ②生物量和栖息密度

现状调查水域底栖动物生物量和栖息密度平均值分别为 108.9 g/m<sup>2</sup>（变化范围为 4.34~1215.62 g/m<sup>2</sup>）和 82.5 个/m<sup>2</sup>（10.00~2020 个/m<sup>2</sup>）。其中，软体动物生物量最高，平均值为 175.0 g/m<sup>2</sup>；最高生物量出现在 A8 号站，为 284.4g/m<sup>2</sup>。节肢动物栖息密度最高，平均值为 494.4 个/m<sup>2</sup>，最高栖息密度出现在 A4 号站，为 2030 个/m<sup>2</sup>。

**表 4.3-14 现状调查底泥样品大型底栖动物生态特征**

类群	物种数		个体密度 (个/m <sup>2</sup> )		生物量 (g/m <sup>2</sup> )	
	物种数	比例 (%)	平均值	比例 (%)	平均值	比例 (%)
环节动物	7	53.85	21	29.41	0.04	0.51
节肢动物	3	23.08	10	14.12	0.86	10.98
软体动物	2	15.38	10	14.12	6.81	86.97

纽形动物	1	7.69	30	42.35	0.12	1.53
总计	13		28.33		1.96	

### ③优势种

现状调查底泥样品中大型底栖动物优势种为安氏白虾和葛氏长臂虾。安氏白虾平均生物量和栖息密度分别为  $157.4\text{g}/\text{m}^2$ （占底栖生物总生物量 9.03%）和  $494\text{个}/\text{m}^2$ （占底栖生物总栖息密度 37.52%）；葛氏长臂虾平均生物量和栖息密度分别为  $674.8\text{g}/\text{m}^2$ （占底栖生物总生物量 38.7%）和  $430\text{个}/\text{m}^2$ （占底栖生物总栖息密度 32.6%）。

**表 4.3-15 现状调查底泥样品大型底栖动物优势种的生态特征**

优势种	Y	出现率 (%)	栖息密度 (个/ $\text{m}^2$ )		生物量 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	
			平均值	比例 (%)	平均值	比例 (%)
安氏白虾	0.735	100	494	37.4	157.4	9.03
葛氏长臂虾	0.032	22	430	32.5	674.8	38.7

### ④物种多样性

现状调查底泥样品中大型底栖动物群落种类组成较为丰富。群落 H' 指数平均值为 1.60（变化范围 1.00~2.80），C 平均值为 0.71（0.19~1.00）、J' 平均值为 0.95（0.84~1.00），d 平均值为 0.31（0.23~1.13）。

**表 4.3-16 2021 年 4 月现状调查底泥样品大型底栖动物的多样性指数**

站位	单纯度指数 C	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d
A1	0.7	1	0.95	0.25
A2	1	/	/	0.38
A3	1	/	/	0.38
A8	0.5	1	1	0.23
A10	0.19	2.8	0.84	1.13
A5	1	/	/	0.53
A6	1	/	/	0.53

站位	单纯度指数 C	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d
A9	0.5	1	1	0.23
变化范围	0.19~1.00	1.00~2.80	0.84~1.00	0.23~1.13
平均值	0.74	1.45	0.95	0.46

#### (四) 鱼类资源

##### (1) 物种组成

现状调查共鉴定游泳动物 31 种，隶属于 10 目 22 科 27 属。其中，鱼类 18 种，占调查游泳动物总物种数 58.1%；虾类 8 种，占总物种数 25.8%；蟹类 5 种，占总物种数 16.1%（表 4.3-17）。

表 4.3-17 调查到的游泳动物种类

名称	拉丁名	目	科	属	类别
刀鲚	<i>Coilia nasus</i>	鲱形目	鲚科	鲚属	鱼类
凤鲚	<i>Coilia mystus</i>	鲱形目	鲚科	鲚属	鱼类
光泽黄颡鱼	<i>Pelteobaggrus nitidus</i>	鲇形目	鲿科	花鲂属	鱼类
中国花鲂	<i>Lateolabrax maculatus</i>	鲈形目	真鲈科	虎鱼属	鱼类
拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>	鲈形目	狼牙虾	虾虎鱼属	鱼类
棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i>	鲈形目	石首鱼科	梅童鱼属	鱼类
长吻鮠	<i>Leiocassis longirostris</i>	鲇形目	鲿科	鮠属	鱼类
龙头鱼	<i>Harpadon nehereus</i>	仙女鱼目	龙头鱼科	龙头鱼属	鱼类
虹鲃	<i>Erisphex pottii</i>	鲃形目	前鳍鲃科	虹鲃属	鱼类
长蛇鮈	<i>Saurogobio dumerili</i>	鲤形目	鲤科	蛇鮈属	鱼类
黄鲫	<i>Setipinna tenuifilis</i>	鲱形目	鲚科	黄鲫属	鱼类
鮠	<i>Miichthys miiuy</i>	鲈形目	石首鱼科	鮠属	鱼类
黄鳍东方鲀	<i>Takifugu xanthopterus</i>	鲀形目	鲀科	东方鲀属	鱼类
斑鲚	<i>Konosirus punctatus</i>	鲱形目	鲱科	鲚属	鱼类

名称	拉丁名	目	科	属	类别
斑尾刺虾虎鱼	<i>Acanthogobius ommaturus</i>	鲈形目	鰕鳃鱼科	刺鰕鳃鱼属	鱼类
暗纹东方鲀	<i>Takifugu obscurus</i>	鲀形目	鲀科	东方鲀属	鱼类
紫斑舌鳎	<i>Cynoglossus purpureomaculatus</i>	鲽形目	舌鳎科	舌鳎属	鱼类
赤鼻棱鳀	<i>Thryssa kammalensis</i>	鲱形目	鳀科	棱鳀属	鱼类
安氏白虾	<i>Exopalaemon annandalei</i>	十足目	长臂虾科	沼虾属	虾类
日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>	十足目	长臂虾科	沼虾属	虾类
巨指长臂虾	<i>Palaemon macrodactylus</i>	十足目	长臂虾科	长臂虾属	虾类
脊尾白虾	<i>Exopalaemon carinicauda</i>	十足目	长臂虾科	白虾属	虾类
葛氏长臂虾	<i>Palaemon gravieri</i>	十足目	长臂虾科	长臂虾属	虾类
日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>	十足目	鼓虾科	鼓虾属	虾类
中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>	十足目	樱虾科	毛虾属	虾类
中华管鞭虾	<i>Solenocera crassicornis</i>	十足目	管鞭虾科	管鞭虾属	虾类
三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>	十足目	梭子蟹科	梭子蟹属	蟹类
狭额绒螯蟹	<i>Eriocheir leptognathus</i>	十足目	方蟹科 绒	螯蟹属	蟹类
日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>	十足目	梭子蟹科	蟳属	蟹类
绒毛细足蟹	<i>Raphidopus cilliatu</i>	十足目	瓷蟹科	细足蟹属	蟹类
拟穴青蟹	<i>Scylla paramamosain</i>	十足目	梭子蟹科	青蟹属	蟹类

## (2) 小时渔获量

现状调查海域渔获物尾数密度均值为 42.3 尾/h。虾类尾数密度最高,为 65.8 尾/h,鱼类次之,为 39.03 尾/h; 虾类最低,为 16.1 尾/h。渔获物尾数密度空间分布差异显著,最小值出现在 A2 号站,为 4.6 尾/km<sup>2</sup>; 最大值出现在 A8 号站,达 172.5 尾/km<sup>2</sup>。

现状调查海域渔获物重量密度均值为 1.63kg/h。鱼类重量密度最

高，为 2.67kg/h；蟹类次之，为 0.28 kg/h；虾类最低，为 0.067 kg/h。重量密度空间分布差异显著，最小值出现在 A1 号站，为 0.157 kg/h；最大值出现在 A4 号站，达 3.95 kg/h。

### (3) 优势种

取优势度  $Y \geq 0.02$  作为优势种判定标准，现状调查海域优势种为刀鲚、凤鲚、安氏白虾、拉氏狼牙虾虎鱼、三疣梭子蟹。

**表 4.3-18 现状调查优势种、优势度及其资源密度**

种类	尾数密度 (尾/h)	重量密度 (kg/km <sup>2</sup> )	优势度
刀鲚	236.5	1.53	0.19
凤鲚	270.6	0.91	0.18
安氏白虾	301.2	0.23	0.24
葛氏长臂虾	201.3	0.20	0.08
拉氏狼牙虾虎鱼	54.5	0.11	0.03
三疣梭子蟹	62.5	0.53	0.02

#### 1) 刀鲚 *Coilia nasus*

刀鲚属鲚科、鲚属鱼类。栖息于沿海或河口水域，主要摄食桡足类、枝角类和轮虫等浮游动物，兼食小个体鱼类或幼鱼。分布于我国沿海和日本、韩国、朝鲜等国家沿岸。现状调查刀鲚体长为 6.6~34.5 cm，体重为 1.2~187.4 g。

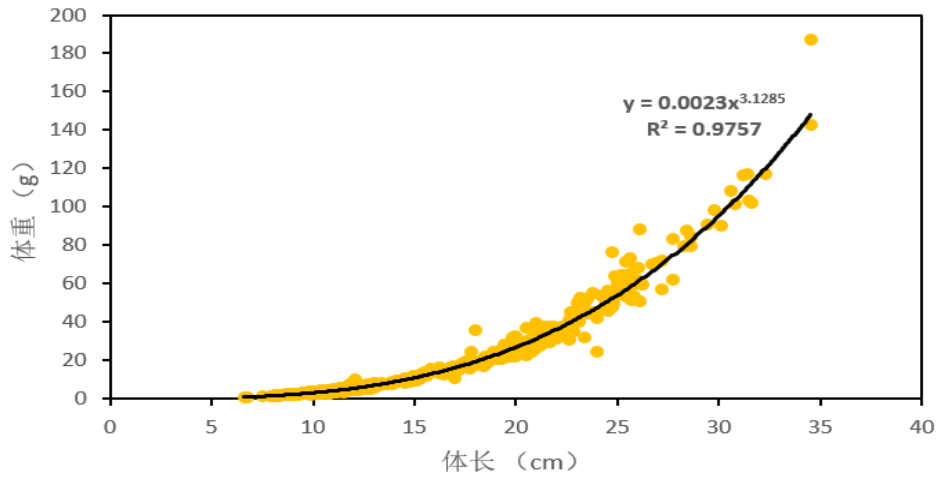


图 4.3 现状调查渔获物中刀鲚体长与体重关系

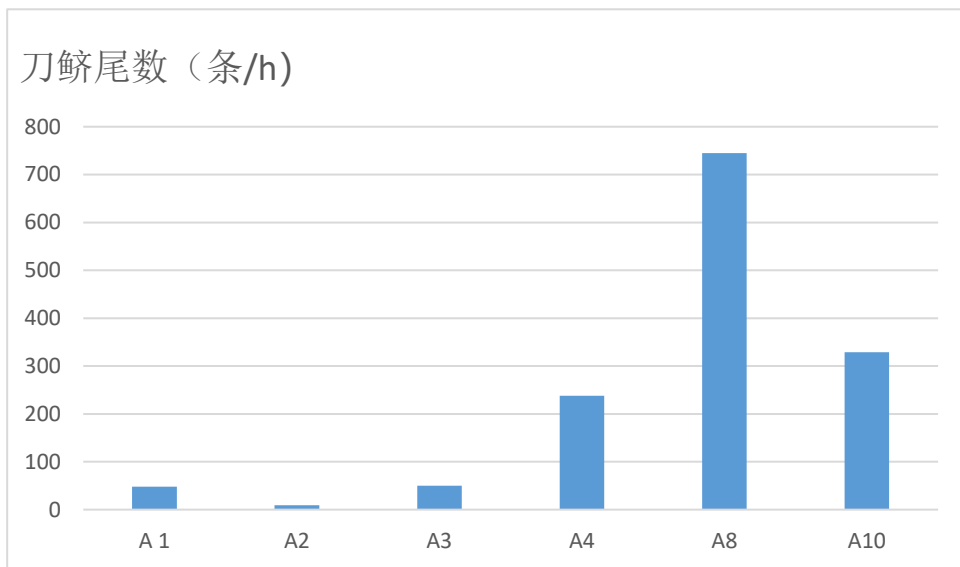


图 4.3-4 现状调查各站位中刀鲚尾数分布图 (单位: 尾/h)

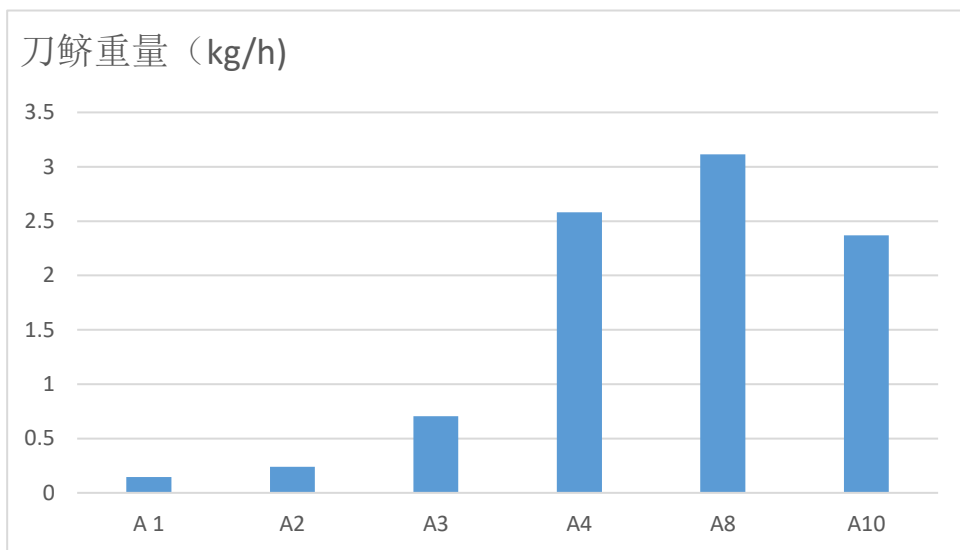


图 4.3-5 现状调查各站位中刀鲚重量分布图 (单位: kg/h)

## 2) 凤鲚 *Coilia mystus*

凤鲚属鳀科、鲚属鱼类。生活于沿岸浅水水域，平时分散活动不集群，繁殖期内结群游向长江口、钱塘江口等咸淡水区域产卵。食物以甲壳类为主。分布于西太平洋中国、韩国、朝鲜、越南和日本沿岸水域。

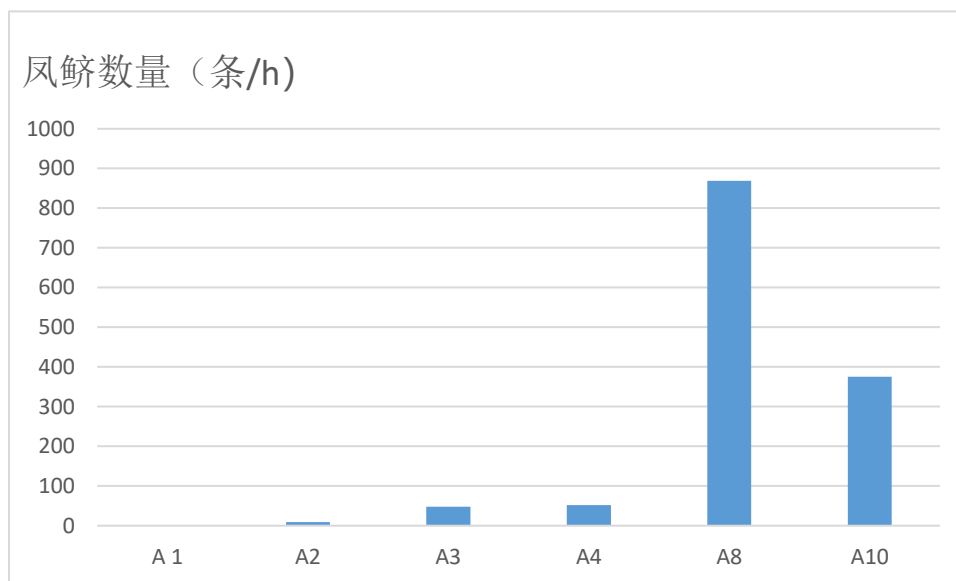


图 4.3-6 现状调查各站位中凤鲚尾数分布图（单位：尾/h）

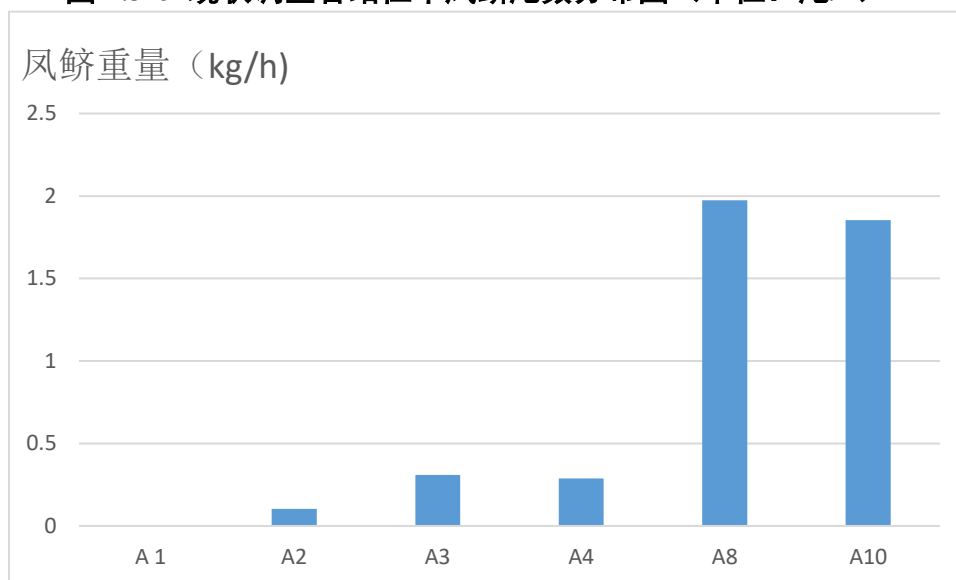


图 4.3-7 现状调查各站位中刀鲚重量分布图（单位：kg/h）

## 3) 葛氏长臂虾 *Palaemon gravieri*

俗称红虾、桃花虾。甲壳纲，长臂虾科。身体透明，微带淡黄色，

具有棕红色斑纹。生活于泥沙底的浅海。我国特有种，分布于渤海、黄海、东海。产量较大，在长江口区域有分布。繁殖季节4~8月。

#### 4) 拉氏狼牙虾虎鱼 *Odontamblyopus lacepedii*

狼牙虾虎鱼是一种凶猛的鱼类，又叫红鳗虾虎鱼，栖息于浅海及河口附近，常在泥沙中钻空营居；性凶猛，食小鱼或小虾等；体长一般90~250mm。

#### 安氏白虾 *Exopalaemon annandalei*

安氏白虾又名距腕长臂虾，为长臂虾科物种，产于黄河和长江水系。多生活于江河下游河段的淡水区和出海口附近，或河口附近的半咸水域，本种为重要的经济虾类，在长江口区，江、浙一带产量较大，是夏季河流的下游河段及河口区的捕捞对象，又是该区各种肉食性鱼类的主要饵料。

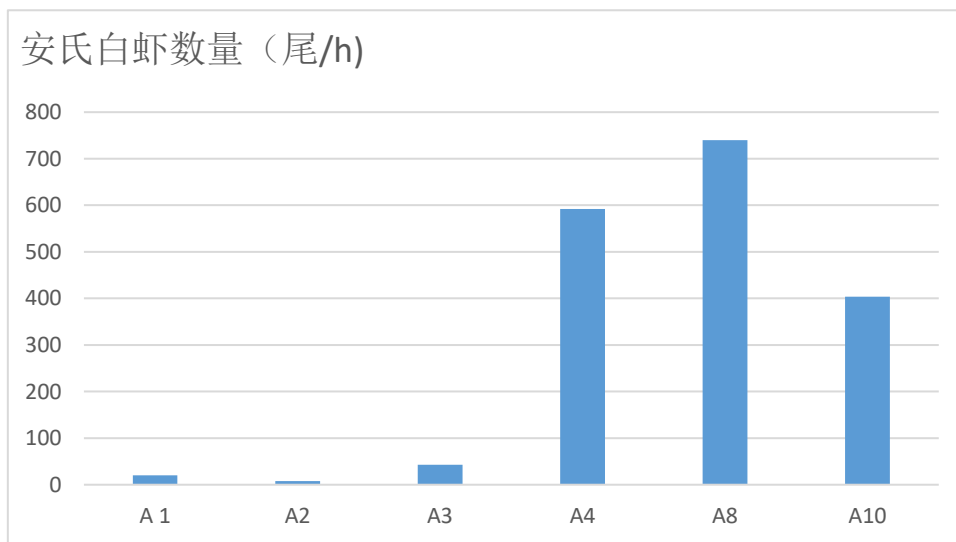


图 4.3-8 现状调查各站位中安氏白虾数量分布图（单位：尾/h）

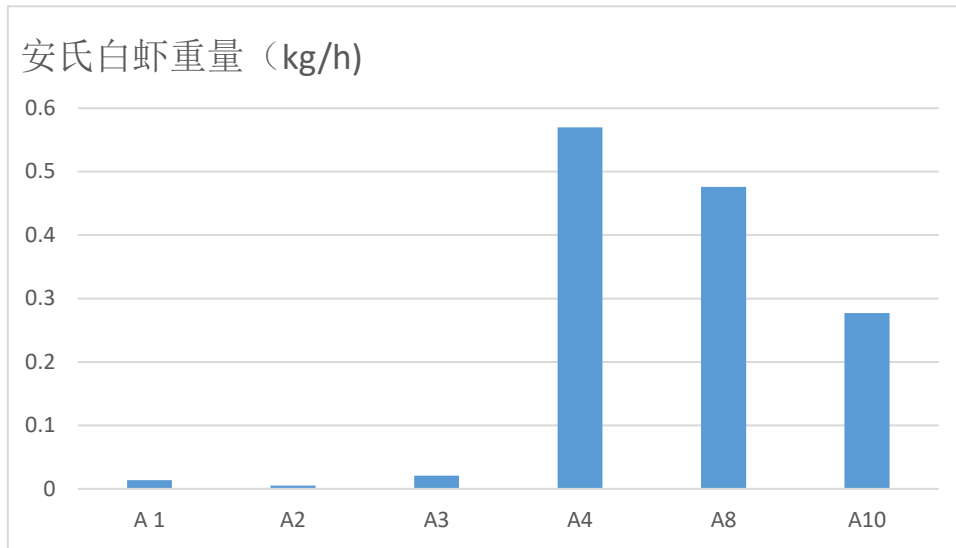


图 4.3-9 现状调查各站位中安氏白虾重量分布图 (单位: kg/h)

#### 三疣梭子蟹 *Portunus trituberculatus*

三疣梭子蟹栖息在近海浅海，栖息在水深 10~50 米的海区，在 10~30 米泥沙底质的海区群体最密集，在长江口海域有所分布。

### 4.3.3 区域水生态环境现状汇总分析

区域为长江口及邻近海域，位于 30°30'N~31°50'N、121°E~123°E。长江口受多流系混合作用影响，河口东南部有高温、高盐、低营养盐的台湾暖流北上，北部有南下的苏北沿岸流，复杂的海流与充沛的冲淡水混合，上游下泄的泥沙与下游上溯的泥沙在此集聚，伴随咸淡水混合絮凝并下沉，在口门处形成了最大浑浊带，该区域营养盐含量丰富，富营养化较为严重。

#### (1) 浮游植物

收集了 2009~2021 年每年夏季(7~8 月)长江口水域浮游植物、浮游动物的监测数据，监测站位见图 4.3-10。

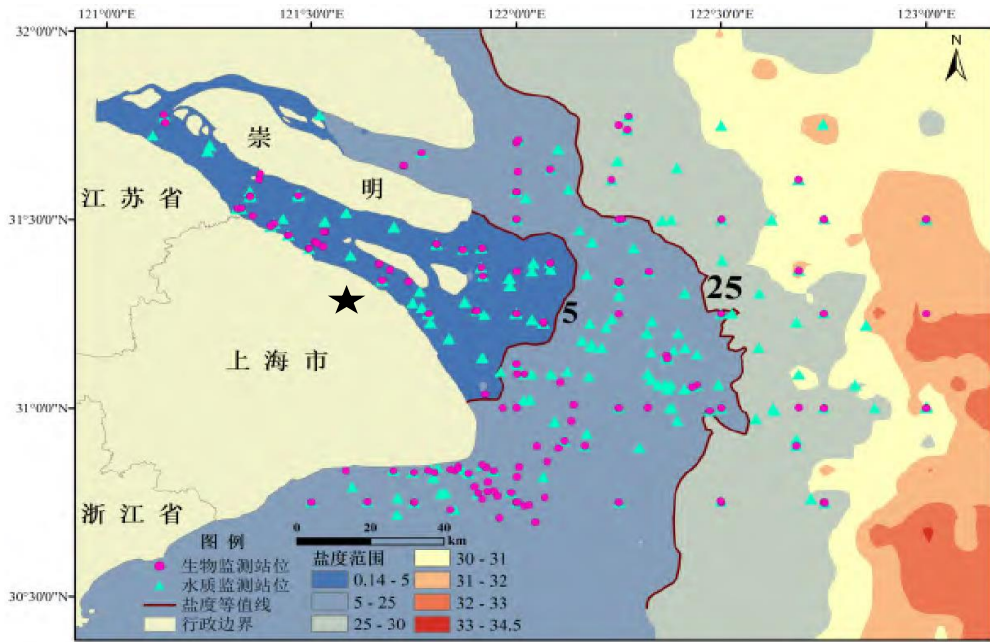


图 4.3-10 长江口研究区范围及监测站位

2009~2021 年夏季长江口海域共鉴定出浮游植物 34~177 种，平均 119 种，2010 年最低，2021 年最高(见图 4.3-11)，平均种类数比 20 世纪 90 年代有所增加。硅藻在各年份浮游植物种类组成上占绝对优势，占总种类数的 53.9%~68.1%，甲藻次之，占总种类数的 13.4%~26%。从年际变化来看，甲藻占比略有上升，硅藻占比略有下降。2009~2021 年夏季长江口海域浮游植物细胞数量其平均细胞数量范围为  $0.52 \times 10^5 \sim 276.94 \times 10^5$  个/ $m^3$ ，平均值为  $40.05 \times 10^5$  个/ $m^3$ ，2014 年最低，2011 年最高年际变化上，浮游植物的细胞数量总体来看呈上升趋势。

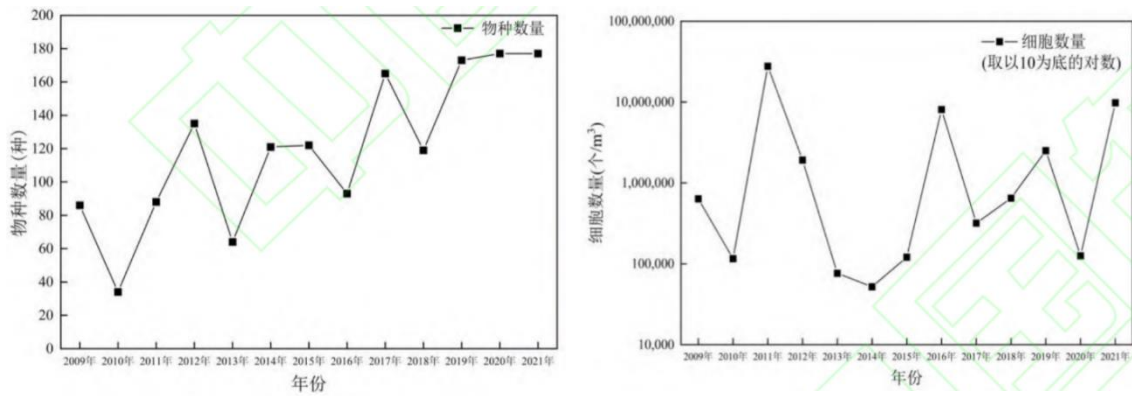


图 4.3-11 浮游植物物种数和植物细胞数的变化

## (2) 浮游动物

2009~2021 年夏季长江口海域共鉴定出浮游动物 37~255 种，平均种类数为 122 种，2010 年最低，2009 年最高(见图 3.4-12)。从时间变化来看，2010 年最低，此后呈先上升再微幅下降的趋势。2016~2021 年夏季长江口海域浮游动物种类组成较为丰富，以桡足类为主，占比为 22.8%~34%，腔肠动物次之，占比为 12.2%~21.6%。桡足类动物占比有下降的趋势，腔肠动物有升高的趋势，二者处于动态平衡的互补状态。2009~2021 年夏季长江口海域浮游动物密度、生物量时空变化如图 8、9 所示。浮游动物密度范围为 9.19~372.18 个/m<sup>3</sup>，2020 年最低，2017 年最高；生物量范围为 132.8~815.49mg/m<sup>3</sup>，2020 年最低，2016 年最高。浮游动物的密度和生物量在 2016、2017 年异常升高，2018~2020 年大幅回落，此后呈上升趋势。

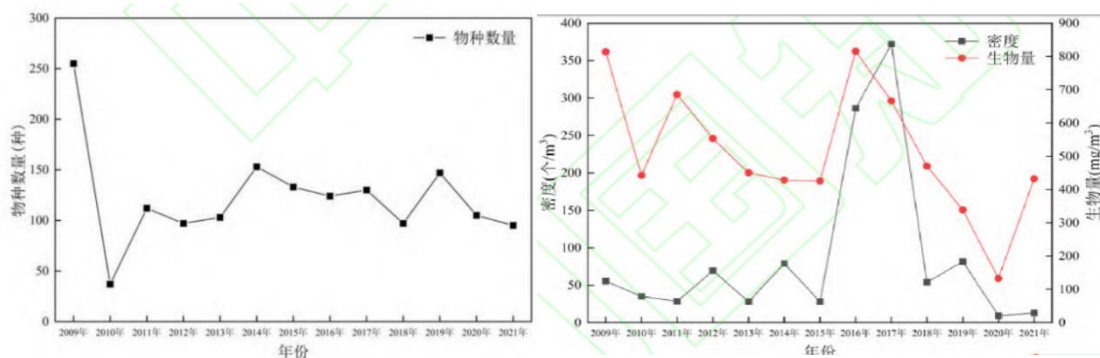


图 4.3-12 浮游动物物种数、密度和生物量的变化

(3) 大型底栖动物

收集了国家海洋局东海环境监测中心 2011~2020 年间每年 8 月份在长江口开展的生物多样性监测项目中大型底栖动物定量监测数据，监测点位见图 4.3-13。

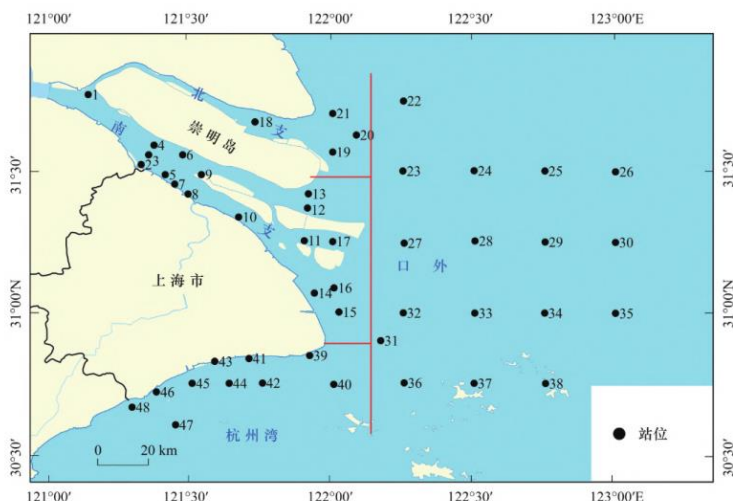


图 4.3-13 长江口大型底栖动物调查站位图

2011~2020 年，长江口海域定量监测样品共鉴定大型底栖动物 284 种，其中定种 259 种，另有 26 种鉴定到属。其中多毛类 128 种，占总种数的 45.1%；甲壳类 64 种占 22.4%；软体动物 56 种占 19.7%；棘皮动物 16 种占 5.6%，其他类 20 种占 7.0%。其他类含脊索动物 12 种，刺胞动物 3 种，蠕虫动物和星虫动物各 2 种，纽形动物 1 种。2011~2020 年，长江口大型底栖动物总种类数呈现明显升高的趋势，2020 年与 2011 年相比增加了 1 倍以上。从类群上，多毛类、甲壳类和软体动物等主要类群的种类数都呈现升高的趋势。

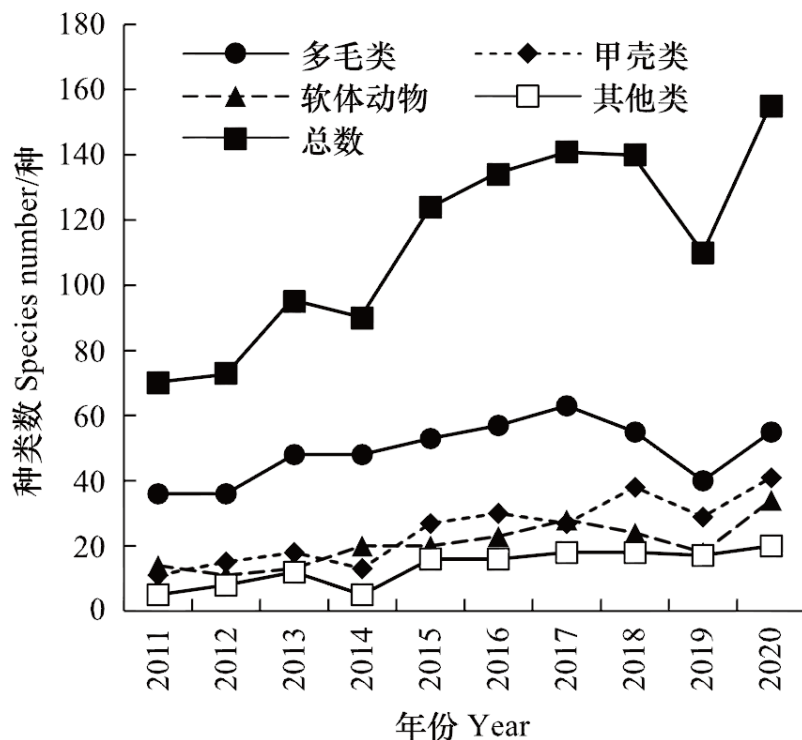


图 4.3-14 长江口大型底栖动物各类群种类数年际变化情况

2011-2020 年，长江口海域大型底栖动物各年份平均密度范围 14.7~195 个/m<sup>2</sup>，10 年平均值为 (79.5±45.9) 个/m<sup>2</sup>，其中 2011 年最低，2020 年最高；各年份平均生物量范围 1.01~10.11g/m<sup>2</sup>，10 年平均值为 (5.20±3.25) g/m<sup>2</sup>，其中 2011 年最低，2020 年最高。生物量均值的标准差较大，表明数据较离散，各年份之间生物数量差异较大。多毛类、软体动物和甲壳类是生物密度和生物量组成的主要类群。10 年期间平均大型底栖动物密度和生物量总体上都呈现上升的趋势。

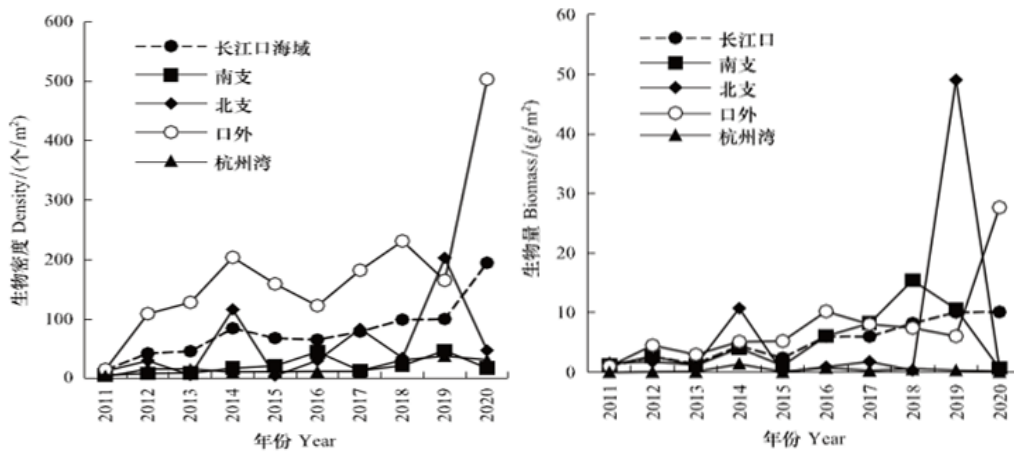


图 4.3-15 长江口大型底栖动物生物密度和生物量年际变化情况

#### (4) 游泳生物

引用东海水产所 2021 年春季（4 月）和 2022 年夏季（8 月）本排污口邻近水域渔业资源环境数据。现状调查范围覆盖距离工程上下游 30km 水域，水域内站位网格状布设。其中 2021 年春季设 7 个调查站位，2022 年夏季设置 15 个站位，调查点位见图 3.4-16 和图 3.4-17。



图 4.3-16 2021 年春季渔业资源调查点位分布图



图 4.3-17 2022 年夏季渔业资源调查点位分布图

两次调查共记录游泳动物 62 种，隶属于 8 目 28 科。其中，鱼类 45 种，占调查游泳动物总物种数 72.58%；虾类 9 种，占比 14.52%；蟹类 6 种，占比 9.68%。

2021 年 4 月调查小时渔获尾数均值为 385ind./h。鱼类渔获尾数最高，其值为 583ind./h，其次为虾类，为 292ind./h，蟹类渔获尾数最低，其值为 5ind./h。调查水域小时渔获重量均值为 2.784kg/h。鱼类渔获重量最高为 6.029kg/h，蟹类渔获重量最低，其值为 0.047kg/h。

表 4.3-19 2021 年 4 月保护区现状调查渔业资源分类别小时渔获量

类别	小时渔获尾数 (ind./h)	小时渔获重量 (kg/h)
虾类	292	0.289
蟹类	5	0.047
鱼类	583	6.029
总计	880	8.680

2022 年 8 月调查水域小时渔获尾数均值为 2037ind./h (表)。鱼类渔获尾数最高为 1059ind./h，其次为虾类的 970ind./h。虾蛄类渔获尾数最低 (<1ind./h)。2022 年 8 月调查水域小时渔获重量均值为

5.893kg/h。鱼类渔获重量最高为 5.149kg/h，虾蛄类渔获重量最低为 0.0001kg/h。

**表 4.3-20 2021 年 4 月保护区现状调查渔业资源分类别小时渔获量**

类别	小时渔获尾数 (ind./h)	小时渔获质量 (kg/h)
头足类	1	0.001
虾蛄类	<1	0.0001
虾类	970	0.554
蟹类	7	0.189
鱼类	1059	5.149
总计	2037	5.893

2021 年 4 月现状调查水域优势度位列前五的资源生物物种分别是刀鲚、安氏白虾、凤鲚、棘头梅童鱼和拉氏狼牙虾虎鱼。2022 年 8 月调查水域位列前五的资源生物物种分别是安氏白虾、刀鲚、凤鲚、花鲈和长吻鲈。

安氏白虾 *Exopalaemon annandalei*: 安氏白虾为长臂虾科白虾属一种。生活在河口附近的半咸水域或纯淡水中，产量不大，长江口附近有一定数量。

2021 年 4 月调查安氏白虾尾数密度为 4766ind./km<sup>2</sup>，重量密度为 4.072kg/km<sup>2</sup>，IRI 指数为 1843.235；2022 年 8 月调查水域安氏白虾尾数密度为 23235ind./km<sup>2</sup>，重量密度为 13.225kg/km<sup>2</sup>，IRI 指数为 5115.008。

刀鲚 *Coilia nasus*: 刀鲚为鲚科、鲚属鱼类。栖息于沿海、河口，可以忍受淡水，以桡足类、枝角类、轮虫等浮游动物为主要食物，此外也食小鱼和幼鱼。主要分布于我国沿海、日本、韩国、朝鲜等国家。

2021 年 4 月调查刀鲚尾数密度为 17310ind./km<sup>2</sup>，重量密度为

160.712kg/km<sup>2</sup>, IRI 指数为 10452.81; 2022 年 8 月调查水域刀鲚尾数密度为 41538ind./km<sup>2</sup>, 重量密度为 88.541kg/km<sup>2</sup>, IRI 指数为 4982.449。

凤鲚 *Coilia mystus*: 凤鲚为鲚科、鲚属鱼类。大多生活于沿岸浅水区或近海, 平时分散活动不集群, 进入繁殖期便结成大群游向长江口, 钱塘江口等咸淡水区域产卵。食物以甲壳类为主。分布于西太平洋, 包括中国、韩国、朝鲜、越南和日本。

2021 年 4 月调查水域凤鲚尾数密度为 8915ind./km<sup>2</sup>, 重量密度为 60.364kg/km<sup>2</sup>, IRI 指数为 3995.415; 2022 年 8 月调查水域凤鲚尾数密度为 23590ind./km<sup>2</sup>, 重量密度为 50.623kg/km<sup>2</sup>, IRI 指数为 1226.479。

花鲈 *Lateolabrax maculatus*: 花鲈是真鲈科、花鲈属鱼类。近岸浅海鱼类, 性情凶猛, 能在浅水中生活, 成鱼以鱼虾为食。

2021 年 4 月调查水域花鲈尾数密度为 367ind./km<sup>2</sup>, 重量密度为 46.35kg/km<sup>2</sup>, IRI 指数为 337.636; 2022 年 8 月调查水域尾数密度为 306 尾/km<sup>2</sup>, 重量密度为 73.203kg/km<sup>2</sup>, IRI 指数为 1114.738。

棘头梅童鱼 *Collichthys lucidus*: 棘头梅童鱼为石首鱼科、梅童鱼属鱼类, 主要栖息于河口及深度可达 90m 之砂泥底质中下层水域, 群聚性较弱。有向深浅水间移动和发声习性。捕食底栖生物和小鱼、虾和糠虾为主, 有自食幼体现象。分布于西太平洋区, 包括菲律宾、越南、中国、朝鲜、韩国及日本等沿海。

2021 年 4 月调查水域花鲈尾数密度为 586ind./km<sup>2</sup>, 重量密度为 17.904kg/km<sup>2</sup>, IRI 指数为 347.313。

长吻鮠 *Leiocassis longirostris*: 长吻鮠是鮠科、鮠属鱼类, 为底层

鱼类。常在水流较缓、水深且石块多的河湾水域里生活。白天多潜伏于水底或石缝内，夜间外出寻食。觅食时也在水体的中、下层活动；冬季多在干流深水处多砾石的夹缝中越冬。主要以水生昆虫及其幼虫、甲壳类、小型软体动物和小型鱼类为食，分布于中国东部的辽河、淮河、长江、闽江至珠江等水系及朝鲜西部，以长江水系为主。

2022年8月调查水域长吻鮠尾数密度为 321ind./km<sup>2</sup>，重量密度为 39.141kg/km<sup>2</sup>，IRI 指数为 806.408。

#### (5) 小结

通过对历史资料的分析，十年期间浮游植物物种数量和密度呈上升趋势，群落结构以硅藻为主，甲藻占比近年来有所升高。浮游动物物种数量、密度和生物量整体呈下降趋势，群落组成以桡足类动物为主。大型底栖动物种类数、生物密度和生物量均呈现明显上升趋势，大型底栖动物群落较为稳定，基本未受不良扰动的影响。

排污口所在水域河道、洲滩边坡平缓，水域生态环境良好。渔业生物类型包括江海洄游型、江湖洄游型和定居型，以定居型为主。多样化的生境条件为该河段渔业生物提供了理想的栖息场所。长江口水域的沙洲及两岸边滩分布有草滩和沙滩，为产粘性卵和沉性卵的渔业生物提供了适宜的繁殖场所，同时为各类渔业生物提供了优良的索饵场所。长江口洄水区和缓流区，上游来水中丰富的营养源在此汇集，是良好的鱼类繁殖场所。排污口所在水域也是刀鲚、中华绒螯蟹和中华鲟等洄游性物种的洄游通道。综上，该水域环境优良，分布着渔业生物的索饵场、越冬场、繁殖场，同时还是洄游性渔业生物重要的洄

游通道，结构完整，功能齐全。

## **4.4 生态环境分区管控要求调查分析**

### **4.4.1 水功能区管理要求**

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011~2030年）》，论证入河排污口所在水功能区为长江长兴岛保留区，该水功能区起始断面为长江大桥，终止断面为创建水闸，全长31.3km。其上游为长江青草沙水源保护区（西侧边界为青草沙上游取水口4600m，东侧边界为长江大桥附近，南侧边界为长兴岛南侧创建水闸，北侧至北港航道），下游水功能区为长江横沙岛保留区（红星港出江口至深水航道北导堤）。其上下游水功能区水质管理目标均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水标准。

### **4.4.2 控制单元管理要求**

根据“十四五”汇水范围及控制单元划分，报告论证入河排污口位于上海市青草沙进水口断面对应汇水范围，属于长江（上海市）控制单元，国控断面青草沙进水口的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类。

### **4.4.3 水域水生态保护要求**

根据《上海市生态保护红线》（2023年），上海市生态保护红线共包含生物多样性维护红线、水源涵养红线、特别保护海岛红线、重要滩涂及浅海水域红线、重要渔业资源产卵场红线等5种类。在本报告论证范围内，有1个水源涵养红线，即青草沙水源涵养红线。该红

线位于青草沙饮用水水源一级保护区。该生态红线与论证入河排污口最近距离约为 5km，具体分布关系见附图 4。

#### **4.4.4 水域污染物排放总量控制要求**

根据 9.1 章节纳污能力计算，长江长兴岛保留区 COD 纳污能力为 36118t/a；氨氮纳污能力约为 548t/a。根据《长江经济带沿江取水口、排污口和应急水源布局规划》，长江长兴岛保留区 COD 在 2030 年限排总量为 1916t/a，氨氮在 2030 年限排总量为 271 t/a。

## 5 入河排污口设置方案设计

### 5.1 入河排污口设置基本情况

二期扩建工程仍使用现有入河排放口排放处理后的尾水，增加尾水量 3 万 m<sup>3</sup>/d，尾水排放总量从一期的 2.5 万 m<sup>3</sup>/d，增至 5.5 万 m<sup>3</sup>/d。排放标准不变。

排污口名称：上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排污口

排污口编码：151115-10205-E-SH

排放位置：崇明区长兴岛，坐标 E121.719704，N31.362879。

排入水体：长江干流

所在水功能区：长江长兴岛保留区。

排放性质：扩大。

排放类型：污水集中处理设施排污口。

排放方式：暗管、连续排放至长江。

排放标准：执行《城镇污水处理厂污染物排放标准(GB18918-2002)》一级 A 标准。

排放规模：5.5 万 m<sup>3</sup>/d。

## 5.2 入河排污口排污情况

### 5.2.1 废污水来源

长兴岛污水处理厂处理污水的来源由两部分组成，分别为纳管污水和长兴岛垃圾填埋场车运冲洗废水。

#### (1) 纳管污水

长兴岛污水处理厂一期工程建设时，污水管网服务范围为凤凰镇区、圆沙社区、造船基地和配套产业区，以及沿线的农村地区。污水系统干管沿江南大道和潘园公路敷设，覆盖 6 个污水收集系统，即振华港机污水收集系统、凤凰镇污水收集系统、中海基地污水收集系统、中船基地污水收集系统、配套工业区污水收集系统和圆沙社区污水收集系统。在 2016~2017 年一期提标改造工程建设过程中，长兴岛同步启动实施了一系列污水收集管网完善工程，污水管网与污水收集泵站逐步建成，除沿线收集各生活区的生活污水外，重工业区污水，特别是振华港机、中船、中海及配套的工业区污水也收纳进入污水管网中，至 2017 年末一期提标改造工程投产运行时，进入长兴岛污水处理厂的污水从水质到水量具有大幅变化。除江南造船厂，长兴岛地区污水收集已完全覆盖，收集率达到 100%。二期扩建工程建设时沿用之前已完建的污水收集管网，服务范围为整个长兴岛，服务面积 89km<sup>2</sup>（不含青草沙水库）。

#### (2) 长兴岛垃圾填埋场车运冲洗废水

根据上海市绿化和市容管理局、上海市生态环境局及上海市水务局《关于规范本市生活垃圾收运体系废水收运处置工作的通知》（沪

绿容【2021】133号)中规定“垃圾转运站产生的冲洗废水应经处理达标后纳入城镇污水管网进行排放并执行《污水综合排放标准》(DB31/199-2018),严禁排入城镇雨水管网。产生的垃圾残液,垃圾转运站自身有相应处理能力的,应收集处理达标后纳入城镇污水管网进行排放,并执行《污水综合排放标准》(DB31/199-2018),对垃圾转运站自身无相应处理能力的,应集中收集并外运至有处理能力的焚烧厂、填埋场等设施进行处理达标后方可纳管排放,并执行相应设施的排放标准。”

2021年5月14日,崇明区绿化市容局召开关于规范本区生活垃圾收运体系中废水收运处置工作会议,会议中提到“环卫车辆冲洗点、垃圾中转站、湿垃圾处置站、垃圾箱房等生活垃圾设施设备产生的冲洗废水,无纳入城镇污水管网条件的,应集中收集、预处理后密闭外运至就近城镇污水处理厂(长兴、……),严禁将冲洗废水排入雨水管网,严禁将冲洗废水纳入农村生活污水管网。”

目前,长兴岛垃圾填埋场冲洗废水利用车辆运至厂内的集水井,和市政管网的污水混合后进入污水处理系统,水量在20~30m<sup>3</sup>/d。

### 5.2.2 废污水构成

报告论证入河排污口的废污水构成包括长兴岛纳管的生活污水及工业废水和长兴岛垃圾填埋场的冲洗废水。

#### (1) 纳管废污水

##### 1) 生活污水

根据崇明区最新的总体规划,长兴片区近期2025年和远期2035

年总服务人口分别为 15 万和 19.2 万人。

根据《崇明区供水专业规划（2017-2035）》推荐的各类用水量指标，综合生活污水量指标按用水量指标的 0.9 折算，近期为 108~239L/人·d，远期为 162~333L/人·d。地下水入渗量按 10%计。预测规划长兴片区近期 2025 年生活污水量 2.99 万 m<sup>3</sup>，远期 2035 年生活污水量 4.89 万 m<sup>3</sup>。

## 2) 工业废水

根据《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035 年）》，长兴片区远期 2035 年规划工业用地面积为 21.6km<sup>2</sup>，建成率按 100%算；近期 2025 年工业用地建成率按 70%算。

根据前述崇明区供水规划，工业污水量指标按用水量指标的 0.75 折算，为 2250m<sup>3</sup>/d·km<sup>2</sup>。预测规划长兴片区近期 2025 年和远期 2035 年工业废水量分别为 3.40 万 m<sup>3</sup>/d 和 5.35 万 m<sup>3</sup>/d。

综上所述，预测规划长兴岛片区近期 2025 年和远期 2035 年产生的废污水总量分别为 6.39 万 m<sup>3</sup>/d 和 10.24 万 m<sup>3</sup>/d。

根据长兴岛 2017 年至 2019 年的自来水用水量数据，江南造船厂用水量较大，约占长兴岛用水量的 50%，振华造船厂用水量约占长兴岛用水量的 11%。

除江南造船厂，长兴岛地区污水收集已完全覆盖，收集率达到 100%。根据长兴岛污水处理厂 2019 年的日均进水量初步推断目前江南造船厂污水纳管量很少。据了解，江南造船厂自来水用水量大部分为压舱水，较少进入长兴岛市政污水系统。因此，在江南造船厂污水

不进入市政污水系统的前提下，预测规划长兴岛片区近期 2025 年产生的废污水总量约为 3.20 万 m<sup>3</sup>/d，其中生活污水 1.50 万 m<sup>3</sup>/d，工业废水 1.70 万 m<sup>3</sup>/d；远期 2035 年产生的废污水总量约为 5.12 万 m<sup>3</sup>/d，其中生活污水 2.45 万 m<sup>3</sup>/d，工业废水 2.67 万 m<sup>3</sup>/d。

## (2) 长兴岛垃圾填埋场车运冲洗废水

现状长兴岛垃圾填埋场的冲洗废水约为 20~30m<sup>3</sup>/d，车送至长兴岛污水处理厂的集水井，和纳管污水混合后进入污水处理系统。

### 5.2.3 进水水质

参考长兴岛污水处理厂二期扩建工程初步设计报告及 2.1.1 节分析的实测进水水质情况，报告论证入河排污口废污水构成见表 5.2-1。实测进水水质数据来源于企业在线监测，因此部分指标有所缺失。

**表 5.2-1 进水主要污染物统计表** 单位：mg/L

指标	一期提标改造后进水		二期扩大进水
	设计进水水质	实测在线水质均值	设计进水水质
COD <sub>cr</sub>	300	274.5	500
BOD <sub>5</sub>	170	/	260
SS	250	/	400
TN	60	37.2	60
NH <sub>3</sub> -N	50	21.3	35
TP	4.0	5.49	8

注：实测数据为长兴岛垃圾填埋场冲洗废水与纳管市政污水混合后测得的。

## 5.3 申请的入河排污口重点污染物排放浓度、排放量和污水排放量

### 5.3.1 污水处理厂设计出水水质

报告论证入河排污口尾水主要污染物包括：COD<sub>cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、TP 和 TN。一期工程和二期扩建工程尾水排放标准均执行《城



表 5.3-3 现状年排水量和污染物年排放总量

工程情况	污染物年排放总量					排放标准
	水量 (万 t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	总氮 (t/a)	总磷 (t/a)	
现状	2.9676	107.6188	1.6529	82.289	0.9031	实际出水浓度
二期	2.5324	462.1630	46.2163	138.6489	4.6216	GB18919-2002 一级 A
合计	5.5	569.7818	47.8692	220.9379	5.5247	

注：各污染物现状实际排放浓度低于排放标准限值。

根据表 5.3-3 的计算结果，除了总氮外，其余指标年排放总量均在排污许可证总量控制要求范围内。二期扩建工程总氮的排放标准需要进一步降低，才能满足总量控制要求。经计算，总氮需要控制在 14mg/L 之内就可满足总量控制要求。根据长兴岛污水处理厂近三年出水在线监测数据看出，出水总氮在线监测均值为 7.60mg/L，距离 14mg/L 的要求还有不少空间，目前的处理工艺可以满足排放浓度限值要求。

根据长兴岛污水处理厂目前运行情况分析，出水污染物浓度优于一级 A 标准。在污水厂稳定运行的情况下，随着进厂水量逐步增加，二期扩建工程全面运行后，设计规模 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 出水均按实际排放浓度参与总量计算，污染物排放总量均小于排污许可证要求的总量限值。

综上所述，报告论证入河排污口设置方案中污染物排放总量应满足以下要求：COD<sub>Cr</sub> 年排放量不超过 646.987500t/a，NH<sub>3</sub>-N 年排放量不超过 55.928650t/a，TP 年排放量不超过 6.924825t/a，TN 年排放量不超过 212.251750t/a，其中二期扩建工程出水总氮浓度不超 14mg/L。

二期扩建工程建成后，长兴岛污水处理厂日均排放限值和年排放总量限值见表 5.3-4。

**表 5.3-4 日均排放限值和年排放总量限值**

日均排放限值					年排放总量限值				
废污水排放量	COD	氨氮	总氮	总磷	废污水年排放量	COD	氨氮	总氮	总磷
万 t/d	t/d	t/d	t/a	t/d	万 t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
5.5	1.7726	0.1532	0.5815	0.0190	2007.5	646.9875	55.92865	212.2518	6.924825

## 6 入河排污口设置水环境影响分析

### 6.1 入河排污口设置对水质的影响

#### 6.1.1 模型预测工具

##### 6.1.1.1 模型介绍

本项目采用丹麦水资源及水环境研究所（DHI）开发的 MIKE 21 FM 及 MIKE 3 FM 水动力水质模型进行模拟预测。该软件由丹麦水工所开发，可以应用于海洋、海岸、河口区域的二、三维水动力计算。FM 模块采用三角形网格，在处理潮流动边界、复杂工程建筑物边界等方面具有强大的功能，在国内外许多工程项目研究中得到了广泛应用。MIKE21 模型采用有限体积法求解控制方程，计算网格为任意三角形单元，能够有效准确地模拟岸线和建筑物的外形轮廓。而且，根据研究需要，可对计算网格进行任意地加密，以便能够在大范围模型中实现局部精细模拟，从而得到合理的数值模拟结果。同时，采用 DHI 的 MIKE3 非结构网格（FM）模型建立小范围三维水动力模型，适用于模拟垂向分布不均的污染物输移扩散影响情况。

本报告根据项目模拟需要、排污口可能影响范围和项目所在江段的地理条件因素等，考虑到排污口所在的长江口南支南港水深变化较大且排污口未设置上升管扩散器，结合不同模型计算的特点，采用“大范围二维水动力模型嵌套局部三维水动力水质模型”方式，既满足边界条件的要求，又能满足局部精细化模拟计算的要求。

### 6.1.1.2 模型控制方程

#### (1) 二维水动力方程

二维水动力控制方程为笛卡尔坐标系（Cartesian Coordinates）下的纳维—斯托克斯方程组（Navier-Stokes equations），该方程组由水流连续性方程、沿水流方向（x 方向）的动量方程和垂直水流方向（y 方向）的动量方程组成。

$$\begin{aligned} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} &= hS \\ \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh}{\rho_0}\int_z^\eta \frac{\partial\rho}{\partial x}dz + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \\ &\quad \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy}) + hu_s S \\ \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} &= -f\bar{u}h - gh\frac{\partial\eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh}{\rho_0}\int_z^\eta \frac{\partial\rho}{\partial y}dz + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \\ &\quad \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned}$$

上述各式中， $\eta$  为水面高程， $h$  为总水深， $g$  为重力加速度， $\rho$  为水的密度， $\rho_0$  为（淡）水的参考密度。 $f = 2\Omega\sin\phi$  为科氏力系数（ $\Omega$  旋转角速率， $\phi$  地理纬度）， $p_a$  为大气压强， $s_{ij}$  为辐射应力张量。 $s$  和  $(u_s, v_s)$  分别为点源的排放量和速度。 $\bar{u}$  和  $\bar{v}$  为流速在深度上的平均值，定义为：

$$h\bar{u} = \int_{-d}^\eta u dz, \quad h\bar{v} = \int_{-d}^\eta v dz \quad (6.1-4)$$

$(\tau_{sx}, \tau_{sy})$  和  $(\tau_{bx}, \tau_{by})$  为水面风应力张量和河床面应力张量。河床面应力  $\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$  可用阻力平方定律（摩擦阻力与流速平方成正比）确定：

$$\frac{\vec{\tau}_b}{\rho_0} = c_f \vec{u}_b \left| \vec{u}_b \right| \quad (6.1-5)$$

$c_f$  为阻力系数或河床摩擦力,  $\vec{u}_b = (u_b, v_b)$  为河床面上的水深平均流速, 河床面的摩阻流速为  $U_{cb} = \sqrt{c_f |\vec{u}_b|^2}$ 。河床摩擦力可用谢才系数  $C$  (Chezy number) 或曼宁系数  $M$  (Manning number) 来估算:

$$c_f = \frac{g}{C^2}, \quad c_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2} \quad (6.1-6)$$

谢才系数的单位是  $m^{1/2}/s$ , 曼宁系数的单位是  $m^{1/3}/s$ 。曼宁系数和河床粗糙高度  $k_s$  关系如下:

$$M = \frac{25.4}{k_s^{1/6}} \quad (6.1-7)$$

曼宁系数值一般介于 20-40  $m^{1/3}/s$ 。

$(\tau_{sx}, \tau_{sy})$  为水面风应力张量, 风应力  $\mathcal{P}_s = (\tau_{sx}, \tau_{sy})$  可通过下面的经验公式来获得

$$\mathcal{P}_s = \rho_a c_d |u_w| \bar{u}_w \quad (6.1-8)$$

式中  $\rho_a$  为空气密度,  $c_d$  为空气阻力系数,  $\bar{u}_w = (u_w, v_w)$  为水面以上 10 m 的风速。风应力产生的摩擦速率可表示为

$$U_{cs} = \sqrt{\frac{\rho_a c_d |\bar{u}_w|^2}{\rho_0}} \quad (6.1-9)$$

$T_{ij}$  为侧向应力, 包括粘性摩擦、湍流摩擦和差异对流, 它们可基于水深平均流速梯度用涡粘性系数公式来估计:

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = A \left( \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right), \quad T_{yy} = 2A \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \quad (6.1-10)$$

式中,  $A$  为水平涡粘性系数。

根据 Kolmogorov 和 Prandtl 理论, 紊动涡粘性系数  $\nu_t$  正比于紊流动能  $k$  的开方及特征涡粘尺度  $l$ 。如果取耗散尺度为  $l$  (耗散率  $\varepsilon = \kappa^{3/2}/l$ ),

则可以得到以  $\kappa$  和  $\varepsilon$  表示的涡粘性系数表达式:

$$v_\tau = c_\mu \frac{\kappa^2}{\varepsilon} \quad (6.1-11)$$

式中  $c_\mu$  为经验常数。

对数率涡粘系数可通过下式来计算

$$v_\tau = U_\tau h \left( c_1 \frac{z+d}{h} + c_2 \left( \frac{z+d}{h} \right)^2 \right) \quad (6.1-12)$$

式中  $U_\tau = \max(U_a, U_b)$ ,  $c_1$  和  $c_2$  为常数, 当  $c_1=0.41$  和  $c_2=-0.41$  时, 表达式为一标准抛物线。

Smagorinsky 在 1996 年提出了亚网格尺度上有效涡粘系数与特征长度相关的公式:

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}} \quad (6.1-13)$$

$c_s$  称为“Smagorinsky 常数”,  $l$  代表特征长度, 而变形率定义为:

$$S_{ij} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad i, j=1, 2$$

## (2) 三维水动力方程

Mike3 水动力控制方程主要有水流连续性方程、水流动量方程、温度对流扩散方程、浓度对流扩散方程、 $k-\varepsilon$  与 Smagorinsky 混合模型方程 (与水体含盐量、温度、压力状态有关的方程)。

$$\frac{1}{\rho c_s^2} \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial u_j}{\partial x_j} = SS \quad (6.1-15)$$

动量方程:

$$\frac{\partial u_j}{\partial t} + \frac{\partial(u_i u_j)}{\partial x_j} + 2\Omega_{ij} u_j = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_j} + g_i + \frac{\partial}{\partial x_j} [v_\tau \left\{ \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right\} - \frac{2}{3} \delta_{ij} k] + u_j SS \quad (6.1-$$

16)

温度对流扩散方程（本次计算不涉及）：

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (Tu_j) = \frac{\partial}{\partial x_j} (D_T \frac{\partial T}{\partial x_j}) + SS \quad (6.1-17)$$

浓度对流扩散方程：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (Su_j) = \frac{\partial}{\partial x_j} (D_S \frac{\partial S}{\partial x_j}) + SS \quad (6.1-18)$$

$k-\varepsilon$  方程：

$$\frac{\partial k}{\partial t} + u_i \frac{\partial k}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} (\frac{v_T}{\sigma_k} \frac{\partial k}{\partial x_i}) + v_T (\frac{\partial u_i}{\partial x_j} \frac{\partial u_j}{\partial x_i}) \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \beta g_i \frac{v_T}{\sigma_k} \frac{\partial \phi}{\partial x_i} - \varepsilon \quad (6.1-19)$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + u_i \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} (\frac{v_T}{\sigma_\varepsilon} \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i}) + c_{1\varepsilon} \frac{\varepsilon}{k} (v_T (\frac{\partial u_i}{\partial x_j} \frac{\partial u_j}{\partial x_i}) \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + c_{3\varepsilon} \beta g_i \frac{v_T}{\sigma_T} \frac{\partial \phi}{\partial x_i}) - c_{2\varepsilon} \frac{\varepsilon^2}{k} \quad (6.1-20)$$

Smagorinsky 方程：

$$v_T = l^2 \sqrt{S_{ij} \cdot S_{ji}} \quad (6.1-21)$$

$$S_{ij} = \frac{1}{2} (\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i}) \quad (6.1-22)$$

式中： $\rho$  为水的密度； $c_s$  为水中声的传播速度； $u_i$  为  $x_i$  方向的速度分量； $\Omega_{ij}$  为克氏张量； $p$  为压力； $g_i$  为重力矢量； $v_T$  为紊动粘动系数； $\delta$  为克罗奈克函数； $k$  为紊动动能； $s$  与  $T$  分别指盐度与温度； $D_T$  与  $D_S$  分别指相关的温度与盐度扩散系数； $t$  指时间； $SS$  指各自的源汇项（每个方程的均不相同）； $l$  为是未求解涡运动的长度比尺； $S_{ij}$  为拉伸率张量。

### 6.1.1.3 数值求解方法

MIKE 水动力模型采用有限体积法对水动力和物质输运方程进行空间离散。在水动力方程和污染物传输（扩散）方程的时间积分使

用的是显式差分法，为了维持模型的稳定，模拟时间间隔的选定必须使 Courant-Friedrich Levy (CFL) 值小于 1。理论上如果  $CFL < 1$ ，模型便可稳定性运行。然而 CFL 的计算只是一个推测性的。因此模型依然会违反 CFL 准则而发生不稳定的现象。为了解决这个问题，一般将 CFL 临界值从 1 降为 0.8。

对于笛卡尔坐标下的浅水方程式，CFL 定义为

$$CFL_{HD} = (\sqrt{gh} + |u|) \frac{\Delta t}{\Delta x} + (\sqrt{gh} + |v|) \frac{\Delta t}{\Delta y} \quad (6.1-23)$$

其中  $\Delta x$  和  $\Delta y$  是  $x$  和  $y$  方向的特征长度， $\Delta t$  是时间间距。 $\Delta x$  和  $\Delta y$  近似于三角形网格的最小边长，水深和流速值则是发生在三角形的中心。

污染物运移方程式在笛卡尔坐标上的 CFL 值则定义为

$$CFL_{AD} = |u| \frac{\Delta t}{\Delta x} + |v| \frac{\Delta t}{\Delta y} \quad (6.1-24)$$

一般来说，数值模拟区域中常有部分单元网格是处在干湿交替区，为了避免模型计算出现不稳定性，必须设定干水深度、半干半湿或淹没深度、湿水深。当某一单元的水深小于湿水深度时，在此单元上的水流计算会被相应调整，而当水深小于干深度的时候，会被冻结而不参与计算。淹没深度是用来检测网格单元是不是已经被淹没，当水深小于淹没水深的单元会做相应调整，即不计算动量方程，但计算连续方程。通常设定湿水深度为 0.1 m，淹没深度为 0.05 m，干水深度为 0.005 m。当湿水深度很小的时候可能会产生不合理的高流速而造成非稳定流态。

在水域潮流计算中，初始流场很难确定，一般采用所谓的“冷启动”，即认为初始条件与计算的最终结果无关。因此，计算初始条件

为:

$$\begin{aligned}U(x, y, t_0) &= U_0(x, y) \\V(x, y) &= V_0(x, y)\end{aligned}\tag{6.1-25}$$

$$\eta(x, y, t_0) = \eta_0(x, y)$$

其中 $U_0$ 、 $V_0$ 、 $\eta_0$ 分别为初始流速和潮位。在本研究中，初始流速和潮位均取为0。

在采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

a.开边界条件:

所谓开边界条件，即水域边界条件，可以给定水位或流速。对于本次数值模拟方案，给定开边界的潮位。计算域内有两个开边界，利用黄海潮汐系统预测的潮位作为初步的开边界进行计算。

b.闭边界条件:

所谓闭边界条件，即水陆交界条件。在该边界上，水质点的法向流速为0，即:

$$V_n = 0\tag{6.1-26}$$

对于潮滩，水陆交界的位置随着潮位的涨落而变化，本模型中考虑了动边界内网格节点的干湿变化。

Mike3中的水动力学模块采用交替方向隐式迭代法（ADI方法）对质量及动量守恒方程进行积分。对其产生的数学矩阵将采用双精度扫描法（Double Sweep）进行求解。

#### 6.1.1.4 计算范围与网格布置

##### (1) 计算范围

“大模型”计算范围：长江口、杭州湾整体二维潮流数学模型的计算范围包括长江口、杭州湾及附近外海水域。模型的长江部分上边界在长江口徐六泾段，外海北边界至北纬  $32^{\circ}24'$ ，南边界位于杭州湾南侧附近北纬  $29^{\circ}49'$ ，东至东经  $123^{\circ}45'$ 。模型东西长约 260km，南北宽约 345km。模型计算中考虑长江口已实施的工程，包括已实施的长江口深水航道、中央沙圈围、青草沙水库、横沙东滩一~八期工程、南北港分流口整治工程以及南汇东滩已实施的各期促淤、圈围等（图 6.1-1）。

“小模型”计算范围：工程所在河段局部嵌套二维潮流数学模型，长约 50~70km，宽约 17~25km。上边界距离排污口约 36km，下边界距离排污口约 32km，具体见图 6.1-2。

## （2）计算网格

采用 Mike 21 FM 软件生成三角形网格，长江口、杭州湾整体模型网格分辨率较高，口内为 200m 至 500m，南北支分汉口区域的网格加密，在北支上端的分辨率为 200m 左右，口外较疏，最大为 5~10km 左右；模型网格总数为 49801。

为提高模型计算精度，并尽可能真实地反映工程的实际尺度，工程所在河段局部嵌套三维潮流数学模型的计算网格在排放口工程水域网格局部加密，最小网格间距为 2m 左右（图 6.1-2）。模型网格总数为 12112，垂向采用 sigma 分层，分层数取 5。

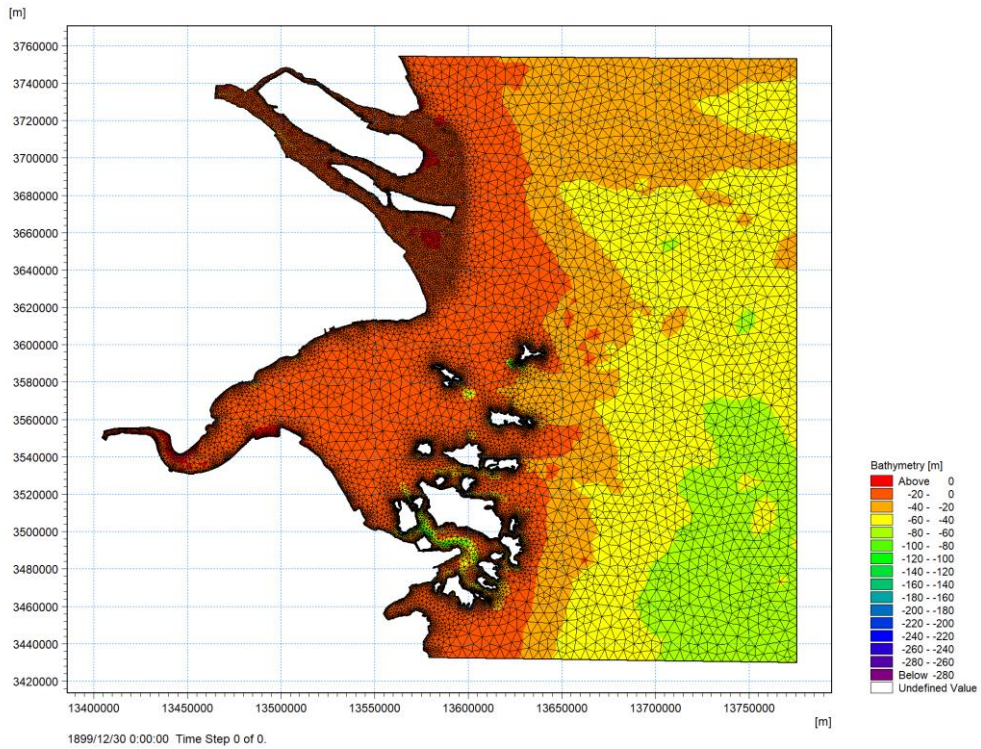


图 6.1-1 长江口大范围模型计算网格



图 6.1-2 工程所在河段小模型计算网格

### 6.1.1.5 边界条件、初始条件

#### (1) 水文边界条件

长江口、杭州湾整体模型上边界由徐六泾潮位或流量过程控制；

口外北、东、南边界采用 Mike 21 Tidal 预测潮高，并用 11 个分潮的天文调和常数驱动。工程所在河段局部嵌套三维潮流数学模型的计算边界由长江口、杭州湾整体数学模型计算通过嵌套给出。

初始潮位取计算开始时刻的上、下边界的平均潮位；初始流速取为零。

## (2) 水质边界条件

由于污染物影响预测采用污染物增量对流扩散模型，模型水质边界条件、初始值均设为 0mg/L。

### 6.1.1.6 模型计算参数

潮流数学模型计算时间步长为 0.01s~30s；紊动粘滞系数为 30m<sup>2</sup>/s；谢才系数采用曼宁公式  $c = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ，其中，n 为糙率，在深槽取值范围为 0.010~0.016，浅滩水域取值为 0.016~0.025。

在进行水质模拟时，考虑到模型计算所选择的枯水季为冬季，温度较低，污染物降解系数较小。污染物对受纳水体的影响主要以稀释扩散为主，同时污染排放的考虑最不利影响情况以及污水处理厂尾水可自然降解能力较弱，污染物降解系数应尽量取小。由于相比于受纳河段的流量，本项目尾水排放量较小，稀释扩散效果显著强于污染物自身降解效果，因此，本次模型计算不考虑污染物降解情况（即降解系数取 0）。

### 6.1.1.7 工程概化

长江口、杭州湾区域涉水的水工建筑物众多，由于模型计算网格的尺度大于工程所在水域上下游码头工程结构物的实际尺寸，如果加

密网格至工程的实际尺寸，势必造成计算量过大，计算效率低下。

因此，在实际计算中，需对水工建筑物进行概化。为此，在便于模型概化和偏于工程安全两个原则指导下，对结构中阻水部分加以概化。工程概化的基本原则是使计算结果偏于安全，主要方法有局部地形修正和局部糙率修正。本报告采用“区域加糙”进行概化。“区域加糙”是指增加工程所在计算网格的糙率，以反映其阻水影响。通过以上方法的概化，比较充分地考虑了工程构筑物对水流的影响，计算结果也偏于安全。

#### 6.1.1.8 模型参数率定与验证

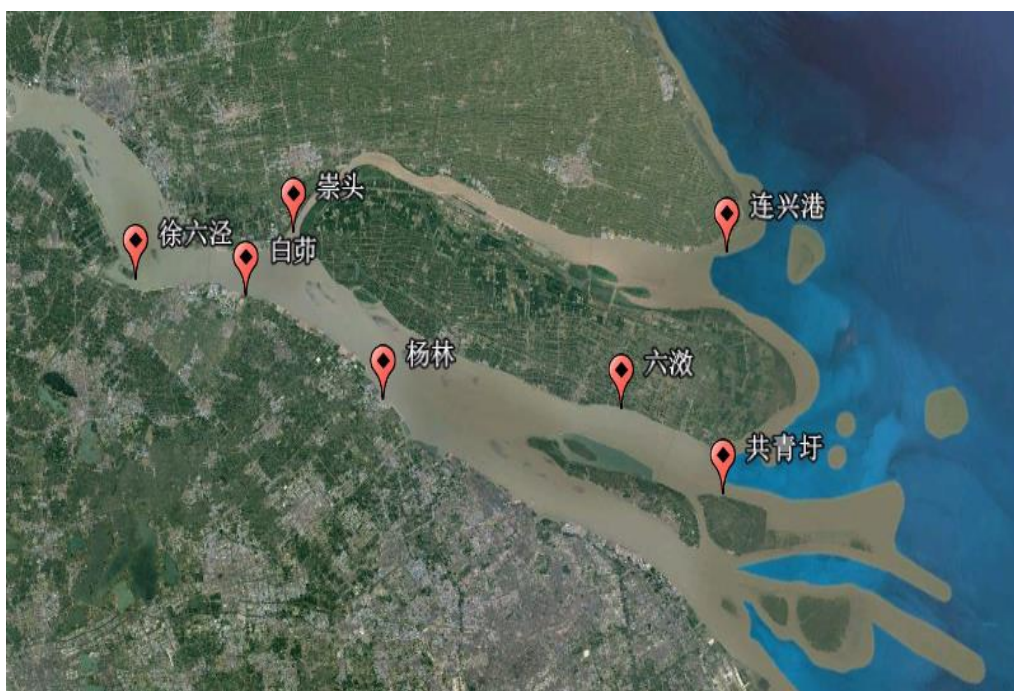
为了正确地把握长江口尤其是工程所在河段的潮流特征，模型采用范围较广、资料较为完整的验潮站逐时潮位观测资料和潮流同步观测资料对本研究所建立的潮流模型加以率定和验证。模型率定、验证的潮位资料主要来自长江口常设潮位站的实测潮位数据。

##### (1) 潮位率定与验证

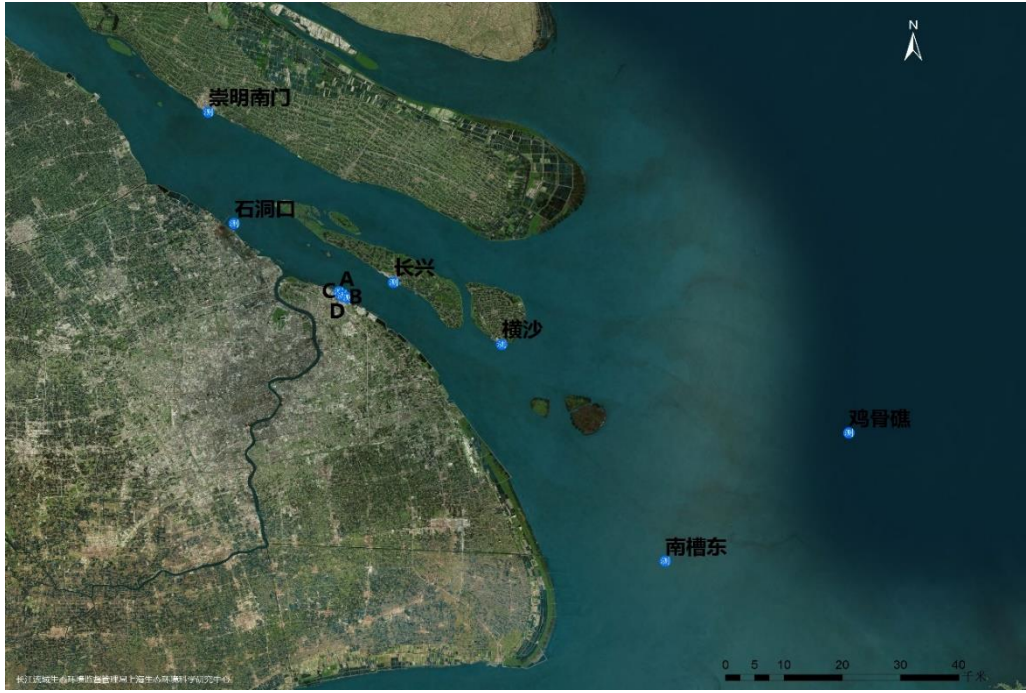
由于“小模型”的潮位边界条件由“大模型”计算而来，因此用“大模型”进行潮位的率定与验证。

水动力模型的主要参数为糙率  $n$  (或  $M$  值,  $M$  与  $n$  成倒数关系) 值, 根据《MIKE 操作手册》, 推荐  $M$  取值为 30~100 之间, 通过模型调试, 模型验证时糙率值取 0.025~0.01, 采用徐六泾站点 2004 年 5 月、2005 年 5 月潮位监测数据作为边界条件, 应用白茆、崇头、杨林、六激、连兴港、共青圩点位的同步潮位数据进行水动力模型率定 (点位分布图见图 6.1-3), 模型潮位率定结果见图 6.1-5 和图 6.1-6。

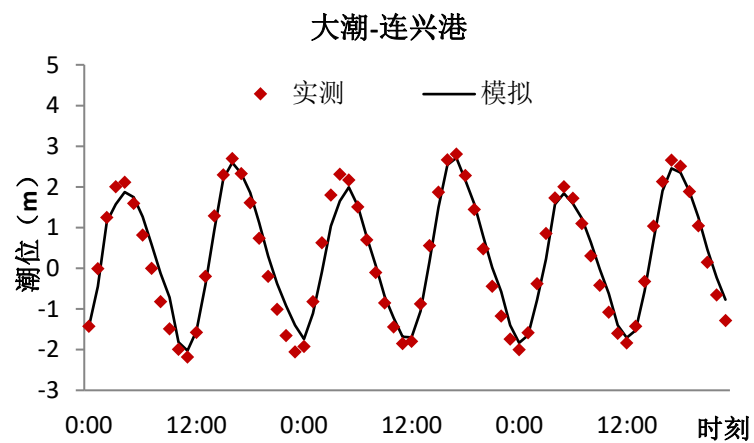
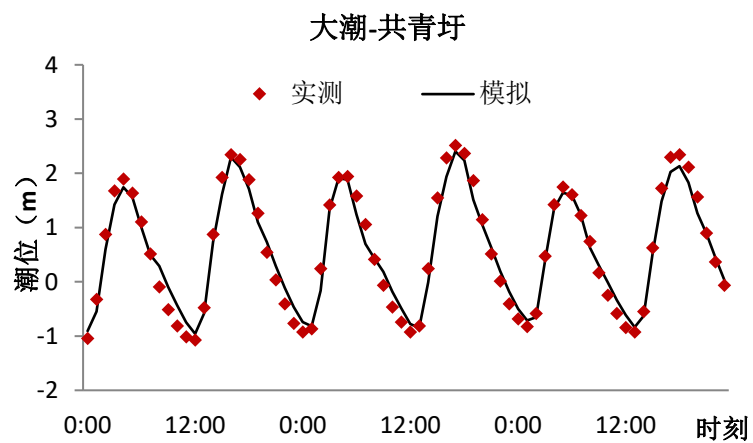
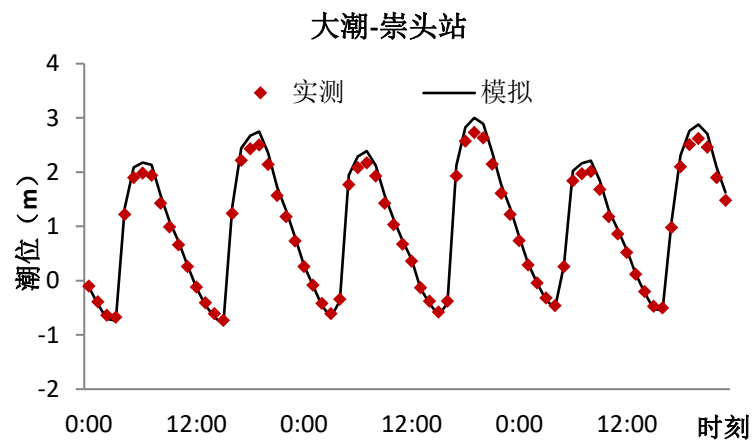
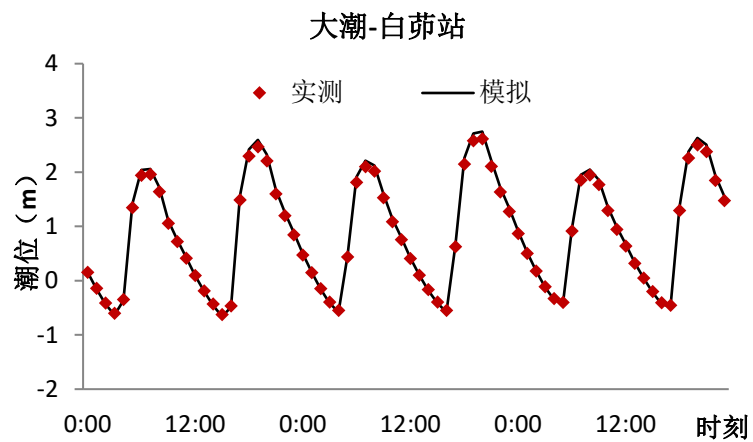
模型潮位验证采用徐六泾 2022 年 10 月潮位监测数据作为边界条件，用崇明南门、石洞口、横沙、长兴、南槽东、鸡骨礁站点的同步潮位数据进行验证，站点位置分布图见图 6.1-4，验证结果见图 6.1-7。以上模型率定和验证的结果表明，本研究建立的模型所选取的模型计算参数和边界条件是合理的，模拟的精度能满足要求，可用于为“小模型”提供潮位边界条件。

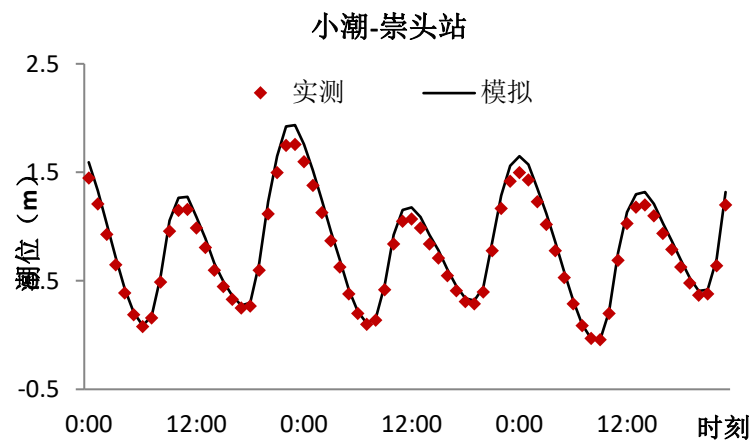
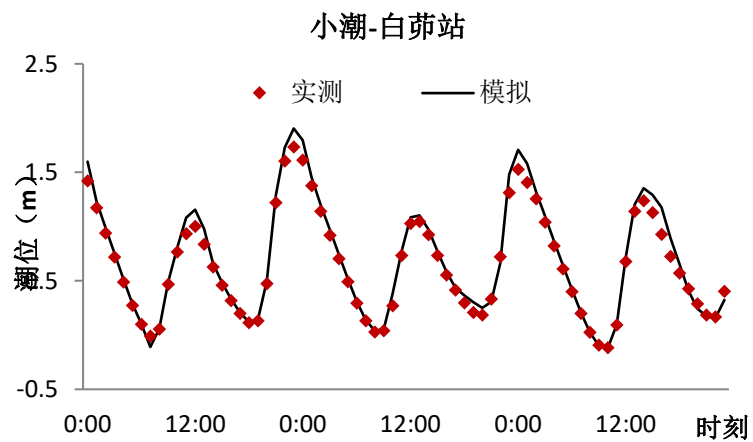
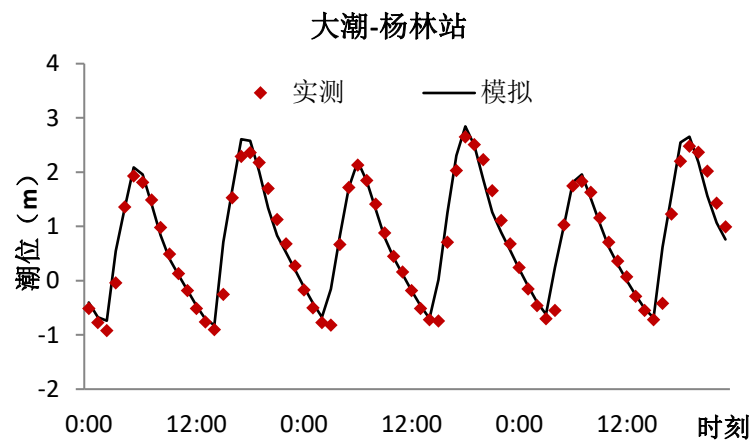
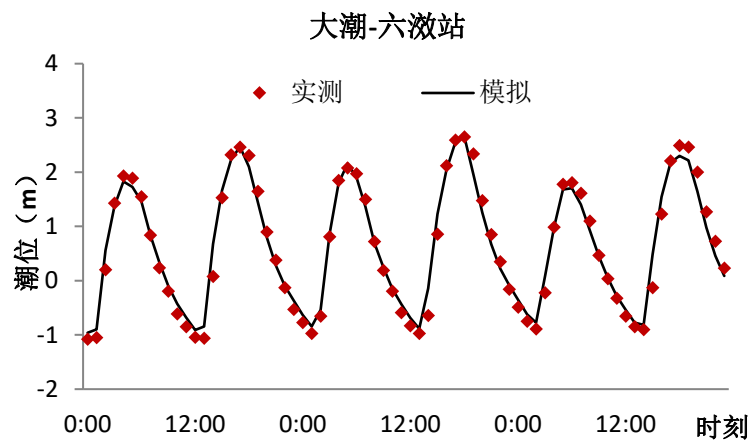


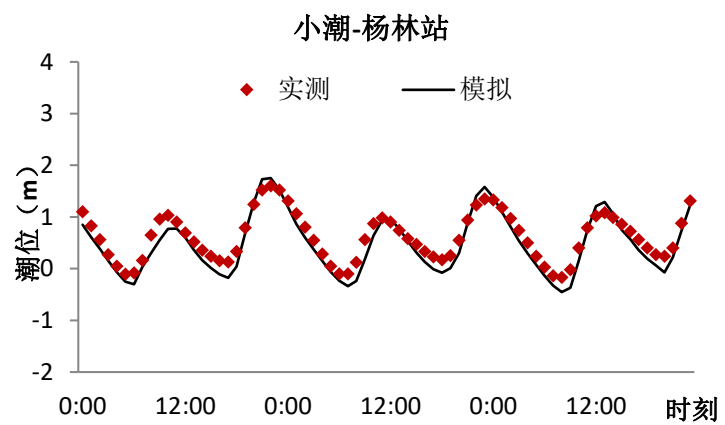
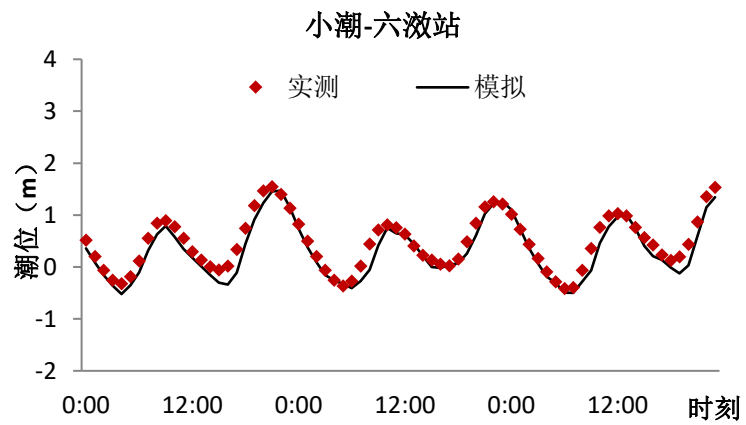
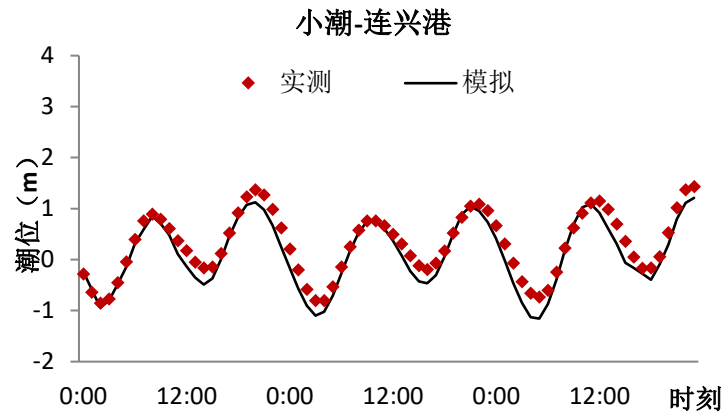
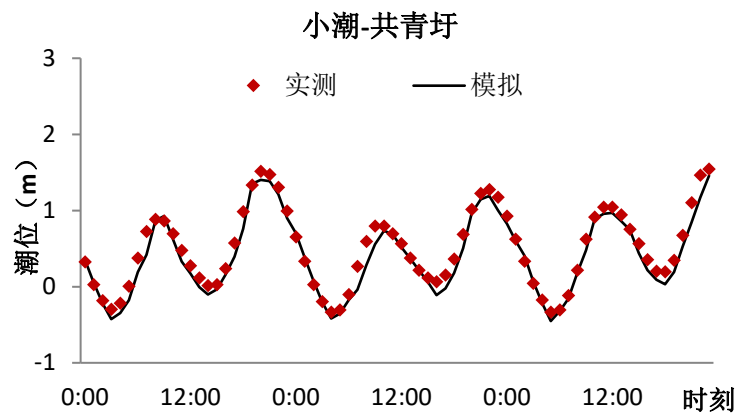
6.1-3 率定潮位站点分布图



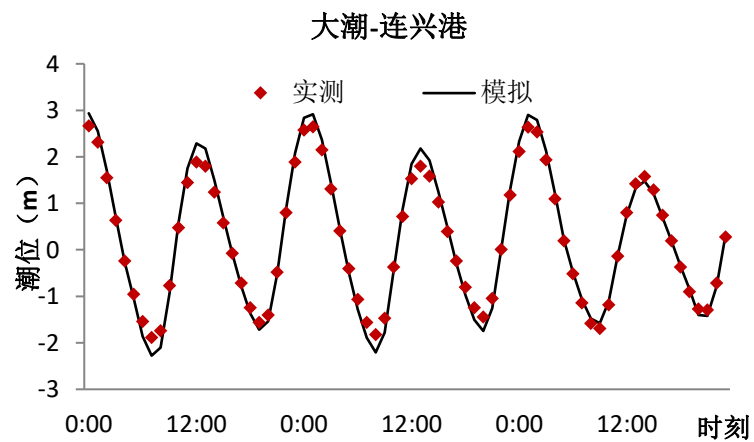
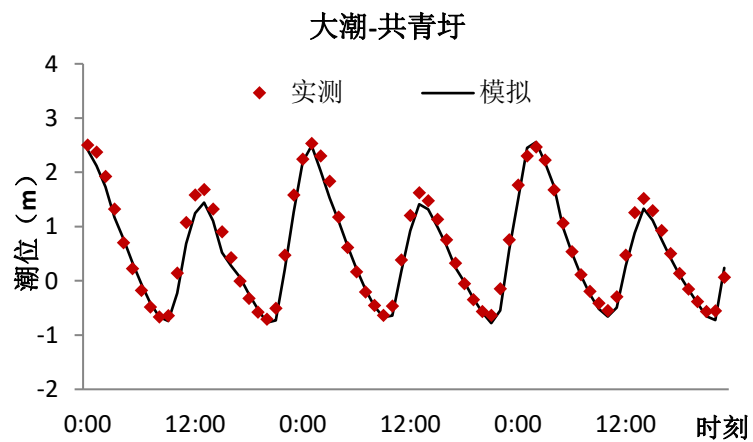
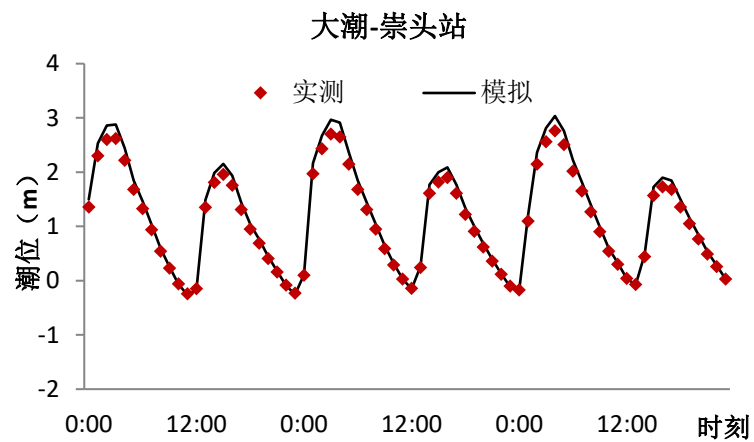
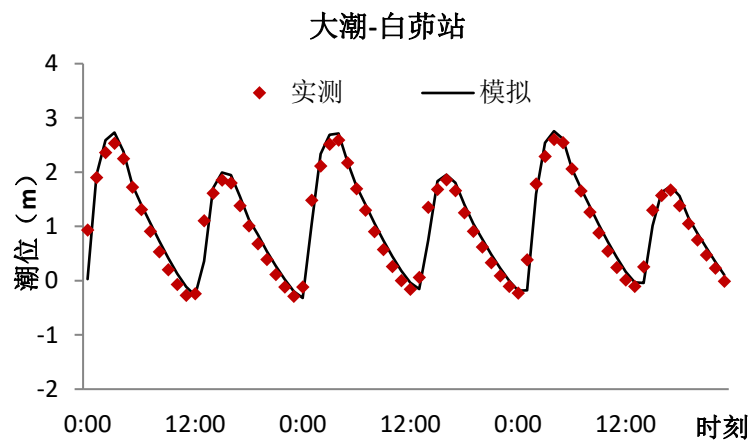
6.1-4 潮位验证站点分布图

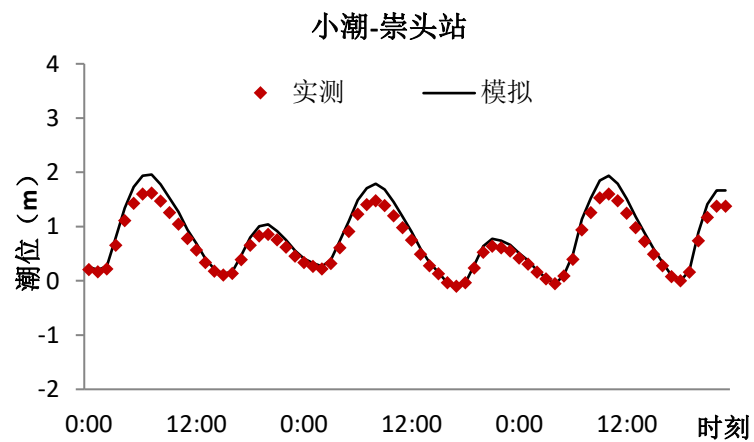
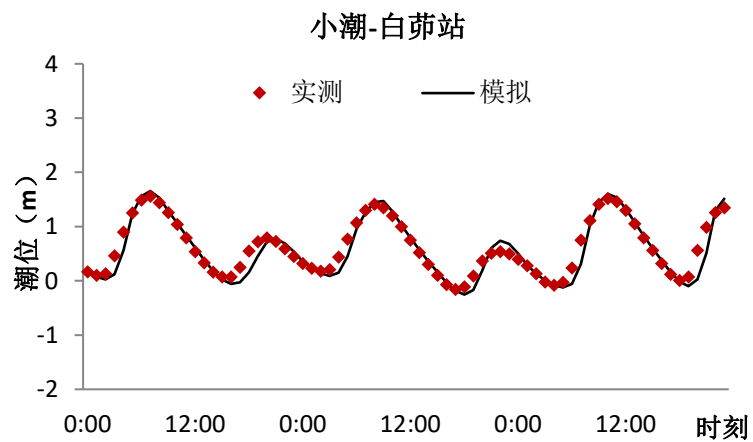
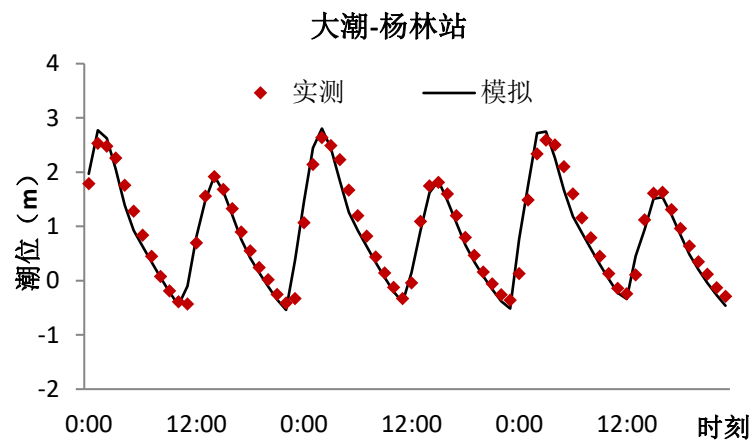
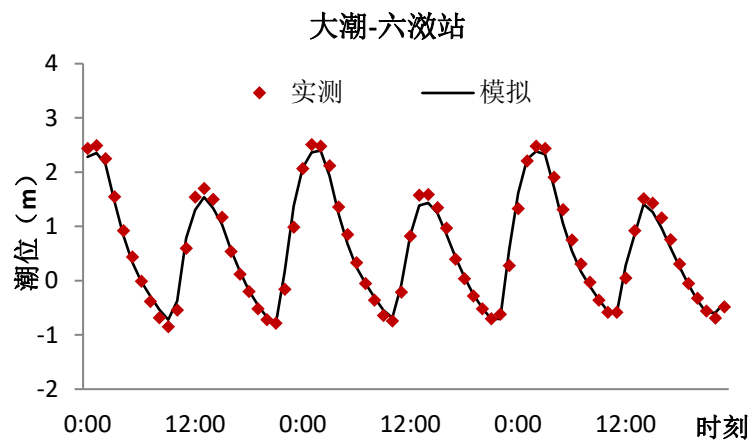


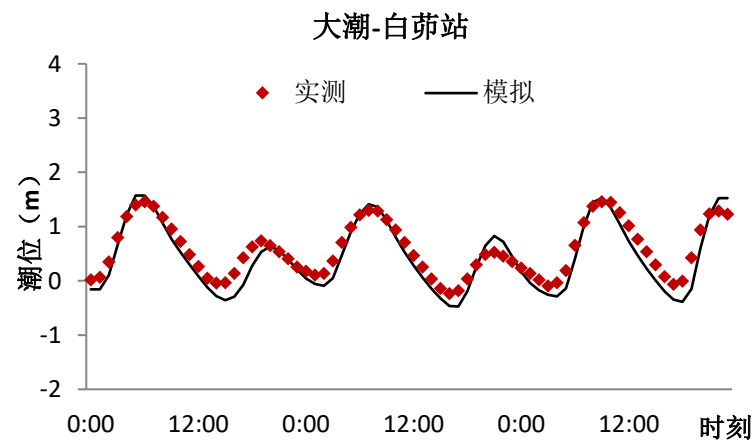
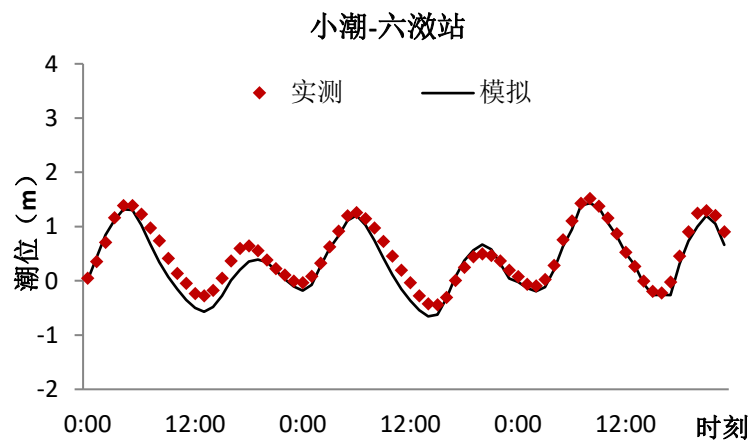
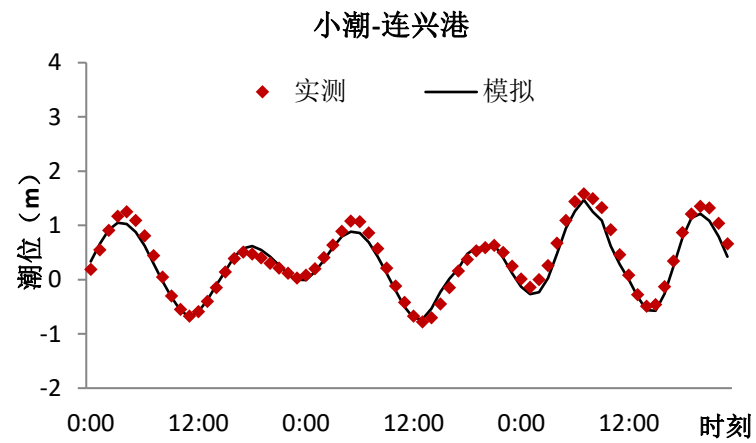
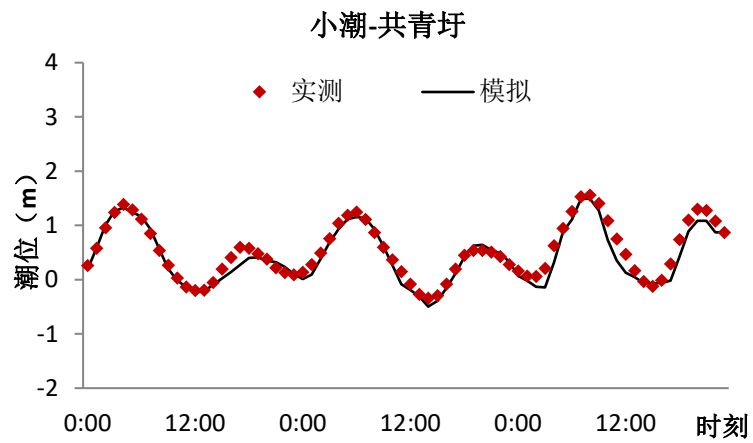




6.1-5 2004年5月潮位率定过程







6.1-6 2005年5月潮位率定过程

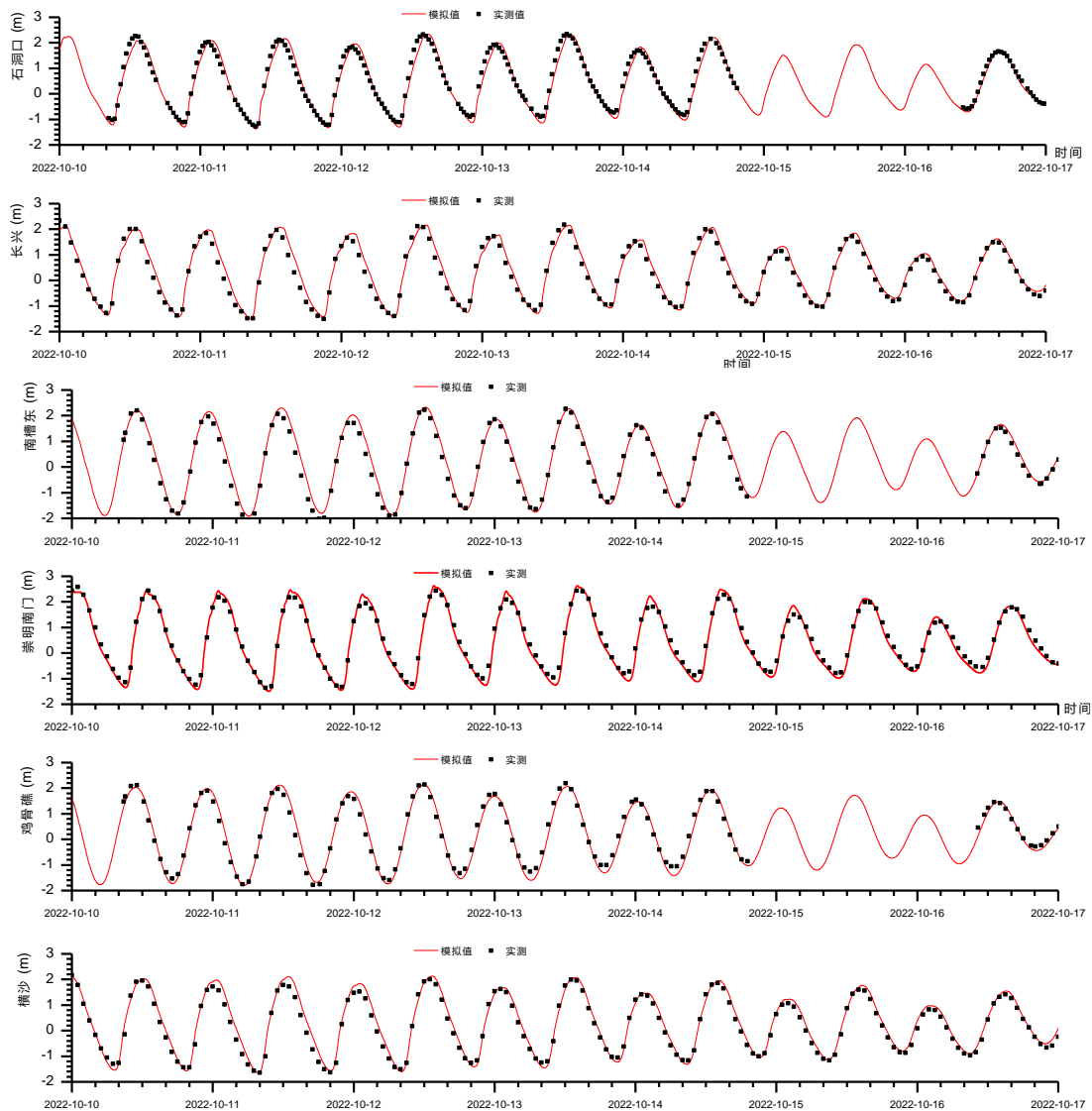


图 6.1-7 模型潮位验证结果

## (2) 流速流向验证

流速流向主要影响“小模型”水质模型的计算精度，因此流速流向验证用“小模型”计算，其验证边界条件由“大模型”潮位验证时计算而来。

本次流速流向验证采用 2022 年 10 月在长江口外高桥水域开展的水文测验成果。该次测验布置了 A、B、C、D 共 4 条固定垂线，流速流向测点分布见图 6.1-8 所示。

“小模型”为三维水动力模型，实测流速结果采用垂向平均结果。

流速、流向验证结果见图 6.1-9，大部分测站计算值与实测值在量值、相位以及变化趋势上基本一致。总体上潮流运动模拟与实际状况相符，精度满足工程需求，能较准确模拟出长江口的水流运动情况，可以利用该模型对工程区水流运动规律进行深入研究，并以此为基础开展污染物输移扩散研究。



图 6.1-8 流速流向测点布置图

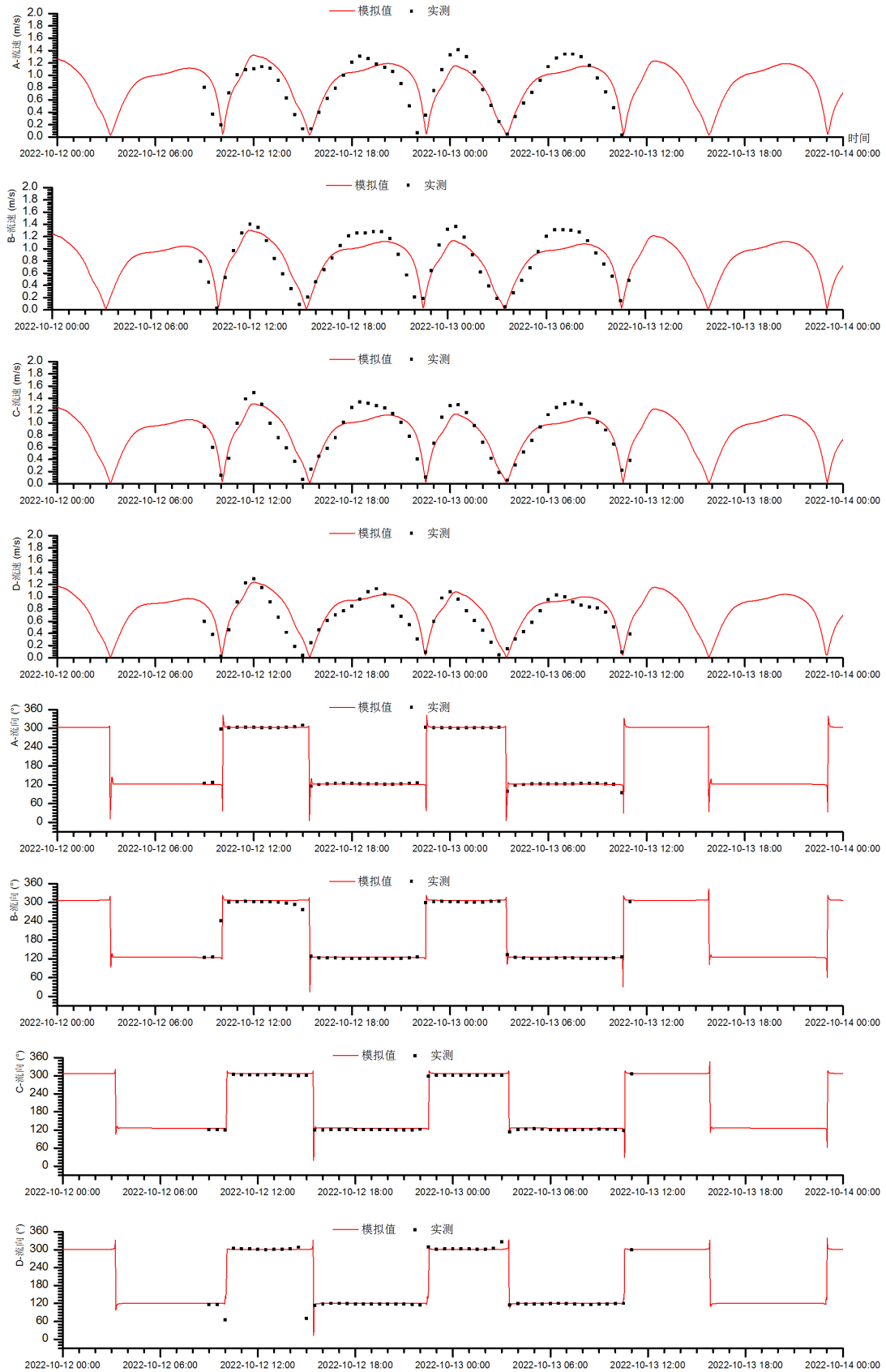


图 6.1-9 流速、流向验证图

## 6.1.2 模型预测方案

### 6.1.2.1 水文和水质条件

#### (1) 水文水动力边界条件

天然河流中枯水季节是对污染扩散最不利时期，枯水期期间排污口污水排放对水域水质影响最不利。长江口水文水动力条件主要受上游径流来水和外海潮汐作用双重影响。其中，上游来水以大通站流量来代表长江口河段径流特征，外海潮汐按照潮型特征分为大潮和小潮。

#### a、大通流量典型枯水年

根据大通流量 1956~2019 年历史实测径流量资料，采用枯水期 90%保证率最小月平均流量作为河流水质预测的控制流量计算，典型枯水年为 1979 年。但是考虑到三峡建库后，1978~1979 年长江流域的水文特征已不能全面反映三峡水库运行后的枯水期水文特征。在剔除 1979 年流量后，最接近枯水期 90%保证率最小月平均流量的为 2007 年 1 月。

#### b、潮型选择

大潮期间，污染物稀释扩散影响范围更广，但最大浓度相对较低；小潮期间，污染物稀释扩散影响范围相对较小，但局部最大浓度相对较高。为了全面分析污染物对受纳水体的影响，报告选择计算时段 1 月 1 日~1 月 16 日，同时覆盖大潮和小潮时间段。

#### c、边界条件

根据以上的水文特征分析，本排污口“大模型”模拟中采用徐六泾潮位站近期 2007 年 1 月份大小潮期实测水位为上游边界水位条件，

同时间 mike 模型预测外海潮位为外海边界条件。“小模型”采用“大模型”计算结果作为上下游边界条件。

## (2) 水质边界条件

长江干流较长系列且准确可靠的监测数据较少，在该入河排污口上下游的监测断面主要有浏河、白龙港（右岸）、朝阳农场。其中，朝阳农场受外海影响较大且处于下游；白龙港（右岸）处于竹园污水处理厂和白龙港污水处理厂之间，监测结果同时受两大污水处理厂尾水排放影响，均不宜作为背景断面，因此考虑选择上游浏河断面作为背景断面。根据近 4 年（2020 年 1 月~2023 年 12 月）十四五国控断面浏河断面水质监测结果，拟定区域主要污染物背景浓度如表 6.3-1。

**表 6.1-1 入河排污口所在水域主要污染物背景浓度 单位：mg/L**

污染物指标	背景浓度	Ⅱ类	Ⅲ类	一级A
CODcr	8.9	15	20	50
NH <sub>3</sub> -N	0.088	0.5	1.0	5
TP	0.081	0.1	0.2	0.5
TN	1.926	/	/	15

### 6.1.2.2 污染模拟工况

本次模型模拟污染物类型考虑化学需氧量（CODcr）、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）、总磷（TP）和总氮（TN）四种。报告论证入河排污口周边无其他城镇污水处理厂入河排污口或其他工矿企业入河排污口，其它排口排放量较小且与论证入河排污口有一定距离，对模型预测结果不会有太大影响，白龙港污水处理厂及竹园污水处理厂位于本排污口所在江段的对岸区域，叠加影响不超过中泓线，不会对论证区域造成影响，故本次模型仅考虑论证入河排污口排放影响。该入河排污口扩大前后设置规模分别为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d、5.5 万 m<sup>3</sup>/d，均执行《城镇污水处理厂

污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 的一级 A 标准。

按照排放方案设置，共考虑设置 3 种工况：

工况 0，即现状排放工况，入河排污口扩大前，按照 2.5 万 m<sup>3</sup>/d 设置规模一级 A 标准达标排放。

工况 1，即扩大后正常排放工况，入河排污口扩大后，按照 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 设置规模一级 A 标准达标排放。

工况 2，即扩大后非正常排放工况，非正常排放是指污水处理装置因某种原因运行不正常，处理效果下降从而导致出水不能达到排放标准的要求。模型预测假设污水处理厂在极端条件下发生故障，采用报告第二章分析的在线监测进水 90%最大值作为排放源强，假定发生非正常排放时长为 6h，非正常工况发生前后均按照一级 A 标准正常达标排放。

据此，设置模拟 3 种工况出水主要污染物排放浓度见表 6.1-2 所示。最终出水全部经本项目入河排污口排入长江。

表 6.1-2 污染模拟工况条件

工况	入河排污口	排水量 (万 m <sup>3</sup> /d)	主要污染物浓度 (mg/L)			
			COD <sub>cr</sub>	氨氮	TP	TN
工况 0	论证入河排污口	2.5	50	5	0.5	15
工况 1	论证入河排污口	5.5	50	5	0.5	15
工况 2	论证入河排污口 (6h)	5.5	443	30.9	7.94	52.3
	论证入河排污口 (其余)	5.5	50	5	0.5	15

### 6.1.3 模型预测结果分析

本节主要分析工况 0 和工况 1 状态下的尾水正常排放污染物影响范围。工况 2 表示的非正常工况影响分析内容见 7.2 节。根据全国重要水功能区划，报告论证范围内的 3 个水功能区（长江青草沙水源

保护区、长江长兴岛保留区、长江横沙岛保留区)水质目标均为地表水环境质量标准II类。同时,根据上海市水环境功能区划,长江口干流水质控制目标为II类。

### 6.1.3.1 COD<sub>Cr</sub> 预测结果分析

工况0和工况1在模拟时段内COD<sub>Cr</sub>浓度增量合计最大影响范围(每个网格取模拟时段内达到过的最大值)分别如图6.1-10和图6.1-11所示。从图中可以看出,相比于工况0,工况1在模拟时段内COD<sub>Cr</sub>各浓度增量合计最大影响范围均明显增大。无论是工况0还是工况1,COD<sub>Cr</sub>的影响范围均位于入河排污口上下游1km范围内。

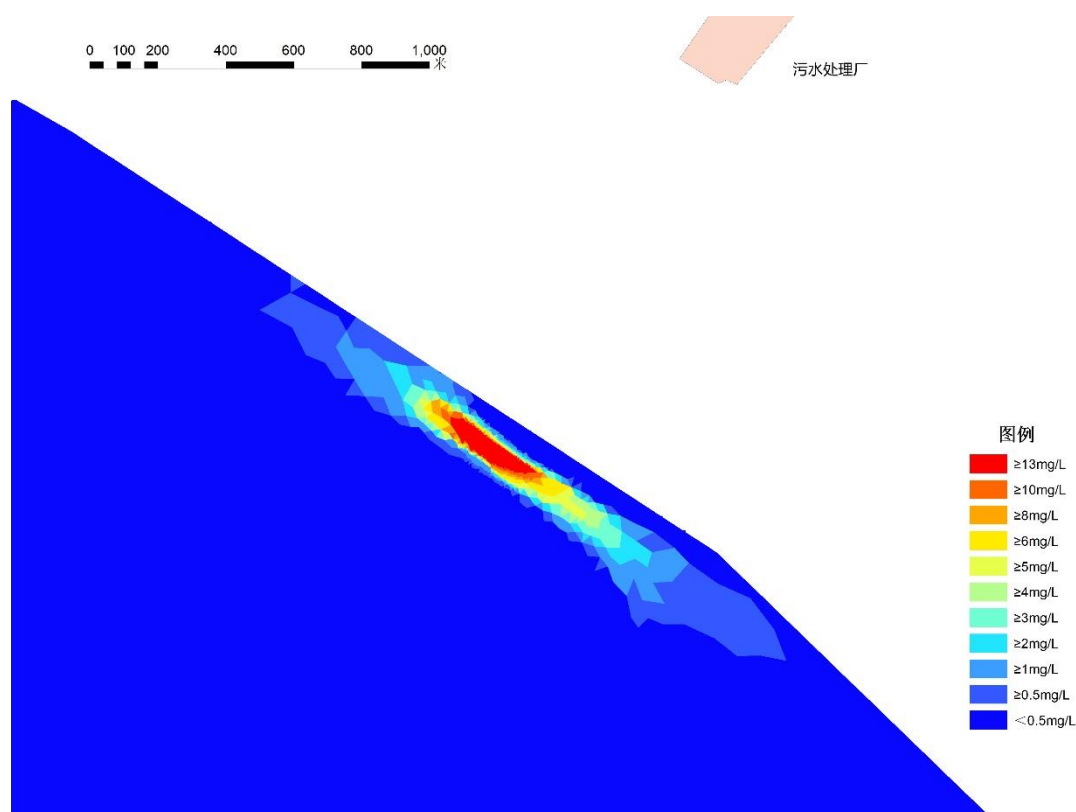
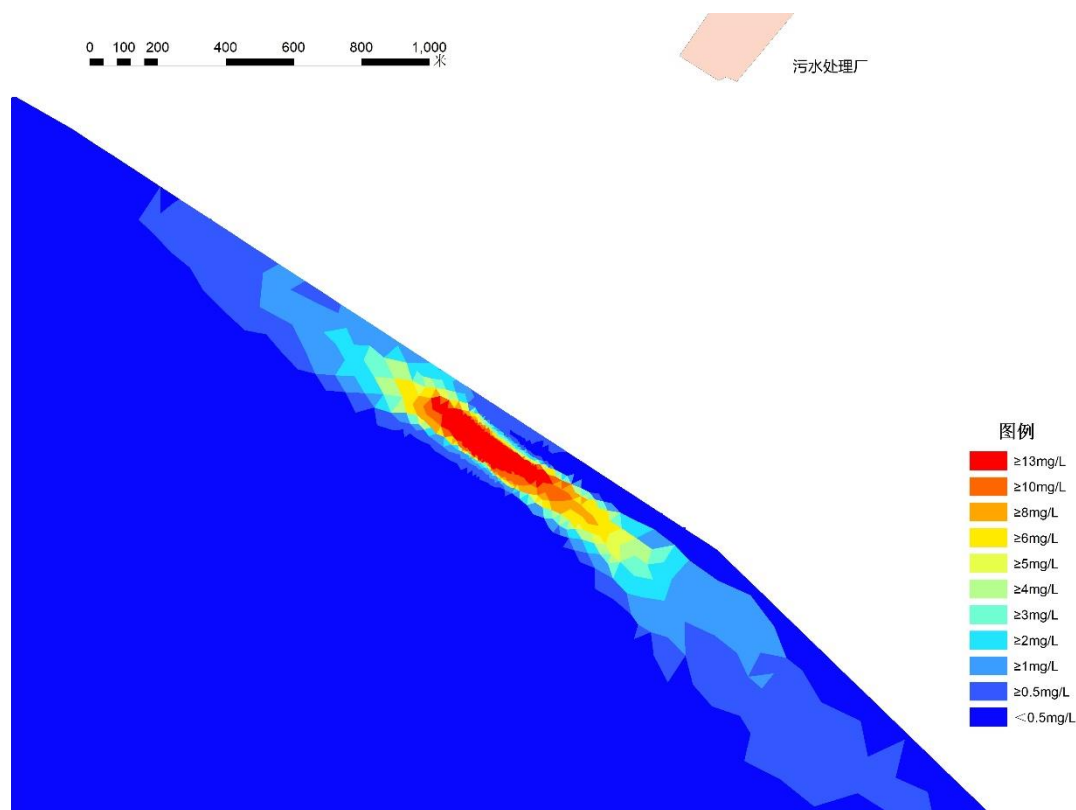


图 6.1-10 工况0模拟时段内COD<sub>Cr</sub>浓度增量合计最大影响范围



**图 6.1-11 工况 1 模拟时段内 COD<sub>Cr</sub> 浓度增量合计最大影响范围**

工况 0 和工况 1 在模拟时段内排污口上下游 COD<sub>Cr</sub> 浓度增量合计最大影响范围统计结果如表 6.1-3 所示。其中，COD<sub>Cr</sub> 浓度增量大于 6.1mg/L 的范围为超过地表水环境质量标准（GB3838-2002）II 类影响范围，COD<sub>Cr</sub> 浓度增量大于 11.1mg/L 的范围为超过地表水环境质量标准（GB3838-2002）III 类影响范围。

从表 6.1-3 中可以看出：工况 0 时，尾水排放造成的超过地表水 II 类标准的混合区范围长约 490m，面积约为 0.031 km<sup>2</sup>，其中，涨潮时最远上溯至约 251m，落潮时最远向下输移至约 239m；工况 1 时，尾水排放造成的超过地表水 II 类标准的混合区范围长约 810m，面积约为 0.067 km<sup>2</sup>，其中，涨潮时最远上溯至约 371m，落潮时最远向下输移至约 439m。总体来看，工况 1 在各浓度增量梯度上的影响范围

相比于工况 0 增加了约 1 倍，但无论是工况 0 还是工况 1，混合区范围均仅限于入河排污口局部区域在落憩时短时出现。

表 6.1-3 尾水达标排放 COD<sub>Cr</sub> 各浓度增量最大影响范围统计结果（浓度增量单位 mg/L）

统计类型	统计范围	>1.0		>2.0		>4.0		>6.1(超II类)		>11.1(超III类)	
		工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1
排污口上游	长度(km)	0.573	0.868	0.431	0.619	0.281	0.431	0.251	0.371	0.214	0.251
	宽度(km)	0.221	0.329	0.139	0.236	0.112	0.166	0.088	0.124	0.075	0.097
	面积(km <sup>2</sup> )	0.070	0.174	0.037	0.077	0.023	0.043	0.017	0.031	0.010	0.018
排污口下游	长度(km)	0.670	1.057	0.564	0.670	0.380	0.564	0.239	0.439	0.151	0.218
	宽度(km)	0.199	0.274	0.141	0.199	0.113	0.144	0.108	0.127	0.071	0.100
	面积(km <sup>2</sup> )	0.081	0.172	0.050	0.089	0.026	0.053	0.014	0.036	0.006	0.014
合计	面积(km <sup>2</sup> )	0.151	0.346	0.087	0.166	0.049	0.096	0.031	0.067	0.016	0.032

### 6.1.3.2 氨氮预测结果分析

工况 0 和工况 1 在模拟时段内氨氮浓度增量合计最大影响范围（每个网格取模拟时段内达到过的最大值）分别如图 6.1-12 和图 6.1-13 所示。从图中可以看出，相比于工况 0，工况 1 在模拟时段内氨氮各浓度增量合计最大影响范围均明显增大。无论是工况 0 还是工况 1，氨氮的影响范围均位于入河排污口上下游 1km 范围内。

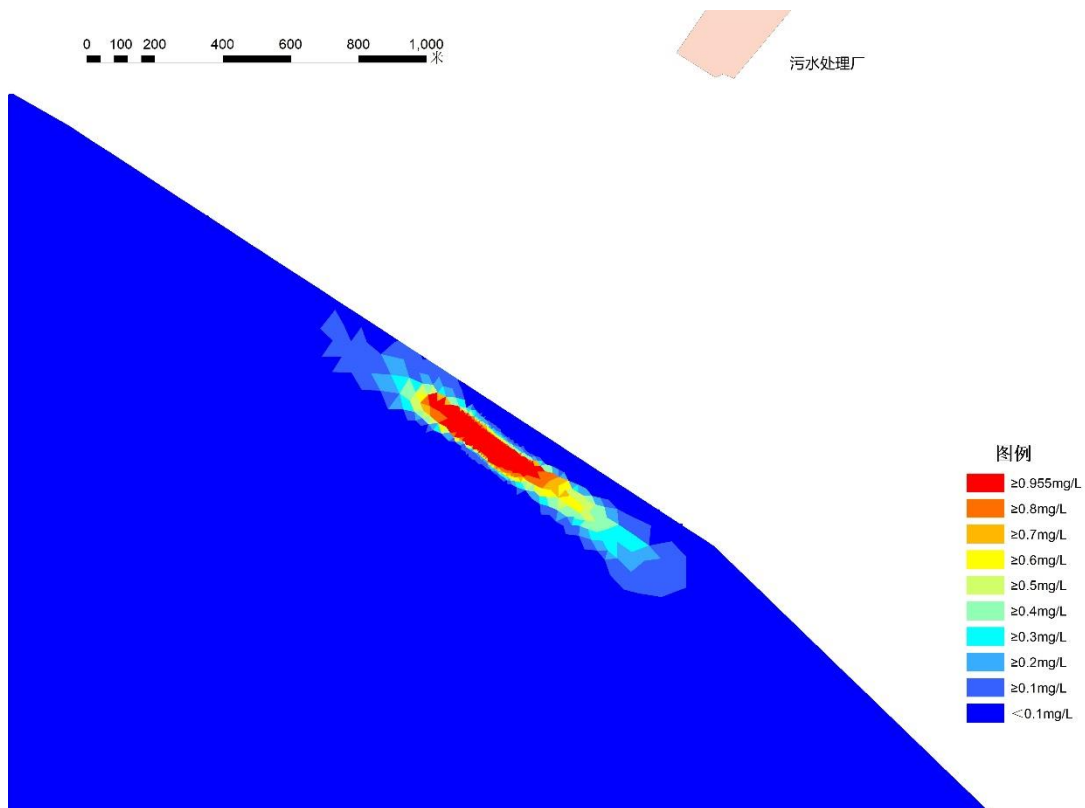
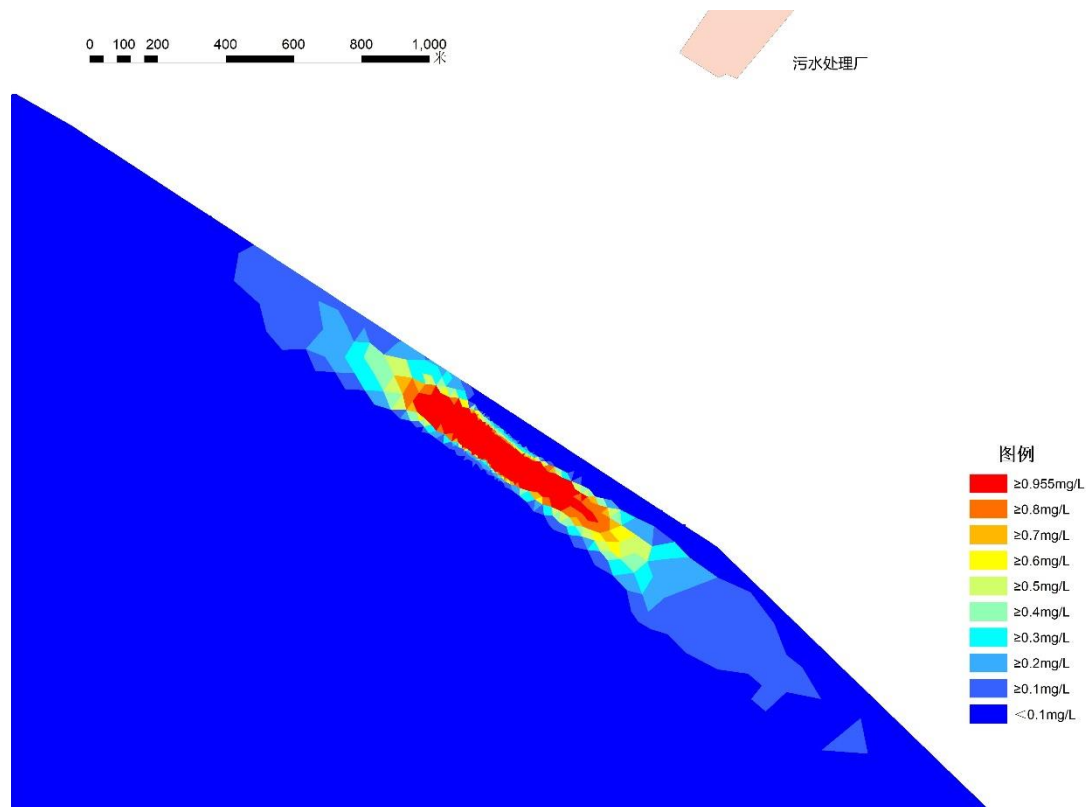


图 6.1-12 工况 0 模拟时段内氨氮浓度增量合计最大影响范围



**图 6.1-13 工况 1 模拟时段内氨氮浓度增量合计最大影响范围**

工况 0 和工况 1 在模拟时段内排污口上下游氨氮浓度增量合计最大影响范围统计结果如表 6.1-4 所示。其中，COD<sub>Cr</sub> 浓度增量大于 0.412mg/L 的范围为超过地表水环境质量标准（GB3838-2002）II 类影响范围，氨氮浓度增量大于 0.912mg/L 的范围为超过地表水环境质量标准（GB3838-2002）III 类影响范围。

从表 6.1-4 中可以看出：工况 0 时，尾水排放造成的超过地表水 II 类标准的混合区范围长约 755m，面积约为 0.057km<sup>2</sup>，其中，涨潮时最远上溯至约 316m，落潮时最远向下输移至约 439m；工况 1 时，尾水排放造成的超过地表水 II 类标准的混合区范围长约 1038m，面积约为 0.109 km<sup>2</sup>，其中，涨潮时最远上溯至约 474m，落潮时最远向下输移至约 564m。总体来看，工况 1 在各浓度增量梯度上的影响范围相

比于工况 0 增加了约 1 倍，但无论是工况 0 还是工况 1，混合区范围均仅限于入河排污口局部区域在落憩时短时出现。

表 6.1-4 尾水正常排放氨氮浓度增量最大影响范围

统计类型	统计范围	>0.1		>0.2		>0.3		>0.412(超II类)		>0.912(超III类)	
		工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1
排污口上游	长度(km)	0.619	0.955	0.431	0.683	0.371	0.525	0.316	0.474	0.247	0.281
	宽度(km)	0.238	0.347	0.169	0.241	0.134	0.201	0.112	0.169	0.082	0.117
	面积(km <sup>2</sup> )	0.084	0.231	0.043	0.096	0.031	0.067	0.025	0.050	0.014	0.025
排污口下游	长度(km)	0.710	1.335	0.598	0.756	0.546	0.652	0.439	0.564	0.171	0.380
	宽度(km)	0.199	0.274	0.142	0.211	0.124	0.191	0.119	0.152	0.085	0.119
	面积(km <sup>2</sup> )	0.094	0.215	0.058	0.102	0.043	0.074	0.033	0.059	0.009	0.028
合计	面积(km <sup>2</sup> )	0.178	0.446	0.100	0.198	0.074	0.141	0.057	0.109	0.023	0.052

### 6.1.3.3 总磷预测结果分析

工况 0 和工况 1 在模拟时段内总磷浓度增量合计最大影响范围（每个网格取模拟时段内达到过的最大值）分别如图 6.1-14 和图 6.1-15 所示。从图中可以看出，相比于工况 0，工况 1 在模拟时段内总磷各浓度增量合计最大影响范围均明显增大。

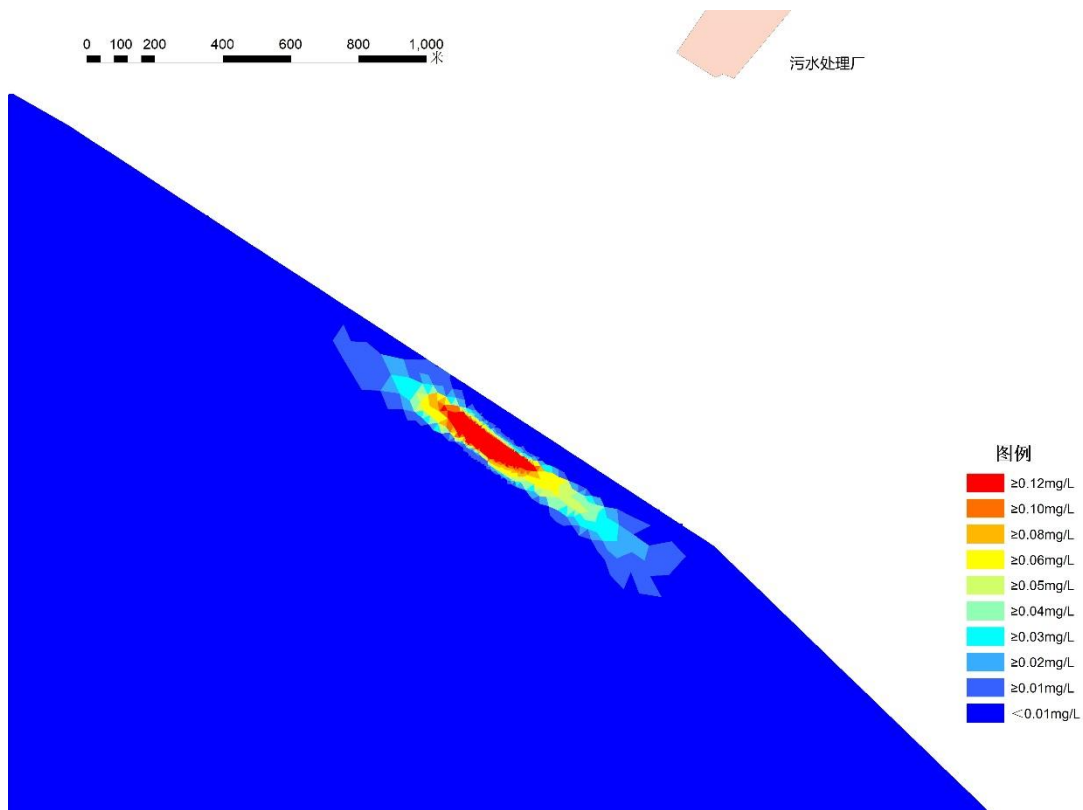
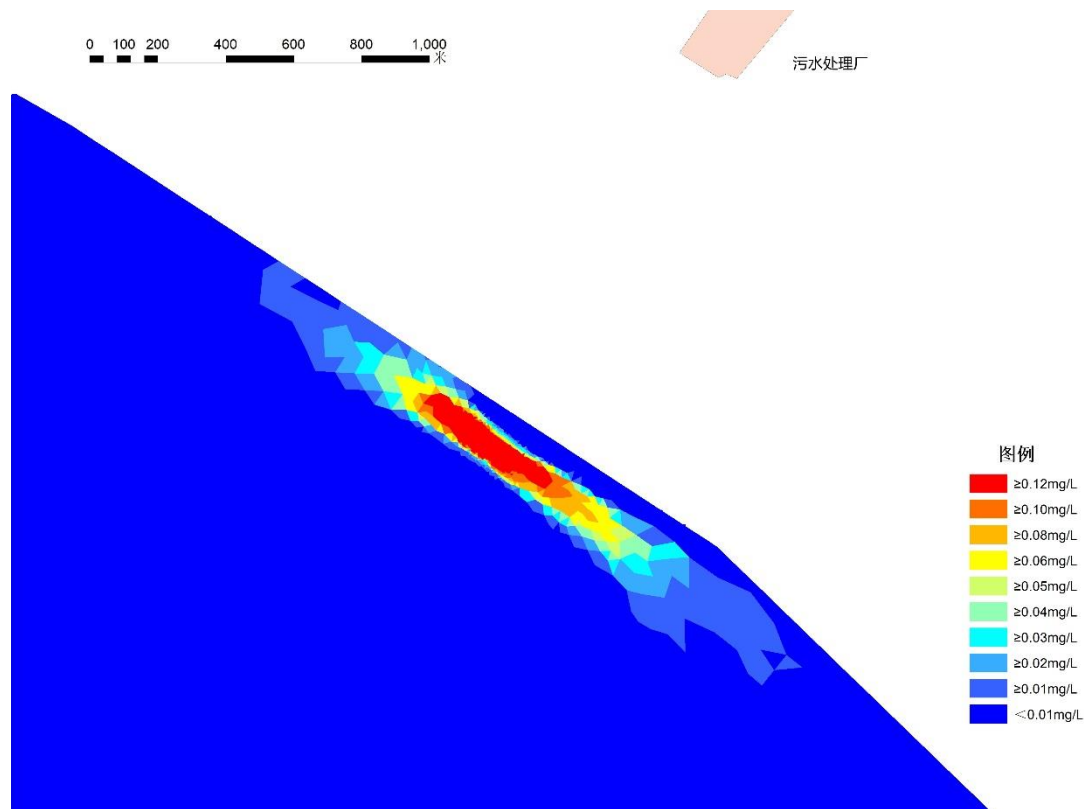


图 6.1-14 工况 0 模拟时段内总磷浓度增量合计最大影响范围



**图 6.1-15 工况 1 模拟时段内总磷浓度增量合计最大影响范围**

工况 0 和工况 1 在模拟时段内排污口上下游总磷浓度增量合计最大影响范围统计结果如表 6.1-5 所示。其中，总磷浓度增量大于  $0.019\text{mg/L}$  的范围为超过地表水环境质量标准（GB3838-2002）II 类影响范围，总磷浓度增量大于  $0.119\text{mg/L}$  的范围为超过地表水环境质量标准（GB3838-2002）III 类影响范围。

从表 6.1-5 中可以看出：工况 0 时，尾水排放造成的超过地表水 II 类标准的混合区范围长约  $0.99\text{km}$ ，面积约为  $0.183\text{ km}^2$ ，其中，涨潮时最远上溯至约  $431\text{m}$ ，落潮时最远向下输移至约  $564\text{m}$ ；工况 1 时，尾水排放造成的超过地表水 II 类标准的混合区范围长约  $1.33\text{km}$ ，面积约为  $0.109\text{ km}^2$ ，其中，涨潮时最远上溯至约  $619\text{m}$ ，落潮时最远向下输移至约  $710\text{m}$ 。总体来看，工况 1 在各浓度增量梯度上的影响范围

相比于工况 0 增加了约 1 倍，但无论是工况 0 还是工况 1，混合区范围均仅限于入河排污口局部区域在落憩时短时出现。

表 6.1-5 尾水正常排放总磷浓度增量最大影响范围

统计类型	统计范围	>0.01		>0.019(超II类)		>0.05		>0.08		>0.119(超III类)	
		工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1
排污口上游	长度(km)	0.573	0.868	0.431	0.619	0.280	0.371	0.247	0.280	0.192	0.251
	宽度(km)	0.221	0.329	0.139	0.241	0.103	0.138	0.082	0.117	0.072	0.094
	面积(km <sup>2</sup> )	0.070	0.178	0.039	0.089	0.019	0.034	0.014	0.024	0.009	0.018
排污口下游	长度(km)	0.670	1.117	0.564	0.710	0.347	0.496	0.171	0.380	0.151	0.218
	宽度(km)	0.199	0.274	0.141	0.199	0.109	0.128	0.085	0.119	0.071	0.092
	面积(km <sup>2</sup> )	0.081	0.177	0.051	0.094	0.021	0.043	0.009	0.027	0.006	0.012
合计	面积(km <sup>2</sup> )	0.151	0.354	0.090	0.183	0.040	0.077	0.023	0.051	0.015	0.030

### 6.1.3.4 总氮预测结果分析

工况 0 和工况 1 在模拟时段内总氮浓度增量合计最大影响范围（每个网格取模拟时段内达到过的最大值）分别如图 6.1-16 和图 6.1-17 所示。从图中可以看出，相比于工况 0，工况 1 在模拟时段内总氮各浓度增量合计最大影响范围均明显增大。

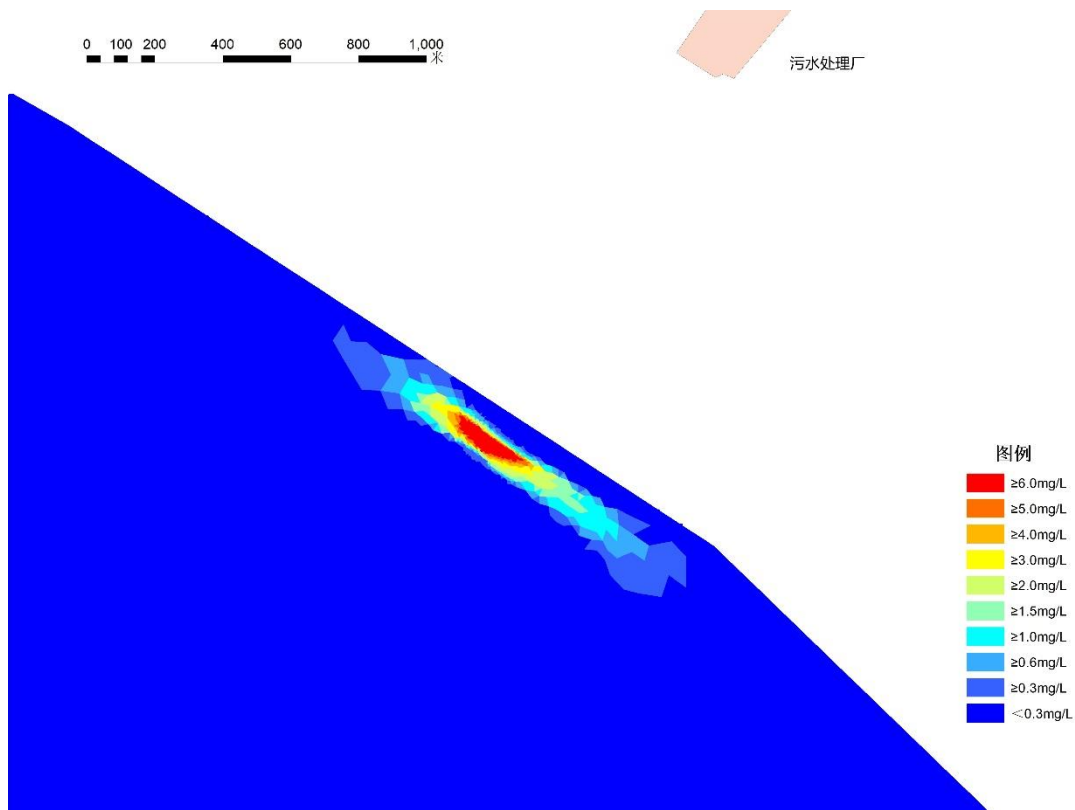
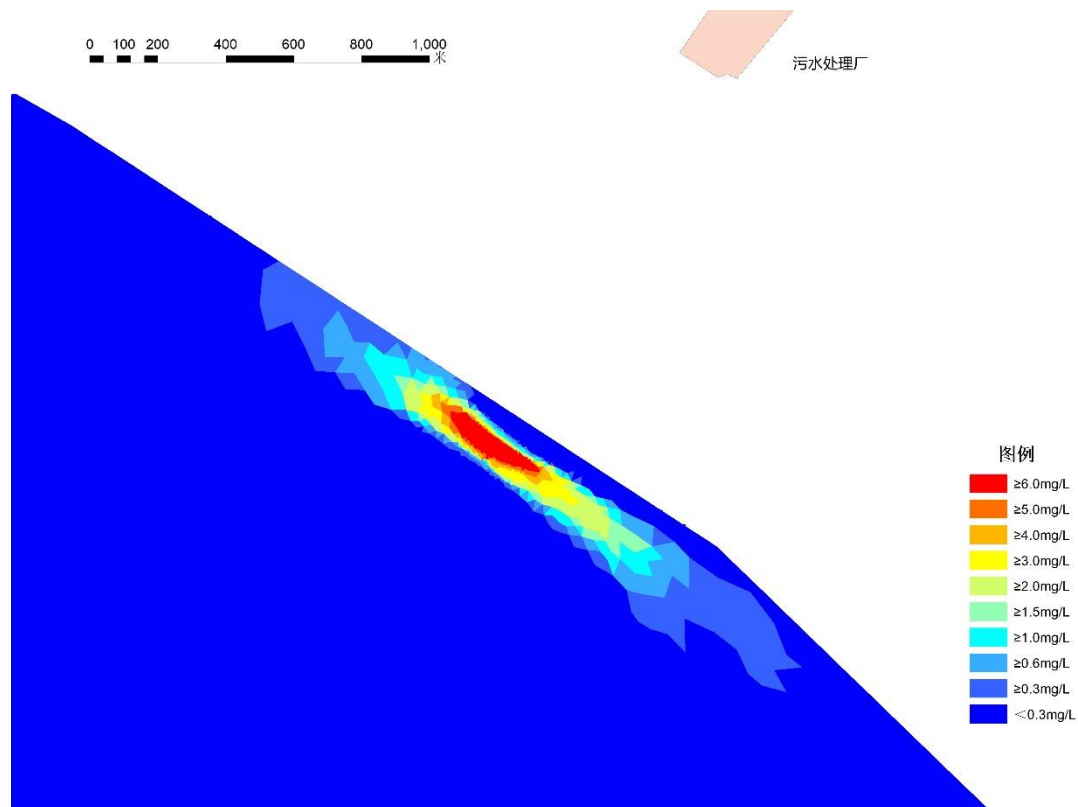


图 6.1-16 工况 0 模拟时段内总氮浓度增量合计最大影响范围



**图 6.1-17 工况 1 模拟时段内总氮浓度增量合计最大影响范围**

工况 0 和工况 1 在模拟时段内 5 个水功能区总氮浓度增量合计最大影响范围统计结果如表 6.1-9 所示。由于地表水环境质量标准中河流的总氮不参与评价，统计结果参照总氮背景浓度的 20%、50%、100%、200%和 300%划分浓度增量梯度。

从表中可以看出：工况 0 时，尾水排放造成的总氮超背景浓度 100%的影响范围长约 490m，面积约为 0.031 km<sup>2</sup>，其中，其中，涨潮时最远上溯至约 251m，落潮时最远向下输移至约 239m。工况 1 时，长兴岛入河排污口尾水排放造成的总氮超背景浓度 100%的影响范围进一步增加，影响范围长约 810m，面积约为 0.067km<sup>2</sup>，其中，涨潮时最远上溯至约 371m，落潮时最远向下输移至约 439m。

表 6.1-6 尾水正常排放总氮浓度增量最大影响范围

统计类型	统计范围	>0.386(背景 20%)		>0.965(背景 50%)		>1.93(背景 100%)		>3.86(背景 200%)		>5.79(背景 300%)	
		工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1	工况 0	工况 1
排污口上游	长度(km)	0.525	0.773	0.322	0.486	0.251	0.371	0.174	0.251	0.137	0.191
	宽度(km)	0.186	0.290	0.117	0.169	0.088	0.124	0.070	0.094	0.058	0.078
	面积(km <sup>2</sup> )	0.058	0.133	0.027	0.053	0.017	0.031	0.008	0.017	0.005	0.010
排污口下游	长度(km)	0.652	0.971	0.464	0.605	0.239	0.439	0.151	0.198	0.100	0.153
	宽度(km)	0.191	0.274	0.119	0.191	0.108	0.127	0.071	0.092	0.058	0.086
	面积(km <sup>2</sup> )	0.069	0.152	0.036	0.066	0.014	0.036	0.006	0.012	0.003	0.006
合计	面积(km <sup>2</sup> )	0.128	0.285	0.063	0.118	0.031	0.067	0.014	0.028	0.008	0.016

### 6.1.4 对水质影响分析小节

工况 0 模拟预测的是现状排放量，工况 1 模拟预测的是扩大后的排放量。与工况 0 相比，工况 1 污染物浓度增量影响范围在各浓度增量梯度上都较工况 0 更大。表 6.1-7、表 6.1-8、表 6.1-9 分别表示 COD<sub>Cr</sub>、氨氮、总磷影响范围在各浓度增量梯度上的比值（工况 0/工况 1）。

**表 6.1-7 工况 0 与工况 1 COD<sub>Cr</sub> 影响范围比值**

区域	类型	≥1.0	≥2.0	≥4.0	≥6.1	≥11.1
排污口上游	长度(km)	51.7%	43.8%	53.1%	47.7%	17.1%
	宽度(km)	67.1%	58.8%	67.7%	71.5%	77.1%
	面积(km <sup>2</sup> )	40.3%	47.5%	52.6%	54.2%	51.6%
排污口下游	长度(km)	63.4%	84.3%	67.3%	54.5%	69.3%
	宽度(km)	72.8%	70.5%	78.8%	85.0%	70.6%
	面积(km <sup>2</sup> )	47.0%	56.7%	49.5%	38.9%	47.3%
合计	面积(km <sup>2</sup> )	43.6%	52.4%	50.9%	46.0%	49.8%

**表 6.1-8 工况 0 与工况 1 氨氮影响范围比值**

区域	类型	≥1.0	≥2.0	≥4.0	≥6.1	≥11.1
排污口上游	长度(km)	64.9%	63.1%	70.6%	66.6%	88.1%
	宽度(km)	68.4%	70.2%	66.7%	66.4%	70.3%
	面积(km <sup>2</sup> )	36.4%	44.7%	46.5%	49.7%	55.9%
排污口下游	长度(km)	53.2%	79.1%	83.7%	77.7%	45.0%
	宽度(km)	72.8%	67.1%	65.1%	78.4%	71.7%
	面积(km <sup>2</sup> )	43.8%	56.4%	58.6%	55.7%	34.1%
合计	面积(km <sup>2</sup> )	39.9%	50.7%	52.9%	53.0%	44.4%

**表 6.1-9 工况 0 与工况 1 总磷影响范围比值**

区域	类型	≥1.0	≥2.0	≥4.0	≥6.1	≥11.1
排污口上游	长度(km)	65.9%	69.5%	75.6%	88.4%	76.4%
	宽度(km)	67.1%	57.6%	75.1%	70.3%	77.0%
	面积(km <sup>2</sup> )	39.4%	43.9%	56.6%	56.2%	49.9%
排污口下游	长度(km)	60.0%	79.5%	69.9%	45.0%	69.3%
	宽度(km)	72.8%	70.5%	85.1%	71.7%	77.3%
	面积(km <sup>2</sup> )	45.9%	54.5%	48.4%	34.1%	48.6%
合计	面积(km <sup>2</sup> )	42.6%	49.3%	52.1%	44.5%	49.3%

从表中可以看出，COD<sub>Cr</sub>、氨氮、总磷影响范围增加值总体规律较为接近，即：相比于工况 0，工况 1 在不同浓度和不同统计范围内影响范围都有所增加，在各浓度增量上的占比均值为 50%左右，即相比于工况 0，工况 1 的影响范围在各浓度增量上均增加了约 1 倍。

## 6.2 对水功能区影响分析

### 6.2.1 对全国重要水功能区划的影响

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》，论证入河排污口所在水域一级水功能区为长江口一级区划中的长兴岛保留区（长江大桥至创建水闸），水质目标为 II 类。其上游为长江青草沙水源保护区（西侧边界为青草沙上游取水口 4600m，东侧边界为长江大桥附近，南侧边界为长兴岛南侧创建水闸，北侧至北港航道），水质目标为 II 类；下游为长江横沙岛保留区（红星港出江口至深水航道北导堤），水质目标为 II 类。本排污口距离上游水功能区边界约 2.4km，距离下游水功能区边界约 1.6km。

水功能区划管理职能转隶至生态环境部后，要求水功能区考核断面与十四五国控断面融合。根据十四五国控断面设置方案，报告论证范围内的长江青草沙水源保护区和长江长兴岛保留区由青草沙进水口国控断面考核，长江横沙岛保留区由白龙港（右岸）国控断面考核。

本排污口所在水功能区及上下游水功能区水质目标为 II 类水。根据全国水生态环境信息平台提供的监测数据，排污口所在区域水质现状为 II 类。根据模型预测结果，无论是在工况 0、工况 1 还是工况 2，

超过 II 类水质限值的范围仅限于入河排污口上下游 700m 左右。因此，报告论证入河排污口尾水排放不会对所在水功能区上下游边界及相邻水功能区、水功能区考核断面造成明显不利影响。

## 6.2.2 对上海市水环境功能区划的影响

根据《上海市水环境功能区划（2022 年修订版）》，长江口干流（沪苏边界至芦潮港）水质控制标准为 II 类。长江口、杭州湾沿岸设置的排污口，污水排放必须达到排放标准。日排放量在 10 万  $m^3$  以上的排污口，污水应经处理后达标排放，且应控制排污混合区的范围（面积一般应小于  $1.5km^2$ ）。

入河排污口尾水排放合计最大影响范围（每个网格点取计算时段内的最大值）形成的混合区范围统计结果如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 最大混合区范围统计表

统计项	CODcr	氨氮	总磷
长度(km)	0.809	1.038	1.329
宽度(km)	0.127	0.169	0.241
面积(km <sup>2</sup> )	0.067	0.109	0.183

由表可知，入河排污口尾水排放 CODcr 合计最大混合区范围约为  $0.067km^2$ ，氨氮合计最大混合区范围约为  $0.109km^2$ ，总磷合计最大混合区范围约为  $0.183km^2$ ，均未超过  $1.5km^2$  的管理要求，且报告论证入河排污口设置规模为 5.5 万  $m^3$ ，小于 10 万  $m^3$ 。因此，报告论证入河排污口符合《上海市水环境功能区划（2022 年修订版）》的管理要求。

## 6.3 入河排污口设置对地下水的影响

### 6.3.1 项目所在区域水文地质条件

#### 6.3.1.1 地质地貌

长兴岛区域第四系覆盖层下的基岩以侏罗系黄尖组为主，中部局部受到燕山晚期岩浆岩侵入作用，扩建区域范围内的基岩埋深约300~360m，呈东高西低。揭露的岩性主要为粗斑角闪安山岩、安山质凝灰岩等组成。侵入的岩性主要由辉绿岩、石英斑块等组成。覆盖土层由晚第三系上新统崇明组以及第四系土层组成。

晚第三系上新统崇明组可根据其形成类型的不同分为山间盆地洪积、扇前（或扇间）洼地湖积和河床-滨海浅滩冲积，土性主要为砂土。第四系土层在整个扩建区域内普遍分布，形成类型主要为冲击~海相沉积。

区域内不存在全新活动断裂、亦未发现有影响区域稳定性的断裂构造和岩浆、火山活动，且第四纪覆盖层厚度较大，地质构造相对稳定。

长兴岛属于三角洲的平原类型，为河口冲击形成的沙岛，全岛地势平坦，地面高程在2.2m~3.2m之间。作为河口沙岛类型，其地貌特征主要有：

（1）汊道：原各沙洲之间的老汉道，有的成为河道，有的成为鱼塘或洼地；

（2）潮滩：长兴岛潮滩主要在北岸，南岸潮滩较狭，高潮滩长芦苇，中潮滩为草滩，低潮滩为光滩，南岸为受冲刷岸段，因深槽逼

岸或波浪冲蚀，岸滩多为陡坎状；

(3) 人工地貌：主要是指海塘，随着潮滩的不断被围垦，新围堤内的老围堤就成为陆上高地，作为道路、居民点或作旱禾农田。长兴岛南岸濒临南港水道，南港水道原为单一河槽，自长兴岛南侧的瑞丰沙嘴形成后演变成为复式河槽，并以瑞丰沙嘴为中隔，南北两侧构成落潮槽和涨潮槽两部分。根据《长兴岛污水处理厂一期工程岩土工程勘察报告（详勘）》，本工程场地土质自上而下为：素填土、淤泥、粉质粘土、淤泥质粉质粘土夹薄层粘质粉土、砂质粉土与粉质粘土互层、砂质粉土、淤泥质粘土、粘土。

#### **6.3.1.2 地下水分布**

区域地下水类型主要为第四纪松散岩类孔隙水，按照地质年代、水动力条件和成因类型的不同，由上而下的划分为潜水含水层和承压含水层。其中，承压含水层根据区域水文地质条件，进一步分为第一~第五承压含水层，第一、二、三承压含水层在局部区域相连通，第五承压含水层在内部发育；第二承压含水层区域内分布最广，第四承压含水层是区内水质最佳、淡水资源最多的地下水，为生活饮用水的主要可开采层。

长兴岛地下水位为浅部土层潜水水位，水位随着季节、气候等影响而变化，潜水水位埋深为 0.00~0.90m。

#### **6.3.2 对地下水的影响分析**

正常工况下，进厂污水在经各级处理达标后排往长江，基本不会对土壤和地下水形成污染。在非正常工况下，若污水管道发生废水跑、

冒、滴、漏等情况，如处理不当，污染物有可能下渗影响地下水。但由于污水处理厂所在地区潜水含水层水力坡降较小，地下水流速缓慢，即使污水发生泄漏，对地下水体水质影响也很有限。

## 7 入河排污口设置水生态影响分析

### 7.1 对浮游植物的影响

浮游植物是海洋中的初级生产者和能源转换者，在海洋生态系统中扮演着十分重要的角色。它为浮游动物和鱼类、贝类等提供生存所必需的食物。浮游植物的种类组成和群落结构直接或间接影响其他海洋生物的分布和丰度变化，并影响生态系统能量流动和物质循环。浮游植物个体微小，生命周期短，在较短时间内会对环境变动作出响应，可随水体营养水平的不同，在物种组成和群落结构上存在较大差异。因此，浮游植物各项生态指标可作为评价水体营养等级的重要指标。本排污口所处区域是海陆交汇和人类活动十分频繁的区域，生态系统脆弱且复杂。上海及邻近海域是我国近海富营养化程度最高的区域之一，水质总体较差。本研究区域位于长江口南侧，受到长江径流冲淡水影响，存在径流和潮汐的双向作用，且污水厂排水口为淡水，导致该水域环境因子变化非常大，营养盐浓度和悬浮物含量高，环境条件十分特殊，水体浑浊，泥沙含量高，大部分浮游植物很难生存。盐度、水温、营养盐状况、水动力参数等环境条件直接或间接对浮游植物种类组成和分布特征产生影响。水温、盐度和悬浮物分别是影响白龙港污水处理厂排放口邻近海域浮游植物分布的主要环境因子。本次调查到的优势种中肋骨条藻作为一种近岸分布种，其盐度耐受范围为13~36，是常见的广盐、广温性硅藻类浮游植物类群。本排污口排放的淡水较少，且很快与周边混合，对周边水域的盐度改变有限，对浮

游植物的生长产生的影响有限。此外，中肋骨条藻可以在浑浊水体中尽可能多地吸收光，它的分布与透明度呈负相关性。有研究表明，本研究所处区域表层水悬浮物为 142.6~2176.1 mg/L，因此，水体浑浊度是导致本次调查中肋骨条藻为全年优势种的重要因素。排污口周边局部的透明度可能会有所改变，也会在排污口局部一定程度上改变浮游植物的种类组成，但对该区域浮游植物整体的影响不大。

## 7.2 对浮游动物的影响

浮游动物是需要游泳生物的食物来源以及鱼类的饵料，在生态系统中占用重要位置。排放口附近水域溶解氧降低，浊度增加，氮磷含量呈现增高趋势。而通过东海监测中心 2021 年春季和秋季对排污口附近海域 27 个监测站位的活性磷酸盐的监测表明，春季调查海域活性磷酸盐含量范围为 1.74~2.95mg/L，平均为 2.63mg/L。秋季调查海域活性磷酸盐含量范围为 2.85~3.62mg/L，平均为 3.35mg/L。有 60% 的站位达到 III 类水要求，有 40% 的站位出现超标现象。而对无机氮的监测结果表明，春季调查海域无机氮含量范围为 1.35mg/L~1.90mg/L，平均为 1.77mg/L。秋季调查海域无机氮含量范围为 0.960mg/L~1.44mg/L，平均为 1.26mg/L。大部分站位出现超标现象。但报告论证入河排污口尾水排放的氮磷对于周边水体的影响有限，对浮游动物的影响有限。

## 7.3 对底栖动物的影响

排污对周边水环境的影响，直接表现在对水环境质量的影响，污

染物增加使水质等级普遍下降，富营养化程度加剧，生境受到破坏，使生境斑块向小型化发展，破碎化程度提高，生态环境发生改变进而影响栖息于该水域的生物资源。由于底栖动物对于环境的改变比较敏感，种类分布可以较好的反映环境状况，可用底栖生物多样性指数来评价某个海域的环境质量。本次调查到大型底栖生物 13 种，优势种为安氏类闭尾水虱和圆锯齿吻沙蚕，这两个种类对水质要求相对较高。总体来说排污口周边水域底栖动物数量较少，分布有一定的清洁种，说明该区域环境尚可。排污对周边水域的影响基本局限在边滩水域，对于整个长江口水域影响有限。

#### 7.4 对游泳生物的影响

对鱼类等游泳生物的影响：按照鱼类的食性划分，调查水域所捕鱼类可分为以底层藻类和植物为食的鱼类，如似鳊等；以底栖动物为主要食物的鱼类，黄姑鱼、棘头梅童鱼、焦氏舌鳎和睛尾蝌蚪虾虎鱼等；肉食性鱼类，如海鳗、鮃、中国花鲈、龙头鱼、黄鳍东方鲀；杂食性鱼类，如贝氏鰲、鰺、刀鲚、凤鲚、窄体舌鳎、斑尾刺虾虎鱼、拉氏狼牙虾虎鱼、矛尾虾虎鱼、孔虾虎鱼、光泽黄颡鱼等。在调查水域生态系统中，能够直接摄食浮游植物和水生维管束植物碎屑的鱼类种类较少，如似鳊、鮫和棱鮫等；而经济价值较高的鱼类食物来源均为水生昆虫幼体、桡足类、枝角类、糠虾类、虾类和鱼类，其中以安氏白虾、脊尾白虾和葛氏长臂虾为最主要饵料生物。而以上饵料生物对污染反应较为敏感，当污染威胁到生存时，可能游泳到其他水质条

件较好的其他区域生存。造成鱼类的适口饵料减少，鱼类数量也相应的减少。刀鲚、凤鲚等捕食对象除虾类、幼鱼以外，还以浮游甲壳动物（桡足类、枝角类等）为主。桡足类一般水污染比较敏感，污染的加剧会造成桡足类的死亡和逃逸。龙头鱼、棘头梅童鱼、鮠、中国花鲈和海鳗等对刀鲚幼鱼均有较大威胁，特别是在以浮游生物为食的虾类资源降低时，将会捕食更多刀鲚幼鱼。报告论证入河排污口尾水排放对游泳生物可能会产生的不利影响远小于周边造船等工业造成的影响。

对鱼类产卵场的影响：从调查水域的鱼类种类组成及基础生物学来看，鱼类产卵类型有浮性卵和黏性卵为主。产漂浮性和半浮性卵的鱼类有刀鲚、凤鲚、棘头梅童鱼、鮠和中国花鲈等。其中刀鲚和中国花鲈的产卵时间分别在4月下旬至5月底和11月至1月份。凤鲚的产卵时间为5月中旬至9月初，棘头梅童鱼的产卵时间为5月至6月份，鮠的产卵时间为7月至8月份。对产黏性卵的鱼类来说，调查水域基本以泥沙底质为主，该水域分布的产黏性卵的鱼类主要有光泽黄颡鱼、黄鳍东方鲀、龙头鱼、拉氏狼牙虾虎鱼等，均为底栖或中下层鱼类。拉氏狼牙虾虎鱼有两个产卵期，分别在2月至4月和7月至9月。从以上来看，对于鱼类产卵来说，主要的产卵时间集中在春夏季节。在排卵期，排污口排污会对仔稚幼鱼的生长产生一定的影响。工程区和下游断面，水面开阔，水流平缓，边滩较多，水生、陆生植被丰富，为光泽黄颡鱼等砾石底质产卵的鱼类提供了非常广泛的产卵场，主要分布在江汉，水草丰美的河道水汊之间，本排污口下游的九段沙

水域是良好的产卵区。报告论证入河排污口尾水排放影响范围有限，不会对九段沙水域水质造成明显不利影响。因此，报告论证入河排污口尾水排放不会对鱼类产卵场造成明显不利影响。

对鱼类索饵场的影响：对于鱼类索饵场来说，水深较浅的沿岸带，水流较缓的河湾处，水温较高、透明度较高且光合作用剧烈的水域，是水生生物生长最佳区域，其生物量高于其它水域几倍或十几倍，为鱼类的生长、繁殖提供了丰富的饵料基础。因此，在调查水域中这些水域，即饵料丰富，水质良好的水域均可作为鱼类的育肥场加以保护。入河排污口向长江口口门处随着盐度的不断增加，索饵场的生物种类也逐渐增加，其中分布较多的刀鲚、凤鲚、黏皮鲢虾虎鱼和子陵吻鰕虎鱼等。报告论证入河排污口尾水排放对不同种类鱼索饵场的影响不同，对整体影响存在不确定性。

## 7.5 对鱼类洄游通道的影响

根据相关文献，长江口常见的洄游性鱼类（含蟹类）主要包括刀鲚、凤鲚、中华鲟、鳗鲡、前颌间银鱼、大银鱼、松江鲈、河豚、中华绒螯蟹等。其主要的洄游生活习性如下表 7.5-1 所示。主要水生生物洄游通道示意图如图 7.5-1 所示。

结合模型预测结果，入河排污口尾水排放影响范围可能会与刀鲚、凤鲚、日本鳗鲡、前颌间银鱼、大银鱼等鱼类洄游通道产生重叠。但刀鲚、凤鲚为中下层鱼类，影响相比较少，前颌间银鱼、大银鱼喜近岸洄游，其洄游通道与入河排污口尾水影响范围重叠更多。入河排污

口正常排放情况下（工况 4），混合区范围较小，且主要靠近岸边。相关文献表明，鱼类的规避行为是鱼类的自发性行为反应，当受到污染物刺激后，会自动前往无污染或污染程度较低的区域，其受外界因素影响较低。洄游性生物通常游泳能力较强，且污染物浓度相对较高区域基本局限于排污口附近的近岸水域，且论证入河排污口本身影响范围有限。因此，论证入河排污口的设置通常不会对洄游性生物的洄游造成明显不利影响。

表 7.5-1 长江口常见洄游性鱼类生活习性表

序号	名称	拉丁名	科属	保护级别及价值	洄游生活习性	洄游经过水层深度
1	刀鲚	<i>Coilis ectenes</i>	鲱形目鳀科	经济鱼类	沿岸溯河，亲鱼 2 月下旬至 4 月底洄游，6~8 月返回，幼鱼全年均有洄游，11 月至第二年 2 月较多。	分批上溯进入长江和湖泊中。进入江河后，生活再浑浊的水中下层。
2	凤鲚	<i>Coilis mystus</i>	鲱形目鳀科	经济鱼类	沿岸溯河，短距离洄游，亲鱼 4 月下旬至 7 月中旬，幼鱼全年均有洄游，11 月至第二年 3 月较多。	中下层鱼类种
3	中华鲟	<i>Acipenser sinensis</i>	鲟形目鲟科	国家I级重点保护 野生动物	溯河洄游，亲鱼 5~7 月洄游，幼鱼次年 6~9 月为高峰期。	潜游江底的底层鱼类。洄游途中喜走深槽沙坝。
4	日本鳗鲡	<i>Anguilla japonica</i>	鳗鲡目鳗鲡科	国家II级重点保护 野生动物	降河洄游，线状幼体 2~4 月进入长江，洄游中不断成长当年冬天性成熟下海。	-
5	前颌间 银鱼	<i>Hemisalanx prognathos</i>	鲑形目银鱼科	经济鱼类	3 月下旬~4 月上旬游向长江南支。	航道两岸近岸上溯
6	大银鱼	<i>Eperlanus chinensis</i>	鲑形目银鱼科	经济鱼类	具有溯江生殖洄游的习性，12 月底开始产卵，持续到次年 4 月。	航道两岸近岸上溯

序号	名称	拉丁名	科属	保护级别及价值	洄游生活习性	洄游经过水层深度
7	松江鲈	<i>Trachidermis fasciatus</i>	鲈形目杜父鱼科	经济鱼类	幼鱼 4 月下旬到 6 月上旬溯河，成鱼 11 月底降海洄游，到翌年 2 月上旬结束。	喜栖于水清而有微流水的水体中，宜底栖生活
8	河豚	<i>Takifugu fasciatus</i> Heckel	鲀形目鲀科	经济鱼类	溯河产卵，春末夏初亲鱼由海入江溯河产卵，幼鱼当年秋季降海洄游或停留到翌年春季降海。	宜底栖生活
9	中华绒螯蟹	<i>Eriocheir sinensis</i>	十足目弓蟹科	经济种	降河生殖洄游。每年秋季亲蟹性腺成熟后，群体游至入海口的咸淡水交界处，12 月至翌年 3 月为交配产卵的盛期，繁殖的卵经孵化发育成大眼幼体，4~5 月经河口上溯进入淡水内河。	-

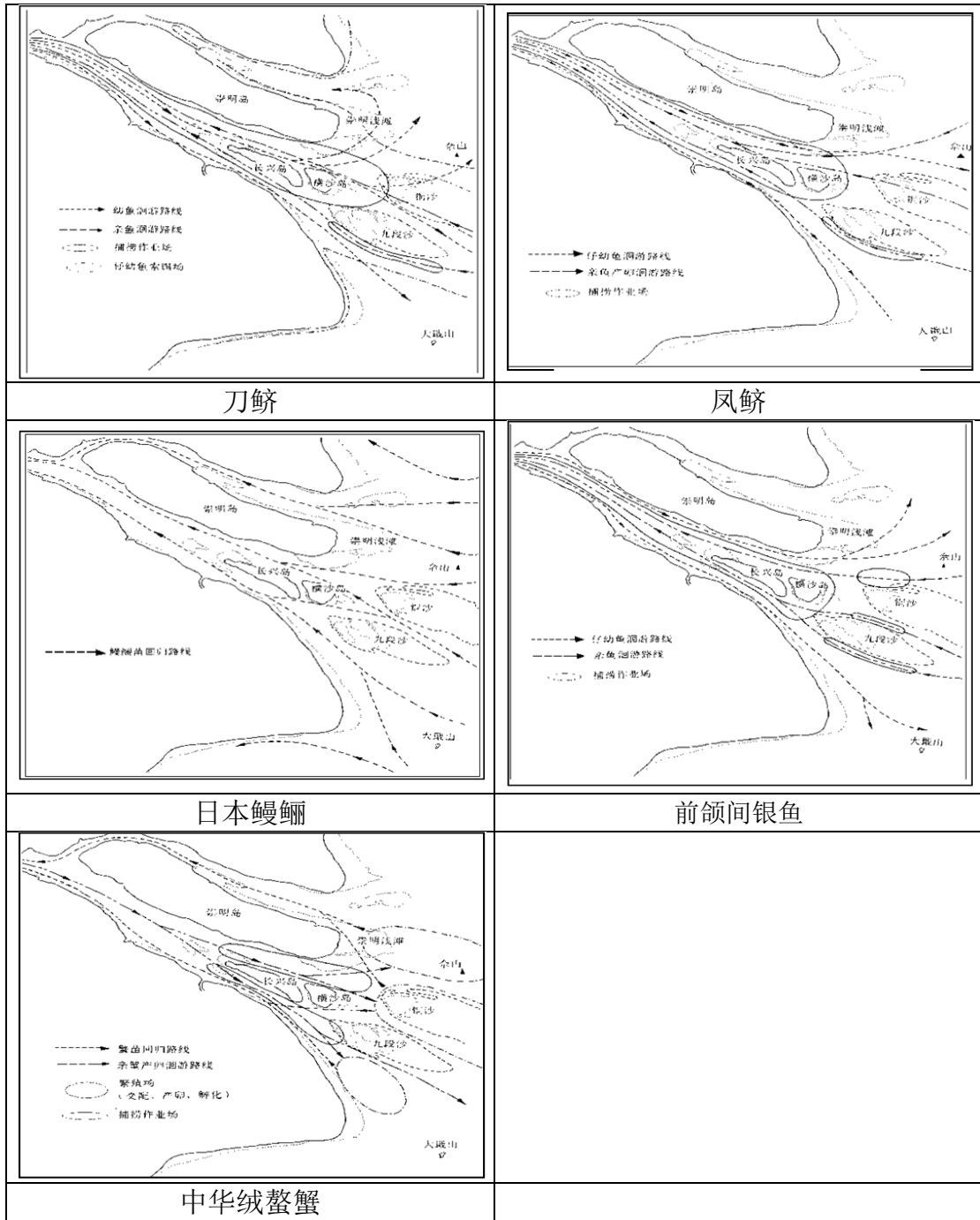


图 7.5-1 主要水生生物洄游通道示意图

## 8 入河排污口设置水环境风险影响分析

### 8.1 主要集中城市生活饮用水水源以及第三方取用水对入河排污口设置的制约

#### 8.1.1 对主要集中城市饮用水源的影响分析

本项目附近生活饮用水水源主要为长江青草沙水源地。青草沙水库水源地保护区位于本排污口上游的西北方向，直线距离约为 16km。由于青草沙进水口位于长江口南支北港，位于长江口南支南港的入河排污口尾水排放影响范围较小，不会对青草沙进水口产生明显不利影响。

#### 8.1.2 对第三方取用水的影响分析

##### (1) 闸站引水影响

根据模型模拟影响范围，报告论证入河排污口混合区范围大约为入河排污口上游 619m 至下游 710m。距离论证入河排污口最近的引水河道为新开港（位于入河排污口上游约 1.1km），入河排污口尾水排放不会造成新开港引水水质超过地表水Ⅱ类标准，能够满足河道引水水质要求。

##### (2) 工业取水影响

报告论证入河排污口附近无工业取水口，论证入河排污口尾水排放水域不会对周边工业取水取水造成明显不利影响。

## 8.2 非正常工况排污对水功能区的影响及处置措施和对策

本次报告工况 2（非正常工况）模拟了排污口非正常排放 6h 及后续影响过程，根据非正常排放发生的时间定为小潮期落憩。

### 8.2.1 非正常工况影响范围分析

统计了四种污染物浓度增量在非正常排放发生后的合计包络线最大影响范围。

#### 8.2.1.1 非正常工况 COD<sub>Cr</sub> 预测结果分析

在模拟时段内 COD<sub>Cr</sub> 非正常工况浓度增量合计最大影响范围（每个网格取模拟时段内达到过的最大值）如图 8.2-1 所示。

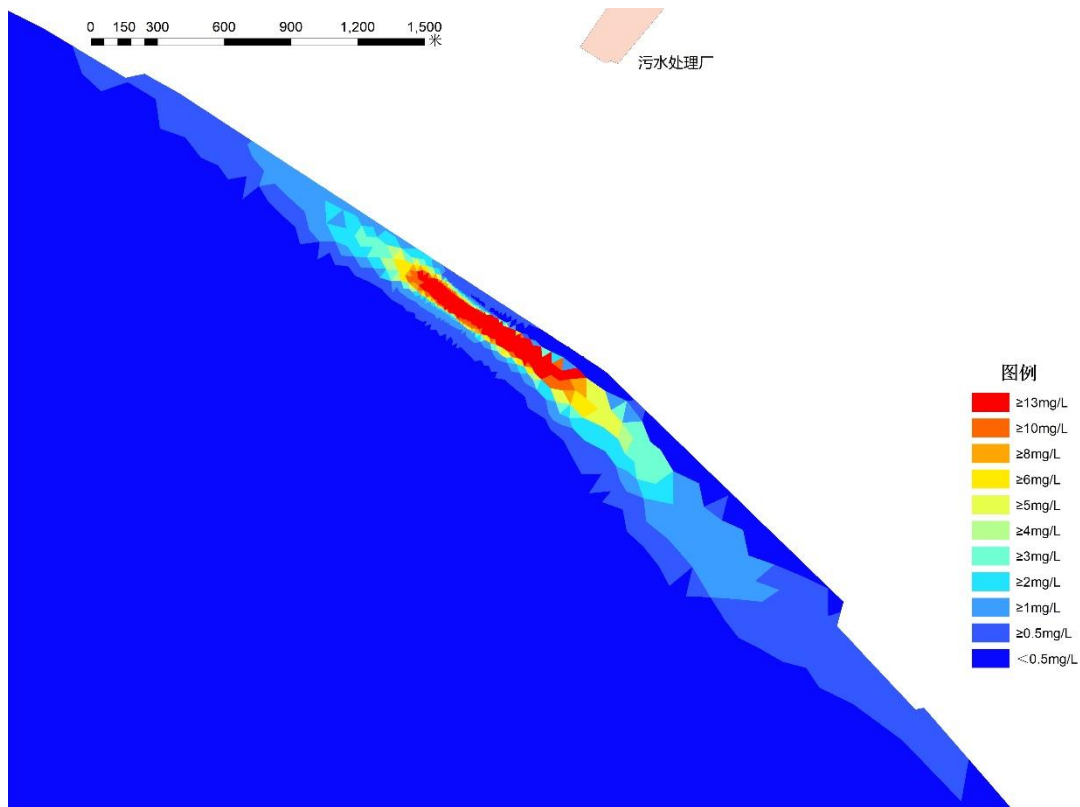


图 8.2-1 工况 2 模拟时段内 COD<sub>Cr</sub> 浓度增量合计最大影响范围

COD<sub>Cr</sub> 非正常工况最大影响范围统计结果如表 8.2-1 所示。非正常工况尾水排放 COD<sub>Cr</sub> 形成的超Ⅱ类混合区范围长约 1.15km，面积

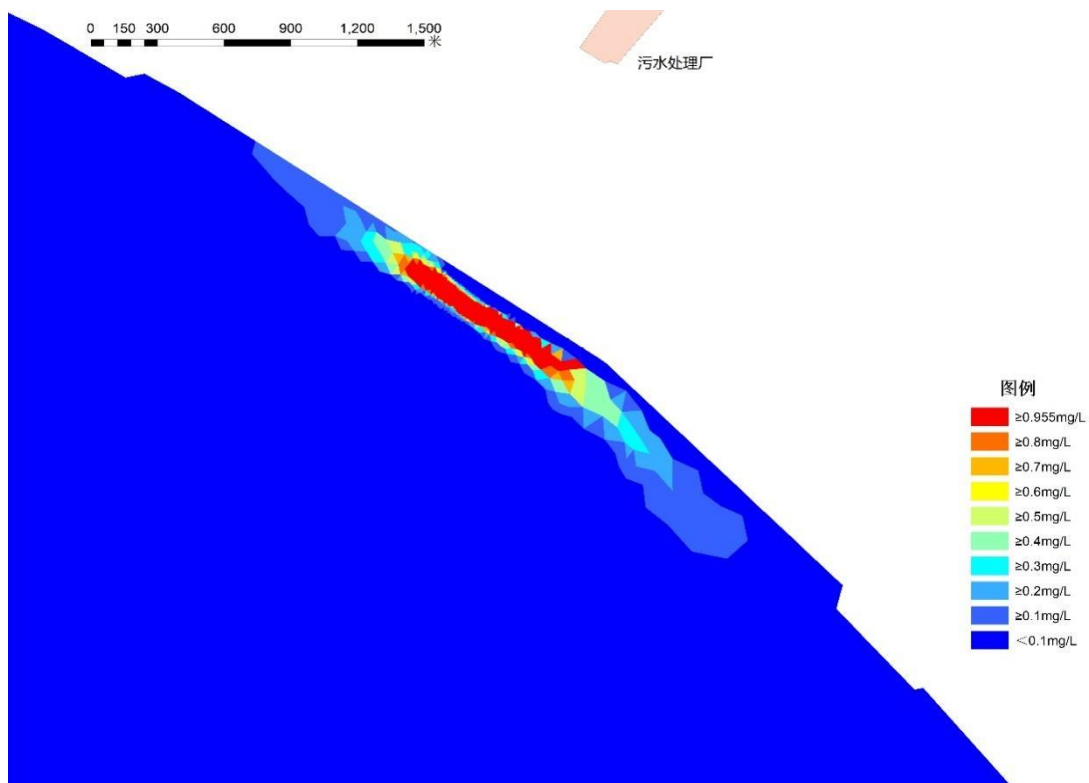
约 0.111km<sup>2</sup>，超III类的范围长约 0.90km，面积约 0.071 km<sup>2</sup>，均局限于排污口局部区域。

**表 8.2-1 工况 2CODcr 最大影响范围包络线统计结果（浓度增量单位 mg/L）**

区域	类型	>1.0	>2.0	>4.0	>6.1(超II)	>11.1(超III)
排污口上游	长度(km)	1.210	0.772	0.431	0.371	0.251
	宽度(km)	0.428	0.236	0.166	0.127	0.097
	面积(km <sup>2</sup> )	0.348	0.100	0.043	0.032	0.018
排污口下游	长度(km)	1.927	1.312	1.002	0.780	0.652
	宽度(km)	0.463	0.299	0.181	0.167	0.157
	面积(km <sup>2</sup> )	0.400	0.208	0.112	0.079	0.053
合计	面积(km <sup>2</sup> )	0.749	0.309	0.156	0.111	0.071

### 8.2.1.2 非正常工况氨氮预测结果分析

在模拟时段内氨氮非正常工况浓度增量合计最大影响范围（每个网格取模拟时段内达到过的最大值）如图 8.2-2 所示。



**图 8.2-2 工况 2 模拟时段内氨氮浓度增量合计最大影响范围**

氨氮非正常工况最大影响范围统计结果如表 8.2-2 所示。非正常

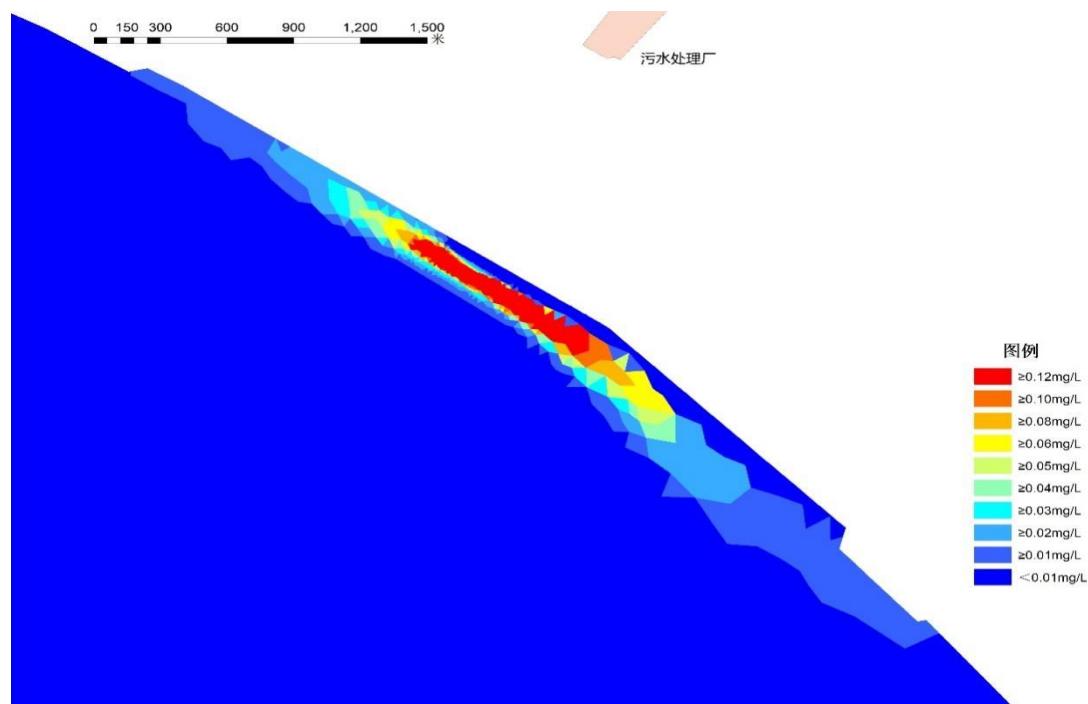
工况尾水排放氨氮形成的超II类混合区范围长约 1.38km，面积约 0.153 km<sup>2</sup>，超III类的范围长约 0.93km，面积约 0.078 km<sup>2</sup>，均局限于排污口局部区域。

**表 8.2-2 工况 2 氨氮最大影响范围包络线统计结果（浓度增量单位 mg/L）**

区域	类型	>0.1	>0.2	>0.3	>0.412(超II类)	>0.912(超III类)
排污口上游	长度(km)	1.187	0.683	0.525	0.475	0.281
	宽度(km)	0.428	0.241	0.201	0.169	0.117
	面积(km <sup>2</sup> )	0.293	0.097	0.067	0.050	0.025
排污口下游	长度(km)	1.722	1.312	1.125	0.905	0.652
	宽度(km)	0.406	0.259	0.191	0.181	0.166
	面积(km <sup>2</sup> )	0.353	0.187	0.126	0.103	0.053
合计	面积(km <sup>2</sup> )	0.646	0.284	0.193	0.153	0.078

### 8.2.1.3 非正常工况总磷预测结果分析

在模拟时段内总磷非正常工况浓度增量合计最大影响范围（每个网格取模拟时段内达到过的最大值）如图 8.2-3 所示。



**图 8.2-3 工况 2 模拟时段内总磷浓度增量合计最大影响范围**

总磷非正常工况最大影响范围统计结果如表 8.2-3 所示。非正常工况尾水排放总磷形成的超II类混合区范围长约 2.97km，面积约 0.630 km<sup>2</sup>，超III类的范围长约 0.99km，面积约 0.090 km<sup>2</sup>，影响范围大于 COD<sub>Cr</sub> 和氨氮非正常工况影响范围。

**表 8.2-3 工况 2 总磷最大影响范围包络线统计结果（浓度增量单位 mg/L）**

区域	类型	>0.01	>0.019(超II类)	>0.05	>0.08	>0.119(超III类)
排污口上游	长度(km)	1.885	1.153	0.568	0.370	0.280
	宽度(km)	0.557	0.428	0.161	0.117	0.109
	面积(km <sup>2</sup> )	0.706	0.286	0.051	0.029	0.021
排污口下游	长度(km)	2.946	1.816	1.218	0.987	0.710
	宽度(km)	0.505	0.406	0.249	0.181	0.158
	面积(km <sup>2</sup> )	0.741	0.344	0.159	0.107	0.069
合计	面积(km <sup>2</sup> )	1.447	0.630	0.210	0.137	0.090

#### 8.2.1.4 非正常工况总氮预测结果分析

在模拟时段内总氮非正常工况浓度增量合计最大影响范围（每个网格取模拟时段内达到过的最大值）如图 8.2-3 所示。

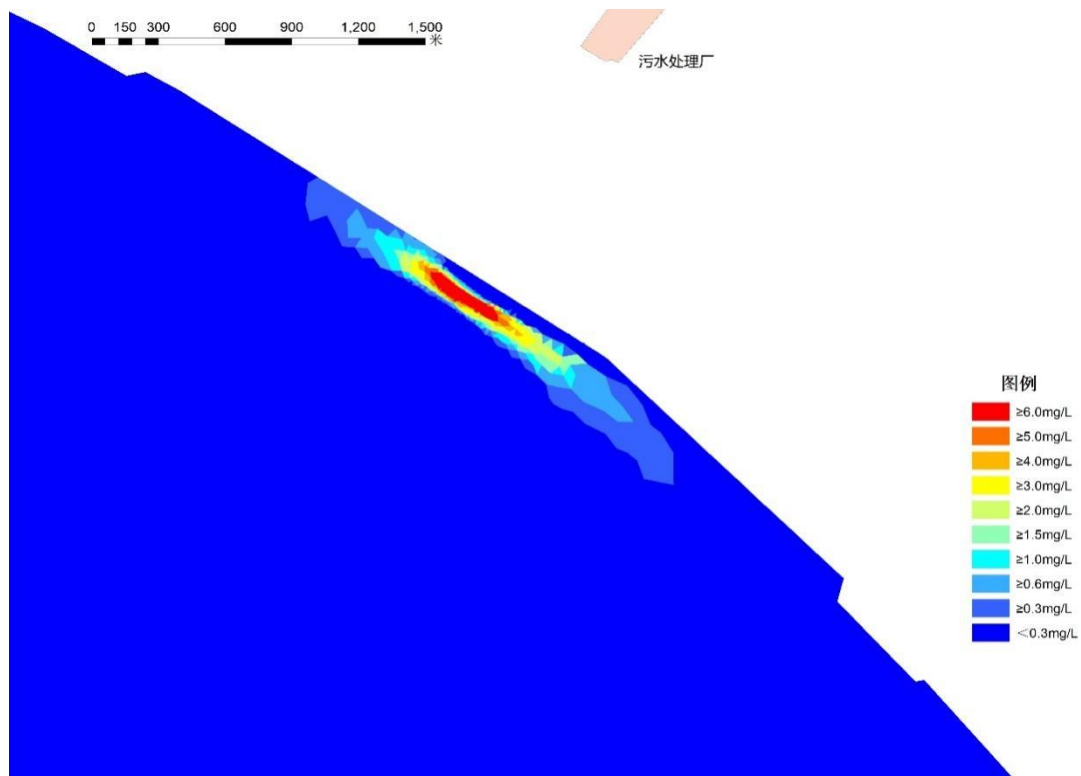


图 8.2-3 工况 2 模拟时段内总氮浓度增量合计最大影响范围

总氮非正常工况最大影响范围统计结果如表 8.2-3 所示。非正常工况尾水排放总氮形成的浓度增量超背景值 100% ( $>1.93\text{mg/L}$ ) 的区域范围长约 0.969km，面积约 0.079  $\text{km}^2$ ，局限于排污口局部区域。

表 8.2-3 工况 2 总氮最大影响范围包络线统计结果（浓度增量单位  $\text{mg/L}$ ）

区域	类型	$>0.386$	$>0.965$	$>1.93$	$>3.86$	$>5.79$
排污口上游	长度(km)	0.773	0.486	0.371	0.251	0.191
	宽度(km)	0.290	0.169	0.124	0.094	0.078
	面积( $\text{km}^2$ )	0.133	0.053	0.031	0.017	0.010
排污口下游	长度(km)	1.312	0.710	0.598	0.347	0.218
	宽度(km)	0.274	0.191	0.167	0.109	0.092
	面积( $\text{km}^2$ )	0.207	0.078	0.048	0.019	0.011
合计	面积( $\text{km}^2$ )	0.340	0.131	0.079	0.035	0.020

### 8.2.2 非正常排放影响过程线

报告统计了非正常排放（工况 2）发生后，报告论证水域中出现的超过地表水环境质量标准 II 类、III 类的水域面积随时间变化情况。

同时，添加了工况 1（正常排放）作为对比。COD<sub>Cr</sub>、氨氮和总磷在工况 1 和工况 2 中出现的超过地表水环境质量标准Ⅱ类、Ⅲ类的水域面积随时间变化情况分别如图 8.2-4、8.2-5、8.2-6 所示。

COD<sub>Cr</sub> 在非正常排放（工况 2）发生后，超Ⅱ类和超Ⅲ类水域面积均出现了显著超过工况 1 的情况。其中工况 2 中超Ⅱ类水域面积大于工况 1 中超Ⅱ类水域面积的现象和工况 2 中超Ⅲ类水域面积大于工况 1 中超Ⅲ类水域面积的现象分别出现了大约 11.5 小时和 10 小时。

氨氮在非正常排放（工况 2）发生后，超Ⅱ类和超Ⅲ类水域面积均出现了显著超过工况 1 的情况。其中工况 2 中超Ⅱ类水域面积大于工况 1 中超Ⅱ类水域面积的现象和工况 2 中超Ⅲ类水域面积大于工况 1 中超Ⅲ类水域面积的现象分别出现了大约 16 小时和 11 小时。

总磷在非正常排放（工况 2）发生后，超Ⅱ类和超Ⅲ类水域面积均出现了显著超过工况 1 的情况。其中工况 2 中超Ⅱ类水域面积大于工况 1 中超Ⅱ类水域面积的现象出现了约 19.5 小时，工况 2 中超Ⅲ类水域面积大于工况 1 中超Ⅲ类水域面积的现象出现了大约 11 小时。

总体来看，入河排污口尾水非正常排放造成的混合区范围增加也仅限于入河排污口局部，不会对第三方造成明显不利影响。

总磷在工况 1 时造成超II类水域面积较大，总磷在非正常排放（工况 2）时造成超II类和超III类水域面积与工况 1 时相比，增加幅度较小。

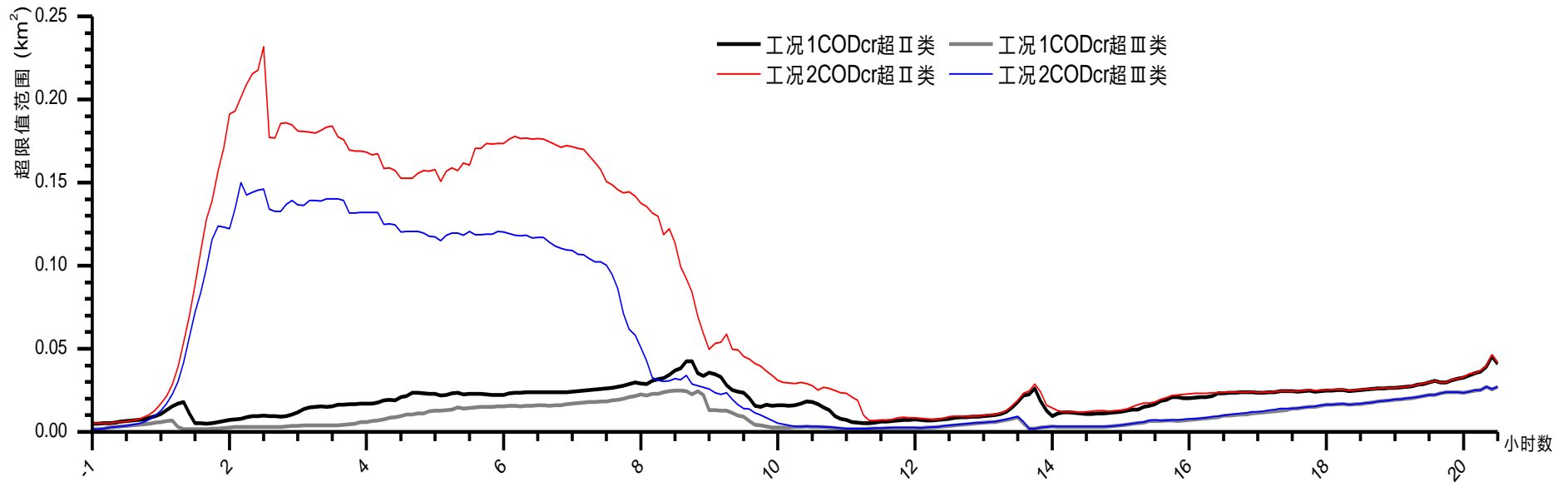


图 8.2-4 CODcr 在工况 1 和工况 2 中出现的超过地表水环境质量标准 II 类、III 类的水域面积随时间变化过程线

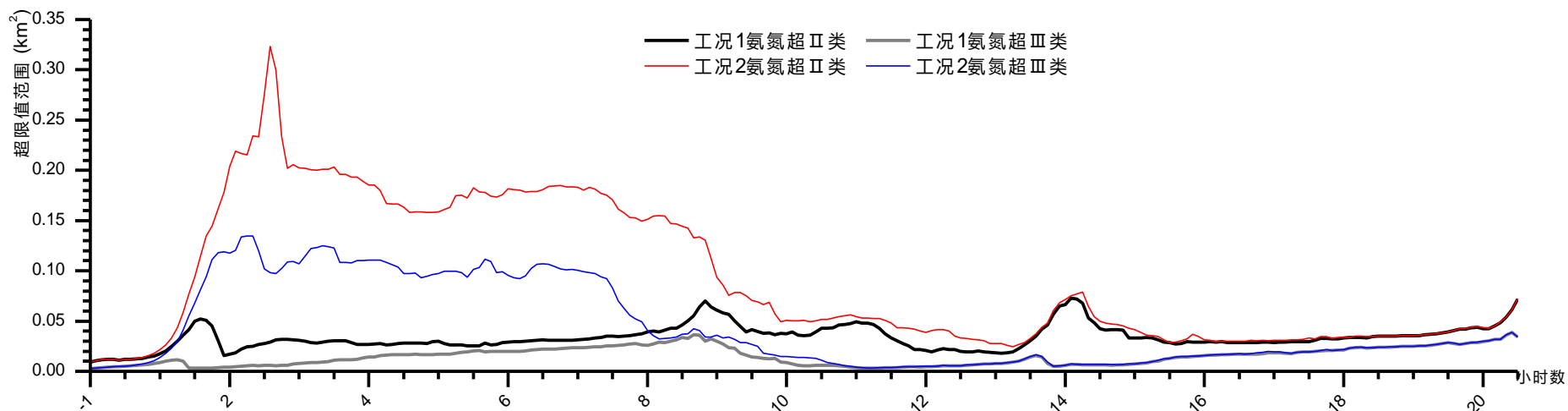


图 8.2-5 氨氮在工况 1 和工况 2 中出现的超过地表水环境质量标准 II 类、III 类的水域面积随时间变化过程线

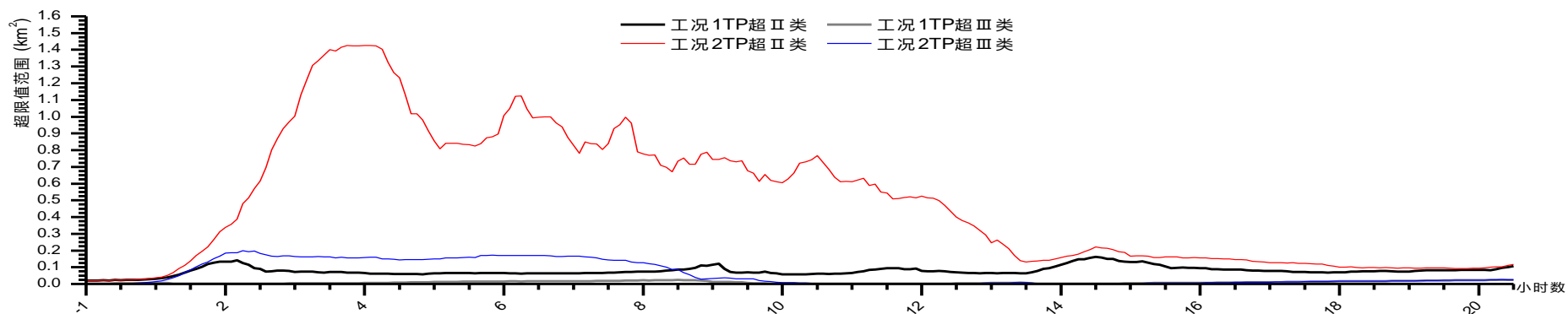


图 8.2-6 总磷在工况 1 和工况 2 中出现的超过地表水环境质量标准 II 类、III 类的水域面积随时间变化过程线

## 8.3 对防洪、供水、堤防安全、河势稳定的影响

### 8.3.1 对防洪的影响

本次入河排污口设置规模为 5.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，约合  $0.637\text{m}^3/\text{s}$ 。入河排污口设置相对于长江的过水能力而言，增量影响极小，不会对区域原本的防洪能力产生明显影响。

### 8.3.2 对供水的影响

本排污口对水源地水质影响较小，对供水影响较小。

### 8.3.3 对堤防安全的影响

本报告论证入河排污口扩大所增加的水量经原有排污口排放入江，无新增穿堤工程设施，不存在堤防安全影响问题。

### 8.3.4 对河势稳定的影响

污水连续排放可能对河床造成冲刷，不利于河势的稳定。报告论证入河排污口设置了上升管和扩散器，能够将尾水向上且向四周快速扩散，减少了尾水排放对河床的冲刷，同时还能让尾水污染物与受纳水体更快混合。

根据模型预测计算，模拟计算项目区域附近上下游水域高、低潮位基本不变，本项目影响仅限于局部水域，对附近的河道及附近工程不会产生明显的不利影响。

## 8.4 对其他敏感点及第三方权益的影响

### 8.4.1 对生物多样性维护红线的影响

根据《上海市生态保护红线》（2023 年），工程所在水域有九段

沙生物多样性维护红线（九段沙湿地自然保护区），位于排污口西南侧，距离本排污口最近距离约 10.7km。由于距离较远，九段沙报告论证入河排污口尾水影响不会对生物多样性维护红线产生明显不利影响。

#### **8.4.2 对“十四五”国控断面白龙港（右岸）断面的影响**

根据“十四五”国控断面设置情况，白龙港（右岸）断面位于本排口下游约 5.3km 处。该断面考核目标 II 类，属于长江上海市白龙港控制单元、上海市白龙港（右岸）断面对应汇水范围，责任城市为上海市。根据模型计算结果，工况 1 时，尾水排放对白龙港（右岸）国控断面的影响为：COD<sub>Cr</sub> 最大浓度增量为 0.077mg/L，氨氮最大浓度增量为 0.009mg/L，总磷最大浓度增量为 0.000784mg/L，总氮最大浓度增量为 0.0245mg/L，该浓度增量远小于水质监测误差。因此，入河排污口尾水排放不会对白龙港（右岸）断面产生明显不利影响。

#### **8.4.3 对青草沙进水口的影响**

青草沙进水口国控断面，为排污口所在水功能区的考核断面，位于本排口的西北方向，直线距离约为 21.7km。由于青草沙进水口位于长江口南支北港，位于长江口南支南港的入河排污口尾水排放影响范围较小，8.2 节非正常工况下入河排污口尾水非正常排放造成的混合区范围增加也仅限于入河排污口局部，不会对青草沙进水口产生明显不利影响。根据《白龙港污水处理厂入河排污口设置论证报告》模型模拟结果，排污口对青草沙水库水源保护区无不利影响，本次论证排污口污水排放规模远小于白龙港污水处理厂，故论证排污口不会对青

草沙进水口产生明显不利影响。

## 9 入河排污口设置合理性分析

### 9.1 法律法规政策的符合性

#### 9.1.1 相关规划区划对入河排污口设置的要求

##### 9.1.1.1 生态环境保护规划相关管理要求

本次报告主要从流域和市级 2 个层面，分析了生态环境保护规划对本次论证的相关管理要求。

##### (1) 《重点流域水生态环境保护规划》

该规划提出，到 2025 年，主要水污染物排放总量持续减少，水生态环境持续改善；强化陆域海域统筹治理，长江经济带-长江流域-长江口及邻近海域推进流域海域协同治理，加强沿海地区、入海河流域与近岸海域生态环境目标，政策制度衔接，实施区域流域海域污染防治和生态保护修复责任衔接、协调联动和统一监管，沿海城市及上游省市强化氮磷排放控制，削减入海河流总氮负荷；按照“一干、七支、两大水系、四湖、四区、三群”的水生态环境空间布局共同抓好大保护，“四区”中包括长江口区重点推进湿地恢复与建设、水生生物完整性恢复，强化港口码头及航运污染风险管控；“三群”包括长三角城市群重点提升城镇污水处理厂处理能力，加强配套管网建设，推进入河排污口排查整治；加强长江水生生物调查与珍稀物种保护，增强水电、航道、港口、采砂、取水、排污、岸线利用等各类规划的协同性；深化入河入海排污口监督管理改革，制定实施改革文件及配套政策、技术指南，规范入河入海排污口设置。

补齐城镇污水收集管网短板，加快城中村、老旧小区、建制镇、城乡结合部和易地扶贫搬迁安置区的生活污水收集管网建设，加快消除收集管网空白区；在长江流域及以南地区，因地制宜实施雨污分流改造，降低溢流污染；强化污水处理能力建设，统筹规划、科学布局城镇污水处理厂，到 2025 年，城市和县城污水处理能力基本满足经济社会发展需要。

## （2）长江经济带生态环境保护规划

该规划的主要目标如下：

到 2030 年，干支流生态水量充足，水环境质量、空气质量和水生生态质量全面改善，生态系统服务功能显著增强，生态环境更加美好。

在该规划的水环境保护与治理中提出，以城市黑臭水体整治和 40 个劣Ⅴ类断面所在单元为重点，强化污水收集处理与水体综合治理，实施控源截污、节水减污、河道补水、环保疏浚、生态修复、人工湿地污水处理工程等措施，开展长江口和杭州湾蓝色海湾整治行动。采取规范化建设、尾水深度处理、入河排污口合并、关闭或迁建等工程措施，按照《长江经济带沿江取水口、排污口和应急水源布局规划》要求，开展地级以上城市 384 个入河排污口的整治工作。

在该规划的分区保护重点中提出，下游区包括上海、江苏、浙江、安徽等省市，生态空间破碎化严重，环境容量偏紧，饮用水水源环境风险大。要重点修复太湖等退化水生态系统，强化饮用水水源保护，严格控制城镇周边生态空间占用，深化河网地区水污染治理及长三角城市群大气污染治理。

### （3）上海市生态环境保护“十四五”规划

该规划总体目标：到 2025 年，生态环境质量稳定向好，生态服务功能稳定恢复，节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式初步形成，生态环境治理体系和治理能力现代化初步实现，为早日建成令人向往的生态之城和天蓝地绿水清的美丽上海奠定扎实基础。

具体指标：主要河流断面达到或好于Ⅲ类水体比例达到 60%以上；重要江河湖泊水功能区基本达标；城镇污水处理率达到 99%等。

该规划的水环境综合治理中提出，提升污水处理系统能力和水平。包括污水和污泥处理处置、市政管网建设和运维。规划中提出实施郊区 14 座污水处理厂扩建，推进污水二三级管网新建工程及污水泵站新建、改扩建工程、实现城镇污水管网全覆盖。

该规划的生态系统保护中提出聚焦长江口、杭州湾、黄浦江上游等重点区域，加强新生湿地培育、保育和生态修复，加强生物多样性保护，强化生物安全监督。

### （4）上海市重点流域水生态环境保护“十四五”规划

该规划提出，至 2025 年，基本实现水体水质提升，江河湖海美丽，水生态环境品质明显提升的目标，基本形成水生态环境优美、水生态空间优质、水生态系统健康的“一网五区多廊”水生态现代化治理体系，为达成河湖健康、水城相依、人水和谐的幸福愿景提供坚实保障。其中：“一网”为江河湖海组成的水生态网络；“五区”为五个水生态空间重点示范区，包括长三角生态绿色一体化发展示范区、上海自

贸试验区临港新片区、虹桥商务区、崇明世界级生态岛和五大新城；“多廊”指由沿长江口、杭州湾、黄浦江、吴淞江、淀山湖、大治河、金汇港等重要河湖塑造的水岸相连的生态廊道。

上海市从长江上游到下游，水生态控制单元依次为蕰藻浜（上海市）控制单元、黄浦江（上海市）控制单元、川杨河（上海市）控制单元、大治河（上海市）控制单元；崇明岛为长江（上海市）控制单元。

依据上海市水生态环境保护要点，到 2025 年，水资源、水环境、水生态统筹推进格局基本形成，饮用水安全保障程度进一步提升，水环境质量稳定向好，基本实现达标，全市主要河湖水生态系统功能逐步恢复。具体指标：力争到 2025 年，水环境方面，全市河湖水质整体提升，水质优良比例（以国控断面计）达到 70%。水资源方面，生态流量保障能力稳步提升，黄浦江松浦大桥稳定满足生态水量需求。水生态方面，基本实现全市骨干河道健康评价全覆盖。

上海市重点流域水生态环境保护“十四五”规划目标指标体系见表 9.1-1。

**表 9.1-1 上海市重点流域水生态环境保护“十四五”规划目标指标体系**

类别	序号	指标	“十四五”目标
水环境	1	地表水优良（达到或优于 III 类，以国控断面计）比例（%）	70%
	2	地表水劣 V 类水体比例（%）	0
	3	重要水功能区达标率（%）	90%
	4	城市集中式饮用水水源达到或优于 III 类比例	100%
水资源	5	达到生态流量河湖数量（个）	1
水生态	6	河湖生态缓冲带修复长度（km）	10.2
	7	湿地恢复（建设）面积（km <sup>2</sup> ）	/

上海市国控断面“十四五”水质目标见表 9.1-2。

**表 9.1-2 上海市国控断面“十四五”水质目标**

序号	断面名称	所在水体	“十四五”目标类别
1	青草沙进水口	长江	II
2	朝阳农场	长江	II
3	崇明东滩（左岸）	长江	II
4	白龙港（右岸）	长江	II
5	东风西沙	长江	II
6	三沙洪交汇口	南横引河	III
7	五效	南横引河	III
8	七效港西桥	北横引河	III
9	前卫村桥	北横引河	III
10	杨浦大桥	黄浦江	III
11	吴淞口	黄浦江	III
12	三甲港	川杨河	优于III（含）
13	二团	大治河	III
14	蕴川路桥	练祁河	III

### 9.1.1.2 水功能区划及相关管理要求

水功能区，是指为满足水资源合理开发、利用、节约和保护的需求，根据水资源的自然条件和开发利用现状，按照流域综合规划、水生态系统保护和经济社会发展要求，依其主导功能划定范围并执行相应保护和管理要求的水域。国家实行水功能区限制纳污制度和水功能区开发强度限制制度。县级以上地方人民政府应当加强水功能区限制纳污红线管理，严格控制对其水量水质产生重大影响的开发行为，严格控制入河湖排污口设置和污染物排放总量，保障水功能区水质达标和水生态安全，维护水域功能和生态服务功能。

#### （1）水功能区划与水质管理目标

##### 1) 《全国重要江河湖泊水功能区划（2011~2030年）》

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011~2030年）》，论证

入河排污口所在水功能区为长江长兴岛保留区。该水功能区起始断面为长江大桥，终止断面为创建水闸，全长 31.3km。该水功能区上游为长江青草沙水源保护区，下游水功能区为长江横沙岛保留区。其上下游水功能区水质管理目标均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水标准。根据《长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划》成果，论证入河排污口所在水功能区的排污口设置水域分区为一般限制区。

论证入河排污口论证范围内涉及的水功能区共有 3 个，长度总计 184.7km。各水功能区基本情况见表 9.1-3。

**表 9.1-3 论证范围水功能区划表**

一级水功能区	功能区范围		功能	长度	水质目标	与排污口关系
	起	止		(km)		
长江青草沙水源保护区	西侧边界为青草沙上游取水口 4600m，东侧边界为长江大桥附近，南侧边界为长兴岛南侧创建水闸，北侧至北港航道		饮用水源	134.5	II	上游
长江长兴岛保留区	长江大桥	创建水闸	保留区	31.3	II	报告论证入河排污口所在水功能区
长江横沙岛保留区	红星港出江口	深水航道北导堤	保留区	18.9	II	下游

2) 《上海市水环境功能区划（2022 年修订版）》

根据《上海市水环境功能区划》（2022 年修订版），论证入河排污口所在长江口干流水域(沪苏边界至芦潮港)水质管理目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水标准。其中关于排污混合区规定为：长江口和杭州湾沿岸设置的排污口，污水排放必须达到

排放标准。日排放量在 10 万 m<sup>3</sup> 以上的排污口，污水应处理后达标排放，且应控制排污混合区的范围（面积一般应小于 1.5km<sup>2</sup>）。

## （2）水域纳污能力与限排总量

2016 年水利部印发的《长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划》中提出了沿江各全国重要水功能区划的纳污能力与限排总量成果。该成果基础数据原则上采用 2010 年监测资料，对无当年实测数据的，采用近三年水功能区监测资料。纳污能力计算方法执行《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）和《全国水资源综合规划地表水资源保护规划补充技术细则》的规定。根据该报告，长江长兴岛保留区 COD<sub>Cr</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 在 2030 年的纳污能力分别为 36118t/a 和 548t/a，COD<sub>Cr</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 在 2030 年的限排总量分别为 1916t/a 和 271t/a。

论证入河排污口所在水功能区 2030 年纳污能力与限排总量要求见表 9.1-4。

**表 9.1-4 所在水功能区 2030 年纳污能力与限排总量** 单位:t/a

水功能区划	COD <sub>Cr</sub>		NH <sub>3</sub> -N	
	纳污能力	限排总量	纳污能力	限排总量
长江长兴岛保留区	36118	1916	548	271

### 9.1.1.3 长江岸线保护和开发利用总体规划相关管理要求

按照岸线保护和开发利用需求，该规划将岸线划分了岸线保护区、保留区、控制利用区及开发利用区等四类功能区，并对各功能区提出了相应的管理要求。

上海市长江干流岸线，共有功能区 20 个，总长度 493.2km。其

中，保护区 4 个，长度 105.2km，占比 21.3%；保留区 5 个，长度 85.2km，占比 17.3%；控制利用区 4 个，长度 76.6km，占比 15.5%；开发利用区 7 个，长度 226.2km，占比 45.9%。

长兴岛不可利用岸线包括创建港以西及青草沙水库外侧至长江大桥的区段；可利用岸线主要分布在南岸（创建港下游），北岸（长江大桥下游）和东岸（横沙小港）。论证入河排污口位于南岸的岸线开发利用区。该区管理要求如下：

应符合依法批准的省域城镇体系规划和城市总体规划，须统筹协调与流域综合规划，防洪规划，取水口、排污口及应急水源地布局规划，航运发展规划，港口规划等相关规划的关系，充分考虑与附近已有涉水工程间的相互影响，合理布局，按照“深水深用、浅水浅用”、“节约、集约利用”的原则，提高岸线资源利用效率，充分发挥岸线资源的综合效益。

#### **9.1.1.4 城镇排水规划及其它规划相关管理要求**

##### **（1）上海市排水“十四五”规划**

该规划在重点任务中提出，持续提升污水收集处理能力，推进污水处理厂新建和扩建，“十四五”期末，新增污水处理规模约 280 万  $m^3/d$ 。推进郊区污水处理厂新扩建工程，分别时浦东新区海滨、临港等污水厂；嘉定区大众、安亭、南翔等污水厂；青浦区西岑污水处理厂（原 0.25 $m^3/d$  拆除）；松江区松申、松东、松西、松江等污水厂；金山枫泾；崇明区堡镇、陈家镇、长兴、新河及东平等污水厂，适时启动奉贤西部污水厂扩建及江桥污水厂新建工程，基本解决郊区污水

处理能力缺口问题。

该规划提出，实施污水厂污泥处置工程。结合污水处理厂新建、扩建项目，同步实施污泥干化工程，完成各区污泥独立焚烧或与垃圾系统焚烧设施建设。郊区完成浦东新区干化焚烧设施，原深度脱水设施作为应急备用。

该规划提出，管网完善工程。崇明结合地区开发及城桥镇合流制区域分流改造配套完善污水管网，开展 6 条污水管网建设工程。

## （2）上海市污水处理系统及污泥处理处置规划（2017~2035）

该规划将全市污水系统分成石洞口片区、竹园片区、白龙港片区、杭州湾沿岸片区、嘉定及黄浦江上游片区、长江三岛片区等 6 大片区。与本入河排污口相关的污水区域有：长江三岛片区域。

该规划提出，根据《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》，污水设施服务人口 3000 万人，规划在延续六大区域分片处理格局的基础上，提出“5010”的总体布局，即规划 50 座城镇污水处理厂（含初期雨水处理厂）、10 座污泥处理厂。其中，嘉定及黄浦江上游、崇明三岛区域采用属地化相对分散处理，规划 38 座城镇污水处理厂、5 座污泥处理厂。

该规划提出，郊区各区污水处理格局，可结合各区城市总体规划城镇体系布局适当调整。崇明三岛区域包括崇明岛、长兴岛和横沙岛，规划采用属地化相对分散处理，保留或新建、扩建城桥、新河、堡镇、陈家镇、明珠湖、新海、东平、长兴及横沙共 9 座污水处理厂。

## （3）上海市水系统治理“十四五”规划

该规划在发展目标中提出，实现污水污泥处理处置稳定达标，初期雨水治理能力显著提升，城镇污水处理率达到 99%，农村生活污水处理率达到 90%，地表水达到或好于Ⅲ类水体比例达到 60%以上，大陆自然岸线保有率达到 12%，江河湖海水体水质明显改善。

该规划指出，要持续提升污水收集处理能力。推进污水处理厂新建和扩建，推进郊区 14 座污水处理厂扩建工程，基本解决郊区污水处理能力缺口问题。

该规划在支撑重点区域建设中提出，安全为先支撑崇明世界级生态岛建设，实施污水处理厂扩建及提标改造、污泥处纳管工程，提升水环境品质。

#### （4）《上海市“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》

该规划的主要目标为：

到 2025 年，城镇生活污水集中收集率力争达到 97%及以上；城镇污水处理率不低于 99%；再生水利用水平进一步提高；污泥资源化利用水平进一步提升。到 2035 年，全面实现城镇污水管网全覆盖、点源污染全收集全处理、面源污染综合治理、水泥气同治，构建符合超大型城市特点和发展规律的标准领先、功能完善、安全可靠、环境友好、智慧高效的水环境治理体系。

该规划的建设任务有实施郊区污水管网完善工程，新建竹园污水厂四期、安亭污水厂、长兴污水厂、陈家镇污水厂污泥干化设施，规模共计 840t/d 左右（含水率 80%）。

#### （5）《崇明区污水处理系统及污泥处理处置专业规划（2020-2035

年)》

该规划目标：到 2035 年实现城乡污水处理全收集全处理，初期雨水综合治理；污泥无害化处理处置率达到 100%，资源化利用率达到 70%以上。

规划提出崇明区污水处理系统总体布局为“六片九厂”。“六片”为崇东片、崇北片、崇南片、崇西片、长兴片、横沙片；“九厂”为陈家镇污水处理厂 8 万 m<sup>3</sup>/d、东平污水处理厂 1.5 万 m<sup>3</sup>/d、城桥污水厂、新河污水厂 1.5 万 m<sup>3</sup>/d、堡镇污水厂 3 万 m<sup>3</sup>/d、新海污水处理厂、明珠湖污水处理厂 1 万 m<sup>3</sup>/d、长兴污水处理厂 11 万 m<sup>3</sup>/d、横沙污水处理厂 0.2 万 m<sup>3</sup>/d。各片区根据区域开发建设和地区污水量增长情况，适时实施污水处理厂、泵站、管道的新改扩建。

## 9.1.2 入河排污口与相关规划区划的符合性分析

### 9.1.2.1 生态环境保护规划

本工程的实施进一步完善长兴岛末端污水处理设施的处理能力，提高末端污水处理能力与管道的输送能力的匹配度，有效控制污水溢流对长江水环境的影响；同时满足城市污水深度处理的需要，能进一步改善内河水环境，强化长兴岛城乡一体化综合水污染防治体系，完善原有治污工程建设和运行管理，更好地建设长兴岛生态文明。与《长江流域水生态环境保护规划（2021~2025 年）》和《长江经济带生态环境保护规划》相符。

本工程的建设是《上海市水生态“十四五”规划》中全市水环境指标达标（见表 9.1-1）和上海市国控断面“十四五”水质目标（表

9.1-2) 稳定达标的重要保障, 是《上海市生态环境保护“十四五”规划》指出的提升污水处理系统能力和水平, 要实施的工程项目之一。

综上所述, 论证入河排污口的建设与《长江流域水生态环境保护规划(2021~2025年)》、《长江经济带生态环境保护规划》、《上海市生态环境保护“十四五”规划》和《上海市水生态“十四五”规划》相符。

### 9.1.2.2 水功能区划

#### (1) 全国重要水功能区划符合性

报告论证入河排污口位于长江长兴岛保留区。该水功能区 COD<sub>Cr</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 在 2030 年的纳污能力分别为 36118t/a 和 548t/a, 在 2030 年的限排总量分别为 1916t/a 和 271t/a。在该水功能区, 目前只有长兴岛污水处理厂 1 个规模以上排污口, 现有污水排放和扩建后污水排放均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级(A) 的排放标准。

长江长兴岛保留区的 COD<sub>Cr</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 现状排放量和扩大后总排放量见表 9.1-5。由表可知, COD<sub>Cr</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 无论是现状排放量, 还是扩大后总排放量, 二者均未超过该水功能区的纳污能力和限排总量。报告论证入河排污口可满足全国重要水功能区划管理要求。

**表 9.1-5 主要污染物排放量与纳污能力对比汇总表**

水功能区划		废水排放量	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N
		(万 t/d)	(t/a)	(t/a)
长江长兴岛保留区	纳污能力		36118	548
	2030 年限排总量		1916	271
	现状排放量	2.97	107.6	1.653

	长兴岛 污水厂	扩建后总排放量	5.5	1003.75	100.4
--	------------	---------	-----	---------	-------

## (2) 上海市水环境功能区符合性

根据报告 6.2.2 节分析，入河排污口尾水排放的 COD<sub>Cr</sub>、氨氮、总磷最大混合区范围均未超过 1.5km<sup>2</sup> 的管理要求，且报告论证入河排污口设置规模为 5.5 万 m<sup>3</sup>，小于 10 万 m<sup>3</sup>。因此，报告论证入河排污口符合《上海市水环境功能区划（2022 年修订版）》的管理要求。

### 9.1.2.3 长江岸线保护和开发利用总体规划

根据《长江岸线开发利用和保护总体规划》，论证入河排污口所在的长兴岛南岸属于岸线开发利用区，其评价范围内无主要生态敏感区。长兴岛污水处理厂二期扩建工程作为污水处理市政基础设施项目，是长兴岛建设的重要举措之一。对于长兴岛作为长江经济带和长三角 G40 发展廊道上的重要功能节点和长兴岛作为世界先进的海洋装备岛、上海的生态水源岛和独具特色的景观旅游岛的发展定位有着重要的作用。因此，本工程的建设符合《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》和《上海市崇明区总体规划暨土地利用总体规划》的要求。

论证入河排污口为长兴岛污水处理厂入河排污口的扩大，利用原有排江的排污管道和排污口。根据《长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划》，论证入河排污口所在的长江长兴岛保留区属于一般限制排污区，项目建设符合《长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划》。长兴岛污水处理厂入河排污口于 2018 年通过上海市水务局的行政许可（SHSX20180802），该排口的设置符合上海

市防洪规划和航道规划。

综上所述，论证入河排污口的建设与《长江岸线保护和开发利用总体规划》的要求相符。

#### **9.1.2.4 城镇排水规划及其它规划**

《上海市排水“十四五”规划》、《上海市污水处理系统及污泥处理处置规划(2017-2035)》、《上海市水系统治理“十四五”规划》、《上海市“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》和《崇明区污水处理系统及污泥处理处置专业规划(2020-2035年)》均明确提出长兴岛污水处理厂扩建工程，旨在提升污水收集处理能力，基本解决郊区污水处理能力缺口问题。论证入河排污口建设内容与以上5个规划一致，符合专业规划的要求。

### **9.1.3 入河排污口设置与水功能区划管理要求一致性分析**

#### (1) 符合水功能区划管理目标要求

报告论证范围中包括长江青草沙水源保护区、长江长兴岛保留区、长江横沙岛保留等3个水功能区，水功能区水质目标均为地表水环境质量标准Ⅱ类要求。

根据6.2.1节的分析，模型预测分析显示，根据模型预测结果，无论是在工况0、工况1还是工况2，超过Ⅱ类水质限值的范围仅限于入河排污口上下游700m左右。因此，报告论证入河排污口尾水排放不会对所在水功能区上下游边界及相邻水功能区造成明显不利影响。长江横沙岛保留区由白龙港（右岸）国控断面考核，根据预测结果，工况1时（按5.5万吨设计规模计算），尾水排放对白龙港（右

岸)国控断面的影响为:COD<sub>Cr</sub>最大浓度增量为0.077mg/L,氨氮最大浓度增量为0.009mg/L,总磷最大浓度增量为0.000784mg/L,总氮最大浓度增量为0.0245mg/L,该浓度增量远小于水质监测误差。因此污水处理厂正常排放不会造成水功能区考核断面的水质超过水功能区水质管理目标要求。因此,报告认为论证入河排污口设置符合受纳水体水功能区划管理目标要求。

## (2) 符合纳污能力、限排总量管理要求

根据《长江经济带沿江取水口、排污口和应急水源布局规划》,长江长兴岛保留区COD在2030年限排总量为1916t/a,氨氮在2030年限排总量为271t/a。根据章节9.1章节分析,目前水功能区现状污染物排放量COD为107.6t/a,氨氮为1.653t/a。

### 9.1.4 入河排污口设置与上海市水(环境)功能区划管理要求一致性分析

根据《上海市水环境功能区划》(2022年修订版),论证入河排污口尾水应处理后达标排放,且应控制排污混合区的范围(面积一般应小于1.5km<sup>2</sup>)。

在满足报告论证入河排污口设置方案中关于年排放总量的限值要求下,入河排污口尾水排放能够满足排污混合区范围小于1.5km<sup>2</sup>的管理要求。由表6.2-1可知,污水厂正常排放情况下,最大混合区为0.183km<sup>2</sup>,远小于混合区限值,因此,报告论证入河排污口符合《上海市水环境功能区划(2022年修订版)》的管理要求。

### 9.1.5 与入河排污口管理要求的一致性分析

《入河排污口监督管理办法》明确要求：

第十八条 存在下列情形之一的，禁止设置入河排污口：

（一）在饮用水水源保护区内；

（二）在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内新建；

（三）不符合法律、行政法规规定的其他情形。

对流域水生态环境质量不达标的水功能区，除城镇污水处理厂等重要民生工程的入河排污口外，严格控制入河排污口设置。

本次报告论证入河排污口不在饮用水水源保护区内；位于长江国家级刀鲚种质资源保护区实验区内，但不属于新建入河排污口；符合相关法律法规的要求；所在水域不属于环境质量不达标的水功能区。因此，报告论证入河排污口与生态环境部关于入河排污口管理要求的一致。

## 9.2 水生态环境保护目标的符合性

### 9.2.1 水生态环境保护对入河排污口设置的要求

#### 9.2.1.1 上海市生态保护红线相关管理要求

（1）生态红线

根据《上海市生态保护红线》（2023年），上海市生态保护红线共包含生物多样性维护红线、水源涵养红线、特别保护海岛红线、重要滩涂及浅海水域红线、重要渔业资源产卵场红线等类型，总面积

2527.30km<sup>2</sup>。其中，长江河口及海域面积 2397.25km<sup>2</sup>。

本次报告论证范围及周边涉及上海市生态红线共 4 处，分别为青草沙水源涵养红线、东滩保护区生物多样性维护红线、九段沙生物多样性维护红线和长江刀鲚水产种质资源保护区。工程周边水域涉及的生态红线基本情况见表 9.2-1。因此，入河排污口设置须按照“优化生态空间布局，构建生态安全体系”要求，对区内生态红线区域加强保护，不得占用生态用地，严守“生态红线”。

**表 9.2-1 入河排污口周边水域生态红线分类基本情况汇总表**

类型	红线名称	包含要素	所在行政区	与排污口最近距离 (km)	是否涉及论证范围
生物多样性维护红线	东滩保护区生物多样性维护红线	崇明东滩鸟类国家级自然保护区、长江口中华鲟自然保护区	崇明区	10.4	否
	九段沙生物多样性维护红线	九段沙湿地自然保护区	浦东新区	10.7	否
水源涵养红线	青草沙水源涵养红线	青草沙饮用水水源一级保护区	崇明区	16	是
重要渔业资源红线	长江刀鲚水产种质资源保护区	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区核心区	崇明区	38	否

## (2) 生态红线管理要求

生态红线按红线内包含的要素，执行相应的管控要求。

### 1) 青草沙、陈行和东风西沙饮用水水源保护区

按《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《上海市饮用水水源保护条例》的要求管控。

《上海市饮用水水源保护条例》对一级水源保护区、二级水源保护区和准水源保护区提出了相应的水源保护措施。禁止在以上水源保

护区开展的可能污染水源的活动或行为。

## 2) 九段沙湿地自然保护区

按《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《湿地保护管理规定》、《上海市九段沙湿地自然保护区管理办法》《上海市实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》的要求管控。

《上海市九段沙湿地自然保护区管理办法》的第十三条在环境污染的防治方面提出，禁止在保护区及其邻近区域新建大型的排污设施和设置废弃物倾倒区。新区政府和九段沙管理署应当定期组织对保护区进行环境监测，并采取有效措施防治环境污染。

## 3) 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区

按《中华人民共和国渔业法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》的要求管控。

于 2011 年 3 月 1 日起施行的《水产种质资源保护区管理暂行办法》的第二十一条提出，禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

## 4) 长江口中华鲟自然保护区

按《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《湿地保护管理规定》、《上海市长江口中华鲟自然保护区管理办法》、《上海市实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》的要求管控。

上海长江口中华鲟自然保护区（简称“中华鲟保护区”）位于上海市崇明县长江口，包括水域和陆地两部分，主要是潮间带，总面积696km<sup>2</sup>。上海市人民政府于2005年3月，以第48号政府令的形式，颁布了《上海市长江口中华鲟自然保护区管理办法》。该管理办法明确，中华鲟保护区是以中华鲟及其赖以栖息生存的自然生态环境为主要保护对象的特殊区域；其中第八条明确提出禁止任何单位和个人在保护区内从事下列活动：

- （一）破坏、损毁或者擅自移动保护区界标和保护设施；
- （二）排放、倾倒或者弃置污染物；
- （三）采用投毒、爆炸或者电捕等方式采捕水生动植物；
- （四）搭建、爆破、钻探；
- （五）挖泥、烧荒、开垦；
- （六）其他影响中华鲟栖息生存环境的活动。

#### 5) 崇明东滩鸟类国家级自然保护区

按《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《湿地保护管理规定》、《上海市崇明东滩鸟类自然保护区管理办法》、《上海市实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》的要求管控。

《上海市崇明东滩鸟类国家级自然保护区管理办法》（简称“东滩管理办法”）自2003年5月1日起首次实施，至今经过2010年、2015年和2018年的3次修订。目前执行2018年修正本。

上海市崇明东滩鸟类国家级自然保护区（简称“东滩保护区”）被

划分为 3 个区域,分别为核心区、缓冲区和实验区。核心区面积 148.42 km<sup>2</sup>,占保护区总面积的 61.44%,是主要保护对象的集中分布区域,为 5 类鸟类类群的主要栖息地、觅食地和越冬地。缓冲区面积 39.01 km<sup>2</sup>,占保护区总面积的 16.15%,该区为核心区以外主要保护对象相对集中分布的区域,为核心区外划定的严格保护区域。实验区面积 54.12 km<sup>2</sup>,占保护区总面积的 22.41%。崇明东滩鸟类国家级自然保护区范围参见图 9.2-1。

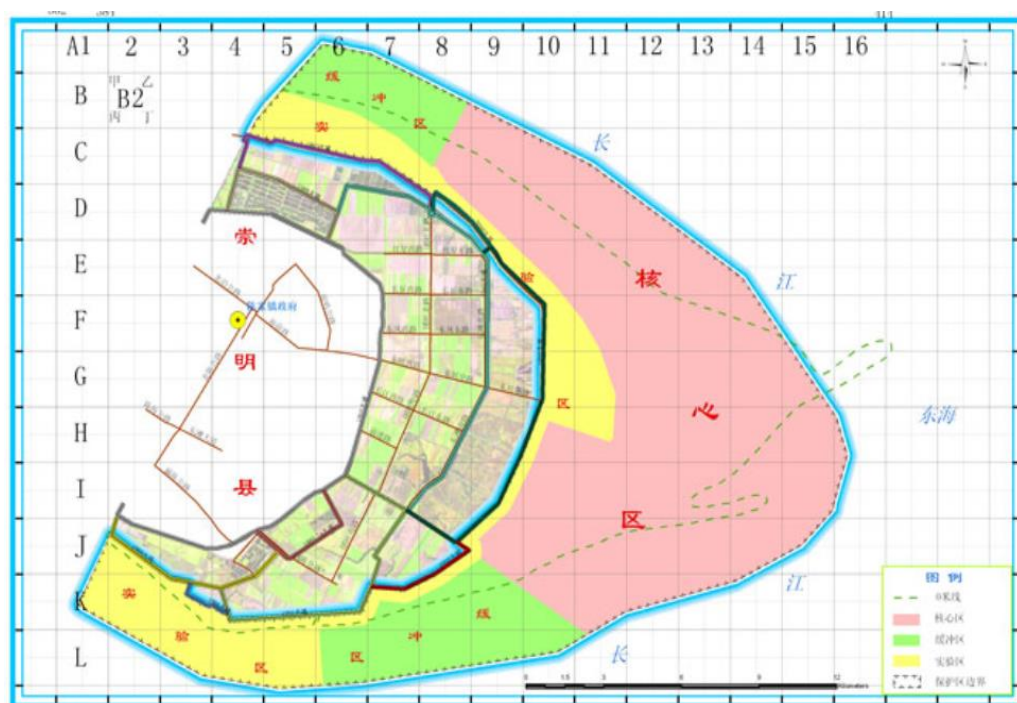


图 9.2-1 崇明东滩鸟类国家级自然保护区范围示意图

### 9.2.1.2 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区管理要求

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区是 2012 年 12 月农业部批准建立的第六批水产种质资源保护区之一,批准文号为农业部公告第 1873 号,总面积为 190415 ha,其中核心区面积为 93225 ha,实验区面积为 97190 ha。保护区由两块区域组成,分别位于长江河口区(保护区 1)和长江安庆段(保护区 2),其中长江河口区总面积为 183280ha,

安庆段总面积为 7135ha，全长约 214.9 km。

如图 9.2-2 所示，保护区 1 地理位置为长江徐六泾以下河口江段，包括长江河口区南北两支的及交汇区域，具体地理坐标：点（ $120^{\circ} 58'24''\text{E}$ ， $31^{\circ} 48'58''\text{N}$ ）、（ $120^{\circ} 58'24''\text{E}$ ， $31^{\circ} 45'35''\text{N}$ ）连线以下至长江口北侧水域点（ $121^{\circ} 53'29''\text{E}$ ， $31^{\circ} 41'50''\text{N}$ ）、（ $121^{\circ} 53'18''\text{E}$ ， $31^{\circ} 33'4''\text{N}$ ）连线和长江口南侧水域由点（ $121^{\circ} 47'16''\text{E}$ ， $31^{\circ} 28'24''\text{N}$ ）、点（ $121^{\circ} 47'13''\text{E}$ ， $31^{\circ} 22'41''\text{N}$ ）、点（ $121^{\circ} 51'13''\text{E}$ ， $31^{\circ} 17'55''\text{N}$ ）、点（ $121^{\circ} 45'19''\text{E}$ ， $31^{\circ} 19'22''\text{N}$ ）4 点连线以内长江水域，总面积为 183280 公顷。

保护区 1 核心区地理位置为点（ $120^{\circ} 58'24''\text{E}$ ， $31^{\circ} 48'58''\text{N}$ ）和点（ $120^{\circ} 58'24''\text{E}$ ， $31^{\circ} 45'35''\text{N}$ ）连线以下至长江口北侧水域点（ $121^{\circ} 46'27''\text{E}$ ， $31^{\circ} 42'29''\text{N}$ ）、点（ $121^{\circ} 43'15''\text{E}$ ， $31^{\circ} 37'5''\text{N}$ ）连线和长江口南侧水域点（ $121^{\circ} 26'44''\text{E}$ ， $31^{\circ} 36'4''\text{N}$ ）、点（ $121^{\circ} 19'34''\text{E}$ ， $31^{\circ} 30'17''\text{N}$ ）连线以内长江水域。

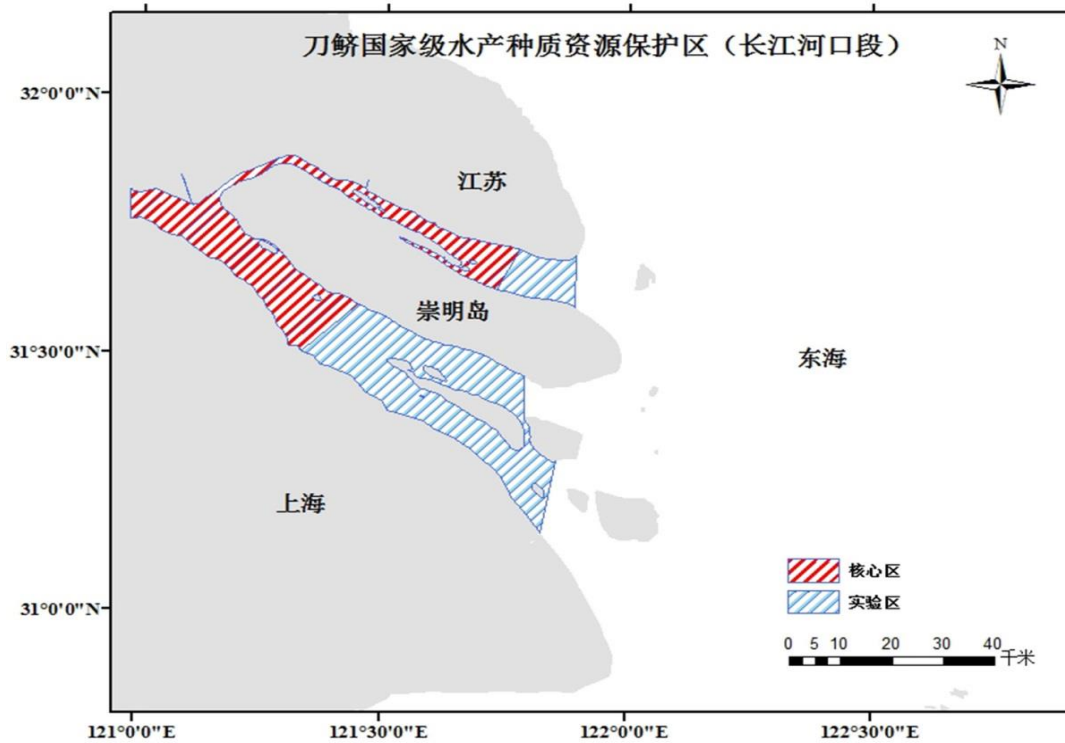


图 9.2-2 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口段）位置图

保护区 2 地理位置为长江安庆江段，具体地理坐标为点（ $116^{\circ}58'41''E$ ,  $30^{\circ}28'54''N$ ）、点（ $116^{\circ}59'3''E$ ,  $30^{\circ}28'16''N$ ）连线至点（ $117^{\circ}12'11''E$ ,  $30^{\circ}37'21''N$ ）、点（ $117^{\circ}14'4''E$ ,  $30^{\circ}37'0''N$ ）连线之间的长江江段，总面积为 7135 公顷。保护区 2 核心区地理位置为点（ $117^{\circ}07'32''E$ ,  $30^{\circ}30'47''N$ ）和点（ $117^{\circ}08'37''E$ ,  $30^{\circ}28'39''N$ ）连线以下至点（ $117^{\circ}14'20''E$ ,  $30^{\circ}32'58''N$ ）、点（ $117^{\circ}14'43''E$ ,  $30^{\circ}32'49''N$ ）连线以内长江水域。

保护区主要保护对象为刀鲚，其他保护对象包含中华鲟、江豚、胭脂鱼、淞江鲈、四大家鱼、鳊、翘嘴鲌、黄颡鱼、大口鲶和长吻鮠等物种。特别保护期为每年的 2 月 1 日—7 月 31 日。

按《中华人民共和国渔业法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》的要求管控。于 2011 年 3 月 1 日起施行（2016 年 5 月修订）

的《水产种质资源保护区管理暂行办法》的第二十条提出，禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

本次报告论证入河排污口设置类型为扩建，因此不属于禁止性项目。

通过模型预测，报告论证入河排污口扩建可能会在受纳水体局部形成混合区，但通过严格管控措施将混合区面积控制在 1.5km<sup>2</sup> 以内，混合区以外即可恢复到地表水环境质量标准 II 类。而在实际平均浓度排放中，论证入河排污口仅在涨憩、落憩时段在排污口局部出现短暂混合区。

同时，报告论证入河排污口扩建水量来自于竹园四期工程。该工程为城镇污水集中处理设施，有效收纳长兴岛区域的生活废水，污水厂扩建，可降低区域污染物入江量，有利于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区保护工作。

综上，报告论证入河排污口符合刀鲚种质资源保护区管理要求。

## **9.2.2 入河排污口与水生态环境保护目标的符合性分析**

### **9.2.2.1 生态保护红线**

根据《上海市生态保护红线》（2023 版），本次报告论证范围及周边涉及上海市生态红线共 4 处，分别为青草沙水源涵养红线、东滩保护区生物多样性维护红线、九段沙生物多样性维护红线和长江刀鲚水产种质资源保护区。

报告论证入河排污口影响范围未涉及上海市生态保护红线，且工

程为扩大建设，符合《上海市生态保护红线》（2023 版）要求。

### **9.2.2.2 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区**

长兴岛污水处理厂一期工程于 2007 年 8 月 9 号获得上海市建设和交通委员会《关于长兴岛污水处理厂一期工程初步设计的批复》，并于 2007 年底建设完工，2008 年 2 月试运行。

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区是 2012 年 12 月农业部批准建立的，入河排污口位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区实验区，且为入河排污口扩大项目，非新建项目。因此，报告论证入河排污口设置符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》中关于排污口的管理要求。

### **9.2.3 与刀鲚种质资源保护区管理要求一致性分析**

报告论证入河排污口位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区实验区，距离核心区最近距离约为 38km。依据水产种质资源保护区管理办法（2016 年修正本）管理要求：

第十八条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。

在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

本次报告论证入河排污口设置类型为扩建，因此不属于禁止性项目。

通过模型预测，报告论证入河排污口扩建可能会在受纳水体局部形成混合区，且混合区最大面积为 0.183km<sup>2</sup>，远小于混合区限值。混合区以外即可恢复到地表水环境质量标准 II 类。因此项目对刀鲚种质

保护区影响仅在实验区局部范围，且刀鲚等鱼类资源具有自动避让能力，如果污染物仅对局部小范围水域有影响，对刀鲚等鱼类资源影响有限。

同时，报告论证入河排污口扩建水量来自于竹园四期工程。该工程为城镇污水集中处理设施，有效收纳长兴岛区域的生活废水，污水厂扩建，可降低区域污染物入江量，有利于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区保护工作。

综上，报告论证入河排污口符合刀鲚种质资源保护区管理要求。

## 9.3 应采取的水生态环境保护措施及实施效果分析

### 9.3.1 水质保护措施及效果分析

#### 9.3.1.1 水质保护措施

##### 1. 污水处理工程措施

##### (1) 污水处理能力及工艺

长兴岛污水处理厂位于上海市崇明区长兴岛江南大道以南，兴甘路以西，南环路以北，占地面积约 5.15hm<sup>2</sup>。一期工程于 2007 年底建设完工，2008 年 2 月投入试运行，设计规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d，主体工艺为 A/O 法，主要工艺流程为“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+初沉池+A/O 生物池+二沉池+紫外消毒”，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准。2017 年，污水厂一期工程进行脱氮除磷提标改造，主体工艺为 AAO 脱氮除磷工艺，主要工艺流程为“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+AA/O 生物池+二沉池+

高效沉淀池+反硝化深床滤池+紫外消毒”，提标改造后出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。（具体构筑物改造情况见章节 3.1）

二期扩建工程于 2021 年 1 月 16 日开工，2023 年 9 月 20 日开始试运行，规模为 3 万 m<sup>3</sup>/d。二期扩建工程在全厂工艺流程新增 5.5 万 m<sup>3</sup>/d 速沉池一座，其他工艺流程与一期工程一致，原处理能力为 5.5m<sup>3</sup>/d 的构筑物只对其改造及增加设备，同时对原 2.5 万 m<sup>3</sup>/d 的工艺设施进行扩容。主要是新建 AAO 生物池 1 座，分两池，每池污水处理能力 1.5 万 m<sup>3</sup>/d；二沉池新建 2 座，每座污水处理能力 1.5 万 m<sup>3</sup>/d；高效沉淀池新建 1 座，分 2 池，每池污水处理能力 1.5 万 m<sup>3</sup>/d；反硝化深床滤池新建 1 座，污水处理能力为 3.0 万 m<sup>3</sup>/d。二期扩建后，污水厂处理规模增加至 5.5 万 m<sup>3</sup>/d，全厂工艺流程为“粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+速沉池+AA/O 生物池+二沉池+高效沉淀池+反硝化深床滤池+紫外消毒”，出水标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。（具体构筑物改造情况见章节 3.1）工艺流程见图 9.3-1。

## （2）工艺特点

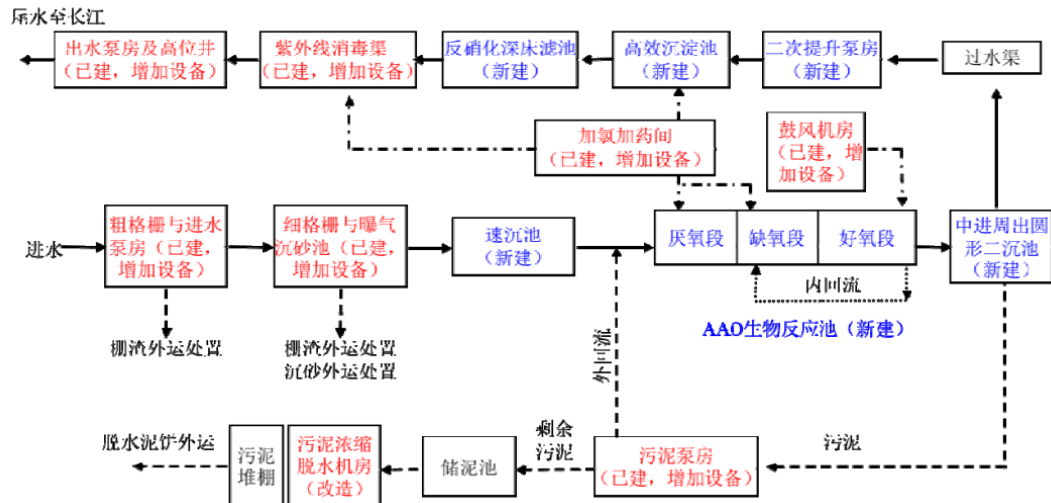


图 9.3-1 长兴岛污水处理厂污水处理工艺流程图

长兴岛污水处理厂二期扩建后，全厂工艺与一期工艺增加一个速沉池，主体工艺为 AAO，在城市污水处理厂运行中广泛应用，具有成熟的经验，运行控制灵活可调、控制简便，且被实践证明，具有非常好的城市污水处理厂运行效果，运行正常，可稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。长兴岛污水处理厂工艺包括预处理工艺预处理工艺（粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+速沉池）+二级生化处理工艺（AAO 生物反应池+二沉池）+深度处理工艺（高效沉淀池+反硝化深床滤池）+尾水消毒工艺（次氯酸钠+紫外消毒）。

垃圾渗滤液调蓄池：

厂区设有一座垃圾渗滤液调蓄池，设计用于接纳长兴岛垃圾填埋场垃圾渗滤液。根据《长兴岛污水处理厂一期工程项目环境影响报告书》废水污染物控制措施分析章节，垃圾渗滤液运至污水处理厂的垃圾渗滤液调蓄池，均匀地混入污水处理系统，其水量占污水处理系统的 0.4%，其水质对设计进水水质的贡献值为 10%，污水处理设施在

设计时已充分考虑了垃圾渗滤液的负荷，并留有余量（预测进水水质 COD<sub>Cr</sub> 为 335mg/L,设计进水水质为 400mg/L），因此垃圾渗滤液进入污水处理系统不会影响其出水水质。为避免垃圾渗滤液对生化系统的冲击，垃圾渗滤液调蓄池中设有潜污泵将垃圾渗滤液输送至粗格栅，进而进入后续处理设施处理。调蓄池土建规模按 160 m<sup>3</sup> 建设，设备按一期每天 90 m<sup>3</sup> 的规模配置。现状长兴岛垃圾填埋场的渗滤液量在 20~30 m<sup>3</sup>/d，在输送至长兴岛污水处理厂的外部管网建成且预处理达到纳管标准后，输送至污水厂进行处理。

1) 预处理工艺（粗格栅+细格栅+曝气沉砂池+速沉池），

长兴岛污水处理厂预处理设施包括粗格栅、细格栅与曝气沉砂池、速沉池，同时由于进水细沙和丝状物在增多，二期扩将细栅条间隙由原来的 6mm 更改为 3.5mm；并在二期扩建工程中增设速沉池，集中应对进水 SS，去除污水处理系统中的丝状物，并将部分细砂进行沉淀去除。

按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的要求，对污水应进行脱氮除磷处理，为保证较高的脱氮除磷效果，初次沉淀池对 BOD<sub>5</sub> 的处理效率不宜太高，以维持足够的碳氮和碳磷的比例，在速沉池的设计中宜采用较高的表面负荷，并采用矩形型式。同时考虑在速沉池设置了超越措施，当进水碳源不足量，部分原水可不经速沉池直接进入后续生物处理措施。

污水经速沉池后，SS 可降低 50~60%左右，BOD<sub>5</sub> 相应降低 20~30%，NH<sub>3</sub>-N 和 TP 降低约 10~15%。

## 2) 生化处理工艺 (AAO 生物反应池+二沉池)

AAO 生物处理工艺为非常典型的脱氮除磷工艺，工艺运行稳定可靠，抗水质和水量冲击负荷能力强，出水水质稳定可靠，适合应用于大中型城市污水处理厂。工艺通过硝化与反硝化作用，实现生物脱氮除磷。的 A/A/O 工艺由 ANAEROBIC (厌氧)、ANOXIC (缺氧) 和 OXIC (好氧) 三段组成，其典型工艺流程见图 9.3-2。传统的 A/A/O 工艺虽然比较成熟，但也存在一些缺点。如由于厌氧区居前，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区释磷产生不利影响，因此在计算厌氧池时，还应考虑一部分容积用于对回流污泥进行反硝化；缺氧区位于系统中部，反硝化在碳源分配上居于不利地位，因而影响了系统的脱氮效果；这一点对于进水中  $BOD_5$  较低的情况下较为不利，如进水  $BOD_5$  较高，则无多大影响。

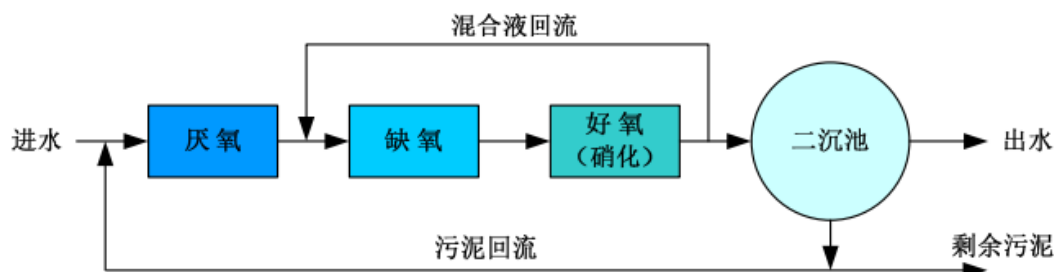


图 9.3-2 AAO 工艺流程图

$BOD_5/TN$  比值是鉴别能否采用生物脱氮的重要指标，由于反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外来碳源条件下，污水中必须有足够的有机物（碳源），才能保证反硝化的顺利进行。一般认为， $BOD_5/TN \geq 3-6$ ，才可认为污水中有足够的碳源供反硝化菌利用。本项目大部分水质属于碳源相对充足的污水，能够采用生物脱氮，若因水质波动导致实际处理过程中碳源不足，则根据

实际需要投加适当的碳源。

同时本项目为二期扩建项目，生物处理设施的工艺方案需充分考虑现状生物处理设施。现状生物池工艺为 AAO 工艺，实践证明该工艺能很好的满足一级 A 出水标准，并且目前国内达到一级 A 出水标准运用较多的脱氮除磷工艺为 AAO 系列工艺（含 AAO、倒置 AAO、Bardenpho 工艺等），因此，本次二期扩建工程生物处理工艺也选择 AAO 工艺，也便于污水厂运营管理。

### 3) 深度处理工艺（高效沉淀池+反硝化深床滤池）

本项目主体工艺仅采用常规二级生物处理技术无法保证稳定达标，因此有必要设置深度处理工艺。本次二期扩建工程需新建深度处理设施，保证 SS、TP 和 TN 稳定达到一级 A 标准。本项目本项目深度处理拟采用混凝沉淀+生物脱氮组合工艺。

#### 高效沉淀池：

工艺原理：混凝沉淀工艺去除的对象是污水中呈胶体和微小悬浮状态的有机和无机污染物，也即去除污水的色度和浊度。混凝沉淀还可以去除污水中的某些溶解性物质，以及氮、磷等。高效沉淀池采用混合反应絮凝沉淀原理，是最有效的深度除磷方法。原水投加混凝剂、絮凝剂，在混合池内，通过搅拌器的搅拌作用，保证一定的速度梯度，使混凝剂与原水快速混合。高效沉淀池分为絮凝与沉淀两个部分，在絮凝池，投加絮凝剂，池内的涡轮搅拌机可实现多倍循环率的搅拌，对水中悬浮固体进行剪切，重新形成大的易于沉降的絮凝体。通过投加混凝剂、絮凝剂等进一步去除磷，并对混凝后的絮体进行沉淀。确

保总磷 TP、悬浮物 SS 达标，为了节约占地面积，高密度沉淀池反应区、沉淀区合建，便于控制。沉淀区采用较低水力负荷，确保出水 SS 维持较低水平。

高密度沉淀池具有处理效率高、占地面积小、抗冲击能力强，兼有除磷作用，通过高密度可实现良好的化学除磷效果等优点。

#### 反硝化深床滤池：

目前反硝化深床滤池除众多国外工程应用以外，在国内已有较多成功应用案例。

反硝化深床滤池是集生物脱氮及过滤功能合二为一的处理单元，同时具有脱氮和过滤的作用。近 40 年来反硝化滤池在全世界有数百个系统在正常运行着。反硝化深床滤池为降流式填充床后缺氧脱氮滤池，由滤池本体、滤料、反冲洗系统、自控系统等组成。滤池由顶部进水，由渠道布水，采用 2~4mm 石英砂作为反硝化生物的挂膜介质，生物膜量较大，可达 20~50g/L。在保证碳源的情况下，出水 TN 浓度可小于 5mg/L。另外滤层深度较深，一般为 1.83~2.44m，该深度足以避免窜流或穿透现象，即使前段处理工艺发生污泥膨胀或异常情况也不会使滤床发生水力穿透。介质有极好的抗阻塞能力，在反冲洗周期区间，每平方米过滤面积能保证截留 $\geq 7.3\text{kg}$  的固体悬浮物不阻塞。固体物负荷高的特性大大延长了滤池过滤周期，减少了反冲洗次数，并能轻松应对峰值流量或处理厂污泥膨胀等异常情况。由于固体物负荷高、床体深，因此需要高强度的反冲洗。反硝化深床滤池采用气、水协同进行反冲洗。反冲洗污水一般返回到前段生物处理单

元。由于滤床固体物高负荷的截留性能，反冲洗用水不超过处理厂水量的 3~4%。

本工程由于工业污水所占比重较大，进水总氮浓度相对较高，且存在波动性，除了常规生物二级处理之外，因此拟采用反硝化深床滤池在深度处理阶段强化氮的去除；同时通过过滤作用进一步去除生物过程和化学澄清中未能沉降的颗粒和胶状物质；增加悬浮固体、浊度、磷、BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、重金属、细菌、病毒等指标的去除效率。

#### 4) 尾水消毒工艺（紫外线+次氯酸钠消毒）

##### 次氯酸钠消毒：

本项目出水采用次氯酸钠消毒法，次氯酸钠消毒主要的作用方式是通过它的水解形成次氯酸，次氯酸再进一步分解形成新生态氧[O]，新生态氧的极强氧化性使菌体和病毒上的蛋白质等物质变性，从而致死病原微生物。同时，次氯酸产生出的氯离子还能显著改变细菌和病毒体的渗透压，使其细胞丧失活性而死亡。次氯酸钠消毒可以通过点解食盐水现场制备或者购买成品次氯酸钠，操作方便，适合污水处理厂使用。

项目尾水消毒主要采用紫外消毒工艺，次氯酸钠溶液投加系统作为补充消毒。

#### （3）污水处理主要设施

主要污水处理设施见表 3.1-6。

#### 2. 排污口规范化建设

按照《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》、《入河排污口

《监督管理技术指南 规范化建设》等相关要求的规定，应遵循便于采集样品、计量监控、设施安装及维护、日常现场监督检查、公众参与监督管理的原则，在入河排污口投入使用前完成入河排污口规范化建设相关设施（包括监测点位、标识牌和视频监控系统的设置等）。入河排污口的规范化建设包括硬件建设及档案建设。

### （1）硬件建设要求

#### 1）监测采样点设置

① 监测采样点设置在厂区外、污水入河前。

②根据排污口入河方式和污水量大小，选择适宜的监测采样点设置形式。采样点设置应考虑实际采样的可行性和便利性。污水排放管道或渠道监测断面应为矩形、圆形、梯形等规则形状。测流段水流应平直、稳定、有一定水位高度。

#### 2）检查井设置

检查井属于污水排放管道常规的附属设置。检查井与污水入河处的最大间距根据疏通方法等情况确定，各部分尺寸应满足排污口检维修维护工作需求，最大间距、尺寸等参数参照《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）规定执行。

#### 3）标志牌设置

① 标志牌设置在污水入河处或监测采样点等位置，便于公众监督。

② 标志牌公示信息包含但不限于排污口名称、编码、类型、管理单位、责任主体、监督电话等，可根据实际需求采用文字或二维码

等形式展示。标志牌可选用立柱式、平面式等。

③ 标志牌应具有耐候、耐腐蚀等理化性能，保证一定的使用寿命。

④ 标志牌公示信息发生变化的，责任主体应及时更新或更换标志牌。

标志牌的安装和制作按照《入河入海排污口监督管理技术指南入河排污口规范化建设》（HJ1309-2023）和《上海市生态环境局关于印发《上海市关于加强入河入海排污口分类整治、动态销号和长效管理工作的实施意见》的通知》（沪环水〔2023〕164号）中附件4关于排污口标志牌设置规则进行设置。

## （2）档案建设的内容及要求

排污口档案应当真实、完整和规范。

下列文件、记录和数据属于归档范围：

a) 排污口基本信息资料；

b) 排污口设置审批相关文件（包括申请文件或登记表、同意或不同意设置决定书、管理部门盖章的证明文件、排污口设置论证报告等）；

c) 排污口监督检查资料；

d) 排污口监测资料；

e) 其他有关文件和资料。

## 3. 强化入河排污口监测

### （1）自行监测

根据《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083-2020），排污单位应查清本单位的污染源、污染物指标及潜在的环境影响，制定监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果。

## （2）在线监测

根据《水污染源在线监测系统安装技术规范》（HJ/T 353-2019）、《水污染源在线监测系统运行技术规范》（HJ/T 355-2019）等技术规范要求，在污水厂总排口处设置水污染源在线监测点。监测项目包括流量、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、TN 及其他与环境主管部门商定的选择控制项目指标。加强维护在线监控系统，保证在线监测系统正常运行，以便通过监测及时掌握厂区排水量及排污口排水的水质变化，一旦发现异常，可迅速采取应急措施，确保排污口达标排放，避免对附近水域水功能区的水环境产生不利影响。应委托有相关能力的专业技术单位进行设计并实施，同时将在线监测结果接入主管部门，并按照相关要求及时报送监测信息。

## 4. 加强日常监督管理

1) 加强污染源管理，强化入网企业的筛选。对纳污污水厂企业进行严格选择，选择清洁生产水平高、环境友好型企业废水进入污水处理厂。

2) 加强污水厂运行管理，提高污水厂处理效率，降低出水浓度。建立健全污水处理厂运行管理制度。污水处理设施应定期检查，

发现问题应及时修理，确保污水处理设施正常运转，提高污水处理效率，减少事故排放的发生。

3) 定期进行水质水量监测，并定期向相关水行政主管部门报送排入河排污口统计有关信息。

4) 加强环保法律法规的宣传、贯彻。宣传、组织贯彻国家有关环境保护的方针政策法令和条例，搞好项目宣传、组织贯彻国家有关环境保护的方针政策法令和条例，搞好项目环境保护工作。执行上级主管部门建立的各种环境理制度。开展环保教育、技术培训和学术交流活活动，提高员工素质推广利用先进技术和经验。协助当地环境部门做好水污染防治工作。

### **9.3.1.2 水质保护措施实施效果分析**

#### **1. 污水处理工程出水水质稳定达标可行性分析**

进水特点：

长兴岛污水处理厂服务范围为整个长兴岛，服务于凤凰镇区、圆沙社区、造船基地和配套产业区，以及沿线农村地区，纳管污水以生活污水为主，污水管网覆盖 6 个污水收集系统，即振华港机污水收集系统、凤凰镇污水收集系统、中海基地污水收集系统、中船基地污水收集系统、配套工业区污水收集系统和圆沙社区污水收集系统。同时还收纳长兴岛生化垃圾综合处理厂产生的车运冲洗废水，水量近期为 20~30t/d，远期为 160t/d。

根据 2021 年 12 月~2024 年 7 月进口在线监测日均值及 2021 年 7 月~2024 年 7 月出口在线监测日均值统计结果显示（表 3.1-4），长

兴岛污水处理厂总体进水水质稳定，部分时间水质浓度出现较高或较低现象，平均 COD 274.5mg/L、氨氮 21.3 mg/L、TP 5.49 mg/L、TN 37.2 mg/L。均未超过工程设计进水水质。

根据长兴岛污水处理厂 2021 年 7 月~2024 年 4 月监督性监测结果，COD 平均值 366mg/L、BOD<sub>5</sub> 平均值 142 mg/L、TN 平均值 37.2 mg/L。

**表 9.3-1 长兴岛污水处理厂二期扩建工程设计进水水质**

项目	COD	BOD	SS	TN	氨氮	TP
进水水质	500	260	400	60	35	8
出水水质	≤50	≤10	≤10	≤5 (8)	≤15	≤0.5

(1) 污水可生化性分析

①污水生物处理可行性分析 (B/C 比)

污水生物处理是以污水中所含污染物作为营养源，利用微生物的代谢作用使污染物被降解，污水得以净化。因此对污水成分的分析以及判断污水能否采用生物处理是设计污水生物处理流程的前提。

BOD<sub>5</sub> 和 COD 是污水生物处理过程中常用的两个水质指标，用 BOD<sub>5</sub>/COD 值评价污水的可生化性是广泛采用的一种最为简易的方法，一般情况下，BOD<sub>5</sub>/COD 值越大，说明污水可生物处理性越好。

综合国内外的研究成果，污水的可生物降解性能评价数据见表 9.3-2。

**表 9.3-2 污水可生化性评价参考数据**

BOD <sub>5</sub> /COD	>0.45	0.3~0.45	0.2~0.3	<0.2
可生化性	好	较好	较难	不宜

本项目现状设计进水水质 COD 为 366mg/L，BOD<sub>5</sub> 为 142mg/L，BOD<sub>5</sub>/COD 比值可达 0.39，生物降解性好，适合生物处理法。

②污水生物脱氮可行性分析 (BOD<sub>5</sub>/TN)

生物脱氮主要通过硝化、反硝化去除氮。生物硝化、反硝化是利用自然界氮的循环原理，采用人工方法予以控制，首先，污水中的含氮有机物转化成氨氮，而后在好氧条件下，由硝化菌作用变成硝酸盐氮，这阶段称为好氧硝化。随后在缺氧条件下，由反硝化菌作用，并有外加碳源提供能量，使硝酸盐氮还原成氮气逸出，这阶段称为缺氧反硝化。整个生物脱氮过程就是氮的分解还原反应，反应能量从有机物中获取。在硝化与反硝化过程中，影响其脱氮效率的因素是温度、溶解氧、PH 值以及反硝化碳源。生物脱氮系统中，硝化菌增长速度较缓慢，所以，要有足够的污泥泥龄。反硝化菌的生长主要在缺氧条件下进行，并且要有充裕的碳源提供能量，才可促使反硝化作用顺利进行。

由此可见，生物脱氮系统中硝化与反硝化反应需要具备如下条件：

硝化阶段：足够的溶解氧，DO 值 2mg/L 以上，足够长的污泥泥龄，合适的 pH 和碱度、温度、及其碳氮比。

反硝化阶段：硝酸盐的存在，缺氧条件 DO 值 0.2mg/L 左右，充足的碳源（一般要求 C/N 大于 4），合适的 pH 条件、温度及碳氮比等。BOD<sub>5</sub>/TN 指标是鉴别能否采用生物脱氮的主要指标，由于反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外来碳源条件下，污水中必须有足够的有机物(碳源)，才能保证反硝化的顺利进行，一般认为，BOD<sub>5</sub>/TN≥4，即可认为污水有足够的碳源供反硝化菌利用，本污水处理厂进水监督性监测 BOD<sub>5</sub> 为 142mg/L，TN 为 37.2mg/L，BOD<sub>5</sub>/TN=3.8，碳源基本满足生物脱氮的要求，在必须的

时候需要补充碳源。

### ③污水生物除磷可行性分析（ $BOD_5/TP$ ）

生物除磷的机理可简述为：在没有溶解氧和硝态氮存在的厌氧状态下，兼性细菌将溶解性  $BOD_5$  转化成 VFAs（低分子发酵产物），生物除磷菌吸收厌氧区产生的或来自原污水的 VFA，并将其运送到细胞内，同化成胞内碳能源存储物聚  $\beta$  羟基丁酸（PHB），所需的能量来源于聚磷的水解以及细胞内糖的酵解，并导致磷酸盐的释放。在好氧区，聚磷菌以聚磷的形式存储超出生长需求的磷量，通过 PHB 的氧化代谢产生能量，用于磷的吸收和聚磷的合成，能量以聚磷高能键的形式捕捉存储，磷酸盐从液相去除；合成新的聚磷菌细胞，产生富磷污泥；在某些条件下，除磷菌合成和存储细胞内糖。通过剩余污泥排放，将磷从系统中除去

$BOD_5/TP$  指标是鉴别能否采用生物除磷的主要指标，一般认为，较高的  $BOD_5$  负荷可以取得较好的除磷效果，进行生物除磷的低限是  $BOD_5/TP=20$ ，有机基质不同对除磷也有影响。一般低分子易降解的有机物诱导磷释放的能力较强，高分子难降解的有机物诱导磷释放的能力较弱。而磷释放得越充分，其摄取量也就越大，污水处理厂进水  $BOD_5$  为  $142\text{mg/L}$ ，TP 为  $5.49\text{mg/L}$ ， $BOD_5/TP=25.9$ ，符合生物除磷要求。但仅靠生物除磷法难以达到稳定的除磷效果。

### （2）絮凝沉淀+反硝化深床滤池，进一步脱氮除磷

本项目进水总体生物性较好，可用 AAO 脱氮除磷法作为主体工艺，同时进水水质水量存在一定波动性，为了进一步加强脱氮除磷效

果，保证出水稳定达到一级 A 排放标准。通过在高效沉淀池中投加絮凝剂，通过化学方法保证出水 TP 稳定达标；通过反硝化深床滤池进一步反硝化脱氮和过滤，达到强化脱氮的作用。

## 2. 污水处理效果分析

### ① 例行监测数据达标分析

根据 2021 年 7 月~2024 年 7 月例行监测数据（见表 3.1-3），长兴岛污水处理厂 COD、氨氮、TP、TN、pH 浓度范围等指标均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 排放限值。

### ② 在线监测数据达标分析

根据 2021 年 7 月~2024 年 7 月在线监测数据（见表 3.1-4），长兴岛污水处理厂 COD、氨氮、TP、TN、pH 等指标均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 排放限值。

### ③ 监督性监测结果

根据 2021 年 7 月~2024 年 4 月监督性监测数据（见表 3.1-4），监督性监测期间共有 32 测次监测数据，长兴岛污水处理厂 COD、氨氮、TP、TN、pH 等指标均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 排放限值。

## 9.3.2 水环境风险分析与防范措施

### 9.3.2.1 风险识别

污水处理厂涉及的环境风险物质为污水和污泥处理使用的聚合氯化铝、聚丙烯酰胺、次氯酸钠和乙酸钠、机油及其他危险废物等。

### （1）运输过程化学品物质泄漏

主要风险物质为次氯酸钠溶液，次氯酸钠运输车辆采用全封闭式自卸车或箱式货车运输，卸到储液池中。交接或转运人员未按规定时间、路线转运或未严格按照交接程序交接或驾驶员疏忽违规等原因造成交通事故；运输及装卸人员缺乏应急处置的专业知识，或违反安全操作规程均有可能引起泄漏事故发生。

储罐老化或者人为原因或者外力原因导致连接管道破裂，会引起次氯酸钠溶液泄漏。污水处理厂加药间有 2 个  $10\text{ m}^3$  的次氯酸钠储罐，储罐周围设有围堰。围堰可容纳的最大体积为  $18.15\text{ m}^3$ ，考虑最不利情况单个储存容器“一次最大存储量”全部泄漏，企业目前围堰可满足收集要求，对周边环境的影响较小。

### （2）火灾爆炸次生影响

厂区内的易燃易爆物质主要为污泥脱水机房锅炉燃烧需要的天然气，燃烧后产物以  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  为主，少量不完全燃烧会产生有毒有害的  $\text{CO}$ ，但产生量很小，经大气扩散后一般不会对大气环境造成影响，风险评估在火灾、爆炸事故次生影响主要考虑事故消防废水的影响。根据风险评估结果，厂区内现有雨水管网容积可满足事故排水暂存的需要，可不设施应急事故水池。但企业应在雨水排放口前设置截止阀，并及时将雨水管中废水泵入厂区污水处理系统，处理达标后排放。

由于发生火灾、爆炸等意外情况，可能会造成污水处理控制设备、信息传输管线、相关设备损坏等情况，进而造成污水处理设施运行异

常，入河排污口出现非正常排放。

### （3）污水超标排放

因进水水质异常、水量超标、二沉池异常、活性污泥膨胀或解体、雨季污水超负荷等原因，导致出水水质超标。

### （4）电力及机械故障

污水处理厂运行过程中，一旦出现机械设施或电力故障即会造成污水处理设施不能正常运行，出现污水事故排放。污水处理过程中的活性污泥是经过长时间驯化而成的，长时间停电，活性污泥会因缺氧窒息死亡，从而导致工艺过程遭到破坏，恢复污水处理的工艺过程，重新培养驯化活性污泥需很长时间。本工程拟新建一座变电站作为二期变电站。拟向供电部门重新申请两路 10kV 高压电源引入新建二期变电站，经变配电后为本工程相关各设备供电。污水处理厂电力有较高保障。

### （5）污水处理厂停车检修

一般污水处理厂年大修时间为三天至一周，停运时污水若直接排入水体，会对水体造成较为严重的污染。在维护污水系统正常运行过程中产生的维修风险，可能会给维护系统的工作人员带来较大的健康损害。当污水系统某一构筑物出现运行异常，必须立即予以排除，此时需操作人员进入池内操作，污水中的各类以气体形式存在的有毒污染物质会对操作人员产生安全上的危害风险。

### （6）泵房事故

污水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起污

水满溢。如果水泵型号选择有误，未能考虑最大水量通过。一旦到达生产旺季或暴雨期间汇入各企业地表径流的初期雨水，将造成水泵来不及打水，污水从集水井溢出而污染环境。在泵站设计中供电采用双电源设计，电力有保障。机械设备考虑采用同类产品中的先进产品，并具有较高的自控水平，因此，由于电力机械故障造成的事故几率很低。

### (7) 突发性外部事故

由于出现一些不可抗拒的外部原因，如发生大地震或强台风（同时夹带大潮水），以及洪灾，可使污水处理厂构筑物、建筑物以及处理设备遭受破坏，甚至使污水处理厂处于瘫痪状态，大量未经处理的污水直接排放，这将是污水处理厂非正常排放的极限情况，给水体带来严重污染。

#### **9.3.2.2 水环境风险防范措施**

##### **1. 污染源控制对策**

一是建立健全环境保护监管机构和环境管理各项规章制度，加强加药间、综合楼实验室、药品仓库的风险防范，关键机械设备一备一用，加强废水进水水质监管，设立废水事故排放切断装置和自动报警装置，建立事故风险防范及应急机制，制定风险防范及应急预案，落实各项事故性处置措施，降低事故发生率，减少事故发生后环境污染的程度和范围。

二是污水处理设施应定期检查，发现问题应及时修理，确保污水处理设施正常运转，减少事故排放的发生。

三是污水处理厂的进水量不得超出厂区污水设计处理水量，以免造成污水处理设施超负荷运转，降低处理效率，保证出水满足排放标准。

四是制定严格的化学品管理制度及安全操作规程，一律培训上岗。要对储运及使用各类化学品的工作人员进行严格的岗位培训。在化学品的储存及使用地设置明显的标志，并严禁无关人员随意出入该区域。对各类化学品的回收废液及时清运，严禁随处放置化学品废液。

五是危险化学品由专业运输公司负责运输，建设单位不承担该部分责任。但是一旦发生运输途中的风险事故，项目建设单位应积极响应，并妥善做好相应的防范措施。应承担区域联动联防相应责任，配合相关部门事故处置和善后处理。积极配合承运单位相关人员做好事故处置，并在厂内常备砂土、干燥石灰或惰性材料。在发生事故时，立即采取措施堵截收集，转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。对承运单位和承运人进行安全教育，运输车辆必须配备泄漏应急处理设备运输中应防曝晒、雨淋，防高温。必须按规定路线行驶，不在居民区停留。

六是污水处理厂应加强应急准备，制定相应的应急预案，配备相应的应急设施和设备，并保持设备完好可用。应及时了解天气变化的趋势，及时落实好防寒、防汛、防台的措施。台风、暴雨、洪水季节到来前，应对污水处理设施进行检查，确定其处于良好状态，对所有抢修设备进行检修保养，使其处于良好的备用状态。

七是根据汛期水量大、进水水质浓度变化大的特点，及时调整运

行工况，在确保总出水达标排放的情况下，尽量多处理污水水量，减少向外排放。台风、暴雨、洪水后，化验岗位的人员应增加对进、出水水质检测的频率，确保达标排放。当汛期水量大，所有设施已处于超负荷运行时，为确保正常运行，应立即向上级部门和环境保护主管部门报告，并及时通知企业停止进水。

## 2. 管道及泵站维护措施与对策

污水处理厂的稳定运行与管网及泵站的维护密切相关。应十分重视管网及泵站的维护及管理。防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，污水厂服务范围内的地区仍有部分为雨污合流制，应加强对这部分地区的管网维护。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基；管道淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度地收集生活污水和工业废水。污水干管和支管设计中，选择适当充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。

对于各泵站应设有专人负责，平日加强对机械设备的维护，一旦发生事故应及时进行维修，避免因此而造成的污水溢流入河。

污水管网应制定严格地维修制度，用户应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别是加强对所接纳工业废水和生活污水进水水质的管理，确保污水处理厂的进水水质。

## 3. 运行期管控措施与对策

(1) 加强与市政排水主管部门的沟通与联系，尽量平衡水量与污染负荷的时间分布，确保污水处理设施的平稳、高效运行。

(2) 严格要求纳管企业达标排放，防止工业废水浓度波动影响

污水处理厂处理设施的平稳运行。

(3) 长兴污水处理厂企业无事故排水收集措施。虽然长兴污水处理厂内现有雨水管网容积可满足事故排水暂存的需要,但企业需及时将雨水管中废水泵入厂区污水处理系统,处理达标后排放。

#### 4. 污染事故的防治措施与对策

(1) 当进水水质发生异常时,应减少泵站送水量,并由指挥领导小组向主管局水务局和环保部门汇报,等待指令,准备停止进水;当出水水质异常时,分析人员增加各工艺段的取样点和分析频次,并根据现场情况,分析造成出水水质异常原因,并及时关闭出水。

(2) 如果突遇全厂停电事故造成污水处理厂全厂停产时,应采取如下措施:

1) 立即组织生产班组人员将现场设备退出运行状态。

2) 若厂变电所内部供电系统有问题,经检修短时间内能恢复送电的,等检修结束后恢复送电,若短时间内无法修复的,则启用备供线路。

3) 若主供备供都无法送电的,则立即向厂领导汇报,由运行科要求中控室减少往管道输送污水,设备科并报供电部门进行抢修。

4) 来电后,按有关操作规程及时开启设备,恢复运行。

(3) 当污水处理设备出现故障时,组织厂内相关技术人员赶赴现场,对相关设施设备进行修理,在必要情况下,应当请外单位的专业队伍协助抢修。抢修期间,启用相应备用设备或设施,保证生产的持续正常运行。同时向厂领导汇报现场情况,由厂领导协调对沿线的

泵站减量或停止输送污水。

(4) 针对厂区建筑物和污水管道可能发生的渗漏，除采取工程性防渗措施外，污水厂还应建立有关地下水保护的《突发事件总体应急预案》和《环境污染事件应急预案》，包括以下污染应急措施：

1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，开展应急监测。

2) 查明并切断污染源。

3) 进行加密监测探明地下水污染深度、范围和污染程度。

4) 请专业单位根据用地类型进行健康风险评估，制定地下水风险控制值，

5) 最后制定相应的地下水修复措施。如需开展土壤或地下水修复工程的，则应委托专业单位进行环境监理。各环节的文件资料及论证评审资料，应当报环保主管部门备案并永久保存。

(5) 建立措施，一旦事故发生时，及时关闭江堤外闸门，避免污水超标排放。

(6) 报告论证入河排污口排放企业应根据本次报告论证相关结论与要求，及时更新修订企业风险应急预案，落实入河排污口管理要求，明确事故应急应在 6 小时内处置完毕，避免出现超过报告模型计算的非正常排放规模事故出现。

### 9.3.2.3 风险事故应急预案

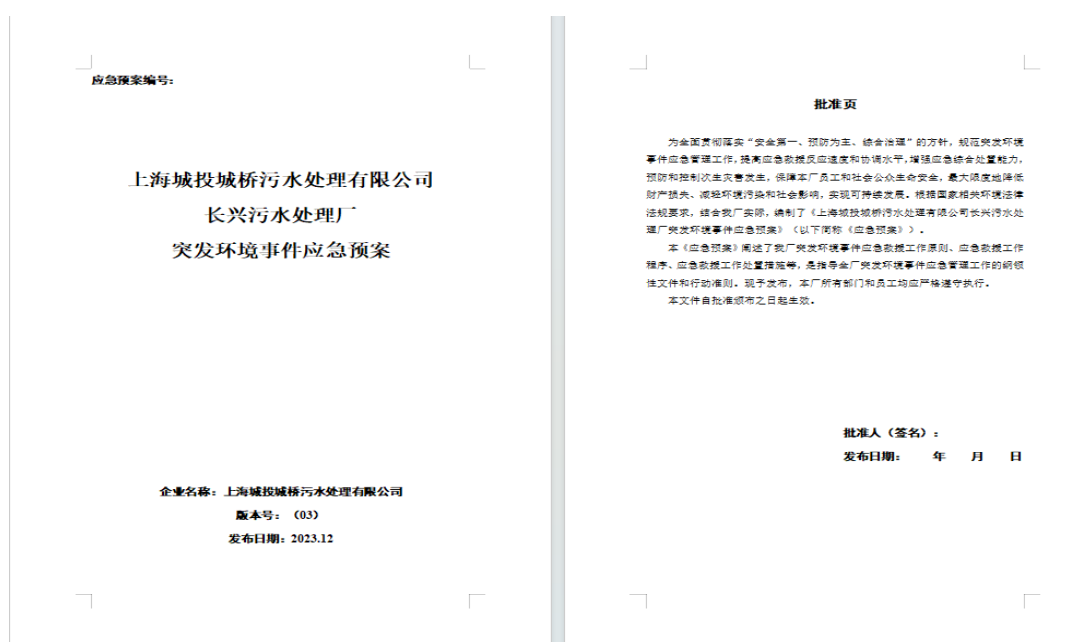
(1) 应急预案建立及备案情况

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各

类重大、特大突发环境事件，长兴污水处理厂编制了《突发环境事件综合应急预案》，并于 2023 年 12 月 20 日在崇明区生态环境局完成备案。预案内容见图 9.3-1。

## (2) 应急预案落实情况

长兴污水处理厂在日常工作中，能按照预案要求落实整改和演练（见图 9.3-2）。尚未出现风险事故，所以未启动应急预案。



目 录	
1 总则	1
1.1 编制目的	1
1.2 适用范围	1
1.2.1 适用范围及行政规章	2
1.2.2 技术规范和标准	4
1.2.3 其它文件	5
1.4 应急组织体系	6
1.5 事件分级	7
1.6 工作原则	7
2 企业概况	9
2.1 企业基本情况	9
2.1.1 企业概况	9
2.1.2 污水处理工艺	10
2.1.3 主要构筑物	11
2.3 环境风险单元和环境风险物质	11
2.3.1 环境风险单元	11
2.3.1 环境风险物质	12
2.2 “三废”产生、处理处置及排放情况	12
2.2.1 废水	12
2.2.2 废气	12
2.2.3 固体废物	13
2.4 历史事故分析	13
2.5 环评批复及落实情况	13
2.6 周边环境概况	13
2.6.1 项目所在地环境等级	13
2.6.2 周边环境敏感目标	13
2.6.3 周边企业情况	14
3 应急组织体系及职责	16
3.1 应急组织架构	16
3.2 应急指挥链	16
3.2.2 应急指挥部职责	16
3.2.3 应急指挥部成员及职责	17
3.3 应急救援小组职责	18
3.3.1 抢险救援组	18
3.3.2 医疗救护组	18
3.3.3 环境监测组	19
3.3.4 综合协调组	19
3.4 与外部地方机构联络机制	20
4 环境风险分析	21
4.1 环境风险评估结果	21
4.2 可能发生的突发环境事件分析	21
6.7.1 应急终止的条件	45
6.7.2 应急终止的程序	45
6.7.3 应急终止后的评估	45
7 应急处置	47
7.1 警戒处置	47
7.2 调查与评估	47
7.3 恢复重建	48
7.3.1 环境恢复	48
7.3.2 生产恢复	48
8 应急保障	49
8.1 人力资源保障	49
8.2 资金保障	49
8.3 物资保障	49
8.3.1 应急物资储备	49
8.3.2 应急物资管理	49
8.4 医疗卫生保障	50
8.5 交通运输保障	50
8.6 治安维护	50
8.7 通信保障	50
8.8 科技支撑	50
9 培训和演练	52
9.1 应急演练演练	52
9.1.1 应急演练分类	52
9.1.2 演练的组织与级别	52
9.1.3 演练准备	52
9.1.4 演练频次与范围	53
9.1.5 演练内容	53
9.1.6 演练总结	53
9.2 宣教培训	54
9.2.1 应急人员的培训	54
9.2.2 员工应急知识的培训	55
9.2.3 外部公众应急知识的培训	55
9.3 责任与奖惩	55
9.3.1 责任	55
9.3.2 奖惩	55
9.3.3 惩处	56
10 附则	57
10.1 名词术语	57
10.2 预案解释	58
10.3 预案修订	58
10.4 预案实施和生效时间	58
11 附图附件	59
附图1 污水处理厂处理位置图	59
附图2 污水处理厂总平面布置及环境风险单元布置图	60
4.2.1 事故类型	21
4.2.2 事故等级	21
4.3 环境风险防范措施	22
4.3.1 截流措施	22
4.3.2 事故排水收集措施	22
4.3.3 雨排水系统防溢措施	22
4.3.4 生产废水处理系统防溢措施	23
4.3.5 恶臭气体治理设施设置及监测预警措施	23
4.3.6 土壤与地下水风险防范措施	23
4.3.7 危险废物风险防范措施	23
5 企业内部预警机制	24
5.1 内部预警等级	24
5.2 内部预警发布与预警措施	25
5.3 内部预警解除、解除与终止	26
6 应急力量	28
6.1 应急预警启动	28
6.2 信息报告	28
6.2.1 信息报告与通报	28
6.2.2 信息上报	29
6.3 分级响应	29
6.3.1 I级响应	31
6.3.2 II级响应	31
6.3.3 III级响应	31
6.4 指挥与协调	31
6.4.1 应急工作领导小组响应程序	31
6.4.2 应急指挥人员响应程序	32
6.4.3 指挥与协调权限	32
6.5 应急监测	32
6.5.1 应急监测方案的确定	32
6.5.2 监测项目、布点与频次	33
6.5.3 监测结果报告制度	34
6.5.4 应急监测人员的防护措施	34
6.6 现场处置	34
6.6.1 池水水质异常应急措施	35
6.6.2 出水水质异常应急措施	37
6.6.3 设备故障应急措施	39
6.6.4 供电中断应急措施	39
6.6.5 化学品泄漏应急措施	40
6.6.6 污泥溢流应急措施	42
6.6.7 臭气溢流应急措施	42
6.6.8 火灾爆炸应急措施	42
6.6.9 事故废水应急措施	43
6.6.10 现场人员疏散	44
6.7 应急终止	45
附图3 污水厂雨污水管网分布图	61
附图4 污水厂应急资源分布图	62
附件1 企业内部应急指挥机构成员联系方式	63
附件2 外部关联单位应急联络联系方式	64
附件3 应急物资清单	65
附件4 应急力量清单	67
附件5 环评批复文件（二期工程）	71

图 9.3-1 长兴污水处理厂《突发环境事件综合应急预案》目录

## 10 论证结论与建议

### 10.1 论证结论

#### 10.1.1 项目概况

长兴岛污水处理厂位于上海崇明区长兴岛江南大道以南，兴甘路以西，南环路以北，占地面积约 5.15hm<sup>2</sup>，一期工程设计处理规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。服务范围为整个长兴岛工业、居住用地，服务面积约 26.1km<sup>2</sup>，污水管网服务范围为中船、中海、振华港机、上海港机等大型工业基地和凤凰镇西区。出水达到一级 A 标准。

长兴岛污水处理厂一期工程已建进厂污水管网输送能力为 5.5 万 m<sup>3</sup>/d，而长兴岛污水处理厂现状处理能力仅有 2.5 万 t/d。随着城镇污水管网工程的完善，污水收集率将逐步提高，接入长兴岛污水处理厂的水量也相应增加。长兴岛污水处理厂现状日处理进水量均值为 3.22 万 t/d，出水量均值为 2.97 万 t/d（2021 年 7 月~2024 年 7 月在线监测数据统计），高于已批复的 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

为进一步提高长兴岛污水处理能力，改善区域水环境质量和保障污水处理系统的安全，降低片区污水溢流风险，促进地区经济社会可持续发展，开展长兴岛污水处理厂二期扩建工程。根据《长兴岛污水处理厂二期扩建工程初步设计》，扩建工程完工后入河排污口的尾水排放量也将由现状批复的 2.5 万 m<sup>3</sup>/d 扩大至 5.5 万 m<sup>3</sup>/d。

长兴岛污水处理厂扩大后，处理后尾水仍然利用现有的入河排污口深水排放至长江干流，尾水排放管设计总流量为 5.5 万 m<sup>3</sup>/d。

### 10.1.2 入河排污口设置方案

本次报告论证入河排污口为长兴岛污水处理厂唯一的入河排污口，地理坐标为 121°43'10.93"E， 31°21'46.36"N，排放方式为连续排放，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 的一级 A 标准。根据上海市水务局准予行政许可决定书（SHSX20180802），现状上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排污口批复排放规模为 2.5 万 m<sup>3</sup>/d。

上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排污口扩大后设置方案如下：

排污口名称：上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排污口

排污口编码：151115-10205-E-SH

排放位置：崇明区长兴岛，坐标 121°43'10.93"E， 31°21'46.36"N。

排入水体：长江干流

排污口所在水功能区：长江长兴岛保留区

设置类型：扩大

排污口性质：企业排口

排放方式：连续排放

入河方式：暗管入河

排放规模：5.5 万 m<sup>3</sup>/d。

排放标准：执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 的一级 A 标准，总氮≤14mg/L。

排污口管径：1 根 DN1200 尾水排放管。

主要污染物排放浓度：COD<sub>Cr</sub>≤50mg/L，氨氮≤5mg/L，总磷≤0.5 mg/L，总氮≤14mg/L。

年废水排放量：2007.5 万吨。

主要污染物年排放量：COD<sub>Cr</sub> 年排放量不超过 646.987500t/a，NH<sub>3</sub>-N 年排放量不超过 55.928650t/a，TP 年排放量不超过 6.924825t/a，TN 年排放量不超过 212.251750t/a。

### 10.1.3 入河排污口口门工程建设要求

本次入河排污口扩大不涉及口门工程建设，原有口门能够满足本次入河排污口设置论证规模。

### 10.1.4 对水功能区/考核断面水质和生态影响

本项目入河排污口位于长江长兴岛保留区。该水功能区 COD<sub>Cr</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 在 2030 年的纳污能力分别为 36118t/a 和 548t/a。入河排污口建设后，各入河排污口污染物排放总量未超过该水功能区纳污能力。

本排污口所在水功能区及上下游水功能区水质目标为Ⅱ类水。根据全国水生态环境信息平台提供的监测数据，排污口所在区域水质现状为Ⅱ类。根据模型预测结果，无论是在工况 0、工况 1 还是工况 2，超过Ⅱ类水质限值的范围仅限于入河排污口上下游 700m 左右。因此，报告论证入河排污口尾水排放不会对所在水功能区上下游边界及相邻水功能区、水功能区考核断面造成明显不利影响，且符合《上海市水环境功能区划（2022 年修订版）》的管理要求。

入河排污口扩大可能在一定程度上造成排污口周边局部透明度

的改变，也会在一定程度上改变排污口局部浮游植物的种类组成，但对该区域浮游植物整体的影响不大；对浮游动物的影响有限；排污口周边水域底栖动物数量较少，分布有一定的清洁种，排污对周边水域的影响基本局限在边滩水域，对整个长江口水域影响有限；排污对游泳生物可能会产生的不利影响远小于周边造船等工业造成的影响；排污不会对鱼类产卵场造成明显不利影响；对不同种类鱼索饵场的影响不同，对整体影响存在不确定性；入河排污口的设置通常不会对洄游性生物的洄游造成明显不利影响。入河排污口责任主体应定期开展尾水排放对区域水生态的影响评估工作，并根据评估结果适时调整污水处理厂运行管理要求。

#### **10.1.5 对第三者权益的影响**

根据模型预测，入河排污口扩大不会对上海市生态红线造成明显不利影响，不会对受纳水体供水、集中式饮用水源地造成明显不利影响。在满足枯水期污染物排放要求的情况下，能够满足沿线闸站的调水需求。

#### **10.1.6 入河排污口排污前污水处理措施及其效果**

本次入河排污口设置论证涉及长兴岛污水处理厂三条污水处理设施均经过细致设计与分析，具备 5.5 万 t/d 的废污水处理能力，能够确保达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 的一级 A 标准。

#### **10.1.7 综合结论**

通过对上海市崇明区长兴镇长兴污水处理厂城镇污水处理厂排

污口设置论证分析，该项目入河排污口设置符合国家法律、法规和相关政策的要求和规定，符合国家和行业有关技术标准与规范、规程；符合各级生态环境保护规划。入河排污口设置不会对长江干流上下游水功能区水环境造成明显不利影响。入河排污口设置对第三者不会产生明显的不利影响。入河排污口设置符合水功能区管理要求、满足水功能区纳污能力的相关要求，本项目入河排污口设置方案是可行的。

## 10.2 建议

项目运行后，要切实做好厂区，尤其是污水处理设施的管理工作，确保污水处理设施正常运行，防止因非正常排放对周围水环境产生的不利影响，确保加强保护水资源措施的实施，制定切实可行的水资源保护管理有关办法和制度，将水质保护落到实处。

1) 加强污染源管理，建立纳管企业台账，加强对所接纳的工业废水进水水质的管理

应加强对所接纳的企业进水的监控，在工业废水总出水安装在线监控设施，及时掌握水质情况，严格执行接管标准。建立纳管企业台账，加强对重点企业的管控。对于含有《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 第一类污染物必须在生产设施或车间排放口达到排放限值。对于特征污染物从严规定纳管要求，并到环保部门备案，以避免特征污染物对污水处理系统的冲击。同时通过限制纳管企业类别，禁止含有致癌、致畸、致突变物质等特征污染物的企业废水排入，引导产业向生态环境友好型优化。

## 2) 建立完善水质监测、监管系统

加强维护在线监控系统，保证在线监测系统正常运行，以便通过监测及时掌握厂区排水及排污口排水的水质变化，一旦发现异常，可迅速采取应急措施，确保排污口达标排放，避免对附近水域水功能区的水环境产生不利影响。加强日常管理，定期进行水质水量监测。并定期向相关水行政主管部门报送排入河排污口统计有关信息。出水在线信息接入长江流域生态环境监督管理局。

3) 优化污水厂现有应急预案，建立专门水质安全保障应急预案，控制污染事故发生

细化污水厂应急预案，应该建立水质安全保障应急预案，明确超标的废水处置方法，以保障废污水在进入长江水体之前得到有效控制。在事故发生时及时向环保、水务、市政等主管部门及相关利益方汇报，并尽快找到事故原因，启动事故应急预案，及时采取措施，将风险降低至最低。同时建议设置调蓄池、事故应急池及相关设施，确保未经处理的废水不外排。

4) 落实措施，一旦事故发生时，及时关闭出水闸门，避免污水超标排放污水

处理厂现状运行发生非正常排放情况，充分利用污水处理厂现有设施剩余容量的调节功能。

## 5) 长江口水域环境定期进行监测

入河排污口尾水排放对长江口水生态的影响存在一定的不确定性，入河排污口责任主体应加强对建设项目排放的污水进行长期监测，

动态掌握排放污水水质并开展后评价，以便针对污水中的其他污染物及时采取处理措施；定期开展尾水排放对区域水生态的影响评估工作，并根据评估结果适时调整污水处理厂运行管理要求。

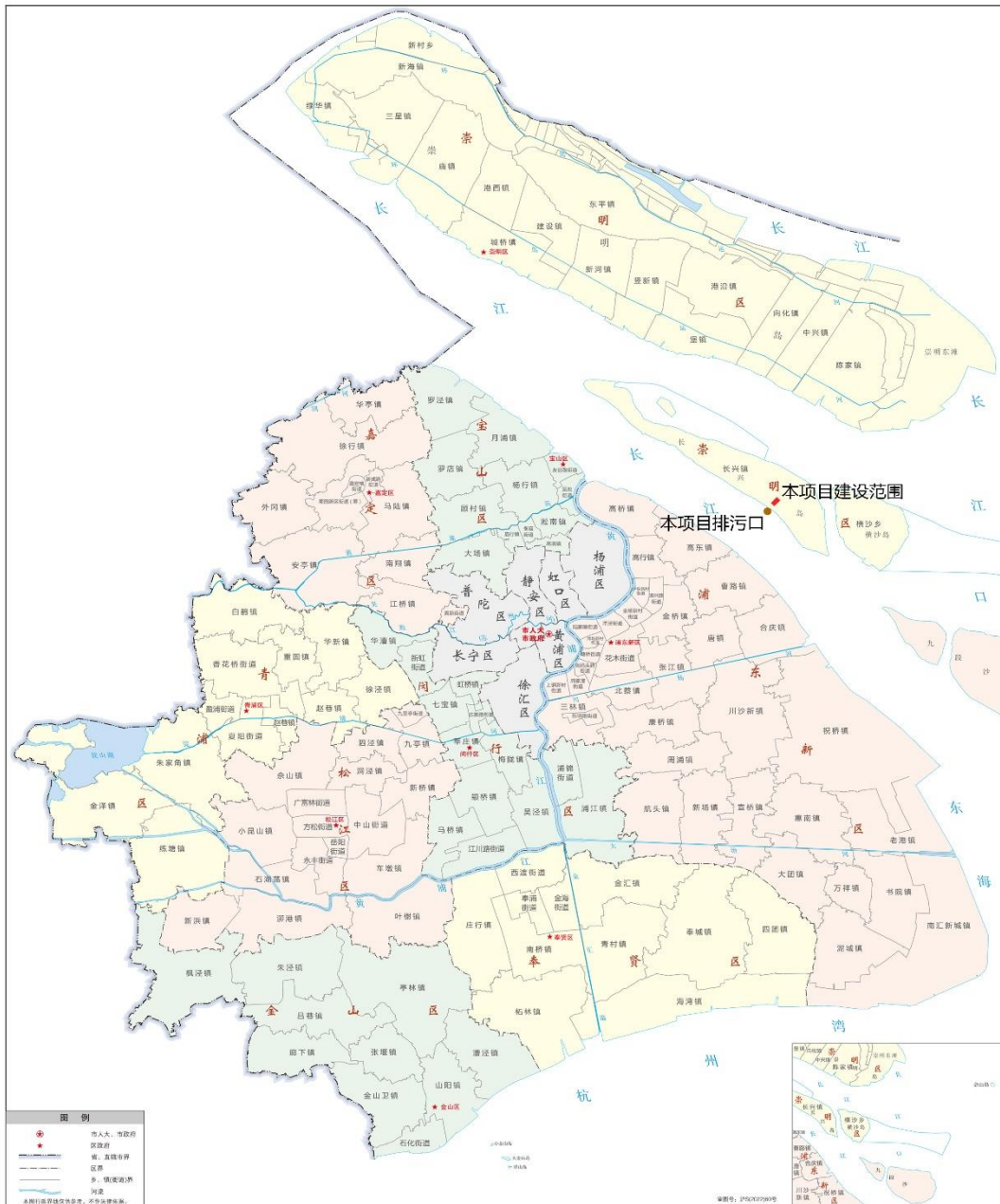
#### 6) 排污口规范化设置

按照《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》、《入河排污口管理技术导则》、《入河入海排污口监督管理技术指南 入河排污口规范化建设（HJ 1309—2023）》等相关要求，应在入河排污口投入使用前完成入河排污口规范化建设相关设施：入河排污口必须留出观测窗口，便于采样和监督；排放口应安装污水处理厂在线联系监督装置，数据接入生态环境部监管平台；排污口附近设明显标志牌：包括编号、名称、坐标位置、水功能区及水质保护目标、设置单位、审批单位及监督电话等。

#### 7) 实现节水用水，提高资源利用率

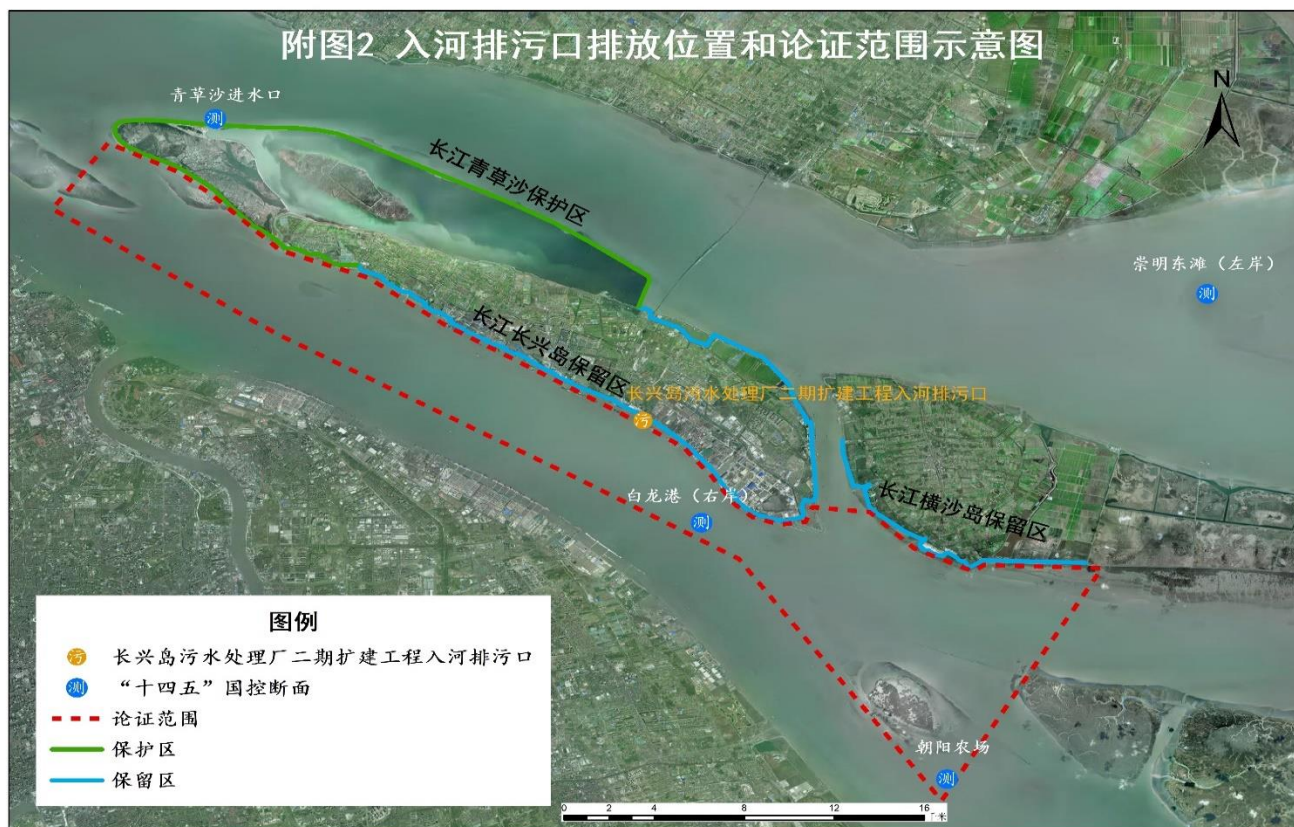
建议考虑远期中水回用，满足景观用水及城市杂用水标准。

# 附图 1 项目所在区域位置示意图



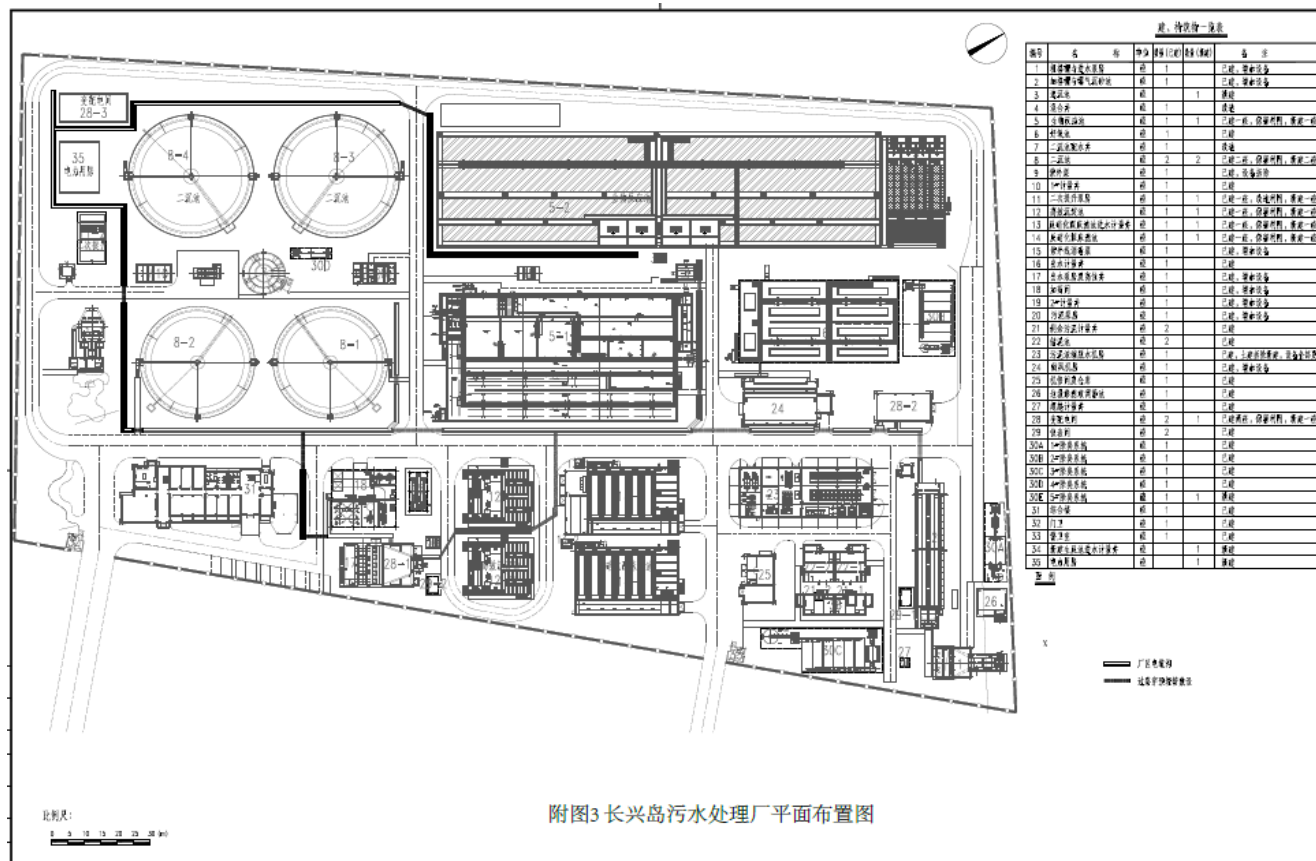
## 附图1 项目所在区域位置示意图

附图2 入河排污口排放位置和论证范围示意图



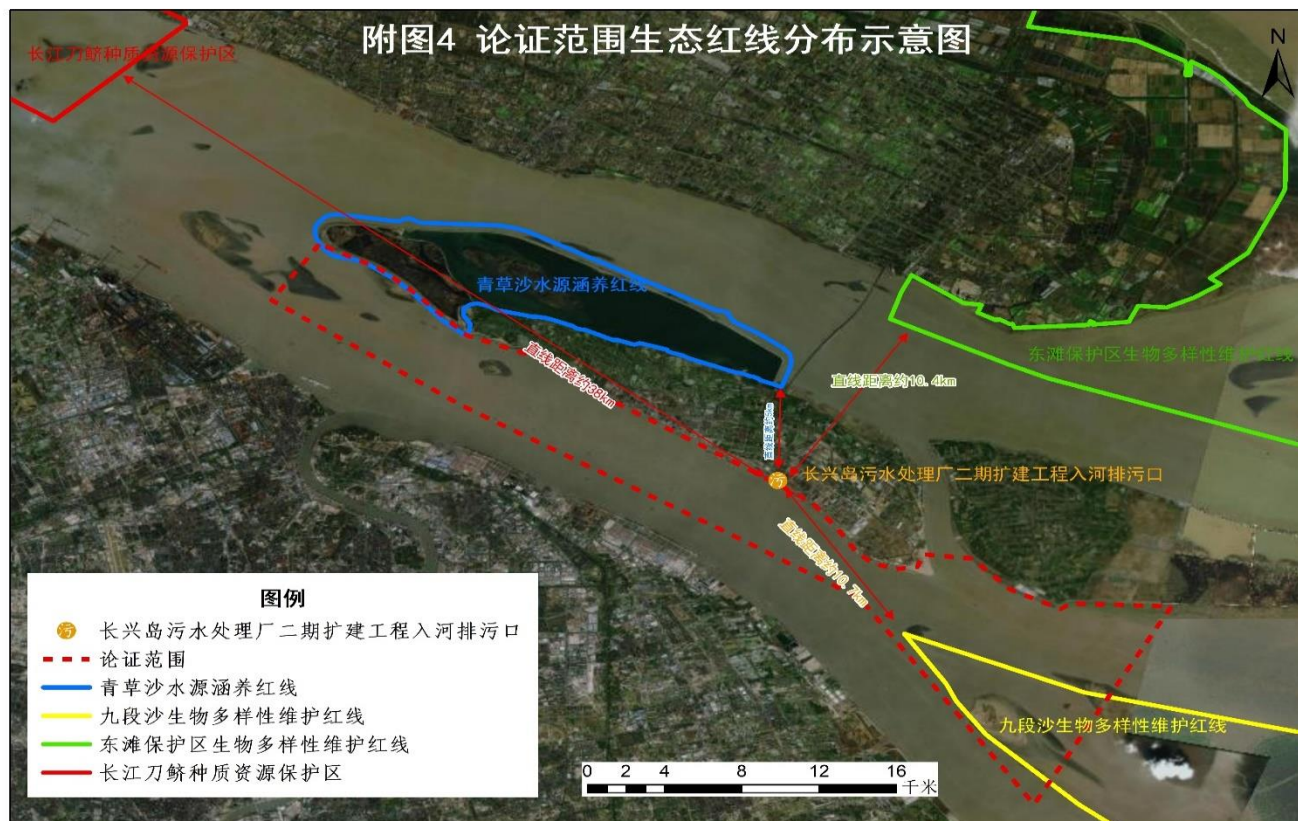
附图2 入河排污口排放位置和论证范围示意图

附图3 长兴岛污水处理厂平面布置图



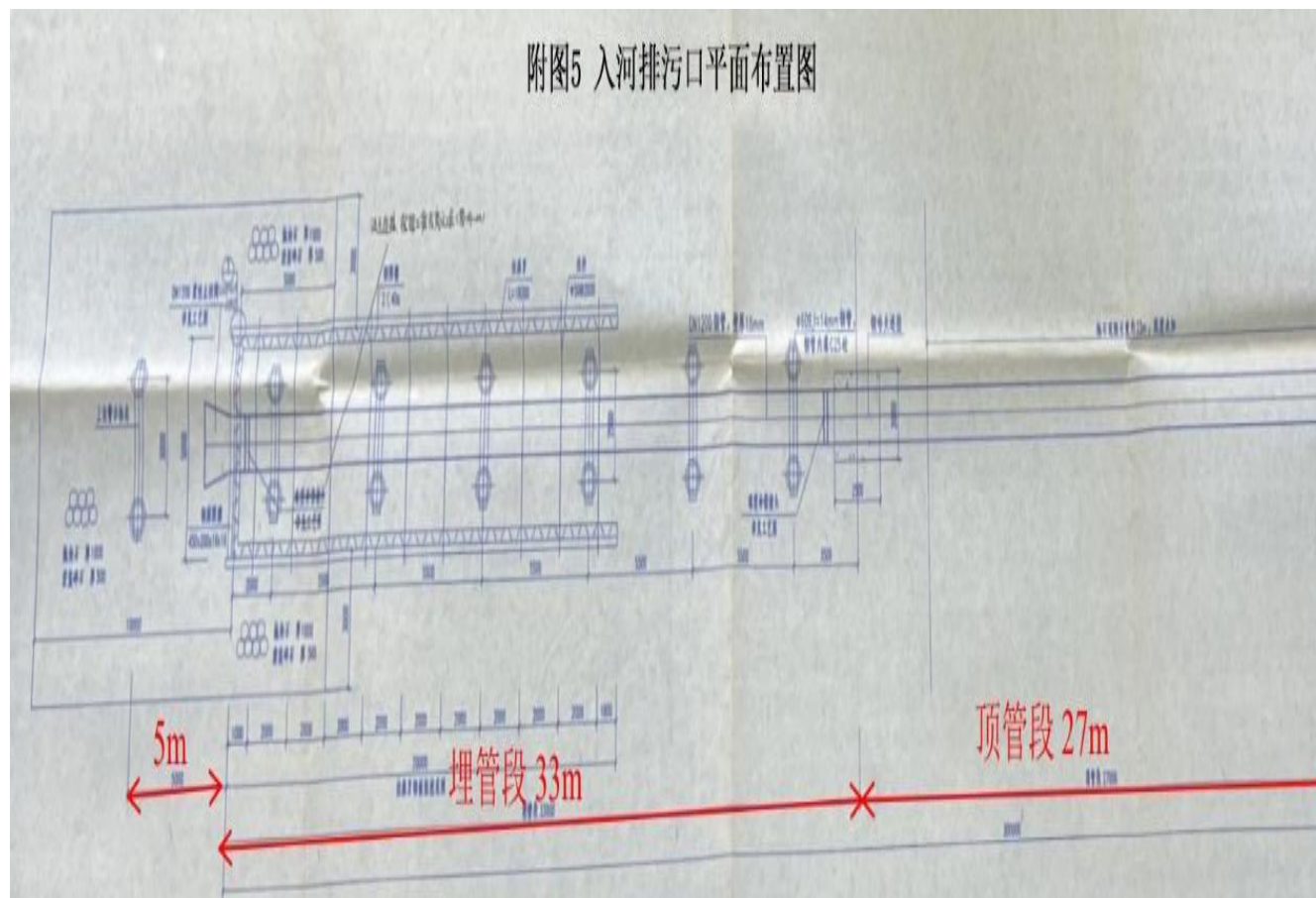
附图3 长兴岛污水处理厂平面布置图

附图 4 论证范围生态红线分布示意图



附图4 论证范围生态红线分布示意图

附图 5 入河排污口平面布置图



附图5 入河排污口平面布置图

附图6 入河排污口与控制单元、国控断面位置关系图



附图6 入河排污口与控制单元、国控断面位置关系图

附图 7 论证范围取排水分布示意图



附图7 论证范围取排水分布示意图

# 附图 8 论证范围雨洪排口分布示意图



# 附图8 论证范围雨洪排口分布示意图

