

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 陆丰市第二污水处理厂(一期)工程首期
1.5万立方米/天及配套管网工程项目

建设单位: 陆丰市住房和城乡建设局

编制日期: 2026年1月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1768188902000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	kw0263		
建设项目名称	陆丰市第二污水处理厂(一期)工程首期1.5万立方米/天及配套管网工程项目		
建设项目类别	43—095污水处理及其再生利用		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	陆丰市住房和城乡建设局		
统一社会信用代码	11441581000000000U		
法定代表人（签章）	张东强 强		
主要负责人（签字）	陈都		
直接负责的主管人员（签字）	陈都		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广东智环创能环境工程有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5D9JYH5K		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王心乐	201503544035000003511440036	BH007527	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	
罗耐华	建设项目工程分析、环境保护措施监督检查清单、结论	BH001675	
黎彩玉	区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	BH039693	
王心乐	建设项目基本情况	BH007527	
许永基	主要环境影响和保护措施、地表水环境影响专项评价	BH044424	

承诺书

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》，特对报批陆丰市第二污水处理厂(一期)工程首期1.5万立方米/天及配套管网工程项目环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们共同承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关监测数据）真实性负责。若违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的相关责任。

2、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响事故责任由建设单位承担。

3、我们承诺廉洁自律，严格依照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

建设单位

陆丰市住房和城乡建设局

（本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件）

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的陆丰市第二污水处理厂（一期）工程首期1.5万立方米/天及配套管网工程项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为王心乐（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2015035440350000003511440036，信用编号 BH007527），主要编制人员包括王心乐（信用编号 BH002509）、罗耐华（信用编号 BH001675）、许永基（信用编号 BH044424）、黎彩玉（信用编号 BH039693）（依次全部列出）等4人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。



编 制 人 员 承 诺 书

本人 王

郑重

承诺：本人在 广东智环创新环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签)

编 制 人 员 承 诺 书

本

3重

承诺：本人在 广东智环创新环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

编 制 人 员 承 诺 书

本人

重

承诺：本人在 广东智环创新环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

编 制 人 员 承 诺 书

本

郑重

承诺：本人在 广东智环创新环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息



202601127752618876

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州

姓名	

参保起止时间	单位	参保险种			
		养老	工伤	失业	
202501 - 202512	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	12	12	12	
截止	2026-01-12 14:54	，该参保人累计月数合计	实际缴费 12个月, 缓缴0个 月	实际缴费 12个月, 缓缴0个 月	实际缴费 12个月, 缓缴0个 月

备注:

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2026-01-12 14:54



202601137820476453

广东省社会保险个人参保证明

该参保人

姓名

参保起止时间			单位	参保险种			
				养老	工伤	失业	
202501	-	202512	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	12	12	12	
截止		2026-01-13 16:55，该参保人累计月数合计			实际缴费 12个月, 缓缴0个 月	实际缴费 12个月, 缓缴0个 月	实际缴费 12个月, 缓缴0个 月

备注:

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2026-01-13 16:55



202512306925543330

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市

参保起止时间			单位	参保险种		
养老	工伤	失业				
202506	-	202512	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	7	7	7
截止		2025-12-30 15:14，该参保人累计月数合计			实际缴费 7个月,缓 缴0个月	实际缴费 7个月,缓 缴0个月

备注:

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-12-30 15:14



202512306179384536

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在

姓名	

参保起止时间	单位	参保险种			
		养老	工伤	失业	
202007 - 202512	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	66	66	66	
截止	2025-12-30 14:59	，该参保人累计月数合计	实际缴费 66个月, 缓缴0个 月	实际缴费 66个月, 缓缴0个 月	实际缴费 66个月, 缓缴0个 月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-12-30 14:59



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91440101MA59CHG40J

编号：S0412018010184G(5-1)

扫描二维码
登录
国家企业信用
信息公示系统，
了解更多登记、
备案、许可、直
管信息。



注册资本 壹仟零伍拾万元（人民币）

成立日期 2016年04月18日

住所 广州市越秀区东风中路335号“东环环保大厦”4层

经营范围 研究和试验发展（具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询，网址：<http://www.gsxt.gov.cn/>。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

登记



持证人签名:

Signature of the Bearer

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2015年10月10日

Issued on

管理号: 2015035440350000003511440036

File No.



目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设工程项目分析.....	12
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	36
四、主要环境影响和保护措施.....	93
五、环境保护措施监督检查清单.....	140
六、结论.....	141
附图 1 项目地理位置图.....	142
附图 2 项目四至图.....	143
附图 3 项目四至现场拍摄图.....	144
附图 4 项目平面布置图.....	145
附图 5 项目纳污范围图.....	146
附图 6 项目纳污管网走向图.....	147
附图 7 项目尾管走向图.....	148
附图 8 项目周边环境保护目标.....	149
附图 9 陆丰市养殖水域滩涂规划（2018-2030）示意图.....	150
附图 10 大气环境功能区划图.....	151
附图 11 项目所在区域声环境功能区划图.....	152
附图 12 项目所在区域地下水环境功能区划图.....	153
附图 13 声环境监测布点图.....	154
附图 14 大气环境监测布点图.....	155
附图 15 地下水环境监测布点图.....	156
附图 16 土壤环境监测布点图.....	157
附图 17 水生生态环境质量现状监测点位分布图.....	158
附图 18 本项目与“三区三线”叠图.....	159
附图 19 本项目与陆丰市国土空间总体规划叠图.....	160
附图 20 与广东省“三线一单”位置关系图.....	161
附图 21 与汕尾市“三线一单”陆域环境管控单元位置关系图.....	162
附图 22 与汕尾市“三线一单”生态空间一般管控区位置关系图.....	163
附图 23 与汕尾市“三线一单”水环境一般管控区位置关系图.....	164
附图 24 与汕尾市“三线一单”大气环境高排放重点管控区位置关系图.....	165
附图 25 与汕尾市“三线一单”高污染燃料禁燃区重点管控区位置关系图.....	166
附表 1 水生生态调查站位生物名录.....	167
附件 1 委托书.....	172
附件 2 责令改正违法行为决定书（汕环责改〔2026〕1号）.....	173
附件 3 关于陆丰市第二污水处理厂（一期）工程及配套管网工程可行性研究报告（修编）的批复（陆发改〔2021〕139号）.....	177
附件 4 统一社会信用代码证书.....	180
附件 5 法定代表人身份证复印件.....	181
附件 6 监测报告.....	182

一、建设项目基本情况

建设项目名称	陆丰市第二污水处理厂(一期)工程首期 1.5 万立方米/天及配套管网工程项目																										
项目代码																											
建设单位联系人																											
建设地点	陆丰市上海村西北侧地块																										
地理坐标	(115 度 37 分 32.533 秒, 22 度 53 分 2.872 秒)																										
国民经济行业类别	D4620 污水处理及再生利用	建设项目行业类别	四十三、水的生产和供应-95 污水处理及再生利用-新建、 扩建日处理 10 万吨以下 500 吨及以上城乡污水处理的																								
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目																								
项目审批（核准/备案）部门（选填）		项目审批（核准/备案）文号（选填）																									
总投资（万元）	21557.22	环保投资（万元）	21557.22																								
环保投资占比（%）	100%	施工工期	12 个月																								
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：污水处理厂主体构筑物已建设完成，配套污水管网完成部分建设。	用地（用海）面积（m ² ）	36538																								
专项评价设置情况	<p>项目需设置地表水专项评价，详见下表。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价类别</th> <th style="width: 45%;">设置原则</th> <th style="width: 25%;">项目情况</th> <th style="width: 15%;">设置情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目</td> <td>项目排放废气不涉及指南所指的有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气</td> <td>无</td> </tr> <tr> <td>地表水</td> <td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂</td> <td>本项目为新增废水直排的污水集中处理厂</td> <td>有</td> </tr> <tr> <td>环境风险</td> <td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量³的建设项目</td> <td>项目不涉及</td> <td>无</td> </tr> <tr> <td>生态</td> <td>取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td> <td>项目不涉及</td> <td>无</td> </tr> <tr> <td>海洋</td> <td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项</td> <td>项目不涉及</td> <td>无</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价类别	设置原则	项目情况	设置情况	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	项目排放废气不涉及指南所指的有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气	无	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目为新增废水直排的污水集中处理厂	有	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	项目不涉及	无	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	项目不涉及	无	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项	项目不涉及	无
专项评价类别	设置原则	项目情况	设置情况																								
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	项目排放废气不涉及指南所指的有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气	无																								
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目为新增废水直排的污水集中处理厂	有																								
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	项目不涉及	无																								
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	项目不涉及	无																								
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项	项目不涉及	无																								
规划情况	无																										
规划环境影响评价情况	无																										
规划及规划环境影响评价符合性分析	无																										

其他符合性分析	<p>项目建设符合当地的“三线一单”生态环境分区管控（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）及相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划，具体如下：</p> <p>1、生态环境分区管控相符性分析</p> <p>（1）与广东省“三线一单”生态环境分区管控的相符性分析</p> <p>根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），经叠图，本项目属于重点管控单元和一般管控区。本项目与该文件相符性分析见表1。</p>														
	<p style="text-align: center;">表1 本项目与广东省“三线一单”的相符性分析</p>														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>广东省“三线一单”生态环境分区管控方案</th><th>本项目情况</th><th>相符性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center" colspan="3">(一) 全省总体管控要求。</td></tr> <tr> <td>——区域布局管控要求。优先保护生态空间，保育生态功能。……环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。</td><td>本项目选址属于公共设施用地，不涉及生态红线、基本农田和居住用地等。项目类型为污水处理项目，项目建设加强了环境保护。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>——能源资源利用要求。……强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</td><td>本项目位于陆丰市上海村西北侧地块，规划为公共设施用地，不涉及生态红线、基本农田和居住用地，不涉及岸线及围填海问题；投资强度等均满足当地投资管理部门要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>——污染物排放管控要求。实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。……超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。……优化调整供排水格局，禁止在地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。</td><td>本项目位于陆丰市上海村西北侧地块，不属于重金属污染重点防控区内，主要接收陆丰市东海大道为界的西片区的生活污水，尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及2025年修改单中表1一级A标准的较严者，经处理达标后排至螺河，属于III类水域，纳污水体不涉及地表水I、II类水域。</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>	广东省“三线一单”生态环境分区管控方案	本项目情况	相符性	(一) 全省总体管控要求。			—— 区域布局管控要求。 优先保护生态空间，保育生态功能。……环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。	本项目选址属于公共设施用地，不涉及生态红线、基本农田和居住用地等。项目类型为污水处理项目，项目建设加强了环境保护。	符合	—— 能源资源利用要求。 ……强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目位于陆丰市上海村西北侧地块，规划为公共设施用地，不涉及生态红线、基本农田和居住用地，不涉及岸线及围填海问题；投资强度等均满足当地投资管理部门要求。	符合	—— 污染物排放管控要求。 实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。……超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。……优化调整供排水格局，禁止在地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	本项目位于陆丰市上海村西北侧地块，不属于重金属污染重点防控区内，主要接收陆丰市东海大道为界的西片区的生活污水，尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及2025年修改单中表1一级A标准的较严者，经处理达标后排至螺河，属于III类水域，纳污水体不涉及地表水I、II类水域。
广东省“三线一单”生态环境分区管控方案	本项目情况	相符性													
(一) 全省总体管控要求。															
—— 区域布局管控要求。 优先保护生态空间，保育生态功能。……环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。	本项目选址属于公共设施用地，不涉及生态红线、基本农田和居住用地等。项目类型为污水处理项目，项目建设加强了环境保护。	符合													
—— 能源资源利用要求。 ……强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目位于陆丰市上海村西北侧地块，规划为公共设施用地，不涉及生态红线、基本农田和居住用地，不涉及岸线及围填海问题；投资强度等均满足当地投资管理部门要求。	符合													
—— 污染物排放管控要求。 实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。……超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。……优化调整供排水格局，禁止在地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	本项目位于陆丰市上海村西北侧地块，不属于重金属污染重点防控区内，主要接收陆丰市东海大道为界的西片区的生活污水，尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及2025年修改单中表1一级A标准的较严者，经处理达标后排至螺河，属于III类水域，纳污水体不涉及地表水I、II类水域。	符合													

其他符合性分析	广东省“三线一单”生态环境分区管控方案	本项目情况	相符合性
	<p>——环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。</p>	<p>本项目纳污水体为螺河，不涉及供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源范围；在风险管控方面，按要求制定风险应急预案，建设单位定期演习，同时配备相应的风险应急物资，并定期检查各类环保设备，按照计划实施跟踪监测。</p>	符合
	(二) “一核一带一区”区域管控要求。		
	2.沿海经济带—东西两翼地区。		
	<p>——区域布局管控要求。加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。</p>	<p>本项目位于公共设施用地，不涉及天然生态屏障保护、滨海湿地保护、自然湿地等。</p>	符合
	<p>——能源资源利用要求。优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。……强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。</p>	<p>本项目为污水处理项目，主要能源消耗为电能。项目位于陆丰市上海村西北侧地块，下穿自然岸线，但不对其进行开发利用，保护岸线原有生态功能。</p>	符合
	<p>——污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。</p>	<p>本项目为污水处理设施建设项 目，属于城市基础设施，本项目的建设加快补齐镇级污水处理设施短板。</p>	符合
	<p>——环境风险防控要求。加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。</p>	<p>本项目为污水处理设施建设项 目，经处理达标后尾水排入螺河。不涉及饮用水源保护区。在风险管控方面，按要求制定风险应急预案，建设单位定期演习，同时配备相应的风险应急物资，并定期检查各环保设备，按照计划实施跟踪监测，同时做好风险防范措施，保证环境风险可控。</p>	符合
	(三) 环境管控单元总体管控要求。		
2. 重点管控单元			
新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量		本项目为污水处理设施建设项	符合

其他符合性分析	广东省“三线一单”生态环境分区管控方案		本项目情况		相符合性		
	替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。		目，属于城市基础设施建设，总量控制指标由地方相关环保部门统筹分配。				
	3.一般管控单元						
	执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。		本项目属于城市基础设施，位于公共设施用地，相关环保措施均符合区域生态环境保护的基本要求。		符合		
	<p style="text-align: center;">(2) 与汕尾市“三线一单”生态环境分区管控的相符性分析</p> <p>根据《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》（汕环〔2024〕154号），本项目位于汕尾市“三线一单”生态环境分区管控的环境管控单元准入清单中“ZH44158130011(陆丰市一般管控单元)”，本项目符合区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控及环境风险防控的要求，因此本项目与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》（汕环〔2024〕154号）相符，具体分析见表2、附图21~附图25。</p>						
表2 本项目与汕尾市“三线一单”相符性分析（陆丰市一般管控单元）							
环境管控单元编码	单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类	本项目相符性分析		
ZH44158130011	陆丰市一般管控单元	广东省 汕尾市	陆丰市	生态保护红线、一般生态空间、水环境一般管控区、大气环境优先保护区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境一般管控区、建设用地污染风险重点管控区、水资源一般管控区、土地资源优先保护区、土地资源一般管控区、矿产资源优先保护区、矿产资源一般管控区、江河湖库一般管控岸线			
管控维度	管控要求						
区域布局管控	1-1.单元内以东海、碣石、甲子三大镇（街）为主发展新能源、电子信息、生物医药等新兴产业及服装、五金塑料、水产品加工等传统产业；依托临港工业园建设，重点集群发展电力能源与先进装备制造产业，配套发展风电产业，利用核电项目建设条件带动当地核电上下游产业发展；“三甲”地区重点发展五金塑料、工艺制品、						
	本项目位于陆丰市上海村西北侧地块，排污口位于螺河，厂址、管线、排污口均						

其他符合性分析	<p>家具配件为主的产业；东海岸重点发展石化产业；碣石镇重点发展以圣诞玩具、服装、日用制品为主的加工工业，发展休闲旅游业；南塘镇适度发展特色养殖业与农副产品加工业。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。</p> <p>1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。</p> <p>1-3.单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。</p> <p>1-4.单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。</p> <p>1-5.单元内涉及陆丰市清云山森林公园、陆丰市南泉坑森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。</p> <p>1-6.单元内涉及的陆丰市三溪水候鸟自然保护区实验区严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。</p> <p>1-7.大肚山渠水源地，螺河（大安段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、龙潭河陂洋镇龙潭村格仔肚山饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；螺河（大安段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、螺河西南镇石艮村段饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>1-8.不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。</p> <p>1-9.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。</p> <p>1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。</p> <p>1-11.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p> <p>1-12.大气环境布局敏感重点管控区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施挥发性有机物重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。</p>	<p>不涉及饮用水源保护区、大气环境优先保护区、生态红线保护区等。项目为污水处理设施建设项，属于城镇配套基础设施，不属于影响主导生态功能的建设活动。符合区域布局管控要求。</p>
---------	---	---

其他符合性分析	1-13.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区(陆丰粤丰环保电力有限公司地块、陆丰宝丽华新能源电力有限公司地块)及纳入广东省建设用地土壤环境联动监管范围等相关地块用途变更为“一住两公”的再开发利用，未经调查评估或治理修复达到土壤环境质量标准要求，不得建设住宅、公共管理与公共服务设施。	
	1-14.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。	
	1-15.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。	
	1-16.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。	
	能源资源利用 2-1.继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。 2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。 2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目位于公共设施用地，不涉及永久基本农田。
污染物排放管控	3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进建雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善碣石湾污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。 3-2.船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体；禁止向水体倾倒船舶垃圾。 3-3.沿海船舶排放含油污水、生活污水的，应当符合船舶污染物排放标准；船舶装载运输油类或者有毒货物的，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。 3-4.持续推进陆丰港区堆场扬尘防治工作，田尾山作业区、湖东甲西作业区、甲子岛作业区、东海岸作业区等作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。 3-5.禁止向牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	本项目为城镇污水处理设施及配套污水管网建设工程，主要接收陆丰市东海大道为界的西片区的生活污水，可有效完善城镇污水的有效收集处理。
环境风险	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。	建设单位根据要

险防控	<p>4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。</p>	<p>求制定应急预案，并定期组织开展应急演练；原辅材料化学品储存区域、废水池、危废仓库等重点区域根据要求做好防腐防渗措施，同时制定监测计划，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。</p>
其他符合性分析	<p>2、产业政策相符性分析</p> <p>(1) 与《产业结构调整指导目录（2024年本）》相符性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于第一类 鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的 10、工业“三废”循环利用-工业“三废”循环利用：“三废”综合利用与治理技术、装备和工程。</p> <p>(2) 与《市场准入负面清单（2025年版）》相符性分析</p> <p>根据《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目属于“（十四）水利、环境和公共设施管理业”，本项目建设内容未被列入禁止准入项目，不属于负面清单类型。</p> <p>3、用地相符性分析</p> <p>根据《陆丰市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目属于公共设施用地，不涉及生态红线、基本农田和居住用地，因此，项目建设与相关土地利用规划相符。</p> <p>4、与环保规划相关相符性分析</p> <p>(1) 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</p> <p>根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）指出：深入推进水污染减排。……持续推进工业、城镇、农业农村、港口船舶等污染源治理。……实施城镇生活污水处理提质增效，推进生活污水管网全覆盖，补足生活</p>	

污水处理厂弱项，稳步提升生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度，提升生活污水收集和处理效能。

相符性分析：本项目属于城市基础设施工程，接收陆丰市东海大道以西片区生活污水进行集中处理，本项目的建设补齐了生活污水收集处理的短板，项目废水经处理后，尾水达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及2025年修改单中表1一级A标准的较严者，尾水通过专管排至螺河。

综上，本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）相符。

（2）与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《广东省水生态环境保护“十四五”规划》：向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，严格按照有关规定进行预处理，所排工业废水必须达到集中处理设施处理工艺要求。推进工业集聚区污水处理设施建设，...经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备；加强园区雨污分流、清污分流，禁止雨污混排，推进省级以上工业园区开展“污水零直排区”创建。

相符性分析：本项目属于城市基础设施建设，接收陆丰市东海大道西片区生活污水进行集中处理，经处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及2025年修改单中表1一级A标准的较严者，经处理达标后尾水通过专管排放至螺河。本项目按照要求安装水污染物排放自动监测设备，加强对厂区雨污分流监管。

综上分析，本项目符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》。

（3）与《广东省水污染防治条例》相符性分析

《广东省水污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第73号）指出：

第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。

第十八条 本省实行重点水污染物排放总量控制制度。

第二十条 本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水

的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许可管理。

第二十一条 向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和省的规定设置和管理排污口，并按照规定在排污口安装标志牌。

地表水 I 、 II 类水域，以及 III 类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。

第二十二条 排污单位应当按照经批准或者备案的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

排污单位应当保障水污染防治设施正常运行，不得擅自闲置或者拆除；确需闲置、拆除的，应当提前十五日向所在地生态环境主管部门书面申请，经批准后方可闲置、拆除。不能正常运行的，排污单位应当按照有关规定立即停止排放污染物，经采取措施达到国家或者地方规定的排放标准后方可排放，并及时向所在地生态环境主管部门报告。

第二十三条 实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录，不得擅自调整监测点位，对监测数据的真实性和准确性负责；不具备监测能力的，应当委托有资质的环境监测机构进行监测。

重点排污单位还应当按照规定安装水污染物排放自动监测设备，保证自动监测设备正常运行，定期对自动监测设备开展质量控制和质量保证工作，确保自动监测数据完整、有效，并与生态环境主管部门的监控设备联网。

第三十条 污水集中处理设施的排污口位置设置应当符合水功能区划、水资源保护规划和防洪规划的要求。

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

第五十九条 可能发生水污染事故的企业事业单位应当按照国家和省有关规定开展环境安全隐患排查和水污染事故风险评估，采取有效措施，防控环境风险。

其他符合性分析	<p>相符合性分析：本项目位于陆丰市上海村西北侧地块，属于城市基础设施，项目防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，项目主要收集陆丰市东海大道西片区生活污水进行集中处理，经处理达标后排至螺河，排污口位于地表水III类水环境功能区划，不涉及地表水I、II类水域，以及III类水域中的保护区、游泳区等，也不涉及饮用水源保护区。项目符合生态环境准入清单要求，依法进行环境影响评价；建设单位根据要求安装水污染物排放自动监测设备，并按照规定在排污口安装标志牌，之后将依法领取排污许可证。同时，建设单位对厂区按照要求设置风险防范措施，制定环境风险应急预案，定期演习，同时配备相应的风险应急物资，并定期检查各环保设备，按照计划实施跟踪监测。</p> <p>综上分析，本项目符合《广东省水污染防治条例》。</p> <p>(4) 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相符合性分析</p> <p>《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出：全面系统治理环境污染。……补齐环保基础能力短板。推进生活污水处理提质增效，加大生活污水收集管网配套建设和改造力度，加快推进污泥无害化处置和资源化利用，推动管网地理信息系统建设。……“十四五”时期广东省生态环境保护重大建设工程：3.环保基础设施补短板工程，包含城镇生活污水处理设施及配套管网、污泥处理设施……。</p> <p>相符合性分析：本项目为城市基础设施工程，接收陆丰市东海大道西片区生活污水进行集中处理，补齐了城镇生活污水处理设施及配套管网的短板，废水经处理达标后排放，废水处理产生的污泥无害化处置均满足相关要求。因此，项目符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相关要求。</p> <p>(5) 与《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》(发改环资〔2021〕827 号)相符合性分析</p> <p>根据《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》(发改环资〔2021〕827 号)的通知，明确指出加快形成布局合理、系统协调、安全高效、节能低碳的城镇污水收集处理及资源化利用新格局，实现污水处理高质量发展、可持续发展，满足人民群众日益增长的优美生</p>
---------	--

态环境需要。

相符性分析：本项目属于污水处理工程，采用先进的污水、污泥处理设施，有效提升了城镇污水收集处理效率，符合该规划要求。

(6) 与《城镇生活污水处理厂污泥处理处置管理办法》(粤建城〔2022〕196号)相符性分析

根据《城镇生活污水处理厂污泥处理处置管理办法》(粤建城〔2022〕196号)规定，污泥产生单位发现污水及产生污泥中存在有害风险或其他安全风险时，及时向污泥主管部门报告，并及时报送相关资料；污泥产生单位应建立台账，对污泥检测、巡查、产生、处理、运输及最终处置情况进行记录；定期检查台账记录完整情况及实际收运处理处置情况，并于每月 10 日前上报至污泥主管部门；污泥产生单位应采取措施，避免生活垃圾等其他异物进入污泥，污泥收集及贮存设施的能力应与污泥的产生量及处理、处置能力相协调，并具备一定的贮存富余量，避免污泥运输或处置不及时造成安全及环境风险。

相符性分析：本项目污泥处理设施位于厂区东南面，并采取相应的防渗措施确保不产生环境危害。栅渣、污泥、危险固废与生活垃圾分类收集处理，避免生活垃圾等异物进入污泥，确保污泥泥质符合国家规定城镇污水处理厂污泥泥质控制指标，项目在运营期内会建立台账，对污泥检测、巡查、产生、处理、运输及最终处置情况进行记录，污泥处理处置符合《城镇生活污水处理厂污泥处理处置管理办法》的相关要求。

综上分析，本项目建设符合相关产业政策要求，项目选址符合土地利用规划要求，符合相关环保规划、政策以及“三线一单”生态环境分区管控相关要求，本项目的建设是合理合法可行的。

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目由来 <p>陆丰东海街道现仅有一座污水处理厂（陆丰市陆城水质净化厂），主要服务范围北至广汕公路、西至东海大道、东至北堤路以及河东沿岸范围。目前，陆城水质净化厂现状已满负荷运行。东海大道以西的生活污水未能有效的收集处理，且根据第二轮中央生态环境保护督察整改落实情况的报告，要求尽快有序推进陆丰市第二污水处理厂以及配套管网等基础设施建设，为了有效填补东海大道以西污水处理缺口，陆丰市第二污水处理厂及配套管网工程的建设是十分迫切和必要的。</p> <p>同时，根据《广东省贯彻落实第二轮中央生态环境保护督察报告整改方案》（粤办发〔2022〕10号）和《关于抓紧建成运行陆丰市第二污水处理厂(一期)项目的提醒函》（汕建函〔2025〕24号）要求，为提升城市生活污水集中收集率，补齐城镇污水收集处理设施短板，污水处理厂的建设十分紧迫。</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于解除广东陆丰东海经济开发区和广东汕尾星都经济开发区新增水污染物排放建设项目环境影响评价文件限批的通知》（粤环函〔2019〕1105号），陆丰市制定了整改方案，已于2018年12月正式投入使用处理规模为5000吨/日的一体化污水处理设施。由于一体化污水处理设施设计水量仅有5000m³/d，周边居民区较多，无法填补东海大道以西污水处理缺口。因此，陆丰市设计建设50000m³/d陆丰市第二污水处理厂工程，并将原陆丰市第二污水处理厂临时污水处理设施（规模5000吨/天）进行拆除。目前，陆丰市第二污水处理厂工程主体工程基本建设完成，配套的污水管网完成部分建设，现状主要收集污水处理厂周边居民区（大厝黄、碧桂园等）生活污水进行调试处理，废水经处理后达标后排入污水处理厂北面的排洪渠，经排洪渠汇至螺河。本项目未批先建内容已收到汕尾市生态环境局责令改正违法行为决定书（汕环责改〔2026〕1号），并要求建设单位立即停止建设，依法报批建设项目环境影响报告。</p>
------	---

根据《广东陆丰东海经济开发区总体规划环境影响报告书》及审查意见（粤环函〔2015〕1331号）、《广东陆丰东海经济开发区区位调整东海街道调入区规划环境影响报告》及审查意见（汕环函〔2025〕8号），开发区生产废水和生活污水规划纳入陆丰市第二污水处理厂进一步处理。对照《城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》（建城〔2018〕104号）等相关文件，对于工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。东海经济开发区和东海经济开发区区位调整东海街道调入区含有重金属排放，而陆丰市第二污水处理厂为城镇生活污水处理厂，不直接纳开发区的生产废水。因此，陆丰市对区域排水体制和排水规划进行了调整，陆丰市第二污水处理厂按城镇污水处理厂建设，主要收集东海大道以西片区生活污水，东海经济开发区和东海经济开发区区位调整东海街道调入区将另行建设园区污水处理厂设施，收集处理开发区的生产废水，该设施不在本次评价范围内。

陆丰市第二污水处理厂拟收集东海大道以西片区生活污水，污水处理厂总设计处理规模为 $50000\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理厂分期投产运营，本次评价首期工程废水处理规模为 $15000\text{ m}^3/\text{d}$ 及配套管网工程。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等相关环境保护法律法规的要求，本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，该项目属于“四十三、水的生产和供应业”——95污水处理及再生利用中的“新建、扩建日处理10万吨以下500吨及以上城乡污水处理的”、“五十二、交通运输业、管道运输业”——146城市（镇）管网及管廊建设（不含给水管道；不含光纤；不含1.6兆帕及以下的天然气管道）中的“其他”。

项目确定后，单位组织有关技术人员，认真研究了该项目的有关资料，并进行实地踏勘、调研，收集和核实了有关资料，在现场调查和监测的基础上，本着“科学、公正、客观”的态度，编制了项目的环境影响报告表。

2、建设项目基本情况

工程规模：陆丰市第二污水处理厂一期工程总设计处理规模为 $50000\text{m}^3/\text{d}$ ，分阶段进行投产运营，本次评价为一期工程首期 1.5万立方米/天 及配套管网工程建设，建设内容包含厂区所有土建构筑物工程（ $5\text{万 m}^3/\text{d}$ ），配套废水接收管网

工程（D800-1500），长度约 8.2km；尾管工程管径约为 D1000，长度约 3.2km，接收管网和尾管全长约 11.4km，废水处理规模为 1.5 万 m³/d。

建设地点：陆丰市上海村西北侧地块，用地约 36538m²（折合约 54.81 亩）。

污水处理厂服务范围：污水处理厂总服务范围陆丰市东海大道为界的西片区，服务面积约 39 平方公里。由于污水管网建设滞后，本次评价首期工程主要收集东海大道以西，运河以南区域居民区的生活污水，服务人口数量约为 10 万。

建设工期：污水处理厂现状已建设完成部分配套污水管网，污水处理厂主体工程基本建设完成，现状主要收集污水处理厂周边居民区（大厝黄、碧桂园等）生活污水进行调试处理，后续施工期主要为配套管网建设，施工期约为 9 个月。未批先建内容已收到汕尾市生态环境局责令改正违法行为决定书（汕环责改〔2026〕1 号），并要求建设单位立即停止建设，依法报批建设项目环境影响报告。

主体处理工艺：污水采用“格栅+调节池+AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+消毒”进行处理，尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管排放至螺河。

3、项目周边四至情况

根据现场勘查，项目场地现状主体工程已经建设完成，项目东北角为垃圾中转站，西面为工程临时驻地（规划为公共设施用地），周边其他区域主要为林地、草地及未开发用地等，详见附图 2。

4、项目平面布置

（1）厂区功能区划分布情况

厂区构筑物根据功能分区，构筑物布置紧凑，减少占地面积，主要考虑污水与污泥处理工艺构筑物及处理设施的平面布置，连通各个处理构筑物之间的管、渠及其他管线的平面布置，各种辅助性建筑物、道路以及绿地等的布置。

厂区内布置有门卫室、综合楼、停车场等。进水干管由厂区西北侧进入，按照废水处理工艺流程将预处理分布置在厂区西北侧，方便配水及合理分期。依次布置粗格栅及进水泵房、细格栅及沉砂池、A²O 生化池、二沉池、高效沉淀池、

滤布滤池、消毒池等构筑物，使得工艺流程顺畅，水头损失最小。辅助生产建筑物如鼓风机房及配电间、污泥脱水车间、加药间等相对集中布置在厂区东南侧，辅助用房考虑远期建设需求。生产管理区主要为综合楼，位于厂区西南角。项目场区所在区域常年主导风向为西北偏北风，综合楼位于厂区侧风向。

本项目全厂主要构筑物包括：粗格栅及提升泵房细格栅+沉淀池、缓冲调节池、A²O 生化池、二沉池、高效沉淀池、滤布滤池、接触消毒池、出水计量槽、污泥泵房、加药间、鼓风机房及变配电间、贮泥池、污泥脱水机房及机修仓库、调理池、在线监测间、综合楼等，主要构筑物详见表 3。

表 3 厂区主要构筑物一览表

序号	名称	单座主要尺寸 m	地面高度 (m)	地下深度 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	单位	数量	结构型式	备注
1	粗格栅及提升泵房	17×6.5×1.2	0.25	1.7	111	111	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用一格
2	细格栅+沉淀池	24.85×8.6×8.5	8.5	0	117	117	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用一格
3	缓冲调节池	68.25×21.5×7	7	0	1021	1021	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用一格
4	A ² O 生化池(1.5 万 m ³ /d)	64.2×28.9×7.2	6.1	1.1	1610	1610	1F	座	2	钢筋混凝土	首期使用一座
	A ² O 生化池(2 万 m ³ /d)	68.6×34×7.2	6.1	1.1	2332	2332	1F	座	1	钢筋混凝土	首期不使用
5	二沉池(1.5 万 m ³ /d)	D=32, H=4.5(水深)	4.75	0.15	804	804	1F	座	2	钢筋混凝土	首期使用一座
	二沉池(2 万 m ³ /d)	D=36, H=4.5(水深)	4.75	0.15	1018	1018	1F	座	1	钢筋混凝土	首期不使用
6	高效沉淀池	32×22.1×7.4	3.7	3.7	675	675	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用一格
7	滤布滤池	11.5×10.6×4.9	3.3	1.6	122	122	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用一格
8	接触消毒池	27×16×5.5	2.05	3.4	432	432	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用
9	出水计量槽	23×2.3×1.7	1.5	0.2	53	53	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用
10	污泥泵房	16.8×11.5×6	6	0	193	193	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用
11	鼓风机房及变配电间	34.5×9×6.9	6.9	0	311	311	1F	栋	1	钢筋混凝土	首期使用
12	贮泥池	12.9×6.3×5.1	5.1	0	81	81	1F	座	1	钢筋混凝土	首期使用
13	污泥脱水机房及机修仓库	50×12×10.9	10.9	0	600	600	1F	栋	1	框架结构	首期使用
14	调理池	8×4×4	4	0	32	32	1F	座	1	框架结构	首期使用
15	在线监测间	9×3.3×4.5	4.5	0	30	30	1F	栋	2	框架结构	首期使用
16	综合楼	32.4×30.24×3.6	3.6	0	467	934	2F	栋	1	框架结构	首期使用
17	门卫室及大门	6×3.6×3.9	3.9	0	22	22	1F	栋	1	框架结构	首期使用
18	加药间	30.3×12×8.3	8.3	0	364	364	1F	栋	1	框架结构	首期使用

(2) 厂区道路

厂区主入口设置于厂区西南侧，主入口主要供厂内工作人员进出；厂区次入口设在厂区西侧，次入口主要供厂内药剂、污泥运输使用。为便于交通运输和设备的安装、维护，厂区主干道路设置成环状，宽度至少为 6 米，满足消防要求，次要道路宽 4m，小路宽 2m。道路转弯半径一般均在 6m 以上。道路布置成网格状的交通网络。通向每个建(构)筑物均设有道路。路面结构采用混凝土。

(3) 厂区给水

厂区给水由市政供水管网提供，引入给水总管管径为 DN150。

(4) 厂区排水

厂区排水采用雨污分流制。厂区雨水由道路雨水口收集后汇入厂区雨水管道，并自流排入市政雨水管网。厂区生活污水、生产污水、清洗水池污水、构筑物放空水、过滤液等经厂内污水管道收集后进入厂区提升泵房，经提升进入细格栅间与进厂污水一并处理。

5、纳污范围及污水管网

(1) 纳污管网

项目纳污管网自北以广汕公路交螺河处为起点，至南以运河南路为终点，敷设管径为 D1500 的污水主干管，并敷设管径 D800 污水支管，施工方式为开挖支护施工以及顶管施工，全长约 8.2 公里，纳污管网走向示意图详见附图 6。

表 4 纳污管网工程一览表

编号	名称	规格	单位	数量
1	III级 F 型钢筋混凝土顶管	D1650	米	1500
2	III级 F 型钢筋混凝土顶管	D800	米	500
3	II级钢筋混凝土管	D1650	米	3700
4	II级钢筋混凝土管	D800	米	2500
5	钢筋混凝土沉井检查井	Φ1650	座	74
6	钢筋混凝土沉井检查井	Φ800	座	83
7	一体化提升泵	/	套	2
8	顶管工作井	/	座	17

(3) 尾管建设情况

项目尾管从项目厂区北侧接驳排污口，敷设至阳光路后向西敷设至螺河，后沿着螺河河道东岸向北敷设至深埔村附近排放，污水尾水排放管管径为 DN1000，施工方式为主要以开挖支护施工，共设置 3 座闸阀井、3 座排泥湿井、1 座排气

井，尾管走向示意图详见附图 7。

6、工程组成

本项目为城镇污水处理厂，其工程组成情况详见表 5。

表 5 项目工程组成情况一览表

工程组成	建设内容、规模和主要参数		
主体工程	1	污水处理厂	项目总用地红线面积约 36538m ² , 污水处理厂总设计处理规模为 5 万 m ³ /d, 实施分期投产, 首期工程废水处理规模为 1.5 万 m ³ /d, 废水经处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者, 经处理达标后污水处理厂尾水通过敷设专管排放至螺河。
	2	纳污管网	纳污管网管径 D800-1500 混凝土管, 全厂约 8.2 公里。
	3	尾管	尾管管径 DN1000 焊接钢管, 全厂约 3.2 公里。
公用工程	1	市政供电	
	2	市政供水	
辅助工程	1	污泥处理	污泥采用“叠螺浓缩+板框压滤脱水工艺”进行处理, 污泥含水率达到 60%。
	2	加药间	加药间建筑面积为 364m ² 。
	3	化验室	位于综合楼, 主要对各项水污染物指标进行分析监测
环保工程	1	废气治理设施	污水处理设施产生的恶臭气体采用“除臭生物滤池”处理后经 2 根 15m 排气筒排放。
	2	污水处理措施	废水采用“格栅+调节池+AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+消毒”进行处理
	3	声环境防治措施	水泵、风机等高噪声设施处采取减振防噪措施, 噪声大的设备尽量置于独立房间, 墙体隔音
	4	固体废物处置措施	污泥、废滤布收集后委托相关单位综合利用或妥善处理; 格栅间栅渣定期交由环卫部门清运; 废机油、含油抹布和手套、废包装材料、实验室废液等危险废物委托有资质单位处理; 生生活垃圾收集后交由环卫部门处理。
	5	风险防范措施	加药间、废水处理构筑物等采取防渗措施, 并按照要求编制环境应急预案, 并定期进行突发环境污染事故应急演练。

5、主要生产设备

本项目设计废水处理规模为 15000m³/d, 主要为污水处理设备, 其中包含格栅、水泵、搅拌机、闸门、鼓风机、污泥浓缩机、电气控制系统等, 详见表 6。

表 6 项目主要工艺设备一览表						
序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注	
一 粗格栅及进水泵房						
1	启闭机	QSY-4, 启闭力 40kN, N=1.1kW	台	4		
2	回转式格栅清污机	安装角 75° ,栅条间隙 15mm,N=1.5kW, 渠宽 1.1m	台	1		
3	无轴螺旋输送机	WLS260,处理量 2.2m ³ /h,N=1.5kW,L=4m	台	1		
4	潜水排污泵	Q=710m ³ /h,H=20m,N=75kW, 变频控制	台	4		
5	DN500 止回阀	DN500	扇	1		
6	DN500 伸缩蝶阀	DN500	台	1		
7	DN600 止回阀	DN600	台	1		
8	DN600 伸缩蝶阀	DN600	台	1		
9	电动葫芦	CD3-18D,起重量 3T,起升高度 18m,N=4.5kW	台	1		
二 细格栅及旋流沉砂池						
1	回转式格栅清污机	安装角 75° ,栅条间隙 3mm,N=2.2kW,渠 宽 1.3m	台	1		
2	无轴螺旋输送机	WLS260,处理量 2.2m ³ /h,N=1.5kW,L=5.5m	台	1		
3	启闭机	QSY-4, 启闭力 40kN, N=1.1kW	台	1		
4	旋流沉砂池除砂机	XLCS-1800P,流量 1800m ³ /h,N=1.5kW	台	1		
5	螺旋式砂水分离器	LSSF-260,Q=12L/s N=0.37kW	台	1		
6	手动冲洗阀	DN40	台	2		
7	电动冲洗阀	DN40	台	1		
8	空气管止回阀	DN50	台	1		
9	手动空气阀	DN50	台	1		
10	空气流量计		个	1		
11	砂管快开阀(电 动刀阀)	DN100	台	1		
12	管道隔离罐	直径 600mm 高度 1500mm	台	1		
三 缓冲调节初沉池						
1	潜水排污泵	Q=250m ³ /h H=10.0m N=15kW	台	2	1用1备	
2	超声波液位计探头	量程: 0~6.0m,输出 4~20mA 信号	台	1		
3	泵吸式撇渣吸刮泥机	HJX-15.5	台	1		
4	潜水排污泵	100WQ100-10-5.5	台	1	1用1备	
5	集水槽	L×B×H=2500×300×500	个	10		
6	电动蝶阀	DN800 PN10 N=3.0KW	个	2		
7	伸缩节	DN800 PN10	个	2		

建设内容	8	止回阀	H44T-10,DN250	个	1	
	9	手动蜗轮传动蝶阀	D371X-10, DN250	个	2	
	10	框式搅拌机	N=3.0kW	台	2	
	11	启闭机	QSY-4, 启闭力 40kN, N=1.1kW	个	1	
	12	手动蝶阀	D341X-0.6 DN300	台	1	
	13	电动葫芦	CD11-18D,起重量 1T,起升高度 18m,N=1.1kW	个	1	
	四	2#AAO 生化池				
	1	盘式微孔曝气器	Φ 229 通气量 0.8-4.3m ³ /h 设计供气量 1.5m ³ /h	个	2220	
	2	潜水搅拌器	N=3kW 搅拌轮直径 Φ 400	台	4	
	3	低速潜水推流器	Φ 2100 N=4kW	组	2	
	4	潜水回流泵	Q=1250m ³ /h,H=11m, N=7.5kW,变频	台	2	1用1备
	5	进水伸缩蝶阀	DN500, PN10	台	5	
	6	ORP 检测仪	在线固定式,测量范围 0-5000ppm	台	1	
	7	伸缩蝶阀	DN300, PN10	台	5	
	8	伸缩节	DN300, PN10	台	1	
	9	伸缩节	DN200, PN10	台	10	
	10	限位对夹蝶阀	DN150, PN10	台	16	
	五	2#二沉池				
	1	中心传动单管吸泥机主机	Φ =32m, (池边水深)=4.1m, 转速 n=0.03rpm	台	1	
	2	配水孔管	Φ 150	个	64	
	3	出水三角堰	不锈钢 SS304	块	144	
	4	浮渣挡板		块	35	
	5	导流裙板		块	72	
	6	手动启闭机	QSL-600,启闭力 30kN	台	1	
	六	高效沉淀池				
	1	快速搅拌机	N=11kW, 双叶轮, 提升式,L=4.5m	台	1	变频
	2	絮凝搅拌机	N=5.5kW, 提升式	台	1	变频
	3	中心传动刮泥机	D=14m N=0.75kW 线速度 ≈2.0m/min 底部坡度: 0.07, 带导流装置	台	1	变频
	4	螺杆泵	Q=50m ³ /h H=20m N=15kW	台	3	2用1备, 变频
	5	手轮式螺杆启闭机	QSY-3.0 (上开式)	台	1	
	6	手柄传动式伸缩蝶阀	DN150 SD41X-0.6	个	4	
	7	手动闸阀	DN150 Z45T-10	个	4	
	8	止回阀	HH49X-0.6 DN150 PN=0.6MPa	个	3	
	9	闸阀	DN200 Z45T-10	个	2	

建设内容	10	电动葫芦	CD1-12D,起重量 1t, 起升高度 12m,起升电动机功率 1.5kW, 运行电动机功率 0.2kW	台	1	
	11	潜污泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$ $H=7\text{m}$ $N=1\text{kW}$	台	1	
	12	电动单梁悬挂起重机	运行电机 ZDY12-4, 功率 0.8kW	台	1	
	七 滤布滤池					
	1	旋转驱动电机	3.5r/min, 1.1kw, 变频, IP55	台	1	
	2	超声波液位传感器	UL-4000A1AC, 0~5m	套	1	
	3	反冲洗泵	$Q=50\text{m}^3/\text{h}$, $H=9\text{m}$, $N=4.0\text{kW}$	台	2	
	4	滤盘主体设备	3m 直径, 过滤面积 12.8m ² /盘	套	1	
	5	反冲洗管系统	SS304 不锈钢, DN65	套	1	
	6	快速搅拌机	$N=1.5\text{kW}$, 双叶轮, 提升式	台	1	
	八 接触消毒池					
	1	潜水泵	$Q=50\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$, $N=7.5\text{kW}$	台	2	1用1备
	2	微阻缓闭止回阀	HH46X-10	个	1	
	3	双法兰蝶阀	D41X-1.0	个	1	
	4	稳压罐	$\phi 1.6\text{m} \times 3.36\text{m}$	个	1	
	九 鼓风机房及变配电间					
	1	空气悬浮离心鼓风机	出口升压 80kPa 、 $Q=70\text{m}^3/\text{min}$ 功率 $N=100\text{kW}$ 、 变频控制, $T=700\text{kg}$	台	2	1用1备
	2	出口伸缩接头	DN300 1.0MPa	个	2	
	3	出口止回阀	DN300 1.0MPa	个	2	
	4	轴流风机	$T35-11-3.15-25^\circ$, $Q=4545\text{m}^3/\text{h}$ 电机功率 $N=0.37\text{kW}$	台	2	
	5	手动蝶阀	DN400 1.0MPa	个	2	
	6	磷酸铵盐干粉灭火器	3kg	具	2	
	7	电动单梁悬挂桥式起重机	起重量 1t, 跨度 7m, 起升高度 6m, 配套电机 ZDY21-4, $N=2 \times 0.4\text{kW}$	台	1	
	十 加药间					
	1	PAM 投加系统	$Q=1650\text{L}/\text{h}$	台	2	1用1备
	2	PAC 投加系统	$Q=0-500\text{L}/\text{h}$	台	2	1用1备
	3	次氯酸钠投加系统	$Q=0-250\text{L}/\text{h}$	台	2	1用1备
	4	加碳源乙酸钠投加系统	$Q=50\text{L}/\text{h}$	台	2	1用1备
	十一 污泥泵房					
	1	潜水排污泵(回流污泥泵)	WQ600-9-30, $H=9\text{m}$, $Q=600\text{m}^3/\text{h}$	台	2	1用1备, 变频控制
	2	潜水排污泵(剩余污泥泵)	$Q=40\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{m}$	台	2	1用1备

建设 内 容	3	止回阀	HH49X-0.6Q, DN150	个	1	
	4	手柄传动式伸缩蝶阀	SD41X-1.0, DN150	个	1	
	5	手动闸阀	DN300	个	1	
	6	超声波液位计	0-7m	个	1	
	7	单轨吊车	CD12-18D 起重量 2t L=18m	套	1	
	8	移动龙门架	CD10.5-12D 起重量 0.5t L=12m	套	1	
	十二	贮泥池				
	1	潜水搅拌机	叶轮直径 D=320mm,n=740r/min 型号 QJB2.2/8-320/3-740/C/S	台	2	
	2	导轨	配套供应	根	2	
	3	起吊架	和搅拌器设备配套供应	个	2	
	十三	污泥脱水机房、调理池及机修仓库				
	1	高压隔膜压滤机	过滤面积: 200m ² ,单台功率: 15.8kW, 运行荷载 28.5t	台	1	
	2	压滤机进料泵	Q=30m ³ /h, H=120m, N=22kw, 配动力柜 (包括变频器)	台	1	
	3	压榨泵	Q=8m ³ /h, H=165m, N=7.5kw, 配动力柜	台	2	1 用 1 备
	4	洗布泵	Q=10.2m ³ /h, H=600m, N=30kw, 配动力柜	台	1	
	5	螺杆空气压缩机	排气量: 2.5m ³ /min, 排气压力: 0.85MPa, 功率: 15KW	台	1	
	6	储气罐	V=8m ³ , 承压: 1.0MPa	个	1	
	7	储气罐	V=0.5m ³ , 承压: 1.0MPa	个	1	
	8	PAC 储罐	V=15m ³ , 材质: PE	套	1	
	9	PAC 计量泵	Q=0.94m ³ /h, H=25m, N=0.55kw	台	2	1 用 1 备
	10	机械带式浓缩机	处理量: 65m ³ /h, 功率: 2.95Kw	台	1	
	11	提升螺旋输送机	Φ 800, 长度 8.0m,N=3.0kw	台	1	
	12	分料螺旋输送机	Φ 800, 长度 8.0m,N=3.0kw	台	1	
	13	冷干机	SLAD-1NF 处理量: 1.2m ³ /h N=0.1Kw	台	1	
	14	螺杆泵	Q=40~60m ³ /h, H=30m, N=7.50Kw	台	1	
	15	轴流风机	T35-11-4-20° , N=0.12kW	台	6	
	16	搅拌机	N=7.5kW, 转速=53r/min	台	1	
	17	电动单梁悬挂起重机	轨距 S=7.5m, 起升高度 H=12m, 行走功率 N=0.8kW, 起重功率 7.5kW, G=5t	台	1	
	18	石灰自动投加系统	V=30m ³ , N=3.7kw	个	1	
	19	石灰罐	Φ =2500mm	个	1	
	20	石灰乳投加泵	Q=12m /h, H=20m, N=3kw	台	1	

建设 内 容	十四	除臭系统				
	12500m ³ /h 生物除臭装置					
	1	一体化生物洗涤过滤除臭装置 (含预处理)	规格: 16000×3000×3000mm	台	1	
	2	离心风机	Q=15000m ³ /h, P:5000Pa, N:22kw	台	2	1用1备
	3	预处理循环水泵	Q=25m ³ /h, H:20m, N:3.75kw	台	2	
	4	循环洗涤泵	Q=25m ³ /h, H:20m, N:3.75kw	台	2	
	35000m ³ /h 生物除臭装置					
	1	一体化生物洗涤过滤除臭装置 (含预处理)	规格: 16000×6000×4000mm Q=35000m ³ /h	台	1	
	2	离心风机	Q=35000m ³ /h, P:5000Pa, N:75kw	台	2	1用1备
	3	预处理循环水泵	Q=40m ³ /h, H:20m, N:5.5kw	台	1	
	4	循环洗涤泵	Q=40m ³ /h, H:20m, N:5.5kw	台	1	
	十五	在线监测间				
	1	COD 在线监测仪	0~10000mg/L, 4~20mA	台	2	进、出水在线检测间各 1 台
	2	氨氮在线监测仪	0.05~300mg/L, 4~20mA	台	2	进、出水在线检测间各 1 台
	3	总磷在线监测仪	0.05~15mg/L, 4~20mA	台	2	出水在线检测间
	4	总氮在线监测仪	0.5~100mg/L, 4~20mA	台	2	出水在线检测间
	5	双DTU数据传输仪	4~20mA	台	2	进、出水在线检测间各 1 台
	6	在线 pH 计	0-14, 4~20mA	台	2	
	7	在线温度计	-6°C~+40°C, 4~20mA	台	2	
	8	在线式不间断电源		台	2	进、出水在线检测间各 1 台
	9	自吸泵		台	2	进、出水在线检测间各 1 台

6、原辅材料

项目主要原辅材料包含 PAC、PAM、乙酸钠、次氯酸钠等，详见表 7；原辅材料主要物理化学性质及危险特性见表 8。

表 7 项目原辅材料情况一览表

药剂名称	消耗量 t/a	最大储存量/t	物料形态	包装方式	储存位置
PAC (聚合氯化铝)	150	10	固态	袋装	加药间
PAM (聚丙烯酰胺)	25	2	固态	袋装	

药剂名称	消耗量 t/a	最大储存量/t	物料形态	包装方式	储存位置
次氯酸钠	300	20	液态	灌装	
乙酸钠（碳源）	82	20	液体	灌装	
PAM（阳离子）	12	1	固态	袋装	脱水房

表 8 原辅材料主要物理化学性质及危险特性

序号	名称	理化特征	危险特征
1	PAC	聚合氯化铝也称碱式氯化铝代号 PAC。它是介于 AlCl_3 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{6-n}]_m$ 其中 m 代表聚合程度，n 表示 PAC 产品的中性程度。固体产品是白色、淡灰色、淡黄色或棕褐色晶粒或粉末。产品中氧化铝含量：液体产品>8%，固体产品为 20%-40%。	无毒。
2	PAM	中文名称为聚丙烯酰胺，Polyacrylamide 缩写 PAM，分子式 $(\text{C}_3\text{H}_5\text{NO})_n$ ，密度 =1.3，在 50-60°C 下溶于水，水解度为 5%-35%，也溶于乙酸、丙酸、氯代乙酸、乙二醇、甘油和胺等有机溶剂。	聚丙烯酰胺本身基本无毒，因为它在进入人体后，绝大部分在短期内排出体外，很少被消化道吸收。多数商品也不刺激皮肤，只有某些水解体可能有残余碱，当反复、长期接触时会有刺激性。
3	次氯酸钠	化学式 NaClO ，别名漂白水，微黄色溶液，有似氯气的气味，分子量 74.44，沸点 102.2°C，熔点 -6°C，能够溶于水，相对水密度为 1.10。	危险标记 20 (腐蚀品)，侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。健康危害：次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。急性毒性：LD ₅₀ 5800mg/kg(小鼠经口)；危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。
4	乙酸钠	化学式 CH_3COONa ，分子量为 82，无色透明结晶或白色颗粒。无水物熔点 324°C。密度 1.528g/cm ³ 。稍溶于乙醇，不溶于乙醚。	乙酸钠毒性分级为中毒，口服-大鼠 LD ₅₀ :3530 毫克/公斤；口服-小鼠 LD ₅₀ :6891 毫克/公斤；皮肤-兔 500 毫克/24 小时轻度；眼睛-兔 10 毫克轻度；可燃，受热分解有毒含氧化钠气体。

7、水耗、能耗情况

本项目主要的耗能有两大类，主要为电能和水消耗。电能消耗主要为污水处理运行过程中的用电设备，包括提升泵、搅拌器、鼓风机和脱水机等；水消耗主要为职工日常生活消耗，水、电能消耗情况见表 9。

表 9 水耗、能耗情况

序号	名称	年消耗量
1	电	319.51 万 kWh/a
2	水	2300m ³ /a

8、劳动定员及工作制度

劳动定员及工作制度：拟定职工人数 30 人，每年工作 365 天，每天工作 24 小时，3 班制，厂区设有倒班宿舍，职工均在厂区就餐。

9、项目给、排水情况

(1) 新鲜水用水

本项目新鲜用水量包括厂区内员工生活用水量和实验室药剂调配等用水，均为市政供水。

本项目职工人数为 30 人，污水处理厂内设置倒班宿舍，厂区设有职工食堂，每年工作 365 天。广东省《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)“小城镇用水定额”(定额值 160L/人.d)，员工生活用水量约为 4.8m³/d。根据《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017) 城市综合生活污水污水排放系数为“0.8~0.9”，本项目排水系数按 0.9 计算，则生活污水产生量为 4.32m³/d。

项目厂区设置实验室，主要对进入厂区内的废水、处理后废水进行检测分析，检测分析过程需要配制少量的化学试剂以及实验仪器清洗等用水，类比同类型项目，实验室用水量约为 1.5 m³/d。

(2) 回用水

本项目格栅冲洗、脱水机房设备冲洗、地面冲洗用水、道路浇洒、冲洗车辆等人体非直接接触，均采用污水处理厂处理达标后尾水回用，不新增新鲜用水量。

(3) 排水系统

目前厂外缺乏确定的回用水用户，因此，本项目不考虑厂区外回用水，项目厂区产生的废水纳入本项目一并处理，其厂区排放的废水已包含在污水处理厂设计处理范围内，废水总处理规模为 1.5 万 m³/d。

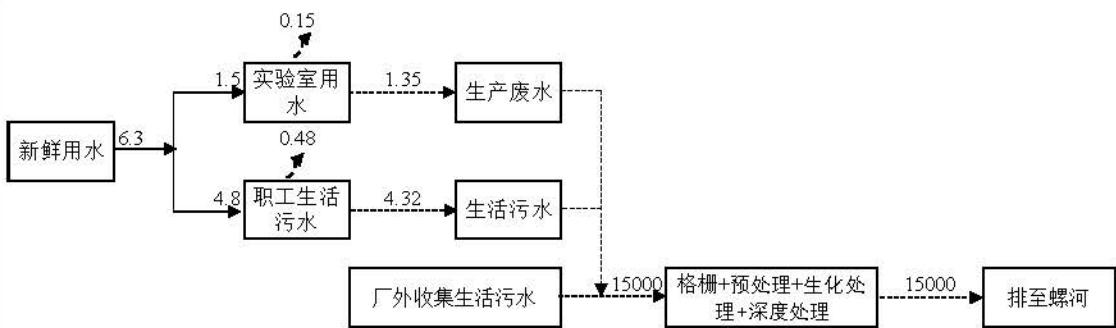


图 1 项目水平衡图 (单位: m³/d)

1、施工期

本项目污水处理厂主体构筑物已经建设完成，施工期主要为纳污管网和尾管施工建设，施工场地不设置施工营地。管道施工方式采用开挖方式为主，顶管方式为辅，施工过程中会产生扬尘、施工机械噪声、固体废弃物以及陆域生态环境影响。

（1）管道施工方式

①清表

项目主要沿道路下敷设管网，现状路面主要是混凝土路、砂土路、杂草地，故清表过程将产生旧路碎石、砂土、杂草等，同时对路面扰动将产生扬尘、噪声以及生态植被的破坏等。

②沟槽开挖

沟槽开挖前充分了解开挖地段的土质及地下水、管道直径、埋设深度、地面构筑物等情况，沟槽边坡坡度由施工单位根据现场土质情况、沟槽深度、地下水的情况确定，沟槽开挖时注意沟槽边坡的稳定性，有放坡条件的应按要求做好放坡，无放坡条件的则应做好沟槽壁的支撑同时采用分段跳槽开挖；凡开挖深度大于 5m 的进一步加强槽壁稳定性的监测工作。

沟槽开挖采用机械或人工开挖，挖土方时槽底需留 200 厚的土层，在铺管子（当不需要管基时）或铺筑管基前，由人工清除整平。严禁扰动槽底土壤，槽底不得受水浸泡，当沟槽位于地下水位以下时，做好沟槽的降水排水工作，保证地下水降至垫层以下 0.5m 的位置。

该环节将产生施工扬尘、施工设备噪声、弃渣土、建筑垃圾（原路面开挖）等，当沟槽位于地下水以下时，还将产生地下涌水，届时将采用导排系统将水引至路基排水系统排放。

③管道基础

钢筋混凝土管道基础采用原土夯实后按覆土厚度做素混凝土管基。管道的垫层应按回填材料的要求使用砂或砾石。管床应平整，垫层厚度宜不小于 50mm，且不得大于 150mm。开槽埋设的钢筋混凝土管道，当管径不大于 1200mm 时，采用承插式 O 型橡胶圈接口；管径大于 1200mm 时，采用企口管，T 型橡胶圈接口；高密度聚乙烯管采用热收缩套、电热熔带或胶圈承插连接。

该环节将产生施工设备噪声、弃渣土等，当沟槽位于地下水以下时，还将产生地下涌水，届时将采用导排系统将水引至路基排水系统排放。

④沟槽回填

管道工程必须在隐蔽工程验收合格后及时回填，回填应在管道基础混凝土达到 70% 的设计强度后进行。沟槽回填先将槽内的积水排除干净，应按沟槽排水方向由高向低分层进行。

为防止管道位移、要求管道两侧的回填土均匀回填并分层压实，回填土的每层虚铺厚度应按采用的压实工具和要求的压实度确定，管道两侧及管顶以上 0.5m 范围内应采用轻夯压实，管道两侧压实面的高差不应超过 0.3m。回填土时不得将土直接砸在抹带接口及防腐绝缘层上。

道路下管道回填：管道安装完成后，沟槽采用中砂回填至道路水稳层底，中砂的压实系数应满足道路路基的压实要求。

该环节将产生施工扬尘、施工设备噪声、建筑垃圾等。

管道施工工艺流程详见图 2

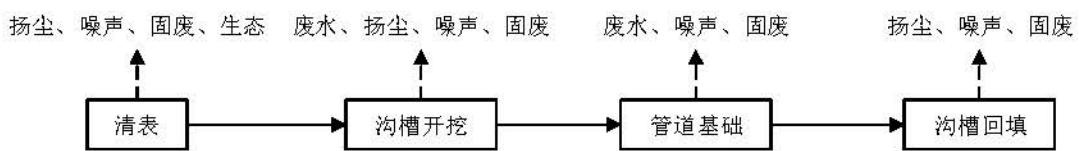


图 2 管道施工流程及产污环节图

(2) 检查井施工

检查井施工主要为基坑开挖、垫层和井室结构施工。检查井施工工艺流程详见图 3

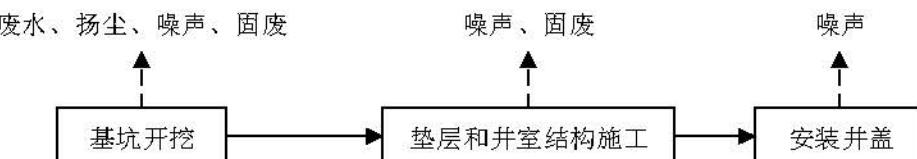


图 3 检查井施工流程及产污环节图

1) 基坑开挖：采用机械开挖检查井处基坑（随沟槽开挖一起进行），基坑周边采用自然放坡，坡度与管道沟槽开挖坡度相同，基坑底部的宽度要同时满足支模板和操作的需要。清底时采用人工进行，清完基底后，对高程进行复核，同时对基底的承载力和土质进行验核，承载力要大于 120Kpa。

该环节将产生施工扬尘、施工设备噪声、弃渣土等，当基坑位于地下水以下时，还将产生地下涌水，届时将采用导排系统将水引至路基排水系统排放。

2) 垫层和井身结构施工：测量人员测放出井室的准确位置，然后支垫层模板，浇筑垫层混凝土。在相关各干支管线以及支管的高程均已确定的情况下，即可进行井室钢筋的绑扎工作，再绑扎踏步，并及时检查踏步的上下，左右间距及外露尺寸，保证位置准确无误后浇注混凝土。采用钢模板浇筑底板、井身。采用页岩砖和砂浆进行砌筑井内流水槽。

该环节将产生施工设备噪声、建筑垃圾等。

3) 安装井盖。该环节将产生施工噪声。

2、运营期

本项目主要接收陆丰市东海大道西片区生活污水，污水成分以有机物、氮、磷为主，出水需达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标的较严值。本项目采用“预处理+生化处理+深度处理”的三级处理工艺，确保出水稳定达标。

(1) 预处理

项目来水经过粗格栅和细格栅两道机械格栅，把树叶、塑料袋等粗大漂浮物拦截下来，避免堵塞水泵和后续设备；随后污水切向进入旋流沉砂池，在高速旋转流场作用下把粒径大于 0.2 mm 的砂粒甩向池壁并沉入砂斗，实现无机砂粒与有机物的分离；接着污水流入缓冲调节池，可均衡 3.36h 内水质、水量的峰谷波动，削减雨季合流溢流冲击负荷，同时为后续生化系统提供稳定的进水条件，至此完成整个预处理流程。

①粗格栅

本项目粗格栅及进水泵房土建均按 5 万 m³/d 建设，首期工程为废水处理规模为 1.5 万 m³/d 进行调试。粗格栅间与进水泵房深度较大，在满足流态顺畅及操作空间足够的基础上尽可能紧凑布置以减少投资。

粗格栅为一座，内设有 2 格，首期工程仅使用其中 1 格，格栅机选用机械回转式格栅除污机 1 台。提升泵房最大时设计流量 Q_{hmax}=400.45L/s，总变化系数 K_z=1.384。

②细格栅

细格栅及沉砂池与粗格栅及进水泵房合建，细格栅及旋流沉砂池土建规模 5 万 m^3/d ，设备按 1.5 万 m^3/d 安装。为了便于后续深度处理工艺的稳定运行，细格栅选用转鼓格栅。

项目场区建设 1 座钢筋混凝土结构细格栅，内设有 2 格，首期工程仅使用其中 1 格，主要是截除污水中较小漂浮物。渣由栅渣压榨机处理后再由螺旋输送机输送到渣斗外运。每道格栅前后设有手动闸板供检修和切换用。最大时设计流量 $Q_{hmax}=400.45L/s$ ，总变化系数 $K_z=1.384$

③沉砂池

本项目选用旋流沉砂池是污水沿切线方向进入砂区，靠离心力的作用把砂甩向池壁，掉入砂斗而去除。其优点是：管理简单、占地较少、污水未充氧，对生物除磷有利。

项目场区建设 1 座钢筋混凝土结构沉砂池，内设有 2 格，首期工程仅使用其中 1 格，主要用于去除污水中粒径大于 0.2mm 的砂粒，使无机砂粒与有机物分离开来，便于后续生物处理。

④缓冲调节池

项目场区建设 1 座钢筋混凝土结构缓冲调节池，内设有 2 格，首期工程仅使用其中 1 格，有效容积：3500 m^3 。主要对来水进行水质水量调节。

（2）生化处理

经预处理后的污水进入 A²O 生化系统，依次流经厌氧、缺氧和好氧三段：在厌氧区，聚磷菌在绝对厌氧条件下释放体内聚磷酸盐并吸收挥发性脂肪酸，为后续过量摄磷储备能量，同时部分难降解大分子有机物被水解酸化为易降解小分子；随后污水进入缺氧区，反硝化菌利用原污水中的碳源将回流液中的硝酸盐-氮还原为氮气，实现脱氮功能；再进入好氧区，硝化菌在充足溶解氧条件下将氨氮氧化为硝酸盐-氮，同时聚磷菌再次过量吸收溶解态磷并以富磷污泥形式储存在体内；混合液在二沉池完成泥水分离，澄清液进入深度处理单元，活性污泥则通过污泥泵房按 50 %~100 %回流比回流至 A²O 前端，以维持系统微生物量，剩余污泥排出系统，从而同步去除 COD、BOD₅、氨氮、总氮和大部分总磷。

①AAO 生化池

本项目建设3座钢筋混凝土结构AAO生化池，其中2座单座规模1.5万m³/d、1座2万m³/d，首期工程仅在其中一座1.5万m³/d进行调试。生化池设计最低水温T=15°C；污泥浓度MLSS3.0g/L；污泥负荷0.33kgBOD₅/kgMLSS.d；停留时间13.58h，其中厌氧池1.48h，缺氧区2.54h，好氧区9.90h，有效水深6.0米，剩余污泥产量1873kgSS/d；污泥回流比50~100%，混合液回流比100~400%。生化池适当加大厌氧池的水力停留时间，厌氧池及缺氧池的水力停留时间达到4个小时，难降解的有机物质在厌氧池、缺氧池中被厌氧污泥水解成为小颗粒可生化的有机物。好氧池采用低负荷运行方式，有效去除污染物质。

②二沉池

本项目建设3座圆形钢筋混凝土结构二沉池，其中2座单座规模1.5万m³/d、1座2万m³/d，首期工程仅在其中一座1.5万m³/d进行调试。二沉池尺寸直径32.0m，停留时间2.564h，池深4.2m，有效水深4.90m，并配备1台中心传动单管吸泥机主机，用于收集沉淀污泥。二沉池可以使悬浮颗粒发生絮凝作用，并经过沉淀发生固液分离，使污水得到澄清。

(3) 深度处理

生化出水仍含有少量SS和剩余TP，先进入高效沉淀池，通过投加PAC/PAM混凝剂使胶体和细小颗粒脱稳、絮凝成较大的矾花，在斜管沉淀区内快速沉降去除，确保TP≤0.5mg/L、SS≤30mg/L；沉淀后清水进入滤布滤池，利用纤维滤布的微孔截留作用进一步去除悬浮物，使出水SS≤10mg/L；滤后水在接触消毒池与次氯酸钠溶液充分混合，维持30min接触时间，杀灭大肠杆菌等致病性微生物，保证粪大肠菌群数≤1000个/L；最后处理达标的尾水通过巴氏计量槽计量后重力排入螺河，完成整个废水处理工艺流程。

①高效沉淀池

高效沉淀池土建按5万m³/d建设，设备按1.5万m³/d进行安装。高效沉淀池建设1座分2格，则单格水量为750m³/h，首期项目仅使用其中一格进行安装设备，考虑生物处理构筑物具有一定的调节能力，高效沉淀池设计考虑Kz=1.2的变化系数，单体主要包括絮凝反应池、沉淀池。

高效沉淀池混合反应池停留时间1.5~3.0min，设计有效水深为8.5m；絮凝反应池停留时间10min-15min，高效沉淀池有效水深为6.0m-6.8m。

①滤布滤池

项目场区建设1座半地下式钢筋混凝土结构滤布滤池，1座分2格，土建规模为5万m³/d，首期项目仅使用其中1格，设备按1.5万m³/d进行安装。设计过滤装置进水SS≤30mg/L，出水SS≤10mg/L。选用纤维转盘滤布过滤系统2套，由设备主体、反冲洗系统、驱动系统、自控系统等组成。

废水处理工艺流程图详见图4。

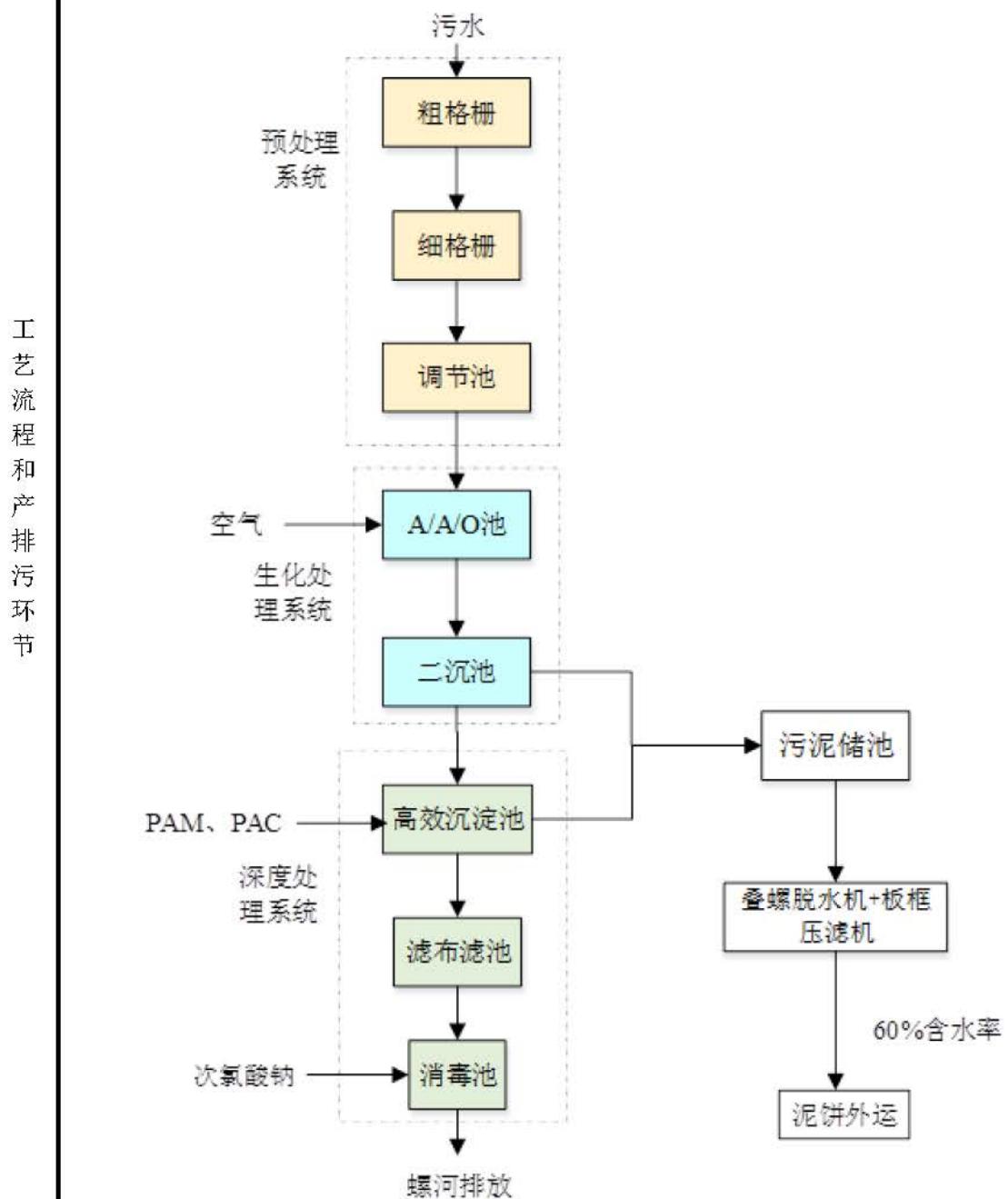


图4 废水处理工艺总流程图

2、污泥处理措施

本项目污泥来源于初沉池、二沉池及高效沉淀池所产生的污泥，污泥统一排至污泥储池，污泥含水率高达 95%，需对污泥进行脱水处理。

污泥脱水的目的是进一步降低污泥的含水率，减少污泥体积，便于污泥运输和处置。污泥脱水有机械脱水和自然干化两种方法。污泥干化场虽然基建费用低，设备投资少，操作简单，运行费用低，但占地面积大，卫生条件很差，且受污泥性质和气候的影响大，在降雨量充沛的南方地区不适用。本项目污泥脱水处理工艺推荐采用机械脱水。目前国内城镇污水处理厂普遍采用的传统机械脱水设备，在目前国内市场，污泥机械脱水后含水率可达到 60%以下的污泥脱水方法以机械脱水为主。目前常用的脱水机主要有带式脱水机械和离心式脱水机两种。

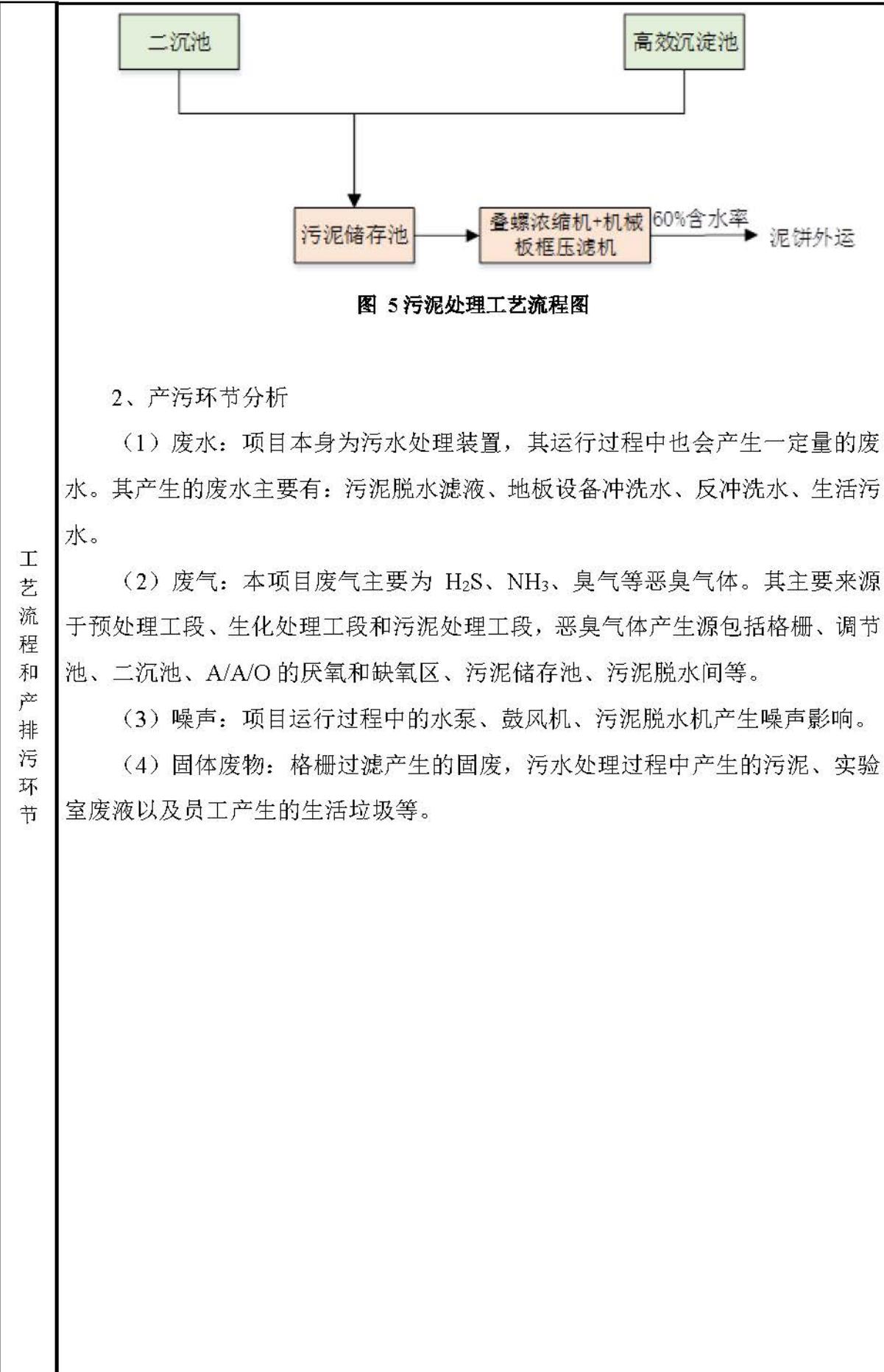
下面对带式脱水机械和离心式脱水机两种脱水机对比分析。

表 10 污泥脱水方法比较表

工艺流程和产排污环节	项目	带式脱水机械	离心式脱水机械
	操作环境	较差，需设排气罩或考虑除臭措施	较好
	噪声	小	中
	出泥干度	20~25%	20~25%
	反冲洗水	需设加压泵连续冲洗	只需开机停机时清洗，无需加压
	总装机容量	较小	较大
	设备费	较小	中
	占用场地	较大	较小
	维护管理运行费用	较高	低

综合上述对比分析，考虑降低污泥运输及处置成本，本次设计推荐污泥浓缩采用叠螺浓缩机预脱水，并采用机械板框脱水后将含水率降至≤60%再外运处置。

综合分析，本项目污泥处理推荐采用“污泥储存池+叠螺浓缩机+机械板框压滤机+外运处置”的方案。



2、产污环节分析

(1) 废水：项目本身为污水处理装置，其运行过程中也会产生一定量的废水。其产生的废水主要有：污泥脱水滤液、地板设备冲洗水、反冲洗水、生活污水。

(2) 废气：本项目废气主要为 H_2S 、 NH_3 、臭气等恶臭气体。其主要来源于预处理工段、生化处理工段和污泥处理工段，恶臭气体产生源包括格栅、调节池、二沉池、A/A/O 的厌氧和缺氧区、污泥储存池、污泥脱水间等。

(3) 噪声：项目运行过程中的水泵、鼓风机、污泥脱水机产生噪声影响。

(4) 固体废物：格栅过滤产生的固废，污水处理过程中产生的污泥、实验室废液以及员工产生的生活垃圾等。

本项目为新增项目，不涉及原有环境污染问题。

与项目有关的原有环境污染问题

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2006-2020）》，项目所在区域环境空气功能区为二类区。西南面约 1.46km 处为广东海丰省级鸟类自然保护区（大湖片区），属于一类区。项目场区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 环境空气质量标准执行《环境空气质量》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，广东海丰省级鸟类自然保护区（大湖片区）SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 环境空气质量标准执行《环境空气质量》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准；TVOC、氨和硫化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准；非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准详解》；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关标准。

（1）区域达标判定

项目位于陆丰市东海镇。根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》中大气环境质量数据，汕尾市区空气中二氧化硫年平均浓度（以下简称为年均值）为 7 微克/立方米、二氧化氮年均值为 10 微克/立方米、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值为 26.5 微克/立方米、细颗粒物（PM_{2.5}）年均值为 17.7 微克/立方米、一氧化碳日均值第 95 百分位数为 0.8 毫克/立方米、臭氧日最大 8 小时浓度第 90 百分位数为 135 微克/立方米，以上指标均优于国家二级标准。汕尾市全年空气质量指数优、良天数为 359 天，优良率 98.1%，基本污染物六项指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，详见表 11。因此，项目所在区域属于“达标区”。

（2）基本污染物质量现状

本次评价收集了陆丰市空气质量监测（省控）点位陆丰迎仙桥站点的 2023 年的例行监测数据可知，2023 年陆丰市空气质量监测（省控）点位陆丰迎仙桥站点，SO₂ 年平均浓度、SO₂ 第 98 百分位数日平均质量浓度；NO₂ 年平均浓度、NO₂ 第 98 百分位数日平均质量浓度；PM₁₀ 年平均浓度、PM₁₀ 第 95 百分位数日平均质量浓度；PM_{2.5} 年平均浓度、PM_{2.5} 第 95 百分位数日平均质量浓度；CO 第 95 百分位数日平均质量浓度；O₃ 90 百分位数日最大 8 小时平均质量均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准限值，详见表 12。

表 11 汕尾市 2024 年空气质量现状评价表

污染物	项目	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年均浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年均浓度	10	40	25	达标
PM ₁₀	年均浓度	26.5	70	37.86	达标
PM _{2.5}	年均浓度	17.7	35	50.57	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20	达标
O ₃ -8	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	135	160	84.38	达标

表 12 2023 年陆丰市基本污染物环境质量现状 单位: μg/m³

监测点坐标/m		污染 物	年评价指标	评价标 准	现状浓 度	占标率 /%	达标 情况
X	Y						
区域 环境 质量 现状	1952 6760	SO ₂	年平均质量浓度	60	5	8.67	达标
			第 98 百分位数日平均质量浓度	150	9	6	达标
		NO ₂	年平均质量浓度	40	15	38.58	达标
			第 98 百分位数日平均质量浓度	80	28	35	达标
		PM ₁₀	年平均质量浓度	70	29	41.95	达标
			第 95 百分位数日平均质量浓度	150	56	37.53	达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	18	51.47	达标
			第 95 百分位数日平均质量浓度	75	33	44	达标
		CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	4000	1000	25	达标
		O ₃ -8	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	160	119	74.38	达标

注: 该坐标为以项目厂界西南角(115.625069E, 22.883262792N)为原点, 以正东方向为 X 轴正方向, 正北方为 Y 轴正方向, 建立本项目的相对坐标系统; 下同, 不再赘述。

(2) 其他污染物补充监测

1) 补充监测时间及监测点位

本次大气环境质量现状在项目厂址及周边共布设 2 个环境空气质量监测点。在项目厂址内补充监测 1 个点, 广东海丰省级鸟类自然保护区(大湖片区)点位除了补充甲烷监测以外, 其余因子引用《广东陆丰东海经济开发区区位调整东海街道调入区规划环境影响报告书》监测数据进行分析。

本次评价委托广东安纳检测技术有限公司于 2025 年 5 月 20 日至 5 月 26 日

对项目场区进行补充监测，同时引用《广东陆丰东海经济开发区区位调整东海街道调入区规划环境影响报告书》中广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 7 月 13 日至 7 月 19 日对广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区）进行了大气环境现状补充监测。分别进行一期连续 7 天监测，监测点位见附图 14。

2) 补充监测项目

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的有关规定及结合项目的特征，本次环境空气质量现状监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、H₂S、NH₃、臭气浓度、甲烷。其中各因子监测频次如下：

①SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5} 的日平均浓度监测的采样每日采样一次，每日至少采样时间 20 小时。

②SO₂、NO₂、CO、O₃ 的小时平均浓度，以及甲烷、H₂S、NH₃、臭气浓度的一次质量浓度，应每天在当地时间 02, 08, 14, 20 时采样，每日共采集 4 次，且每小时至少有 45 分钟的采样时间。

③O₃ 的 8 小时平均浓度监测的采样应每 8 小时至少有 6 小时平均浓度值，一天中最大的连续 8 小时 O₃ 浓度均值作为 O₃ 的 8 小时平均浓度。

④监测期间同时观测并记录气温、气压、风向、风速等气象要素。

3) 监测方法及检出限

本次监测的监测因子的分析方法及检出限见表 13、表 14。

表 13 A1、A2 点位 (2025 年) 环境空气监测因子分析方法及检出限

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	检出限
氨	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法 (B) 3.1.11 (2)	0.001 mg/m ³
硫化氢		0.004 mg/m ³
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》(HJ 1262-2022)	10 (无量纲)
甲烷	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》(HJ 604-2017)	0.06mg/m ³

表 14 A2 点位 (2023 年) 环境空气监测因子分析方法及检出限

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	可见分光光度计 V-5100	0.01mg/m ³
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法 (B) 3.1.11 (2)	可见分光光度计 V-5100	0.001mg/m ³

区域环境质量现状	检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
	臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ 1262-2022	—	—
	二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ 482-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	紫外可见分光光度计 CSL-L5S	小时值： 0.007mg/m ³ 日均值： 0.004mg/m ³
	二氧化氮	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)		小时值： 0.005mg/m ³ 日均值： 0.003mg/m ³
	一氧化碳	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB/T 9801-1988	便携式红外线气体分析器 GXH-3010/3011AE	0.3mg/m ³
	臭氧	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》 HJ 504-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	紫外可见分光光度计 CSL-L5S	0.010mg/m ³
	PM10	《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量法》HJ 618-2011 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	电子天平 ME55	0.010mg/m ³
	PM2.5		电子天平 AUW120D	
样品采集和保存方法	《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017			

4) 环境空气监测结果及评价

项目其他污染物环境质量现状(A1 项目厂址、A2 鸟类自然保护区)监测结果见表 15~表 19。根据监测结果, 进行统计分析, 其他污染物环境质量现状(监测结果)见表 20。其他污染物环境质量现状浓度(统计结果)见表 21。

由评价结果可知, 各环境空气质量监测点的各项环境空气质量监测指标均满足相应的环境质量标准要求, 其中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及其 2018 年修改单; H₂S、NH₃ 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值; 臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 标准; 由于甲烷无环境质量标准, 本项目只监测不评价。

5) 小结

根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》, SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年平

均浓度、CO24 小时均值第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准限值，属于“达标区”。

根据陆丰迎仙桥站点的 2023 年逐日监测数据，项目所在区域基本污染物六项指标均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准要求。

根据本次大气环境质量补充监测结果和引用监测结果，评价区内各监测点的各监测因子均能达到相应排放标准要求，本次仅对甲烷开展环境质量检测，暂不对甲烷监测数据进行评价。

表 15 大气一类区环境空气监测结果表 (24h) 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

采样日期	采样点位	检测时间	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO
2023.07.13	A2 鸟类自然保护区	日均值	37	25	9	11	<300
2023.07.14	A2 鸟类自然保护区	日均值	41	29	9	13	<300
2023.07.15	A2 鸟类自然保护区	日均值	38	27	10	13	<300
2023.07.16	A2 鸟类自然保护区	日均值	39	30	9	14	<300
2023.07.17	A2 鸟类自然保护区	日均值	42	33	9	16	<300
2023.07.18	A2 鸟类自然保护区	日均值	37	28	10	14	<300
2023.07.19	A2 鸟类自然保护区	日均值	36	26	10	15	<300

表 16 大气一类区环境空气监测结果表 (1h) 单位: mg/m^3

采样日期	采样点位	检测时间	氨	硫化氢	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
2023.07.13	A2 鸟类自然保护区	02:00~03:00	0.02	<0.001	0.008	0.007	<0.3	0.045
		08:00~09:00	0.03	<0.001	0.01	0.01	<0.3	0.062
		14:00~15:00	0.03	<0.001	0.011	0.012	<0.3	0.081
		20:00~21:00	0.03	<0.001	0.01	0.007	<0.3	0.048
2023.07.14	A2 鸟类自然保护区	02:00~03:00	0.02	<0.001	0.007	0.008	<0.3	0.06
		08:00~09:00	0.02	<0.001	0.011	0.012	<0.3	0.062
		14:00~15:00	0.04	<0.001	0.01	0.013	0.5	0.09
		20:00~21:00	0.03	<0.001	0.009	0.008	<0.3	0.065
2023.07.15	A2 鸟类自然保护区	02:00~03:00	0.01	<0.001	0.009	0.009	<0.3	0.071
		08:00~09:00	0.03	<0.001	0.011	0.011	0.3	0.09
		14:00~15:00	0.03	<0.001	0.01	0.014	0.5	0.101
		20:00~21:00	0.03	<0.001	0.01	0.01	<0.3	0.075
2023.07.16	A2 鸟类自然保护区	02:00~03:00	0.01	<0.001	0.008	0.009	<0.3	0.052
		08:00~09:00	0.02	<0.001	0.01	0.012	0.5	0.065
		14:00~15:00	0.03	<0.001	0.011	0.014	0.5	0.077
		20:00~21:00	0.03	<0.001	0.009	0.01	<0.3	0.061
2023.07.17	A2 鸟	02:00~03:00	0.01	<0.001	0.007	0.01	<0.3	0.052

采样日期	采样点位	检测时间	氨	硫化氢	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
	类自然保护区	08:00~09:00	0.02	<0.001	0.011	0.013	0.5	0.068
		14:00~15:00	0.03	<0.001	0.01	0.016	0.4	0.078
		20:00~21:00	0.02	<0.001	0.01	0.009	<0.3	0.067
2023.07.18	A2 鸟类自然保护区	02:00~03:00	0.01	<0.001	0.008	0.011	<0.3	0.053
		08:00~09:00	0.02	<0.001	0.01	0.013	0.5	0.063
		14:00~15:00	0.04	<0.001	0.011	0.015	0.5	0.084
		20:00~21:00	0.02	<0.001	0.01	0.009	<0.3	0.068
2023.07.19	A2 鸟类自然保护区	02:00~03:00	0.02	<0.001	0.007	0.011	<0.3	0.051
		08:00~09:00	0.03	<0.001	0.011	0.015	0.5	0.068
		14:00~15:00	0.04	<0.001	0.01	0.014	0.3	0.088
		20:00~21:00	0.02	<0.001	0.009	0.009	<0.3	0.072

表 17 大气一类区环境空气监测结果表 (8h) 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

采样日期	采样点位	检测时间	臭氧
2023.07.13	A2 鸟类自然保护区	日最大 8 小时平均值	74
2023.07.14	A2 鸟类自然保护区	日最大 8 小时平均值	85
2023.07.15	A2 鸟类自然保护区	日最大 8 小时平均值	97
2023.07.16	A2 鸟类自然保护区	日最大 8 小时平均值	76
2023.07.17	A2 鸟类自然保护区	日最大 8 小时平均值	75
2023.07.18	A2 鸟类自然保护区	日最大 8 小时平均值	80
2023.07.19	A2 鸟类自然保护区	日最大 8 小时平均值	82

表 18 环境空气甲烷、氨、硫化氢监测结果表 (1h) 单位: mg/m^3

监测因子	采样日期	甲烷		氨	硫化氢
		A1 项目厂址	A2 鸟类自然保护区	A1 项目厂址	A1 项目厂址
2025.5.20	02:00~03:00	1.28	1.25	0.042	<0.001
	08:00~09:00	1.41	1.22	0.050	<0.001
	14:00~15:00	1.38	1.40	0.062	<0.001
	20:00~21:00	1.38	1.40	0.056	<0.001
2025.5.21	02:00~03:00	1.44	1.32	0.036	<0.001
	08:00~09:00	1.47	1.39	0.045	<0.001
	14:00~15:00	1.35	1.44	0.051	<0.001
	20:00~21:00	1.39	1.40	0.058	<0.001
2025.5.22	02:00~03:00	1.33	1.22	0.041	<0.001
	08:00~09:00	1.27	1.27	0.056	<0.001
	14:00~15:00	1.21	1.31	0.063	<0.001
	20:00~21:00	1.34	1.25	0.052	<0.001
2025.5.23	02:00~03:00	1.46	1.31	0.039	<0.001
	08:00~09:00	1.32	1.45	0.047	<0.001
	14:00~15:00	1.36	1.32	0.057	<0.001
	20:00~21:00	1.38	1.34	0.056	<0.001

监测因子		甲烷		氨	硫化氢
采样日期		A1 项目厂址	A2 鸟类自然保护区	A1 项目厂址	A1 项目厂址
2025.5.24	02:00~03:00	1.35	1.42	0.041	<0.001
	08:00~09:00	1.30	1.37	0.057	<0.001
	14:00~15:00	1.41	1.36	0.061	<0.001
	20:00~21:00	1.51	1.36	0.066	<0.001
2025.5.25	02:00~03:00	1.32	1.32	0.036	<0.001
	08:00~09:00	1.33	1.40	0.043	<0.001
	14:00~15:00	1.41	1.32	0.057	<0.001
	20:00~21:00	1.37	1.33	0.044	<0.001
2025.5.26	02:00~03:00	1.38	1.34	0.035	<0.001
	08:00~09:00	1.28	1.32	0.038	<0.001
	14:00~15:00	1.37	1.39	0.049	<0.001
	20:00~21:00	1.35	1.42	0.054	<0.001

表 19 环境空气臭气浓度监测结果表 (1h) 单位: 无量纲

区域环境质量现状	监测点位	采样日期	检测时间	臭气浓度	监测点位	采样日期	检测时间	臭气浓度
	A1 项目厂区	2025.05.20	2:00	<10	A2 鸟类自然保护区	2023.07.13	2:31	<10
			8:00	<10			8:34	<10
			14:00	<10			14:30	<10
			20:00	<10			20:32	<10
		2025.05.21	2:00	<10		2023.07.14	2:29	<10
			8:00	<10			8:30	<10
			14:00	<10			14:28	<10
			20:00	<10			20:30	<10
		2025.05.22	2:00	<10		2023.07.15	2:28	<10
			8:00	<10			8:29	<10
			14:00	<10			14:29	<10
			20:00	<10			20:28	<10
		2025.05.23	2:00	<10		2023.07.16	2:29	<10
			8:00	<10			8:32	<10
			14:00	<10			14:27	<10
			20:00	<10			20:29	<10
		2025.05.24	2:00	<10		2023.07.17	2:27	<10
			8:00	<10			8:30	<10
			14:00	<10			14:28	<10
			20:00	<10			20:32	<10
		2025.05.25	2:00	<10		2023.07.18	2:27	<10
			8:00	<10			8:29	<10
			14:00	<10			14:27	<10
			20:00	<10			20:28	<10

监测点位	采样日期	检测时间	臭气浓度	监测点位	采样日期	检测时间	臭气浓度
2025.05.26		2:00	<10	2023.07.19		2:28	<10
		8:00	<10			8:30	<10
		14:00	<10			14:28	<10
		20:00	<10			20:29	<10

表 20 其他污染物环境质量现状(监测结果)一览表

监测点位	监测点坐标 /m		污染物	平均时间	评价标准/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A1 项目厂址	66	78	氨	1h	200	35~66	33	0	达标
			硫化氢	1h	10	<1	5	0	达标
			臭气浓度(无量纲)	1h	20	<10~11	55	0	达标
			甲烷	1h	/	1210~1510	/	/	/
A2 鸟类自然保护区	-2391	-1772	甲烷	1h	/	1220~1450	/	/	/
			臭气浓度(无量纲)	1h	20	<10	25	0	达标
			氨	1h	200	10~40	20	0	达标
			硫化氢	1h	10	<1	5	0	达标
			SO_2	1h	150	7~11	7.3	0	达标
				24h	50	9~10	20	0	达标
			NO_2	1h	200	7~16	8	0	达标
				24h	80	11~16	20	0	达标
			PM_{10}	24h	50	20~29	58	0	达标
			$\text{PM}_{2.5}$	24h	35	15~20	57	0	达标
			O_3	1h	160	45~90	56.3	0	达标
				8h	100	74~85	85	0	达标
			CO	1h	10000	300~500	5	0	达标
				24h	4000	<300	3.8	0	达标

表 21 环境质量现状补充监测浓度(统计结果)表

污染物	平均时间	评价标准/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		环境质量现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		达标情况
		一级	二级	一级	二级	
氨	1h	200	200	40	66	达标
硫化氢	1h	10	10	<1	<1	达标
臭气浓度(无量纲)	1h	20	20		11	达标
甲烷	1h	/	/	1450	1510	/
SO_2	1h	150	500	11	/	达标
	24h	50	150	10	/	达标
NO_2	1h	200	200	16	/	达标
	24h	80	80	16	/	达标

区域环境质量现状	污染物	平均时间	评价标准/ (μg/m³)		环境质量现状浓度/ (μg/m³)		达标情况
			一级	二级	一级	二级	
	PM ₁₀	24h	50	150	29	/	达标
	PM _{2.5}	24h	35	75	20	/	达标
	O ₃	1h	160	200	90	/	达标
		8h	100	160	85	/	达标
	CO	1h	10000	10000	500	/	达标
		24h	4000	4000	<300	/	达标

2、地表水质量现状

本项目最终纳入水体为螺河，螺河下游为碣石湾海域。

本次评价通过对项目周边地表水环境质量的常规监测数据（陆丰半湾水闸断面：2022~2025年）和补充监测数据（2025.11.29~2025.11.30），对区域地表水水质现状以及环境质量变化趋势进行分析。通过项目周边海水环境质量的补充监测数据（2023.9.13~2023.9.14、2024.11.29、2025.11.29），对区域海水水质现状进行分析。地表水环境质量现状调查及分析详见水环境影响专项评价1.5节，本小节不再赘述，主要对水环境质量现状调查与评价进行总结。

（1）陆丰半湾水闸断面的各项水质因子在2022~2025年期间，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。常规监测断面的水质因子浓度表现出一定的波动变化，总体相对稳定，2022~2025年期间各项水质因子浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

（2）螺河各补充断面的各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，项目纳污水体的现状水质达标。

（3）项目周边海域碣石湾，除O9和O10站溶解氧超标外，各站的各项因子均满足相应的《海水水质标准》（GB 3097-1997）要求。溶解氧超标可能与陆源营养性污染物输入对水体的耗氧作用有关。

综上，本项目的直接纳污水体——螺河以及周边水体近年水质相对稳定，近年来主要水质因子达到相应的水质质量标准要求。

3、河流底泥质量现状

（1）监测点位布设

本次补充监测共布设1个底泥采样点T1，对应地表水监测中的W3断面位置。

区域环境质量现状

表 22 河流底泥质量监测布点一览表			
--------------------	--	--	--

断面	河流	位置	
T1	螺河	排污口下游 600 m 处	

(2) 监测项目

本次监测项目为：pH、石油类、有机质、铜（Cu）、锌（Zn）、汞（Hg）、镉（Cd）、铅（Pb）、砷（As）、铬（Cr）、镍（Ni），共 11 项。

(3) 监测时间与频次

本次评价委托广东智环创新环境科技有限公司检测中心于 2025 年 11 月 30 日进行了一期河流底泥监测，随同水质监测的时期内，监测点位任意监测一天，取样一次。

(4) 评价标准

针对河流底泥质量，采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的土壤污染风险筛选值最严值要求进行评价。

(5) 监测结果分析

项目周边河流的底泥质量补充监测和评价结果见表 2，河流底泥满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的土壤污染风险筛选值最严值要求质量标准要求。

表 23 项目周边河流底泥质量现状补充监测结果（单位：mg/L）				
----------------------------------	--	--	--	--

监测项目	监测断面（2025 年 11 月 30 日采样）			
	T1			
	监测浓度	标准限值	占标率	达标情况
pH（无量纲）	7.71	/	/	/
有机质（g/kg）	9.2	/	/	/
石油类	24	/	/	/
总汞	0.072	0.5	0.144	达标
总砷	5.54	20	0.277	达标
镉	0.04	0.3	0.133	达标
铜	8	50	0.160	达标
锌	53	200	0.265	达标
铅	30	70	0.429	达标
镍	14	60	0.233	达标
铬	16	150	0.107	达标

4、海洋沉积物环境质量现状

(1) 监测站点

表 22 河流底泥质量监测布点一览表

断面	河流	位置
T1	螺河	排污口下游 600 m 处

(2) 监测项目

本次监测项目为：pH、石油类、有机质、铜（Cu）、锌（Zn）、汞（Hg）、镉（Cd）、铅（Pb）、砷（As）、铬（Cr）、镍（Ni），共11项。

(3) 监测时间与频次

本次评价委托广东智环创新环境科技有限公司检测中心于 2025 年 11 月 30 日进行了一期河流底泥监测，随同水质监测的时期内，监测点位任意监测一天，取样一次。

(4) 评价标准

针对河流底泥质量，采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的土壤污染风险筛选值最严值要求进行评价。

(5) 监测结果分析

项目周边河流的底泥质量补充监测和评价结果见表2，河流底泥满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的土壤污染风险筛选值最严值要求质量标准要求。

表 23 项目周边河流底泥质量现状补充监测结果（单位：mg/L）

监测项目	监测断面（2025年11月30日采样）			
	T1			
	监测浓度	标准限值	占标率	达标情况
pH（无量纲）	7.71	/	/	/
有机质(g/kg)	9.2	/	/	/
石油类	24	/	/	/
总汞	0.072	0.5	0.144	达标
总砷	5.54	20	0.277	达标
镉	0.04	0.3	0.133	达标
铜	8	50	0.160	达标
锌	53	200	0.265	达标
铅	30	70	0.429	达标
镍	14	60	0.233	达标
铬	16	150	0.107	达标

4、海洋沉积物环境质量现状

(1) 监测站点

本报告布设 5 个海洋沉积物采样点，分别为 O2、O3、O4、O5、O10。

表 24 海洋沉积物质量监测布点一览表

监测站点信息			海洋沉积物质量目标 (GB18668-2002)
编号	经度 (°)	纬度 (°)	
O2	115.6404	22.86006	二类
O3	115.6619	22.87168	二类
O4	115.6417	22.84574	一类
O5	115.6159	22.87366	二类
O10	115.6019	22.82170	二类

(2) 监测项目

根据《海洋沉积物质量》(18668-2002)，结合碣石湾海域的环境影响特征及海水水质特征，2025 年春季补充监测的海洋沉积物监测项目为：有机碳、石油类、硫化物、总汞、砷、镍、铜、锌、铅、铬、粪大肠菌群，共 12 项。

(3) 监测时间与频次

海洋沉积物调查与海洋水质调查同步进行，每个沉积物采样站点任意监测 1 天，取样 1 次，不分大小潮、涨落潮。委托广东安纳检测技术有限公司于 2025 年 5 月 19 日、广东智环创新环境科技有限公司检测中心于 2025 年 11 月 29 日开展了监测。

(4) 检测方法

海洋沉积物监测项目、分析方法、检测依据、设备、检出限见下表。

表 25 海洋沉积物监测项目、分析方法、检测依据、设备、检出限

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 T2600	3.0mg/kg
硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法 17.1	可见分光光度计 723N	0.3mg/kg
有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	具塞滴定管	--
砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8220	0.06mg/kg
总汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 总汞 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8220	0.002mg/kg
铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 6.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.5mg/kg

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
锌	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	6.0mg/kg
铬	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	2.0mg/kg
铅	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	1.0mg/kg
镉	《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.04mg/kg
镍	《土壤和沉积物 19种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 1315-2023	电感耦合等离子体质谱仪 7850	2mg/kg
粪大肠菌群	《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007 附录E 沉积物粪大肠菌群—发酵法	恒温培养箱 DHP-9162B	—
《海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输》GB 17378.3-2007			

区域环境质量现状

(5) 评价标准

本次采用的补充监测站点所执行的海洋沉积物质量标准见表3，O4站点执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第一类标准，其余站点执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第二类标准。

(6) 监测结果及评价

本次海洋沉积物现状监测结果和标准指数分别见表26、表27，各站的各项海洋沉积物因子指标，均达到相应的《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)标准。

表 26 海洋沉积物质量监测结果 (单位：有机碳, %; 其他, mg/kg)

采样日期	站号	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总汞	砷	锌	总铬	镍	粪大肠菌群
2025.5.19	O2	0.49	138.0	53.1	21.2	26.0	0.05	0.03	8.34	75.0	44.2	/	/
	O3	0.57	ND	45.4	10.8	7.2	ND	0.01	4.46	31.2	16.7	/	/
	O4	0.46	89.2	47.4	21.8	26.2	0.05	0.03	7.91	68.1	73.2	/	/
	O5	0.26	0.9	59.0	6.7	8.2	ND	0.01	2.74	23.0	34.5	/	/
2025.11.29	O10	0.50	146.0	39.0	7.0	15.2	0.08	0.02	3.40	118.0	28.4	8.0	未检出

注：“ND”表示未检出。

区域环境质量现状	表 27 海洋沉积物质量标准指数一览表											
	采样日期	站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总汞	砷	锌	总铬
	2025.5.19	O2	0.16	0.28	0.05	0.21	0.20	0.03	0.06	0.13	0.21	0.29
		O3	0.19	0.00	0.05	0.11	0.06	0.01	0.02	0.07	0.09	0.11
		O4	0.23	0.30	0.09	0.62	0.44	0.10	0.15	0.40	0.45	0.92
		O5	0.09	0.00	0.06	0.07	0.06	0.01	0.02	0.04	0.07	0.23
		O10	0.17	0.29	0.04	0.07	0.12	0.05	0.04	0.05	0.34	0.19

注：未检出按照检出限一半折算标准指数。

5、声环境质量现状

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区划方案>的通知》（汕环〔2021〕109号），项目范围内均为2类功能区。执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)），详见表 28。

(1) 监测项目：昼间、夜间噪声 Leq(A)

(2) 监测点位：本次评价在厂界四周布设了4个厂界噪声监测点，各监测点位置详见表 28 和附图 13。

(3) 监测时间：连续2天，每天分别进行昼间、夜间监测。本次噪声环境现状监测委托广东安纳检测技术有限公司于2025年5月20~21日进行。

表 28 声环境现状监测点位

序号	监测点位置	执行标准
N1	厂区东南面厂界	2类
N2	厂区西南面厂界	2类
N3	厂区西北面厂界	2类
N4	厂区东北面厂界	2类

(4) 声环境现状监测结果

声环境现状监测结果见表 29。

表 29 环境噪声现状监测结果 单位：dB(A)

监测地点及编号	监测日期及监测结果：Leq[dB(A)]			
	2025年5月20日		2025年5月21日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
项目东边界	45	42	50	42
项目南边界	50	44	54	45
项目西边界	49	44	51	44
项目北边界	51	45	52	45

(5) 声环境现状评价

1) 评价标准

厂界声环境标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准，昼间为≤60dB(A)，夜间为≤50dB(A)。

2) 监测结果分析与评价

声环境质量现状监测结果可知，项目厂界声环境现状监测值昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值要求。项目声环境评价范围内各监测点的声环境质量现状良好。

6、地下水环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(污染影响类)(试行)，地下水原则上不开展环境质量现状调查。建设项目可能存在地下水环境污染途径主要为下渗影响，结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

本评价在引用《广东陆丰东海经济开发区区位调整东海街道调入区规划环境影响报告书》(汕环函〔2025〕8号)部分站点的水位监测成果的基础上，委托广东安纳检测技术有限公司于2025年5月23日~2025年5月24日进行了一期地下水环境质量现状监测。

(1) 监测点布设

本次评价在项目所在地及周边共布设10个地下水监测点，其中：5个点位为地下水水质、水位监测点为GW1~GW5，本评价进行补充监测；其余GW6~GW10为水位监测点，本评价引用《广东陆丰东海经济开发区区位调整东海街道调入区规划环境影响报告书》(汕环函〔2025〕8号)成果。具体布点情况见下表。

表7 地下水环境现状监测点情况表(单位：m)

取样点编号	位置	水位标高	井深	地下水位埋深	地表高程
GW1	项目东北偏东侧林地	5.10	1.68	1.02	6.12
GW2	项目外西北偏北侧林地	3.84	1.33	0.45	4.29
GW3	项目所在地	3.26	5.40	4.42	7.68
GW4	项目外东南偏南侧林地	3.63	1.72	0.99	4.62
GW5	项目外西南偏西侧林地	3.45	2.46	1.88	5.33
GW6	大厝黄	1.92	—	—	—
GW7	碧桂园-花园岸东区	3.00	1.56	1.20	4.20
GW8	上海小学东北侧林地	1.76	—	—	—

取样点编号	位置	水位标高	井深	地下水位埋深	地表高程
GW9	上海村	1.83	—	—	—
GW10	深埔小学	3.79	1.59	1.25	5.04

(2) 监测项目

地下水水质监测中，监测项目为：

- ①八大离子: K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻ (8项);
 - ②常规因子: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度(以 CaCO₃ 计)、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群 (20 项);
 - ③其他因子: 阴离子表面活性剂、硫化物、镍、铜、锌 (5 项)。

共计 33 项。

(3) 监测频次和方法

监测一期，每期取样一次，取样时须至少抽取井管体积3倍体积的水后再取样，取样深度距地下水水面1m以内。监测时应调查取样井深度、测定取样井点坐标（经纬度）、井内水位埋深、取样深度，并拍摄视频及照片，其它要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）执行

(4) 监测仪器和检出限

分析方法按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)相关要求和规范进行。监测项目分析方法依据及仪器情况见表 30。

表 30 监测项目分析方法以及仪器情况表

检测项目	分析方法	仪器名称	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	便携式 pH 计 PHBJ-260F	—
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB/T 7477-1987)	具塞滴定管	5 mg/L
溶解性固体总量(溶解性总固体)	《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》(DZ/T 0064.9-2021)	电子天平 JJ224BC	—
氨氮	《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	紫外可见分光光度计 T2600	0.025 mg/L
耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》(DZ/T 0064.68-2021)	具塞滴定管	0.1 mg/L
	《地下水水质分析方法 第 69 部	具塞滴定管	0.1 mg/L

检测项目	分析方法	仪器名称	检出限
	分:耗氧量的测定碱性高锰酸钾滴定法》(DZ/T 0064.69-2021)		
挥发酚(挥发性酚类)	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009)	可见分光光度计 723N	0.0003 mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》(GB/T 7494-1987)	可见分光光度计 723N	0.05 mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》(HJ 1226-2021)	可见分光光度计 723N	0.003mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB/T 7493-1987)	可见分光光度计 723N	0.003 mg/L
氰化物	《地下水水质分析方法第 52 部分: 氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》(DZ/T 0064.52-2021)	可见分光光度计 723N	0.0005 mg/L
氟化物	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法》(HJ 84-2016)	离子色谱仪 CIC-D120	0.006 mg/L
氯化物			0.007 mg/L
硝酸盐氮			0.004 mg/L
硫酸盐			0.018 mg/L
碳酸根	《地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》(DZ/T 0064.49-2021)	具塞滴定管	1.5 mg/L
重碳酸根			3.1 mg/L
总汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》(HJ 694-2014)	原子荧光光度计 AFS-8220	4×10 ⁻⁵ mg/L
砷			3×10 ⁻⁴ mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二阱分光光度法》(DZ/T 0064.17-2021)	紫外可见分光光度计 T2600	0.001 mg/L
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	电感耦合等离子体质谱仪 ICPMS-2030LF	9×10 ⁻⁵ mg/L
镉			5×10 ⁻⁵ mg/L
铜			8×10 ⁻⁵ mg/L
锌			6.7×10 ⁻⁴ mg/L
镍			6×10 ⁻⁵ mg/L
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015)	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-OES 710	0.01 mg/L
锰			0.01 mg/L
钠离子 (Na ⁺)	《水质可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法》(HJ 812-2016)	离子色谱仪 CIC-D120	0.02 mg/L
钾离子 (K ⁺)			0.02 mg/L
镁离子 (Mg ²⁺)			0.02 mg/L

检测项目	分析方法	仪器名称	检出限
钙离子 (Ca ²⁺)			0.03 mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法(B) 5.2.5(1)	生化培养箱 LRH-250	2MPN/100mL

(5) 评价标准

根据《地下水质量标准》(GBT 14848-1993) 对地下水质量的分类办法, 项目所在区域地下水质量评价执行《地下水质量标准》(GBT 14848-1993) III类标准限值。

(6) 评价方法

地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数>1。表明该水质因子已超过了规定的水质标准, 指数值越大, 超标越严重。标准指数计算公式公为以下两种情况:

对于评价标准为定值的水质因子, 其标准指数计算公式:

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

式中: S_i ——评价因子 i 的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;
 C_{ij} ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;
 C_{Si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子 (如 pH 值), 其标准指数计算公式:

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

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

式中: S_{pH} ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;
 pH_j ——pH 值实测统计代表值;
 pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值;
 pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

(7) 监测结果及评价

地下水环境质量现状监测结果和水质因子指数标价结果分别见表 9 和表 10, 现状监测计评价结果表明:

①地下水水质监测点位中氯化物、硫酸盐、钠和总大肠菌群因子超标。氯化物、硫酸盐和钠因子均为海水中含量较高的成分，该因子超标可能与碣石湾涨潮海水入渗有关，总大肠菌群超标则可能与周边未经收集处理的漫流生活污水有关。

②其他各项水质因子均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求。

(8) 小结

地下水环境质量现状监测及评价结果表明，本项目所在地及其周边区域，除氯化物、硫酸盐、钠和总大肠菌群因子超标外，其他各项水质因子均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求。

表 31 项目及周边地下水位监测结果一览表

项目	监测结果 (单位: 水位: m; pH, 无量纲; 总大肠菌群: MPN/100 mL; 其他: mg/L)										
监测站点	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	GW7	GW8	GW9	GW10	
采样时间	2025.5.23		2025.5.24		2025.5.23		2024.4 .16	2024.5 .16	2024.4 .16	2024.4 .16	2023.7. 25
水位	5.1	3.84	3.26	3.63	3.45	1.92	3	1.76	1.83	3.79	
pH 值	7.3	7.4	7.6	7.2	7.6	/	/	/	/	/	
氨氮	0.112	0.199	0.187	0.164	0.148	/	/	/	/	/	
氟化物	0.573	0.556	0.276	0.44	0.556	/	/	/	/	/	
氯化物	1.37×10^4	7.05×10^3	170	$6.02 \times 10_3$	9.48×10^3	/	/	/	/	/	
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	
硫酸盐	2.01×10^3	1.00×10^3	24	860	1.28×10^3	/	/	/	/	/	
硝酸盐氮	0.03	0.663	0.77	0.018	3.7	/	/	/	/	/	
亚硝酸盐氮	0.003	0.391	0.926	0.006	0.006	/	/	/	/	/	
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	
总硬度	182	87	76	167	146	/	/	/	/	/	
溶解性总固体	872	524	453	230	764	/	/	/	/	/	
耗氧量	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	/	/	/	/	/	
LAS	0.139	ND	ND	ND	0.096	/	/	/	/	/	
碳酸根	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	
重碳酸根	115.7	179	126.6	182.7	133.4	/	/	/	/	/	
总大肠菌群	ND	1.4×10^2	9.2×10^2	64	1.3×10^2	/	/	/	/	/	
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	
钾	277	98.2	6.75	112	198	/	/	/	/	/	
钠	8.18×10^3	3.93×10^3	148	3.53×10	5.20×10^3	/	/	/	/	/	

区域环境质量现状	项目	监测结果(单位:水位: m; pH, 无量纲; 总大肠菌群: MPN/100 mL; 其他: mg/L)									
	监测站点	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	GW7	GW8	GW9	GW10
	采样时间	2025.5.23		2025.5.24	2025.5.23		2024.4 .16	2024.5 .16	2024.4 .16	2024.4 .16	2023.7. 25
					3						
	钙	302	250	21.3	142	602	/	/	/	/	/
	镁	806	326	4.56	377	534	/	/	/	/	/
	铁	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/
	锰	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/
	铜	5.79×10^{-3}	3.38×10^{-3}	3.92×10^{-3}	5.58×10^{-3}	6.19×10^{-3}	/	/	/	/	/
	锌	0.0102	3.72×10^{-3}	ND	2.57×10^{-3}	ND	/	/	/	/	/
	铅	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/
	镉	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/
	镍	6.8×10^{-4}	7.8×10^{-4}	1.10×10^{-3}	1.1×10^{-4}	4.8×10^{-4}	/	/	/	/	/
	汞	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/
	砷	1.8×10^{-3}	3.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}	2.8×10^{-3}	1.8×10^{-3}	/	/	/	/	/

注:“ND”表示未检出。

表 32 地下水环境质量现状监测结果标准指数表

项目	标准指数				
监测站点	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5
采样时间	2025.5.23		2025.5.24		2025.5.23
pH 值	20.0%	26.7%	40.0%	13.3%	40.0%
氨氮	22.4%	39.8%	37.4%	32.8%	29.6%
氟化物	57.3%	55.6%	27.6%	44.0%	55.6%
氯化物	5480.0%	2820.0%	68.0%	2408.0%	3792.0%
硫化物	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%
氰化物	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
硫酸盐	804.0%	400.0%	9.6%	344.0%	512.0%
硝酸盐氮	0.2%	3.3%	3.9%	0.1%	18.5%
亚硝酸盐氮	0.3%	39.1%	92.6%	0.6%	0.6%
挥发酚	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%
总硬度	40.4%	19.3%	16.9%	37.1%	32.4%
溶解性总固体	87.2%	52.4%	45.3%	23.0%	76.4%
耗氧量	73.3%	80.0%	83.3%	86.7%	93.3%
LAS	46.3%	8.3%	8.3%	8.3%	32.0%
总大肠菌群	33.3%	4666.7%	30666.7%	2133.3%	4333.3%
六价铬	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
钠	4090.0%	1965.0%	74.0%	1765.0%	2600.0%
铁	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%

区域环境质量现状	项目	标准指数								
	监测站点	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5				
	采样时间	2025.5.23		2025.5.24	2025.5.23					
	锰	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%				
	铜	0.6%	0.3%	0.4%	0.6%	0.6%				
	锌	1.0%	0.4%	0.0%	0.3%	0.0%				
	铅	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%				
	镉	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%				
	镍	3.4%	3.9%	5.5%	0.6%	2.4%				
	汞	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%				
注：未检出因子按照检出限一半折算标准指数。										
7、土壤环境质量现状										
根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），土壤原则上不开展环境质量现状调查。建设项目可能存在土壤环境污染途径主要为下渗影响，结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。										
(1) 监测点布设										
根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）进行布点采样，污水处理厂地块布设 4 个监测点位，其中 3 个为柱状样，1 个为表层样。污水处理厂周边 200m 范围内布设 2 个监测点位，均为表层样。土壤环境监测点情况详细见表 33、附图 16。										
表 33 土壤现状监测点情况表										
编号	点位		监测因子							
S1	调节池附近	柱状样	建设用地基本因子 45 项+pH、氰化物和石油烃							
S2	加药间附近	柱状样	建设用地基本因子 45 项+pH、氰化物和石油烃							
S3	污泥脱水房附近	柱状样	建设用地基本因子 45 项+pH、氰化物和石油烃							
S4	生化池附近	表层样	建设用地基本因子 45 项+pH、氰化物和石油烃							
S5	项目北面农用地	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及 pH							
S6	项目西面规划公共设施用地	表层样	建设用地基本因子 45 项+pH、氰化物和石油烃							
(2) 监测项目										
S1~S4、S6 点位：基本因子+特征因子										
①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；										
②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、										

区域环境质量现状

1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；

④特征因子：pH、氰化物、石油烃；

S5 点位：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及 pH

（3）监测时间和频次

监测时间：本次评价委托广东安纳检测技术有限公司于 2025 年 5 月 19 日对项目所在区域进行了土壤环境质量现状监测。

监测频次：开展一次现状监测。采样一天，采样一次

（4）质量标准

S1~S4、S6 执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准限值。S5 执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB1568-2018) 的其他风险筛选值标准限值要求。

（5）监测方法

土壤环境现状监测方法及检出限详见表 34。

表 34 土壤环境质量现状检测方法及检出限

检测项目	检测方法标准	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》(HJ 962-2018)	/
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》(HJ 889-2017)	0.8cmol ⁽⁺⁾ /kg
土壤容重	《土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定》(NY/T 1121.4-2006)	/
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》(HJ 746-2015)	/
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》(LY/T 1215-1999)	/
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	0.04mg/kg
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》(GB/T 22105.1-2008)	0.002mg/kg
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》(GB/T 22105.2-2008)	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度	0.01mg/kg

区域环境质量现状		法》(GB/T 17141-1997)	
	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	1mg/kg
	锌		1mg/kg
	铅		10mg/kg
	铬		4mg/kg
	镍		3mg/kg
	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》(HJ 1082-2019)	0.5mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》(HJ 1021-2019)	6mg/kg
	氯甲烷		1.0μg/kg
	氯乙烯		1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
	二氯甲烷		1.5μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
	氯仿		1.1μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
	四氯化碳		1.3μg/kg
	苯		1.9μg/kg
	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
	三氯乙烯		1.2μg/kg
	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
	甲苯		1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
	四氯乙烯		1.4μg/kg
	氯苯		1.2μg/kg
	乙苯		1.2μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
	间, 对-二甲苯		1.2μg/kg
	邻-二甲苯		1.2μg/kg
	苯乙烯		1.1μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
	1,4-二氯苯		1.5μg/kg
《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)			

1,2-二氯苯	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
苯胺	0.10 mg/kg
2-氯苯酚	0.06 mg/kg
硝基苯	0.09 mg/kg
萘	0.09 mg/kg
苯并(a)蒽	0.1 mg/kg
䓛	0.1 mg/kg
苯并(b)荧蒽	0.2 mg/kg
苯并(k)荧蒽	0.1 mg/kg
苯并(a)芘	0.1 mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	0.1 mg/kg
二苯并(a,h)蒽	0.1 mg/kg

《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)

区域环境质量现状

(6) 监测结果

S1~S4、S6 监测位点土壤环境监测结果见表 37，S5 监测点位土壤环境监测结果见表 35。

表 35 S5 土壤监测点位环境监测结果 (单位: mg/kg, pH 除外)

采样日期	采样点位	pH 值	总汞	总砷	铜	铅	镍	镉	铬	锌
2025.5.19	S5 农用地	7.88	0.019	2.84	22	52	12	0.16	24	88

表 36 土壤现状监测评价指数 (农用地)

采样点位	总汞	总砷	铜	铅	镍	镉	铬	锌
S5 农用地	0.01	0.11	0.22	0.31	0.06	0.27	0.10	0.29

表 37 土壤现状监测数据 (建设用地) 单位: $\mu\text{g}/\text{kg}$ (pH 无量纲)

采样点位	S1			S2			S3			S4	S6
	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.2m	0~0.2m
pH 值	9.17	9.18	9.18	7.73	7.82	8.46	9.21	7.54	8.71	9.19	6.22
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总汞	0.023	0.024	0.008	0.006	0.005	0.005	0.009	0.008	0.004	0.007	0.010
总砷	5.02	4.01	2.86	2.90	3.23	4.33	2.94	3.38	3.62	4.13	2.21
镉	0.06	0.05	0.04	0.07	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06
铜	3	2	2	12	2	2	2	2	6	4	2
铅	26	26	26	26	17	19	18	18	25	21	29
镍	14	13	12	25	7	9	8	9	10	11	12
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	36	30	11	13	18	18	22	19	17	19	35

区域环境质量现状	采样点位	S1			S2			S3			S4	S6
		0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.2m	0~0.2m
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙 烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	反式-1,2-二 氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	顺式-1,2-二 氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,1-三氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯丙 烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,2-三氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,1,2-四 氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	间, 对-二甲 苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,2,2-四 氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2,3-三氯 丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

采样点位	S1			S2			S3			S4	S6
	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.2m	0~0.2m
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛并(a)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二䓛并(a,h)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：“ND”表示未检出。

表 38 土壤现状监测评价指数（建设用地）

采样点位	S1			S2			S3			S4	S6
	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.2m	0~0.2m
氟化物	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0018
总汞	0.001	0.001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002	0.001
总砷	0.084	0.067	0.048	0.048	0.054	0.072	0.049	0.056	0.060	0.069	0.111
镉	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003
铜	0.0002	0.0001	0.0001	0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0002	0.001
铅	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.07
镍	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08
六价铬	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.17
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.01	0.01	0.002	0.003	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004	0.004	0.04
氯甲烷	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.001
氯乙烯	1.89E-05	9.09E-05									
1,1-二氯乙 烯	1.52E-05	8.33E-05									
二氯甲烷	2.44E-06	1.6E-05									
反式-1,2-二 氯乙烯	2.59E-05	0.00014									
1,1-二氯乙 烷	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0004
顺式-1,2-二 氯乙烯	2.18E-06	1.97E-05									
氯仿	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004
1,1,1-三氯	1.55E-06	1.85E-06									

采样点位	S1			S2			S3			S4	S6
	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.5m	1~1.5m	2~3m	0~0.2m	0~0.2m
区域环境质量现状	乙烷										
	四氯化碳	2.45E-05	0.000118								
	苯	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.002
	1,2-二氯乙烷	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.003
	三氯乙烯	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.002
	1,2-二氯丙烷	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.001
	甲苯	1.08E-06									
	1,1,2-三氯乙烷	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0020
	四氯乙烯	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00013
	氯苯	4.44E-06	1.76E-05								
	乙苯	4.29E-05	1.67E-04								
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.20E-04	4.62E-04								
	间, 对-二甲苯	2.11E-06	7.36E-06								
	邻-二甲苯	1.88E-06	5.41E-06								
	苯乙烯	8.53E-07									
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.76E-04	7.50E-04								
	1,2,3-三氯丙烷	2.40E-03	2.40E-02								
	1,4-二氯苯	7.50E-05	2.68E-04								
	1,2-二氯苯	2.68E-06									
	苯胺	3.85E-04	1.09E-03								
	2-氯苯酚	2.66E-05	2.40E-04								
	硝基苯	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003
	萘	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004
	苯并(a)蒽	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.018
	䓛	7.73E-05	0.000204								
	苯并(b)荧蒽	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04
	苯并(k)荧蒽	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
	苯并(a)芘	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.18
	茚并(1,2,3-cd)芘	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
	二苯并(a,h)蒽	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02

注：未检出按照检出限一半折算标准指数。

(7) 评价结果与结论

根据土壤监测结果统计表可见：各监测点位监测因子均未出现超标，B1-B4点位各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值；B6 点位各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；B5 点位各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值标准限值。

9、生态环境现状

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（粤自然资发〔2025〕1号）、《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》（汕环〔2024〕154 号）“三区三线”等识别，项目所在区域周边涉及生态保护红线，其中包含螺河重要河口、乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区、汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区，本次评价对项目所在区域、生态环境保护红线及水生生态环境质量现状进行调查。

（1）陆域生态环境质量现状调查与评价

本项目永久占地面积为 36538m²，项目厂区已基本完成土建施工，永久占地已转化为建设用地。原植被主要为人工种植的绿化带，原始植被已经不复存在，人类活动会造成这些物种在小范围内的丧失、会使这些物种的种群数量减少，但不会对周边区域的植物物种多样性产生明显的影响。

项目配套管网工程主要是沿路敷设，施工期不设置施工营地，管线走向不涉及永久基本保护农田、生态保护红线范围，施工期控制施工作业带，不会对周边陆域生态造成明显影响。

厂区四周及配套管网分布少量桃金娘、芦苇及禾本科杂草组成的灌草丛，植被类型单一，无国家、地方重点保护植物物种，生态功能较弱，不会对区域植物的物种多样性产生影响。经查阅资料和现场踏勘，本项目陆生生态评价范围内未发现珍稀濒危野生保护植物、古树名木。

总体来说，项目范围内不涉及自然保护地、生态保护红线等生态敏感区，未有发现珍稀、濒危保护动物。

（2）水生生态环境质量现状调查与评价

1) 海洋生态现状调查方案

为了解纳污水体水生态环境质量现状状况,本次评价委托广东中英检测技术有限公司于 2025 年 11 月 30 日对螺河及碣石湾近岸海域开展水生生态现状调查内容。水生生态现状调查共布设 4 个监测点位,潮间带生物调查断面 1 个, 监测站位见表 39、附图 17。调查内容包括: 叶绿素 a 和初级生产力, 浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼类浮游生物和渔业资源等; 贝类、甲壳类、定居性鱼类、其他软体动物监测体内总汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、石油烃。

表 39 水生生态环境监测断面

编号	水体	位置	经纬度	调查内容
区域环境质量现状	AE1	螺河 拟设排污口 下游约 50m	22°54'30.90"N 115°36'52.37"E	水生态
	AE2	螺河重要 河口保护区	22°53'68.3" N 115°37'10.35" E	海洋生态
	AE3	东溪 海丰鸟类 自然保护区	22°52'28.51"N 115°35'55.54"E	海洋生态
	AE4	碣石湾 近岸海域	22°51'30.28" N 115°36'36.99" E	海洋生态
	C1	碣石湾 近岸海域	起始坐标 115°36'1.17"N E 22°51'9.05" 终点坐标 115°36'2.15"E 22°51'7.75"N	潮间带生物
	AE1	螺河 拟设排污口 下游约 50m	起始坐标 115°36'54.93"E 22°55'6.43"N 终点坐标 115°36'44.86"E 22°54'7.97"N	游泳动物
	AE2	螺河重要 河口保护区	起始坐标 115°36'52.21"E 22°53'37.63"N 终点坐标 115°37'8.53"E 22°52'35.59"N	游泳动物
	AE3	东溪 海丰鸟类 自然保护区	起始坐标 115°36'25.66"E 22°52'27.43"N 终点坐标 115°35'18.20"E 22°52'13.33"N	游泳动物
	AE4	碣石湾 近岸海域	起始坐标 115°36'53.39"E 22°52'9.67"N 终点坐标 115°36'43.33"E 22°50'55.02"N	游泳动物

2) 调查方法与评价方法

2.1 调查方法

2.1.1 叶绿素及初级生产力

用容积为 5L 的有机玻璃采水器采集表层离水面 0.5m 的水样, 采样体积为 1L。在每升样品中加入 1mL 碳酸镁悬浊液, 以防止酸化引起色素溶解。样品采集后在 0°C~4°C 避光保存、运输, 24h 内运送至检测实验室过滤(若样品 24h 内不能送达检测实验室, 则现场过滤, 滤膜避光冷冻运输, 带回实验室测定); 初级生产力以叶绿素 a 含量按 Cadée 公式计算。

初级生产力的计算公式如下：

$$P=Ca \cdot Q \cdot L \cdot t/2$$

式中：P——初级生产力（mg·C/m²·d）；

Ca——表层叶绿素a含量（mg/m³）；

Q——同化系数（mg·C/（mgChl-a·h）），根据以往调查结果，取3.7；

L——真光层的深度（m）；L=透明度×3

t——白昼时间（h），根据调查时间的季节特点，本次调查t取12。

2.1.2 浮游植物

浮游植物的采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002）浮游生物测定（B）5.1.1 和《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）中的有关浮游生物调查的规定进行。

①水生态浮游植物定量采集：用有机玻璃采水器采集表层或混合水样。水样量为1000ml，装入瓶子，加入15ml鲁哥氏液（长期保存可用甲醛溶液）现场固定，避光，避热，带回实验室。

②水生态浮游植物定性采集：用25号生物网，使网口在水下50cm处以20~30m/s速度作“∞”字形缓慢拖拽1~3分钟，样品加入15ml鲁哥氏液（长期保存可用甲醛溶液）现场固定，避光，避热，带回实验室。

③海洋生态浮游植物采集：利用浮游生物浅水III型浮游生物网（网口直径37cm，网口面积0.1m²，网长140cm，筛绢孔径0.077mm），采用垂直拖网法（距海底约2m至表层垂直拖网）进行样品采集。样品现场用鲁哥试剂固定，带回实验室，进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框，整片计数，取其平均密度，通过过滤的水柱，测算出每个调查站位浮游植物的密度，单位以每立方米多少个细胞数（cells/L）表示。

2.1.3 浮游动物

浮游动物的采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）浮游生物测定（B）5.1.1 和《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）中的有关浮游生物调查的规定进行。

①水生态原生动物和轮虫采集：用有机玻璃采水器采集表层或混合水样。水样量为1000ml，装入瓶子，加入15ml甲醛溶液现场固定，避光，避热，带回实

验室。

②水生态甲壳动物采集：采集 10L 水样，通过 25 号网过滤浓缩，浓缩后装入另一个瓶子，加入 15ml 甲醛溶液现场固定，避光，避热，带回实验室。

③水生态定性采集：用 13 号生物网，使网口在水下 50cm 处以 20~30m/s 速度作“∞”字形缓慢拖拽 1~3 分钟，样品加入 15ml 甲醛溶液现场固定，避光，避热，带回实验室。

④海洋生态浮游动物采集：浮游动物采用浅水 I 型浮游生物网（网口直径 50cm，网口面积 0.2m²，网长 145cm，筛绢孔径 0.505mm），从距海底 2m 至海面进行垂直拖网采集样品。样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

2.1.4 底栖动物

底栖动物的采样方法是按《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）底栖动物测定（B）5.1.3 和《海洋监测规范》（GB17378.7—2007）中的规定进行。

采用 0.05m² 的抓斗式采泥器采取泥样，每站采 3 次。采集的全部泥样用 40 目（每孔 0.425mm）分样筛网筛去污泥浊水后，把筛内剩余物装入塑料袋或者样品瓶中，加入足够的 75% 酒精现场固定，带回实验室。

2.1.5 鱼卵和仔稚鱼

鱼卵和仔稚鱼样品的采集和分析均按《海洋调查规范》（GBT 12763.6-2007）中规定的方法进行。

采用浅水 I 型浮游生物网进行垂直拖网采集样品，用 I 型浮游生物网水平拖网采集定性样品，水平拖网船速为 2 节，拖网 10 分钟。样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布；鱼卵和仔稚鱼密度用 ind./m³ 表示。

2.1.6 潮间带生物

潮间带生物的采集和分析均按《海洋监测规范》（GB17378.7—2007）中规定的方法进行。

分别在高、中、低潮区各进行采集。在泥、沙等底质断面，每个潮区用

25cm×25cm×30cm 的定量采样框取 4 个样方。取样时先将定量框插入底质内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。对某些生物栖息密度很低的地带，可采用 5m×5m 的面积内计数（个数或洞穴数），并采集其中的部分个体称重，再换算成生物量。样品用 75% 酒精固定，带回实验室进行分类鉴定与计数。

2.1.7 游泳动物

按照《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002)鱼类的生物测定(B) 5.1.4 和《海洋调查规范》(GBT 12763.6-2007) 中规定的方法进行。

调查船租用调查船为小艇，网具为阿氏拖网，网口宽 1.5m，采用底拖网方法采集游泳动物，一次拖网 0.5 小时。样品直接冷冻保存，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。

2.2 分析方法与检测限

① 水生生态

参照《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002)中规定的方法对浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类资源进行分析，参照《水质叶绿素 a 的测定分光光度法》HJ897-2017 中规定的方法对叶绿素 a 进行分析，参照《海洋监测规范》(GB17378.7—2007) 中规定的方法对潮间带生物进行分析，方法详见表 40。

表 40 水生态分析方法

序号	分析项目	分析方法	检测限
1	叶绿素 a	分光光度法	--
2	浮游生物	计数法	--
3	底栖动物	湿重、计数法	--
4	鱼类	湿重、计数法	--

② 海洋生态

参照《海洋监测规范 第 7 部分 近海污染生态调查和生物监测》(GB 17378.7-2007)和《海洋调查规范 第 6 部分 海洋生物调查》(GB/T 12763.6—2007) 中规定的方法对叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物、鱼类浮游生物和游泳动物进行分析，方法详见表 41。

表 41 海洋生物生态分析方法				
序号	分析项目	分析方法	检测限	
1	叶绿素 <i>a</i>	分光光度法	--	
2	浮游植物	计数法	--	
3	浮游动物	湿重、计数法	--	
4	大型底栖生物	湿重、计数法	--	
5	鱼类浮游生物	计数法	--	
6	游泳动物	湿重、计数法	--	
7	潮间带生物	湿重、计数法	--	

2.3 评价方法

①生物群落特征

采用能反映生物群落特征的指数，优势度 (*Y*)、多样性指数 (*H'*)、均匀度 (*J*)、丰富度指数 (*d*) 对浮游植物、浮游动物、底栖动物和潮间带生物的群落结构特征进行分析。计算公式如下：

a) 优势度 (*Y*):

$$Y = \frac{n_i \cdot f_i}{N}$$

b) Shannon-Wiener 多样性指数:

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

c) Pielou 均匀度指数:

$$J = H'/H_{\max}$$

d) Margalef 丰富度指数:

$$d = (S-1)/\log_2 N$$

式中，*n_i*: 第*i*种的个体数量 (ind./m²)；*N*: 某站总生物数量；*f_i*: 某种生物的出现频率 (%)；*S*: 出现生物总种数；*P_i*=*n_i*/*N*；*H_{max= $\log_2 S$ ，为最大多样性指数。}*

海洋生物评价标准见下表。

表 42 海洋生物评价分级参考值

分级	优秀	良好	中等	较差
<i>H'</i>	<i>H'>3.0</i>	<i>2.0<H'≤3.0</i>	<i>1.0<H'≤2.0</i>	<i>0<H'≤1.0</i>
<i>J</i>	<i>0.8<J≤1.0</i>	<i>0.5<J≤0.8</i>	<i>0.3<J≤0.5</i>	<i>0<J≤0.3</i>

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数（*IRI*）来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。*IRI* 计算公式为：

$$IRI = (N+W)F$$

式中：N—某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W—某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F—某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比。

3) 调查结果

3.1 叶绿素及初级生产力

①叶绿素 a 浓度

调查水域表层水体叶绿素 a 平均含量为 $6.27\text{mg}/\text{m}^3$ （表 3.1-1），变化范围在 $3.34\text{mg}/\text{m}^3 \sim 7.53\text{mg}/\text{m}^3$ 之间；最高值出现在 AE4 站位，为 $7.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，最低值出现在 AE3 站位，为 $3.34\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②初级生产力

对初级生产力进行估算统计结果如表 43 所示，根据水体透明度和表层叶绿素 a 含量估算得到的站位表层水体初级生产力范围在 $59.32\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d} \sim 422.58\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间，平均值为 $225.64\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；调查水域表层水体初级生产力在 AE1 站位较高，为 $422.58\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，在 AE3 站位较低，为 $59.32\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

表 43 叶绿素 a 浓度及初级生产力

调查站位	叶绿素浓度 (mg/m^3)	透明度 (m)	初级生产力 ($\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)
AE1	7.05	0.9	422.58
AE2	7.16	1.3	270.22
AE3	3.34	0.4	59.32
AE4	7.53	0.3	150.45
平均值	6.27	0.73	225.64

3.2 浮游植物

3.2.1 定性种类组成及分布

本次定性调查共鉴定出浮游植物 30 种（含未定种的属），隶属于蓝藻门、黄藻门、金藻门、硅藻门和绿藻门共 5 大门类（附表 1）。各门类的种类数如图 6

所示，其中硅藻门种类数最多，有 23 种，占总种数的 76.67%；其次是绿藻门 4 种，占总种数的 13.33%；蓝藻门、金藻门和黄藻门均仅有 1 种，各占总种数的 3.33%。

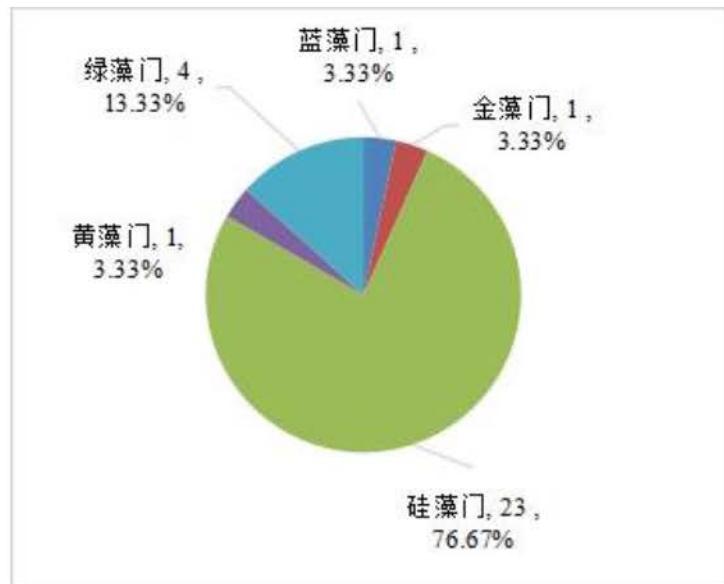


图 6 浮游植物门类组成情况

本次调查浮游植物种类数的空间分布如图 7 所示，AE1 站位定性调查共发现浮游植物 30 种。

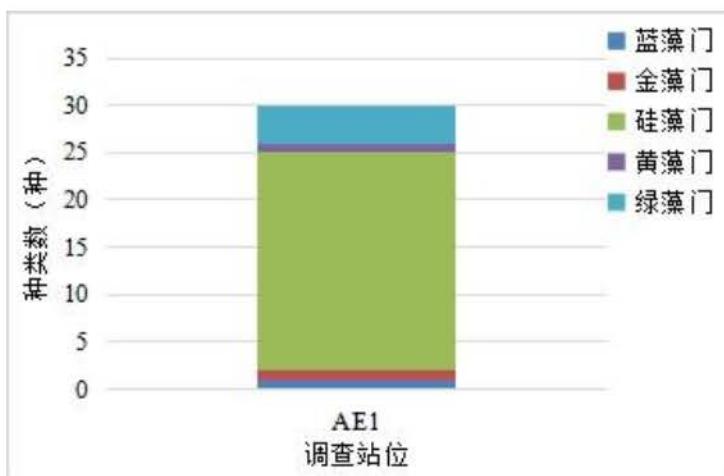


图 7 浮游植物种类数的空间分布

3.2.2 定量种类组成及分布

本次定量调查共鉴定出浮游植物 55 种（含未定种的属），隶属于蓝藻门、金藻门、硅藻门、黄藻门、甲藻门和绿藻门共 6 大门类（附表 1）。各门类的种类数如图 8 所示，其中硅藻门种类数最多，有 42 种，占总种数的 76.36%；其次为蓝藻门和甲藻门，均有 4 种，分别占总种数的 7.27%；绿藻门有 3 种，占总种数

的 5.45%；黄藻门和金藻门各 1 种，各占总种数的 1.82%。

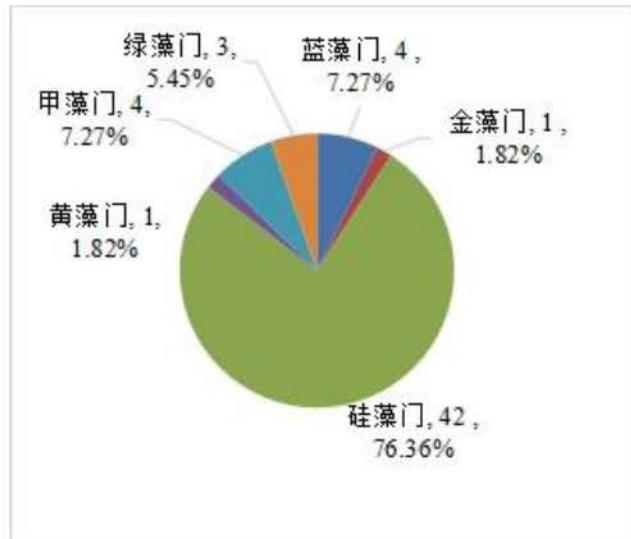


图 8 浮游植物门类组成情况

本次调查浮游植物种类数的空间分布如图 9 所示，浮游植物在各站位的种类数相差不大；其中 AE4 站位浮游植物的种类数最多，有 28 种，其次为 AE3 站位（23 种），AE2 站位最少，有 20 种。

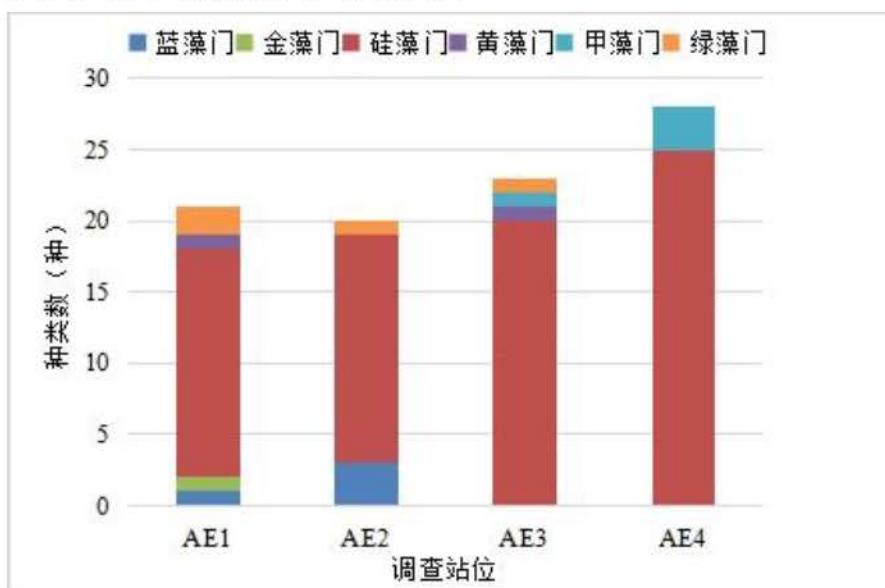


图 9 浮游植物种类数的空间分布

3.2.3 密度及分布

本次调查浮游植物密度的空间分布如表 44 所示，各调查站位浮游植物的密度在 $0.66 \times 10^2 \sim 1512.00 \times 10^2 \text{ cells/L}$ 之间，平均密度为 $380.55 \times 10^2 \text{ cells/L}$ ，其中硅藻门的平均密度最高，为 $309.97 \times 10^2 \text{ cells/L}$ ，占浮游植物平均密度的 81.45%；其次是绿藻门，平均密度为 $31.52 \times 10^2 \text{ cells/L}$ ，占浮游植物平均密度的 8.28%；甲藻

门的平均密度最低，为 $0.02 \times 10^2 \text{ cells/L}$ ，占浮游植物平均密度的 0.004%。

在水平分布上，AE1 站位的浮游植物密度较高，为 $1512.00 \times 10^2 \text{ cells/L}$ ；AE2 站位较低，密度为 $0.66 \times 10^2 \text{ cells/L}$ 。

表 44 浮游植物各门类密度的空间分布（单位： $\times 10^2 \text{ cells/L}$ ）

门类 站位\ 站位	蓝藻门	金藻门	硅藻门	黄藻门	甲藻门	绿藻门	总计
AE1	96.00	42.00	1230.00	18.00	0.00	126.00	1512.00
AE2	0.13	0.00	0.47	0.00	0.00	0.05	0.66
AE3	0.00	0.00	2.54	0.01	0.01	0.04	2.60
AE4	0.00	0.00	6.87	0.00	0.06	0.00	6.92
平均值	24.03	10.50	309.97	4.50	0.02	31.52	380.55

3.2.4 优势种及分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查浮游植物的优势种有 4 种，分别是：中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、新月菱形藻 *Nitzschia closterium*、丹麦细柱藻 *Leptocylindrus danicus* 和微小新月藻 *Closterium parvulum*。其中丹麦细柱藻的优势度最高，为 0.548，四个站位均有分布；其次是新月菱形藻 ($Y=0.024$)，四个调查站位中的三个站位有分布。其余优势种优势度见表 45。

表 45 调查水域浮游植物优势种及栖息密度分布（ $\times 10^2 \text{ cells/L}$ ）

优势种 站位\ 站位	中肋骨条藻	新月菱形藻	丹麦细柱藻	微小新月藻
AE1	30.00	48.00	834.00	60.00
AE2	0.03	0.00	0.30	0.00
AE3	0.68	0.04	0.26	0.04
AE4	1.67	0.01	0.16	0.00
平均丰度	0.08	0.12	2.09	0.15
优势度 Y	0.021	0.024	0.548	0.020

3.2.5 多样性水平

各调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H')、丰富度指数 (d) 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 46 所示。调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 的平均值为 3.13，其中 AE3 站位多样性指数较高 (3.54)，AE1 站位较低 (2.80)，整体来说，浮游植物多样性指数为优秀水平。丰富度指数的平均值为 2.48，其中 AE2 站位丰富度指数较高 (3.14)，AE1 站位较低 (1.16)。调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数 (J) 的平均值为 0.69，其中 AE3 站位较高 (0.78)，AE1 站位较低 (0.64)，整体来说，调查站位浮游植物均匀度指数处

于良好水平。

表 46 各站位浮游植物的多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	丰富度指数 (d)
AE1	21	2.80	0.64	1.16
AE2	20	2.87	0.66	3.14
AE3	23	3.54	0.78	2.74
AE4	28	3.31	0.69	2.86
平均值	--	3.13	0.69	2.48

3.2.6 小结

浮游植物是测量水质的指示生物，其丰富程度和群落组成结构的变化直接影响水体质量状况。本次浮游植物的调查结果显示，浮游植物定性种类有 5 门 30 种（含未定种的属），定量种类有 6 门 55 种（含未定种的属），其中硅藻门种类数最多；浮游植物平均密度为 $380.55 \times 10^2 \text{ cells/L}$ ，其中硅藻门的平均密度最高，占比 81.45%。从种类组成特征来看，本次调查的优势种有 4 种，丹麦细柱藻为第一优势种。整体来说，调查站位浮游植物的多样性指数 (H') 处于优秀水平，均匀度 (J) 处于良好水平。

3.3 浮游动物

3.3.1 定性种类组成及分布

经鉴定，本次定性调查发现浮游动物由 5 大类群组成，共计 9 种（附表 1）。各类群的种类数如图 10 所示，其中桡足类种类数最多，有 3 种，占总种数的 33.33%；其次为浮游幼体和枝角类（均有 2 种），分别占总种数的 22.22%；原生动物和轮虫各发现 1 种，各占总种数的 11.11%。

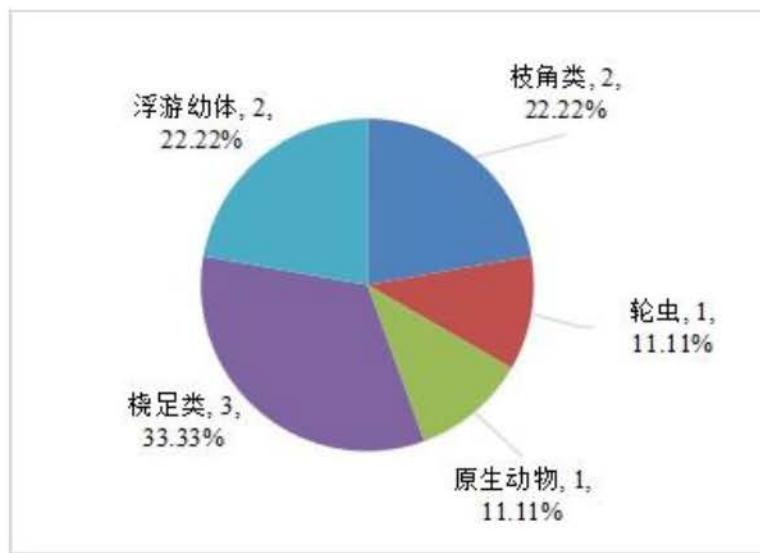


图 10 浮游动物各类群组成情况

浮游动物定性种类的空间分布如图 11 所示。AE1 站位共发现浮游动物 9 种。

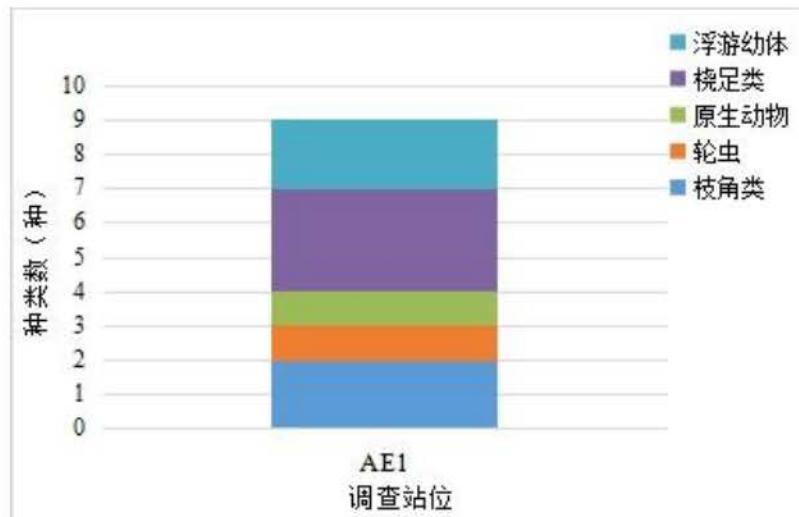


图 11 浮游动物种类数空间分布

3.3.2 定量种类组成及分布

经鉴定,本次定量调查发现浮游动物由 8 大类群组成,共计 14 种(附表 1)。各类群的种类数如图 12 所示,其中桡足类的种类数最多,有 5 种,占总种数的 35.71%;其次为浮游幼体和枝角类(均有 2 种),各占总种数的 14.29%;轮虫、毛颚类、端足类、十足类和原生动物均只发现 1 种,占总种数的 7.14%。

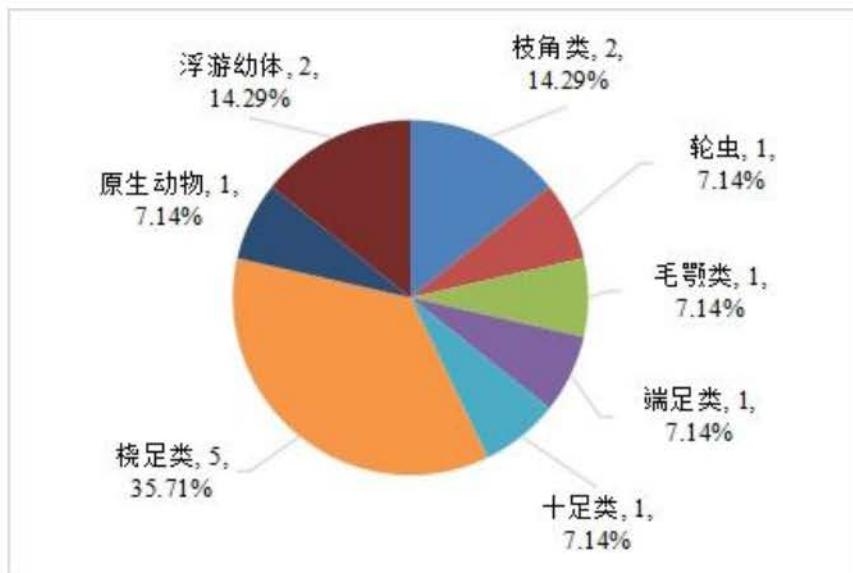


图 12 浮游动物各类群组成情况

浮游动物定量种类的空间分布如图 13 所示。调查站位浮游动物种类数在 2~7 之间;AE1 采样站和 AE4 采样站种类数较多(均为 7 种),其次为 AE3 采样

站, 有 6 种, AE2 采样站种类数较少, 为 2 种。在所鉴定出的浮游动物类群中, 桡足类出现率为 100.00%, 浮游幼体出现率为 75.00%, 毛颚类和十足类出现率均为 50.00%, 枝角类、轮虫、端足类和原生动物出现率均为 25.00%。

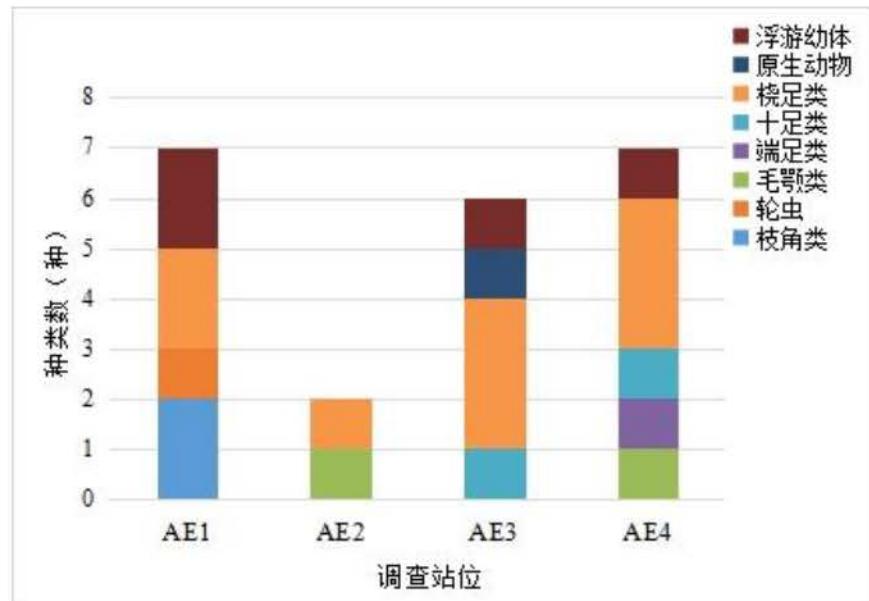


图 13 浮游动物种类数空间分布

3.3.3 数量分布

本次调查中, 调查站位的浮游动物密度在 $10.00\text{ind./m}^3\sim21200.00\text{ind./m}^3$ 之间, 平均密度为 5319.00ind./m^3 , 其中 AE1 站位的浮动密度较高, 为 21200.00ind./m^3 ; 其次为 AE4 站位 (37.00ind./m^3); AE2 站位的密度较低, 为 10.00ind./m^3 。

表 47 调查站位浮游动物密度分布

调查站位	密度 (ind./m^3)
AE1	21200.00
AE2	10.00
AE3	29.00
AE4	37.00
平均值	5319.00

3.3.4 浮游动物主要类群分布

浮游动物各类群密度的空间分布如表 48 所示, 桡足类和浮游幼体为本次浮游动物调查的主要组成类群。

桡足类 桡足类平均密度为 913.75ind./m^3 , 其中主要组成种类为大同长腹剑水蚤。

浮游幼体 浮游幼体平均密度为 4328.25ind./m^3 , 其中主要组成种类为桡足

类幼体。

其他类群在本次分析中出现的数量较少，占浮游动物平均密度的比例较低。

表 48 浮游动物各类群栖息密度的空间分布（单位：ind.m³）

类群 站位	枝角类	轮虫	毛颚类	端足类	十足类	桡足类	原生动物	浮游幼体
AE1	100.00	200.00	0.00	0.00	0.00	3600.00	0.00	17300.00
AE2	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00
AE3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	22.00	1.00	5.00
AE4	0.00	0.00	2.00	1.00	1.00	25.00	0.00	8.00
平均密度	25.00	50.00	1.00	0.25	0.50	913.75	0.25	4328.25

3.3.5 优势种及其分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查站位浮游动物优势种有 1 种（表 49），为桡足类中的大同长腹剑水蚤 *Oithona similis* ($Y=0.151$)。为本调查第一优势种。

表 49 浮游动物优势种类及密度的空间分布（单位：ind./m³）

种类 站位	大同长腹剑水蚤
AE1	32.00
AE2	8.00
AE3	12.00
AE4	11.00
平均值	15.75
优势度	0.151

3.3.6 多样性水平

各调查站位浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H')、丰富度指数 (d) 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 50 所示。调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 0.72~2.26 之间，平均值为 1.50，其中 AE4 站位多样性指数较高 (2.26)，AE2 站位较低 (0.72)。丰富度指数 (d) 在 0.30~1.15 之间，平均值为 0.72，其中 AE4 站位丰富度指数较高 (1.15)，AE2 站位较低 (0.30)。Pielou 均匀度指数变化范围在 0.33~0.81 之间，平均值为 0.67，AE4 站位较高，为 0.81，AE1 站位较低(0.33)。总体来说，此次调查站位多样性指数处于中等水平，均匀度指数处于良好水平。

表 50 调查站位浮游动物多样性水平

调查站号	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	丰富度指数 (d)
AE1	7	0.94	0.33	0.42
AE2	2	0.72	0.72	0.30

AE3	6	2.08	0.80	1.03
AE4	7	2.26	0.81	1.15
平均值	--	1.50	0.67	0.72

3.3.7 小结

浮游动物群落变化与环境因素密切相关，作为反映环境特征的一项重要指标对于水环境监测具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示，调查站位浮游动物定性种类共 9 种，定量种类共 14 种，群落结构由枝角类、轮虫、毛颚类、端足类、十足类、桡足类、原生动物和浮游幼体组成；浮游动物平均密度为 5319.00ind./m³，其中浮游幼体密度最高。从种类组成特征来看，调查站位优势种有 1 个，为大同长腹剑水蚤，为本调查第一优势种。此次调查站位浮游动物多样性指数处于中等水平，均匀度指数均处于良好水平。

3.4 大型底栖生物

3.4.1 种类组成

本次调查采集到的大型底栖生物经鉴定共有 19 种，隶属 4 门 16 科（附表 1）。调查站位出现种类最多的为环节动物，有 10 种，占底栖生物总种数的 52.63%；其次为节肢动物（6 种），占总种数的 31.58%；软体动物出现 2 种，占总种数的 10.53%；纽形动物最少，仅有 1 种，占总种数的 5.26%（图 14）。

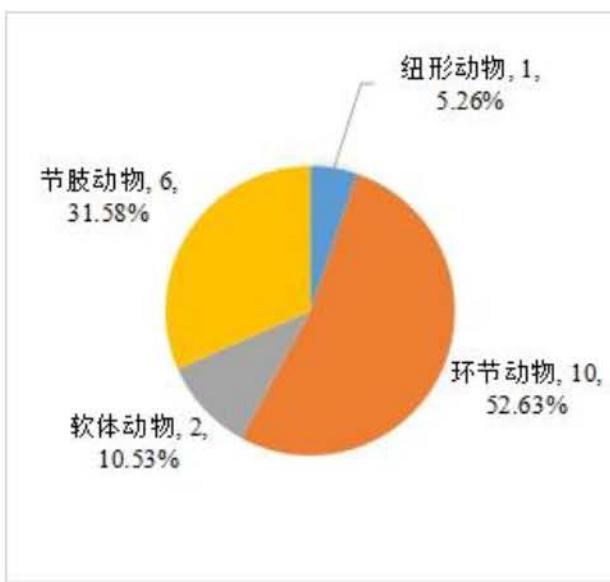


图 14 大型底栖生物种类组成

本次调查站位大型底栖生物类群种类数及空间分布情况如图 15 所示，不同站点采集的大型底栖生物种类数有所差异。AE1 和 AE3 站位发现大型底栖生物种类数最多，均为 8 种；其次是 AE2 站位，有 7 种；AE4 站位出现最少，仅为

4 种。

在本次调查中，环节动物出现率最高，为 100.00%；节肢动物的出现率均 50.00%；纽形动物和软体动物的出现率最低（均为 25.00%）。

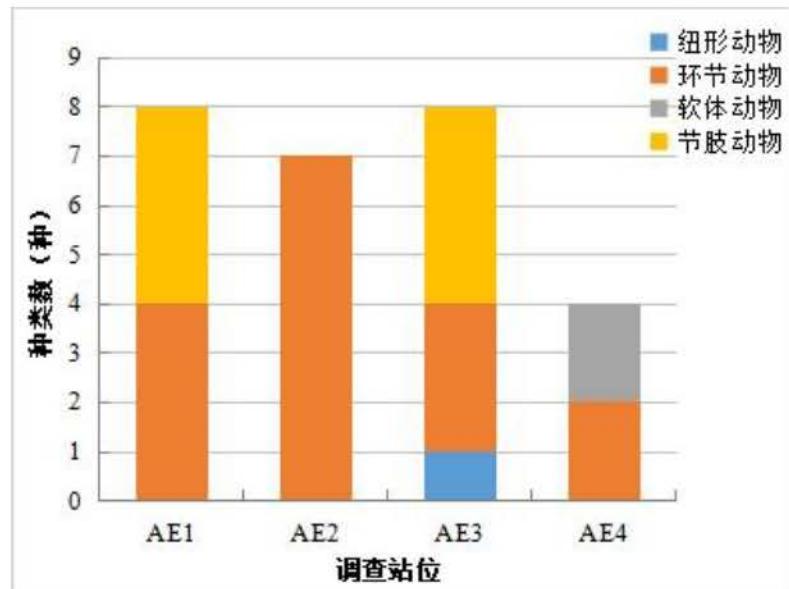


图 15 大型底栖生物种类组成的空间分布

3.4.2 数量分布

调查站位大型底栖生物栖息密度分布如表 51 所示，各站位密度范围为 33.33ind./m²~1153.33ind./m²，平均栖息密度为 428.33ind./m²。AE3 站位大型底栖生物栖息密度最高，为 1153.33ind./m²；其次为 AE2 站位（293.33ind./m²），AE4 站位大型底栖生物栖息密度最低，为 33.33ind./m²。

调查站位大型底栖生物以环节动物为主要构成类群，各站点环节动物的栖息密度介于 20.00ind./m²~753.33ind./m² 之间，平均栖息密度 298.33ind./m²，占大型底栖生物平均栖息密度的比例为 69.65%；纽形动物密度最低（1.67ind./m²），占大型底栖生物平均栖息密度的 0.78%。

表 51 大型底栖生物各类群密度的空间分布（单位：ind./m²）

类群 站位	纽形动物	环节动物	软体动物	节肢动物	总计
AE1	0.00	126.67	0.00	106.67	233.33
AE2	0.00	293.33	0.00	0.00	293.33
AE3	6.67	753.33	0.00	393.33	1153.33
AE4	0.00	20.00	13.33	0.00	33.33
平均值	1.67	298.33	3.33	125.00	428.33

本次调查站位大型底栖生物生物量分布如表 52 所示，各站位生物量变化范

围为 14.885ind./m^2 ~ 86.420g/m^2 ，平均生物量为 44.139g/m^2 。AE3 站位大型底栖生物生物量最高，为 86.420g/m^2 ；其次是 AE4 站位 (56.786g/m^2)；AE1 站位生物量最低，为 14.885g/m^2 。

调查站位以节肢动物平均生物量最高，平均值为 23.041g/m^2 ，占大型底栖动物平均生物量的 52.20%；其次为环节动物 (14.103g/m^2)，占大型底栖动物平均生物量的 31.95%，纽形动物平均生物量最低 (0.020g/m^2)，占大型底栖动物平均生物量的 0.05%。

表 52 大型底栖生物各类群生物量的空间分布 (单位: g/m²)

类群 站位	纽形动物	环节动物	软体动物	节肢动物	总计
AE1	0.000	4.946	0.000	9.939	14.885
AE2	0.000	9.233	0.000	9.233	18.466
AE3	0.080	41.740	0.000	44.600	86.420
AE4	0.000	0.493	27.900	28.393	56.786
平均值	0.020	14.103	6.975	23.041	44.139

3.4.3 主要种类及其分布

调查站位大型底栖生物优势种以优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 3 种，分别是小头虫 *Capitella capitata*、羽须鳃沙蚕 *Dendronereis pinnaticirris* 和日本长尾虫 *Apseudes nipponicus*，其中羽须鳃沙蚕优势度最大，优势度 Y 为 0.525，为本调查第一优势种。各优势种的优势度及分布情况如表 53 所示。

表 53 大型底栖生物优势种及其空间分布 (单位: ind./m²)

优势种 站位	小头虫	羽须鳃沙蚕	日本长尾虫
AE1	66.67	33.33	26.67
AE2	113.33	140.00	0.00
AE3	33.33	713.33	300.00
AE4	0.00	13.33	0.00
平均值	53.33	225.00	81.67
优势度 (Y)	0.093	0.525	0.095

3.4.4 多样性水平

调查站位大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 54 所示。Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 1.56~2.79 之间，平均值为 2.00；多样性指数最高值出现在 AE1 站位 (2.79)，其次为 AE4 站位

(1.92), AE3 站位的值最低(1.56)。丰富度指数范围为 0.94~1.36, 平均值为 1.17, 其中 AE1 站位丰富度指数最高 (1.36), AE3 站位最低 (0.94); Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.52~0.96 之间, 平均值为 0.76; 最高值出现在 AE4 站位, 均匀度指数为 0.96, 其次为 AE1 站位 (0.93), AE3 站位最低 (0.52)。

整体来说, 调查站位大型底栖生物多样性指数和均匀度指数均处于良好水平。

表 54 调查站位大型底栖生物多样性水平

调查站位	种类数 (种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰富度指数 (d)
AE1	8	2.79	0.93	1.36
AE2	7	1.74	0.62	1.10
AE3	8	1.56	0.52	0.94
AE4	5	1.92	0.96	1.29
平均值	--	2.00	0.76	1.17

3.4.5 小结

大型底栖生物群落是海洋生态系统重要的组成部分, 对于环境变化较为敏感, 具有较强的季节性变化, 是反映水文、水质和底质变化的一项重要指标。本次大型底栖生物调查结果显示, 调查站点内大型底栖生物的种类包含 4 大类群, 共有 19 种。调查站位大型底栖生物平均栖息密度为 428.33ind./m², 平均生物量为 44.139g/m²。从种类组成特征来看, 调查站点内优势种有 3 种, 其中羽须鳃沙蚕为第一优势种。根据多样性水平分析, 调查站位大型底栖生物多样性指数和均匀度指数均处于良好水平。

3.5 潮间带生物

3.5.1 种类组成和空间分布

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 3 种 (附表 1)。本次调查发现环节动物、软体动物和节肢动物均为一种, 分别占总种数的 33.33% (图 16)。

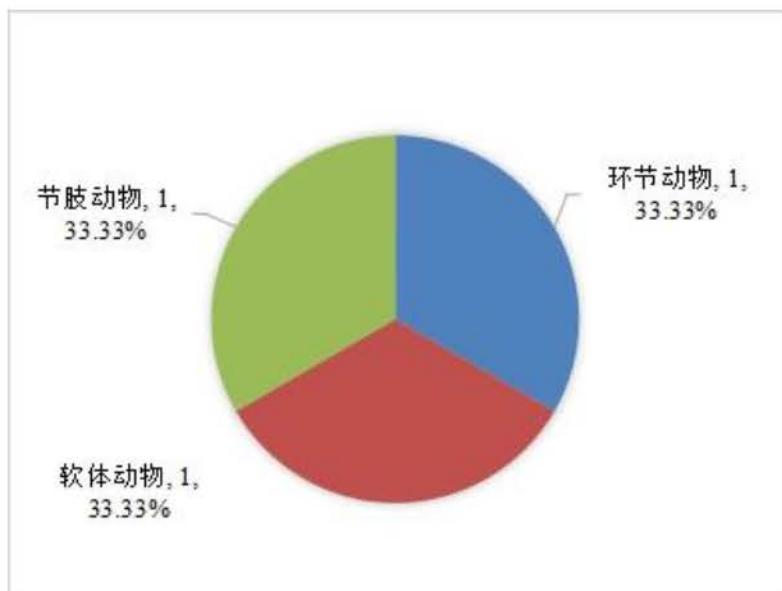


图 16 潮间带生物种类组成

本次调查断面潮间带生物类群种数及空间分布情况如图 17 所示。在 C1 发现潮间带生物种类为 3 种。

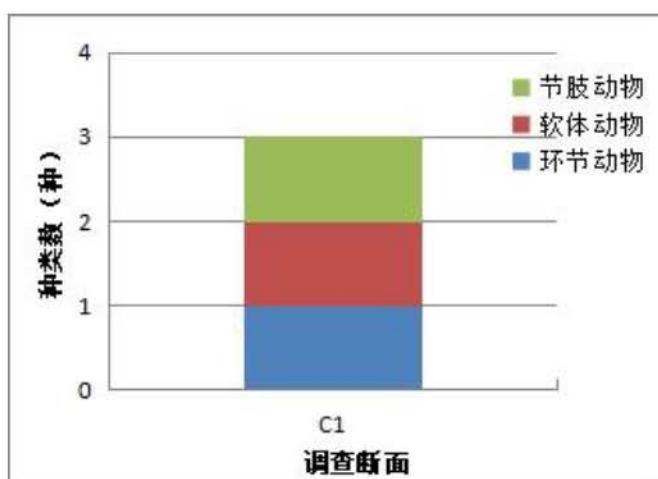


图 17 调查断面潮间带生物种类组成空间分布

3.5.2 栖息密度及生物量分布

a、栖息密度及生物量的组成

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度及生物量见表 55，总平均栖息密度为 26.67ind./m^2 ，总平均生物量为 12.786g/m^2 。在潮间带生物平均栖息密度的百分组成中，软体动物栖息密度居首位，为 14.67ind./m^2 ，占 55.01%；其次为节肢动物 (10.67ind./m^2)，占 40.01%；环节动物最低 (1.33ind./m^2)，占 4.99%。平均生物量组成方面以软体动物居首位，为 10.673g/m^2 ，占 83.47%；其次为节肢动

物 ($2.036\text{g}/\text{m}^2$)，占 15.92%；节肢动物最低，为 $0.077\text{g}/\text{m}^2$ ，占 0.60%。

表 55 调查断面潮间带平均栖息密度及生物量的组成

项目	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
平均栖息密度 ($\text{ind.}/\text{m}^2$)	1.33	14.67	10.67	26.67
平均生物量 (g/m^2)	0.077	10.673	2.036	12.786

b、栖息密度及生物量的垂直分布

调查断面潮间带栖息密度及生物量的垂直分布见表 56，在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度方面表现为高潮带和中潮带最高，均为 $32.00\text{ind.}/\text{m}^2$ ，低潮带较低 ($16.00\text{ind.}/\text{m}^2$)，即中潮带=高潮带>低潮带。在生物量方面，中潮带生物量最高，为 $23.172\text{g}/\text{m}^2$ ，其次为低潮带 ($9.080\text{g}/\text{m}^2$)，高潮带最低，为 $6.108\text{g}/\text{m}^2$ ，即中潮带>低潮带>高潮带。

表 56 调查断面潮间带栖息密度 ($\text{ind.}/\text{m}^2$) 及生物量 (g/m^2) 的垂直分布

区域环境质量现状	潮带名称	项目	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
高潮带	栖息密度	0.00	0.00	32.00	32.00	
		生物量	0.000	0.000	6.108	6.108
中潮带	栖息密度	0.00	32.00	0.00	32.00	
		生物量	0.000	23.172	0.000	23.172
低潮带	栖息密度	4.00	12.00	0.00	16.00	
		生物量	0.232	8.848	0.000	9.080
平均值	栖息密度	1.33	14.67	10.67	26.67	
		生物量	0.077	10.673	2.036	12.786

3.5.3 优势种组成

调查断面潮间带生物优势种以计算优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断依据，本次调查的优势种有 2 种（表 57），分别为：楔形斧蛤 *Donax cuneatus* 和圆球股窗蟹 *Scopimera globosa*，其中楔形斧蛤优势度最高 ($Y=0.367$) 为本调查第一优势种。

表 57 潮间带生物优势种组成

优势种	优势度	生态学特性
楔形斧蛤	0.367	生活在潮间带沙底
圆球股窗蟹	0.133	穴居于向海的潮间带沙滩上

3.5.4 潮间带生物多样性水平

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 58 所示，C1 断面的 Shannon-Wiener 多样性指数为 0.27。C1 断面丰富度指数为 0.17；C1 断面的 Pielou 均匀度指数为 0.81。调查断面潮间带多样性指数 (H') 处于较差水平，均匀度指数处于优秀水平。

表 58 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰富度指数 (d)
C1	3	0.27	0.81	0.17
平均值	--	0.27	0.81	0.17

3.5.5 小结

本次潮间带生物调查结果显示, 定量调查发现潮间带生物的种类包含 3 大类群, 共 3 种。调查断面总平均栖息密度 21.33ind./m^2 , 总平均生物量为 12.787g/m^2 。从种类组成特征来看, 调查断面优势种有 2 种, 其中楔形斧蛤为本调查第一优势种, 优势地位突出。调查断面潮间带多样性指数 (H') 处于较差水平, 均匀度指数均处于优秀水平。

3.6 鱼类浮游生物

本次调查鱼卵和仔稚鱼经鉴定共有 4 种, 隶属于鲱形目、鲉形目和鲻形目等 3 目 4 科 (附表 1)。

3.6.1 水平拖网调查

鱼卵和仔稚鱼水平拖网调查共获得鱼卵 1ind., 仔稚鱼 6ind.。经鉴定共有 4 种, 隶属于 3 目 4 科, 其中鲱形目最多 (2 种), 占总种数的 50.00%; 鲉形目和鲻形目各 1 种, 各占总种数的 25.00% (图 18)。水平拖网的鱼卵中发现鲻科数量最多 (1ind.)。仔稚鱼中天竺鲷科仔稚鱼出现最多 (3ind.)。

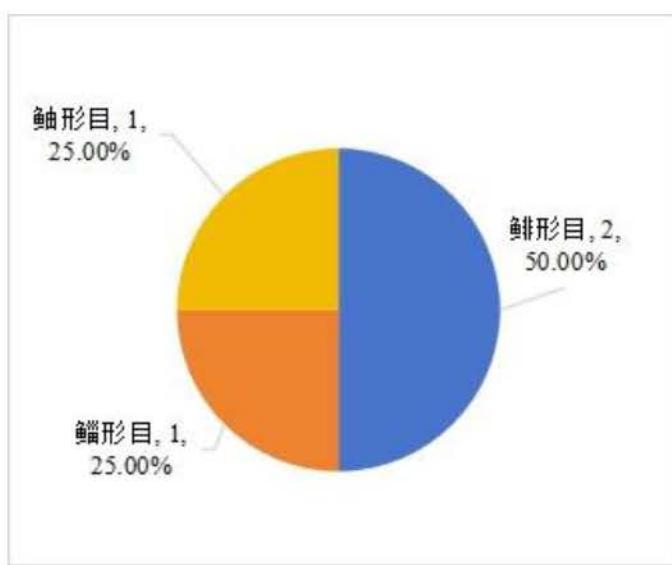


图 18 水平拖网鱼卵仔稚鱼种类组成

调查站位鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况如表 59 所示, 鱼卵的数量分布范围在 $0\text{ind./net}\sim1\text{ind./net}$ 之间, 平均值为 0.25ind./net , 仅在 AE3 站位发现鱼卵

(1ind./net)。仔稚鱼的数量分布范围在 1ind./net~3ind./net 之间，平均数量为 1.75ind./net，其中 AE3 站位数量最高，为 3ind./net，其次为 AE1 站位 (2ind./net)，AE2 和 AE4 站位仔稚鱼数量最低，均为 1ind./net。整体而言，调查站位鱼卵仔稚鱼水平拖网数量较低。

表 59 水平拖网调查鱼卵和仔稚鱼的空间分布情况

调查站位	鱼卵			仔稚鱼		
	种类数	数量(ind.)	密度(ind./m ³)	种类数	数量(ind.)	密度(ind./m ³)
AE1	0	0	0.000	1	2	0.016
AE2	0	0	0.000	1	1	0.008
AE3	1	1	0.008	1	3	0.024
AE4	0	0	0.000	1	1	0.008
平均值	--	0.25	0.002	--	1.75	0.014

3.6.2 垂直拖网调查

本次鱼卵和仔稚鱼垂直拖网调查未发现鱼卵和仔稚鱼。

3.6.3 小结

鱼卵、仔稚鱼是反映海域资源潜力和资源保持的重要指标，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示：经鉴定共有 4 种，隶属于鲱形目、鲉形目和鲻形目等 3 目 4 科。本次鱼卵和仔稚鱼垂直拖网调查未发现鱼卵和仔稚鱼。水平拖网获得鱼卵与仔稚鱼 4 种，调查站位鱼卵和仔稚鱼水平拖网的平均数量分别为 0.25ind./net 和 1.75ind./net。

3.7 渔业资源状况

3.7.1 游泳动物种类组成

本次调查捕获游泳动物共有 30 种，隶属于 3 大类群 22 科（附表 1）。调查海域出现物种种类统计结果见图 19，其中鱼类种类最多（21 种），占总种数的 70.00%；其次是甲壳类 8 种，占总种数的 26.67%，软体类种类最少，仅 1 种，占总种数的 3.33%。

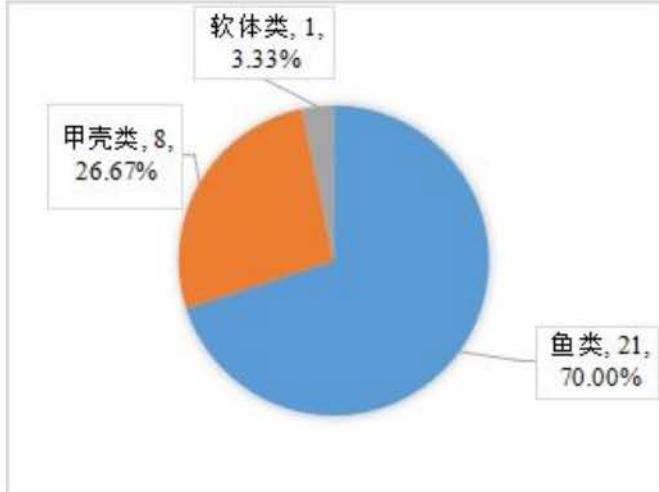


图 19 游泳动物类群组成

游泳动物种类空间分布如图 20 所示，各个站位发现游泳动物种类数稍有差异，其中 AE4 调查站位出现种类最多（为 17 种），AE1 站位种类最少，仅为 12 种。从游泳动物组成情况来看，调查站位皆为鱼类种类数多于甲壳类种类数，软体类出现种类最少。本次调查中，鱼类和甲壳类出现率为 100%，软体类出现率为 25.00%。

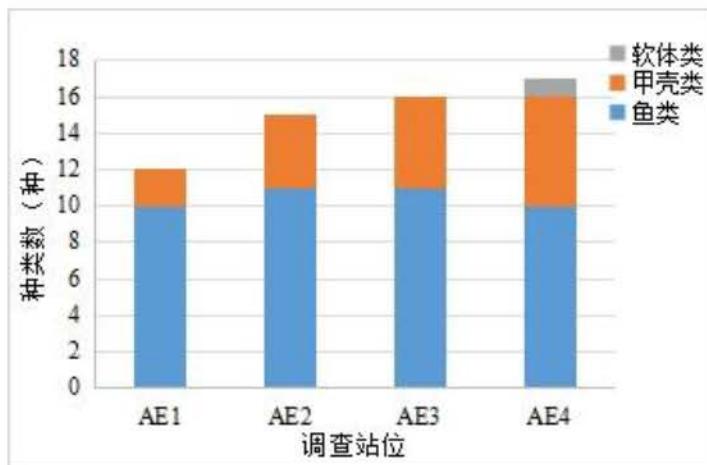


图 20 游泳动物种类空间分布

3.7.2 游泳动物数量及数量分布

本次调查站位的游泳动物渔获情况见表 60，游泳动物各站位平均每小时渔获尾数和重量分别为 54.75ind./h 和 0.615kg/h；其中鱼类平均每小时渔获尾数和重量分别为 29.75ind./h 和 0.372kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 54.34% 和总平均重量的 60.49%；甲壳类各站位的平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 23.75ind./h 和 0.210kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 43.38% 和总平均重量的

34.15%；软体类各站位平均每小时渔获尾数和平均重量分别为 1.25ind./h 和 0.033kg/h，分别占游泳动物总平均尾数的 2.28% 和总平均重量的 5.37%。

各站位每小时渔获类群尾数 (ind./h) 和重量 (kg/h) 有所差异，其中鱼类在 AE3 站位每小时渔获尾数最多 (34ind./h)，在 AE2 站位每小时渔获重量最高 (0.427kg/h)；甲壳类在 AE4 站位每小时渔获尾数最多 (为 40ind./h)，每小时渔获重量在 AE3 站位最高 (0.317kg/h)；软体类在 AE4 站位每小时渔获尾数最多 (5ind./h)，每小时渔获重量在 AE4 站位也最高 (0.132kg/h)。

表 60 各站位每小时渔获类群尾数 (ind./h) 和重量 (kg/h) 分布

调查站位	鱼类		甲壳类		软体类		总计	
	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量	尾数	重量
AE1	29	0.406	11	0.053	0	0.000	40	0.459
AE2	27	0.427	12	0.163	0	0.000	39	0.591
AE3	34	0.334	32	0.317	0	0.000	66	0.650
AE4	29	0.320	40	0.308	5	0.132	74	0.760
平均值	29.75	0.372	23.75	0.210	1.25	0.033	54.75	0.615

3.7.3 渔业资源密度

本次调查游泳动物重量资源密度分布如表 61 所示，各站位游泳动物重量资源密度介于 $330.64\text{kg}/\text{km}^2 \sim 547.07\text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均重量资源密度为 $330.64\text{kg}/\text{km}^2$ ；各站位游泳动物尾数资源密度介于 $28.08 \times 10^3\text{ind.}/\text{km}^2 \sim 53.28 \times 10^3\text{ind.}/\text{km}^2$ 之间，平均尾数资源密度为 $39.42 \times 10^3\text{ind.}/\text{km}^2$ 。站位之间游泳动物资源密度略有差异，其中 AE4 站位渔业资源重量密度最高 ($547.07\text{kg}/\text{km}^2$)，AE4 站位尾数资源密度也最高 ($53.28 \times 10^3\text{ind.}/\text{km}^2$)，AE1 站位渔业资源重量密度最低 ($330.64\text{kg}/\text{km}^2$)，AE2 站位尾数资源密度最低 ($28.08 \times 10^3\text{ind.}/\text{km}^2$)。

表 61 渔业资源重量资源密度 (kg/km^2) 和尾数资源密度 ($\times 10^3\text{ind.}/\text{km}^2$)

调查站位	重量资源密度 (kg/km^2)	尾数资源密度 ($\times 10^3\text{ind.}/\text{km}^2$)
AE1	330.64	28.80
AE2	425.16	28.08
AE3	468.24	47.52
AE4	547.07	53.28
平均值	442.78	39.42

3.7.4 体长范围及成幼体比例

本次调查幼体群体占所有游泳动物群体的平均比例 35.16% (表 62)。渔获物中，鱼类幼体比例为 38.66%，甲壳类幼体比例为 32.63%，软体类幼体比例为

0.00%。各类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例见表 63，渔获物各种类尾数、体长和幼体比见表 64。

表 62 拖网各断面幼体比例

断面	成体尾数(ind.)	幼体尾数(ind.)	总尾数(ind.)	幼体比(%)
AE1	27	13	40	32.50
AE2	25	14	39	35.90
AE3	44	22	66	33.33
AE4	46	28	74	37.84
平均值	35.50	19.25	54.75	35.16

表 63 游泳动物拖网分类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例 (%)

类群	成体尾数(ind.)	幼体尾数(ind.)	总尾数(ind.)	幼体比(%)
鱼类	73	46	119	38.66
甲壳类	64	31	95	32.63
软体类	5	0	5	0.00

区域环境质量现状

表 64 游泳动物各种类尾数、体长和幼体比例

序号	种类	总渔获尾数(ind.)	幼体尾数(ind.)	幼体比(%)	体长 max(mm)	体长 min(mm)
1	鳓	12	4	33.33	142	83
2	凤鲚	12	3	25.00	131	74
3	康氏侧带小公鱼	13	5	38.46	55	33
4	赤鼻棱鳀	9	4	44.44	89	64
5	斑鰶	14	5	35.71	139	82
6	前鳞骨鲻	8	3	37.50	142	93
7	四线天竺鲷	22	6	27.27	72	53
8	多鳞鲻	8	2	25.00	45	35
9	皮氏叫姑鱼	3	2	66.67	83	71
10	细纹鮨	5	3	60.00	53	47
11	短吻鮠	7	2	28.57	67	48
12	红尾银鲈	4	1	25.00	79	61
13	黄鳍棘鲷	7	1	14.29	146	63
14	细鳞鮨	3	0	0.00	53	53
15	锯嵴塘鲤	3	3	100.00	129	112
16	食蚊鱼	2	2	100.00	24	24
17	齐氏罗非鱼	7	2	28.57	163	124
18	舌蝦虎鱼	26	11	42.31	132	89
19	矛尾鰕虎鱼	5	3	60.00	74	37
20	拟矛尾鰕虎鱼	8	1	12.50	83	49
21	卵鰩	1	1	100.00	81	75

22	黑斑口虾蛄	4	0	0.00	92	89
23	口虾蛄	1	1	100.00	93	44
24	日本沼虾	2	0	0.00	96	79
25	凡纳滨对虾	7	1	14.29	154	86
26	近缘新对虾	10	4	40.00	134	85
27	周氏新对虾	3	3	100.00	101	69
28	拟穴青蟹	3	3	100.00	112	98
29	矛形梭子蟹	2	0	0.00	51	37
30	火枪乌贼	4	2	50.00	139	112

区域环境质量现状

3.7.5 生态优势度

根据游泳动物密度指数（尾数、质量）和出现频率，采用 Pinkas 等提出的相对重要性指标（*IRI*）数值大小来确定游泳动物种类的重要性。根据相对重要性指标的大小，本调查依次将 *IRI* 值>1000 以上的物种确定为优势种，100~1000 的为常见种，10~100 的为一般种，1~10 的为少见种，*IRI* 值小于 1 的为稀有种。通过分析，本次渔获优势种的相对重要性指数如下表所示（表 65）。可以看出，本次拖网调查游泳动物的优势种为近缘新对虾 *Metapenaeus affinis*、黄鳍棘鲷 *Acanthopagrus latus*、短吻蝠 *Leiognathus brevirostris* 和周氏新对虾 *Metapenaeus joyneri*，共 4 种，其中相对重要性指数最大的为近缘新对虾 (*IRI*=2138.01)，为本调查第一优势种。

表 65 调查海域游泳动物优势种相对重要性指数

种名	尾数比例 (%)	重量比例 (%)	出现频率 (%)	相对重要性指数 (<i>IRI</i>)
近缘新对虾	15.53	12.98	75.00	2138.01
黄鳍棘鲷	3.65	15.17	100.00	1882.65
短吻蝠	11.87	6.75	100.00	1861.83
周氏新对虾	16.44	7.36	75.00	1784.51

3.7.6 多样性水平

本次调查海域内各站位的多样性指数情况见表 66。各站位游泳动物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (*H'*) 范围在 3.38~3.66 之间，平均值为 3.52，其中 AE4 站位 (3.66) 最高，AE1 站位最低 (3.38)。丰富度指数范围在 2.07~2.65 之间，平均值为 2.44，其中 AE2 站位 (2.65) 最高，AE1 站位最低 (2.07)。Pielou 均匀度指数 (*J*) 数值变化范围在 0.87~0.94 之间，平均值为 0.91，其中 AE1 站位最高，为 0.94，AE3 站位最低(0.87)。总体来说，调查断面游泳动物生物多样

性指数和丰富度指数均处于优秀水平。

表 66 各站位生物多样性与均匀度指数

调查站位	种类数	多样性指数(H')	均匀度(J)	丰富度(d)
AE1	12	3.38	0.94	2.07
AE2	15	3.58	0.92	2.65
AE3	16	3.47	0.87	2.48
AE4	17	3.66	0.90	2.58
平均值	--	3.52	0.91	2.44

3.7.7 小结

渔业资源是海洋价值最直接的体现，在海洋生态环境评估具有重要意义。本次渔业资源调查结果显示，调查海域发现游泳动物种类有 30 种；海域渔业资源平均重量资源密度为 442.78kg/km^2 ，平均尾数资源密度为 $39.42 \times 10^3\text{ind./km}^2$ 。从种类组成特征来看，优势种有 4 个，近缘新对虾资源最为丰富，优势地位突出。经计算，调查断面游泳动物生物多样性指数和均匀度指数均处于优秀水平。

(3) 广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区）现状调查与评价

根据调查，本项目范围不涉及广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区），广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区）位于项目西南面，项目边界距离广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区）缓冲区、实验室区约 1.46km，距离核心区约 1.7km^2 处。

广东海丰鸟类省级自然保护区于 1998 年 12 月经省政府批准成立，主要保护对象为鸟类及其栖息地，地处我国与东南沿海候鸟迁徙路线，是我国生物多样性保护的关键性地区之一，2005 年被中国野生动物保护协会评为“中国水鸟之乡”，2008 年保护区被国际湿地公约秘书处正式列入国际重要湿地名录，成为广东省第三块国际重要湿地。该保护区位于我国南海之滨的海丰县境内，由同属黄江河流域的公平区、大湖区和东关联安围区复杂多样的复合湿地生态系统组成，总面积 11590.5 ha。以保护以黑脸琵鹭、卷羽鹈鹕等珍稀水鸟为代表的珍稀濒危野生动植物物种其以滨海湿地生态系统为主的复杂多样的栖息地为宗旨，集生物多样性保护、科研、宣教于一体的综合性自然保护区，在落实相关污染防治措施的情况下，不会对广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区）造成影响。

1、大气环境

本项目厂界外 500 米范围内大气环境保护目标主要为项目北面的大厝黄。

2、声环境

本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

3、地下水环境

本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4、生态环境

项目位于陆丰市上海村西北侧地块，拟建管道主要在现有道路或林地下穿，不涉及生态环境红线、永久基本农田等生态环境保护目标，但是排污口下游约 2.3km 处为螺河重要河口生态保护红线。

项目周边主要环境保护目标具体情况详见表 67，项目敏感点分布图见附图 4。

表 67 项目周边主要环境保护目标

序号	名称	X	Y	属性	与项目边界距离(m)	方位	人口数量	保护目标类别
1	大厝黄	-91	119	居民区	500	北	850	大气
2	规划居住用地 1	572	749	居民区	585	东	/	/
3	规划居住用地 2	973	908	居民区	870	东北	/	/
4	碧桂园·花语岸西区	795	196	居民区	670	东北	4000	/
5	上海村(含上海小学)	596	-313	居民区	520	东南	2200	/
6	螺河重要河口	/	/	生态保护红线	排污口下游 2300m			生态环境

注：该坐标为以项目厂界西南角(115.625069E, 22.883262792N) 为原点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本项目的相对坐标系统。

1、废水污染物排放标准

本项目设计出水水质达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管排放至螺河。具体见表 68。

表 68 本项目废水主要污染物排放标准（摘要）（单位：mg/L, pH 值无量纲）

污染物	(DB44/26-2001) 第二时段一级标准	(GB18918-2002) 2025 年修 改单中表 1 一级 A 标准	本项目出水排放 标准
pH 值	6.0~9.0	-	6.0~9.0
COD _{Cr}	40	50	40
BOD ₅	20	10	10
SS	20	10	10
氨氮	10	5	5
总氮	-	15	15
总磷	0.5	0.5	0.5
阴离子表面 活性剂	5	0.5	0.5
动植物油	10	1	1

注：(1) 根据设计要求，粪大肠菌群控制在 1000 个/L 以内；(2) 除上表中的主要污染物外，其余污染物按照要求，执行相应标准要求。

2、废气污染物排放标准

(1) 施工期

施工扬尘、施工机械尾气 SO₂ 和 NO_x 执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控点浓度限值要求。

表 69 施工期废气污染物排放执行标准

污染物	无组织排放限值浓度
颗粒物	周界外浓度最高点 1.0mg/m ³
SO ₂	周界外浓度最高点 0.40mg/m ³
NO _x	周界外浓度最高点 0.12mg/m ³

(2) 运营期

本项目运营期主要为恶臭废气，氨气、硫化氢、臭气浓度有组织执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值，无组织排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 2025 年修改单中二级标准

表 5 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度标准要求，详见表 70。

表 70 运营期废气污染物排放执行标准

污染物	有组织		无组织
	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)
NH ₃	15	4.9	1.5
H ₂ S	15	0.33	0.06
臭气浓度 (无纲量)	15	2000	20
甲烷(厂区最高体积浓度 %)	-	-	1%

3、噪声排放标准

(1) 施工期

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 中排放限值，见表 71。

表 71 建筑施工场界噪声排放限值 单位：等效声级 Leq[dB (A)]

昼间	夜间
70	55

(2) 运营期

运营期厂界声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)，2类标准，见表 72。

表 72 噪声排放源边界噪声排放限值 单位：等效声级 Leq[dB (A)]

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2	60	50

4、固体废物排放标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的标准要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的标准要求。

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）的总量控制指标要求，废气指标为二氧化硫、氮氧化物、有机废气，废水指标为 COD、氨氮，本项目废气不涉及二氧化硫、氮氧化物、有机废气，因此不需要设置大气污染物总量控制指标。

根据工程分析核算结果，本次评价废水总量控制指标 COD 为 219.0t/a、NH₃-N 为 27.38t/a、TN 为 82.13 t/a，详见表 73。

表 73 废水污染物排放总量控制指标建议值（单位：t/a）

污染物类别	COD	NH ₃ -N	TP
废水	219.00	27.38	82.13

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>1、施工期环境保护措施</p> <p>污水处理厂主体工程已经建设完成，本次施工主要为配套污水收集管网和尾管进行建设，管网建设方式主要采用开挖方式施工，顶管施工为辅。</p> <p>(1) 生态环境保护措施</p> <p>施工过程破坏的植被主要是道路绿化、道路旁的杂草等。项目施工所及区域受人类干扰大，区域植被主要是人工种植的植被和杂生的草丛，项目施工主要沿现有道路施工，对区域植被影响较小。建设单位拟采取以下生态环境保护措施：</p> <p>①施工单位在施工过程中需加强环保教育，严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；严禁施工人员在施工区域以外的区域采挖、破坏植被；</p> <p>②临时用地应在施工结束后尽快恢复原状。道路硬化路面及时进行修复，道路绿化段及时进行复绿，物种应优先选择乡土物种，避免引进外来物种；其它未硬底化的临时占地应及时进行复绿，复绿物种应优先选择乡土物种，避免引进外来物种。</p> <p>③施工单位须严格控制施工进度，避免在暴雨、大雨天气下施工，裸露地表采取平整、压实等工程措施。</p> <p>④施工单位合理安排施工计划，分段施工，减少土地裸露面积和裸露时间。</p> <p>⑤临时土方集中存放，土方堆存期间，土方四周采用编织土袋拦挡，土方表面采用防尘布等遮盖物苫盖，避免水土流失。</p> <p>(2) 大气环境保护措施</p> <p>在施工过程中，管线开挖将造成部分土地裸露，同时土方的堆放、回填、建筑材料的装卸以及运输车辆等都会产生粉尘，这些粉尘随风扩散和飘动造成施工扬尘。施工扬尘造成的污染仅是短期和局部的，施工完成后便会消失。</p> <p>施工过程采取其主要对策有：</p> <p>①对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂，对水泥类等建筑材料设专门库房堆放碎包；</p>
-----------	---

②施工区和堆土区要经常洒水。开挖时，对作业面和土堆适当洒水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷；

③运输车辆应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，运输弃土的车辆要减少沿途撒落，并及时清扫散落在地面上的泥土和建筑材料，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘；

④施工现场要设围栏，缩小施工扬尘扩散范围；

⑤当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

采取以上措施后施工扬尘在施工场地下风向 150m 处 TSP 浓度可降至 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，不会对周围大气环境造成不利影响。

(3) 声环境保护措施

项目建设期的噪声源主要来自道路开挖、土地平整以及管道铺设过程的各类施工设备和运输施工材料的车辆，主要有：装载机、推土机、平土机、挖掘机等，它们噪声一般在 80~95dB(A)。实际过程中往往多种设备同时工作，各种噪声源迭加，噪声级将更高，影响范围亦更大。

为了减轻施工噪声对周围环境的影响，建议采取以下措施：

①加强施工管理，合理安排施工作业时间，避免强噪声作业机械持续影响周围居民。施工机械的噪声应符合噪声控制标准要求，超过夜间噪声标准的高噪声设备，夜间不得作业；

②尽量采用低噪声的施工设备；

③施工机械应尽可能放置在远离居民区，减少对周边居民的影响；

④在高噪声设备周围设置掩蔽物。考虑在施工场地周围修建一面或多面围墙作为声屏障，使噪声减弱。夜间 22:00~06:00 应停止作业，避免夜间扰民；

⑤混凝土需要连续浇筑作业前，应做好各项准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度；

⑥加强施工机械的维修和保养，使施工机械保持良好地工作状态。

振动污染防治措施：A、合理安排各种机械设施位置、作业场所，减轻可能由此带来的振动叠加影响。B、施工车辆的运输路线应该进行合理规划。③进行

强振动施工作业应避开敏感时段。C、加强施工机械维护保养，使设备保持良好状态，必要时加装隔振设施（如减振垫）。

采取上述防噪措施后，项目施工期噪声对周边声环境影响较小。

（4）水环境保护措施

污水处理厂主体工程已建设完成，主要是管道施工，大部分污水管网沿道路铺设，施工现场不设置施工营地，施工人员依托周边的居住区生活，不产生生活污水。施工期废水主要施工过程产生的闭水试验废水。

管道敷设安装完后，必须进行闭水试验，在此之前对工程的各段标高，坡度和直线的正确性以及井内流槽进行检验，管道闭水试验应于充满水 24 小时后进行，试验时间不应小于 30 分钟。管道闭水试验废水最终经沉淀处理后排入雨水管网。

施工产生的废水均采取相应措施进行初步处理，在加强施工管理后，施工产生的废水对水环境影响较小，而且是暂时的。

（5）固体废弃物污染防治措施

施工期间需要挖土、运输弃土、运输各种建筑材料（如砂石、水泥、砖、木材等），工程完工后，会残留不少废建筑材料。建设单位应要求施工单位实行标准施工、规划运输，送至环保指定地点处理，不要随意倾倒建筑垃圾、制造新的“垃圾堆场”、造成水土流失，项目分段施工，随挖随填，管线开挖产生的土方临时堆放在施工作业带范围内，并采取遮盖措施，减少扬尘产生，防治水土流失，挖方能回填的全部回填，不能回填的及时清运，减少对周围环境造成影响。其次，施工人员的生活垃圾也要收集到指定的垃圾箱（筒）内，由环卫部门统一及时处理。

综述，随着施工期的结束，以上环境影响将逐渐消失。

1、地表水环境影响和保护措施

本项目为区域配套污水处理厂工程，首期工程处理规模为 1.5 万 m³/d，首期工程不设计厂区外回用水系统，废水排放量按照 1.5 万 m³/d 计算。

根据《陆丰市第二污水处理厂（一期）工程及配套管网工程项目可行性研究报告》，废水经“格栅+调节+生化处理+消毒处理”进行处理，尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管排放至螺河。本项目产排污情况详见表 74。

表 74 生产废水主要污染物产生一览表

污染物	产生量 (t/a)	削减量	排放量 (t/a)
废水产量	15000m ³ /d (547.5 万 m ³ /d)	0	15000m ³ /d (547.5 万 m ³ /d)
COD _{Cr}	1368.75	1149.75	219.00
BOD ₅	821.25	766.50	54.75
悬浮物	985.50	930.75	54.75
氨氮	136.88	109.50	27.38
总氮	191.63	109.50	82.13
总磷	27.38	24.64	2.74
LAS	109.50	106.76	2.74
动植物油	547.50	542.03	5.48

根据预测结果可知，正常排放工况下，螺河上游、下游核算断面处均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准、满足预留 10% 安全余量的环境管理要求。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成面积约为 0.2720 km² 的排污混合区，混合区外各项因子均满足海水第三类标准要求；其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。各水环境敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。本项目排放的总氮在核算断面处的浓度增量小于 1.05 mg/L，对水环境影响可接受。非正常工况下，螺河上游、下游核算断面处均超标。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成较大面积超标区，其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。水环境敏感目标，除螺河重要河口无机氮超标外，其他敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要

求。需要做好污水厂运营过程中的防范措施，杜绝事故工况的发生。

项目纳污水体现状分别有养殖区，根据《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，螺河为禁养区，现状养殖区应按照要求实施清退计划，避免本项目废水排放对养殖区造成不利影响。

地表水环境影响和保护措施具体见地表水环境影响专项评价章节。

2、大气环境影响和保护措施

污水处理厂的主要大气污染物是恶臭其他，恶臭物的组成成分复杂，有 NH₃、H₂S 等，主要产生于污水处理过程中，伴随微生物、原生动物、菌胶团等生物的新陈代谢过程，主要成分为 NH₃、H₂S 等。

（1）污水处理系统恶臭废气源强分析

1) 污水处理厂恶臭源分析

污水处理厂恶臭气体主要来源于格栅池、调节池、AAO 生化处理池、二沉池、高效沉淀池、污泥贮存池及污泥脱水房等工段产生恶臭物质。恶臭污染物主要包括氨气、硫化氢、臭气浓度等。恶臭属于感觉公害，它可以直接作用于人们的嗅觉并危害人们的身体健康。污水处理厂的恶臭类物质产生源较多，从污水管道一直到接收污水设施、污水处理设施以及污泥处理设施均会散发一定的异味。污水处理的过程中所产生的恶臭气体将对厂区和厂区附近一定范围内的环境产生一定影响，通常情况下主要恶臭源是包含预处理工段、生化反应池、污泥处理系统等。

2) 污染物分析

恶臭污染物主要由氨气、硫化氢、硫醇、VFAs、臭气浓度等组成。

①氨气

氨气在污水中的浓度通常不高，主要由污水中的固体颗粒通过厌氧消化和好氧消化而产生。在通常 pH 值条件下，氨气在水中溶解度很大；但当 pH 升高时，氨气变得容易挥发。

②硫化氢

硫化氢是污水在缺氧（腐败）条件下产生的。当污水中的溶解氧很少或为零时，污水中的细菌（如：脱硫菌）会将硫酸盐作为它们的氧源，随后将硫酸盐还原成亚硫酸和硫化物，进而产生硫化氢气体，尤其在 pH 较低的情况下。硫化氢

也普遍存在于未经消化的泥流中。

③硫醇

硫醇和其它含硫的污水气态化合物（如：二硫化碳、甲基二硫化物、二甲基二硫化物）由于在低浓度极限时也可以产生强烈的恶臭，而成为污水处理厂恶臭控制的难点。这些含硫气态化合物和硫化氢产生的途径相同，且存在于同样的废气中。

④VFAs（挥发性脂肪酸）

VFAs 是有机物在缺氧或厌氧条件下分解产生的，包括丁酸（臭鼬味）、乙酸（醋）和丙酸。它们的特点是恶臭阈值低、强度大。VFAs 是由污泥和污水的分解产生。在整个处理厂内，只要是氧气浓度低或为零且 pH 值相对较低的地方，都可能产生 VFAs。厌氧消化过程能破坏 VFAs，故在消化污泥废气中的浓度不高。

根据有关研究及调查结果（郭静等，污水处理厂恶臭污染状况分析与评价，中国给排水，2002，18（2），41-42），污水处理厂恶臭发生源主要是集水井、格栅井、水解酸化池、污泥池、污泥脱水机房处；臭气中的主要成分是硫化氢、氨和甲硫醇等，臭气浓度随扩散距离的增大而衰减，100m 外其影响明显减弱，距恶臭源 300m 基本无影响。

根据以上分析，确定污水处理厂正常生产过程中产生的恶臭物质是 H₂S、NH₃ 以及其它一些恶臭物质等。鉴于目前的环境标准和监测手段，此次评价恶臭气体仅对其中的 H₂S 和 NH₃ 进行定量分析。

3) 恶臭气体污染防治措施

根据可行性研究文件，建设单位拟采取如下防治措施：将预处理工段、生化污泥处理工段的地上构筑物做封闭加盖处理，并对各恶臭污染源进行抽吸，通过收集风管输送到废气处理系统进行处理，通过密闭加盖收集处理，参照《广东省工业源挥发性》、《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号），单层密闭负压，即废气产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压的情况下，废气收集效率为 90%，本项目对粗格栅及提升泵房和细格栅及提升泵房采用透明玻璃板进行密封处理、缓冲调节池采用玻璃钢罩进行密封处理、生化系统厌氧区采用水泥和铁板密封处理、对缺氧区采用玻璃

钢进行密闭加盖处理，经密封收集处理的构筑物恶臭气体收集效率取 90%。

本项目污泥采用“污泥储存池+叠螺浓缩机+机械板框压滤机”进行处理，污泥储存池为密闭池体，污泥机械脱水采用管道抽风，污泥脱水区收集效率取 90%。本项目各污水、污泥处理建、构筑物除臭收集处理风量设计见表 75。

表 75 本项目除臭收集处理风量设计指标

序号	名称	数量/ 座	收集空间 高度/m	单格水面面 积/m ²	收集空间 /m ³	换气次数 (次/h)	收集风 量(m ³ /h)
1	粗格栅及提升泵房	1	3	55	166	2	332
2	细格栅及提升泵房	1	4.0	107	427	2	855
3	缓冲调节池	1	6	734	4402	2	8804
	小计	/	/	/	/	/	9991
4	A ² O 生化池厌氧区 和缺氧区 (1.5 万 m ² /d)	1	1.2	1855	2226	2	4453
5	二沉池 (1.5 万 m ² /d)	1	1.2	804	965	2	1930
6	贮泥池	1	2.2	81	179	2	358
7	污泥脱水机房及机 修仓库	1	8.0	424	3392	2	6784
	小计	/	/	/	/	/	13525

结合本厂总体布置，本项目拟设置 2 套除臭系统。1#生物除臭装置主要收集格栅、调节池的恶臭气体进行处理，2#生物除臭装置主要收集 1.5 万 m²/d 的生化池和二沉池以及污泥处理设施恶臭气体。其中 1#、2#分别设计设置 35000m³/h 和 15000m³/h 的变频风机收集废水处理系统恶臭气体，风机设计风量大于各构筑物的收集风量，恶臭气体经收集后，先通过生物填料滤池，处理效率高达 90% 以上，经处理后恶臭气体通过 15m 高排气筒排放。

4) 恶臭气体源强分析

污水处理厂恶臭气体主要预处理工段、生化工段以及污泥处理区，粗格栅及提升泵房、细格栅及提升泵房、缓冲调节池均为一座两组，首期工程仅使用其中一组进行废水处理。本次评价参考《城市污水处理厂恶臭影响及对策分析》（王喜红，2011 年 9 月）中对恶臭气体产生量数据，本项目首期工程设计废水处理量为 1.5 万 m³/d，各处理单元氨和硫化氢产生情况详见表 76。

表 76 系数法估算项目恶臭气体源强

污染源	污染物面积 (m ²)	NH ₃ 产生强度 (mg/t-污水)	H ₂ S产生强度 (mg/t-污水)	NH ₃ 产生速率 (kg/h)	H ₂ S产生速率 (kg/h)
1#除臭装置收集池	粗格栅及提升泵房	55	0.61	1.068E-03	0.121
	细格栅及提升泵房	107	0.52	1.091E-03	0.200
	缓冲调节池	734	0.52	1.091E-03	1.373
	小计	896	/	/	1.695
2#除臭装置收集池	A ² O 生化池 厌氧区和缺氧区	1855	0.0049	2.60E-04	0.033
	二沉池	804	0.007	2.90E-05	0.020
	贮泥池	81	0.103	3.00E-05	0.030
	污泥脱水机房及机修仓库	424	0.103	3.00E-05	0.157
	小计	3165	/	/	0.240

运营期环境影响和保护措施

参照《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》(CJJ/T243-2016)，污水预处理和污水处理区域臭气浓度为 1000~5000，污泥处理区域臭气浓度为 5000~10000。

经估算，本项目 1#除臭装置收集池废气 NH₃、H₂S 产生量分别为 1.695kg/h、0.004kg/h；2#除臭装置收集池废气 NH₃、H₂S 产生量分别为 0.24kg/h、0.002kg/h。本项目对粗格栅及提升泵房、细格栅及提升泵、缓冲调节池、生化系统厌氧区和缺氧区构筑物做封闭加盖处理，并对各恶臭污染源进行抽吸，通过收集风管输送到废气处理系统进行处理，污泥储存池为密闭池体，污泥机械脱水采用管道抽风，废气收集效率为 90%。经收集后恶臭气体通过生物填料滤池进行处理，处理效率高达 90%以上，经处理后恶臭气体通过 15m 高排气筒排放。

通过以上防治措施收集后，本项目恶臭污染物有组织源强见表 80，无组织恶臭污染物排放源强见表 77。

表 77 本项目无组织恶臭污染物源强

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
污水、污泥处理构筑物 (恶臭产生位置)	NH ₃	0.212	1.85
	H ₂ S	0.0006	0.005

(2) 食堂油烟废气

污水处理厂每年运营天数 365 天，内设食堂，食堂共设置 2 个炉灶，每个灶

头油烟设计抽风量为 2000m³/h，各炉灶均以天然气为燃料，属清洁能源，本评价不统计燃料废气。因此，食堂废气主要是烹制过程中产生的油烟废气。按照每天提供 3 餐（加工 6 小时），就餐人数为 30 人，食用油量为 50g/人·次计算，年用油量约 547.5kg/a；一般油烟挥发量占耗油量的 2-4%，项目以 3% 计，则产生的油烟约为 16.43kg/a，0.011kg/h。

食堂安装油烟净化设备，按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模执行，去除效率按最低 60% 估算，经油烟净化器处理后排放，则油烟排放量为 6.57kg/a，油烟排放浓度 1.13mg/m³，符合《饮食业油烟排放标准（施行）》（GB18483-2001）排放标准要求（≤2mg/Nm³）。油烟产生及排放情况见表 78。

表 78 油烟产排情况一览表

工序	污染 物名 称	产生情况			治理 设施	排放情况		
		产生量 kg/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		排放量 kg/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³
食堂	油烟	16.43	0.011	2.81	油烟净 化设备	6.57	0.005	1.13

(3) 大气污染物汇总

综上分析，本项目首期工程设计处理规模为 15000m³/d，本项目大气污染物产、排情况详见表 79。

表 79 本项目大气污染物产排情况一览表

排放 方式	排气 筒编 号	污染 物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	去向
有组织	DA01	NH ₃	43.58	13.36	4.36	1.34	通过 15m 高排气筒 排放
		H ₂ S	0.09	0.03	0.01	0.003	
		臭气浓度	5000.00	/	500.00	/	
	DA02	NH ₃	13.20	1.74	1.32	0.17	通过 15m 高排气筒 排放
		H ₂ S	0.11	0.014	0.01	0.001	
		臭气浓度	5000.00	/	500.00	/	
	DA03	油烟	2.81	0.02	1.13	0.007	通过 15m 高排气筒 排放
无组织		NH ₃	/	1.85	/	1.85	直接排至 大气
		H ₂ S	/	0.005	/	0.005	
		臭气浓度	20	/	20	/	

运营期环境影响和保护措施

表 80 本项目大气污染物产生及排放源强(有组织)

排气筒	污染物	风量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	处理措施	处理效率	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排气筒高度	内径	标准值速率 (kg/h)
运营期环境影响和保护措施	DA01	35000	NH ₃	43.58	1.525	13.36	生物除臭	4.36	0.15	1.34	15m	1.0m	4.9
			H ₂ S	0.09	0.003	0.03		0.01	0.0003	0.003			0.33
			臭气浓度	5000	/	/		500.00	/	/			2000
	DA02	15000	NH ₃	13.20	0.198	1.74	生物除臭	1.32	0.02	0.17	15m	0.8m	4.9
			H ₂ S	0.11	0.0016	0.014		0.01	0.00016	0.001			0.33
			臭气浓度	5000	/	/		500.00	/	/			2000

(4) 非正常工况废气排放源强

非正常工况主要为生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，按最不利原则，当废气处理装置发生故障，造成废气污染物未经处理直接排放，处理效率按0%考虑。

本项目废气处理系统离心风机均设置2套(一备一用)，一旦发生事故排放，并及时排除事故原因，并启动备用离心设备进行处理，减少事故废气排放。

非正常工况下各废气污染源有组织排放情况见表81。

表 81 废气处理设施发生故障时废气排放情况

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m ³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
DA01	收集措施正常，废气处理措施处理失效	NH ₃	43.58	1.525	1	2	启用备用废气处理设施
		H ₂ S	0.09	0.003			
		臭气浓度	5000	/			
DA02	收集措施正常，废气处理措施处理失效	NH ₃	13.20	0.198			
		H ₂ S	0.11	0.0016			
		臭气浓度	5000	/			

(5) 废气环境影响及处理措施可行性分析

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，项目厂界500米范围内环境空气保护目标主要为项目北面的大厝黄，但项目排放废气不涉及指南中《有毒有害大气污染物名录（2018年）》版中的污染物和二噁英、苯并芘、氰化物和氯气。因此，项目不需要设置大气专项评价。

本项目设置2套除臭系统。产生恶臭构筑物废气经收集后，采用“生物滤池”工艺，处理达标后废气经2根高15m的排气筒排放。

表 82 项目废气治理措施一览表

序号	类型	废气治理措施
1	废水、污泥处理产生废气的构筑物	经过“生物除臭”处理后通过2根15m高排气筒排放

1) 大气污染物收集措施分析

①密封加盖系统

本项目通过对主要产生恶臭气体的废水处理构筑物加盖封闭，将恶臭气体负

压集中收集，引入除臭系统内进行处理。本项目已对粗格栅及提升泵房和细格栅及提升泵房采用透明玻璃板进行密封处理；缓冲调节池采用玻璃钢罩进行密封处理；生化系统厌氧区采用水泥和铁板密封处理；对缺氧区采用玻璃钢进行密闭加盖处理；污泥贮存池为密闭池体，并构筑物上方密封加盖处理；污泥脱水间的机械脱水设备采用管道抽风，污泥脱水间为常年处于封闭状态污泥机械脱水采用管道抽风。主要产生恶臭的污水处理构筑物采用密封加盖并设置气体捕集口，防止臭气散逸并统一收集处理；污泥脱水间通过收集风管将恶臭气体收集后集中进行处理。

②废气收集系统

散发恶臭的房间或区域，室内应维持负压。空气清洁程度要求不同或与有异味的房间有门、洞相通时，应通过压力控制措施使气流从较清洁的房间流向有污染的房间。

参照《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号），单层密闭负压，即废气产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压的情况下，废气收集效率为90%，本项目污水预处理和污水处理区域设施采用密闭加盖，恶臭气体收集效率取90%。

③恶臭废气处理工艺方案比较分析

目前污水处理厂常用的除臭工艺主要有水清洗和药液清洗法、燃烧法、干式吸附法、离子氧化法、全过程除臭法、臭氧氧化法、生物除臭法、活性炭吸附等。各除臭工艺对比分析如下：

水清洗和药液清洗法初始投资较低，运行启停灵活，能有针对性地去除高浓度的酸、碱性无机污染物。考虑恶臭气体成分中含有大量的硫化氢、甲硫醇、甲硫醚等酸性无机恶臭化合物成分，采用水清洗工艺处理效率较低，无法满足达标。

本项目臭气特征污染物以恶臭污染物为主，不适用燃烧法。

干式吸附法除臭对低浓度臭气处理效果好，但为保证系统有效运行需定期更换吸附填料及对吸附填料进行再生处理，常用于环境空气品质控制要求高、串联于其他除臭工艺之后的工序。由于对吸附填料更换或再生需要一定成本，本项目不采用该方法。

运营期环境影响和保护措施

离子氧化法适用于低浓度的各类臭气，适用于环境空气品质控制要求较高的污水处理设施空间、污水泵站或污染物中有机组分较高的厂房，运行能耗低、管理方便。本项目臭气以无机物为主，预计有机组分不高，不采用该方法。

全过程除臭法，可降低污水处理流程整体的恶臭气体源强，减少臭气收集量和输送管道，适用于连续运行、难以密闭、散发臭气浓度不高的污水处理设施如生化池、二沉池、高效沉淀池，或作为降低整体源强措施串联于其他除臭工艺前段。

臭氧氧化法适用于极低浓度、小风量的臭气，但存在臭氧危害的风险。

生物除臭法是通过微生物的生理代谢将恶臭物质加以转化，达到除臭的目的。一般采用生物滤池法，生物填料滤池效果明显、运行稳定，适用于较大气量收集的中、低浓度各类臭气，如连续运行的污水处理设施臭气，或经初级预脱臭处理后的污泥臭气。生物除臭法投资成本低、运行成本低，本项目拟采用该工艺进行处理恶臭气体。生物法具有装置简单、投资省、能耗低、维护管理方便等优点，且生物除臭法广泛应用于污水处理厂恶臭气体处理实例中。

表 83 恶臭废气治理技术对比表

工艺项目	净化原理	适用废气	运行成本	投资成本	应用情况	存在问题
水清洗和药液清洗法	物理吸收 化学吸收	中小风量的中高浓度无机臭气	中	低	常作为预处理与其他方法综合使用	吸收剂耗量较大，有机恶臭化合物处理效率较低。
燃烧法	直接燃烧法	高温燃烧	高浓度、小风量	很高	中 主要用于高浓度有机废气治理。	需要助燃剂，运行成本很高。
	催化燃烧法	催化氧化反应	高浓度、小风量	中	中 主要用于碳氢类有机废气治理	要求有机废气达到较高浓度。浓度低时，能耗大。催化剂易中毒。
	蓄热式氧化法(RTO)	热能储存、高温氧化反应	中高浓度 中小风量	低	高 主要用于有机废气治理	要求有机废气达到一定浓度。浓度低时，能耗较大。
	蓄热式催化氧化法(RCO)	热能储存、催化氧化反应	中高浓度 中小风量	低	高 主要用于炭氢类有机废气治理	要求有机废气达到一定浓度。浓度低时，能耗较大。催化剂中毒。
干式吸附法	范德华力	中高浓度	高	中	主要用于浓度很低	通过换料再生，气

运营期环境影响和保护措施	工艺项目	净化原理	适用废气	运行成本	投资成本	应用情况	存在问题
		吸附	中小风量			的有机废气治理	流阻力较大，耗能和耗量大，高湿度条件下吸附率低，占地大。
	离子氧化法	离子体强氧化性	低浓度任何风量	低	低	运行费用低，操作简单，占地面积小，对于低浓度废气的处理能力强	对进气及气流组织要求高，对粉尘、腐蚀环境下效率低且易损坏。
	全过程除臭法	微生物分解污水、污泥源头的臭气成份	低浓度	低	低	可降低整体的恶臭源强，减少臭气收集量。主要用于加盖、罩密闭隔臭困难的污水设施。运行费用低，操作简单，占地面积及噪声小。	受进水水质、恶臭源强波动大，耐冲击负荷能力弱，无法保证臭气达标。回流管道易堵塞。
	臭氧氧化法	臭氧的氧化	极低浓度，小风量的臭气	中	高	多用于洁净室消毒或水体消毒。	气相反应较慢，臭氧发生量很难控制，多余臭氧会产生危害。
	生物填料过滤	利用滤池中培植的微生物分解臭气中的化学成份	中低浓度，任何风量的臭气	低	低	应用于需连续、稳定除臭的场所，在污水厂中臭气治理中应用最多。	受恶臭源强波动大，对硫化氢等无机恶臭化合物的去除效率较低，占地、噪声较大。
	生物土壤过滤	利用土壤中微生物分解臭气中的化学成份	中低浓度，或硫化氢≤10mg/m ³ ，任何风量的臭气。	低	低		要求宽阔的场地，对硫化氢等无机恶臭化合物的去除效率较低，受降雨、温度波动大，气流阻力较大，要求宽阔的场地。
	生物滴滤	药液吸收和微生物共同分解臭气中的化学成份	中高浓度有机恶臭化合物，任何风量的臭气	低	低	主要用于中高浓度的无机臭气治理。	比生物滤池法稍小，对硫化氢等无机恶臭化合物效果明显，对有机恶臭化合物的去除效率不高。

本项目废气主要为恶臭气体，需充分考虑对恶臭气体治理。通过以上综合比

较，生物法处理工艺具有一定优势，投资较低，工艺成熟度高，处理后的尾气浓度可满足国家排放标准，因此最终确定采用“生物除臭”作为项目的除臭技术。

2) 废气处理工艺原理介绍

根据污水厂工艺及恶臭气体处理设计要求，本项目拟采用“生物除臭”工艺，对集中收集的废气气体进行处理，即对各个废气源构筑物产生的废气加盖密封收集后，通过引风机将其吸入除臭装置。臭气在生物除臭装置内进行分解、氧化等一系列反应，使臭气中的 NH_3 、 H_2S 等恶臭污染物质有效分解，处理达标后经 15m 高排气筒排放。主要过程如下：

生物滤池主要处理氨气、硫化氢、臭气浓度。生物过滤技术通过微生物细胞的吸附、吸收和降解作用，去除恶臭物质。

生物过滤除臭系统核心为高效生物滤塔，有利于生物附着和生长的复合填料和微生物优势菌种。在适宜的环境条件下，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，对臭气进行处理。在生物过滤单元中，生物滤球作为除臭填料填充到除臭滤池，通过挂膜，使填料表面形成一定厚度的微生物膜，把具有脱臭能力的各种优势菌群固定。填料上不间断喷水，保证填料的湿润，为微生物新陈代谢和繁衍提供有利条件。废气通过填料层时，难溶性的污染物成分被截留并氧化分解，同时生物膜会引起氮、磷等营养物质及氧气的扩散和吸收。

上述恶臭处理单元利用微生物的代谢活动降解恶臭物质，将恶臭气体氧化为最终产物，即含硫的恶臭物质被分解成 S 、 SO_3^{2-} 和 SO_4^{2-} ；含氮的恶臭物质被分解成 NH_4^+ 、 NO_3^- 和 NO_2^- ；未含硫或氮的恶臭物质被分解成 CO_2 和 H_2O ，从而达到异味净化的目的。

3) 除臭措施可行性分析

本项目采用“生物滤池”的措施对密封加盖收集的废气进行集中处理后排放。加盖密封、微负压收集对恶臭气体的收集效率在 90% 以上，生物法除臭在污水处理厂恶臭治理中应用广泛，根据同类型项目类比同类型项目（广州黄陂污水处理厂的处理规模为 3 万 m^3/d ），对主要的臭气源构筑物加盖密封，臭气通过管道收集，收集后臭气经生物滤池处理，广东省微生物分析检测中心 2011 年 3 月出具了分析检测报告：处理前 H_2S 、 NH_3 的浓度分别为 $0.279 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $0.485 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，处理后 H_2S 、 NH_3 的浓度分别为 $0.006 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $0.018 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，除臭效率分别为 97.8%、

96.3%；惠州大亚湾石化区污水处理厂也使用生物滤池除臭工艺工程实例，该污水处理厂现状运行稳定。根据2021年2月1日~2日、4月1日~4月2日的检测报告（编号：中大惠院检Y11040-A2）显示，该厂现有综合污水处理项目设两套废气处理设施，均为生物除臭工艺（无活性炭吸附），有机废气、氨和硫化氢进口浓度分别为 $2.98\sim11.2\text{ mg/m}^3$ 、 $0.29\sim6.14\text{ mg/m}^3$ 、 $0.01\sim0.20\text{ mg/m}^3$ ，臭气浓度高达3090，处理后有机废气的浓度 $1.36\sim4.95\text{ mg/m}^3$ ，处理效率50%以上， NH_3 、 H_2S 的排放浓度分别为 0.01 Lmg/m^3 、 $0.25\text{ L}\sim0.37\text{ mg/m}^3$ ，臭气浓度为55~550， NH_3 、 H_2S 、臭气浓度平均处理效率分别达到95%、95%、85%，异味处理后的效果符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准要求。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018），对于预处理段、污泥处理段等产生恶臭气体的工段，恶臭气体为氨气、硫化氢等，废气治理科学技术包括生物过滤、化学洗涤、活性炭吸附等。本项目采取的废气治理措施属于生物过滤、化学洗涤方式，属于《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）中废气治理的可行技术。

因此，项目恶臭气体采用“生物滤池”处理后由15m高排气筒排放，经净化后的恶臭气体污染物厂界排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求。根据预测结果分析，经处理达标后排放的大气污染物对周边环境影响可接受。经对照，本项目采取除臭工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）中工业废气的可行技术。

4) 食堂油烟废气技术可行性

厨房油烟经静电油烟净化器处理，部分较大的油雾滴、油污颗粒在均流板上由于机械碰撞、阻留而被捕集。当气流进入高压静电场时，在高压电场的作用下，油烟气体电离，油雾荷电，大部分得以降解炭化；少部分微小油粒在吸附电场的电场力及气流作用下向电场的正负极板运动被收集在极板上并在自身重力的作用下流到集油盘，经排油通道排出，余下的微米级油雾被电场降解成二氧化碳和水，最终排出洁净空气；同时在高压发生器的作用下，电场内空气产生臭氧，除去了烟气中大部分的气味，净化率在60%以上。因此，经分析油烟废气经处理后可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）排放标准的要求。

5) 无组织排放废气治理措施

考虑到污水处理设备的处理效果存在一定的波动性，负压收集恶臭系统具有一定的收集效率，可能产生微量散发恶臭气体。污水处理厂产生的恶臭气体弥散于空气中，就目前而言，要消除这种散逸出的少量恶臭异味对厂区内外及厂界外近距离范围内的影响，是不易做到的，只能采取辅助性措施来解决。具体措施有：

①加强厂区绿化，利用构筑物空隙进行绿化，特别是恶臭源构筑物周边多种植花草树木，形成立体、多层防护绿化隔离带，以降低恶臭气体对环境的影响；

②在夏秋高温季节或不利于污染物稀释、扩散的气象条件下，配合掩臭剂、氧化剂处理未能及时清运的污泥，减少因污泥堆积产生的恶臭气体；

③在产生恶臭的构筑物或车间外设置除臭喷淋系统，当厂区发生事故排放或厂区内外臭气较大时，及时采取喷洒除臭剂等补救措施。

本项目无组织废气主要来自生物滤池未捕集的废气，其他产生废气和恶臭的构筑物均进行密闭收集，只要提高构筑物封闭性，可以达到无逸散。通过提高构筑物封闭性、加强运行管理和厂区绿化等措施，减少恶臭气体的产生。

6) 小结

综上，本项目废气处理系统采用“生物滤池”处理项目大气污染物，大气污染物经处理后可控制在相关规定的限值以内，对周围大气环境影响较小。

食堂油烟废气经分析油烟废气经静电油烟净化器处理后可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）排放标准的要求，技术可行。

（6）监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）、《排污许可申请与核发技术规范水处理（试行）》（HJ978-2018）等要求，制定项目的大气污染源监测点位、监测项目、监测频率等计划，具体见表 84。

表 84 项目大气污染源监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
除臭设施出口	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	每半年一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）规定的表 2 排放标准
厂界无组织	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	每半年一次	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）2025 年修改单中二级标准表 5 厂界废气排放最高允许浓度
厂区体积浓度最高处	甲烷（厂区最高体积浓度，%）	每年一次	

3、声环境影响和保护措施

(1) 噪声源强分析

本项目主要噪声为设备噪声，主要噪声来源来自厂区内地埋式各类泵、搅拌机、风机等设备，噪声源强度在 60-90dB(A) 之间。采用低噪设备、减震垫消音等措施，声源强度可减低 10-20dB(A)。污水处理厂设备噪声产生及降噪情况见表 85。

考虑设备基本位于室内，相对封闭，且部分设备为半地埋式，建筑物插入损失为 20dB(A)。经过降噪处理后，污水处理厂噪声源强调查清单详见表 86 和表 87。

表 85 本项目主要设备噪声产生及降噪情况实施情况

序号	建构筑物名称	名称	单位	数量	声源源强(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	排放方式	声源控制措施	降噪后的声源源强(dB(A)/m)
1	粗格栅及进水泵房	回转式格栅清污机	台	1	65/1	连续噪声	选用低噪声设备、设置减震垫，设置消声等措施	50
		无轴螺旋输送机	台	1	65/1			50
		潜水排污泵	台	4	70/1			55
		电动葫芦	台	1	65/1			50
2	细格栅及旋流沉砂池	回转式格栅清污机	台	1	65/1		选用低噪声设备、设置减震垫，设置消声等措施	50
		无轴螺旋输送机	台	1	65/1			50
		旋流沉砂池除砂机	台	1	65/1			50
		螺旋式砂水分离器	台	1	60/1			50
3	缓冲调节初沉池	潜水排污泵	台	2	70/1	选用低噪声设备、设置减震垫，设置消声等措施	55	55
		泵吸式撇渣吸刮泥机	台	1	75/1			60
		潜水排污泵	台	1	70/1			55
		框式搅拌机	台	2	65/1			50
		电动葫芦	个	1	65/1			50
4	2#AAO 生化池	潜水搅拌器	台	4	60/1	设置减震垫，设置消声等措施	50	50
		低速潜水推流器	组	2	60/1			50
		潜水回流泵	台	2	70/1			55
5	2#二沉池	中心传动单管吸泥机主机	台	1	75/1	设置消声等措施	60	60
6	高效沉淀池	快速搅拌机	台	1	65/1			50
		絮凝搅拌机	台	1	65/1			50
		中心传动刮泥机	台	1	75/1			60
		螺杆泵	台	3	65/1			50
		电动葫芦	台	1	65/1			50
		潜污泵	台	1	70/1			55
7	滤布滤池	旋转驱动电机	台	1	75/1	设置消声等措施	60	60
		反冲洗泵	台	2	65/1			50
		反冲洗管系统	套	1	65/1			50

运营期环境影响和保护措施	序号	建构筑物名称	名称	单位	数量	声源源强(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	排放方式 声源控制措施	降噪后的声源源强(dB(A)/m)
			快速搅拌机	台	1	65/1		50
	8	接触消毒池	潜水泵	台	2	65/1		50
	9	鼓风机房及变配电间	空气悬浮离心鼓风机	台	2	90/1		70
			轴流风机	台	2	70/1		55
			电动单梁悬挂桥式起重机	台	1	80/1		65
	10	加药间	PAM 投加系统	台	2	60/1		50
			PAC 投加系统	台	2	60/1		50
			次氯酸钠投加系统	台	2	60/1		50
			加碳源乙酸钠投加系统	台	2	60/1		50
	11	污泥泵房	潜水排污泵(回流污泥泵)	台	2	70/1		55
			潜水排污泵(剩余污泥泵)	台	2	70/1		55
	12	贮泥池	潜水搅拌机	台	2	65/1		50
	13	污泥脱水机房、调理池及机修仓库	高压隔膜压滤机	台	1	80/1		65
			压滤机进料泵	台	1	65/1		50
			压榨泵	台	2	85/1		65
			洗布泵	台	1	65/1		50
			螺杆空气压缩机	台	1	90/1		70
			机械带式浓缩机	台	1	90/1		70
			提升螺旋输送机	台	1	65/1		50
			分料螺旋输送机	台	1	65/1		50
			螺杆泵	台	1	65/1		50
			轴流风机	台	6	70/1		55
			搅拌机	台	1	65/1		50
			电动单梁悬挂起重机	台	1	80/1		65
			石灰乳投加泵	台	1	60/1		50
14	DA001		离心风机	台	2	90/1		70
	生物除臭装置		预处理循环水泵	台	2	70/1		55
			循环洗涤泵	台	2	70/1		55
15	DA002		离心风机	台	2	90/1		70
	生物除臭装置		预处理循环水泵	台	1	70/1		55
			循环洗涤泵	台	1	70/1		55

表 86 本项目噪声源调查清单(室外声源)

序号	建构筑物名称	声源名称	空间相对位置/m			(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			

运营期环境影响和保护措施	DA002 生物除臭装置	循环洗涤泵 1	145.55	74.85	0.2	55/1	选用低噪声设备、设置减震垫，设置消声等措施	昼间
		循环洗涤泵 2	146.24	73.14	0.2	55/1		夜间
		离心风机	142.55	92.77	0.2	70/1		昼间
		预处理循环水泵 1	145.27	75.63	0.2	55/1		夜间
		预处理循环水泵 2	145.92	73.79	0.2	55/1		昼间
	DA001 生物除臭装置	循环洗涤泵 1	68.74	206.14	0.2	55/1		夜间
		循环洗涤泵 2	69.71	203.37	0.2	55/1		昼间
		离心风机	70.96	185.9	0.2	70/1		夜间
		预处理循环水泵 1	68.95	205.48	0.2	55/1		昼间
		预处理循环水泵 2	69.4	204.17	0.2	55/1		夜间
	缓冲调节初沉池	电动葫芦	-11.31	159.6	11.3	50/1		昼间
	高效沉淀池	电动葫芦	138.52	120.83	7.3	50/1		夜间

表 87 本项目噪声源调查清单（室内声源）

运营期环境影响和保护措施	序号	建筑物名称	声源名称	(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
2#二沉池	1	2#AAO生化池	中心传动单管吸泥机主机	60/1	选用低噪声设备、设置减震垫，设置消声等措施	75.54	113.32	4.7	14.55-17.13	52.86	昼间	20	26.86	1
	2		低速潜水推流器 1	50/1		-2.19	83.3	0.5	11.07-45.49	39.07-39.2	昼间	20	13.07-13.2	1
	3		低速潜水推流器 2	50/1		-7.6	79.82	0.5	11.07-51.73	39.07-39.2	昼间	20	13.07-13.2	1
	4		潜水回流泵 1	55/1		-2.09	93.54	0	3.3-42.06	44.07-44.44	昼间	20	18.07-18.44	1
	5		潜水回流泵 2	55/1		-1.57	92.05	0	4.88-42.06	44.07-44.24	昼间	20	18.07-18.24	1
	6		潜水搅拌器 1	50/1		-14.28	86.89	0.5	5.61-55.75	39.07-39.58	昼间	20	13.07-13.58	1
	7		潜水搅拌器 2	50/1		-18.21	77.95	0.5	0.43-62.38	39.07-52.56	昼间	20	13.07-26.56	1
	8		潜水搅拌器 3	50/1		-9.62	73.12	0.5	6.99-55.82	39.07-39.4	昼间	20	13.07-13.4	1
	9		潜水搅拌器 4	50/1		-7.3	66.32	0.5	2.83-55.84	39.07-40.8	昼间	20	13.07-14.8	1
	10	加药间	PAC 投加系统 1	50/1		173.07	98.91	2.2	4.85-18.88	44.2-44.25	昼间	20	18.2-18.25	1
	11		PAC 投加系统 2	50/1		173.52	96.76	2.2	5.13-16.7	44.2-44.25	昼间	20	18.2-18.25	1

运营期环境影响和保护措施	序号	建筑物名称	声源名称	(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m		距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z				声压级/dB(A)	建筑物外距离
									5.13-16.7	44.2-44.25	夜间	20	18.2-18.25
12	PAM 投加系统1	50/1	175	94.83	2.2	4.36-14.4	44.2-44.27	昼间	20	18.2-18.27	1		
	PAM 投加系统2	50/1				4.36-14.4	44.2-44.27	夜间	20	18.2-18.27	1		
	加碳源乙酸钠投加系统1	50/1		93.42	2.2	4.34-15.29	44.2-44.27	昼间	20	18.2-18.27	1		
	加碳源乙酸钠投加系统2	50/1				4.34-15.29	44.2-44.27	夜间	20	18.2-18.27	1		
	次氯酸钠投加系统1	50/1		86	4.3	0.79-20.14	44.2-45.92	昼间	20	18.2-19.92	1		
	次氯酸钠投加系统2	50/1				0.79-20.14	44.2-45.92	夜间	20	18.2-19.92	1		
	接触消毒池	潜水泵1	168.47	87.35	4.3	0.78-18.71	44.2-45.92	昼间	20	18.2-19.95	1		
		潜水泵2				0.78-18.71	44.2-45.92	夜间	20	18.2-19.95	1		
	污泥泵房	潜水排污泵(剩余污泥泵)1	171.14	105.27	4.3	2.67-25.52	44.2-44.38	昼间	20	18.2-18.38	1		
		潜水排污泵(剩余污泥泵)2				2.67-25.52	44.2-44.38	夜间	20	18.2-18.38	1		
		潜水排污泵(回)	167.04	103.73	4.3	2.85-25.38	44.2-44.36	昼间	20	18.2-18.36	1		
						2.85-25.38	44.2-44.36	夜间	20	18.2-18.36	1		
18	接触消毒池	潜水泵1	50/1	159.79	141.48	0	1.42-13.65	46.59-46.95	昼间	20	20.59-20.95	1	
		潜水泵2	50/1				1.42-13.65	46.59-46.95	夜间	20	20.59-20.95	1	
	污泥泵房	潜水排污泵(剩余污泥泵)1	55/1	160.31	140.13	0	1.36-15.09	46.59-46.98	昼间	20	20.59-20.98	1	
		潜水排污泵(剩余污泥泵)2	55/1				1.36-15.09	46.59-46.98	夜间	20	20.59-20.98	1	
		潜水排污泵(回)	55/1	70.47	89.64	0	0.01-8.88	55.92-84.01	昼间	20	29.92-58.01	1	
							0.01-8.88	55.92-84.01	夜间	20	29.92-58.01	1	
	21	潜水排污泵(剩余污泥泵)1	55/1	70.67	89.08	0	0.59-8.85	55.92-56.65	昼间	20	29.92-30.65	1	
		潜水排污泵(剩余污泥泵)2	55/1				0.59-8.85	55.92-56.65	夜间	20	29.92-30.65	1	
				65.52	87.8	0	0.4-7.5	55.92-57.39	昼间	20	29.92-31.39	1	

运营期环境影响和保护措施	序号	建筑物名称	声源名称 (声压级/距声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m		距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声			
					X	Y					声压级/dB(A)	建筑物外距离		
							0.4-7.5	55.92-57.39	夜间	20	29.92-31.39	1		
运营期环境影响和保护措施	23	污泥脱水机房、调理池及机修仓库	潜污泥泵(回流污泥泵)2	55/1	65.72	87.02	0	0.39-7.59	55.92-57.45	昼间	20	29.92-31.45	1	
			压榨泵 1					0.39-7.59	55.92-57.45	夜间	20	29.92-31.45	1	
	24		压榨泵 2	65/1	153.65	48.91	0	3.26-27.35	56.31-56.54	昼间	20	30.31-30.54	1	
			压滤机进料泵					3.26-27.35	56.31-56.54	夜间	20	30.31-30.54	1	
	25		提升螺旋输送机	50/1	154.6	49.32	0	3.33-26.31	56.31-56.53	昼间	20	30.31-30.53	1	
			搅拌机					3.33-26.31	56.31-56.53	夜间	20	30.31-30.53	1	
	26		机械带式浓缩机	70/1	143.85	46.48	0	4.2-37.38	41.3-41.44	昼间	20	15.3-15.44	1	
			洗布泵					4.2-37.38	41.3-41.44	夜间	20	15.3-15.44	1	
	27		电动单梁悬挂起重机	65/1	155.15	52.01	4.8	5.69-27.22	41.31-41.38	昼间	20	15.31-15.38	1	
			石灰乳投加泵					5.69-27.22	41.31-41.38	夜间	20	15.31-15.38	1	
	28		螺杆泵	50/1	164.15	55.25	4.8	5.77-36.79	41.3-41.38	昼间	20	15.3-15.38	1	
								5.77-36.79	41.3-41.38	夜间	20	15.3-15.38	1	
	29				152.36	51.21	4.8	5.85-27.76	61.31-61.38	昼间	20	35.31-35.38	1	
								5.85-27.76	61.31-61.38	夜间	20	35.31-35.38	1	
	30			151	48.01	0	3.28-30.15	41.3-41.53	昼间	20	15.3-15.53	1		
							3.28-30.15	41.3-41.53	夜间	20	15.3-15.53	1		
	31			169.39	58.36	6.8	6.98-42.75	56.3-56.35	昼间	20	30.3-30.35	1		
							6.98-42.75	56.3-56.35	夜间	20	30.3-30.35	1		
	32			164.47	56.23	0	6.59-37.41	41.3-41.36	昼间	20	15.3-15.36	1		
							6.59-37.41	41.3-41.36	夜间	20	15.3-15.36	1		
	33			142.48	53.91	0	2.64-36.08	41.3-41.65	昼间	20	15.3-15.65	1		

运营期环境影响和保护措施	序号	建筑物名称	声源名称	(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m		距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z				声压级/dB(A)	建筑物外距离
									2.64-36.08	41.3-41.65	夜间	20	15.3-15.65
34	螺杆空气压缩机	70/1			156.79 50.34 4.8	3.57-28.23	61.3-61.5	昼间	20	35.3-35.5	1		
						3.57-28.23	61.3-61.5		20	35.3-35.5	1		
					140.67 55.39 8	0.64-37.27	46.3-50.17	昼间	20	20.3-24.17	1		
						0.64-37.27	46.3-50.17	夜间	20	20.3-24.17	1		
					144.2 56.65 8	0.62-33.52	46.3-50.34	昼间	20	20.3-24.34	1		
						0.62-33.52	46.3-50.34	夜间	20	20.3-24.34	1		
					148.42 58.04 8	0.69-29.08	46.3-49.8	昼间	20	20.3-23.8	1		
						0.69-29.08	46.3-49.8	夜间	20	20.3-23.8	1		
					153.34 59.8 8	0.65-28.04	46.3-50.17	昼间	20	20.3-24.1	1		
						0.65-28.04	46.3-50.17	夜间	20	20.3-24.1	1		
35	轴流风机 1	55/1			157.93 61.24 8	0.8-32.85	46.3-49.14	昼间	20	20.3-23.14	1		
						0.8-32.85	46.3-49.14	夜间	20	20.3-23.14	1		
					163.31 63.24 8	0.69-38.59	46.3-49.8	昼间	20	20.3-23.8	1		
						0.69-38.59	46.3-49.8	夜间	20	20.3-23.8	1		
					161.53 54.39 4.8	5.83-34.03	56.3-56.38	昼间	20	30.3-30.38	1		
						5.83-34.03	56.3-56.38	夜间	20	30.3-30.38	1		
					166.51 115.05 0.8	0.47-6.19	52.12-54.86	昼间	20	26.12-28.86	1		
						0.47-6.19	52.12-54.86	夜间	20	26.12-28.86	1		
36	轴流风机 2	55/1			164.51 114.41 0.8	0.3-6.96	52.11-57.12	昼间	20	26.11-31.12	1		
						0.3-6.96	52.11-57.12	夜间	20	26.11-31.12	1		
					161.94 117.11 1.7	0.01-8.56	52.1-79.02	昼间	20	26.1-53.02	1		
37	轴流风机 3	55/1											
38	轴流风机 4	55/1											
39	轴流风机 5	55/1											
40	轴流风机 6	55/1											
41	高压隔膜压滤机	65/1											
42	反冲洗泵 1	50/1											
43	滤布滤池	50/1											
44	反冲洗管系统	50/1											

运营期环境影响和保护措施	序号	建筑物名称	声源名称	(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
									0.01-8.56	52.1-79.02	夜间	20	26.1-53.02	1
45	45	快速搅拌机	50/1	粗格栅及进水泵房	166.8	118.99	3	0.45-7.67	52.11-55.04	昼间	20	26.11-29.04	1	
									0.45-7.67	52.11-55.04	夜间	20	26.11-29.04	1
	46	旋转驱动电机	60/1		167.34	118.01	3	0.97-7.88	62.1-62.32	昼间	20	36.1-36.32	1	
									0.97-7.88	62.1-62.32	夜间	20	36.1-36.32	1
	47	回转式格栅清污机	50/1		47.11	193.61	0.2	1.24-12.59	52.64-53.1	昼间	20	26.64-27.1	1	
									1.24-12.59	52.64-53.1	夜间	20	26.64-27.1	1
	48	无轴螺旋输送机	50/1		49.44	194.02	0.2	1.11-14.93	52.64-53.21	昼间	20	26.64-27.21	1	
									1.11-14.93	52.64-53.21	夜间	20	26.64-27.21	1
	49	潜水排污泵 1	55/1		37.37	190.33	0	0.79-13.7	57.64-58.7	昼间	20	31.64-32.7	1	
									0.79-13.7	57.64-58.7	夜间	20	31.64-32.7	1
	50	潜水排污泵 2	55/1		37.66	189.57	0	1.6-13.7	57.64-57.71	昼间	20	31.64-31.71	1	
									1.6-13.7	57.64-57.71	夜间	20	31.64-31.71	1
	51	潜水排污泵 3	55/1		38.1	188.62	0	2.46-13.63	57.64-57.67	昼间	20	31.64-31.67	1	
									2.46-13.63	57.64-57.67	夜间	20	31.64-31.67	1
	52	潜水排污泵 4	55/1		38.35	187.74	0	2.41-13.71	57.64-57.67	昼间	20	31.64-31.67	1	
									2.41-13.71	57.64-57.67	夜间	20	31.64-31.67	1
	53	缓冲调节初沉池	框式搅拌机 1	50/1	-31.33	172.36	6.7	3.02-32.22	41.62-41.87	昼间	20	15.62-15.87	1	
									3.02-32.22	41.62-41.87	夜间	20	15.62-15.87	1
	54		框式搅拌机 2	50/1	-28.49	173.4	6.7	3.29-29.19	41.62-41.83	昼间	20	15.62-15.83	1	
									3.29-29.19	41.62-41.83	夜间	20	15.62-15.83	1
	55		泵吸式撇渣吸	60/1	-18.95	156.79	6.8	4.04-26.18	51.62-51.76	昼间	20	25.62-25.76	1	

运营期环境影响和保护措施	序号	建筑物名称	声源名称	(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
运营期环境影响和保护措施	56	刮泥机	刮泥机		声源控制措施				4.04-26.18	51.62-51.76	夜间	20	25.62-25.76	1
			潜水排污泵 1	55/1		-28.96	160.08	0	1.45-34.36	46.62-47.62	昼间	20	20.62-21.62	1
			潜水排污泵 2	55/1		-28.38	157.56	0	1.45-34.36	46.62-47.62	夜间	20	20.62-21.62	1
			潜水排污泵 3	55/1		-27.54	155.11	0	1.22-34.72	46.62-47.98	昼间	20	20.62-21.98	1
	59	贮泥池	潜水搅拌机 1	50/1		131.69	70.18	1.9	1.22-34.72	46.62-47.98	夜间	20	20.62-21.98	1
			潜水搅拌机 2	50/1		133.24	70.55	1.9	1.26-34.8	46.62-47.98	昼间	20	20.62-21.98	1
	60	高效沉淀池	中心传动刮泥机	60/1		129.96	119.78	3.2	1.26-34.8	46.62-47.98	夜间	20	20.62-21.98	1
			快速搅拌机	50/1		118.1	120.99	3.2	1.34-6.93	51.84-51.96	昼间	20	25.84-25.96	1
	61	高效沉淀池	潜污泵	55/1		120.17	123.48	0	1.34-6.93	51.84-51.96	夜间	20	25.84-25.96	1
			絮凝搅拌机	50/1		118.57	115.61	3.2	1.5-5.71	51.85-51.94	昼间	20	25.85-25.94	1
	62	高效沉淀池	螺杆泵 1	50/1		122.56	108.96	0	1.5-5.71	51.85-51.94	夜间	20	25.85-25.94	1
			螺杆泵 2	50/1		121.17	108.45	0	2.22-21.71	44.75-44.98	昼间	20	18.98-18.75	1

运营期环境影响和保护措施	序号	建筑物名称	声源名称	(声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声					
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离				
									3.2-23.47	44.75-44.86	夜间	20	18.75-18.86	1				
67	67	鼓风机房及变配电间	螺杆泵 3	50/1	119.72 107.91 0	1.65-25.02	44.75-45.15	昼间	20	18.75-19.15	1	1.65-25.02	44.75-45.15	夜间	20	18.75-19.15	1	
						0.81-22.4	59.37-60.96	昼间	20	33.37-34.96	1	0.81-22.4	59.37-60.96	夜间	20	33.37-34.96	1	
			电动单梁悬挂桥式起重机	65/1		4.86-30.73	64.37-64.42	昼间	20	38.37-38.42	1	4.86-30.73	64.37-64.42	夜间	20	38.37-38.42	1	
						5.3-27.5	64.37-64.41	昼间	20	38.37-38.41	1	5.3-27.5	64.37-64.41	夜间	20	38.37-38.41	1	
			空气悬浮离心鼓风机 1	70/1		3.3-31.77	49.37-49.48	昼间	20	23.37-23.48	1	3.3-31.77	49.37-49.48	夜间	20	23.37-23.48	1	
						3.43-26.84	49.37-49.47	昼间	20	23.37-23.47	1	3.43-26.84	49.37-49.47	夜间	20	23.37-23.47	1	
			空气悬浮离心鼓风机 2	70/1		0.33-21.49	46.56-55.28	昼间	20	20.65-29.28	1	0.33-21.49	46.56-55.28	夜间	20	20.65-29.28	1	
						1.21-19.6	46.56-47.05	昼间	20	20.56-21.05	1	1.21-19.6	46.56-47.05	夜间	20	20.56-21.05	1	
			轴流风机 1	55/1		1.12-20.89	46.56-47.13	昼间	20	20.56-21.13	1	1.12-20.89	46.56-47.13	夜间	20	20.56-21.13	1	
						14.04-1.36	46.56-46.95	昼间	20	20.56-20.95	1	14.04-1.36	46.56-46.95	夜间	20	20.56-20.95	1	
73	73	细格栅及旋流沉砂池	细格栅-回转式格栅清污机	50/1	23.46 187.63 8	1.12-20.89	46.56-47.13	昼间	20	20.56-21.13	1	1.12-20.89	46.56-47.13	夜间	20	20.56-21.13	1	
						14.04-1.36	46.56-46.95	昼间	20	20.56-20.95	1	14.04-1.36	46.56-46.95	夜间	20	20.56-20.95	1	
			细格栅-旋流沉砂池除砂机	50/1		1.21-19.6	46.56-47.05	昼间	20	20.56-21.05	1	1.21-19.6	46.56-47.05	夜间	20	20.56-21.05	1	
						14.04-1.36	46.56-46.95	昼间	20	20.56-20.95	1	14.04-1.36	46.56-46.95	夜间	20	20.56-20.95	1	
			细格栅-无轴螺旋输送机	50/1		1.12-20.89	46.56-47.13	昼间	20	20.56-21.13	1	1.12-20.89	46.56-47.13	夜间	20	20.56-21.13	1	
74	74	细格栅及旋流沉砂池	细格栅-螺旋式砂水分离器	50/1		14.04-1.36	46.56-46.95	昼间	20	20.56-20.95	1	14.04-1.36	46.56-46.95	夜间	20	20.56-20.95	1	

(2) 噪声防治措施

污水处理厂噪声治理的总原则是：合理设置厂区平面布置，噪声源尽量远离周边敏感点；各岗位尽可能选用低噪声设备；对噪声超标设备采用隔声、消声、减振等降噪措施；对操作人员进行防噪保护等一系列噪声控制措施。本项目运营期噪声主要来源于水泵、风机等设备运行噪声，以及运输车辆进出场地时产生交通噪声。本项目主要噪声防治措施包括：

- 1) 优先选用环保低噪声型生产设备或生产线；
- 2) 高噪声设备，如空压机等采用全封闭系统；
- 3) 定期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响；
- 4) 对于各类风机，主要采用安装减震垫，在风机机组与地面之间安装减振器，降低噪声值。
- 5) 厂界四周设置绿化隔离带等。在构筑物周围适当配种植树木和花草，确保企业运营排放的噪声符合项目边界噪声标准，减弱噪声对外环境的影响。
- 6) 车辆进出时严禁使用高音喇叭，并应尽量减少鸣笛数。

根据声环境影响预测，本项目建成后，若考虑墙体及其它控制措施等对声源削减作用，则在主要声源同时排放噪声情况下，各厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准的要求。因此，本评价认为本项目采取的噪声环境保护措施是可行的。

(3) 声环境影响预测

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区划方案>的通知》(汕环〔2021〕109号)，项目范围内均为2类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)），评价范围内无声环境保护目标。据工程分析，本项目建设后的主要噪声源是各种泵、风机等机械设备，根据声源噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则声环境》(HJ/T2.4-2009)的要求，本评价选择点声源预测模式，模拟预测声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

1) 预测模式

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，

各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的志压级分为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下面公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：

TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)；

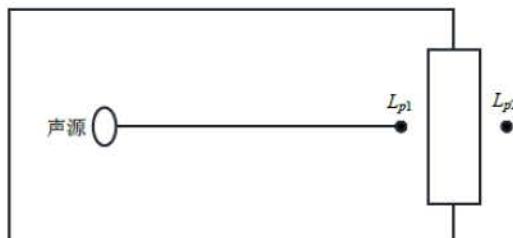


图 21 室内声源等效为室外声源图例

2) 按下面公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的*i*倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ji}} \right)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1j} —室内*j*声源*i*倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

3) 在室内近似为扩散声场时，按下面公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1j} —靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构*i*倍频带的隔声量，dB。

4) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中: L_w —中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S —透声面积, m^2 。

5) 按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

(4) 预测结果与分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), “进行边界噪声评价时, 新建项目以工程噪声贡献值作为评价量, 改扩建建设项目以工程噪声贡献值与受到现有工程影响的边界噪声叠加值后的预测值作为评价量; 进行敏感目标噪声环境影响评价时, 以敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量”。由于项目厂界 50m 范围内无声环境敏感目标, 故本项目的噪声预测内容主要为厂界噪声贡献值。

结合工程分析可知, 采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 推荐的噪声预测模式, 预测本次项目各种机械噪声分别采取相应的降噪、隔声、吸声措施后, 其对各厂界的噪声影响情况见表 88。

表 88 厂界噪声预测贡献值结果一览表

位置	标准值		贡献值	评价结果
	昼间	夜间		
N1 东厂界	60	50	44.63	达标
N2 南厂界	60	50	48.77	达标
N3 西厂界	60	50	30.95	达标
N4 北厂界	60	50	46.01	达标

注: 该坐标为以项目厂界西南角(115.625069E, 22.883262792N) 为原点, 以正东方向为 X 轴正方向, 正北方为 Y 轴正方向, 建立本项目的相对坐标系统。

根据噪声贡献值预测结果可以看出, 考虑隔声降噪等控制措施对声源的削减作用, 在主要噪声源同时排放噪声最严重影响情况下, 项目各厂界噪声贡献值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 到达项目边界 1m 处的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准的要求, 不会对周边区域及声环境保护目标造成明显不利影响。

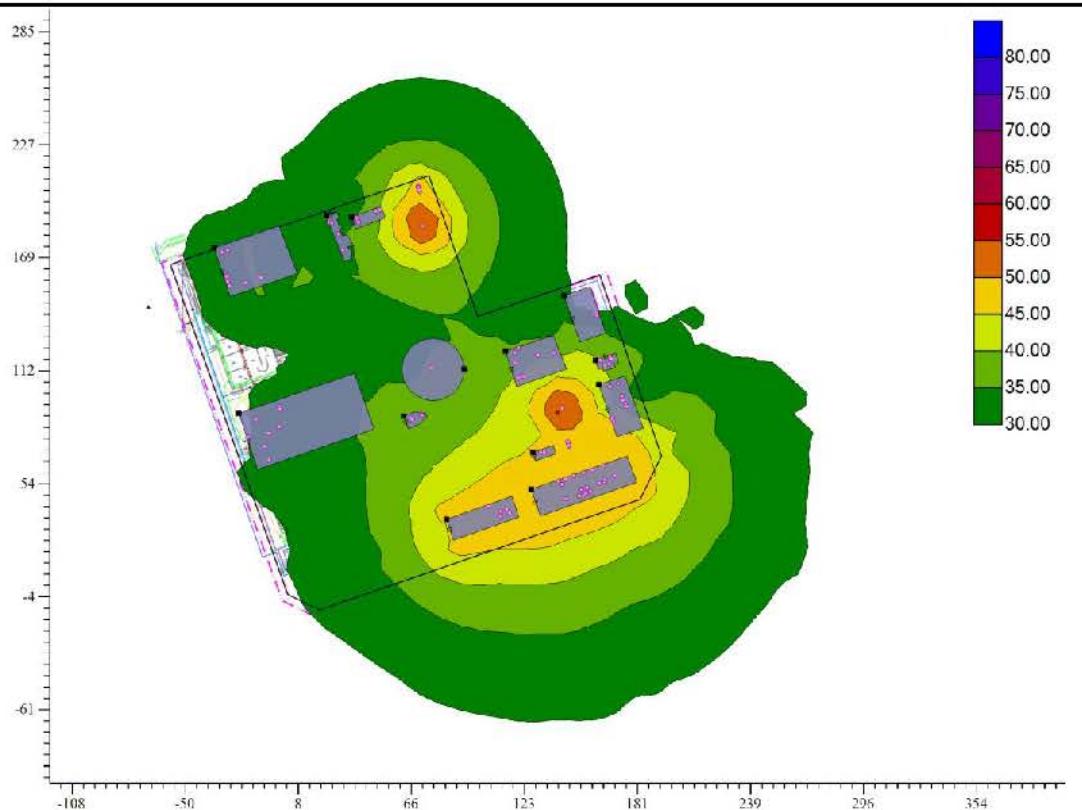


图 22 项目等声级线图

(4) 监测计划

根据项目工程特点、厂址区域环境特点，并结合《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ 978-2018)的要求，项目营运期噪声环境监测计划见表 89。

表 89 噪声环境监测方案

监测位置	监测时间	监测指标	监测频率	执行标准
厂界四周 1m 外 (4 个点位)	昼、夜间	等效连续 A 声级	1 次/每季度	《工业企业厂界环境噪声排放 标准》(GB12348- 2008)2 类限值

4、固体废物

(1) 固体废物产生情况

项目运营期产生的固体废物主要有格栅间栅渣、废水处理站产生的污泥脱水后泥饼、废活性炭、废机油、废包装材料、实验室废液以及员工生活垃圾等。

①格栅间栅渣

在细格栅处理阶段，由格栅井分离出一定量的栅渣，主要是较大块状物、枝状物、软性物质和软塑料等粗、细垃圾和悬浮或漂浮状态的杂物，与生活垃圾成

分相似。根据《城市污水处理厂进水量变化系数与栅渣量调查分析》(2009 年), 格栅的平均截留栅渣量为 $0.07\text{m}^3/10^3\text{m}^3$, 容重 960kg/m^3 。本项目废水处理规模为 $15000\text{m}^3/\text{d}$ 。经估算, 项目栅渣产生量约 $1.05\text{m}^3/\text{d}$ (367.92t/a), 栅渣为第 I 类一般工业固体废物, 处理至含水率低于 60%后。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部 公告 2024 年第 4 号), 格栅间栅渣废物代码为 900-099-S59, 交由环卫部门清运。

②污水处理站污泥

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ978-2018) 污泥核算方法, 公式如下:

$$E_{\text{产生量}} = 1.7 \times Q \times W_{\text{深}} \times 10^{-4}$$

式中: $E_{\text{产生量}}$ —污水处理过程中产生的污泥量, 以干泥计, t;

Q —核算时段内排污单位废水排放量, m^3 ;

$W_{\text{深}}$ —有深度处理工艺(添加化学药剂)时按 2 计, 无深度处理工艺时按 1 计, 量纲一。

本项目总设计废水处理规模为 $15000\text{m}^3/\text{d}$, 废水处理工艺采用“预处理+生化处理+消毒处理”, $W_{\text{深}}$ 取 1 计算, 经估算, 项目干污泥量均为 2.55t/d (930.75t/a), 污泥经板框压滤脱水处理至含水率约为 60%后外运处理, 则含水率为 60%湿污泥量均为 6.38t/d (2326.88t/a)。

本项目废水主要为生活污水, 产生的污泥属于一般固体废物(462-001-S90), 污泥按照规定交由具备相应处理能力的单位综合利用(土地利用、建筑材料等)。

③废滤布

项目滤布滤池在运行过程中, 滤布会因为悬浮物磨损、化学腐蚀、反复冲洗等原因逐渐老化, 滤布需要定期更换, 更换下来的滤布属于固废, 通常按一般固废管理, 根据建设单位提供资料, 废机油产生量约为 5t/a , 废物代码为 900-099-S59, 经收集后综合利用或填埋处理。

④废机油、含油抹布和手套

机泵润滑、设备检修等过程会产生废机油、含机油抹布、手套, 属于危险废物(废物类别 HW08)。根据建设单位提供资料, 废机油产生量约为 0.1t/a , 经收

集后委托有能力的单位妥善处理。

⑤废包装材料

废包装材料主要是药品、药剂的废弃包装容器，属于危险废物（废物类别HW49）。根据建设单位提供资料，废空容器产生量约为0.3t/a，经收集后委托有能力的单位妥善处理。

⑥实验室废液

项目在日常运营过程由于需要对出水水质或进水水质进行自行监测，故会产生实验室废液，主要为水质检测试剂反应产污，根据《国家危险废物名录（2025年）》中HW49其他废物，废物代码为900-047-49，根据建设单位提供资料，实验室废液产生量约为0.3t/a，应交由有资质单位进行回收处理，同时需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求做好暂存的污染防治措施。

⑦生活垃圾

来自员工日常工作等。本项目职工人数为30名，按年工作365天，产生系数0.5kg/d每人计算，则员工生活垃圾产生量为5.48t/a，收集后交环卫部门清运处理。

表 90 固废产、排情况一览表

来源	类型	性质	废物类别	废物代码	危险特性	产生量t/a	形态	暂存位置	打包方式	处置方式
污水处理站	格栅间栅渣	一般固废	/	900-099-S59	/	367.92	固态(含水率60%)	污泥压滤区	吨袋	交由环卫部门清运
	污泥	一般固废	/	462-001-S90	/	2326.9	固态(含水率60%)		袋装	综合利用
滤布滤池	废滤布	一般固废	/	900-099-S59	/	5	固态	一般固废车间	袋装	综合利用
设备检修	废机油、含油抹布和手套	危险废物	HW08	900-214-08	T/I	0.1	固态	危废车间	桶装	交由具备处理能力的单位妥善处置
	加药间	废包装材	危险废物	HW49	900-047-49	T/C/I/R	0.3		桶装	

运营期环境影响和保护措施	料									
	实验室废液	实验室废液	危险废物	HW49	900-047-49	T/C/I/R	0.3	液态	桶装	
	员工办公	生活垃圾	/	/	900-001-S61	/	5.48	/	/	环卫部门定期清运
	表 91 危险废物产生情况汇总一览表									
序号	固废名称	废物类别	废物代码	产生量 t/a	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油、含油抹布和手套	HW08	900-214-08	0.1	设备维护	固态	废矿物油	不定期	T/I	交有资质单位进行处理处置
2	废包装材料	HW49	900-047-49	0.3	原辅料包装	固态	废化学药品	不定期	T/C/I/R	
3	实验室废液	HW49	900-047-49	0.3	实验分析	液态	废化学药品	每天	T/C/I/R	
<p>(2) 固体废物环境管理要求</p> <p>①危险固废</p> <p>本项目产生的危险固废主要为机修过程产生的废机油、废含油抹布，以及废包装材料、实验室废液等，根据危险废物的类别，分类贮存于危废贮存间，后定期交由有相关资质单位进行处理处置。</p> <p>本项目在加药间隔开一个独立的危废贮存间，建筑面积约 25m²，危废贮存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的相关要求建设，地面完成耐腐蚀的硬底化，并具有防腐防渗措施，危废贮存仓设施周围设置围墙、围堰等，能防风、防雨、防晒，危废贮存仓并设置了危险废物情况的记录台账，记录台账注明了危险废物的名称、特性来源、应急措施、接收单位名称等信息，设置了标识标牌和警示标志等。</p> <p>②一般工业固废</p> <p>细格栅处理阶段，由格栅井分离出一定量的栅渣，主要是较大块状物、枝状物、软性物质和软塑料等粗、细垃圾和悬浮或漂浮状态的杂物，与生活垃圾成分相似。栅渣为第 I 类一般工业固体废物，定期交由环卫部门清运。</p>										

污泥和废滤布属于一般工业固废，经收集后定期交由有能力单位进行综合利用或填埋处理。

③生活垃圾

生活垃圾主要产生于办公区域，由区域环卫部门定期清运。

5、地下水环境影响分析与评价

本项目运行过程中污水管道、污水处理设施破裂泄漏情况下，污水未经处理不断地渗入土壤进而污染地下水。为确保本区域地下水不受本项目污染，针对上述污染源及污染途径，建议采取以下预防措施：

（1）污染防治措施：

①源头控制

本项目为污水治理项目，正常状况下，厂区污水处理不会对地下水造成影响。但在废水处理过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

本项目污水处理项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术对收集的废水进行合理的治理和综合利用，采用先进管道、设备、污废水储存处理设施，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

②分区防渗措施

地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制，分区防治，污染监控与管理，应急响应”的原则确定。根据项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将评价区域划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

重点污染防治区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。对于重点污染防治区，参照《危

险废物安全填埋处置工程建设技术要求》(环发〔2004〕75号)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)进行防渗设计。重点污染区防渗要求为：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s防渗层的渗透量，防渗能力按《危险废物填埋场污染控制标准》(GB18598-2019)第6.5.1-6.5.3条执行。

一般污染防治区：是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)Ⅱ类场进行设计。一般污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)第6.1.4条等效。

非污染防治区：指不会对地下水环境造成污染的区域。对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

(3) 跟踪监测要求

项目运营期，应定期监测厂区地下水水质，密切关注水质变化情况，出现问题及时采取措施。

表 92 地下水跟踪监测计划表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
厂区地下水上游设置1个监测点	pH、氨氮、高锰酸盐指数等	1次/年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类水质标准

6、土壤环境影响分析与评价

(1) 土壤污染防治措施

项目为污染影响型建设项目，运营期废水泄漏垂直下渗对项目地及周边区域土壤环境的影响。

本项目建设有污水处理池、污水管道、加药间等构筑物，污水处理池、加药间按照重点防渗区进行正常情况不会发生渗漏影响土壤；污水管道采用防渗防漏管道，正常情况下不会发生渗漏影响土壤。综上分析，营运期在按地下水污染防治措施做好各区入渗工作的前提污染物不会因垂直入渗对土壤环境造成明显影响。

针对本项目特点，土壤环境保护措施如下：

①对粗格栅、细格栅、调节池、生化池、高效沉淀池、滤布滤池、消毒池、加药间、贮泥池、污泥脱水间等按照重点防渗区要求采取防渗措施，并在停水检查时加强池体防渗层检查和维护；

②采用优质污水管道，并定期对厂区污水管道进行检查和维护。

本项目针对各类污染物均采取了相应的防治措施，可确保达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

（2）跟踪监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 水处理》(HJ1083-2020)、《排污许可申请与核发技术规范水处理(试行)》(HJ978-2018)，并参考《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)规定，本项目不需要进行土壤环境跟踪监测。

7、生态环境影响分析与评价

（1）对陆生生态的影响

根据资料收集及现场勘查，项目现状占地区域已基本完成土建施工，永久占地已转化为建设用地，不涉及永久基本农田，不占用生态红线。四周分布少量桃金娘、芦苇及禾本科杂草组成的灌草丛，植被类型单一，无国家、地方重点保护植物物种，不会对区域植物的物种多样性产生影响。项目营运过程中，采取适当绿化等修复措施后，不会对周围生态环境造成明显影响。

由于长期的人类干扰，已使当地野生动物的物种多样性很低，评价区范围内已经没有大型鸟类、兽类的踪迹，根据现场调查，结合资料分析，评价区域由于受人为活动影响强烈，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍的场所，项目用地范围内未有发现珍稀、濒危保护动物。

1) 对两栖爬行动物的影响

项目所在区域西边分布为螺河，周边可能会有少量爬行动物生存，但种群数量较小。此类动物可在项目建设过程中，及时避入临近水域或林草地，受人为干扰可降至较低水平。

2) 对鸟类的影响

项目运营期间，区域的人类活动将更加频繁，建设过程将对鸟类带来无法避

免的破坏和影响。其中，对鸟类的影响包括筑巢的破坏、昆虫等食物来源的减少，觅食区域的缩小。而那些对人类较为敏感的鸟类将迁移，而很少在项目区域范围内活动。

3) 对兽类的影响

项目运营期间，机器运行的噪声会迫使某些对声音敏感的小型兽类逃离其现有的栖息地。某些小型兽类对环境有着极强的适应力，并且对人类的敏感性很低，这些小型兽类仍然留在现有栖息地。因此，项目运营不会对评价区现有的小型兽类产生明显的影响。人类活动的增加，造成生活垃圾增多，如不定时清运处置，还会为鼠类提供更加丰富的食物资源，使它们的种群数量有所增加。综合来看，由于项目用地范围内已经存在着较强烈的人类干扰，造成评价区范围内野生动物的物种多样性比较低。本项目的建设对野生动物的生存产生的影响很小。

4) 对广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区）环境影响分析

根据调查，本次项目范围不涉及广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区），广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区）位于项目西南面，项目边界距离鸟类保护区缓冲区、实验室区约 1.46km，距离核心区约 1.7km² 处。主要保护对象以黑脸琵鹭、卷羽鹈鹕等为代表的具有国际重要意义珍稀水鸟及其栖息地，在落实相关污染防治措施的情况下，不会对广东海丰鸟类自然保护区（大湖片区）造成影响。

综合来看，由于项目用地范围内已经存在着较强烈的人类干扰，造成评价区范围内野生动物的物种多样性比较低。本项目的建设对野生动物的生存产生的影响有限。

（2）对水生生态的影响

本项目服务范围内主要为生活污水，经处理后外排废水中主要含有氨氮、COD、总磷和总氮等物质，水体中 COD 等污染物含量过高，会影响水生生物的生长发育；氮、磷等营养物质浓度过高，可引起水体中藻类等浮游生物及各种细菌、微生物的大量繁殖，造成水体富营养化、水生生物大量死亡。

本项目作为区域生活污水集中处理工程，建成运行后将改善区域生活污水直排的现象，有助于区域水环境质量的改善。根据水质模拟预测，本项目建成后，正常排放情况下，螺河上游、下游核算断面处均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准、满足预留 10% 安全余量的环境管理要求。近岸海域

环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成面积约为 0.2720 km² 的排污混合区，混合区外各项因子均满足海水第三类标准要求；其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。各水环境敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。本项目排放的总氮在核算断面处的浓度增量小于 1.05 mg/L，对水环境影响较小，不会对项目周边水体的水生生态产生明显不良影响。在非正常排放情况下，螺河上游、下游核算断面处均超标。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成较大面积超标区，其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。水环境敏感目标，除螺河重要河口无机氮超标外，其他敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。由于有机污染物浓度较高，可能对周边水体的水生生态造成不良影响。

营运期间应加强生产管理和设备维护，确保污水收集系统和污水处理系统能稳定运行，出水稳定达标。尽可能地减少因设备故障或其他原因造成的污水处理厂无法进行正常污水处理现象发生。一旦发生污水处理厂无法进行正常污水的现象时，必须尽快排除故障，恢复运行。污水处理厂规划总服务范围主要包含陆丰市东海大道西片区，纳污范围约 39 平方公里，本次首期工程主要收集东海大道以西，运河以南区域居民区的生活污水，服务范围约 10 万人，对区域水污染负荷有削减作用，尽管存在废水事故排放的潜在风险，通过环境风险防范及应急措施，环境风险影响可以接受。因此，本评价认为，严格执行报告表提出的排水方案，本项目对水生生态的影响较小。

8、风险环境影响分析与评价

(1) 风险物质识别

根据《危险化学品目录》(2015 版) 和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B。本项目的危险物质包括主要辅助药剂和危险废物等，项目涉及危险物质主要包含：次氯酸钠、乙酸钠、实验室化学药剂、危险废物等均属于突发环境事件风险物质。如管理不善或人为操作失误，可能发生泄漏事故使风险物质进入环境，进而造成环境污染，具有一定的环境风险；也有可能发生火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物，对周边区域和环境敏感点的环境空气质量带来一定的影响。

运营期环境影响和保护措施

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的附录C：“计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。”

当存在多种危险物质时，物质总量与其临界量比值(Q)计算公式如下：

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中： q_1 、 q_2 ...、 q_n ——为每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1 、 Q_2 ... Q_n ——为每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I；

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

根据建设单位提供的资料，危险物质的分布情况见表93。本项目 $Q=0.4$ 。因此，项目的环境风险潜势为I；项目涉及的危险物质最大储存量未超过临界量，无需开展环境风险专项评价。

表 93 危险物质数量与临界量比值(Q)核算表

危险化学品名称	CAS	储存方式	储存位置	最大储存量(t)	临界量(t)	Q 值
次氯酸钠(10%)	7681-52-9	罐装	加药间	20(2)	5	0.40
乙酸钠(20%)	127-09-3	罐装	加药间	20(4)	-	-
含油废物(HW08)	-	桶装	危废间	0.1	2500	0.00004
实验室废液(HW49)	-	桶装	危废间	0.3	-	-
合计	-	-	-	-	-	0.40

注：“()”外为药剂最大贮存量，“()”为折算后贮存量

(2) 危险物质识别

根据前文分析，项目涉及的危险物质主要是次氯酸钠和机油、矿物油等危险废物。

表 94 主要危险物质的危险特性和应急及毒性消除措施

序号	物质名称	危险特性	应急及毒性消除措施	储存位置
1	次氯酸钠	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气，具有腐蚀性。 有害燃烧产物：氯化物。	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏	加药间

运营期环境影响和保护措施	序号	物质名称	危险特性	应急及毒性消除措施	储存位置
				物。尽可能切断泄漏源。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵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。	
2	油类物质	易燃性，高度易燃的，属于重大安全隐患。 易挥发性。在密闭环境下存放需要注意通风，防止人员吸入高浓度的油品蒸汽中毒或窒息。 易爆性。油品蒸汽积聚在受限空间内，例如封闭的库房，一旦发生爆燃就会形成剧烈的爆炸。 化学毒性和腐蚀性。高浓度的油品蒸汽会对肺和肝脏健康造成不可逆的伤害。	灭火方法：采用水、雾状水、砂土灭火。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。 大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。	危废仓库	

(3) 生产系统危险性识别

1) 贮运系统风险识别

本项目设有加药间储罐区（乙酸钠溶液、次氯酸钠溶液等）、危废贮存仓库、污水处理池等。其中乙酸钠溶液、次氯酸钠溶液等液态原料贮存于加药间；危废贮存于危废仓。加药间、污水处理系统、危废仓涉及危险物质的储存，一旦发生泄漏，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境产生一定的影响，属于危险单元。

①加药间

乙酸钠溶液、次氯酸钠溶液等液态原辅料贮存于加药间罐区，根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水贮存在同一个隔间内。

②污水处理系统

项目污水处理系统水池为半地下水池，若池体防渗层破损的情况下，废水通过土壤进入地下水，对周边的土壤、地下水、生态环境等造成一定的危害。

③危废仓

危废仓位于加药间隔间，危险废物主要包括废包装材料、实验室废液、废机

油、含油抹布和手套等。在建设单位交由有资质的单位处理处置前，厂内必须设置危险废物贮存场所对其进行合理贮存和严格管理，若任意堆放或贮存场所未采取防渗防漏措施或疏于管理，都将造成危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成一定的危害。

2) 输送管道

本项目化学物质辅助药剂通过管道输送至各水池内。一般采用架空管道，为防止管道泄漏采取防腐材料 PVC 管套管，同时设置控制阀门。输送过程中，可能存在“跑、冒、滴、漏”现象，风险物质泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

3) 运行过程

本项目在生产过程中环境风险事故的类型主要为污水处理厂非正常运行状况可能发生的废水未经处理直接排放，污泥处理设备异常导致的污泥膨胀及恶臭物质排放引起的环境问题。环境风险事故发生的主要环节包括以下几方面：

- ①污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成大量污水外溢，污染水体。
- ②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漫溢。
- ③污水处理厂由于停电、设备损坏、原水水质超标、污水处理设施运行不正常、停车检修等造成大量污水未经处理直接排入广澳湾，造成事故污染。
- ④活性污泥变质，发生污泥膨胀或污泥解体等异常情况，使污泥流失，处理效果降低。
- ⑤恶臭气体处理装置运行不正常。

4) 管理问题

主要由于规章制度不全、安全设施配备不合格、事故防范意识薄弱、应急措施不够以及其他管理方面的问题造成环境污染。包括各生产线和辅助生产设备中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，例如化学品包装袋、储罐等破裂，生产线设备破损等；停电、设备故障发生溢流、倾泻等，从而引起具有腐蚀性的化学品泄漏，污染周边水体及地下水。

（4）危险物质向环境转移的途径识别

项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

1) 环境空气扩散

①项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，加药间、危废仓等发生火灾，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

②项目废气收集或处理装置运转异常，导致废气超标排放，污染环境。

2) 地表水体或地下水体扩散

①项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

②项目污水储存池发生泄漏，导致未经处理的废水外排，经过地表径流或者雨水管道污染周边水体。

3) 土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。

项目危险固废贮存设置，如管理不当，引起危废泄漏，污染土壤环境。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

综上分析可知，本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放，潜在环境风险单元主要为加药间储罐区、危废仓库、废水处理系池、除臭系统等。本项目运营期主要环境风险见表 95。

表 95 建设项目环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
加药间	危化品	乙酸钠溶液、次氯酸钠溶液等	物料泄漏、火灾	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
危废仓	危废	各类危险废物	物料泄漏	地下水、土壤	地下水环境、土壤
主要危化品输管道	危化品	乙酸钠溶液、次氯酸钠溶液等	物料泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
废水处理池	废水处理池	含有危险物质的废水	泄漏	地表水、地下水、土壤	地表水环境、地下水环境、土壤环境
除臭系统	恶臭	氨气、硫化氢、臭气浓度等	泄漏	大气	大气环境

(5) 风险防范措施

①泄漏事故风险防范措施

对污水处理厂加药间区地面进行防腐防渗处理，对乙酸钠储罐、次氯酸钠储罐等罐体设置围堰，对事故泄漏的乙酸钠、次氯酸钠溶液等要尽快中和、稀释，确保事故在小范围内得到适当的处理。小量泄漏时用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收；大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。

严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

②废气处理系统事故排放防范措施

A、针对各废气管网接口进行定期检查、维修。

B、定期检查生物滤池的生物活性，做好定期更换的登记。

C、废气处理系统离心风机均设置 2 套（一备一用），一旦发生事故排放，并及时排除事故原因，并启动备用离心设备进行处理，避免事故废气排放。

③污水处理设施故障防范措施

当污水处理厂污水处理设施发生故障时，最大的危害是引发水污染事故，未经过处理的污水直接外排，对周边水体螺河产生污染影响，一旦造成水域环境污染会给后期处置带来极大困难。因此污水处理厂污染事故处置，最有效的措施是尽可能将未经处理的污水实行管控，把污染风险控制在最小程度。

A、污水处理厂采用双路供电，水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠产品；为使在事故状态下污水处理厂能够迅速恢复正常运行，应在主要水工建筑物的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备(如回流泵、回流管道、阀门及仪表等)；加强事故苗头监控，定期巡检、调试、保养、维修设备。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

B、建设单位在厂区废水排放口设置出水在线监测，并对污水处理各单元每日进行人工检测，发现运营异常波动时，通过工艺调整（如增加药剂投加量等）措施，避免末端系统出水出现超标现象。若末端系统水质临近超标，污水处理系统会停止进水，关闭出水排水阀门，尾端废水通过放空阀返回到污水处理收集系统前端调节池，进行再次处理，确保达标排放。

C、一旦发生事故，相关水利、环保部门等组织对出厂污水进行监测，及时

掌控水质变化信息，为组织水污染处置决策提供依据。

D、同时，加强事故苗头监控，定期巡检、调试、保养、维修设备。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。并建立污水处理厂运行管理和操作责任制度，加强污水处理厂人员的理论知识和操作技能的培训。

④污水管网泄漏防范措施

A、加强日常排查和检修，安排专人分段进行检修和维护管道，一旦发现问题及时解决，有效减少泄漏风险产生。定期检查排水管道的质量安全，确保管道的正常运行。

B、定期对专业技术人员和操作工人进行培训，使其具有良好的环境意识，熟悉管网操作规程，了解所使用设备的技术性能和保养、操作方法，熟悉掌握设备的维修。

C、当污水管网泄漏事故发生后，应启动应急预案，上报领导。同时暂停水泵运行，用临时抽水车将爆管段污水收集直接运送污水处理厂处理，派人员紧急维修污水管，尽快恢复管网的运行。

D、严格按照规范要求对污水处理水池、加药间储罐区、污水管线等重点防渗区域采取有效的防雨、防渗漏、防溢流措施，并加强对各种原料及固体废弃物的管理，降低管网污水泄漏对土壤及地下水环境质量造成的影响。

⑤地下水、土壤污染风险防范措施

A、污染事故应急一旦发生地下水污染事故或发现地下水水质监测井内水质异常上升，应立即启动应急措施。

B、查明并切断污染源，清理地表污染物和受污染的表层土壤。

C、探明地下水污染深度、范围和污染程度。

D、依据探明的地下水污染情况，在地下水水流场下游合理布置截渗井，并进行试抽工作。依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

E、将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

F、当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

G、地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下

水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

(6) 应急预案

为健全项目的突发环境事故应急机制，提高企业应对涉及公共危机的突发环境污染事故的能力，在突发环境事故发生后迅速做出反应，有效开展控制污染扩散措施、人员疏散，使事故损失和社会危害减少到最低程度，维护环境安全和社会稳定，保障公众生命健康和财产安全、保护环境，促进社会和企业的可持续发展，建设单位制定详细、可行的事故应急预案。

本项目建成后，建设单位应按照《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第34号）、《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）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34号）、《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》（环保部公告2016年第74号）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等要求编制环境风险应急预案，并定期进行突发环境污染事故应急演练，制定火灾的应急措施，且应报环保主管部门备案。

综上所述，本项目在各环境风险防范措施落实到位的情况下，可降低本项目的环境风险，最大程度减少对环境可能造成的危害，项目对环境的风险影响可接受。

(7) 小结

本项目运营期所使用的原辅材料最大储存量未超过临界量， $Q<1$ 。通过采取相应的风险防范措施，可以将项目的风险水平降到较低的水平，因此本项目的环境风险水平在可接受的范围。

9、电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射。

10、污染物排放情况

根据上述分析，项目污染源强统计具体见表 96。

表 96 项目污染物产排情况统计表

类型	污染物	产生量	削减量	排放量
废水	废水量 (m ³ /d)	15000	0	15000
	废水量 (万 m ³ /a)	547.5	0	547.5
	COD _{Cr}	1368.75	1149.75	219
	BOD ₅	821.25	766.5	54.75
	悬浮物	985.5	930.75	54.75
	氨氮	136.875	109.5	27.375
	总氮	191.625	109.5	82.125
	总磷	27.375	24.6375	2.7375
	LAS	109.5	106.7625	2.7375
	动植物油	547.5	542.025	5.475
废气	DA01	NH ₃	13.36	12.02
		H ₂ S	0.028	0.003
	DA02	NH ₃	1.74	1.57
		H ₂ S	0.014	0.001
	DA03	油烟	0.02	0.01
	无组织	NH ₃	1.85	0
		H ₂ S	0.005	0.005
固废	一般工业固废	格栅间栅渣	367.92	367.92
		污泥	2326.88	2326.88
		废滤布	8	8
	危险废物	废机油、含油抹布和手套	5	5
		废包装材料	0.1	0.1
		实验室废液	0.3	0.3
		生活垃圾	0.3	0.3

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA01、DA02	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	生物除臭	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)规定的表2排放标准
	DA03	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)
	厂界无组织	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、甲烷	/	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 2025年修改单中二级标准表5厂界废气排放最高允许浓度
地表水环境	污水排放口	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、LAS、动植物油	废水经“格栅+调节+生化处理+消毒处理”	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及2025年修改单中表1一级A标准的较严者
声环境	机械设备运行	设备噪声	尽量选用低噪声设备、对高噪声设备采取相应的减振、隔声、消声等综合降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾、格栅间栅渣由环卫部门定期清运；污泥、废滤布一般固体废物定期交由具备相应处理能力的单位综合利用；废机油、含油抹布和手套、废包装材料、实验室废液属于危险固废，定期交由具备相应资质单位进行处理处置。			
土壤及地下水污染防治措施	污水处理构筑物地面做好硬底化、分区防控，定期对厂区污水管道进行检查和维护，厂区地面做好硬化、防渗透处理。			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	危险物质泄漏风险防范措施：按规范要求使用、贮存和管理原辅材料，设置警示标志，加强人员安全教育等。 出水水质污染事故及设备故障事故防范措施：按规范设置出水监控系统，加强设备维护保养等。 根据要求编制环境应急预案，并定期进行突发环境污染事故应急演练			
其他环境管理要求	污染物排放口必须实行排污口规范化建设。			

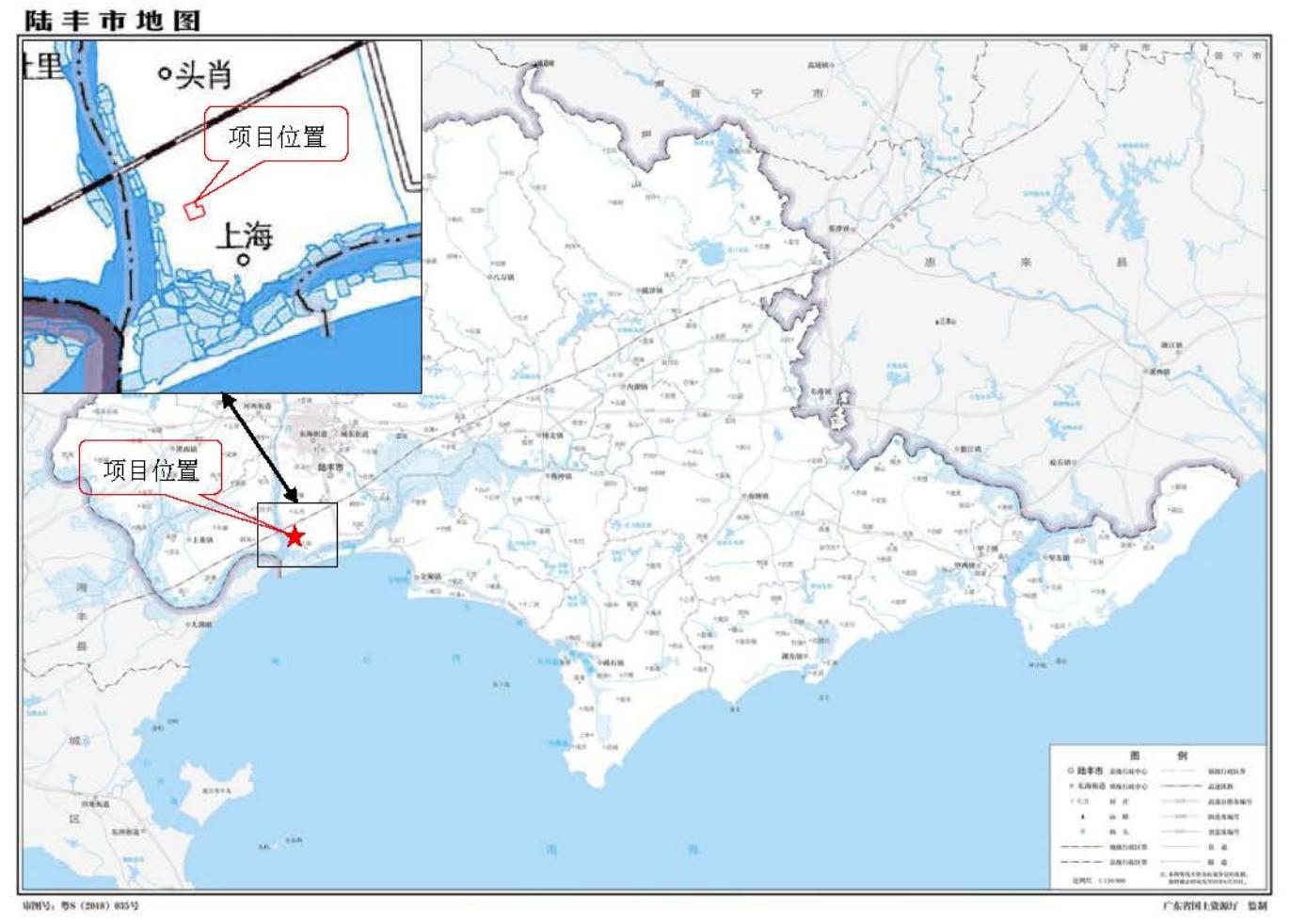
六、结论

陆丰市住房和城乡建设局拟在陆丰市上海村西北侧地块建设陆丰市第二污水处理厂，污水处理厂分期投产运营，本次评价首期工程废水处理规模为 15000 m³/d 及配套管网工程，建设内容包含厂区所有土建构筑物工程（5 万 m³/d），配套废水接收管网工程（D800-1500），长度约 8.2km；尾管工程管径约为 D1000，长度约 3.2km，接收管网和尾管全长约 11.4km，废水处理规模为 1.5 万 m³/d。

污水处理厂总服务范围陆丰市东海大道为界的西片区，服务面积约 39 平方公里。本次评价首期工程主要收集东海大道以西，运河以南区域居民区的生活污水，服务人口数量约为 10 万。

污水处理厂主体处理工艺：废水采取“格栅+调节池+AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+消毒”进行处理，尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管排放至螺河。

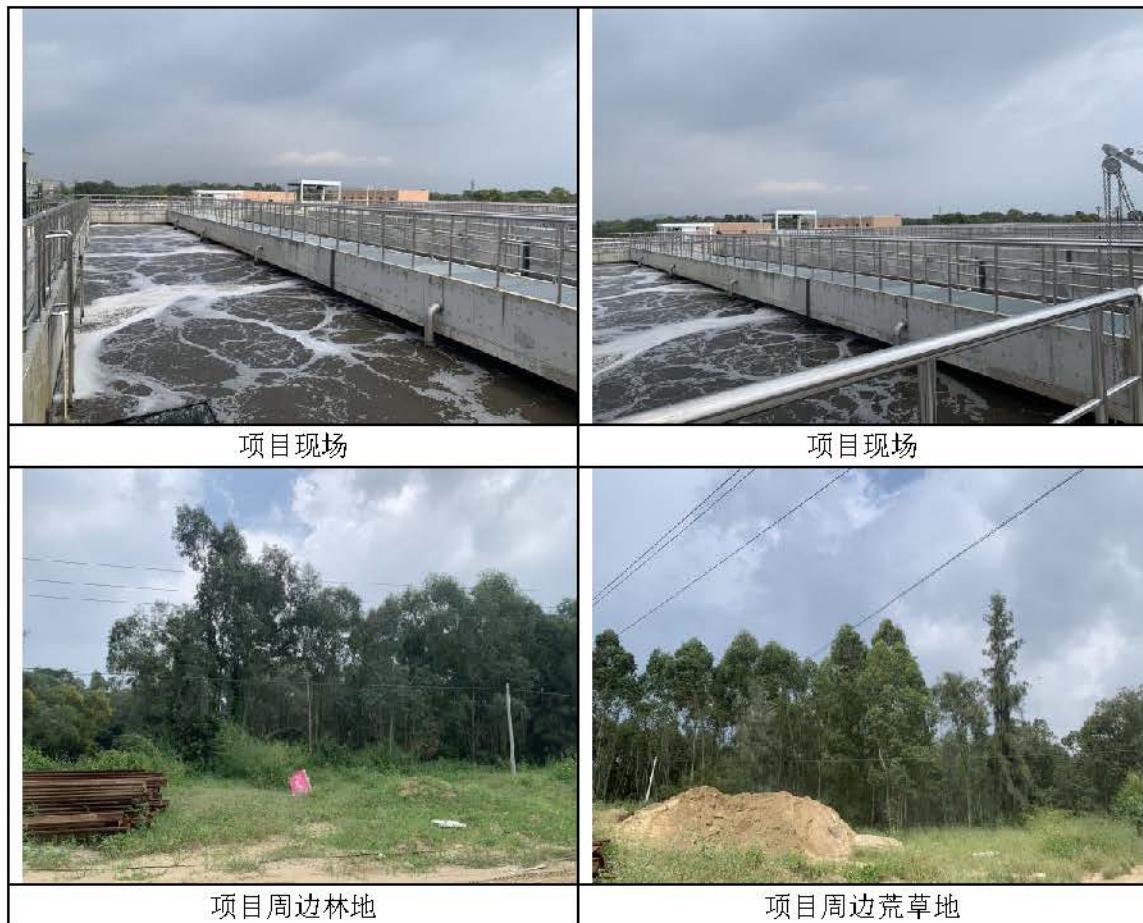
项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转，废水、噪声等污染物达标排放，对周围水环境、大气环境、声环境、生态环境的影响可接受，环境风险可控。从环境保护角度出发，项目的建设是可行的。



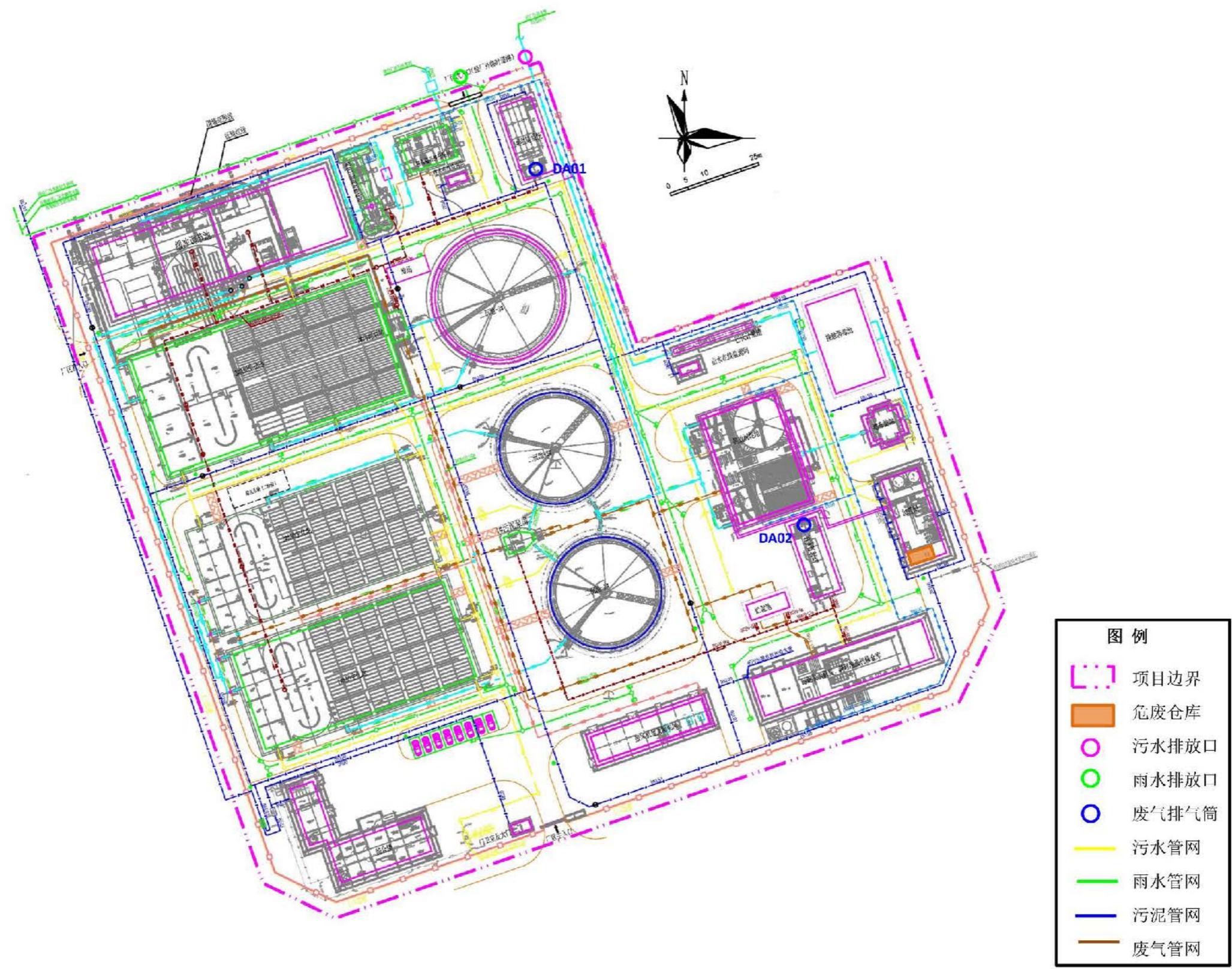
附图 1 项目地理位置图



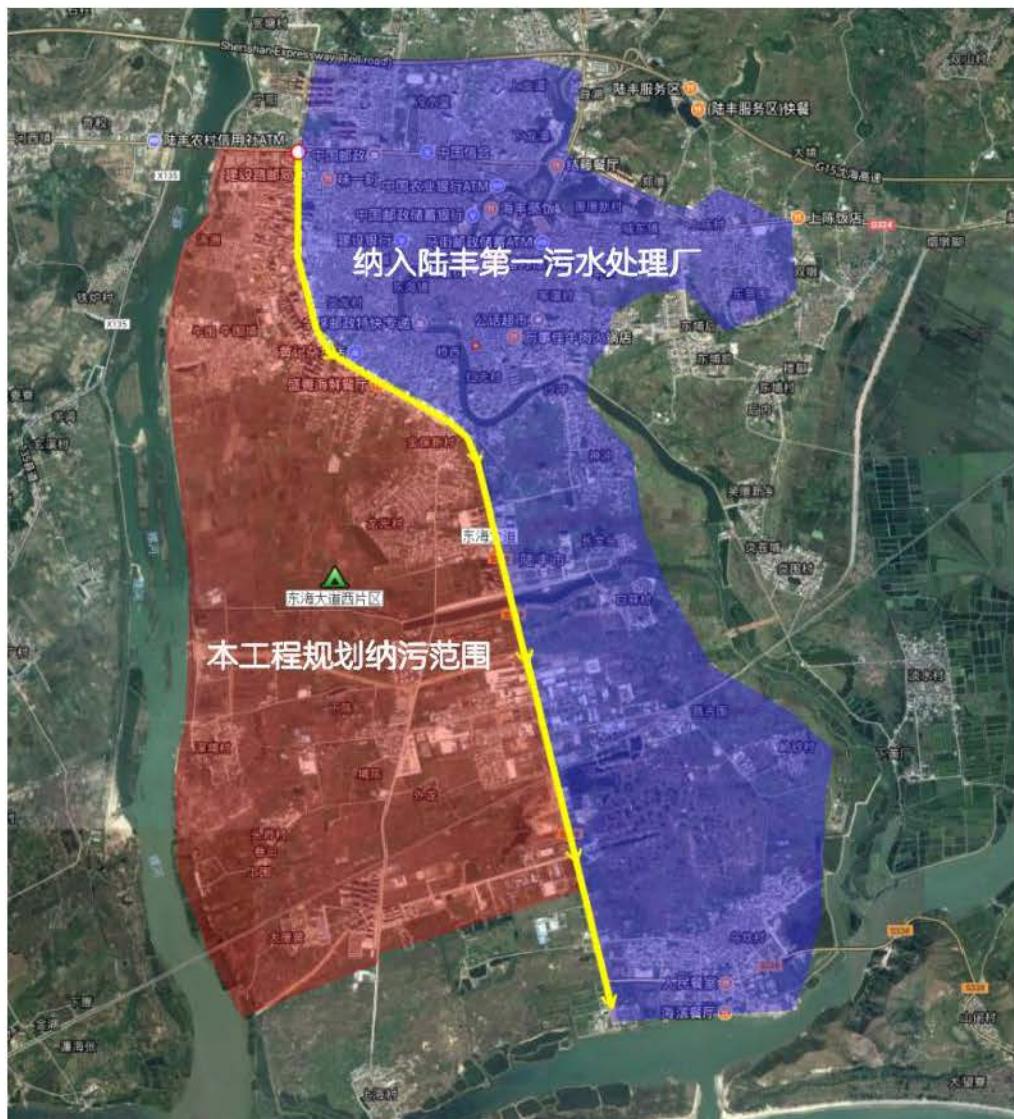
附图 2 项目四至图



附图 3 项目四至现场拍摄图



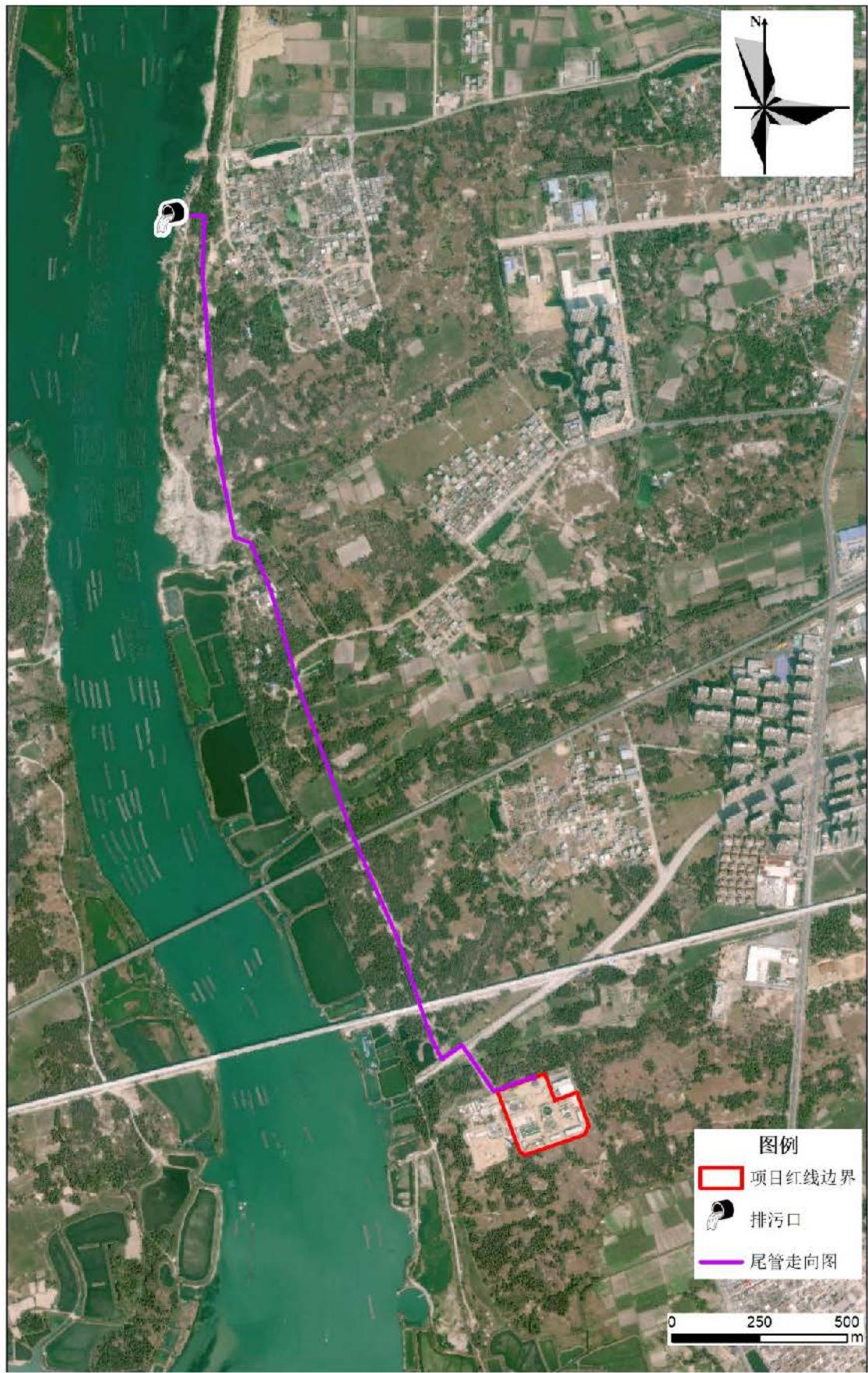
附图 4 项目平面布置图



附图 5 项目纳污范围图



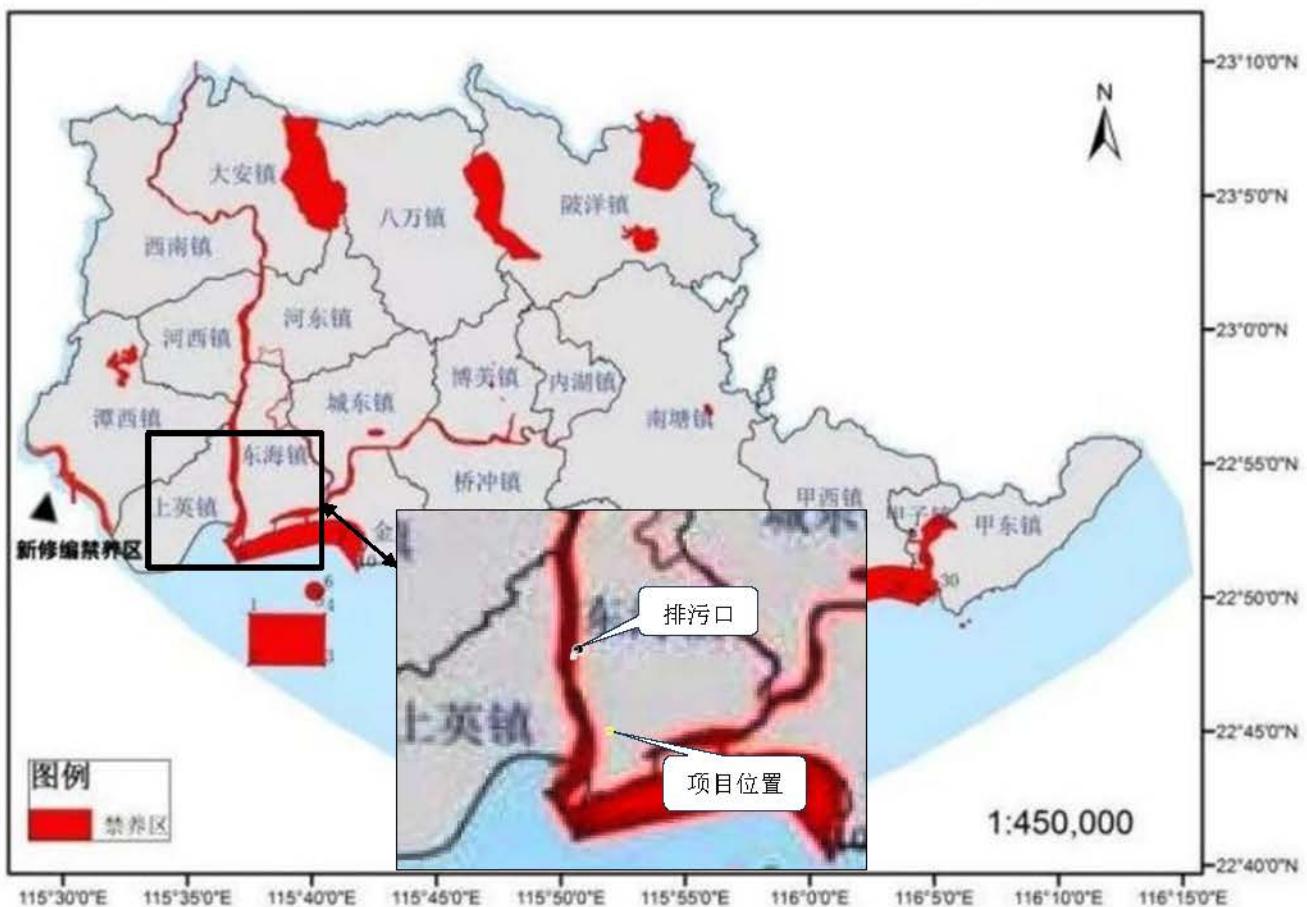
附图 6 项目纳污管网走向图

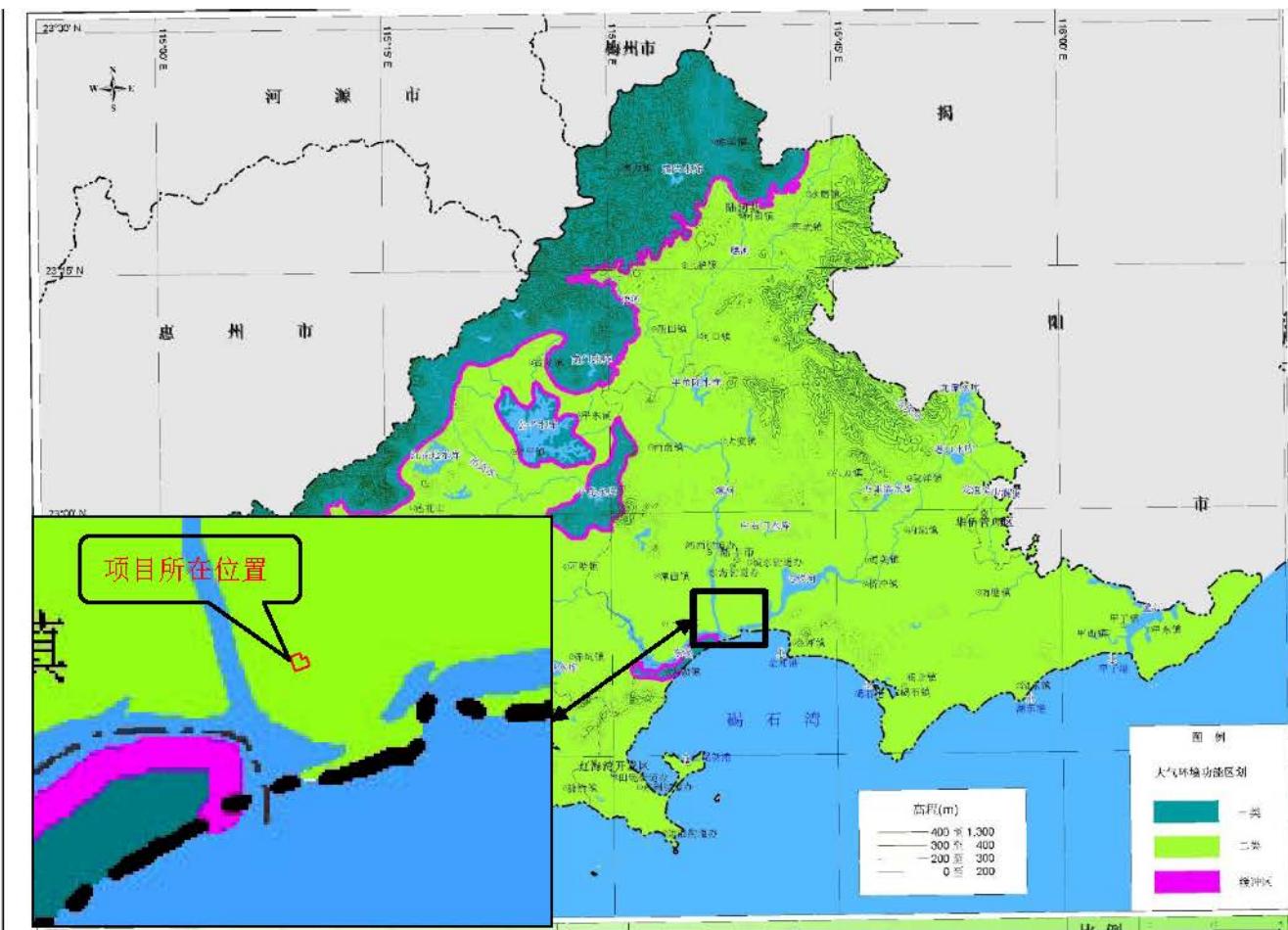


附图 7 项目尾管走向图

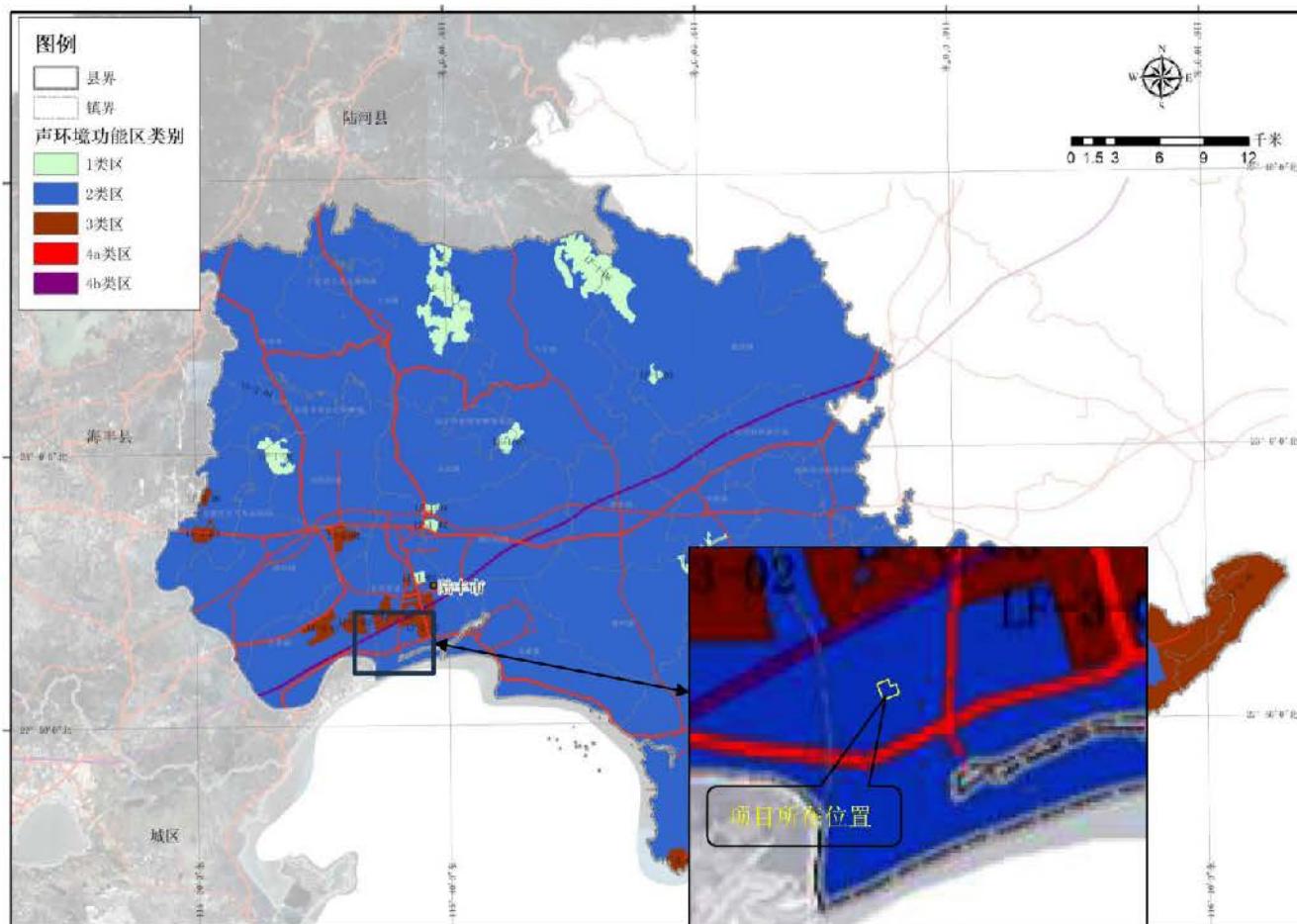


附图 8 项目周边环境保护目标

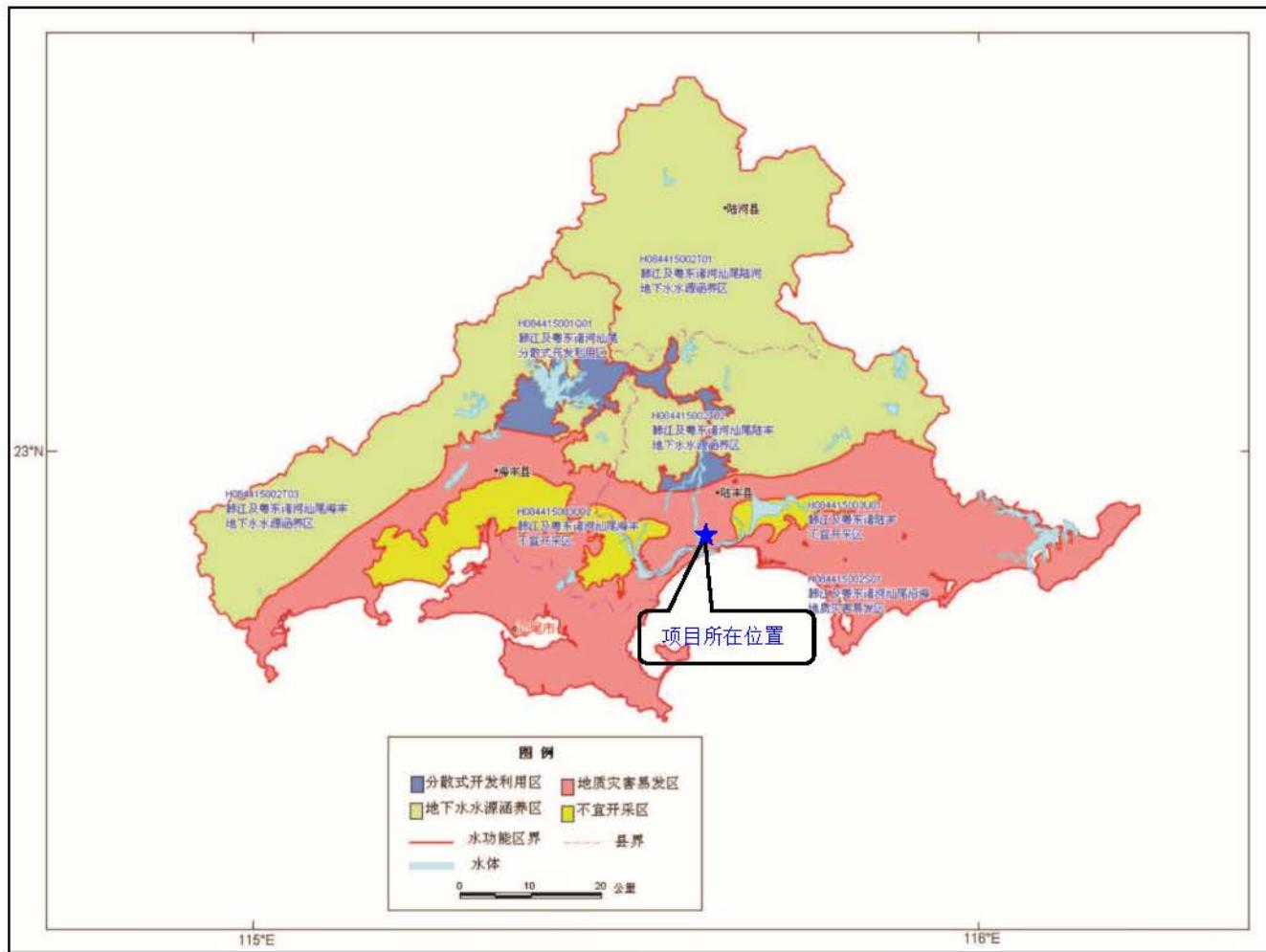




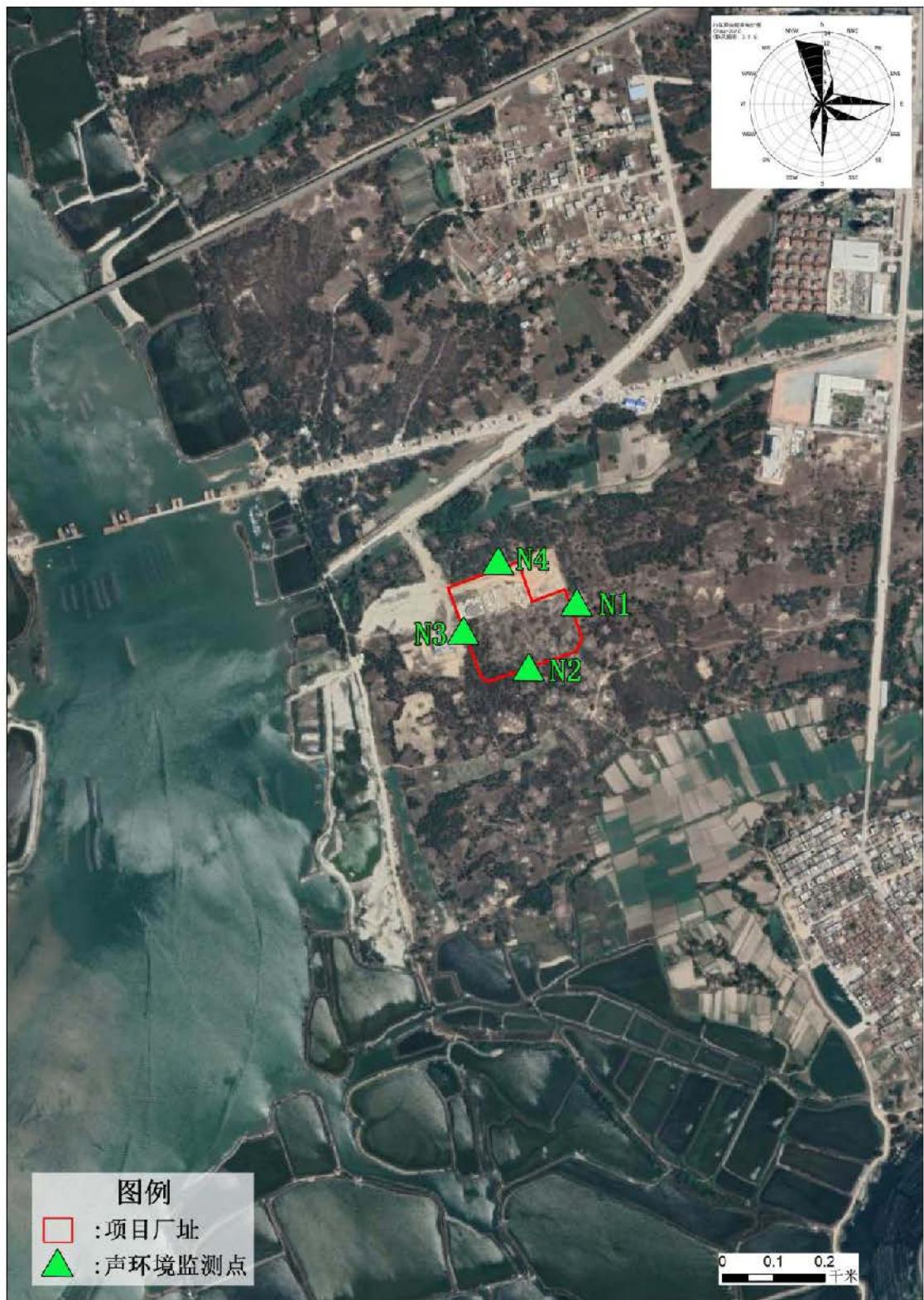
附图 10 大气环境功能区划图



附图 11 项目所在区域声环境功能区划图



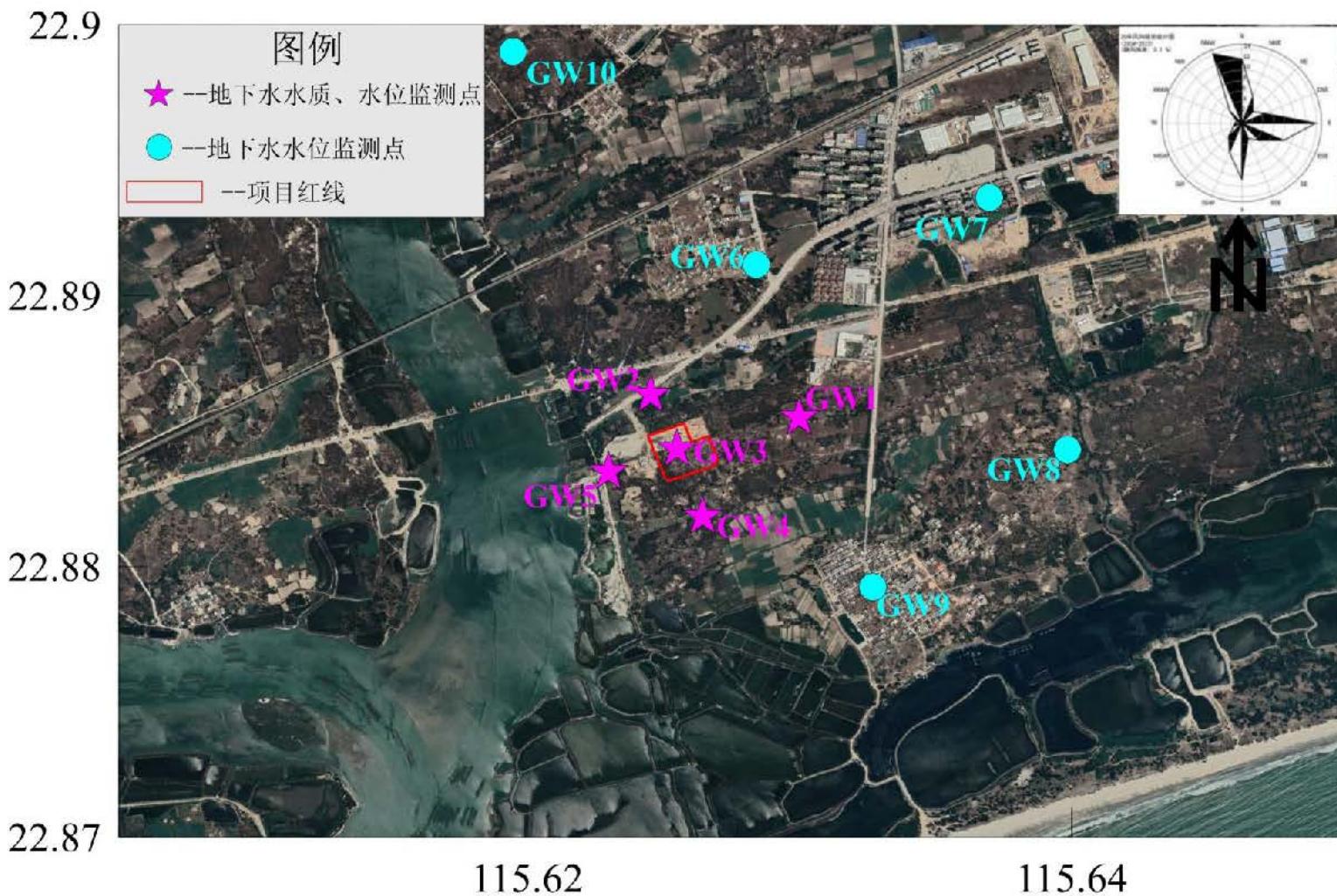
附图 12 项目所在区域地下水环境功能区划图



附图 13 声环境监测布点图



附图 14 大气环境监测布点图

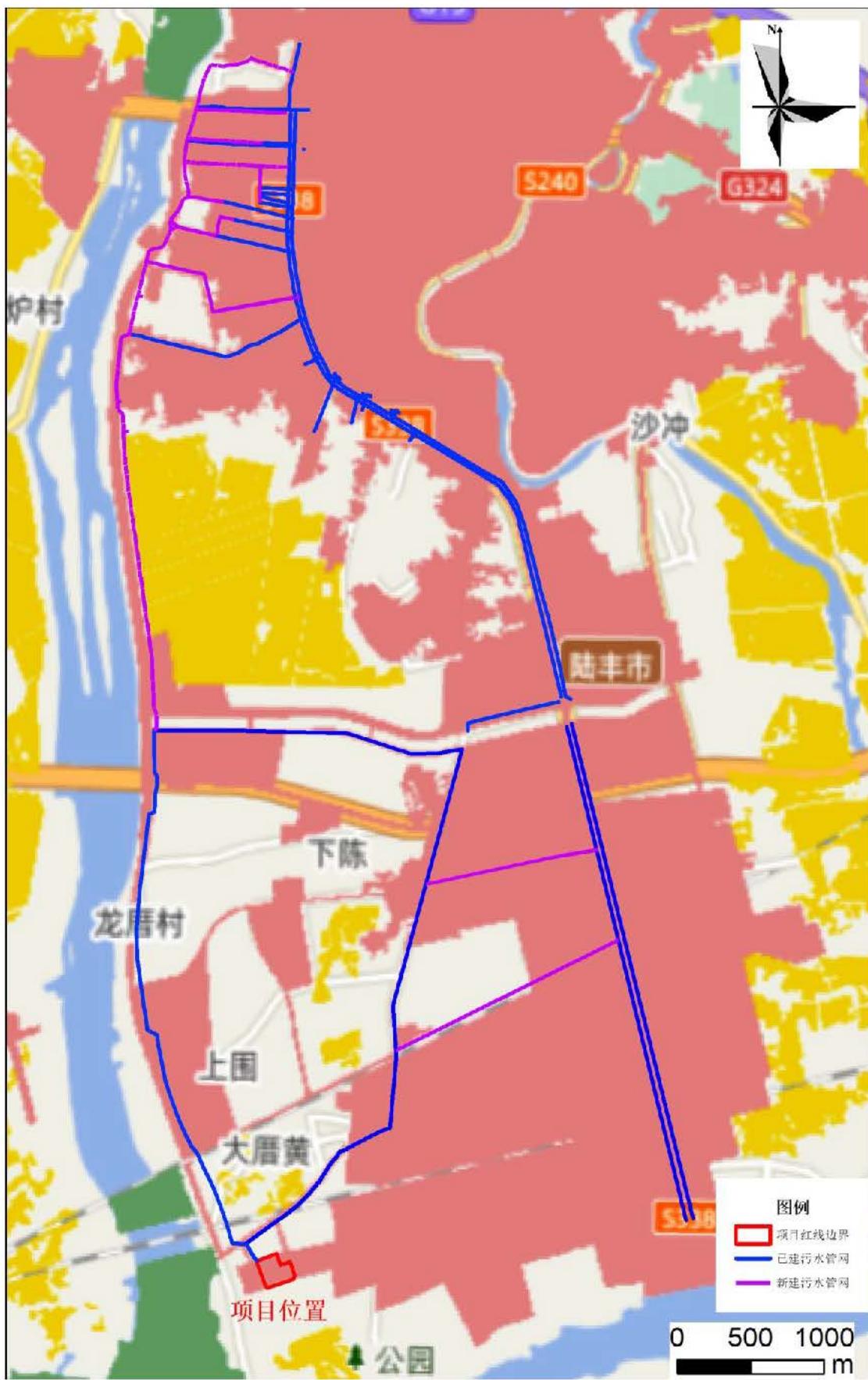




附图 16 土壤环境监测布点图



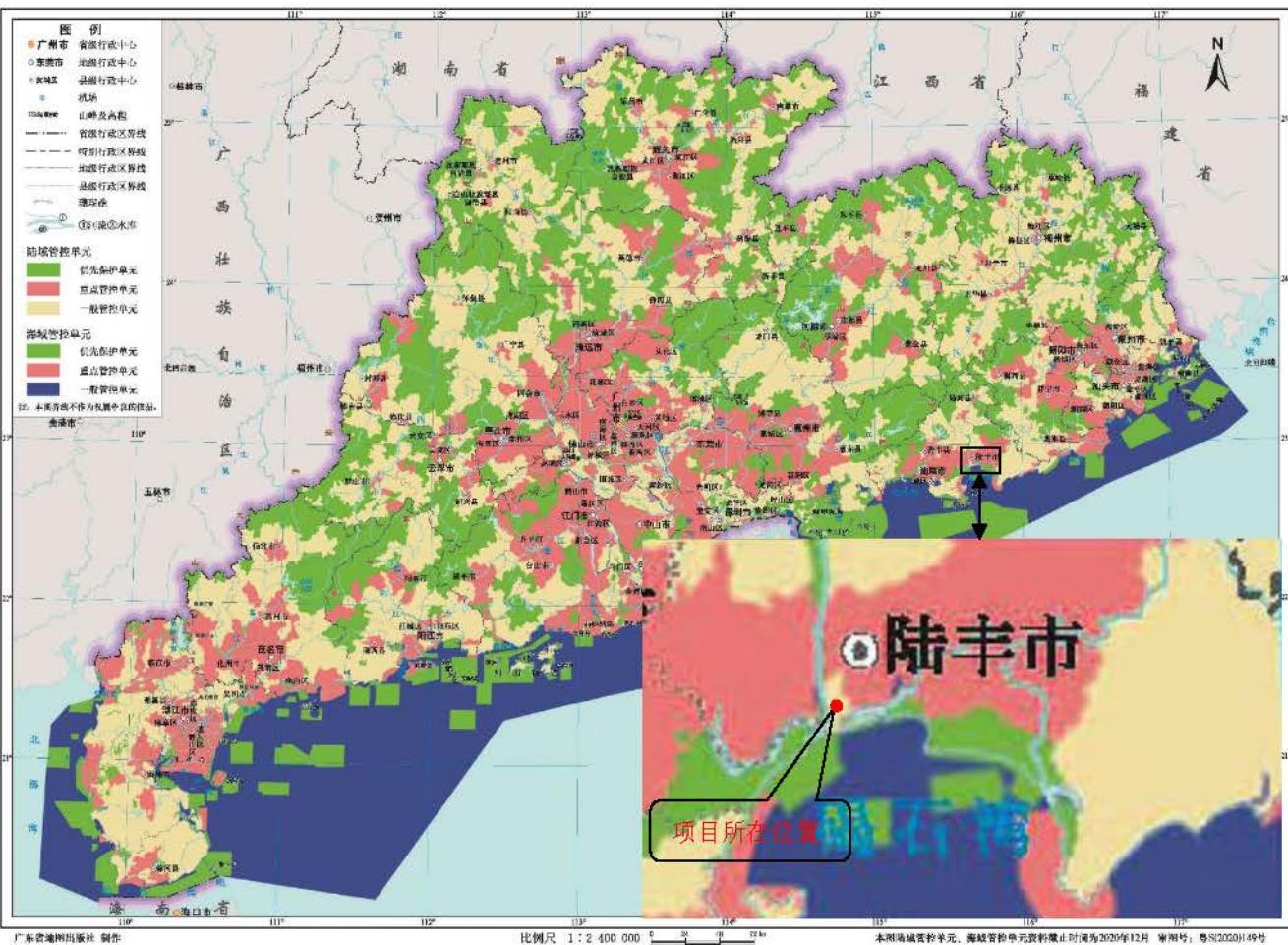
附图 17 水生态环境质量现状监测点位分布图



附图 18 本项目与“三区三线”叠图



附图 19 本项目与陆丰市国土空间总体规划叠图



附图 20 与广东省“三线一单”位置关系图



附图 21 与汕尾市“三线一单”陆域环境管控单元位置关系图



附图 22 与汕尾市“三线一单”生态空间一般管控区位置关系图



附图 23 与汕尾市“三线一单”水环境一般管控区位置关系图



附图 24 与汕尾市“三线一单”大气环境高排放重点管控区位置关系图



附图 25 与汕尾市“三线一单”高污染燃料禁燃区重点管控区位置关系图

附表 1 水生生态调查站位生物名录

调查站位浮游植物定性名录		
序号	种名	拉丁文名
	蓝藻门	
1	广州平裂藻	<i>Merismopedia cantonensis</i>
	金藻门	
2	卵型单边金藻	<i>Chromulina ovalis</i>
	硅藻门	
3	颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>
4	圆筛藻	<i>Coscinodiscus spp.</i>
5	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>
6	翼根管藻印度变形	<i>Rhizosolenia alata f. indica</i>
7	翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosolenia alata f. gracillima</i>
8	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
9	粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i>
10	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>
11	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
12	美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>
13	并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens f. decipiens</i>
14	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
15	针杆藻	<i>Synedra spp.</i>
16	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
17	舟形藻	<i>Navicula spp.</i>
18	新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>
19	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschiooides</i>
20	佛氏海线藻	<i>Podocystiss pathulata</i>
21	曲舟藻	<i>Pleurosigma spp.</i>
22	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
23	菱形藻	<i>Nitzschia spp.</i>
24	羽纹藻	<i>Pinnularia sp.</i>
25	优美旭氏藻矮小变型	<i>Schroderella delicatula f. schroderi</i>
	黄藻门	
26	拟气球藻	<i>Botrydiopsis arhiza</i>
	甲藻门	
27	双射盘星藻	<i>Pediastrum biradiatum</i>
28	三角盘星藻大孔变种	<i>Pediastrum duplex var. clathratum</i>
29	集星藻	<i>Actinastrum hantzschii</i>
30	栅藻属	<i>Scenedesmus sp.</i>
调查站位浮游植物定量名录		
序号	种名	拉丁文名
	蓝藻门	
1	美丽颤藻	<i>Oscillatoria formosa</i>
2	林氏念珠藻	<i>Nostoc linckia</i>
3	束丝藻	<i>Aphanizomenon sp.</i>

4	广州平裂藻	<i>Merismopedia cantonensis</i>
	金藻门	
5	卵型单边金藻	<i>Chromulina ovalis</i>
	硅藻门	
6	颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>
7	相等桥湾藻	<i>Cymbella aequalis</i>
8	圆筛藻	<i>Coscinodiscus spp.</i>
9	琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
10	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
11	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>
12	翼根管藻印度变形	<i>Rhizosolenia alata f. indica</i>
13	翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosolenia alata f. gracillima</i>
14	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>
15	粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i>
16	笔尖形根管藻粗径变种	<i>Rhizosolenia styliformis var. latissima</i>
17	塔形冠盖藻	<i>Stephanopyxis turris var. turris</i>
18	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>
19	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
20	派格棍形藻	<i>Bacillaria paxillifera</i>
21	美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>
22	冰河拟星杆藻	<i>Asterionellopsis glacialis</i>
23	并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens f. decipiens</i>
24	罗氏角毛藻	<i>Chaetoceros lauderi</i>
25	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
26	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
27	针杆藻	<i>Synedra spp.</i>
28	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
29	舟形藻	<i>Navicula spp.</i>
30	新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>
31	柔弱伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>
32	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
33	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschiooides</i>
34	佛氏海线藻	<i>Podocystis pathulata</i>
35	大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>
36	曲舟藻	<i>Pleurosigma spp.</i>
37	端尖曲舟藻	<i>Pleurosigma acutum var. acutum</i>
38	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
39	透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>
40	双菱藻	<i>Surirella spp.</i>
41	菱形藻	<i>Nitzschia spp.</i>
42	羽纹藻	<i>Pinnularia sp.</i>
43	脆杆藻	<i>Fragilaria spp.</i>
44	波罗的海布纹藻	<i>Gyrosigma balticum</i>
45	泰晤士旋鞘藻	<i>Helicotheca tameesis</i>

46	优美旭氏藻矮小变型	<i>Schroderella delicatula f. schroderi</i>
47	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
	黄藻门	
48	拟气球藻	<i>Botrydiopsis arhiza</i>
	甲藻门	
49	短角角藻	<i>Ceratium breve</i>
50	大角角藻	<i>Ceratium macroceros</i>
51	梭甲藻	<i>Ceratium fusus</i>
52	具刺多甲藻	<i>Peridinium spiniferum</i>
	绿藻门	
53	双射盘星藻	<i>Pediastrum biradiatum</i>
54	微小新月藻	<i>Closterium parvulum</i>
55	栅藻属	<i>Scenedesmus sp.</i>

调查站位浮游动物定性名录

序号	种名	拉丁名
	枝角类	
1	秀体溞一种	<i>Diaphanosoma sp.</i>
2	镰形顶冠溞	<i>Acroperus harpae</i>
	轮虫	
3	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>
	桡足类	
4	大同长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
5	腹针胸刺水蚤	<i>Centropages abdominalis</i>
6	细巧华哲水蚤	<i>Sinocalanus tenellus</i>
	原生动物	
7	红色中益虫	<i>Mesodinium rubrum</i>
	浮游幼体	
8	多毛类幼体	<i>Polychaeta larvae</i>
9	桡足类幼体	<i>Copepods larva</i>

调查站位浮游动物定量名录

序号	种名	拉丁名
	枝角类	
1	秀体溞一种	<i>Diaphanosoma sp.</i>
2	镰形顶冠溞	<i>Acroperus harpae</i>
	轮虫	
3	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>
	毛颚类	
4	肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
	端足类	
5	钩虾一种	<i>Gammarus sp.</i>
	十足类	
6	间型莹虾	<i>Lucifer intermedius</i>
	桡足类	
7	大同长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>

8	羽长腹剑水蚤	<i>Oithona plumifera</i>
9	腹针胸刺水蚤	<i>Centropages abdominalis</i>
10	细巧华哲水蚤	<i>Sinocalanus tenellus</i>
11	丹氏纺锤水蚤	<i>Acartia danae</i>
	原生动物	
12	红色中益虫	<i>Mesodinium rubrum</i>
	浮游幼体	
13	多毛类幼体	<i>Polychaeta larvae</i>
14	桡足类幼体	<i>Copepods larva</i>

调查站位大型底栖生物调查种名名录

序号	种名	拉丁文名
	纽形动物	
1	血色缘纽虫	<i>Lineus sanguineus</i>
	环节动物	
2	昆士兰稚齿虫	<i>Prionospio queenslandica</i>
3	短鳃伪才女虫	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>
4	小头虫	<i>Capitella capitata</i>
5	蛇杂毛虫	<i>Poecilochaetus serpens</i>
6	锥唇吻沙蚕	<i>Glycera onomichiensis</i>
7	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
8	羽须鳃沙蚕	<i>Dendronereis pinnaticirris</i>
9	溪沙蚕	<i>Nanalycastis abiuma</i>
10	狭细蛇潜虫	<i>Oxydromus angustifrons</i>
11	双形单指虫	<i>Cossura dimorpha</i>
	软体动物	
12	泥蚶	<i>Scapharca kagoshimensis</i>
13	文蛤	<i>Meretrix meretrix</i>
	节肢动物	
14	日本长尾虫	<i>Apseudes nipponicus</i>
15	中华螺蠃蜚	<i>Sinocorophium sinensis</i>
16	日本拟钩虾	<i>Gammaropsis japonicus</i>
17	瘤马耳他钩虾	<i>Melita tuberculata</i>
18	绒螯近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>
19	毛额尖额蟹	<i>Rhynchoplax setirostris</i>

调查海域潮间带生物调查种名名录

序号	种名	拉丁文名
	环节动物	
1	锥唇吻沙蚕	<i>Glycera onomichiensis</i>
	软体动物	
2	楔形斧蛤	<i>Donax cuneatus</i>
	节肢动物	
3	圆球股窗蟹	<i>Scopimera globosa</i>

调查站位游泳动物种名名录

序号	种名	拉丁文名

	鱼类	
1	鳓	<i>Ilisha elongata</i>
2	凤鲚	<i>Coilia mystus</i>
3	康氏侧带小公鱼	<i>Stolephorus commersonii</i>
4	赤鼻棱鳀	<i>Thryssa kannalensis</i>
5	斑鱚	<i>Konosirus punctatus</i>
6	前鳞骨鲻	<i>Osteomugil ophuyseni</i>
7	四线天竺鲷	<i>Apogon quadrifasciatus</i>
8	多鳞鰶	<i>Sillago sihama</i>
9	皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belangerii</i>
10	细纹鲻	<i>Leiognathus berbis</i>
11	短吻鲻	<i>Leiognathus brevirostris</i>
12	红尾银鲈	<i>Gerres erythrourus</i>
13	黄鳍棘鲷	<i>Acanthopagrus latus</i>
14	细鳞鮨	<i>Therapon jarbua</i>
15	锯嵴塘鲤	<i>Butis koilomatodon</i>
16	食蚊鱼	<i>Gambusia affinis</i>
17	齐氏罗非鱼	<i>Coptodon zillii</i>
18	舌蝦虎鱼	<i>Glossogobius giuris</i>
19	矛尾蝦虎鱼	<i>Chaenrichthys stigmatias</i>
20	拟矛尾蝦虎鱼	<i>Parachaeturichthys polynema</i>
21	卵鰈	<i>Solea ovata</i>
	甲壳类	
22	黑斑口虾蛄	<i>Oratosquilla kempfi</i>
23	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
24	日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>
25	凡纳滨对虾	<i>Litopenaeus vannamei</i>
26	近缘新对虾	<i>Metapenaeus affinis</i>
27	周氏新对虾	<i>Metapenaeus joyneri</i>
28	拟穴青蟹	<i>Scylla Paramamosain</i>
29	矛形棱子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>
	软体类	
30	火枪乌贼	<i>Loligo beka</i>

调查站位鱼类浮游生物种名名录

序号	物种	拉丁名	形态	
			鱼卵	仔稚鱼
1	鲻科	<i>Mugilidae</i>	+	-
2	小公鱼属	<i>Stolephorus sp.</i>	-	+
3	棱鳀属	<i>Thryssa sp.</i>	-	+
4	天竺鲷科	<i>Apogonidae</i>	-	+

目 录

1 地表水环境影响专项评价	1
1.1 地表水环境功能区划及执行标准	1
1.1.1 地表水环境功能区划	1
1.1.2 近岸海域及海洋功能区划	2
1.1.3 水环境质量标准	5
1.1.4 废水排放标准	6
1.2 评价等级	7
1.3 评价因子及评价范围	8
1.3.1 评价因子	8
1.3.2 评价范围	9
1.4 废水污染源分析及拟采取措施	10
1.4.1 废水进水源强分析	10
1.4.2 废水排放源强	10
1.4.3 小结	11
1.4.4 非正常排放	11
1.5 地表水环境现状调查与评价	12
1.5.1 地表水环境质量现场调查与评价	12
1.5.2 海水环境质量现状调查与评价	26
1.5.3 小结	33
1.6 地表水环境影响预测与评价	33
1.6.1 排污口比选	33
1.6.2 废水排放去向及执行排放标准	37
1.6.3 预测范围	37
1.6.4 预测因子	37
1.6.5 预测时段	37
1.6.6 预测情景	38
1.6.7 预测模式及参数	40
1.6.8 水环境影响预测结果与分析	51
1.6.9 水环境影响评价小结	74
1.7 废水处理技术经济可行性分析	74
1.7.1 废水处理方案	74
1.7.2 废水处理工艺	75
1.7.3 废水处理工艺技术可行性分析	76
1.7.4 废水处理效果分析	84
1.7.5 废水处理措施经济可行性分析	86
1.8 跟踪监测计划	86
1.9 地表水环境影响评价结论	87

1 地表水环境影响专项评价

1.1 地表水环境功能区划及执行标准

1.1.1 地表水环境功能区划

1、地表水环境功能区

本项目纳污水体为螺河。项目周边水体螺河、潭西水、东河、运河、乌坎河等，其中，螺河、东河、潭西水和乌坎河均为感潮河流。根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕14号)，螺河从陆丰河二～陆丰烟港河段42km河段水质目标为III类地表水，为饮用和农业用水功能区，潭西水从陆丰猪肝吊胆～陆丰烟港口35km河段水质目标为III类地表水，为农业用水功能区；乌坎河从陆丰尖山仔～陆丰乌坎48km河段水质目标为III类，为综合用水功能。根据《陆丰市人民政府关于东海经济开发区环境影响评价中地表水和声环境执行标准的函》(陆府函〔2015〕92号)，东河按III类地表水标准执行。地表水功能区划见表1.1-1、图1.1-1。

表 1.1-1 项目周边主要地表水环境功能区划

水体	水环境功能	水质目标	依据
螺河(陆丰河二～陆丰烟港)	饮农	III	《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕14号)
潭西水(陆丰猪肝吊胆～陆丰烟港)	农	III	
乌坎河(陆丰尖山仔～陆丰乌坎)	综	III	
东河	农灌	III	《关于东海经济开发区环境影响评价中地表水和声环境执行标准的函》(陆府函〔2015〕92号)

根据调查，纳污水体螺河设有水闸，为螺河水闸。结合收集的相关资料整理可知，上述水闸调度方案如下：螺河水闸，御咸蓄淡、防潮减灾，以灌溉为主要任务的中型水闸。水闸上游河段为陆丰市饮用水源保护区，积淡水以满足陆丰城市供水需求。在枯水期时，上游来水较少，只有在受到较强降雨形成洪水时水闸才开启。

2、饮用水源保护区划分

根据《广东省人民政府关于陆丰市螺河饮用水水源保护区调整方案的批复》

(粤府函〔2025〕172号),本项目及排污口均不涉及饮用水源保护区,螺河饮用水水源保护区下边界距离下游螺河现有水闸约1.55km,排污口距离上游螺河现有水闸约5.5km。陆丰市螺河饮用水水源保护区范围详见表1.1-2。

表 1.1-2 陆丰市螺河饮用水水源保护区

名称	保护 区级 别	保护区范围		
		水域	陆域	面积 (km ²)
陆丰市螺河饮用水水源保护区	一级	陆城水厂取水口上游2000米至河西水厂取水口下游100米河段多年平均水位线对应高程线以下的河道范围(航道除外)。	相应一级保护区水域边界分别向两岸纵深至堤围迎水坡堤肩线。	1.745
	二级	陆城水厂取水口上游2000米处至大安镇南安大桥下水坝,以及一级保护区下游边界向下游延伸200米河段多年平均水位线对应高程线以下的河道范围(一级保护区水域除外,航道除外)。	相应一级、二级保护区水域边界向陆纵深500米(一级保护区陆域除外),其中,螺河左岸B19拐点至B1拐点河段为纵深至防洪堤背水侧堤脚线。	11.508

1.1.2 近岸海域及海洋功能区划

根据《广东省人民政府办公厅关于调整汕尾市部分近岸海域环境功能区划的复函》(粤办函〔2010〕398号)、《关于同意调整汕尾东海岸、碣石局部海域近岸海域环境功能区划的函》(粤环函〔2024〕421号),评价区域涉及的近岸海域环境功能区主要为“乌坎工业、港口功能区”、“乌坎养殖、盐业功能区”以及“大湖养殖区”等,涉及的近岸海域功能区划见表1.5-3、图1.1-2。

表 1.5-3 近岸海域环境功能区划

标识号	功能区名称	范围	平均宽度(km)	长度(km)	主要功能	水质
408	乌坎工业、港口功能区	全廂角至烟港口	2	13	工业、港口	三
409	乌坎养殖、盐业功能区	乌坎内湖	—	6	养殖、盐业	二
410	大湖养殖区	大湖镇附近海域	0.75	2	养殖	二
412	碣石湾浅海渔业区	碣石湾内浅海	--	--	渔场作业区	一



图 1.1-1 项目周边水系图



图 1.1-2 近岸海洋功能区划图

1.1.3 水环境质量标准

1.1.3.1 地表水水环境质量标准

项目评价区域涉及地表水环境功能区划和近岸海域环境功能区划，周边地表水体属于地表水环境功能区划执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求，属于地表水环境功能区和近岸海域环境功能区划重叠区域，执行近岸海域环境功能区划要求。见表 1.1-3。

表 1.1-3 地表水环境质量执行标准 单位：mg/L, pH 除外

序号	水质指标	III类
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2。
2	pH 值	6~9
3	溶解氧	5
5	高锰酸盐指数	6
6	COD _{Cr}	20
7	BOD ₅	4
8	氨氮	1.0
9	总磷	0.2
10	氟化物	1.0
11	铜	1.0
12	锌	1.0
14	砷	0.05
15	镉	0.005
16	铅	0.05
17	汞	0.0001
18	六价铬	0.05
19	氰化物	0.2
20	挥发酚	0.005
21	石油类	0.05
22	阴离子表面活性剂	0.2
23	硫化物	0.2
24	粪大肠菌群	10000

1.1.3.2 海水水质标准

根据评价区域涉及近岸海域环境功能区划，近岸海域区域执行近岸海域环境功能区划要求。《海水水质标准》(GB3097-1997) 中相应标准限值详见表 1.1-4。

表 1.1-4 海水水质标准（摘录） 单位： mg/L

序号	项目	《海水水质标准》(GB3097-1997)		
		一类标准	二类标准	三类标准
1	水温 (℃)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
2	pH (无量纲)	7.8-8.5		6.8-8.8
3	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100
4	DO	>6	>5	>4
5	COD _{Mn}	≤2	≤3	≤4
6	BOD ₅	≤1	≤3	≤4
7	活性磷酸盐	≤0.015	≤0.030	≤0.030
8	无机氮	≤0.20	≤0.30	≤0.40
9	挥发性酚	≤0.005	≤0.005	≤0.010
10	石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.3
11	硫化物	≤0.02	≤0.05	≤0.10
12	汞	≤0.00005	≤0.0002	≤0.0005
13	铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050
14	铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010
15	锌	≤0.02	≤0.05	≤0.10
16	镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010
17	砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050
18	总铬	≤0.05	≤0.1	≤0.2
19	镍	≤0.005	≤0.01	≤0.02
20	氰化物	≤0.005	≤0.10	≤0.2
21	阴离子表面活性剂	≤0.03		≤0.1
22	粪大肠菌群 (个/L)	≤2000 供人生食的贝类增养殖水质<140		

1.1.4 废水排放标准

本项目设计出水水质达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管排放至螺河。具体见表 1.1-5。

表 1.1-5 本项目废水主要污染物排放标准（摘要）(单位: mg/L, pH 值无量纲)

污染物	(DB44/26-2001) 第二时段一级标准	(GB18918-2002) 2025 年修 改单中表 1 一级 A 标准	本项目出水排放 标准
pH 值	6.0~9.0	-	6.0~9.0
COD _{Cr}	40	50	40
BOD ₅	20	10	10

SS	20	10	10
氨氮	10	5	5
总氮	-	15	15
总磷	0.5	0.5	0.5
阴离子表面活性剂	5	0.5	0.5
动植物油	10	1	1

注：(1) 根据设计要求，粪大肠菌群控制在 1000 个/L 以内；(2) 除上表中的主要污染物外，其余污染物按照要求，执行相应标准要求。

1.2 评价等级

1、污染型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 的要求，水污染影响型建设项目主要根据排放方式和废水排放量划分评价等级，地表水环境影响评价等级判定表见表 1.2-1，直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定。间接排放建设项目评价等级为三级 B。

表 1.2-1 地表水环境影响评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d); 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 60000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W > 6000$
三级 B	间接排放	-

(1) 废水排放量判定

本项目外排废水量为 1.5 万 m³/d，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 的要求，地表水环境影响评价等级判定确定本项目区的地表水环境影响评价等级为二级。

(2) 水污染物当量数判定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 废水排放量、水污染物污染当量数可确定，本项目不涉及第一类污染物，其他类水污染物当量值最大为 219000，则水污染物最大污染当量数 $6000 \leq 219000 < 600000$ ，按水污染

物污染当量判断本项目地表水环境影响评价等级为二级。

综上分析，本项目地表水环境评价等级应为二级。

表 1.2-2 水污染物污染当量数计算表

序号	污染物	污染当量值/kg	排放量(t/a)	污染当量数
1	COD _{Cr}	1	219.00	219000
2	BOD ₅	0.5	54.75	109500
3	SS	4	54.75	13687.5
4	NH ₃ -N	0.8	27.38	34218.75
5	TP	0.25	2.74	10950
6	LAS	0.2	2.74	13687.5
7	动植物油	0.16	5.48	34218.75

2、水文要素

本项目废水处理达标后，尾水从厂区北面延伸，通过专管沿着螺河河道东岸敷设至深埔村附近排放，排放方式均采用专管离岸延伸至水下排放，不扰动河道水底，不属于水文影响型建设项目。

1.3 评价因子及评价范围

1.3.1 评价因子

1、现状评价因子

地表水环境质量现状评价因子共计 24 项，水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

海水水质监测因子共计 28 项，分别为：水温、pH 值、盐度、悬浮物、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量 (COD_{Mn}, 碱性高锰酸钾法)、活性磷酸盐 (以 P 计)、无机氮 (分别化验硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮含量，并分别给出结果)、氰化物、氟化物、挥发性酚、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、六价铬、总铬、镍、硫化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。

2、预测评价因子

地表水水质预测因子为 COD_{Cr}、氨氮、总磷和总氮，海水水质预测因子为 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐。

1.3.2 评价范围

本项目直接纳污水体为感潮河段——螺河，地表水评价范围主要涵盖螺河下游河段、汇入螺河的潭西水部分河段，以及螺河汇入的碣石湾近岸水域。综合考虑项目排污的水环境影响范围及其周边的水环境敏感目标空间分布，确定地表水环境评价范围为：

- (1) 螺河，项目排污口上游 2 km~排污口下游 6 km，全长约 8km；
- (2) 潭西水，与螺河交汇口~交汇口上游 3 km，全长约 3 km；
- (3) 碣石湾海域，以螺河汇入口为中心、半径为 3 km 的近岸水域。

上述地表水评价范围的水域面积约为 18.64 km²。

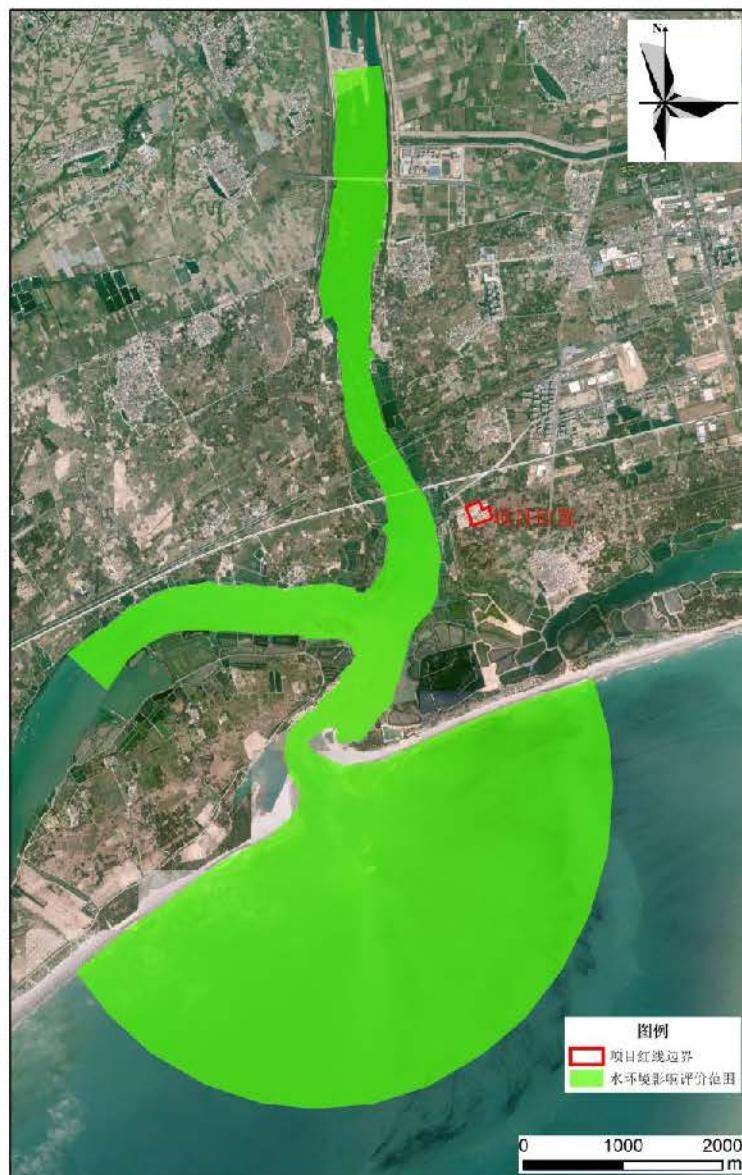


图 1.3-1 项目地表水环境影响评价范围

1.4 废水污染源分析及拟采取措施

1.4.1 废水进水源强分析

陆丰市第二污水处理厂总服务范围陆丰市东海大道为界的西片区，服务面积约 39 平方公里。本次评价首期工程主要收集东海大道以西，运河以南区域居民区的生活污水，服务人口数量约为 10 万。参照《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)，本评价生活用水定额 $0.16\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，排污系数 90% 进行估算，则生活污水产生量约为 1.44 万 m^3/d 计算，生活污水相对分散，污水收集率取 0.9-0.95 (本次评价取 0.95 计)，则收集生活污水量约为 1.37 万 m^3/d 。

本次首期工程设计处理规模为 1.5 万 m^3/d ，本项目不设计厂区外回用水系统，废水排放量按照 1.5 万 m^3/d 计算。

本项目服务区域主要为东海大道以西，运河以南区域居民区的生活污水，生活污水通过化粪池预处理后，通过市政污水管网排至陆丰市第二污水处理厂进一步处理。根据《陆丰市第二污水处理厂（一期）工程及配套管网工程项目可行性研究报告》设计进水水质及水量，估算本项目废水进水源强。具体情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 生产废水主要污染物产生一览表

污染物	进水浓度 (mg/L)	进水量 (t/a)
废水产量	/	$15000\text{m}^3/\text{d}$
COD _{Cr}	250	1368.75
BOD ₅	120	821.25
悬浮物	180	985.50
氨氮	25	136.88
总氮	35	191.63
总磷	5	27.38
LAS	20	109.50
动植物油	100	547.50

1.4.2 废水排放源强

根据《陆丰市第二污水处理厂（一期）工程及配套管网工程项目可行性研究报告》，废水经“格栅+调节池+AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+消毒”进行处理，尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管

排放至螺河。则本项目废水污染物排放情况见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目生产废水主要污染物排放情况

污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量
废水量	/	15000m ³ /d
COD _{Cr}	40	219.00
BOD ₅	10	54.75
悬浮物	10	54.75
氨氮	5	27.38
总氮	15	82.13
总磷	0.5	2.74
LAS	0.5	2.74
动植物油	1	5.48

1.4.3 小结

综上分析，本项目建设完成后，废水主要污染物源强汇总详见表 1.4-3。

表 1.4-3 废水主要污染物产生一览表

污染物	产生量 (t/a)	削减量	排放量 (t/a)
废水量	15000m ³ /d (547.5 万 m ³ /d)	0	15000m ³ /d (547.5 万 m ³ /d)
COD _{Cr}	1368.75	1149.75	219.00
BOD ₅	821.25	766.50	54.75
悬浮物	985.50	930.75	54.75
氨氮	136.88	109.50	27.38
总氮	191.63	109.50	82.13
总磷	27.38	24.64	2.74
LAS	109.50	106.76	2.74
动植物油	547.50	542.03	5.48

1.4.4 非正常排放

污水处理厂发生事故的原因较多，设计、设备、管理等原因都可能导致污水处理厂运转不正常。按最不利情况考虑，当废水处理系统发生故障时，收集废水直接排放，即将本项目的进水水质作为事故性排放情况下的污染源强。废水处理设施发生故障时废水排放情况见表 1.4-4。

表 1.4-4 废水处理设施发生故障时废水排放情况

污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/d)
废水排放量		15000 m ³ /d
COD _{Cr}	250	3.75
BOD ₅	120	2.25

污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/d)
悬浮物	180	2.70
氨氮	25	0.38
总氮	35	0.53
总磷	5	0.08
LAS	20	0.30
动植物油	100	1.50

1.5 地表水环境现状调查与评价

1.5.1 地表水环境质量现场调查与评价

本评价通过收集近年常规监测资料，对项目周边的地表水环境现状进行评价，以近年常规监测数据分析项目周边地表水的水质变化趋势。引用的常规监测断面与补充监测断面分布图见图 1.5-1。报告收集了陆丰市入海河流螺河 2022~2025 年的水质常规监测数据，水质控制断面名称为陆丰半湾水闸断面，为省控断面。

1.5.1.1 地表水常规监测数据

1、监测断面信息

本次收集的项目周边河流水质常规监测断面共计 1 个，监测断面位置和水质目标分别见图 1.5-1、表 1.5-1，为螺河上的陆丰半湾水闸断面，为省控断面。

表 1.5-1 地表水环境常规监测断面

断面	河流	位置	水质目标
陆丰半湾水闸	螺河	螺河汇海口往螺河上游 11 km	地表水 III 类

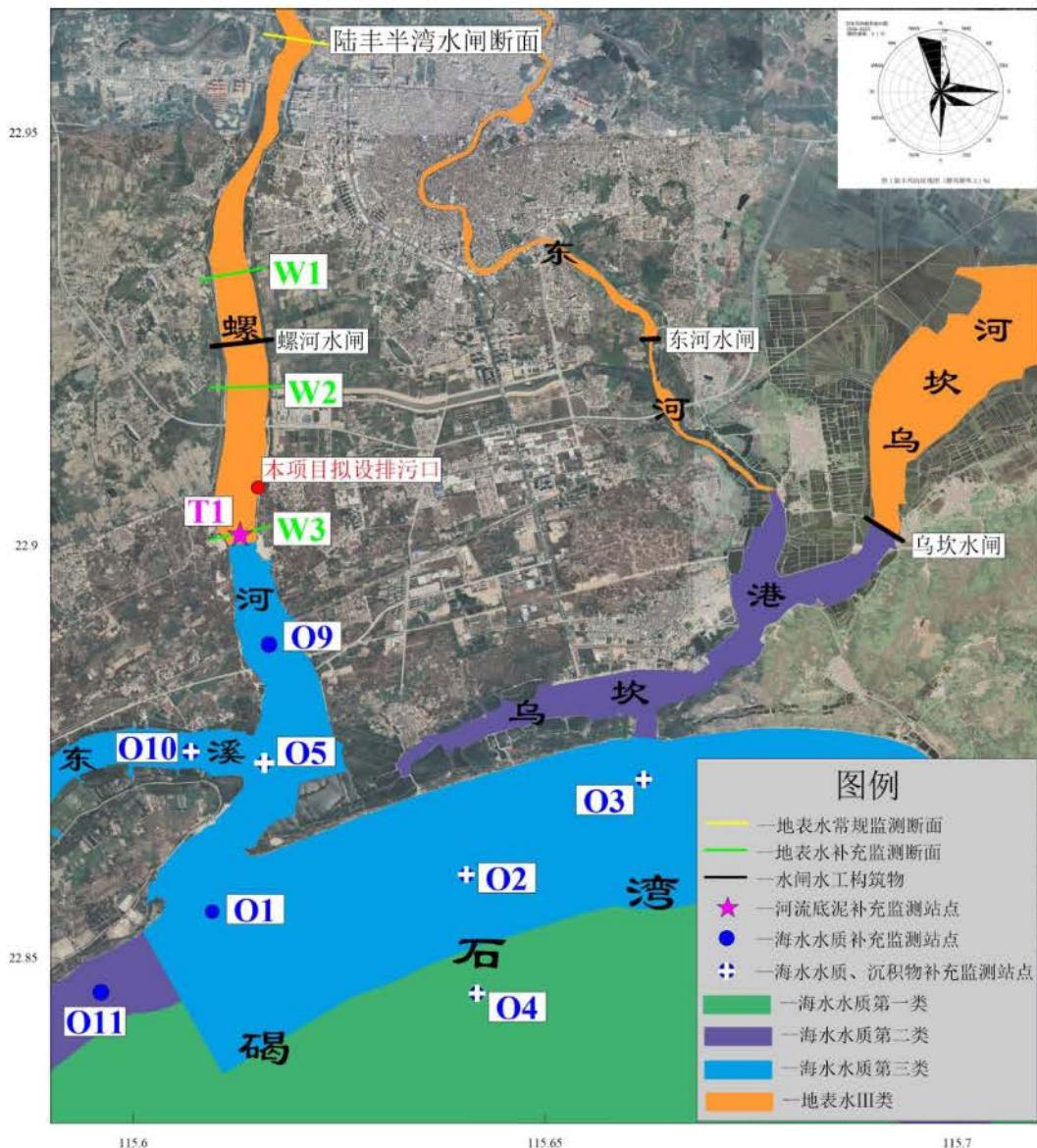


图 1.5-1 地表水监测断面分布图

2、评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)附录D所推荐的水质指数法进行评价，计算方法如下：

(1) 标准指数

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

式中： S_i ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij} ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{Si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

(2) pH 的标准指数

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

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

式中： S_{pH} ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

(3) DO 的标准指数

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, \text{ 当 } DO_j > DO_f$$

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j, \text{ 当 } DO_j \leq DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_f ——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L；

对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ， T 为水温， $^{\circ}\text{C}$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ， S 为实用盐度符号，量纲为 1；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L。

下文水质评价中，同样采用此方法进行标准指数统计和分析评价。

3、评价标准

根据前文识别结果，螺河上的陆丰半湾水闸断面执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

4、常规监测结果及评价

(1) 水质现状

陆丰半湾水闸断面的各项水质因子在 2022~2025 年期间，均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。

(2) 地表水环境质量变化趋势

螺河陆丰半湾水闸断面 2022~2025 年部分水质因子的浓度变化趋势图见图 1.5-2~图 1.5-4, COD_{cr} 水质逐渐改善, 氨氮和总磷因子表现出一定的波动变化, 总体相对稳定, 均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

综上所述, 常规监测断面的水质因子浓度表现出一定的波动变化, 总体相对稳定, 2022~2025 年期间各项水质因子浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求。

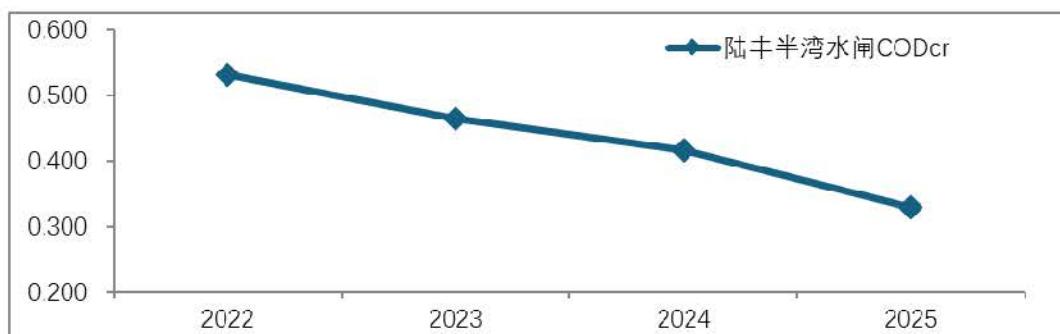


图 1.5-2 螺河陆丰半湾水闸断面 2022~2025 年 COD_{cr} 水质浓度变化趋势图

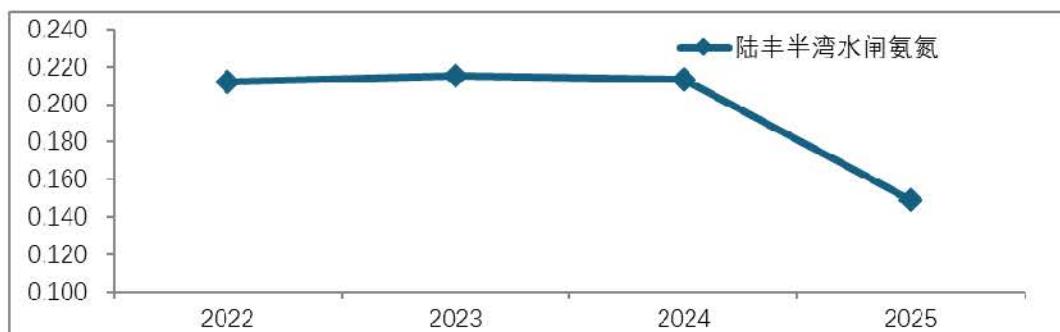


图 1.5-3 螺河陆丰半湾水闸断面 2022~2025 年氨氮水质浓度变化趋势图

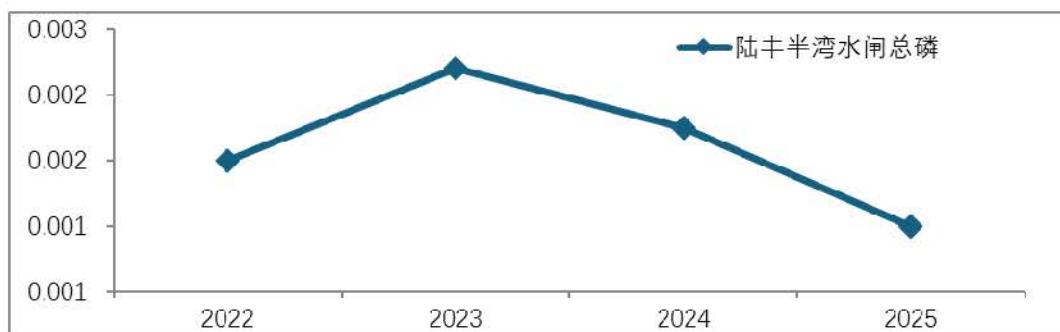


图 1.5-4 螺河陆丰半湾水闸断面 2022~2025 年总磷水质浓度变化趋势图

表 1.5-2 陆丰半湾水闸断面 2022~2025 年水质常规监测数据

监测时间		水温	pH	DO	COD _{Mn}	COD _{cr}	BOD	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物
年份	水期	°C	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2022	枯水期	17.8	7.5	9.3	1.9	8.8	1.9	0.072	0.039	1.618	0.002	0.006	0.203	0.0002	0.0009	0.00001	0.00002	0.00200	0.00007	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.004
	丰水期	26.2	7.0	7.9	1.8	12.5	1.6	0.062	0.046	1.590	0.001	0.005	0.180	0.0002	0.0006	0.00001	0.00002	0.00200	0.00012	0.001	0.0003	0.005	0.02	0.005
	年均	22.4	7.3	8.6	1.9	10.6	1.7	0.067	0.042	1.604	0.002	0.005	0.191	0.0002	0.0008	0.00001	0.00002	0.00200	0.00010	0.001	0.0003	0.005	0.02	0.004
2023	枯水期	17.8	7.7	9.6	1.7	8.7	1.4	0.045	0.039	1.522	0.002	0.008	0.185	0.0002	0.0006	0.00002	0.00002	0.00200	0.00080	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.005
	丰水期	26.2	7.0	7.1	2.0	9.8	1.6	0.102	0.047	1.683	0.003	0.009	0.195	0.0002	0.0007	0.00001	0.00002	0.00200	0.00060	0.001	0.0003	0.005	0.02	0.005
	年均	22.4	7.3	8.4	1.9	9.3	1.4	0.073	0.043	1.603	0.002	0.009	0.189	0.0002	0.0006	0.00001	0.00002	0.00200	0.00072	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.005
2024	枯水期	17.8	7.5	9.8	1.7	7.5	1.1	0.032	0.033	1.452	0.002	0.009	0.169	0.0002	0.0004	0.00002	0.00002	0.00200	0.00110	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.005
	丰水期	26.2	7.0	7.2	1.8	9.1	2.0	0.082	0.052	1.637	0.002	0.006	0.323	0.0002	0.0007	0.00002	0.00002	0.00200	0.00035	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.005
	年均	22.4	7.3	8.5	1.8	8.3	1.5	0.057	0.043	1.544	0.002	0.007	0.246	0.0002	0.0005	0.00002	0.00002	0.00200	0.00073	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.005
2025	枯水期	17.8	7.0	9.4	1.6	5.4	1.8	0.057	0.030	1.613	0.001	0.002	0.222	0.0002	0.0002	0.00002	0.00002	0.00200	0.00010	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.005
	丰水期	26.2	7.7	8.2	2.4	7.8	1.4	0.063	0.030	1.490	0.001	0.000	0.200	0.0002	0.0005	0.00002	0.00002	0.00200	0.00010	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.005
	年均	22.4	7.3	8.8	2.0	6.6	1.6	0.060	0.030	1.552	0.001	0.001	0.211	0.0002	0.0004	0.00002	0.00002	0.00200	0.00010	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.005

表 1.5-3 陆丰半湾水闸断面 2022~2025 年水质常规监测数据水质因子标准指数

监测时间		pH	DO	COD _{Mn}	COD _{cr}	BOD	氨氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	
年份	水期	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2022	枯水期	0.250	0.541	0.317	0.438	0.475	0.072	0.197	0.002	0.006	0.203	0.020	0.018	0.125	0.004	0.040	0.001	0.006	0.040	0.100	0.100	0.018	
	丰水期	0.000	0.634	0.306	0.625	0.388	0.062	0.228	0.001	0.005	0.180	0.020	0.012	0.125	0.004	0.040	0.002	0.006	0.060	0.100	0.100	0.025	
	年均	0.125	0.584	0.311	0.531	0.431	0.067	0.212	0.002	0.005	0.191	0.020	0.015	0.125	0.004	0.040	0.002	0.006	0.050	0.100	0.100	0.021	
2023	枯水期	0.333	0.036	0.289	0.435	0.342	0.045	0.194	0.002	0.008	0.185	0.020	0.013	0.150	0.004	0.040	0.016	0.008	0.040	0.100	0.100	0.025	
	丰水期	0.000	0.701	0.331	0.488	0.388	0.102	0.237	0.003	0.009	0.195	0.020	0.013	0.125	0.004	0.040	0.012	0.003	0.050	0.100	0.100	0.025	
	年均	0.167	0.596	0.310	0.464	0.360	0.073	0.215	0.002	0.009	0.189	0.020	0.013	0.140	0.004	0.040	0.014	0.006	0.044	0.100	0.100	0.025	
2024	枯水期	0.250	0.073	0.281	0.376	0.275	0.032	0.166	0.002	0.009	0.169	0.020	0.008	0.200	0.004	0.040	0.022	0.006	0.040	0.100	0.100	0.025	
	丰水期	0.000	0.696	0.303	0.455	0.488	0.082	0.261	0.002	0.006	0.323	0.020	0.013	0.200	0.004	0.040	0.007	0.003	0.040	0.100	0.100	0.025	
	年均	0.125	0.589	0.292	0.415	0.381	0.057	0.213	0.002	0.007	0.246	0.020	0.011	0.200	0.004	0.040	0.015	0.004	0.040	0.100	0.100	0.025	
2025	枯水期	0.000	0.534	0.267	0.268	0.450	0.057	0.148	0.001	0.002	0.222	0.020	0.004	0.200	0.004	0.040	0.002	0.003	0.040	0.100	0.100	0.025	
	丰水期	0.333	0.023	0.394	0.392	0.350	0.063	0.150	0.001	0.000	0.200	0.020	0.010	0.200	0.004	0.040	0.002	0.005	0.040	0.100	0.100	0.025	
	年均	0.167	0.027	0.331	0.330	0.400	0.060	0.149	0.001	0.001	0.211	0.020	0.007	0.200	0.004	0.040	0.002						

1.5.1.2 地表水补充监测数据

为了解项目纳污水体的地表水环境质量状况, 广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 11 月 29 日~2025 年 11 月 30 日对项目直接纳污水体——螺河进行了一期水质监测, 具体数据如下:

1、监测项目

水质监测因子共计 24 项, 分别为: 水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

2、监测断面布设

根据项目污染物排放口位置、周边纳污水域环境功能区划及敏感区分布情况, 布设监测断面 3 个 (W1~W3), 具体见图 1.5-1、表 1.5-4。

表 1.5-4 地表水环境补充监测断面

河流名称	序号	位置	水质目标	监测指标
螺河	W1	拟设排污口上游 2.9 km 处	地表水 III 类	全 24 项
	W2	拟设排污口上游 1.4 km 处		
	W3	拟设排污口下游 600 m 处		

3、监测时间与频次

本次补充监测水体主要为螺河, 为感潮河段, 平均河宽大于 100 m, 安排监测时间与频次, 具体如下:

(1) 垂线设置

各监测断面的主流线上, 及距两岸不少于 0.5m, 并且有明显水流的地方, 各设一条取样垂线, 即共设三条取样垂线;

(2) 取样水深

每条采样垂线处的采样水深根据该处水深而定: ①当水深大于 10 m 时, 在水面下 0.5 m 水深处、水深 1/2 处以及距河底以上 0.5 m 处, 各采集一个水样; ②当水深大于 5 m、小于 10 m 时, 在水面下 0.5 m 水深处及距河底以上 0.5 m 处, 各采集一个水样; ③当水深小于 5 m 时, 只在水面下 0.5 m 水深处采集一个水样, 若水深不足 0.5 m, 在水深 1/2 处采集一个水样。

(3) 监测时间与频次

小潮期采样，每次连续调查取样 2 天。

① W2~W3 断面分别在涨潮、落潮期间采样，即每天采样 2 次（涨潮、落潮），采样 2 天，同一个水质断面的采样总次数为：2（水期）× 1（小潮期）×2（每期连续采样 2 天）×2（每天的涨潮、落潮）=8 次。

② W1 断面，每天采样 1 次（任意涨落潮状态），采样 2 天，同一个水质断面的采样总次数为：2（水期）× 1（小潮期）×2（每期连续采样 2 天）× 1（任意涨落潮状态）=4 次。

（4）水样分析

W2~W3 每条垂线上的水样混合成一个水样，各条垂线水样之间不混合，每条垂线的混合水样单独分析给出结果，即每个断面各自给出左、中、右岸 3 组水质结果；W1 断面上所采水样最终混合成一个水样进行检测，即每个断面各自给出 1 组水质结果。

4、监测方法与仪器

样品分析的检测项目、检测方法、检出限和主要检测仪器见表 1.5-5。

表 1.5-5 地表水水质检测方法、主要检测仪器及检出限一览表

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	水温计、水温计 SWJ-73	—
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》	便携式 pH/溶解氧仪 SX725	—
	HJ 1147-2020		
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 碘量法》	滴定管	0.2mg/L
	GB/T 7489-1987		
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》	滴定管	0.5mg/L
	GB/T 11892-1989		
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》	电子天平 AUW120D	4mg/L
	GB/T 11901-1989		
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二阱分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计	0.00004mg/L
砷		AFS-8520	0.0003mg/L
铅	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00009mg/L
镉		EXPEC6000	0.00005mg/L
铜	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.006mg/L
镍		EXPEC6000	0.007mg/L
锌		EXPEC6000	0.009mg/L
粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 滤膜法》HJ 347.1-2018	恒温培养箱 DHP-9162B	10CFU/L
样品采集和保存方法	《地表水环境质量监测技术规范》HJ 91.2-2022、《水质采样样品的保存和管理技术规定》HJ 493-2009		

5、评价标准

根据前文章节中的识别结果，监测水质断面 W1~W3 水质均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

6、评价结果

项目纳污水体的水质补充监测数据见表 1.5-6、表 1.5-7，评价结果见表 1.5-8、表 1.5-9。各补充断面的各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，项目纳污水体的现状水质达标。

表 1.5-6 纳污水体螺河 2025 年枯水期补充监测断面水质监测结果-1

监测河段	编号	水平位置	监测日期	潮期	监测指标 单位: 毫克/升 (水温: °C; pH 值: 无量纲)												
					水温	pH	DO	SS	COD _{Mn}	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	挥发酚	硫化物	氰化物	
螺河	W1	/	2025.11.29	退	16.6	7.1	6.1	13	1.8	8.0	3.1	0.34	0.070	ND	ND	ND	
				涨	18.0	7.2	6.0	13	2.3	9.0	2.2	0.29	0.070	ND	ND	ND	
			2025.11.30	退	16.7	7.1	6.2	13	2.0	10.0	2.5	0.31	0.060	ND	ND	ND	
				涨	18.1	7.2	6.2	13	2.1	12.0	2.3	0.26	0.080	ND	ND	ND	
	W2	左	2025.11.29	退	16.5	7.2	6.3	12	2.0	10.0	2.3	0.30	0.060	ND	ND	ND	
				涨	18.3	7.2	6.4	14	3.2	12.0	3.2	0.21	0.050	ND	ND	ND	
			2025.11.30	退	16.7	7.2	6.1	14	2.2	12.0	2.9	0.32	0.050	ND	ND	ND	
				涨	18.7	7.2	6.2	11	2.8	10.0	2.6	0.24	0.060	ND	ND	ND	
		中	2025.11.29	退	16.8	7.2	6.2	13	2.3	11.0	2.4	0.32	0.060	ND	ND	ND	
				涨	17.8	7.3	6.0	10	2.9	10.0	2.6	0.25	0.080	ND	ND	ND	
			2025.11.30	退	17.0	7.2	6.2	12	2.5	10.0	2.7	0.34	0.060	ND	ND	ND	
				涨	17.9	7.3	6.2	13	3.1	9.0	3.0	0.23	0.040	ND	ND	ND	
	W3	右	2025.11.29	退	16.5	7.2	6.6	15	2.1	9.0	2.6	0.35	0.060	ND	ND	ND	
				涨	18.2	7.2	6.3	12	3.0	9.0	3.4	0.23	0.060	ND	ND	ND	
			2025.11.30	退	17.1	7.2	6.0	10	2.6	9.0	3.2	0.32	0.070	ND	ND	ND	
				涨	18.3	7.2	6.1	14	2.6	8.0	3.4	0.20	0.050	ND	ND	ND	
			2025.11.29	退	16.3	7.2	6.0	12	3.1	9.0	3.2	0.22	0.040	ND	ND	ND	
				涨	18.7	7.2	6.3	10	2.7	11.0	2.2	0.14	0.060	ND	ND	ND	
			2025.11.30	退	16.5	7.2	6.2	10	3.7	11.0	3.4	0.20	0.060	ND	ND	ND	
				涨	19.2	7.2	6.2	15	2.4	9.0	2.6	0.17	0.050	ND	ND	ND	
		中		退	16.5	7.2	6.6	11	2.9	8.0	2.8	0.25	0.050	ND	ND	ND	
				涨	17.9	7.2	6.2	14	2.9	10.0	2.2	0.16	0.060	ND	ND	ND	

监测河段	编号	水平位置	监测日期	潮期	监测指标 单位: 毫克/升 (水温: °C; pH 值: 无量纲)												
					水温	pH	DO	SS	COD _{Mn}	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	挥发酚	硫化物	氰化物	
					退	16.4	7.2	6.4	12	3.4	10.0	2.8	0.21	0.050	ND	ND	ND
					涨	18.6	7.2	6.1	12	2.6	9.0	2.6	0.14	0.070	ND	ND	ND
右	2025.11.30	2025.11.29	2025.11.30	退	16.7	7.1	6.0	10	2.8	9.0	2.8	0.23	0.060	ND	ND	ND	
				涨	18.5	7.1	6.6	10	3.2	8.0	2.8	0.15	0.060	ND	ND	ND	
				退	16.9	7.1	6.3	13	3.8	10.0	3.0	0.22	0.050	ND	ND	ND	
				涨	19.5	7.1	6.1	12	2.8	10.0	2.6	0.17	0.060	ND	ND	ND	

注：“ND”表示未检出

表 1.5.7 纳污水体螺河 2025 年枯水期补充监测断面水质监测结果-2

监测河段	编号	水平位置	监测日期	潮期	监测指标 单位: 毫克/升 (水温: °C; pH 值: 无量纲)											
					石油类	六价铬	LAS	氟化物	铜	锌	汞	镉	铅	镍	砷	粪大肠菌群
螺河	W1	2025.11.29	退	ND	ND	ND	0.32	ND	ND	ND	ND	0.00093	ND	ND	ND	3.4×10^3
			涨	ND	ND	ND	0.33	ND	ND	ND	ND	0.00080	ND	ND	ND	3.6×10^3
		2025.11.30	退	ND	ND	ND	0.32	ND	ND	ND	ND	0.00071	ND	ND	ND	3.8×10^3
			涨	ND	ND	ND	0.31	ND	ND	ND	ND	0.00072	ND	ND	ND	3.5×10^3
	W2	2025.11.29	退	ND	ND	ND	0.44	ND	ND	ND	ND	0.00028	ND	ND	ND	4.2×10^3
			涨	0.010	ND	ND	0.40	ND	ND	ND	ND	0.00034	ND	ND	ND	2.9×10^3
		2025.11.30	退	ND	ND	ND	0.43	ND	ND	ND	ND	0.00035	ND	ND	ND	3.3×10^3
			涨	ND	ND	ND	0.44	ND	ND	ND	ND	0.00178	ND	ND	ND	3.3×10^3
	中	2025.11.29	退	ND	ND	ND	0.43	ND	ND	ND	ND	0.00029	ND	ND	ND	3.7×10^3
			涨	ND	ND	ND	0.44	ND	ND	ND	ND	0.00038	ND	ND	ND	3.0×10^3
		2025.11.30	退	ND	ND	ND	0.43	ND	ND	ND	ND	0.00024	ND	ND	ND	2.6×10^3

监测河段	编号	水平位置	监测日期	潮期	监测指标 单位: 毫克/升 (水温: °C; pH 值: 无量纲)											
					石油类	六价铬	LAS	氟化物	铜	锌	汞	镉	铅	镍	砷	粪大肠菌群
					涨	ND	ND	ND	0.44	ND	ND	ND	0.00009	0.00039	ND	ND
W3	右	2025.11.29	退	ND	ND	ND	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	0.00040	ND	ND	3.8×10^3
			涨	ND	ND	ND	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	0.00023	ND	ND	3.9×10^3
		2025.11.30	退	ND	ND	ND	0.42	ND	ND	ND	ND	ND	0.00047	ND	ND	3.1×10^3
			涨	ND	ND	ND	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	0.00044	ND	ND	4.1×10^3
	左	2025.11.29	退	ND	ND	ND	0.41	ND	ND	ND	ND	ND	0.00020	ND	ND	2.6×10^3
			涨	0.010	ND	ND	0.43	0.008	ND	ND	ND	ND	0.00036	ND	ND	3.6×10^3
		2025.11.30	退	ND	ND	ND	0.41	ND	ND	ND	ND	ND	0.00018	ND	ND	3.1×10^3
			涨	0.010	ND	ND	0.45	ND	ND	ND	ND	ND	0.00034	ND	ND	2.0×10^3
	中	2025.11.29	退	ND	ND	ND	0.44	ND	ND	ND	ND	ND	0.00033	ND	ND	3.6×10^3
			涨	0.010	ND	ND	0.44	ND	ND	ND	ND	ND	0.00029	ND	ND	3.2×10^3
		2025.11.30	退	ND	ND	ND	0.40	ND	ND	ND	ND	ND	0.00031	ND	ND	2.9×10^3
			涨	ND	ND	ND	0.44	ND	ND	ND	ND	ND	0.00028	ND	ND	2.5×10^3
	右	2025.11.29	退	ND	ND	ND	0.44	ND	ND	ND	ND	ND	0.00027	ND	ND	2.7×10^3
			涨	0.010	ND	ND	0.43	ND	ND	ND	ND	ND	0.00024	ND	ND	2.8×10^3
		2025.11.30	退	0.010	ND	ND	0.46	ND	ND	ND	ND	ND	0.00030	ND	ND	3.3×10^3
			涨	ND	ND	ND	0.42	ND	ND	ND	ND	ND	0.00046	ND	ND	2.3×10^3

注：“ND”表示未检出

表 1.5-8 纳污水体螺河 2025 年枯水期补充监测断面水质单因子指数统计表-1

监测河段	编号	水平位置	监测日期	潮期	水质因子标准指数										
					pH	DO	COD _{Mn}	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	挥发酚	硫化物	氰化物	石油类
螺河	W1	/	2025.11.29	退	0.050	0.820	0.300	0.400	0.775	0.342	0.350	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.100	0.833	0.383	0.450	0.550	0.292	0.350	0.030	0.025	0.010	0.100
			2025.11.30	退	0.050	0.806	0.333	0.500	0.625	0.313	0.300	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.100	0.806	0.350	0.600	0.575	0.263	0.400	0.030	0.025	0.010	0.100
	W2	左	2025.11.29	退	0.100	0.794	0.333	0.500	0.575	0.295	0.300	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.100	0.781	0.533	0.600	0.800	0.214	0.250	0.030	0.025	0.010	0.200
			2025.11.30	退	0.100	0.820	0.367	0.600	0.725	0.319	0.250	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.100	0.806	0.467	0.500	0.650	0.243	0.300	0.030	0.025	0.010	0.100
		中	2025.11.29	退	0.100	0.806	0.383	0.550	0.600	0.321	0.300	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.150	0.833	0.483	0.500	0.650	0.249	0.400	0.030	0.025	0.010	0.100
			2025.11.30	退	0.100	0.806	0.417	0.500	0.675	0.342	0.300	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.150	0.806	0.517	0.450	0.750	0.229	0.200	0.030	0.025	0.010	0.100
	W3	右	2025.11.29	退	0.100	0.758	0.350	0.450	0.650	0.348	0.300	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.100	0.794	0.500	0.450	0.850	0.234	0.300	0.030	0.025	0.010	0.100
			2025.11.30	退	0.100	0.833	0.433	0.450	0.800	0.324	0.350	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.100	0.820	0.433	0.400	0.850	0.200	0.250	0.030	0.025	0.010	0.100
		左	2025.11.29	退	0.100	0.833	0.517	0.450	0.800	0.224	0.200	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.100	0.794	0.450	0.550	0.550	0.139	0.300	0.030	0.025	0.010	0.200
		中	2025.11.29	退	0.100	0.758	0.483	0.400	0.700	0.249	0.250	0.030	0.025	0.010	0.100
				涨	0.100	0.806	0.483	0.500	0.550	0.162	0.300	0.030	0.025	0.010	0.200

监测河段	编号	水平位置	监测日期	潮期	水质因子标准指数										
					pH	DO	COD _{Mn}	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	挥发酚	硫化物	氟化物	石油类
					退	0.100	0.781	0.567	0.500	0.700	0.212	0.250	0.030	0.025	0.010
右	2025.11.30	退	0.100	0.820	0.433	0.450	0.650	0.142	0.350	0.030	0.025	0.010	0.100		
					涨	0.050	0.758	0.533	0.400	0.700	0.146	0.300	0.030	0.025	0.010
	2025.11.29	退	0.050	0.794	0.633	0.500	0.750	0.223	0.250	0.030	0.025	0.010	0.200		
					涨	0.050	0.820	0.467	0.500	0.650	0.165	0.300	0.030	0.025	0.010

注：未检出因子按照检出限一半折算标准指数。

表 1.5-9 纳污水体螺河 2025 年枯水期补充监测断面水质单因子指数统计表-2

监测河段	编号	水平位置	监测日期	潮期	水质因子标准指数										
					六价铬	LAS	氟化物	铜	锌	汞	镉	铅	镍	砷	粪大肠菌群
螺河	W1	2025.11.29	退	0.040	0.125	0.320	0.003	0.005	0.200	0.005	0.019	0.175	0.003	0.340	
				涨	0.040	0.125	0.330	0.003	0.005	0.200	0.005	0.016	0.175	0.003	0.360
		2025.11.30	退	0.040	0.125	0.320	0.003	0.005	0.200	0.005	0.014	0.175	0.003	0.380	
				涨	0.040	0.125	0.310	0.003	0.005	0.200	0.005	0.014	0.175	0.003	0.350
	W2	2025.11.29	左	退	0.040	0.125	0.440	0.003	0.005	0.200	0.005	0.006	0.175	0.003	0.420
				涨	0.040	0.125	0.400	0.003	0.005	0.200	0.005	0.007	0.175	0.003	0.290
		2025.11.30	中	退	0.040	0.125	0.430	0.003	0.005	0.200	0.005	0.007	0.175	0.003	0.330
				涨	0.040	0.125	0.440	0.003	0.005	0.200	0.005	0.036	0.175	0.003	0.330

监测河段	编号	水平位置	监测日期	潮期	水质因子标准指数									
					六价铬	LAS	氟化物	铜	锌	汞	镉	铅	镍	砷
				涨	0.040	0.125	0.440	0.003	0.005	0.200	0.018	0.008	0.175	0.003
W3	右	2025.11.29	退	0.040	0.125	0.430	0.003	0.005	0.200	0.005	0.008	0.175	0.003	0.380
				涨	0.040	0.125	0.430	0.003	0.005	0.200	0.005	0.005	0.175	0.003
		2025.11.30	退	0.040	0.125	0.420	0.003	0.005	0.200	0.005	0.009	0.175	0.003	0.310
				涨	0.040	0.125	0.430	0.003	0.005	0.200	0.005	0.009	0.175	0.003
	左	2025.11.29	退	0.040	0.125	0.410	0.003	0.005	0.200	0.005	0.004	0.175	0.003	0.260
				涨	0.040	0.125	0.430	0.008	0.005	0.200	0.005	0.007	0.175	0.003
		2025.11.30	退	0.040	0.125	0.410	0.003	0.005	0.200	0.005	0.004	0.175	0.003	0.310
				涨	0.040	0.125	0.450	0.003	0.005	0.200	0.005	0.007	0.175	0.003
	中	2025.11.29	退	0.040	0.125	0.440	0.003	0.005	0.200	0.005	0.007	0.175	0.003	0.360
				涨	0.040	0.125	0.440	0.003	0.005	0.200	0.005	0.006	0.175	0.003
		2025.11.30	退	0.040	0.125	0.400	0.003	0.005	0.200	0.005	0.006	0.175	0.003	0.290
				涨	0.040	0.125	0.440	0.003	0.005	0.200	0.005	0.006	0.175	0.003
	右	2025.11.29	退	0.040	0.125	0.440	0.003	0.005	0.200	0.005	0.005	0.175	0.003	0.270
				涨	0.040	0.125	0.430	0.003	0.005	0.200	0.005	0.005	0.175	0.003
		2025.11.30	退	0.040	0.125	0.460	0.003	0.005	0.200	0.005	0.006	0.175	0.003	0.330
				涨	0.040	0.125	0.420	0.003	0.005	0.200	0.005	0.009	0.175	0.003

注：未检出因子按照检出限一半折算标准指数。

1.5.2 海水环境质量现状调查与评价

为了解项目周边水域的海水环境现状，广东智环创新环境科技有限公司于2023年9月13日~2023年9月14日（秋季）、2025年11月29日（秋季、枯水期），广东安纳监测技术有限公司于2024年11月29日（秋季、枯水期）对项目邻近水域进行了水质补充监测，对纳污水域海水环境质量现状进行评价分析。

1.5.2.1 监测站点布设

根据项目周边海域环境功能区划及敏感区分布情况，在周边海域共布设8个海水水质监测点（O1~O5、O9~O11），具体见图1.5-1、表1.5-10

表 1.5-10 项目周边近岸海域海水环境监测站点布设表

监测站点信息			水质目标 (GB3097-1997)	监测项目
编号	经度（°）	纬度（°）		
O1	115.6096	22.85564	三类	水质
O2	115.6404	22.86006	三类	水质、沉积物
O3	115.6619	22.87168	三类	水质、沉积物
O4	115.6417	22.84574	一类	水质
O5	115.6150	22.87366	三类	水质、沉积物
O9	115.61645	22.88796	三类	水质
O10	115.60695	22.87496	三类	水质、沉积物
O11	115.59594	22.84583	二类	水质

1.5.2.2 监测项目

水质监测因子共计28项，分别为：水温、pH值、盐度、悬浮物、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量（COD_{Mn}，碱性高锰酸钾法）、活性磷酸盐（以P计）、无机氮（分别化验硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮含量，并分别给出结果）、氰化物、氟化物、挥发性酚、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、六价铬、总铬、镍、硫化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。

1.5.2.3 采样方式与分析方法

样品分析的检测项目、检测方法、检出限和主要检测仪器见表1.5-11。

表 1.5-11 海水水质检测方法、主要检测仪器及检出限一览表

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH值	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 pH计法 26	pH计 PHS-3C	——
水温	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 表层水温表法 25.1	水温计 SWJ-73	——

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号		仪器设备	检出限
盐度	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1		笔式盐度计 AS-AT10	—
溶解氧	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法 31		滴定管	0.10mg/L
悬浮物	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27		电子天平 AUW120D	0.1mg/L
化学需氧量	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32		滴定管	0.15mg/L
生化需氧量	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 五日培养法 33.1		生化培养箱 LBI-400	0.10mg/L
油类	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2		紫外可见分光光度计 UV3660	0.0035mg/L
挥发酚	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 4-氨基安替比林分光光度法 19		紫外可见分光光度计 UV3660	0.0011mg/L
硫化物	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 18.1		紫外可见分光光度计 UV3660	0.0002mg/L
氰化物	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 20.1		紫外可见分光光度计 UV3660	0.0005mg/L
活性磷酸盐	《海洋调查规范 第4部分:海水化学要素调查》GB/T 12763.4-2007 抗坏血酸还原磷钼蓝法 9		紫外可见分光光度计 UV3660	0.0001mg/L
阴离子洗涤剂	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 23		紫外可见分光光度计 UV3660	0.010mg/L
无机氮	氨	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 龋酚蓝分光光度法 36.1		紫外可见分光光度计 UV3660 0.005mg/L
	硝酸盐	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 镉柱还原法 38.1		紫外可见分光光度计 UV3660 0.003mg/L
	亚硝酸盐	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 蕤乙二胺分光光度法 37		紫外可见分光光度计 UV3660 0.001mg/L
汞	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1		原子荧光光度计 AFS-8520	0.000007mg/L
砷	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1		原子荧光光度计 AFS-8520	0.0005mg/L
铜	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光		原子吸收分光光度计 iCE3500	0.0002mg/L

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
	光度法(连续测定铜、铅和镉) 6.1		
铅	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.00003mg/L
锌	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.0031mg/L
镍	《海洋监测规范 第4部分 海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 42	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.0005mg/L
镉	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.00001mg/L
总铬	《海洋监测规范 第4部分:海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.0004mg/L
粪大肠菌群	《海洋监测规范 第7部分:近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007 发酵法 9.1	恒温培养箱 DHP-9162B	20MPN/L
样品采集和保存方法	《海洋监测规范 第3部分:样品采集、贮存与运输》GB 17378.3-2007、《近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测》HJ 442.3-2020		

1.5.2.4 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)附录D所推荐的水质指数法进行评价,详见章节1.5.1.1。

1.5.2.5 评价标准

本次评价的海水水质监测站点所执行的水质标准信息见表 1.5-10: O4 执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)第一类标准,O11 执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)第二类标准,其余站点执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)第三类标准。

1.5.2.6 监测结果与评价

项目周边海域秋季水质监测数据见表 1.5-12~表 1.5-13,评价结果见表 1.5-14~表 1.5-15,除 O9、O10 站的溶解氧超标外,各站的各项因子均满足相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997)要求。O9、O10 站溶解氧超标可能与陆源营养性污染物输入对水体的耗氧作用有关。

表 1.5-12 项目周边海域秋季水质监测数据-1

采样日期	采样点位	潮汐	水层	检测结果 (单位: 水温, °C; pH, 无量纲; 盐度, psu; 飲大肠菌群, (CFU/L); 其他, mg/L)												
				水温	pH	盐度	DO	SS	COD _{Mn}	BOD ₅	石油类	挥发酚	LAS	飲大肠菌群	活性磷酸盐	无机氮
2023.9.13	O1	退潮	表层	28.7	7.4	0.3	6.2	22.7	0.80	0.3	0.040	ND	0.021	3.2×10^2	0.0116	0.113
		涨潮	表层	28.4	7.5	0.6	6.3	19.5	0.91	0.3	0.020	ND	0.024	4.2×10^2	0.0122	0.120
	O2	退潮	表层	28.5	8.2	2.3	6.2	28.0	0.94	0.4	0.021	ND	0.027	1.1×10^2	0.0122	0.104
		涨潮	表层	28.2	8.2	2.5	6.3	24.9	0.91	0.3	0.030	ND	0.025	1.0×10^2	0.0127	0.110
	O3	退潮	表层	28.8	8.1	2.1	6.3	23.7	0.82	0.4	0.037	ND	0.023	1.3×10^2	0.0128	0.116
		涨潮	表层	28.4	7.8	2.4	6.4	20.6	0.87	0.4	0.022	ND	0.023	3.1×10^2	0.0133	0.120
	O4	退潮	表层	28.1	8.2	2.4	6.3	16.1	0.84	0.3	0.026	ND	0.022	2.0×10^2	0.0112	0.101
		涨潮	表层	27.8	8.1	2.5	6.3	17.0	0.78	0.3	0.019	ND	0.025	2.3×10^2	0.0112	0.104
2023.9.14	O1	退潮	表层	28.4	7.5	0.2	6.3	18.0	0.96	0.3	0.046	ND	0.023	3.4×10^2	0.0120	0.104
		涨潮	表层	28.2	7.6	0.4	6.4	20.0	0.88	0.3	0.030	ND	0.024	4.6×10^2	0.0126	0.108
	O2	退潮	表层	28.3	8.2	2.1	6.2	21.7	0.85	0.3	0.032	ND	0.028	1.3×10^2	0.0114	0.109
		涨潮	表层	28.0	8.2	2.3	6.2	19.6	0.96	0.3	0.019	ND	0.029	1.2×10^2	0.0125	0.109
	O3	退潮	表层	28.6	8.1	2.0	6.3	22.7	0.88	0.4	0.031	ND	0.025	1.5×10^2	0.0138	0.118
		涨潮	表层	28.2	8.0	2.2	6.3	23.6	0.92	0.4	0.022	ND	0.023	3.3×10^2	0.0135	0.119
	O4	退潮	表层	27.9	8.2	2.3	6.4	19.1	0.97	0.3	0.025	ND	0.022	2.4×10^2	0.0115	0.099
		涨潮	表层	27.6	8.2	2.4	6.2	16.8	0.95	0.3	0.017	ND	0.026	2.6×10^2	0.0118	0.104
2024.11.29	O5	—	表层	21.1	7.5	30.5	6.4	20.0	1.02	1.0	0.013	ND	ND	4.9×10^2	0.0030	0.225
2025.11.29	O9	—	表层	18.2	7.7	0.6	5.4	13.0	0.97	0.7	0.012	ND	ND	6.3×10^2	0.0084	0.206
	O10	—	表层	18.6	7.8	1.4	5.1	24.7	0.74	0.6	0.008	ND	ND	3.2×10^2	0.0093	0.195
	O11	—	表层	18.7	8.1	2.4	5.3	19.4	1.02	0.8	0.018	ND	ND	9.4×10^2	0.0090	0.190

注：“ND”表示未检出。

表 1.5-13 项目周边海域秋季水质监测数据-2

采样日期	采样点位	潮汐	水层	检测结果 (mg/L)											
				硫化物	氰化物	氟化物	铬	六价铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍
2023.9.13	O1	退潮	表层	0.002	ND	0.200	0.0030	0.0020	0.00009	ND	0.00180	0.00058	0.01180	0.00002	0.00330
		涨潮	表层	0.001	ND	0.310	0.0027	0.0020	0.00006	ND	0.00140	0.00042	0.00620	0.00004	0.00370
	O2	退潮	表层	0.002	ND	0.610	0.0024	0.0020	0.00007	0.00110	0.00190	0.00080	0.00660	0.00006	0.00260
		涨潮	表层	0.002	ND	0.640	0.0026	0.0020	0.00003	0.00100	0.00200	0.00032	0.00680	0.00007	0.00320
	O3	退潮	表层	0.001	ND	0.630	0.0018	0.0020	0.00006	0.00110	0.00200	0.00049	0.00800	0.00003	0.00230
		涨潮	表层	0.001	ND	0.300	0.0023	0.0020	0.00006	0.00080	0.00150	0.00070	0.00770	0.00006	0.00210
	O4	退潮	表层	0.001	ND	0.590	0.0029	0.0020	0.00003	ND	0.00240	0.00070	0.01020	0.00002	0.00440
		涨潮	表层	0.001	ND	0.580	0.0024	0.0020	0.00003	ND	0.00150	0.00064	0.00760	0.00005	0.00260
2023.9.14	O1	退潮	表层	0.001	ND	0.300	0.0032	0.0020	0.00007	ND	0.00230	0.00074	0.01040	0.00002	0.00210
		涨潮	表层	0.002	ND	0.340	0.0019	0.0020	0.00005	ND	0.00170	0.00067	0.00600	0.00005	0.00410
	O2	退潮	表层	0.001	ND	0.660	0.0026	0.0020	0.00007	0.00110	0.00250	0.00068	0.00690	0.00004	0.00250
		涨潮	表层	0.001	ND	0.630	0.0016	0.0020	0.00007	0.00080	0.00170	0.00059	0.00750	0.00004	0.00220
	O3	退潮	表层	0.001	ND	0.670	0.0020	0.0020	0.00004	0.00110	0.00210	0.00033	0.00780	0.00003	0.00240
		涨潮	表层	0.001	ND	0.350	0.0016	0.0020	0.00006	0.00070	0.00160	0.00047	0.00940	0.00004	0.00290
	O4	退潮	表层	0.002	ND	0.580	0.0021	0.0020	0.00004	ND	0.00190	0.00060	0.01060	0.00004	0.00340
		涨潮	表层	0.002	ND	0.680	0.0016	0.0020	0.00004	ND	0.00200	0.00038	0.00940	0.00006	0.00360
2024.11.29	O5	—	表层	ND	ND	1.110	0.0002	0.0020	ND	0.00150	0.00210	0.00089	0.02530	0.00012	0.00100
2025.11.29	O9	—	表层	0.001	ND	0.420	0.0010	ND	ND	0.00130	0.00080	0.00004	0.00700	0.00004	0.00260
	O10	—	表层	0.001	ND	0.660	0.0013	ND	ND	0.00120	0.00060	0.00015	0.00800	0.00002	0.00110
	O11	—	表层	0.001	ND	0.840	0.0014	ND	ND	0.00120	0.00080	0.00012	0.01120	0.00004	0.00120

注：“ND”表示未检出。

表 1.5-14 项目周边海域秋季水质因子标准指数表-1

采样日期	采样点位	潮汐	水层	水质因子标准指数									
				pH	DO	COD _{Mn}	BOD ₅	石油类	挥发酚	LAS	粪大肠菌群	活性磷酸盐	无机氮
2023.9.13	O1	退潮	表层	0.244	0.966	0.200	0.085	0.135	0.055	0.210	0.160	0.387	0.283
		涨潮	表层	0.283	0.951	0.228	0.078	0.066	0.055	0.240	0.210	0.407	0.300
	O2	退潮	表层	0.656	0.976	0.235	0.105	0.070	0.055	0.270	0.055	0.407	0.260
		涨潮	表层	0.650	0.954	0.228	0.080	0.099	0.055	0.250	0.050	0.423	0.275
	O3	退潮	表层	0.594	0.955	0.205	0.100	0.124	0.055	0.230	0.155	0.427	0.290
		涨潮	表层	0.456	0.938	0.218	0.095	0.074	0.055	0.230	0.100	0.443	0.300
	O4	退潮	表层	0.780	0.638	0.420	0.310	0.512	0.110	0.733	0.115	0.747	0.505
		涨潮	表层	0.747	0.632	0.390	0.250	0.386	0.110	0.833	0.170	0.747	0.520
2023.9.14	O1	退潮	表层	0.289	0.960	0.240	0.070	0.153	0.055	0.230	0.230	0.400	0.260
		涨潮	表层	0.350	0.940	0.220	0.073	0.101	0.055	0.240	0.065	0.420	0.270
	O2	退潮	表层	0.644	0.966	0.213	0.085	0.106	0.055	0.280	0.060	0.380	0.273
		涨潮	表层	0.667	0.976	0.240	0.070	0.063	0.055	0.290	0.075	0.417	0.273
	O3	退潮	表层	0.594	0.948	0.220	0.093	0.103	0.055	0.250	0.165	0.460	0.295
		涨潮	表层	0.567	0.946	0.230	0.108	0.075	0.055	0.230	0.120	0.450	0.298
	O4	退潮	表层	0.773	0.630	0.485	0.290	0.500	0.110	0.733	0.130	0.767	0.495
		涨潮	表层	0.787	0.644	0.475	0.330	0.330	0.110	0.867	0.245	0.787	0.520
2024.11.29	O5	—	表层	0.256	0.945	0.255	0.250	0.044	0.055	0.050	0.315	0.100	0.563
2025.11.29	O9	—	表层	0.361	1.107	0.243	0.175	0.041	0.055	0.050	0.160	0.280	0.515
	O10	—	表层	0.461	1.174	0.185	0.153	0.026	0.055	0.050	0.470	0.310	0.488
	O11	—	表层	0.700	0.943	0.340	0.277	0.356	0.110	0.167	0.470	0.600	0.633

注：未检出因子按照检出限一半折算标准指数。

表 1.5-15 项目周边海域秋季水质因子标准指数表-2

采样日期	采样点位	潮汐	水层	水质因子标准指数										
				硫化物	氰化物	铬	六价铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍
2023.9.13	O1	退潮	表层	0.015	0.003	0.015	0.100	0.440	0.005	0.036	0.058	0.118	0.002	0.165
		涨潮	表层	0.013	0.003	0.014	0.100	0.285	0.005	0.028	0.042	0.062	0.004	0.185
	O2	退潮	表层	0.018	0.003	0.012	0.100	0.330	0.022	0.038	0.080	0.066	0.006	0.130
		涨潮	表层	0.016	0.003	0.013	0.100	0.170	0.020	0.040	0.032	0.068	0.007	0.160
	O3	退潮	表层	0.013	0.003	0.009	0.100	0.300	0.022	0.040	0.049	0.080	0.003	0.115
		涨潮	表层	0.014	0.003	0.012	0.100	0.320	0.016	0.030	0.070	0.077	0.006	0.105
	O4	退潮	表层	0.070	0.050	0.058	0.400	0.600	0.013	0.480	0.700	0.510	0.020	0.880
		涨潮	表层	0.070	0.050	0.048	0.400	0.680	0.013	0.300	0.640	0.380	0.050	0.520
2023.9.14	O1	退潮	表层	0.014	0.003	0.016	0.100	0.350	0.005	0.046	0.074	0.104	0.002	0.105
		涨潮	表层	0.015	0.003	0.010	0.100	0.250	0.005	0.034	0.067	0.060	0.005	0.205
	O2	退潮	表层	0.014	0.003	0.013	0.100	0.345	0.022	0.050	0.068	0.069	0.004	0.125
		涨潮	表层	0.013	0.003	0.008	0.100	0.340	0.016	0.034	0.059	0.075	0.004	0.110
	O3	退潮	表层	0.013	0.003	0.010	0.100	0.180	0.022	0.042	0.033	0.078	0.003	0.120
		涨潮	表层	0.013	0.003	0.008	0.100	0.310	0.014	0.032	0.047	0.094	0.004	0.145
	O4	退潮	表层	0.080	0.050	0.042	0.400	0.800	0.013	0.380	0.600	0.530	0.040	0.680
		涨潮	表层	0.080	0.050	0.032	0.400	0.720	0.013	0.400	0.380	0.470	0.060	0.720
2024.11.29	O5	—	表层	0.001	0.003	0.001	0.100	0.018	0.030	0.042	0.089	0.253	0.012	0.050
2025.11.29	O9	—	表层	0.007	0.003	0.005	0.100	0.018	0.026	0.016	0.004	0.070	0.004	0.130
	O10	—	表层	0.005	0.003	0.007	0.100	0.018	0.024	0.012	0.015	0.080	0.002	0.055
	O11	—	表层	0.012	0.050	0.014	0.200	0.018	0.040	0.080	0.024	0.224	0.008	0.120

注：未检出因子按照检出限一半折算标准指数。

1.5.3 小结

通过项目周边地表水环境质量的常规监测数据（陆丰半湾水闸断面：2022~2025年）和补充监测数据（2025.11.29~2025.11.30），对区域地表水水质现状以及环境质量变化趋势进行分析。通过项目周边海水环境质量的补充监测数据（2023.9.13~2023.9.14、2024.11.29、2025.11.29），对区域海水水质现状进行分析。得到以下结论：

(1) 陆丰半湾水闸断面的各项水质因子在2022~2025年期间，均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。常规监测断面的水质因子浓度表现出一定的波动变化，总体相对稳定，2022~2025年期间各项水质因子浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。

(2) 螺河各补充断面的各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，项目纳污水体的现状水质达标。

(3) 项目周边海域，除O9和O10站溶解氧超标外，各站的各项因子均满足相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997)要求。溶解氧超标可能与陆源营养性污染物输入对水体的耗氧作用有关。

综上，本项目的直接纳污水体——螺河以及周边水体近年水质相对稳定，新近年份的主要水质因子达到相应的水质质量标准要求。

1.6 地表水环境影响预测与评价

1.6.1 排污口比选

排污口位置应综合考虑纳污水体的合法性、水动力扩散条件、对敏感目标的影响程度、纳污水体水环境质量与容量现状，以及设施建设的施工难度和工程造价等。进行排污口比选，目的在于选择符合相关规定、环境友好、技术可行、经济合理的排污口位置。螺河距离本项目较近，位于项目西侧约350m处，现状第二污水处理厂临时排放口通过排洪渠汇入螺河。根据《陆丰市养殖水域滩涂规划(2018-2030)》，螺河下游为禁养区。同时，下游分布有螺河重要河口、汕尾海丰鸟类地方级自然保护区等生态保护红线敏感区。根据螺河上下游水环境保护目标的分布情况，在螺河上选取了3个不同排污口进行比选（见图1.6-1），分别选择螺河重要河口生态保护红线中间的水域作为方案一排污口，并于螺河上游水域

不同距离处分别选择方案二排污口和方案三排污口。排污口比选情况见表 1.6-1。

1.6.1.1 方案一排污口

距离项目位置较近，工程造价成本较低。水动力扩散条件适中，水质现状满足《海水水质标准》(GB 3097-1997) 第三类，水体达标且尚有一定的水环境容量。距离水环境敏感目标较近，排污口上游 140 m、下游 110 m 处为螺河重要河口海洋生态保护红线区。排污口位于《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》的禁养区，排污口附近分布有较多现状养殖。方案一具有较好的经济技术可行性，但可能会对周边生态保护红线造成影响，造成红线区内出现较大面积的超标水域，并对现状养殖造成影响，环保可行性较低。

1.6.1.2 方案二排污口

距离项目位置适中，工程造价成本相对较低。水动力扩散条件适中，水质现状满足《海水水质标准》(GB 3097-1997) 第三类，水体达标且尚有一定的水环境容量。距离水环境敏感目标相对较近，排污口下游约 870 m 处为螺河重要河口海洋生态保护红线区。排污口位于《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》的禁养区，排污口附近分布有较多现状养殖。方案二具有较好的经济技术可行性，仍会对周边生态保护红线和现状养殖造成影响。方案二优于方案一，但环保可行性仍相对较低。

1.6.1.3 方案三排污口

距离项目位置相对较远，工程造价成本相对较高。水动力扩散条件适中，水质现状满足《地表水环境质量标准》III 类，水体达标且尚有一定的水环境容量。距离水环境敏感目标相对较远，与下游的螺河重要河口海洋生态保护红线区之间的距离有 2.3 km。排污口位于《陆丰市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》的禁养区，排污口附近有部分现状养殖。方案三的经济技术可行性劣于方案一和方案二，但与下游的海洋生态保护红线具有一定的安全距离，对周边水环境敏感目标和现状养殖的影响相对较小，环保可行性相对较高。

1.6.1.4 推荐排污口

本项目——陆丰市第二污水处理厂为城镇污水处理厂，主要接收和处理服务范围内生活污水。基于上述纳污水体的合法性、水动力扩散条件、距水环境敏感目标远近、纳污水体水环境容量，以及环保、经济、技术可行性等多方面比较，

从环保、技术、经济等综合因素考虑，报告推荐采用方案三排污口。该处水动力条件一般，虽施工难度和工程造价相对较高，但与下游的螺河重要河口海洋生态保护红线区之间具有一定的安全距离、水体尚有一定水环境容量，对周边水环境敏感目标和现状养殖的影响相对较小，环保可行性相对较高，同时可为污水厂扩容建设预留距红线的安全距离。因此，排污口设置在方案三（115.615125°E，22.907035°N）将更为合理、环境可接受性更强。

表 1.6-1 螺河排污口比选方案

项目	方案一	方案二	方案三
位置	(115.620125° E, 22.886307° N)	(115.614910° E, 22.897127° N)	(115.615125° E, 22.907035° N)
建设长度	尾管约 420 m	尾管约 1.7 km	尾管约 3.2 km
纳污水体合法性	合法	合法	合法
水动力扩散条件	适中	适中	适中
与海洋生态保护 红线距离	排污口上游 140m、下游 110m 处为海洋生态保护 红线	排污口下游约 870m 处为海洋生态保护红 线	排污口下游约 2.3 km 处为海洋生态保护红 线
周边养殖场分布	排污口附近分布有较多 现状养殖	排污口附近分布有较 多现状养殖	排污口附近分布有部 分现状养殖
养殖规划	《陆丰市养殖水域滩涂 规划(2018-2030)》的禁 养区	《陆丰市养殖水域滩 涂规划(2018-2030)》 的禁养区	《陆丰市养殖水域滩 涂规划(2018-2030)》 的禁养区
水环境功能区	《海水水质标准》(GB 3097-1997) 第三类	《海水水质标准》 (GB 3097-1997) 第 三类	《地表水环境质量标 准》III类
纳污水体水环境 容量	达标，尚有一定容量	达标，尚有一定容量	达标，尚有一定容量
工程造价	较低	相对较低	相对较高

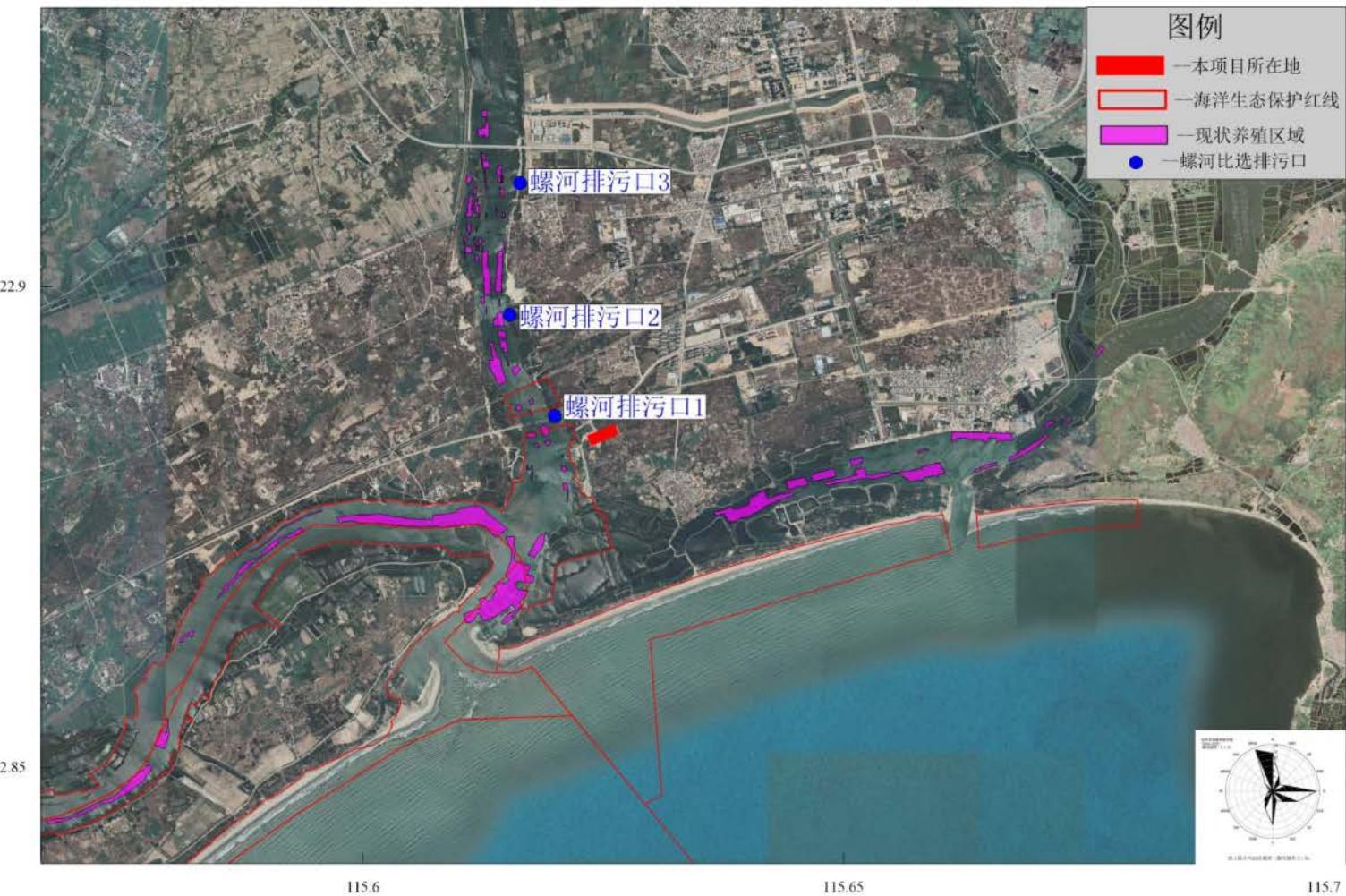


图 1.6-1 螺河排污口比选方案位置示意图

1.6.2 废水排放去向及执行排放标准

本项目首期工程建设所有土建构筑物工程（5 万 m³/d），废水处理规模为 15000 m³/d，报告主要针对本次评价的 15000 m³/d 排水规模进行预测、分析和评价。外排尾水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管排放至螺河（115.615125°E，22.907035°N）

1.6.3 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) “7.2 预测因子与预测范围”的要求，对建设项目整体实施后可能对地表水环境造成的影响范围构建预测模型，将预测范围适当扩大以涵盖相应的水环境保护目标。模型计算域涵盖碣石湾水域、上游螺河和乌坎河部分河段等，详见图 1.6-2。

1.6.4 预测因子

根据前文污染源分析可知，本项目外排尾水的主要污染物为可溶性的非持久性污染物。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 的相关要求，综合考虑污水性质、纳污水体的环境管理要求，确定本次地表水水质预测因子为 COD_{Cr}、氨氮、总磷和总氮。考虑到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中未对河流总氮设定质量标准，本次评价针对本项目所排放总氮在纳污水体的浓度增值情况，对其影响进行相应分析。同时，排污口下游部分水域为地表水环境功能区划和近岸海域环境功能区划的重叠区，报告对海水水质 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐亦进行了定量预测和分析。

综上，本次地表水水质预测因子为 COD_{Cr}、氨氮、总磷和总氮，海水水质预测因子为 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐。

1.6.5 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目地表水评价等级为二级，针对枯水期进行水环境影响预测。

1.6.6 预测情景

1.6.6.1 污染源强

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)“7.1.3”的要求，影响预测应考虑评价范围内已建、在建和拟建项目中，与建设项目排放同类(种)污染物、对相同水文要素产生的叠加影响。因此，本评价的影响预测除考虑本项目新增源强外，还考虑评价范围内主要的已建、在建和拟建污染源的叠加影响。经调查，本次评价范围内，无周边叠加源强。

根据前文工程分析，本项目首期工程废水处理规模为 15000 m³/d，排污口位置为 (115.615125°E, 22.907035°N)。外排尾水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者。

1.6.6.2 水工构筑物情况

本项目排污口位于螺河，上游约 2 km 处设置有螺河水闸（水闸位置见图 1.5-1）。螺河水闸是一宗以御咸蓄淡、防潮减灾，以灌溉为主要任务，结合发电及航运等综合利用的大型水闸，规划灌溉面积 12.1 万亩。工程兴建于 1966 年秋，1967 年冬完工，工程建成后对东干渠和西干渠的东海、城东、河东、河西、潭西、上英等镇的 12.1 万亩农田灌溉提供了可靠保证。主要建筑物包括 50 孔泄洪水闸及 1 孔船闸、泄洪闸每孔净宽 4 m，闸墩厚 0.9m，设 3.60 m 高薄壁拱形砼闸门，采用移动式卷扬启闭机控制，闸室为开敞式驼峰堰，堰顶高程 1.0 m(珠基，下同)，闸室上游侧设闸门，下游侧设交通桥，桥面高程 9.05 m，桥面宽 7.0 m，原为广汕公路干线，1988 年公路改线在紧靠水闸下游另建新桥。船闸净宽 6 m，现已报废停止运行，电站利用报废船闸作为发电引水渠，电站装机容量共为 1360 kW。

由于水闸建成至今已运行 40 多年，建设时期受到技术设备、建筑材料、资金等条件的限制，设计标准和施工质量都难以满足现有规程规范要求。因此，螺河水闸现拟开展重建工程。螺河水闸重建后，仍是一座御咸蓄淡、防潮减灾，以灌溉为主的水闸。水闸在日常运行中，闸门关闭，以抵御潮水上溯，水闸满足灌溉用水要求，闸上水位 (4.5 m) 维持正常蓄水水位运行。

因此，枯水期上游来水较少，螺河水闸日常以关闭状态为主，且涨潮时段闭

闸挡潮。本评价从最不利的环境角度考虑，以固壁边界对螺河水闸进行考虑。

1.6.6.3 预测工况

预测工况包括枯水期的正常排放、非正常排放两种情形。本报告所考虑的非正常排放是指本项目工程处理设备全部故障失灵，排入污水厂的废水未经处理直接排放，污水以设计进水水质标准浓度全部直接外排。

一般而言，污水处理厂外排尾水水质监测中，通常采用 COD_{cr}、氨氮和总磷指标，而海水水质预测因子为 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐水质因子。为评价本项目外排废水对纳污水体 COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的影响，需确定 COD_{cr} 与 COD_{Mn}、氨氮与无机氮、总磷和活性磷酸盐之间的浓度转换关系。

国家“七五科技攻关项目”、“珠江三角洲河网典型区域水环境容量开发利用研究及推广”、国家“十五”科技攻关项目“流域水污染物总量控制技术与示范研究”等研究成果显示，COD_{cr} 与 COD_{Mn} 的换算系数介于 2.5~4.0 之间，本评价参考上述成果，并出于水环境安全考虑，取研究成果中的最小值作为本次计算的换算系数，COD_{cr}=2.5COD_{Mn}，COD_{Mn}=0.4COD_{cr}。

根据任武昂的博士论文《城市污水输送、处理过程中氮组分的迁移特性及转化规律研究》(2015.12)，污水厂二级处理后出水尾水中，总氮以无机氮为主（氨氮和硝态氮），无机氮约占总氮浓度的 78.43%。根据《大亚湾海域环境容量评估及入海污染物总量控制对策研究》(中山大学、广东省海洋与渔业局、惠州市海洋与渔业局，2010 年 3 月) 研究成果，无机氮：氨氮=2:1。为保守起见，本评价取无机氮/总氮=0.78 和无机氮/氨氮=2 中的较大值，以此确定无机氮外排浓度。

根据厦门大学张珞平、崔江瑞等在《污染物在海洋中的迁移转化及其在海湾环境容量研究中的应用》中研究了多个污水处理厂尾水中氨氮和无机氮、总磷和活性磷酸盐的比例关系，从保守角度本报告取该研究成果中占比最大值，总磷=3×活性磷酸盐，以此确定活性磷酸盐浓度和源强。

根据污水厂进出水水质标准可知，本项目排放浓度如下：COD_{cr}、氨氮、总磷、总氮、COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐正常排放浓度分别为 40 mg/L、5 mg/L、0.5 mg/L、15 mg/L、16 mg/L、11.7 mg/L 和 0.167 mg/L；COD_{cr}、氨氮、总磷、COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐的非正常排放浓度分别为 250 mg/L、25 mg/L、5 mg/L、100 mg/L、50 mg/L 和 1.67 mg/L。

综上，本评价的预测工况情景及其对应的污染物排放源强信息见表 1.6-2。

表 1.6-2 水环境影响预测工况设置表

水期	工况	排水来源	排水量 (m ³ /d)	污染物出水浓度 (mg/L)					
				COD _{Cr}	氨氮	总磷	总氮	COD _{Mn}	无机 氮
枯水 期	正常	项目 新增	陆丰 二污	15000	40	5	0.5	15	16
	非正 常	项目 新增	陆丰 二污	15000	250	25	5	-	100

备注：评价针对本项目总氮正常排放的水污染物浓度增值情况进行预测分析。

1.6.7 预测模式及参数

1.6.7.1 平面二维动态水动力模型

1、水动力控制方程组

(1) 连续方程

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}[(h+z)u] + \frac{\partial}{\partial y}[(h+z)v] = 0$$

(2) 动量方程

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv + g \frac{\partial z}{\partial x} + g \frac{u(u^2 + v^2)^{1/2}}{C_z^2(h+z)} - \frac{\tau_{sx}}{\rho(h+z)} = \varepsilon_x (\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2})$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu + g \frac{\partial z}{\partial y} + g \frac{v(u^2 + v^2)^{1/2}}{C_z^2(h+z)} - \frac{\tau_{sy}}{\rho(h+z)} = \varepsilon_y (\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2})$$

式中：t—时间；

x, y—笛卡尔坐标系 X、Y 向的坐标, m;

\bar{u} , \bar{v} —x、y 轴的平均流速分量, m/s;

h—总水深, 为静水深度 d 与表面水位 η 之和, m;

f—科式系数, $f = 2\Omega \sin\phi$, s⁻¹;

η —表面水位, m;

ρ —水体密度, kg/m³;

ρ_0 —水体参考密度, kg/m³;

τ_{sx} 、 τ_{sy} —x、y 轴方向的水面风应力；

τ_{bx} 、 τ_{by} —x、y 轴方向的底部切应力；

S_{xx} 、 S_{xy} 、 S_{yx} 、 S_{yy} —x、y 轴方向的辐射应力张量；

T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yy} —x、y 轴方向的横向应力；

u_s 、 v_s —源（汇）项水体在 x、y 轴的流速分量，m/s；

S—源（汇）项， s^{-1} 。

底部糙率采用曼宁系数，该参数的具体取值，见于下文的计算参数。

2、计算域与计算网格

本报告针对项目可能影响的水域构建二维水动力数值模型，模型的计算域与计算网格见图 1.6-2，采用非结构三角形网格以更好地拟合模拟区域内的实际岸线边界，模型的节点数和网格数分别为 16135 和 29751 个。模型计算域涵盖碣石湾水域、上游螺河和乌坎河部分河段等。针对本项目排污口附近水域进行网格局部加密，最小网格分辨率为 3 m，计算域内模型网格分辨率介于 3~700 m 之间。

3、计算参数

本模型的水动力计算采用正压模式，考虑的强迫驱动条件包括上游径流和外海潮汐。结合本报告实际收集的水质背景数据监测时间、水文验证数据监测时间（2023 年 1 月 17 日 14:00~2023 年 1 月 18 日 15:00），本报告将分别模拟 2023 年 1 月 1 日~2023 年 2 月 1 日（模型验证时段）、2023 年 11 月 1 日~2023 年 12 月 1 日（模拟分析时段：枯水期）两个时段。其中：前者用于进行模型验证；后者用于进行水环境影响预测分析。选择包含 1 个完整大潮、小潮周期时段的水质迁移扩散预测结果进行最大浓度包络线结果统计，对枯水期的水环境影响进行分析和评价。综合考虑预测精度和模型运算稳定性的情况下，模型采用动态计算步长，最大取值不超过 30s。糙率 n 的确定，在参考评价水域内相关研究成果的基础上，采用了模型手册所推荐的取值方式，具体的计算公式如下： $n = 0.028, (H \leq 1.0 \text{ m})$ ； $n = 0.022 + 0.014/H (H > 1.0 \text{ m})$ 。

4、水下地形

模型计算范围内涉及的陆地岸线边界和水下地形数据，由中国人民解放军海军司令部航海保证部出版的最新海图提供。计算域的水深分布图见图 1.6-2。采

用的 2 张海图分别是：石碑山角至红海湾（编号 82001，比例尺 1:150000，2020 年出版）和碣石湾（编号 15311，比例尺 1:40000，2020 年出版）。

5、边界条件

对应考虑的强迫动力条件，本模型所给定的边界条件包括外海潮汐水位边界、螺河流量和乌坎河流量。其中：①外海潮汐边界水位，由中国海洋大学研发的中国近海潮汐预测程序（ChinaTide）提供，该潮汐预测程序由 8 个分潮的调和常数进行叠加而获得潮位，对中国近岸海域的潮汐水位预报具有较高精度。②螺河、潭西水、东河、乌坎河径流，以保守角度出发，不考虑上游径流输入的稀释作用，对上述两河的流量，以零进行赋值。

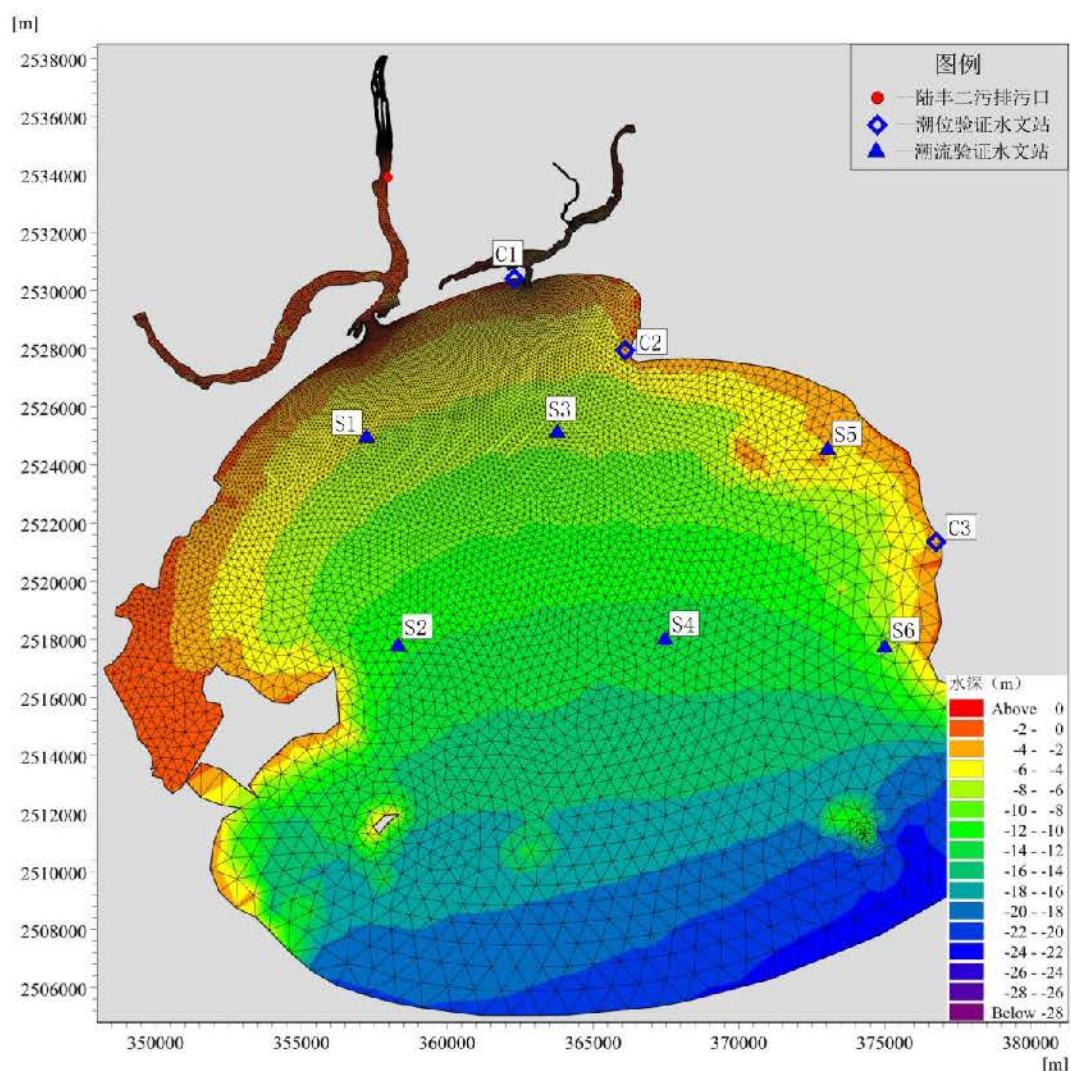


图 1.6-2 模拟范围网格及水深分布图

1.6.7.2 水动力模型验证

基于本报告所收集的潮位和潮流资料的实际观测时间(2023年1月17日14:00~2023年1月18日15:00)，以相应时段的模拟结果进行验证，设定模型每小时输出水位、流速用于模型验证，模型的验证分两个部分：潮位验证和潮流验证。潮位、潮流观测站数量分别为3个(C1~C3)和6个(S1~S6)，具体位置分布见图1.6-2。

1、潮位验证

针对排污口周边邻近海域内潮位站(C1~C3)，其潮位验证结果见图1.6-3，从图中可以看出，计算潮位过程与实测过程总体吻合良好，仅个别时刻出现一定的偏差，偏差幅度基本控制在10cm范围内，无明显相位差，满足规范要求。

2、潮流验证

排污口周边邻近海域内的潮位验证结果见图1.6-4。从图中可以看出：

(1) 流向：模拟的流向与实测流向吻合度较好。模拟结果中的流向除了潮流转流时刻(流速较小)，流向存在一定误差以外，其余时刻的流向均得到较好的复演，能反映海区的潮汐涨落过程。

(2) 流速：涨急、落急时刻的模拟潮流流速与实测流速较为接近，部分时刻存在一定偏差。总体而言，模拟的流速与实测流速吻合良好，流速大小的变化过程与各潮流特征时刻对应。

3、小结

从已收集的水文动力数据对周边水域的潮位和潮流流速、流向验证结果来看，本评价所构建的模拟已基本把握评价水域内的潮汐和潮流状态。可基于该水动力模型进行后续的水质预测，以针对本项目的水环境影响进行评价。

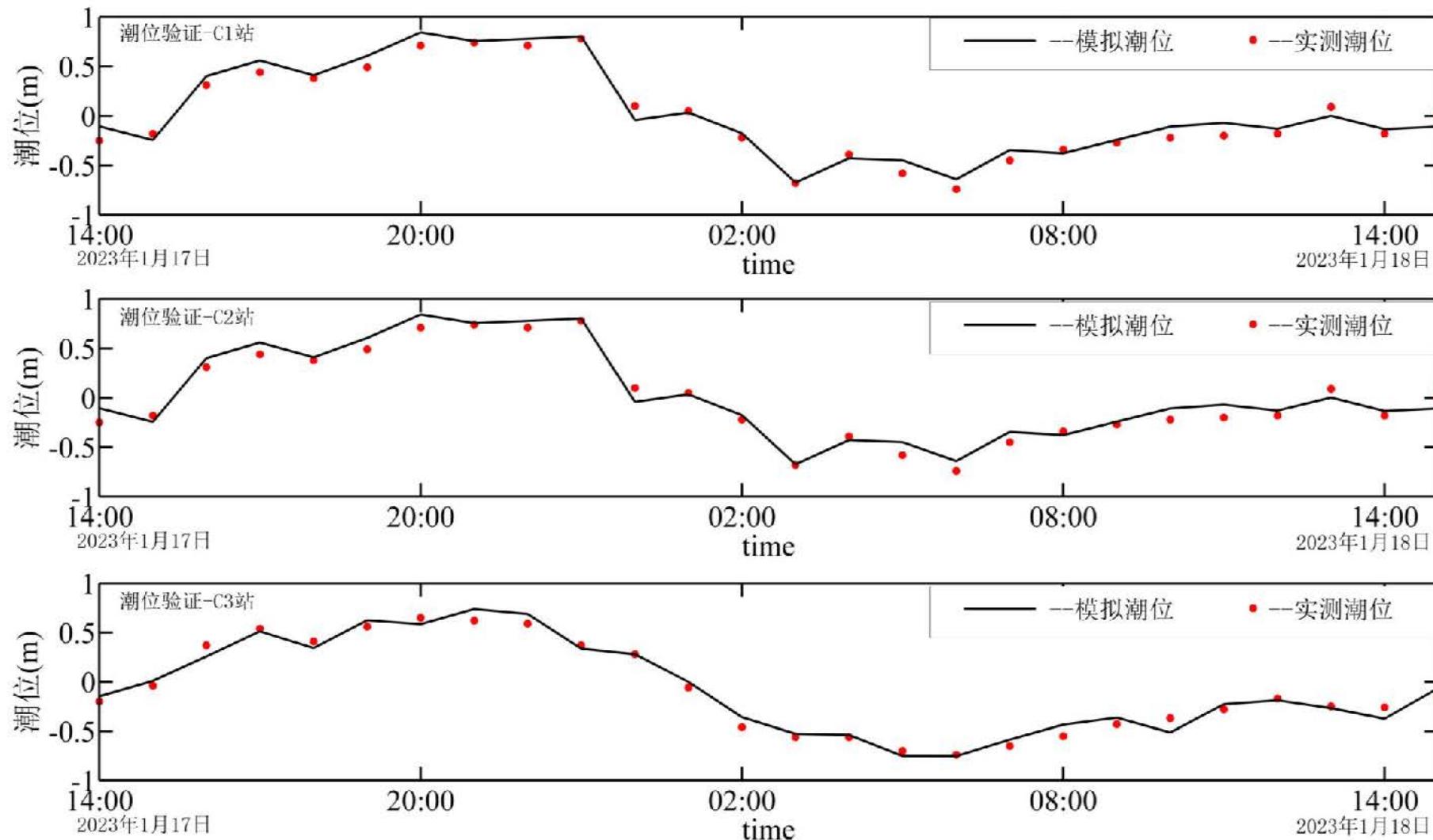


图 1.6-3 排污口邻近海域的潮汐水位验证结果图（潮位站位置见图 1.6-2）

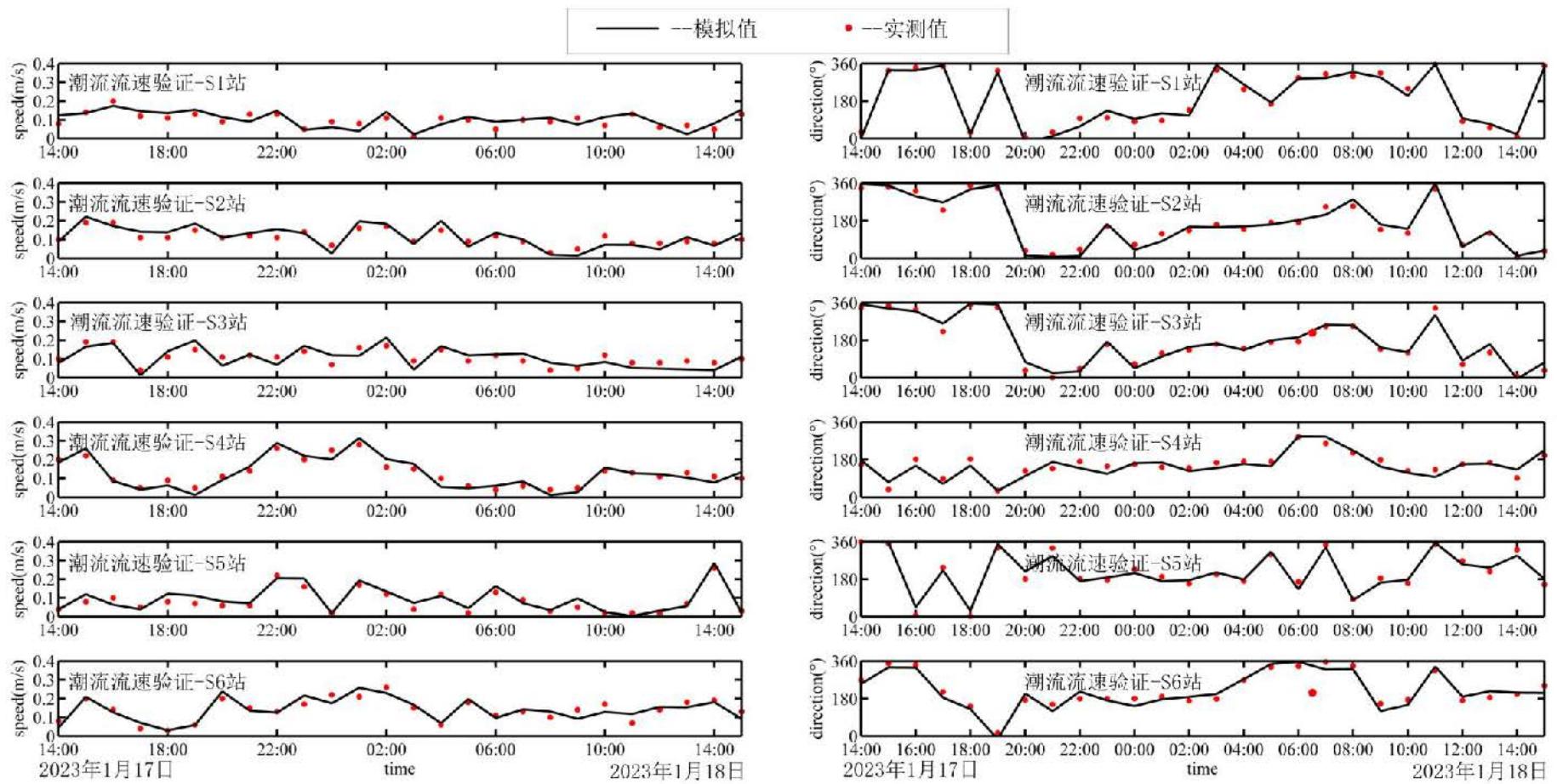


图 1.6-4 排污口邻近海域的潮流流速、流向验证结果图（潮位站位置见图 1.6-2）

1.6.7.3 水动力模拟结果分析

排污口附近水域枯水期的涨急和落急时刻流场分布图分别见图 1.6-5 和图 1.6-6，涨、落潮流态分布相对合理。碣石湾海域涨、落潮流态分布相对合理。碣石湾近岸水域涨急时刻流向为西北向，流速约为 0.13 m/s，落急时刻流向为东南向，流速约为 0.15 m/s，与碣石湾海域水文补充监测流速大小较为一致。排污口附近涨急时刻流向为北向，流速约为 0.034 m/s，落急时刻流向为南向，流速约为 0.041 m/s。纳污水体在枯水期特征时刻的潮流流态仍表现出一定程度的往复流流态。总体而言，水动力模拟结果能较好地把握计算域内的动力场变化趋势，流速、水位量值在合理范围内，模拟结果可用于后续水质预测。

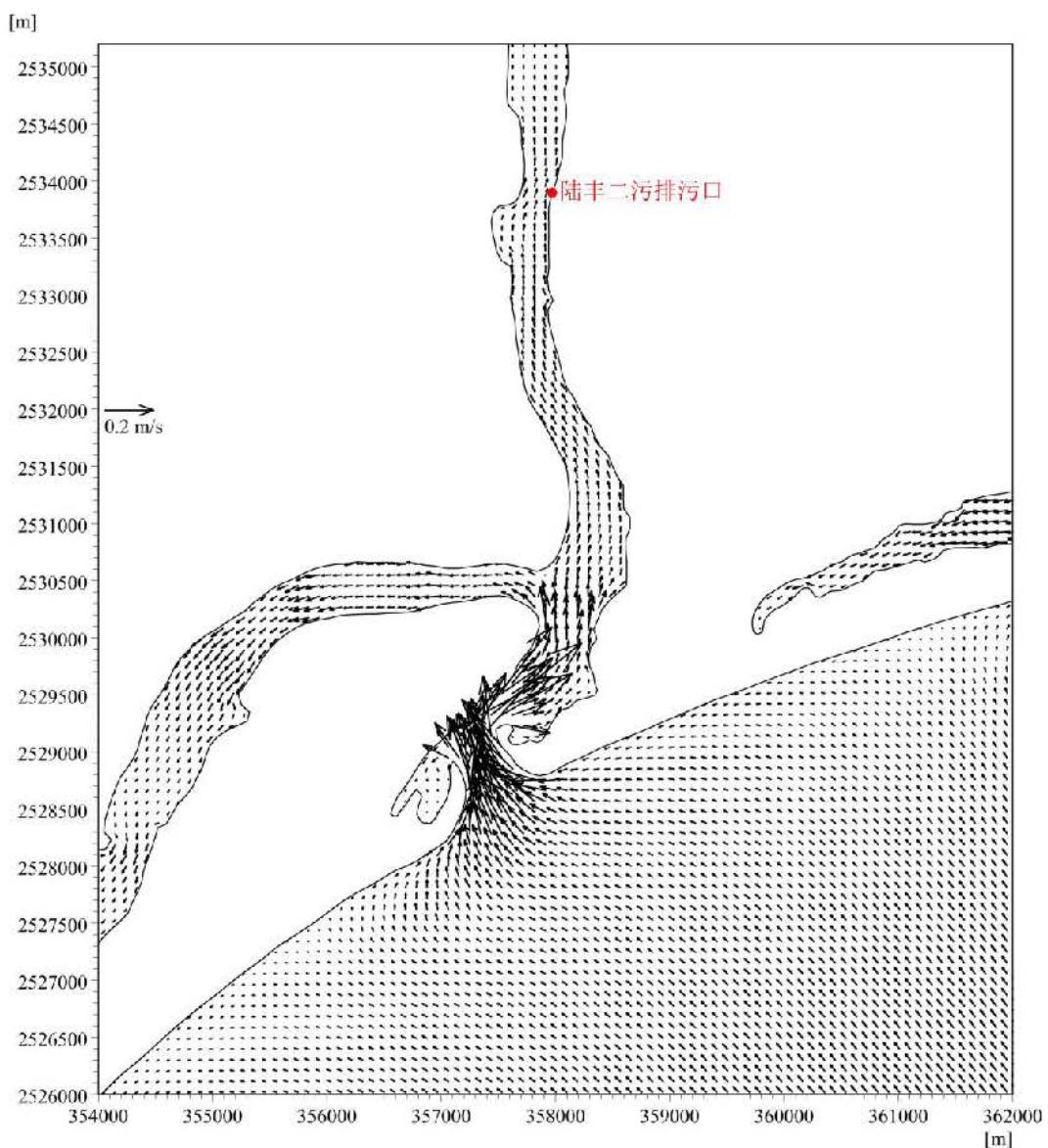


图 1.6-5 排污口附近水域枯水期涨急时刻流场分布图

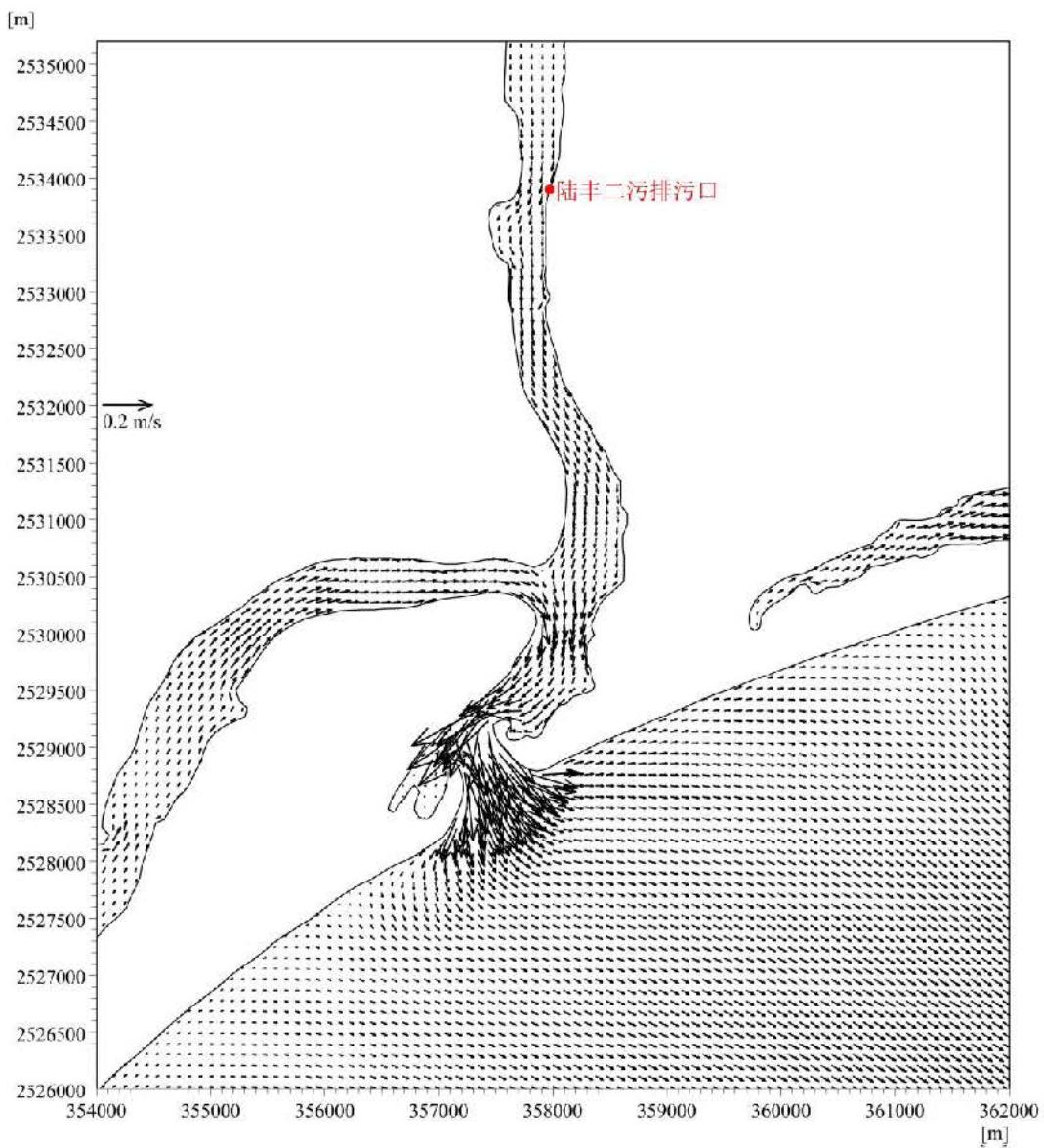


图 1.6-6 污口附近水域枯水期落急时刻流场分布图

1.6.7.4 污染物对流扩散水质模型

1、水质控制方程组

本评价以上文所构建的水动力模型为基础,采用二维对流扩散水质模型进行耦合联解计算,预测水体中污染物的稀释、迁移和扩散以及水污染物浓度的时空分布情况。污染物对流扩散水质模型的控制方程如下:

$$\frac{\partial(hC)}{\partial t} + \frac{\partial(huC)}{\partial x} + \frac{\partial(hvC)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x h \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y h \frac{\partial C}{\partial y} \right) - K_c h C + s$$

式中， C 为垂向平均浓度，mg/L；
 u, v 为 x, y 方向的垂线平均流速，m/s；
 D_x, D_y 为 x, y 方向的扩散系数， m^2/s ；
 K_c 为综合降解系数， $/d$ ；
 S 为源汇项，源时为正，汇时为负， $g/m^2/s$ 。

2、水质模型初始、边界条件

初始条件：污染物初始浓度取零，即 $S(x, y, 0) = 0$ 。

边界条件，分以下两种类型：

闭边界：法线 n 方向的污染物浓度为零，即 $\frac{\partial S}{\partial n} = 0$ 。

开边界条件：流入时， $S(x, y, t) = 0$ ；流出时， $\frac{\partial S}{\partial t} + v_n \frac{\partial S}{\partial x} = 0$ 。

1.6.7.5 污染物降解系数

本评价中污染物降解系数的确定，主要参考广东省水利厅的《广东省水资源保护规划要点》和华南环境科学研究所的《广东省水环境容量核定技术报告》等同类型报告的研究成果，同时参考广东省最新发布的“三线一单”成果。广东省典型河流的主要污染物综合衰减系数见下表，本次模拟污染物 COD_{Cr} 、氨氮和总磷的降解系数分别取值为 $0.1/d$ 、 $0.07/d$ 和 $0.04/d$ ，总氮以保守物质处理，降解系数取值为 0 。

根据上文 COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 、氨氮与无机氮、总磷和活性磷酸盐之间的浓度转换关系，并结合纳污水域的水质研究成果，从保守角度考虑，海水水质因子 COD_{Mn} 、无机氮和活性磷酸盐因子的降解系数分别取值为 $0.04/d$ 、 $0.14/d$ 和 $0.02/d$ 。

表 1.6-3 广东省重点研究成果采用的水污染物降解系数统计表 (1/d)

项目名称	承担单位	COD_{Cr}	NH_3-N	总磷
珠江三角洲水环境容量与水质规划	华南环境科学研究所	0.08~0.45	0.07~0.15	/
西江流域水质保护规划	华南环境科学研究所	0.1	0.07	/
韩江流域水质保护规划	华南环境科学研究所	0.15	0.1	/
东江流域水污染综合防治研究	华南环境科学研究所	0.1~0.4	0.06~0.2	/

项目名称	承担单位	COD _{cr}	NH ₃ -N	总磷
北江流域水质保护规划	华南环境科学研究所	0.08~0.1	0.10~0.15	/
广东省水资源保护规划要点	广东省水利厅	0.18	/	/
鉴江水质保护规划	中山大学	0.2	0.1	/
练江流域水质保护规划	广东省环境监测中心站	0.3~0.55	0.1~0.35	/
珠江三角洲环境保护规划研究	中国环境规划院	0.2	0.15	/
广东省地表水环境容量核定研究	华南环境科学研究所	0.2	0.15	/
龙岗河坪山河流域水环境综合整治达标方案	华南环境科学研究所	0.2	0.15	/
太湖流域总量减排与水环境质量改善相应机关及水质改善效果评价	河海大学	0.08~0.12	0.08~0.1	0.08~0.1
台州市水环境综合整治规划	河海大学	0.08~0.12	0.08~0.12	0.04~0.06
嘉兴市水环境治理综合规划	河海大学	0.13	0.09	0.1
本评价取值		0.1	0.07	0.04

1.6.7.6 纳污水体水质背景浓度

本次评价中直接纳污水体为螺河，本报告综合评估和考虑前文水环境质量现状的水质监测数据后，选取纳污水体的水质背景浓度。一般而言：在设置有国家、省级或地方水质常规监测断面或河长制常规监测断面的河流，应优先考虑采用常规监测断面的监测值作为河流水质背景浓度参考值；未设置上述水质常规监测断面的河流，应进行水质补充监测，以水质补充监测值作为河流水质的背景浓度值。

1、地表水环境功能区划

评价范围内涉及的环境功能区为螺河(陆丰河二~陆丰烟港)，水质目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类。

(1) 螺河上游核算断面(1 km)，以枯水期补充监测的 W1~W2 断面的不利值作为其水质背景浓度的取值依据。COD_{cr}、氨氮和总磷的枯水期水质背景浓度分别为 12.00 mg/L、0.348 mg/L 和 0.080 mg/L。

(2) 螺河下游核算断面(1 km)，以枯水期补充监测的 W3 断面的不利值作为其水质背景浓度的取值依据。COD_{cr}、氨氮和总磷的枯水期水质背景浓度分别为 11.00 mg/L、0.249 mg/L 和 0.070 mg/L。

2、近岸海域环境功能区划

评价范围内涉及的近岸海域环境功能区划包括乌坎工业港口功能区、大湖养殖区、碣石湾浅海渔业区。

(1) 乌坎工业、港口功能区

以补充监测的 O5、O9 和 O10 站点的水质数据平均值作为其水质背景浓度的取值依据, COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的水质背景浓度分别为 0.91 mg/L、0.209 mg/L 和 0.007 mg/L。

(2) 大湖养殖功能区

以补充监测的 O11 站点的水质数据值作为其水质背景浓度的取值依据, COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的水质背景浓度分别为 1.02 mg/L、0.190 mg/L 和 0.009 mg/L。

(3) 碣石湾浅海渔业功能区

以补充监测的 O4 站点的水质数据值作为其水质背景浓度的取值依据, COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的水质背景浓度分别为 0.89 mg/L、0.102 mg/L 和 0.011 mg/L。

3、海洋生态保护红线敏感目标

根据《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035 年)》(粤自然资发〔2025〕1 号), 评价范围内的海洋生态保护红线全部纳入生态保护区, 生态保护区生态保护红线区域严格执行国家和省关于生态保护红线管理的相关要求。经识别, 评价海域内《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035 年)》和《汕尾市国土空间总体规划(2021-2035)》中的生态保护区, 与广东省三线一单的优先保护单元、“三区三线”的海洋生态保护红线基本重叠。为免赘述, 本报告主要以“三区三线”的海洋生态保护红线和三线一单识别结果, 作为代表海洋生态敏感区。评价水域范围内涉及的海洋生态保护红线敏感目标为螺河重要河口、汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区、汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区、乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区。

(1) 螺河重要河口

以补充监测的 O5 和 O9 站点的水质数据平均值作为其水质背景浓度的取值依据, COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的水质背景浓度分别为 1.00 mg/L、0.216 mg/L 和 0.006 mg/L。

(2) 汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区

以补充监测的 O1 和 O10 站点的水质数据平均值作为其水质背景浓度的取值依据, COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的水质背景浓度分别为 0.74 mg/L、0.195 mg/L 和 0.009 mg/L。

(3) 尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区

以补充监测的 O11 站点的水质数据值作为其水质背景浓度的取值依据, COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的水质背景浓度分别为 1.02 mg/L、0.190 mg/L 和 0.009 mg/L。

(4) 乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区

以补充监测的 O2 和 O3 站点的水质数据平均值作为其水质背景浓度的取值依据, COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的水质背景浓度分别为 0.89 mg/L、0.113 mg/L 和 0.013 mg/L。

表 1.6-4 纳污水体水质背景浓度一览表

功能区	关注水域名称	本底水质浓度 (mg/L)		
		COD _{Cr}	氨氮	总磷
地表水环境功能区	螺河-上游核算断面 (排污口上游 1 km)	12.00	0.348	0.080
	螺河-下游核算断面 (排污口下游 1 km)	11.00	0.249	0.070
功能区	关注水域名称	本底水质浓度 (mg/L)		
		COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
近岸海域环境功能区划	乌坎工业、港口功能区	0.91	0.209	0.007
	大湖养殖功能区	1.02	0.190	0.009
	碣石湾浅海渔业功能区	0.89	0.102	0.011
“三区三线”	螺河重要河口	1.00	0.216	0.006
	汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区	0.74	0.195	0.009
	汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区	1.02	0.190	0.009
	乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区	0.89	0.113	0.013

1.6.8 水环境影响预测结果与分析

1.6.8.1 枯水期正常排放的水环境影响预测分析

本项目枯水期正常排放工况下, 纳污水体及其周边水域的地表水因子 COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮、COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的最大浓度增值包络线见图 1.6-7~图 1.6-13。污水进入螺河后, 与河道水体混合, 在潮流作用下, 水

污染物在螺河向上下游，以及对岸方向进行迁移扩散，污染物浓度随着扩散距离增大而逐渐降低。

1、对地表水环境功能区的水环境影响

(1) 螺河上游核算断面（排污口上游 1 km 处）

螺河上游核算断面（排污口上游 1 km 处）， COD_{cr} 、氨氮和总磷的最大新增浓度分别为 2.08 mg/L、0.280 mg/L 和 0.028 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 14.08 mg/L、0.628 mg/L 和 0.108 mg/L，分别占《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准的 70.4%、62.8% 和 53.8%，均达到地表水 III 类标准要求，主要污染物满足预留 10% 安全余量的要求。螺河上游核算断面（排污口上游 1 km 处）的总氮浓度增值为 0.83 mg/L。

(2) 螺河下游核算断面（排污口下游 1 km 处）

螺河下游核算断面（排污口下游 1 km 处）， COD_{cr} 、氨氮和总磷的最大新增浓度分别为 2.64 mg/L、0.352 mg/L 和 0.036 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 13.64 mg/L、0.601 mg/L 和 0.106 mg/L，分别占《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准的 68.2%、60.1% 和 53.0%，均达到地表水 III 类标准要求，主要污染物满足预留 10% 安全余量的要求。螺河下游核算断面（排污口下游 1 km 处）的总氮浓度增值为 1.05 mg/L。

2、对近岸海域环境功能区的水环境影响

(1) 乌坎工业、港口功能区

乌坎工业、港口功能区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 1.85 mg/L、1.090 mg/L 和 0.020 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 2.76 mg/L、1.299 mg/L 和 0.026 mg/L，分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类水质标准的 69.0%、324.7% 和 88.0%。 COD_{Mn} 和总磷达到海水第三类标准要求，无机氮形成 800 m 长的混合超标区，超标区面积约为 0.2720 km²。混合区外各项因子均满足海水第三类标准要求。

(2) 大湖养殖功能区

大湖养殖功能区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 2.2E-6 mg/L、1.0E-6 mg/L 和 2.4E-8 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 1.02 mg/L、0.190 mg/L 和 0.009 mg/L，分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第二类水质

标准的 34.0%、63.3% 和 60.0%，均达到海水第二类标准要求。

（3）碣石湾浅海渔业功能区

碣石湾浅海渔业功能区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 1.3E-8 mg/L、5.0E-9 mg/L 和 1.5E-10 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 0.89 mg/L、0.102 mg/L 和 0.011 mg/L，分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第一类水质标准的 44.3%、51.0% 和 76.2%，均达到海水第一类标准要求。

3、对海洋生态保护红线的水环境影响

（1）螺河重要河口

螺河重要河口， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 0.19 mg/L、0.093 mg/L 和 0.002 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 1.19 mg/L、0.309 mg/L 和 0.008 mg/L，分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类水质标准的 29.6%、77.1% 和 25.7%，均达到海水第三类标准要求。

（2）汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区

汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 3.0E-4 mg/L、1.2E-4 mg/L 和 3.2E-6 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 0.74 mg/L、0.195 mg/L 和 0.009 mg/L，分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第二类水质标准的 24.7%、65.0% 和 62.0%，均达到海水第二类标准要求。

（3）汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区

汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 9.0E-6 mg/L、4.5E-6 mg/L 和 1.1E-7 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 1.02 mg/L、0.190 mg/L 和 0.009 mg/L，分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第二类水质标准的 34.0%、63.3% 和 60.0%，均达到海水第二类标准要求。

（4）乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区

乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 1.8E-5 mg/L、8.0E-6 mg/L 和 2.0E-7 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别为 0.89 mg/L、0.190 mg/L 和 0.009 mg/L，分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类水质标准的 22.3%、47.5% 和 30.0%，均达到海水第三类

标准要求。

4、排污口超标混合区以及与周边污染源的叠加影响分析

根据水环境影响预测结果（图 1.6-7~图 1.6-13、表 1.6-5~表 1.6-7）可知，排污口上游约 750 m~下游约 450 m（潮流主流向 1200 m）、排污口向对岸方向约 75 m（垂直于潮流主流向 75 m）范围内形成地表水混合超标区，超标水域面积约为 0.0675 km²，超标水域位于上、下游核算断面之间的水域范围内，混合区外水域的各项水质因子均满足相应的地表水水质类别标准要求。乌坎工业、港口功能区形成面积约为 0.2720 km² 的排污混合区，混合区外各项因子均满足海水第三类标准要求。周边无叠加污染源，不与本项目的污染区域产生重叠。

5、关心断面达标情况

枯水期正常排水工况下，纳污水体及周边水域各关心断面、水环境敏感目标处水体达标情况见表 1.6-5 和表 1.6-6。在正常排放工况下：

(1) 螺河上游核算断面、下游核算断面均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准，主要污染物满足预留 10% 安全余量的要求。

(2) 近岸海域环境功能区划内：乌坎工业、港口功能区形成面积约为 0.2720 km² 的排污混合区，混合区外各项因子均满足海水第三类标准要求；大湖养殖功能区、碣石湾浅海渔业功能区的各项水质因子分别达到《海水水质标准》(GB 3097-1997) 第二类、第一类标准要求。

(3) 水环境敏感目标——螺河重要河口、汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区、汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区、乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区分别达到《海水水质标准》(GB 3097-1997) 第三类、第二类、第二类、第三类标准要求。

6、小结

枯水期正常排放工况：螺河上游、下游核算断面处均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准、满足预留 10% 安全余量的环境管理要求。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成面积约为 0.2720 km² 的排污混合区，混合区外各项因子均满足海水第三类标准要求；其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。各水环境敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。本项目排放的总氮在核

算断面处的浓度增量小于 1.05 mg/L，对水环境影响较小。

表 1.6-5 枯水期正常排放工况地表水各关心断面水体达标性统计表（浓度：mg/L）

河流	地表水环境功能区	关心断面	项目	COD _{cr}	氨氮	总磷	总氮
螺河	螺河	上游核算断面	现状背景浓度	12.00	0.348	0.080	-
			预测浓度增值	2.08	0.280	0.028	0.83
			综合叠加值	14.08	0.628	0.108	-
			地表水 III 类标准	20	1	0.2	-
			占标率	0.704	0.628	0.538	-
			超标倍数	-	-	-	-
			剩余环境容量占比	29.6%	37.2%	46.3%	-
			是否达标	达标	达标	达标	-
		下游核算断面	现状背景浓度	11.00	0.249	0.070	-
			预测浓度增值	2.64	0.352	0.036	1.05
			综合叠加值	13.64	0.601	0.106	-
			地表水 III 类标准	20	1	0.2	-
			占标率	0.682	0.601	0.530	-
			超标倍数	-	-	-	-
			剩余环境容量占比	31.8%	39.9%	47.0%	-
			是否达标	达标	达标	达标	-

表 1.6-6 枯水期正常排放工况近岸海域环境功能区的水体达标性统计表（浓度：mg/L）

近岸海域环境功能区划	项目	COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
乌坎工业、港口功能区	现状背景浓度	0.91	0.209	0.007
	预测浓度增值	1.85	1.090	0.020
	综合叠加值	2.76	1.299	0.026
	海水水质第三类标准	4	0.4	0.03
	占标率	0.690	3.247	0.880
	超标倍数	-	2.247	-
	是否达标	达标	超标	达标
大湖养殖功能区	现状背景浓度	1.02	0.190	0.009
	预测浓度增值	2.2E-06	1.0E-06	2.4E-08
	综合叠加值	1.02	0.190	0.009
	海水水质第二类标准	3	0.3	0.015
	占标率	0.340	0.633	0.600
	超标倍数	-	-	-
	是否达标	达标	达标	达标
碣石湾浅海渔业功能区	现状背景浓度	0.89	0.102	0.011
	预测浓度增值	1.3E-08	5.0E-09	1.5E-10
	综合叠加值	0.89	0.102	0.011
	海水水质第一类标准	2	0.2	0.015

近岸海域环境功能区划	项目	COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
	占标率	0.443	0.510	0.762
	超标倍数	-	-	-
	是否达标	达标	达标	达标

表 1.6-7 枯水期正常排放工况水环境敏感目标的水体达标性统计表（浓度：mg/L）

敏感目标类型	敏感目标名称	项目	COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
海洋生态保护 红线	螺河重要河口	现状背景浓度	1.00	0.216	0.006
		预测浓度增值	0.19	0.093	0.002
		综合叠加值	1.19	0.309	0.008
		海水水质第三类标准	4	0.4	0.03
		占标率	0.296	0.771	0.257
		超标倍数	-	-	-
		是否达标	达标	达标	达标
	汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区	现状背景浓度	0.74	0.195	0.009
		预测浓度增值	3.0E-04	1.2E-04	3.2E-06
		综合叠加值	0.74	0.195	0.009
		海水水质第二类标准	3	0.3	0.015
		占标率	0.247	0.650	0.620
		超标倍数	-	-	-
		是否达标	达标	达标	达标
	汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区	现状背景浓度	1.02	0.190	0.009
		预测浓度增值	9.0E-06	4.5E-06	1.1E-07
		综合叠加值	1.02	0.190	0.009
		海水水质第二类标准	3	0.3	0.015
		占标率	0.340	0.633	0.600
		超标倍数	-	-	-
		是否达标	达标	达标	达标
	乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区	现状背景浓度	0.89	0.190	0.009
		预测浓度增值	1.8E-05	8.0E-06	2.0E-07
		综合叠加值	0.89	0.190	0.009
		海水水质第三类标准	4	0.4	0.03
		占标率	0.223	0.475	0.300
		超标倍数	-	-	-
		是否达标	达标	达标	达标

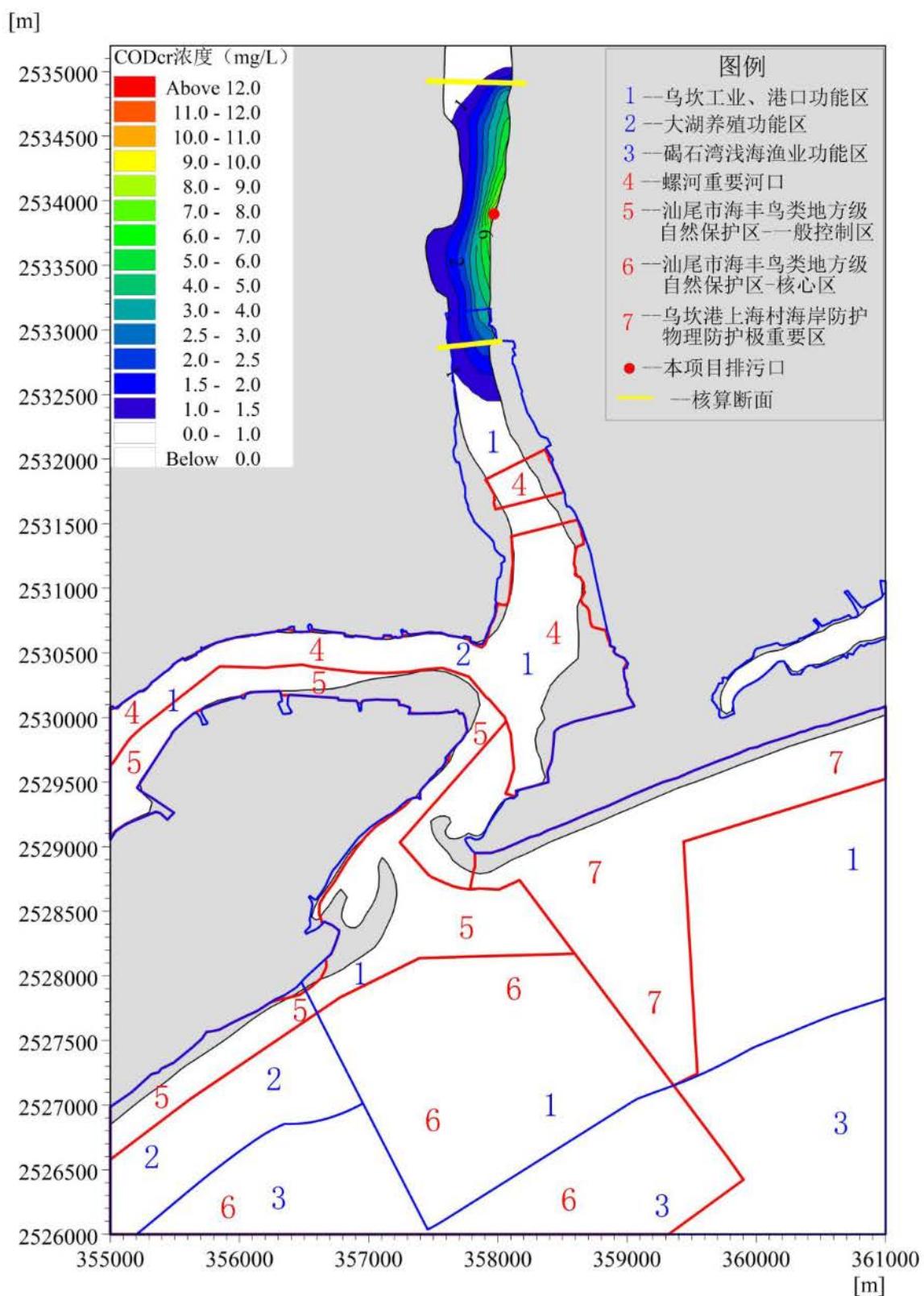


图 1.6-7 枯水期正常排放工况纳污水体及其周边水域 COD_{cr}浓度增值包络线

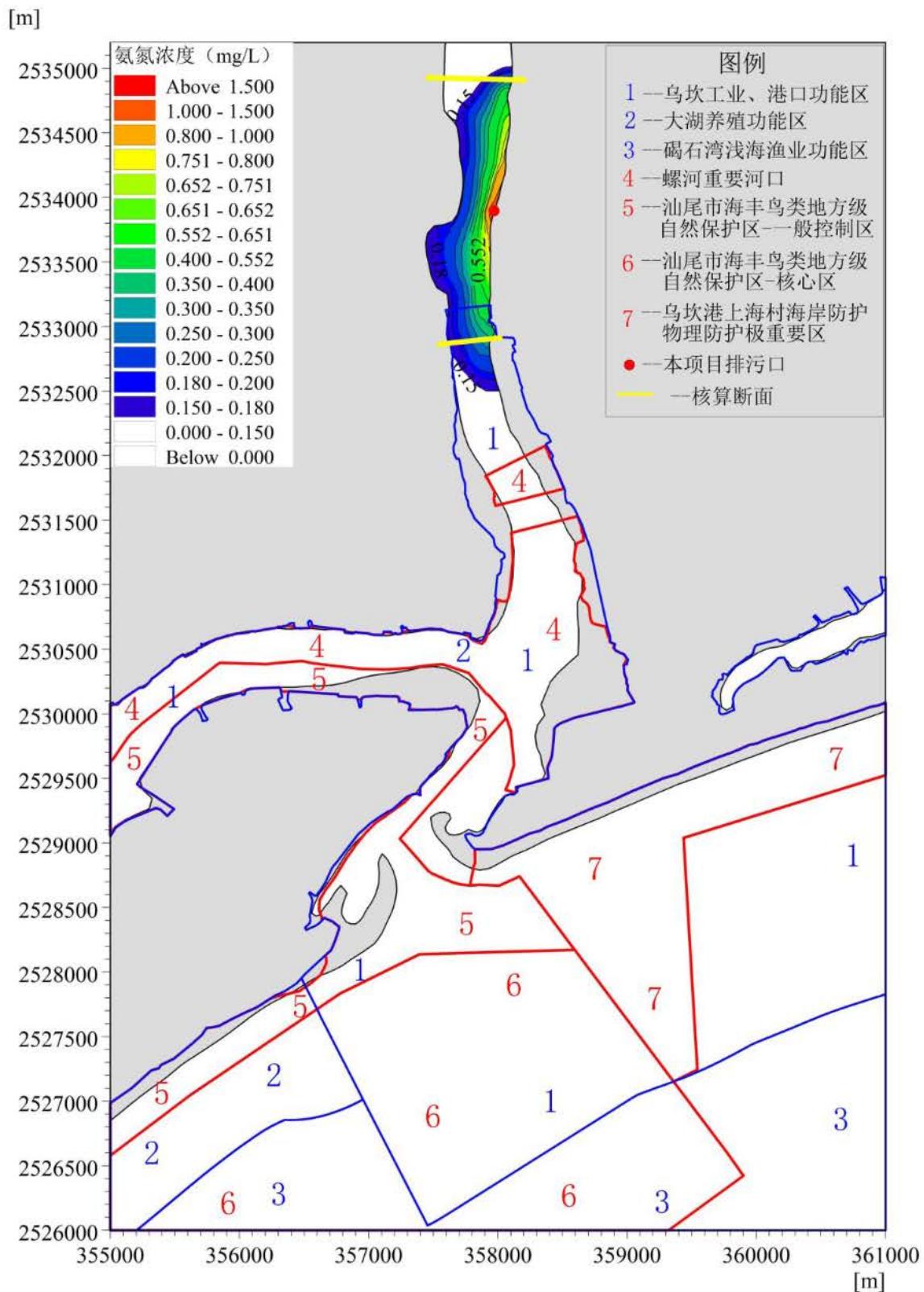


图 1.6-8 枯水期正常排放工况纳污水体及其周边水域氨氮浓度增值包络线

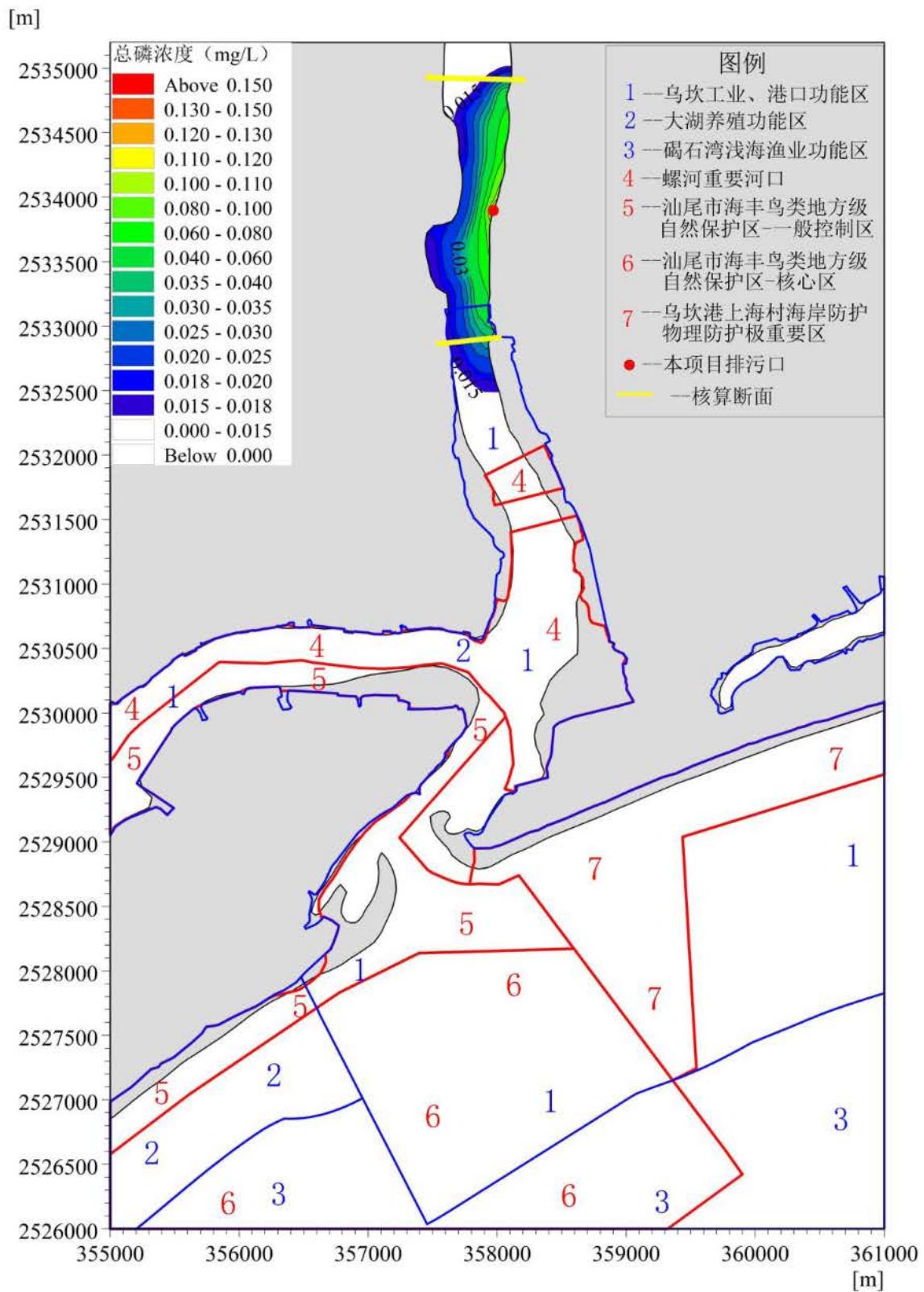


图 1.6-9 枯水期正常排放工况纳污水体及其周边水域总磷浓度增值包络线

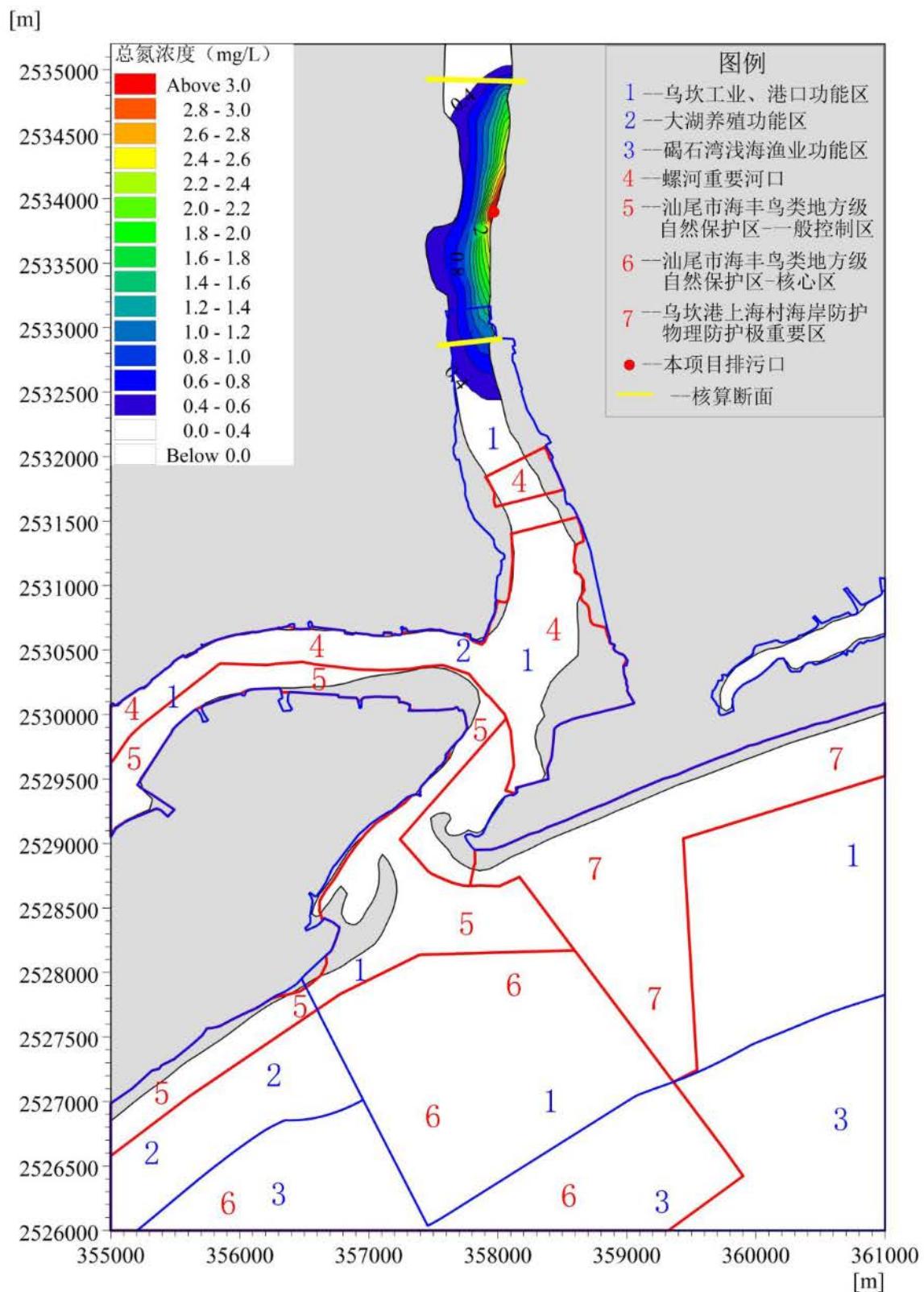


图 1.6-10 枯水期正常排放工况纳污水体及其周边水域总氮浓度增值包络线

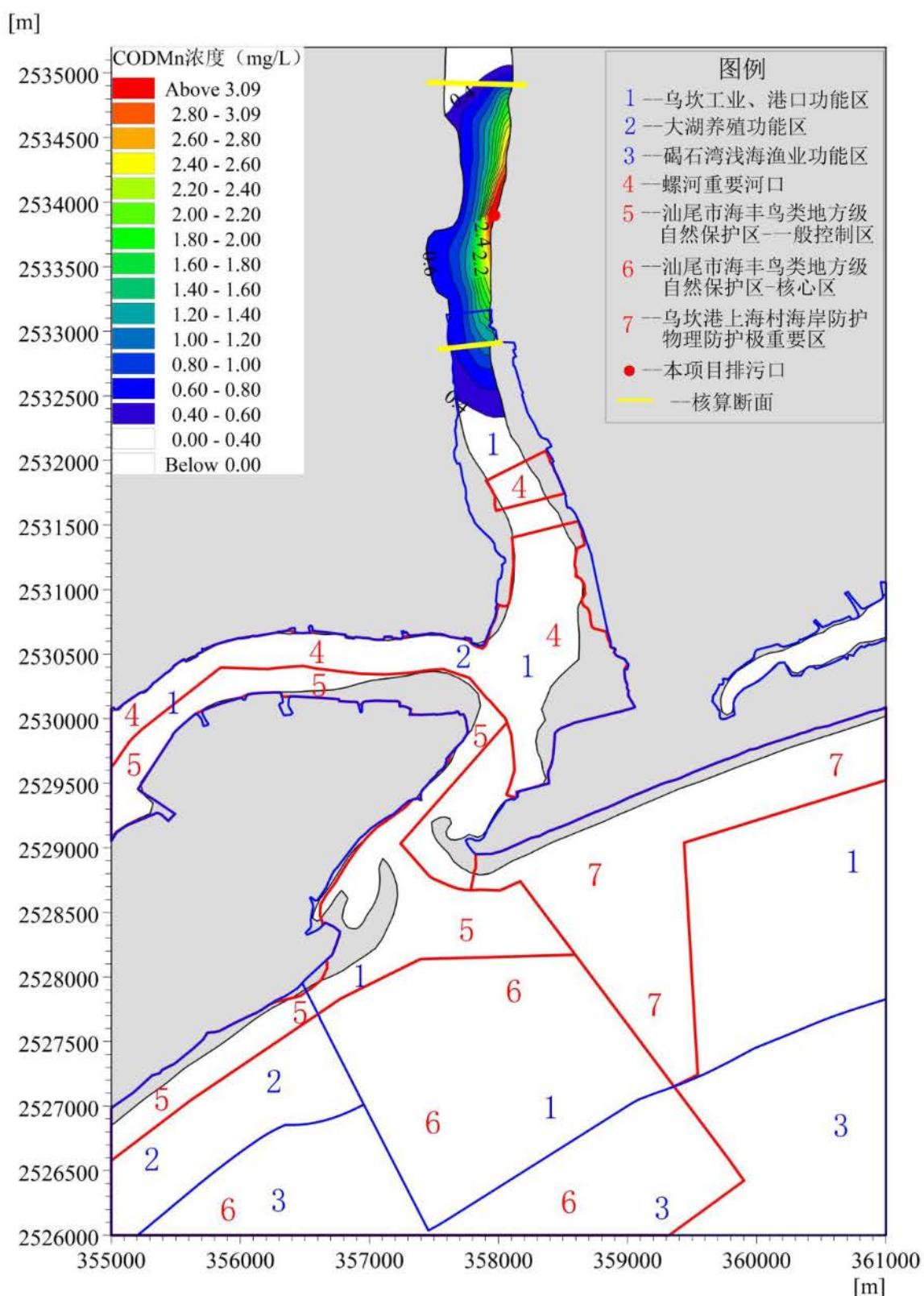


图 1.6-11 枯水期正常排放工况纳污水体及其周边水域 COD_{Mn}浓度增值包络线

[m]

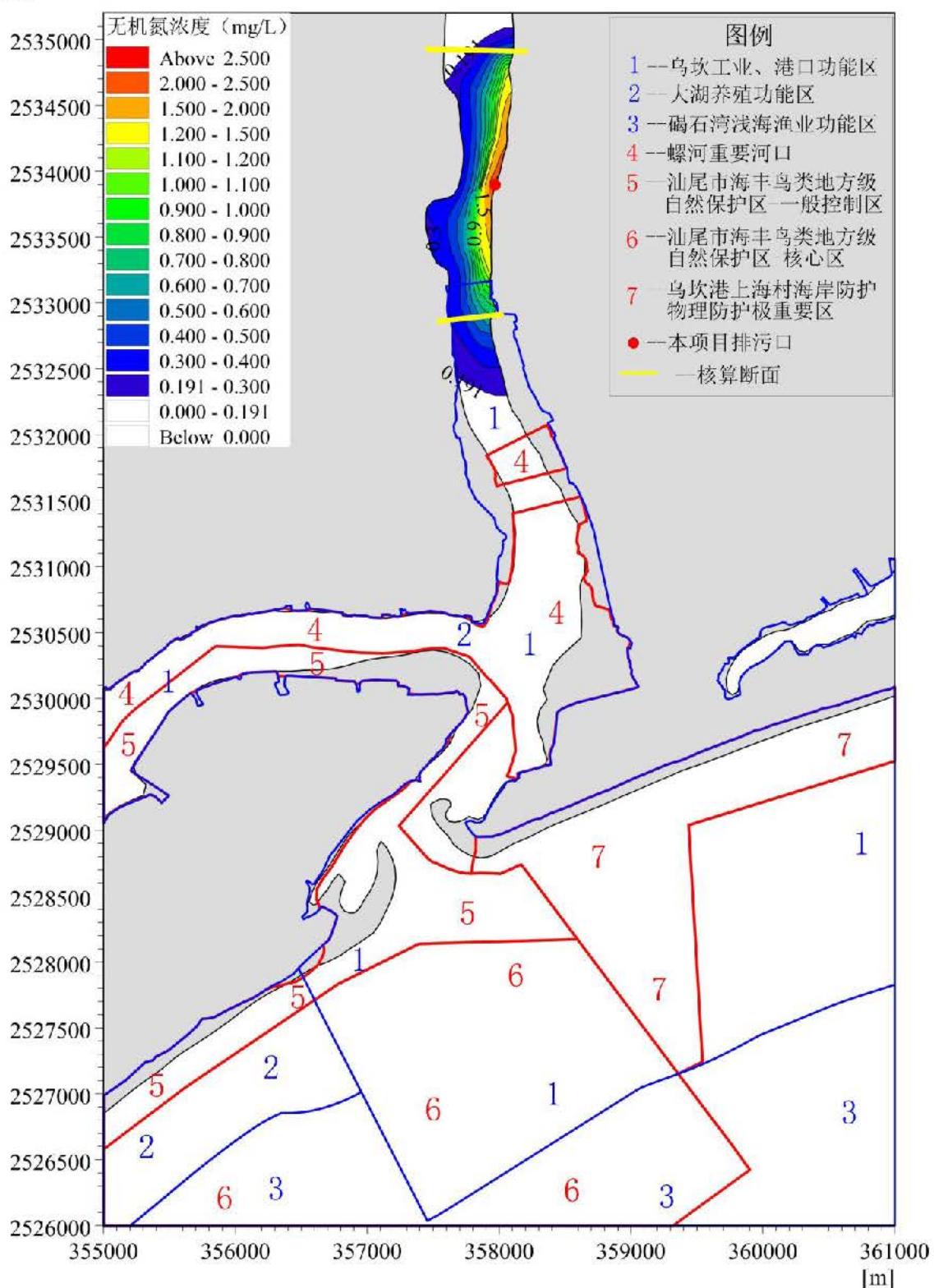


图 1.6-12 枯水期正常排放工况纳污水体及其周边水域无机氮浓度增值包络线

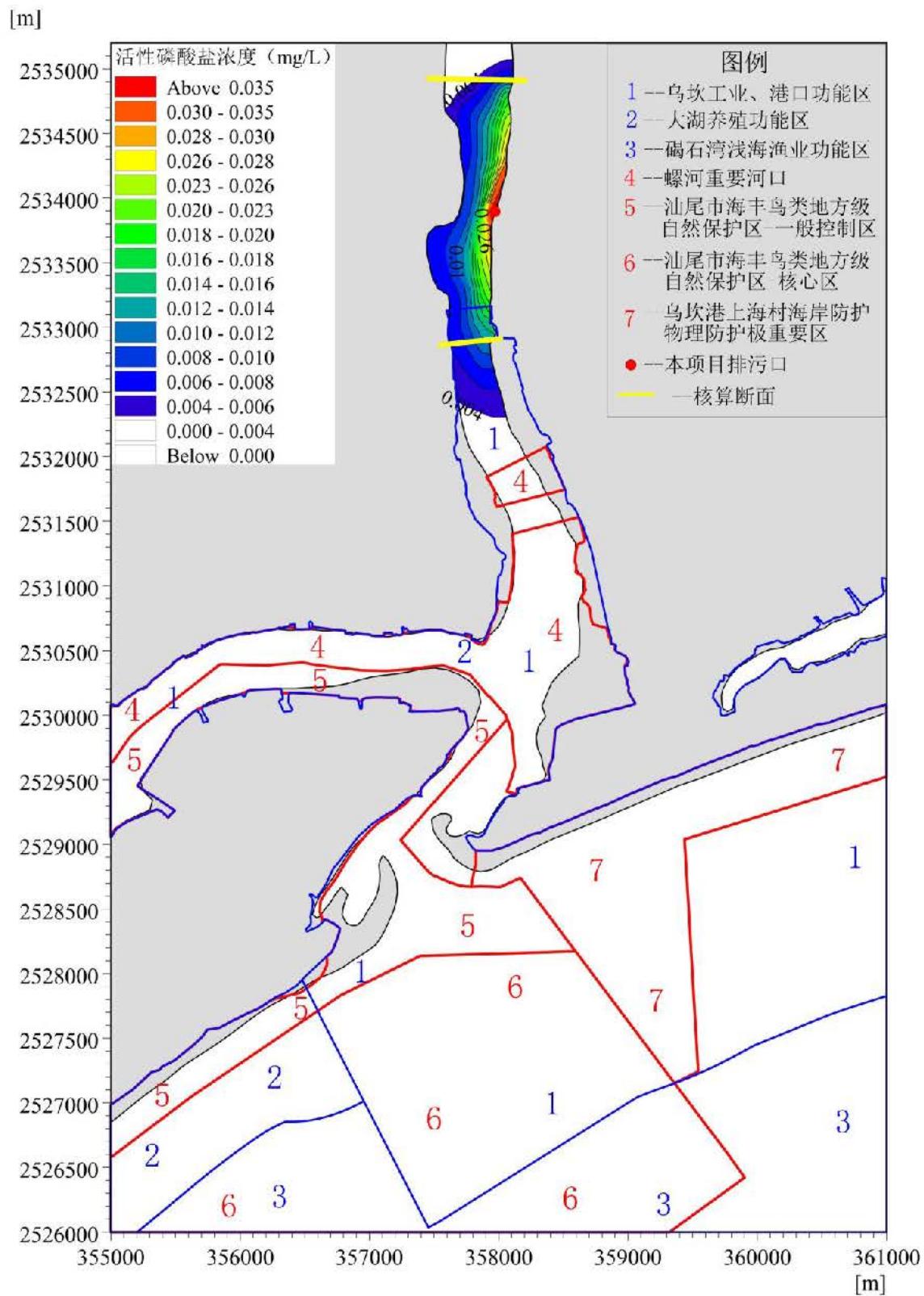


图 1.6-13 枯水期正常排放工况纳污水体及其周边水域活性磷酸盐浓度增值包络线

1.6.8.2 枯水期非正常排放的水环境影响预测分析

本项目枯水期非正常排放工况下，纳污水体及其周边水域的地表水因子 COD_{cr}、氨氮、总磷、COD_{Mn}、无机氮和活性磷酸盐的最大浓度增值包络线见图 1.6-14~图 1.6-19。

1、对地表水环境功能区的水环境影响

(1) 螺河上游核算断面（排污口上游 1 km 处）

螺河上游核算断面（排污口上游 1 km 处），COD_{cr}、氨氮和总磷的最大新增浓度分别为 13.20 mg/L、1.360 mg/L 和 0.280 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别占《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准的 126.0%、170.8% 和 180.0%，均超标。

(2) 螺河下游核算断面（排污口下游 1 km 处）

螺河下游核算断面（排污口下游 1 km 处），COD_{cr}、氨氮和总磷的最大新增浓度分别为 16.40 mg/L、1.740 mg/L 和 0.356 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别占《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准的 137.0%、198.9% 和 213.0%，均超标。

2、对近岸海域环境功能区的水环境影响

(1) 乌坎工业、港口功能区

乌坎工业、港口功能区，COD_{Mn}、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 11.56 mg/L、4.658 mg/L 和 0.195 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类水质标准的 311.8%、1216.7% 和 673.0%，均超标。

(2) 大湖养殖功能区

大湖养殖功能区，COD_{Mn}、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 1.4E-5 mg/L、4.3E-6 mg/L 和 2.4E-7 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第二类水质标准的 34.0%、63.3% 和 60.0%，均达到海水第二类标准要求。

(3) 碣石湾浅海渔业功能区

碣石湾浅海渔业功能区，COD_{Mn}、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 8.0E-8 mg/L、2.1E-8 mg/L 和 1.5E-9 mg/L，叠加水质背景浓度后浓度分别占《海水水质标准》(GB3097-1997) 第一类水质标准的 44.3%、51.0% 和 76.2%，均达

到海水第一类标准要求。

3、对海洋生态保护红线的水环境影响

(1) 螺河重要河口

螺河重要河口， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 1.19 mg/L 、 0.397 mg/L 和 0.020 mg/L ，叠加水质背景浓度后浓度分别占《海水水质标准》(GB3097-1997)第三类水质标准的 54.6%、153.2% 和 86.3%，无机氮超标。

(2) 汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区

汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 $1.9E-3\text{ mg/L}$ 、 $5.1E-4\text{ mg/L}$ 和 $3.2E-5\text{ mg/L}$ ，叠加水质背景浓度后浓度分别占《海水水质标准》(GB3097-1997)第二类水质标准的 24.7%、65.2% 和 62.2%，均达到海水第二类标准要求。

(3) 汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区

汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 $5.6E-5\text{ mg/L}$ 、 $1.9E-5\text{ mg/L}$ 和 $1.1E-6\text{ mg/L}$ ，叠加水质背景浓度后浓度分别占《海水水质标准》(GB3097-1997)第二类水质标准的 34.0%、63.3% 和 60.0%，均达到海水第二类标准要求。

(4) 乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区

乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区， COD_{Mn} 、无机氮和总磷的最大新增浓度分别为 $1.1E-4\text{ mg/L}$ 、 $3.4E-5\text{ mg/L}$ 和 $2.0E-6\text{ mg/L}$ ，叠加水质背景浓度后浓度分别占《海水水质标准》(GB3097-1997)第三类水质标准的 22.3%、47.5% 和 30.0%，均达到海水第三类标准要求。

4、关心断面达标情况

枯水期分正常排水工况下，纳污水体及周边水域各关心断面、水环境敏感目标处水体达标情况见表 1.6-8~表 1.6-10。在非正常排放工况下：

(1) 螺河上游核算断面、下游核算断面均超《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准。

(2) 近岸海域环境功能区内：乌坎工业、港口功能区形成较大面积超标区；大湖养殖功能区、碣石湾浅海渔业功能区的各项水质因子分别达到《海水水质标准》(GB 3097-1997)第二类、第一类标准要求。

(3) 水环境敏感目标——螺河重要河口无机氮超标，汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区、汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区、乌坎港上海村海岸防护物理防护极重要区分别达到《海水水质标准》(GB 3097-1997)第二类、第二类、第三类标准要求。

5、小结

枯水期正常排放工况：螺河上游、下游核算断面处均超标。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成较大面积超标区，其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997)类别标准要求。水环境敏感目标，除螺河重要河口无机氮超标外，其他敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997)类别标准要求。

表 1.6-8 枯水期非正常排放工况地表水各关心断面水体达标性统计表 (浓度: mg/L)

河流	地表水环境功能区	关心断面	项目	COD _{cr}	氨氮	总磷
螺河	螺河	上游核算断面	现状背景浓度	12.00	0.348	0.080
			预测浓度增值	13.20	1.360	0.280
			综合叠加值	25.20	1.708	0.360
			地表水 III 类标准	20	1	0.2
			占标率	1.260	1.708	1.800
			超标倍数	0.260	0.708	0.800
			剩余环境容量占比	-	-	-
			是否达标	超标	超标	超标
	螺河	下游核算断面	现状背景浓度	11.00	0.249	0.070
			预测浓度增值	16.40	1.740	0.356
			综合叠加值	27.40	1.989	0.426
			地表水 III 类标准	20	1	0.2
			占标率	1.370	1.989	2.130
			超标倍数	0.370	0.989	1.130
			剩余环境容量占比	-	-	-
			是否达标	超标	超标	超标

表 1.6-9 枯水期非正常排放工况近岸海域环境功能区的水体达标性统计表 (浓度: mg/L)

近岸海域环境功能区划	项目	COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
乌坎工业、港口功能区	现状背景浓度	0.91	0.209	0.007
	预测浓度增值	11.56	4.658	0.195
	综合叠加值	12.47	4.867	0.202
	海水水质第三类标准	4	0.4	0.03
	占标率	3.118	12.167	6.730
	超标倍数	2.118	11.167	5.730

近岸海域环境功能区划	项目	COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
	是否达标	超标	超标	超标
大湖养殖功能区	现状背景浓度	1.02	0.190	0.009
	预测浓度增值	1.4E-05	4.3E-06	2.4E-07
	综合叠加值	1.02	0.190	0.009
	海水水质第二类标准	3	0.3	0.015
	占标率	0.340	0.633	0.600
	超标倍数	-	-	-
	是否达标	达标	达标	达标
碣石湾浅海渔业功能区	现状背景浓度	0.89	0.102	0.011
	预测浓度增值	8.0E-08	2.1E-08	1.5E-09
	综合叠加值	0.89	0.102	0.011
	海水水质第一类标准	2	0.2	0.015
	占标率	0.443	0.510	0.762
	超标倍数	-	-	-
	是否达标	达标	达标	达标

表 1.6-10 枯水期非正常排放工况水环境敏感目标的水体达标性统计表 (浓度: mg/L)

敏感目标类型	敏感目标名称	项目	COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
生态保护红线	螺河重要河口	现状背景浓度	1.00	0.216	0.006
		预测浓度增值	1.19	0.397	0.020
		综合叠加值	2.18	0.613	0.026
		海水水质第三类标准	4	0.4	0.03
		占标率	0.546	1.532	0.863
		超标倍数	-	0.532	-
		是否达标	达标	超标	达标
	汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-一般控制区	现状背景浓度	0.74	0.195	0.009
		预测浓度增值	1.9E-03	5.1E-04	3.2E-05
		综合叠加值	0.74	0.196	0.009
		海水水质第二类标准	3	0.3	0.015
		占标率	0.247	0.652	0.622
		超标倍数	-	-	-
		是否达标	达标	达标	达标
	汕尾市海丰鸟类地方级自然保护区-核心区	现状背景浓度	1.02	0.190	0.009
		预测浓度增值	5.6E-05	1.9E-05	1.1E-06
		综合叠加值	1.02	0.190	0.009
		海水水质第二类标准	3	0.3	0.015
		占标率	0.340	0.633	0.600
		超标倍数	-	-	-
		是否达标	达标	达标	达标
	鸟坎港上海村海岸防护物理	现状背景浓度	0.89	0.190	0.009
		预测浓度增值	1.1E-04	3.4E-05	2.0E-06

敏感目标类型	敏感目标名称	项目	COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐
	防护极重要区	综合叠加值	0.89	0.190	0.009
		海水水质第三类标准	4	0.4	0.03
		占标率	0.223	0.475	0.300
		超标倍数	-	-	-
		是否达标	达标	达标	达标

[m]

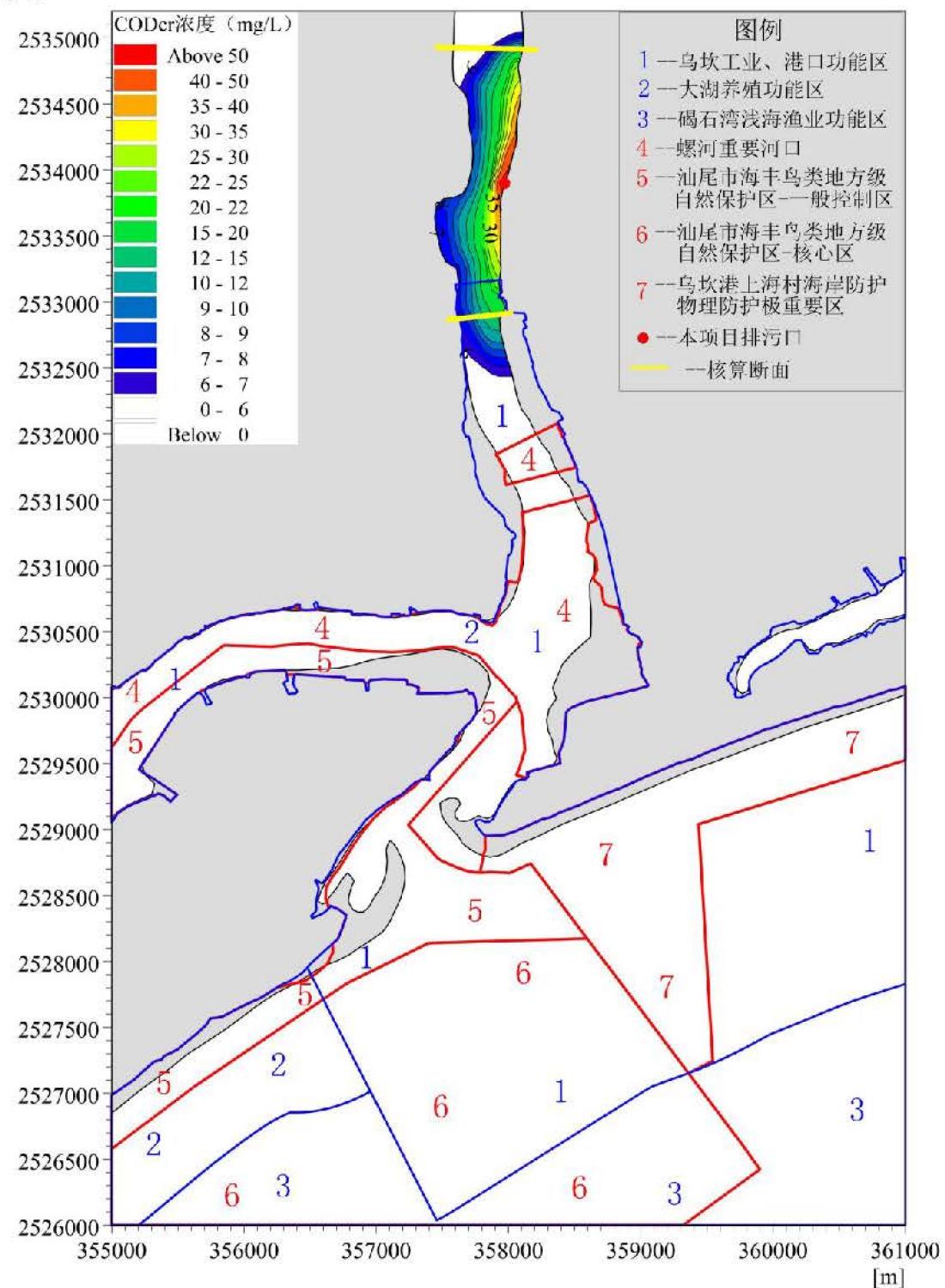


图 1.6-14 枯水期非正常排放工况纳污水体及其周边水域 COD_{cr} 浓度增值包络线

[m]

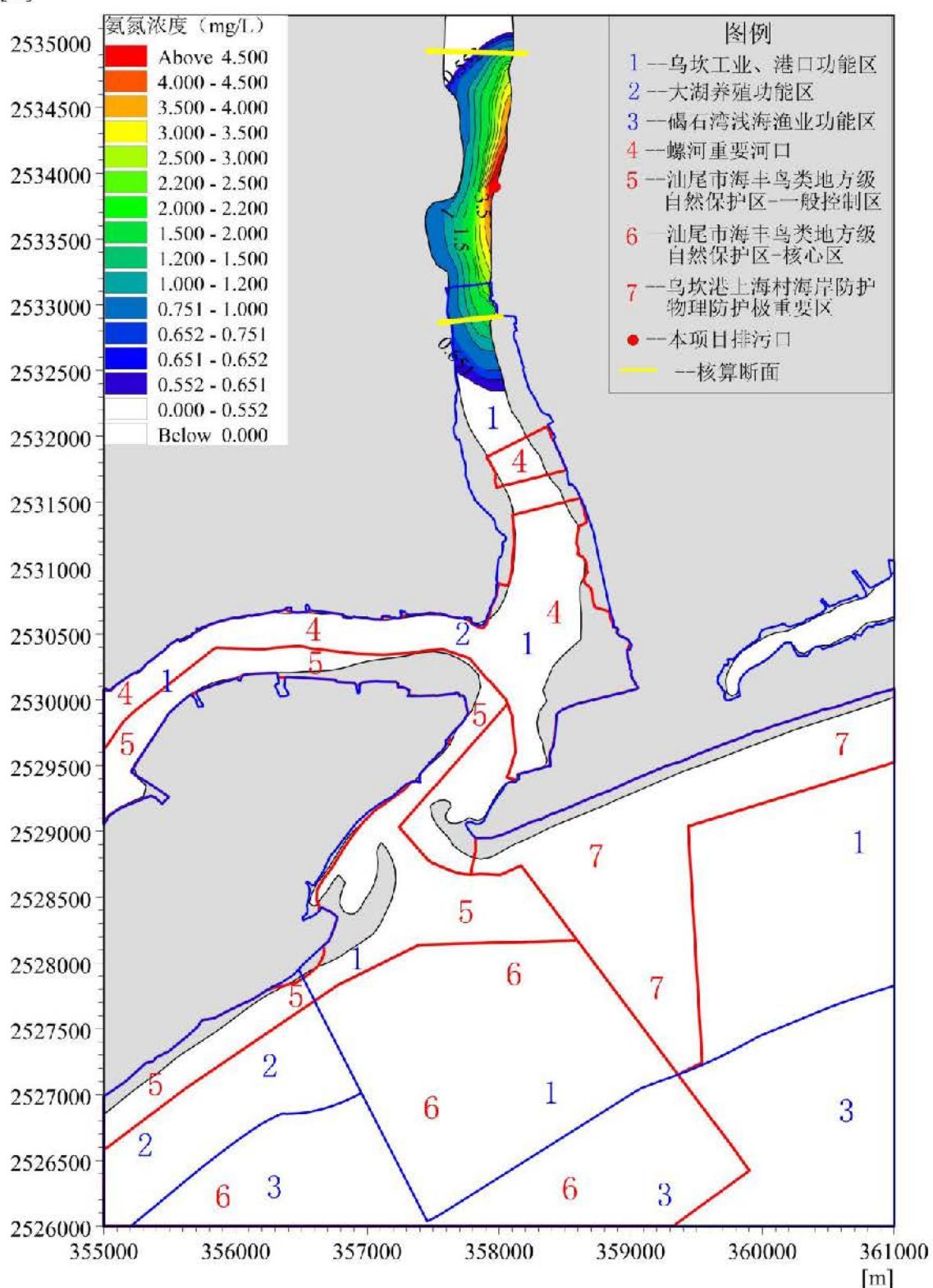


图 1.6-15 枯水期非正常排放工况纳污水体及其周边水域氨氮浓度增值包络线

[m]

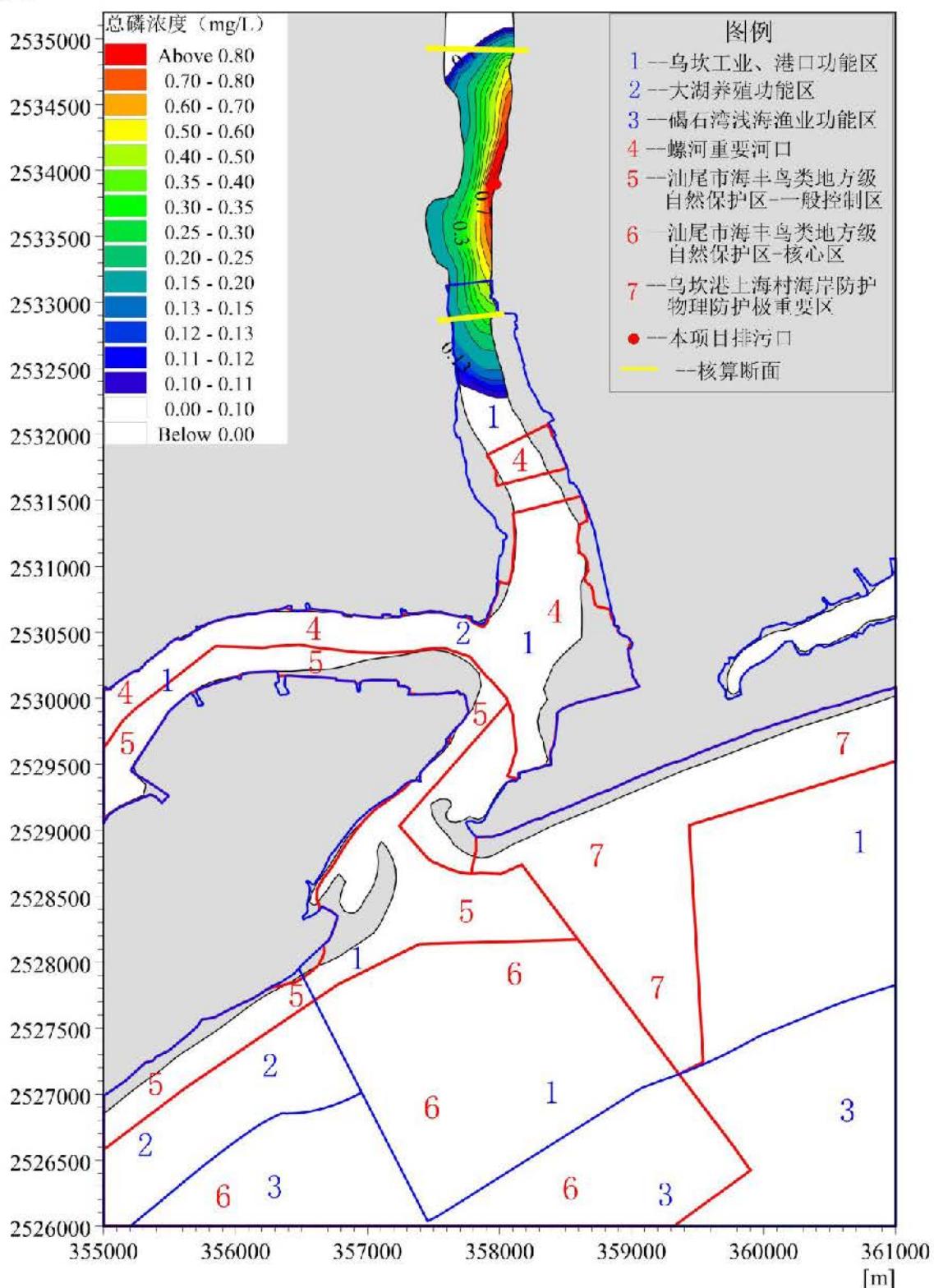


图 1.6-16 枯水期非正常排放工况纳污水体及其周边水域总磷浓度增值包络线

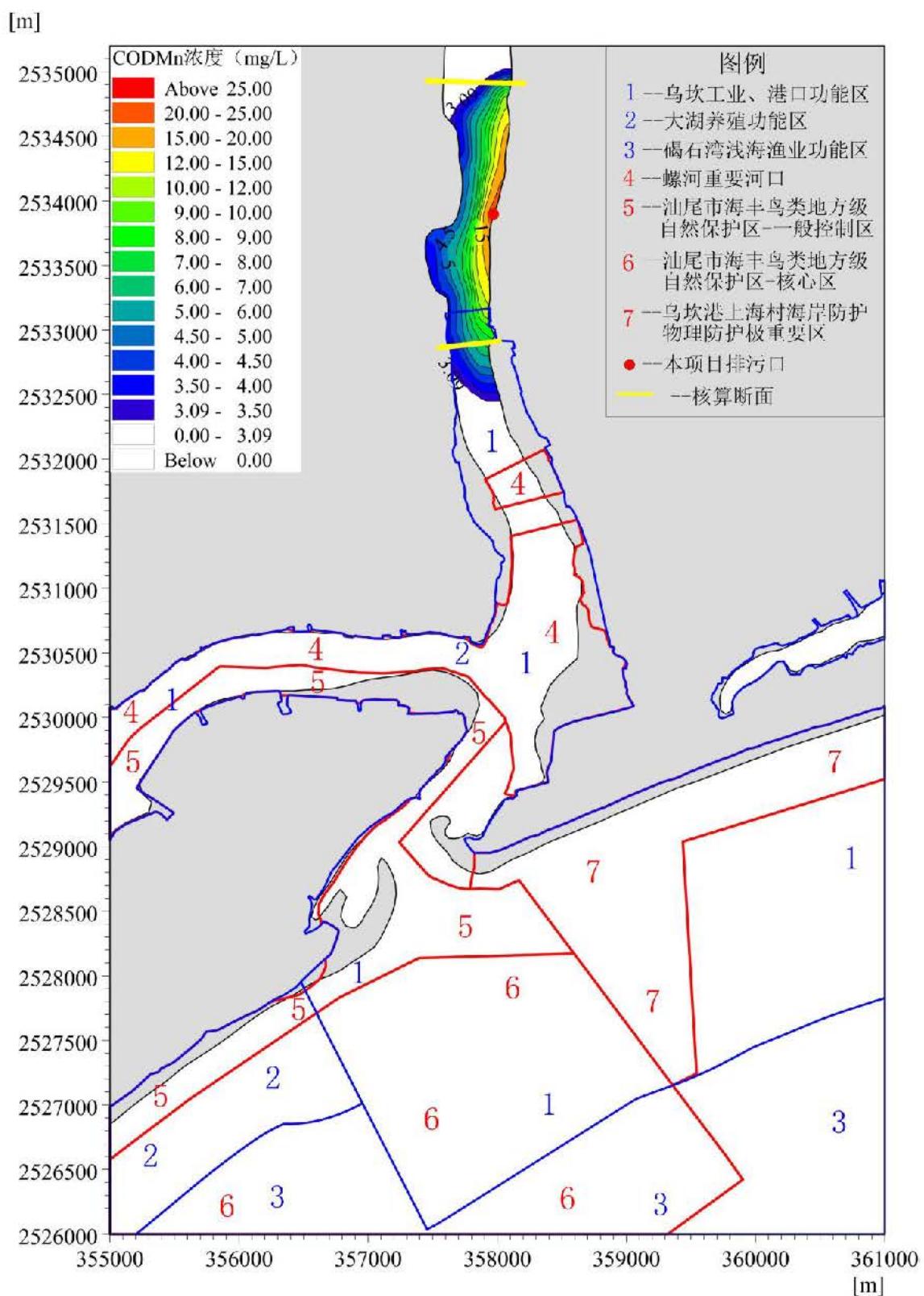


图 1.6-17 枯水期非正常排放工况纳污水体及其周边水域 COD_{Mn}浓度增值包络线

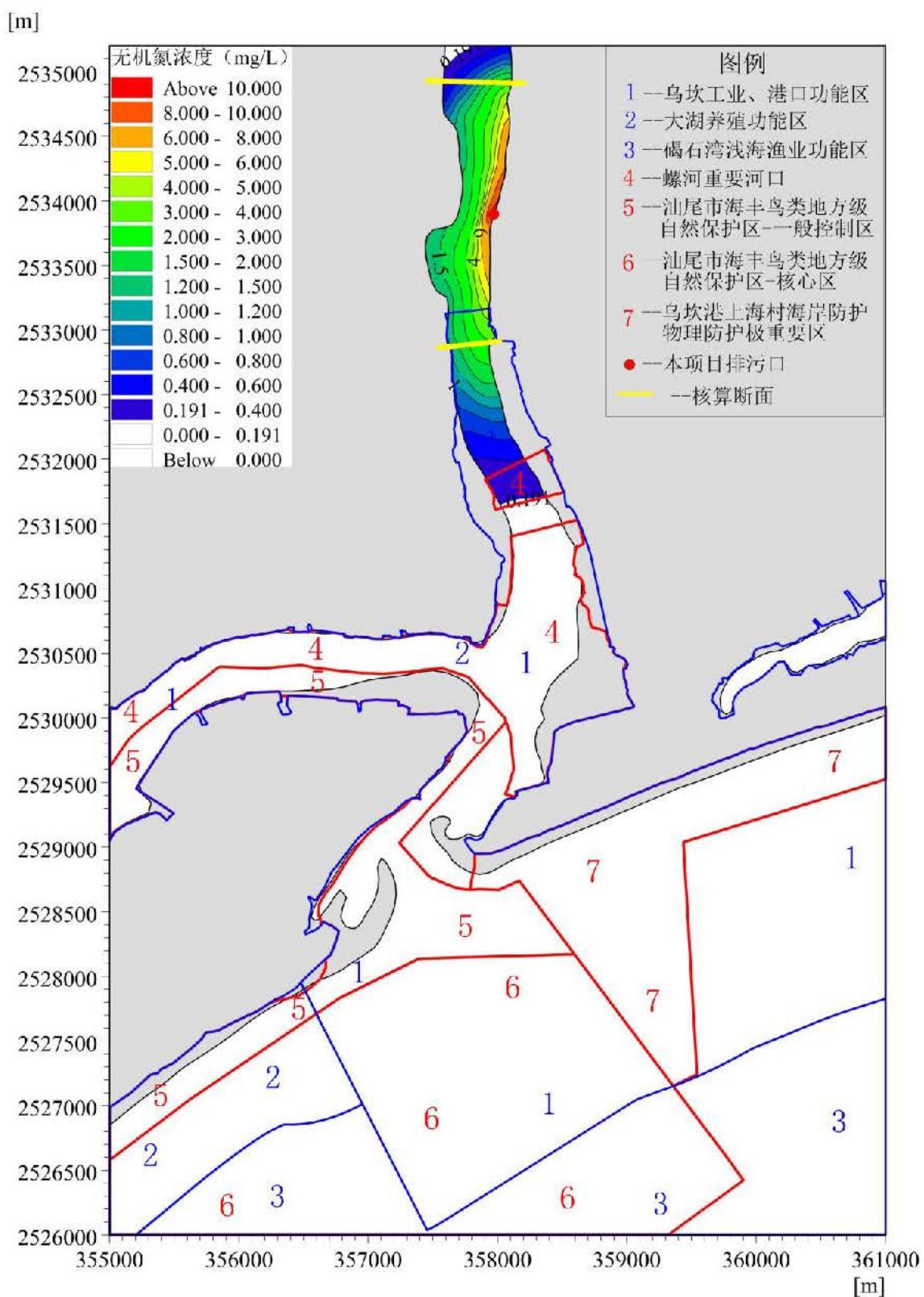


图 1.6-18 枯水期非正常排放工况纳污水体及其周边水域无机氮浓度增值包络线

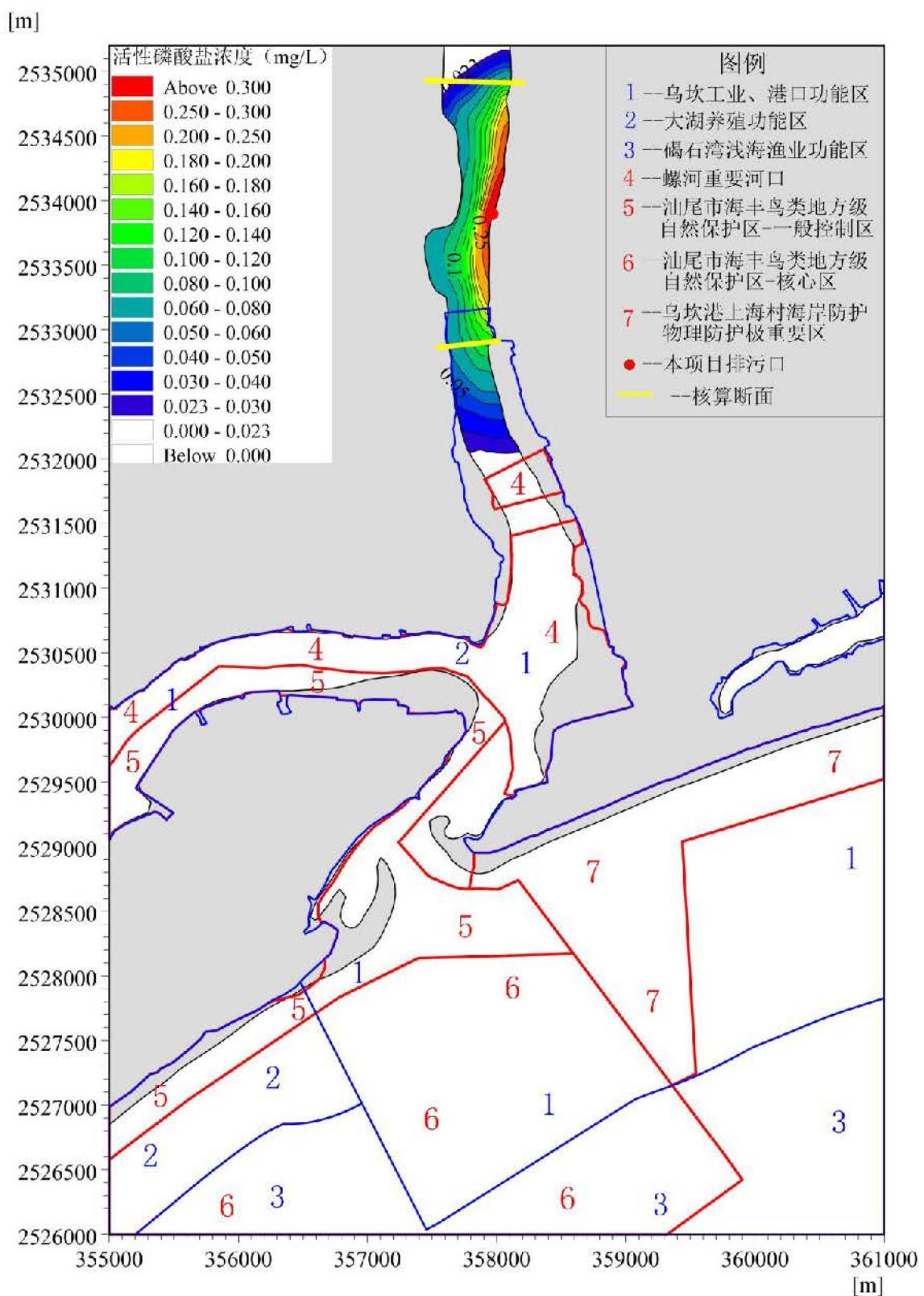


图 1.6-19 枯水期非正常排放工况纳污水体及其周边水域活性磷酸盐浓度增值包络线

1.6.9 水环境影响评价小结

本项目首期工程规模为 15000 m³/d，外排尾水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管排放至螺河 (115.615125°E, 22.907035°N)。为评估本项目所排污水对纳污水体及其周边水域的水环境影响，本评价采用数值模拟的方式，按照相关导则要求设计工况，进行水动力-水质模拟、分析和评价。评价结果如下：

(1) 枯水期正常排放工况下：螺河上游、下游核算断面处均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准、满足预留 10% 安全余量的环境管理要求。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成面积约为 0.2720 km² 的排污混合区，混合区外各项因子均满足海水第三类标准要求；其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。各水环境敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。本项目排放的总氮在核算断面处的浓度增量小于 1.05 mg/L，对水环境影响较小。

(2) 枯水期非正常排放工况下：螺河上游、下游核算断面处均超标。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成较大面积超标区，其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。水环境敏感目标，除螺河重要河口无机氮超标外，其他敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。需要做好污水厂运营过程中的防范措施，杜绝事故工况的发生。

综上所述，污水处理厂首期工程项目建成后，正常外排废水所引起的水环境影响程度在可承受能力以内，在水环境角度可行。但项目建成运营过程中，需要做好防范措施，杜绝事故工况的发生。

1.7 废水处理技术经济可行性分析

1.7.1 废水处理方案

本项目主要收集东海大道以西，运河以南区域居民区的生活污水，设计废水处理规模为 1.5 万 m³/d。废水采用“格栅+调节池+AAO 生化池+二沉池+高效沉

沉淀池+滤布滤池+消毒”进行处理，尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及2025年修改单中表1一级A标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管离岸排放至螺河。

1.7.2 废水处理工艺

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ 978-2018)，生活污水、工业废水及污泥处理可行性分析，详见下表。

表 1.7-1 废水和污泥处理技术可行性参照表

类型	执行标准	可行技术
生活污水	GB18918 中二级标准、一级标准的B标准	预处理：栅、沉淀(沉砂、初沉)、调节； 生化处理：缺氧好氧、厌氧缺氧好氧、序批式活性污泥、氧化沟、曝气生物滤池、移动生物床反应器、膜生物反应器； 深度处理：消毒(次氯酸钠、臭氧、紫外、二氧化氯)。
	执行 GB18918 中一级标准的A标准或更严格标准	预处理：栅、沉淀(沉砂、初沉)、调节； 生化处理：缺氧好氧、厌氧缺氧好氧、序批式活性污泥、接触氧化、氧化沟、移动生物床反应器、膜生物反应器； 深度处理：混凝沉淀、过滤、曝气生物滤池、微滤、超滤、消毒(次氯酸钠、臭氧、紫外、二氧化氯)。
污泥	-	污泥消化：厌氧消化、好氧消化等 污泥浓缩：机械浓缩、重力浓缩等 污泥脱水：机械脱水 污泥堆肥：好氧堆肥 污泥干化：热干化、自然干化。

本项目主要接收生活污水进行处理，废水采用“格栅+调节池+AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+消毒”处理工艺。

预处理：格栅→调节

生化处理：AAO 生化→沉淀

深度处理：高效沉淀→滤布滤池→消毒

污泥采用：“污泥储存池+叠螺浓缩机+机械板框压滤机”

本项目选取的废水处理工艺均符合《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ 978-2018)参照废水处理工艺，具有技术可行性。

1.7.3 废水处理工艺技术可行性分析

1.7.3.1 废水处理工艺论述

污水处理的目的是去除水中的污染物，污水中的主要污染物有 BOD_5 、 COD_{Cr} 、SS、N 和 P 等。而污水处理工艺的选用是与要求达到的处理效率密切相关的，因此首先需要分析各种污染物的去除机理和所能达到的去除程度。

(1) SS 的去除

污水中 SS 的去除主要靠沉淀作用。污水中的无机颗粒和大直径的有机颗粒靠自然沉淀作用就可去除，小直径的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，而小直径的无机颗粒（包括大小在胶体和亚胶体范围内的无机颗粒）则要靠活性污泥絮体的吸附、网络作用，与活性污泥絮体同时沉淀被去除。

污水厂出水中悬浮物浓度不仅涉及到出水 SS 指标，出水中的 BOD_5 、 COD_{Cr} 、TP 等指标也与之有关。因为组成出水悬浮物的主要成分是活性污泥絮体，其本身的有机成份就高，而有机物本身就含磷，因此较高的出水悬浮物含量会使得出水的 BOD_5 、 COD_{Cr} 和 TP 增加。因此，控制污水厂出水的 SS 指标是最基本的，也是很重要的。

因为目前采用的大多数污水处理工艺都包含有生物除磷脱氮技术，后面将要提到，生物除磷技术是靠聚磷菌对污水中磷的吸收作用，形成高含磷量的活性污泥，使磷从污水中去除。因此，采用生物除磷技术时对出水的 SS 指标就有较高的要求，否则因出水中高含磷量的悬浮物浓度就会引起出水总磷超标。

综上所述，为了降低出水中的悬浮物浓度，可选用适当的污泥负荷以保持活性污泥的凝聚及沉降性能，选用高效的二沉池池型，充分利用活性污泥悬浮层的吸附网络作用等。在处理方案选用恰当、工艺参数取值合理和优化单体构筑物设计的条件下，完全能够使出水 SS 指标满足出水要求。

(2) BOD_5 的去除

污水中 BOD_5 的去除是靠微生物的吸附作用和代谢作用，对 BOD_5 降解，利用 BOD_5 合成新细胞，然后对污泥与水进行分离，从而完成 BOD_5 的去除。

在活性污泥与污水接触的初期，就会出现很高的 BOD_5 去除率，这是由于污水中的有机颗粒和胶体被絮凝和吸附在微生物表面，从而被去除所至。但是，这种吸附作用仅对污水中的悬浮物和胶体起作用，对溶解性有机物则不起作用。因

此主要靠活性污泥的这种吸附作用去除 BOD_5 的污水处理工艺，其出水中残余的 BOD_5 仍然很高，属于部分净化。对于非溶解性的有机物，微生物必须先将其吸附在表面，然后才能靠生物酶的作用对其水解和吸收，从这种意义来讲保证活性污泥具有较高的吸附性能是很有必要的。

活性污泥中的微生物在有氧的条件下，将污水中的一部分有机物用于合成新的细胞，将另一部分有机物进行分解代谢以便获得细胞合成所需的能量，其最终产物是 CO_2 和 H_2O 等稳定物质。在合成代谢与分解代谢过程中，溶解性有机物（如低分子有机酸等）直接进入细胞内部被利用，而非溶解有机物则首先被吸附在微生物表面，然后被胞外酶水解后进入细胞内部被利用。由此可见，微生物的好氧代谢作用对污水中的溶解性有机物和非溶解性有机物都起作用，并且代谢产物是无害的稳定物质，因此，可以使处理后污水中的残余 BOD_5 浓度很低。根据有关设计资料，在污泥负荷为 $0.3kgBOD_5 / kgMLSS \cdot d$ 以下时，就很容易使得出水 BOD_5 保持在 $10mg/L$ 以下，而要达到出水 $BOD_5 10 mg/L$ 的出水指标，则污泥负荷可以很高。

但是要满足硝化要求时，污水处理系统必须有足够的泥龄，因而污泥负荷不能太高，也使得出水 BOD_5 浓度较低，也就是说，设计 BOD_5 去除率不单与单项污染物去除率的要求有关，也与污染物去除的总体要求有关。

（3） COD_{cr} 的去除

污水中 COD_{cr} 去除的原理与 BOD_5 基本相同。

污水厂 COD_{cr} 的去除率，取决于进水的可生化性，它与城市污水的组成有关。

对于城镇生活污水，其 $BOD_5 / COD_{cr} \geq 0.45$ ，污水的可生化性较好，出水 COD_{cr} 值可以控制在较低的水平，能够满足 $COD_{cr} \leq 40 mg/L$ 的要求。

（4）氨氮的去除

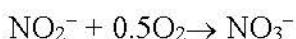
污水去除氨氮方法主要有物理化学法和生物法两大类，在市政污水处理行业中生物法去除氨氮是主流，也是城市污水处理中经济和常用的方法。

氮是蛋白质不可缺少的组成部分，因此广泛存在于城市污水之中。在原污水中，氮以 NH_4^+-N 及有机氮的形式存在，这两种形式的氮合在一起称之为凯氏氮，用 TKN 表示。而原污水中的 NO_x-N （包括亚硝酸盐和硝酸盐在内）含量很少，

几乎为零。这些不同形式的氮统称为总氮 (TN)。

氮也是构成微生物的元素之一，一部分进入细胞体内的氮将随剩余污泥一起从水中去除。这部分氮量约占所去除的 BOD_5 的 5%，为微生物重量的 12%，约占污水处理厂剩余活性污泥量的 4%。

在有机物被氧化的同时，污水中的有机氮也被氧化成氨氮，在溶解氧充足、泥龄较长的情况下，进一步被氧化成亚硝酸盐和硝酸盐，通常称之为硝化过程。其反应方程式如下：



第一步反应靠亚硝酸菌完成，第二步反应靠硝化菌完成，总的反应为：



因为硝化菌属于自养菌，其比生长率 μ_N 明显小于异养菌的生长率 μ_h ，生物脱氮系统维持硝化的必要条件是 $\theta \geq \theta_N$ ，即系统的实际泥龄大于硝化要求的泥龄，也就是说系统必须维持在较低的污泥负荷条件下运行，使得系统泥龄大于维持硝化所需的最小泥龄。根据大量的试验数据和运转实例，设计污泥负荷在 0.18 kg BOD_5 /kg MLSS • d 及以下时，就可以达到硝化的目的。

项目进水氨氮浓度为 25mg/L，要求出水氨氮浓度小于 5mg/L，需要采用硝化工艺才能满足出水要求。

(5) 磷的去除

污水除磷主要有生物除磷和化学除磷两大类。城市污水采用生物除磷为主，必要时辅以化学除磷作为补充，以确保出水磷浓度满足排放标准的要求，并尽可能地减少加药量，降低处理成本。

① 生物除磷

生物除磷是污水中的聚磷菌在厌氧条件下，受到抑制而释放出体内的磷酸盐，产生能量用以吸收快速降解有机物，并转化为 PHB（聚β羟丁酸）储存起来。当这些聚磷菌进入好氧条件下时就降解体内储存的 PHB 产生能量，用于细胞的合成和吸磷，形成高浓度的含磷污泥，随剩余污泥一起排出系统，从而达到除磷的目的。生物除磷的优点在于不增加剩余污泥量，处理成本较低。缺点是为了避免剩余污泥中磷的再次释放，对污泥处理工艺的选择有一定的限制。

据资料介绍，在厌氧段释放 1 mg 的磷吸收储存的有机物，经好氧分解后产生的能量用于细胞合成、增殖，能够吸收 2~2.4mg 的磷。因此磷的吸收取决于磷的释放，而磷的释放取决于污水中存在的可快速降解的有机物的含量，一般来说，这种有机物与磷的比值越大，降磷效果越好。一般的活性污泥法，其剩余污泥中的含磷量为 1.5~2%，采用生物除磷工艺的剩余活性污泥中磷的含量可以达到传统活性污泥法的 2~3 倍，在设计中往往采用 4%。

生物除磷工艺的前提条件是聚磷菌必须在厌氧条件下受到抑制，而后进入好氧阶段才能增大磷的吸收量。因此，污水除磷的处理工艺必须在曝气池前设置厌氧段。

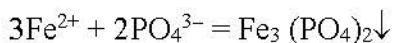
②化学除磷

化学除磷主要是向污水中投加药剂，使药剂与水中溶解性磷酸盐形成不溶性磷酸盐沉淀物，然后通过固液分离使磷从污水中除去。固液分离可单独进行，也可在初沉池或和二沉池内进行。按工艺流程中化学药剂投加点的不同，磷酸盐沉淀工艺可分成前置沉淀、协同沉淀和后置沉淀三种类型。前置沉淀的药剂投加点在原污水进水处，形成的沉淀物与初沉污泥一起排除；协同沉淀的药剂投加点在曝气池进水或出水位置，形成的沉淀物与剩余污泥一起在二沉池排除；后置沉淀的药剂投加点是二级生物处理（二沉池）之后，形成的沉淀物通过另设的固液分离装置进行分离，包括澄清池或滤池。

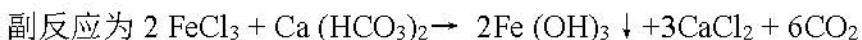
A、投加铁盐和铝盐

以硫酸铝和三氯化铁、硫酸亚铁混凝剂为例，金属盐与污水中的磷酸盐碱度进行反应。

硫酸亚铁混凝：

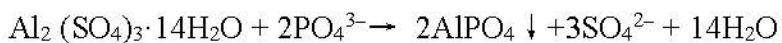


三氯化铁混凝：



硫酸铝混凝：

主反应为



副反应为



可见，铁盐和铝盐均能与磷酸根离子 (P_4O_3^-) 作用生成难溶性的沉淀物，通过去除沉淀物而除水中的磷。

按照德国有关资料，化学除磷所需的金属盐消耗量与要求的出水含磷量有关，当要求出水含磷 $\leq 0.5\text{ mg/L}$ 时，一般去除 1 kg 磷需要投加 2.7 kg 铁或 1.3 kg 铝。对特定的污水，金属盐投加量需通过试验确定，进水 TP 浓度和期望的除磷率不同，相应的投加量也不同。

化学除磷方法的产泥量将增加，仅由沉淀剂与磷酸根和氢氧根结合生成的干泥量为 2.3 kg TS/kg Fe 或 3.6 kg TS/kg Al，此外，还要考虑附带的其它沉淀物。因此，在实际应用中应按每公斤用铁量产生 2.5 公斤污泥或每 kg 用铝量产生 4.0kg 污泥来计算产泥量。

在初沉池投加化学药剂，初沉池产泥量将增加 50~100%，如设后续生物处理，则全厂污泥量增加 60~70%；在二沉池投药，活性污泥量增加 35~45%，全厂污泥量将增加 10~25%。

化学除磷的优点是工艺简单，除加药设备外不需要增加其它设施，因此特别适用于旧厂改造。其缺点是药剂消耗量大，剩余污泥量增加，浓度降低，体积增大，使污泥处理的难度增加，同时还要消耗水中碱度，影响氨氮硝化。

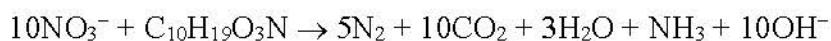
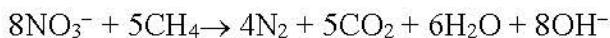
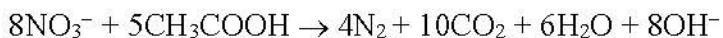
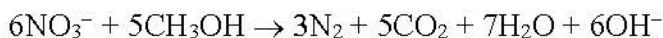
因此，在二级生物处理工艺中，一般在出水含磷要求较严时，考虑以化学法辅助除磷。因为根据生物除磷系统的生产性运行经验，始终保持低于出水 TP 浓度低于 0.5mg/l 是困难的，当污水厂关键设备出现故障（如搅拌器、回流泵、曝气器等）可导致磷的过量释放，进厂原污水中有毒有害物质的排入也可能导致生物除磷系统失效。因此，在欧美等国污水厂中，为保证磷的达标排放，往往需投加一些化学药剂。

本项目由于出水 TP 浓度要求较高，低于 0.5mg/L，因此，在以生物除磷为主的基础上辅以化学除磷，强化除磷措施，以保证污水处理厂的出水水质。

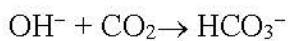
（6）氮的去除

氮是藻类生长所需的营养物质，容易引起水体的富营养化，因此，一般情况下总氮（主要为硝酸盐）也是污水处理厂出水的控制指标之一。

经过好氧生物处理后的污水，其中大部分的氨氮都被氧化成为硝酸盐（NO₃⁻-N），反硝化菌在溶解氧浓度极低或缺氧情况下可以利用硝酸盐中氮作为电子受体，氧化有机物，将硝酸盐中的氮还原成氮气（N₂），从而完成污水的脱氮过程，通常称之为反硝化过程。其能量来源于甲醇、乙酸、甲烷或污水中的碳源，反应方程式如下：



在反硝化过程中氢氧根离子水中的二氧化碳反应生成重碳酸根离子：



从上述硝化和反硝化过程反应方程式可以看出：

①氮还原为氮气的反硝化过程中，反硝化菌利用硝酸盐（NO₃⁻）作为电子受体，而以污水中的有机物作为碳源提供能量并使之氧化稳定。每转化 1g NO₃⁻-N 为 N₂ 时，需要消耗有机物（以 BOD₅ 计）2.86g，即反硝化 1g 硝酸盐可以回收 2.86g 氧。

②硝化过程有 H⁺产生，要消耗水中碱度，当碱度不够时，污水的 pH 值将下降至维持硝化反应正常进行所需的 pH 值之下，从而使硝化反应不能正常进行。每氧化 1g NH₄⁺-N 为 NO₃⁻-N 时要消耗碱度 7.14g。而反硝化反应则伴随有 OH⁻ 产生，每转化 1g NO₃⁻-N 为 N² 时要产生 3.75g 碱度，即可以回收 3.75g 碱度，使硝化过程消耗的部分碱度得到补充。

因此，从降低能耗（利用 NO₃⁻-N 作为电子受体氧化有机物）、回收碱度保证硝化进行过程以及改善生物除磷效率的角度来看，项目采用反硝化或部分反硝化的生物脱氮工艺是有利的。

根据《城市污水处理及污染防治技术政策》（建城 2000[124]号），对处理工艺选择政策为：“处理能力在 10 万 m³/d 以上的污水处理设施，一般选用 A/O 法、A/A/O 法等技术，也可审慎采用其他的同效技术，必要时也可选用物化方法强化除磷效果。”

综上所述，本项目采用 A/A/O 法生物除磷脱氮工艺，可实现环境效益和经

济效益的最佳统一。

1.7.3.2 废水工艺流程

本项目主要接收生活污水，废水具有可生化性，根据《城市污水处理及污染防治技术政策》（建城[2000]124号）第2.3条的规定：“设市城市和重点流域及水资源保护区的建制镇，必须建设二级污水处理设施，可分期分批实施。受纳水体为封闭或半封闭水体时，为防治富营养化，城市污水应进行二级强化处理，增强除磷脱氮的效果，非重点流域和非水源保护区的建制镇，根据当地经济条件和水污染控制要求，可先行一级强化处理，分期实现二级处理”。因此，污水处理工艺选择主要考虑二级生物处理或二级强化处理方案，而不采用强化一级处理方案。

结合出水排放标准，本项目污水处理厂的污水处理工艺有除磷脱氮的要求。考虑运行费用经济合理，主要以微生物处理法为主，辅助于物理法。按处理流程，对工艺技术方案的考虑分为：预处理；生化处理；深度处理。

（1）预处理

粗格栅可以去除污水中较粗大的漂浮物（如树叶、杂草、木块、废塑料等），保护水泵的正常工作，为了便于后续深度处理工艺的稳定运行，同时采用细格栅对小颗粒进一步处理；由于水量有较大的波动，且后续生化处理不能满足要求的情况下，废水可进入调节池进一步均质均量的作用，若没有对水质、水量的调节，会对后续的处理构筑物造成冲击，使后续的处理措施达不到应有的效果，根据污水的特点以及同类型项目废水处理经验，本项目设置了调节池。

预处理：格栅→调节。

（2）生化处理

从本项目的废水水质来看，主要污染物是 COD、NH₃-N、TN 和 TP 等，因此所选污水生化处理工艺除了能去除有机污染物外，还需有较好的除磷脱氮功能。采用分点进水倒置 A/A/O 工艺是将缺氧池置于厌氧池前面，来自二沉池的回流污泥和 30~50% 的进水，50~150% 的混合液回流均进入缺氧段，停留时间为 1~3h，回流污泥和混合液在缺氧池内进行反硝化，去除硝态氮，再与 70%~50% 的原水一起进入厌氧段，从而避免了硝态氮对厌氧段释磷的影响，强化了除磷效果；同时，由于采用分点进水，可有效保证缺氧段及厌氧段中对碳源的需求，因

此达到除磷脱氮功能。

生化处理为：AAO 生化→沉淀。

(3) 深度处理

通过生化处理后的污水除了 SS 和 TP 之外，别的指标基本能满足一级 A 排放标准。但是 SS 要稳定达标排放，只靠生化处理很难达到。因此需要采用沉淀、过滤的物化处理方式降低出水的 SS，同时对出水 TP 的控制也有很大的好处。因此，污水先进入高效沉淀池，去除污水中的悬浮物质，高密沉淀池后还设置了滤布滤池进一步去除悬浮物，使出水达到要求。

深度处理：高效沉淀→滤布滤池。

废水处理工艺流程图详见下图。

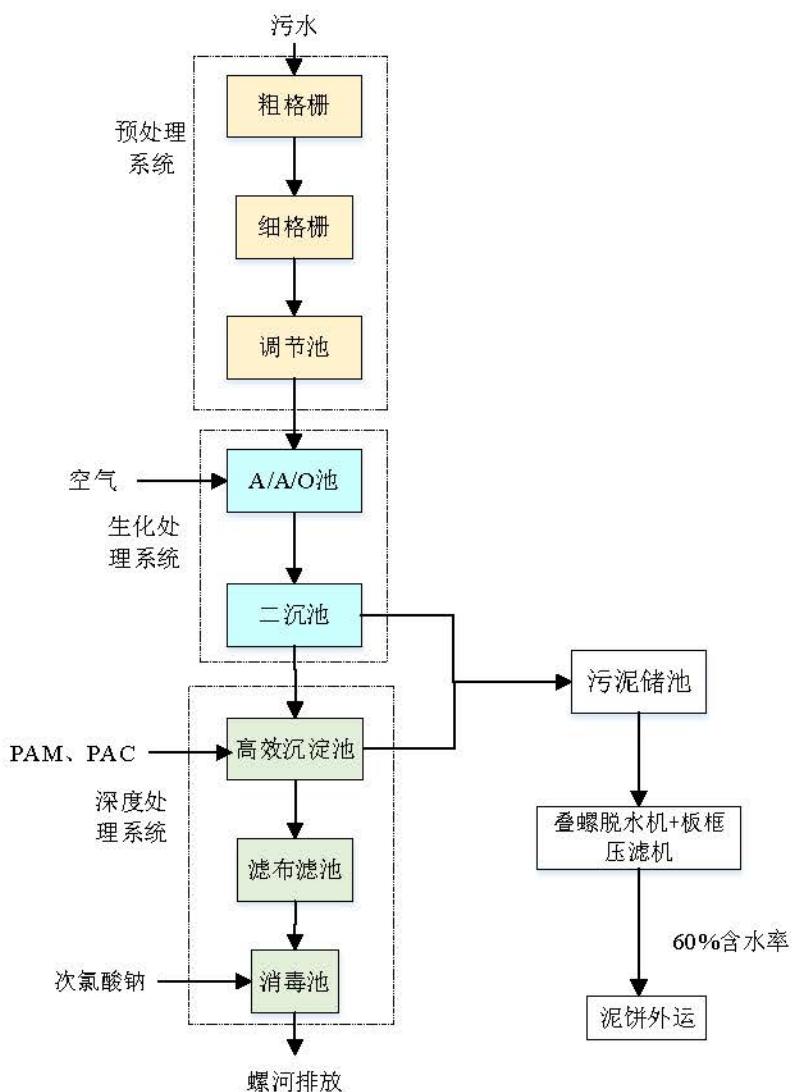


图 1.7-1 废水处理工艺总流程图

1.7.4 废水处理效果分析

(1) 废水处理达标情况

本项目收集的废水经上述处理措施后,根据设计单位工程设计经验,各阶段、单元预期出水水质情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 项目各环节处理效率一览表

项目		悬浮物	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	LAS	动植物油
处理单元		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
格栅+调节池	进水	250	150	180	25	35	5	20	100
	去除率	5%	0%	20%	0%	0%	0%	20%	50%
	出水	237.5	150	144	25	35	5	16	50
A/A/O+二次沉淀	进水	237.5	150	144	25	35	5	16	50
	去除率	85%	95%	65%	95%	80%	90%	90%	65%
	出水	35.625	7.5	50.4	1.25	7	0.5	1.6	17.5
高效沉淀+滤布滤池+消毒	进水	35.625	7.5	50.4	1.25	7	0.5	1.6	17.5
	去除率	0%	0%	85%	0%	0%	10%	75%	95%
	出水	35.63	7.50	7.56	1.25	7	0.45	0.4	0.88
排放标准		40	10	10	5	15	0.5	0.5	1

(2) 同类型项目工程实例

同时,通过类比同类型项目(固戍水质净化厂二期工程),该项目主要收集生活废水为主进行处理,采用“粗格栅+细格栅+涡流沉砂池+改良 AAO 生物滤池+二沉池+紫外消毒池”处理方案,通过收集该项目 2020 年~2021 年自行监测统计结果可知,经处理后尾水主要污染物 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷出水达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 IV 类标准,其余指标能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级标准的 A 类标准、《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准标准值三者的较严值。

项目废水处理方案与同类工程实际实施情况类比,该项目与本项目可类比性如表 1.7-3。

表 1.7-3 同类项目与本项目可类比性分析表

项目名称	废水类型	废水处理工艺	建设地点	结论
固戍水质净化厂二期工程	生活污水 为主	粗格栅+细格栅+涡流沉砂池+改良 AAO 生物滤池+二沉池+消毒池	深圳市	项目工艺接 近、接收废 水类型相
本项目	生活污水	粗格栅+细格栅+沉砂池+生化池		

项目名称	废水类型	废水处理工艺	建设地点	结论
		(A ² O+沉淀池)+高效沉淀池+滤布 滤池+消毒		似, 类比可行

本次评价收集了固戍水质净化厂二期工程 2020 年~2021 年例行进出水水质监测数据情况, 其废水处理监测数据如表 1.7-4。

表 1.7-4 类比项目废水检测数据表

项目		设计标准	2020 年 11 月	2020 年 12 月	2021 年 7 月	2021 年 8 月
pH	进水	-	7.217	7.219	7.224	7.218
	出水	6~9	6.598	6.624	6.673	6.657
COD (mg/L)	进水	≤420	586.033	644.710	498.581	444.290
	出水	≤40	13.637	12.811	14.081	12.603
BOD(mg/L)	进水	≤180	181.333	202.310	156.032	144.413
	出水	≤10	4.417	4.056	4.382	4.041
SS(mg/L)	进水	≤280	278.433	271.032	227.645	212.452
	出水	≤10	3.133	3.161	3.226	3.065
NH ₃ -N(mg/L)	进水	≤35	15.350	17.597	18.748	19.058
	出水	≤2	0.380	0.260	0.388	0.448
TP(mg/L)	进水	≤6	6.510	6.595	5.778	5.598
	出水	≤0.4	0.145	0.108	0.109	0.083
TN (mg/L)	进水	≤48	51.917	60.300	42.545	38.494
	出水	≤15	8.203	10.042	5.844	5.485

本项目废水选取“格栅+调节池+AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+消毒”进行处理, 主要处理生活污水, 其生产工艺、接收废水类型与固戍水质净化厂二期工程相近, 则本项目废水经上述方案后, 尾水处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者。

根据调查, 项目纳污水体现状分别有养殖区, 根据《陆丰市养殖水域滩涂规划 (2018-2030)》, 螺河为禁养区, 现状养殖区应按照要求实施清退计划, 避免本项目废水排放对养殖区造成不利影响。总体而言, 本项目废水经“格栅+调节池+AAO 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+消毒”可达标排放, 根据预测结果可知, 废水经处理达标后排放, 对周边水环境影响可接受。

1.7.5 废水处理措施经济可行性分析

本项目为污水处理工程，废水处理投资包括工程建设、项目运营过程产生的电费、药剂添加费、污泥处理费等，投资成本较高，但本项目解决了区域水处理的需求，废水经处理达标后排放，给区域水环境带来了良好的环境效益和社会效益，项目投资合理，因此，在经济上是可行的。

1.8 跟踪监测计划

环境监测主要针对建设单位生产运营期间的环境污染物排放实施常规及非常规监测，以监控各项污染物排放是否达标，判断污染处理设施是否正常运转，为环境管理和企业生产提供一手资料，同时有利于及时发现问题，解决问题，消除事故隐患。

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 水处理》(HJ1083-2020)、《排污许可申请与核发技术规范水处理(试行)》(HJ978-2018)等相关要求，制定本项目运行期间废水监测方案，项目出水监测点位、指标及频次见表 1.8-1。

表 1.8-1 营运期废水排放监测指标及频次一览表

监测对象	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
污水	进水总管	流量、COD、氨氮	自动监测	满足污水厂进水水质要求
		总氮、总磷	每日一次	
污水	废水总排放口	流量、pH、水温、COD、氨氮、总磷、总氮 ¹	自动监测	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)2025年修改单中表1二级标准的要求较严者
		悬浮物、五日生化需氧量、动植物油、阴离子表面活性剂	每季度一次	
雨水	雨水排放口	pH、COD、氨氮、悬浮物	有流动水排放时按月监测	/

- 备注：1、总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测；
2、雨水排放口有流动水排放时按月监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。
3、设区的市级及以上生态环境主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标，须采取自动监测。

1.9 地表水环境影响评价结论

本项目首期工程主要收集东海大道以西，运河以南区域居民区的生活污水，废水处理规模为 1.5 万 m³/d，废水经处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及 2025 年修改单中表 1 一级 A 标准的较严者，经处理达标后污水处理厂尾水通过专管排放至螺河。

本项目纳污水体为螺河，根据常规监测数据及补充监测结果分析，螺河以及周边水体近年水质相对稳定，新近年份的主要水质因子达到相应的水质质量标准要求。

根据预测结果可知，正常排放工况下，螺河上游、下游核算断面处均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准、满足预留 10% 安全余量的环境管理要求。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成面积约为 0.2720 km² 的排污混合区，混合区外各项因子均满足海水第三类标准要求；其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。各水环境敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。本项目排放的总氮在核算断面处的浓度增量小于 1.05 mg/L，对水环境影响可接受。非正常工况下，螺河上游、下游核算断面处均超标。近岸海域环境功能区中：乌坎工业、港口功能区形成较大面积超标区，其他功能区均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。水环境敏感目标，除螺河重要河口无机氮超标外，其他敏感目标均达到相应的《海水水质标准》(GB 3097-1997) 类别标准要求。需要做好污水厂运营过程中的防范措施，杜绝事故工况的发生。

表 1.9-1 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向 c	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP、LAS、动植物油等	螺河	连续排放，流量稳定	TW001	生活污水处理系统	格栅+调节池+AAO生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+消毒	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 1.9-2 本项目废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (万 m ³ /a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	115°37'32.13"	22°53'6.78"	547.5	螺河	连续排放，流量稳定	/	螺河	III类	115°36'54.45"	22°54'25.33"N	/

表 1.9-3 本项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编 号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^a	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	pH 值	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准、《城镇污水处理厂污染物 排放标准》(GB18918-2002)及 2025 年修改单 中表 1 一级 A 标准的较严者	6.0~9.0
		COD _{Cr}		40
		BOD ₅		10
		SS		10
		氨氮		5
		总氮		15
		总磷		0.5
		阴离子表面 活性剂		0.5
		动植物油		1

表 1.9-4 本项目废水污染物排放信息表 (新建项目)

序号	排放口编 号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(kg/d)	年排放量/(t/a)	
1	DW001	pH	6.0~9.0	/	/	
		COD _{Cr}	40	600	219.00	
		BOD ₅	10	150	54.75	
		SS	10	150	54.75	
		氨氮	5	75	27.38	
		总氮	15	225	82.13	
		总磷	0.5	7.5	2.74	
		阴离子表 面活性剂	0.5	7.5	2.74	
		动植物油	1	15	5.48	
全厂排放量				COD _{Cr}	219.00	
				BOD ₅	54.75	
				SS	54.75	
				氨氮	27.38	
				总氮	82.13	
				总磷	2.74	
				阴离子表面活性剂	2.74	
				动植物油	5.48	

表 1.9-5 本项目地表水环境影响评价自查表

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

		<p>丰水期□; 平水期□; 枯水期 ☑; 冰封期□; 春季□; 夏季 □; 秋季☑; 冬季□</p> <p>地表水评价因子共计 24 项: 水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。</p> <p>海水水质监测因子共计 28 项: 水温、pH 值、盐度、悬浮物、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量 (COD_{Mn}, 碱性高锰酸钾法)、活性磷酸盐 (以 P 计)、无机氮、氟化物、氟化物、挥发性酚、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、六价铬、总铬、镍、硫化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。</p>	监测断面或点位个数 (11) 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 (11) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (17.34) km ²	
	评价因子	河流: 水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、氟化物、氟化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。 海洋: 水温、pH 值、盐度、悬浮物、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量 (COD _{Mn} , 碱性高锰酸钾法)、活性磷酸盐 (以 P 计)、无机氮、氟化物、氟化物、挥发性酚、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、六价铬、总铬、镍、硫化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 □; II类 □; III类 ☑; IV类□; V类□ 近岸海域: 第一类 ☑; 第二类 ☑; 第三类 ☑; 第四类 □ 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 □; 平水期 □; 枯水期 ☑; 冰封期 □ 春季 □; 夏季 □; 秋季 ☑; 冬季 □	
	评价结论	<p>水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标☑; 不达标□</p> <p>水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标☑; 不达标□</p> <p>水环境保护目标质量状况: 达标□; 不达标□</p> <p>对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标☑; 不达标□</p> <p>底泥污染评价□</p> <p>水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □</p> <p>水环境质量回顾评价□</p> <p>流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 达标区 ☑ 不达标区□ </div>
预 响	预测范围	河流: 长度 (11) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (17.34) km ²	

影响评价	预测因子	地表水河流: COD _{Cr} 、氨氮、总磷、总氮 近岸海域: COD _{Mn} 、无机氮和活性磷酸盐				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input checked="" type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
		pH	<input type="checkbox"/>		6.0~9.0	
		COD _{Cr}	219.00		40	
		BOD ₅	54.75		10	
		SS	54.75		10	
		氨氮	27.38		5	
		总氮	82.13		15	
		总磷	2.74		0.5	
		阴离子表面活性剂	2.74		0.5	
	替代源排放情况	动植物油		5.48	1	
		污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
		(/)	(/)	(/)	(/)	(/)

	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s; 鱼类繁殖期（ ）m ³ /s; 其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m; 鱼类繁殖期（ ）m; 其他（ ）m		
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划	环境质量	污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	（/）	
	监测因子	（/）		（流量、pH、水温、COD、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、五日生化需氧量、动植物油、阴离子表面活性剂）
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>			
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>			

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。