



瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套 管网一期工程（塘下工业污水处理厂） 环境影响报告书

（送 审 稿）

浙江中蓝环境科技有限公司

ZHEJIANG ZHONGLAN ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO.,LTD

二〇二三年二月

目 录

第一章 概述	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 环评工作过程	3
1.3 分析判定相关情况	5
1.4 关注的主要环境问题	8
1.5 环境影响评价总结论	9
第二章 总 则	10
2.1 编制依据	10
2.2 环境功能区划	15
2.3 评价标准	37
2.4 评价因子	50
2.5 评价工作等级和评价范围	51
2.6 相关规划及符合性分析	61
2.7 环境保护目标调查	78
第三章 建设项目工程分析	88
3.1 建设项目概况	88
3.2 营运期工程分析	107
3.3 施工期工程分析	178
3.4 污染源源强核算	197
第四章 环境现状调查与评价	225
4.1 项目地理位置	225
4.2 自然环境概况	228
4.3 依托工程情况	246
4.4 环境质量现状	246
4.5 区域污染源调查	错误！未定义书签。

第五章 环境影响预测与评价	247
5.1 施工期环境影响预测与评价	247
5.2 营运期环境影响预测与评价	291
第六章 环境保护措施及可行性论证	440
6.1 施工期环境保护防治措施及可行性论证	440
6.2 运营期环境保护防治措施及可行性论证	454
第七章 环境经济损益分析	476
7.1 环保投资分析	476
7.2 经济损益分析	477
7.3 环境效益分析	477
第八章 环境管理与监测计划	479
8.1 环境管理	479
8.2 环境监测计划	484
8.3 排污口规范化设置	487
第九章 结论和建议	488
9.1 建设项目概况总结	488
9.2 环境现状调查结论	489
9.3 污染源源强清单	497
9.4 环境影响评价分析	499
9.5 环境保护措施结论	506
9.6 环境管理建议	506
9.7 公众意见采纳情况	507
9.8 环境影响评价总结论	507

附图：

- 附图 1：编制主持人现场勘察照片；
- 附图 2：项目地理位置图；
- 附图 3：瑞安市水环境功能区划图；
- 附图 4：瑞安市环境空气质量功能区划分图；

附图 5：温州市“三线一单”瑞安市环境管控单元图；

附图 6：项目总平面布置图；

附图 7：项目四至关系图；

附图 8：浙江省近岸海域环境功能区划位置示意图；

附图 9：项目用地规划图；

附图 10：瑞安市三区三线分布图

附件：

附件 1：项目立项文件；

附件 2：营业执照；

附件 3：用地预审与选址意见书及项目用地红线图；

附件 4：温环建函（2022）009 号；

附件 5：瑞安市人民政府专题会议纪要【2022】20 号；

附件 6：瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）海洋环境影响数学模型报告专家评审意见

附表：

附表 1：建设项目环境影响报告书审批基础信息表。

第一章 概述

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目由来

瑞安市江北片区为瑞安的中心城区，污水收集系统建设相对比较成熟，片区内现状污水收集系统基本呈“多处串联+两路并联”的形式，通过 15 座泵站逐级收集汇流，最终通过瑞光大道 1 条主干管输送至瑞安市江北污水厂。污水厂服务面积大、系统转输泵站多，但跨区域泵站之间以及总泵站至污水处理厂均为单主干管，且仅设置 1 座瑞安市江北污水处理厂作为全片区的终端污水处理设施，这种单主干管+单污水处理厂的建设模式，安全系数低，运行风险大。根据瑞安市江北片现状污水系统水力复核结果，多数区域干管和泵站无法满足现状污水量输送要求，更无法匹配规划的污水量输送要求。瑞安市江北污水处理厂三期扩容提标工程建成投运以来，进一步减少了江北片的污染物排放，改善了飞云江水质。但从污水厂进水水量来看，2019 年和 2020 年日均进水量超过 19 万 m^3/d ，最大日进水量超过 21 万 m^3/d ，已经超过设计规模，说明瑞安市江北污水处理厂已经处于满负荷运行状态，雨天则处于超负荷运行状态。瑞安市塘下污水处理厂建成后尾水最终进入温瑞塘河水系，为避免威胁流域内农业及水生态系统，新建的冶金、电镀、化工、印染、原材料制造等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水及有关工业企业排放的高盐废水，不接入塘下污水处理厂，因此，此类污水须进入工业污水厂。《瑞安市丁山三期西片围涂工程北片区控制性详细规划》已经获批，丁山三期围涂工程是温州沿海产业带的重要组成部分，以传统产业和新兴产业并重，功能配套设施齐全的现代化滨海产业新区，拟重点发展汽车高端部件生产及新能源汽车、智能装备制造两大主导产业，以及产业发展及城市建设衍生需求的智慧物流、装配式建筑等产业。丁山三期西片围涂工程北片区规划 M2 工业用地 269.30ha，占总建设用地的 58.55%，目前园区建设正在筹备中，其中浙江瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目即将落地，因此在丁山三期工业园区内急需建设一座工业污水厂。

本项目为瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）建设项目，瑞安市丁山三期工业污水处理厂拟选厂址位于丁山三期西片围涂工程的北片区内，地块占地面积为 61308.8m²，地块性质为 U21，地块由规划的海滨大道、兴远路、业盛路和横二河围合而成，纳污范围包括丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。建设规模：瑞安市丁山三期工业污水处理厂（塘下工业污水处理厂）近期工程土建设计规模 2 万 m³/d，其中一期阶段设备安装规模 1 万 m³/d；远期总设计规模 4 万 m³/d。工程内容：本工程包含工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道共约 14.53km。其中污水厂土建规模 2 万 m³/d，设备安装规模 1 万 m³/d（部分生产建筑物充分考虑近远期结合）；尾水排放管道按照远期 4 万 m³/d 一次建成设计，尾水排放管道共约 14.53km，里采用 DN800 单管排放。本工程污水处理拟采用“强化预处理+五段 A²/O 生化池+二沉池+芬顿三相催化氧化+粉炭微砂高效沉淀池+转盘过滤+次紫外消毒（次氯酸钠消毒备用）”主体工艺。污泥处理工艺采用“板框压滤脱水工艺”，污泥含水率降至 60%后外运处置。除臭工艺采用生物滤池除臭。本工程为工业污水厂，基本控制项目最高允许排放浓度（日均值）拟执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，部分一类污染物最高允许排放浓度（日均值）拟按加权确定，处理后的尾水通过压力流排入飞云江入海口的四类海域。本项目的建成是解决瑞安市丁山三期西片围涂工程北片区污水处理的需要，可缓解瑞安市江北污水处理厂运行压力，响应温州市水环境质量“达Ⅲ消Ⅳ”行动，是响应环境保护与节能减排的需要。该工程可行性研究报告已于 2022 年 9 月获得瑞安市发展和改革局批复，工程总投资 64443 万元。

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》和《浙江省建设项目环境保护管理办法》，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建、技术改造项目及区域开发建设项目，必须执行环境影响评价制度。根据《国民经济行业分类》（GB/T4054-2017），本项目属于水的生产和供应业，同时对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（生态环境部令第 16 号），

项目属于“四十三、水的生产和供应业（95 污水处理及其再生利用——新建、扩建日处理 10 万吨及以上城乡污水处理的；新建、扩建工业废水集中处理的）”，确定本项目应编制环境影响报告书。受业主单位瑞安市公共事业发展集团有限公司（原为瑞安市排水有限公司，现已更名为瑞安市公共事业发展集团有限公司）委托，我公司承担该项目的环评工作，在相关资料收集和调研的基础上，按照《环境影响评价技术导则》等技术规范和浙江省、温州市有关环保主管部门要求，编制了本项目的环评报告书（送审稿）。

1.1.2 项目特点

1、瑞安市丁山三期工业污水处理厂位于丁山三期西片围涂工程的北片区内，服务对象为丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。污水处理厂周边 700m 范围内无环境敏感区，选址合理。

2、瑞安市丁山三期工业污水处理厂（塘下工业污水处理厂）近期工程土建设计规模 2 万 m^3/d ，其中一期阶段设备安装规模 1 万 m^3/d ；远期总设计规模 4 万 m^3/d 。本工程包含工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道共约 14.53km。其中污水厂土建规模 2 万 m^3/d ，设备安装规模 1 万 m^3/d （部分生产建筑物充分考虑近远期结合）；尾水排放管道按照远期 4 万 m^3/d 一次建成设计，尾水排放管道共约 14.53km。温州市瑞安市公共事业发展集团有限公司（丁山三期工业污水处理厂）入海排污口已委托编制《温州市瑞安市丁山三期工业污水处理厂排污口设置论证报告》（2022 年 3 月）并通过温州市生态环境局备案（温环建函（2022）009 号）。

1.2 环评工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（生态环境部令第 16 号）要求，本项目应该编制建设项目环境影响报告书，其环境影响评价工作一般分为三个阶段，具体环境影响评价的工作程序图见图 1.2-1。

第一期为调查分析和工作方案制定阶段，主要工作为研究有关文件，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查，识别环境影响因素，筛选评价因

子，明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准；

二期为分析论证和预测评价阶段，其主要工作为进一步做工程分析和环境现状调查与评价，进行环境影响预测与评价；

三期为环境影响报告书编制阶段，其主要工作为汇总、分析二期工作所得的各种资料、数据，提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出排放源清单，给出环境影响评价结论，完成环境影响报告书的编制。

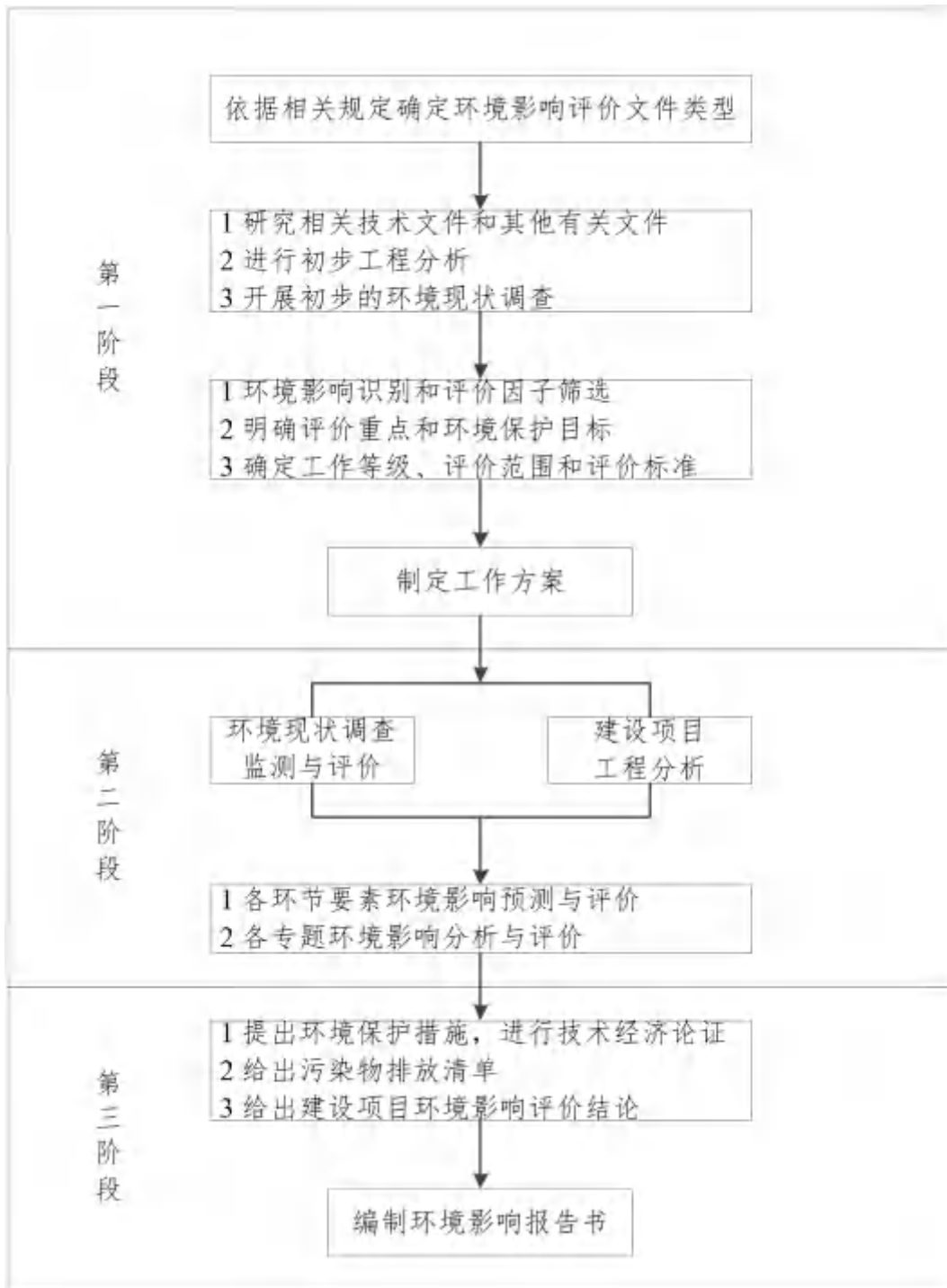


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 瑞安市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性

①生态保护红线

根据《瑞安市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目工业污水处理厂及陆域管道建设地位于产业集聚重点管控单元（编号为 ZH33038120002），排海管道建设位于一般管控单元和“飞云江港口航运区”，排海管道位于“瑞安市一般管控单元”，编号为 ZH33038130001。项目不在饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不在温州市生态保护红线，符合生态保护红线的要求。

②环境质量底线

海域水质现状调查结果表明：海域主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，无机氮超标区域位于飞云江口内，活性磷酸盐全域超标，且口外超标更为严重。超标原因与其陆源污染物入海和江浙沿岸流携带营养盐进入调查海域等有关。

根据瑞安市人民政府会议纪要，将在塘下和丁山区块分别建设塘下市政生活污水处理厂（瑞安市塘下镇污水处理厂）和塘下工业污水处理厂，本项目尾水中的 N、P 排放总量可以通过市政污水处理厂进行区域削减平衡。项目实施后建设单位认真落实本环评提出的各项污染防治措施，污染物排放不会改变当地环境质量现状，项目实施不会影响区域环境质量目标的实现，符合环境质量底线要求。

③资源利用上限

对于该项目在生产的全过程中所产生的污染物，环评提出了削减和防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，实现废物资源化，项目的实施不会突破区域的资源利用上限。

④生态环境准入清单

项目为瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂），纳污范围包括丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。本项目为城镇配套基础设施建设项目，不属于工业项目，不属于禁止准入清单内工业项目，符合区域发展规划相关要求。项目营运期废水、废

气、固废及噪声经采取相应的污染防治措施后可达标排放。项目不在温州市生态保护红线范围内,不在近岸海域环境分区管控范围内,项目建设符合瑞安市“三线一单”管控要求。

1.3.2 排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准

本项目环评提出的水、气、声等各项环境要素污染物排放标准,是根据相关国家标准以及环境功能区划所制定的。在采取环评所提出的污染防治措施后,按照我国现有的污染治理技术水平和经济承受能力,本项目排放的污染物是可以做到达标排放的,符合国家、省规定的污染物排放标准。

1.3.3 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》和《温州市制造业产业结构调整优化和发展导向目录(2021年版)》(温发改产(2021)46号),本项目未被列入淘汰类或限制类项,因此,本项目的建设符合国家及地方的产业政策。

1.3.4 规划符合性

根据《瑞安市丁山三期西片围涂工程北片区控制性详细规划》,项目工业污水处理厂所在地块为排水用地,其建设符合用地规划要求。

根据《浙江省海洋功能区划(2011-2020年)》,项目排海工程所在海域属于“飞云江港口航运区”,编号为A2-21,其海域使用管理要求为“重点保障港口用海、航道和锚地,在不影响港口航运基本功能前提下,兼容工业用海...”,海洋环境保护要求为“严格保护飞云江口水域生态系统...海水水质质量执行不劣于第四类...”。根据分析,排海管道采用顶管+沉管+扩散段形式,总长度972m,设计时已经考虑了通航影响,扩散段距离飞云江航道边界线最近距离约400m,不在航道水域范围内,不会影响通航功能。除扩散段上升管露出海床外,排海管道顶管段和沉管段均位于床面以下,有利于减少对周边水动力及冲淤环境的影响。项目建设后平均流速变化值 ≥ 0.001 m/s的范围为排海管上游50m~下游500m之间的局部水域,泥沙冲淤变化范围(≥ 0.01 m)集中在排海管上游450m~下游310m之间的局部水域,不会改变大面流场和地形,因此基本不会改变海域自然属性。扩散段将安装防撞警示墩,提醒过往船只,确保通航安全。排海管道位于上望作业区和预留港口岸线之间的海域,未占用作业区岸线,平面布局

合理，不会影响港区规划，体现了优化港区平面布局原则。施工船舶含油污水委托有处理资质的单位接收处理，不排海；施工期产生的生产废水和生活污水经处理后回用，不外排；营运期（按工业污水处理厂远期污水处理量 4 万 t/d 进行预测）达标尾水化学需氧量（COD）排放量为 730 t/a，氨氮（NH₃-N）排放量为 73t/a，总氮（TN）排放量为 219 t/a，总磷（TP）排放量为 7.3 t/a，均远小于塘下镇污水处理厂工程主要污染物的削减量，能够达到 NP 区域削减平衡。除 NP 现状超标外，达标排放不会造成飞云江口区水质超标，因此本项目建设不会造成飞云江水域典型生态系统的消失、破坏和退化。因此，满足“飞云江港口航运区”的海域使用管理要求。

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》，本项目所在海域属于“飞云江口外侧四类区”，编号为 WZD38II，主要使用功能为港口和航道，海水水质执行第二类标准。根据分析，本项目排海管道位于上望作业区和预留港口岸线之间的海域，未占用作业区岸线，平面布局合理，不会影响港区规划，体现了优化港区平面布局原则，能满足飞云江港口航运区的通航功能要求，不会影响港口航运基本功能；施工期污水不排海，施工产生的悬沙扩散影响是短暂的，随着施工作业结束而消失。

根据《国土空间规划“三区三线”划定成果》，项目工业污水处理厂、陆域管道等不在生态保护红线内。其排海管道工程亦不在生态保护红线内，排海管道工程附近的生态保护红线有：西湾海岸重要区生态保护红线和飞云江河口生态保护红线，与排海管道的直线距离分别为 4.7 km（东侧）和 7.4 km（南侧）。

同时，本工程的实施与《浙江省海洋主体功能区规划》、《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》、《温州港瑞安港区控制性详细规划》、《温州港航道与锚地专项规划》、《瑞安市养殖水域滩涂规划（2017-2030）》、《长江经济带发展负面清单指南(试行)浙江省实施细则》、《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》和《温州市海洋生态环境保护“十四五”规划》等规划要求均相符。

1.4 关注的主要环境问题

项目属于工业废水处理业，为污染型建设项目；主要环境问题来自施工期、营运期生态环境污染及影响，具体如下：

（1）废水：废水中所含 COD、氨氮和重金属、氰化物等水污染物排放对周围环境的影响。

（2）废气：生化处理产生的氨和硫化氢等大气污染物排放对周围环境的影响。

（3）噪声：水泵、风机等高噪声设备产生的噪声对周围环境的影响。

（4）固废：废水处理产生的污泥、废危化品包装袋\瓶、生活垃圾等固废对周围环境影响。

（5）主要敏感保护目标：规划的中小学用地、幼托用地、医院用地 1#等。

（6）海域水环境和生态环境：施工期悬沙扩散对海域水质和水生态环境的影响；

（7）水动力和冲淤环境：上升管建设对海域水动力和冲淤环境的影响；

（8）生物资源：沟槽开挖破坏生物生境、上升管占用栖息环境、施工悬沙扩散和营运期达标尾水排放对海域生态资源的损害影响；

（9）环境风险：船舶溢油风险事故和尾水非正常排放影响。

1.5 环境影响评价总结论

瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）的建设符合相关规划和环境管控单元要求，符合“三线一单”控制要求，排放污染物符合国家和浙江省规定的污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标。经环评分析，本项目的建设在采取严格的科学管理和环保治理措施后，不仅可以减缓环境污染，同时具有一定的环境效益和社会效益，符合产业政策要求。因此，在全面落实本环评提出的各项环保措施的基础上，切实做到“三同时”，并在使用期内持续加强环境管理，从环保角度来看，本项目的建设是可行的。

第二章 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

（一）国家法律法规及部门规章

1、《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第9号修订，2015.1.1起施行）；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第48号，自2016年9月1日起施行，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订，自2018年12月29日起施行）；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议于2018年10月26日修订通过，自2018年10月26日起施行）；

4、《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席令第70号修订，2018.1.1起施行）；

5、《中华人民共和国噪声污染防治法》，国家主席令第104号，2021.12.24；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，国家主席令第43号，2020年9月1日起施行；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，第十三届全国人大常委会第五次会议，2019.1.1；

8、《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日起施行；

9、《中华人民共和国航道法》，2016年7月2日起施行；

10、《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日起施行；

11、《中华人民共和国海域使用管理法》，2002年1月1日；

12、《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月5日起施行；

- 13、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.10.1 起施行）；
- 14、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号进行修改，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- 15、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号修订，2013.12.07 起施行）；
- 16、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2013.09.10）；
- 17、《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号，2016.11.24）；
- 18、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015.04.02）；
- 19、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号文，2016.05.28）；
- 20、《国家危险废物名录》（2021 版）（生态环境部部令第 15 号修订，2021.01.01）；
- 21、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015.06.05 实施）；
- 22、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号，2017.7.1 实施）；
- 23、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部，公告 2017 年第 43 号，2017.10.1 实施）；
- 21、《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》（环办[2011]52 号，2011.05.03）；
- 24、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号，2016.10.27）；
- 25、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会令 第 49 号，2021.12.30；

26、《地下水管理条例》，国务院第 149 次常务会议，2021 年 10 月 29 日公布，自 2021 年 12 月 1 日起施行；

27、《排污许可管理条例》，中华人民共和国国务院令 第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行；

28、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2017 年 3 月 1 日修正；

29、《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2017 年 3 月 1 日修正；

30、《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018 年 3 月修正；

31、《中华人民共和国航道管理条例》，2009 年 1 月 1 日起施行；

32、《浙江省海洋环境保护条例》，2017 年 9 月 30 日修正；

33、《浙江省海域使用管理条例》，2017 年 9 月 30 日修正；

34、《海岸线保护与利用管理办法》，2017 年 3 月 31 日；

35、《近岸海域环境功能区管理办法》，1999 年 12 月 10 日；

36、《国家海洋局关于印发<海洋工程环境影响评价管理规定>的通知》（国海规范〔2017〕7 号）；

37、《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》，农业农村部办公厅，2018 年 6 月 29 日。

（二）浙江省相关法规及规章

1、《浙江省建设项目环境保护管理办法》（省政府令第 388 号修改，2021.2.10）；

2、《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2019 年本）>的通知》，浙环发[2019]22 号；

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

4、《浙江省水污染防治条例》（2020 年修正，2020 年 11 月 27 日起施行）；

5、《浙江省固体废物污染环境防治条例》浙江省人大常委会公告第 11 号，2017.9.30；

6、《浙江省生态环境厅关于〈浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》，浙环发[2020]7号，2020.5.23；

7、关于印发《浙江省企业突发环境事件应急预案编制导则》等技术规范的通知（浙环办函(2015)146号，2015.09.09）；

8、《关于印发浙江省重金属污染防治工作方案的通知》（浙环发【2022】14号，2022.6.23）；

9、《浙江省生态环境保护条例》（2022年5月27日发布，自2022年8月1日起施行）。

（三）温州市规范性文件

1、《关于调整市温州市生态环境行政许可事项责任分工的通知》，温环发[2019]88号；

2、《温州市建设项目环评审批污染物总量替代管理办法（试行）》，温环发[2010]88号，2010.8.30；

3、《温州市排污权有偿使用和交易试行办法》，温州市人民政府第123号令，2011.3.1；

4、《温州市初始排污权有偿使用实施细则（试行）》，温政办[2013]83号；

5、《关于温州市排污权有偿使用费征收标准的通知》，温发改价[2013]225号；

6、《温州市制造业产业结构调整优化和发展导向目录（2021年版）》（温发改产〔2021〕46号）；

7、《温州市全域“无废城市”建设危险废物管理导则》。

2.1.2 有关技术规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016），国家环保部；

2、《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018），国家环保部；

3、《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018），生态环境部；

4、《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），国家环保部；

5、《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），国家环保部；

- 6、《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），国家环保部；
- 7、《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），生态环境部；
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），生态环境部；
- 9、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）；
- 10、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）；
- 11、《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）；
- 12、《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T 215-2017）；
- 13、《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2008）；
- 14、《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；
- 15、《海洋生态损害评估技术指南（试行）》，2013年8月。
- 16、《建设项目危险废物环境影响评价指南》国家环保部公告2017年第43号；
- 17、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），国家生态环境部；
- 18、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018），国家环境保护部；苍南县
- 19、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），生态环境部；
- 20、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）。

2.1.3 项目文件、基础资料

- 1、《瑞安市发展和改革局关于瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）可行性研究报告的批复》（瑞发改投〔2022〕530号）；
- 2、《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）可行性研究报告》（中国市政工程华北设计研究总院有限公司，2022年9月）；
- 3、《温州市瑞安市公共事业发展集团有限公司（丁山三期工业污水处理厂）排污口位置设置论证报告》，浙江中蓝环境科技有限公司，2022年4月；
- 4、《关于<温州市瑞安市公共事业发展集团有限公司（丁山三期工业污水

处理厂)排污口位置设置论证报告>的技术评估报告》(温环评估(2022)77号);

5、《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程(塘下工业污水处理厂)海洋环境影响数模报告(修改稿)》,浙江中蓝环境科技有限公司,2023年1月;

6、《温州市域铁路S3线与温瑞大道快速路公轨共建桥梁(永宁大桥)2021年春季海洋生态环境现状调查》(杭州海蛞蝓生态科技有限公司,2021年4月);

7、《温州市域铁路S3线与温瑞大道快速路公轨共建桥梁(永宁大桥)2020年秋季海洋生态环境现状调查》(杭州海蛞蝓生态科技有限公司,2020年11月);

8、《温州市域铁路S3线附属配套工程(瑞安段)水文测验技术报告》(杭州希澳环境科技有限公司,2021年1月);

9、建设单位提供的其它技术资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 大气环境功能区

根据《瑞安市环境空气功能划分图》,项目所在地块处于环境空气二类功能区。

2.2.2 水环境功能区

(1) 地表水

项目附近内河地表水未划定功能区,项目附近水位于丁山三期滩涂围垦区,项目附近地表水环境质量参照执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的IV类标准。

(2) 地下水

项目区域尚未划分地下水功能区。根据地下水质量状况和人体健康风险,参照生活饮用水、工农业用水质量要求,地下水质量分为5类。项目所在区域地下水化学组分中等,主要适用于工业用水,因此地下水环境功能按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准执行。

2.2.3 海洋功能区划

2.2.3.1 项目所在海洋功能区

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》（2018年9月修订），项目排海管道工程位于飞云江港口航运区，附近海洋功能区有：瓯飞农渔业区，飞鳌滩农渔业区，瓯飞工业与城镇用海区，飞鳌滩工业与城镇用海区，铜盘岛海洋保护区，铜盘岛保留区，详细信息见表 2.2-1。

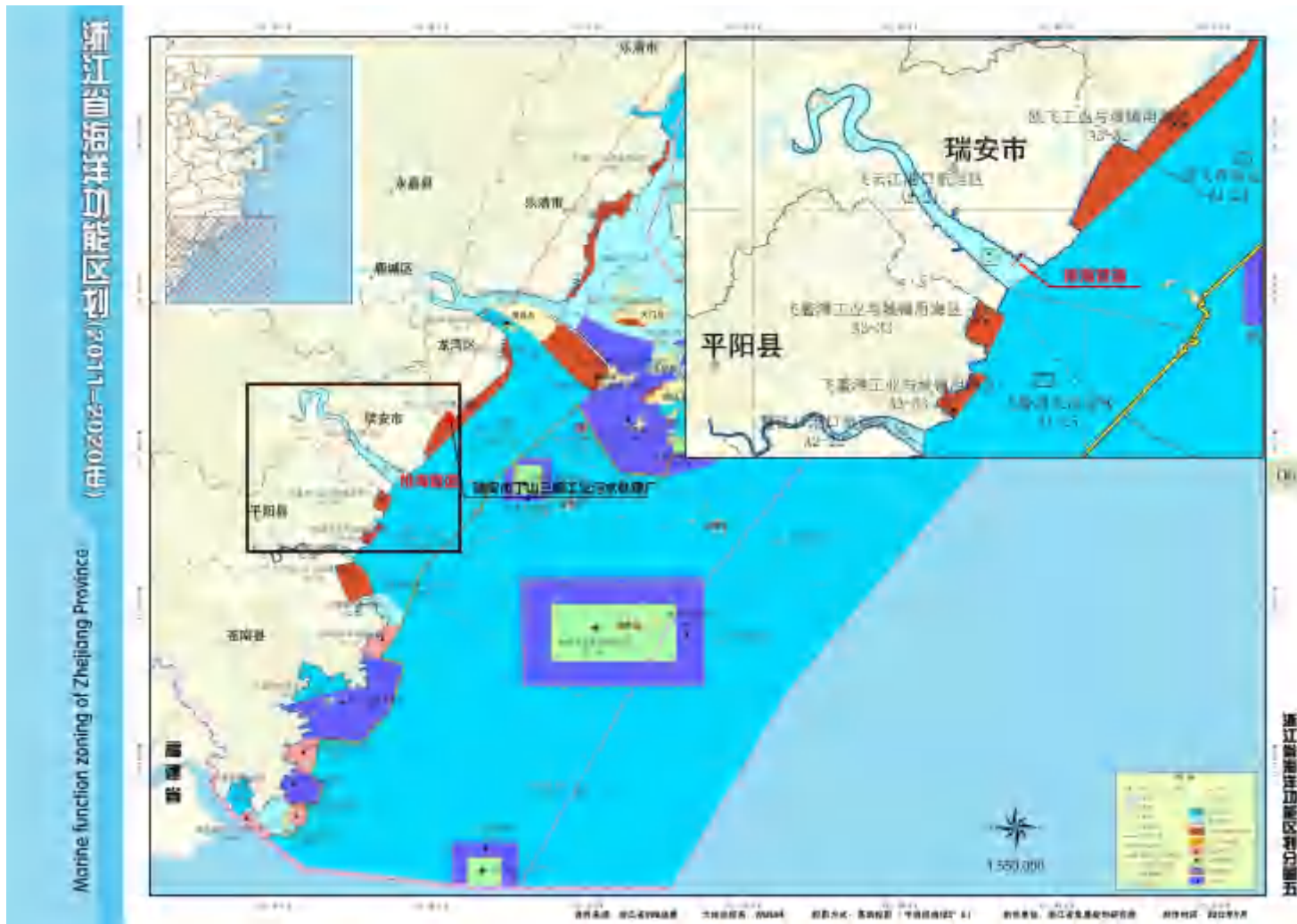


图 2.2-1 《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》

表 2.2-1 《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》摘录

代码	功能区名称	地理范围	功能区类型	面积 (hm ²)	岸线长度 (km)	海域使用管理	海洋环境保护	与排海管道距离
A2-21	飞云江港口航运区	飞云江口附近海域, 东至凤凰山岛 (西至东经 120°32'11", 南至北纬 27°41'29", 东至东经 120°42'59", 北至北纬 27°50'40")	港口航运区	3290	24	1、重点保障港口用海、航道和锚地, 在不影响港口航运基本功能前提下, 兼容工业用海和旅游娱乐用海, 未开发前可兼容渔业用海; 2、允许适度改变海域自然属性; 3、优化港区平面布局, 节约集约利用海域资源; 4、改善水动力条件和泥沙冲淤环境, 加强港区海洋环境动态监测。	1、严格保护飞云江口水域生态系统, 防止典型生态系统的消失、破坏和退化; 2、应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响, 防止海岸侵蚀, 不应毗邻海洋基本功能区的的海环境质量产生影响; 3、海水水质质量执行不劣于第四类, 海洋沉积物质量执行不劣于第三类, 海洋生物质量执行不劣于第三类。	工程所在海域
A1-24	瓯飞农渔业区	瓯江口至飞云江口海域 (西至东经 120°41'30", 南至北纬 27°39'27", 东至东经 120°59'2", 北至北纬 27°55'23")	农渔业区	27525	15	1、重点保障渔业用海和农业填海造地用海, 在不影响农渔业基本功能前提下, 兼容旅游娱乐用海; 2、除农业围垦和基础设施建设外, 允许适度改变海域自然属性; 3、合理控制养殖规模和密度, 确保渔业资源的可持续发展。	1、不应造成外来物种侵害, 防止养殖自身污染和水体富营养化, 维持海洋生物资源可持续利用, 保持海洋生态系统结构和功能的稳定; 2、海水水质质量执行不劣于第二类, 海洋沉积物质量执行不劣于第一类, 海洋生物质量执行不劣于第一类。	东侧 1.2 km
A1-25	飞鳌滩农渔业区	飞云江口至鳌江口海域 (西至东经 120°37'44", 南至北纬 27°31'2", 东至东经 120°49'57", 北至北纬 27°41'29")	农渔业区	17508	17	1、重点保障渔业用海和农业填海造地用海, 在不影响农渔业基本功能前提下, 兼容旅游娱乐用海; 2、除农业围垦和基础设施建设外, 允许适度改变海域自然属性; 3、合理控制养殖规模和密度, 确保渔业资源的可持续发展。	1、不应造成外来物种侵害, 防止养殖自身污染和水体富营养化, 维持海洋生物资源可持续利用, 保持海洋生态系统结构和功能的稳定; 2、海水水质质量执行不劣于第二类, 海洋沉积物质量执行不劣于第一类, 海洋生物质量执行不劣于第一类。	南侧 2.4 km
A3-32	瓯飞工业与城镇用海区	瓯江口至飞云江口附近海域 (西至东经 120°44'16", 南至北纬 27°44'2", 东至东经	工业与城镇用海区	3896	48	1、重点保障工业与城镇建设用海, 在未开发前可兼容渔业用海; 2、经严格论证后, 允许改变海域自然属性;	1、严格控制使用海域的开发活动, 减少对周边水域环境的影响; 2、应减小对海洋水动力环境, 岸滩及海底地形地貌形态的影响, 防止海	东北侧 4.8 km

瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程环境影响报告书

		120°52'58",北至北纬27°55'37")				<p>3、优化围填海平面布局,将海洋岸侵蚀,加强岛、礁的保护,不应对环境整治、生态建设与围填海相结合,节约集约利用海域资源;</p> <p>4、严格论证围填海活动,保障合理填海需求,填海范围不得超过功能区前沿线,区内水域面积不得少于功能区面积的12%,填海规模接受国家和省海洋部门指标控制;</p> <p>5、维持水动力条件稳定,提高防洪功能;</p> <p>6、施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响;</p> <p>7、加强对海域使用的动态监测。</p>	<p>3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。</p>	
A3-33	飞鳌滩工业与城镇用海区	飞云江口至鳌江口附近海域(西至东经120°38'15",南至北纬27°35'39",东至东经120°41'22",北至北纬27°41'2")	工业与城镇用海区	1098	19	<p>1、重点保障工业与城镇建设用海,在未开发前可兼容渔业用海;</p> <p>2、经严格论证后,允许改变海域自然属性;</p> <p>3、优化围填海平面布局,将海洋岸侵蚀,加强岛、礁的保护,不应对环境整治、生态建设与围填海相结合,节约集约利用海域资源;</p> <p>4、严格论证围填海活动,保障合理填海需求,填海范围不得超过功能区前沿线,区内水域面积不得少于功能区面积的12%,填海规模接受国家和省海洋部门指标控制;</p> <p>5、维持水动力条件稳定,提高防洪功能;</p> <p>6、施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响;</p> <p>7、加强对海域使用的动态监测。</p>	<p>1、严格控制使用海域的开发活动,减少对周边水域环境的影响;</p> <p>2、应减小对海洋水动力环境,岸滩及海底地形地貌形态的影响,防止海岸侵蚀,加强岛、礁的保护,不应毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响;</p> <p>3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。</p>	南侧 4.5 km
B6-9	铜盘岛海洋保护区	铜盘岛周边海域(西至东经120°52'57",南	海洋保护区	2021	15	<p>1、重点保障保护区用海,在不影响整体保护区基本功能前提下,兼</p>	<p>1、严格保护区域内海洋生物资源和自然遗迹等,加强海洋生态修复;</p>	东侧 16.9 km

瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程环境影响报告书

		至北纬 27°40'31",东至东经 120°55'41",北至北纬 27°43'20")				容旅游娱乐功能、科研教学用海、交通运输用海和渔业用海,但需严格控制养殖规模; 2、除保护区基础设施配套建设外,禁止改变海域自然属性; 3、严格按照国家关于海洋环境保护以及海洋保护区管理的法律、法规和标准进行管理; 4、对海洋保护区内的用海活动,进行海域生态环境动态监测。	2、维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性,保护自然景观; 3、海水水质质量执行不劣于第一类,海洋沉积物质量执行不劣于第一类,海洋生物质量执行不劣于第一类。	
B8-9	铜盘岛保留区	铜盘岛海洋保护区外围海域(西至东经 120°52'5",南至北纬 27°39'49",东至东经 120°56'32",北至北纬 27°44'6")	保留区	2689	0	1、保留原有用海活动,作为相邻海洋保护区的缓冲海域,严格限制改变海域自然属性; 2、区划期严禁随意开发,确需改变海域自然属性进行开发利用的,应首先并按程序报批修改本《区划》,调整保留区功能; 3、在未论证开发功能前,可兼容渔业用海、航道用海和旅游娱乐用海。	海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量等标准维持现状水平。	东侧 15.9 km

功能区符合性分析：

(1) 海域使用管理要求的符合性

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在海域属于“飞云江港口航运区”（编号 A2-21），其海域使用管理要求为：

1) 重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海、渔业基础设施用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海；

2) 允许适度改变海域自然属性；

3) 优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；

4) 改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。

以下对海域使用管理要求逐条进行分析：

1) 项目排海管道为顶管+沉管+扩散段形式，总长度 972 m（顶管 678 m，沉管 84 m，扩散段 210 m），扩散段距离飞云江航道边界线最近距离约 400 m，不在航道水域范围内，不会影响通航功能。同时扩散段将安装防撞警示墩，提醒过往船只，确保通航安全，因此排海管道建设不会影响港口航运基本功能。



图 2.2-2 排海管道与飞云江航道位置关系图

2) 项目排海管道采用顶管+沉管+扩散器形式，水动力和冲淤影响因素为 24 根 DN150 上升管的阻水作用。根据《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管

网一期工程（塘下工业污水处理厂）海洋环境影响数模报告（修改稿）》，项目建设后平均流速变化值 ≥ 0.001 m/s 的范围为排海管上游 50 m~下游 500 m 之间的局部水域，泥沙冲淤变化范围（ ≥ 0.01 m）集中在排海管上游 450 m~下游 310 m 之间的局部水域，不会改变大面流场和地形，因此基本不会改变海域自然属性。

3) 项目排海管道采用顶管+沉管段+扩散器形式，除扩散段上升管露出海床外，其他部分均位于床面以下，体现集约用海原则。排海管道位于上望作业区和预留港口岸线之间的海域，未占用作业区岸线，平面布局合理，不会影响港区规划，体现了优化港区平面布局原则。

4) 项目排海管道工程除扩散段上升管露出海床外，排海管道顶管段和沉管段均位于床面以下，有利于减少对周边水动力及冲淤环境的影响，与海洋功能区的海域使用管理要求相符合；项目施工期和营运期将对工程海域及周边海域进行跟踪监测，符合海洋功能区划中加强港区海洋环境动态监测的要求。

因此，项目建设满足“飞云江港口航运区”的海域使用管理要求。

（2）海洋环境保护要求

飞云江港口航运区的海洋环境保护要求为：

1) 严格保护飞云江口水域生态系统，防止典型生态系统的消失、破坏和退化；

2) 应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；

3) 海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。

以下对海洋环境保护要求逐条进行分析：

1) 项目排海管道采用顶管+沉管+扩散器形式，对水文动力和冲淤环境影响较小，施工船舶含油污水委托有处理资质的单位接收处理，不排海；施工期产生的生产废水和生活污水经处理后回用，不外排；营运期（按远期工业污水处理厂处置规模 4 万 t/d 进行预测）达标尾水化学需氧量（COD）排放量为 730 t/a，氨氮（NH₃-N）排放量为 73 t/a，总氮（TN）排放量为 219 t/a，总磷（TP）排放量为 7.3 t/a，均远小于塘下镇污水处理厂工程主要污染物的削减量，能够达到 NP

区域削减平衡。除 NP 现状超标外，达标排放不会造成飞云江口区水质超标，因此项目建设不会造成飞云江水域典型生态系统的消失、破坏和退化。

2) 除扩散段上升管露出海床外，排海管道顶管段和沉管段均位于床面以下，对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响较小，不会造成海岸侵蚀，施工期和营运期的影响局限在工程海域附近，不会对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响。

3) 项目所在海域海水水质质量执行第四类标准，海洋沉积物质量执行第三类，海洋生物质量执行第三类标准，均满足海洋功能区划的海洋环境保护要求。

综上所述，项目建设与飞云江港口航运区的海域使用管理要求及海洋环境保护要求是符合的。

2.2.3.2 海域使用管理要求的符合性

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目排海管道工程所在海域属于“飞云江港口航运区”（编号 A2-21），其海域使用管理要求为：

1) 重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海、渔业基础设施用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海；

2) 允许适度改变海域自然属性；

3) 优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；

4) 改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。

以下对海域使用管理要求逐条进行分析：

1) 项目排海管道为顶管+沉管+扩散段形式，总长度 972 m（顶管 678 m，沉管 84 m，扩散段 210 m），扩散段距离飞云江航道边界线最近距离约 400 m，不在航道水域范围内，不会影响通航功能。同时扩散段将安装防撞警示墩，提醒过往船只，确保通航安全，因此排海管道建设不会影响港口航运基本功能。



图 2.2-3 排海管道与飞云江航道位置关系图

2) 排海管道采用顶管+沉管+扩散器形式，水动力和冲淤影响因素为 24 根 DN150 上升管的阻水作用。根据《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）海洋环境影响数模报告（修改稿）》，项目建设后平均流速变化值 ≥ 0.001 m/s 的范围为排海管上游 50 m~下游 500 m 之间的局部水域，泥沙冲淤变化范围（ ≥ 0.01 m）集中在排海管上游 450 m~下游 310 m 之间的局部水域，不会改变大面流场和地形，因此基本不会改变海域自然属性。

3) 排海管道采用顶管+沉管段+扩散器形式，除扩散段上升管露出海床外，其他部分均位于床面以下，体现集约用海原则。排海管道位于上望作业区和预留港口岸线之间的海域，未占用作业区岸线，平面布局合理，不会影响港区规划，体现了优化港区平面布局原则。

4) 除扩散段上升管露出海床外，排海管道顶管段和沉管段均位于床面以下，有利于减少对周边水动力及冲淤环境的影响，与海洋功能区的海域使用管理要求相符合；项目排海管道工程施工期和营运期将对工程海域及周边海域进行跟踪监测，符合海洋功能区划中加强港区海洋环境动态监测的要求。

因此，项目建设满足“飞云江港口航运区”的海域使用管理要求。

2.2.3.3 海洋环境保护要求

飞云江港口航运区的海洋环境保护要求为：

1) 严格保护飞云江口水域生态系统, 防止典型生态系统的消失、破坏和退化;

2) 应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响, 防止海岸侵蚀, 不对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响;

3) 海水水质质量执行不劣于第四类, 海洋沉积物质量执行不劣于第三类, 海洋生物质量执行不劣于第三类。

以下对海洋环境保护要求逐条进行分析:

1) 项目排海管道采用顶管+沉管+扩散器形式, 对水文动力和冲淤环境影响较小, 施工船舶含油污水委托有处理资质的单位接收处理, 不排海; 施工期产生的生产废水和生活污水经处理后回用, 不外排; 营运期达标尾水化学需氧量 (COD) 排放量为 730 t/a, 氨氮 (NH₃-N) 排放量为 73 t/a, 总氮 (TN) 排放量为 219 t/a, 总磷 (TP) 排放量为 7.3 t/a, 均远小于塘下镇污水处理厂工程主要污染物的削减量, 能够达到 NP 区域削减平衡。除 NP 现状超标外, 达标排放不会造成飞云江口区水质超标, 因此项目建设不会造成飞云江水域典型生态系统的消失、破坏和退化。

2) 除扩散段上升管露出海床外, 项目排海管道顶管段和沉管段均位于床面以下, 对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响较小, 不会造成海岸侵蚀, 施工期和营运期的影响局限在工程海域附近, 不会对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响。

3) 项目所在海域海水水质质量执行第四类标准, 海洋沉积物质量执行第三类, 海洋生物质量执行第三类标准, 均满足海洋功能区划的海洋环境保护要求。

综上所述, 项目建设与飞云江港口航运区的海域使用管理要求及海洋环境保护要求是符合的。

2.2.4 近岸海域环境功能区划

根据《浙江省近岸海域环境功能区划 (调整)》及《关于温州瑞安、平阳、苍南近岸海域环境功能区调整意见的函》, 项目排海管道所在功能区为飞云江口外侧四类区, 附近功能区有: 浙南近岸一类区, 飞云江四类区, 飞云江口外侧四类区和凤凰山南四类区。

表 2.2-2 《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》摘录

序号	功能区名称	编号	主要使用功能	水质目标	与排海管道方位
1	浙南近岸一类区	A05I	该海域渔业资源丰富，是海洋鱼类进行繁殖、索饵及洄游的重要场所，为近岸渔业水域。同时，该海域广泛分布着海水养殖	第一类	东侧 5.4km
2	飞云江四类区	D29IV	港口及航道	第四类	西侧 0.34km
3	飞云江口外侧四类区	WZD38II	港口和航道	第二类	位于该功能区内
4	凤凰山南四类区	WZD39II	港口建设	第二类	东侧 13km

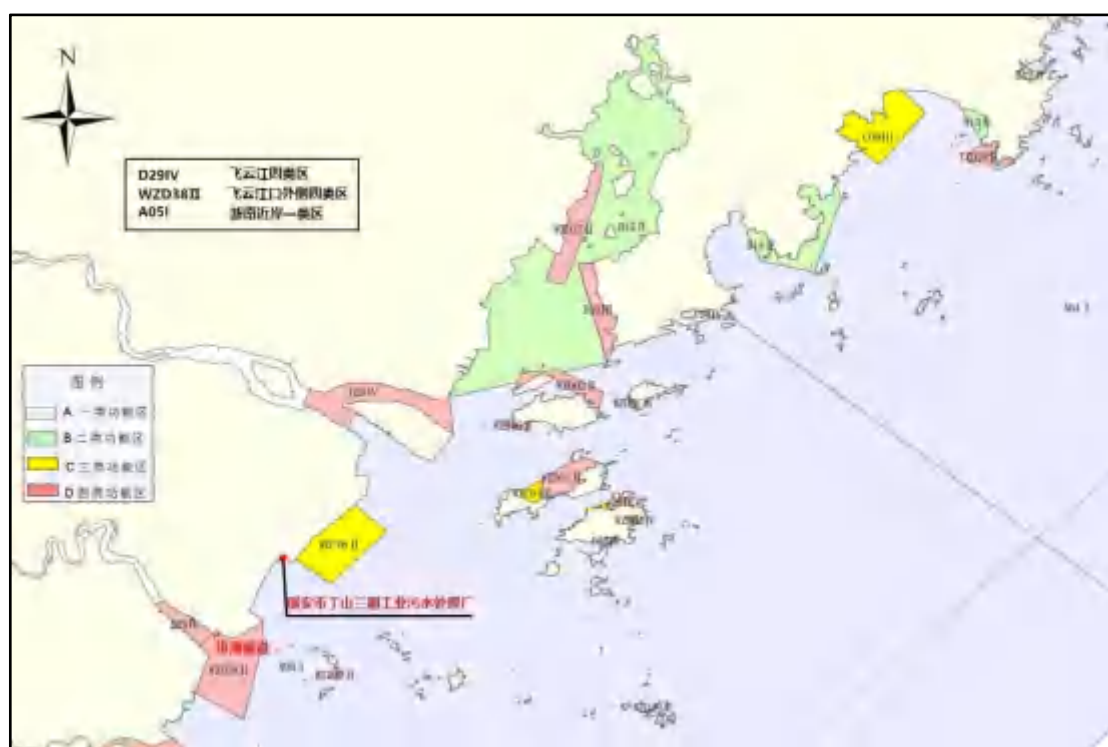


图 2.2-4 《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》

功能区符合性分析：

（1）管理要求

项目排海管道所在海域为“飞云江口外侧四类区”，编号为 WZD38II，其主要使用功能为港口及航道”。

（2）符合性分析

1) 主要使用功能符合性

项目排海管道位于上望作业区和预留港口岸线之间的海域，未占用作业区岸线，平面布局合理，不会影响港区规划，体现了优化港区平面布局原则。

项目排海管道为顶管+沉管+扩散段形式，扩散段距离飞云江航道边界线最近距离约 400 m，不在航道水域范围内，不会影响通航功能。同时扩散段将安装防撞警示墩，提醒过往船只，确保通航安全，因此项目排海管道建设不会影响港口航运基本功能。

2) 海水水质目标可达性分析

项目施工期将对海水水质产生一定的污染影响，但这种影响是短暂的，随着施工作业结束而消失。营运期，除混合区外达标尾水不会造成“飞云江口外侧四类区”水质超标，因此能够满足海水水质目标要求。

综上所述，项目建设与飞云江四类区的使用功能定位和海洋水质目标要求是符合的。

2.2.5 生态保护红线（国土空间规划“三区三线”）

根据《国土空间规划“三区三线”划定成果》，项目工业污水处理厂及陆域管道不在生态保护红线范围内，其排海管道亦不在生态保护红线范围内，附近的生态保护红线有：西湾海岸重要区生态保护红线和飞云江河口生态保护红线，与排海管道的直线距离分别为 4.7 km（东侧）和 7.4 km（南侧）。



图 2.2-5 项目排海管道附近生态保护红线分布图

表 2.2-3 项目排海管道工程周边生态红线（三区三线）分布一览表

红线编码	红线名称	红线类型	面积	管控措施	方位及最近距离
330326520002	西湾海岸重要区生态保护红线	海岸防护物理防护极重要区	206052.8125m ²	/	东侧 4.7km
330381360002	飞云江河口生态保护红线	重要河口	5702666.5m ²	禁止围填海、采挖海设置排排污口及其他可能破坏河口生态功能的开发活动；严格限制与生态环境保护不一致的开发活动；加强对河口生态系统的整治与生态修复。	南侧 7.4km

2.2.6 《浙江省海洋主体功能区规划》

(1) 项目排海管道工程在《浙江省海洋主体功能区规划》中的位置

根据《浙江省海洋主体功能区规划》，工程所在海域属于优先开发区，见图 2.2-6，其开发导向为：1) 重点保障旅游基础设施、渔业基础设施、城镇建设围海造地等用海，加快建设渔港经济区、北麂生态海洋牧场，积极打造滨海农业休闲庄园。2) 严格控制新增围填海，优化利用飞鳌滩围垦等存量围填海。3) 加强

铜盘岛省级海洋特别保护区的保护，严格按照法定要求保护。

(2) 符合性

根据《浙江省海洋主体功能区规划》，项目属于基础设施建设，不新增围填海，不在保护区范围内，符合《浙江省海洋主体功能区规划》。

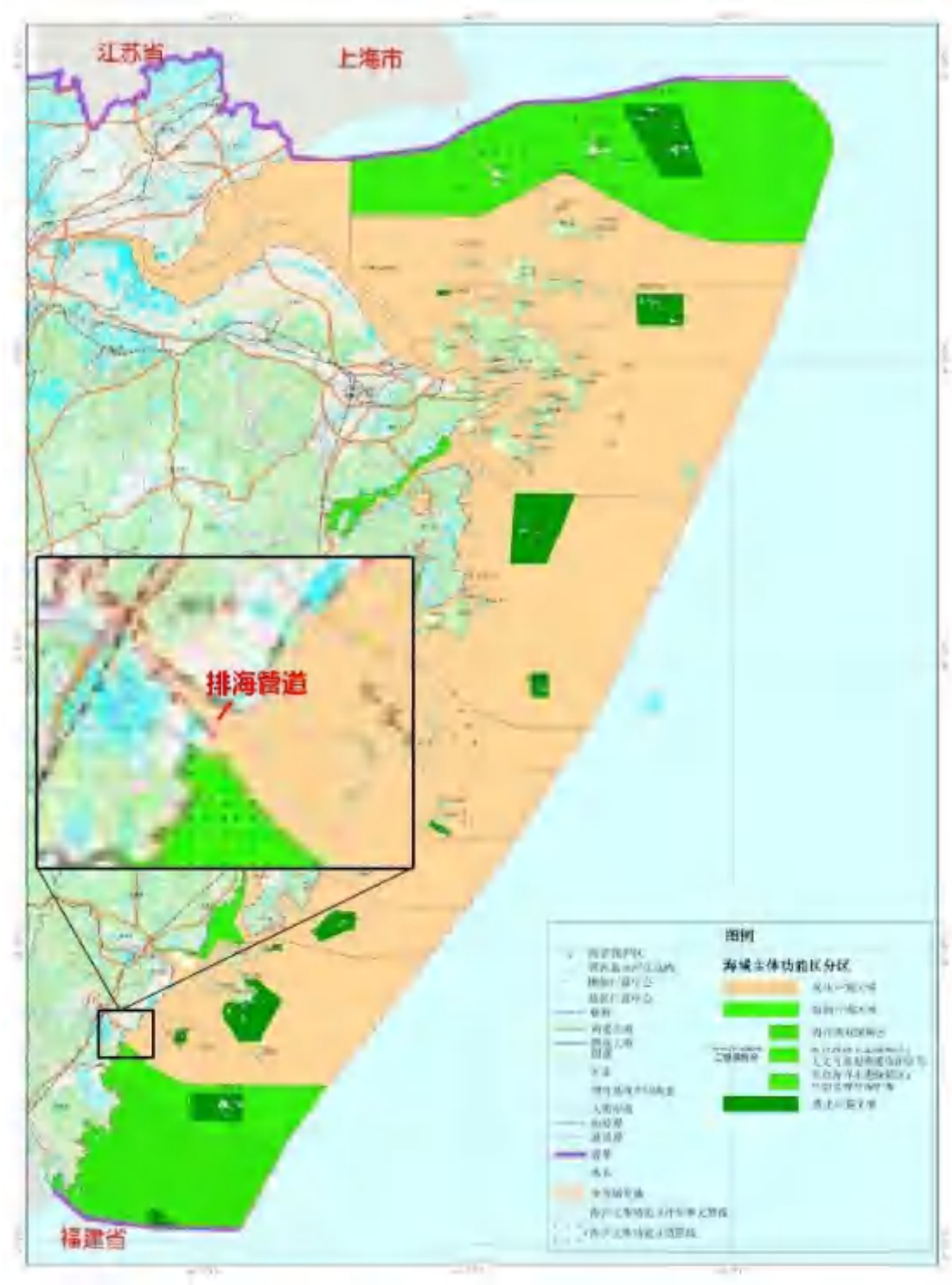


图 2.2-6 《浙江省海洋主体功能区规划》

2.2.7 《浙江省海岸线保护与利用规划》

项目排海管道涉及的岸线序号为 278，保护等级为“优先利用”，围填海控制条件为“限围填海”，岸段管理要求如下：1) 允许适度改变岸滩或海底形态和生态功能；2) 控制自然岸线占用，围填海占用自然岸线须占补平衡；3) 在符合海洋功能区划前提下，允许建设规模构筑物 and 少量围填海相结合，优先开发布局，实现海岸线集约高效利用；4) 海岸线利用不应对海域水动力环境和海洋基本功能产生不利影响。

根据《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）海洋环境影响数模报告（修改稿）》，排海管道建设后平均流速变化值 ≥ 0.001 m/s 的范围为排海管上游 50 m~下游 500 m 之间的局部水域，泥沙冲淤变化范围 (≥ 0.01 m) 集中在排海管上游 450 m~下游 310 m 之间的局部水域，不会改变大面流场和地形，基本不会改变岸滩或海底形态，不会对海域水动力环境和海洋基本功能产生不利影响。排海管道采用顶管+沉管+扩散段形式，采用顶管穿越海堤，不占用自然岸线，符合海洋功能区划。因此项目建设与《浙江省海岸线保护与利用规划》是符合的。



图 2.2-7 《浙江省海岸线保护与利用规划》

2.2.8 《温州港瑞安港区控制性详细规划》

①规划内容

(1) 港区和岸线规划

根据《温州港瑞安港区控制性详细规划》，排海管道西侧规划为上望作业区和预留港口岸线。

上望作业区位于排海管道西侧约 890 m，上游段 980 m，布置 8 个 1000~3000 t 级泊位，下游段 980 m，布置 8 个 1000~3000 t 级泊位，共 16 个，1000~3000 t 级泊位，规划货种为散杂件。距本项目排海管道较近的码头为瑞安望东装卸有限公司码头（排海管道西侧约 890 m）和瑞安东海燃料公司码头（排海管道西侧约 1.0 km）。

预留港口岸线位于排海管道东侧 1.6 km，尚未明确使用功能，处于未开发阶段。



图 2.2-8 温州港瑞安港区控制性详细规划图（局部）

(2) 航道规划

瑞安港区规划航道分为飞云江口内航道、飞云江口外航道和北麂岛航道，其中飞云江航道满足 3000 吨级船舶通航，凤凰山作业区规划满足 1 万吨级船舶通航，北麂岛规划满足 30 万吨级船舶通航。从凤凰山横洞水道到瑞安港区南岸新港区进港航道长约 20km，基本上处于天然状况，500 吨级以上船舶采用乘潮进港，平均乘潮历时三小时，平均保证率为 80%，此时乘潮水位为 1.52 m。

②符合性分析

排海管道位于上望码头作业区东侧，不占用作业区水域。经前期咨询，由于排海管道占用海域面积较小，可在后期港口规划时予以避让，不会对岸线利用和港口建设产生影响。因此，本项目建设对《温州港瑞安港区控制性详细规划》中的港口、岸线和通航等规划没有影响。

2.2.9 《温州港航道与锚地专项规划》

根据《温州港航道与锚地专项规划》，飞云江航道为外海进港航道，规划为 3000 吨级船舶双向乘潮通航，设计通航水深 7.5m，航道有效宽度 200m，3000 吨级船舶可利用现有水深乘潮通航。根据规划在飞云江口外将有 3 座跨江大桥，新建大桥通航标准应以 3000 吨级船舶通航尺度要求进行规划设计。

项目排海管道为顶管+沉管+扩散段形式，扩散段距离飞云江航道边界线最近距离约 400 m，不在航道水域范围内，不会影响通航功能。同时扩散段将安装防撞警示墩，提醒过往船只，确保通航安全，因此项目排海管道建设不会影响港口航运基本功能，符合《温州港航道与锚地专项规划》。

表 2.2-4 飞云江航道规划一览表

航道	规划规模	长度 (km)	航道尺度有效宽度 (m)	备注
飞云江航道	3000 吨级双向	25	200	利用现有水深乘潮通航；规划 3 座跨江大桥通航标准按 3000 吨级设计

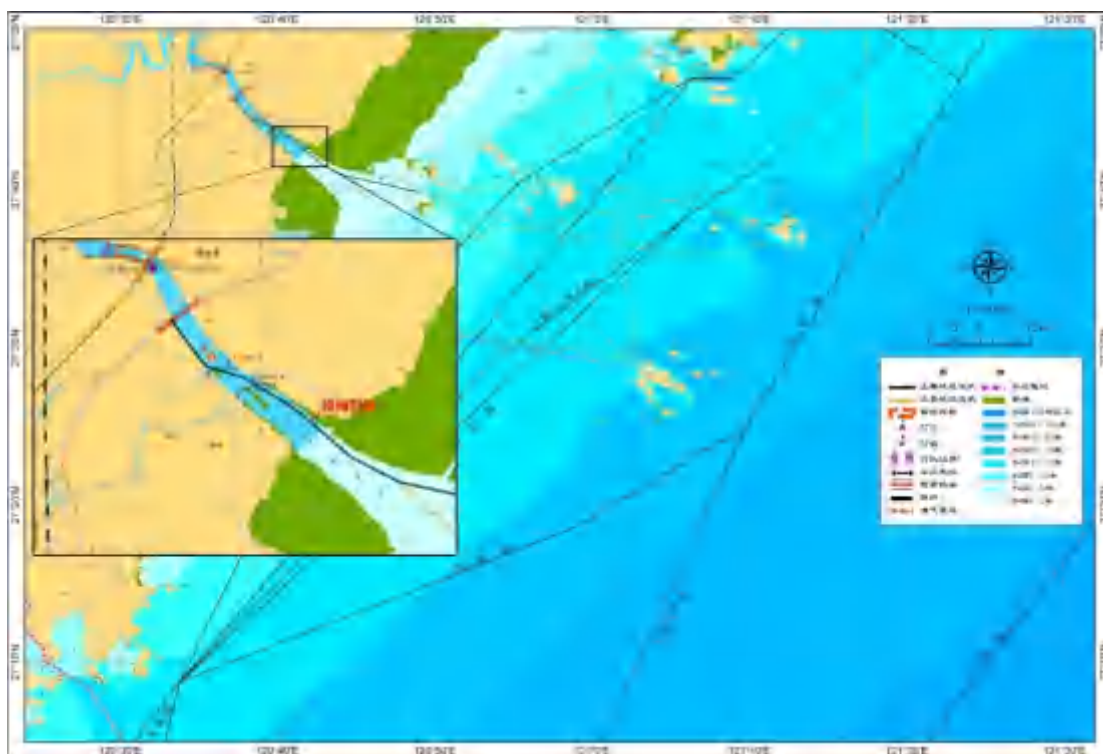


图 2.2-9 温州港航道与锚地专项规划

2.2.10 《瑞安市养殖水域滩涂规划（2017-2030）》

根据《瑞安市养殖水域滩涂规划（2017-2030）》，项目排海管道位于禁养区，与东侧养殖区距离为 2.4 km，中间以南堤相隔。

瑞安市养殖水域滩涂规划图 (2017-2030)

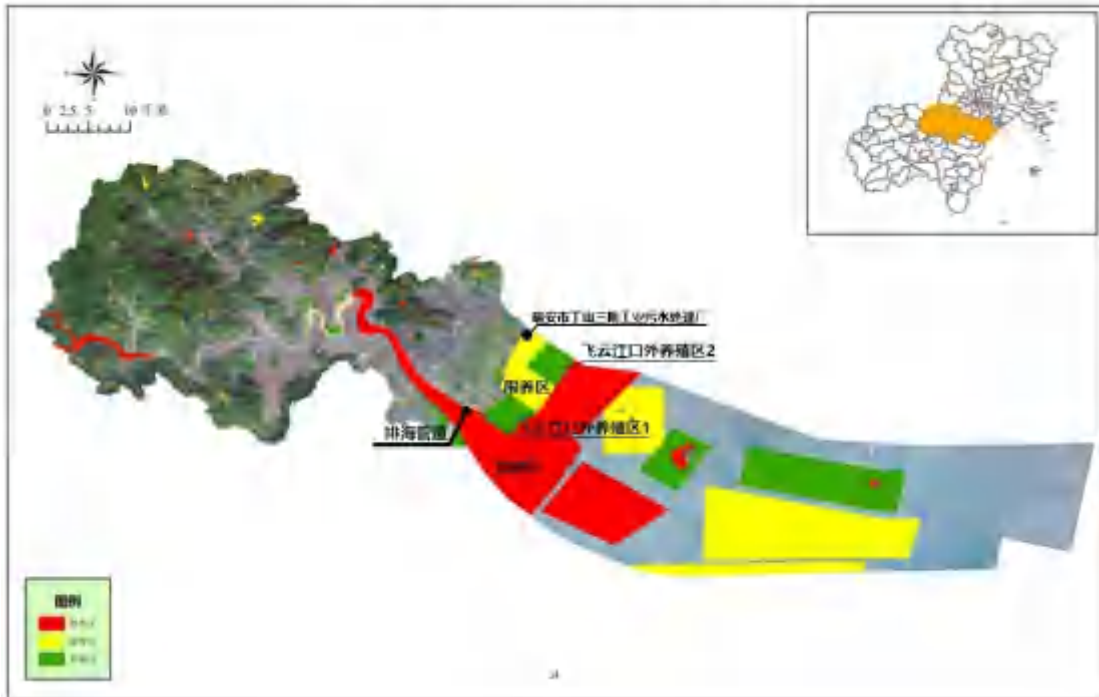


图 2.2-10 《瑞安市养殖水域滩涂规划 (2017-2030)》

4、声环境功能区

项目所在区域声环境未划定区划，项目工业污水处理厂所在地周边均为二类工业用地、二类物流仓储流用地等，参照执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类声环境功能区。项目排污管道铺设沿线亦未划分声功能区划，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）与《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）可知，本排污管道铺设沿线评价范围属 1、3、4a 类声环境功能区。项目排污管道铺设沿线城市道路交通干线两侧属 4a 类声环境功能区，工业区属 3 类声环境功能区；乡村地区属 1 类声环境功能区。

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

1、地表水环境

(1) 项目附近地表水体

依据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，项目附近地表水参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准，相关标准值见下表。

表 2.3-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 值除外

水质指标	IV 类	水质指标	IV 类
pH 值	6~9	铜≤	1
DO>	3	铬（六价）≤	0.05
COD _{Mn} ≤	10	锌≤	2
COD≤	30	铅≤	0.05
氨氮≤	1.5	汞≤	0.001
总磷≤	0.3	砷≤	0.1
BOD ₅ ≤	6	石油类≤	0.5
总氮≤	1.5	氰化物≤	0.2
阴离子表面活性剂≤	0.3	镍≤	0.02

(2) 海水水质标准

海水水质标准依据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2018 年 9 月修订）和《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》要求的水质目标来确定，在两者执行标准发生冲突的海域，按照“就高不就低，从严执行”的原则确定。各调查站位在海洋功能区划和近岸海域环境功能区划中的位置见图 2.3-1 和图 2.3-2，具体执行水质标准见下表。

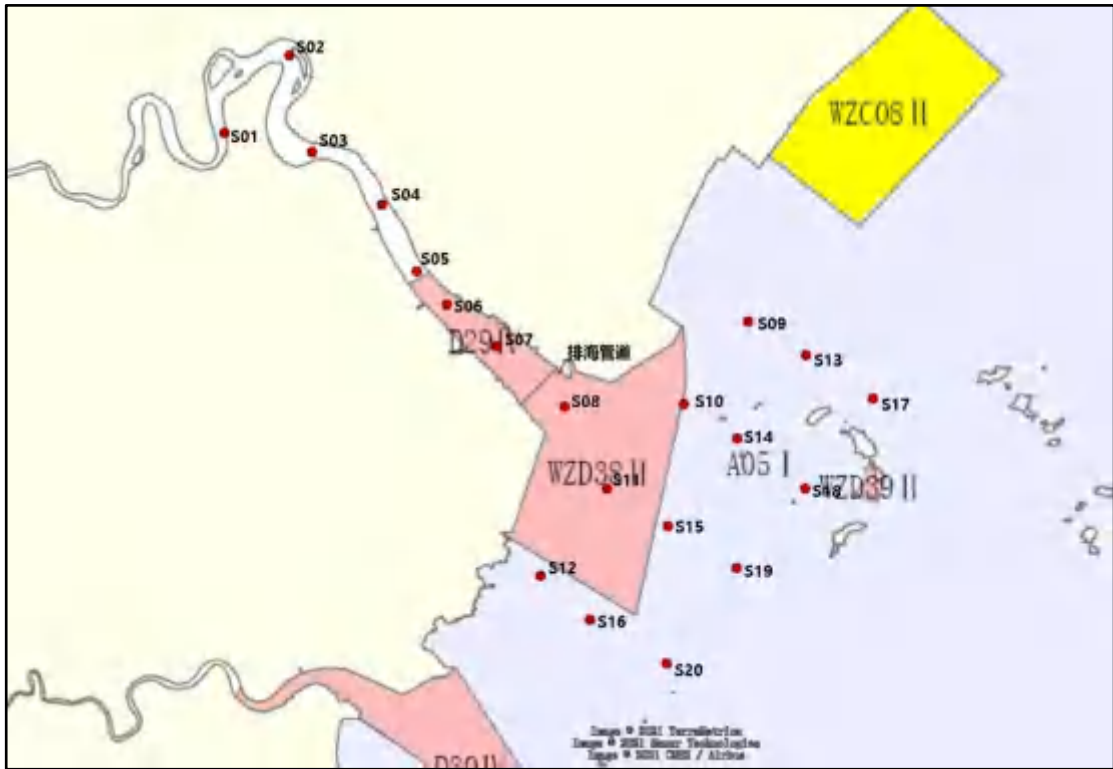


图 2.3-1 现状调查站位在《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》中的分布

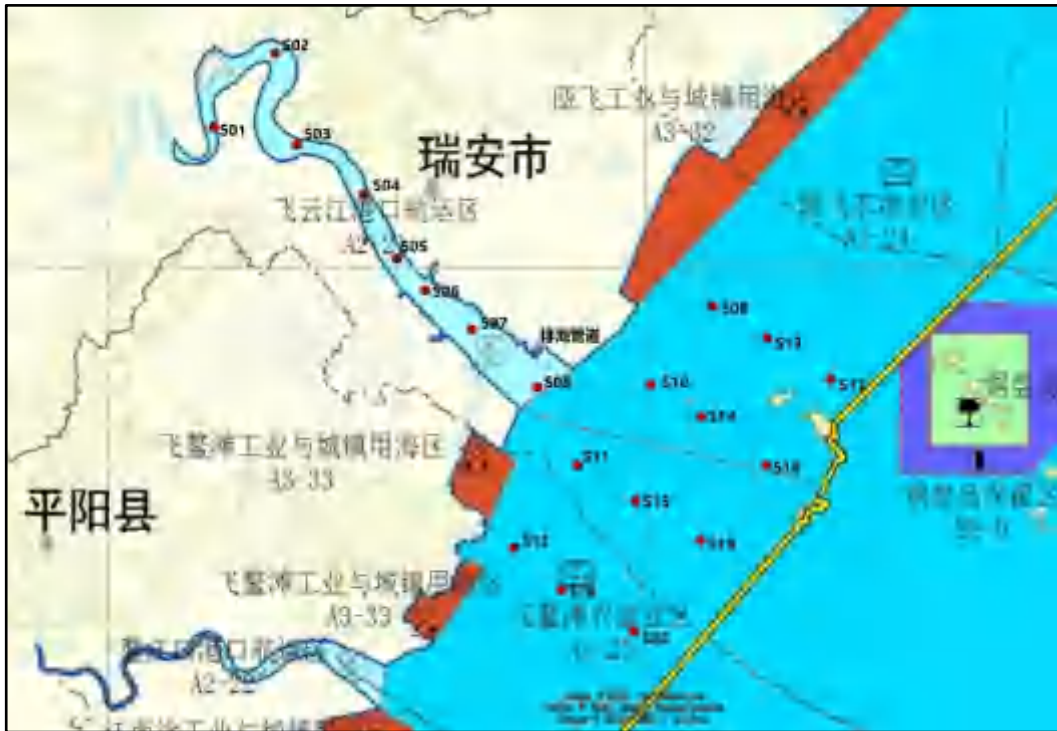


图 2.3-2 现状调查站位在《浙江省海洋功能区划》中的分布

表 2.3-2 各调查站位应执行的海水水质标准

点号	浙江省海洋功能区划	浙江省近岸海域环境功能区划	最终执行标准
S01	飞云江港口航运区 A2-21/第四类	/	第四类
S02	飞云江港口航运区 A2-21/第四类	/	第四类
S03	飞云江港口航运区 A2-21/第四类	/	第四类
S04	飞云江港口航运区 A2-21/第四类	/	第四类
S05	飞云江港口航运区 A2-21/第四类	/	第四类
S06	飞云江港口航运区 A2-21/第四类	飞云江四类区 D29IV/第二类	第二类
S07	飞云江港口航运区 A2-21/第四类	飞云江四类区 D29IV/第二类	第二类
S08	飞云江港口航运区 A2-21/第四类	飞云江口外侧四类区 WZD38II/第二类	第二类
S09	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S10	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S11	飞鳌滩农渔业区 A1-25/第二类	飞云江口外侧四类区 WZD38II/第二类	第二类
S12	飞鳌滩农渔业区 A1-25/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S13	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S14	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S15	飞鳌滩农渔业区 A1-25/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S16	飞鳌滩农渔业区 A1-25/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S17	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S18	瓯飞农渔业区 A1-24/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S19	飞鳌滩农渔业区 A1-25/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类
S20	飞鳌滩农渔业区 A1-25/第二类	浙南近岸一类区 A05I/第一类	第一类

“/”表示不在浙江省近岸海域环境功能区划范围内

项目纳污水体为飞云江入海口的四类海域，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类水质标准。评价范围内其余海域海水水质根据其海域环境功能类别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应的标准。各类标准详见表 2.3-3。

表 2.3-3 海水水质标准（GB 3097-1997，单位：除 pH 外，mg/L）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8，同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧 DO>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
五日生化需氧量≤	1	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045

石油类≤	0.05		0.3	0.5
汞 Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉 Cd≤	0.001	0.005	0.010	
铜 Cu≤	0.005	0.01	0.05	
铅 Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
铬 Cr≤	0.05	0.1	0.2	0.5
砷 As≤	0.020	0.030	0.050	
锌 Zn≤	0.02	0.05	0.1	0.5
镍 Ni≤	0.005	0.01	0.02	0.05
六价铬 Cr ⁶⁺ ≤	0.005	0.01	0.02	0.05
氰化物≤	0.005		0.1	0.2
硫化物≤(以 S 计)	0.02	0.05	0.10	0.25

(3) 海洋沉积物质量标准

根据《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)，分类按照海域的不同使用功能和环境保护的目标，海洋沉积物质量分为三类：

第一类适用于海洋渔业水域，海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海水养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

第三类适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

各调查站位应执行的海洋沉积物质量标准见表 2.3-4，《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002) 见表 2.3-5。

表 2.3-4 各调查站位应执行的海洋沉积物质量标准

序号	点号	评价标准
1	S01	第三类
2	S02	第三类
3	S03	第三类
4	S04	第一类
5	S05	第一类
6	S06	第一类
7	S07	第一类
8	S08	第一类

9	S09	第一类
10	S10	第一类

表 2.3-5 《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	汞($\times 10^{-6}$) \leq	0.20	0.50	1.00
2	镉($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
3	铅($\times 10^{-6}$) \leq	60.0	130.0	250.0
4	锌($\times 10^{-6}$) \leq	150.0	350.0	600.0
5	铜($\times 10^{-6}$) \leq	35.0	100.0	200.0
6	铬($\times 10^{-6}$) \leq	80.0	150.0	270.0
7	砷($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0
8	有机碳($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0
9	硫化物($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	600.0
10	石油类($\times 10^{-6}$) \leq	500.0	1000.0	1500.0
11	六六六($\times 10^{-6}$) \leq	0.5	1.0	1.5
12	滴滴涕($\times 10^{-6}$) \leq	0.02	0.05	0.1
13	多氯联苯($\times 10^{-6}$) \leq	0.02	0.2	0.6

(4) 海洋生物质量标准

海洋贝类（双壳类）生物质量按《海洋生物质量》（GB 18421-2001）进行评价（表 2.3-6）。

海洋鱼类、甲壳类等生物质量评价，国家尚未颁布统一的评价标准。鱼类、甲壳类和软体类中的铜、锌、铅、镉和总汞参照《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”进行评价（表 2.3-7）；石油烃《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的标准进行评价，铬、砷、石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中推荐的标准进行评价。

表 2.3-6 《海洋生物质量》（GB 18421-2001，单位：mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
铜 \leq	10	25	50(牡蛎 100)
铅 \leq	0.1	2.0	6.0

锌≤	20	50	100(牡蛎 500)
镉≤	0.2	2.0	5.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
总汞≤	0.05	0.10	0.30
砷≤	1.0	5.0	8.0
石油烃	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

表 2.3-7 鱼类、甲壳类海洋生物质量评价标准（单位：鲜重×10⁻⁶）

类型	铜≤	铅≤	锌≤	镉≤	汞≤
鱼类	20	2.0	40	0.6	0.3
甲壳类	100	2.0	150	2.0	0.2

2、地下水

项目区域尚未划分地下水功能区。项目所在地附近地下水以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水，因此地下水环境功能为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

表 2.3-8 地下水质量标准 单位：除 pH 外均为 mg/L

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH 值	6.5-8.5	13	锌	≤1.00
2	耗氧量（COD _{Mn} 、O ₂ 计）	3	14	镍	≤0.02
3	氨氮(以 N 计)	≤0.50	15	砷	≤0.01
4	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0	16	镉	≤0.005
5	氟化物（以 F 计）	≤1.0	17	铅	≤0.01
6	氯化物	≤250	18	铁	≤0.3
7	硫酸盐	≤250	19	锰	≤0.10
8	溶解性总固体	≤1000	20	六价铬	≤0.05
9	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0	21	氰化物	≤0.05
10	挥发性酚类	≤0.002	22	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450
11	汞	≤0.001	23	总大肠菌群	≤3.0 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)
12	铜	≤1.00	24	细菌总数	≤100 (CFU/mL)

3、空气环境

评价区域环境空气常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表 2.3-9，特征污染因子执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考浓度限值，详见表 2.3-10。

表 2.3-9 环境空气常规污染物评价标准 单位：μg/m³

评价因子	1 小时平均	24 小时平均	年平均	单位	标准来源
SO ₂	500	150	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)中二级 标准
NO ₂	200	80	40		
NO _x	250	100	50		
TSP	/	300	200		
PM ₁₀	/	150	70		
PM _{2.5}	/	75	35		
O ₃	200	160	/	mg/m ³	
CO	10	4	/		

表 2.3-10 环境空气特征污染物评价标准 单位：mg/m³

污染物名称	标准来源	1h 平均
氨	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D	0.2
硫化氢		0.01

4、声环境

项目工业污水处理厂所在地声环境属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区，南侧、北侧厂界与城市次干道相邻，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类声环境功能区标准限值要求，其余两侧厂界执行 3 类声环境功能区标准限值要求。本项目排污管道铺设沿线评价范围属 1、3、4a 类声环境功能区。项目所在区域城市道路交通干线、港口航线两侧属 4a 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类声环境功能区标准限值要求；工业区属 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区标准限值要求；乡村地区属 1 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类声环境功能区标准限值要求。

表 2.3-11 声环境质量标准 单位：dB(A)

声环境功能区类别	时段	昼间	夜间
	3 类		65
4a 类		70	55
1 类		55	45

5、土壤环境

本项目工业污水处理厂所在地及周边地块土壤环境质量执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地标准中的筛选值，相关污染见表 2.3-12。

表 2.3-12 土壤环境质量标准（建设用地） 单位：mg/kg 干基

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
基本项目				
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60 ^①	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50

20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,1,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物有				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值详见下表。				
其他项目				
46	氰化物	57-12-5	135	270
各主要类型土壤中砷的背景值				
土壤类型			砷背景值 (mg/kg)	
绵土、婆土、黑垆土、黑土、白浆土、黑钙土、潮土、绿洲土、砖红壤、褐土、灰褐土、草甸土、暗棕壤、棕色针叶林土、灰色森林土、棕钙土、灰漠土、灰棕漠土、棕漠土、磷质石灰土、紫色土、风沙土、碱土			20	
水稻土、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、栗钙土、沼泽土、			40	

盐土、黑毡土、草毡土、巴嘎土、莎嘎土、高山漠土、寒漠土	
赤红壤、燥红土、石灰（岩）土	60

2.3.2 污染物排放标准

1、废水

①施工期

本工程施工过程中产生的废水主要为施工期的生活污水、施工废水（车辆冲洗废水）等，施工期施工废水（车辆冲洗废水）等经处理后全部回用，生活污水经收集后委托环卫部门定期清运。

②营运期

浙江省地标《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）规定了城镇污水处理厂主要水污染物排放限值，《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）规定了城镇污水处理厂出水的污染物限值，二者均未对工业污水处理厂做出要求。根据《温州市瑞安市丁山三期工业污水处理厂入海排污口设置论证报告》中排放水体要求，推荐基本控制项目最高允许排放浓度执行一级 A 标准。

本工程为工业污水厂，基本控制项目最高允许排放浓度（日均值）拟执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准。部分重金属等污染物最高允许排放浓度（日均值）拟按加权确定（即 75%出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，25%出水执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260）），计算结果如下。

表 2.3-13 《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准

指标	单位	设计出水水质
COD _{Cr}	mg/L	50
BOD ₅	mg/L	10
SS	mg/L	10
氨氮(以 N 计)	mg/L	5 (8)
总氮 (以 N 计)	mg/L	15
总磷 (以 P 计)	mg/L	0.5

指标	单位	设计出水水质
pH	无量纲	6.0~9.0
动植物油	mg/L	1
石油类	mg/L	1
阴离子表面活性剂	mg/L	0.5
色度	稀释倍数	30
粪大肠菌群数	个/L	10 ³
备注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。		

表 2.3-14 部分重金属等污染物最高允许排放浓度

指标	单位	设计出水水质
总汞	mg/L	0.002
烷基汞	mg/L	不得检出
总镉	mg/L	0.0175
总铬	mg/L	0.2
六价铬	mg/L	0.0625
总砷	mg/L	0.1
总铅	mg/L	0.1
总镍	mg/L	0.1125
总铜	mg/L	0.75
总锌	mg/L	1.75
氰化物	mg/L	0.5

2、废气

①施工期

施工期废气主要为施工作业中产生的扬尘、运输车辆尾气、机械设备燃油废气及船舶废气等。根据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）新污

染源大气污染物排放限值，无组织排放监控浓度限值颗粒物为 1.0 mg/m^3 ， NO_x 为 0.12 mg/m^3 ， SO_2 为 0.4 mg/m^3 。

②运营期

厂区恶臭废气排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准，相关具体标准值见表 2.3-15~16。项目运营期食堂设有 2 个灶头，食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中小型标准，有关污染物排放标准值见表 2.3-17。

表 2.3-15 恶臭污染物厂界标准值 单位： mg/m^3

序号	控制项目	二级标准
1	氨	1.5
2	硫化氢	0.06
3	臭气浓度（无量纲）	20

表 2.3-16 恶臭污染物排放标准

序号	控制项目	有组织	
		排气筒高度(m)	排放量(kg/h)
1	氨	15	4.9
2	硫化氢	15	0.33
3	臭气浓度	15	2000(无量纲)

表 2.3-17 饮食单位油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率

饮食业单位规模	小 型	中 型	大 型
基准灶头数	$\geq 1, < 3$	$\geq 3, < 6$	≥ 6
对应灶头总功率（108J/h）	$\geq 1.67, < 5.00$	$\geq 5.00, < 10$	≥ 10
对应排气罩灶面总投影面积（ m^2 ）	$\geq 1.1, < 3.3$	$\geq 3.3, < 6.6$	≥ 6.6
油烟最高允许排放浓度（ mg/m^3 ）	2.0		
净化设施最低去除率（%）	60	75	85

3、噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

本项目工业污水处理厂所在地为拟规划为工业区，工业区属 3 类功能区，

北侧、南侧厂界与城市次干路相邻，属于 4a 类功能区。营运期项目工业污水处理厂北侧、南侧厂界均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类声环境功能区排放限值，其余两侧厂界执行 3 类声环境功能区排放限值。项目排水管道建成营运后基本无噪声排放，故其营运期不设噪声排放标准。相关标准值见表 2.3-18。

表 2.3-18 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

声环境功能区类别	昼间（dB）	夜间（dB）	执行区域
3 类	65	55	其余二侧厂界
4 类	70	55	北侧、南侧厂界

（4）固废

一般工业固体废物贮存参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单中的有关规定；固废的管理还应满足国家、省市关于固体废物污染环境防治的法律法规。

（5）船舶污染物

施工船舶污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）标准，详见表 2.3-19。

表 2.3-19 船舶污染物排放要求

污染物种类	水域类别	船舶类别	排放控制要求
机器处所油污水	沿海	400总吨及以上船舶	石油类小于15 mg/L 排放监控位置：油污水处理装置出水口
		400总吨以下非渔业船舶	
船舶生活污水	距最近陆地3海里以内海域	/	1、利用船载收集装置，排入接收设施 2、利用船载生活污水处理装置处理，达到表2.2-19排放控制要求后排放。

表 2.3-20 船舶生活污水污染物排放限值

序号	排放限值	
1	2012年1月1日以前安装的	BOD ₅ 不大于50 mg/l, SS不大于150 mg/l, 耐热大肠菌群数小于2500个/L

2	2012年以后安装的	BOD ₅ 不大于25 mg/l, SS不大于35 mg/l, 耐热大肠菌群数小于1000个/L, COD _{Cr} 不大于125 mg/L pH 6~8.5, 总氯不大于0.5 mg/L
---	------------	---

2.4 评价因子

根据对建设项目的环境污染因子初步分析, 确定主要影响要素为地表水环境、地下水环境、环境空气和噪声, 对照国家的有关环境标准, 结合评价区域环境现状的特征, 确定评价因子如下。

表 2.4-1 评价因子

序号	环境类别	评价因子	
		现状评价因子	影响评价因子
1	地表水(附近水体)	pH、BOD ₅ 、DO、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、高锰酸盐指数、铜、镍、锌、总铬、六价铬、总汞、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、氟化物。	
2	海水(纳污水体)	水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐-氮、亚硝酸盐-氮、氨-氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、六价铬、镍、氰化物等。	COD、氨氮、总氮、总磷、氰化物、总铜、总锌、总镍、总铬、六价铬等。
3	海水沉积物	硫化物、有机碳、石油类、汞、砷、铜、铅、镉、锌、铬、镍。	
4	海洋生态、渔业资源	海洋生态和渔业资源现状评价因子: 叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼和游泳动物。 生物质量现状评价因子: 石油烃、重金属 (Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Hg、As)。	底栖生物、潮间带生物、浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼。
4	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、氨、硫化氢、臭气浓度	氨、硫化氢
5	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
6	地下水环境	八大离子: 钾、钙、钠、镁、氯离子、硫酸根、碳酸根、碳酸氢根; 其他: pH、LAS、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、银、铝、铜、锌、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	六价铬、Ni ²⁺ 、CN ⁻
7	土壤环境	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、氰化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙	铬(六价)、镍、氰化物

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

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 工作等级

1、地表水环境

海洋环境影响评价等级分别参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)和《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)进行评价等级初步判定，最终按照“就高不就低”原则确定。

(1) 按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)确定

本项目位于飞云江河口，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，受影响地表水域为“入海河口、近岸海域”的水文要素影响型建设项目，其评价等级根据“工程垂直投影面积及外扩范围 A1，以及工程扰动水域面积 A2”确定。本项目工程垂直投影面积及外扩范围 $A1 < 0.15 \text{ km}^2$ ，工程扰动水底面积 $A2 < 0.5 \text{ km}^2$ 。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中的表 2“水文要素影响型建设项目评价等级判定”可知，水文要素影响型建设项目评价等级应为三级评价。

同时，项目按工业污水处理行设计远期污水处理规模 4 万吨/日进行水环境影响预测分析，污水经处理达标后通过排海管道直接排入飞云江水域，对照根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，废水排放量 ≥ 20000 吨/日的，水污染影响评价等级为一级。

表 2.5-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定方法

评价等级	水温	径流	受影响地表水域
------	----	----	---------

	年径流量与总库容百分比 $\alpha\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$, 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$, 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$, 或 $R \geq 20$	$0.5 > A_1 > 0.15$; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$

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

表 2.5-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或者 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 或者 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

(2) 按照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)确定
 根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)中表 2“海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据”, 以

及表 3“海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据”，工程中的排海管道工程属于“海底管道”中的“海洋排污管道工程”，污水排放量大于 30000 m³/d；位于海洋生态环境敏感区，对照表 2.5-3 可知：本项目海洋水文动力环境、沉积物环境、水质环境、生态和生物资源环境的评价等级均为 1 级。

本项目建设对海床冲淤环境产生轻微影响，根据后续模型预测，项目建设后泥沙冲淤变化范围（≥0.01 m）集中在排海管上游 450 m~下游 310 m 之间的水域，因此海洋地形地貌与冲淤环境的评价等级为 3 级。

表 2.5-3 海洋环境影响评价等级判定表

海洋工程分类	工程类型	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级				
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境	海洋地形地貌和冲淤环境
海底管道、海底电（光）缆类工程	海洋排污管道工程；城市排污管道工程；污水海洋处置等工程	所有规模	生态环境敏感区	1	1	1	1	3

（3）最终评价等级

根据（1）和（2）的评定结果，按照“就高不就低”原则，本项目水环境影响评价等级为：水污染影响等级为 1 级，水文动力环境为 1 级，水质环境 1 级，沉积物环境 1 级，生态和生物资源环境为 1 级，冲淤环境为 3 级。

2、环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，通过导则推荐模式中的估算模式对污染物进行计算，最大落地浓度见表 2.5-5。

最大地面浓度占标率 P_i 按下式计算：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

由上表可知，依据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）和评价区气象特征，经 AREScreen 模型得氨的无组织面源最大地面浓度占标率为 39.03%，大于 10%，环境空气影响评价等级为一级。

表 2.5-4 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

表 2.5-5 主要污染物估算模式估算结果

污染源类型	污染物名称	排放位置	排放速率 (kg/h)	标准值 (mg/m ³)	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大地面浓度占标率 (%)	污染物最远影响距离 D10% (m)	评价等级
点源	氨气	DA001	0.167	0.2	2.29E-02	11.44	75	二级
	硫化氢		0.00353	0.01	4.84E-04	4.84	0	一级
面源	氨气	工业污水处理厂近期占地厂区内污水及污泥处理区域	0.277	0.2	7.81E-02	39.03	325	一级
	硫化氢		0.00948	0.01	2.67E-03	26.71	250	一级

3、声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目排水管道建成营运后基本无存在噪声影响，项目工业污水处理厂所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区，建设前后噪声级变化程度很小（噪声级增高量在 3dBA 以内），且受影响人口少，评价等级定为三级。

4、地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级的划分依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。项目周边不存在涉及地下水的环境敏感区，项目拟建工业污水处理厂项目类别属 I 类（工业废水处理），地下水环境评价工作等级定为二级。项目排水管道建设属于 IV 类项目，不需要开展地下水影响分析评价。因此本项目仅对拟建工业污水处理厂开展地下水环境影响评价，评价工作等级定为二级。

表 2.5-6 地下水影响评价工作等级判定依据

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

5、土壤环境

本项目属于污染型项目，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表 3 污染影响型敏感程度分级表，项目工业污水处理厂位于丁山三期西片围涂工程的北片区内，周边为荒地、滩涂等，敏感程度属于不敏感；根据附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目拟建工业污水处理厂为工业废水处理项目，因此属于 II 类项目；项目拟建工业污水处理厂总占地面积为 6.13088hm^2 ， $5.0\text{hm}^2 < 6.13088\text{hm}^2 < 50.0\text{hm}^2$ ，占地规模属于中型；根据表 4 污染影响型评价工作等级划分表，项目拟建工业污水处理厂土壤环境影响评价等级为三级。项目拟建排水管道建设属于 IV 类项目，不需要开展土壤环境影响分析评价。因此本项目仅对拟建工业污水处理厂开展土壤环境影响评价，评价工作等级定为三级。

表 2.5-7 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 评价工作等级 占地规模	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

6、环境风险

经计算，本项目陆域工程运营期危险物质数量与临界量比值 $10 \leq Q < 100$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 可知，对照附录 C 中表 C.1，本项目 M 值为 5，以 M4 表示，再依据表 C.2 确定危险物质及工艺系

统危险性等级判断值 P 为 P4；项目所在地处于大气环境中度敏感区（E2），故本项目环境风险潜势为Ⅱ级，确定本项目大气环境风险评价等级确定为三级。地表水和地下水环境风险潜势为I，可开展简单分析。故本项目环境风险评价等级为三级。

另本项目排海管道工程地表水环境风险主要考虑施工船舶溢油事故，以及营运期尾水事故排放影响，风险物质为船舶燃料油和不达标污水。其环境风险评价等级根据《船舶污染海洋环境风险评价规范》（试行）和《建设项目环境风险评价技术规范》（HJ/T 169-2018）初步判定，最终按“就高不就低”原则确定。根据《船舶污染海洋环境风险评价规范》（试行），建设项目的风险评价等级按《建设项目环境风险评价技术规范》（HJ/T 169-2018）确定。因此本项目风险评价等级按《建设项目环境风险评价技术规范》（HJ/T 169-2018）确定，环境风险评价工作根据建设项目涉及的危险物质及工艺系统危险性（P）和所在地的环境敏感性（E）确定环境风险潜势，根据风险潜势确定风险评价等级。施工期，高峰期施工船舶主要为抓斗式挖泥船 1 艘，自航泥驳 2 艘，拖轮 1 艘，打桩船 1 艘，抛锚艇 2 艘，起重船 1 艘，机动艇 2 艘，自航驳 1 艘，浮吊船 1 艘，合计 12 艘，除抓斗式挖泥船载重量为 868 吨外，其他船舶载重量均在 500 t 以下，其总吨位约为 6368 吨级，总计载油量约为 636.80 t（以 10%载油量计），则危险物质即燃料油的最大存在总量为 636.8 t。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 B 可知，项目排海管道工程施工期风险物质油类的临界量为 2500 t，则危险物质数量与临界量比值（Q）=636.8/2500=0.25，Q<1，环境风险潜势为I，作简单分析，但考虑到排海管道位于飞云江河口水域，环境较为敏感，因此采用数学模型方法预测溢油风险影响。

表 2.5-8 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途经、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，详见 HJ169-2018 附录 A。				

7、生态环境

陆域生态环境：项目工业污水处理厂选址位于丁山三期西片围涂工程的北

片区内，地块占地面积为 61308.8m²，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等环境敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的相关要求，项目陆域生态环境评价等级为三级。

海域生态环境：如前所述，海域生态环境已在地表水评价等级判定相关章节已按《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）相关要求判定，其评价等级为一级。

2.5.2 评价范围

根据评价等级，结合本项目的特点和环境影响评价实践经验以及建设项目周围自然环境特征，本次环境影响评价的范围如下：

1、地表水（海域）

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），各单项海洋环境影响评价范围有所不同（表 2.5-9），以下对水文动力环境、地形地貌和冲淤环境、水质环境、海洋沉积物和生态环境评价范围进行逐项分析。

表 2.5-9 单项海洋环境影响评价范围

序号	评价类别	评价等级	评价范围要求
1	海洋水文动力环境	1	纵向（潮流主流向）距离应不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的 2 倍；垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）一般不小于 5 km
2	地形地貌与冲淤环境	3	一般不小于水文动力环境评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征
3	海洋水质环境	1	应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求
4	海洋沉积物环境	1	一般与海洋水质环境评价范围保持一致
5	海洋生态环境	1	以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定，扩展距离一般不小于 8~30 km。

（1）海洋水文动力环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），一级评价垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）距离应不小于 5 km；纵向（潮流主流向）距离应不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。

为尽可能准确计算水质点的纵向漂移距离，结合 6.1 小节“水文动力环境影

响预测与评价”中的大潮流流速流向验证图，可对流速-时间进行积分得到一个涨、落潮周期内的漂移距离，经计算，涨潮周期时水质点漂移距离约为 14 km，落潮周期内漂移距离约为 16 km，因此一个完整的涨落潮周期内，水质点的纵向漂移距离约为瑞安碧山镇~飞云江口外南山岛之间的海域。这与 6.7.3.1 小节大潮静风条件下的油膜涨落潮漂移距离基本一致，因此其纵向漂移距离基本合理，水文动力环境评价范围确定为：由节点 A~E 及其与陆域岸线、岛屿围成的海域，总面积约为 370 km²，其节点坐标分别为：

A:120°49'55.72"E 27°46'04.39"北； B:120°54'42.79"E 27°43'12.46"北；
C:120°45'58.85"E 27°32'27.78"北； D:120°39'48.56"E 27°36'25.89"北；
E:120°36'04.57"E 27°47'46.03"北。

(2) 地形地貌与冲淤环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围应包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特征。

根据 6.2 小节“地形地貌与冲淤环境影响预测与评价”结果可知：达到冲淤平衡后，项目建设后泥沙冲淤变化范围(≥0.01 m)集中在排海管上游 450 m~下游 310 m 之间的水域，该影响范围小于水文动力环境影响评价范围，因此海洋地形地貌与冲淤环境影响评价范围，与水文动力环境影响评价范围相同。

(3) 海洋水质环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，海洋水质环境影响评价范围能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。

本工程对水质影响因素主要为：施工悬沙最大浓度增量≥10 mg/L 的影响范围为：上游 100 m~下游 130 m 范围内水域。尾水正常排放工况下，叠加现状水质后，混合区范围大致为扩散器两侧各 37 m 范围内。

(4) 海洋沉积物环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，海洋沉积物环境影响评价范围一般应与海洋水质、生态和生物资源的评价范围保持一致。

(5) 海洋生态环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，一级评价项目的海洋生态环境影响评价范围以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定，扩展距离一般不小于 8~30 km。

(6) 最终评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，建设项目总的评价范围应能覆盖各单项的评价范围。由于水文动力环境评价范围能够覆盖其他类别评价范围，因此拟以水文动力环境评价范围作为本工程的评价范围，即：由节点 A~F 及其与陆域岸线、岛屿围成的海域，总面积约为 370 km²。



图 2.5-1 海洋环境影响评价范围与水质生态现状调查站位示意图

2、大气

考虑区域主导风向及附近区域环境功能特征，依据导则要求，确定评价范围为以工业污水处理厂厂址为中心区域，边长取 5km 的矩形区域，及其项目排水管道线路沿线两侧 200m 范围内。

3、噪声

项目工业污水处理厂厂界向外延伸 200 m 区域，以及项目排水管道线路沿线两侧 200m 范围内。

4、环境风险

陆域：大气环境风险评价范围确定为自工业污水处理厂厂界外延 3km 的区域。

海域：根据“环境风险分析”章节相关内容进行确定，其评价范围为：由 A'~F'节点，及其与陆域岸线、岛屿围成的海域，面积约 2300 km²，见图 2.5-2。

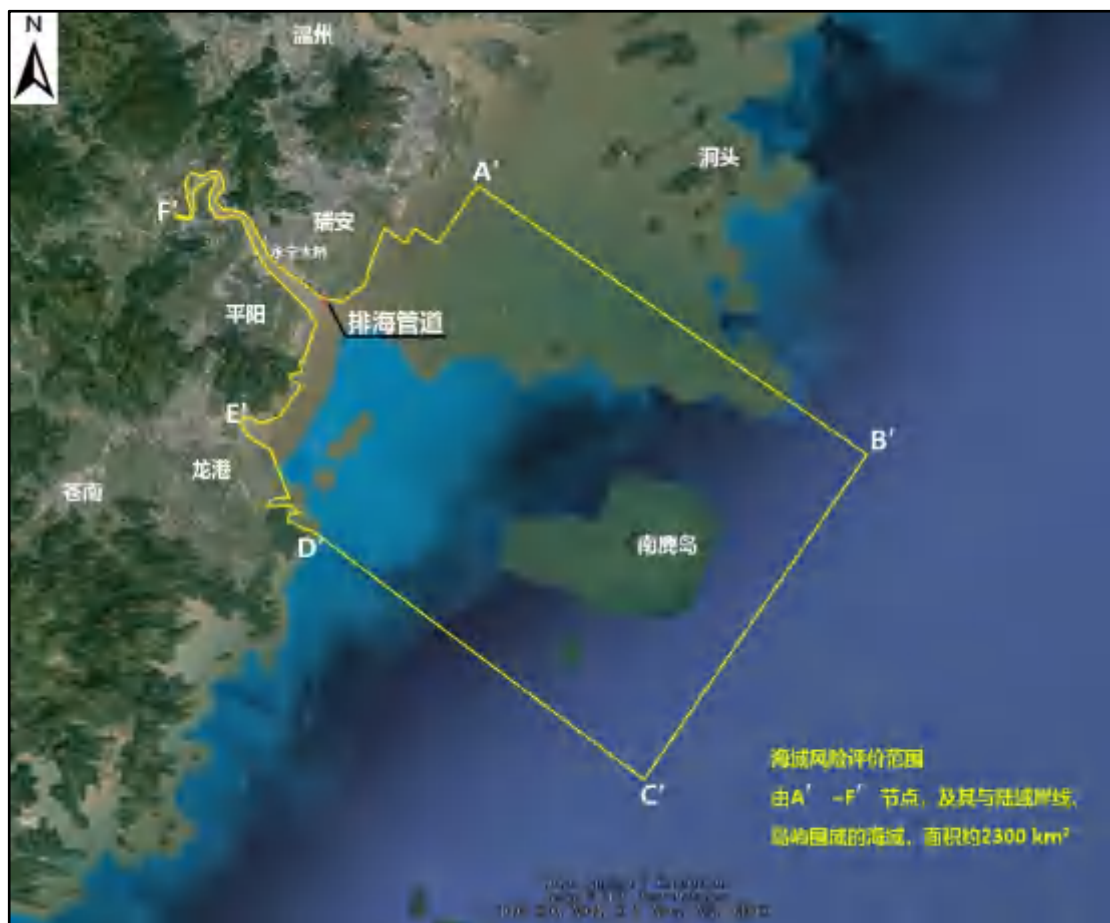


图 2.5-2 海域环境风险评价范围示意图

5、地下水

项目地下水环境现状调查评价范围约为 6-20km²，并以所在地水文地质单元为边界。

6、土壤

项目工业污水处理厂占地范围内及占地范围外 0.2km 范围。

7、生态

陆域：以项目工业污水处理厂占地范围及其污染物排放产生的间接生态影响区域作为评价范围；

海域：海洋生态评价范围在地表水评价范围判定相关章节已有所阐述，其评价范围为由节点 A~F 及其与陆域岸线、岛屿围成的海域，总面积约为 370 km²，详见图 2.5-1。

2.6 相关规划及符合性分析

2.6.1 瑞安市丁山三期西片围涂工程北片区控制性详细规划（瑞政发【2020】6 号）

1、规划范围

规划范围为东至东海，南至经三路，西至现状堤塘，北至丁山一期围垦区。规划总用地面积为 615.38 公顷。

2、规划定位

温州沿海产业带的重要组成部分，传统产业和新兴产业并重，功能配套设施齐全的现代化滨海产业新区。

3、规划结构

本次规划形成“一核、两轴、多区”结构。

“一核”：在规划区东南部打造一处服务于整个工业园区的公共服务核心，布置中小学、幼托、医院、公交场站等公共服务设施；

“两轴”：为东西向依托货场路及纵六河、南北向依托凤凰路及横三河分别形成的兼具交通、景观、功能联系的两条发展轴线，串联沿线各个工业片区和公共服务核心。

“多片”：由各城市主干路、河流划分而成的多个功能区，包括五个工业园区、一个产业服务区。

4、人口规模

本规划总人口 4.0 万。

5、规划布局

a、工业用地（M）

规划工业用地包括二类工业用地（M2）、新业态项目用地（M0）和工业区服务用地（MB），规划工业用地 289.68 公顷，占规划城市建设用地的 64.12%。

其中二类工业用地主要划分为特色工业园区，主要作为龙头企业的驻足地，瑞商回归的接纳地，工业出城的安置地等，用地面积约 267.60 公顷；新业态项目用地布置于规划区东南，用地面积约 16.20 公顷；工业区服务用地主要分布于各个园区的中心位置，主要为工业园区提供必要服务配套，如餐饮、便利店等，用地面积约 5.88 公顷。

b、物流仓储用地（W）

本工业园区内拟落实一处物流工业园，规划于腾龙路以西、经二路两侧布置二类物流仓储用地，以适应发展需求。规划二类物流仓储用地 9.74 公顷，占规划城市建设用地的 2.15%。

c、居住用地（R）

本规划区的居住用地主要指为提供产业职工家属学前教育的幼托。规划于产业服务区内纬四路西侧布置一处 15 班幼托，用地面积为 0.76 公顷，占规划城市建设用地的 0.17%。

d、公共管理与公共服务设施用地（A）

规划公共管理与公共服务设施用地主要为产业职工家属提供教育与医疗的中小学及医院用地，布置于远离二类工业用地的产业服务区内。规划公共管理和公共服务设施用地总面积为 8.31 公顷，

占规划城市建设用地的 1.84%。

（1）教育科研用地（A3）

规划于纬四路西侧布置 1 所 I 类 27 班九年一贯制学校，用地总面积为 3.72 公顷，以满足职工子女义务教育需求。

（2）体育用地（A4）

体育用地建议结合横三河沿河绿带设置，可布置一些小型体育场馆，以增加体育设施的使用效率。小型运动健身设施安排在各沿河绿带及社区公园中。

（3）医疗卫生用地（A5）

考虑到区块离城市较远，规划于纬四路东侧设置一处医院用地，服务于规划区，用地面积约 4.59 公顷。

e、商业服务业设施用地（B）

本规划区内的商业服务业设施用地主要为加油加气站用地，布置在货场路以北、凤凰路以东，规划用地面积为 0.40 公顷，占规划城市建设用地的 0.09%。其他服务于工业区的餐饮、便利店等必要配套设施结合工业区服务用地（MB）进行设置。

f、公用设施用地（U）

本规划公用设施用地主要有供应设施用地、环境设施用地、安全设施用地组成。规划用地面积 11.12 公顷，占规划建设用地的 2.46%。

（1）区内新建三座 110 KV 变电所，分别位于规划区的西北、东北、东南，以满足各片区的用地负荷，并根据相关规范要求预留高压走廊。

（2）在范围的中南部设置一座污水处理厂，用地面积为 6.31 公顷。

（3）在范围的西北角设置一座生活垃圾转运站，用地面积为 0.44 公顷。

（4）沿东海设置防洪堤，用地面积 3.05 公顷。

6、排水工程规划

排水体制严格采用雨污分流制，同时尽量雨洪分流。

本规划范围内大部分道路下均已布置雨水管道，规划沿区内其余道路布置雨水管道，由于区内地面平坦，河网密布，雨水排放应充分利用地形条件及自然水体，就近、分散，直接排向河道。当地区整体改建时，对于相同的设计重现期，改建后的径流量不得超过原有径流量。雨水管道双侧布置时，一般布置在自行车道或绿化带下；单侧布置时，一般布置在道路的东南侧。

本规划最大日总污水量为 16184m³。在本规划区内设置一座污水污水处理厂（丁山污水处理厂，占地约 63143m²，近期规模 1.3 万吨/日，远期规模由上层次规划确定）。规划沿腾龙路布置污水主干管，沿区内其余道路布置污水支、干管，污水支管布置原则应尽量避免穿越河道，道路宽度超过 40 米时，可考虑在道路两侧各设一条污水管道。污水管一般布置在非机动车道或绿化带下，位于道路东、南侧。

符合性分析：本项目为瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂），位于丁山三期西片围涂工程的北片区内规划的排水用地，用地面积约为 6.31 公顷，近期工程土建设计规模 2 万 m³/d，其中一期

阶段设备安装规模 1 万 m³/d；远期总设计规模 4 万 m³/d，纳污范围包括丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水，符合瑞安市丁山三期西片围涂工程北片区控制性详细规划中公用设施用地及排水工程规划相关要求。

2.6.2“三线一单”

瑞安市自然资源与规划建设局已发布《瑞安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（瑞资规发[2020]66 号）。

1、生态保护红线

生态保护红线主要包括水源涵养、生物多样性维护、水土保持和其他生态功能重要区生态保护红线等四种类型。

符合性分析：本项目不涉及。

2、环境质量底线

（1）大气环境质量底线目标

以改善城市空气质量、保护人体健康为基本出发点，确定大气环境质量底线：到 2020 年，瑞安市 PM_{2.5} 年均浓度达到 30 微克/立方米；到 2025 年，PM_{2.5} 年均浓度达到 27 微克/立方米。到 2035 年，全市大气环境质量持续改善。

（2）水环境质量底线目标

按照水环境质量“只能更好，不能变坏”的原则，基于水环境主导功能、上下游传输关系、水源涵养需求等内容，衔接水环境功能区划、“水十条”实施方案、“十三五”生态保护规划、水污染防治目标责任书以及《关于高标准打好污染防治攻坚战高质量建设美丽浙江的意见》等既有要求，考虑水环境质量改善潜力，确定水环境质量底线。

表 2.6-1 瑞安市 13 个市控及以上断面水环境质量底线目标

序号	流域	“水十条”控制单元	断面	所在水体		水质目标		
						2020 年	2025 年	2030 年
1	飞云	飞云江温州控制单元	第三农业站*	飞云江	飞云江	III	III	III
2			南岙	飞云江	飞云江	II	II	II

序号	流域	“水十条”控制单元	断面	所在水体		水质目标			
						2020年	2025年	2030年	
3	江流域	元	白岩桥	温瑞塘河	温瑞塘河主河道	V	IV	IV	
4			九里会	温瑞塘河	温瑞塘河	V	IV	IV	
5			七坦	温瑞塘河	中塘河	V	IV	IV	
6			鲍五	温瑞塘河	中塘河	V	IV	IV	
7			罗凤	温瑞塘河	温瑞塘河主河道	V	IV	IV	
8			蔡桥	瑞平鳌塘河	瑞平塘河	III	IV	IV	
9			码道	瑞平鳌塘河	瑞平塘河	V	IV	IV	
10			飞云渡口	飞云江	飞云江	III	III	III	
11			塘下	温瑞塘河	温瑞塘河主河道	V	IV	IV	
12			飞云江温州1控制单元	赵山渡*	飞云江	飞云江	II	II	II
13				潘山	飞云江	飞云江	II	II	II

注：* “水十条考核断面”

(3) 土壤环境风险防控底线

按照土壤环境质量“只能更好，不能变坏”原则，结合温州市及龙港市土壤污染防治工作方案要求与土壤环境质量状况，设置土壤环境质量底线：到2020年，全市土壤污染加重趋势得到初步遏制，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控；受污染耕地安全利用率达到92%左右，污染地块安全利用率不低于92%。

到2025年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到93%以上。

到2035年，土壤环境质量明显改善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均达到95%以上，生态系统基本实现良性循环。

符合性分析：根据项目环境质量现状监测结果可知，本项目所在区域的大气环境、水环境以及土壤环境均可达到相应环境质量标准。本项目对产生的废水、废气、噪声经治理后能做到达标排放，固废可做到无害化处理。采取本

报告提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。

3、资源利用上线

(1) 能源（煤炭）资源利用上线目标

根据《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2018]17号）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2016]74号）《中央财经委员会办公室关于印发〈关于落实中央财经委员会第五次会议主要任务分工方案〉的通知》（中财办发[2019]4号）《国家发展改革委关于做好当前节能工作有关事项的通知》（发改环资[2020]487号）《浙江省进一步加强能源“双控”推动高质量发展实施方案（2018-2020年）》（浙发改能源[2018]491号）和《浙江省建设国家清洁能源示范省行动计划（2018—2020年）》（浙政办发[2018]85号）要求，确定能源利用目标：到2020年，基本建立能源“双控”“减煤”倒逼产业转型升级体系，着力淘汰落后产能和压减过剩产能，努力完成温州市下达的“十三五”能耗强度和“减煤”目标任务。

(2) 水资源利用上线目标

根据《浙江省实行水资源消耗总量和强度双控行动加快推进节水型社会建设实施方案》（浙水保〔2017〕8号）《浙江省水利厅关于下达设区市实行最严格水资源管理制度考核指标的函》（浙水函〔2016〕268号）《浙江省水利厅关于印发2020年市、县（市、区）用水总量和强度双控指标的函》（浙水函〔2020〕213号）、《浙江省节水行动实施方案》（浙政办发〔2020〕27号）以及《温州市水资源管理和水土保持工作委员会关于下达各县（市、区）实行最严格水资源管理制度考核指标的通知（温水委〔2016〕2号）中对瑞安市水资源开发利用效率的要求，到2020年全市年用水总量控制在2.78亿立方米以内，其中生活和工业用水总量控制在1.6亿立方米以内；万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别比2015年降低30.89%和16%以上，农业亩均灌溉用水量进一步下降，农田灌溉水有效利用系数提高到0.55以上。到2025年，全市用水总量实现零增长，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较

2015年分别降低50%和55%。到2030年全市用水总量控制在3.51亿立方米以内，其中生活和工业用水总量控制在2.29亿立方米以内。

(3) 土地资源利用上线目标

衔接自然资源、规划、建设等部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求，包括基本农田保护面积、林地保护面积、城乡建设用地规模、人均城镇工矿用地等因素，作为土地资源利用上线要求。到2020年，瑞安市耕地保有量不少于51.37万亩，永久基本农田保护面积不少于45.60万亩，建设用地总规模控制在24.10万亩以内，城乡建设用地规模控制在20.30万亩以内，人均城镇工矿用地控制在94平方米以内，万元二三产业增加值用地量控制在19.1平方米以内。

符合性分析：本项目供水来自工业区供水管网，位于瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内规划的排水用地，用地面积约为6.31公顷，近期工程土建设计规模2万m³/d，其中一期阶段设备安装规模1万m³/d；远期总设计规模4万m³/d，纳污范围包括丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目的，有效地控制污染。项目的水等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

4、环境管控单元准入清单

根据《瑞安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（瑞政发[2020]97号），项目工业污水处理厂及陆域管道所在地属于浙江省温州市瑞安经济开发区产业集聚重点管控区（ZH33038120002）。

(1) 空间布局约束

禁止新建、扩建不符合园区发展（总体）规划及当地主导（特色）产业的其他三类工业建设项目。合理规划居住区与工业功能区，限定三类工业空间布局范围。

(2) 污染物排放管控

新严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。

（3）环境风险防控

定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。

（4）资源开发效率要求

推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。

符合性分析：项目为瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂），纳污范围包括丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。本项目为城镇配套基础设施建设项目，不属于工业项目，不属于禁止准入清单内工业项目，符合区域发展规划相关要求。项目营运期废水、废气、固废及噪声经采取相应的污染防治措施后可达标排放。厂区内雨水分流，进行分区防渗，能够有效防止对土壤和地下水环境的污染。项目制定了严格的环境风险防控措施，企业将制定完善、有效的环境风险事故应急预案，报送当地环保主管部门备案，并定期演练。项目使用清洁能源，项目的能耗低于行业平均值，具有一定的先进性，项目清洁生产水平较高。因此，本项目的建设不会与该环境管控单元的要求相冲突。

另根据《瑞安市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目排海管道建设位于一般管控单元和“飞云江港口航运区”，排海管道位于“瑞安市一般管控单元”，编号为 ZH33038130001，不在近岸海域环境分区管控范围内。

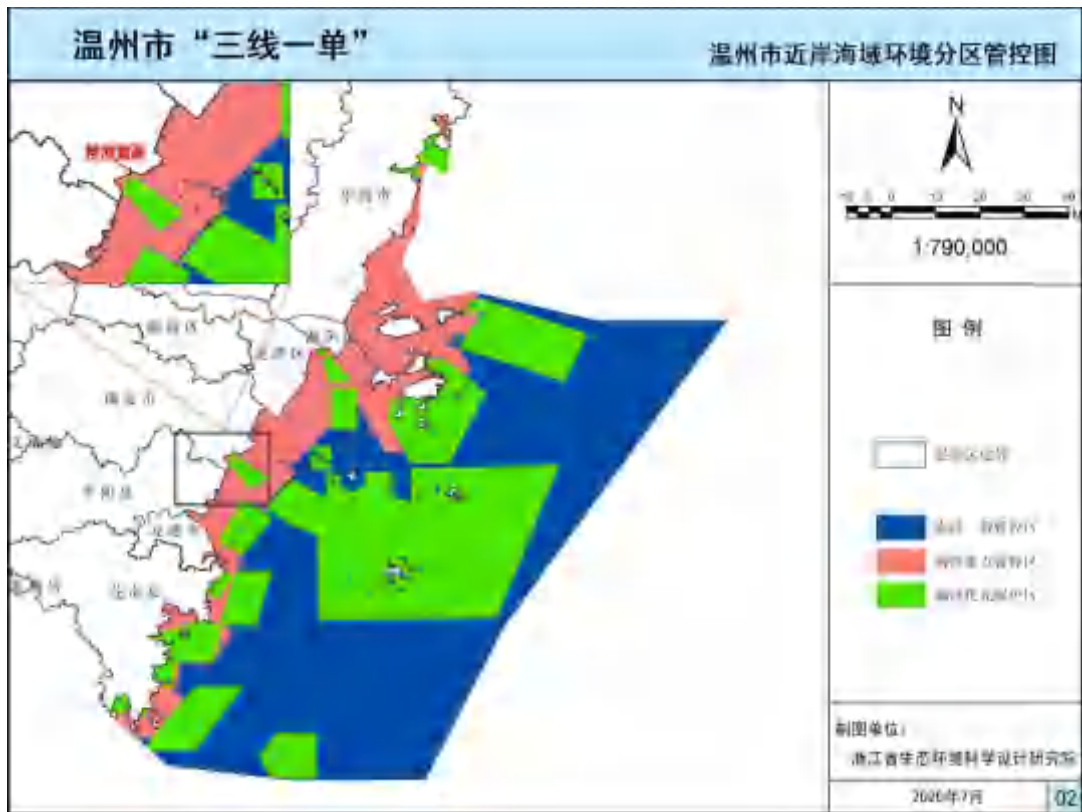


图 2.6-1 《温州市近岸海域环境分区管控图》

2.6.3 《温州市全域“无废城市”建设危险废物管理导则》

根据《温州市全域“无废城市”建设危险废物管理导则》，企业符合性分析如下：

表 2.6-7 与《温州市全域“无废城市”建设危险废物管理导则》符合性分析

内容	判断依据	符合性
(一) 推进源头管控, 抓好产废源头减量	1、推进产业结构升级转型。加快推进全市主导产业优化升级, 坚持传统制造业改造提升与低碳产业、新兴产业培育并重。综合利用能耗、环保等标准依法依规有序推进落后产能淘汰。	根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》和《温州市制造业产业结构调整优化和发展导向目录(2021年版)》(温发改产(2021)46号), 本项目未被列入淘汰类或限制类项, 符合。
	2、推动绿色制造体系建设。引导企业在生产过程中使用无毒无害或低毒低害原料, 鼓励产废企业、科研院所等开展对危险废物减	本项目使用无毒无害或低毒低害原料, 符合。

内容	判断依据	符合性
	量化、资源化、无害化的技术、工艺和设备的研发制造，优先列入市科技计划（专项、基金等）。推动循环性工业发展，积极构建循环经济产业链。	
	3、推进企业清洁生产。对列入强制性清洁生产名单的企业依法实施强制性清洁生产审核，支持引导工业企业参加自愿性清洁生产审核，采取减少危险废物产生和资源化利用措施。重点推动垃圾焚烧技术优化研发，鼓励现有垃圾焚烧发电厂等企业利用新技术进行技术改造，有效降低炉渣和飞灰产生量，控制二次污染。鼓励危险废物产生量大的企业在场内开展危险废物利用处置，提升废水废气处置工艺，有效减少源头产生量。	企业依法实施强制性清洁生产审核，运行过程尽量减少危险废物产生，符合。
	4、开展高风险企业整顿。全面排查整治可能存在的非法倾倒、堆存、填埋危险废物等历史遗留问题，及时清运处置历史遗留固废。积极探索制度创新，鼓励企业自查自纠，对自查自纠及时有效的企业，依法从轻或减轻处罚。加强高风险企业整治，开展危险废物“减存量、控风险”专项行动。重点对危险废物贮存量不降反升且当年未落实处置去向的年产废 100 吨以上的企业，督促企业限期整改，未按要求完成整改的，依法依规予以处理。	企业对危险物进行委托处置，危险废物贮存量不超过一年产生量，符合。
	5、严格产废项目环评管理。加强产废项目环评管理，严格规范建设项目固废污染防治环境影响评价，加强建设项目固废属性鉴别和污染防治措施可行性及合理性分析。强化建设项目竣工验收管理，确保固废污染防治措施长效到位。禁止审批无法落实危险废物利用、处置途径的项目；从严审批危险废物产生量大、工艺设备落后、本地无法利用处置的建设项目；对固废利用处置存在重大环境风险或未能落实危险废物减库存要求的企业，暂停其新增产废项目的环评审批。	本报告按相应规定编制，落实危险废物处置途径。
(二) 加强分类制度，完善收集转运体	1、强化源头分类管理。根据危险废物的特性及利用处置方式等，严格要求企业做好危险废物的分类收集、分类包装、分类贮存。	企业根据危险废物的特性及利用处置方式等做好危险废物的分类收

内容	判断依据	符合性
系	对于属性不明的固体废物经鉴定后按其所属类别要求进行管理；固废属性归类因《国家危险废物名录》调整发生变化的企业应进行核查确认，尤其是非危险废物调整为危险废物的应报属地环境管理部门备案，禁止将危险废物混入非危险废物（市生态环境局牵头）。强化医疗废物源头分类管理，提高医疗机构内部废弃物的规范化管理水平，督促严格落实医疗废物分类管理、专用包装、集中贮存等要求，防止将医疗废物、未被污染的一次性输液瓶（袋）、生活垃圾互相混合。	集、分类包装、分类贮存，按《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号）进行核查确认，符合。
	2、建立完善收集转运体系。深化全市小微危废环保管家云平台建设，全力提升小微产废企业、实验室危险废物统一收集体系覆盖面，到2021年年底，实现温州市域小微危险废物“全纳网、全收运”。加强医疗废物规范化收集处置，进一步推广小箱进大箱回收医疗废物做法，推进偏远郊区医疗废物收集点建设，实现医疗废物集中收集网络体系全覆盖，提高医疗废物收集转运效率。推进医疗卫生机构未被污染的一次性输液瓶（袋）规范化分类收集处置，确定统一定点回收处置单位，健全回收网络，做好去向登记，实现定点定向、闭环管理，防止流向社会非法加工利用。持续完善实验室废物及汽修行业等社会生活源、农业源危险废物收集体系建设，逐步提升回收率与处置率。严格落实水路运输经营者污染防治责任，按规定为船舶配置危险废物收集装置，强化运营管理，加强对港口接收船舶危险废物情况的监督检查，会公布违法排污行为查处情况。	项目建设后按要求执行。
	3、开展贮存场所规范化排查整治。督促危险废物产废、贮存、处置单位定期开展危险废物贮存场所自查整治，确保贮存场所满足国家危险废物贮存污染控制标准建设要求，严格防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防火等基本要求。对易产生挥发性有机物或毒性气体的危险废物应存放在封闭式贮存设施中，并建立完善的废气收集系统及相应的气体净化设备。贮存场所内不同危险废物按照	企业根据“减量化、资源化、无害化”的原则，结合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）等相关要求做好分类收集，采用规范的容器进行分类收集在厂区危废临时贮存区，定期委托有资质单

内容	判断依据	符合性
	类别整齐堆放、分界明显、标识完善，严禁过高堆放或混合堆置。鼓励各地采取政府购买服务的形式，委托第三方指导帮助小微产废企业规范贮存场所建设、标志标识张贴、网上信息填报等工作。	位处理处置，符合。
(三) 加大转运管控，强化环境风险防控	1、严格执行危险废物转移交接记录制度。如实记录危险废物种类、数量、去向，实时登记废物出入库、交接、流转等情况，建立健全各项固废管理制度，严格落实二次污染防治措施。	企业建立健全各项固废管理制度，符合。
	2、加强运输工具和从业人员管理。承担危险废物转移运输单位必须按规定和要求，完善工业固体废物运输企业、车辆、船舶、人员的准入制度、承运责任制度和分类管理制度。重点加强危险废物陆路、水路运出省的监管，通过危废转移联单与道路危货运输电子运单信息互相校验，实现危废运输环节的全过程协同管控。运输危险废物的车辆、船舶等，应按要求采用封闭运输工具、配备定位系统、加装视频监控设备和电子锁等转移监管设施，并将相关位置、视频信息与交通运输等部门联网接受监督(市交通运输局、温州海事局按职责牵头，市生态环境局参与)。探索危险废物运输管理新模式，允许在城市建成区内采用满足防扬散、防遗撒、防渗漏要求的运输方式。严查无危险货物道路运输资质企业从事危险废物运输的行为。2021年3月底前，严格落实危废运输驾驶员“安全码”和电子运单查验工作(小微产废企业危险废物收运等可豁免运输的除外)，实施“亮码作业”。严格落实道路运输装货人充装前“五必查”制度。	企业危险废物委托有资质单位处置，相应运输由接收单位承担。
	3、加强危险废物物流及资金流环节的管理。严控产废单位将处置费用直接交付运输单位或个人并委托其全权处置危险废物的行为，鼓励通过政府购买服务等方式委托第三方机构对危险废物物流及资金流环节进行审计。严格船舶水路运输危险废物进出港申报管理，建立完善相关安全、环保管理体系制度。将危险废物运输车辆、船舶纳入日常	项目建设后按要求执行。

内容	判断依据	符合性
	检查内容，严控非法转运，加大对道路、水路，特别是跨境路口、收费站、道路卡口、船闸码头的巡查力度。	
	4、加强危险废物跨省转移分类管理。遵从就地就近利用处置原则，严控长距离运输，省内利用处置能力富余量较大的坚决不出省，应急处置属地政府确保运输安全的除外。应急处置情况，需要属地政府正式报告市生态环境局，属地政府需要安排专人护送，出车、运输过程、入厂、投料处置等关键点需录制视频或照片，确保运输处置全过程规范安全。推行跨省转入危险废物分类管理，废铅蓄电池、生活垃圾焚烧飞灰、废盐、含汞废物及其他利用处置能力不足的不入省（市）。原则上不得接收跨省填埋类危险废物，限制接收跨省焚烧类危险废物；分次分量审批利用类危险废物，对于我市无利用能力或利用能力富余较少的、采用湿法等落后工艺或减量化不明显的危险废物和非固态的危险废物严控跨省转入；利用能力富余、处置单位管理规范、利用后二次污染物少且有稳定利用处置去向的适度转入。	企业委托省内危废处置单位处置，符合。

根据以上分析，本项目基本符合《温州市全域“无废城市”建设危险废物管理导则》中的相关内容要求。

2.6.4 《长江经济带发展负面清单指南(试行)浙江省实施细则》

本项目是瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂），属于市政基础设施建设，对照国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》，不属于限制类和淘汰类项目。项目工业污水处理厂及陆域管道建设地位于产业集聚重点管控单元，排海管道建设位于一般管控单元和“飞云江港口航运区”，均不属于生态红线管控范围，不占用纳入红线管控的自然岸线，不在自然保护区内。

因此，项目建设与《长江经济带发展负面清单指南(试行)浙江省实施细则》不冲突。

2.6.5 《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》

(1) 重点任务摘录

严守海洋生态保护红线，健全完善生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单制度，明确禁止和限制发展的涉水涉海行业、生产工艺和产业目录，调整优化不符合海洋环境功能定位的产业布局。

以近岸海域水污染防治攻坚为抓手，落实入海河流氮磷减排，控制生活源、工业源、农业源污染物排放，整治提升入海排污口，防治海水养殖、船舶港口污染等海域污染，促进近岸海域水质稳定改善。

严格执行《船舶水污染物排放控制标准》，推动船舶加装船载收集装置或处理装置，限期淘汰经改造仍不能达到污染物排放标准的船舶。推广渔船捕捞清洁生产技术，实施渔船清洁化改造行动。加强沿海港口码头和船舶修造厂等的绿色岸电、环卫设施、污水处理设施建设，统一纳入沿海城市基础设施建设规划。推进港口码头船舶污染物接收处置设施建设，落实港口船舶污染物接收、转运、处置联合监管机制。

重视海洋生态环境安全，构建海洋生态环境风险全过程防控体系，强化源头防范和应急能力建设，探索推进海洋新污染物治理。增强海洋生态环境应急能力。

(2) 符合性分析

本工程属于市政基础设施建设，项目位置不在海洋生态红线范围内，不占用纳入红线管控的自然岸线。污水厂建设后，尾水（按工业污水处理厂远期处理规模 4 万 t/d 进行预测）中化学需氧量（COD）排放量为 730 t/a，氨氮（NH₃-N）排放量为 73t/a，总氮（TN）排放量为 219 t/a，总磷（TP）排放量为 7.3 t/a，均远小于塘下镇污水处理厂工程主要污染物的削减量，能够达到 NP 区域削减平衡。

施工期生活污水、生产废水等有效的污染防治措施，施工船舶水污染物按照《船舶水污染物排放控制标准》执行，项目施工采取先进的施工工艺和设备，尽可能降低污染源强，配备风险应急设备，制定相应的风险防范应急预案。因此，在落实相应环境保护措施后，项目建设符合《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》。

2.6.6 《温州市海洋生态环境保护“十四五”规划》

根据《温州市海洋生态环境保护“十四五”规划》，项目排海管道位于“飞云江港口航运区”，其环境管控目标为：1) 海水、海洋沉积物、海洋生物质量有所好转；2) 减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，不对毗邻海洋功能区的使用功能产生明显影响。

符合性分析如下：1) 项目所在海域海水水质质量执行第四类标准，海洋沉积物质量执行第三类，海洋生物质量执行第三类标准，均满足海洋功能区划的海洋环境保护要求；2) 除扩散段上升管露出海床外，其他部分均位于床面以下，有利于减少对周边水动力及冲淤环境的影响，与海洋功能区的海域使用管理要求相符合，不会对毗邻海洋功能区的使用功能产生明显影响；项目施工期和营运期将对工程海域及周边海域进行跟踪监测，符合海洋功能区划中加强港区海洋环境动态监测的要求。

同时，本工程属于市政基础设施建设，不在海洋生态红线管控范围内，不占用纳入红线管控的自然岸线，不在洞头岛群海域、南麂海域和沿浦湾海域等“美丽海湾”建设范围内。环评要求对生活污水、生产废水等采取必要的治理措施，施工船舶水污染物按照《船舶水污染物排放控制标准》执行，项目施工采取先进的施工工艺和设备，尽可能降低污染源强，制定相应的风险防范应急预案。在落实相应环境保护措施后，符合《温州市海洋生态环境保护“十四五”规划》。

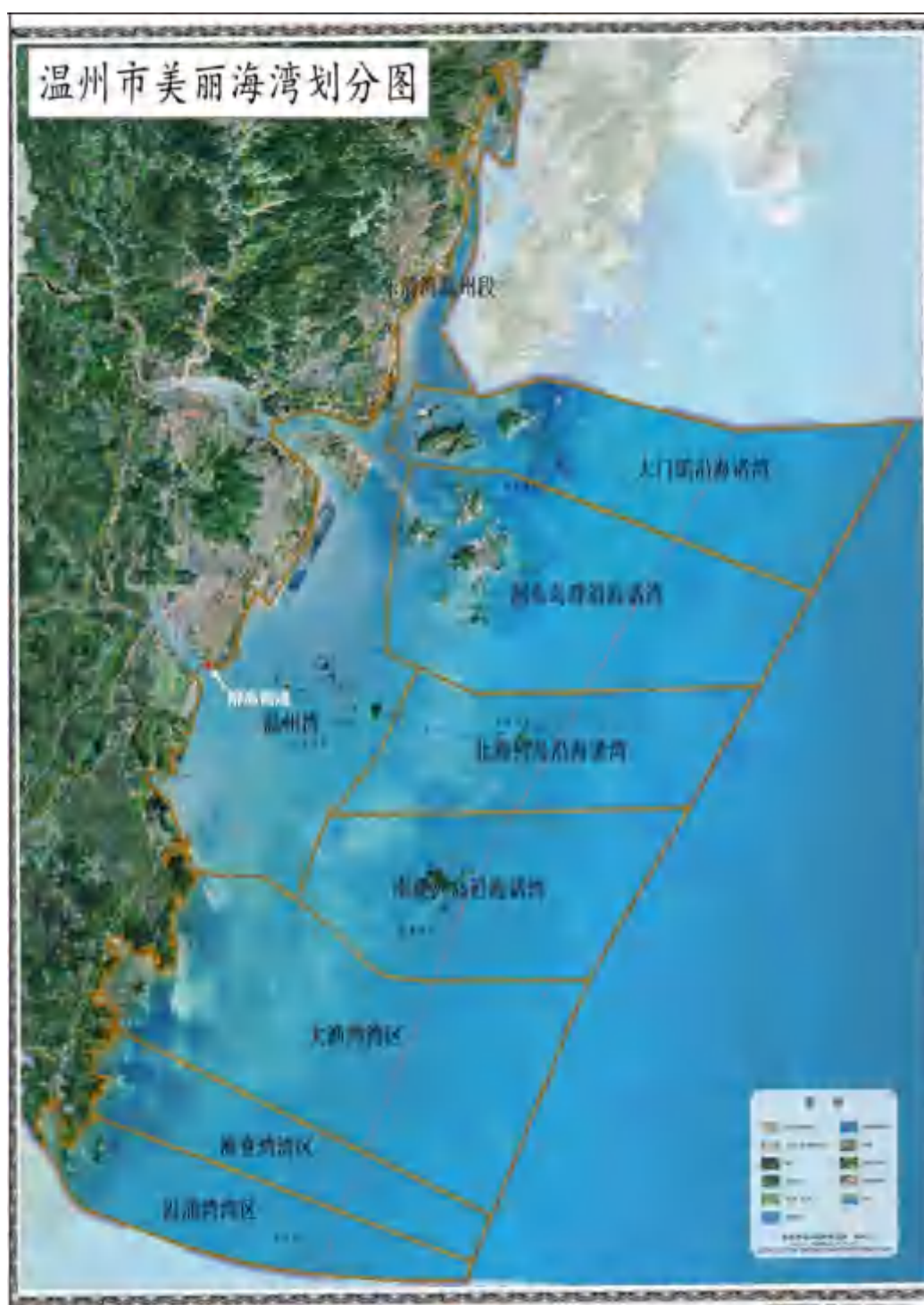


图 2.6-2 温州市美丽海湾划分图

2.6.7 《瑞安市域总体规划（2006-2020）》排水规划

由于《瑞安市域总体规划（2006-2020）》编制时间较早，本项目尚未纳入规划内。随着《浙江省人民政府办公厅关于高质量建设“万亩千亿”新产业平台的指导意见》（浙政办发〔2019〕10号）的出台，塘下镇万亩千亿产业平台

企业入驻、瓯飞围垦区未来招商引资等多重影响，瑞安市拟将含有重金属、难生化降解及高盐的工业废水与生活污水进行剥离，分别建设一座市政污水处理厂和一座工业污水处理厂，专门收集丁山三期工业园区的污水和塘下镇内现状及新建的冶金、电镀、化工、印染、原材料制造等工业企业排放的工业废水，并设置排海专管排入飞云江，详见附件 5：瑞安市人民政府专题会议纪要【2022】20 号。

表 4.4-88 污水处理厂规划表

片区名称	污水厂名称	规模 (万 m ³ /d)	占地 (ha)	接纳水体	处理范围
中心城区	江北污水处理厂	28	30	飞云江	中心城区江北片
	江南污水处理厂	10	9.4	飞云江	中心城区江南片
	锦湖污水处理厂	1	2	飞云江	中心城区江北（潘岱）片
中部分区	马屿污水处理厂	2	2	飞云江	马屿镇区及周边村庄
	陶山污水处理厂	2	2	金潮港	陶山镇
西部分区	湖岭污水处理厂	0.3	0.4	三十三溪	湖岭镇区及周边村庄
	高楼污水处理厂	0.5	0.7	飞云江	高楼镇



图 2.6-3 《瑞安市域总体规划（2006-2020）》污水处理厂规划



图 2.6-4 瑞安市丁山三期工业污水处理厂建设方案

2.7 环境保护目标调查

根据评价范围内的敏感点情况和可能产生的环境影响，确定评价的主要保护目标为：

1、水环境保护目标：纳污水体东侧海域执行《海水水质质量标准》（GB3097-1997）中第四类水质标准，附近内河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准，不因本项目的建设而恶化。项目排海管道位于飞云江港口航运区，依据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》、《温州市海洋环境保护规划》和《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》对该海域的海洋环境保护要求，确定本项目建设对周边海域环境的保护目标如下：

（1）严格保护飞云江口水域生态系统，防止典型生态系统的消失、破坏和

退化；

(2) 应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；

(3) 海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类，并有所好转。

结合《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》、《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》、《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》、“三区三线”，并根据现场踏勘及周边海洋环境特征，确定其周边环境敏感区和环境保护对象，及其与本工程的相对位置关系，列于表 2.7-1~表 2.7-2，图 2.7-1 和图 2.7-2。

表 2.7-1 环境敏感目标

序号	环境敏感点名称	行政归属	与本项目位置关系	敏感目标特征	主要影响因素
1	宋埠养殖区	平阳县	南侧、7000 m	渔业资源、渔业生产	水质 生态 环境风险
2	飞鳌滩农渔业区	瑞安、平阳	东南侧、7900 m		
3	瓯飞农渔业区	瑞安、龙湾	东南侧、7900 m		
4	平阳农渔业区	瑞安、平阳	东侧、20000 m		
5	瑞安农渔业区	瑞安、洞头	东侧、21000 m		
6	鳌江口外重要渔业海域	平阳、龙港	东南侧、17000 m		
7	飞云江河口重要渔业海域	瑞安	东南侧、21000 m		
8	飞云江河口区	瑞安	东侧、8000 m	河口生态系统	环境风险
9	瑞安铜盘岛省级海洋特别保护区	瑞安	东侧、24000 m	明代炮台遗址、特异景观、海蚀遗迹以及海洋生物资源	

表 2.7-2 环境保护对象

序号	环境保护对象名称	行政归属	与本项目位置关系	保护对象功能	主要影响因素
1	瑞安市东山水产冷冻厂码头	瑞安市	东南侧、500 m	港口、航运	水文动力 地形冲淤
2	瑞安市渔都制冰总厂飞云分厂码头	瑞安市	东南侧、409 m		
3	瑞安市华东散装水泥有限公司码头	瑞安市	东南侧、290 m		
4	浙江瑞昌船业有限公司船厂码头	瑞安市	东南侧、220 m		
5	瑞安市中油油品有限公司江南油库码头	瑞安市	东南侧、80 m		
6	飞云江进港航道	瑞安市	南侧、400 m		
7	下埠浦排涝闸	瑞安市	东南侧、510 m		
8	沈海高速复线飞云江八桥	瑞安市	东南侧、6000 m		
9	滨海大道瑞安大桥	瑞安市	东南侧、2600 m		
10	104 国道飞云江大桥	瑞安市	西北侧、2700 m		

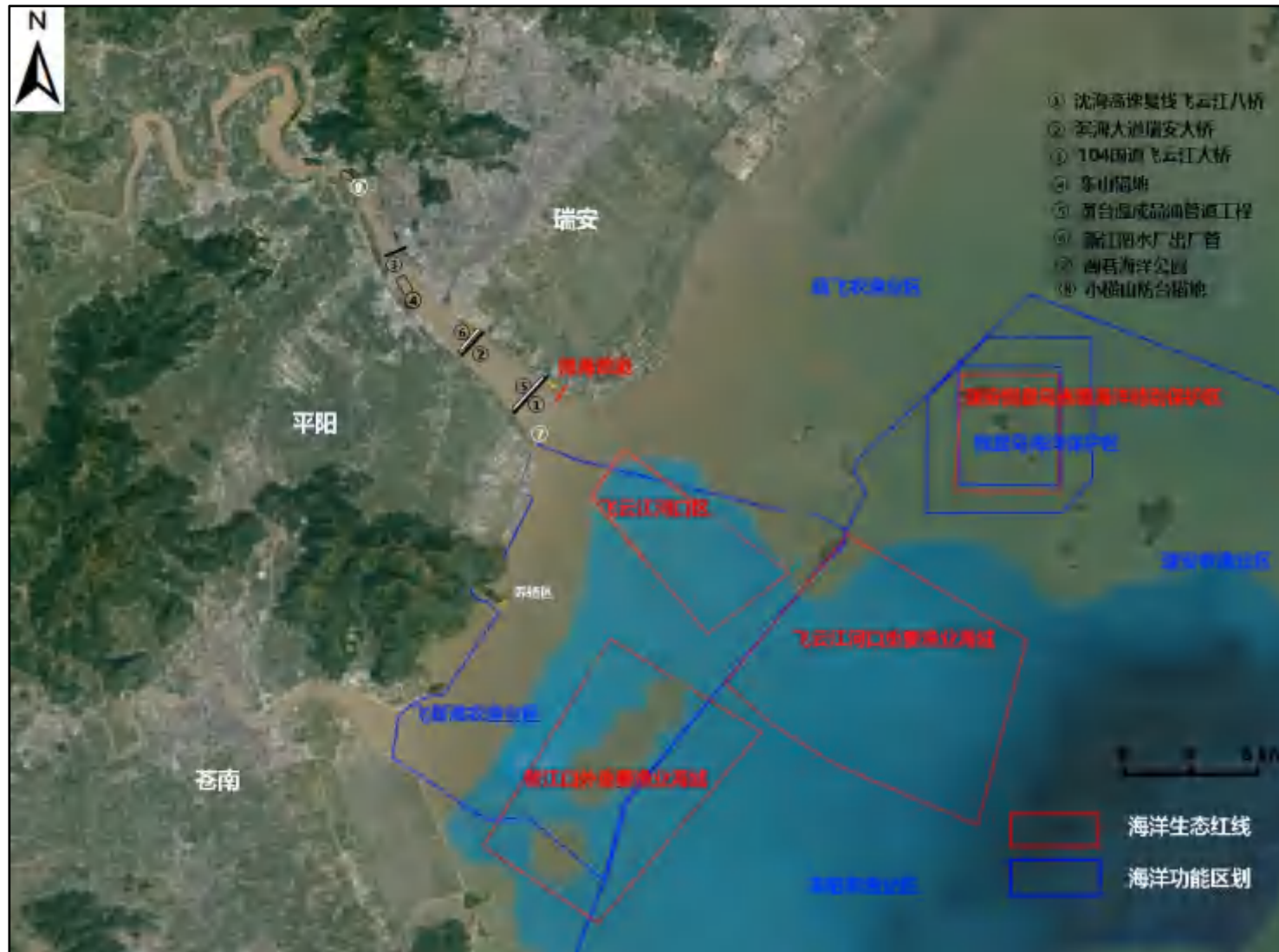


图 2.7-1 评价海域环境敏感目标分布



图 2.7-2 评价海域环境保护对象分布

2、环境空气质量保护目标：空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3、声环境保护目标：项目工业污水处理厂所在地四周边界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类和4a类声环境功能区标准限值要求，项目工业污水处理厂厂界200m范围内无规划和现状敏感点。项目排水管道铺设沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、3类和4a类声环境功能区标准限值要求，排水管道沿线两侧200m范围内无规划和现状敏感点。

4、地下水环境保护目标：项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

5、土壤环境保护目标：项目工业污水处理厂所在地土壤环境质量参照执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地标准。

6、生态保护目标：

陆域生态保护目标：项目位于瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内规划的排水用地内，所在区域为围垦区，不涉及饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区，不涉及《瑞安市“三线一单”生态环境分区管控方案》等相关文件划定的生态保护红线，项目周边无生态保护目标；

海域生态保护目标：项目海域生态保护目标同海域水质敏感保护目标，详见表2.7-1~表2.7-2，图2.7-1和图2.7-2。

7、项目陆域工程主要敏感保护目标及敏感点示意图如下。

本项目陆域工程附近敏感点保护目标见表2.7-3~2.7-4、图2.7-3。入

表 2.7-3 项目主要环境保护目标一览表（环境空气、环境风险）

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离/m
	经度（度）	纬度（度）					
1# 温州理工学院（滨海校区）	120.789620	27.804629	文化区	师生，约5000人	二类区	北侧	2480
2# 籀园小学（滨海分校）	120.787346	27.804629	文化区	师生，约2000人		北侧	2620
3#温州职业技术学院	120.788161	27.802398	文化区	师生，约3000人		北侧	2150
4# 浙江东方职业技术学院	120.794335	27.806749	文化区	师生，约4200人		北侧	2890
5# 规划的中小学、幼托及医院用地	120.786831	27.779095	规划的中小学、幼托及医院用地	/		东侧	730

注：以上距离通过 google earth 测量获得。

备注：项目拟建排水管道线路两侧 200 m 范围内无民房等环境敏感点。

表 2.7-4 项目主要环境保护目标一览表（地表水、声环境、地下水、土壤）

环境要素	保护对象	与厂界（工业污水处理厂）关系		性质，规模	环境质量目标
		方位	距离		
地表水环境	附近内河	东北侧	230m	/	GB 3838-2002 IV 类标准
	纳污水体：飞云江入海口（海域）	南侧	约 11km	/	GB 3097-1997 第四类
声环境（R=200m）	无	/	/	/	GB 3096-2008 1类、3类、4a 标准
地下水环境	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），拟建工业污水处理厂所在地块周边地下水属于不敏感区。				GB/T 14848-2017 III 类标准
土壤环境（D=200m）	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），拟建工业污水处理厂所在地块周边土壤属于不敏				GB 36600-2018

环境要素	保护对象	与厂界（工业污水处理厂）关系		性质，规模	环境质量目标
		方位	距离		
	感区。				第二类用地筛选值
注：以上距离通过 google earth 测量获得。					



图 2.7-3 (1) 评价范围内环境敏感区分布图



图 2.7-3 (2) 评价范围内环境敏感区分布图



图 2.7-3 (3) 评价范围内环境敏感区分布图

第三章 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

项目名称：瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）

建设性质：新建

建设单位：瑞安市公共事业发展集团有限公司

项目选址：项目拟建工业污水处理厂选址在瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内（东经 120.779192°，北纬 27.782485°）。尾水通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域，尾水排放口拟设置于沈海高速复线飞云江大桥东南侧约 530m，离岸距离约为 698m，水深为-4.0m。尾水排放口中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N）。

建设规模：本工程包含工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道共约 14.53km。其中污水厂土建规模 2 万 m³/d，设备安装规模 1 万 m³/d（部分生产建筑物充分考虑近远期结合）；尾水排放管道按照远期 4 万 m³/d 一次建成设计，尾水排放管道共约 14.53km（其中排海管道长度为 972 m）。本项目排水管道建设不涉及污水提升泵站。

服务范围：丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。

本工程污水厂建设年限为：近期：2025 年（一期阶段（2025 年）设备安装规模 1 万 m³/d；二期阶段（2028 年）设备安装规模 1 万 m³/d）；远期：2035 年。

总投资：64443 万元。

劳动定员：全厂劳动定员 45 人。

劳动制度：物化系统每天运行 24h，生化系统每天运行 24h，三班制；污泥车间日工作 8 个小时，一班制；年工作日为 365 天。

3.1.1 服务范围

本项目服务范围为丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水，主要废水污染物为 COD、氨氮、总氮、总磷、总铬、六价铬、总镍、总铜、总锌、氰化物等。

3.1.2 建设规模和内容

本工程包含工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道共约 14.53km。其中污水厂土建规模 2 万 m³/d，设备安装规模 1 万 m³/d（部分生产建筑物充分考虑近远期结合）；尾水排放管道按照远期 4 万 m³/d 一次建成设计，尾水排放管道约 14.53km。尾水通过排污管道排入飞云江入海口，尾水排放口拟设置于沈海高速复线飞云江大桥东南侧约 530m，离岸距离约为 698m，水深为-4.0m。尾水排放口中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N）。本项目排水管道建设不涉及污水泵站。本项目拟建工业污水处理厂总用地面积 61308.8m²（近期及远期征地），总建筑面积为 4560.97m²。本项目工业污水厂基本控制项目最高允许排放浓度（日均值）拟执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准。部分重金属等污染物最高允许排放浓度（日均值）拟按加权确定（即 75%出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，25%出水执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260））。

项目具体建设内容见下表。

表 3.1-1 项目工程内容一览表

项目名称		内容
主体工程		本工程包含工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道约 14.53km。其中污水厂土建规模 2 万 m ³ /d，设备安装规模 1 万 m ³ /d（部分生产建筑物充分考虑近远期结合）；尾水排放管道按照远期 4 万 m ³ /d 一次建成设计，尾水排放管道约 14.53km。尾水通过排污管道排入飞云江入海口。本项目总用地面积 61308.8m ² ，总建筑面积为 4560.97m ² 。
公用工程	给排水	给水采用市政自来水水源。排水采用雨、污分流制。丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水经本工业污水处理厂处理后尾水通过排污管道排入飞云江

		入海口。
	供电	项目电源来自市政电网，作为常用电源
环保工程	废水治理措施	丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水经本工业污水处理厂处理后尾水通过排污管道排入飞云江入海口。
	废气治理措施	项目工业污水处理厂区恶臭废气经收集经生物法除臭+化学洗涤法除臭处理后引高排放。
	固废治理措施	项目产生的危险废物，厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的相关标准；一般工业固体废物存放在专用库房，并采用包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。
	噪声治理措施	采取隔声、消声的措施，可以保证项目厂界达到相应的标准要求。
依托工程		本项目评价对象为工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道共约 14.53km。其中污水厂土建规模 2 万 m ³ /d，设备安装规模 1 万 m ³ /d（部分生产建筑物充分考虑近远期结合），尾水排放管道按照远期 4 万 m ³ /d 一次建成设计。故本次评价对象工业污水处理厂废水处理能力按 1 万 m ³ /d。丁山三期西片围涂工程北片区污水通过工业园区重力流污水管道进入本工业污水处理厂，厂外进水管不在本工程范围内，具体设计由另外项目进行，需另行环评。
运输系统		项目运输主要是各种原辅材料、产品。项目厂外运输主要通过公路来完成，货物运输由社会运力承担。厂内货物运输各车间采用叉车和装载机运送。
辅助工程		厂区内配套的办公用房等

3.1.3 设计进水水量、水质

1、设计进水水量

预测丁山三期西片围涂工程北片区规划人口为 40000 人。根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）及《室外给水设计标准》（GB50013-2018），瑞安市属于一区II型大城市，城市综合用水指标为 0.4~0.7m³/（人·d），因此在使用城市综合用水量指标法预测丁山三期西片围涂工程北片区需水量时，城市综合用水指标取值为 550L/（人·d），预测结果如下：

表 3.1-2 城市综合用水量指标法预测结果

规划人口 (人)	城市 类型	城市综合用水指标 万 m ³ /（万人·d）	选取值 m ³ /（人·d）	用水量 m ³ /d
40000	一区II型大城市	0.4~0.7	0.55	22000

丁山三期西片围涂工程北片区规划建设用地 459.95ha，其中浙江瑞安 8GW

HJT 高效异质结太阳能项目建设用地 31.55 ha。根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)，计算详见下表。

表 3.1-3 不同类别用地用水量指标法预测结果

序号	用地代号	用地名称	面积 (ha)	用水量指标范围 (m ³ /ha·d)	用水量指标 (m ³ /ha·d)	需水量 (m ³ /d)
1	R	居住用地	0.76	30~130	60	45.6
2	A33	中小学用地	3.72	50~100	65	241.8
3	A51	医院用地	4.59	70~130	90	413.1
4	B	商业服务业设施用地	0.4	50~200	70	28
5	M	工业用地	258.45	30~150	65	16799.25
6	W	物流仓储用地	9.6	20~50	30	288
7	S1	城市道路用地	69.07	20~30	25	1726.75
8	S41	公共交通场站用地	0.26	50~80	70	18.2
9	S42	社会停车场用地	0.71	50~80	65	46.15
10	U	公用设施用地	29.72	25~50	35	1040.2
11	G	绿地与广场用地	51.17	10~30	20	1023.4
合计						21670

丁山三期西片围涂工程北片区（不含浙江瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目）近远期需水量的结果如下。

表 3.1-3 丁山三期西片围涂工程北片区近远期需水量预测

	发展系数	需水量 (m ³ /d)
近期一期阶段	0.15	3300
近期二期阶段	0.45	9900
远期	1	22000

根据上述两种方法预测结果，丁山三期西片围涂工程北片区（不含浙江瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目）需水量近期一期阶段为 3300m³/d，近期二期阶段为 9900m³/d，远期为 22000m³/d。

考虑产污率、截污率、地下水渗入系数等，经计算得出丁山三期西片围涂工程北片区（不含浙江瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目）污水量近期一期阶段 2943m³/d，近期二期阶段 8832m³/d，远期 19628m³/d。

经过调研，塘下镇上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水量（包括浙江瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目污水量）如下表所示。

表 3.1-4 其它工业企业废水量

排污企业（园区）	近期 (m ³ /d)	远期 (m ³ /d)
浙江瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目	3000	6000
瑞安市浩斯防腐有限公司	39	39
浙江科腾精工机械股份有限公司	356	359
瑞安市瑞利标准件有限公司	15	15
瑞安市万联金属表面处理有限公司	312	312
罗风电镀园	1817	1817
瑞标集团有限公司	388	388
瑞安市聚合喷涂有限公司	41	41
合计约	5968	8971

根据丁山三期西片围涂工程北片区污水量的预测结果和塘下镇上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水量的预测结果，计算丁山三期工业污水处理厂进水水量如下表所示。

表 3.1-5 丁山三期工业污水处理厂污水量组成

排污企业（园区）	近期一期阶段 (m ³ /d)	近期二期阶段 (m ³ /d)	远期 (m ³ /d)
丁山三期西片围涂工程北片区污水量	2943	8832	19628
塘下镇上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水量(包括浙江瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目污水量)	5968	5968	8971

污水量合计	8911	14800	28600
-------	------	-------	-------

在确定规模时需考虑预留一定的污水量，综合考虑，本工程确定近期预留发展的污水量为 5200m³/d，远期预留发展的污水量为 11400m³/d（包含近期预留发展的污水量 5200m³/d）。

综上，本工程确定近期规模为 20000m³/d，远期规模为 40000m³/d。近期工程土建设计规模 2 万 m³/d，设备安装分两阶段实施，其中一期阶段（2025 年）设备安装规模 1 万 m³/d；二期阶段（2028 年）设备安装规模 1 万 m³/d。鉴于其二期阶段安装的设备未确定，故本环评对其废水处理能力按一期阶段（2025 年）设备安装规模 1 万 m³/d 进行考虑。

2、设计进水水质

本工程接纳的电池工业废水：电镀工业废水：丁山三期西片围涂工程北片区工业园区其他类型工业企业混合污水=15%：25%：60%。

综合考虑塘下镇现有电镀企业生产废水污染物浓度、《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）及浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB33/2260-2020），确定丁山三期工业污水处理厂电镀生产生产废水进水水质。

浙江瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目该项目投产后预计近期排污量达 3000m³/d。我国《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）规定了电池工业企业或生产设施水和大气污染物排放限值、监测和控制要求，参考《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 新建企业水污染物（太阳电池）排放限值，确定瑞安 8GW HJT 高效异质结太阳能项目生产废水污染物浓度。

参考江北污水处理厂和丁山垦区污水处理厂设计及实际进水水质、塘下污水处理厂设计进水水质，确定丁山三期西片围涂工程北片区工业园区其他类型工业企业混合污水水质指标如下表所示。

表 3.1-6 丁山三期西片围涂工程北片区工业园区其他类型工业企业混合污水水质（mg/L）

项目	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮 (以 N 计)	总氮 (以 N 计)	TP (以 P 计)	SS	石油类	pH
江北污水处理厂二期、三期设计进水水质	400	150	45	60	6	200	—	6~9

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮 (以 N 计)	总氮 (以 N 计)	TP (以 P 计)	SS	石油类	pH
江北污水处理厂 2019~2021 年 90% 累计频率值	310	130	31.69	40.2	9.51	310	—	6~9
丁山垦区污水处理厂设计进水	500	300	60	90	8	400	20	6~9
丁山三期西片围涂工程北片区工业园区其他类型工业企业混合污水水质	350	120	40	60	10	300	10	6~9

根据上述不同类型进水水量占比及不同类型进水水质数据，采用加权法计算丁山三期工业污水处理厂进水 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮（以 N 计）、总氮（以 N 计）、TP（以 P 计）、SS、石油类指标，综合考虑后，最终确定本工程设计进水水质，具体如下表所示。

表 3.1-7 丁山三期工业污水处理厂设计进水水质确定表（mg/L）

项目	水量占比	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮 (以 N 计)	总氮 (以 N 计)	TP (以 P 计)	SS	石油类	pH
电池工业废水	0.15	150	50	30	40	2	140	—	6~9
电镀工业废水	0.25	160	50	30	40	1	60	4	6~9
其他类型混合污水	0.60	350	120	40	60	10	300	10	6~9
加权计算值		272.5	92	36	52	6.55	216	7	6~9
本工程设计进水水质取值		300	100	40	55	8	220	8	6~9

纳入本工程的工业企业废水需满足相应的行业排放标准或者地方排放标准，如电镀企业排放的废水须严格执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260）的相关限值要求，电池工业企业须严格执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）的相关限值要求。

本项目工业污水厂基本控制项目最高允许排放浓度（日均值）拟执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准。部分重金属等污染物最高允许排放浓度（日均值）拟按加权确定（即 75%出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，25%出水执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260））。

3.1.4 总平面布置及合理性分析

①拟建工业污水处理厂

厂区设计紧密结合“创新、节能、开放、可持续”的核心理念在满足功能需求的前提下，尽可能提高绿化面积，满足规划要求。整体设计遵照国家现行的建筑工程建设标准、设计规范、制图标准，贯彻执行国家和地方有关工程建设的政策和法令，贯彻“适用，安全，经济，美观”的设计原则，尽量利用当地成熟的建筑技术和材料，推广使用新技术、新材料，尽可能节约建设资金，缩短建设周期。建筑单体设计在满足工艺流程及总平面布置的前提下力求简洁明快、和谐统一，并满足当地城市规划部门对建筑的要求。对于有异味或噪声的设施，尽量在布置上使其相对隔离或通过绿化带隔离，以满足环境空间的要求。充分利用池面以上空闲地面种植花草树木，附属建筑物除满足功能要求外，在立面造型上与周围景观相协调，形成统一和谐的建筑单体。工程用地红线占地约 61308.8 m²（约 92 亩），呈矩形布置，东西向约 230m，南北向约 270m。根据工艺流程，污水由北侧进入，经处理后从南侧排出，为合理用地，将辅助建筑物一字型南北铺开，近远期工艺区域以辅助建筑物为轴对称布置：近期位于红线用地的西侧（约 43396 m²），远期位于该地块的东侧（约 17912.8 m²）。

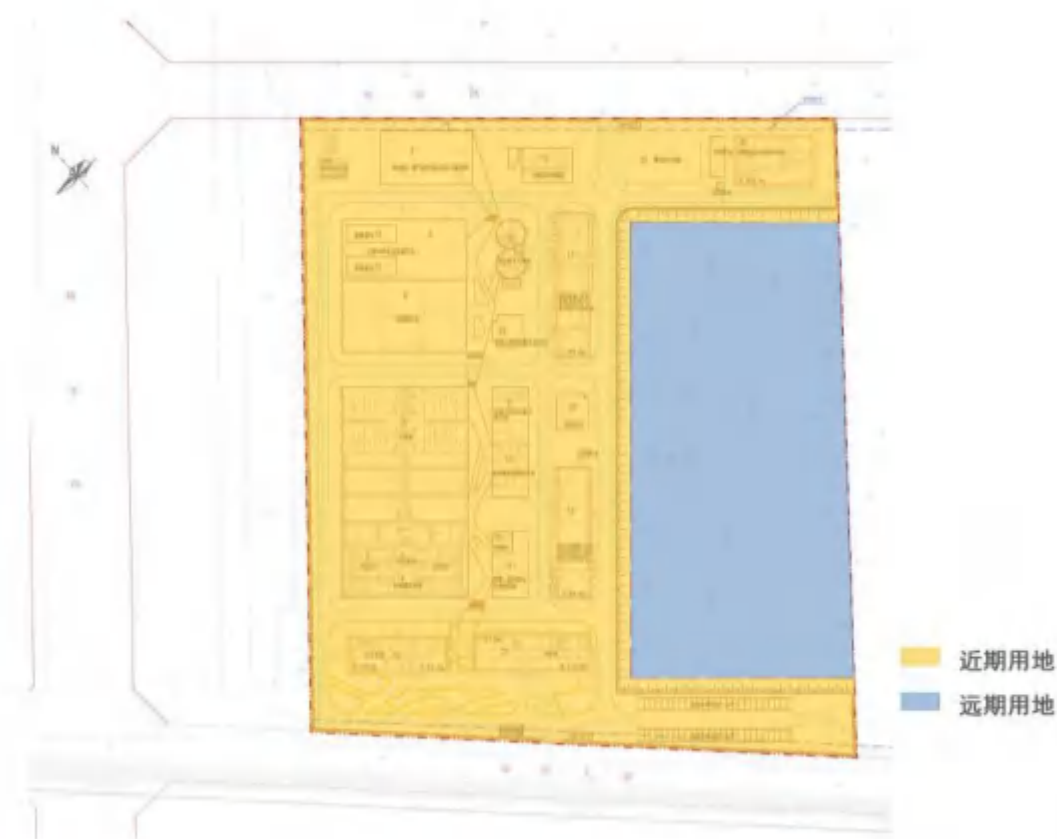


图 3.1-1 丁山三期工业污水处理厂分区图

根据工艺流程，污水厂从北至南分别为：预处理及污泥区→污水处理核心区→行政管理区，生产辅助区位于污水厂红线中部。以生产辅助区为轴，近远期工艺设备分别位于生产辅助区的东西两侧，布置紧凑，便于近远期分期建设。

整个场站功能分区共分为四部分：预处理及污泥区、污水处理核心区、生产辅助区和行政管理区。

(1)预处理及污泥区主要包含：粗格栅、进水提升泵站及进水水质分析间、细格栅、曝气沉砂池及近期1#事故池、污泥贮池、调理池及污泥脱水车间、芬顿药剂储罐区。

(2)污水处理核心区主要包含：调节池及近期2#事故池、水解酸化池、除臭滤池、浅层离子气浮池、芬顿三相催化氧化反应器、芬顿三相催化氧化稳定池、粉炭微砂高效沉淀池、转盘过滤、生化池、二沉池、中间提升泵池、污泥泵房、消毒尾水泵站及消防泵房。

(3)生产辅助区主要包含：鼓风机房、芬顿亚铁加药间、1#变电站、2#分控

站、机修车间、综合加药间、出水水质分析间、3#分控站、2#变电站。

(4)行政管理区主要包含：综合楼、员工食堂等。综合楼（3F）一层主要功能为值班室、办公用房等，二层主要功能为控制室、化验间、办公用房等，三层主要功能为会议室、档案室、办公用房等。员工食堂（2F）一层主要功能为厨房及食堂等，二层主要功能为值班休息室、管理办公室等。

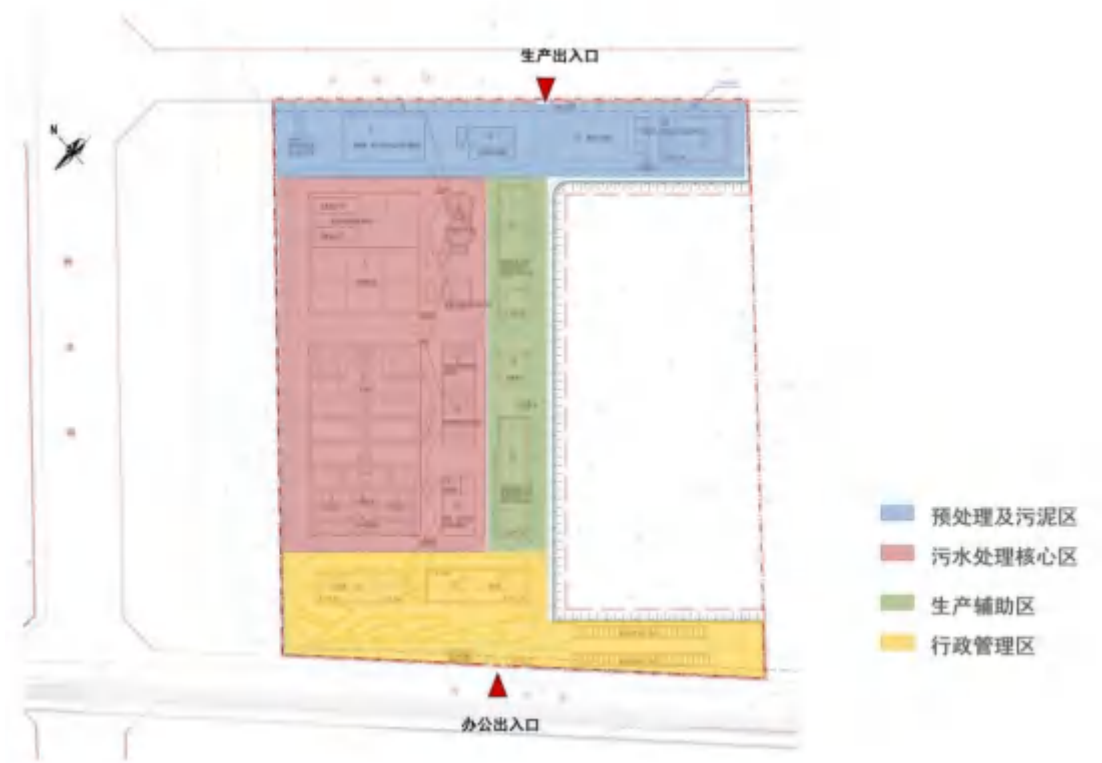


图 3.1-2 总平面功能分区图

污水厂内部道路呈四横四纵，作环状布局，满足物料运输、设备检修、消防安全等方面的要求；同时利用竖向空间建立贯穿南北的两条空中碧道，满足人员巡视、巡检的功能。

该厂办公出入口位于南侧与海滨大道相接，生产出入口位于北侧与兴远路相连，将生产与办公出入口独立布置，车辆分开，便于管理，减少相互间的影响。

表 3.1-8 新建建构筑物一览表

序号	名称	结构类型	火灾危险性分类	耐火等级	层数 (F) / 高度 (m)	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	备注

1	粗格栅、进水提升泵站及进水水质分析间	钢筋混凝土+ 框架结构	丁类	二级	1F/7.1m	34.40	34.40	局部建筑
2	细格栅、曝气沉砂池及近期1#事故池	钢筋混凝土+ 框架结构	丁类	二级	1F/4.0m	104.12	104.12	局部建筑
3	鼓风机房/芬顿亚铁加药间/1#变电站/2#分控站	框架结构	丁类	二级	1F/8.2m	861.37	901.77	建筑物
4	综合加药间/出水水质分析间/3#分控站/2#变电站	框架结构	丁类	二级	1F/8.2m	815.21	860.12	建筑物
5	机修车间	框架结构	丁类	二级	1F/8.0m	214.00	214.00	建筑物
6	粉炭微砂高效沉淀池	钢筋混凝土+ 框架结构	丁类	二级	1F/2.8m	48.23	48.23	局部建筑
7	污泥贮池、调理池及污泥深度脱水机房	框架结构	丁类	二级	2F/14.7m	1342.00	713.71	建筑物
8	消毒、尾水泵站及消防泵房	框架结构	丁类	二级	1F/4.5m	60.40(地上) 89.13(地下)	149.53	局部建筑
9	综合楼	框架结构		二级	3F/14.3m	1836.07	746.26	建筑物
10	员工食堂	框架结构		二级	2F/9.6m	862.50	564.65	建筑物
11	1#门卫	框架结构		二级	2F/3.9m	14.56	14.56	建筑物
12	2#门卫	框架结构		二级	1F/3.9m	14.56	14.56	建筑物

厂区总平面布置合理性分析：厂区总平面兼顾功能分区明确、工艺流程合理、生产安全符合国家颁发的设计防火规范和规定，交通运输组织合理便于企业管理，保护环境、节约用地、厂容整齐等原则。各建构筑物的布置功能分布明确、生产联系便捷，节约占地。污水处理区出水口接入地块南侧的市政管网，节约项目投资成本。整个布置分区合理，充分利用地块的自然外形，单体排列紧凑，各单体布置符合有关规范要求；建筑布置采光、通风和卫生条件良好。

表 3.1-5 近期厂区主要经济技术指标

项目名称	单位	数量	备注
规划用地面积	m ²	61309	约 92 亩
近期用地面积	m ²	43396	约 65.09 亩（以此为准计算下列数据）
围墙内占地面积	m ²	40279.7	约 60.42 亩
新建建筑物占地面积	m ²	15587.56	
建筑系数	%	35.92	
新建建筑面积	m ²	6356.85	
计容面积	m ²	7032.34	
容积率		0.162	
石材铺装面积	m ²	1621	含综合楼前广场景观（1161 m ² ）
绿地面积	m ²	13463	
绿地率	%	31.02	
道路及回车场面积	m ²	6475.6	
围墙	m	1160.7	
机动车停车位	个	52	含充电桩车位 4 个

表 3.1-6 主要建（构）筑物及规模

序号	建（构）筑物	数量	单位	土建规模 (万 m ³ /d)	设备配置规模 (万 m ³ /d)
1	粗格栅、进水提升泵站	1	座	4	2
2	细格栅、曝气沉砂池及近期 1#事故池	1	座	4	2

3	调节池及近期 2#事故池	1	座	2	2
4	浅层离子气浮池	1	座	2	1
5	水解酸化池	1	座	2	1
6	强化除磷脱氮五段法生化池	1	座	2	1
7	沉淀池	1	座	2	1
8	污泥泵站	1	座	2	1
9	中间提升泵站	1	座	2	1
10	芬顿三相催化氧化反应器	1	座	2	1
11	芬顿三相催化氧化稳定池	1	座	2	2
12	粉炭微砂高效沉淀池	1	座	2	2
13	转盘滤池	1	座	2	1
14	消毒、尾水泵站	1	座	2	1
15	员工食堂	1	座	-	-
16	综合加药间	1	座	4	1
17	鼓风机房	1	座	4	1
18	芬顿亚铁加药间	1	座	4	1
19	芬顿药剂储罐区	1	座	4	1
20	除臭滤池	1	座	2	2
21	污泥贮池、调理池及污泥脱水车间	1	座	4	2
22	出水水质分析间	1	座	-	-
23	进水水质分析间	1	座	-	-
24	综合楼	1	座	-	-
25	1#变电站	1	座	4	2
26	2#变电站	1	座	4	2
27	1#门卫	1	座	-	-

28	2#门卫	1	座	-	-
29	机修车间	1	座	-	-
30	消防泵房	1	座	-	-
31	尾水排放管道	DN800 管道共约 14.53km 及附属设施,高位调压井 1 座。			

②拟建排污管道

本次设计排海管为丁山三期工业污水处理厂的尾水排放管道，丁山三期工业污水处理厂服务范围包括丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水、塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。根据工程目标，执行“全面规划、分期实施，逐步到位的工程建设原则”。依据规划制定技术先进、经济合理的设计方案，设计方案既能结合近、远期，分期实施，又能相对完整地满足排水功能，节省投资，利于运行管理。贯彻执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法律、规范及标准。在满足功能要求的前提下，提供优选的规划设计方案。拟建工业污水处理厂污水经过处理达标后方可进入尾水排放管。设计方案结合丁山三期西片围涂工程北片区工程建设实际需求，配合轨道交通工程、地下空间工程规划等情况进行优化本工程规划年限为：本期工程：2025年；远期工程：2035年。设计规模：按照远期4万m³/d一次建成设计。本工程厂内进水管采用III级钢筋混凝土管，管径DN1500，长度约100m，埋深暂定6m。

本项目位于瑞安与龙湾交界外，北侧为瓯江，东侧为一类近岸海域，西侧为陆域河网，南侧距离飞云江约11.6km。如排入西侧内河河网，则尾水中重金属对河网水体影响较大，容易造成水体和表层沉积物重金属富集，影响农业用水功能；因此只能排入南侧飞云江水域，采用水下淹没排放，尽可能减小对水体影响。

根据《温州市瑞安市丁山三期工业污水处理厂入海排污口设置论证报告》，瑞安市丁山三期工业污水处理厂尾水排放口拟设置于沈海高速复线飞云江大桥东南侧约530m，离岸距离约为698m，水深为-4.0m。目前，关于温州市瑞安市

公共事业发展集团有限公司（丁山三期工业污水处理厂）入海排污口在温州市生态环境局备案（温环建函（2022）009号）。

入海排污口相关参数如下：

（1）入海排污口名称为：温州市瑞安市丁山三期工业污水处理厂入海排污口，编码为：ES-330381-xxxx-GY-00

（2）中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N），该座标表示以其为中心坐标，一定水域范围内的排污区域，是一个排污区域的概念；

（3）水深：-4.0m（平均海平面）；

（4）海洋功能区：位于《浙江省海洋功能区划》中的“飞云江港口航运区”，执行四类海水水质标准；

（5）近岸海域环境功能区：飞云江口外侧四类区（WZD38II），属四类近岸海域环境功能区；

（6）离岸距离：698m；

（7）排放方式：连续、水下淹没排放。

丁山三期工业污水处理厂不能应急排入内河，且污水厂距离排放口较远，尾水排放安全性要求较高，因此本次设计推荐采用 DN600 双管敷设至排放口，中间设置连通管及阀门，使某段管道发生故障时维修时，通过阀门调节处理尾水仍可安全排放，连通管及阀门布置形式如下图所示。

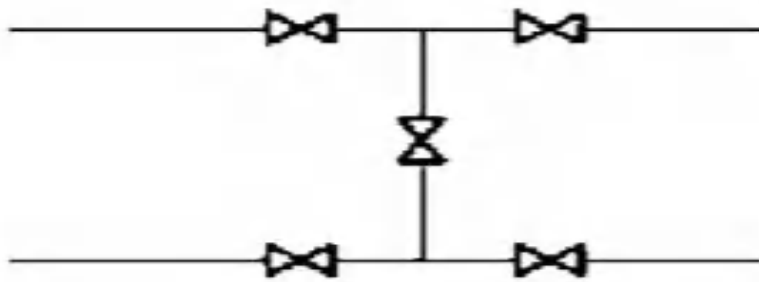


图 3.1-1 连通管阀门布置形式

根据《瑞安市域污水专项规划局部修改（江北片）》尾水管道管道起点为丁山三期工业污水处理厂，终点为飞云江排放口，沿线路由共分为三段。管道平面布置图如下。



图 3.1-3 尾水排放管道平面布置

第 1 段在丁山三期范围内，近期铺设在现状海堤北侧拟建坡脚下排水沟红线外 1m 处，远期规划海滨大道建设时按照规划管位要求进行迁改；



第 1 段管线走向实景



第 2 段管线走向实景（高速段）

第 2 段在丁山三期至丁山二期区块之间，海滨大道至前池水闸段管道铺设在现状甬莞高速公路东侧约 10m，前池水闸至丁山二期区块之间，管道铺设在下塘河东侧 20m 宽绿化带下；



第 2 段管线走向实景（下塘河段）



第 3 段管线走向实景（下塘河段）

第 3 段在丁山二期区块内，管道前段继续靠近下塘河东侧铺设至与腾达路交叉口处，然后管道向东拐至与瑞光大道交叉口处，往南拐沿瑞光大道规划道路红线西侧铺设，管道中心距离瑞光大道规划道路红线 3m，至上望浦入江口处向南拐铺设在入江口西侧 20m 宽绿化带下直至入海排放口，管道中心线距离河道规划蓝线 8m。

管线全场约 14.53km（含应急排放管道）沿线避让沟渠、河塘及建构筑物视周围情况进行调整。



第 3 段管线走向实景（瑞光大道段）



第 3 段管线走向实景（上望浦段）

本项目配套排水管道基本沿防洪堤内侧敷设，不易产生不均匀沉降使管道发生断裂，且下游建筑物较少，管道较易布置，设计较为合理。

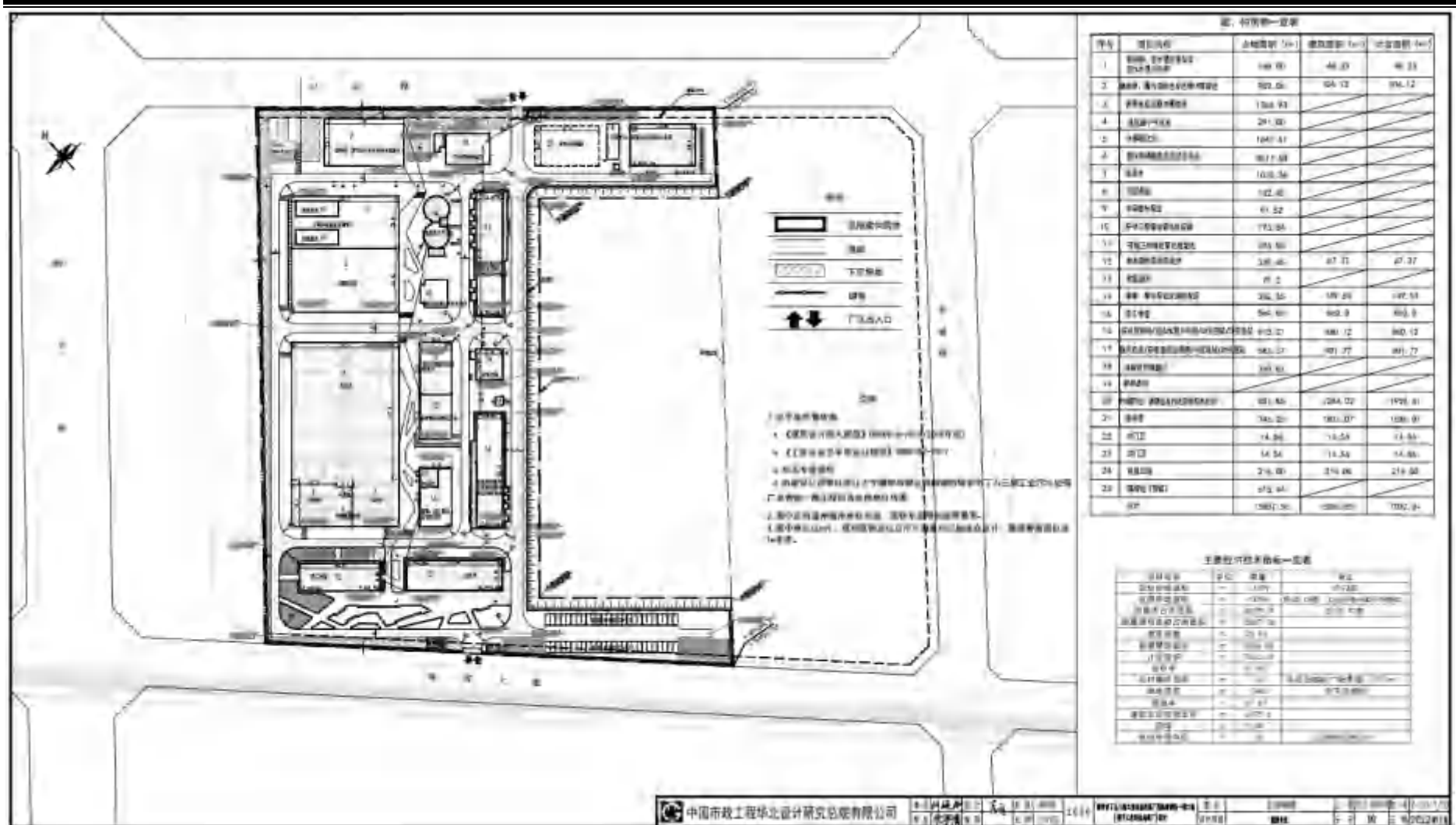


图 3.1-5 (1) 丁山三期工业污水处理厂总平面布置图



图 3.1-5 (2) 丁山三期工业污水处理厂总平面布置图 (鸟瞰图)

3.1.5 主要原辅材料消耗

项目建成后，工业污水处理厂原辅材料使用情况如下表所示。

表 3.1-6 工程项目主要原辅材料消耗量

序号	药剂名称	储存方式	年用量 (t/a)	最大储存量	最大存储周期
1	液碱 (30%)	55m ³ 储罐	216	40	约 67 天
2	Ca(OH) ₂	袋装	77	2.1	约 10 天
3	硫酸 (98%)	55m ³ 储罐	252	101.2	约 120 天
4	硫酸亚铁	袋装	108	6.0	约 20 天
5	铁盐溶液	20m ³ 储罐	46	2	约 16 天
6	乙酸钠溶液 (30%)	20m ³ 储罐	504	20	约 14 天
7	PAC 溶液 (10%)	10m ³ /20m ³ 储罐	200	60t	约 110 天
8	PAM(阴)	袋装	146	4t	约 10 天
9	PAM(阳)	袋装	2	0.5t	约 91 天
10	双氧水 (27%)	55m ³ 储罐	108	55t	约 186 天
11	次氯酸钠溶液 (10%, 备用)	20m ³ 储罐	50	20t	约 146 天
12	活性炭 (备用)	袋装	8	1	约 45 天

备注：项目厂区内设置 4 个 20m³ 乙酸钠溶液 (30%) 储罐，1 个 20m³ 次氯酸钠溶液储罐，2 个 20m³ PAC 储罐，2 个 10m³ PAC 储罐，1 个 55m³ 双氧水储罐，1 个 55m³ 浓硫酸储罐，1 个 55m³ 液碱储罐，1 个 20m³ 铁盐溶液储罐。

3.2 营运期工程分析

3.2.1 工业污水处理厂

3.2.1.1 工艺流程及主要设备

本工业污水处理厂污水处理拟采用“强化预处理+五段 A²/O 生化池+二沉池+芬顿三相催化氧化+粉炭微砂高效沉淀池+转盘过滤+次紫外消毒（次氯酸钠消毒备用）”主体工艺。污泥处理工艺采用“板框压滤脱水工艺”，污泥含水率降至 60%后外运处置。除臭工艺采用生物滤池除臭。本工程拟定工艺流程如下图所示：

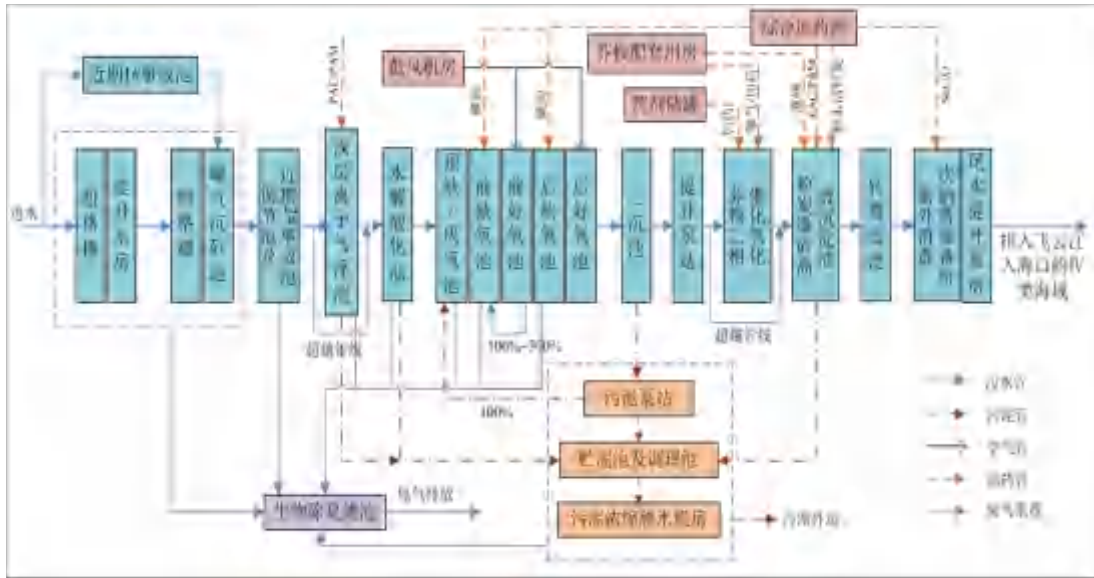


图 3.2-1 工程工艺流程图

1、粗格栅、进水提升泵站

粗格栅与提升泵站合建，进水总管道接入粗格栅前池，粗格栅截留去除污水中粒径较大的悬浮物和漂浮物，再流入提升泵站。提升泵站安装潜污泵，提升的污水进入后续细格栅。粗格栅设计 3 条渠道，近期设置 2 套钢丝绳牵引机械粗格栅，1 用 1 备，远期增加 1 套钢丝绳牵引机械粗格栅。单台格栅渠道宽度为 $B=1000\text{mm}$ ，粗格栅的设计格栅间距为 $b=20\text{mm}$ ，安装角度均为 75° 。进水泵为潜水式潜污泵，近期一期设置 3 台潜水潜污泵，2 用 1 备，两台变频，近期二期增加 2 台；远期更换水泵。

数量： 1 座

设计参数：

➤ 粗格栅

规模： 土建 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数： 1.78

粗格栅渠道平面净尺寸： $L \times B = 5300\text{mm} \times 1000\text{mm}$

主要设备：

A. 手电两用铸铁镶铜方闸门

规 格： B×H=600×1000， H=6.3~9.6m P=1.5kW(双向止水)

数 量： 6 台

B. 钢丝绳牵引格栅除污机

规 格： 单台过栅设计流量： Q=1500m³/h

栅渠宽度： B=1000mm

栅条间隙： b=20mm

栅前水深： h=1300mm

格栅倾角： α=75°

过栅损失： Δh_{max}=300mm

过栅流速： V=0.67m/s

数 量： 2 台， 1 用 1 备

C. 无轴螺旋输送机

规 格： 螺旋直径 300mm， P=3kW， L=6.5m

数 量： 1 台

D. 螺旋压榨机

规 格： 螺旋直径 300mm， P=3kW

数 量： 1 台

➤ 进水提升泵站

规模： 土建 4×10⁴m³/d， 设备 1×10⁴m³/d

变化系数： 1.78

集水池平面净尺寸： LXB=10000mmX6500mm

集水池有效水深： 2.15m

集水池有效容积： 139.7m³

集水池有效容积相当于近期流量最大一台泵 22.5min 流量，相当于近期流量最大一台泵 11.2min 流量。

主要设备：

A. 离心式潜水泵

规 格： Q=370m³/h H=12.5m P=22kW

数 量： 3 台， 2 台变频， 2 用 1 备， 二期增加 2 台

B. 手电两用铸铁镶铜方闸门

规 格： B×H=600×1000， H=6.3~9.6m P=1.5kW(双向止水)

数 量： 3 台

C. MD1 型 电动葫芦

规 格： 起重量 2.0t， 起升高度 16m
P=4+0.40kW

数 量： 1 台

D. 双偏心软密封手动蝶阀

规 格： DN400 PN1.0Mpa

数 量： 5 个

E. 单球体可曲挠橡胶接头

规 格： 3 个

数 量： DN400 PN1.0Mpa

F. 微阻缓闭蝶形止回阀

规 格： DN400 HH49X-10

数 量： 3 个

2、细格栅、曝气沉砂池及近期 1#事故池

提升泵站提升的污水进入细格栅，进一步截留污水中的细小的悬浮物。细格栅出水自流进入曝气沉砂池，沉淀污水中的无机砂粒。曝气沉砂池出水重力流进入下一构筑物。

细格栅设计 3 条渠道，近期设置 2 套内进流式网板细格栅，1 用 1 备，远期增加 1 套内进流式网板细格栅。单台格栅渠道宽度为 $B=1600\text{mm}$ ，设计栅条间距为 $b=3\text{mm}$ ，安装角度均为 90° 。根据过滤网孔板格栅的运行特点，当其栅板堵塞率达到一定程度时，需进行压力冲洗，近期设置设置 2 台压力冲洗水泵（服务于两台细格栅），1 用 1 备，远期增加 1 台，冲洗水泵与细格栅联动运行。在细格栅后安装螺旋输送机，负责将栅渣送至螺旋压榨机进行处理后送至垃圾小车外运。在每条细格栅渠道前后端设有渠道闸门，用于细格栅检修时切断来水。

沉砂池采用曝气沉砂方式，去除原水中比重大于 2.65，粒径大于 0.2mm 的无机砂粒，以减轻后续处理构筑物和设备的磨损、堵塞，保证后续流程正常运

行。曝气沉砂池共设计 2 格，每格入口前设置两台明杆式手电动铸铁镶铜方闸门，峰值流量下水力停留时间约 5.0min。排砂采用桥式吸砂机排砂排至砂水分离器后送至垃圾小车外运。沉砂池内设曝气管、吸砂泵等设备。设置罗茨鼓风机以提供池内水流旋转所需的动力，近期设置 2 台，1 用 1 备，远期增加 1 台。

数量：1 座

设计参数：

► 细格栅

规模：土建 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数：1.78

主要设备：

A. 内进流网板细格栅

规格：单台过栅设计流量： $Q=1500 \text{m}^3/\text{h}$
 栅渠宽度： $B=1600 \text{mm}$
 栅条间隙： $b=3 \text{mm}$
 栅前水深： $h=1000 \text{mm}$
 格栅倾角： $\alpha=90^\circ$
 过栅损失： $\Delta h_{\text{max}}=450 \text{mm}$
 数量：2 台，1 用 1 备

B. 细格栅螺旋输送机

规格：螺旋直径 300mm， $P=3 \text{kW}$ ， $L=9 \text{m}$
 数量：1 台

C. 螺旋压榨机

规格：螺旋直径 300mm， $P=3 \text{kW}$
 数量：1 台

D. 中压冲洗泵

规格： $Q=20 \text{m}^3/\text{h}$ ， $H=68 \text{m}$ ， $P=7.5 \text{kW}$
 数量：2 台，1 用 1 备，远期增加 1 台

E. 潜污采样泵

规格： $Q=20 \text{m}^3/\text{h}$ ， $H=68 \text{m}$ ， $P=7.5 \text{kW}$
 数量：2 台，1 用 1 备，远期增加 1 台

F. 手电两用渠道闸门

规格： $B \times H=800 \times 800 \text{mm}$ ， $P=1.5 \text{kW}$
 数量：6 台

G. 组合式不锈钢冲洗水箱

规格： $B \times L \times H=2 \text{m} \times 2 \text{m} \times 2 \text{m}$ ， $V=8 \text{m}^3$
 数量：1 套

H. 电动蝶阀

规格: DN100 PN1.0MPa P=0.37kW

数量: 1 个

➤ 曝气沉砂池

规模: 土建 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 设备 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数: 1.78

单格平面净尺寸: $L \times B = 22.2\text{m} \times 4.05\text{m}$

有效水深: 2.5m

有效宽度: 3.0m

超高: 950mm

水平流速: $v=0.06\text{m/s}$

停留时间: 峰值流量水力停留时间 $t=5\text{min}$

曝气量: 单位池长所需空气量 $Q_{\text{空气}}=10\text{L}/(\text{m} \cdot \text{s})$

沉砂量: $W=0.03\text{L}/\text{m}^3\text{污水}$

主要设备:

A. 刮砂桥

规格: $L_k=8.6\text{m}, P=0.75\text{kW}$

数量: 1 台

B. 吸砂泵

规格: $Q=25\text{m}^3/\text{h}, H=10\text{m}, P=1.5\text{kW}$

数量: 2 台, 近期运行 1 台

C. 砂水分离器

规格: $Q=5 \sim 12\text{L/s}, P=0.37\text{kW}$

数量: 1 台

D. 罗茨鼓风机 (含隔音罩)

规格: $Q=10\text{m}^3/\text{min}, H=3.5\text{m}, P=7.5\text{kW}$

数量: 2 台, 1 用 1 备, 远期增加 1 台

E. 手电两用铸铁镶铜方闸门

规格: $B \times H=800 \times 800\text{mm}, P=1.5\text{kW}$

数量: 3 台

F. 穿孔曝气管

规格: $\text{DN}25 \text{ PN}1.0\text{Mpa } \varnothing 4\text{mm}, L=1400\text{mm}$

数量: 16 根

G. 整流栅条

规格: $1800 \times 100 \times 10$

数量: 130 片

H. 对夹式手动蝶阀

规格: DN100 PN1.0MPa

数量: 2 个

I. 手动对夹式球阀

规格: DN65 PN0.6MPa

数量: 16 个

J. 微阻缓闭蝶形止回阀

规格: DN100 PN1.0MPa

数量: 2 个

K. 可曲挠橡胶接头

规格: DN100 PN1.0MPa

数量: 2 个

L. 栅渣小车

规格: 0.5m³

数量: 1 个

M. 浮渣筐及起吊架

规格: 0.5m³

数量: 1 套

➤ 近期 1#事故池

单格平面净尺寸: LxB =38150×13000

有效水深: 5.15m

有效容积: 2554m³

停留时间: 12h(当电镀工业企业进水发生事故时, 按电镀废水规模 5000m³/d); 6h(当丁山三期园区企业进水发生事故时, 按近期一期规模 10000m³/d); 3h(当丁山三期园区企业进水发生事故时, 按近期二期规模 20000m³/d)。

主要设备:

A. 潜水搅拌机

规格: N=3.0kW

数量: 3 台

B. 潜水排污泵

规格: Q=90m³/h,H=6m,P=5.5kW

数量: 2 台, 1 用 1 备

C. 对夹式手动蝶阀

规格: DN200 PN1.0MPa

数量: 2 个

D. 微阻缓闭蝶形止回阀

规格：DN200 PN1.0MPa
数量：2个

3、调节池及近期 2#事故池

调节池内包含调酸调碱的加药混合池及近期 2#事故池。

本项目处理对象为工业园区废水，其水量和水质都随时间的变化而变化，为了保证后续处理构筑物的正常运行，需对废水的水量和水质进行调节，水量和水质的调节均化可以提高废水可处理性，减少生化处理阶段可能出现的冲击负荷，对微生物有毒的物质可以得到稀释，对化学处理而言，药剂投加量和控制更为可靠，这样的操作费用较低，而处理能力及负荷则较高。

本工程近期设置一座调节池及 2#事故池。调节池近期一期设置 2 台潜水排污泵，1 用 1 备；近期二期增加 1 台潜水排污泵，2 用 1 备；均变频。事故池设置 2 台潜水排污泵，1 用 1 备；均变频。

➤ 调节池

数量：1 座 2 格

规模： $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

调节池设计参数：

单格平面净尺寸：LxB = 12.2m x 33.9m

格数：2 格

有效水深：8m

超高：600mm

近期一期停留时间：7.8h

近期二期停留时间：3.9h

➤ 近期 2#事故池设计参数：

规模：按 $20000 \text{m}^3/\text{d}$ 设计

平面净尺寸：LxB = 25m x 17m

格数：1 格

有效水深：8m

超高：1000mm

近期一期停留时间：8h

近期二期停留时间：4h

➤ 加药混合池设计参数：

平面净尺寸：LxB =2.5mx2.5m

格数：1 格

有效水深：4m

超高：1m

近期一期停留时间：4min

近期二期停留时间：2min

主要设备：

A. 潜水推流器

规格：φ=2500mm,P=5.5kW

数量：2 台

B. 立轴搅拌机

规格：φ=2500mm,P=5.5kW

数量：4 个

C. 潜水排污泵

规格：Q=540m³/h,H=7m,P=15kW

数量：2 台，1 用 1 备

D. 潜水排污泵

规格：Q=70m³/h,H=7m,P=1.5kW

数量：2 台，1 用 1 备

E. 手电两用铸铁镶铜靠

壁圆闸门

规格：φ=500mm,P=0.75kW

数量：1 台

F. 浆式搅拌机

规格：ZJ-470, P=2.2kW

数量：1 台

4、浅层离子气浮池

调节池出水经潜水提升泵提升后进入浅层离子气浮池，浅层离子气浮用于去除比重接近于水的微小悬浮颗粒以及油类物质，浅层离子气浮集絮凝、气浮、撇渣、沉淀、刮泥于一体，待处理的原水进中心进水管，通过布水系统均匀分配到气浮池内，布水管的移动速度和出水流速相同，方向相反，由此产生了“零速度”，进水扰动降至最低，絮体静态下垂直上浮。撇渣装置与主机行走机构同

步移动，边旋转边移动，从而将浮渣收集起来，通过中央泥管排出池外。池中的清水通过清水收集管从中央排走，该收集管也与主机行走机构同步移动，清水管与布水管被布水机构隔开，彼此互不干扰。池底的沉积物被刮板收集进排放槽，定期排放。

本工程近期设置 2 台浅层离子气浮池，直径 11m。配套回流水泵、空压机系统、PAC 及 PAM 加药系统等。

数量：1 座 2 台

规模：土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数：1.1

设计参数：

单台尺寸： $\text{O}11\text{m}$

表面负荷： $5\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$

溶气水回流比：25%

气浮池主要设备：

A. 浅层离子气浮池

规格： $Q=11000\text{m}^3/\text{d}$ ， $N=0.75+0.75\text{kW}$ ， $\varphi=11\text{m}$

数量：1 台

B. 回流水泵

规格： $Q=120\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=60\text{m}$ ， $N=30\text{kW}$

数量：2 台,1 用 1 备

C. 污泥螺杆泵

规格： $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ， $N=5.5\text{kW}$

数量：2 台

D. 浮渣搅拌机

规格： $n=60\text{r}/\text{min}$ ， $N=5.5\text{kW}$

数量：1 台

E. 空压机

规格： $Q=0.5\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=0.8\text{Mpa}$ ， $N=4\text{kW}$

数量：2 台，1 用 1 备

F. 储气罐

规格： $V=1.0\text{m}^3$ （1.0MPa）

数量：1 台

G. 微氧化强溶溶气装置

规格：气浮池配套

数量：1 台

H. 离子气泡发生装置	
规格:	气浮池配套
数量:	1 台
I. 消能减压混合装置	
规格:	气浮池配套
数量:	1 台
J. 管道混合器	
规格:	DN350
数量:	1 个

PAM 加药系统主要设备:

A. PAM 自动泡药机	
规格:	PT3000, 制备量 1.5m ³ /h, N=2.45kW
数量:	3 台
B. PAM 加药螺杆泵	
规格:	Q=1.5m ³ /h, P≤0.3Mpa, N=1.1KW
数量:	2 台,1 用 1 备

PAC 加药系统主要设备:

A. PAC 液体混凝剂储药罐	
规格:	V=10m ³
数量:	2 座
B. 加药泵	
规格:	Q=240L/h, P≤0.3Mpa, N=0.37kW
数量:	2 台,1 用 1 备

5、水解酸化池

浅层离子气浮池出水进入水解酸化池，本工程采用升流失水解酸化反应器形式，水解酸化微生物以聚集成泥粒形式存在于此类反应器中，或悬浮在溶液中，或沉积于器底。污泥与有机废水充分混合，使废水中的难降解大分子物质降解成小分子可溶性基质，它不需要密闭，不需要设三相分离器。为水解酸化反应器自下而上包括进水布水区、悬浮物污泥床区、泥水分离澄清区、出水区组成。污水流经水解酸化池，可以在短时间内和相对较高的负荷下获得较高的悬浮物去除率，并可将难降解的有机大分子分解为易降解的有机小分子，可大大改善和提高废水的可生化性和溶解性。

本工程近期设置水解酸化池一座，分为 4 格。浅层离子气浮池出水进入水解酸化池进水分配渠，通过堰排水后均匀进入 4 格，水解酸化反应池自下而上包括进水布水区、悬浮物污泥床区、泥水分离澄清区、出水区。水解酸化池包

括进水布水系统、出水收集系统、混合液内回流系统，污泥排放系统等。

数量：1座

规模：土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数：1.1

设计参数：

单格流量： $5500 \text{m}^3/\text{d}$

单格平面净尺寸：L×B=25.5m×14.6m

水解酸化池有效水深：He=8.0m

水解酸化超高：0.5m

水解酸化池停留时间：HRT=14.34h

主要设备：

A. 进水挡板及可调堰板

规格： $\phi=2500\text{mm}, P=5.5\text{kW}$

数量：2台

B. 手电两用铸铁镶铜方闸门

规格：400×400

数量：4个

C. 可调式配水器

规格：Q=5000 m^3/d

数量：2套

D. 布水系统

规格：供应商配套

数量：2套

E. 涡流布水器

规格：直径=600mm

数量：248套

F. 混合液回流泵

规格：Q=180 m^3/h ，H=5m，N=4kw

数 量： 3 套

G. 电磁流量计

规 格： DN150，一体式

数 量： 3 个

H. 回流系统

规 格： 供应商配套

数 量： 2 套

I. 排泥泵

规 格： Q=95m³/h, H=12m, N=5.5kw

数 量： 2 台

J. 排泥系统

规 格： 供应商配套

数 量： 2 套

6、强化除磷脱氮五段法生化池

水解酸化池出水重力流进入五段式 AAO 生物池，生物池为 2 个系列，每个系列分别包括厌氧池、前缺氧池、前好氧池、后缺氧池、后好氧池，为了使功能区分区更加明确，厌氧区、缺氧区、好氧区之间设置隔墙以减少返混。

在厌氧池、缺氧池、后缺氧池设置推流器以保证污泥和混合液混合同时防止污泥沉降，并形成完全混合的区域，推流器采用节能性强，设备稳定且安全可靠的设备。

在前好氧池设置潜水回流泵，潜水回流泵采用节能性强，设备稳定且安全可靠的设备。保证生物池维持一定的污泥浓度，保障缺氧池有足够的含硝态氮的混合液。

为了提高氧气的利用率，达到降低能耗，减少运行和维护成本的目的，充氧设备采用微孔曝气方式，其特点是氧利用率高，电耗低，布置紧凑无死角，保证好氧池溶解氧能够完全满足好氧、硝化的要求。同时，通过曝气器的布置设计及曝气空气调节，控制溶解氧浓度，在脱氮为主要目标的运行条件下，实现好氧池内的同时硝化反硝化高效脱氮。

数量：1 座

规模：土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数：1.0

设计参数：

生物池有效水深：6.5m

生物池总停留时间：21h

预缺氧池停留时间：0.5h

厌氧池停留时间：1.5h

前缺氧池停留时间：7.0h

前好氧池停留时间：9.5h

后缺氧池停留时间：2.0h

后好氧池停留时间：0.5h

生物池污泥浓度： $X_1 = 4 \text{g/L}$

前缺氧及前好氧池污泥龄：17.5d

好氧区至缺氧区回流比：100%~300%

污泥外回流比：100%

曝气风量：3000Nm³/h

气水比：7.2:1

主要设备：

A. 预缺氧区立轴搅拌器

数量：1 台，近期二期增加 1 台

设计参数： $\varphi = 1500 \sim 2500 \text{mm}$ ， $P = 5.5 \text{kW}$

B. 厌氧区立轴搅拌器

数量：2 台，近期二期增加 2 台

设计参数： $\varphi = 1500 \sim 2500 \text{mm}$ ， $P = 5.5 \text{kW}$

C. 前缺氧区立轴搅拌器

数量：1 台，近期二期增加 1 台

设计参数： $\varphi = 1500 \sim 2500 \text{mm}$ ， $P = 5.5 \text{kW}$

D. 前缺氧区潜水推流器

数量：4台，近期二期增加4台
 设计参数： $\phi=2000\sim 3000\text{mm}$ ， $P=7.5\text{kW}$

E. 后缺氧区潜水推流器

数量：2台，近期二期增加2台
 设计参数： $\phi=1500\sim 2500\text{mm}$ ， $P=5.5\text{kW}$

F. (好氧-前缺氧)内回流泵

设备类型：潜水轴流(混流)泵
 数量：4台(3用1冷备，变频；近期二期：6用2冷备)
 设计参数：流量： $Q=420\text{m}^3/\text{h}$
 扬程： $H=1.0\text{m}$
 功率： $P=5.5\text{kW}$

G. 手电两用渠道闸门

设备材质：SS304
 数量：10台
 设计参数： $B\times H=1000\times 1400(\text{mm})$ $P=1.1\text{kW}$

H. 电动空气调节蝶阀

设备材质：成品
 数量：3个，近期二期增加3个
 设计参数：DN250 PN=1.0Mpa $P=0.37\text{kW}$

I. 曝气器

设备材质：成品
 数量：1套
 设计参数：总曝气风量： $3000\text{Nm}^3/\text{h}$

7、沉淀池

生物池出水重力流进入二沉池，通过泥水分离产生清洁出水，提供浓缩和回流活性污泥，根据水量和水质变化暂时贮存活性污泥。为减少占地面积，二沉池与生物池合建。二沉池池采用钢筋混凝土矩形沉淀池，采用非金属链条刮泥

机排泥。

数量：6座，近期设备安装3座

规模：土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数：1.1

设计参数：

平均流量表面负荷： $q=1.16 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$

峰值流量表面负荷： $q=1.28 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$

单格尺寸： $B \times L \times h=6.6\text{m} \times 18\text{m} \times 4.5\text{m}$

池边水深：4.5m

超高：1.0m

污泥回流比：100%

主要设备：

A. 非金属链条刮泥机

数量：3套

配置方式：近期二期增加3套，配套安装部件及控制箱

参数规格： $B=6.6\text{m}$ $L=18\text{m}$ $P=1.1\text{kW}$

B. 电动撇渣管

数量：3套

配置方式：近期二期增加3套，一体化电动执行器，配套现场控制箱

参数规格： $\text{DN}200$ ， $P=0.37\text{kW}$

C. 电动调节渠道闸门

数量：3套

安装位置：进水池

配置方式：近期二期增加3套，进水一体化设备

参数规格： $B \times H=800 \times 800\text{mm}$ ， $P=1.1\text{kW}$

D. 电动调节渠道闸门

数量：3套

安装位置：出水渠

配置方式： 近期二期增加 3 套，排泥一体化设备

参数规格： BxH=700×800mm，P=1.1kW

E. 电动调节渠道闸门

数量： 3 套

安装位置： 排泥渠

配置方式： 近期二期增加 3 套，出水一体化设备

参数规格： BxH=800×800mm，P=1.1kW

8、污泥泵站

接收二沉池活性污泥，通过外回流污泥泵将活性污泥回流至生物池前端厌氧池，剩余污泥排至污泥贮池。

本工程近期设置一座污泥泵站，与生物池合建，污泥泵站近期一期安装 2 台回流污泥泵，1 用 1 备，变频，近期二期增加 1 台；近期一期安装 2 台剩余污泥泵，1 用 1 备，变频，近期二期增加 1 台。

数量： 1 座

规模： 土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数： 1.0

设计参数：

污泥泵池平面净尺寸： $L \times B = 9800 \text{mm} \times 6400 \text{mm}$

污泥泵池有效水深： 3.45m

污泥泵池有效容积： 216.4m^3

污泥泵池有效容积相当于流量最大一台泵 26.5min 流量。

主要设备：

A. 污泥回流泵

设备类型： 潜水轴流（混流）泵

数量： 2 台（1 用 1 备，变频；近期二期：2 用 1 备）

设计参数： 流量： $Q = 420 \text{m}^3/\text{h}$

扬程： $H = 4.0 \text{m}$

功率： $P = 7.5 \text{kW}$

B. 剩余污泥泵

设备类型:	潜污泵
数量:	2台(1用1备,变频;近期二期:2用1备)
设计参数:	流量: $Q=80\text{m}^3/\text{h}$
	扬程: $H=15\text{m}$
	功率: $P=7.5\text{kW}$

9、中间提升泵站

经过二沉池后,污水水头已经很低,继续重力流流入后续处理构筑物,将会造成后续处理构筑物埋深较大,增加埋深,本工程在二沉池后设置提升泵站。

本工程近期设置一座提升泵站,与生物池二沉池合建,提升泵站近期一期安装2台潜水泵,1用1备,变频,近期二期增加1台。

数量: 1座

规模: 土建 $2 \times 10^4\text{m}^3/\text{d}$, 设备 $1 \times 10^4\text{m}^3/\text{d}$

变化系数: 1.3

设计参数:

提升泵池平面净尺寸: $L \times B=9800\text{mm} \times 4800\text{mm}$

提升泵池有效水深: 3.75m

提升泵池有效容积: 176.4m^3

提升泵池有效容积相当于流量最大一台泵 10.3min 流量。

主要设备:

A. 出水潜水泵

规格:	$Q=540\text{m}^3/\text{h}$ $H=10\text{m}$ $P=30\text{kW}$
数量:	2台, 1用1备,变频,近期二期增加1台

B. 手动涡轮法兰式

蝶阀

规格:	DN400 PN1.0MPa
数量:	2个

C. 蝶式微阻缓闭止

回阀

规格:	DN400 PN1.0MPa
数量:	2个

D. 双法兰传力接头

规格：DN400 PN1.0MPa
数量：2个

10、芬顿三相催化氧化工艺

提升泵站出水进入双催化反应系统进行断链开环，打开污染物中的化学键，将其迅速降解为小分子，易于催化材料进一步催化，磁化系统在此起促进作用，提高反应速率。

双催化出水自流到双氧化反应系统，达到无选择地与废水中的有机污染物进行催化氧化反应、催化缩合反应；磁化显著提高催化反应速度和降解效率，能将大部分有机物分解为二氧化碳、水或简单有机物；

然后进稳定池进行进一步的催化氧化，催化缩合反应，提高废水中残留的、难降解的、水溶性小分子污染物的混凝性、沉降性；

芬顿三相催化氧化可以达到快速显著降低 COD_{Cr}，同时在降解 COD_{Cr} 的过程中断开有机物分子中的发色基团，达到深度脱色目的。

➤ 三相催化氧化反应器

数量：1座

规模：土建 2×10⁴m³/d，设备 1×10⁴m³/d

变化系数：1.1

设计参数：

钢砼设备坑平面尺寸：13.8m×13.3m

➤ 三相催化氧化稳定池

数量：1座

规模：土建 2×10⁴m³/d，设备 2×10⁴m³/d

变化系数：1.1

设计参数：

平面尺寸：LXB=24.6mX15.5m

有效水深：6.0m

有效容积：1375m³

停留时间：1.5h

➤ 芬顿亚铁加药间及药剂储罐区

数量：1 座

规模：土建及药剂储罐为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；设备为 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；

变化系数：1.1

设计参数：

主要为药剂存储及加药设备。

建/构筑物参数：功能房 $12\text{m} \times 13\text{m}$ 、药剂储罐区 $22.9 \times 8.1\text{m}$ 。

硫酸亚铁溶解池 2 座，设置在芬顿配套用房内，尺寸 $\varnothing * H = 3.5\text{m} \times 3.8\text{m}$ ，有效容积 $33\text{m}^3/\text{座}$ 。

浓硫酸储罐 1 个，立式， $\varnothing 3.5\text{m} \times 6.0\text{m}$ ，有效容积 55m^3 。

液碱储罐 1 个，立式， $\varnothing 3.5\text{m} \times 6.0\text{m}$ ，有效容积 55m^3 。

双氧水储罐 1 个，立式， $\varnothing 3.5\text{m} \times 6.0\text{m}$ ，有效容积 55m^3 。

注：芬顿工艺配套鼓风机、空压机及储罐设置在鼓风机房内，详见鼓风机房内工艺描述。

主要设备：

A. 双催化反应器

规格：外部尺寸： $\Phi 3.5\text{m} \times 12\text{m}$

数量：1 座

B. 双氧化反应器

规格：外部尺寸： $\Phi 3.5\text{m} \times 10\text{m}$

数量：1 座

C. 集水坑排污泵

规格： $25\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=15\text{m}$ ， $P=2.2\text{kW}$

数量：2 台

D. 电磁流量计

规格：DN350 PN1.0MPa

数量：1 个

E. 电磁流量计

规格：DN15 PN1.0MPa

数量：1 个

F. 电动球阀

规格：DN15,PN1.0MPa,P=0.03kW

数量：1 个

G. 电磁流量计

规格：DN150，一体式

数量：3 个

H. 管道混合器

规格： DN600X3000

数量： 1 个

I. 错流脱气单元

规格： SS304/SS316L/镀锌钢/UPVC

数量： 2 套

J. 消泡单元

规格： SS304/碳钢

数量： 2 套

K. 手电两用方闸

门

规格： BXH=600X600mm, P=1.5kW

数量： 2 台

11、粉炭微砂高效沉淀池

芬顿三相催化氧化-稳定池出水进入粉炭微砂高效沉淀池，粉炭微砂高效沉淀池与传统的水处理技术（混凝、絮凝和沉淀）原理很相似，都使用混凝剂脱稳，高分子絮凝剂聚集悬浮物，斜管沉淀去除悬浮物。粉炭微砂高效沉淀池工艺的改进是加入了微砂作为形成高密度絮体的“种子”和压载物，絮体从而具有较大的密度而更容易被沉淀去除。该工艺同时配有粉末活性炭接触、循环系统，正常情况下不运行，只在来水 COD_{Cr} 超标的情况下，通过投加粉末活性炭来吸附去除 COD_{Cr} 。

粉炭微砂高效沉淀池内可分出 4 个主要的区域：粉炭接触池安装慢速搅拌器，难降解有机物与粉末活性炭在这里发生吸附反应；混合区安装有快速搅拌器，在这里投入液碱或者碱式氯化铝（PAC），使药剂与污水充分混合后，流入絮凝区；絮凝区安装慢速搅拌器，投入絮凝剂（PAM），形成个体较大且易于沉淀的絮凝体；沉淀区安装斜管，池面设出水堰，沉淀区下部是浓缩区，安装有浓缩刮泥机，将沉淀下来的污泥刮至池底中部，排出池外。

沉淀池配有微砂/污泥循环泵，将沉淀池底部含有微砂及粉末活性炭的污泥输送至水力旋流器中，微砂通过水力旋流器回流至絮凝区回用，带有粉末活性炭的污泥通过水力旋流器溢流管线出口进入一个分离箱，分离箱的敞开式设计确保活性炭和污泥的脱气，均化和排出，分离箱配有控制回路，通过配套阀门，流量计的配合控制，一部分活性炭和污泥回流至粉炭接触池中回用，剩下的部

分作为沉淀池排泥进入污泥处理单元。

近期设置粉炭微砂高效沉淀池一座，包括 2 个系列，每个系列包括 1 个粉炭接触池，1 个混凝池，1 个絮凝池，1 个沉淀池。

数量：1 座

规模：土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数：1.1

单系列设计参数：

活性炭接触池有效容积：115 m^3

活性炭接触池接触时间：15min

混凝池有效容积：20 m^3

混凝时间：2.5min

絮凝池有效容积：60 m^3

絮凝时间：8min

沉淀池直径:6m

沉淀池有效水深：8m

斜管上升流速：22m/h

粉末活性炭投加量：40mg/L(按吸附去除 10mg/L COD_{Cr} 计算)

微砂投加是为了强化微砂循环高效沉淀池的处理能力和处理效果。微砂的投加量可根据池内微砂浓度，定时投加。

提升泵池有效容积：82 m^3

提升泵池有效容积相当于流量最大一台泵 9min 流量。

主要设备：

A. 粉炭接触池搅拌机

规格：

P=2.2kW

数量：

4 台，变频控制；近期一期 2 用 2 备；近期二期同时使用

B. 混合搅拌机

规格：

P=2.2kW

数量：

2 台，变频；含配套稳固支架；近期一期 1 用 1 备；近期二期同时使用

C. 絮凝搅拌机

规格:	P=4kW
数量:	2台,变频;带导流筒,含配套稳固支架;近期一期1用1备;近期二期同时使用
D. 中心传动刮泥机	
规格:	D=6m,P=1.5kW
数量:	2台;近期一期1用1备;近期二期同时使用
E. 污泥排放泵	
规格:	Q=50m ³ /h,H=15m,P=5.5kW
数量:	2台,变频;近期一期1用1备;近期二期增加1台
F. 潜污泵	
规格:	Q=10m ³ /h,H=10m,P=1.1kW
数量:	2台,1用1备;配套止回、阀门、压力表,自带控制箱
G. 手电两用铸铁镶铜方闸门	
规格:	BXH=500x500mm, P=0.75kW
数量:	2台
H. 电动调节堰门	
规格:	BXH=1000x500mm, P=0.75kW
数量:	2台
I. 微砂循环泵	
规格:	Q=45m ³ /h, H=18m, N=5.5kW
数量:	4台;每个系列两台,1用1备;近期一期运行一个系列,近期二期运行两个系列
J. 斜管	
规格:	斜长约1m, Φ50mm
数量:	40m ²
K. 水力旋流器	
规格:	Q=45m ³ /h
数量:	2个,1用1备,用于微砂系统

12、转盘滤池

粉炭微砂高效沉淀池出水重力流进入转盘滤池,转盘滤池作为本工程的终端过滤工艺,安装在特别设计的混凝土滤池内,它的作用在于去除污水中以悬浮状态存在的各种杂质,使处理水SS达到排放标准要求。

本工程近期设置转盘滤池1座,安装直径3000mm的滤盘8片,设置3台反冲洗水泵,2用1备。

数量:1座

规模：土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数：1.1

设计参数：

分格数：2 格，设备近期一期安装 1 格

设计滤速为： $8 \text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

转盘滤池平面净尺寸： $L \times B = 9800 \text{mm} \times 4800 \text{mm}$

转盘滤池有效水深：1.35m

主要设备：

A. 转盘式微过滤器

规格：滤盘直径 2200mm；滤布材质：PE 聚酯；过滤精度 10um；峰值流量 $460 \text{m}^3/\text{h}$

数量：1 套

B. 反冲洗水泵

规格： $Q=4.2 \text{L/s}$ ， $H=75 \text{m}$ ， $P=7.5 \text{kW}$

数量：1 台

C. 转鼓驱动电机

规格： $P=1.1 \text{kW}$

数量：1 台

D. 手电两用方闸门

规格： $BXH=500 \times 500 \text{mm}$ ， $P=0.75 \text{kW}$

数量：2 台

E. 手电一体镶铜铸铁方闸门

规格： $BXH=600 \times 600 \text{mm}$ ， $P=0.75 \text{kW}$

数量：2 台

13、消毒\尾水泵站及消防泵房

本次工程将紫外消毒、消毒接触池、尾水泵站和消防泵房合建。

紫外线属广谱杀菌射线，在足够的照射剂量下，能杀死一切微生物，包括细菌、结核菌、病毒、芽孢和真菌，并且杀菌速度快，大多数都是在几秒之内。

紫外消毒系统，包括：紫外灯模块组（紫外灯管、石英套管、电子镇流器、模块机架等）、模块安装维护支架、紫外线强度监测系统、低水位传感器、线槽中控一体柜、起吊装置、导流板、自动清洗系统、清洗驱动系统、水位控制系统等，可以完成所有正常消毒运行、监测及控制等功能。消毒渠内安装有紫外线模块，经过转盘滤池后出水，进入此渠，污水与紫外线在此有足够的接触时间，保证消毒效果，渠内出水处设手动调节堰以保证消毒渠水深。

紫外消毒后出水进入消毒接触池，在消毒接触池投加次氯酸钠，**次氯酸钠消毒在平常不用，只是作为备用消毒手段进行设置。**

消毒接触池出水进入尾水泵站，尾水通过排污管道排放至飞云江入海口的IV类海域。

消毒接触池兼做消防水池，消防水泵从消毒接触池吸水。

此子项的设备包括紫外消毒模块、回用水变频给水设备、尾水提升泵、消防泵等。

紫外消毒模块安装 1 套；回用水变频给水水泵 3 台，2 用 1 备，全部变频，设气压罐 1 个；尾水提升泵近期 2 台，1 用 1 备，变频；远期再增加 1 台；消防水泵 2 台，1 用 1 备；消防稳压泵 2 台，1 用 1 备，稳压罐 1 个。

数量：1 座

规模：土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数：1.1

设计参数：

紫外消毒渠数量：1 条

紫外消毒渠有效水深：0.8m

消毒接触池有效水深：4m

消毒接触池反应时间：34.57min（相对于远期规模）

吸水井有效水深：1.6m

主要设备：

A. 紫外消毒模块：

规格：

$Q=2.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ， $P=19\text{kW}$

数量：

3 块（每块 16 支灯管、16 支镇流器）

B.石英套管	
规格:	与紫外模块组配套
数量:	49 支
C.紫外线强度监测系统:	
规格:	与紫外模块组配套
数量:	1 套
D.自动清洗系统	
规格:	与紫外模块组配套
数量:	3 套 (1 套/模块)
E.清洗驱动系统(气动)	
规格:	与紫外模块组配套
数量:	1 套
F.靠壁方闸门	
规格:	1000×1000
数量:	2 个
G.卧式离心泵	
规格:	Q=540m ³ /h, H=25m, P=55kW
数量:	2 台, 1 用 1 备, 变频, 远期增加 1 台
H.变频给水水泵	
规格:	Q=100m ³ /h, H=30m, P=11kW
数量:	3 台, 2 用 1 备, 变频, 远期增加 1 台
I.隔膜式气压罐	
规格:	SQL φ800 PN1.6MPa
数量:	1 台
J.潜污泵	
规格:	Q=10m ³ /h,H=10m,P=1kW
数量:	3 台, 2 用 1 备, 变频, 远期增加 1 台
K.单级立式消防泵	
规格:	Q=25L/s, H=36m, P=15kW
数量:	2 台, 1 用 1 备
M.稳压泵	
规格:	Q=1.3~2.6L/s, H=30m, N=1.5kW
数量:	2 台, 1 用 1 备
L.气压罐	
规格:	φ600 调节容积 150L 终端压力 0.25MPa
数量:	1 台
N.潜污泵	
规格:	Q=10m ³ /h, H=10m, P=1kW
数量:	2 台, 1 用 1 备

14、鼓风机房

本工程鼓风机房与 1 号变电站、2 号分控站、芬顿亚铁加药间合建。鼓风机

是水厂内运行电耗占比较大，噪声较大的设备，本项目针对一般鼓风机的缺点，优化采用了磁悬浮式鼓风机。

磁悬浮离心鼓风机采用高速电机+变频器+磁悬浮轴承一体化结构。其核心技术是磁悬浮轴承和永磁电动机技术。关键部位为磁力轴承，利用常导磁吸原理，通过电磁吸力来实现转轴悬浮高速稳定无摩擦运转。其主动控制能力能够抑制转轴的不平衡振动，有完备和严格的断电保护措施。

鼓风机房土建规模 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备规模 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。鼓风机房内设置两组鼓风机，分别供生物池及芬顿三相催化氧化设备用；另为芬顿三相催化氧化设备设置一组空压机。其中供生物池曝气用鼓风机，近期一期设置 2 台磁悬浮鼓风机，1 用 1 备；二期增加 1 台，2 用 1 备，变频。供芬顿三相催化氧化设备用鼓风机，近期一期设置 2 台磁悬浮鼓风机，1 用 1 备；二期增加 1 台，2 用 1 备，变频。鼓风机房设有 1 台卷帘式过滤器，1 台 LX 型电动单梁悬挂起重机。

数量：1 座

规模：土建 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；设备 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

设计参数：

鼓风机房区域平面尺寸：LXB=27.5mX12.9m

层数：1 层

层高：7m

生物池用磁悬浮鼓风机：近期一期 2 台，1 用 1 备,变频；近期二期增加 1 台，变频；远期再增加 2 台，变频。单台鼓风机流量 $50 \text{Nm}^3/\text{min}$ ，扬程 7.5m,单台功率 75kW。

芬顿三相催化氧化设备用磁悬浮鼓风机：近期一期 2 台，1 用 1 备,变频；近期二期增加 1 台，变频。单台鼓风机流量 $30 \text{Nm}^3/\text{min}$ ，扬程 74.8Kpa,单台功率 45kW

主要设备：

A. 磁悬浮鼓风机

规格： $Q=50 \text{m}^3/\text{min}$ ， $H=7.5\text{m}$ ， $P=75\text{kW}$

数量：2 台

B. 自动卷绕式	
空气过滤器	
规格:	Q>8000m ³ /h
数量:	1 个
C. 布袋过滤器	
规格:	DN400
数量:	2 个
D. 波纹管补偿器	
规格:	DN300 PN1.0MPa
数量:	2 个
E. 微阻缓闭消声止回阀	
规格:	DN300 PN1.0MPa
数量:	2 个
F. 法兰式手动蝶阀	
规格:	DN450 PN1.0MPa
数量:	1 个
G. 法兰式手动蝶阀	
规格:	DN300 PN1.0MPa
数量:	2 个
H. 法兰式电动蝶阀	
规格:	DN300 PN1.0MPa
数量:	2 个
I. LX 型电动单梁悬挂起重机	
规格:	Lk=6.3m, T=2t, P=3kW+2*0.4kW, H=6m
数量:	1 台
J. 磁悬浮鼓风机	
规格:	Q=40m ³ /min, H=74.8, P=45kW
数量:	2 台
K. 布袋过滤器	
规格:	DN300
数量:	2 个
L. 波纹管补偿器	
规格:	DN250 PN1.0MPa
数量:	2 个

M. 微阻缓闭消

声止回阀

规格： DN250 PN1.0MPa

数量： 2 个

F. 法兰式手动

蝶阀

规格： DN250 PN1.0MPa

数量： 4 个

H. 法兰式电动

蝶阀

规格： DN250 PN1.0MPa

数量： 2 个

15、综合加药间

综合加药间与出水水质分析间、3#分控站、2#变电站合建，综合加药间包括乙酸钠投加系统、PAC 投加系统、PAM 投加系统、粉末活性炭投加系统，次氯酸钠投加系统。

乙酸钠投加系统为生物池缺氧池提供碳源，投加方式采用隔膜计量泵投加。乙酸钠有效质量浓度为 30%。

PAC 为除磷及混凝剂，PAC 在芬顿三相催化氧化超越时投加，投加点为粉炭微砂高效沉淀池混凝池；PAM 为助凝剂，PAM 不管芬顿三相催化氧化是否被超越都需正常投加，投加点为粉炭微砂高效絮凝池。PAC 投加方式采用隔膜计量泵投加，PAM 采用加药螺杆泵投加。PAC 投加有效质量浓度为 10%，PAM 制备及投加质量浓度均为 0.1%，采用流量配比控制方式控制投加量。

次氯酸钠投加系统为紫外消毒的备用消毒方式，投加投加方式采用隔膜计量泵投加，次氯酸钠投加点为消毒接触池。次氯酸钠投加有效质量浓度为 5%。

粉末活性炭投加系统投加点为粉炭微砂高效沉淀池粉炭接触池，为难降解有机物的吸附提供吸附剂。

数量： 1 座

规模： 乙酸钠投加系统药剂储罐规模为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备规模为 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

PAC 投加系统药剂储罐规模为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备规模为 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

PAM 泡药机设备规模为 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，PAM 加药螺杆泵设备规模为 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

次氯酸钠投加系统药剂储罐 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设备规模为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
 粉末活性炭料仓规模为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，投加设备规模为 $1 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

设计参数：

综合加药间部分平面尺寸：LXB=35.3Mx13m

层数：1层

层高：7m

乙酸钠投加系统设有4个 20m^3 储罐，近期一期设置2台加药泵，1用1备；
 近期二期增加1台加药泵；远期再增加2台加药泵。加药泵全部变频。

PAC 投加系统设有2个 20m^3 储罐，近期一期设置2台加药泵，1用1备；
 近期二期增加1台加药泵；远期再增加2台加药泵。加药泵全部变频。

PAM 投加系统近期设有1台 PAM 泡药机；远期增加1台 PAM 泡药机。PAM
 投加系统近期一期设置2台加药泵，1用1备；近期二期增加1台加药泵；远期
 再增加3台加药泵。加药泵全部变频。

次氯酸钠投加系统设有1个 20m^3 储罐，2台加药泵，1用1备，变频；

粉末活性炭投加系统包括投料站、料仓、水射器、输料螺旋、增压系统、
 空压系统撬块、流量监测等全部设备。

主要设备：

A. PAC 储罐

规格：V=20m³
 数量：2个

B. PAC 加药泵

规格：Q=150L/h, H=30m, P=0.37kw
 数量：2台

C. PAC 卸药泵

规格：Q=30m³/h, H=6m, P=3kw
 数量：2台

D. 乙酸钠储罐

规格：V=20m³
 数量：4个

E. 乙酸钠加药泵

规格：Q=250L/h, H=30m, P=0.37kw
 数量：2台

F. 乙酸钠卸药泵

规格:	Q=30m ³ /h, H=6m, P=3kw
数量:	2 台
G. 次氯酸钠储罐	
规格:	V=20m ³
数量:	2 套
H. 次氯酸钠加药泵	
规格:	Q=300L/h, H=30m, P=0.37kw
数量:	2 台 1
I. 次氯酸钠卸药泵	
规格:	Q=30m ³ /h, H=6m, P=3kw
数量:	2 台
J. PAM 制备系统	
规格:	2m ³ /h.5.5kw
数量:	1 套
K. PAM 加药螺杆泵	
规格:	Q=1m ³ /h, P=0.3MPa, P=1.5kW
数量:	2 台
L. 活性炭投加系统	
规格:	总功率 P=30kw
数量:	1 套
M. 给水增压泵	
规格:	Q=25m ³ /h, H=66m, P=7.5kw
数量:	2 台
N. 成品不锈钢水箱	
规格:	2.5*2.5*3.5(h)m
数量:	1 台

3.2.1.2 配套系统

1、污泥处理系统

污泥贮池、调理池及污泥脱水机房

污泥是污水处理过程的副产品，也是必然的产物。污水厂产生的污泥应加以妥善处置，否则会造成二次污染。本项目要求污泥脱水，使污泥含水率减小到 60%以下。本工程设计采用污泥机械浓缩+板框压滤脱水。

本工程产生的污泥包括：浅层离子气浮产生的浮渣污泥、水解酸化池产生的污泥、生物处理系统剩余污泥及高效沉淀池化学污泥。本工程产生的污泥先进入污泥贮池，经过浓缩机浓缩后进入污泥调理池，污泥经调理后通过压滤机进料螺杆泵进入板框压滤机进行脱水处理。

本工程近期设计污泥绝干量为近期 6t DS/d，远期设计污泥绝干总量为近期

12t DS/d。

污泥贮池、调理池及污泥脱水车间主要设备包括污泥浓缩系统、污泥贮池及调理池系统、污泥压滤系统和相关配套设备。

数量：1 座

规模：土建 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，污泥压滤系统主要设备 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，其他设备 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

设计参数：

总干污泥量：近期一期 3t DS/d;近期二期增加 3t DS/d;远期再增加 6 DS/d。

近期一期污泥组成：生物池剩余污泥 1.5t DS/d；气浮及水解酸化污泥 1t DS/d；芬顿及化学除磷污泥 0.5t DS/d。

叠螺浓缩机进泥含水率：98.95%

叠螺浓缩机出泥含水率：97.5%

板框压滤机出泥含水率：60%

工作时间：近期一期 8h/d；近期二期及远期 16h/d

污泥贮池数量：1 个

污泥贮池平面净尺寸：LXB=5.5mX5.5m

污泥贮池有效贮泥高度：2.8m

污泥贮池容积：85m³

污泥调理池数量：2 个

单个污泥调理池平面净尺寸：LXB=5.5mX5.5m

污泥调理池有效贮泥高度：2.8m

单个污泥调理池容积：85m³

污泥脱水机房平面尺寸：LXB=31.8mX20.15m

污泥脱水机房层数：2 层

污泥脱水机房建筑高度：14.4m

叠螺浓缩机台数：2 台，1 用 1 备

板框压滤机台数：近期 1 台，远期增加 1 台

单台板框压滤机过滤面积：400m²

PAM 加药量：绝干泥量的 1~3‰

铁盐加药量：绝干泥量的 6~8%

石灰加药量：绝干泥量的 10%

主要设备：

- | | |
|-------------------|---|
| A. 叠螺浓缩机 | |
| 规格： | Q=50~80m ³ /h,N=2.2+0.75kw |
| 数量： | 2 台，1 用 1 备 |
| B. 浓缩机进料螺杆泵 | |
| 规格： | Q=80m ³ /h P=0.3MPa N=11kw |
| 数量： | 2 台，1 用 1 备，变频 |
| C. PAM 泡药机 | |
| 规格： | Q=4m ³ /h,N=5.5KW |
| 数量： | 1 台 |
| D. PAM 加药泵 | |
| 规格： | Q=1~4m ³ /h,H=30m, N=1.5KW |
| 数量： | 2 台，1 用 1 备，变频 |
| E. 浓缩机冲洗泵 | |
| 规格： | Q=6m ³ /h, H=75m, N=2.2W |
| 数量： | 2 台，1 用 1 备 |
| F. 储泥池搅拌器 | |
| 规格： | N=15kw |
| 数量： | 1 台 |
| G. 调理池搅拌器 | |
| 规格： | N=15kw |
| 数量： | 2 台 |
| H. 氯化铁储罐 | |
| 规格： | V=20m ³ |
| 数量： | 1 台 |
| I. 氯化铁加药泵（氟塑料磁力泵） | |
| 规格： | Q=45m ³ /h, H=18m, N=5.5kW |
| 数量： | 2 台，1 用 1 备 |
| J. 石灰料仓 | |
| 规格： | Q=25m ³ , 含除尘破拱称重装置, N=1.5kW |
| 数量： | 1 台 |
| K. 螺旋输送机 | |
| 规格： | L=12m P=4KW |
| 数量： | 1 台 |
| L. 正反转螺旋输送机 | |
| 规格： | L=6.5m P=4KW |

数量:	1 台
M. 厢式自动隔膜压滤机	
规格:	过滤面积: 400m ² , P=15.8kw
数量:	1 台
N. 压滤机高压进料螺杆泵	
规格:	Q=40m ³ /h H=80m N=22kw
数量:	1 台
O. 压榨泵	
规格:	Q=20m ³ /h H=279m N=30kw
数量:	1 台
P. 压滤机清洗泵	
规格:	Q=20m ³ /h H=400m N=37kW
数量:	1 台
Q. 链板输送机	
规格:	Q=5m ³ /h, N=15Kw
数量:	1 台
R. 污泥料仓	
规格:	V=60m ³
数量:	1 台

2、臭气处理系统

①污水生物除臭系统

污水生物除臭系统：包括收集系统、处理系统和排放系统，污水臭气被收集系统收集后送至处理系统处理，最后被排放系统排放。收集系统包括罩在污水池上的密封集气罩；处理系统包括预洗塔和叠建于预洗塔上方的生物滤塔，臭气由下向上经过预洗塔和生物滤塔并得到处理；排放系统包括开口位于离地至少 15 米高的排气筒，以及连接生物滤塔和排气管的连接管和离心风机；预洗塔内设有预洗塔喷淋层，预洗塔喷淋层内设有喷淋设施；生物滤塔内设有生物膜，生物膜上设有可处理臭气的微生物。有益效果是：具有处理效率高，占地面积小，设备结构简单，维护方便，全自动控制，系统结构经济、合理。其特征是：

(1) 预洗塔内在预洗塔喷淋层下依次设有预洗塔填料层(22)和预洗塔进气层(23)；预洗塔填料层内填充有 PP 材质的球体。

(2) 生物滤塔内从上至下依次设有生物滤塔喷淋层(31)、生物滤塔填料层(32)和生物滤塔进气层(33)；生物滤塔喷淋层内设有喷淋设施；生物滤塔填

料层内填充有 PP 材质的球体，生物膜包覆于 PP 材质的球体的外表面。

(3) 还包括循环水箱(4)，循环水箱上设有循环水泵(5)；所述预洗塔和生物滤塔内所设的喷淋设施由循环水箱和循环水泵控制供水。

(4) 循环水箱连接有工业水管并设有排污口；由喷淋设施喷出的水分别在预洗塔和生物滤塔内以自重循环回归循环水箱。循环水箱设置有浮球液位计、浮球阀、pH 计及温度计，循环水泵出水管设置电磁阀、流量计及过滤器，实现对喷淋系统的自动控制。

(5) 预洗塔、生物滤塔采用钢制骨架与耐腐蚀玻璃钢板组合，密封集气罩、管路系统采用玻璃钢材料。

(6) 循环水泵采用全不锈钢材质；离心风机采用耐腐蚀和抗紫外线的玻璃钢材质，风机轴为高强度合金钢，总绝对效率不低于 75%。

(7) 预洗塔和生物滤塔的喷淋设施所使用的循环水喷嘴的材质为聚四氟乙烯，循环系统管道的材质为 UPVC 塑料。

②生物除臭系统设计

本项目设有 2 套生物除臭系统（单个设计风量为 30000m³/h），均设置在调节池边上，恶臭废气经生物除臭系统处理达标后通过同一个废气排放口排放。根据本项目废水水质特点及所采用工艺特点，在粗格栅、提升泵房、细格栅、曝气沉砂池、调节池、浅层离子气浮池和生化系统（水解酸化池、预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池等）等进行废气收集；粗格栅、细格栅、曝气沉砂池、调节池、浅层离子气浮池、水解酸化池等上盖混凝土盖板，预留废气收集位置；预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池上设置密封集气罩进行废气收集，污泥脱水间及配药房臭气通过收集窗收集至除臭装置，除臭装置置于水解酸化池上。将收集到的臭气由下向上经过预洗塔和生物滤塔并得到处理后排放。

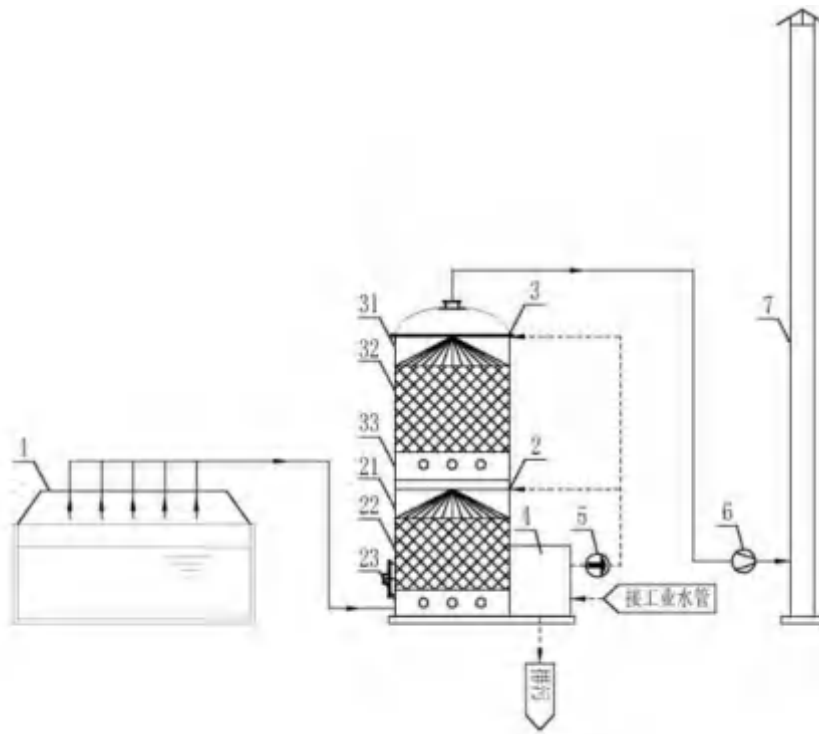


图 3.2-2 生物除臭系统工艺流程图

3.2.1.3 防腐防渗工程

污水处理系统腐蚀介质种类和腐蚀性过程复杂而多变空气中湿度大、氯离子浓度高，从废水中溢出的有害气体 H_2S 、 NH_3 等浓度高。

在这种特殊腐蚀氛围下，对钢结构件防腐涂层的要求是苛刻的。在水下除了水的电解质腐蚀作用，还有 Cl^- 、 S^{2-} 、 NO^- 、 SO_4^{2-} 等阴离子对碳钢腐蚀的强烈的自催化作用。水面上，室外强烈阳光的照射，特别是盛夏高温季度，受热后的污水蒸汽中含有溶于水的氢硫酸侵蚀钢结构及设备，其中有些难溶解性颗粒积聚粘附在金属表面，又会产生垢下腐蚀、点蚀、坑蚀或缝隙腐蚀等局部腐蚀，使钢结构的腐蚀加剧。

1、管道防腐防渗措施

埋地管道由于直接检测困难，往往要到输送介质泄漏时方知管道腐蚀已很严重，为了保证工艺管道的长期安全运行，减少腐蚀，防止泄漏造成对邻近居民和企业的危害，各国政府和管道公司都制定有管道防腐规程。我国石油工业部于 1984 年首次颁发了《钢质管道及储罐防腐蚀工程设计规范》(SYJ7-84)作为我国管道防腐蚀工作准则，必须在工作中贯彻执行，做好必要的外壁防腐和内

壁防腐措施。在探讨各种防蚀对策和采取适当措施时，应视管道的不同环境和条件，从技术、经济、管理等多方面综合平衡来考虑。本工程所有钢管及钢管件，管道支架均需作防腐处理，所有管道，管件，支架内外防腐进行前必须除锈，除锈等级达到 Sa2.5 级。防腐材料采用经国家卫生部门审批，允许使用的材料。本工程构筑物内的液下金属管道采用 SS316 材；芬顿系统进出水管道采用 SS316L 及玻璃钢材质；其余构筑物间连接管采用加强防腐的钢管。本工程液碱加药管道采用 SS304 材质、硫酸加药管道和双氧水加药管道采用 SS316L 材质、其余加药管道采用化学级 UPVC 加药管道。本工程空气管道材质采用 SS304。本工程给水管道材质采用 PE 给水管；排水管采用 HDPE 排水管；厂区消防管道采用钢丝网骨架塑料复合管。

本污水处理厂钢管外防腐涂层采用环氧煤沥青防腐涂层。该涂料主要是由环氧树脂、煤沥青、填料和固化剂组成。它综合了环氧树脂机械强度高、粘结力大，耐化学介质浸蚀和煤沥青的耐水、抗微生物、抗植物根的优点，是一种优良的防腐绝缘材料。室内外明敷管道及埋地管道：环氧煤沥青防腐层,采用特加强级（结构层为：底漆--面漆--面漆、玻璃丝布、面漆--面漆、玻璃丝布、面漆--面漆，干膜厚度 $\geq 0.6\text{mm}$ ）。本污水处理厂钢管内防腐涂层采用液体环氧涂料。环氧涂料是化学固化型成膜，成膜后涂层不溶于酸、碱、盐溶液、原油、汽油和溶剂。化学性质稳定，机械强度高，粘结力大，耐磨、耐腐蚀。管道经除锈后，喷涂第一遍底漆，约 $40\sim 60\mu\text{m}$ ，实干后，再喷第二遍底漆。底漆实干后，喷涂第一遍面漆，一般厚度 $60\mu\text{m}$ 以上，第一遍面漆实干后，喷涂第二遍面漆，如此施工直至涂够所要求的遍数，本工程进水污水为工业废水，废水水质可能偏酸或者偏碱，因此采用特加强级，结构层为：底漆--底漆——面漆--面漆--面漆--面漆，干膜厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ 。

2、构筑物防腐防渗措施

构筑物防腐主要包括两部分：第一部分，在干湿交替条件下，地下水、土对混凝土及混凝土中钢筋的腐蚀性作为依据，按照《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB 50046-2018)表 4.8.5-1 的规定，确定防腐做法。第二部分，对池内有腐蚀性介质的构筑物内侧，要采用具有防腐效果的材料进行涂刷。

(1)池体外防腐

根据参考地勘报告，本工程地下水对对钢筋砼结构具有强腐蚀性，根据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)表 3.1.4 条的规定，按照强腐蚀环境进行设计。根据《工业建筑防腐蚀设计标准》的规定，强腐蚀地区的钢筋混凝土等级不低于 C40，最小胶凝材料用量不小于 $340\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大水胶比不大于 0.40。裂缝控制等级二级，裂缝宽度不大于 0.15mm，同时保护层厚度根据构件类别均较正常环境有所提高。

(2)池体内防腐

水池构筑物结构均为封闭或半封闭构筑物。以往工程表明，封闭构筑物腐蚀性要比开孔型构筑物严重的多，而且在气液相交错处及气相位置腐蚀较为严重。其顶板下皮（含梁）、壁板与水接触部分设计水位下 1.00m 以上范围一般两三年就产生明显的腐蚀现象了。因此池体内防腐设计对污水处理厂来说尤为重要。本项目中有生物池、二沉池、转盘滤池等，污水会产生各种腐蚀性介质，因此采用的防腐措施要综合考虑各种因素不利条件的影响。本项目综合考虑各种复合腐蚀性介质，采用内壁涂抹树脂鳞片胶泥衬里防腐处理方法。

3、设备防腐

考虑污水污泥及海风腐蚀的环境，设备材料的选用原则为水下部分(含不可分割的延伸段)采用 SS316 不锈钢等耐蚀材料，水上部分最好为 SS316 不锈钢或加强防腐的碳钢(镀锌或涂刷环氧漆)。

4、其它防腐措施

对于露天设备采用高防护等级的产品；采用玻璃钢盖板和钢筋砼盖；采用耐腐蚀的管材：如 PE 给水管，玻璃钢通风管等。

3.2.1.4 电气自控工程

本次设计根据工艺推荐方案，在确保工艺安全、可靠、经济、高效运行的前提下，遵循“技术先进、功能完善、运行经济、维护简便”的原则，对水厂内现场仪表，自控系统，通信系统，智慧工厂控制系统进行整体设计。自控专业设计范围为：智慧水厂管控一体化平台、水厂内自控系统、现场仪表、网络工控安全系统、视频监控系统、周界报警系统、通信系统（综合楼内）。

根据工艺特点及现场控制的分布情况，分别在一号变电站、二号变电站、脱水机房附近设置 PLC 系统现场子站，在芬顿配套用房设置配套控制设备。PLC 现场子站选用可编程序控制器（PLC），PLC 为模块化结构，硬件配置较灵活，易于扩展，软件编程方便。通过对 PLC 的编程，实现污水厂的控制功能。即使中央计算机发生故障，它们也能独立运行，确保现场控制的可靠性。工艺设备的运行、控制信号通过 MCC 或现场控制箱将相关的状态信号送至现场控制站，由 PLC 完成本工段工艺设备的自动控制和自动调节；并通过工业以太网实现与污水厂工程中控室的通讯，采集数据送往中心控制室。

3.2.2 配套排水管网

本次设计排海管为丁山三期工业污水处理厂的尾水排放管道，丁山三期工业污水处理厂服务范围包括丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水、塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。本工程规划年限本期工程：2025 年；远期工程：2035 年，设计规模：按照远期 4 万 m^3/d 一次建成设计。根据《温州市瑞安市丁山三期工业污水处理厂入海排污口设置论证报告》，瑞安市丁山三期工业污水处理厂尾水排放口拟设置于沈海高速复线飞云江大桥东南侧约 530m，离岸距离约为 698m，水深为-4.0m。目前，关于温州市瑞安市公共事业发展集团有限公司（丁山三期工业污水处理厂）入海排污口在温州市生态环境局备案（温环建函（2022）009 号）。入海排污口中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N），水深：-4.0m 位于《浙江省海洋功能区划》中的“飞云江港口航运区”，执行四类海水水质标准，在近岸海域环境功能区中属于飞云江口外侧四类区（WZD38II），属四类近岸海域环境功能区；离岸距离：698m，排放方式为连续、水下淹没排放。

3.2.2.1 管道方案设计

根据《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）可行性研究报告》丁山三期工业污水处理厂尾水排放管道建议采用 DN600 双管铺设，《瑞安市域污水专项规划局部修改（江北片）》尾水排放管道建议将 2×DN600 管道调整为 1 根，因此本次设计对丁山三期工业污水处理厂尾水排放管道单双管方案进行对比。

①单双管方案比选

1.单双管应用范围

输水管道的根数应根据给排水系统的重要性、输水规模、系统布局、分期建设、是否设置安全措施等方面综合考虑，双管铺设多应用于不间断供水系统的原水输水系统或清水输配水系统中，用于污水处理厂尾水排放较少。

2.管径选取及能耗分析

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）要求，压力管道的设计流速宜采用 0.7m/s~2.0m/s 范围。本工程按照远期规模 4 万 m³/d，变化系数 K_Z 取 1.3，双管方案为 DN600，最大设计流速为 1.06m/s，满足规范要求，近期单管运行最大流速 0.53m/s；单管方案采用一根 DN800，最大设计流速为 1.20m/s，满足规范要求，近期最大流速 0.60m/s。

表 3.2-4 单双管水力分析

	近期一期		近期二期		远期	
	水力坡降 (‰)	沿程损失 (m)	水力坡降 (‰)	沿程损失 (m)	水力坡降 (‰)	沿程损失 (m)
2×DN600	0.11	1.54	0.43	6.02	1.72	24.08
DN800	0.09	1.26	0.37	5.18	1.48	20.72

根据单双管方案的水力分析，DN600 双管方案最大工况运行时沿程损失较大，能耗较高。

3.沿海工业区系统布局

瑞安市江北片区沿海工业区现规划有两座工业污水处理厂，丁山三期工业污水处理厂及顶山垦区工业污水处理厂（丁山二期），丁山工业垦区污水处理厂主处理工艺为：调节池+初沉池+水解酸化池+生物池+芬顿工艺+混凝沉淀池+气浮+活性焦+砂滤+消毒，与丁山三期工业污水处理厂工艺相近，现状规模 1 万 m³/d。

若采用双管铺设，在近期水量允许条件下，可利用其中一根尾水排放管道实现两座水厂互联互通与污水调度，远期满负荷条件下则无法实现。若采用单管铺设，在近期水量允许条件下，丁山三期可利用尾水排放管道实现丁山三期污水向丁山垦区污水的调配，反向及远期无法实现。

4. 排水安全性比较

DN600 双管方案中两根管线中间可设计连通管及阀门，运行过程中通过阀门调节满足事管线故检修需要，近期排水安全性高，DN800 单管方案中无法满足实现管线间的连通，但污水处理厂的调节池及事故池一定程度上可缓解检修压力，提高排水安全性。

5. 工程费用比较

DN600 双管方案采用同沟施工，沟槽底部开挖宽度 3000mm，DN800 单管方案沟槽底部开挖宽度 1800mm，DN800 单管方案占地、施工作业面及土方开挖量更少，管材管件用量少，安装及施工费用低。经估算单管方案比双管方案节省投工程费用约 2000 万元。

根据上述比较，双管方案优势在于排水安全性及近期系统布局，但工程费用太高，远期系统布局优势也难以体现；单管方案虽较双管方案安全性低，但水厂设置的事故池和调节池一定程度上可以得到缓解，且单管方案对比双管方案施工成本低，占地少，施工对周边影响小，因此本次设计采用规划的单管方案。

②水力计算

住房和城乡建设部发布的 GB50013—2018 室外给水设计标准中对于给水管道的的水力计算略有改动。新的设计标准中，塑料管及采用塑料内衬的管道建议采用达西-韦伯公式，并且给出其沿程阻力系数的建议公式柯尔勃洛克—怀特公式，配水管网水力平差计算采用海曾—威廉公式。

本工程尾水排放管道采用水泥砂浆内衬球墨铸铁管，局部排放口采用钢管，本次设计，统一采用水泥砂浆内衬球墨铸铁管计算，计算公式如下：

$$i = \frac{10.67 C^2 v^{1.486}}{D^{4.753}}$$

i ——管（渠）道单位长度水头损失或水力坡降；

C ——流速系数，（谢才系数）；

v ——管（渠）道断面水流平均流速 m/s；

n ——管（渠）的粗糙系数；

流速系数 C ， $y = 2.5\sqrt{n} - 0.13 - 0.75(\sqrt{n} - 0.10)\sqrt{R}$ ，称为巴甫洛夫斯基公式。当 $0.01 \leq n \leq 0.040$ 时为曼宁公式。

参照《室外给水设计标准》(GB50013--2018)中“附录 A”管道沿程水头损失水力计算参数(Δ 、 C 、 A)值，钢管、铸铁管采用水泥砂浆内衬粗糙系数 n 取值 0.011~0.012，。确定本次设计 n 值取 0.0115。局部损失取沿程阻力损失的 30%，则管道水力坡降及水头损失及算如下：

表 3.2-5 单双管方案水力计算对比

近期一期		近期二期		远期	
水力坡降 (‰)	水头损失 m	水力坡降 (‰)	水头损失 m	水力坡降 (‰)	水头损失 m
0.09	1.638	0.37	6.734	1.48	26.936

③平面布置

根据《瑞安市域污水专项规划局部修改（江北片）》尾水管道管道起点为丁山三期工业污水处理厂，终点为飞云江排放口，沿线路由共分为三段。管道平面布置图如下。



图 3.2-3 尾水排放管道平面布置

第 1 段在丁山三期范围内，近期铺设在现状海堤北侧拟建坡脚下排水沟红线外 1m 处，远期规划海滨大道建设时按照规划管位要求进行迁改；



第 1 段管线走向实景



第 2 段管线走向实景（高速段）

第 2 段在丁山三期至丁山二期区块之间，海滨大道至前池水闸段管道铺设在现状甬莞高速公路东侧约 10m，前池水闸至丁山二期区块之间，管道铺设在下塘河东侧 20m 宽绿化带下；



第 2 段管线走向实景（下塘河段）



第 3 段管线走向实景（下塘河段）

第 3 段在丁山二期区块内，管道前段继续靠近下塘河东侧铺设至与腾达路交叉口处，然后管道向东拐至与瑞光大道交叉口处，往南拐沿瑞光大道规划道路红线西侧铺设，管道中心距离瑞光大道规划道路红线 3m，至上望浦入江口处向南拐铺设在入江口西侧 20m 宽绿化带下直至入海排放口，管道中心线距离河道规划蓝线 8m。

管线全场约 14.53km（含应急排放管道）沿线避让沟渠、河塘及建构筑物视周围情况进行调整。



第 3 段管线走向实景（瑞光大道段）



第 3 段管线走向实景（上望浦段）

④管位布置

管道沿线管位布置如下，管线沿线避让沟渠、河塘及建构筑物视周围情况进行调整。

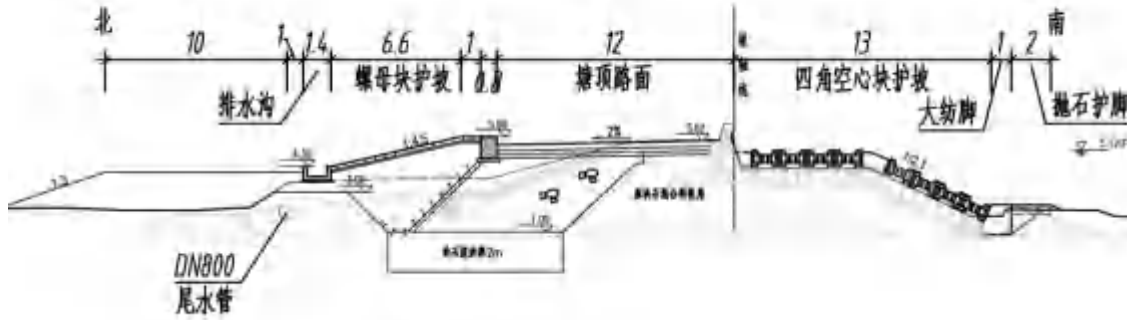


图 3.2-4 丁山三期海堤北侧管位示意图

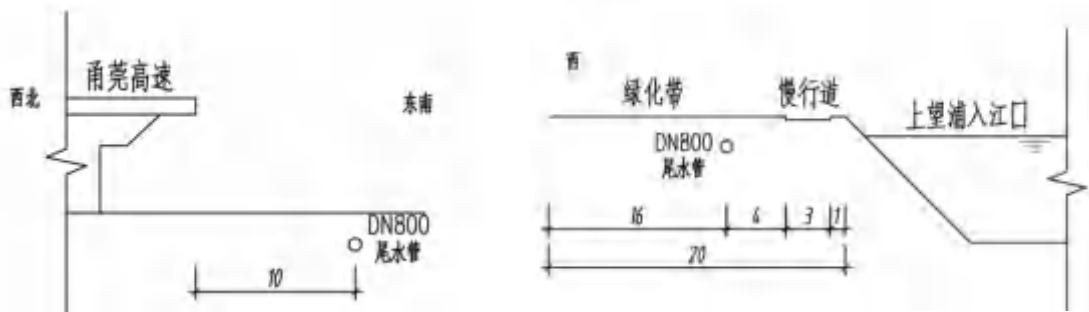


图 3.2-4 丁山三期至前池水闸段管位示意图 图 3.2-5 上望浦入江口段管位示意图

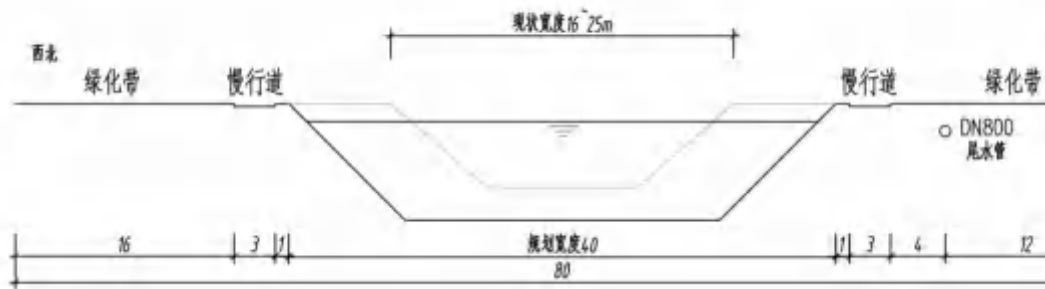


图 3.2-6 前池水闸段至丁山二期段管位示意图

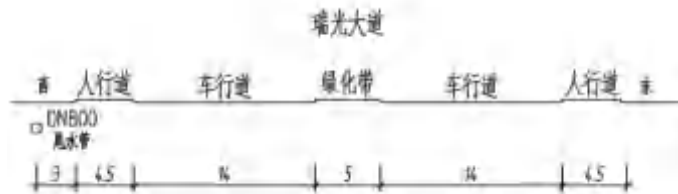


图 3.2-7 瑞光大道段管位示意图

3.2.2.2 海域段管道设计

①扩散器设计

1.扩散器形式

大水体中污水排放有点源排放和线源排放，从污水扩散效果和水体可能尺度上看，污水排放多采用线源排放。出水管部分称为扩散器，是将污水进行粉碎、浮射、扩散、稀释的装置。为了达到最佳的效果，根据水流的性质和流向，扩散器的型式被分为 I、T、Y 三种，目的是使管的轴向尽量垂直于水流的流向，根据本水域情况，本工程排放口位于飞云江入海口，属于感潮河段，径流与潮流交互作用，根据水流特征，本工程设计扩散管采用 I 字结构的型式。设计扩散管采用 I 字结构的型式，喷射角度为 0°

2.扩散器长度

影响扩散器长度的主要因素包括：污水排放量、稀释倍数的要求、水深、密度及水动力条件等。

根据《给水排水设计手册 5 城镇排水》及《污水排海管道技术规范》（GB/T 19570-2017），扩散器长度计算公式如下：

$$L_b = 4.27QS_0^{3/2}h^{-3/2}\left(\frac{\rho_a - \rho_0}{\rho_0}g\right)^{-1/2}$$

式中： L_b ——扩散器长度，单位为 m；

Q ——污水排放量，单位为 m^3/s ；

S_0 ——初始稀释度；

h ——污水最大浮升高度，单位，m；

ρ_a ——周围海水密度，单位为 kg/L；

ρ_0 ——污水密度，单位为 kg/L；

g ——重力加速度，单位为 m/s^2 ；

根据污水《海洋处置工程污染物控制标准》（GB18486-2001），第IV类海域中，放流系统的设计应使其在一年 90%的时间保证率下，初始稀释度 ≥ 35 。因此本次设计初始稀释度取值 35。

本区域内水深-4.0m（平均海平面），参考温州地区类似工程资料，项目设

计高水位为 3.33，极端高水位为 4.88，设计低水位为-2.73，极端低水位为-3.64，高程系统采用国家 85 高程系统。

设计应使立管—喷口扩散器的立管在大潮低潮时不露出水面，考虑到扩散竖管露出海床 1m，取污水最大浮升高度 h 为 3m。

取污水密度 1g/cm^3 ，海水密度 1.02g/cm^3 ，污水排放量 Q 取最大值 $0.602\text{m}^3/\text{s}$ 。

计算扩散器总长度得 212m，取值 210m。

扩散器分三级，管径：DN800—DN600—DN400

校核各级流速：1.19m/s—1.37m/s—1.54m/s，均满足经济流速要求。

3.扩散管喷孔间距

以各孔口排出的污水在初始稀释扩散过程中相互不重叠为原则，通常只要扩散器孔口的间距不小于 1/3 水深，则孔口排出的污水在到达海水表面时，就不会发生羽流相互重叠的现象。根据水深的实际情况，为了安全起见，孔口间距确定为 8.75m。

为了防止海水侵入扩散器，提高污水初始动量以强化稀释过程，孔口出流应具有足够大的速率。参考国内外工程，扩散器孔口的出流流速宜为 3.0-4.0m/s，本设计的扩散器孔口的出流流速为 3.1m/s。

根据规范要求，扩散器喷孔直径一般为 5cm-23cm。如果孔数很多，为了简化计算可将若干个孔考虑为一组。考虑到运行时，孔口有可能附着一些污物或水生物而使孔口直径有所减少，本孔口直径最终取 $d=0.15\text{m}$ 。

扩散器开孔比是扩散器设计的一个控制指标。如果开孔比大于 1，就会造成扩散器的孔口不满流，引起海水的侵入。

为了使扩散器各孔口满流，上升管总面积必须小于扩散器断面面积，经验表明,其面积比为：

$$\sum \frac{A_{Ri}}{A} = 60\% \sim 70\%$$

式中， A_{Ri} 为上升管断面面积； A 为扩散器断面面积。

根据计算每段扩散器上升管根数分别为 11 根-7 根-6 根，相应扩散器每段长度为 95.5m-61.5m-53m

本工程扩散器共设置 24 根上升管，每根上升管设置 2 个喷口，每个喷口设置不锈钢鸭嘴阀 1 个，鸭嘴阀直径为 DN80，鸭嘴阀采用不锈钢鸭嘴阀(耐海水材质)。扩散器末端倾斜伸出海底，上部设置翻版闸门，便于后期扩散器的冲洗及维护。

4.水力计算

设定：放流管末端干管流速 V_0 ，扩散器第 1 根上升管内水流流速 V_1 ，扩散器第 2 根上升管内水流流速 V_2 ，扩散器第 i 根上升管内水流流速 V_i (i 最大为 24，即 24 根上升管)，放流管末端干管测压管水头 h ，根据水力学的基本公式：

$$\frac{v_0^2}{2g} + h = (\xi_1 + \xi_2) \frac{v_1^2}{2g}$$

$$\frac{v_0^2}{2g} + h = (\xi_1 + \xi_2) \frac{v_2^2}{2g} + \xi_1 \frac{v_1^2}{2g}$$

$$\frac{v_0^2}{2g} + h = (\xi_1 + \xi_2) \frac{v_3^2}{2g} + \xi_1 \frac{v_1^2}{2g} + \xi_1 \frac{v_2^2}{2g}$$

$$\frac{v_0^2}{2g} + h = (\xi_1 + \xi_2) \frac{v_i^2}{2g} + \xi_1 \frac{v_1^2}{2g} + \xi_1 \frac{v_2^2}{2g} + L + \xi_1 \frac{v_{i-1}^2}{2g}$$

$$A_0 V_0 = A_1 V_1 + A_2 V_2 + L + A_{28} V_{28}$$

式中：

ξ_1 ——上升管与扩散管处的局部损失系数；

ξ_2 ——上升管与喷嘴及喷嘴出流处的局部损失系数；

A_0 ——为放流管的横截面积；

A_i ——为第 i 根上升管的横截面积；

i ——上升管的根数，为 24；

将扩散器分为三段，假定每段的流速相等，考虑扩散器的沿程损失、喷口的局部损失、鸭嘴阀局部损失等，扩散器水头损失约为 3.37m。

数量：1 套

设计参数:

➤ 扩散器

规模: $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数: 1.3

扩散器长度: 210m

扩散器分三级: 管径: DN800—DN600—DN400

主要设备:

A. 不锈钢鸭嘴阀

规格: DN80

数量: 48 套

B. 翻版闸门

规格: DN250

数量: 1 套

②调压井设计

1. 工艺设计

根据规范要求, 环境重现期按 50 年考虑。所以调压井的最高水位由 50 年一遇的极端高水位确定, 即由极端高水位 4.88m (国家 85 高程系统) 确定。调压井的最低水压由 50 年一遇的极端低水位 -3.64m (国家 85 高程系统) 确定, 即由极端低水位确定。

调压井控制水压标高 H_c (总水头)按下式计算:

$$H_c = H_f + H_b + H_1 + H_2 + H_3$$

式中:

H_f —排海管道系统放流管段沿程和局部的水头损失;

H_b —排海管道系统扩散器的水头损失;

H_1 —密度差引起的水头;

H_2 —设计潮位标高;

H_3 —富裕水头, 设为 3.0m。

根据上式, 可得调压井的最高水压标高 H_{cmax} : 16.9m (国家 85 高程系统);

调压井的最低水压标高 H_{cmax} : 8.67m (国家 85 高程系统); 因此, 调压井水压标高在 8.67m~16.9m 之间波动, 变化幅度为 8.23m。

调压井现状地面标高约为 4.9m, 因此调压井高出现状地面高位约为 12m。

数量: 1 座

设计参数:

➤ 调压井

规模: $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

变化系数: 1.3

平面净尺寸: $L \times B = 7.6\text{m} \times 6.5\text{m}$

水深: 20m

超高: 1000mm

主要设备:

A. 手电两用铸铁镶铜方闸门

规格: $B \times H = 1000 \times 1000 \text{mm}, P = 1.5 \text{kW}$

数量: 1 台

A. 手电两用铸铁镶铜圆闸门

规格: $\varnothing 800, P = 1.5 \text{kW}$

数量: 1 台

C. 水质在线监测设备

规格: COD、总氮、TP 等监测

数量: 1 套

D. 液位计

规格: 远传式

数量: 1 套

2. 结构设计

(1) 构筑物安全等级:

设计使用年限为 50 年。

地基基础设计等级为丙级。

结构设计安全等级采用二级。

建筑抗震设防类别: 高位井丙类建筑。

(2) 主要荷载情况:

风荷载 (50 年一遇): 基本风压 1.8kN/m^2 ($n=50$), 地面粗糙度类别为 A

类。

地面控制施工荷载 20kN/m²，顶板检修荷载：20kN/m²。

其它设计荷载根据工艺专业提供荷载中间资料及荷载规范进行设计。

建（构）筑物抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第二组。场地土类别：IV 类。

（3）主要结构设计：

高位井采用沉井方式施工，壁厚 750mm，净尺寸 6.5x7.6m，结构高度 21m，其中地下 9m，地上 12m，顶板厚度 0.5m，底板厚度 0.8m，封底混凝土厚度 1.5m，结构刃较高度 2m。由于场地淤泥层比较厚，需对场地做地基处理，处理方案采用高压旋喷桩，直径 600mm，基础范围内有效桩长约 15m，基础四周有效桩长约 25m。水泥掺量 20%。抗浮措施采用自重抗浮，抗浮安全系数 1.1。

排水管采用 2φ800 钢管，单根管长度约 750m，每根管道中间设置 3 处中继间。管道头部采用沉管，沉管采用 D600 的钢管桩基础，设置沉管管座横梁与桩帽，各分段之间采用哈夫接头连接，上部采用抛石保护。顶管采用触变泥浆减阻方式。

顶管施工前需经得海堤相关部门同意，再进行顶管施工。为防止顶管施工对海堤的不利影响，在海堤处设置高喷防渗板墙，防渗墙厚 600mm，沿堤长 20m，沿管中心对称布置。高喷板墙中心位置处顶管内侧设置φ32 压力注浆孔，共 8 个，放射形布置，间距 45°，管顶部两注浆孔沿顶管竖直中心线对称布置。

（4）主要结构材料：

结构混凝土基础部分采用 C40 级商品混凝土，封底混凝土 C30 级商品混凝土，符合环保要求。钢筋主要采用热轧 HPB300 级和 HRB400 级钢筋。地下水对混凝土结构具性评价：弱腐蚀性；对长期浸水的混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性；对处于干湿交替的混凝土结构中的钢筋具强腐蚀性。所以基础混凝土中应添加防腐剂和钢筋阻锈剂，混凝土结构钢筋保护层厚度 50mm。本工程主要构筑物均为地下结构，混凝土采用抗渗混凝土，抗渗等级 P10。

3.2.2.3 管材比选

目前我国在压力管道工程中使用的管材主要有球墨铸铁管（DIP）、钢管

(SP)、玻璃钢夹砂管(RPMP)、预应力混凝土管、预应力筒混凝土管(PCCP)、聚乙烯管(PE)，这些管材各自都具有优势的适用范围，也有各自的缺陷。目前球墨铸铁管使用较多，但国内大口径(DN>1600mm)球墨铸铁管生产厂家不多，价格较高；钢管使用范围很广，但防腐要求高，防腐工程质量直接关系到工程使用寿命；玻璃钢管的应用也日益普遍，但相对而言管壁较薄，为柔性管道，对基础与回填要求较高。预应力混凝土管为保证安全输水，一般口径不应超过DN2000mm，工作压力一般选用0.4~0.8MPa，对口径较大、工作压力压较高、管线折点较大的工程应注意安全性。PCCP管重量较大，管材运输和施工安装时相对较为困难，另外对管基也有相应的要求，PE管污水领域主要应用于非开挖牵引施工和小口径污水压力管道中，是典型的柔性管，可不设刚性基础，而以碎石、黄砂替代。因其按“管道共同作用”机理承受外压荷载作用，故回填土质要求较高(多采用黄砂或碎石屑)，回填质量要求严格。

现按照各种管材的特性、口径适应范围、埋管造价、施工要求和施工条件以及国内外实际应用的情况、管道制造供货等方面进行综合考虑，以合理地选择管材。不同压力管材应用案例

1. 管材水力条件及工程力学比较

从水力条件而言，PE管粗糙系数最小，仅为0.008~0.009，玻璃钢夹砂管为0.01。PCCP管居中，内衬水泥砂浆防腐的钢管和球墨铸铁管相当，糙率系数约为0.013。从管材的工程力学特点考虑，钢管适用性最强。钢管环向强度、弹性模量较高，可承受较高的内水压力和管顶外荷条件，能适应各种地质条件，一般情况下不需做管道基础处理。球墨铸铁管承受外压的能力比钢管差，道路以下埋深相对较浅时应做加固处理，球墨管为柔性接口，管道转弯处需设支敦，以防接口脱落，球墨铸铁管施工管理经验成熟，现场较容易达到设计要求的施工质量。PCCP管是半柔性接口，它要求管道基础局部变形不应过大，在砂夹石的管基上应作砂垫层，在松软粘土层上应作砂夹石过渡层，使管道敷设过程中较少产生局部应力集中。玻璃钢管具有糙率系数小，运行费用低，投资少等优点，但其相对而言壁薄，为柔性管道，抗外压性能差，对基础与回填要求较高。PE管具有韧性好，密度低的特点，但其抗压、耐压强度低，仅用于低压力小直

径管材。

2. 管材使用寿命

管材的使用寿命与现场施工质量密切相关，如现场敷管施工质量未控制好，管道的使用寿命大打折扣。

不考虑施工质量的差异，单从合格管材的使用寿命而言，球墨铸铁管、玻璃钢夹砂管、PCCP管、PE管都可以达到50年以上。钢管的使用寿命取决于防腐工程的质量和运行维护的水平等因素，耐锈蚀性差是钢管的最大弱点，如内外防腐及电化学保护不完善，钢管的使用寿命较短（20~30年），但随着现代防腐技术的飞速发展，钢管的使用寿命也得到了极大的提高。

由于玻璃钢管壁薄，因此不同玻璃钢管厂商的供货质量差异较大，主要是刚度不够，使用寿命差异大。

理论上球墨铸铁管、玻璃钢夹砂管、PCCP管和PE管管材的寿命均在50年以上，但实际施工过程中，对施工单位而言，与其它三种管材相比，球墨铸铁管的施工管理经验更为丰富，现场施工质量更能达到设计要求，因此给排水行业更认可球墨铸铁管的使用寿命。

3. 施工条件、施工要求及施工质量比较

钢管及其管配件可工厂生产或现场制作，运输和吊装方便。钢管接口一般采用就地焊接，现场焊接的施工质量较难控制。顶管施工工艺中钢管使用最为广泛。

球墨管管材和管配件都需工厂定做，由于球墨管为外突型承插接口，所以一般很少顶管施工。球墨铸铁管的机械加工性能好，可焊接，可切割，可钻孔。球墨铸铁管现场施工较为方便，易于达到较好的施工质量。

玻璃钢管比重约为1.6左右，运输较为方便，但管材及管配件需工厂定做，不如钢管方便，在长距离顶管中应用实例较少。玻璃钢管刚度小，管道基础要求较严，必须做砂垫层，回填要求高，地质条件不好时慎用玻璃钢管，国内外运行发生事故几率较大。与其它管材相比，玻璃钢管自重轻，在地下水较高的地质条件下，为满足抗浮要求，埋设深度较其它管道深，施工费用较高。

PCCP管自重最大，运输和吊装较为困难。使用PCCP管道必须充分考虑地形

因素，预判地基沉降的可能性，选择合适的管材进行敷设。需对管线沿线进行土壤腐蚀性测试，避免 PCCP 管线敷设在氯化物含量大于 700ppm 的土壤中，防止高强度钢丝遭腐蚀。

PE 管重量小、运输和施工均较为方便，连接采用热熔连接，施工工艺要求较高，抗穿刺性不如其他管材，对管材周围的地基和回填土要求相对较高。

4. 口径范围、钢管制造供货及国内应用实例等比较

钢管设计制作较为方便，口径范围从 100 以下至 DN4000 以上。至目前为止，钢管在大量输水工程中得到了广泛利用。如引滦入津工程市内段采用 DN1800~DN2500 钢管，使用已 20 多年，效果较好。上海市黄浦江上游引水系统采用 DN1400~DN4000 钢管，部分为顶管，已运行近 20 年，效果良好。在长距离输水工程中钢管的使用积累了较为丰富的经验。

大中口径球墨铸铁管，国内生产规格一般不超过 DN2600。大口径球墨铸铁管供货厂家也不多，缺乏市场竞争力，价格较高。我国城市供水管网中，球墨铸铁管占 80% 以上，口径多为 DN300~1600mm 之内。而口径 DN1800mm 以上规格的球墨铸铁管国内具备生产能力的厂家较少，因此价格较高，在输水工程中使用并不很常见。

玻璃钢夹砂管国内已具备大中口径的生产能力（DN1600~DN3000），制造工艺为纤维缠绕型，但在城市给水工程中应用较少，以 DN1600 及以下口径较为成熟，大于 DN1600 以上实际应用很少。玻璃钢夹砂管对现场施工的基础与回填要求较高，管材质量不好或施工回填不到位较容易发生事故。

预应力钢筒混凝土管（PCCP），国外已经发展了五十多年，以美国、加拿大两国的生产使用最为广泛。据有关资料介绍，国外实际使用最大口径已达 6.4m 以上。PCCP 在国内的发展大约有 10 多年的历史，通过吸收消化国外的生产制造技术，从无到有，到目前为止，国内已建成了四十多条生产线，生产能力 1000km 以上，涉及管子规格范围从 DN600 到 DN4800，适用工作压力最高达 1.6MPa，最大覆土深度达 10m 以上。

PE 管目前在污水领域主要应用于非开挖牵引施工和小口径污水压力管道中，但目前 PE 管已经达到 1600 毫米。

5. 使用安全性和日常维护管理

耐锈蚀性差是钢管的最大弱点，长期不用的管道锈蚀更为严重，施工不好管理不善可能会发生出黄水的现象。钢管的日常维护较为方便，可方便的切割、焊接和接管，发生爆管事故抢修也较便利。

玻璃钢夹砂管和预应力钢筒混凝土管如果施工质量较好，平时使用安全性并无问题，但玻璃钢夹砂管和预应力钢筒混凝土管受到管材的限制，无法焊接和接管，发生爆管泄漏时抢修非常麻烦。

球墨铸铁管的使用安全性相对较高，其耐腐蚀性能好，强度高、延伸率大，同时可承受一定的非均匀沉降及变形，所以运行安全性得到很大提高。根据相关报道，即使常发生地震区域，使用球墨铸铁管的供水安全性大于其它管材。球墨铸铁管方便的切割、焊接和接管，今后日常维护管理较为方便。

PE管耐腐蚀性能好，使用寿命长，但其收缩范围和收缩值大，方向性明显，易变形损坏。

综上所述，从使用安全性、使用寿命、施工质量和日常维护等多方面综合分析：钢管的优点是整体性好，力学性能好，适用于各种地质条件，对基础要求不高，缺点是耐锈腐蚀性能，使用年限受内外壁除锈和防腐层的质量好坏影响很大，现场施工需要逐段焊接，对焊接技术要求较高；玻璃钢夹砂管耐腐蚀、重量轻、水头损失小，但对现场施工沟槽开挖、基础与砂垫层回填等施工过程中比刚性管材有更严格的要求，只有严格按照规定及设计要求施工，掌握施工要点，才能保证质量，在地质不好时现场施工较难达到预定要求，影响使用安全性和寿命；PCCP管自重大，运输吊装麻烦，对管道基础和施工运输要求高，施工时基础做不好影响使用安全，同时PCCP管无法焊接和临时接管，发生爆管泄漏时抢修非常麻烦，PE管水力条件、抗腐蚀性能好，质轻，搬运施工均较简便，但承受外界载荷条件差，易变形。

6. 管材选择

表 3.2-6 管材性能比较

	球墨铸铁管	钢管	玻璃钢夹砂管	预应力钢筋混凝土管	预应力钢筒混凝土管	聚乙烯管

粗糙度 n (水头损失)	0.01~0.013 损失较大	0.01~0.013 损失较大	0.009~0.010 损失较大	0.013~0.014 损失较大	0.011~0.012 损失较大	0.008~0.009 损失较大
承受内外压	能承受较大 内外压	能承受较大 内外压	抗外压性能 差	抗外压性能 较差	能承受较大 内外压	抗外压性能 差
使用寿命	50 年以上	30 年以上 (取决于防 腐, 加大壁 厚可延长使 用寿命)	50 年以上, 取 决于厂商和 施工质量	50 年以上	50 年以上	50 年以上
施工难易	方便	方便	对基础, 施工 技术要求较 高	方便	方便	方便
连接方式	承插	焊接	套筒	承插	承插	热熔
重量及运输	重量较大运 输较不便	重量较大运 输较不便	重量较小运 输方便	重量大运输 不便	重量大运输 不便	重量小运输 方便
防腐性能	较强	差	强	较强	较强	强
综合费用	较高	较高	较低	较低	较低	较低

综合以上管材性能, 本工程尾水排放管道位于沿海滩涂地带, 土壤腐蚀性较强, 产生不均匀沉降可能性较大等特点, 推荐沿线管道采用耐腐蚀性能好, 强度高、延伸率大, 同时可承受一定的非均匀沉降及变形的球墨铸铁管 (DIP), 球墨铸铁管应符合《污水用球墨铸铁管、管件和附件》(GB/T26081-2010) 标准, 采用 C25 级。局部穿越障碍处视施工方式确定, 水平定向钻施工采用 PE 管, 管桥架空处采用 Q235B 钢管, 壁厚根据跨度确定。海域段 (高位调压井-扩散器) 管材采用有效防腐措施的钢管, 管道材质依据《海底管道系统》SY/T10037-2018 要求, 选用 X60 钢材, 壁厚 19mm。

3.2.2.4 管道防腐

陆域管道防腐包括污水厂-高位调压井段管道防腐:

(1) 球墨铸铁管内防腐采用水泥砂浆衬里, 技术要求遵循 ISO4179 和 ISO6600 的规定; 外防腐采用喷锌+环氧沥青漆防腐层, 涂锌处理 (参见 ISO8179 球墨铸铁管-表面涂锌), 环氧煤沥青二道防腐, 其平均厚度不小于 70 μm , 最小厚度不小于 50 μm , 内外防腐均由制管厂完成。另第一段 (节点 WS-1~ws-46) 喷锌+环氧沥青漆防腐层基础上外加 PE 保护套。

(2) 钢管防腐

本工程钢管外防腐为环氧煤沥青防腐层,采用特加强级(结构层为:底漆--面漆--面漆、玻璃丝布、面漆--面漆、玻璃丝布、面漆--面漆,干膜厚度 $\geq 0.6\text{mm}$)。

内防腐涂层采用液体环氧涂料,结构层为:底漆--底漆——面漆--面漆--面漆--面漆,干膜厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ 。管道经除锈后,喷涂第一遍底漆,约 $40\sim 60\mu\text{m}$,实干后,再喷第二遍底漆。底漆实干后,喷涂第一遍面漆,一般厚度 $60\mu\text{m}$ 以上,第一遍面漆实干后,喷涂第二遍面漆,如此施工直至涂够所要求的遍数

海域段管道防腐包括高位调压井-扩散器段管道防腐:海域段管道采用涂层—阴极保护防腐。

海域段管道内防腐涂料选用环氧砂浆(ZF-101)涂料,环氧涂层不小于 $300\mu\text{m}$,底漆采用红丹漆干膜厚度不小于 $300\mu\text{m}$;外防腐采用3层PE涂层防腐。阴极保护采用牺牲阳极保护法。

3.2.2.5 管道附属设施

1. 阀门井

本工程本工程每隔3km设置一处检修阀门井,

本工程在规划腾龙路及进港公路处预留支管,分别一处DN800阀门井及DN400阀门井,解决丁山三期工业污水处理厂建成前高效异质结的生产废水排放问题,另在地质条件差,容易发生事故段前后设置检修阀门井,每隔3km设置1座检修阀门井,综合以上几种情况,全线共设置DN800阀门井7处, DN400阀门井2处。各阀门井内设置手动蝶阀,并设相应伸缩器。阀门井参照《室外给水管道附属构筑物》07MS101-2“钢筋混凝土卧式蝶阀井蝶阀井”施做, DN800管道阀门井尺寸为 $2200\times 3000\times 2000\text{mm}$, DN400管道阀门井尺寸为 $1500\times 2000\times 2000\text{mm}$ 。

阀门:均选用软密封偏心手动法兰蝶阀。(压力等级PN1.0MPa),其中阀板、阀轴采用不锈钢或铜材质。阀门两侧均设伸缩器,采用双法兰传力接口,PN1.0MPa。

2. 空气阀井

在排水管道的适当位置设置排气措施是保证压力管道安全运行的一种有效

方法，排气措施主要解决压力管道中空气的排出和注入，在压力管道运行过程中将会出现下面三种排气和注气情况：

- (1) 当压力管道初次充水时管中空气的排出；
- (2) 管道正常运行时，从水中溶解析出气体的排出；
- (3) 当压力管道放空排水时，管道内需从外部吸入空气，以防止管道内出现负压；

为了达到上述要求，根据本工程的特点和条件，主要通过尾水排放管道纵向断面优化布置和优化排气设施设置位置等方面加以考虑。

(1) 平直管段，每隔约 0.8~1km 左右设置复合排气阀 (DN80)，设置在平直段的高点位置；

(2) 在倒虹处，在管道倒虹下弯前的高点设置排气阀 (DN80)，避免集气。

本工程共设置阀门井 9 座 (不含明管及架空管排气阀)，另本工程管桥及明管架空处均设置排气阀 (14 处)。阀门井参照《室外给水管道附属构筑物》07MS101-2 “钢筋混凝土矩形排气阀井”，排气井尺寸为 1400×1400×2250mm。

排气阀选用复合式排气阀 (压力等级 PN1.0MPa)，DN800 干管的排气阀井配置气阀为 DN80 排气阀与 DN80 Z45T-10 手动闸阀。

3. 排泥 (水) 井

为排除管道中的积泥和在管道出现事故时放空管中的积水，在管道低处设置排泥放空阀，直径 DN200。排泥放空阀设置在阀门井内。当附近没有排泥放空出路时，设置相应湿井排泥和放空，本工程共设置排泥井 16 座 (含管桥及架空管处排泥井)。

排泥阀井按照《室外给水管道附属构筑物》07MS101-2 “钢筋混凝土卧式蝶阀井蝶阀井” 施做尺寸为 1300×1300×18000mm，排泥湿井参照《室外给水管道附属构筑物》07MS101-2 “砖砌排泥湿井” 施做，采用页岩砖，井径为 \varnothing 1000。

DN800 干管的排泥阀门选用 DN200 偏心手动对夹式蝶阀。

3. 混凝土支墩

弯头、三通、管道转弯角度大于 10° 时应设置支墩，支墩应设置在原状土上，并保证支墩和土体的紧密接触，如有间隙需用与支墩材料相同的材料填实，

补换水管道混凝土支墩作法见《给水排水标准图集》10SS505 柔性接口给水管道支墩，混凝土支墩采用 C35 级。支墩按 $P_0=1.1\text{Mpa}$ ， $\Phi=20^\circ$ 选取。

4. 井盖和支座

井盖和支座采用铸铁井盖及井座。在人行道上的阀门井盖采用国标《市政排水管道工程及附属设施》06MS201-6 轻型混凝土井盖及井盖座，在机动车道的阀门井盖采用国标《市政排水管道工程及附属设施》06MS201-6 重型灰口铸铁井盖及井盖座。重型井盖的承载能力为试验荷载大于 360KN、允许残留变形不大于其直径的 1/500，井盖设防盗装置。井盖上应有标识，根据建设单位的要求及当地习惯进行设置。位于道路路面内的井盖修筑高程与所在位置道路修筑高程一致，砌筑井时井口可暂不作灰，带道路施工时将井口与四周路面接顺，位于绿化带内的井盖修筑高程应随绿化带高程调整，并高出周围绿化带高程 10cm。支座采用国标《市政排水管道工程及附属设施》06MS201-6 施做。

5. 防腐处理

阀门井、放气井、排泥井、法兰盘等附属设施采取下列防腐蚀措施：盖板、底板混凝土采用 C35，钢筋 HRB400，井体外壁及顶板、底板均涂环氧沥青 1mm 厚。管道法兰与阀门连接螺栓采用不锈钢材质，管道法兰之间连接螺栓采用镀锌球墨铸铁材质，螺栓外防腐分别参照相应管道外防腐做法施做。垫片采用氯丁橡胶，厚 10mm，其性能应符合：硬度（邵尔 A）为 60 ± 5 度，拉伸强度 $> 10.5\text{MPa}$ ，伸长率 $> 350\%$ ，压缩永久变形 $< 35\%$ 。

3.2.2.6 管道穿越障碍物

①管道沿线障碍

本工程尾水排放管道距离长，沿途需穿越多处河道及道路等障碍物，根据沿线调研，本工程尾水排放管道路上段（污水处理厂—高位调压井段）共穿越 14 条河、3 条主要公路及若干碎石路 and 水泥路。



鲍田浦处实景



南河湫处实景

图 3.2-8 穿越河道处实景（部分）



进港公路桥下实景



瑞光大道 2#桥下实景

图 3.2-9 穿越公路处实景（部分）

②穿越方案对比

穿越障碍物处管材则采用钢管，具体穿越方式有以下几种：

1.可断流开挖法

可断流的水下沟槽开挖方法主要有两种：

（1）绕流法

在流量小的河段可挖一绕行沟渠，让河水绕道而行，管道施工完后，即恢复原状。

（2）围堰法

围堰法就是在待穿越水下管道的两侧，堆筑临时堤坝，阻挡水流并排除堤

坝间的积水，然后开挖沟槽，敷设管道，回填土施工完毕后将围堰拆除。围堰法特点是管道施工简单，需要设备少，但围堰施工复杂，工期长，一般需在断航的条件下通行。

管道埋设至河岸处，先拦截一半宽度的河流修筑围堰，再用水泵抽出堰中河水，在堰中开挖沟槽，铺筑管线，管线铺筑后，塞住管端管口，回填沟槽。再拆除第一道围堰，回填砂土，使水流在此河床上部通过。然后拦截另一半河宽的水流，建筑第二道围堰。再用水泵抽去第二道围堰中的水，开挖沟槽并接管，完工后清除第二道围堰。

在小河流中，通常采用草袋黏土或草土围堰进行施工。对于水面宽且水深流急的河流，应考虑采用木板桩围堰，但仅能在砂河床的条件下采用；若河床由岩石构成，无法打桩，则不能采用木板桩围堰。

围堰施工时应估计到施工期间河水的最高水位不至淹没堰顶。修筑围堰时迎水流方向的堰体应做得平缓些，尽量减少河水冲刷。在河床埋管应考虑防止冲刷的措施。当河底土质不好时应作基础。当河底为流砂时应于管道两侧加设固定桩，避免管道在流砂运动下发生滚动。

2.顶管施工

顶管工法是在地面下采用非开挖技术敷设管道的一种施工方法，主要适用于中大口径管道的敷设（通常 $DN=600-3500$ ），使用的管材主要包括钢筋混凝土管、钢管、球墨铸铁管及玻璃钢夹砂管。采用顶管法铺设管道具有如下优势：

1) 顶管施工不开挖地面，能穿越公路、铁路、河流，甚至能在建筑物底下穿过，是一种能安全有效地进行环境保护的施工方法。

2) 顶管施工的适用范围较大，顶管机械的性能越来越适应各种土质。

3) 顶管机具设备较简单，配套设备均可在国内解决。

4) 除竖井外，地面作业很少，隐蔽性好，因噪音、振动引起的环境影响小。

5) 穿越河底或海底时，施工不影响航道，不受气候的影响；穿越地面建筑群和地下管线密集的区域时，不受周围施工的影响；长距离顶进，在国内外均已普及，施工速度较快；自动化程度高、劳动强度低、顶管施工作业人员较少。

6) 顶管设备，由于其设备小巧和组合性强，既可用于硬地层和超长距离施

工，也可用于其它地层和短距离施工，必要时根据土质条件可扩径使用，故设备使用率高。

7) 长距离顶管施工中，中继间使用双胶圈接头，可以做到施工过程不漏水；施工过后再焊接，达到与埋管一样的质量。

缺点在于：顶管施工造价较高，施工难度大，工期长，顶管易偏差，如穿越管径较小，则存在通风、通电、通行检修等方面的限制，工人不易操作，且需预先顶入较大口径套管，较适宜于 DN800 以上的管道施工。



图 3.2-10 泥水平衡机械顶管

3.水平定向钻施工

定向钻穿越施工是在不开挖地表面的条件下，铺设多种地下公用设施(管道、电缆等)的施工方法，主要适用于中小口径管道的敷设（通常 $DN \leq 1200$ ），适用的管材主要包括 PE 管与钢管，其广泛应用于供水、电力、电讯、天然气、煤气、石油等管道铺设施工中，适用于砂土、黏土、岩石等地质条件。

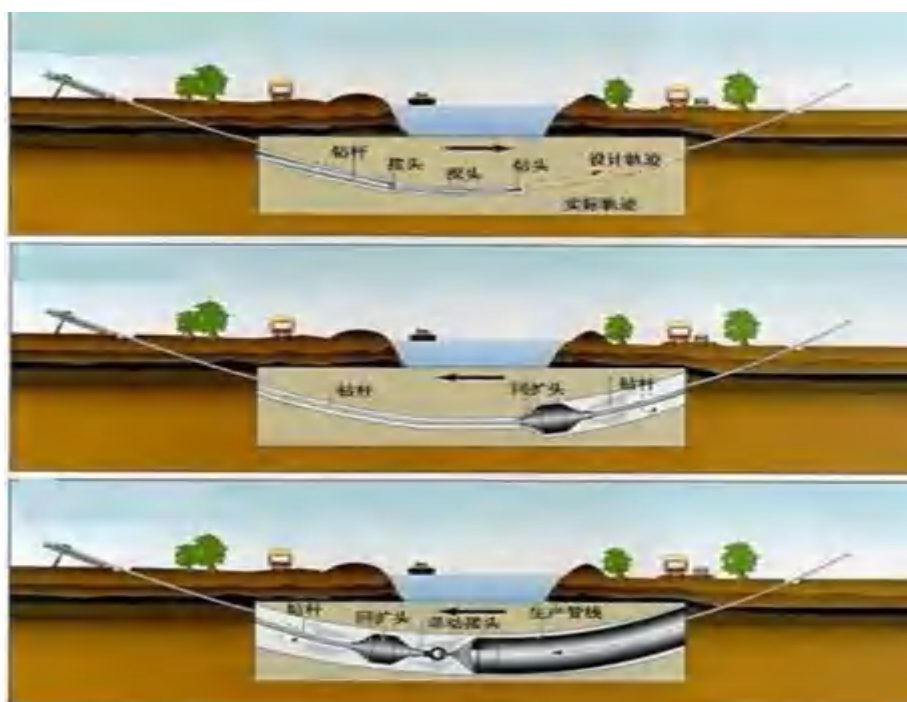


图 3.2-11 水平定向钻穿越河道

水平定向钻施工具有如下特点：

1) 定向钻穿越施工不会阻碍交通，不会破坏绿地、植被，降低了传统开挖施工对居民生活的干扰以及对交通、环境、周边建筑物基础的破坏和不良影响。

2) 现代化的穿越设备的穿越精度高，易于调整敷设方向和埋深，管线弧形敷设距离长，完全可以满足设计要求埋深，并且可以使管线绕过地下的障碍物。

3) 采用水平定向钻机穿越施工时，没有水上、水下作业，不影响江河通航，不损坏江河两侧堤坝及河床结构，施工不受季节限制，具有施工周期短、人员少、成功率高、施工安全可靠等特点。

4. 支柱式架空管

支柱式架空管在处理的的过程中，必须要提前与航运部门、农田水利部门和航道部门进行联系，取得相关部门的同意才能够进行施工，在管道设计的过程中，要最大限度的选择地质条件较好和管底高度较高的地段，最好是老土地段。连接架空管和地下管之间的桥台部位，通常采用 S 弯部件。若地质条件较差时，可于地下管道与弯头连接处安装波形伸缩节，以适应管道不均匀沉陷的需要。若处强震区地段，可在该处加设抗震柔口，以适应地震波引起管道沿轴向波动变形的需要。



图 3.2-12 支柱式架空管

5.拱管过河

由于拱是受力结构，钢材强度较大，加上管壁较薄，造价经济，因此用于跨度较大河流尤为适宜。拱管过河主要有先接后弯法、先弯后接法两种施工工艺。

其一，先接后弯法。先将长度适当大于拱管总长的几根钢管焊接起来，而后在现场操作平台上采用卷扬机进行弯管。弯管所用的模具与弯管的弧度正确与否有着极大关系，弯管作业时一定要做到牢固、准确，弯管的管子向模具靠紧速度要均匀，不宜过快。为防止放松卷扬机钢丝绳之后管子回弹量过大，可在拉紧钢丝绳时，在拱管内侧烘烤到管壁发红后放松钢丝绳。由于拱管内侧由高温降至低温开始收缩，待管壁温度降至常温时，回弹量得以减少。

其二，先弯后接法。先按拱管设计尺寸将管线分为适宜的几段，拱顶部分为一段，左右两个半跨对应分段，然后以分段的弧度及尺寸选择钢管，便可弯管焊制，钢管弯管可采用冷弯或热弯。采用冷弯时，管子尚有一定回弹量。因此，在顶弯管子时，应当使管子的矢高较实际的矢高偏大一些，偏大多少应视不同管径与不同跨度通过试验决定。拱管弧形管段弯成之后，按设计要求在平整的场地上进行预装，经测量合格之后方可焊接，焊毕应再行测量，应当保证拱管管段中心轴线在同一个平面上，不得出现扭曲现象。



图 3.2-13 支柱式架空管

表 3.2-7 穿越方案比较

方案	优点	缺点	适用管材
顶管、定向钻	1.无需开挖河堤； 2.无须考虑管道抗浮等问题； 3.不影响河涌的自然生态环境和航道正常运行。	1.施工工艺复杂，工期较长； 2.工程造价高； 3.施工风险大； 4.从安全方面考虑，要求管道埋设较深； 5.要求前期地质资料比较完整。	钢管、PE管、球墨铸铁管等
架空、拱管	1.无需开挖河堤； 2.施工工艺简单； 3.无须考虑管道抗浮等问题； 4.工程造价较低； 5.易于检修。	1.跨度大，必须采取加强措施，增加工程难度； 2.水管影响未来河岸建设和河岸景观。	钢管
可断流开挖	1.施工工艺简单，工期短； 2.工程造价低。	1.必须考虑管道抗浮问题； 2.在围堰截流前，必须制定河水导流措施。	钢管、球墨铸铁管等

③穿越方案选择

本工程穿越河道宽度多数集中在 15~20m 左右，均在野外。由于支柱式架空管（管桥）施工工艺简单，工程造价低，检修维护方便等特点，优先考虑支柱式架空管（管桥）穿越方式，部分河道位于现状道路桥梁边，无法采用架空方式的采用水平定向钻牵引过河，穿越公路处绕行桥下，明管铺设。穿越碎石路及水泥路采用开挖方式。综上本工程穿越方案汇总如下：

表 3.2-8 穿越方案选择

序号	河道名称	宽度 (m)	穿越方案	管材	管径 DN (mm)	壁厚
						(mm)
1	鲍田浦	17.26	管桥	钢管	DN800	12
2	南河秋	24.54	管桥	钢管	DN800	14
3	前池沥	27.57	定向钻	PE	DN800	/
4	大典下浦	20.65	定向钻	PE	DN800	/
5	小典下浦	24.7	管桥	钢管	DN800	14
6	汀田浦	19.54	管桥	钢管	DN800	12
7	河	13.15	管桥	钢管	DN800	14
8	董田浦	26.06	管桥	钢管	DN800	12
9	直洛浦	11.53	管桥	钢管	DN800	14
10	莘滕浦	27.23	管桥	钢管	DN800	12
11	前埠浦	13.12	管桥	钢管	DN800	12
12	河	8.6	管桥	钢管	DN800	12
13	九里浦	6.38	管桥	钢管	DN800	12
14	上望浦	40	管桥	钢管	DN800	12
15	进港公路	62	桥下明管	钢管	DN800	12
16	万松东路	42	桥下明管	钢管	DN800	12
17	瑞光大道	42	桥下明管	钢管	DN800	14
18	海堤-鱼塘	730	顶管	钢管	2×DN800	19
19	飞云江	290	沉管	钢管	DN800	19

管桥设计每条桩最大间距为 20 米，管桥管材采用 DN1200、DN1400、DN600 钢管，钢材采用 Q235B 钢。管桥需采用加强型防腐处理。桩基础混凝土采用 C30 防水混凝土，墩柱、盖梁、承台均采用 C30 混凝土。钻孔时应严格控制钻孔的垂直度，成孔的沉淀层厚度满足施工规范要求。桩基施工中混凝土浇筑前应仔细、彻底清除桩底沉渣。应采取有效措施确保桩基混凝土灌注连续，避免断桩、塌孔及桩位移现象。桩基进入持力层不小于 5m，地质情况如与实际不符，作相应调整。

3.2.2.7 管道基础与接口形式

管道基础与地基处理：

1) 球墨铸铁管基础采用 20cm 厚的砂垫层基础。

2) 管道基础下特殊土层的处理：本工程中管道基础应坐落在地基承载力大于 100kpa 的土层上，施工单位应结合现场实际情况随时调整施工方案。

A. 管道铺设基础前应先对槽底进行检查，不应有积水和软泥。管道有效支承角范围必须用中、粗砂填充捣密实，与管底紧密接触，不得用其它材料填充。

B. 管道基础坐落于填土层内时需管基下换填 0.3m 厚碎石，在检查井下换填 0.5m 厚碎石。软土地基地段的管道基础可根据现场实际情况酌情进行加厚处理。

C. 管道基础位于淤泥或淤泥质土时，厚度小于 0.5m 时，应继续开挖至好土层，超挖部分应采用天然级配碎石并拌合粗砂分层压实整平至基底高程，每层虚铺厚度不得大于 200mm，压实系数不得小于 95%。当软弱土层厚度大于 0.5m 时，应先清除 0.5m，以下部分的软土进行抛石挤淤处理至该土层稳定，并铺设厚度不小于 100mm 的粗砂垫层。0.5m 以上部分，应铺设土工布并采用天然级配碎石并拌合粗砂分层压实整平至基底高程，每层虚铺厚度不得大于 200mm，压实系数不得小于 95%。

D. 路基范围内的回填土，压实度要求按照道路工程施作。

管道水压试压前，除接口外，管道两侧和管顶以上的回填高度不小于 0.5 米，试验合格后及时回填沟槽的其余部分。

管道接口形式：

本工程球墨铸铁管采用柔性连接方式，橡胶圈接口。橡胶圈应质地紧密、表面光滑，不得有空隙、气泡、裂纹和重皮；橡胶圈经弯曲试验，任何部位都应无明显裂纹；搭接部分延伸 100%并旋转 360°时不得出现裂纹，保证胶圈正常就位。施工接口时应使胶圈压缩均匀，避免出现胶圈扭曲、接口回弹等现象。PE 管采用热熔连接。钢管管道连接采用焊接接口，焊缝为一类焊缝，探伤等级为 II 级，钢管焊接参照《现场设备、工业管道焊接工程施工规范（GB50236-2011）》，钢管与球墨铸铁管、PE 管与球墨铸铁管连接采用法兰连

接。管道与阀门采用法兰连接，连接螺栓采用球墨铸铁螺栓。

3.2.2.8 陆域管道结构设计

1、沟槽开挖

(1) 当挖槽的实际挖深小于等于 3m 且存在放坡空间时。采用天然放坡的形式施工，建议控制边坡 1:1.5，施工单位应先开挖实验段、确定开槽形式及边坡系数。施工过程中可根据开槽情况，适当调整开槽边坡以保证施工安全。

(2) 当挖槽的实际挖深大于 3m 时且小于 4m 时，可采用退台卸荷+拉森钢板桩悬臂支护。

(3) 当基坑深度大于 4m 时，可采用退台卸荷+拉森钢板桩+钢支撑的支护方式。

(4) 施工开槽时，槽底禁止扰动，尽量保持原状土，沟槽内土方开挖应分层进行，槽底留 30cm 土由人工跟进清除，严禁一挖到底和超挖。挖土机械不得损坏支护结构，严禁在钢板桩顶上和支撑结构上碾压或行驶。如遇局部超挖或发生扰动，换填最大粒径 10~15mm 的天然级配碎石。

(5) 沟槽挖土应随出随清理，堆土除满足《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008) 的规定外，距挖槽上口边线 10m 以内不得堆土或堆砌物品，在沟槽开挖过程中及成槽后，槽顶应避免振动荷载。开槽前应做好进行后续各项工作的准备，以便成槽后快速施做管道基础和铺设管道等工作，避免长时间晾槽。

(6) 施工开槽后，若发现软基流砂等不利土质情况，采取加固处理措施后，再进行施工。

(7) 施工单位应依据本工程管线位置及土质情况，确定开槽方式。施工单位应先开挖实验段、确定开槽形式及边坡系数。施工过程中可根据开槽情况，适当调整开槽边坡以保证施工安全。当现状地面高程低于管道管顶以上 500mm 时，将现状地面标高填至管顶以上 500mm，采用反开槽施工。

(8) 沟槽内土方开挖应分层进行，槽底留 30cm 土由人工跟进清除，严禁一挖到底和超挖。挖土机械不得损坏支护结构，严禁在钢桩顶上和支撑结构上碾压或行驶。

(9) 沟(井)槽开挖到设计标高后,应及时铺设管道基础、下管和施作构筑物。

(10) 为了防止对粉土层的扰动和破坏,沟槽支护地下水渗流处均应采取草袋子塞堵等有效措施,切实避免流砂对周边建(构)筑物安全造成影响和破坏。

2、开挖支护

在管道施工过程中,因交通、征借地问题难以让沟槽满足放坡的要求,做成直槽(边坡坡度一般为 20:1)。挖直槽应及时支撑,以免槽壁失稳出现塌方,影响施工,造成人生安全事故。建议采用挡土板、小型钢板桩或拉森钢板桩支护开挖;建筑物与管线距离小于安全间距时采用小型钢板桩支护+旋喷桩止水支护开挖。

在槽深 $H \leq 2.5$ 米时支护形式为挡土板支护开挖,允许采用小型钢板桩(槽钢)支护,地质条件差、地下水位高的地段时应采用 III 型拉森钢板桩支护;当槽深 $2.5 < H < 4.0$ 米时,采用 6 米 III 型拉森钢板桩支护,当槽深 $4.0 < H < 5.5$ 米时,采用 9 米 III 型拉森钢板桩支护,当槽深 $5.5 < H < 6.5$ 米时,采用 12 米 III 型拉森钢板桩支护。采用挡土板支护开挖或者 III 型拉森钢板桩支护开挖,均须做好水平支撑,须随挖随撑,必须设置加水平内支撑。

3、沟槽回填

位于道路下的管道沟槽回填先用中粗砂将管底腋角部位填充密实后,再用中粗中粗砂分层回填道管顶以上 50cm,再按照道路路基回填要求进行处理;位于非道路下的管道沟槽回填先用中粗砂将管底腋角部位填充密实后,再用级配碎石分层回填道管顶以上 50cm,再回填符合要求的素土。

回填土或其它回填材料运入槽内时不得损伤管材及其接口,基础至管顶采用分层回填夯实,每层回填高度应不大于 200mm。柔性管道回填要求:管道基础至管顶,回填压实度应大于 95%,管顶至管顶以上 50cm 时,管顶正上方密实度需大于 85%,两侧密实度大于 90%,管顶 50cm 以上回填密实度大于 90%。且满足《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)。

污水管线闭水试验合格后，即可回填沟槽土方。沟槽回填时采用机械回填，填土应从场地最低处开始，有坑应先填，再水平分层整片回填碾压（或夯实）。管道两侧回填土压实度达到 95% 以上，管顶 0.5m 以内不宜用机械碾压，管顶 0.5m 以上回填土压实度应达到 85%。

(1) 从管底基础层至管顶以上 0.5m 范围内的沟槽回填材料，可按下表的规定采用。

(2) 沟槽应分层对称回填、夯实，每层回填高度不宜大于 0.2m。在管顶以上 0.5m 范围内不宜用夯实机具夯实。

(3) 回填土的密实度应符合相关规定要求执行。

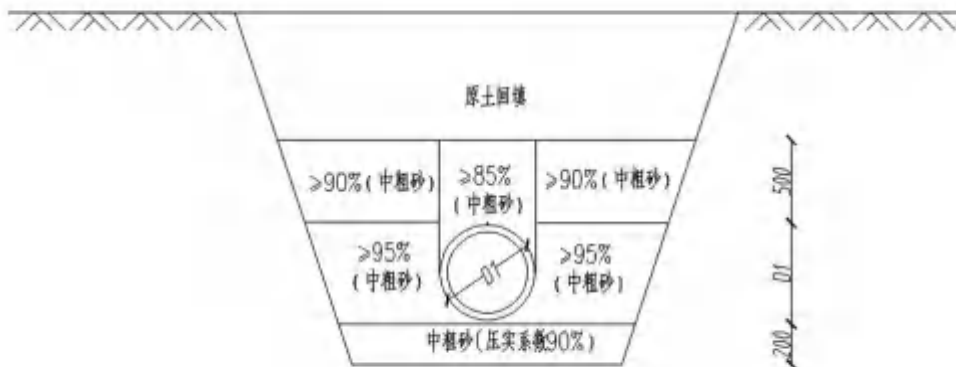


图 3.2-14 沟槽开挖及回填断面图

4、路面恢复

管道施工过程中破坏的道路路面，应根据不同的道路等级、不同的原有道路结构层形式确定不同的修复方案。路面恢复内容包括旧有路面结构层的破除、新建水泥稳定石屑基层和底基层、混凝土或沥青砼面层、交通标线、人行道以及路缘石的恢复。道路路面结构层破除宽度为钢板桩支护外侧 0.8m 范围。

5、基坑降水

施工时可以根据不同土质和地下水情况，各自制定排水方案，施工时应将明水排净后方可进场施工，本工程管道位于地下水位以下，建议采用排水沟加水窝子排水方法，如遇特殊情况可采用大口井降水，井点降水等措施，将水位

降至槽底下 0.5~1.0m，方可进行基础施工管道铺设等工序。按照类似工程经验，沟槽挖深小于 4m，采用排水沟加水窝子降水。挖深超过 4m，通常采用大口井及井点降水。若遇雨季施工，沟槽内应及时排水，避免泡槽。同时注意沟槽不允许积水。在施工过程中不得间断排水，并应对排水系统经常检查和维护。当管道未具备抗浮条件时，严禁停止排水。

3.2.2.9 海域结构设计

本工程海域结构设计包括沉管段的排水管道、扩散器、桩基、管座等。本项目沉管段排水管道等水工结构按永久结构设计，根据《港口工程结构可靠性设计统一标准》（GB 50158-2010）、《水运工程设计通则》（JTS 141-2011）的规定，水工建筑物的结构安全等级采用二级，结构重要性系数 $\gamma_0=1.0$ ，设计使用年限为 50 年。本工程主要荷载为管道荷载 1.4t/m。本工程自陆侧至论证排海口位置，管道需穿越大堤，且堤外侧 60~70m 范围内为岸滩，存在人工养殖区域，如采用开挖施工难度较大。综合考虑，本工程排海管道采用顶管+沉管方案，即穿越大堤和岸滩位置采用顶管方案，0m 等深线以外采用沉管方案。本节主要设计内容为沉管段，顶管段设计方案详见 3.2.2.6 管道穿越障碍物。

1、结构方案

1) 沉管段

排海管道采用 DN800 的钢管。排海管道采用沉管施工工艺，沉管采用 $\phi 600\text{mm}$ 的钢管桩基础，设置沉管管座横梁与桩帽，管座间隔 10m 布置一个。钢沉管分段长度约 50m，各分段之间采用哈夫接头连接，沉管段下部及管道周围采用袋装砂填筑，袋装砂上部回填至少 1m 厚海砂作为保护层。

2) 扩散段

排海管道采用 DN800、DN600、DN400 和 DN250 的钢管，不同管径之间采用变径管连接。排海管道采用沉管施工工艺，沉管采用 $\phi 600\text{mm}$ 的钢管桩基础，设置沉管管座横梁与桩帽，管座间隔 10m 布置一个。钢沉管分段长度约 50m，各分段之间采用哈夫接头连接，沉管段下部及管道周围采用袋装砂填筑，袋装砂上部回填至少 1m 厚海砂作为保护层。

2、外力设计

在施工过程中，取排水管道内部无水，考虑桩基外露 5m，设计低水位时，管道受力情况。经计算，此工况下 10m 长管道整体受到浮力 31kN。在运营过程中，排水管道内部满水，考虑上部土体淤积到 0m 标高，设计高水位时，管道受力情况。经计算，此工况下 10m 长管道整体受到压力 713kN。根据设计方案，每 10m 长管道荷载由 2 根 $\phi 600\text{mm}$ 钢桩承担，经计算桩基承载力满足设计要求。

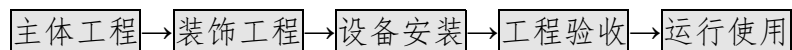
3、耐久性设计

在正常施工及正常使用的前提下，工程的主体结构使用年限为 50 年。工程中的所有钢结构按照《水运工程钢结构设计规范》（JTS 152-2012）及《海港工程钢筋混凝土结构电化学防腐蚀技术规范》（JTS 153-2-2012）进行设计和施工。本工程涉及的钢结构主要是钢管桩及相关连接铁件。对钢管桩采取预留钢材腐蚀厚度、涂装重防腐环氧涂层和采用牺牲阳极的电化学保护的综合同保证钢管耐久性的措施，要求一次实施可保护 30 年以上，在达到设计要求年限后，需对钢管耐久性进行重新设计，对于相关连接铁件设计考虑采用除锈后涂刷防腐涂料的方式进行防腐。

3.3 施工期工程分析

3.3.1 工业污水处理厂

其基本工序及污染工艺流程，如下图所示：



施工期、装修期工艺流程

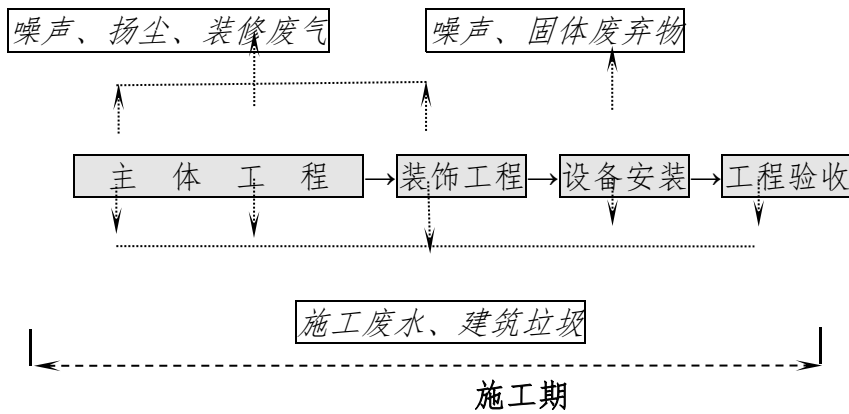


图 3.3-1 施工期、装修期产污工艺流程

3.3.2 配套排水管网

主要分为陆域段施工与海域段施工。

1、陆域段施工

陆域段管道施工包括污水厂-高位调压井施工。

a、管道施工

本工程尾水排放管道陆域段采用开挖施工，穿越河流段视情况采用架空管管桥及水平定向钻牵引施工；穿越海堤顶管施工工艺。

(1) 开挖施工

开挖施工比较简单，其优点是施工明作业，施工快速方便，工程质量容易控制，但在沿海软弱土层地区，开挖一定深度后需进行沟槽支撑。埋管沟槽为狭长型，对撑容易，在有作业面的情况下，可采用支撑与放坡相结合的方法。

施工方法：

1) 测量放线：①建立测量控制网；②施工放样：进行施工放样测量，定出管道中线及井位并引出水准基准点；③复测出水口标高。

2) 基坑开挖：①开挖安排：合理地安排各个分区的施工；②开挖宽度：管沟槽开挖的宽度按管道基础的宽度加上每边 50cm 的工作位进行开挖；③开挖方法：土方开挖采用机械开挖，槽底预留 20cm 由人工清底。开挖过程中严禁超挖，以防扰动地基。对于有地下障碍物（现况管缆）的地段由人工开挖，严禁破坏；

④土方处置：挖槽土方处置，按现场暂存、场外暂存、外弃相结合的原则进行。开槽土方凡适宜回填的土选择妥善位置进行堆放，不得覆盖测量等标注，

均暂存于现场用于沟槽回填。回填土施工前制定合理土方调配计划，作好土方平衡少土方外运及现场土方调运。⑤验槽：开槽后及时约请各有关人员验槽，槽底合格后方可进行下道工序。如遇槽底土基不符合设计要求，及时与设计、⑥设置排水沟：基坑底两侧设置排水沟，以利排除坑积水，避免坑底土壤受浸泡；⑦地基处理：基槽开挖后，应根据实际挖深及土壤试验资料提出地基处理的方案及加固措施。

3) 铺筑基础垫层：采用人工配合机械铺筑基础垫层，用挖掘机回填粗砂，人工找平，并用平板振动器按交叉、错开、重叠的原则，振3~4遍直至密实。

4) 管道安装：①下管：在沟槽检底后，经核对管节、管件位置无误后立即下管。下管时注意承口方向保持与管道安装方向一致，同时在各接口处掏挖工作坑，工作坑大小为方便管道撞口安装为宜。②清理承口：清刷承口，铲去所有粘着物，如砂子、泥土和松散土涂层及可能污染水质、划破胶圈的附着物。③清理胶圈，上胶圈：将胶圈清理洁净，上胶圈时，使胶圈弯成心形或花形放在承口槽内就位，并用手压实，确保各个部位不翘不扭。胶圈存放避光，不要叠合挤压，长期贮存在盒子里面，或用其他东西罩上。④清理插口表面插口端是园角并有一定锥度，在胶圈内表面和插口外表涂刷润滑剂（洗涤灵），润滑剂均匀刷在承口内已安装好的橡胶圈表面，在插口外表面刷润滑剂刷到插口坡口处。⑤接口：插口对承口找正，支立三角架，挂手扳葫芦，套钢丝绳，扳动手扳葫芦，使插口装入承口。撞口一定要撞到白线的位置，保证角度 $\gt 3^\circ$ 。⑥检查：第一节管与第二节管安装要准确，管子承口朝来水方向。安完第一节管后，用钢丝绳和手扳葫芦将它锁住，以防止脱口。安装后，检查插口推入承口的位置是否符合要求，用探尺插入承插口间隙中检查胶圈位置是否正确，并检查胶圈是否撞匀。

5) 砌筑井室：砌筑检查井应校核内径，收口段要每皮砖检查有无偏移，且要事先确定收口段的高度，可按规定每皮砖缩入2cm，砌一皮砖即缩入4cm。在井下部支管伸入处，特别是管底两侧，要用砂浆碎砖捣插密实，其余则要每层鉴砖砌包妥当，务使不渗漏，且要避免上下层砖对缝。

6) 水压试验：①进行水压实验应统一指挥，明确分工，对后背、支墩、接

口、排气阀等都应规定专人负责检查，并明确规定发现问题时的联络信号。②管道接口完成后，用短管甲、短管乙及盲板将试压管段两端及三通处封闭，试压管段除接口外填土至管顶以上 50cm 并夯实。做好后背及闸门、三通等管件加固。由低点进水，高点排气，注满水后浸泡 24 小时后，在试验压力下 10min 降压不大于 0.05Mpa 时，为合格。③水压实验应逐步升压，每次升压以 0.2Mpa 为宜，每次升压以后，稳压检查没有问题时再继续升压。④冬季进行水压时应采取防冻措施。可将管道回填土适当加高，用多层草帘将暴露的接口包严；对串水及试压临时管线缠包保温，不用水时及时放空。⑤水压实验时，后背、支撑、管端等附近不得站人，检查应在停止升压时进行。

7) 管道冲洗：①管道冲洗前应制定冲洗方案，管道冲洗时流量不应小于设计流量或不小于 1.5m/s 的流速。冲洗时应连续进行，当排出口的水色透明度与入口处目测一致时即为合格。②冲洗时间应安排在用水量较小、水压偏高的夜间进行。选好排放地点，确保排水线路畅通，排水管截面不得小于被冲洗管的 1/2。

8) 沟槽回填：①水压试验前，除接口处管道回填至管顶 50cm 以上。②管道两侧回填高差不超过 20cm。③回填分层进行。管道两侧和管顶以上 50cm 用木夯夯实，每层虚铺厚度不大于 20cm；管顶以上 50cm 至地面用蛙式打夯机夯实，每层虚铺厚度 20-25cm；应做到夯夯相连，一夯压半夯。④分段回填时，相邻两段接茬呈阶梯形。⑤回填土不得有石块、房渣土等不能夯实的土质，防腐层周围用细土回填，检查井周围采用石灰土回填。。

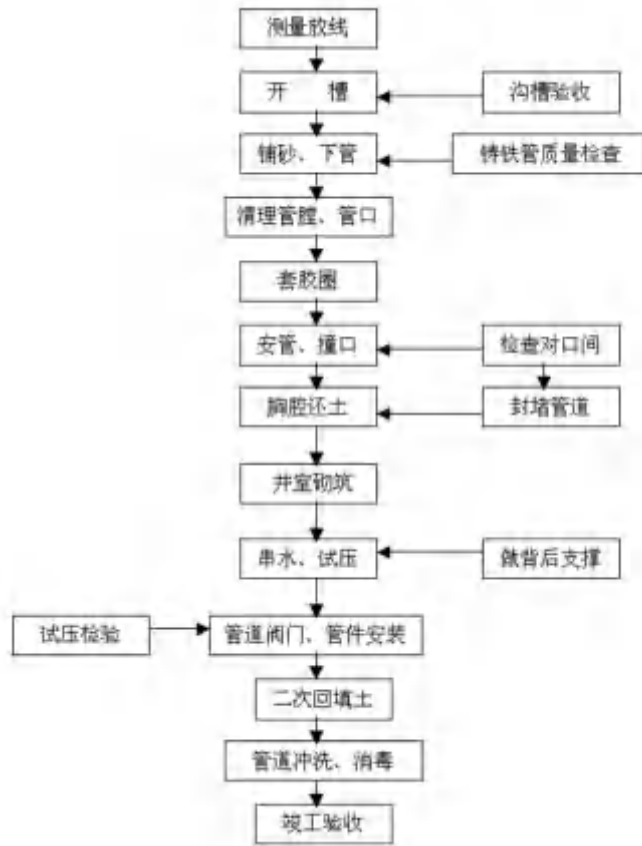


图 3.3-2 管道开挖施工流程图

(2) 牵引施工

定向钻牵引施工又称导向钻进施工，是定向钻进设在地面上，表层开槽、清除杂填土后，采用雷达探测仪导向，控制钻头按管道设计轴线钻进，经多级扩孔后，将管道回拉就位，完成管道敷设的施工方法，是非开挖敷设地下管线技术的一种，其主要工艺流程为：施工准备→导向孔施工→反拉扩孔、成孔→牵引管道→砌检查井→验收→清场。

1) 弧形导向孔轨迹由两部分组成:造斜段和直线段。造斜段是钻杆进入敷管深度的过渡段，直线段是管道穿越障碍物的敷设段。

2) 回拉扩孔：钻头到达出口工作坑后钻进工作完成，但是孔径还没有达到敷设要求，因此需要采取多次扩径，直至扩孔到预定孔径。具体操作为:卸下钻头，在钻杆尾端连接回扩头，开动钻机旋转、回拉扩头进行扩孔。回拉过程中须不断加接钻杆(始终保持钻杆不能没入孔洞中)，扩头回拉到达接驳坑后卸下的

回扩头，再在出口工作坑的钻杆尾端接上大一号的回扩头，如此扩孔到预定孔径。

3) 在钻杆回拉扩孔过程中，需通过钻杆注入膨润土浆，以减少摩擦，降低回转扭矩和回拉阻力，同时膨润土浆还有固壁、防止孔洞塌方和冷却钻头的作用。旋转回扩头切削下来的泥土与膨润土浆混合形成泥浆后流到出口工作坑的集浆坑里，实现了将土排出的目的。集浆坑里设泥浆泵，用以把泥浆抽到泥浆池。

4) 牵引管道：成功扩孔到预定孔径后便可回拉敷设管道，在回拉前要进行管道的接连，即用热熔法将 PE 管连接成与成孔长度相当的管道之后，将管道与扩孔器相连，经回拉将管道牵引进孔洞内。

(3) 顶管施工

顶管施工，为借助顶推装置，在地下逐节施工顶进的非开挖施工方法。

1) 顶管施工要点

根据土质条件、周围环境控制要求、顶进方法、各项顶进参数和监控数据、顶管机工作性能等，确定顶进，开挖、出土作业顺序和调整顶进参数。

管道顶进过程中，应遵循“勤测量，勤纠偏，微纠偏”的原则，控制顶管机前进方向姿态，并根据测量结果分析偏差产生的原因和发展趋势，确定纠偏措施

2) 顶管施工常见问题和防护措施

本工程中，管线位于道路下或道路周边，最重要的问题是地面沉降，所以在顶管施工过程中应注意对土的扰动而产生沉降，由于润滑浆套内的浆液流失造成的沉降，排泥量过大，造成机头前方不能形成压力，造成沉降。

3) 减少沉降的措施

建立地面观察点，通过试顶确定具有平衡功能顶管机的平衡参数。施工时，采用减少减阻泥浆套的厚度，不可采用大角度纠偏，严格控制出泥量，结束后采用水泥砂浆加固减阻泥浆。

b、管桥施工

I、钻孔桩施工

(1) 施工准备

桩位测设，用经过检验的测量仪器，按设计定出孔位中心位置。

(2) 制作泥浆流槽，沉淀池，泥浆池，制备符合要求的泥浆。

(3) 护筒制作、埋设。护筒用 5mm 厚钢板制作，直径大于桩孔直径 20cm，埋设深度不小于 2m，护筒顶高出地面线 30cm。

(4) 制作钢筋笼，按设计尺寸，钢材型号加工制作，钢筋笼加工制作过程符合钢筋加工施工规范。钢筋和焊件经过化验和物理试验，合格后使用。

II、施工作业

(1) 调制护壁泥浆。采用孔内造浆，即先将孔内注满水，添加适量粘土，然后开始缓慢钻进，边钻进边造浆，并不断地向孔内添加优质粘土，直到泥浆比重达到 1.2~1.3 后，方可开始正常进尺。孔内泥浆经泥浆池到沉淀池，经沉淀后循环使用。

(2) 钻进施工。待孔内泥浆比重达到 1.2~1.3 后开始进尺，进尺适当控制，做好记录，特别注意地质变化情况，绘出柱状地质图。冲程采用 2~4m，采用掏渣筒掏渣，并及时向孔内补充泥浆和粘土，保持孔内水位高于地下水位 1.5~2.0m。钻孔连续钻进作业，不能随便停机。

(3) 清孔和安放钢筋笼

钻孔一次完成达到设计深度，经成孔检查合格后开始清孔，清孔时保持孔内的水位高出地下水位 1.0m，防止塌孔。清孔采用掏渣筒初清后，再用泵吸法进行二次清孔，直到将孔内泥浆比重控制在 1.0~1.06 范围内为止。清孔完成后，安放钢筋笼，钢筋笼分节加工，分节吊装焊接，用汽车吊下笼，竖直对位，偏差值不大于规范规定值，两节笼焊接时间尽量缩短，钢筋接头不能设在同一截面上，相互错开 50 cm 以上，满足规范要求。下笼前，在钢筋笼四周设四根导向钢管，以确保钢筋中心位置及保护层厚度。钢筋笼下到位后与护筒焊牢，防止上浮和掉笼现象发生。

(4) 导管法灌注混凝土

导管采用钢管，用法兰盘连接牢固并加胶垫，使用前对导管进行闭水及抗拉试验，检查其封闭性及强度。导管安装完后，进行提升试验，检查是否有卡

管现象。导管底部设置深度，比孔底高 20~40cm，并计算首批灌注混凝土用量，确保封底成功。导管顶部用钢丝绳及特制卡铁卡牢，防止掉管。

(5) 灌注水下混凝土。

混凝土拌合时严格控制质量，保持混凝土的和易性和流动性。首批混凝土通过计算保证一次封住导管底口往上至少 1m。灌注混凝土前漏斗颈部设隔离球，保证混凝土与水隔离。灌注混凝土连续进行，中途不准停灌。灌注时做好记录，随时测试井内混凝土面位置，和导管底口位置，计算出导管埋深，根据测得数据调整导管埋深，把导管埋深控制在 2~6m 之间。当浇至钢筋笼下部时，适当减慢灌注速度，防止浮笼，灌注混凝土数量和混凝土上升高度分段填写记录。排出的泥浆收回到泥浆池内，防止污染环境和河流。

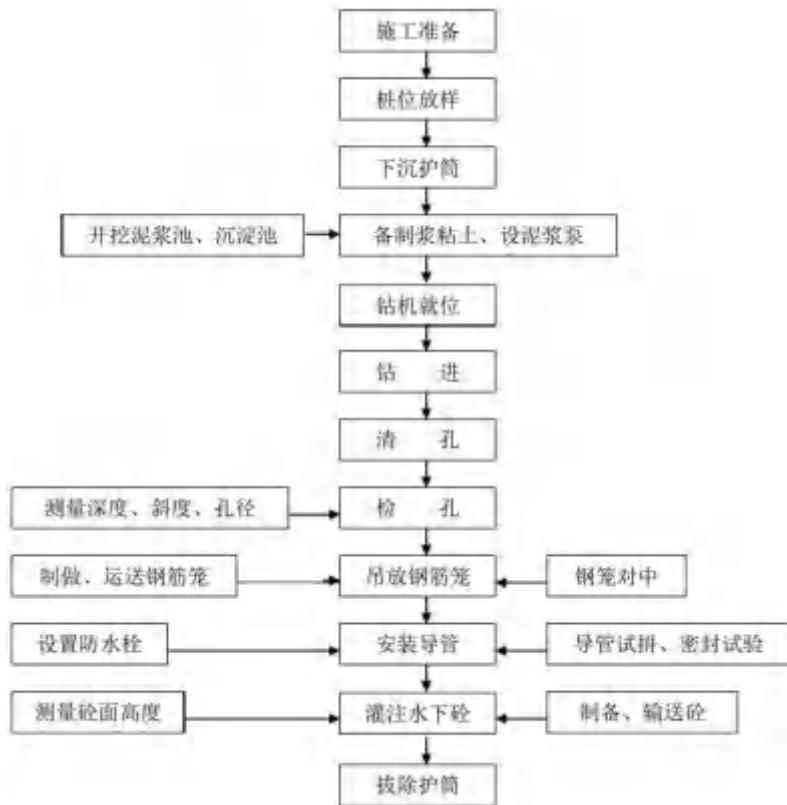


图 3.3-3 钻孔桩施工工艺流程图

2、管桥桥墩台盖梁施工

1) 施工放样：盖梁施工前应对墩柱顶进行施工放样，测出墩柱顶的中心位置，以便模板的准确安装和钢筋的定位。将墩柱的中心位置用红漆标记在盖梁的底模上。测量盖梁底的标高，以便模板高程的控制。

2) 模板安装: 盖梁底模模板采用 15cm*15cm 的方木和胶合板, 模板应在加工场加工完成后再行安装。盖梁侧模采用胶合板, 用钢筋套塑料管, 用螺丝紧锁, 以保证模板垂直度和稳定。模板必须安装牢固, 保证表面平整(平整度必须满足规范要求)。浇筑混凝土前, 模板应涂刷脱模剂, 且外露面混凝土模板的脱模剂应采用同一品种, 不得使用易粘在混凝土上或使混凝土变色的油料。

3) 钢筋绑扎: 严格按设计图纸进行加工和安装钢筋, 钢筋的焊接、绑扎必须满足规范要求。钢筋表面必须清洁, 使用前应将表面油渍、漆皮、鳞锈等清除干净。应平直、无局部弯折, 成盘的钢筋和弯曲的钢筋均应调直。由于盖梁的钢筋较密, 应注意钢筋绑扎的顺序。

4) 混凝土浇注: 混凝土浇注前必须对粗细骨料进行分筛试验, 做好施工配合比。浇注前, 应对钢筋和模板等进行检查, 符合要求后方可浇注。浇注时, 自高处向模板内倾斜混凝土时, 为防止混凝土离析, 其自由倾落高度不宜超过 2m, 且必须按照一定厚度、顺序和方向分层浇注。采用插入式振动器振捣时, 其移动间距不应超过振动器作用半径的 1.5 倍, 与侧模应保持 50~100mm 的距离。振动完毕后应徐徐提出振动棒, 避免振动棒碰撞模板、钢筋及其他预埋件。振动时, 必须振动到该部位混凝土密实为止, 密实的标志是混凝土停止下沉, 不再冒气泡, 表面平整、泛浆。根据现场实际情况盖梁可采用挖掘机吊混凝土配合施工。

5) 混凝土的养护: 混凝土达到终凝后即开始进行养护, 由于水源较为方便可洒水养护, 在混凝土面上盖上麻袋, 以确保水分蒸发。

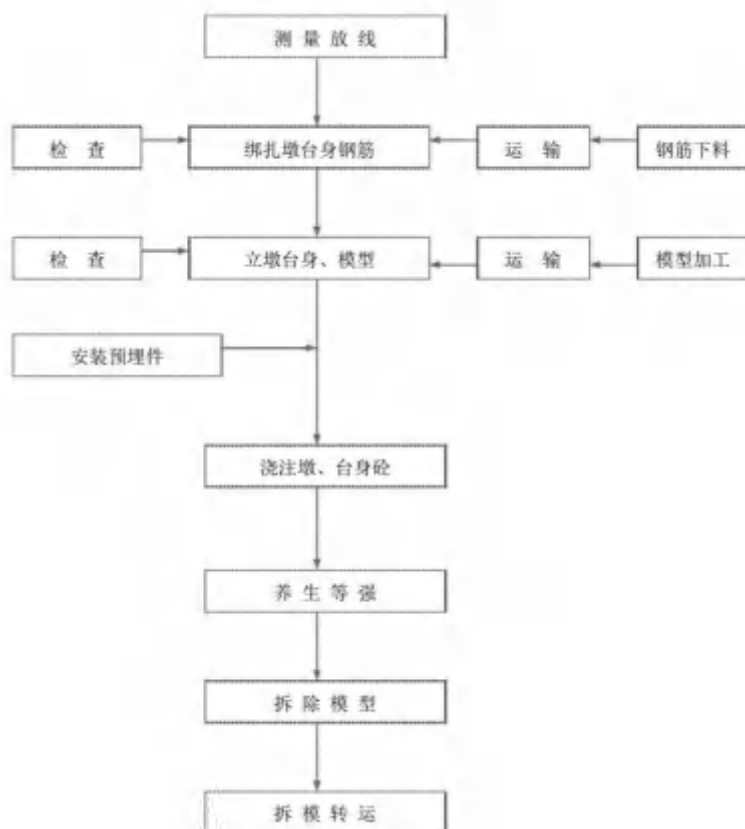


图 3.3-4 管桥桥墩台盖梁施工工艺流程图

3) 钢管架设与固定

架空管施工按设计图示尺寸以管道中心线计算长度在架设轴线附近搭设平台进行拼装，防腐结束验收合格。

架空管采用钢管，在地面预制焊接完成后用 2 台 50t 的吊车吊住管道两头进行吊装。吊装到位立即进行固定，确保架空管道稳定。管道焊缝接口处用原厂的防腐材料进行防腐处理，并经检测合格后方可使用。

c、沉井铺设

原地面整体预制沉井达到强度后挖土下沉。

其施工工艺为：

①铺垫：场地整平后采用普通枕木立放沿沉井周长密铺，垫木间隙用砂填缝。

②预制沉井：钢筋绑扎后，在垫木上立沉井内外模和支撑，井壁外侧的模板板缝应顺垂直方向，并保证平整。为避免外模斜支撑影响公路交通，所有支

撑均设于井内，采取组合钢模板、撑木斜顶钢拉杆水平拉结。井壁外侧设双排钢脚手架作施工平台。砼分层灌注，插入式振动棒捣固，起重机配合吊斗运送混凝土，砼倾倒高度超出 2M 时设留槽以防离析。

③抽垫：砼达到设计强度后，方可进行抽垫。抽垫时分区、依次、对称、同步地进行，设专人统一指挥。当抽出几组空档后，即可回填，以后每抽出一组即回填一组。回填材料选用砂夹石并应分层洒水充分夯实，其回填高度的决定，应使最后分配在定位垫木上的重量不压断垫木及垫木下的承压应力不超出原地面极限承压应力。抽垫过程中应在沉井上下左右各设测点一个，观察其下沉情况。如果在抽垫过程中发生倾斜、回填的砂夹石挤出、垫木压断、下沉量急速增加等异常现象应及时处理。

④挖土下沉：本沉井上部采用分段掏空刃脚，每段掏空后即回填砂夹石，待最后几段即定位承垫处掏空并回填后，再分层次逐步挖去回填料，使沉井下沉。下部土质比较松软，先在中部下挖 40-50cm，并逐渐向四周对称、分层、同步地扩挖。在下沉在沉井外壁涂机油，以减少下沉时与土的侧向摩阻力。挖土上部采用人力开挖至岩层时，采用风铲开挖，卷扬机吊土。

⑤基底清理：根据设计资料基底为泥岩，岩块用风动凿岩机具破碎，破碎后用吸泥机吸出，直至设计标高并清除沉淀淤泥。

⑥沉井封底：本沉井采用垂直导管法灌注水下砼封底，在各井孔内垂直放入内径为 200-300mm 的钢制导管，管底距基底面 30—40cm，在导管顶部接一有一定量的漏斗，在漏斗颈部安放球塞，并用绳索采牢。漏斗内盛满陷度较大的砼，用砍球法灌注砼。在灌注砼过程中，对于导管断裂、接头漏水、球塞卡堵等常见故障采取相应预防措施。

⑦井孔填充和封顶：填充前，先将井内积水抽干，并清理封底砼表面的浮浆，按设计填充片石砼。片石间净距不小于 15cm，最上层顶面覆盖 25cm 以上的砼层。施工采用起重机配合吊斗运送混凝土，插入式振捣棒捣固。

d、施工进度、施工人员定额和施工机械

工程施工总工期为 10 个月，施工准备期 1 个月(另与主体工程搭接 1 个月)，主要进行临时设施（包括水、电、临时道路等）、图纸会审、测量放线、设备

进场等的施工。主体工程施工期为 9 个月，主要进行管道、提升泵站、顶管沉井、阀门井、牵引沉井、消能井、流槽井等工程的施工，其中开挖埋管安装施工需要 5 个月。

施工高峰人数为 150 人，平均施工人数 50 人。

主要施工机械有挖掘机、搅拌机、震动压路机、碎拌和机、灰浆拌和机、插入式震动器、平板震动器、交流电焊机、发电机组、机械翻斗车、切缝机、水平牵引钻机、顶管机、钻机、电焊接等。

表 3.3-1 陆域段管道主要施工机械表

机械设备名称	规格型号	数量	生产能力
挖掘机	PL200	3	115 马力
自卸汽车	EQ-5	10	5 吨
搅拌机		2	11
钢筋加工机械		1	
震动压路机	QY14	1	
碎拌和机	JZC-200	3	(3KW)
灰浆拌和机	200L	2	(3KW)
插入式震动器	HZ6X-50	3	(2.2KW)
平板震动器	ZF22	3	(2.2KW)
交流电焊机	BX1-300F-3	2	
发电机组	贵柴 90GF	2	(90kw)
机械翻斗车		10	
切缝机	HQS4	2	(4KW)
热熔接管设备		1	
路面摊铺设备		1	
水平牵引钻机		1	
钻机	TFS-120	1	
电焊机		3	
吊车		1	
泥浆泵		3	

e、工程材料来源及供应情况

(1) 管道、管座、井身及井盖等预制品

由于工程位于瑞安市，考虑交通运输的便利，初步确定预制品来源于本地。这些预制品的质量可靠，已经为瑞安市众多管道工程所采用，可满足本工程的需要。

(2) 管道填筑材料

由于工程位于瑞安市，考虑交通运输的便利，初步确定砂石来源于本地。这些料场的砂石质量可靠，已经为瑞安市众多工程所采用，其蕴藏量丰富，可满足本工程的需要。

(3) 碎石、块石

紧邻瑞安市地区有多处山体采石场，碎石、块石蕴藏量丰富，质量可靠，可以满足本工程的需要。

(4) 钢材、混凝土

钢材：目前国内钢材较为充足，可充分满足本工程所需的主要钢材的品种，数量及质量的要求。

混凝土：瑞安市内设有多个混凝土搅拌厂，均能生产混凝土，材料较为充足。

(5) 施工条件、水电供应等情况

温州地区 6-7 月为梅雨季节，地面泥泞，应尽量避免雨季施工，宜采用两班施工，缩短施工周期。本工程所在区域施工用水电均可得到保障，陆上施工场地设置在拟建工业污水处理厂场地内。

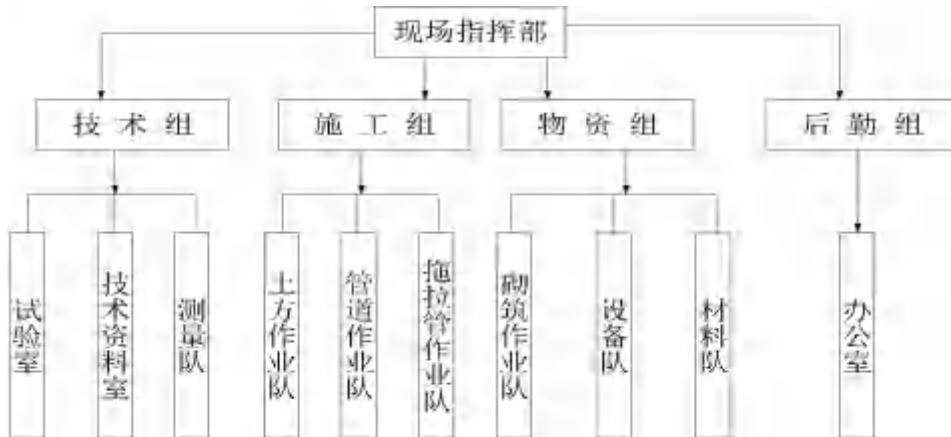
f、施工场地

施工场地位于陆域，项目部及临时施工场地设置在拟建污水处理厂厂址，如下图所示。



图 3.3-5 陆域管道（含工业污水处理厂）项目部和临时施工场地所在地
g、施工组织机构

施工组织机构见，管理人员约 6 人。



2、海域段管道施工

海域段管道施工包括高位调压井施工—扩散器段施工：

①高位调压井施工

高位调压井为地下钢筋混凝土结构，根据工艺要求，顶标高 16.9m，底标高 -4.0m，外壁 0.75m 厚，底板 0.8m 厚，采用下沉沉井施工工艺。

②排海段顶管施工

顶管施工采用土压平衡法或泥水平衡法施工，触变泥浆减阻。施工单位应根据施工条件及机械设备能力并结合土质情况进行泥浆厚度、泥浆配比、注浆程序、注浆压力、注浆量及浆孔的数量、位置等施工技术要点的确定。顶管工具管进入土层过程中，每顶进 30cm，测量不应少于一次；管道进入土层后正常顶进时，每顶进 100cm，测量不应少于一次，纠偏时应增加测量次数。在顶管的全过程中，应控制工具管的前进方向，并应根据测量结果分析偏差产生原因和发展趋势，确定纠偏的措施。顶管坑采用沉井方式施工，在粉土层中为了防止泥浆的失水，必须确保浆液拌制质量，泥浆的拌制必须均匀，制成的泥浆排放入贮浆池内的贮存时间应 $\geq 10\text{h}$ ，确保膨润土、水、碱发生置换作用，形成稳定性良好、且有一定粘度的泥浆，使用时用泵压至管道外围。管道顶进完成后，应立即采用水泥浆等易于固结、稳定性较好的浆液将润滑泥浆置换出来，以确保管道外围土体有足够的支撑能力和减少渗漏水。拆除注浆管路后，应及时将管道上的注浆孔封堵严密。在顶管顶进施工中，应采取 24h 连续施工，使管道处于动态平衡之中。顶管施工前应对保证两侧建筑物与管线的安全做好安全施工预案。顶管施工前应委托具有监测资质的单位对顶管沿线两侧建筑物、主要地下管线实施监测，并根据监测结果及时调整顶管施工参数、及时对管线两侧建筑物和地下管线采取可靠的保护措施，做到信息化施工。顶管施工的其他注意事项均应按照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）中的有关规定执行。

③排海段沉管施工

根据当地地形条件以及对海堤及漫滩已有建筑物影响尽可能小的原则，本工程排海管线采用顶管+沉管施工工艺，即穿越海堤及漫滩部分采用顶管施工工艺，漫滩外侧水域采用沉管施工工艺。沉管施工工艺流程如下：基槽开挖→沉桩→桩顶处理及钢横梁安装→沉管安装施工→两侧哈夫接头连接→抛石护体。

1) 基槽开挖

基槽开挖拟采用 4 方抓斗式挖泥船开挖沟槽，装运泥采用泥驳运至岸边，再用泥浆泵卸泥上岸。

2) 水上沉桩

钢管桩全部在专业钢管桩生产厂家加工制作，并在厂内完成防腐工作。水上打桩施工拟采用液压振动锤沉桩工艺，即配置浮吊起吊振动锤沉桩。

3) 钢梁水下安装

钢梁安装前事先测量桩顶标高和排架桩的桩距，对桩顶进行处理，并根据实际桩距，将桩帽在水上焊接到钢梁上，同时做好焊缝处的防腐。潜水员潜入水下，起重船将与钢管桩对应的钢梁吊入水下，潜水员将桩帽套入钢管桩中，在确信桩帽全部套入后，用水下电氧切割工艺将桩帽与钢管桩上割孔，将长螺杆穿入并旋上螺帽，使钢管桩与钢梁形成整体。

4) 沉管及管座安装

钢横梁安装结束后，即可安装沉管。根据埋管重量及现场实际情况，选择吊高、吊距、吊重均适宜的起重船的吊装工艺，由船运至安装位置安装。管节在沉放前其平面、垂直面均要达到设计要求。

5) 管座与钢横梁的连接

确认管道安装到位后即可将管座与钢梁进行连接，其连接方法是用水下电氧切割工艺在管座与钢横梁面板上割孔或者修整已在水上割好的螺孔，再用螺栓进行紧固连接。

6) 哈夫接头水下安装

与取水头和顶管连接部位处理需在取水头安装完成和顶管完成机头取出后进行，管节之间、管节与取水头和顶管之间采用哈夫接头连接。

哈夫由驳船运至施工现场，用起重船将哈夫的两只半圆分别吊起并松放到水中，潜水员潜入水下将哈夫移到设计要求的位置，垫好两法兰之间的橡胶止水板，用螺丝将哈夫法兰连接好即可。

7) 水下抛填块石及碎石

水下抛填块石、碎石的货源用水上运输船组织，现场配置定位船抛锚停泊在管线轴线上定位，按照该泊船区域应抛石数量指挥石料船停靠定位船向水下抛填。水下抛石采用旋转扒杆起重船进行施工，块石在采石场装船前装在网兜内，装至海吊船上运至施工现场，将石料抛入基坑内。抛填碎石宜采用导管抛填或者皮带船抛填，潜水员水下配合，避免出现抛填过高或过低现象，水下抛

填应分步进行。

8) 扩散器安装

扩散器安装应选择附近合适的码头进行扩散段管道组队、焊接，根据直径的不同分为若干段焊接、检测、接头内外防腐完成后，全部船运至施工现场。选择 350t 浮吊船分段沉放扩散段管道至设计位置，由潜水员在水下通过法兰进行连接。

④排海管线施工劳动力组织计划及施工机械配置

为保证本工程的顺利实施，应安排有经验的水上施工队伍施工，预估施工高峰期作业人数为 150 人。本工程排海管线施工主要机械设备见下表。

表 3.3-2 沉管施工机械表

机械设备名称	规格型号	数量（艘、台）
抓斗挖泥船	4m ³	1
自航泥驳	280m ³	2
拖轮	600Hp	1
打桩船		1
抛锚艇	95KW	2
起重船	250t	1
机动艇	29kw	2
自航驳	600t	1
浮吊船	350t	1
潜水设备	轻重潜	各 1
空压机	Y-151	2
汽车吊	QY-25	2
发电机组	909F41	2
热熔焊机	PBF800	1
电熔焊机		1
全站仪	PTS-232	1

机械设备名称	规格型号	数量（艘、台）
水准仪	S3	1
DGPS 定位仪	DGPS-220PC	1
经纬仪	J2	1
声纳	SonarMs1000	1
测深仪	HD-370	1
数据采集系统	集成	1
泥水平衡顶管机	NPD2800	1
高速搅拌机	WJG-80	4
泥浆罐车	15t	3
砂浆泵	VBJ3	5
自卸车	10t	10
叉车	20t	1

e、工程材料来源及供应情况

（1）管道填筑材料

由于工程位于瑞安市，考虑交通运输的便利，初步确定砂石来源于本地。这些料场的砂石质量可靠，已经为瑞安市众多工程所采用，其蕴藏量丰富，可满足本工程的需要。

（2）碎石、块石

紧邻瑞安市地区有多处山体采石场，碎石、块石蕴藏量丰富，质量可靠，可以满足本工程的需要。

（3）砂料

路线两侧砂料较为贫乏。本地所使用砂料由本地沙场，可满足本工程的需要。

（4）三材及沥青

钢材：目前国内钢材较为充足，可充分满足本工程所需的主要钢材的品种，数量及质量的要求。

水泥：龙泉市水泥厂众多，水泥厂的产品有 325 # ~625 # 许多品种供用户

选用。

木材：本工程使用的木材主要是模板，支撑材料等。这些木材品种均可在市场购得。

沥青：高等级路面用沥青国内均能生产，材料较为充足。

(4) 施工条件、水电供应等情况

温州地区 6-7 月为梅雨季节，地面泥泞，应尽量避免雨季施工，宜采用两班施工，缩短施工周期。本工程所在区域施工用水电均可得到保障，陆上施工场地设置在现状江南涂围垦区内。

f、施工场地

施工场地位于陆域，项目部及临时施工场地设置在上望浦村，如图 3.2-20 所示。



图 3.3-6 海域管道项目部和临时施工场地所在地

g、施工组织机构

施工组织机构见图 3.3-21，管理人员约 7 人。

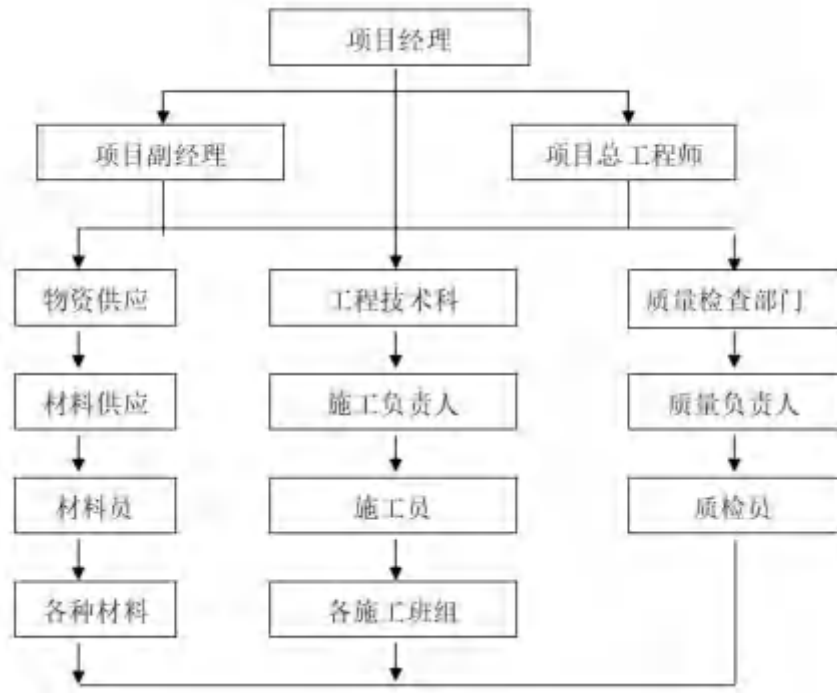


图 3.3-21 施工组织机构图

3.4 污染源源强核算

3.4.1 施工期污染源源强核算

本项目工程施工期约为 10 个月。施工过程的环境影响因素主要有施工扬尘、噪声、建筑垃圾和施工人员生活垃圾等固废、施工废水及生活污水等。

3.4.1.1 废水源强分析

①工业污水处理厂及陆域排污管道工程

(1)施工废水

施工期间的生产用水一部分为路面、土方喷洒水等，这些废水均在施工现场蒸发或消耗；另一部分为施工车辆清洗水约 5t/d，悬浮物浓度约为 8000mg/L，石油类浓度约为 15mg/L。车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地及运输道路的洒水，不外排。

由于温州地区地质表面基本上属软基土，地下水位高，在高层建筑基础及地下室施工阶段，往往会产生大量含泥浆的地下水。泥浆主要在打桩阶段产生，产生量与打桩方式有关，钻孔式灌注打桩比静压式打桩产生的泥浆要大得多。建议场地内设置 4 座泥浆周转池，面积 250m²，高度 0.8m。泥浆外运消纳。

(2) 施工人员生活污水

施工人员在施工中将产生一定量的生活污水，项目施工高峰期人数以 150 人计，施工人员生活用水标准取 50L/（人·天），污水排放系数取 0.85，则施工期生活污水产生量约为 6.4t/d，污染物产生浓度为 COD：400mg/L、BOD₅：250mg/L、SS：220mg/L、NH₃-N：35mg/L，则污染物产生量为 COD：2.56kg/d，BOD₅：1.6kg/d，NH₃-N：0.224kg/d，SS：1.408kg/d。施工场地建议设临时化粪池，定期委托环卫部门清运。

(3) 场地初期雨水

施工期场地及道路因开挖平整处于地表裸露状态，雨季雨水冲刷，形成含悬浮物浓度较高的雨水，最大悬浮物浓度约为 8000mg/L。应在场区低洼处布置三级沉淀池，沉淀池总容积应不小于 200m³，初期雨水经沉淀处理后排放。

② 海域排污管道工程

项目海域排污管道工程施工期水污染源主要是施工人员生活污水、施工船舶生活污水和舱底油污水、施工悬浮泥沙。

1) 施工人员生活污水

高峰期施工人员按 90 人计，用水量按 50 L/人·d 计，排污系数以 0.85 计，则施工期生活污水产生量约 3.82 m³/d，施工期按 4 个月计，则整个施工期生活污水产生量约为 458m³。

生活污水主要污染物浓度为 COD 400 mg/L、BOD₅ 250 mg/L、SS 220 mg/L、氨氮 35 mg/L，则主要水污染物产生量约 COD 1.53 kg/d、BOD₅ 0.96kg/d、SS 0.84 kg/d、氨氮 0.134 kg/d。项目临时施工营地布置在堤外，采用高架管桩搭建平台，建设单位须在临时营地中设置临时厕所和化粪池，对生活污水进行收集和处理后，由环卫部门槽罐车定期抽运至附近污水处理厂（丁山垦区工业污水处理厂）进行处理，不得随意排放。

2) 施工船舶舱底油污水

施工船舶主要为抓斗式挖泥船 1 艘，自航泥驳 2 艘，拖轮 1 艘，打桩船 1 艘，抛锚艇 2 艘，起重船 1 艘，机动艇 2 艘，自航驳 1 艘，浮吊船 1 艘，合计 12 艘，除抓斗式挖泥船载重量为 868 吨外，其他船舶载重量均在 500 t 以下。根

据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018），不同船型的含油污水发生量见表 3.4-1，计算可得施工船舶舱底油污水产生量为 1.68 t/d，污水中石油类浓度一般在 2000~20000 mg/L，本次取 10000 mg/L，则石油类产生量为 16.8 kg/d，由资质单位接收处理。

表 3.4-1 船舶机舱含油污水

船舶载重量 (t)	施工船舶数量 (艘)	机舱含油污水 (t/d 艘)	合计 (t/d)
500	11	0.14	1.54
500-1000	1	0.14-0.27	0.14
合计	12	-	1.68

3) 施工机械冲洗废水

施工机械冲洗用水为 3 m³/次，每天 3 次，主要污染物为 SS 和石油类，SS 浓度一般在 1000~2000 mg/L，石油类浓度不高，可集中至隔油沉淀池后回用。

4) 排海管道开挖作业悬浮泥沙源强

排海管道开挖作业产生的悬沙源强依据下式计算：

$$Q = R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：Q：悬浮物发生量，t/h；

W₀：悬浮物发生系数，t/m³；

R₀：W₀时的悬浮物粒径累积百分比，%；

R：现场流速悬浮物临界颗粒粒径累积百分比，%；

T：开挖作业效率，m³/h。

悬浮物悬浮临界流速按 Camp 公式进行计算，W₀取 0.038t/m³、R₀取 80.2%，R 按 89.2%悬沙启动计算。

根据项目可研、初步设计等提供的资料，排海管开挖作业拟配备 1 艘 4 m³ 抓斗式挖泥船，作业效率为 320 m³/h，一天工作 10 小时，则一艘抓斗挖泥船悬沙产生量约为 13.52 t/h，合 3.76 kg/s。

5) 抛石悬浮泥沙源强

抛石形成的悬浮泥沙源强采用下式推算：

式中： S_p 为抛石过程的悬浮泥沙的源强，kg/s； θ_p 为淤泥天然含水率，取0.486； ρ_p 为淤泥中颗粒物湿密度，取2500kg/m³； a_p 为淤泥中悬浮泥沙颗粒所占百分比，取10%； P_p 为抛石强度，本次抛填量约4000m³，采用驳船进行驳运，抛石强度按50 m³/h； K_p 为淤泥起悬概率。

悬浮泥沙的源强为1.07 kg/s。

6) 施工围堰拔桩悬浮泥沙源强

施工围堰拔桩过程中产生的入海悬浮泥沙源强，计算公式如下：

$$Q = \frac{\pi d h_0 \varphi \rho}{t}$$

式中：

Q-悬浮泥沙发生量，kg/s；

d-钢管桩直径，本工程中施工围堰管桩直径为0.30 m；

h_0 -钢管桩泥下深度，取10 m；

φ -钢管桩壁附着泥层厚度，取0.03 m；

ρ -附着泥层密度，取2500 kg/m³；

t-拔桩时间，单根桩拔除时间取30 min；

施工围堰拔桩悬浮泥沙的源强为0.40 kg/s。

3.4.1.2 废气源强分析

(1) 施工扬尘

施工扬尘是施工活动中的一个重要环境污染因素。场地平整、施工建设猪舍、厂房和道路等活动均会扰动表层土，破坏植被，因而在有风时会造成大量的扬尘，进而对周边环境造成一定影响。

运输扬尘：

运输扬尘主要是由运输车辆行驶产生，扬尘产生量与道路路面及车辆行驶速度有关。运输扬尘约占扬尘总量的60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right) \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 3.5-1 所示。

表 3.4-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

P(kg/m ²) \ 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 3.5-1 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

抑制运输扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。表 3.4-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

表 3.4-2 施工场地洒水抑尘试验结果 单位：mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.74	0.60

搅拌扬尘：

本项目采用厂拌混凝土，不设预制场，故无搅拌粉尘产生。

场地扬尘：

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，建筑材料需露天堆放，部分施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中： Q ——起尘量，kg/吨·年；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W ——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 3.5-3。由表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 3.4-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

本工程的工程量不大，主要通过洒水的方式来抑尘。

(2)施工机械设备废气

本项目施工过程中用到的机械，主要有挖掘机、装载机、推土机、平地机等，它们以柴油为燃料，都可以产生一定量废气，包括 CO、NO_x、SO₂ 等，考虑其

量不大，影响范围有限，故可以认为其环境影响比较小。在后面的评价中也不再予以考虑。

3.4.1.3 噪声源强分析

施工期噪声主要指建筑施工噪声和交通噪声两类。

建筑施工通常分为4个阶段，即土方阶段、基础阶段、结构阶段和设备安装阶段等，每一阶段采用的施工机械不同，对外界环境造成的施工噪声污染水平也不同。

土方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆，其噪声级在99.0~110dB(A)，其中以推土机的噪声最高。基础阶段的项目主要建厂房，主要噪声源有平地机、移动式空压机等，其噪声级均在90dB(A)左右。结构阶段的主要噪声源为各种运输车辆、吊车、混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等，其噪声级在90.0~110.0dB(A)，其中振捣棒和混凝土搅拌机是此阶段最主要的噪声源。设备安装阶段的活动基本上是在厂房内进行，声源数量较少，强声源数量也少。本项目设备安装阶段使用机械不多，产生噪声不高，其噪声级在70.0~80.0dB(A)。根据以上分析可知，建筑施工的设备不多，但对环境产生影响较大的噪声源主要是土方阶段的推土机和挖掘机（包括施工运输期的大型运输设备）、结构阶段的振捣棒和混凝土搅拌机。

海域管道工程施工期间噪声主要是施工期装卸车辆噪声以及施工船舶噪声，具有不规则、不连续和高强度等特点，对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。

根据有关资料，本项目主要施工机械产生的噪声污染源强详见表3.4-4。

表 3.4-4 主要施工机械设备的噪声声压级

序号	机械设备名称	距离设备 5m 处平均 A 声级/dB (A)
1	推土机	96
2	挖掘机	93
3	空压机	98
4	混凝土泵	86
5	夯土机	90
6	重型卡车	96
7	自卸汽车	85
8	搅拌机	85

9	震动压路机	90
10	插入式震动器	95
11	切缝机	80
12	钻机	85
13	泥浆泵	80
14	吊车	80
15	发电机组	90
16	打桩船	85
17	抛锚艇	80
18	抓斗挖泥船	85
19	空压机	85
20	焊机	75
21	泥浆罐车	95
22	砂浆泵	85

3.4.1.4 固废源强分析

施工期固体废弃物主要来自施工船舶人员生活垃圾、建筑垃圾和项目部工作人员生活垃圾。

(1) 项目部施工人员生活垃圾

本项目陆域工程施工高峰期施工人员约 150 人，排海管道工程施工高峰期施工人员约 90 人，生活垃圾产生量按每人每天 1.0 kg/d 计，约 240kg/d，分类集中收集后委托环卫部门定期清运。

(2) 土方

根据业主提供资料，项目工程开挖产生土方量约为 3.6 万吨。工程开挖土方综合利用，另外将产生一定量的泥浆，钻渣，除少量回用外，其他与外运土石方一起外运回填利用。

(3) 建筑垃圾

建筑垃圾主要是施工过程中被抛弃的废建材、包装袋等，本项目施工过程中产生的废建筑材料按每 10000m² 建筑面积 600t 计，则将产生建筑垃圾约 274t，外运妥善处置。

(4) 船舶生活垃圾

施工船舶生活垃圾根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）计算，按每人每天产生量 1.5 kg，施工高峰期人数按 50 人计，则生活垃圾产生量

为 75 kg/d，收集后由资质单位接收处理。

表 3.4-5 固体废弃物利用处置方式

序号	固体废物名称	产生工序	属性	利用处置方式	是否符合环保要求
1	施工人员生活垃圾	日常生活	一般固废	由环卫部门收集处理	符合
2	建筑垃圾、土方等	施工过程中	一般固废	回收利用，剩余部门由环卫部门收集处理	符合
3	船舶生活垃圾	施工过程中	一般固废	资质单位接收处理	符合

(5) 污染物产生量汇总

施工期污染源、主要污染物及产生量、污染物去向见表 3.4-6。

表 3.4-6 施工期污染源强汇总表

污染类型	污染源	主要污染物	浓度	产生量	排放方式	拟采取措施
水污染	施工人员生活污水	废水量	-	10.22m ³ /d	间断	设置临时厕所和化粪池，对生活污水进行收集和处理后委托环卫部门进行处置
		COD	400mg/L	4.09 kg/d	间断	
		BOD ₅	250mg/L	2.56 kg/d	间断	
		氨氮	35mg/L	0.358kg/d	间断	
		SS	220mg/L	2.248 kg/d	间断	
	场地初期雨水	SS	8000mg/L	/	间断	初期雨水经沉淀处理后排放
	施工船舶含油污水	废水量	-	1.68 t/d	间断	交资质单位接收处理
		石油类	10000mg/L	16.8 kg/d	间断	
	排海管道开挖悬沙	SS	1000mg/L	3.76 kg/s	间断	自然排放
	抛石作业悬沙	SS	1000mg/L	1.07 kg/s	间断	自然排放
施工围堰拔桩悬沙	SS	1000mg/L	0.40 kg/s	间断	自然排放	
大气	施工扬尘	TSP	0.86-10.14 mg/m ³	-	间断	洒水抑尘
	施工船舶和机械尾气	SO ₂ NO ₂	-	-	间断	-

噪声	施工机械、船舶噪声	等效声级	距离 5 m 处: 75~96 dB (A)			
固体废弃物	生活垃圾	-	-	240kg/d	-	交由环卫部门处理
	建筑垃圾、土方等	-	-	少量	-	优先回收利用, 其余由环卫部分处理
	船舶生活垃圾	-	-	75 kg/d	-	由资质单位接收处理

3.4.2 营运期污染源源强核算

3.4.2.1 废水

本项目工业污水处理厂设有职工 45 人, 厂区内设食堂, 不设宿舍, 有少量生活污水 (约 1.8t/d, 657t/a) 产生, 食堂废水经隔油后与其它生活污水一起经化粪池处理后进入工业污水处理厂进行处理, 在工业污水处理厂设计废水处理量范围内, 故此生活污水量不再单独进行源强计算。

根据《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程(塘下工业污水处理厂)初步设计》(2022 年 9 月), 近期一期工程设计总处理水量 10000t/d (以设备安装规模计)。本工程为工业污水厂, 基本控制项目最高允许排放浓度(日均值)拟执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准。部分重金属等污染物最高允许排放浓度(日均值)拟按加权确定(即 75% 出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准, 25% 出水执行浙江省《电镀水污染物排放标准》(DB 33/2260))。根据项目废水水量和进水水质资料, 本污水处理厂废水污染物的产生量、排放量见下表。

表 3.4-7 工业污水处理厂污水产排情况

项目		CN ⁻	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Cr ⁶⁺	总铬	Zn ²⁺	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	TP	SS	石油类
产生量	t/d	/	/	/	/	/	/	3	1	0.4	0.55	0.08	2.2	0.08
	t/a	/	/	/	/	/	/	1095	365	146	200.75	29.2	803	29.2
环境排放量	t/d	0.005	0.0075	0.001125	0.000625	0.002	0.0175	0.5	0.1	0.05	0.15	0.005	0.1	0.01
	t/a	1.825	2.7375	0.410625	0.228125	0.73	6.3875	182.5	36.5	18.25	54.75	1.825	36.5	3.65

表 3.4-8 工业污水处理厂污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放 时间 (h)	
			核算 方法	产生废水 量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺	效率(%)	核算 方法	排放废水 量 (t/a)	排放浓 度 (mg/L)		排放量 (t/a)
污水 处理	工业 污水	COD _{Cr}	类比	3650000	300	1095	物化+ 生化	83.3	经验 系数 法	3650000	50	182.5	8760
		NH ₃ -N		3650000	40	146		87.5		3650000	5	18.25	8760
		总磷		3650000	8	29.2		93.75		3650000	0.5	1.825	8760
		总氮		3650000	55	200.75		72.73		3650000	15	54.75	8760
		BOD ₅		3650000	100	365		90		3650000	10	36.5	8760
		SS		3650000	220	803		95.45		3650000	10	36.5	8760
		石油类		3650000	8	29.2		87.5		3650000	1	3.65	8760
		总镍		3650000	/			/		3650000	0.1125	0.410625	8760
		总铬		3650000	/			/		3650000	0.2	0.73	8760
		六价铬		3650000	/			/		3650000	0.0625	0.228125	8760
		总氰化物		3650000	/			/		3650000	0.5	1.825	8760

瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程环境影响报告书

		总铜		3650000	/			/		3650000	0.75	2.7375	8760
		总锌		3650000	/			/		3650000	1.75	6.3875	8760

3.4.2.2 废气

一、恶臭气体

恶臭物质主要来源粗格栅、提升泵房、细格栅、曝气沉砂池、近期 1#事故池，调节池及近期 2#事故池、浅层离子气浮池、水解酸化池、预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池、前好氧池、后好氧池、污泥泵站、污泥贮池、调理池及污泥浓缩脱水机房等工段中伴随微生物、原生动植物等新陈代谢过程中产生的硫化氢、氨等臭气。

恶臭排放量与污水成分、处理工艺、污水规模、污泥处理方式等有较大关系，在各处理单元的排污系数一般可通过单位时间内单位面积散发量表征。本环评采用硫化氢、氨作为特征恶臭物质评价污水处理厂及泵站的环境影响。恶臭污染源采用类比法确定。

通过已审批的洞头区城南污水处理厂、乐清市污水处理厂、乐清市翁垟污水处理厂一期工程等污水处理厂的环评，各构筑物单位面积恶臭污染物产生源强见下表。以上污水处理厂收纳废水均含一定比例的工业废水，因此具有一定的可比性。

表 3.4-9 构筑物单位面积恶臭污染物产生源强

构筑物名称	NH ₃ (mg/s·m ²)	H ₂ S (mg/s·m ²)	本项目构筑物
预处理间（包括细格栅间和曝气沉砂池、厂区污水提升泵站）	0.30	1.39×10 ⁻³	粗格栅、提升泵房、细格栅、曝气沉砂池、调节池、浅层离子气浮池
生物池及二沉池（包括生物池、二沉池、污泥泵站）	0.02	1.20×10 ⁻³	水解酸化池、预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池、前好氧池、后好氧池、近期 1#事故池、近期 2#事故池
脱水机房（包括储泥池、脱水机进泥泵房、污泥脱水机房）	0.10	7.12×10 ⁻³	污泥泵站、污泥贮池、调理池及污泥浓缩脱水机房

根据《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程(塘下工业污水处理厂)初步设计》（2022 年 9 月）中关于污水处理构筑物设计尺寸进行推算恶

臭污染物产生源强，见下表：

表 3.4-10 污水处理构筑物恶臭污染物产生源强

构筑物名称	总面积	NH ₃		H ₂ S	
	(m ²)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)
粗格栅、提升泵房、细格栅、曝气沉砂池、调节池、浅层离子气浮池	1253	1.353	11.854	0.00627	0.05493
水解酸化池、预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池、近期 1#事故池、近期 2#事故池	2943	0.212	1.856	0.01271	0.11137
前好氧池、后好氧池	1282	0.092	0.809	0.00554	0.04851
污泥泵站、污泥贮池、调理池及污泥浓缩脱水机房	794	0.286	2.504	0.02035	0.17828
合计	6272	1.943	17.023	0.045	0.393

鉴于污水预处理、缺氧、厌氧及污泥处理过程中恶臭较大，对粗格栅、细格栅、曝气沉砂池、调节池、浅层离子气浮池、水解酸化池、预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池、近期 1#事故池、近期 2#事故池等进行设备密封+结构密封，进行密闭集气；前好氧池、后好氧池为好氧曝气池，采取无组织排放。工作时间污水提升泵房、污泥泵站、污泥浓缩脱水机房等密闭，污泥调理池、浓缩池密闭，污泥存放、脱水间门窗应关闭，减少恶臭的无组织排放，同时车间通过抽风系统将恶臭收集处理后引高排放。在采取相关的密闭措施前提下，本项目（不包括前好氧池、后好氧池）恶臭废气收集率可达到 90%以上（本环评取 90%），恶臭气体经收集后采用生物法喷淋处理后排放，脱臭处理效率约为 90%。本项目在调节池附近设有 1 座除臭塔，内含 2 座生物喷淋除臭设备（单个生物喷淋除臭设备设计风量均为 30000m³/h）、2 座化学洗涤设备，除臭塔设计总风量约为 60000m³/h，恶臭废气收集后经除臭塔（生物滤池法+化学洗涤法除臭工艺）处理达标后通过同一个排气筒（1#排气筒）高空排放。为了进一步减少恶臭的影响，应在污水处理设施和污泥处理设施四周绿化。

表 3.4-11 废水处理站构筑物恶臭产排情况

污染物	NH ₃		
	有组织	无组织	合计排放量

构筑物名称	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	(t/a)
	粗格栅、提升泵房、细格栅、曝气沉砂池、调节池、浅层离子气浮池	0.122	1.067	0.135	1.185
水解酸化池、预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池、近期 1#事故池、近期 2#事故池	0.019	0.167	0.021	0.186	0.353
前好氧池、后好氧池	/	/	0.092	0.809	0.809
污泥泵站、污泥贮池、调理池及污泥浓缩脱水机房	0.026	0.225	0.029	0.250	0.475
合计	0.167	1.459	0.277	2.43	3.889
污染物	H₂S				
	有组织		无组织		合计排放量 (t/a)
构筑物名称	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
粗格栅、提升泵房、细格栅、曝气沉砂池、调节池、浅层离子气浮池	0.00056	0.00494	0.00063	0.00549	0.01043
水解酸化池、预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池、近期 1#事故池、近期 2#事故池	0.00114	0.01002	0.00127	0.01114	0.02116
前好氧池、后好氧池	/	/	0.00554	0.04851	0.04851
污泥泵站、污泥贮池、调理池及污泥浓缩脱水机房	0.00183	0.01605	0.00204	0.01783	0.03388
合计	0.00353	0.03101	0.00948	0.08297	0.11398

二、有机气体

本项目生化处理系统在运行过程中会产生有机废气，但产生量较少，对周边环境影响较小。本项目产生的有机废气成分较为复杂，本环评仅进行定性分析。

三、厨房油烟废气

根据资料调研，厨房油烟成分十分复杂，既含有油脂、蛋白质及原料佐料在受热条件下进行物理化学反应产生的有机烟气，也有加热操作过程中液滴溅裂、油料物料分解、氧化、聚合的高分子化合物，因此存在的形态有 TSP，又有气体分子的有机态污染物。测试发现，食用油加热到 150~200℃时产生的气态

污染物中有不少是致癌物质，油烟废气在净化处理前浓度约为 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ，最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，经过净化处理后油烟浓度一般在 $1.33\sim 1.77\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均值为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此若不经治理，这些污染物直接排入空气中会污染环境。项目工业污水处理厂食堂厨房应设置油烟净化器（净化率不低于 60%），净化的油烟经油烟专用通道至楼顶排放，对周边大气环境影响不大。

表 3.4-12 生产废气污染源源强核算结果及相关参数汇总表

工序/ 生产线	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放 时间 (h)	
			核算 方法	废气产生 量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率 (%)	核算 方法	废气排放 量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)		
污水 处理	DA001 (点源, 正常工 况)	NH ₃	产污 系数 法	60000	27.8	1.666	经生物 滤池法+ 化学洗 涤法除 臭工艺 处理后 引高排 放	90	产污 系数 法	60000	2.78	0.167	8760	
		H ₂ S			0.59	0.0353					0.059	0.00353	8760	
	DA001 (点源, 非正常 工况)	NH ₃	产污 系数 法	60000	27.8	1.666	经生物 滤池法+ 化学洗 涤法除 臭工艺 处理后 引高排 放	50	产污 系数 法	60000	13.9	0.835	/	
		H ₂ S			0.59	0.0353					0.295	0.01762	/	
	工业污 水处理 厂面源	NH ₃	产污 系数 法	/	/	/	0.277	/	/	产污 系数 法	/	/	0.277	8760
		H ₂ S			/	/	0.00948	/	/	产污 系数 法	/	/	0.00948	8760
项目 员工 食堂	DA002	厨房 油烟	产污 系数 法	少量	40	少量	油烟净 化器	60	产污 系数 法	/	1.5	少量	1460	

三、交通运输移动废气

本项目交通移动运输源主要是物料及产品运输车辆行驶排放的尾气，主要为大型车。汽车尾气主要污染物为 NO_x 、CO 及非甲烷总烃和烟尘等，其中 NO_x 和 CO 排放浓度较高。机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分非甲烷总烃和几乎全部的 NO_x 及 CO 都来源于排气管。CO 是燃料在机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。 NO_x 产生于过量空气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内。非甲烷总烃产生于汽缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃烧。

(1) 单车排放因子

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）中第一条（三）“.....在 2015 年底前，京津冀、长三角、珠三角等区域内重点城市全面供应符合国家第五阶段标准的车用汽、柴油，在 2017 年底前，全国供应符合国家第五阶段标准的车用汽、柴油.....”。

根据原国家环保总局的时间部署，2010 年 7 月 1 日开始实行第 IV 阶段。而《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）自 2018 年 1 月 1 日起生效。

本项目计划于 2022 年建成投入使用，同时考虑现实情况及国家第五阶段标准的实施情况，本评价近期（2022 年）按照国家第四阶段标准进行计算，中期（2028）及远期（2041 年）按照国家第五阶段标准进行计算。本项目营运期单车排放因子推荐值见表 3.4-13。

表 3.4-13 机动车污染物 NO_x 、CO 单车排放系数 单位：g/辆·Km

车型	主要污染物（g/辆·Km）	
	第五阶段	
	CO	NO_x
小型车	1.00	0.06
中型车	1.81	0.075
大型车	2.27	0.082

②污染源强计算公式

汽车尾气中污染物排放量与交通量成正比，和车辆类型以及汽车运行的工

况有关，还与敏感点与道路之间的水平距离和垂直距离有较大关系。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008）要求，公路上汽车排放的尾气产生的污染可作为线源处理，源强 Q 可由下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中： Q_j — j 类气态污染物排放源强度， $\text{mg}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ；

A_i — i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} — 汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子推荐值， $\text{mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 。

③大气污染物排放源强

根据企业提供资料，本项目运输距离大约 20km，每天运输车辆约 2 辆，交通运输源强见表 3.4-14。

表 3.4-14 本项目交通运输源

污染物	平均运输距离 (km)	日排放源强系数 ($\text{g}/\text{km}\cdot\text{d}$)	排放量 (t/a)
CO	20	4.54	0.03
NO _x	20	0.164	0.001

3.4.2.3 噪声

主要噪声来自厂内机泵、风机等设备产生的噪声，根据对同类项目设备噪声类比监测，其主要生产设备运行噪声如下表 3.4-15 所示。

表 3.4-15 (1) 本项目室内主要噪声源强列表

序号	建筑物名称	声源名称	型号	噪声源强	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/ dB(A)	运行时段 (h)	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离/ dB(A)/m	工艺	X	Y	Z					声压级/ dB(A)	建筑物外距离
1	生产车间	曝气、物化鼓风机	/	90/1m	墙体隔声、减振	40	50	0	5	76	24	10	66	103
2		压滤机	/	80/1m	墙体隔声、减振	85	115	0	5	66	8	10	56	6

表 3.4-15 (2) 本项目室外主要噪声源强列表

序号	建筑物名称	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强 声压级/距声源距离/ dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	生化池	混合液回流泵、真空泵	/	-30	-10	0	70/ 1m	消能降噪、隔声	24
2	污泥泵池	污泥回流泵、排泥泵、反洗泵	/	-30	-65	0	75/ 1m	消能降噪、隔声	24
3	中间提升泵池	提升泵	/	-30	-80	0	70/ 1m	消能降噪、隔声	24
4	生化池	空压机	/	-35	-15	0	85/ 1m	消能降噪、隔声	24
5	曝气沉砂池	空压机	/	-25	100	0	85/ 1m	消能降噪、隔声	24
6	尾水泵站	排水泵	/	18	-65	0	70/ 1m	消能降噪、隔声	24
7	提升泵站	提升泵	/	-55	58	0	70/ 1m	消能降噪、隔声	24

3.4.2.4 固废

本项目产生的固体废弃物主要为污水处理过程产生的栅渣、污泥、化验室废液、危化品废包装袋/瓶、废机油、压滤机滤袋及生活垃圾等，污水提升泵站格栅拦截的栅渣。

1、项目副产物产生情况

(1) 栅渣

格栅拦截栅渣主要为塑料袋、废纸等废弃物。类比同类项目，本项目格栅（包括粗格栅和细格栅）的拦截栅渣量约 10 t/a，委托环卫部门清运处置。

(2) 污泥

根据项目初步设计方案，近期一期绝干污泥产生量为 3t DS/d，本项目污泥经板框压滤后含水率为 60%，故项目建成后近期一期工程新增污泥产生量为 2738 吨/年（含水率 60%），该污泥主要成分为重金属和有机物，需进行危险废物特性鉴别。

(3) 化验室废液

参考常熟中法工业水处理有限公司验收监测化验室废液产生量，本项目化

验室废液产生量为 1t/a。参照《国家危险废物名录》（2021 版），化验室废液属于 HW49 其他废物，废物代码 900-047-49，应委托有资质单位处理处置。项目化验室废液经厂区危废仓库暂存后委托第三方有资质单位定期处理。

（4）危化品废包装桶

项目会产生沾有少量硫酸等危化品废弃包装桶。参照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）中 6.1“任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准并且用于其原始用途的物质”可不作为固体废物管理。根据企业提供资料，该类废弃包装桶由原始厂家回收重新利用，可不作为固体废物管理。

（5）危化品废包装袋/瓶

项目生产过程、机械设备维修及实验室化验过程中涉及多种危险化学药品会产生一定量表面附着危化品的废包装袋，由于可回收利用价值不高，应作为危险废物，收集后委托处理处置。根据企业提供信息，危化品废包装袋/瓶产生量约为 3t/a。参照《国家危险废物名录》（2021 版），危化品废包装袋/瓶属于 HW49 其他废物（900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），应委托有资质单位处理处置。项目危化品废包装袋/瓶经厂区危废仓库暂存后委托第三方有资质单位定期处理。

（6）废机油

污水处理厂机械维修过程中会产生废机油，类比同类项目，废机油产生量约为 0.7t/a，属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08，妥善收集后在危废仓库暂存后委托第三方有资质单位定期处理。

（7）压滤机滤袋

本项目污泥压滤机运行一段时间后需要更换滤袋，每半年更换一次，则年产生废压滤机滤袋为 2 套，其主要有害成分为有机物和重金属，需进行危险废物特性鉴别。

（8）普通废包装袋

项目生产过程中涉及多种非危化品原料使用如絮凝剂等，会产生一定量的废包装袋，属于一般固废，收集后可外售综合利用。根据企业提供资料，普通

废包装袋产生量约为 2t/a。

(9) 生活垃圾

本项目新增员工 45 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/(d·人)计，则生活垃圾产生量约为 8.21t/a，分类收集后委托环卫部门统一清运。

2、危险废物属性判定

项目废物产生情况如下表所示。

表 3.4-16 固废产生情况汇总表 单位：t/a

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	产生量	备注
1	栅渣	废水处理	固态	杂质	10	本污水厂产生
2	污泥	废水处理	半固态	重金属、有机物	2738	
3	危化品废包装袋/瓶	危化品包装等	固态	双氧水等	3	
4	化验室废液	化验室	液态	酸、碱	1	
5	废机油	机械设备维修	液态	废矿物油	0.7	
6	普通废包装袋	普通原料包装	固态	PAM 等	2	
7	压滤机滤袋	污泥压滤	固态	污泥、重金属等	2 套	
8	生活垃圾	职工生活	固态	塑料、纸张等	8.21	

二、固体废物性质判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)、《国家危险废物名录》(2021 版)以及《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019)等规定，对项目固体废物性质进行判定，判定结果如下表所示。

表 3.4-17 属性判定表(固体废物属性)

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属固体废物	判定依据
1	污泥	废水处理	半固态	重金属、有机物	是	4.3(e)
2	危化品废包装袋/瓶	危化品包装	固态	双氧水等	是	4.1(a)
3	栅渣	废水处理	固态	杂质	是	4.3(e)
4	普通废包装袋	普通原料包装	固态	PAM 等	是	4.1(c)
5	压滤机滤袋	污泥压滤	固态	污泥、重金属等	是	4.1(h)
6	生活垃圾	职工生活	固态	塑料、纸张等	是	4.1(h)
7	废机油	机械设备维修	液态	废矿物油	是	4.1(h)

8	化验室废液	化验室	液态	酸、碱	是	42(I)
---	-------	-----	----	-----	---	-------

表 3.4-18 危险废物属性判定表 1

序号	固体废物名称	产生工序	是否属于危险废物	废物代码
1	危化品废包装袋/瓶	危化品包装	是 (HW49)	900-041-49
2	化验室废液	化验室	是 (HW49)	900-047-49
3	废机油	机械设备维修	是 (HW08)	900-214-08

表 3.4-19 危险废物属性判定表 2

序号	固体废物名称	产生工序	是否需进行危险特性鉴别	鉴别分析的指标选择建议方案
1	普通废包装袋	普通原料包装	不需要	/
2	生活垃圾	职工生活	不需要	/
3	栅渣	废水处理	不需要	/
4	污泥	废水处理	需要	T/C
5	压滤机滤袋	污泥压滤	需要	T/C

根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，本项目一般固体废物代码见下表。

表 3.4-20 一般固体废物分类与代码

序号	固体废物名称	类别	代码
1	普通废包装袋	废复合包装	462-001-07
2	栅渣	其他废物	462-001-99

三、固体废物分析情况汇总

综上所述，项目固体产生情况汇总表如下表所示。

表 3.4-21 项目固体废物分析结果汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	污染防治措施
1	污泥	待鉴别	/	2738	废水处理	半固态	重金属、有机物	重金属、有机物	每天	根据鉴别结果处置；鉴别之前按照危废管理。
2	压滤机滤袋	待鉴别	/	2 套	废水处理	固态	污泥、重金属	重金属、有机物	每半年	
3	危化品废包装袋/瓶	HW49	900-041-49	3	危化品包装、 验室药剂包装瓶	固态	双氧水、药剂瓶中 药剂等	双氧水、 其他药剂	每月	采用专用包装暂存于厂区内危废临时贮存区，定期委托有资质单位处理处置
4	废机油	HW08	900-214-08	0.7	机械设备维修	液态	废矿物油	废矿物油	每月	
5	化验室废液	HW49	900-047-49	1	化验室	液态	酸、碱	酸、碱	每天	
6	普通废包装袋	一般固废	462-001-07	2	普通原料包装	固态	PAM 等	/	每月	暂存于一般固废暂存区，外售
7	栅渣	一般固废	462-001-99	10	废水处理	固态	杂质		每天	收集后暂存于一般固废暂存区，委托环卫部门统一清运
8	生活垃圾	一般固废		8.21	员工生活	固态	食物残渣、 废纸张等		每天	分类收集后暂存于一般固废暂存区，委托环卫部门统一清运

表 3.4-22 项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存场	污泥	待鉴定	/	污泥脱水车间内东南侧区域	100m ²	根据鉴别结果处置；鉴别之前按照危废管理。故暂按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中相关内容要求执行	约 50t	6 天
2		压滤机滤袋	待鉴定	/				2 套	半年
3		危化品废包装袋/瓶	HW49	900-041-49			按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中相关内容要求执行	约 0.5t	2 个月
4		废机油	HW08	900-214-08				约 0.5t	半年
5		化验室废液	HW49	900-047-49				约 0.5t	半年

表 3.4-23 项目固体废物分析结果汇总表 单位：t/a

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/(t/a)	工艺	处置量/(t/a)	
废水处理	物化、生化处理	污泥	待鉴定	类比法	2738	根据鉴别结果处置；鉴别之前按照危废管理。	2738	根据鉴别结果处置；鉴别之前按照危废管理。
	粗、细格栅	栅渣	一般固废	类比法	10	环卫清运	10	垃圾中转站
污泥压滤	压滤机滤袋	压滤机滤袋	待鉴定	类比法	2 套	根据鉴别结果处置；鉴别之	2 套	根据鉴别结果处置；鉴别之

						前按照危废管理。		前按照危废管理。
原料	原辅材料	危化品废包装袋/瓶	危险废物	类比法	3	委托有资质单位处理处置	3	危废处置单位
原料	原辅材料	普通废包装袋	一般固废	类比法	2	暂存于一般固废暂存区，外售	2	物资回收单位
职工生活	员工生活	生活垃圾	一般固废	产污系数法	8.21	委托环卫部门清运	8.21	垃圾中转站
机械设备维修	机械设备维修	废机油	危险废物	类比法	0.7	委托有资质单位处理处置	0.7	危废处置单位
化验室	化验室	化验室废液	危险废物	类比法	1	委托有资质单位处理处置	1	危废处置单位

3.4.2.5 污染源源强清单

综上所述，营运期项目污染物源强汇总见表 3.4-24。

表 3.4-24 项目污染源汇总情况 单位：t/a

类别	污染物	产生量	削减量	排放环境量	
废水	废水量	3650000	0	3650000	
	COD _{Cr}	1095	912.5	182.5	
	NH ₃ -N	146	127.75	18.25	
	总磷	29.2	27.375	1.825	
	总氮	200.75	146	54.75	
	BOD ₅	365	328.5	36.5	
	SS	803	766.5	36.5	
	石油类	29.2	25.55	3.65	
	总镍	/	/	0.410625	
	总铬	/	/	0.73	
	六价铬	/	/	0.228125	
	总氰化物	/	/	1.825	
	总铜	/	/	2.7375	
	总锌	/	/	6.3875	
废气	恶臭 废气	NH ₃	17.023	13.134	3.889
		H ₂ S	0.393	0.27902	0.11398
	员工 食堂	厨房油烟	少量	少量	少量
固废	污泥		2738	2738	0
	栅渣		10	10	0
	废机油		0.7	0.7	0
	化验室废液		1	1	0
	危化品废包装袋/瓶		3	3	0
	普通废包装袋		2	2	0
	生活垃圾		8.21	8.21	0
	压滤机滤袋		2套	2套	0

第四章 环境现状调查与评价

4.1 项目地理位置

4.1.1 地理位置

瑞安市位于浙江省东南沿海，是泛长江三角洲和珠江三角洲的连接地带，温州大都市南翼中心，介于东经 $120^{\circ}10'05''\sim 121^{\circ}15'00''$ ，北纬 $27^{\circ}40'10''\sim 28^{\circ}01'00''$ 之间，市境东西长 107 公里（含近海）南北宽 36 公里，东濒东海，南临平阳，西接文成，北连温州市瓯海区，西北与青田接壤。地理位置和交通条件十分优越。

本项目工业污水处理厂拟选厂址位于瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内，地块占地面积约 92 亩，地块性质为 U21，中心经纬度为东经 120.779192° ，北纬 27.782485° ，拟选厂址周边规划交通、供水、电力均较为便利，项目地理位置见附图。根据《瑞安市域污水专项规划局部修改（江北片）》本项目配套尾水管道起点为丁山三期工业污水处理厂，终点为飞云江排放口，沿线路由共分为三段。

4.1.2 四至关系

项目拟建工业污水处理厂位于瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内，厂址北侧为经二路（规划道路，次干路），隔路为空地（拟规划为工业用地）；南侧为经三路（规划道路，次干路），隔路为东海；东侧为空地（拟规划为工业用地）；西侧为横二河（规划河流，现状为空地），隔河为腾龙路（规划道路，现状为空地），隔路为空地（拟规划为二类物流仓储用地）。项目拟建工业污水处理厂四至关系如下图所示。



图 4.1-1 项目四至关系图

根据《瑞安市域污水专项规划局部修改（江北片）》尾水管道管道起点为丁山三期工业污水处理厂，终点为飞云江排放口，沿线路由共分为三段。管道平面布置图如下。第 1 段在丁山三期范围内，近期铺设在现状海堤北侧拟建坡脚下排水沟红线外 1m 处，远期规划海滨大道建设时按照规划管位要求进行迁改；拟建第 1 段排水管道两侧主要为空地、农田、东海等。



第 1 段管线走向实景



第 2 段管线走向实景（高速段）

第 2 段在丁山三期至丁山二期区块之间，海滨大道至前池水闸段管道铺设在现状甬莞高速公路东侧约 10m，前池水闸至丁山二期区块之间，管道铺设在下塘

河东侧 20m 宽绿化带下。拟建第 2 段排水管道两侧主要为空地、农田、高速公路、河流等。



第 2 段管线走向实景（下塘河段）



第 3 段管线走向实景（下塘河段）

第 3 段在丁山二期区块内，管道前段继续靠近下塘河东侧铺设至与腾达路交叉口处，然后管道向东拐至与瑞光大道交叉口处，往南拐沿瑞光大道规划道路红线西侧铺设，管道中心距离瑞光大道规划道路红线 3m，至上望浦入江口处向南拐铺设在入江口西侧 20m 宽绿化带下直至入海排放口，管道中心线距离河道规划蓝线 8m。拟建第 3 段排水管道两侧主要为空地、农田、河流、工业区、滩涂等。

管线全场约 14.53km（含应急排放管道）沿线避让沟渠、河塘及建构筑物视周围情况进行调整。



第 3 段管线走向实景（瑞光大道段）



第 3 段管线走向实景（上望浦段）



图 4.1-2 项目尾水排放管道四至关系图

4.2 自然环境概况

4.2.1 气象与气候

瑞安市纬度较低，倚山面海，属中亚热带海洋性季风气候，温暖潮湿，四季分明，光照充足，雨水充沛。瑞安市全境属亚热带海洋型季风气候，全年无严寒酷暑，冬短夏长，四季分明，雨水充沛。

境内常年平均气温 17.9℃，北麂等海岛略低，为 17.5℃，海拔 400-800 米的山区稍低，在 14℃-16℃之间。1 月份平均气温不低于 7℃。

境内雨水丰富，年平均降水量 1110-2200 毫米，历史年平均降水量 1527.2 毫米，山区多达 1800 毫米。年内各月降水分布很不均匀，全年降水高峰期 3 次，分别为 3-4 月春雨期、5-6 月梅雨期及 8-9 月热带风暴暴雨期，各占全年降水量的 18.3%、26%、26.2%。大量的降水加上气温回升较快，雨热同期，对农作物生长极其有利。瑞安季风气候明显，夏季多东南偏东风，冬季多西北偏西风，年均风速 1.9 米/秒，瞬时最大风速 16 米/秒。

4.2.2 地形、地貌、地质

瑞安市属地质史上的燕山晚期，地壳活动逐渐减弱，第四纪火山活动趋向宁静，瑞安境内的花岗岩地貌在这一时期基本形成。经过长期的自然风化、侵蚀、搬运、堆积等外力作用，造成了各种独特的自然景观。

瑞安市地势西高东低，分为西部山区、中部丘陵、东部平原、浅海滩涂和沿海岛屿等 5 类。

西部山区峰峦叠翠，峡谷幽深，多奇峰异洞、飞瀑深潭，西部为中、低山丘陵地，属南雁荡山与洞宫山的余脉，是天然的林业基地。其间群山绵亘，峰峦起伏，海拔一般在 600 米-1000 米，最高峰巾子山海拔 1320 米；中部为丘陵与河谷冲积平原，是主要经济作物产区；东部平原河网密布、低丘错落，为飞云江冲积和沿海淤积共同作用形成的平原，地势平坦，河网密布，一派水乡景象，平均海拔在 10 米以下。

飞云江在上游地区由于受新华夏系构造运动影响，地势陡峻，河谷多呈北东及北西向发育，在岩性和构造等因素的影响下，常形成山间小盆地。飞云江在下游地区表现为平原河流，水流分散，多沙洲，河床极不固定，往往由于冲刷、淤积而形成河曲，在仙降和桐浦之间表现较为明显。海岸线较曲折，多为淤泥质海岸。

东海大陆架上散布着北麂、北龙、铜盘、凤凰、齿头等大小岛屿三十九个，是天然的渔场。

瑞安地质比较稳定，历史上无火山、地震、断层、泥石流、滑坡等严重自然灾害记录。

4.2.3 地表水水文水系

(1) 径流

瑞安全境江、河、湖水面面积为 105728.55 亩，密如蜘蛛网，具有典型的江南水乡特色，主要河流有飞云江、温瑞塘河、瑞平塘河。

瑞安全境内陆河流均属飞云江水系，飞云江发源于景宁县景南乡的白云尖，流经景宁、泰顺和文城县后，经瑞安市注入东海，全长约 203km，流域面积 3717km²，是一条独流入海河流。其中，从赵山渡水库至河口口门上望全长约 68km。赵山渡至河口口门包含了 4 种特征河段，包括：（1）山区性河段，赵山

渡水库至滩脚段长约 9km；（2）山区性河流向平原性河流的过渡段，滩脚至马屿段长约 14km，河道弯曲，两岸平原相对较小；（3）平原性河流段，马屿至宝香河段长约 30km，河道蜿蜒曲折，河道两岸的平原宽度较大，两岸分布着瑞安市的重要乡镇；（4）河口段，宝香至上望口门长约 15km，河道较顺直，河宽从 700m 逐渐扩大到口门的 3000m 左右，是浙江省主要的中小型河口港区之一，两岸分布着瑞安市区和主要集镇，也是瑞安市经济发展的中心地带。

飞云江流域的岙口水文站集水面积为 1930km²，占全流域面积 3252km² 的 59.3%，该站实测多年平均流量(1959~2000 年)为 74.6m³/s，多年平均径流总量为 23.5 亿 m³。飞云江流域径流变化有以下特点：

1) 年际间差别很大。年均流量以 1962 年为最大，流量为 123m³/s，1967 年最小，流量为 37.6m³/s，年变差系数 $C_v=0.327$ 。并且存在连续丰、枯水文年的长系列交替变化，其中，1963~1968 年和 1976~1981 年为连续枯水年，1958~1962 年和 1982~1995 年为连续丰水年。径流的上述特性对飞云江河床的冲淤变化起着至关重要的作用。

2) 径流在年内分配很不均匀。由于年内降水主要集中在 4~6 月梅雨季节和 7~9 月的台风季节，因此，汛期（4~9 月）的径流量占全年的 76.1%。

3) 洪、枯流量变幅较大。如 1973.10.11 实测最大流量 8710 m³/s，实测最小不到 2m³/s，二者相差极大。岙口站历史最大洪峰流量可达 15400 m³/s(1912 年)，实测最大洪峰流量 12500 m³/s(1990.8.20)，最小洪峰流量仅 877 m³/s(1957.10.17)，年变差系数 $C_v=0.664$ ，该站多年平均洪峰流量为 3861.97 m³/s，比多年平均流量大 50 倍以上。

（2）泥沙来源

飞云江流域上游来沙较少，岙出口站多年平均含沙量仅 0.17 kg/m³，最大含沙量 0.64 kg/m³(1967 年)，最小含砂量 0.059 kg/m³(1967 年)，多年平均输沙量为 40.6 万吨。输沙量年内分配主要集中在暴雨期，尤其集中在台风期，一般年份 6~9 月的输沙量占全年 60%以上。上游来沙颗粒较粗，其中粗沙沿程落淤，最多沉积在滩脚段。对飞云江感潮河段影响较大的主要是洪水期的悬沙，包括进入本河段的细砂和粉砂。

飞云江河口海域来沙丰富，口门涨、落潮含砂量平均为 2~4 kg/m³，最大可达 5~6 kg/m³ 每潮输沙量可达 30~60 万吨，相当于上游的年输沙量，可见河口段

大量泥沙主要来自海域。

河口的悬沙粒径很细 d_{50} 一般在 0007~0015 mm，属粘粒或粉细沙粒，加之河口水域含盐度影响，泥沙普遍存在絮凝现象，加大沉速，近年来随着上游珊溪水库和赵家渡引水工程建设后，由于下泄径流减少特别是洪峰流量大幅度削减，当上游来水减少时，会引起河口段淤积。但随着阁巷围垦区围堤的建成和瓯飞工程的建设，两岸围堤对河道有一定的束水作用，只要飞云江口内纳潮量保持稳定，进出飞云江河口的水流将有所加强，淤积过程将有所减缓。

4.2.4 地下水水文地质概况

根据《中华人民共和国区域水文地质普查 平阳幅 钻孔综合成果表》，本区地形西高东低，地表水流向都是自西而东，因此，测区地下水总的流向，也是自西向东运动的。

本区地下水的来源，主要是大气降水，局部地段海水也参与了地下水的活动。

地下水的赋存，主要受岩性、构造和地貌条件的影响。在基岩山区，块状岩石和层状岩石储水条件是不一样的。前者主要受构造影响，地下水常呈线状或脉状分布。而后者除受断裂的影响外，因力成层性好，各种软硬不同的岩性受构造运动的影响，软的岩石就会产生压缩、拉伸；硬脆的岩石成为较好的含水地段，地下水就沿着地层的层面裂隙和层间裂隙具相对成层运动的特点。本区矾山、雅阳都具有这种特点。

测区内广泛发育的侵入岩，由于形成时代的不同和所含暗色矿物的多少不一，因此风化的强度也是不一样的。这就决定了它们的富水性也不一样。风化较强烈的侵入岩就要比风化较弱的侵入岩富水条件好。

测区东部广泛分布的第四系地层，成因类型较多，它的储水条件是由岩性、胶结程度及埋藏深度等决定的。

按埋藏情况，自西向东由潜水逐步过渡到承压水。承压含水层由上游的单层过渡到下游的多层。加之全新世海侵的影响，使本区地下水局部遭受咸化，造成地下水化学成分极为复杂。根据现有资料分析，古河道部位由于砂砾石层的连续沉积，受后期海侵的咸化，出现了长条状分布的咸水。古河道两侧，由于隔水层较厚，地下水不易咸化，或只是咸化了上部含水层，而在下部含水层中保存了大片淡水体。

按自然单元,测区可划分为瓯江、飞云江、敖江三个汇水区。除瓯江汇水区仅北部边缘一部分在测区内以外,其它二个汇水区都比较完整。由于汇水区大小不一,堆积物的厚薄也不一样。这就决定了含水层的富水性大小不一。测区的主要河道,在西部山区坡降较大,流速较快,注入平原后,由于坡度突然减小,出口也变得开阔了,所携带的物质便成扇形堆积下来。由于水动力条件的差异,飞云江扇形的前缘已达近期海边,而敖江的扇形前缘要靠里些。

全新世海侵后,下游含水层全部被海积淤泥质亚粘土复盖,厚度可达40-60米,地下水的排泄通路被阻,使深部承压力的运动处于相对静止状态。

4.2.5 地震效应

温州地区按全国地震区带划分,场区属东南沿海地震带东北段,为少震、弱震区,地震主要受镇海—温州活动性断裂和象山—乐清湾断裂所控制,远场地震的波及影响是本地区的主要震害特征之一。

按《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2001)及《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010),当地抗震设防烈度为6度,设计地震分组为第一组,设计基本地震加速度值为0.05g。

4.2.6 植被与生物

1、植物资源

市域植被正处于浙闽山丘甜槠、木荷林区的百山祖、九龙山山地丘陵植被片与浙南、闽中山丘栲类、细柄蕈林区的雁荡山陵低山植被片两者的分界线上,兼有中亚热带亚地带最北缘与北部亚热带最南缘的过渡地带特点,是中亚热带南、北植物的汇集地。自然植被类型丰富。

据资料记载,全市植物种类隶属194科、887属、2013种(草本1130种、木本883种)。其中蕨类植物33科、57属、94种,裸子植物7科、19属、36种,被子植物154科、811属、1883种。国家和省级保护珍惜树种有乐东拟单性木兰、沉水樟、红豆杉、花榈木、银杏、金钱松、厚朴等36种,可供开发利用的优良乡土造林树种100多种,花卉和观赏树种400多种。

2、动物资源

项目所在丁山为垦区地处飞云江入海口,位于瑞安市滨海园区海岸,周边有大片潮间泥滩,生物资源丰富。规划区内现状为已围垦荒地,受围垦施工的影响,

目前围垦区内植被较少，仅有少量芦苇为主的植物群落未被翻盖。受围垦施工和观测季节的影响，现场调查仅发现少量斑嘴鸭为主的候鸟群落，鸟类密度较低。目前区域内无任何农业生产及建筑拆迁，围垦区内无渔业养殖，区域内生态异质性十分简单。

4.2.7 海洋生物资源

水域面积广阔，资源丰富。陆域海岸线 20.36 公里，海域面积 3037 平方公里。海域内有大北列岛、北麂列岛的 148 个大小岛礁，其中 500m² 以上共计 101 个。受海洋暖流、沿海岸流及入海径流的交替影响，形成多种鱼类洄游，鱼汛迭呈。东山、北龙、北麂分别被农业部定为群众一、二级渔港，主要水产品有大黄鱼、小黄鱼、梭子蟹、带鱼、鲳鱼、墨鱼、白虾等，滩涂浅海养殖有对虾、青蟹、青虾等。内陆河湖面积 78.4 平方公里，养殖水面达 5.18 万亩，主要养殖青鱼、草鱼、鲢鱼、鲤鱼、沼虾、甲鱼等。铜盘岛为市级风景名胜区，有发展旅游业的广阔前景。沿海滩涂有丰富的土地开发资源，近期可开发利用的 4.3 万亩。瑞安有非常优越的发展海洋经济的条件。

4.2.8 海洋水文

海洋水文见 5.1 节。

4.2.9 主要海洋灾害

本区自然灾害种类主要有台风、海雾和赤潮。

4.2.10 台风

温州地处浙江东南沿海，是受台风影响最为严重的地区之一，据统计，影响温州地区的台风平均每年 3.2 次，最多的年份达 6 次，主要集中在 7-9 月份，其中尤以 8 月份最多，台风对温州地区的影响一般持续时间为 2 天。

4.2.11 海雾

海雾主要影响能见度，给海上运输、港口作业和渔业生产带来不利，本海区船只在大雾中航行时相撞或触礁等事故也时有发生。

本海区常年平均水平能见度小于 1000 m 的海雾日数大致为 30~40 天，比临近大陆多 10%~50%。雾的季节变化非常显著，以春季最多，冬季次之，夏季最

少，80%以上出现在2~6月，4、5月最多，最少为9月。一日中多见于早晨，午夜开始形成，日出后逐渐消散。在浙闽沿海200 km范围内呈一带状分布。

4.2.12 赤潮

2019年，温州海域共发现赤潮5起（见表4.1-2），发生时间为4~7月，赤潮面积累计855.3 km²，主要分布在苍南近岸海域和南麂列岛附近海域。赤潮优势种主要是东海原甲藻、赤潮异弯藻和膝沟藻，其中赤潮异弯藻和膝沟藻为有害赤潮生物。共实施赤潮应急监测16次，累计发送赤潮信息传真80余份。

与2018年相比，赤潮发现次数从3起增加到5起，有害赤潮发现次数从2起增加到4起，赤潮累计面积从51平方公里增加到855.3 km²。

表 4.2-1 2019年温州近岸海域赤潮发生情况

起止时间	发生区域	最大面积 (平方公里)	赤潮生物 优势种类	最大密度 (cell/L)
4月21日~4月23日	苍南近岸海域	40.0	赤潮异弯藻	4.0×10 ⁷
4月26日~4月28日	洞头列岛海域	10.0	赤潮异弯藻	1.0×10 ⁷
5月9日~6月11日	苍南、平阳、瑞安、 洞头近岸海域	800.0	东海原甲藻	2.0×10 ⁷
6月11日~6月14日	苍南近岸海域	5.0	赤潮异弯藻	1.5×10 ⁷
6月27日~7月2日	南麂列岛海域	0.3	膝沟藻	1.6×10 ⁶

4.2.13 区域海水水质现状

以下内容摘自《温州市环境状况公报》（2020年）。

全市监测海域面积8649平方千米。全年近岸海域海水质量各月份中8月最好，5月其次，11月最差，远岸优于近岸。以3个调查月的水质面积平均值评价，第一类、第二类、第三类、第四类、劣四类水质面积占比分别为61.3%、15.7%、5.2%、13.4%和4.4%。与上年相比，第一类、第二类水质面积占比增加30.2%，第四类、劣四类水质面积占比减少28.7%。

全市共监测海洋功能区52个，包括海洋保护区、农渔业区、旅游休闲娱乐区、港口航运区、特殊利用区、工业与城镇用海区和保留区七大类，实现了监测点位全覆盖。8月海洋功能区水质达标率为76%，较上年提升20%。

近岸海域环境功能区全市监测的12个近岸海域环境功能区中，4月、10月水质达标率均为50%，超标指标主要为无机氮和活性磷酸盐。与上年相比，水质达标率提升25%。

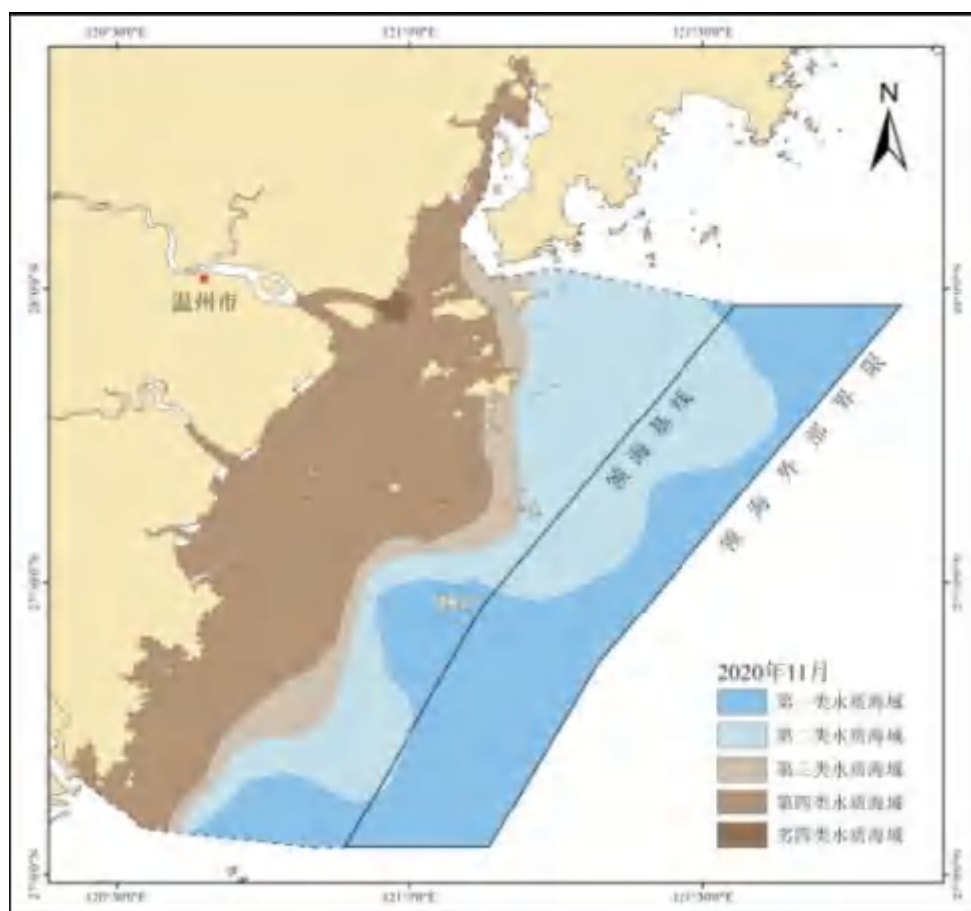


图 4.2-1 2020 年 11 月，近岸海域水质等级分布示意图

表 4.2-2 海洋功能区达标情况

功能区类型	功能区个数	水质	
		保护要求	达标率
农渔业区	12	不劣于二类	67%
港口航运区	8	不劣于四类	50%
旅游休闲娱乐区	3	不劣于第二类或第三类	100%
海洋保护区	8	不劣于一类	62%
保留区	10	不劣于四类	100%
特殊利用区	4	不劣于四类	100%

注：大部分工业与城镇用海区已围填，故不作评价。

表 4.2-3 近岸海域环境功能区水质达标情况

功能区代码	功能区名称	4月		10月	
		水质类别	是否达标	水质类别	是否达标
D28IV	甌江四类区	劣四类	否	劣四类	否
D26IV	洞头四类区	二类	是	二类	是
D27IV	洞头渔港四类区	二类	是	二类	是
D29IV	飞云江四类区	劣四类	否	劣四类	否
D30IV	鳌江四类区	劣四类	否	三类	是
B17II	沿浦二类区	劣四类	否	劣四类	否
D31IV	隘关四类区	劣四类	否	劣四类	否
WZD37II	乐清湾港区四类区	四类	是	劣四类	否
WZD02II	大小门岛四类区	四类	是	二类	是
WZD01II	状元岙北四类区	三类	是	二类	是
WZC04II	霓屿北三类区	二类	是	二类	是
D32IV	苍南平阳滩北侧巴 槽四类区	劣四类	否	劣四类	否

4.2.14 区域海洋资源开发利用现状

根据实地踏勘与工作调研，项目周边的海洋开发活动主要有跨海桥梁、港口开发、航道和锚地、管道、防洪堤和水闸、滩涂围垦等。

①跨海桥梁

(1) 飞云江三桥（228 国道）

飞云江三桥（228 国道）位于排海管道西侧约 4.0 km，于 2008 年底竣工，桥梁长 2956 米，宽 33 米，主塔高 166.46 米，双向六车道，横跨飞云江两岸，是温州目前最高的桥梁建筑物。大桥起点为瑞安市汀田镇汀八村路口与 104 国道交接段，终点在瑞安市飞云镇孙桥村与新 56 省道交界处，沿线经汀田镇、莘塍镇、上望街道、东山街道、飞云江农场和飞云镇，全线长 18.1 公里。飞云江三桥（228 国道）主通航孔通航净空高度 29.0 米（设计最高通航水位 4.57 米），实测净空高度 29.85m，通航净空宽度 200 米，双向通航，设计通航船舶为 3000 吨级海轮；副通航孔 1 个，通航净空高度 23 米，通航净空宽度 135 米，双向通航，设计通航船舶为 1000 吨级海轮。

(2) 甬台温复线飞云江大桥

甬台温复线飞云江大桥位于排海管道西侧约 0.6 km，桥位经八十亩东跨飞云江，穿过瑞安市兴海水产试验场，到达阁巷东。甬台温复线飞云江大桥为双塔双

索面预应力混凝土斜拉桥，该桥设通航孔一个，船舶单孔双向通航，通航净空高度为 32.5m，实测净空高度为 35.2m，净空宽度为 238m，桥跨 380m，设计最高通航水位为 4.65m，设计通航船舶为 3000 吨级海轮。

(3) 104 国道飞云江大桥

104 国道飞云江大桥位于排海管道西侧约 9.2 km，桥梁全长 1721 米，大桥南北横跨飞云江，北岸为安阳街道三圣门村，南岸为飞云街道东风村。桥梁通航孔 2 个，采用双孔单向通航形式，通航净空宽度为 44m，通航净高为 16m，设计通航船舶为 500 吨级海轮。



图 4.2-2 项目附近跨海桥梁位置关系示意图

②港口开发

港口现状：温州港瑞安港区是以商业性为主的综合性港区，现有飞云江大桥上游的瑞安老作业区和马道作业区、下游的南岸新码头区，以及沿飞云江两岸分散布置的企业和货主码头。由于受飞云江大桥桥孔净空的限制，大桥上游的码头泊位吨级均在 500 吨级以下。

(1) 老码头区

瑞安老码头区包括西门和南门作业区，现有 1 座 500 吨级码头、2 座 300 吨级码头、1 座 100 吨级码头和 1 座客运码头，主要装卸矿建材料和件杂货。客运码头主要通往大北列岛、北麂列岛以及平阳县的南麂岛，年运送旅客 3-4 万人。老码头区位于老城区居民集中住宅区，作业区与民房混杂，陆域狭窄，集疏运通道与城市交通互相干扰，加上老码头区泊位等级受到飞云江大桥净空的限制，这严重地制约了港口的发展。

(2) 新码头区

新码头区为南岸码头作业区，位于飞云江大桥下游南岸，为飞云江口内的深水码头作业区。

港区规划：瑞安港区主要分为飞云江北岸的西门作业区、东山渔业作业区、上望码头作业区；飞云江南岸的马道作业区、南岸作业区、飞云江船舶工业基地及飞云江口外的凤凰山码头作业区、远景规划的北龙山船舶工业基地与北麂岛预留发展作业区。与本工程位置较近的为东山渔港作业区（北岸）南岸作业区（南岸）和飞云江船舶工业基地（南岸）。

(1) 东山渔业作业区

东山渔业作业区起点上埠浦，终点飞云江三桥，自然岸线长 4710m。是瑞安市渔业生产、产品加工和运输的基地，东山渔业作业区满足瑞安城市总体发展规划和城市景观、生活岸线的需求，仍然保留渔业加工基地功能和渔业装卸码头区。具体有海洋渔业部门进行专题规划。

(2) 南岸作业区

南岸作业区起点飞云江大桥，终点宋家岱，自然岸线长 2920m。南岸作业区是飞云江口内水域条件最好的码头作业区，依托瑞安经济开发区，承接从西门老码头区和其他码头转移的货运功能，近期规划成为瑞安水运货物的主要作业区，承担瑞安港区经济腹地内的煤炭、石油、矿建材料、水泥、粮食、集装箱及其他

件杂货的装卸任务。南岸作业区岸线由功能划分为三段，西段为多用途码头区，中段为件杂货码头区，东段为石化码头区。多用途码头区规划布置 6 个 1000~3000 吨级泊位，码头岸线长 740m；件散杂货码头区规划布置 6 个 1000~3000 吨级泊位，码头岸线长 740m；石化码头区规划布置 4 个 1000 吨级泊位，码头岸线长 332m。

(3) 飞云江船舶工业基地

飞云江船舶工业基地起点宋家岱，终点飞云江口门，自然岸线长 6240m。结合规划整治建筑物进行滩涂围垦，发展 30000 吨级以下中小型修造船基地。



图 4.2-3 瑞安港区控制性详细规划

4.2.15 航道和锚地

航道现状：

飞云江水域主要为规划中的瑞安港区水域，瑞安港区为浙江沿海的主要渔、商港。飞云江大桥将港区分为上游老港区、下游南岸新港区，飞云江助航设备完

善，昼夜可通航，开辟有至上海、宁波、青岛、大连、秦皇岛、福州、广州及长江中下游诸港口货、客运航线。

飞云江航道分为：港内航道，北航道，南航道和港外航道。

港内航道：为飞云江口门的北过河标至小横山约 9 公里，最浅水深为 2.1 m，最小宽度 200m，乘潮水深 6 m 左右，飞云江大桥至北过河标可乘潮通航 3000 吨级；飞云江大桥以上乘潮通航 500 吨级船舶。规划的瑞安港区南岸作业区位于该航道内。

北航道：由飞云江口门至小横山石油码头，航道内有多处 2~4m 浅点。

南航道：位于江口至宋家岱陡门浦口处，最浅水深为 2.2 m，宋家岱陡门浦口以上长 4.3 km，段最浅水深为 4.0 m，其中南岸新港区 1000 吨级码头至桥里陡门浦口长 550 m，水深 8.0 m 以上。

港外航道：飞云江 1 号中央导航浮标至北过河标长约 9 km，最浅水深为 2.0 m，最小宽度 300 m 左右，受瑞安大桥限制，乘潮可通航 3000 吨级船舶。



图 4.2-4 飞云江口航道图

图 4.2-4 飞云江口内主要航道一览表

主要航道	走向	备注
港外航道	1 号中央导航浮标—北过河标	乘潮通航 3000 吨级
港内航道	北过河标—飞云江大桥	乘潮通航 3000 吨级

锚地：目前，飞云江口内现有 3 处锚地，为保证飞云口内船舶避风和营造安全通航环境需要，对以下三处锚地进行保留，分别为小横山避风锚地、潘岱避风锚地、东山锚地。

小横山避风锚地：位于飞云江高速公路大桥上游 500m 至铁路桥下游 500m 范围之内。

潘岱避风锚地：位于下湾砖厂至周长上埠连机以上至澄头至下垵渡运线之间。

东山锚地：位于飞云江北岸东山上埠口至下埠浦口一带。

图 4.2-5 飞云江口内锚地一览表

锚地	水域范围	面积 (km ²)	功能	等级
潘岱防台锚地	下湾砖厂至周长上埠联机以上至澄头至下垵渡运线之间	5.1	防台避风	200 吨级以下
小横山防台锚地	飞云江高速公路上游约 500 米至拟建飞云江五桥下游约 200 米	0.72		500 吨级以下
东山锚地	飞云江大桥下游 1000 米,南塘大桥上游 800 米,距南岸约 400 米,距北岸约 200 米	0.24	候潮待泊	500 吨级以下

4.2.16 渔业生产活动

飞云江口北岸分布有废弃围塘养殖区（污水厂厂区西南侧约 10.6km，项目排海管道所在区域）。根据《关于要求对江北污水处理厂尾水排放口周边养殖场政策处理的请示》（瑞政园〔2014〕184 号），2014 年 9 月市市政园林局、市海洋与渔业局和上望街道办事处等单位组成的临时工作小组对江北污水处理厂尾水排放口周边养殖户（包括飞云江口北岸围塘养殖户）进行了政策处理，并于 2015 年完成了全部的政策处理工作。上望街道办事处作为第三方见证人已证明飞云江口北岸围塘区目前均处于废弃状态。

4.2.17 过江管道

（1）新江南水厂出厂管

新江南水厂出厂管下穿飞云江段位于排海管道西侧约 4.0 km，管道长度为 1565m，管径为 DN800，采用沉管法埋设，管顶标高埋置在-9.92m 以下。拟建新江南水厂出厂管与新江南水厂出厂管线路不冲突。

（2）输电塔基

浙江省电力局南雁--温东 500KV 双回输电线路工程飞云江塔基工程位于排海管道西侧约 3.9 km，结构形式为高桩墩台式结构，墩台周边 8m 范围外设钢桁架防撞设施。拟建输电塔基与输电塔基相距近 3 km，两者线路不冲突。

4.2.18 防洪堤和水闸

(1) 南岸防洪堤

飞云江南岸防洪堤为混合式结构，即斜坡式与陡墙式相结合。堤身采用 C15 灌砌块石挡墙，迎水面墙坡为 1:0.3，背水面墙坡为 1:0.2，底部设片石垫层和干砌石大方脚。墙后回填土，顶部由下至上依次设片石垫层、水泥碎石稳定层和 C20 混凝土路面，形成堤顶道路宽度为 5m，高程 6.12m~7.02m，胸墙顶标高为 6.62m~7.72m。墙前底部进行抛石镇压，表层设 0.4m 厚的干砌块石护面，镇压平台顶标高为 3.92m~4.12m，宽度 4m~10m。南岸建成防洪堤共 23.186km。本工程北岸为经济发展区海塘，具体见表 4.3-3 和图 4.3-4。

(2) 北岸防洪堤

飞云江北岸防洪堤为斜坡堤结构，堤身利用原有地形土体在其上进行石渣回填和土方回填压实，堤前坡度为 1:1.5，堤后坡度为 1:1.2，堤顶自下而上依次设碎石垫层、水泥碎石稳定层和 C20 混凝土路面，形成堤顶道路宽度为 4.5m，高程 6.12m，胸墙顶标高为 7.07m。北岸建成防洪堤共 35.685km。本工程南岸为飞云江南岸标准海塘。

图 4.2-6 瑞安市飞云江干流堤防情况一览表

堤防名称	位置	标准 (年)	堤防长度 (km)	建成时间	位置
飞云江北岸标准海塘	场桥水闸-下埠水闸	50	18.9	2002.7	北岸
经济发展区海塘	下埠水闸-上埠水闸	50	2.673	2000.5	北岸
滨江防洪堤（一二期）	上埠水闸-南门渡口	50	2.063	1999、2002	北岸
滨江防洪堤（三期）	南门渡口-红旗水闸	50	1.945	2008	北岸
滨江防洪堤（四期）	红旗水闸-高速铁路桥	20	2.2	2015.12	北岸
丁山二期围垦新海塘		20	7.904	2012.11	北岸
阁巷围涂标准海塘		20	3.481	2011.5	南岸
飞云江南岸标准海塘	阁巷水闸-南马道水闸	50	14.931	1999.8	南岸
飞云江南岸城市防洪堤	南马道水闸-云周堡香	50	4.774	2010.2 2013.9	南岸
合计			58.871		



图 4.2-5 瑞安市标准海图分布图

(3) 水闸现状

根据《浙江省飞云江流域综合规划报告（2015-2030年）》，工程附近共有7座排飞云江的水闸。

上望水闸（污水厂厂区南侧约10.4km，排海管道东侧约210m），位于安阳街道与温瑞塘河以东的出海口，系小（1）型挡潮水闸，水闸共2孔，每孔净宽4.5m，实际流量75.2m³/s，连接段标准为U型空箱结构。

丁山二期围涂二号水闸（污水厂厂区南侧约10.4km，排海管道东侧约350m）位于丁山二期围涂海塘南堤，是具有挡潮、排涝任务的3级建筑物，结构形式为胸墙潜孔式。设计防潮标准为50年一遇，排涝标准为10年一遇。水闸闸室段为1孔，净宽5.0m，设计排涝量为36.2m³/s，2012年11月建成完工。

图 4.2-7 工程附近主要水闸一览表

水闸名称	位置	宽度（m）	底高程（m）	最大流量（m ³ /s）	建成年代
上埠水闸	飞云江左岸	1×6.0	-0.88	75	2009
下埠水闸	飞云江左岸	3×9.0	-0.88	175	2012
肖宅水闸	飞云江左岸	2×6.0	-0.88	80	1957
上望水闸	飞云江左岸	2×4.5	-0.68	75	1961
宋家埭水闸	飞云江右岸	5×2.5	-1.59	90	1960
塘头水闸	飞云江右岸	3×6.0	-1.0	217	2015
阁巷一闸	飞云江右岸	2×3.0	-0.5	52.1	2008

4.3.19 滩涂围垦开发

项目周边围垦工程主要有丁山二期、阁巷围垦、平阳宋埠-西湾围垦。

(1) 丁山二期围垦工程

瑞安市丁山二期围垦工程位于飞云江口北侧，排海管道东侧约320m，围垦面积10680亩，总投资9.7亿元。2007年6月开工，2009年12月合龙，2013年5月堤坝竣工验收；2010年10月开始土石方回填，2015年围区内主要进行道路和河道施工。

围区主要用于开发建设瑞安滨海新区起步区，打造战略性新兴产业基地和浙南现代新城，重点推进沿交通景观轴建设南北工业与居住两大片区，以及一个公共中心和产业园区、公共配套区、都市田园带四个功能片区，引入华峰、

中科、马太等企业产业化项目。

(2) 阁巷围垦工程

阁巷围垦工程位于飞云江南岸，与排海管道直线距离约 2.2 km，围海养殖区主要沿东、北海塘及隔堤内侧分布，面积为 124.165hm²。始建于 2005 年，2007 年 12 月合龙，2008 年完工。用海单位为瑞安市东海滩涂开发建设有限公司，于 2011 年 8 月 8 日由瑞安市海洋与渔业局注册登记，获围海养殖海域使用权证。

(3) 平阳宋埠-西湾围垦工程

平阳宋埠-西湾围垦工程位于原飞鳌滩涂，北接瑞安阁巷围垦南隔堤，南至平阳西湾跳头，围垦面积 667.68hm²。围垦工程于 2009 年开始筹建，于 2010 年 12 月实施了堵口合拢。2014 年 12 月底，围区吹填软基处理工程完工。目前，海塘和水闸已建成，基本完成土方回填工作，地势比较平坦，建设条件良好。

4.3 依托工程情况

4.3.1 危废处置工程

本项目产生的危险废物主要为 HW08、HW49 类等危险废物。根据《温州市“十三五”固体废物污染防治专项规划》，温州市在洞头区小门岛建设温州市综合材料生态处置中心；处置中心现已投产运行，填埋场总库容 22 万 m³；中心年处置医废处置 0.5 万吨/年、危废焚烧 1.0 万吨/年、危废填埋 1.0 万吨/年、物化 0.5 万吨/年，该单位 2017 年已通过环保竣工验收，并取得危险废物经营许可证（浙危废经第 222 号），危废类别主要为 HW17、HW03、HW08、HW49 等，可为全市危废的安全处置提供保障。

4.4 环境质量现状

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 施工期地表水环境影响分析

5.1.1.1 项目工业污水处理厂及陆域排污管道

(1) 施工机械清洗废水

施工期间的生产用水一部分为路面、土方喷洒水等，这些废水均在施工现场蒸发或消耗；另一部分为施工车辆清洗水，悬浮物浓度约为 8000mg/L，石油类浓度约为 15mg/L。建议在集中施工区设 1 个冲洗台，设污水隔油沉淀池 1 个，在运输车辆出口处设置车轮冲洗设备及相应的排水和泥浆沉淀设施，对废水进行处理后可用于施工区的洒水降尘，隔油池沉淀物由环卫部门定期清掏处理，则对附近地表水环境影响基本无影响。

(2) 施工泥浆

由于温州地区地质表面基本上属软基土，地下水位高，在高层建筑基础及地下室施工阶段，往往会产生大量含泥浆的地下水。泥浆主要在打桩阶段产生，产生量与打桩方式有关，钻孔式灌注打桩比静压式打桩产生的泥浆要大得多。

建议场地内设置 4 座泥浆周转池，面积 250m²，高度 0.8m。泥浆全部消纳，则对附近地表水环境影响基本无影响。

(3) 施工人员生活污水

施工期施工人员的生活污水，禁止乱排、漫流，以免影响周边卫生环境。施工期间施工场地内设临时厕所，生活污水经处理后，定期由环卫部门清运，不排入地表水体，则对附近地表水环境影响基本无影响。

(4) 场地初期雨水

施工期场地及道路因开挖平整处于地表裸露状态，雨季雨水冲刷，形成含悬浮物浓度较高的雨水，最大悬浮物浓度约为 8000mg/L。应在场区低洼处布置三级沉淀池，沉淀池总容积应不小于 200m³，初期雨水经沉淀处理后排放，则对附近地表水环境影响较小。

5.1.1.2 海域排污管道

①水文动力环境影响预测与评价

(1) 模型选择与适用性

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响预测模型可以视纳污水体和污染源特征等选择合适的模型，本项目纳污水体为飞云江入海河口，对照导则和“浅水感潮河段和入海河口宜采用平面二维非恒定数学模型”。因此，采用 MIKE21 FM 平面二维非恒定水动力和水质数学模型符合地表水导则要求。

(2) 水动力数学模型

采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型 MIKE21FM 模拟海域的潮流场运动，该模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点，已在全球上百个国家得到应用，有数百例成功算例，计算结果可靠，为国际所公认。MIKE21FM 采用标准有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用一阶显式欧拉差分格式离散动量方程与输运方程。

a、模型控制方程

I、模型控制方程

质量守恒方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(hu) + \frac{\partial}{\partial y}(hv) = 0$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial y} \right) - fv + \frac{gu\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y}$$

二维对流扩散控制方程：

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc) + \frac{\partial}{\partial x}(uhc) + \frac{\partial}{\partial y}(vhc) = \frac{\partial}{\partial x} \left(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial c}{\partial y} \right) - F \cdot h \cdot c + s$$

式中： ζ 为水位， h 为静水深， $H=h+\zeta$ ， u 、 v 分别为 x 、 y 方向垂向平均流

速, g 为重力加速度, $g=9.81\text{m/s}^2$, $f = 2\omega \sin \varphi$, φ 为计算海域所处纬度, C_z 为谢才系数, $C_z = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$, n 为曼宁系数, ε_x 、 ε_y 分别为 x 、 y 方向水平涡动粘滞系数, D_x 、 D_y -- x 、 y 方向的扩散系数, c --污染物浓度, F --衰减系数, 取 $F = 0$, s --污染物源强, $s = Q_s c_s$, Q_s 为排污口流量, c_s 为排放浓度。

II、定解条件

$$\text{初始条件: } \begin{cases} \zeta(x, y, t)|_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0 \\ u(x, y, t)|_{t=t_0} = v(x, y, t)|_{t=t_0} = 0 \end{cases}, \quad C(x, y)|_{t=0} = 0$$

边界条件:

固边界取法向流速为零, 浓度通量为零;

在潮滩区采用动边界处理, 水边界采用 DHI MIKEZERO 全球潮汐模型预报潮位控制。

污染物入流边界: $C|_{\Gamma} = P_0$, 式中 Γ 为水边界, P_0 为边界浓度, 模型仅计算增量影响, 取 $P_0 = 0$ 。

$$\text{出流边界: } \frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n^w} = 0, \text{ 式中 } U_n \text{ 边界法向流速, } n \text{ 法向。}$$

b、模型设置

I、计算区域

模型东侧水边界取温州洞头至南麂岛一线, 南边界为南麂岛至琵琶门南侧东坑, 北侧水边界取在洞头, 飞云江和鳌江取流量边界, 整个计算域面积约 3355 km^2 , 远大于项目废水排放影响的范围, 计算区域见图 5.1-1。

II、计算域网格剖分

采用非结构三角形网格剖分计算域, 通过网格生成模块, 控制网格疏密及尺度, 排污口附近海域进行网格加密, 三角网格中心点间距为 1~3m, 网格边长为 5~6 m, 能够较好地刻画项目水下地形, 保证足够的计算精度, 在远离工程海域, 网格相对稀疏, 不同尺度网格之间通过设置实现平滑过渡期, 总计算单元数 102888 个, 计算节点 54431 个。计算域网格剖分见图 5.1-2-图 5.1-3。

III、水下地形

海域潮流运动在很大程度上影响着水下地形，而水下地形的变化趋势及等深线的走向又对潮流运动起着引导与约束作用，水下地形资料的精确性对模型计算有着极其重要的影响。

计算域内大范围水下地形由海军航保部海图通过 GIS 数字化得到，飞云江口水域采用 2022 年 2 月测量的水下地形数据，共得到数字化水深点 55,000 个，所有数据基面统一至平均海平面。模型水下地形分布见图 5.1-4、图 5.1-5。

IV、边界条件

边界潮位由潮位站实测潮位过程控制，外海边界潮位由 DHI MIKE 全球潮汐模型预测得到，鳌江和飞云江边界采用年平均流量。

V、计算时间步长

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，平均时间步长 0.5 s。

VI、床面糙率系数

根据实测水文资料对模型进行多次调试确定，基本为 0.012-0.015 之间，依据水深略有不同。

VII、水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式如下， $A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}$ ，式中 c_s 为常数， l 为特征混合长度，由

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

VIII、污染物扩散系数

根据水平涡动粘滞系数计算得到，两者比例关系为 $1/\alpha$ ，其中 α 为 Prandtl 数，取 $\alpha=1.0$ 。

IX、污染物降解系数

保守计，不考虑污染物降解作用。

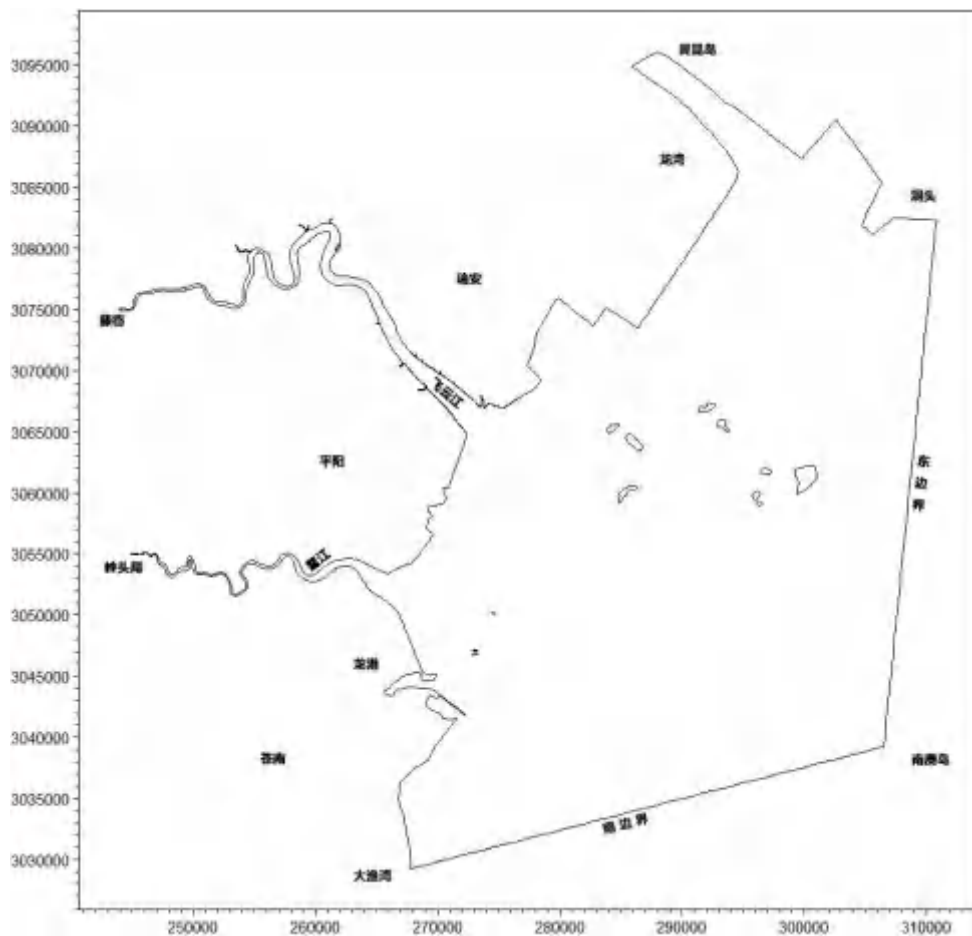


图 5.1-1 模型计算区域及边界示意图

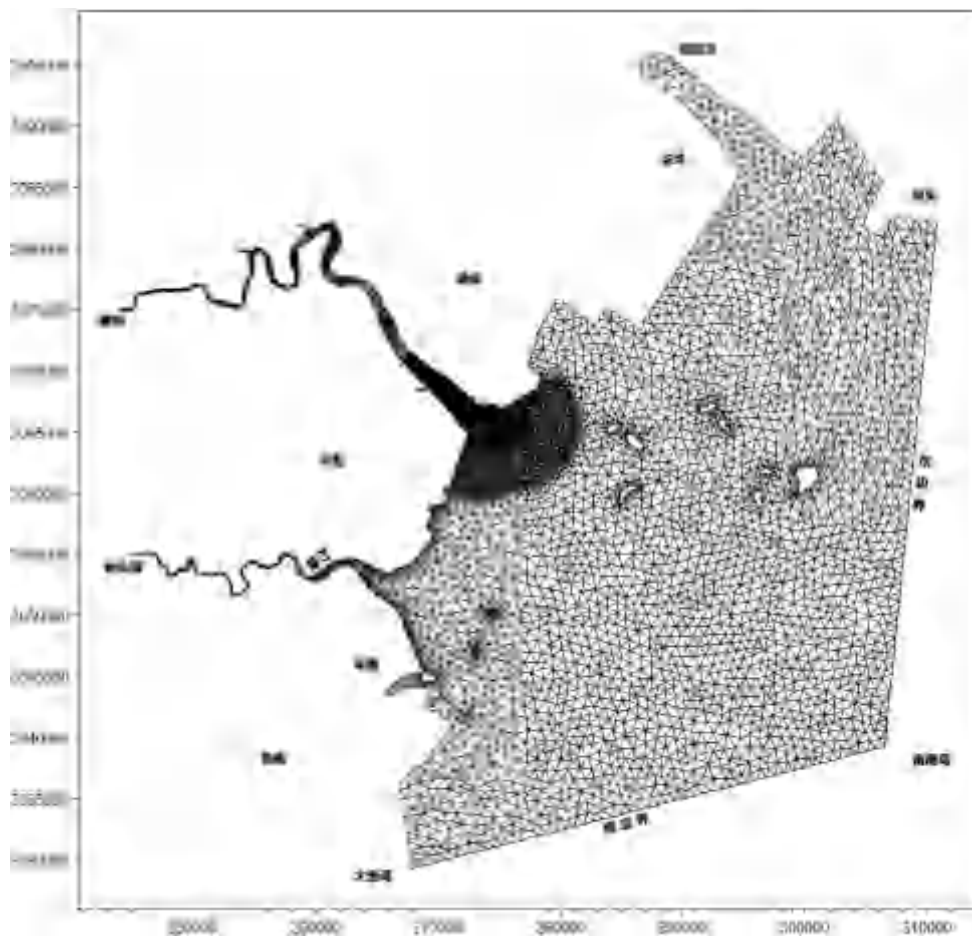


图 5.1-2 计算区域网格布置

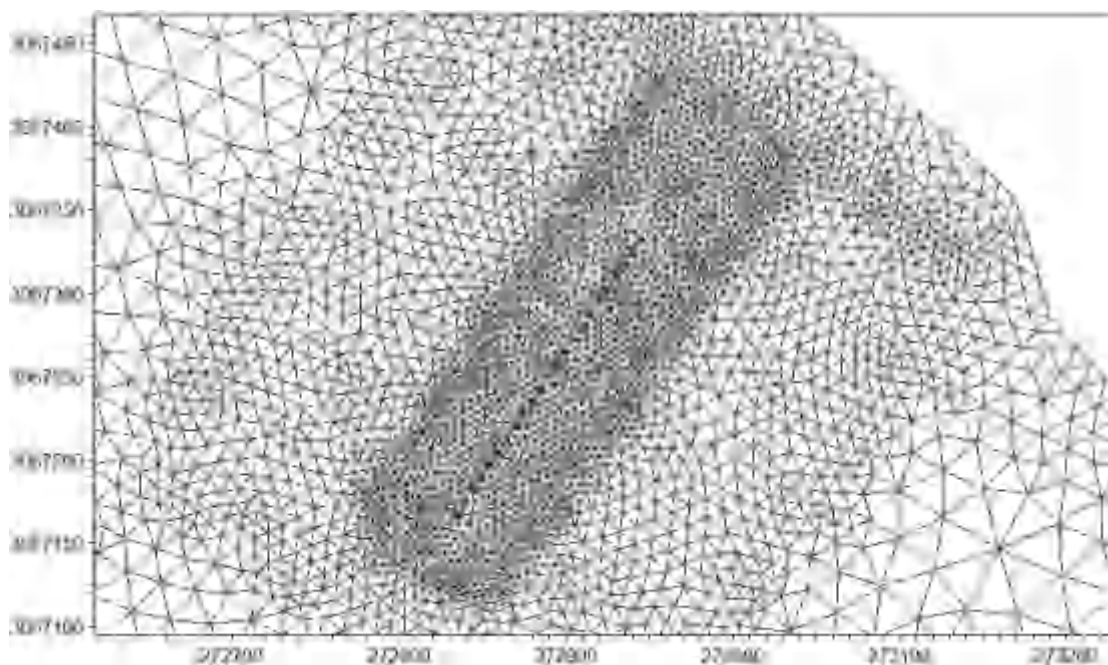


图 5.1-3 排放口附近计算网格布置

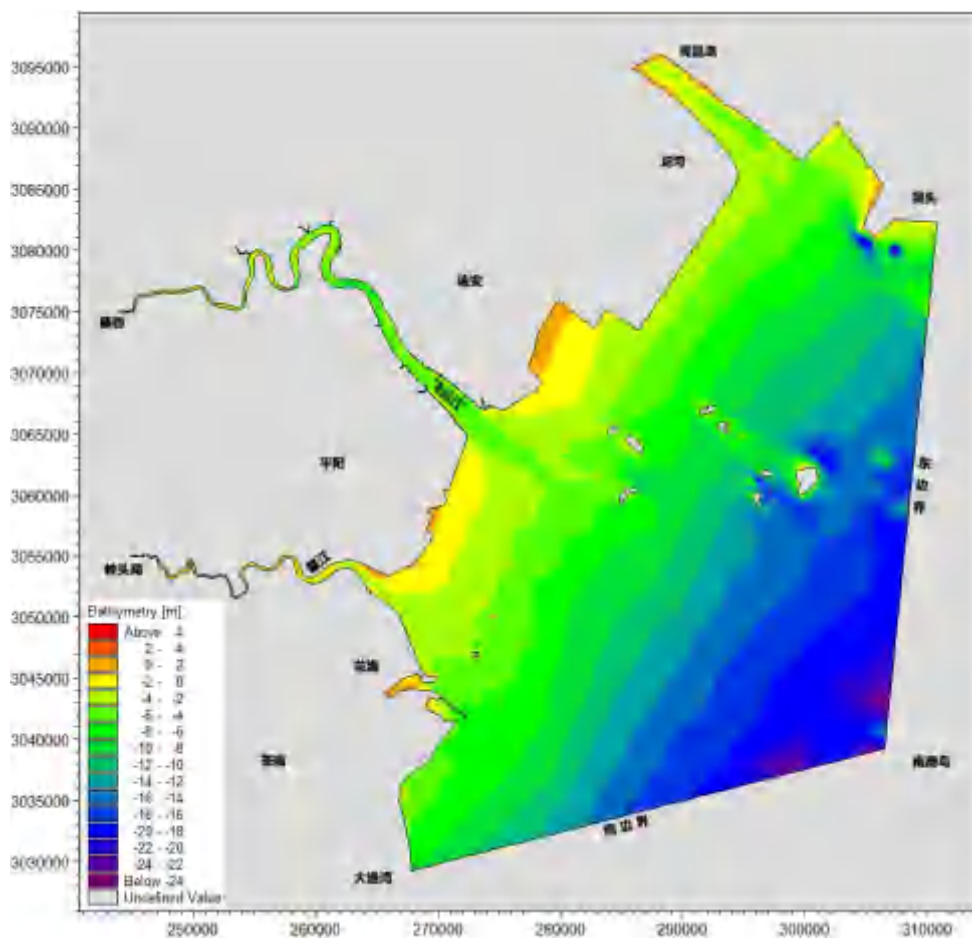


图 5.1-4 计算区域水深分布（计算域）

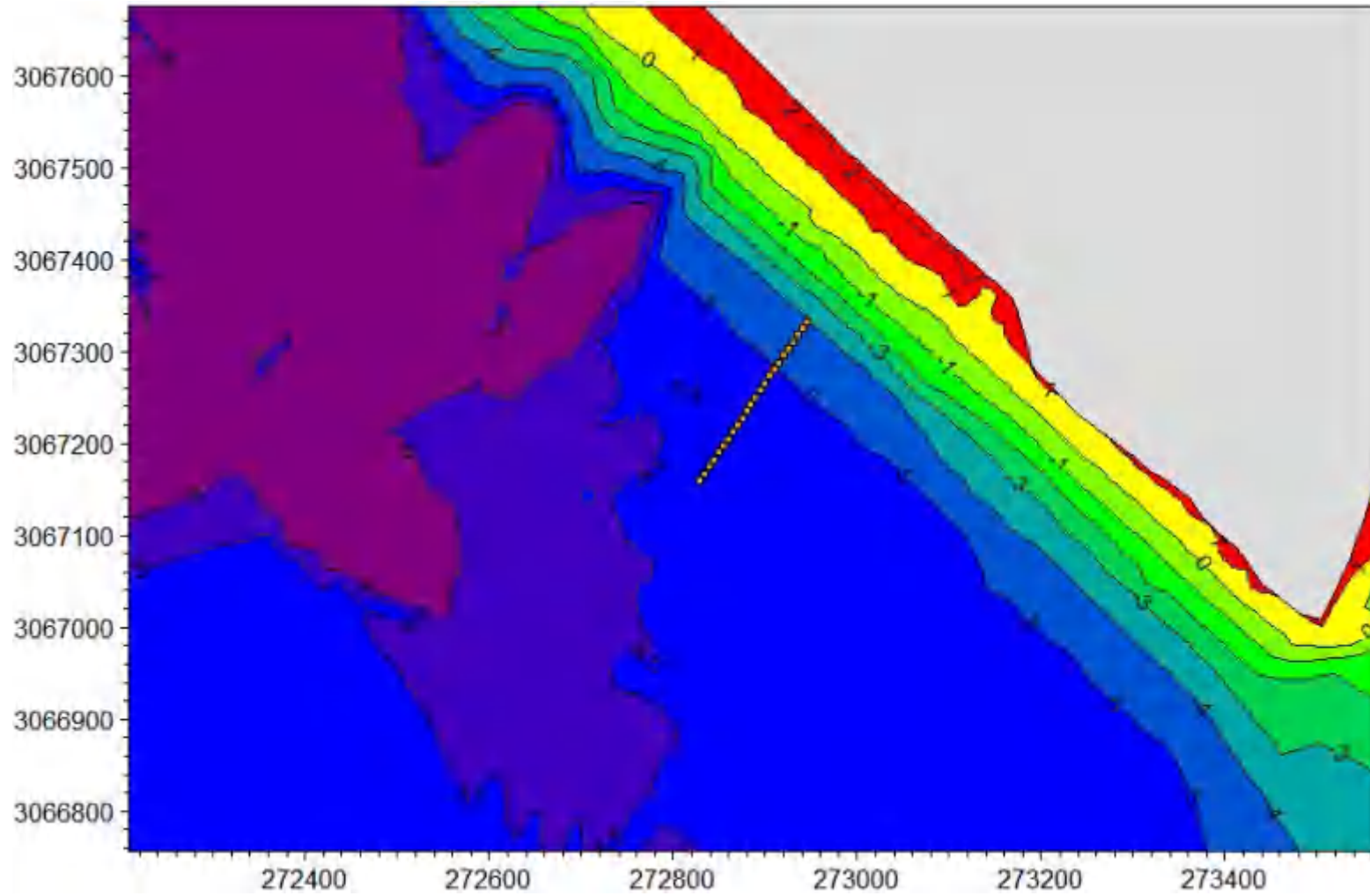


图 5.1-5 排放口附近水深分布

（3）模型验证及潮流场分析

a、模型验证

模型验证资料采用 2021 年 1 月在飞云江水域调查的实测水文资料，水文站位置见图 5.1-6。

模型验证结果见图 5.1-7~图 5.1-19，可见计算潮位与实测潮位较吻合，高低潮位误差一般在 ± 15 cm 以内，计算潮位与实测潮位相位基本一致。计算流速与实测资料吻合较好，涨落急流速和流速变化过程较为一致，涨、落潮流的主峰拟合得较好，两个潮周期平均的涨落急流速误差绝对值均在 0.10 m/s 左右，相对误差一般控制在 10%以内，符合规程要求。总体而言，单站潮位与潮流的计算结果较为满意，说明模型计算参数设置是准确、合理的，所构建的潮流模型是准确可靠的，可以为后续污染物对流扩散预测提供基础数据。



图 5.1-6 海域水文调查站位

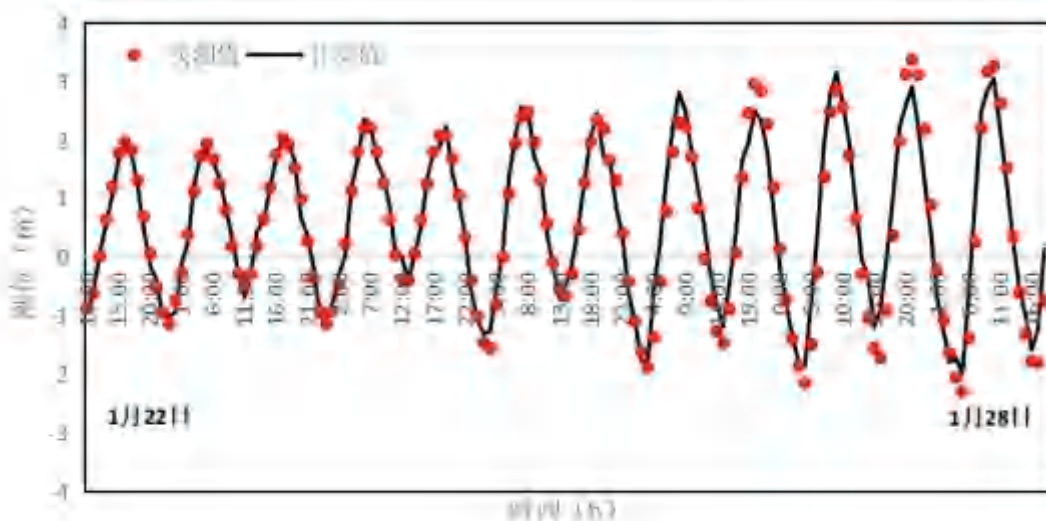


图 5.1-7 潮位验证

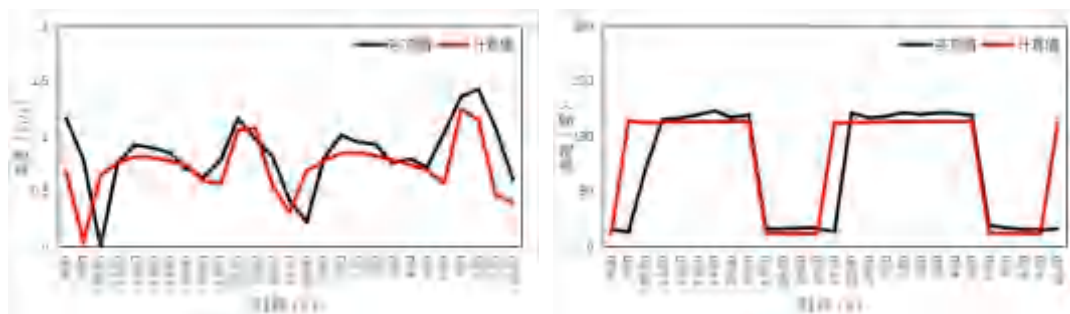


图 5.1-8 F1 站大潮流速流向验证

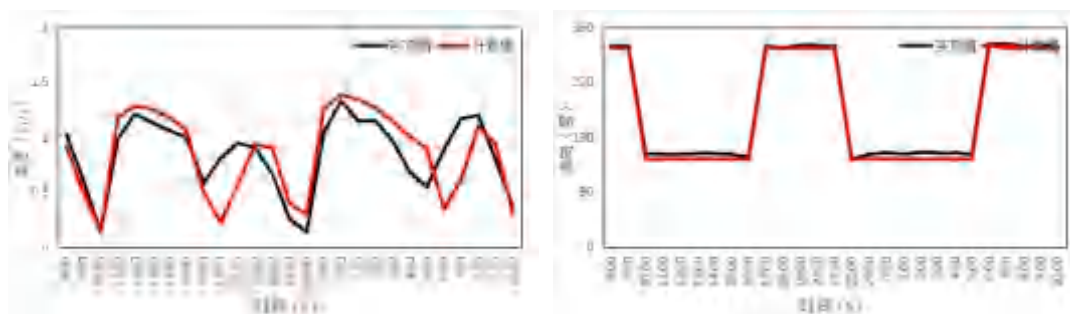


图 5.1-9 F2 站大潮流速流向验证

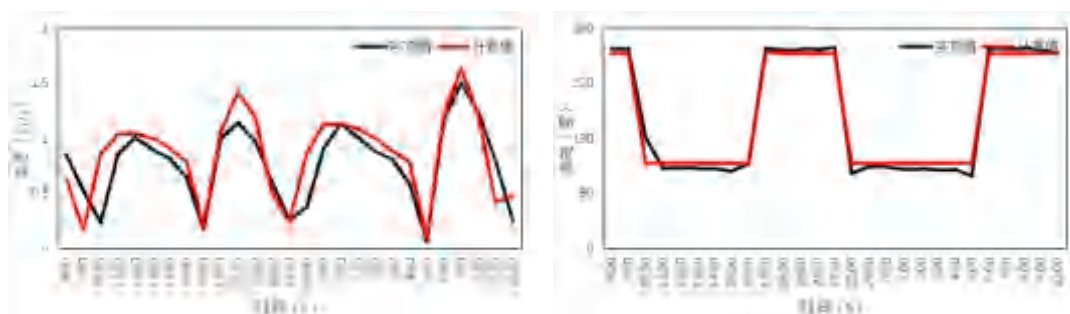


图 5.1-10 F3 站大潮流速流向验证

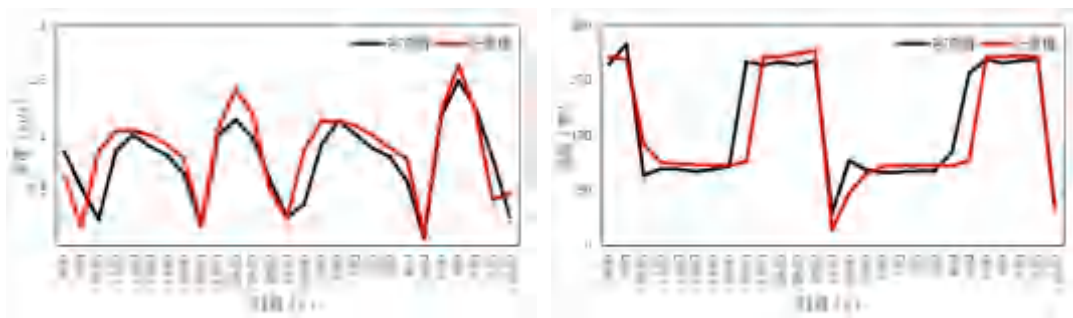


图 5.1-11 F4 站大潮流速流向验证

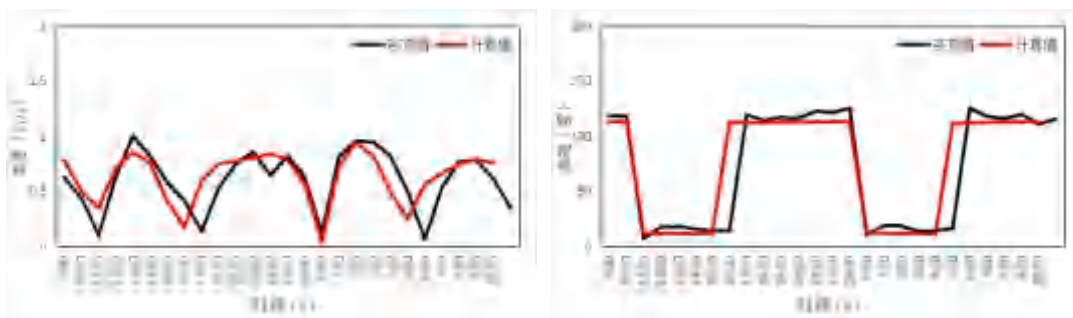


图 5.1-12 F1 站小潮流速流向验证

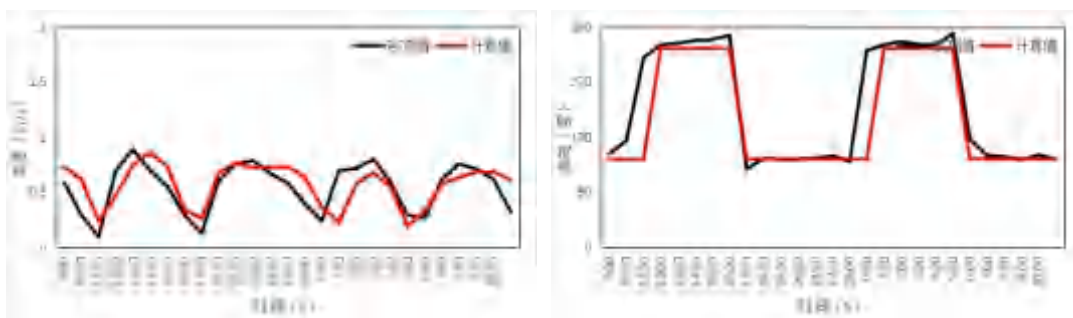


图 5.1-13 F2 站小潮流速流向验证

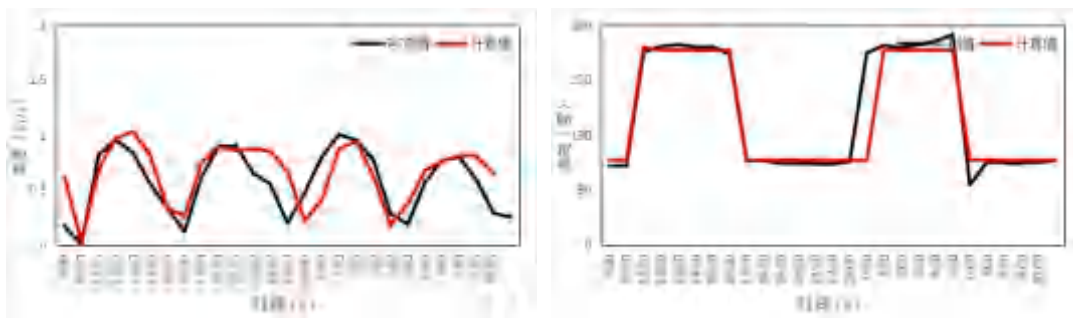


图 5.1-14 F3 站小潮流速流向验证

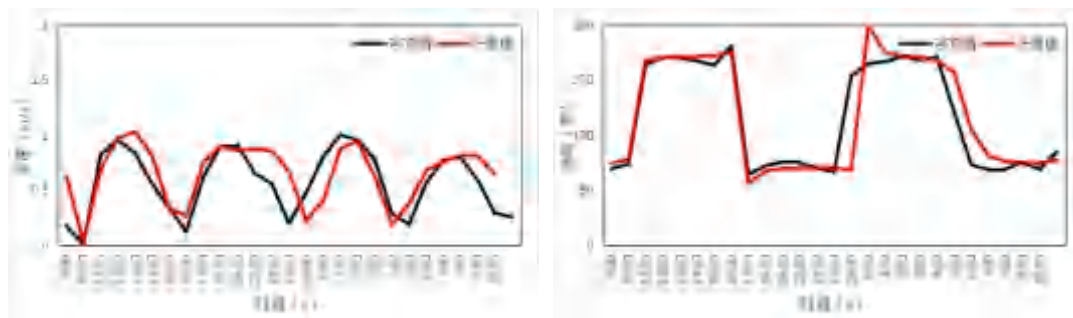


图 5.1-15 F4 站小潮流速流向验证

(2) 模拟流场分析

结合数学模型计算结果，以下分别给出了海域涨急、落急等瞬时流态图，见图 5.1-16~图 5.1-19。

计算海域主要受 M_2 分潮浙南分支的控制，且处于开阔海域，潮流为“顺时针”旋转流。涨潮初时，潮流从计算区域东北向流入计算域，流向为东北~西南向；之后随着涨潮过程的进行，潮流逐渐“顺时针”转为东南~西北向，并逐渐达到涨急流态，随后潮流继续“顺时针”旋转，当达到落急流态时，流向为东北~西南向。

图 5.1-18 和图 5.1-19 为排放口附近海域大潮涨急、落急流矢图，由图可以看出，排放口水域潮流呈现“往复流”形态，涨潮时，涨潮流由东南方流入计算区域，潮流流向与等深线基本垂直，漫滩效应显著；落潮时，潮流基本沿原路返回。

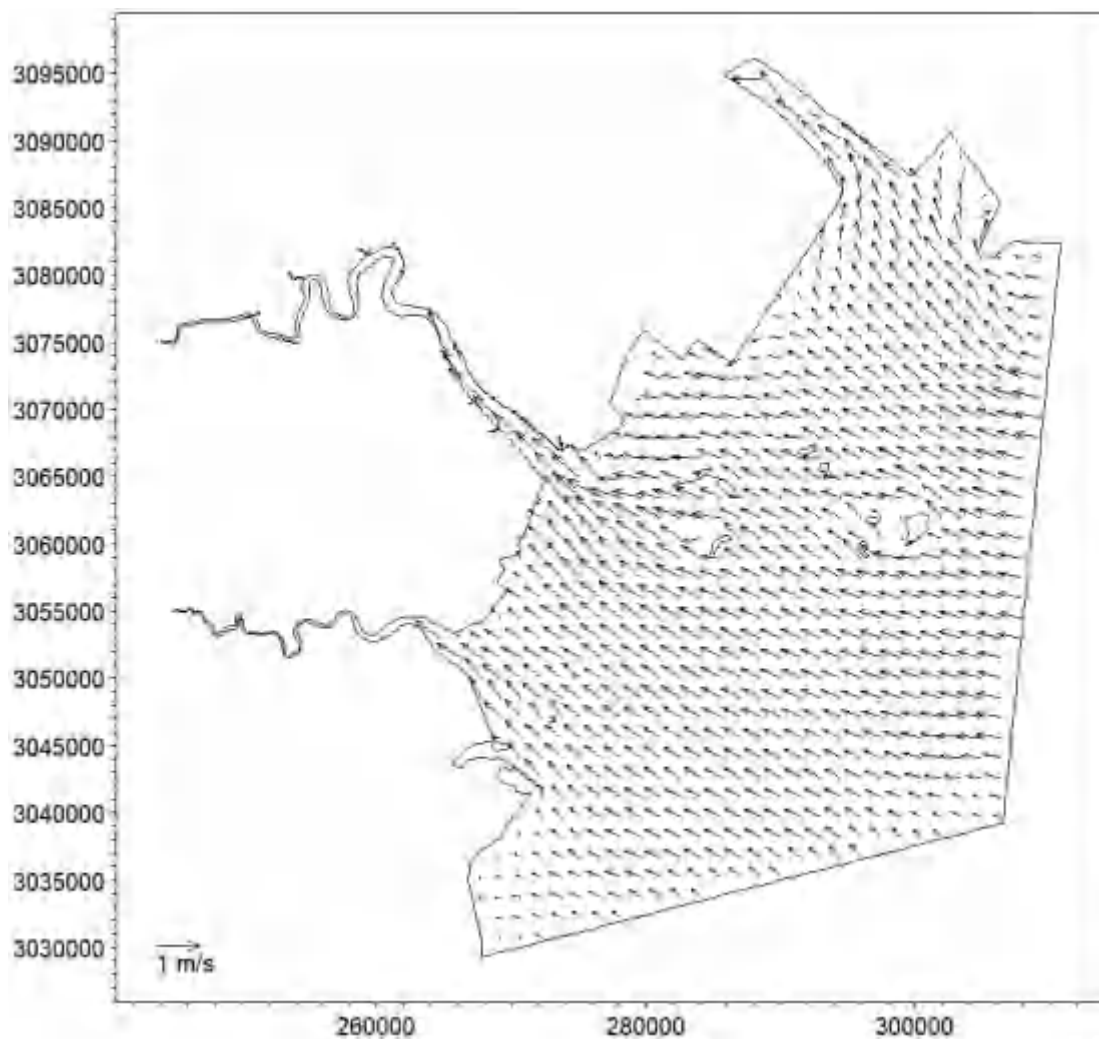


图 5.1-16 大潮涨急流场图（计算域）

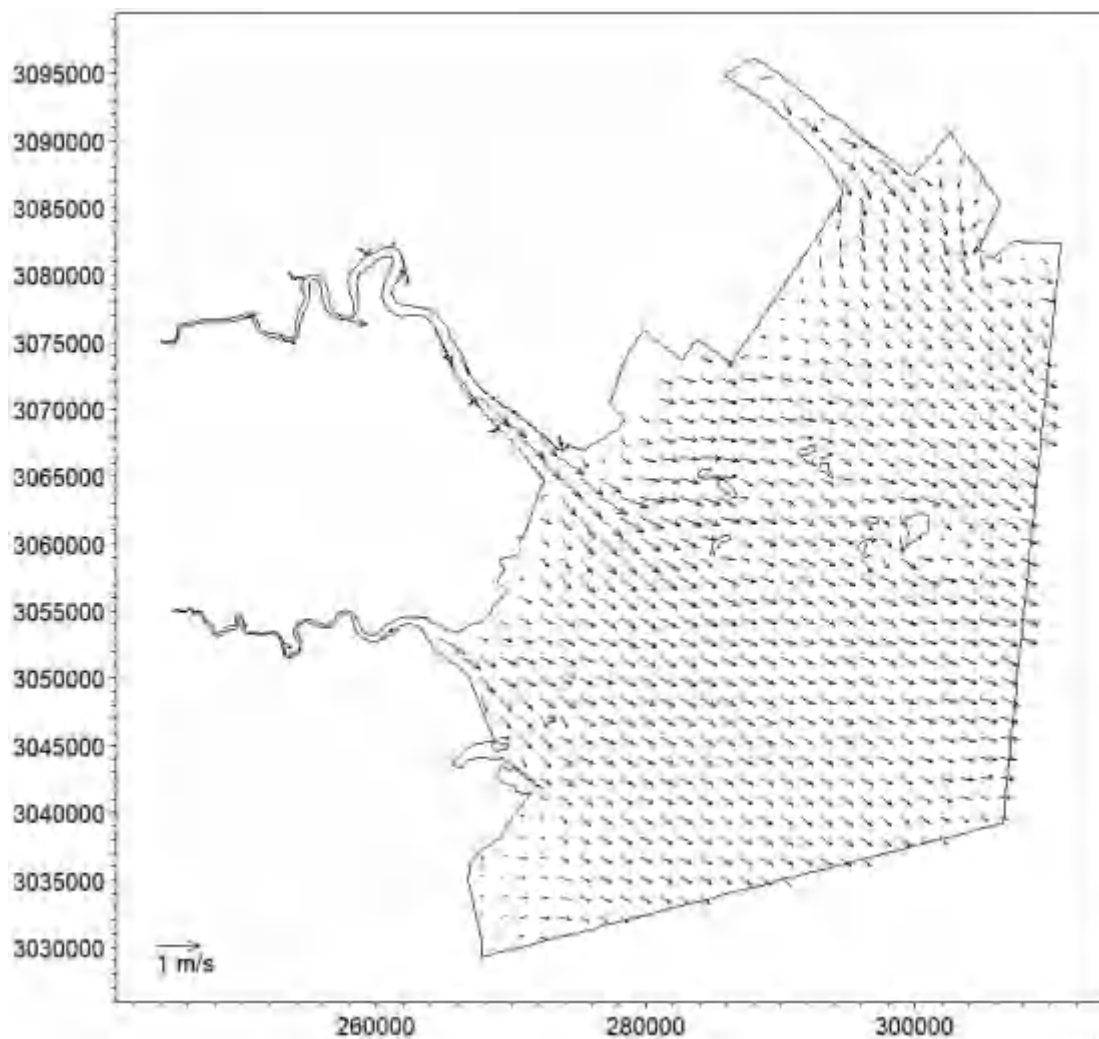


图 5.1-17 大潮落急流场图（计算域）

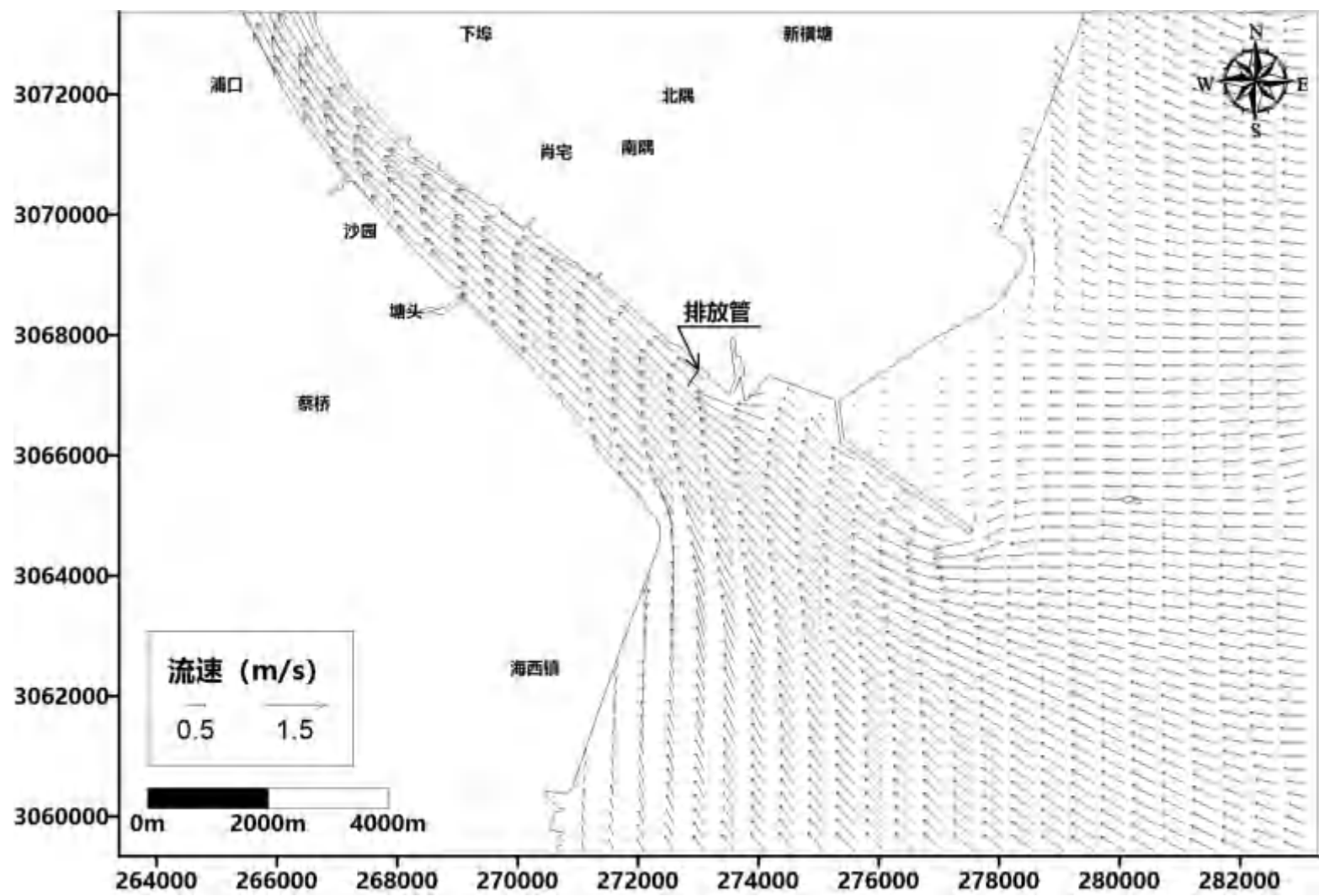


图 5.1-18 大潮涨急流场图 (项目附近)

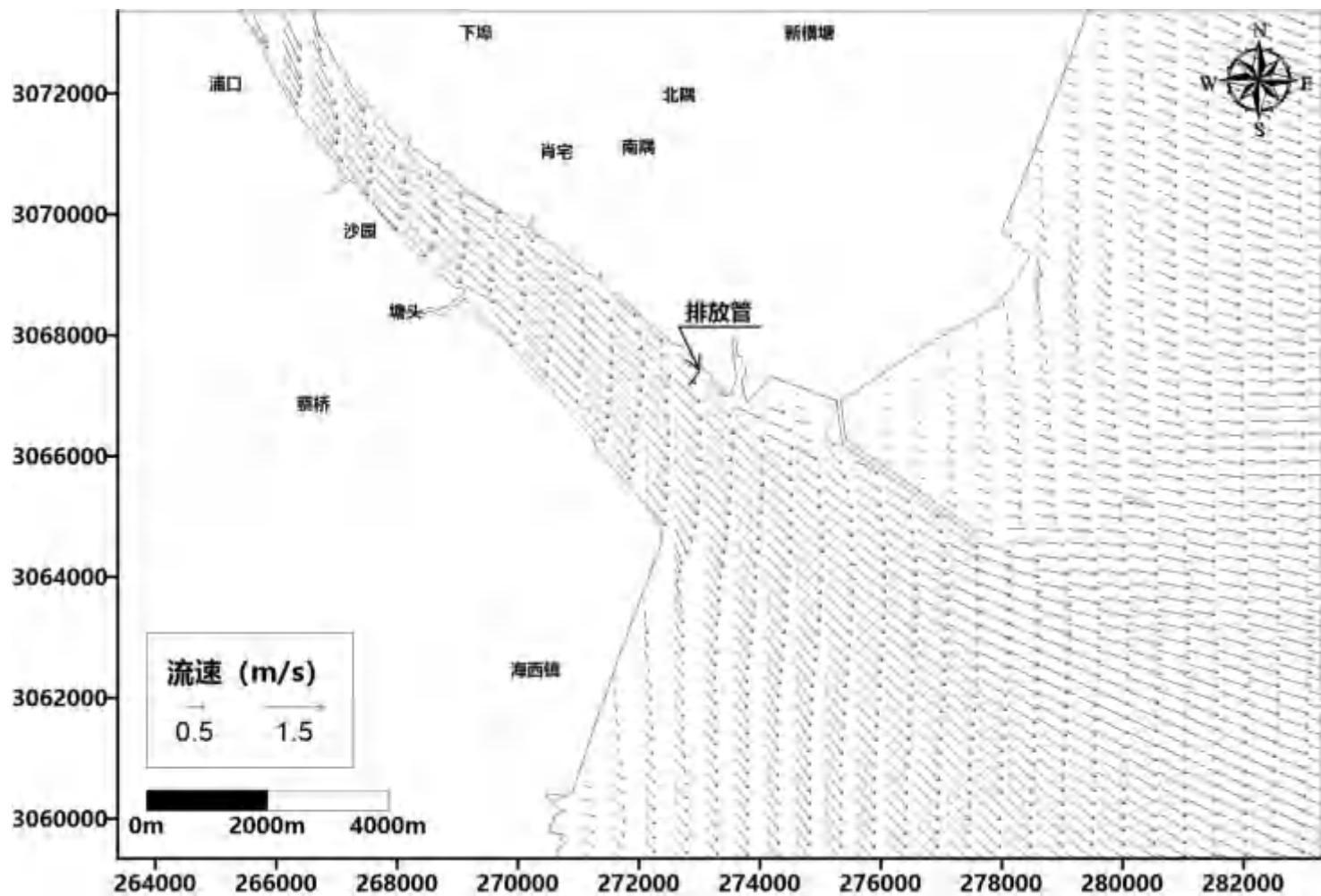


图 5.1-19 大潮落急流场图（项目附近）

(4) 工程建设前后水动力变化

a、上升管概化

排海管道建设对水动力的影响主要体现在扩散段上升管的阻水作用。扩散段长度为 210 m，分为三级，管径分别为 DN800、DN600 和 DN400，上升管间距为 8.75 m，共设置 24 根上升管，直径为 DN150，每个上升管设置 2 个喷口。

模型采用局部阻力修正法来进行模拟上升管。该方法可以考虑结构的具体形状和尺寸，且可以根据结构的实际个数进行模拟。水流受结构的影响是通过增长其所在单元拖曳力求出的，有效拖曳力计算公式如下：

$$F = \frac{1}{2} \rho_w \gamma C_D A_e V^2$$

式中 ρ_w 为海水密度， C_D 为拖曳力系数， γ 为流线系数， A_e 为桩阻水的有效面积， V 为流速。海水密度取 1025kg/m^3 ，流线系数 γ 根据结构情况取值介于 1.02~1.08。

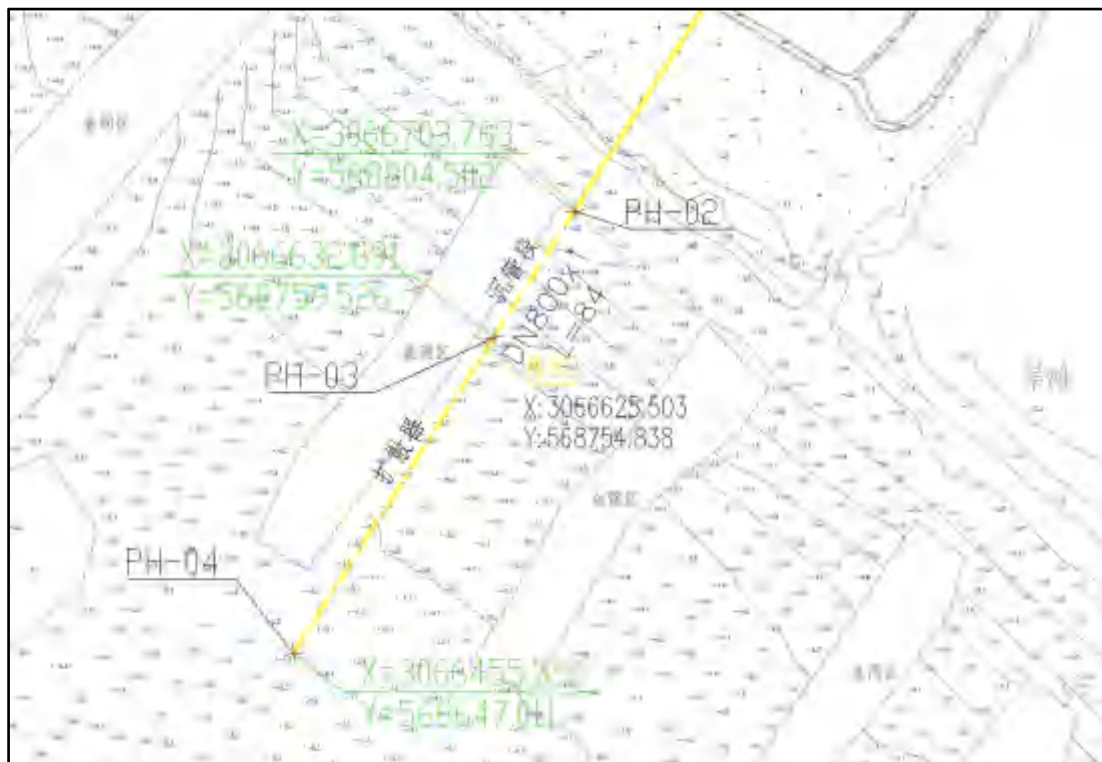


图 5.1-20 排海管道平面图

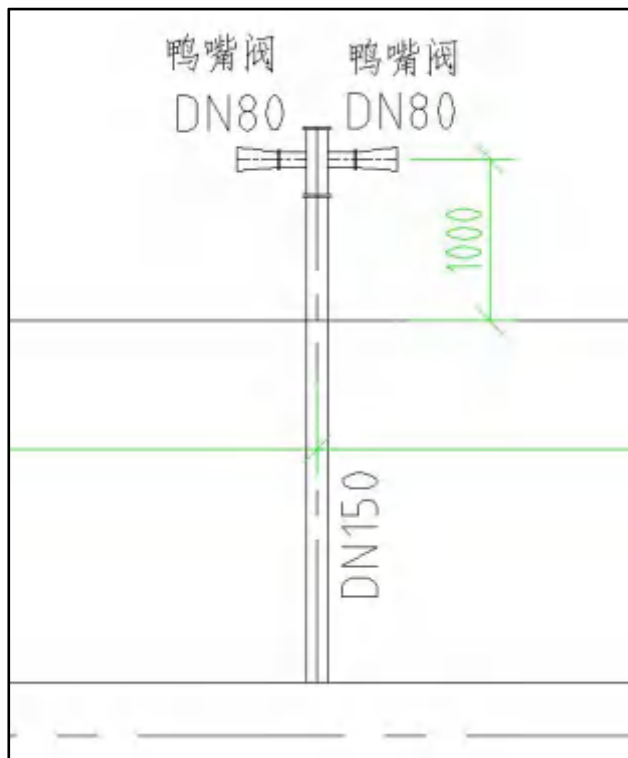


图 5.1-21 上升管立面图

b、流场变化

图 5.1-22 和图 5.1-23 为工程前后大潮涨急和落急流场对比图。可知：排放口及飞云江流场仍表现为往复流形态，涨落急流速和流向均未显著变化，排海管建设对海域大面流场结构基本没有影响。

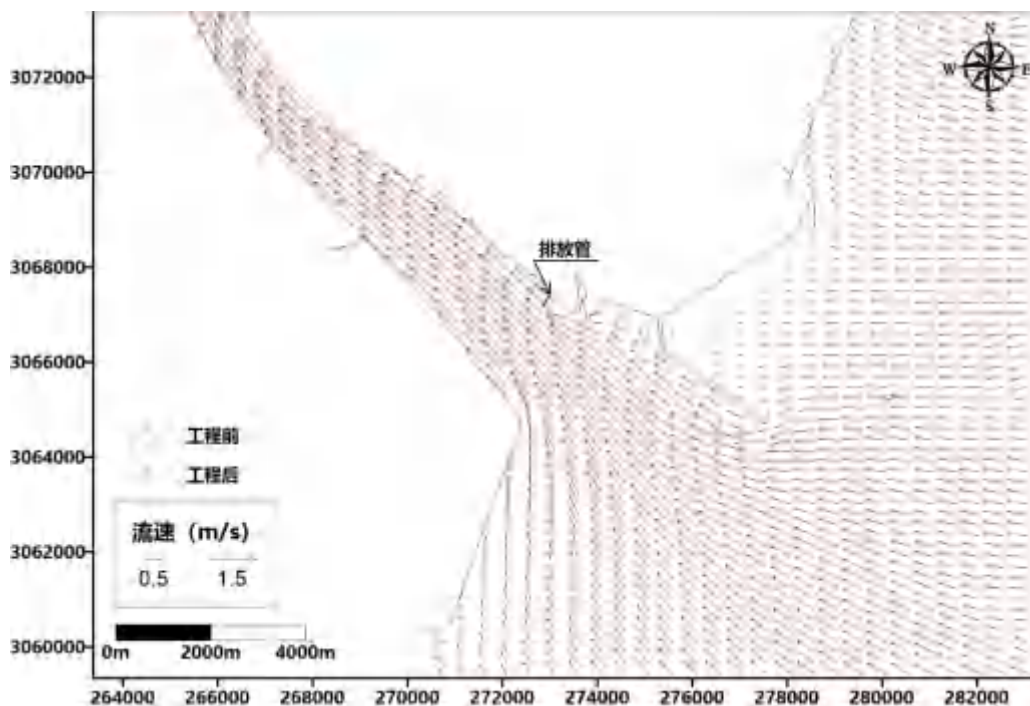


图 5.1-22 工程前后大潮涨急流场对比图

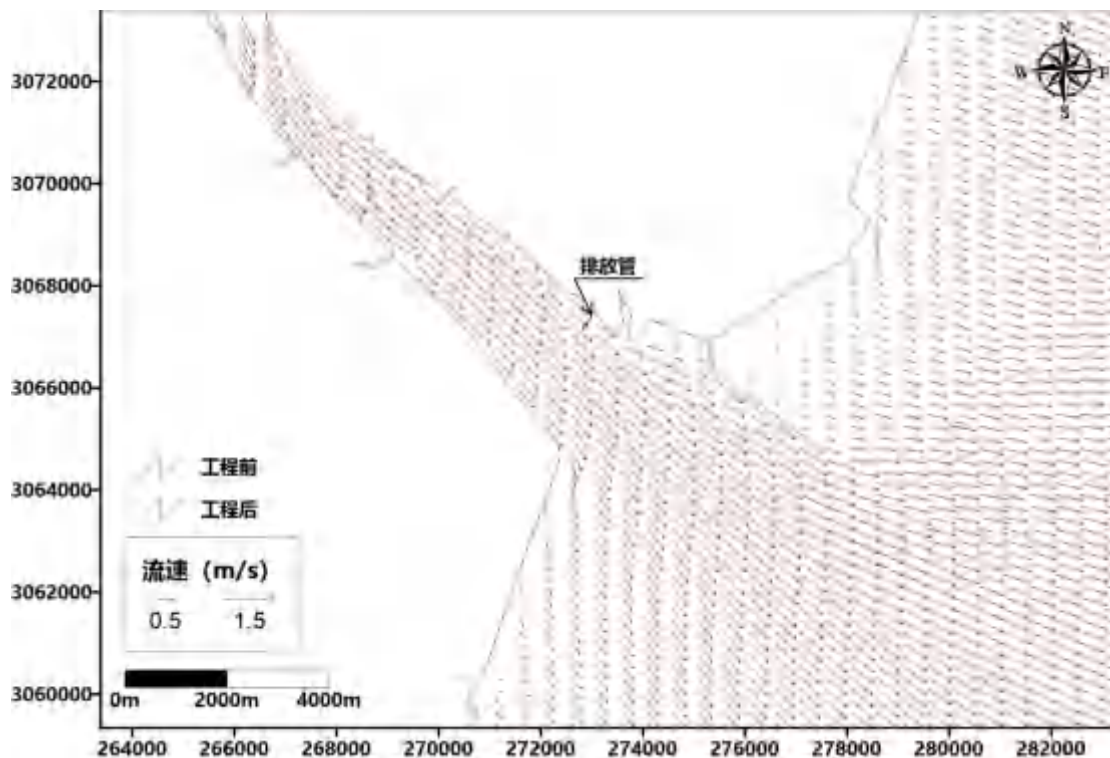


图 5.1-23 工程前后大潮落急流场对比图

c、流速变化

图 5.1-24~图 5.1-27 分别为工程前后大潮平均流速变化值，由图可知：

涨潮平均流速变化：由于上升管阻水作用，排海管西侧流速呈现减小趋势，减幅不超过 0.003 m/s；近岸侧流速略有增大，增幅不超过 0.002 m/s。流速变化值 ≥ 0.001 m/s 的水域局限在排海管西侧 800 m 范围内，见图 5.1-24。

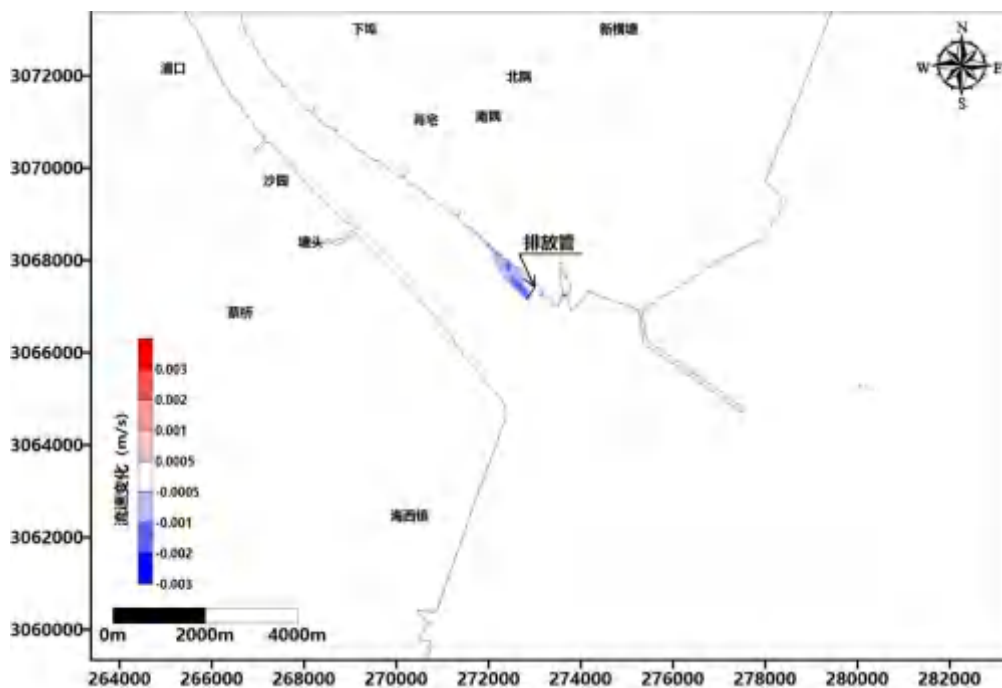


图 5.1-24 大潮涨潮平均流速变化

落潮平均流速变化：同样由于上升管阻水作用，排海管东侧流速呈现减小趋势，减幅不超过 0.003 m/s；近岸侧流速略有增大，增幅不超过 0.001 m/s。流速变化值 ≥ 0.001 m/s 的水域局限在排海管东侧 350 m 范围内，见图 5.1-25。

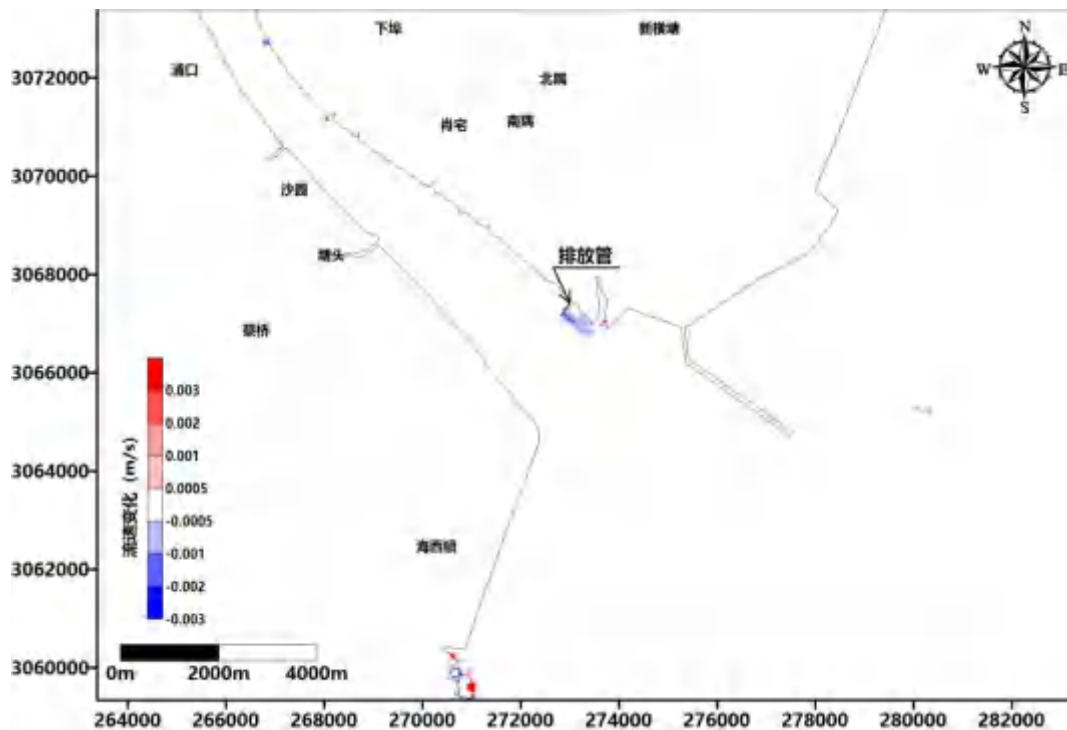


图 5.1-25 大潮落潮平均流速变化

涨落潮平均流速变化结果表明：由于上升管的阻水作用，排海管两侧水域平均流速较工程前均有所减小，流幅一般在 0.003 m/s 以内，较工程前减小 0.5%；近岸侧流速略有增大，增幅不超过 0.001 m/s，较工程前增大 0.3%。平均流速变化值 ≥ 0.001 m/s 的范围为排海管上游 50 m~下游 500 m 之间的水域，流速减幅不超过 0.5%，见图 5.1-26。

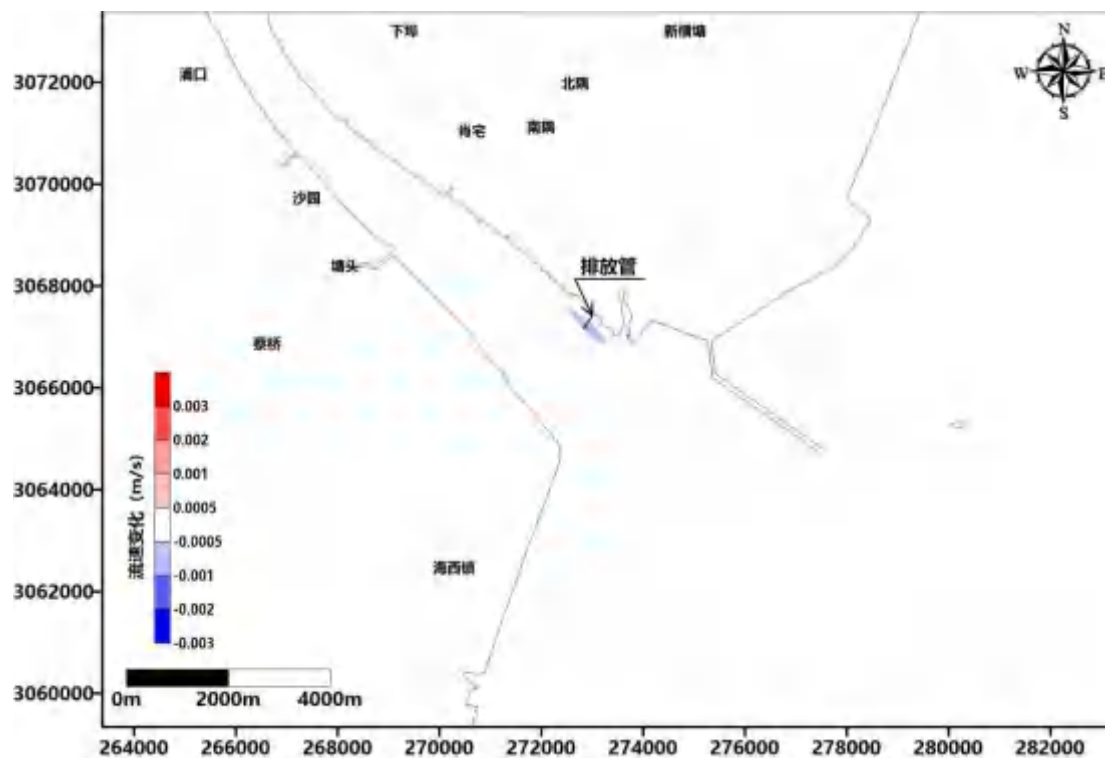


图 5.1-26 大潮涨落潮平均流速变化

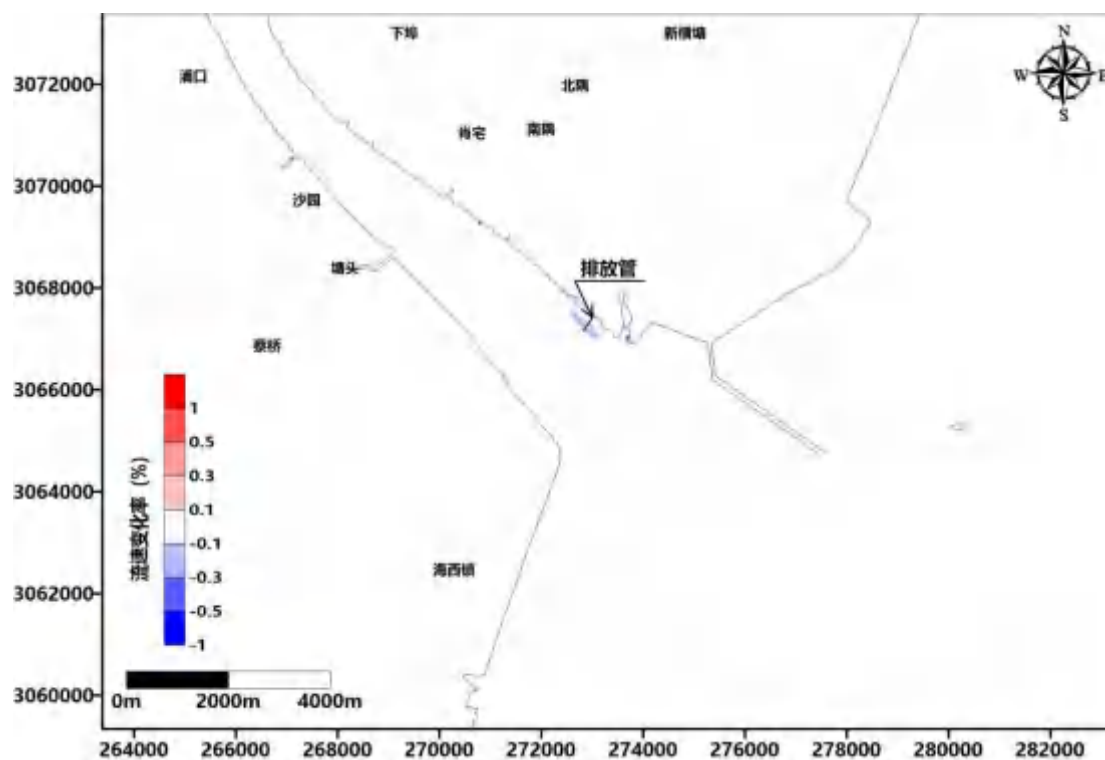


图 5.1-27 大潮平均流速变化率

② 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

(1) 计算方法

水流夹带泥沙输移引起床面冲淤变化，是一个复杂的物理过程，鉴于泥沙上

掀、输移及落淤过程的复杂性及目前泥沙输移基本理论的不成熟，决定了研究床面冲淤计算方法的多样性，本工作采用以下床面冲淤计算模型。

水流挟沙能力是指在一定的河床物质组成条件下，一定的水流所能挟带的泥沙量。挟沙能力关系用下式表示：

$$S^* = K \frac{V^2}{gh}$$

式中： K 为待定系数， h 为水深， g 为重力加速度。

假若工程前水域泥沙处于冲淤平衡状态，由于工程建设将改变水域局部流场：如果水流流速增大，水流挟沙能力增大，海床将发生冲刷，如果工程后水流流速减小，使挟沙能力下降，水体实际悬沙浓度大于挟沙量 S^* ，泥沙将发生落淤。根据这一原理我们可以估算工程后泥沙冲淤幅度。

工程后的海床地形预测采用半经验—半理论的回淤强度公式估算：

$$\Delta H = h_1 - h_2 = \frac{\alpha\omega}{\gamma'_s} (S^* - S') \Delta t = \frac{\alpha\omega s \Delta t}{\gamma'_s} \left(1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \left(\frac{h_1}{h_2} \right) \right)$$

式中， v_1 、 v_2 分别为工程前、后平均流速，在模型中分别取为工程前后，一个大潮周期的平均流速； h_1 和 h_2 分别为工程前、后平均水深。

为了估算工程后的河床极限淤积量，对上式求解，得到 h_2 。经推导可得 ΔH 的有效解：

$$\Delta H = h_1 - h_2 = 0.5 \left[(h_1 + \beta \Delta t) - \sqrt{(\beta \Delta t - h_1)^2 + 4\beta \Delta t K^2 h_1} \right]$$

其中： $\beta = \frac{\alpha\omega s}{\gamma'_s}$ ； $K = \frac{V_2}{V_1}$ ； S 为水域平均含沙量，根据工程区附近水文测验资料，工程水域水体含沙量较高，大小潮平均含沙量为 2.8 kg/m^3 ；泥沙颗粒较细，泥沙平均中值粒径为 $5 \mu\text{m}$ ，因此泥沙大部分是通过絮凝沉降落淤的，颗粒间沉速差异比较小，沉降速度 ω 可取为 0.00045 m/s ；底床表面泥沙的干容重与空隙率成反比，空隙率与泥沙粒径成反比，故床面泥沙干容重可近似表达为 $\gamma'_s = 1750d_{50} / 1.83$ ， d_{50} 为中值粒径； α 为悬沙沉降机率，取 0.5 。

(2) 计算结果

项目建设后，河床冲淤变化见图 5.1-28 和图 5.1-29，由于桩基的阻水作用，上升管两侧水域平均流速较工程前有所减小，水流挟沙能力减弱，泥沙落淤，首年淤积幅度在 0.01~0.03 m，冲淤平衡后淤积幅度为 0.05 m 以内；近岸侧水域流速略有增大，泥沙再悬浮，首年冲刷幅度为 0.01 m，冲淤平衡后冲刷幅度不超过 0.02 m；上升管离岸侧首年冲刷幅度为 0.01 m，冲淤平衡后冲刷幅度不超过 0.02 m。

与流速变化区域相对应，项目建设后泥沙冲淤变化范围（ ≥ 0.01 m）集中在排海管上游 450 m~下游 310 m 之间的水域。

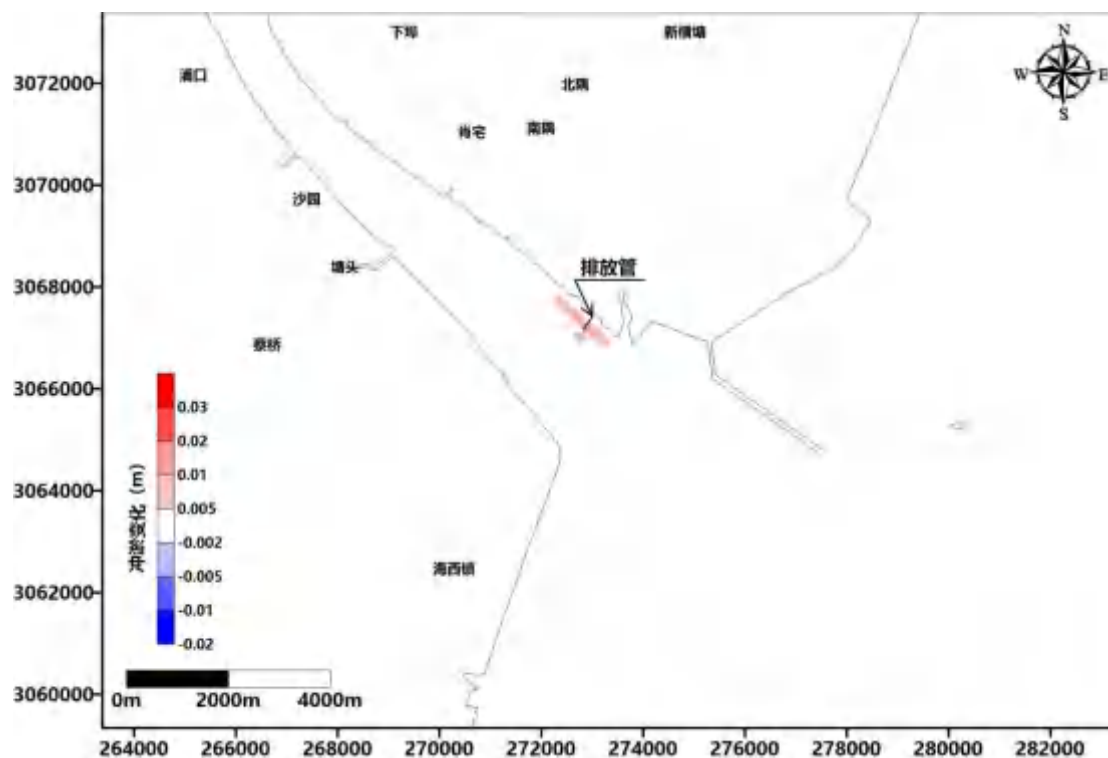


图 5.1-28 工程前首年冲淤变化

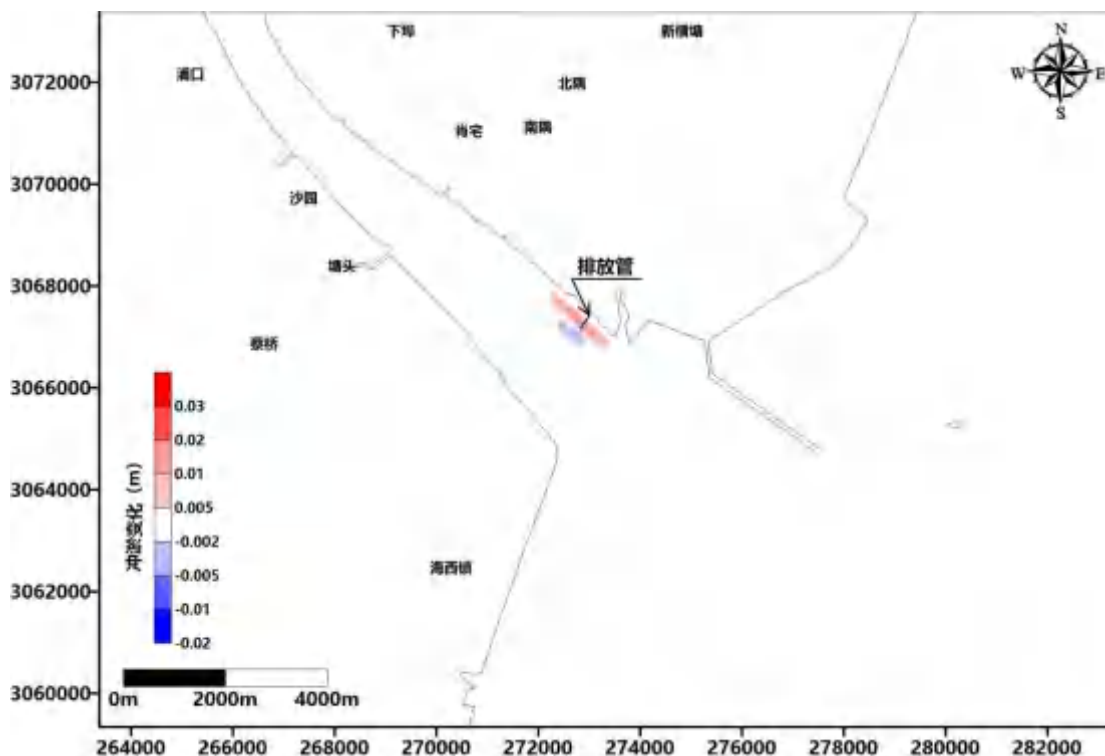


图 5.1-29 达到平衡后冲淤变化

(3) 对冲淤敏感点的影响

项目建设后，周边海域环境敏感点冲淤变化值均在 0.01 m 以内，不会对码头使用功能产生影响。

④ 施工人员生活污水对海洋水质环境的影响分析

施工期生活污水产生量 3.82 m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮，其产生量分别为 1.53kg/d、0.96kg/d、0.84kg/d、0.134 kg/d。

本项目临时施工营地布置在堤外，采用高架管桩搭建平台，建设单位须在临时营地中设置临时厕所和化粪池，对生活污水进行收集和处理后，由环卫部门槽罐车定期抽运至附近污水处理厂（丁山垦区工业污水处理厂）进行处理，不得随意排放。

⑤ 施工船舶含油污水对海洋水质环境的影响分析

施工船舶含油污水产生量为 1.68 t/d，石油类产生量为 16.8 kg/d，根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3 552-2018），船舶所产生的油类污染物须按当地海事部门的要求，委托有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海，故施工期产生的船舶含油污水对附近海域水质环境影响不大。

⑥ 施工机械冲洗水对水质环境的影响分析

施工机械冲洗水主要污染物为 SS 和石油类，可集中至隔油沉淀池后回用。

⑦施工悬浮泥沙扩散对水质环境的影响分析

排海管道开挖作业将对海床产生扰动，使表层沉积物发生再悬浮，增加水体中悬沙浓度，为研究施工引起的泥沙再悬浮对周边水域水质的影响，利用悬沙输运模型对其进行定量计算。

(1) 控制方程

$$\frac{\partial \bar{C}}{\partial t} + u \frac{\partial \bar{C}}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{C}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} (h D_x \frac{\partial \bar{C}}{\partial x}) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} (h D_y \frac{\partial \bar{C}}{\partial y}) + Q_L C_L \frac{1}{h} - S$$

式中： \bar{C} ：垂线平均含沙量(kg/m³)；

u, v ：分别为 x, y 方向上的垂线平均流速分量(m/s)；

D_x, D_y ：泥沙扩散系数(m²/s)；

h ：水深(m)；

S ：沉降或侵蚀量 (g/m³/s)， $S = S_D + S_E$ ；

$Q_L C_L$ ：源汇项 (g/m)；

S_D ：沉降项， $S_D = w_s c_b p_d$ ；

w_s 为沉降速率， $w_s = 0.00045 \text{ m/s}$ ， c_b 为近底层悬沙浓度， p_d 为沉降几率，

$$p_d = \max(0, \min(1, 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}))$$

τ_b 为底切应力， τ_{cd} 为临界沉降切应力；

S_E ：侵蚀项， $S_E = E \exp[\alpha(\tau_b - \tau_{ce})^{1/2}]$ ， $\tau_b > \tau_{ce}$ ，计算中不考虑侵蚀项，取 τ_{ce} 无限大；

初始条件： $S(x, y)|_{t=0} = 0$ ；

水边界： $S(x, y, t) = 0$ ；

陆边界： $\partial S / \partial n = 0$ 。

由于缺乏有关施工区泥沙的实验数据，泥沙模型中的相关参数只能采用经验数据，具体取值如下：泥沙的初值和边界值都取为 0，临界淤积切应力取值 0.10 Pa，仅考虑施工引起的悬沙增量，不考虑泥沙再悬浮，临界切应力取无穷大，泥

沙沉降速度 0.00045 m/s ，底部冲刷系数 $0.00001 \text{ kg/m}^2/\text{s}$ ，底部粗糙高度取 0.001 m 。

(2) 源强

根据工程分析，排海管开挖作业产生的悬沙源强为 3.76 kg/s ，抛石产生的悬浮泥沙源强为 1.07 kg/s ，施工围堰拔桩悬浮泥沙的源强为 0.40 kg/s 。

(3) 计算方案

数模计算中，为更真实的反映施工过程中悬浮对水体的影响，在施工水域概化选取互不重叠的 24 个计算点源（S1~S24），每个作业点源单独计算 15 天，涵盖整个大-中-小潮过程，将所得计算结果各等值线进行相连后，得到整个施工期间最大悬沙影响范围。

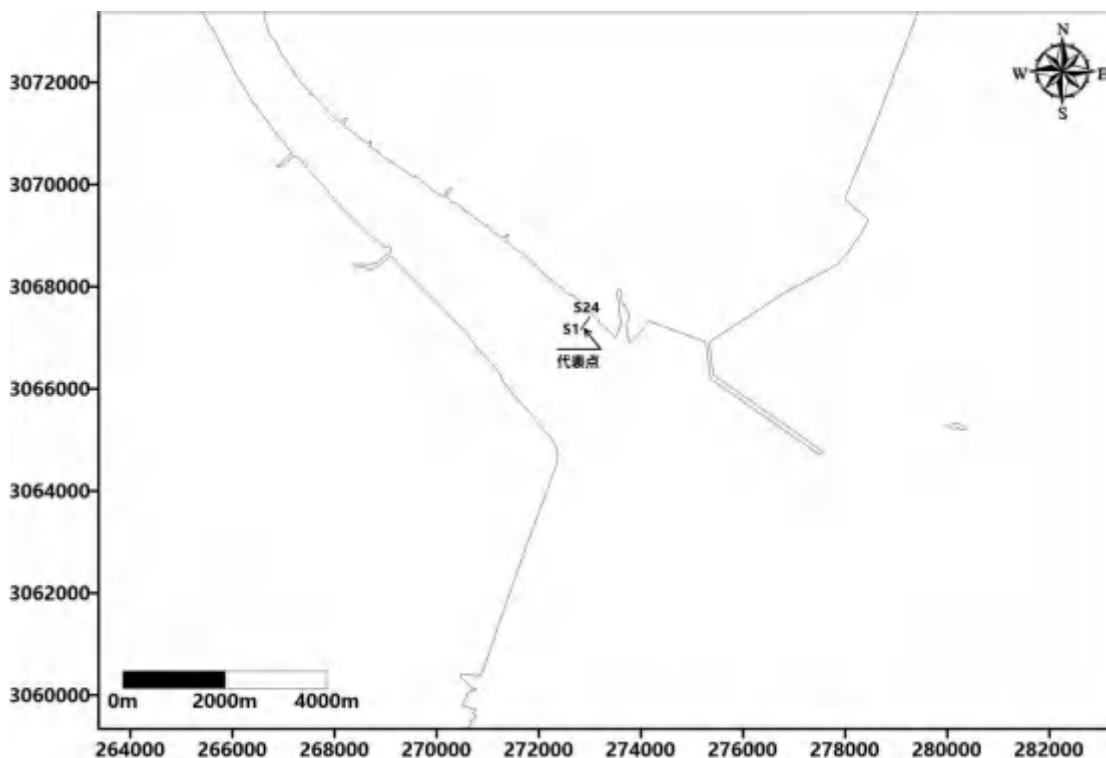


图 5.1-30 施工代表点分布

(4) 计算结果

受涨落潮流作用，施工作业引起的悬浮物将伴随水域潮流进行对流扩散输运，悬浮物输移方向与潮流的方向基本一致，在不同时刻具有不同浓度的包络面积。

1) 排海管开挖作业

施工作业过程中，悬沙浓度增量 $\geq 10 \text{ mg/L}$ 的包络面积为 9.737 m^2 ， ≥ 20

mg/L 的包络面积为 4.086m²， ≥ 50 mg/L 的包络面积为 1.101m²， ≥ 100 mg/L 的包络面积为 0.456 m²， ≥ 150 mg/L 的包络面积为 0.246 m²。

表 5.1-1 施工作业最大悬沙浓度增量包络面积

	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
S1 点	9.624	2.674	0.642	0.206	0.129
S24 点	9.283	3.429	0.852	0.348	0.217
悬沙包络面积	9.737	4.086	1.101	0.456	0.246

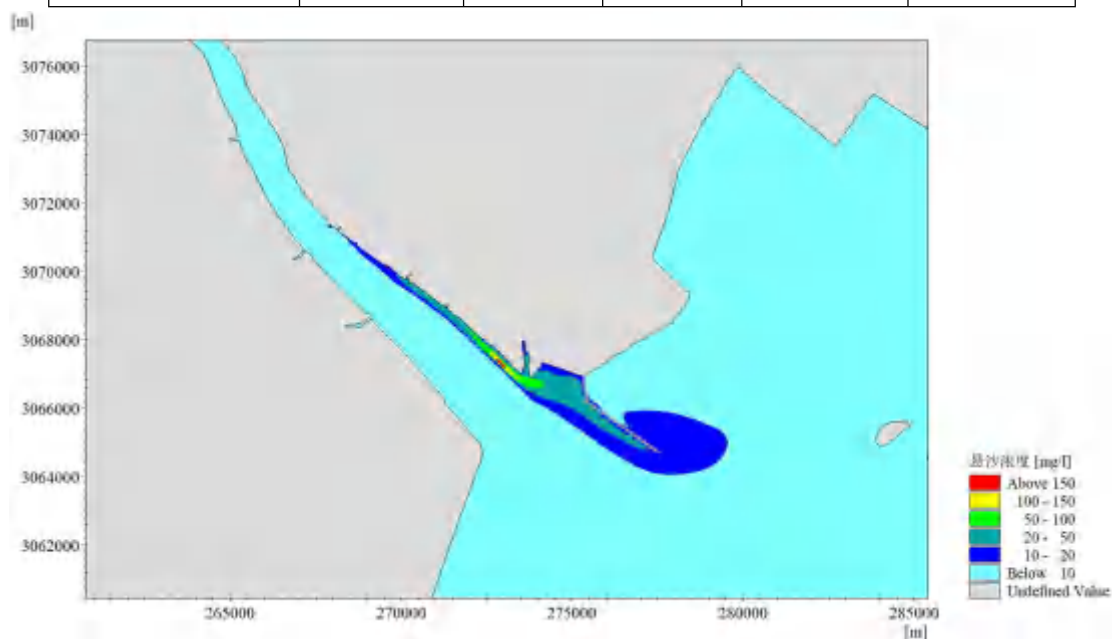


图 5.1-31 S1 代表点悬沙最大浓度增量分布

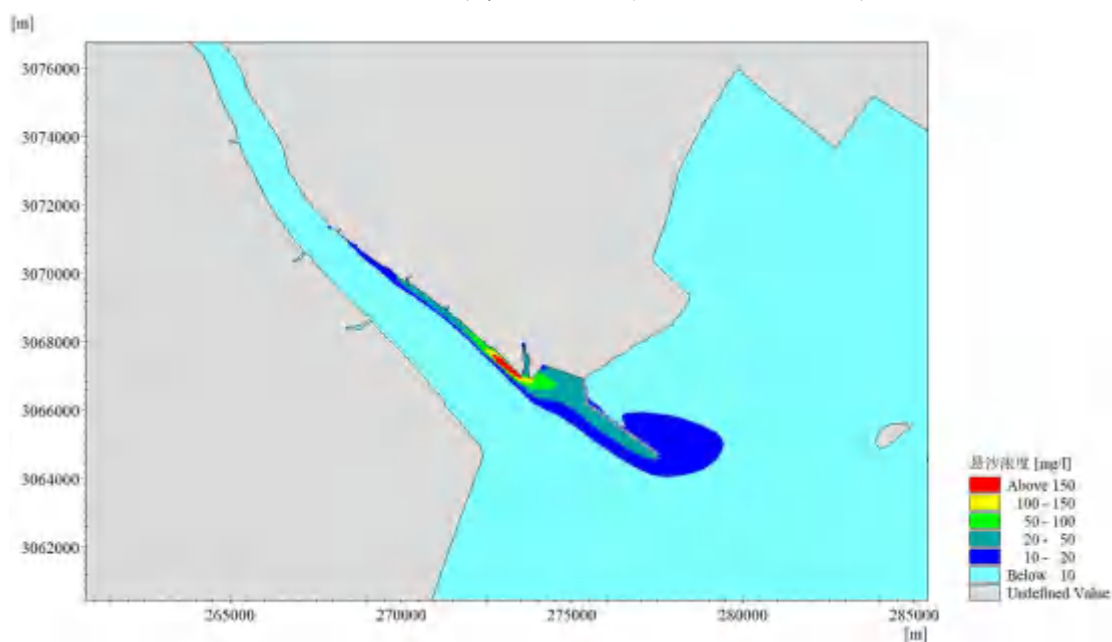


图 5.1-32 S24 代表点悬沙最大浓度增量分布

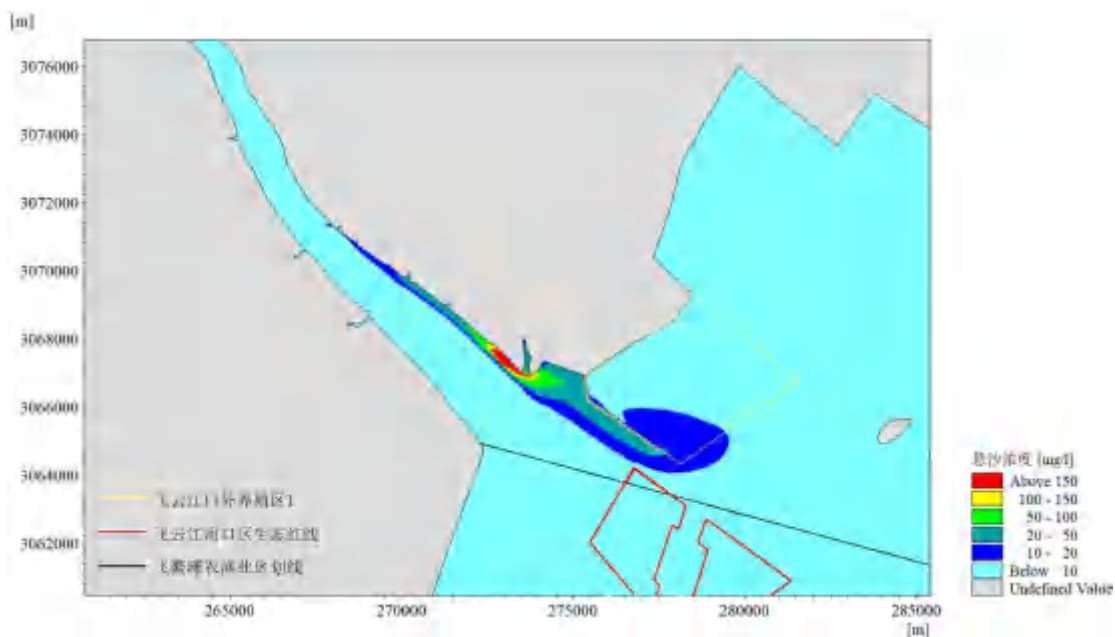


图 5.1-33 整个施工过程中悬沙最大浓度增量分布

2) 抛石作业

由于在高、低平潮时施工，每次施工时间短，因而产生的悬沙对施工区及周边水域影响较小。悬沙浓度增量 ≥ 10 mg/L 的包络面积为 1.476 m²， ≥ 20 mg/L 的包络面积为 0.588 m²， ≥ 50 mg/L 的包络面积为 0.111 m²， ≥ 100 mg/L 的包络面积为 0.017 m²， ≥ 150 mg/L 的包络面积为 0.006 m²。

表 5.1-2 施工期抛石悬沙扩散包络面积 (km²)

	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
悬沙包络面积	1.476	0.588	0.111	0.017	0.006

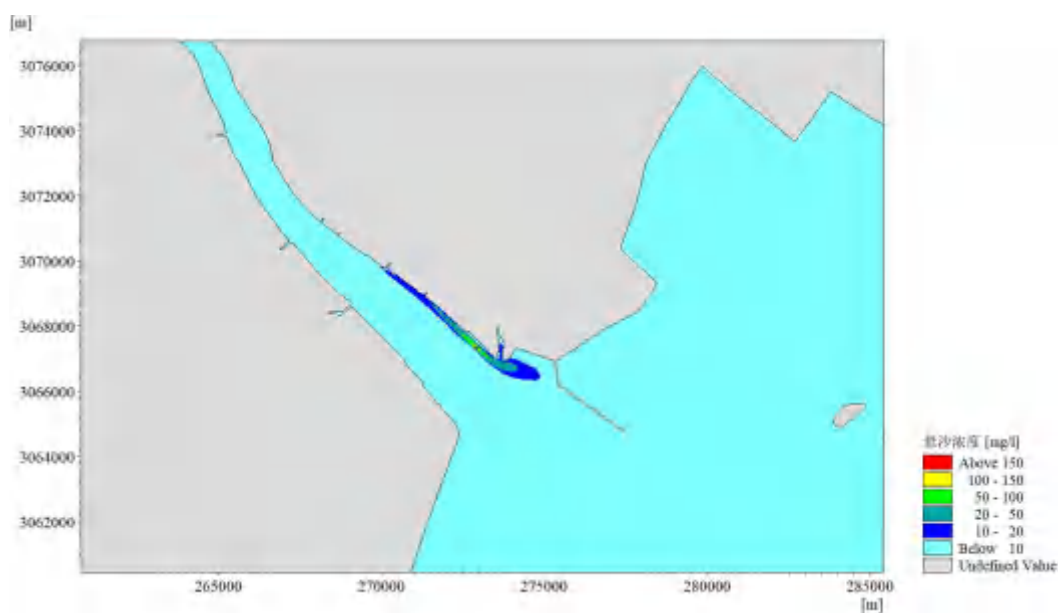


图 5.1-34 抛石悬沙扩散范围

3) 施工围堰拔桩

施工围堰拔桩产生的悬沙对施工区及周边水域影响较小, 悬沙浓度增量 ≥ 10 mg/L 的包络面积为 1.825 m², ≥ 20 mg/L 的包络面积为 0.825 m², ≥ 50 mg/L 的包络面积为 0.281 m², ≥ 100 mg/L 的包络面积为 0.142 m², ≥ 150 mg/L 的包络面积为 0.082 m²。

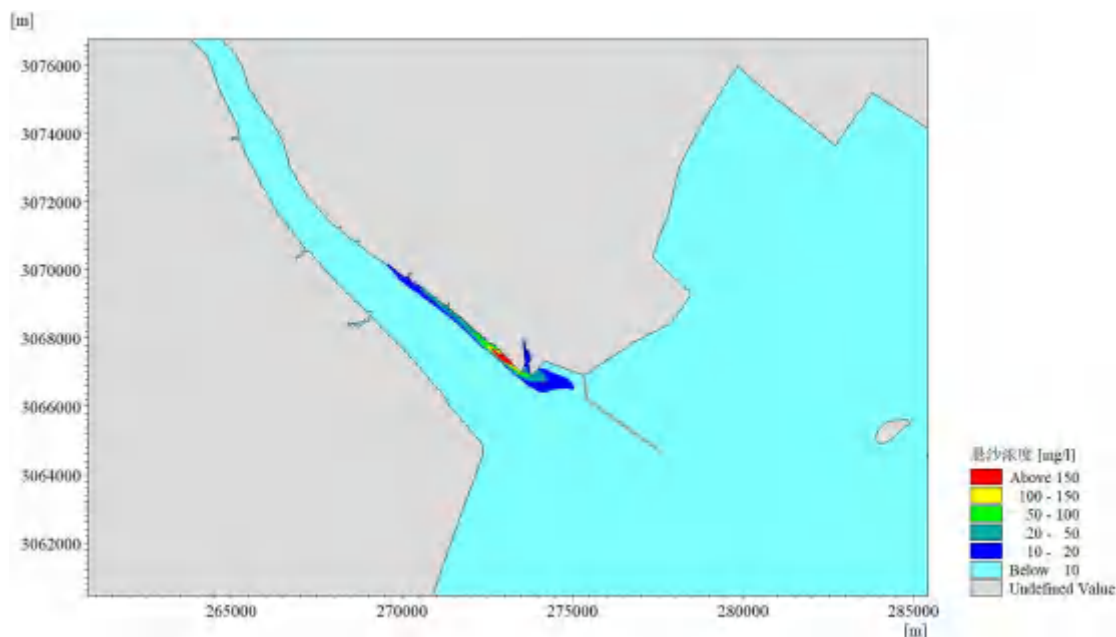


图 5.1-35 拔桩悬沙扩散范围

表 5.1-3 施工期拔桩悬沙扩散包络面积 (km²)

	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
悬沙包络面积	1.825	0.825	0.281	0.142	0.082

4) 整个施工过程叠加影响

悬沙浓度增量 ≥ 10 mg/L 的包络面积为 9.737 m², ≥ 20 mg/L 的包络面积为 4.086 m², ≥ 50 mg/L 的包络面积为 1.101 m², ≥ 100 mg/L 的包络面积为 0.456 m², ≥ 150 mg/L 的包络面积为 0.246 m²。

根据数模预测结果, 悬沙最大浓度增量 ≥ 10 mg/L 的影响范围为: 上游 100 m~下游 130 m 范围内水域。

表 5.1-4 整个施工期悬沙扩散包络面积 (km²)

	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L	>150mg/L
悬沙包络面积	9.737	4.086	1.101	0.456	0.246

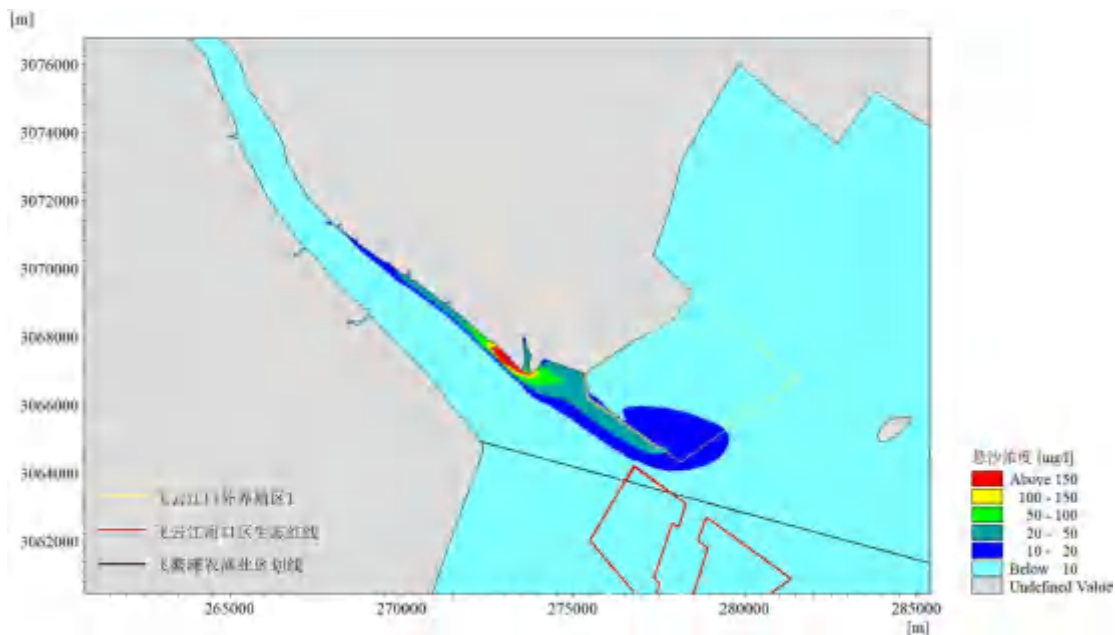


图 5.1-36 整个施工过程中悬沙最大浓度增量分布

(5) 对环境敏感区的影响

根据数模预测结果，悬沙最大浓度增量 ≥ 10 mg/L 的影响范围为：上游 100 m~下游 130 m 范围内水域，与环境敏感点距离较远，将悬沙最大浓度增量影响范围与环境敏感点进行叠图分析（图 5.1-37），可以看到环境敏感点悬沙浓度增量均在 10 mg/L 以下，施工悬沙基本不会对其产生影响。



图 5.1-37 施工悬沙扩散影响范围与环境敏感区的叠加图

⑧ 海洋沉积物质量影响预测与评价

本工程沟槽开挖和上升管施工对海底沉积物环境造成一定的扰动影响，悬浮泥沙含量增大，其在随潮流涨落运移过程中，其粗颗粒部分将迅速沉降于作业区附近海底，而细颗粒部分在随潮流向边滩运移过程中遇到涨憩趋于零而慢慢沉降于海底。由于施工作业产生的悬浮泥沙来源于附近海域表层沉积物本身，不会引起海域总体沉积环境质量的变化。

此外，海底还是多种海洋生物的栖息场所，海水中的大多数污染物最终沉积在海洋沉积物中，从而影响到海域底栖生物的生长。根据对本项目施工期入海污染物的分析，会对海洋沉积物环境产生影响的主要是石油类，若施工船舶产生的含油污水不经处理直接排放，扩散至水中的石油类由于浓度较高，不能马上被海水稀释，少部分石油类将会与水中固体物质进行交换而沉入海底，从而对海洋沉积物环境造成一定的负面影响。本工程施工期船舶含油污水将委托有资质的专业处理单位集中处理，禁止外排。在此前提下，对工程区附近海域沉积物环境不会产生影响。

⑨ 海洋生物资源影响预测与评价

(1) 施工悬沙扩散对海洋生态的损害影响

本项目海上施工时将在局部水域产生高浓度的悬沙场，在一定程度上将减小水体的透光度，降低初级生产力，对浮游生物量产生一定的影响。但是这些施工活动所造成的影响仅限制在施工地点局部水域内，时间限制在较短的施工期内，影响是暂时的和局部的，不会对海洋生物系统造成大的破坏，一般在工程作业结束后即可通过海洋生物系统自身的调节得到恢复。

1) 计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，对本项目施工期悬浮物扩散范围内海洋生物资源的损害进行评估，其中污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天(不含 15 天)定义为“一次性损害”，等于或超过 15 天定义为“持续性损害”。

一次性损害计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中： M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾、个、kg；

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损害量，单位为尾、个、kg；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数，以年实际影响天数除以 15，单位为个。

此处引入了“一次性损害”的概念，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，一次性平均受损量评估定义为：某种污染物浓度增量超过 GB 11607 或 GB 3097 中 II 类标准值(GB 11607 或 GB 3097 中未列入的污染物，其标准值按照毒性试验结果类推)对海洋生物资源损害，按如下公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中： W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为(尾)、个(个)、千克(kg)；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾每平方千米(尾/km²)、个每平方千米(个/km²)、千克每平方千米(kg/km²)；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米(km²)，见表 6.3-1；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为%；生物资源损失率取值参见表 5.1-5。

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

表 5.1-5 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标 倍数(B_i)	各类生物损失率(%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：本表列出污染物 i 的超标倍数(B_i)，指超《渔业水质标准》或超 II 类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。
损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。
本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。
本表对 pH、溶解氧参数不适用。

2) 计算参数取值

a、悬沙浓度增量区面积 S_j

施工悬沙最大浓度增量及包络面积见表 5.1-6。

表 5.1-6 悬沙最大浓度增量及包络面积

超标位数 B_i (倍)	$B_i \leq 1$	$1 < B_i \leq 4$	$4 < B_i \leq 9$	$B_i \geq 9$
最大悬沙浓度增量(mg/L)	10~20	20~50	50~100	≥ 100
悬沙包络面积 (km^2)	5.651	2.985	0.645	0.456

b、海域生物资源密度 D_{ij}

根据 2021 年春、秋季海洋生态环境现状调查，调查海域鱼卵平均密度为 0.0075 个/ m^3 ，仔稚鱼平均密度为 0.44 尾/ m^3 ，渔获物中成体生物平均重量密度为 48.38 kg/km^2 ，浮游植物平均密度为 10.61×10^5 个/ m^3 ，浮游动物平均密度为 96.61 mg/m^3 ，见表 6.5-3。

c、损失率 K_{ij}

损失率取相应损失率的中间值，见表 5.1-7。

d、平均水深

按 4m 计。

3) 计算结果

经计算，施工悬沙扩散影响造成一次性平均损失量：鱼卵为 42147.75 个，仔稚鱼为 2472668 尾，成体生物为 28.6 kg ，浮游植物为 6.3×10^{12} 个，浮游动物为 5.7×10^8 mg 。

表 5.1-7 施工悬沙扩散影响造成的生物资源一次性受损量

超标倍数	悬沙包络面积 $S_j(\text{km}^2)$	渔业资源	资源密度 D_{ij}	损失率 K_{ij}	一次损失量 W_i
$B_i \leq 1$ 倍	5.651	鱼卵	0.0075 个/ m^3	5%	8476.5 个
		仔稚鱼	0.44 尾/ m^3	5%	497288 尾
		成体	48.38 kg/km^2	1%	2.7 kg
		浮游植物	10.61×10^5 个/ m^3	5%	1.2×10^{12} 个
		浮游动物	96.61 mg/m^3	5%	1.1×10^8 mg
$1 < B_i \leq 4$ 倍	2.985	鱼卵	0.0075 个/ m^3	17.5%	15671.25 个
		仔稚鱼	0.44 尾/ m^3	17.5%	919380 尾

		成体	48.38 kg/km ²	5.5%	7.9 kg
		浮游植物	10.61×10 ⁵ 个/m ³	20%	2.5×10 ¹² 个
		浮游动物	96.61 mg/m ³	20%	2.3×10 ⁸ mg
4<Bi≤9 倍	0.645	鱼卵	0.0075 个/m ³	40%	7740 个
		仔稚鱼	0.44 尾/m ³	40%	454080 尾
		成体	48.38 kg/km ²	15%	4.7 kg
		浮游植物	10.61×10 ⁵ 个/m ³	40%	1.1×10 ¹² 个
		浮游动物	96.61 mg/m ³	40%	1.0×10 ⁸ mg
Bi≥9 倍	0.456	鱼卵	0.0075 个/m ³	75%	10260 个
		仔稚鱼	0.44 尾/m ³	75%	601920 尾
		成体	48.38 kg/km ²	60%	13.2 kg
		浮游植物	10.61×10 ⁵ 个/m ³	75%	1.4×10 ¹² 个
		浮游动物	96.61 mg/m ³	75%	1.3×10 ⁸ mg
合计		鱼卵	42147.75 个		
		仔稚鱼	2472668 尾		
		成体	28.6 kg		
		浮游植物	6.3×10 ¹² 个		
		浮游动物	5.7×10 ⁸ mg		
注：损失率取相应损失率的中间值。					

(2) 施工围堰占用海域对海洋生态的影响

施工围堰将临时占用海底、破坏底栖生物生境，围堰拆除后底栖生物是可以得到恢复的。

1) 计算方法

施工围堰占用海域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失，各种类生物资源损害量评估按公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i ——第*i*种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米、尾（个）每立方千米、千克每平方千米；

S_i ——第*i*种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米或立方千米。

2) 计算参数取值

a、海域生物资源密度 D_{ij}

施工围堰位于潮间带，生物资源平均密度为 4.32 g/m²。

b、占用和影响的水域面积 S_i

根据施工方案，施工围堰尺寸为 10 m× 10 m，占用海域面积 100 m²，影响面积按外扩 5 m 计为 200 m²。

c、损失率

施工围堰直接占用范围内的生物将全部消亡，影响范围内的生物按总量的 50%消亡进行估算。

3)计算结果

经计算，施工围堰占用造成潮下带生物资源受损量为 1.296 kg，其中直接占用造成的受损量为 0.432 kg，受影响的损害量为 0.864 kg。

(3) 沟槽开挖作业对海洋生态的影响

沟槽开挖作业将临时破坏潮间带和底栖生物生境。

1) 计算方法

沟槽开挖作业使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失，各种类生物资源损害量评估按公式计算：

式中：——第*i*种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

——评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米、尾（个）每立方千米、千克每平方千米；

——第*i*种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米或立方千米。

2) 计算参数取值

a、海域生物资源密度 D_{ij}

根据现状调查，潮间带生物资源平均密度为 4.32 g/m²，底栖生物资源平均密度为 1.58 g/m²。

b、开挖水域面积

根据可研及水下地形图，沉管段长 84 m，位于潮间带，开挖水域面积 5460 m²，影响面积 840 m²；扩散段长 210 m，位于潮下带，开挖水域面积 13650 m²，影响面积 2100 m²。

c、损失率

沟槽施工作业范围内的生物将全部消亡，影响范围内的生物按总量的 50% 消亡进行估算。

3) 计算结果

经计算，沟槽开挖施工造成的潮间带和底栖生物资源受损量为 48.6 kg，其中直接开挖造成的受损量为 25.4 kg，受影响的损害量为 23.2 kg。

(4) 上升管占用海域对海洋生态的影响

本项目上升管建设将永久占用海底，破坏底栖生物生境，其对底栖生物的损害是不可恢复的，同时上升管施工时也将影响周边海域底质，其影响面积按占用面积的 3 倍计。

1) 计算方法

上升管占用海域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失，各种类生物资源损害量评估按公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米、尾（个）每立方千米、千克每平方千米；

S_i ——第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米或立方千米。

2) 计算参数取值

a、海域生物资源密度 D_{ij}

根据现状调查，底栖生物资源平均密度为 1.58 g/m²。

b、占用和影响的水域面积 S_i

根据可研、水下地形图和海域潮汐特征值，本项目 20 根 DN50 上升管均位于潮下带，占用潮下带水域面积 0.35 m²，影响面积 1.06 m²。

c、损失率

上升管直接占海范围内的生物将全部消亡，影响范围内的生物按总量的 50% 消亡进行估算。

3) 计算结果

经计算，上升管造成的潮下带底栖生物资源受损量为 1.40 kg，其中直接占用造成的受损量为 0.56 kg，受影响的损害量为 0.84 kg。

⑩海洋渔业资源影响预测与评价

本项目施工期间对海洋渔业资源的影响主要源自临时施工栈桥桩基拔除过程中产生的悬浮泥沙。随着悬沙浓度不断增加，并在水体中不断沉降和扩散，势必会造成对海域中鱼卵的覆盖，影响其正常发育孵化的生理过程。而对于有游泳能力的仔鱼，则阻碍其正常的游动行为。另外，悬浮物含量增高导致浮游生物和底栖生物生物量减少，进而影响游泳生物和鱼类的饵料摄取。同时，水中悬浮物质含量过高，会使鱼类的腮腺积聚泥沙微粒，严重损害腮部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。一般情况下，成鱼在浑浊水域会作出回避反应，迅速逃离影响地带，待项目施工结束，海域影响减小时，鱼类又会洄游回来，所以对成鱼来说这种影响是暂时性的、小区域的，随着施工阶段的结束，海域将恢复正常，因此，项目施工对海域成鱼的影响不大。但是，施工过程中，鱼卵、仔鱼由于活动能力较差则会因高浓度悬沙的影响而发生部分死亡现象。

根据预测，悬沙最大浓度增量超二类海水水质标准（ $\geq 10 \text{ mg/L}$ ）的范围为 9.737 m^2 ，悬浮泥沙增量 $\geq 10 \text{ mg/L}$ 的包络线范围未涉及飞云江河口区、渔业水域和“三场一通道”等环境敏感区；同时，施工悬沙扩散影响是暂时的，施工结束后海域水质将逐步得到恢复，因此在采取相应的生态补偿措施后，悬沙扩散对飞云江海域生态和渔业资源基本不会造成影响。

同时，打桩施工产生的噪声对海洋生物也将产生影响，不同鱼类在不同声压级条件下会产生逃离、昏迷、死亡等的反应。

5.1.2 施工期大气污染影响分析

施工期废气主要考虑施工扬尘，主要来自厂房基础施工、排污管道土方开挖以及散体建筑材料运输、装卸、堆存、拌和等施工过程，其产尘点较多，排放量受到施工面积、施工水平、施工强度和土壤类型、气候条件等多因素影响，属无组织排放。施工扬尘的大小随施工季节、土壤类型、施工管理等因素的不同而变化，工地道路扬尘视其路面质量不同相差较大，但其影响范围均为道路两侧各 50m 的区域；建筑工地扬尘的影响主要在工地围墙外 100m 以内。

根据类似工程的施工经验，在不采取降尘措施的情况下，当风速大于 2.5 m/s

时，施工工地的扬尘浓度是上风向对照点的 1.5~2.3 倍，相当于《环境空气质量标准》TSP 日均浓度二级标准值的 1.4~2.5 倍；建筑施工扬尘可影响到其下风向 150m 的区域，被影响区域的扬尘平均浓度为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，是上风向对照点的 1.5 倍，相当于《环境空气质量标准》TSP 日均浓度二级标准值的 1.6 倍。

本项目属南方湿润地区，年平均降雨量 1606.9mm，表土粘性好。因此如果施工期采取对干燥工作面定期洒水、及时平整场地和堆场覆盖等有效的防尘措施，扬尘的影响程度和范围可控制在工地围墙外 100m 以内。

临时堆放场等堆放场地风吹扬尘的影响范围一般在 100m 以内。本项目设置临时堆土场 2 处用于临时堆置弃方，1 处（1#堆放场）位于项目工业污水处理厂厂址内（主要为陆域工程工业污水处理厂及陆域排污管道工程服务），1 处（2#堆放场）位于上望浦村（主要为海域排污管道工程服务），故弃方从本工程施工现场运输至临时堆放场运输路程很短，对周边环境影响不大。但为了进一步降低影响，在运输过程中应采用封闭式车辆装运或加帆布覆盖，严禁超载运输，避免弃方途中散落，保持路面干净，以免影响景区景观，并可以减少运输过程中堆积弃方产生的扬尘。运输车辆应注意维护，避免车辆不正常运行给沿途带来噪声影响。车辆在运输过程中，会给沿途带来一定的交通扬尘，车辆应及时清洗，以减少扬尘的产生。运输车辆在经过村庄民房较为集中的区域时应尽量少鸣笛，如在夜间运输，因区域环境噪声背景值较小，应做到不鸣笛，以减少对周边居住集中区域的影响。

临时堆土场与周边河流水域等环境敏感点最近距离约 20m，为了避免对保护目标造成大的影响，建议采取以下措施：临时堆放场所应尽量远离项目附近周边河流等环境敏感点，对易起尘的材料不应堆放在露天，而应加盖篷布或库内堆放，并对施工现场外围辅路也应该加强管理，采取各种措施，防止在运输途中流失。另外施工阶段，对易散失冲刷的物料（石灰、水泥等）应不能在露天堆放，以防粉尘飞扬。临时堆料（土）边坡控制稳定并坡脚拦挡，四周用填土草袋挡护及时外运，遇暴雨大风天气用彩条布临时遮盖。在采取以上措施后，土方中转场对周围环境的影响有限。

本工程施工期沿线燃油机械和车辆会产生含有少量烟尘、 NO_2 、CO、THC（烃类）等污染物废气。施工机械和汽车运输时所排放的废气，主要对作业点周

围和运输路线两侧局部范围产生一定影响。由于排放量不大，所以不会对当地环境空气质量造成不良影响。

5.1.3 施工期噪声影响分析

施工期主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆，其噪声级在90.0~110dB(A)，根据噪声衰减规律，噪声影响范围为250~300m，其它设备的噪声影响范围约200m。

(1) 主要噪声污染源

项目建设过程中各个阶段的主要噪声源都不大一样，因此其噪声影响也不一样，各施工阶段主要噪声源及其声级详见表5.1-1。

表 5.1-1 施工阶段主要设备噪声级 单位：dB (A)

序号	机械设备名称	距离设备 5m 处平均 A 声级/dB (A)
1	推土机	96
2	挖掘机	93
3	空压机	98
4	混凝土泵	86
5	夯土机	90
6	重型卡车	96
7	自卸汽车	85
8	搅拌机	85
9	震动压路机	90
10	插入式震动器	95
11	切缝机	80
12	钻机	85
13	泥浆泵	80
14	吊车	80
15	发电机组	90
16	打桩船	85
17	抛锚艇	80
18	抓斗挖泥船	85
19	空压机	85
20	焊机	75
21	泥浆罐车	95
22	砂浆泵	85

(2) 噪声预测模式

将施工设备视为点声源，其衰减公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2 / r_1 - \Delta$$

其中： L_1 、 L_2 ---距离声源 r_1 、 r_2 （m）距离的噪声值（dB（A））；

r_1 ---点声源至受声点1的距离(m)；

r_2 ---点声源至受声点2的距离(m)；

Δ ---噪声传播过程中由屏障、空气吸收等引起的衰减量。

根据表 5.1-1 中各种施工机械噪声值，噪声值计算模式（只考虑几何发散衰减），通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声贡献值，见表 5.1-2。

表 5.1-2 各种施工机械在不同距离的噪声值 单位：dB(A)

距离（m） 设备名称	5	10	20	30	40	50	60	70	80	100
推土机	96	76	70	66	64	62	60	59	58	56
挖掘机	93	73	67	63	61	59	57	56	55	53
空压机	98	78	72	68	66	64	62	61	60	58
混凝土泵	86	66	60	56	54	52	50	49	48	46
夯土机	90	70	64	60	58	56	54	53	52	50
重型卡车	96	76	70	66	64	62	60	59	58	56
自卸汽车	85	65	59	55	53	51	49	47	46	45
搅拌机	85	65	59	55	53	51	49	47	46	45
震动压路机	90	70	64	60	58	56	54	52	51	50
插入式震动器	95	75	69	65	63	61	59	57	56	55
切缝机	80	60	54	50	48	46	44	42	41	40
钻机	85	65	59	55	53	51	49	47	46	45
泥浆泵	80	60	54	50	48	46	44	42	41	40
吊车	80	60	54	50	48	46	44	42	41	40
发电机组	90	70	64	60	58	56	54	52	51	50
打桩船	85	65	59	55	53	51	49	47	46	45
抛锚艇	80	60	54	50	48	46	44	42	41	40
抓斗挖泥船	85	65	59	55	53	51	49	47	46	45
空压机	85	65	59	55	53	51	49	47	46	45
焊机	75	55	49	45	43	41	39	37	36	35

泥浆罐车	95	75	69	65	63	61	59	57	56	55
砂浆泵	85	65	59	55	53	51	49	47	46	45

根据表 5.1-2 的预测结果，施工期间其施工场界的噪声将超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，若不治理将会对项目周围环境产生一定影响。为此建设单位应要求施工单位严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中关于建筑施工噪声污染防治的有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，采用低噪声施工设备，合理安排施工计划并采取严格的施工管理措施，加强施工期环境监理，做到文明施工，清洁施工。

(3) 施工噪声对敏感目标的影响评价

由表 5.1-2 可知，施工机械的噪声由于噪声级较高，在空旷地带传播距离很远，尤其夜间的的影响范围更大。但本项目位于瑞安市丁山垦区，附近现状敏感点均位于 1km 以外，因此本项目施工噪声影响不大，同时其环境的影响也将随施工结束而消失。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

项目施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾等。

施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾将集中堆放，委托当地环卫部门定期清运处理。施工期按要求设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。建筑垃圾应由专业单位运至指定地点妥善处理，因此，只要加强管理，采取有力措施，施工期间的固体废物不会对周围环境产生不良影响。船舶生活垃圾收集后由资质单位接收处理。项目开挖产生的土方，回填后基本可做到土方平衡，基本无弃土。

本项目弃土方若处置不当，遇到降水会污染水体，造成水土流失，从而对农田、植被，水利工程及附近河道产生其潜在危害。尤其是在梅雨和台风等雨量较大的季节。对弃土方应及时处理，并在条件允许可以植被覆盖，以减少对生态环境的影响。本项目产生的土石方自身消纳后余弃方运送到市政部门指定的消纳场消纳，经合理的处理处置后对周围环境影响不大。

临时堆放场影响分析：项目设置 2 处弃土临时堆置场（1#临时堆场、2#临时堆场）所分别位于工业污水处理厂厂址内与上望浦村，与周边河流水域等环境敏感点最近距离约 20m。为了避免对保护目标造成大的影响，建议采取以下措施：

临时堆料（土）边坡控制稳定并坡脚拦挡，四周用填土草袋挡护及时外运，遇暴雨大风天气用彩条布临时遮盖，并设置沉淀池，经堆场内地表排水收集经沉淀处理。临时堆放场周围设置土围堰，围堰高 1.50m，边坡 1:2.0，并设排水沟。表土采取植草绿化，围堰土方采用堆放场地就地开挖土方；注意与上下游河段的平顺连接；在堆场附近竖立警示牌，做到安全施工。在采取以上措施后，淤泥弃方中转场对周围环境的影响有限。

植被破坏和水土流失分析：项目的建设将破坏一定的植被，施工场地尽量利用项目永久占地区域。施工结束后，项目周围植被恢复可结合绿化工程同时进行，种植与周边生态环境相协调的植物种类。施工临时便道尽量利用现有平地、道路和树木之间的空地，选择地势开阔平坦的区域，以减少植被砍伐量，施工结束后按照原有土地利用类型进行植被恢复，可采取灌、草相结合方式，植被种类宜选用本地物种。建设单位应采取相应的措施，减少水土流失，尽量减少施工作业对景区的生态环境影响。

建议施工单位采取以下必要措施以减小施工期的水土流失影响。

1. 尽量避免雨天施工。

2. 挖掘产生的土方，临时堆放场所最好选在便于弃土又不易被水冲走的封闭沟中，并根据土方量在下方修建合适的拦土坝或砌石护墙，土方必须层层压实，坡面不应太陡，并覆盖防水布。同时在周围设置倒流槽，防止坡面遭雨水冲刷破坏，造成水土流失。

3. 做好及时回填和绿化恢复工作，防止造成新的水土流失。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

①项目工业污水处理厂及陆域排污管道

（一）对陆域的生态影响

评价区属中亚热带常绿阔叶林北部亚地区，地带性植被为浙闽山丘的常绿阔叶林，目前林分保持动态变动过程，植物种类多为当地常见种，区域内的乔木以马尾松、杉木、山茶科、壳斗科、樟科等为主，未发现受保护植物种。工程评价区总体植被覆盖率较好，已形成比较稳定的次生植物群落。工程占地主要为其他草地及少量的水工建筑用地，将不可逆破坏地表植被及其生境，并降低景观的质量与稳定性。施工结束后，临时占用地的植被类型可依靠人工恢复还原至现有质

量水平，而永久占用地将成为人工基底的景观类型。工程陆域排污管道沿线具有多年形成的较稳定的灌木农田生态系统，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响。

工程永久占地以草地为主，未发现受保护植物种，均为本区域的广布种、常见种。陆域排污管道基本沿现有水泥道路进行开挖铺设，因此工程建设对沿线地区的植物物种多样性影响不大。由于工程所在地区自然条件较好，光照较多、雨热较为丰富，植物生长速度较快，植被的自然恢复能力较强，被破坏地段的植物和植被能够较快恢复。同时，本项目将对永久占地范围内可绿化地段实施植被恢复工程，同时恢复全部临时用地，可大大减轻工程建设对植物种群的影响。

项目施工涉及占用地现状植被主要为灌草，无珍稀植物。由于项目施工期地表土将被扰动，导致表层土松散且减少土地的植被覆盖率，而且在填挖方阶段会形成裸露的坡面，将造成不同程度的水土流失。特别是雨季会恶化生态环境。

工程建成后，选择春、夏季雨后播撒草籽，便于植被尽快恢复。同时工程建设过程中，应尽量减少植被破坏，加强植被重建和环境绿化，以防止水土流失，改善环境生态，播种植物应尽量保持和现有植被的协调性。采取上述防治措施后，施工对陆生植物产生的不利影响很小。

工程区现有的野生动物主要为常见小型动物，未发现珍稀野生动物永久栖息地。当地野生动物包括两栖类、爬行类、鸟类和兽类，两栖类主要栖息于河流、水田、池塘或离水不远的陆地处；爬行动物主要生活在水里、陆地石缝灌丛中、傍水的山坡处；鸟类的活动区域包括林灌丛、村镇平原地带、水塘、沼泽地带；兽类的栖息地包括洞穴、岩洞以及树上。工程占地包括草地等，将对动物的栖息地造成破坏，施工废物的排放也会产生影响，其中对穴居兽类影响尤为明显。施工活动对水质的影响会影响两栖类、爬行类及涉水鸟类的生存环境，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。临时施工道路的建设会使部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域和觅食范围受到一定的影响。另外施工机械噪声、施工活动噪声如施工机械噪声、施工人员捕杀等也会对动物造成一定影响，驱赶其暂时离开栖息地。但这种影响是短期和有限的，评价区内及其附近还有存在大片相似生境，可以供这些动物转移。施工活动结束后，动物的生存环境将会逐步得到恢复。

（二）对水域的生态影响

项目陆域排污管道工程沿线部分施工区域靠近河流等水域，其土石填筑等施工时，可能扰动其附近河水使底泥浮起，造成局部河段悬浮物增加，河水混浊。在岸边乱石、垃圾清理及土石填筑等施工作业中，水体被搅混，影响水生生物的栖息环境，或者将鱼虾吓跑，影响正常的活动路线；破坏河漫滩地的水生植物群落，从而影响植食性水生动物的觅食。管道清洗与消毒废水水量较小，但对水体也有一定影响。

项目实施对河道水流的流量及其他水文情况变化不大，所以对鱼类及其他水生生物的生存的环境影响不大。

②海域排污管道

海域排污管道施工期间生态影响分析在文本 5.1.1 施工期地表水环境影响分析章节已进行充分阐述，此处不再单独展开叙述。

5.2 营运期环境影响预测与评价

5.2.1 地表水环境影响分析

5.2.1.1 污染源分析

本工程包含工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道约 14.53km。其中污水处理厂土建规模 2 万 m³/d，设备安装规模 1 万 m³/d（部分生产建筑物充分考虑近远期结合）；尾水排放管道按照远期 4 万 m³/d 一次建成设计，尾水排放管道共约 14.53km。本项目排水管道建设不涉及污水泵站。

本工程工业污水厂基本控制项目最高允许排放浓度（日均值）拟执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准。部分重金属等污染物最高允许排放浓度（日均值）拟按加权确定（即 75%出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，25%出水执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260））。尾水通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域，尾水排放口拟设置于沈海高速复线飞云江大桥东南侧约 530m，离岸距离约为 698m，水深为-4.0m。尾水排放口中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N）。

根据分析，主要废水污染物产生量及排放量见表 5.2-1。

表 5.2-1 废水污染物源强汇总情况（按近期 1 万 m³/d 污水处理规模） 单位：t/a

类别	污染物	产生量	削减量	排放环境量
废水	废水量	3650000	0	3650000
	COD _{Cr}	1095	912.5	182.5
	NH ₃ -N	146	127.75	18.25
	总磷	29.2	27.375	1.825
	总氮	200.75	146	54.75
	BOD ₅	365	328.5	36.5
	SS	803	766.5	36.5
	石油类	29.2	25.55	3.65
	总镍	/	/	0.410625
	总铬	/	/	0.73
	六价铬	/	/	0.228125
	总氰化物	/	/	1.825
	总铜	/	/	2.7375
	总锌	/	/	6.3875

表 5.2-2 废水污染物排放源强汇总情况（按远期 4 万 m³/d 污水处理规模，） 单位：t/a

类别	污染物	排放环境量
废水	废水量	14600000
	COD _{Cr}	730
	NH ₃ -N	73
	总磷	7.3
	总氮	219
	BOD ₅	146
	SS	146
	石油类	14.6
	总镍	1.6425
	总铬	2.92
	六价铬	0.9125
	总氰化物	7.3
	总铜	10.95
	总锌	25.55

备注：营运期水环境影响预测分析是按工业污水处理厂远期 4 万 t/d 废水处理规模进行预测。

5.2.1.2 出水达标性分析

根据废水污染防治措施可行性分析章节中可知，本项目严格按照环评提出的

措施实施，可保证废水稳定达标排放，详见废水污染防治章节。

5.2.1.3 水环境影响预测分析

5.2.1.3.1 尾水排放预测影响分析

① 预测方案

(1) 计算水文条件

选取连续一个月的天文潮过程作为计算的潮汐过程，经约 15 天的稀释扩散，待模型稳定后选取后 15 天作为计算潮型过程，统计每个计算点的最大浓度增量值所组成的浓度场作为增量预测结果，最大浓度增量表示的是该计算点可能出现的最大浓度，将最大浓度增量计算结果叠加本底浓度后，对照标准进行评价，并统计各档浓度包络面积。以上计算过程覆盖了大潮、中潮和小潮一个完整的潮汐过程，也常被称为“全潮”或“半月潮”，因此已经包含了单独大潮和小潮对污染物的扩散影响，从以往的经验来看，全潮潮型下计算得出的结果比单独大潮或小潮条件下得出的结果更为不利，影响范围和影响程度更大。

根据瑞安长期潮位站 1956 年~2020 年实测潮位资料，历年平均低潮位为-1.86 m（1985 国家高程基准），最低潮位为-3.06 m，90%和 10%保证率潮差分别为 3.35 m、5.84 m。由此在瑞安站实测资料中寻找相应潮差构造大潮和小潮潮型，同时选取半月潮进行计算。

根据 2022 年 1 月浙江省水利河口研究院编制的《华润电力温州电厂二期扩建工程海洋水文动力调查技术报告》，2021 年 7 月 15 日~8 月 14 日（夏季）瑞安站最大、小潮差分别为 6.84 m 和 2.51 m，见表 5.2-3，满足 10%和 90%保证率要求，分别对应大潮和小潮过程，最低潮位为-2.99 m，接近历年最低潮位。因此选用 2021 年 7 月 15 日~8 月 14 日潮位过程进行污染物扩散影响预测，模型边界均采用同期实测潮位过程，各潮位站位置和潮位过程曲线见图 5.2-1 和图 5.2-2。

表 5.2-3 2021 年瑞安长期站实测潮汐特征值统计

项目 站名	潮 位(m)				潮 差(m)			涨落潮历时 (hh:mm)	
	最 高 潮 位	最 低 潮 位	平均高 潮 位	平均低 潮 位	最 大 潮 差	最 小 潮 差	平 均 潮 差	平均涨 潮历时	平均落 潮历时
冬季（1月29日~2月28日）	3.68	-2.75	2.49	-2.01	6.09	2.05	4.49	5:09	7:15
春季（4月10日~5月9日）	3.53	-2.58	2.51	-1.98	6.09	2.01	4.48	5:17	7:07

夏季（7月15日~8月14日）	4.22	-2.99	2.87	-1.91	6.84	2.51	4.77	5:20	7:04
秋季（9月22日~10月21日）	3.90	-2.63	2.97	-1.73	6.34	1.53	4.69	5:23	7:01

1、瑞安长期站资料；2、1985 国家高程基准

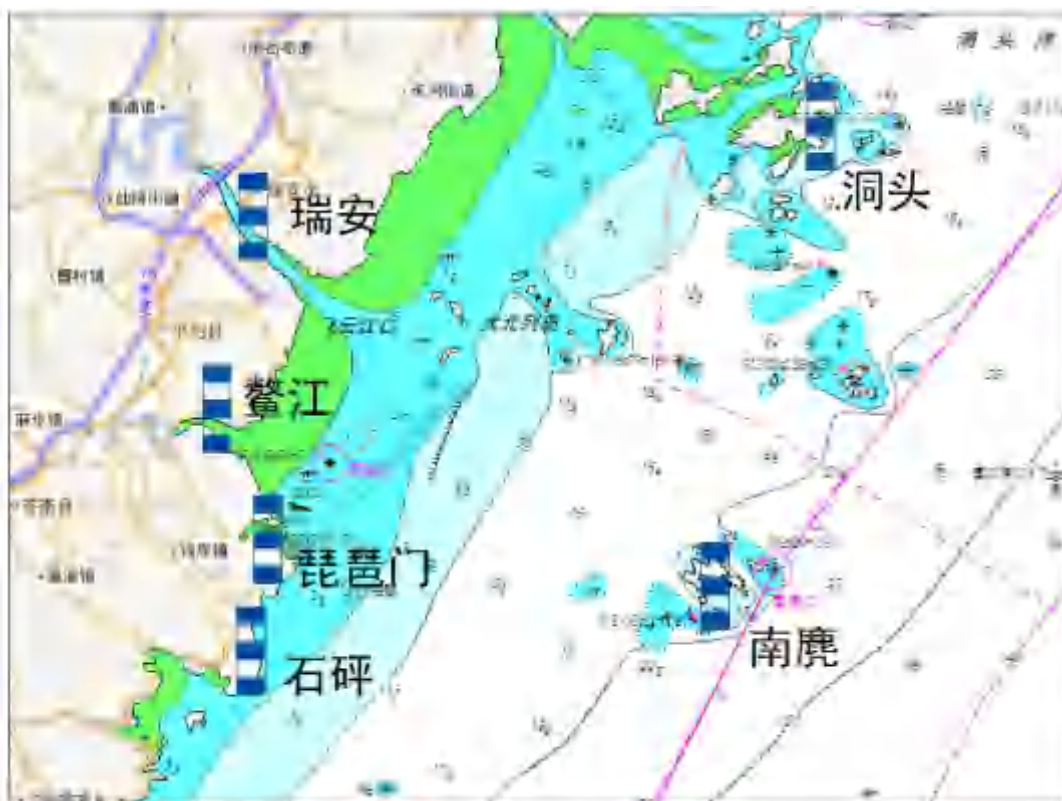


图 5.2-1 潮位站位置示意图

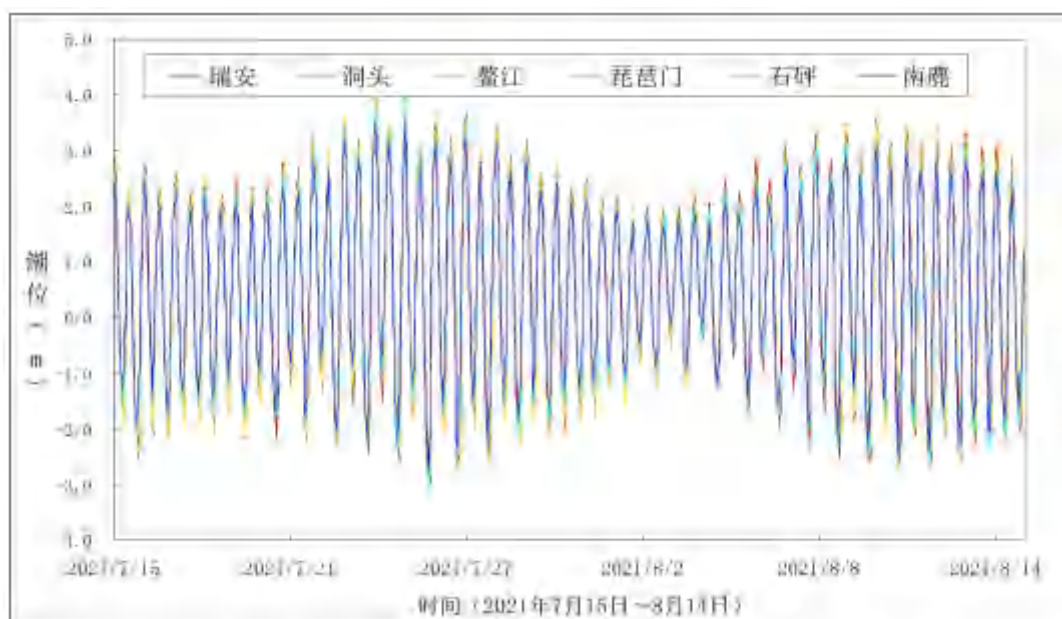


图 5.2-2 2021 年 7 月 15 日~8 月 14 日各潮位站潮位过程曲线

图 5.2-3 为排放口附近潮位过程曲线，大、小潮潮差分别为 6.27 m 和 2.13 m，

最低潮位为-2.99 m。图 5.2-4 为上升管出水口高程关系图，由图可知，各出水口能够满足水下淹没排放要求。

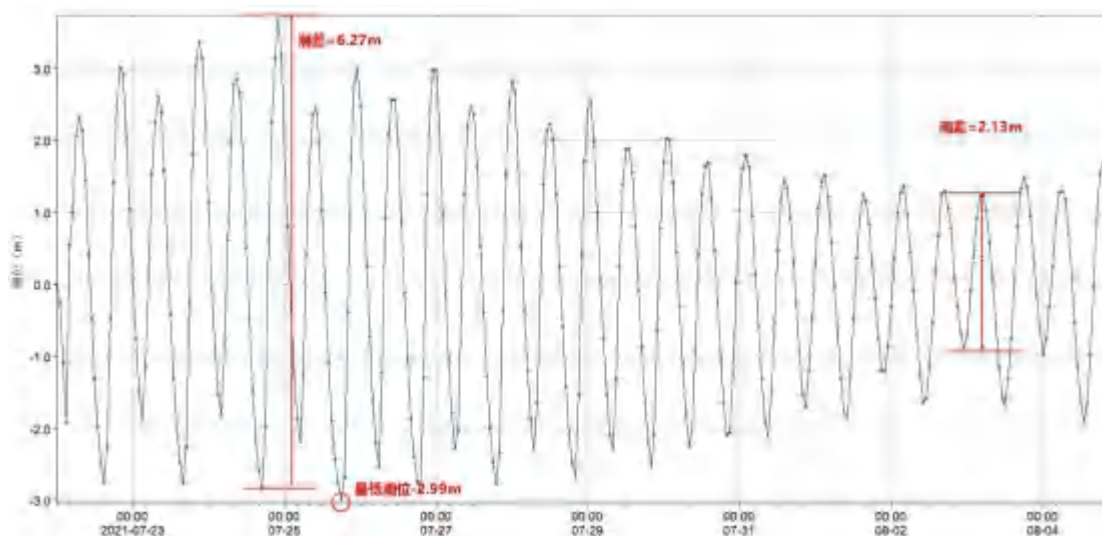


图 5.2-3 2021 年 7 月 22 日~8 月 5 日排放口附近潮位过程

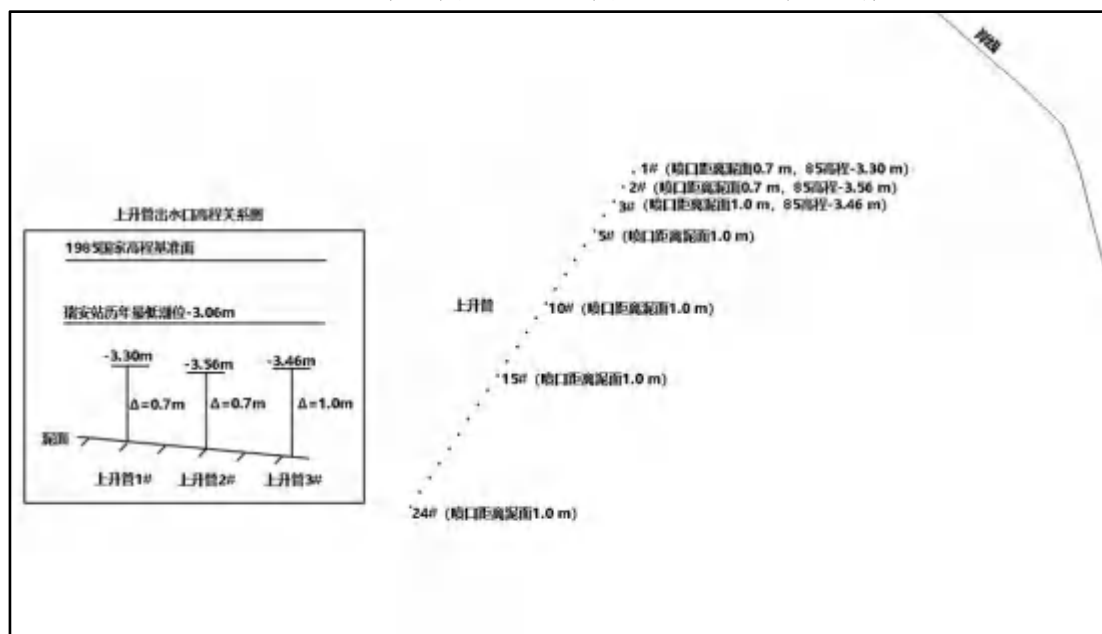


图 5.2-4 上升管出水口高程关系图

(2) 排放规模和污染物指标

分别考虑本项目 4 万吨/日单独排放和叠加周边污染源排放两种情形。周边污染源是指江北污水处理厂 21 万吨/日和江南污水处理厂 5.0 万吨/日的实际排放规模，见图 5.2-5，需要说明的是，江北和江南污水处理厂实际已经在排，其尾水排放影响在一定程度上已经包含在现状水质调查结果中，但也应该注意到，现状调查仅为一次调查值，具有随机性，不能反映污水厂尾水排放的最大影响，因此从保守角度考虑，本报告在计算时叠加考虑了江北和江南污水处理厂的 actual 排

放最大影响。

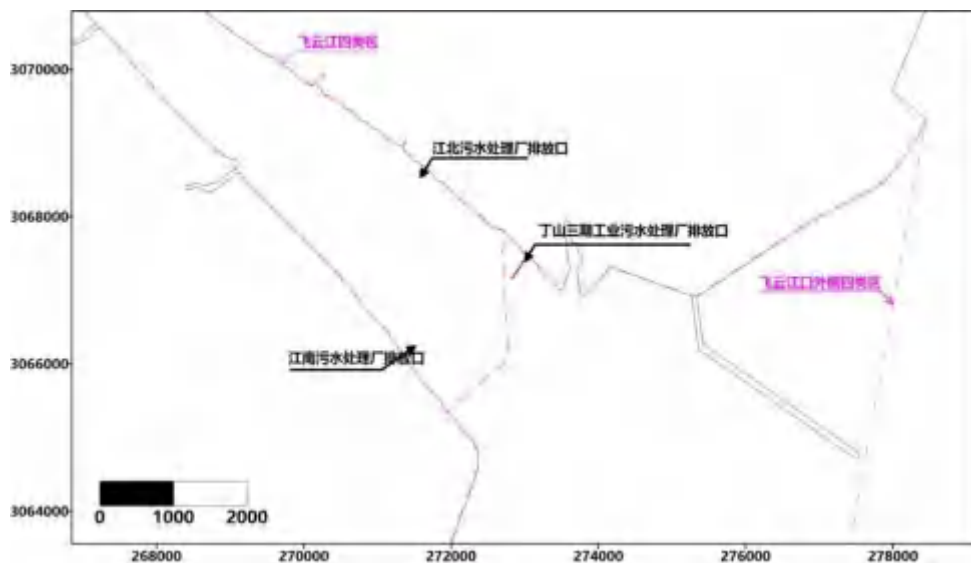


图 5.2-5 丁山三期污水处理厂及周边污水处理厂位置

污染物指标考虑常规因子和特征因子，并根据是否有相应的海水水质标准而定，最终确定主要污染物指标为常规因子化学需氧量（ COD_{Mn} ）、无机氮和活性磷酸盐，特征因子重金属总铬（Cr）、六价铬（ Cr^{6+} ）、镍（Ni）、铜（Cu）、锌（Zn）和氰化物（ CN^- ）等 9 种指标。

由于污水厂尾水污染物指标采用化学需氧量（以 COD_{Cr} 表示）、总氮、氨氮和总磷等指标来衡量，而海水中则采用不同的污染物指标体系，分别采用化学需氧量（碱性高锰酸钾法，以 COD_{Mn} 表示）、无机氮和活性磷酸盐来衡量，因此，为准确研究尾水排放对海水水质的影响，两者之间常需要例进行转换。化学需氧量（ COD_{Cr} ）和化学需氧量（ COD_{Mn} ）是由不同测定方法求得的化学需氧量数值，在陆上以及污染源排放时化学需氧量以重铬酸钾法测定的化学需氧量（ COD_{Cr} ）表达，在海水中化学需氧量以碱性高锰酸钾法测定的化学需氧量（ COD_{Mn} ）表达。根据江北污水处理厂排放口化学需氧量（ COD_{Cr} ）与化学需氧量（ COD_{Mn} ）的实测结果可知，两者比值为 3.1。以保守计，总氮和无机氮、总磷和活性磷酸盐之比值均取 1。

为保守起见，计算中忽略污染物在水中的物理、化学、生物降解，仅考虑污染物受水流作用的输移和扩散过程。

污水排放均考虑其出口动量。

（3）计算工况

考虑正常和事故排放工况，其中正常工况污染物浓度为设计出水水质，事故工况污染物浓度为 100%设计进水水质。

（4）现状水质浓度和目标水质

排放口附近现状水质浓度取调查站位 6#、7#、8#和 11#结果的最大值，即化学需氧量（ COD_{Mn} ）为 2.02 mg/L，总铬（Cr）为 0.0013 mg/L，六价铬（ Cr^{6+} ）为 0.002 mg/L（取检出限的一半），镍（Ni）为 0.0051 mg/L，铜（Cu）为 0.0019 mg/L，锌（Zn）为 0.014 mg/L，氰化物（ CN^- ）为 0.00025 mg/L（取检出限的一半）。

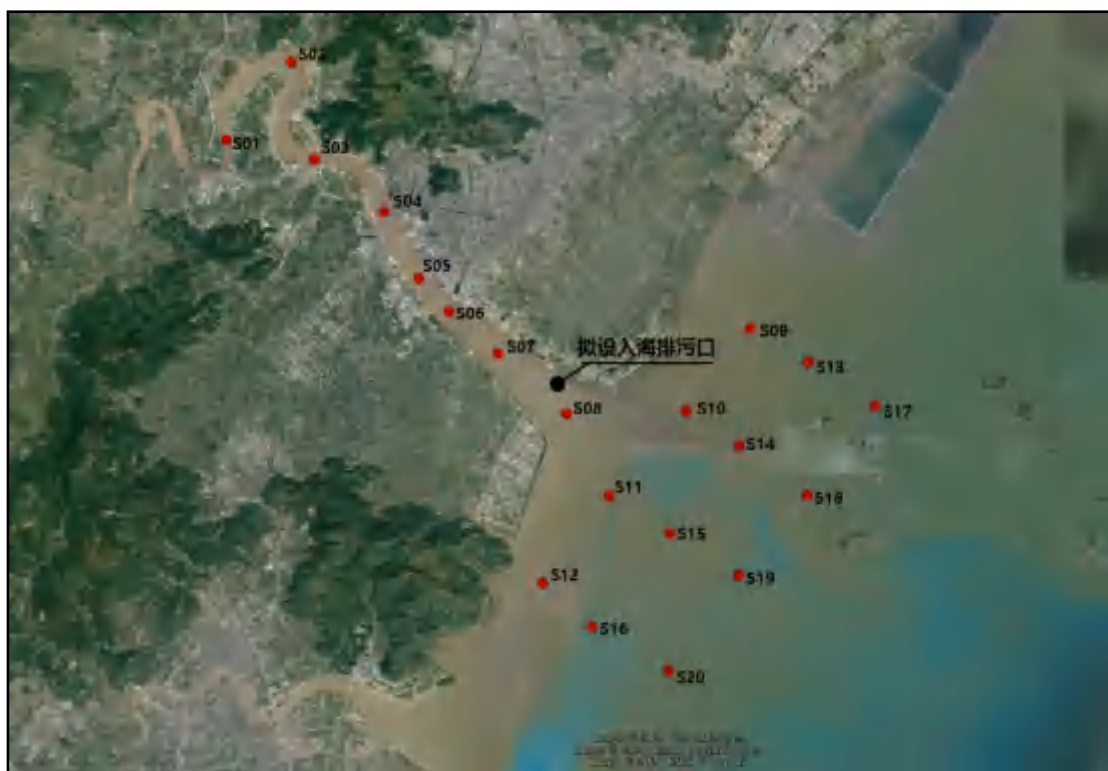


图 5.2-6 海域水质现状调查站位

根据海洋功能区划，排放口所在海域为港口航运区，执行第四类海水水质。

（5）计算方案

尾水排海影响计算方案见表 5.2-4 和表 5.2-5。

表 5.2-4 本项目单独排放影响计算方案

排放规模 (万吨/日)	工况	主要污染物指标 (mg/L)								
		COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐	Cr	Cr ⁶⁺	Ni	Cu	Zn	CN ⁻
4.0	正常	16.13	15	0.5	0.2	0.0625	0.1125	0.75	1.75	0.5
	事故	96.77	60	8	2.4	1.026	3.61	1.283	2.789	0.604
四类水质标准		≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.5	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.50	≤0.20

表 5.2-5 叠加周边污染源排放影响计算方案

污水厂	排放规模 (万吨/日)	工况	主要污染物指标 (mg/L)								
			COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐	Cr	Cr ⁶⁺	Ni	Cu	Zn	CN ⁻
本项目	4.0	正常	16.13	15	0.5	0.2	0.0625	0.1125	0.75	1.75	0.5
		事故	96.77	60	8	2.4	1.026	3.61	1.283	2.789	0.604
江北污水厂 +瑞安市绿 净污水处理 有限公司	22.2 (21+1.2)	正常	13.571	15.259	0.5	0.026	0.005	0.016	0.078	0.207	0.026
江南污水厂	5.0	正常	12.903	15	0.3	0	0	0	0	0	0
四类水质标准			≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.5	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.50	≤0.20

②预测结果

(1) 单独排放工况

a、化学需氧量（COD_{Mn}）

正常工况下，化学需氧量（COD_{Mn}）的最大浓度增量 ≥ 2 mg/L 的包络面积为 0.000350 km²， ≥ 3 mg/L 的包络面积为 0.000137 km²， ≥ 4 mg/L 的包络面积为 0.00053 km²，叠加现状水质后，超标水域面积为 0.000137 km²。

事故工况下，化学需氧量（COD_{Mn}）的最大浓度增量 ≥ 2 mg/L 的包络面积为 0.072435 km²， ≥ 3 mg/L 的包络面积为 0.026437 km²， ≥ 4 mg/L 的包络面积为 0.009844 km²， ≥ 4 mg/L 的包络面积为 0.005201 km²，叠加现状水质后，超标水域面积为 0.027251 km²。

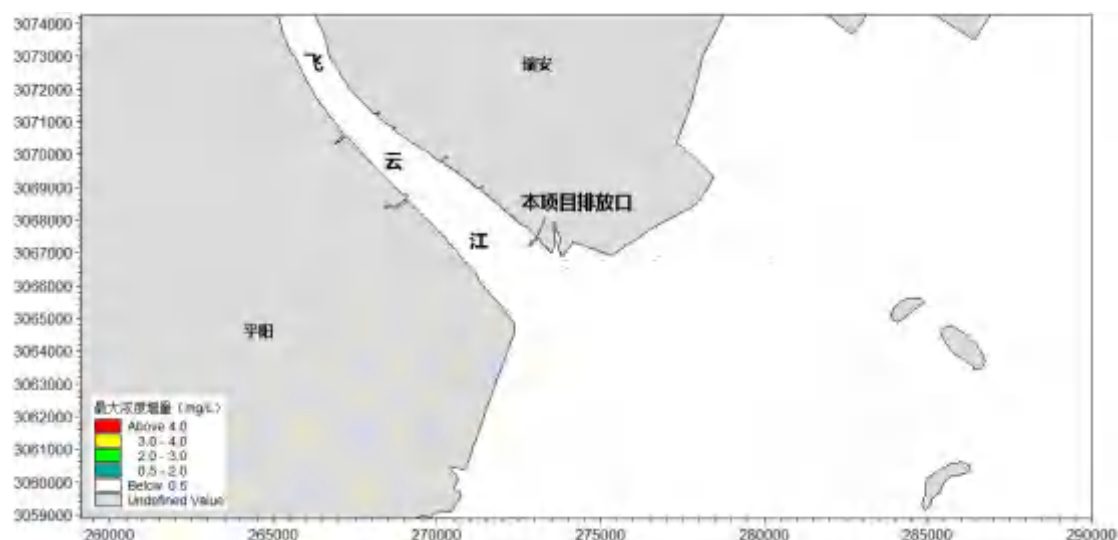


图 5.2-7 正常排放工况下，化学需氧量（COD_{Mn}）最大浓度增量分布

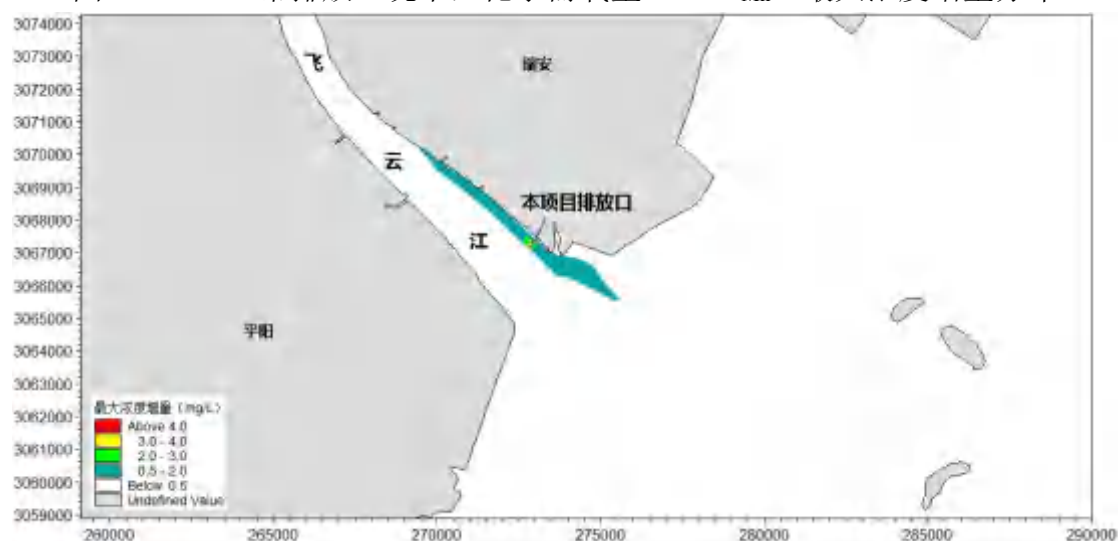


图 5.2-8 事故排放工况下，化学需氧量（COD_{Mn}）最大浓度增量分布

表 5.2-6 化学需氧量（COD_{Mn}）最大浓度增量及包络面积

工况		化学需氧量（COD _{Mn} ）最大浓度增量及包络面积（km ² ）				叠加本底后超标面积（km ² ）	
		浓度(mg/L)	≥2	≥3	≥4		≥5
正常	全潮		0.000350	0.000137	0.000053	0	0.000137
事故	全潮		0.072435	0.026437	0.009844	0.005201	0.027251

现状浓度为 2.02 mg/L，IV类水质标准为 5 mg/L

b、无机氮

现状海水中无机氮已经超标，因此只统计增量。

正常工况下，无机氮的最大浓度增量≥0.2 mg/L 的包络面积为 0.184288 km²，≥0.3 mg/L 的包络面积为 0.077026 km²，≥0.4 mg/L 的包络面积为 0.041628 km²，≥0.5 mg/L 的包络面积为 0.020258 km²。

事故工况下，无机氮的最大浓度增量≥0.2 mg/L 的包络面积为 10.804412 km²，≥0.3 mg/L 的包络面积为 3.305759 km²，≥0.4 mg/L 的包络面积为 1.227227 km²，≥0.5 mg/L 的包络面积为 0.650543 km²。



图 5.2-9 正常排放工况下，无机氮最大浓度增量分布

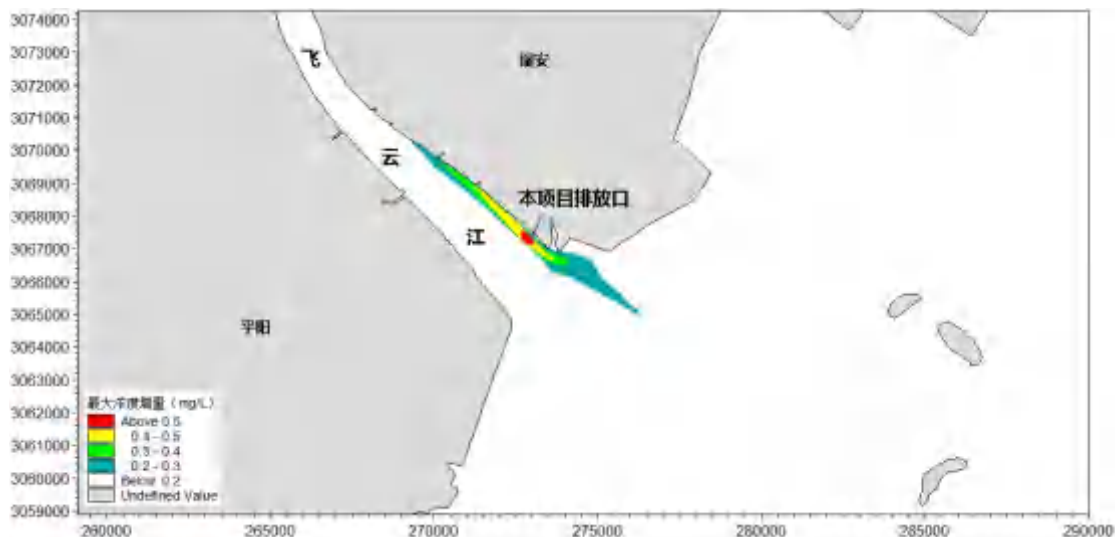


图 5.2-10 事故排放工况下，无机氮最大浓度增量分布

表 5.2-7 无机氮最大浓度增量及包络面积

无机氮最大浓度增量及包络面积 (km ²)						叠加本底后超标面积 (km ²)
浓度(mg/L)		≥0.2	≥0.3	≥0.4	≥0.5	
工况						
正常	全潮	0.184288	0.077026	0.041628	0.020258	/
事故	全潮	10.804412	3.305759	1.227227	0.650543	/

IV类水质标准为 0.50 mg/L

c、活性磷酸盐

现状海水中活性磷酸盐已经超标，因此只统计增量。

正常工况下，活性磷酸盐的最大浓度增量≥0.01 mg/L 的包络面积为 0.077026 km²，≥0.015 mg/L 的包络面积为 0.029678 km²，≥0.03 mg/L 的包络面积为 0.003150 km²，≥0.0045 mg/L 的包络面积为 0.000781 km²。

事故工况下，活性磷酸盐的最大浓度增量≥0.01 mg/L 的包络面积为 40.250166 km²，≥0.015 mg/L 的包络面积为 22.429887 km²，≥0.03 mg/L 的包络面积为 8.871634 km²，≥0.045 mg/L 的包络面积为 1.949218 km²。

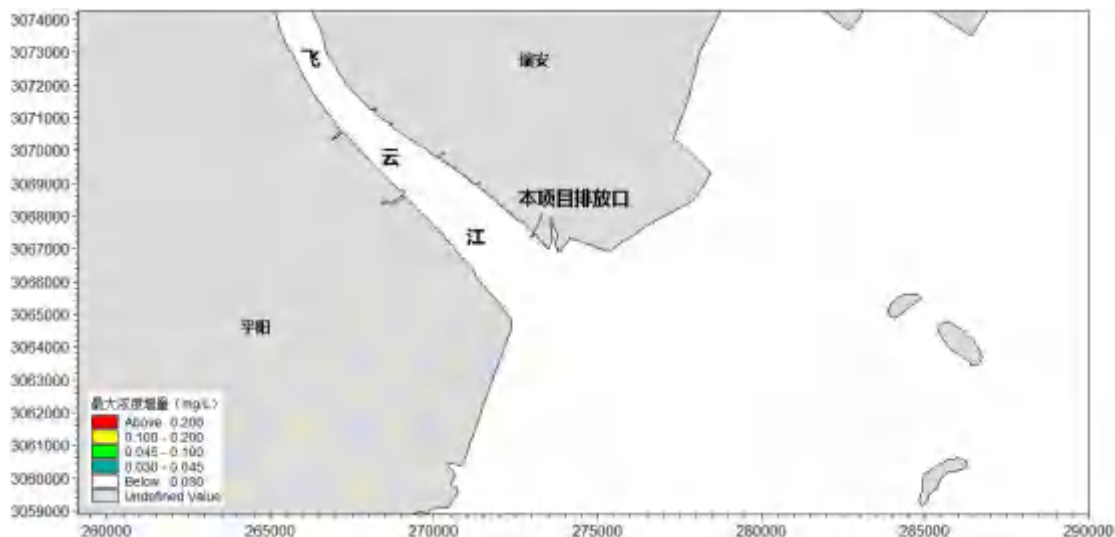


图 5.2-11 正常排放工况下，活性磷酸盐最大浓度增量分布

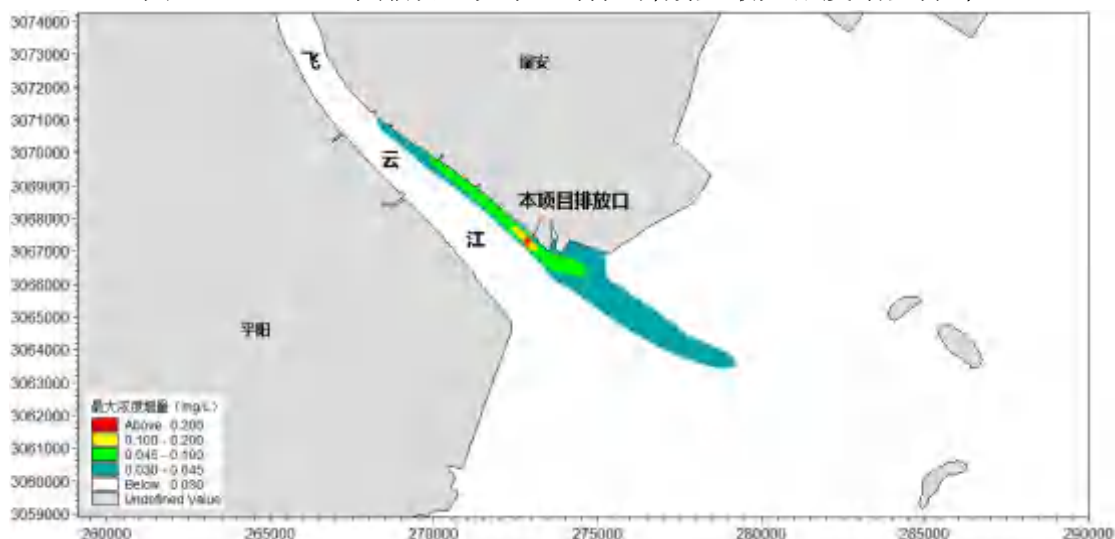


图 5.2-12 事故排放工况下，活性磷酸盐最大浓度增量分布

表 5.2-8 活性磷酸盐最大浓度增量及包络面积

活性磷酸盐最大浓度增量及包络面积 (km ²)						叠加本底后超标面积 (km ²)
工况	浓度(mg/L)	≥0.01	≥0.015	≥0.03	≥0.045	
	正常	全潮	0.077026	0.029678	0.003150	0.000781
事故	全潮	40.250166	22.429887	8.871634	1.949218	/

IV类水质标准为 0.045 mg/L

d、总铬 (Cr)

正常工况下，总铬 (Cr) 的最大浓度增量 ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.000053 km²，叠加现状水质后，无超标水域。

事故工况下，总铬 (Cr) 的最大浓度增量 ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.071262 km²， ≥ 0.1 mg/L 的包络面积为 0.009688 km²， ≥ 0.2 mg/L 的包络面积为 0.001098 km²。

km²，≥0.3 mg/L 的包络面积为 0.000078 km²，叠加现状水质后，超标水域面积 0.000078 km²。



图 5.2-13 正常排放工况下，总铬（Cr）最大浓度增量分布

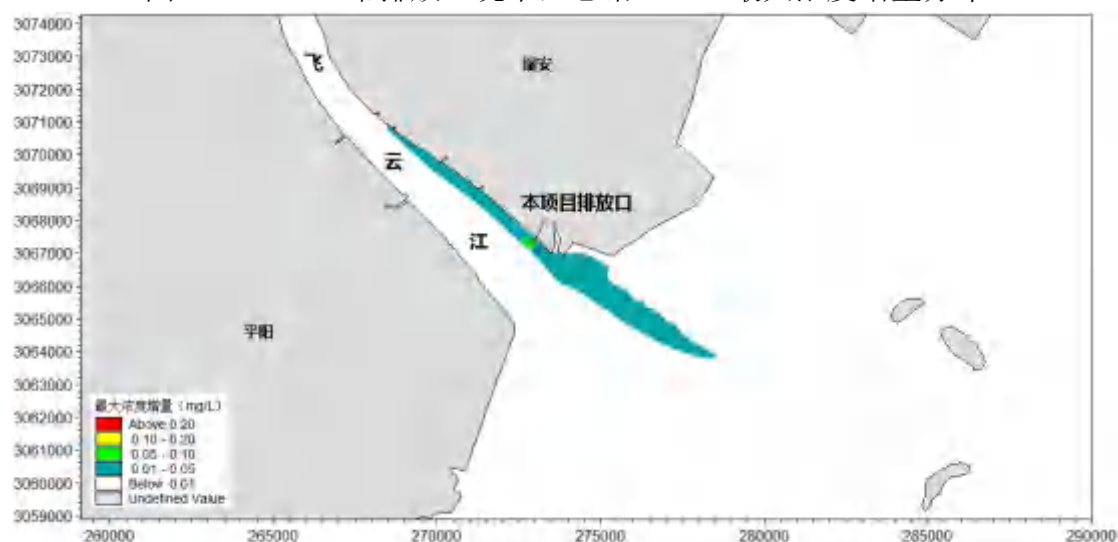


图 5.2-14 事故排放工况下，总铬（Cr）最大浓度增量分布

表 5.2-9 总铬（Cr）最大浓度增量及包络面积

总铬（Cr）最大浓度增量及包络面积（km ² ）						叠加本底后超标面积（km ² ）
浓度(mg/L)		≥0.05	≥0.1	≥0.2	≥0.5	
工况						
正常	全潮	0.000053	0	0	0	0
事故	全潮	0.071262	0.009688	0.001098	0.000078	0.000078

现状浓度为 0.0013 mg/L，IV类水质标准为 0.50 mg/L

e、六价铬（Cr⁶⁺）

正常工况下，六价铬（Cr⁶⁺）的最大浓度增量≥0.005 mg/L 的包络面积为 0.001269 km²，≥0.01 mg/L 的包络面积为 0.000240 km²，叠加现状水质后，无超标水域。

事故工况下，六价铬（Cr⁶⁺）的最大浓度增量≥0.005 mg/L 的包络面积为 3.649047 km²，≥0.01 mg/L 的包络面积为 0.422058 km²，≥0.02 mg/L 的包络面积为 0.081262 km²，≥0.05 mg/L 的包络面积为 0.006071 km²，叠加现状水质后，超标水域面积为 0.006837 km²。



图 5.2-15 正常排放工况下，六价铬（Cr⁶⁺）最大浓度增量分布

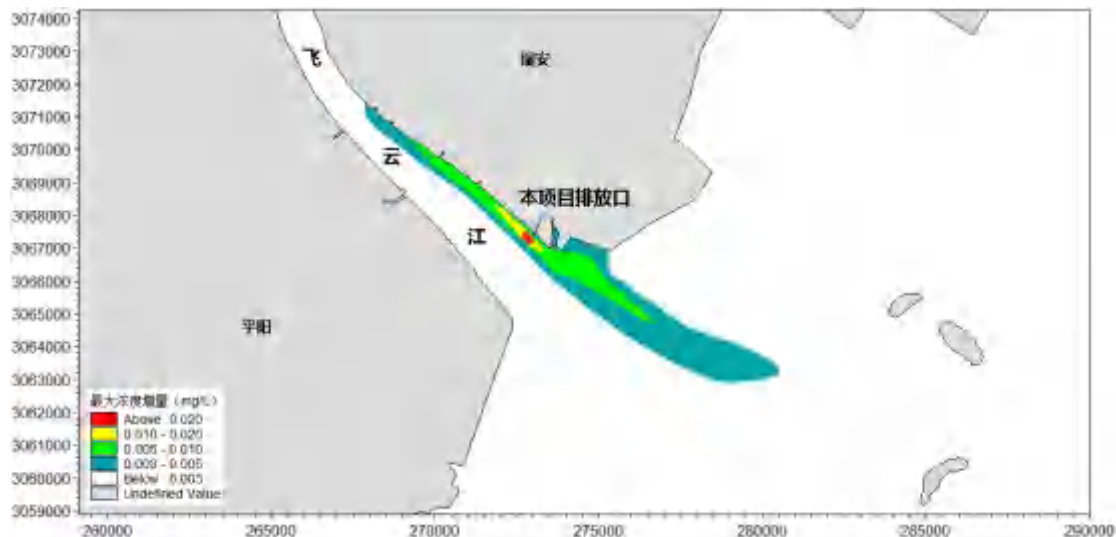


图 5.2-16 事故排放工况下，六价铬（Cr⁶⁺）最大浓度增量分布

表 5.2-10 六价铬（Cr⁶⁺）最大浓度增量及包络面积

六价铬（Cr ⁶⁺ ）最大浓度增量及包络面积（km ² ）					叠加本底后超标面积（km ² ）
工况	浓度(mg/L)	≥0.005	≥0.01	≥0.02	

正常	全潮	0.001269	0.000240	0	0	0
事故	全潮	3.649047	0.422058	0.081262	0.006071	0.006837
现状浓度为 0.002 mg/L, IV类水质标准为 0.050 mg/L						

f、镍 (Ni)

正常工况下, 镍 (Ni) 的最大浓度增量 ≥ 0.005 mg/L 的包络面积为 0.007966 km², ≥ 0.01 mg/L 的包络面积为 0.000812 km², ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 0.000137 km², 叠加现状水质后, 无超标水域。

事故工况下, 镍 (Ni) 的最大浓度增量 ≥ 0.005 mg/L 的包络面积为 33.306983 km², ≥ 0.01 mg/L 的包络面积为 14.193401 km², ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 2.111344 km², ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.171775 km², 叠加现状水质后, 超标水域面积为 0.212968 km²。



图 5.2-17 正常排放工况下, 镍 (Ni) 最大浓度增量分布

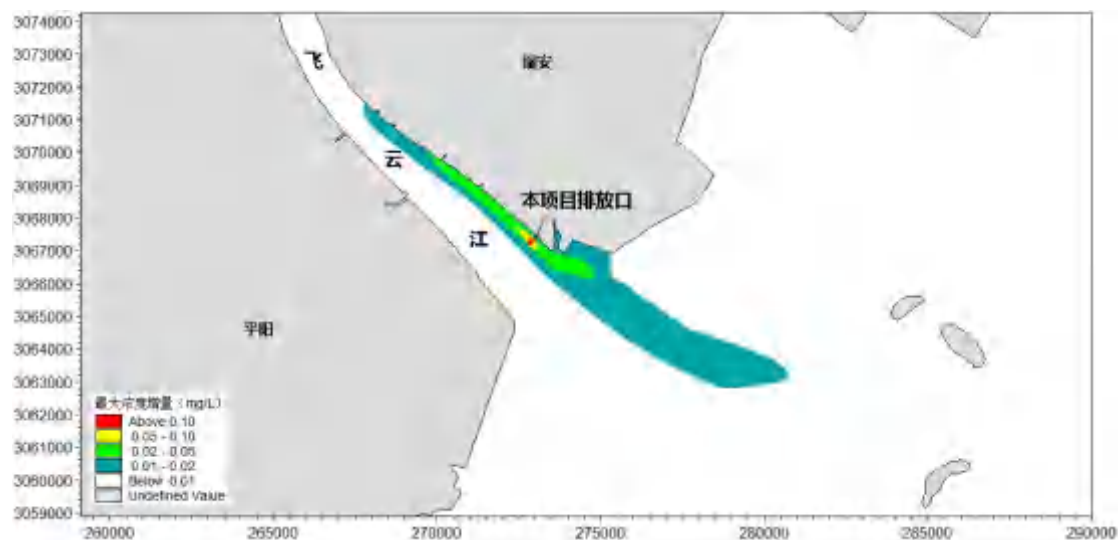


图 5.2-18 事故排放工况下, 镍 (Ni) 最大浓度增量分布

表 5.2-11 镍 (Ni) 最大浓度增量及包络面积

工况		镍 (Ni) 最大浓度增量及包络面积 (km ²)				叠加本底后超标面积 (km ²)
		浓度(mg/L)	≥0.005	≥0.01	≥0.02	
正常	全潮		0.007966	0.000812	0.000137	0
事故	全潮		33.306983	14.193401	2.111344	0.171775
现状浓度为 0.0051 mg/L, IV类水质标准为 0.050 mg/L						

g、铜 (Cu)

正常工况下, 铜 (Cu) 的最大浓度增量 ≥ 0.005 mg/L 的包络面积为 1.227227 km², ≥ 0.01 mg/L 的包络面积为 0.184288 km², ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 0.041628 km², ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.004031 km², 叠加现状水质后, 超标水域面积 0.004850 km²。

事故工况下, 铜 (Cu) 的最大浓度增量 ≥ 0.005 mg/L 的包络面积为 8.192776 km², ≥ 0.01 mg/L 的包络面积为 0.798469 km², ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 0.134596 km², ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.012160 km², 叠加现状水质后, 超标水域面积为 0.013975 km²。

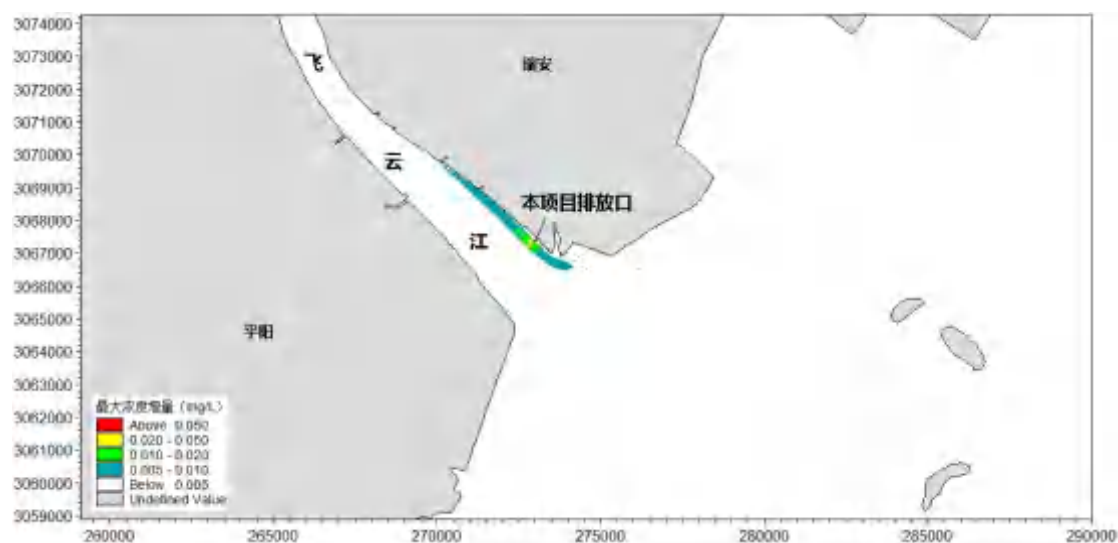


图 5.2-19 正常排放工况下, 铜 (Cu) 最大浓度增量分布

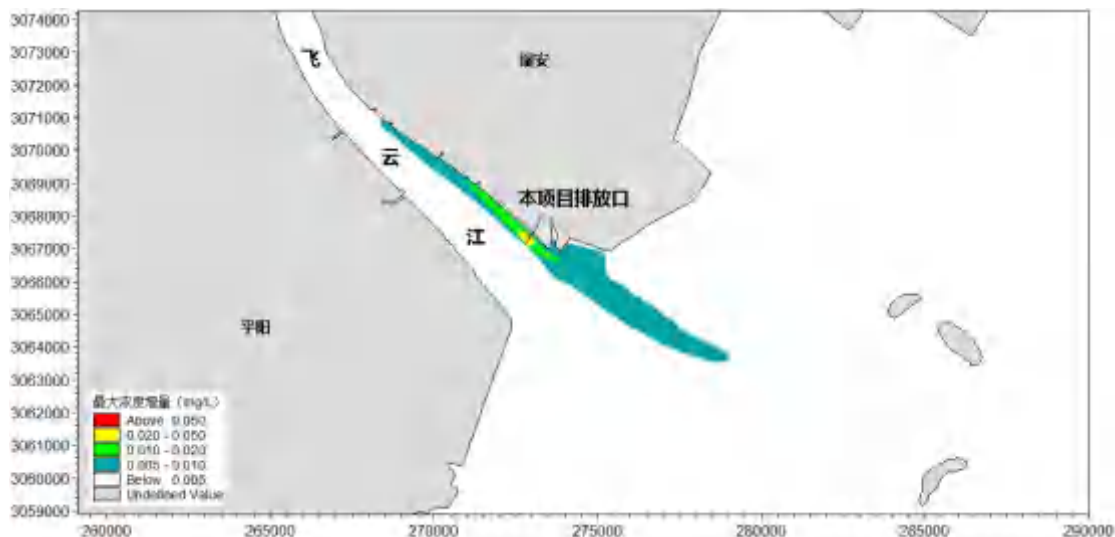


图 5.2-20 事故排放工况下，铜（Cu）最大浓度增量分布

表 5.2-12 铜（Cu）最大浓度增量及包络面积

铜（Cu）最大浓度增量及包络面积（km ² ）						叠加本底后超标面积（km ² ）
工况	浓度(mg/L)	≥0.005	≥0.01	≥0.02	≥0.05	
	正常	全潮	1.227227	0.184288	0.041628	0.004031
事故	全潮	8.192776	0.798469	0.134596	0.012160	0.013975

现状浓度为 0.0019 mg/L，IV类水质标准为 0.050 mg/L

h、锌（Zn）

正常工况下，锌（Zn）的最大浓度增量 ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 0.265022 km²， ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.034119 km²， ≥ 0.1 mg/L 的包络面积为 0.003661 km²，叠加现状水质后，超标水域面积 0.000019 km²。

事故工况下，锌（Zn）的最大浓度增量 ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 0.996616 km²， ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.095641 km²， ≥ 0.1 mg/L 的包络面积为 0.016207 km²， ≥ 0.5 mg/L 的包络面积为 0.000137 km²，叠加现状水质后，超标水域面积 0.000163 km²。

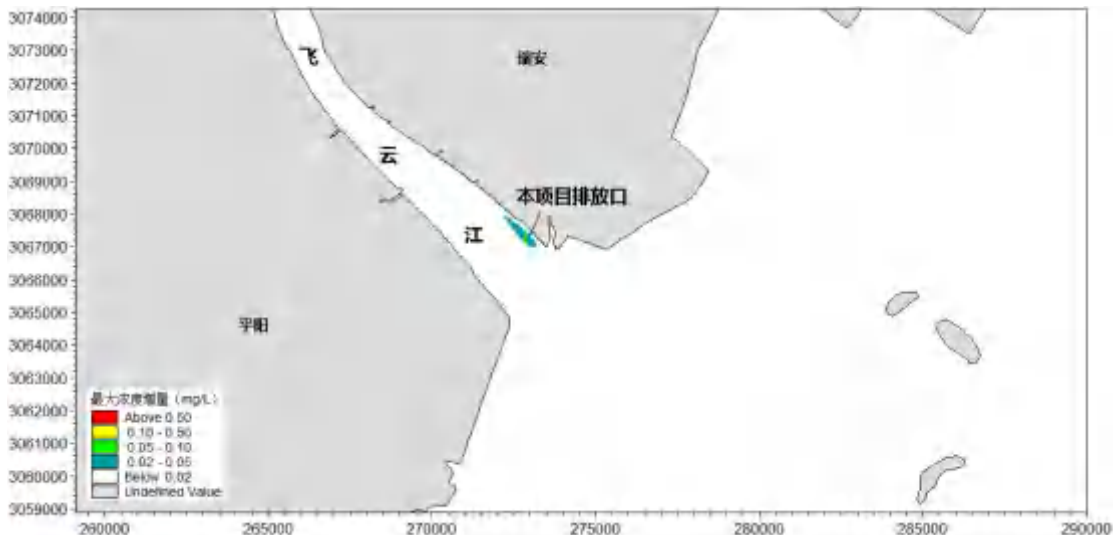


图 5.2-21 正常排放工况下，锌（Zn）最大浓度增量分布

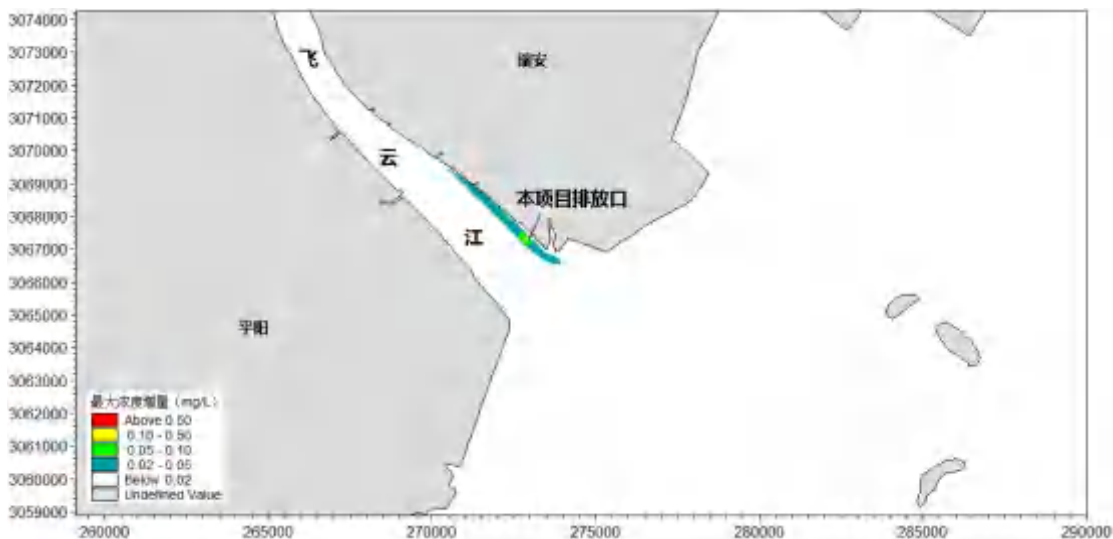


图 5.2-22 事故排放工况下，锌（Zn）最大浓度增量分布

表 5.2-13 锌（Zn）最大浓度增量及包络面积

锌（Zn）最大浓度增量及包络面积（km ² ）						叠加本底后超标面积（km ² ）
浓度(mg/L)		≥0.02	≥0.05	≥0.1	≥0.5	
正常	全潮	0.265022	0.034119	0.003661	0.000009	0.000019
事故	全潮	0.996616	0.095641	0.016207	0.000137	0.000163

现状浓度为 0.0140 mg/L，IV类水质标准为 0.50 mg/L；

i、氰化物（CN⁻）

正常工况下，氰化物（CN⁻）的最大浓度增量≥0.005 mg/L 的包络面积为 0.393014 km²，≥0.1 mg/L 的包络面积为 0.000124 km²，叠加现状水质后，无超标水域。

事故工况下，氰化物（CN⁻）的最大浓度增量 ≥ 0.005 mg/L 的包络面积为 0.671589 km²， ≥ 0.1 mg/L 的包络面积为 0.000214 km²，叠加现状水质后，无超标水域。

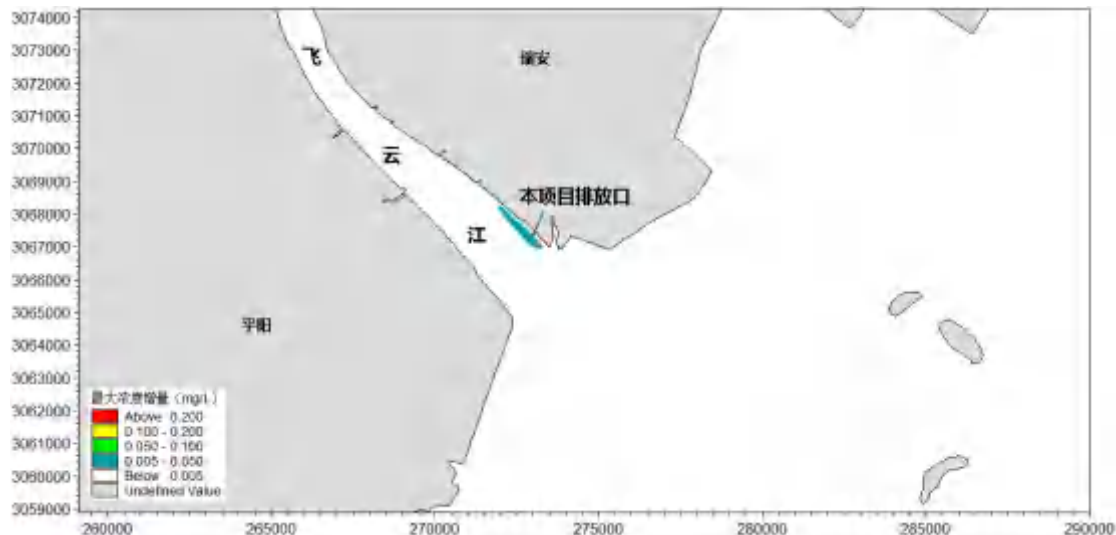


图 5.2-23 正常排放工况下，氰化物（CN⁻）最大浓度增量分布

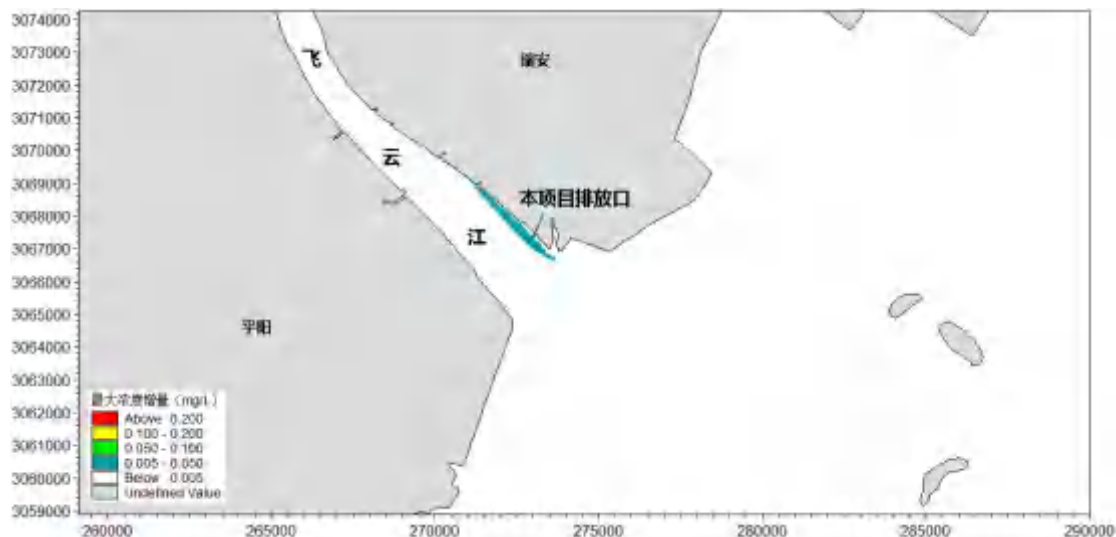


图 5.2-24 事故排放工况下，氰化物（CN⁻）最大浓度增量分布

表 5.2-14 氰化物（CN⁻）最大浓度增量及包络面积

氰化物（CN ⁻ ）最大浓度增量及包络面积（km ² ）						叠加本底后超标面积（km ² ）
工况	浓度(mg/L)	≥ 0.005	≥ 0.1	≥ 0.2	≥ 0.3	
		正常	全潮	0.393014	0.000124	0
事故	全潮	0.671589	0.000214	0	0	0

现状浓度为 0.00025 mg/L，IV类水质标准为 0.20 mg/L

(2) 叠加排放工况

a、化学需氧量（COD_{Mn}）

正常工况下，化学需氧量（COD_{Mn}）的最大浓度增量 ≥ 2 mg/L 的包络面积为 0.067977 km²， ≥ 3 mg/L 的包络面积为 0.007205 km²， ≥ 4 mg/L 的包络面积为 0.001605 km²， ≥ 5 mg/L 的包络面积为 0.001144 km²，叠加现状水质后，超标水域面积为 0.007781 km²。

事故工况下，化学需氧量（COD_{Mn}）的最大浓度增量 ≥ 2 mg/L 的包络面积为 0.170037 km²， ≥ 3 mg/L 的包络面积为 0.043881 km²， ≥ 4 mg/L 的包络面积为 0.013816 km²， ≥ 5 mg/L 的包络面积为 0.007093 km²，叠加现状水质后，超标水域面积为 0.044519 km²。

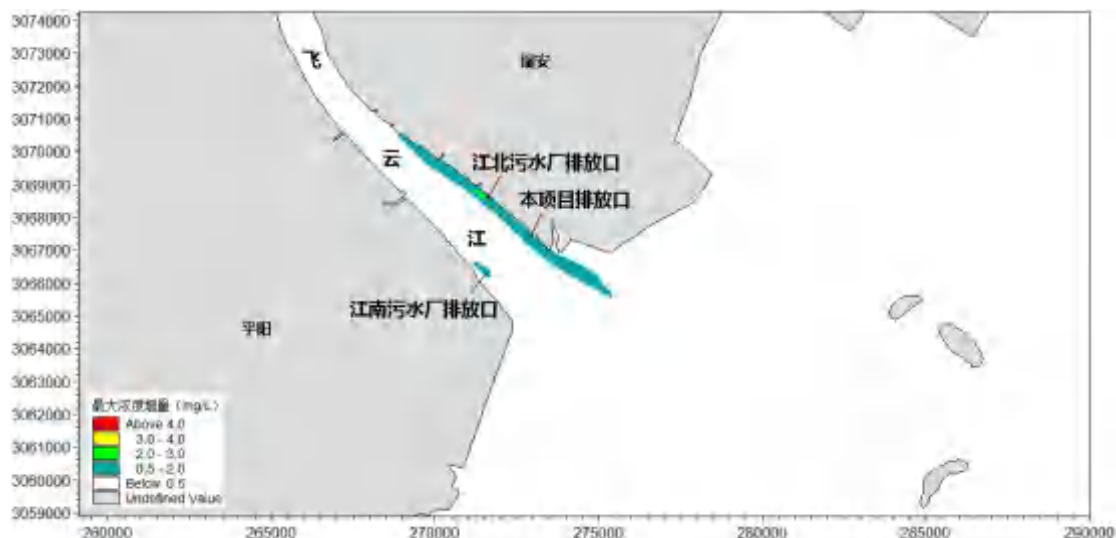


图 5.2-25 正常排放工况下，化学需氧量（COD_{Mn}）最大浓度增量分布

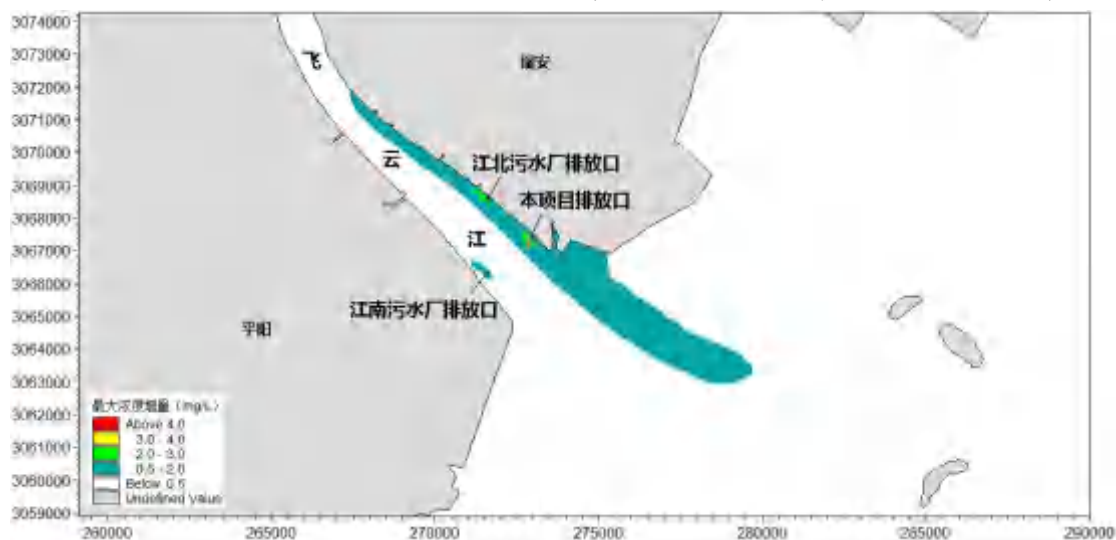


图 5.2-26 事故排放工况下，化学需氧量（COD_{Mn}）最大浓度增量分布

表 5.2-15 化学需氧量（COD_{Mn}）最大浓度增量及包络面积

工况		化学需氧量（COD _{Mn} ）最大浓度增量及包络面积（km ² ）				叠加本底后超标面积（km ² ）	
		浓度(mg/L)	≥2	≥3	≥4		≥5
正常	全潮		0.067977	0.007205	0.001605	0.001144	0.007781
事故	全潮		0.170037	0.043881	0.013816	0.007093	0.044519

现状浓度为 2.02 mg/L，IV类水质标准为 5 mg/L

b、无机氮

现状海水中无机氮已经超标，因此只统计增量。

正常工况下，无机氮的最大浓度增量 ≥ 0.2 mg/L 的包络面积为 26.985931 km²， ≥ 0.3 mg/L 的包络面积为 13.419161 km²， ≥ 0.4 mg/L 的包络面积为 6.858277 km²， ≥ 0.5 mg/L 的包络面积为 3.455317 km²。

事故工况下，无机氮的最大浓度增量 ≥ 0.2 mg/L 的包络面积为 45.561142 km²， ≥ 0.3 mg/L 的包络面积为 21.230484 km²， ≥ 0.4 mg/L 的包络面积为 14.161792 km²， ≥ 0.5 mg/L 的包络面积为 9.555468 km²。

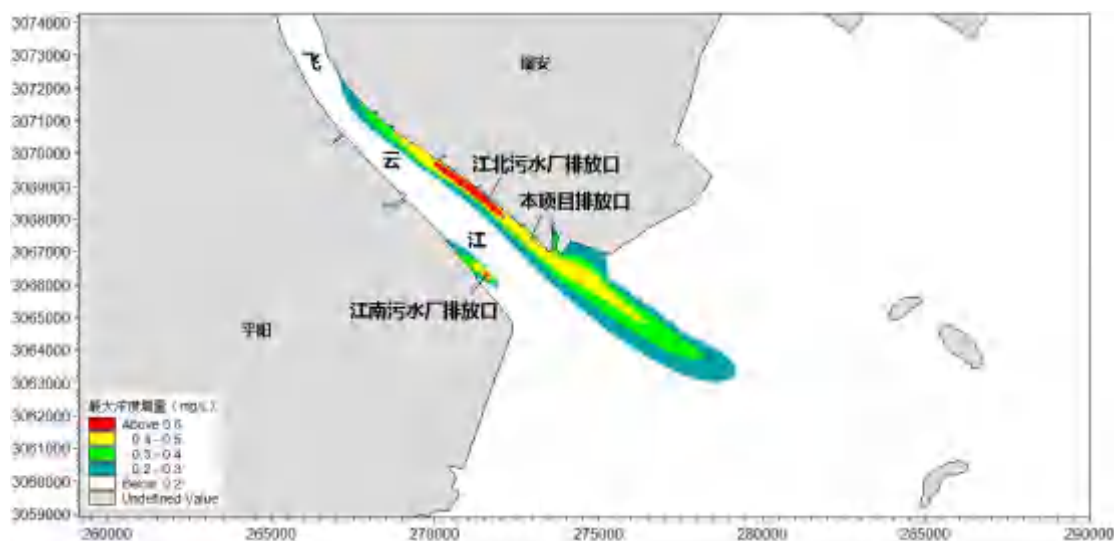


图 5.2-27 正常排放工况下，无机氮最大浓度增量分布

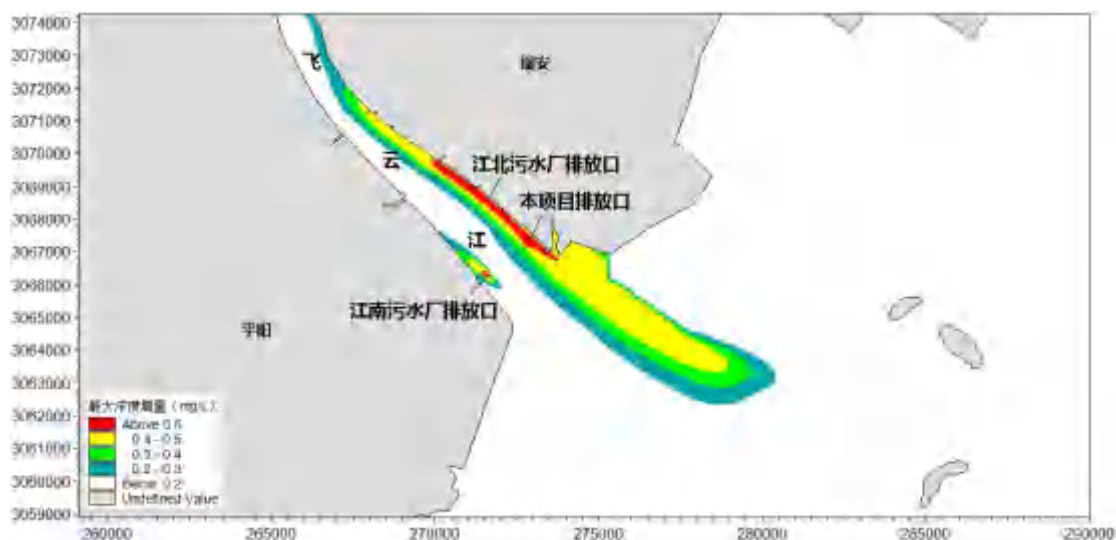


图 5.2-28 事故排放工况下，无机氮最大浓度增量分布

表 5.2-16 无机氮最大浓度增量及包络面积

无机氮最大浓度增量及包络面积 (km ²)						叠加本底后超标面积 (km ²)
浓度(mg/L)		≥0.2	≥0.3	≥0.4	≥0.5	
工况						
正常	全潮	26.985931	13.419161	6.858277	3.455317	/
事故	全潮	45.561142	21.230484	14.161792	9.555468	/

IV类水质标准为 0.50 mg/L

c、活性磷酸盐

现状海水中活性磷酸盐已经超标，因此只统计增量。

正常工况下，活性磷酸盐的最大浓度增量≥0.01 mg/L 的包络面积为 12.145614 km²，≥0.015 mg/L 的包络面积为 4.178433 km²，≥0.03 mg/L 的包络面积为 0.593271 km²，≥0.045 mg/L 的包络面积为 0.253979 km²。

事故工况下，活性磷酸盐的最大浓度增量≥0.01 mg/L 的包络面积为 54.332153 km²，≥0.015 mg/L 的包络面积为 36.470342 km²，≥0.03 mg/L 的包络面积为 13.322563 km²，≥0.045 mg/L 的包络面积为 5.771266 km²。

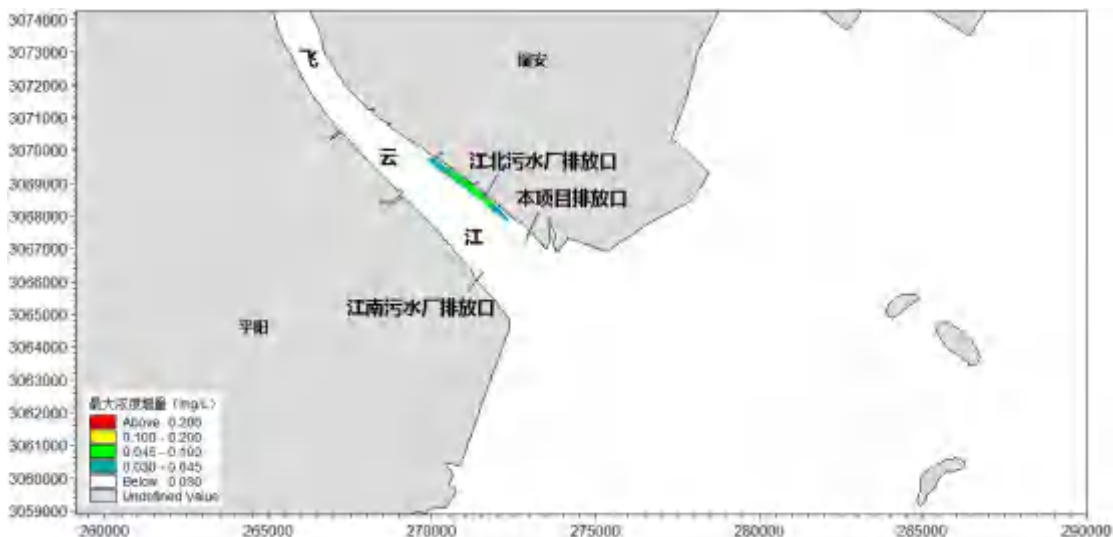


图 5.2-29 正常排放工况下，活性磷酸盐最大浓度增量分布

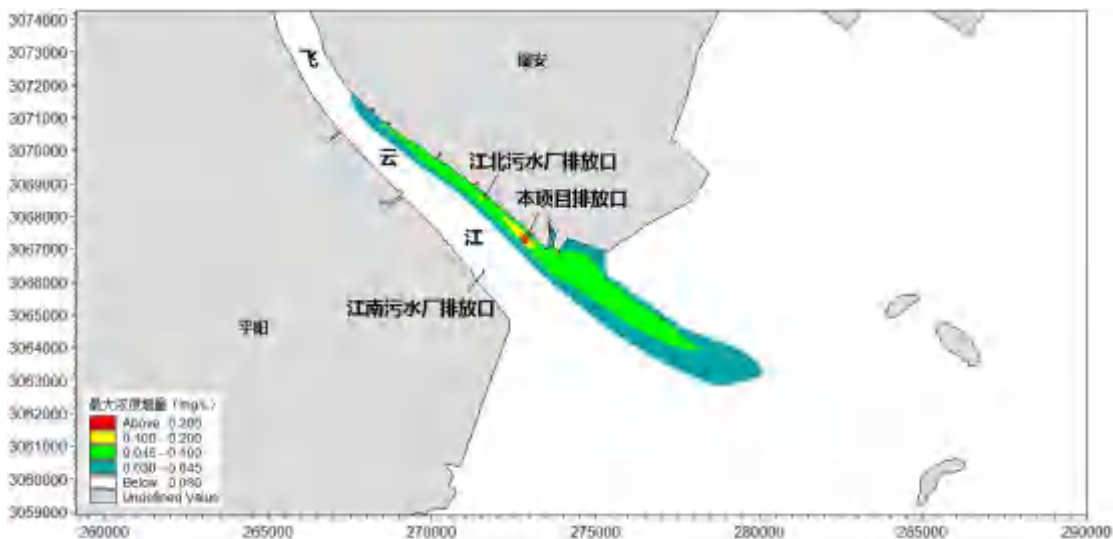


图 5.2-30 事故排放工况下，活性磷酸盐最大浓度增量分布

表 5.2-17 活性磷酸盐最大浓度增量及包络面积

活性磷酸盐最大浓度增量及包络面积 (km ²)						叠加本底后超标面积 (km ²)
工况	浓度(mg/L)	≥0.01	≥0.015	≥0.03	≥0.045	
	正常	全潮	12.145614	4.178433	0.593271	0.253979
事故	全潮	54.332153	36.470342	13.322563	5.771266	/

IV类水质标准为 0.045 mg/L

d、总铬 (Cr)

正常工况下，总铬 (Cr) 的最大浓度增量 ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.000031 km²，叠加现状水质后，无超标水域。

事故工况下，总铬 (Cr) 的最大浓度增量 ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.072571 km²， ≥ 0.1 mg/L 的包络面积为 0.009802 km²， ≥ 0.2 mg/L 的包络面积为 0.001114 km²。

km²，≥0.5 mg/L 的包络面积为 0.000078 km²，叠加现状水质后，超标水域面积 0.000078 km²。



图 5.2-31 正常排放工况下，总铬（Cr）最大浓度增量分布

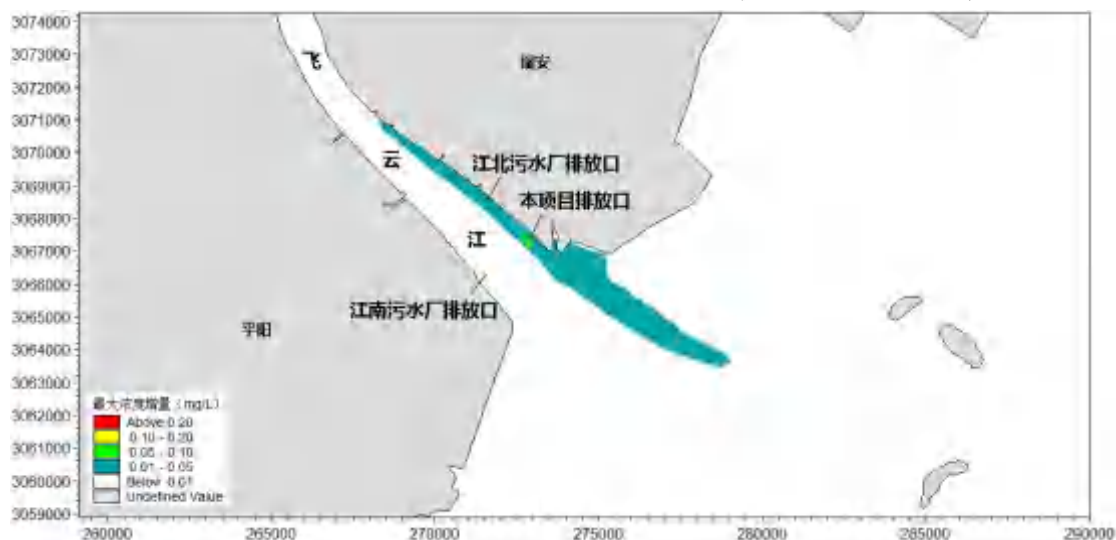


图 5.2-32 事故排放工况下，总铬（Cr）最大浓度增量分布

表 5.2-18 总铬（Cr）最大浓度增量及包络面积

总铬（Cr）最大浓度增量及包络面积（km ² ）						叠加本底后超标面积（km ² ）
工况	浓度(mg/L)	≥0.05	≥0.1	≥0.2	≥0.5	
	正常	全潮	0.000031	0	0	0
事故	全潮	0.072571	0.009802	0.001114	0.000078	0.000078

现状浓度为 0.0013 mg/L，IV类水质标准为 0.50 mg/L

e、六价铬（Cr⁶⁺）

正常工况下，六价铬（Cr⁶⁺）的最大浓度增量≥0.005 mg/L 的包络面积为 0.001368 km²，≥0.01 mg/L 的包络面积为 0.000214 km²，叠加现状水质后，无超标水域。

事故工况下，六价铬（Cr⁶⁺）的最大浓度增量≥0.005 mg/L 的包络面积为 4.274282 km²，≥0.01 mg/L 的包络面积为 0.435842 km²，≥0.02 mg/L 的包络面积为 0.083559 km²，≥0.05 mg/L 的包络面积为 0.006105 km²，叠加现状水质后，超标水域面积 0.006892 km²。

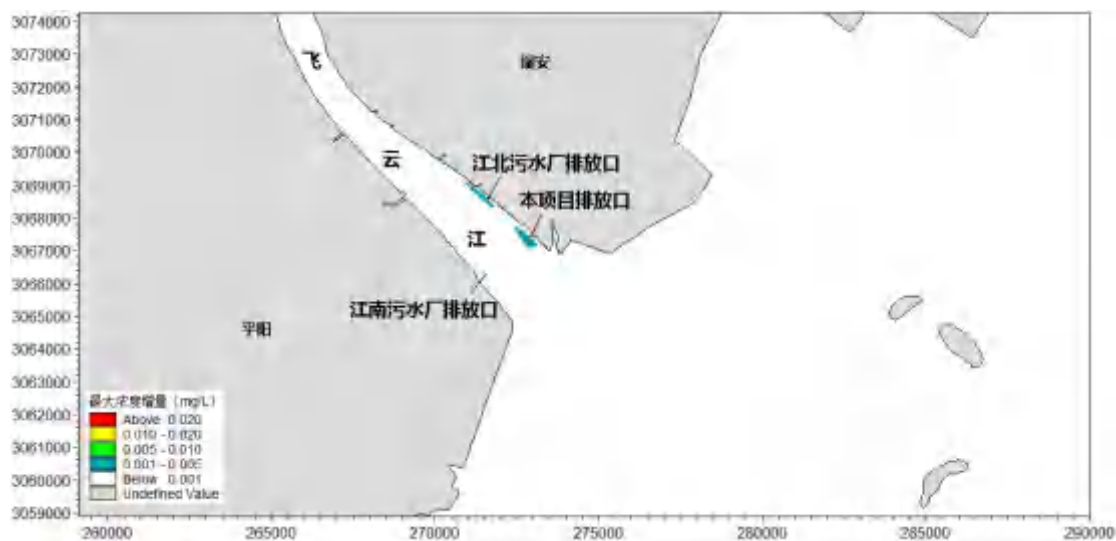


图 5.2-33 正常排放工况下，六价铬（Cr⁶⁺）最大浓度增量分布

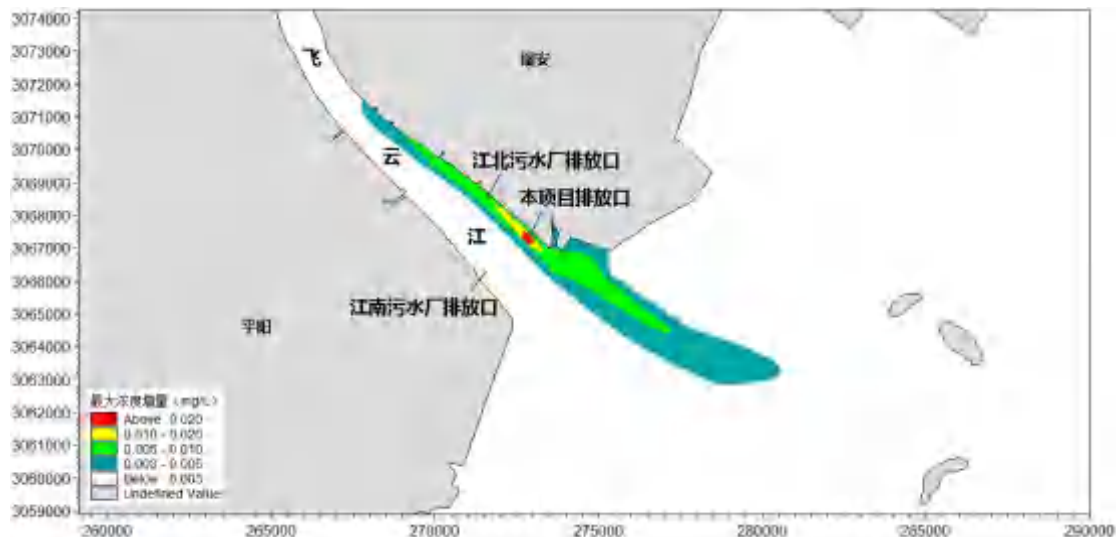


图 5.2-34 事故排放工况下，六价铬（Cr⁶⁺）最大浓度增量分布

表 5.2-19 六价铬（Cr⁶⁺）最大浓度增量及包络面积

六价铬（Cr ⁶⁺ ）最大浓度增量及包络面积（km ² ）					叠加本底后超标面积（km ² ）
浓度(mg/L)	≥0.005	≥0.01	≥0.02	≥0.05	
工况					

正常	全潮	0.001368	0.000214	0	0	0
事故	全潮	4.274282	0.435842	0.083559	0.006105	0.006892
现状浓度为 0.002 mg/L, IV类水质标准为 0.050 mg/L						

f、镍 (Ni)

正常工况下, 镍 (Ni) 的最大浓度增量 ≥ 0.005 mg/L 的包络面积为 0.022178 km², ≥ 0.01 mg/L 的包络面积为 0.001849 km², ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 0.000143 km², 叠加现状水质后, 无超标水域。

事故工况下, 镍 (Ni) 的最大浓度增量 ≥ 0.005 mg/L 的包络面积为 36.278551 km², ≥ 0.01 mg/L 的包络面积为 14.819533 km², ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 2.373381 km², ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.174691 km², 叠加现状水质后, 超标水域面积为 0.214479 km²。

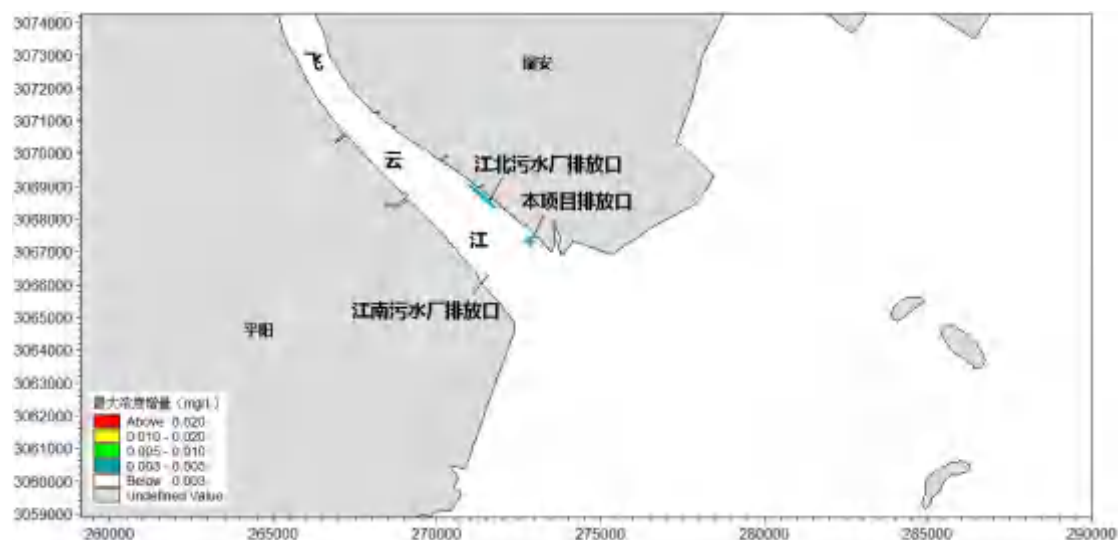


图 5.2-35 正常排放工况下, 镍 (Ni) 最大浓度增量分布

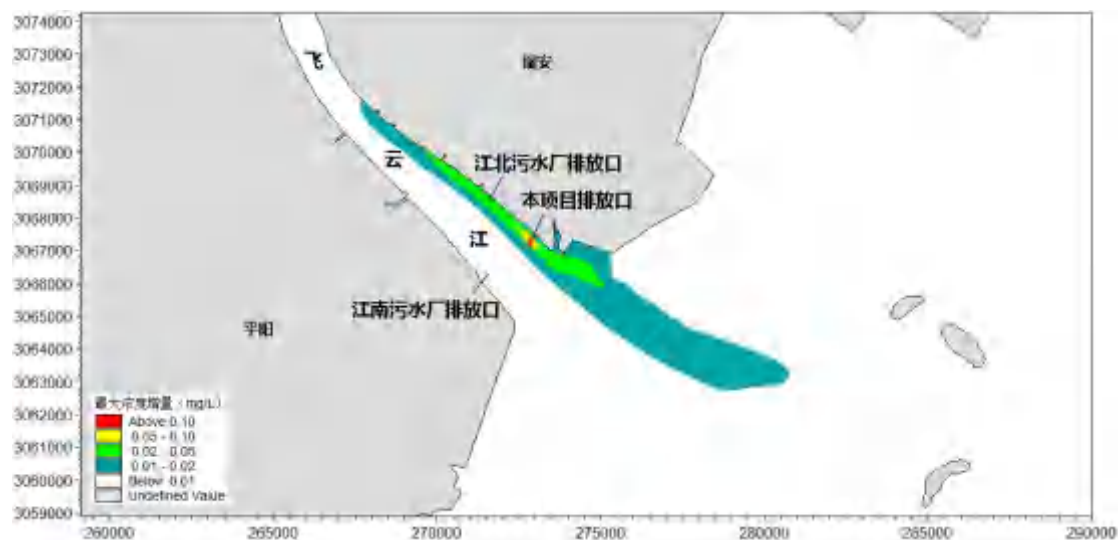


图 6.3-53 事故排放工况下, 镍 (Ni) 最大浓度增量分布

表 5.2-36 镍（Ni）最大浓度增量及包络面积

工况		镍（Ni）最大浓度增量及包络面积（km ² ）				叠加本底后超标面积（km ² ）
		浓度(mg/L)	≥0.005	≥0.01	≥0.02	
正常	全潮		0.022178	0.001849	0.000143	0
事故	全潮		36.278551	14.819533	2.373381	0.174691

现状浓度为 0.0051 mg/L，IV类水质标准为 0.050 mg/L

g、铜（Cu）

正常工况下，铜（Cu）的最大浓度增量≥0.005 mg/L 的包络面积为 9.091942 km²，≥0.01 mg/L 的包络面积为 0.841554 km²，≥0.02 mg/L 的包络面积为 0.100936 km²，≥0.05 mg/L 的包络面积为 0.007100 km²，叠加现状水质后，超标水域面积为 0.008540 km²，其中本项目排放口超标水域为 0.007440 km²。

事故工况下，铜（Cu）的最大浓度增量≥0.005 mg/L 的包络面积为 14.804150 km²，≥0.01 mg/L 的包络面积为 2.551247 km²，≥0.02 mg/L 的包络面积为 0.224186 km²，≥0.05 mg/L 的包络面积为 0.014993 km²，叠加现状水质后，超标水域面积为 0.016852 km²。

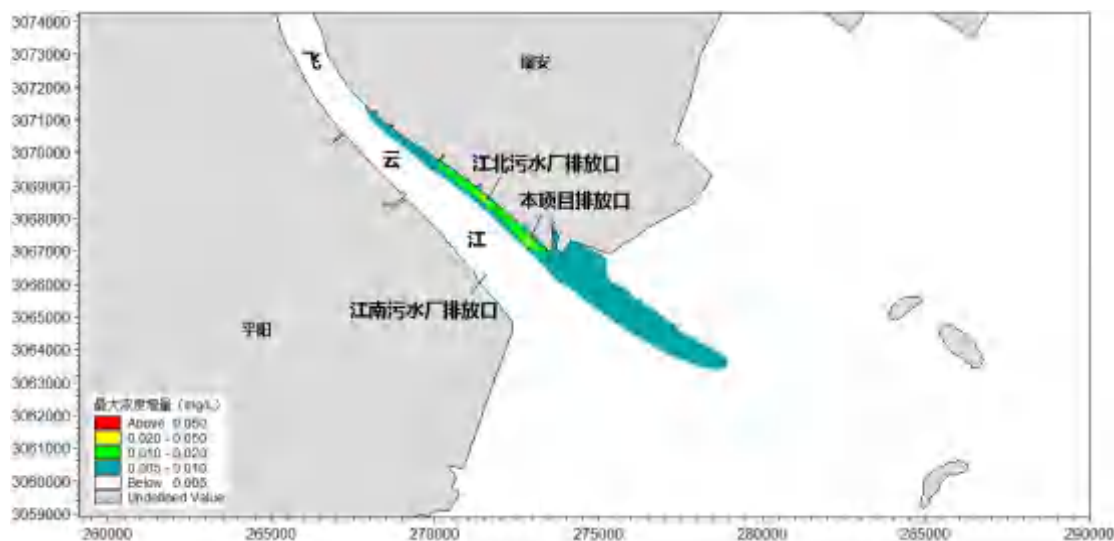


图 5.2-37 正常排放工况下，铜（Cu）最大浓度增量分布

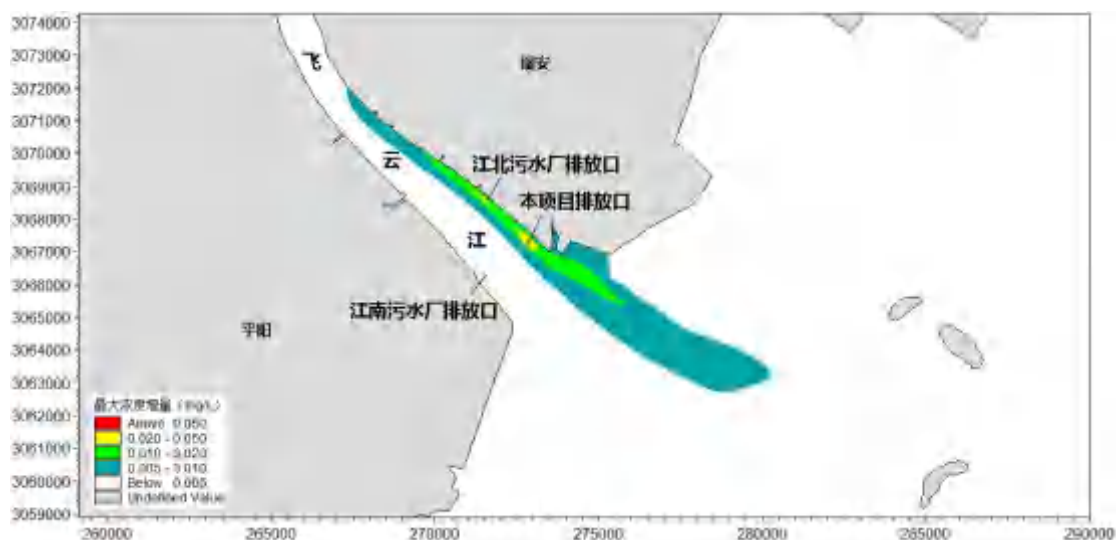


图 5.2-38 事故排放工况下，铜（Cu）最大浓度增量分布

表 5.2-21 铜（Cu）最大浓度增量及包络面积

铜（Cu）最大浓度增量及包络面积（km ² ）						叠加本底后超标面积（km ² ）
工况	浓度(mg/L)	≥0.005	≥0.01	≥0.02	≥0.05	
	正常	全潮	9.091942	0.841554	0.100936	0.007100
事故	全潮	14.804150	2.551247	0.224186	0.014993	0.016852

现状浓度为 0.0019 mg/L，IV类水质标准为 0.050 mg/L

h、锌（Zn）

正常工况下，锌（Zn）的最大浓度增量 ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 1.770226 km²， ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.105406 km²， ≥ 0.1 mg/L 的包络面积为 0.006271 km²， ≥ 0.5 mg/L 的包络面积为 0 km²，叠加现状水质后，超标水域面积 0.000019 km²。

事故工况下，锌（Zn）的最大浓度增量 ≥ 0.02 mg/L 的包络面积为 4.743488 km²， ≥ 0.05 mg/L 的包络面积为 0.195189 km²， ≥ 0.1 mg/L 的包络面积为 0.020955 km²， ≥ 0.5 mg/L 的包络面积为 0.000137 km²，叠加现状水质后，超标水域面积 0.000177 km²。

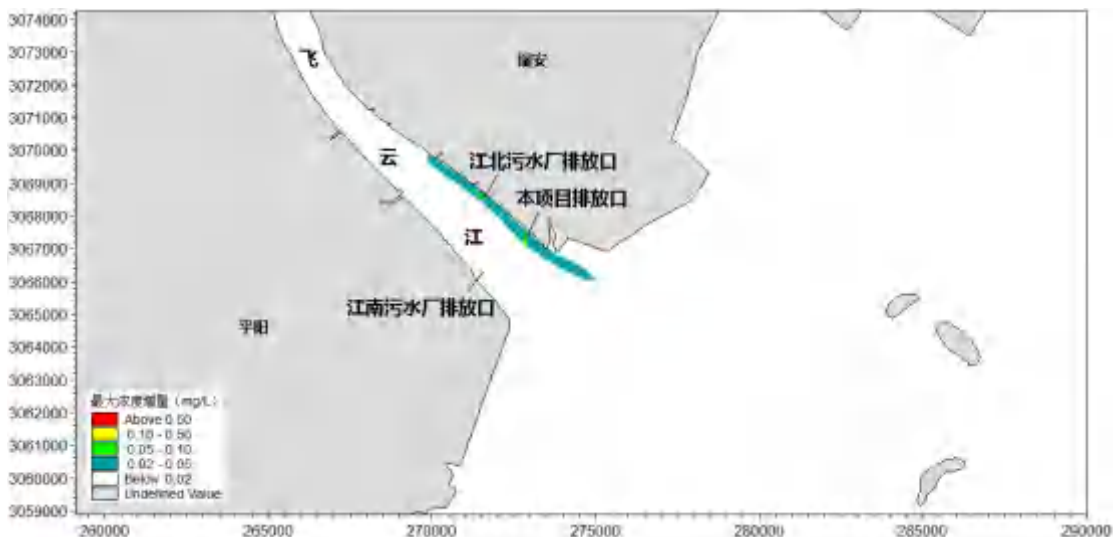


图 5.2-39 正常排放工况下，锌（Zn）最大浓度增量分布

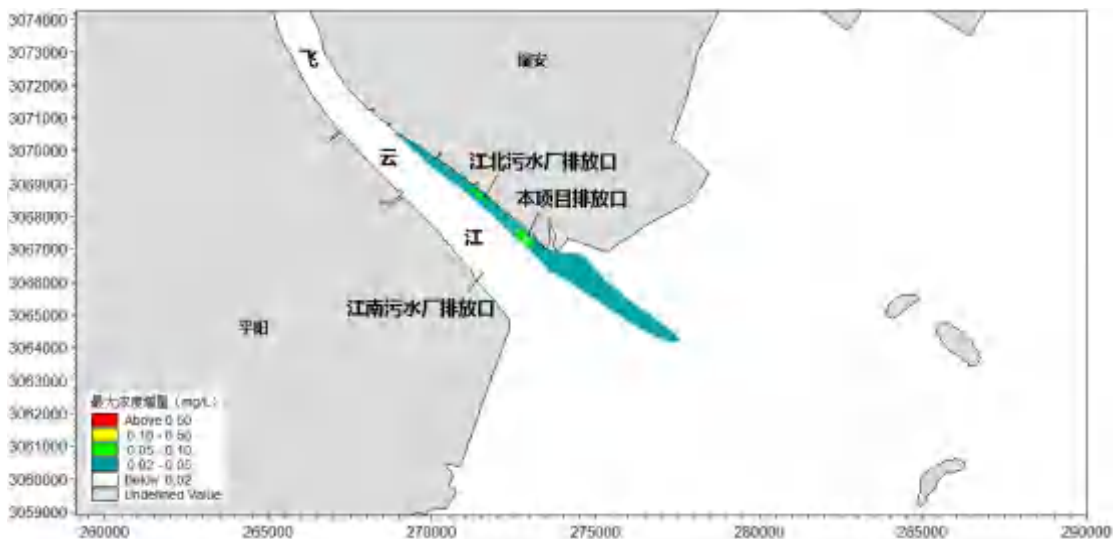


图 5.2-40 事故排放工况下，锌（Zn）最大浓度增量分布

表 5.2-22 锌（Zn）最大浓度增量及包络面积

锌（Zn）最大浓度增量及包络面积（km ² ）						叠加本底后超标面积（km ² ）
工况	浓度(mg/L)	≥0.02	≥0.05	≥0.1	≥0.5	
	正常	全潮	1.770226	0.105406	0.006271	0
事故	全潮	4.743488	0.195189	0.020955	0.000137	0.000177

现状浓度为 0.0140 mg/L，IV类水质标准为 0.50 mg/L

i、氰化物（CN⁻）

正常工况下，氰化物（CN⁻）的最大浓度增量≥0.005 mg/L 的包络面积为 0.726693 km²，≥0.1 mg/L 的包络面积为 0.000078 km²，叠加现状水质后，无超标水域。

事故工况下，氰化物（CN⁻）的最大浓度增量 ≥ 0.005 mg/L 的包络面积为 1.292637 km²， ≥ 0.1 mg/L 的包络面积为 0.000240 km²，叠加现状水质后，无超标水域。



图 5.2-41 正常排放工况下，氰化物（CN⁻）最大浓度增量分布

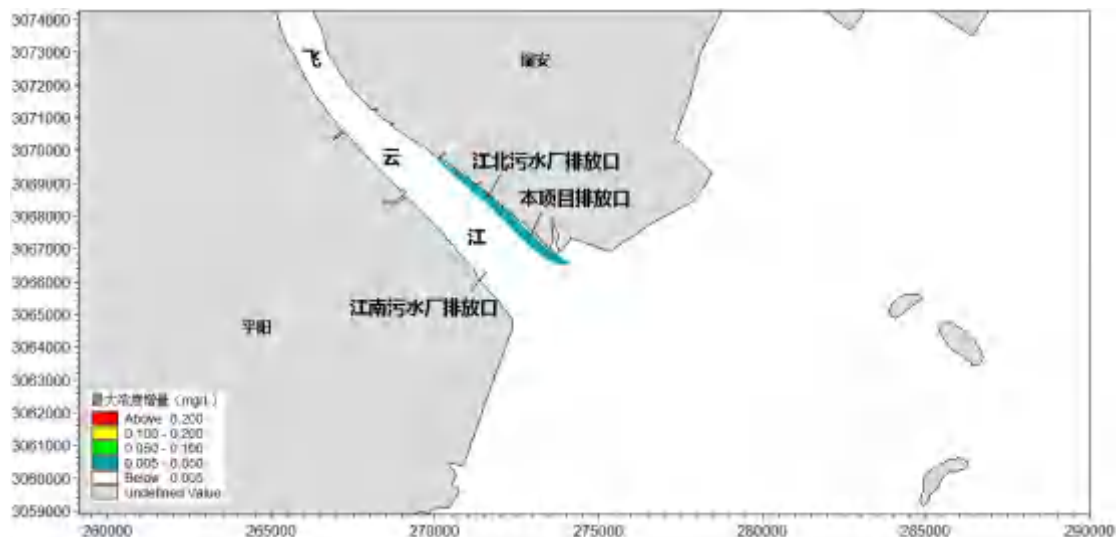


图 5.2-42 事故排放工况下，氰化物（CN⁻）最大浓度增量分布

表 5.2-23 氰化物（CN⁻）最大浓度增量及包络面积

氰化物（CN ⁻ ）最大浓度增量及包络面积（km ² ）						叠加本底后超标面积（km ² ）
工况	浓度(mg/L)	≥ 0.005	≥ 0.1	≥ 0.2	≥ 0.3	
	正常	全潮	0.726693	0.000078	0	0
事故	全潮	1.292637	0.000240	0	0	0

现状浓度为 0.00025 mg/L，IV类水质标准为 0.20 mg/L

③ 混合区

(1) 典型时刻流场和浓度场分布

图 5.2-43~图 5.2-52 为叠加周边污染物情形下，不同特征时刻（涨憩、落急、落憩、涨急）流场和铜（Cu）浓度场分布。

根据 10 个典型时刻浓度场分布可知，涨落急时刻污染物浓度增量小于涨落憩时刻，浓度增量落憩大于涨憩，大潮落憩大于小潮落憩，污染物最大浓度增量发生在大潮落憩时刻。

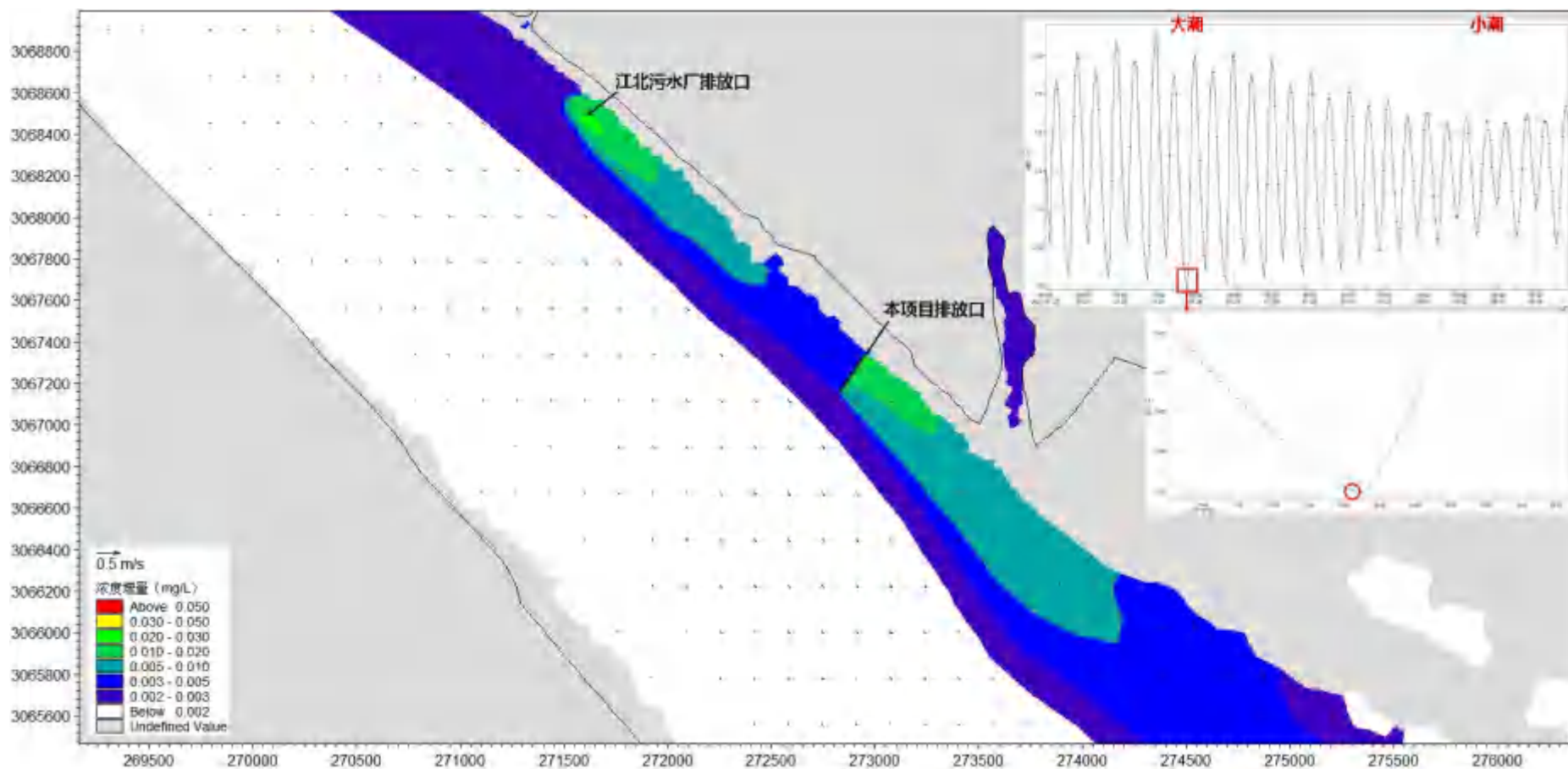


图 5.2-43 大潮最低潮位前 5 分钟，流场和铜（Cu）浓度场分布

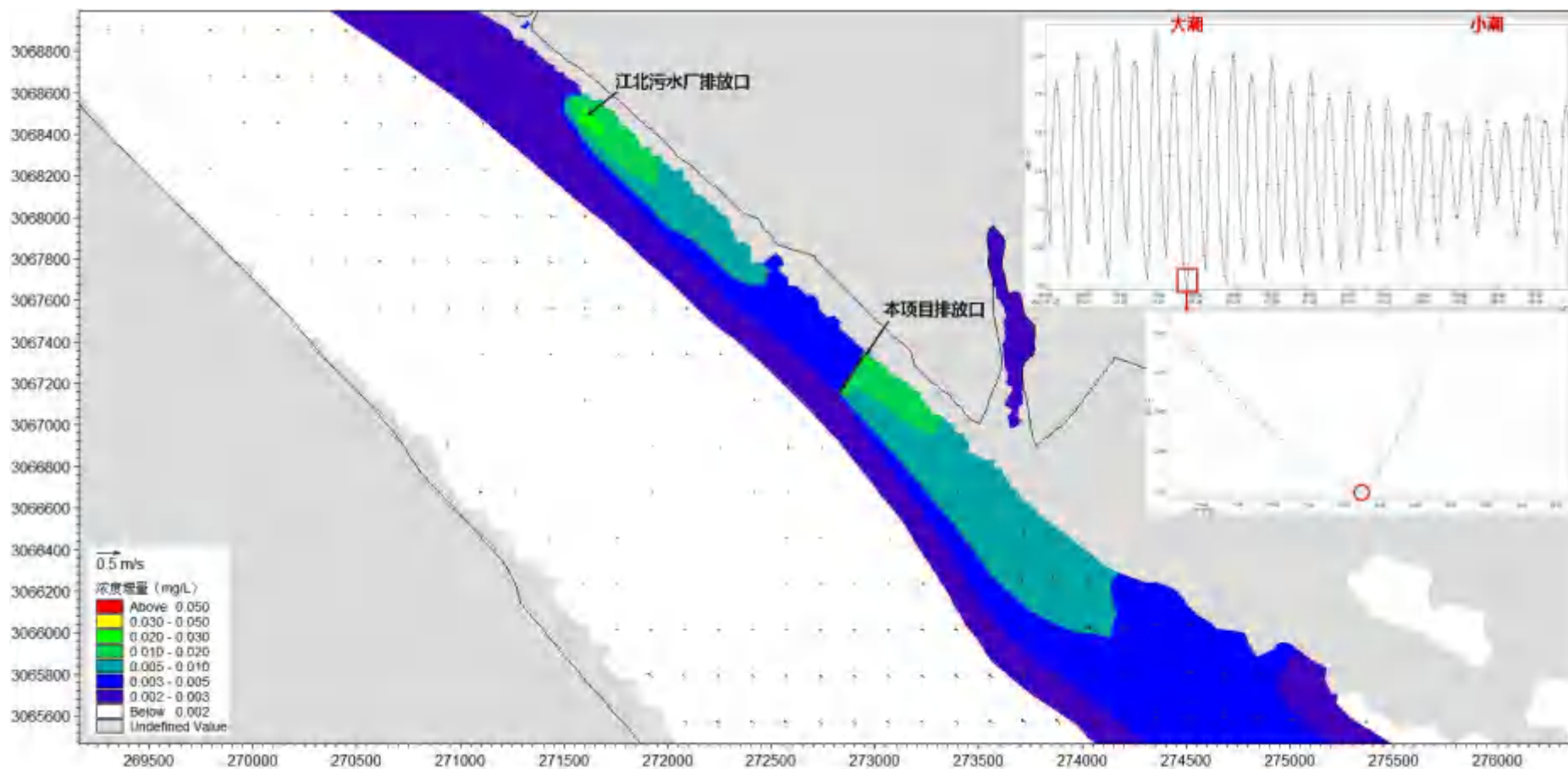


图 5.2-44 大潮最低潮位时，流场和铜（Cu）浓度场分布

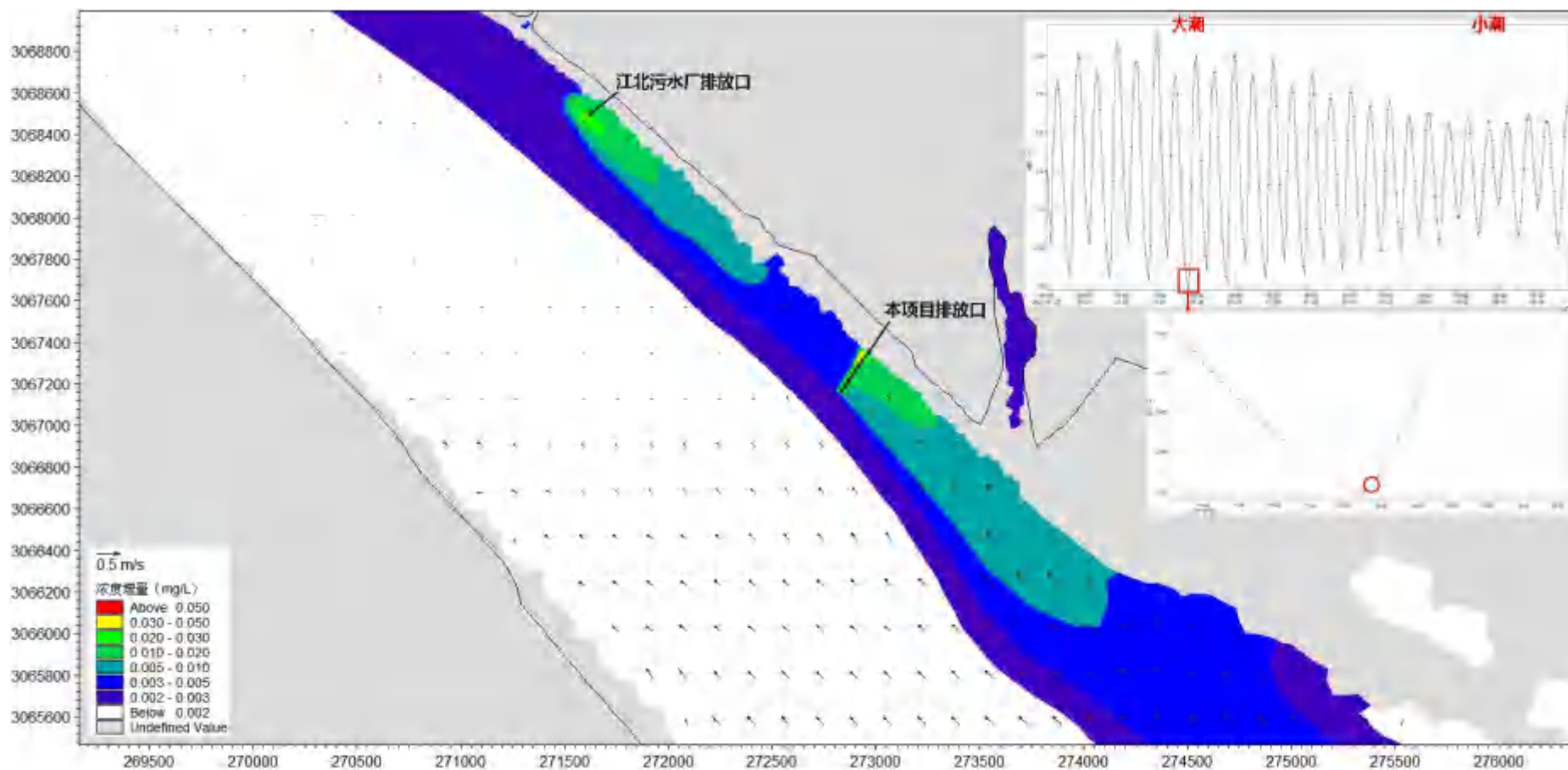


图 5.2-45 大潮最低潮位后 5 分钟，流场和铜（Cu）浓度场分布

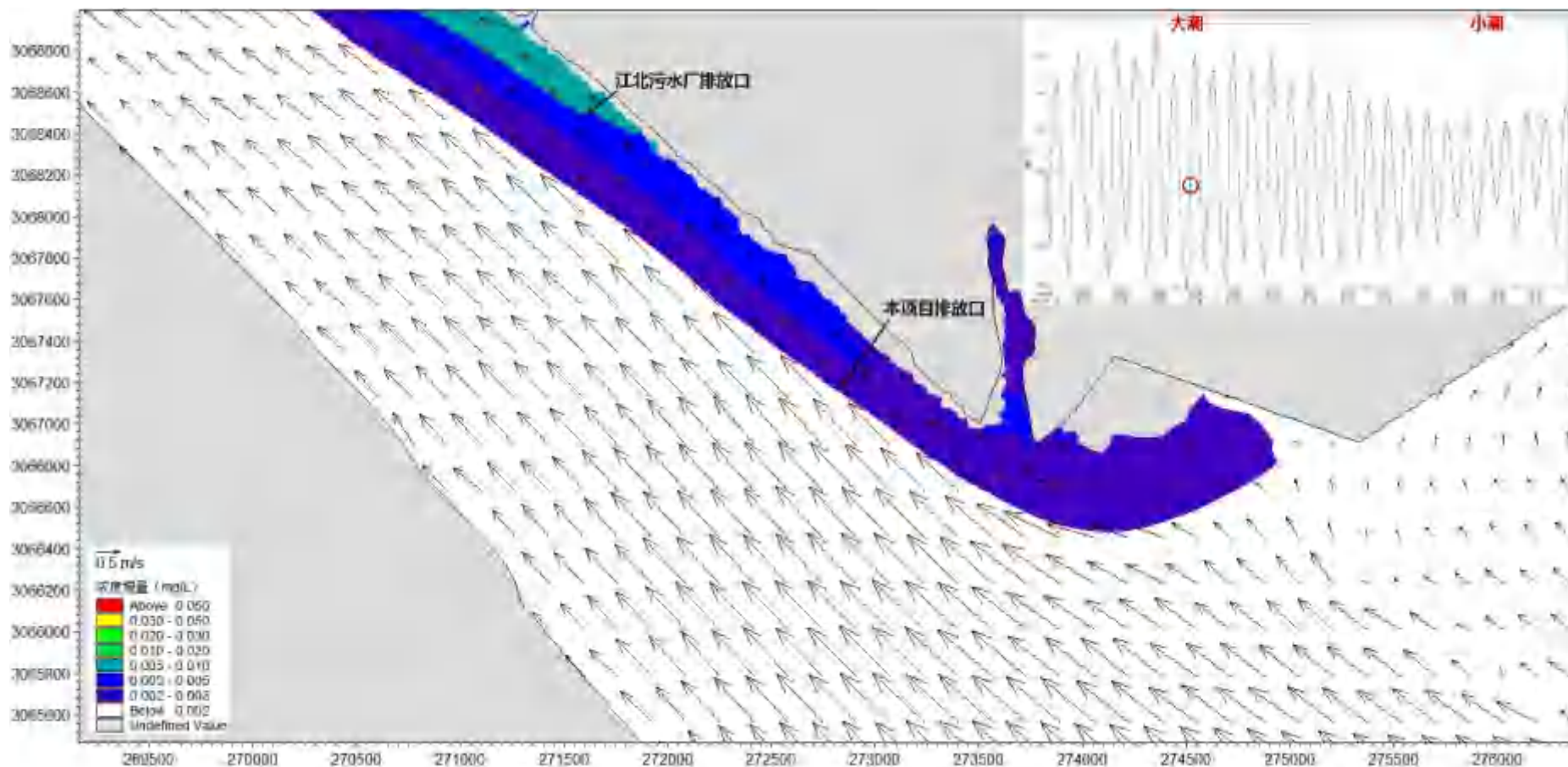


图 5.2-46 大潮涨急时刻，流场和铜（Cu）浓度场分布

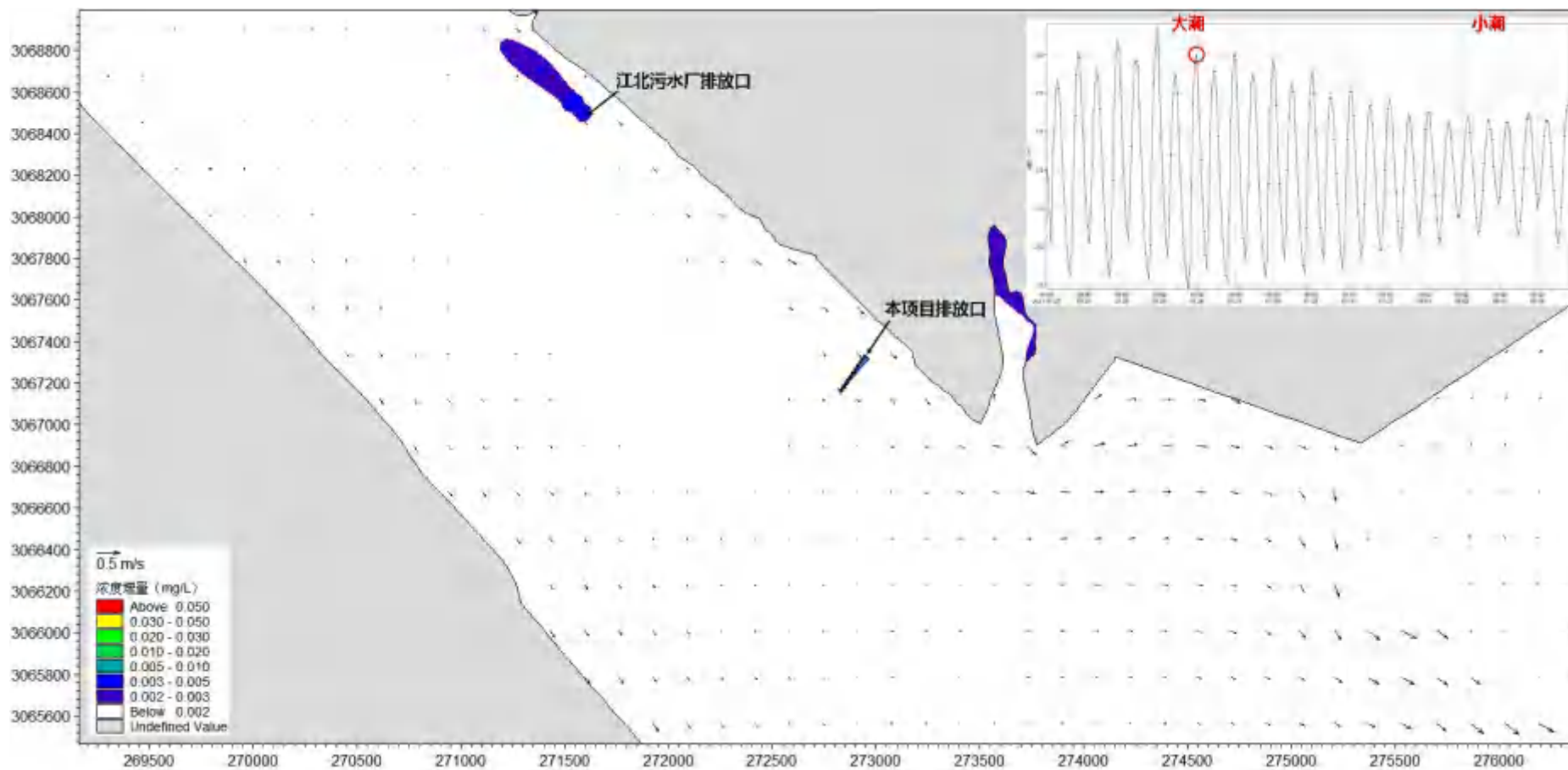


图 5.2-47 大潮涨憩时刻，流场和铜（Cu）浓度场分布

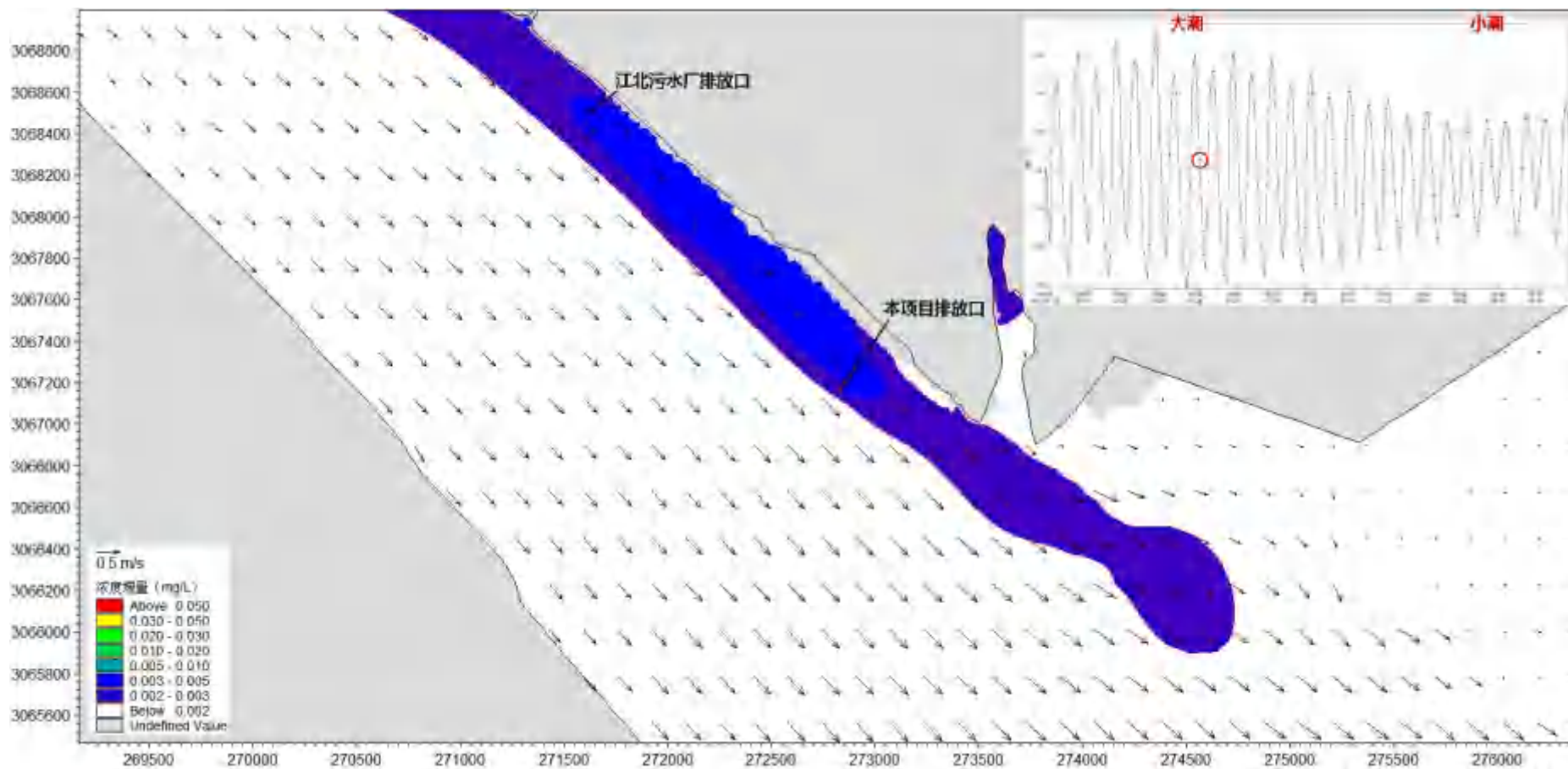


图 5.2-48 大潮落急时刻，流场和铜（Cu）浓度场分布

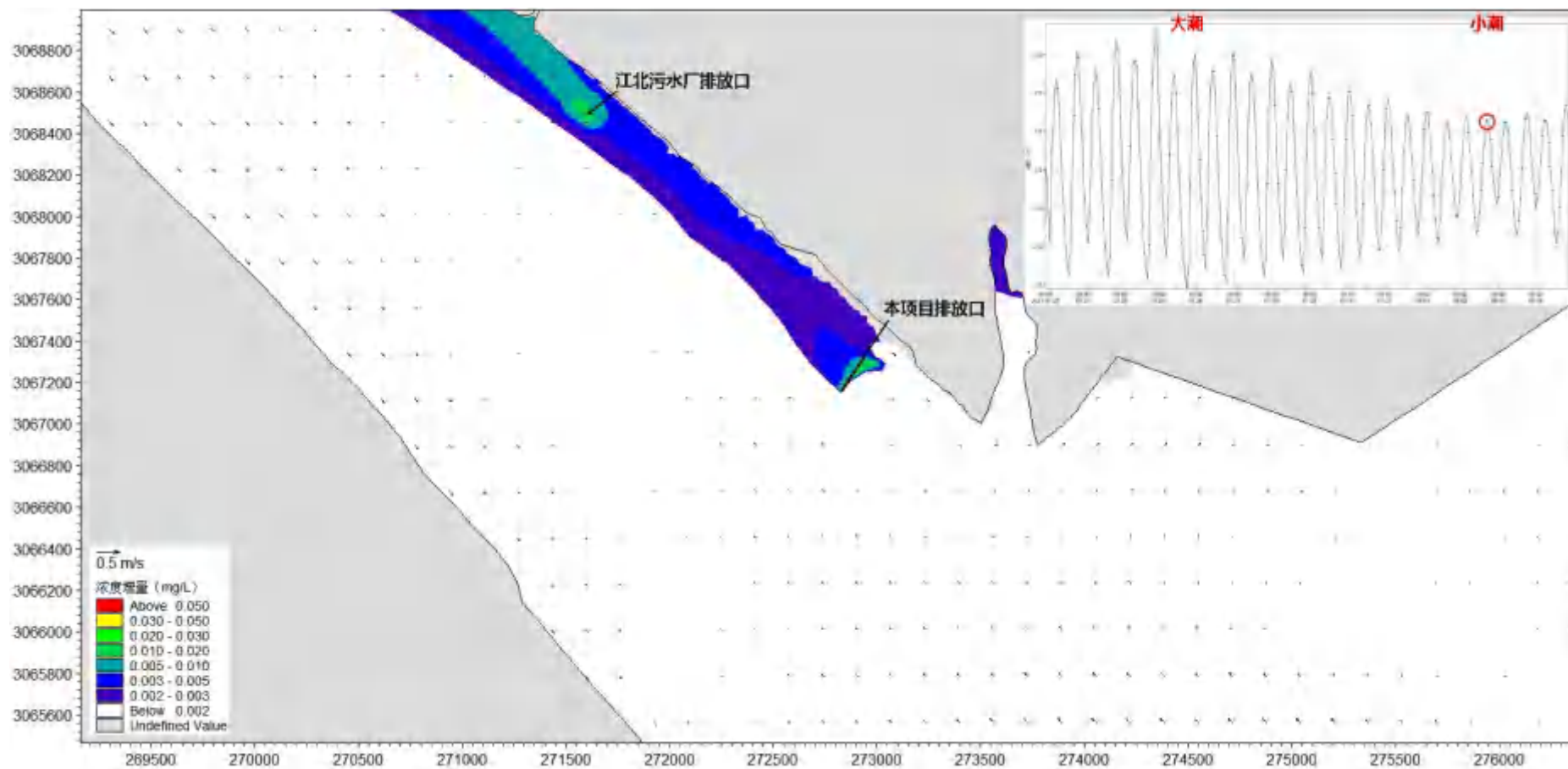


图 5.2-49 小潮涨憩时刻，流场和铜（Cu）浓度场分布

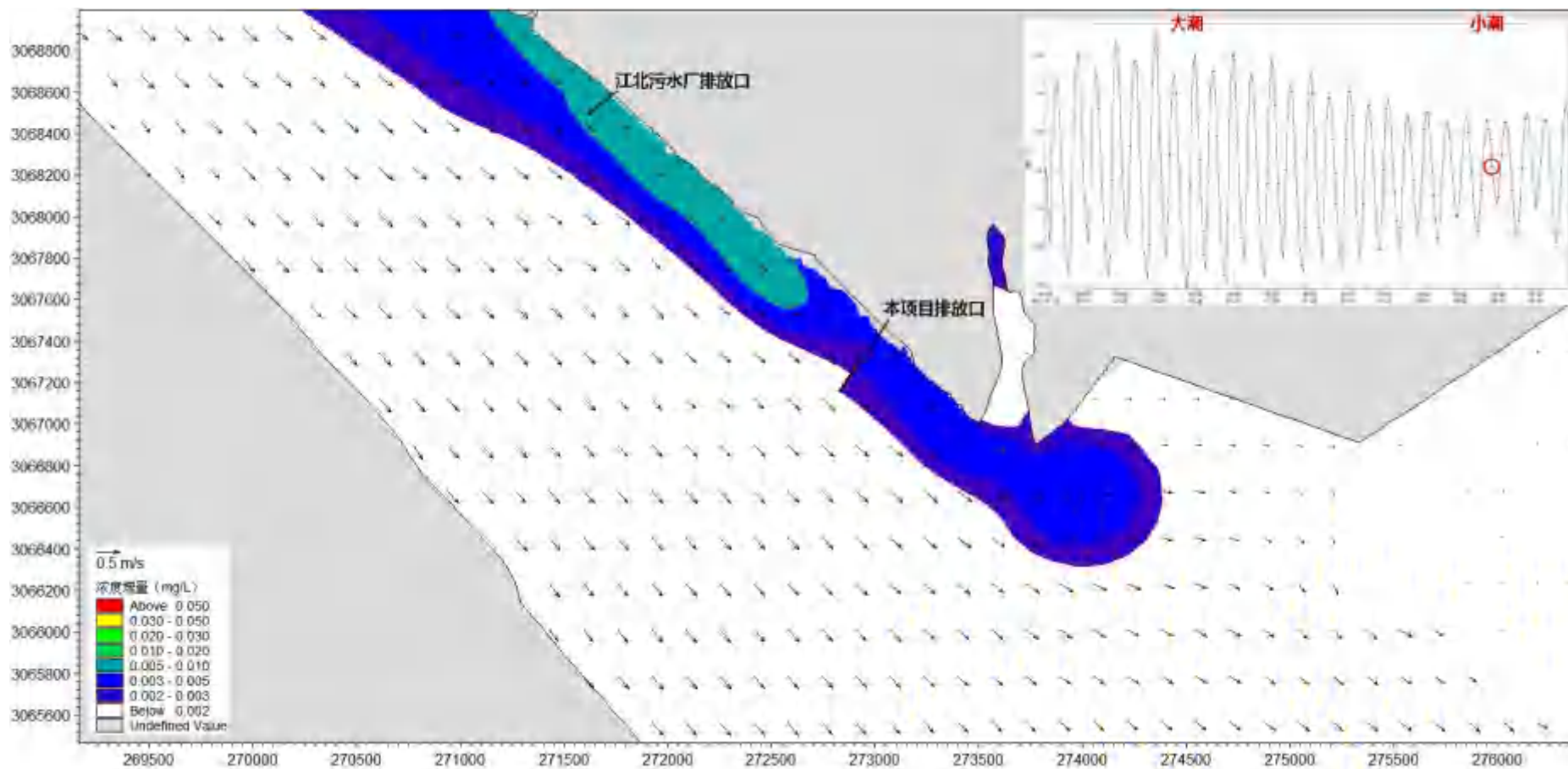


图 5.2-50 小潮落急时刻，流场和铜（Cu）浓度场分布

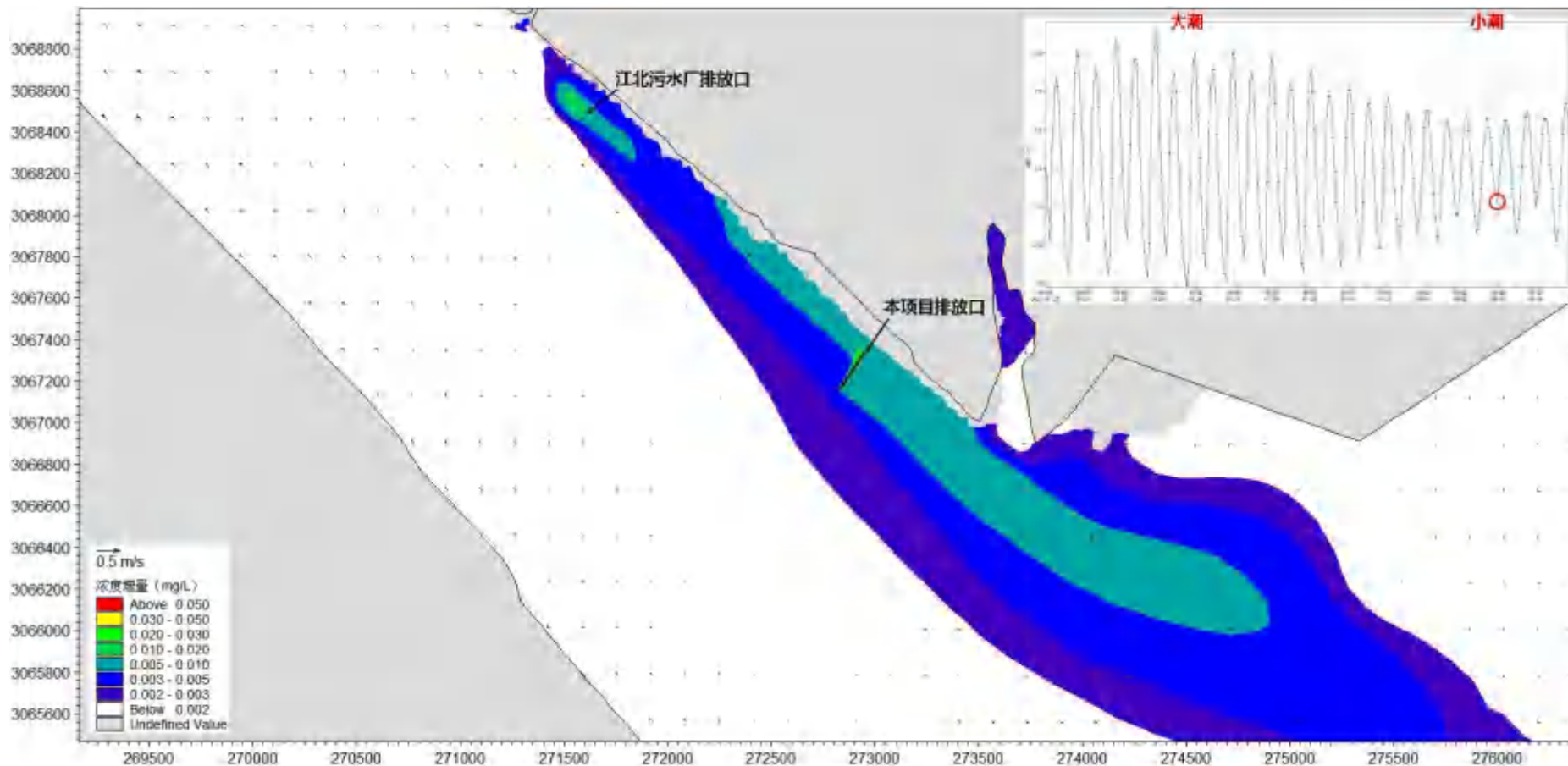


图 5.2-51 小潮落憩时刻，流场和铜（Cu）浓度场分布

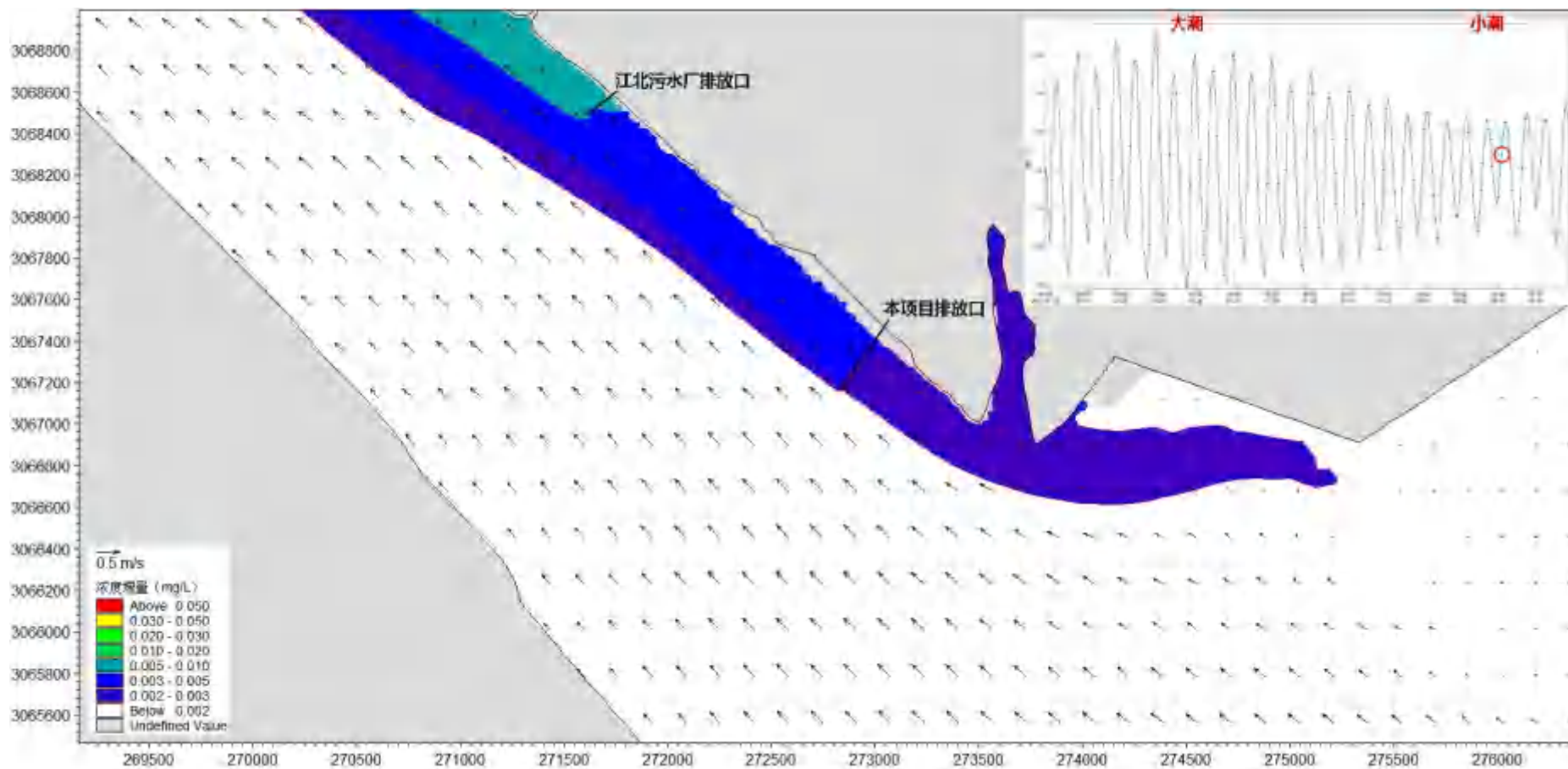


图 5.2-52 小潮涨急时刻，流场和铜（Cu）浓度场分布

（2）混合区

根据预测可知，正常排放工况下，叠加现状水质后，本项目排放口附近除化学需氧量（ COD_{Mn} ）和铜（Cu）超标外，其它污染物均未超标，而铜（Cu）的超标面积又大于化学需氧量（ COD_{Mn} ），因此混合区面积以铜（Cu）来统计，单独排放时，混合区面积 0.004850 km^2 ，叠加周边污染源后，混合区面积 0.007440 km^2 ，其混合区范围大致为出水口两侧 37 m 范围内。

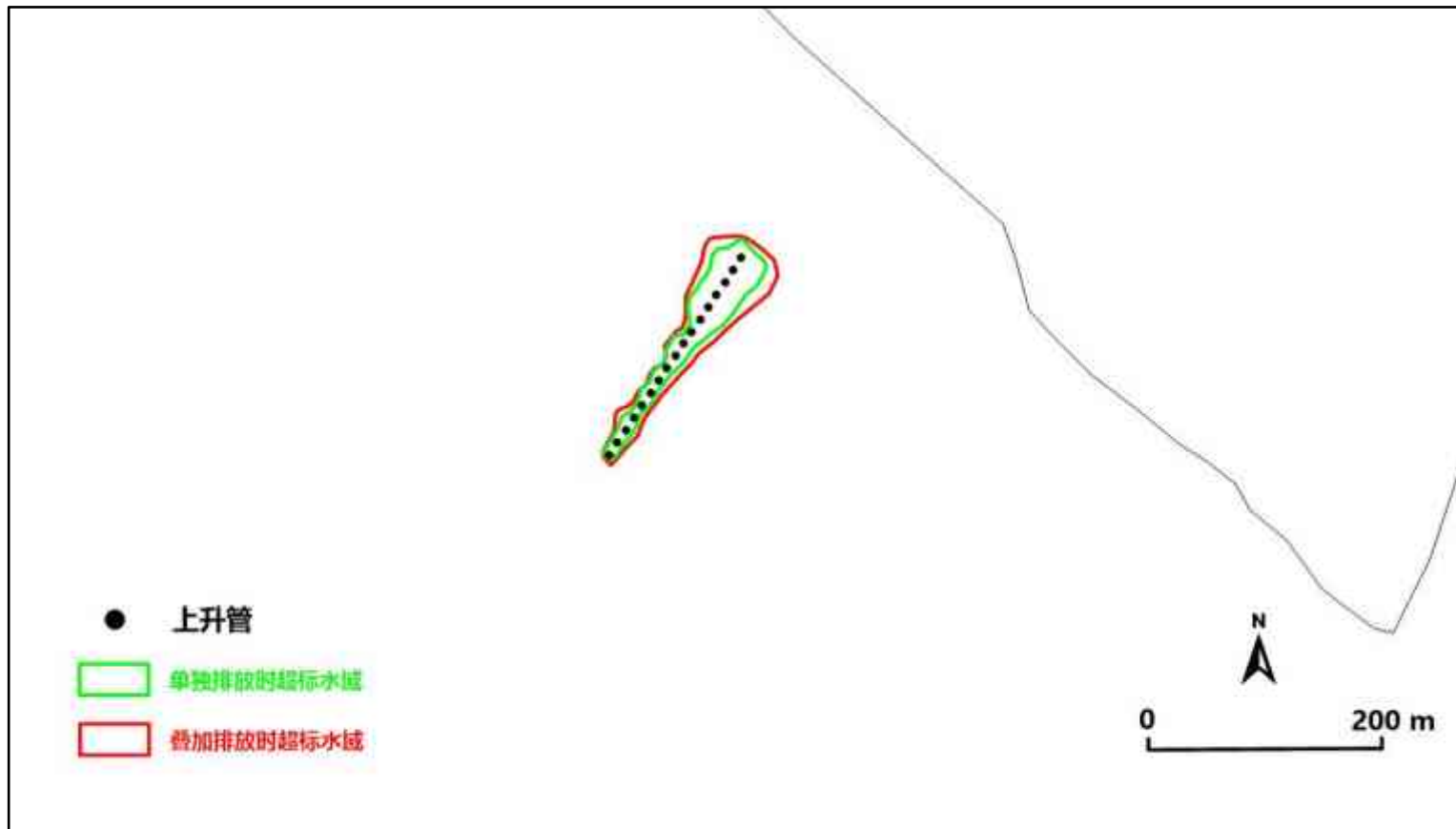


图 5.2-53 单独排放和叠加周边污染源情形下，铜（Cu）的超标水域

④海洋沉积物质量影响预测与评价

尾水排放对沉积物环境影响主要表现为尾水长期排放对海域沉积物重金属、有机物及石油类的累积影响，以及尾水可能改变海域沉积物物理化学环境，从而影响海域沉积物中重金属的释放。

根据预测，在正常工况排放时，达标尾水排放对海域水质影响较小，各污染因子污染带仅限于排污口混合区水域；但在事故排放情况下，影响远大于正常排放，将造成排污口附近局部海域海水水质超标。尾水排放口长期排放，将对排放口附近局部水域沉积物质量造成一定影响，对局部水域沉积物中有机质和营养物质具有一定累积效果，对区域沉积物质量影响较小。

⑤尾水达标排放对海洋生态的损害影响

尾水达标排放将在局部水域产生高浓度场，对海洋生态产生损害影响。

（1）计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，“污染物（含温排水和冷排水）扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，本项目尾水达标长期连续排放，应考虑其对渔业资源的损失的长期影响，按持续性损害计算，以年为单位的生物的累计损害量可按下式计算：



式中：

M_i —第*i*种类生物资源累计损害量，单位为尾、个、kg；

T —污染物浓度增量影响的持续周期数，以年实际影响天数除以 15，单位为个，鱼卵、仔稚鱼按春、夏、秋季，其它生物资源按春、夏、秋、冬四季计；

W_i —第*i*种类生物资源一次性平均损害量，单位为尾、个、kg，见前述相关章节。

（2）计算参数取值

1) 浓度增量区面积 S_j

根据预测结果可知，尾水中铜的超标倍数最大，因此以铜作为评价依据。

表 5.2-24 铜最大浓度增量及包络面积

超标位数Bi (倍)	Bi≤1	1<Bi≤4	4<Bi≤9	Bi≥9
污染物浓度增量(mg/L)	0.01~0.02	0.02~0.05	0.05~0.10	Bi≥0.10
污染物包络面积 (km ²)	0.345876	0.053594	0.007100	0

2) 海域生物资源密度D_{ij}

鱼卵平均密度为 0.0075 个/m³，仔稚鱼平均密度为 0.44 尾/m³，渔获物中成体生物平均重量密度为 48.38 kg/km²，浮游植物平均密度为 10.61×10⁵ 个/m³，浮游动物平均密度为 96.61 mg/m³。

3) 损失率K_{ij}

损失率取相应损失率的中间值。

4) 平均水深

按 4.0 m 计。

(3) 计算结果

经计算，尾水达标排放造成生物资源年损失量：鱼卵为 15936.89 个，仔稚鱼为 934963.92 尾，成体生物为 9.04 kg，浮游植物为 327.35×10¹⁰ 个，浮游动物为 298.07×10⁶ 个。

表 5.2-25 尾水达标排放造成的生物资源受损量

超标倍数	悬沙包络面积 S _j (km ²)	渔业资源	资源密度 D _{ij}	损失率 K _{ij}	一次损失量 W _i	持续周期数	年损失量 M _i
Bi≤1 倍	0.345876	鱼卵	0.0075 个/m ³	5%	518.82 个	18	9338.65 个
		仔稚鱼	0.44 尾/m ³	5%	30437.09 尾	18	547867.58 尾
		成体	48.38 kg/km ²	1%	0.2 kg	25	4.18 kg
		浮游植物	10.61×10 ⁵ 个/m ³	5%	7.34×10 ¹⁰ 个	25	183.49×10 ¹⁰ 个
		浮游动物	96.61 mg/m ³	5%	6.68×10 ⁶ 个	25	167.08×10 ⁶ 个
1<Bi≤4 倍	0.053594	鱼卵	0.0075 个/m ³	17.5%	281.37 个	18	5064.63 个
		仔稚鱼	0.44 尾/m ³	17.5%	16506.96 尾	18	297125.14 尾
		成体	48.38 kg/km ²	5.5%	0.1 kg	25	3.57 kg
		浮游植物	10.61×10 ⁵ 个/m ³	20%	4.55×10 ¹⁰ 个	25	113.73×10 ¹⁰ 个
		浮游动物	96.61 mg/m ³	20%	4.14×10 ⁶ 个	25	103.55×10 ⁶ 个
4<Bi≤9	0.007100	鱼卵	0.0075 个/m ³	40%	85.2 个	18	1533.60 个

倍		仔稚鱼	0.44 尾/m ³	40%	4998.4 尾	18	89971.20 尾
		成体	48.38 kg/km ²	15%	0.1 kg	25	1.29 kg
		浮游植物	10.61×10 ⁵ 个/m ³	40%	1.21×10 ¹⁰ 个	25	30.13×10 ¹⁰ 个
		浮游动物	96.61 mg/m ³	40%	1.10×10 ⁶ 个	25	27.43×10 ⁶ 个
Bi≥9 倍	0	鱼卵	0.0075 个/m ³	75%	0 个	18	0 个
		仔稚鱼	0.44 尾/m ³	75%	0 尾	18	0 尾
		成体	48.38 kg/km ²	60%	0 kg	25	0 kg
		浮游植物	10.61×10 ⁵ 个/m ³	75%	0 个	25	0 个
		浮游动物	96.61 mg/m ³	75%	0 mg	25	0 个
合计		鱼卵			885.39 个	18	15936.89 个
		仔稚鱼			51942.44 尾	18	934963.92 尾
		成体			0.36 kg	25	9.04 kg
		浮游植物			13.09×10 ¹⁰ 个	25	327.35×10 ¹⁰ 个
		浮游动物			11.92×10 ⁶ 个	25	298.07×10 ⁶ 个

注：损失率取相应损失率的中间值。

⑥水动力及冲淤变化对海洋生态的影响

根据预测结果，工程建设对流场的影响（平均流速变化值≥0.001 m/s）范围为排海管上游 50 m~下游 500 m 之间的水域，泥沙冲淤变化范围（≥0.01 m）集中在排海管上游 450 m~下游 310 m 之间的水域，对整个海域流场不会构成明显影响，工程建设造成的流场和冲淤变化对海域生态的影响是局部和轻微的。

5.2.1.4 污染物排放量核算（按其近期 1 万吨/d 处理规模进行统计）

表 5.2-26 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	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	工业废水及生活污水	COD 氨氮 BOD ₅ CN- Cr ⁶⁺ 总铬 总铜	飞云江入海口	持续排放	1	“强化预处理+五段 A ² /O 生化池+二沉池+芬顿三相催化氧化+粉炭微砂高效沉淀池+转盘过滤+次紫外消毒（次氯酸钠消毒备用），详见废水污染防治章节	1#	√是 □否	√企业总排 □雨水排放 □清浄下水 □温排水排水 □车间或车间处理设施排放口	

		总镍									
		总锌									
		总氮									
		总磷									
		SS									
		石油类									

表 5.2-27 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 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入容纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	容纳水体功能目标	经度	纬度	
1	1#	120.6971405°E	27.7111486°N	365	飞云江入海口	持续排放	/	飞云江港口航运区(A2-21)	四类海水	120.6971405E	27.7111486°N	连续、水下淹没排放

表 5.2-28 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	
			名称	浓度限值 (mg/l)
1	1#	COD	本工程为工业污水厂，基本控制项目最高允许排放浓度（日均值）拟执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准。部分重金属等污染物最高允许排放浓度（日均值）拟按加权确定（即 75%出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，25%出水执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260））。	50
2		氨氮		5（8）
3		BOD ₅		10
4		CN-		0.5
5		Cr ⁶⁺		0.0625
6		总铬		0.2
7		总铜		0.75
8		总镍		0.1125
9		总锌		1.75
10		总磷		0.5
11		总氮		15
12		SS		10
13		石油类		1

备注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

表 5.2-29 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	1#	COD	50	500	182.5
2		氨氮	5 (8)	50 (80)	18.25
3		BOD ₅	10	100	36.5
4		CN-	0.5	5	1.825
5		Cr ⁶⁺	0.0625	0.625	0.228125
6		总铬	0.2	2	0.73
7		总铜	0.75	7.5	2.7375
8		总镍	0.1125	1.125	0.410625
9		总锌	1.75	17.5	6.3875
10		总磷	0.5	5	1.825
11		总氮	15	150	54.75
12		SS	10	100	36.5
13		石油类	1	10	3.65
全厂排放口合计		COD			182.5
		氨氮			18.25
		BOD ₅			36.5
		CN-			1.825
		Cr ⁶⁺			0.228125
		总铬			0.73
		总铜			2.7375
		总镍			0.410625
		总锌			6.3875
		总磷			1.825
		总氮			54.75
		SS			36.5
		石油类			3.65

备注：氨氮的年排放量按其允许排放浓度 5mg/l 进行统计计算，从严执行。

表 5.2-30 建设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 checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" 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 type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input 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 type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水深、pH、温度、盐度、溶解氧（DO）、悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、无机氮（包括硝酸盐 NO ₃ -N、亚硝酸盐 NO ₂ -N 和铵盐 NH ₃ -N）、活性磷酸盐、油类、重金属（铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、铬（Cr）、汞	监测断面或点位个数（20）个

瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）环境影响报告书

			(Hg)、砷(As)等	
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ 370 ）km ²		
	评价因子	（ pH、温度、盐度、溶解氧（DO）、悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、无机氮（包括硝酸盐 NO ₃ -N、亚硝酸盐 NO ₂ -N和铵盐 NH ₃ -N）、活性磷酸盐、油类、重金属（铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、铬（Cr）、汞（Hg）、砷（As）等）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input checked="" type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（370）km ²		
	预测因子	（COD _{Mn} 、无机氮、六价铬（Cr ⁶⁺ ）、活性磷酸盐、氰化物、金属离子铜（Cu）、总铬（Cr）、锌（Zn）、镍（Ni））		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" 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 type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/>		

瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）环境影响报告书

	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 checked="" type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input checked="" 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）	
	COD		182.5		50	
	氨氮		18.25		5（8）	
	BOD ₅		36.5		10	
	总氮		54.75		15	
	总磷		1.825		0.5	
	总铜		2.7375		0.75	
	总镍		0.410625		0.1125	
	总铬		0.73		0.2	
	六价铬		0.228125		0.0625	
	总锌		6.3875		1.75	
	总氰化物		1.825		0.5	
SS		36.5		10		
石油类		3.65		1		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	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 checked="" type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" 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	（排放口附近海域）		（污水排放口）	
监测因子	（水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐-氮、亚硝酸盐-氮、氨-氮、活性		（COD、氨氮、BOD ₅ 、总氮、总磷、总铜、总镍、总铬、六价铬、总锌、总氰化物、			

瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）环境影响报告书

		磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、 砷)	石油类、SS)
	污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>	
	评价结论	可以接受√； 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。			

5.2.2 大气环境影响预测与评价

5.2.2.1 污染气象统计分析

采用瑞安气象站（58752）资料，气象站位于浙江省瑞安市，地理坐标为东经 120.5667°，北纬 27.6667°，海拔高度 37.6 米，959 年正式进行气象观测，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料。

1、温度

根据 2021 年瑞安气象观测资料，统计出每月平均温度的变化情况，并绘制出年平均温度月变化曲线图，详见表 5.2-31 及图 5.2-54。

表 5.2-31 2021 年平均温度月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	9.24	13.54	14.76	17.87	22.58	26.09	29.13	28.11	27.95	22.13	15.87	11.67

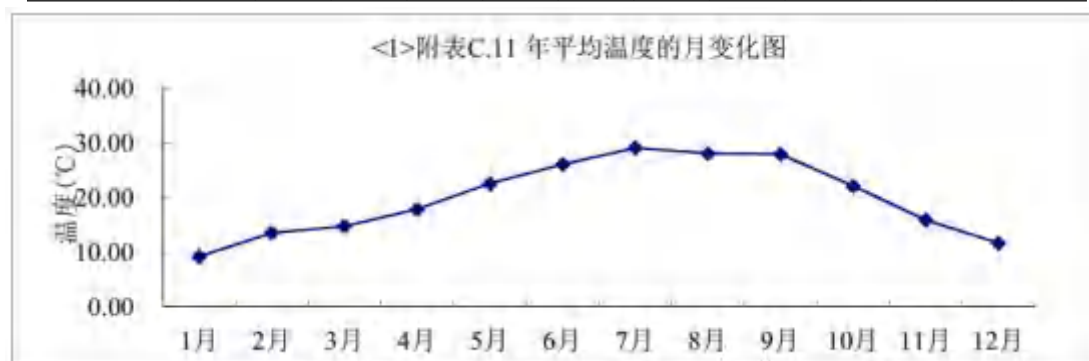


图 5.2-54 年平均温度的月变化曲线图

2、风速

根据瑞安市 2021 年地面气象资料，统计出 2021 年瑞安市平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化表，并绘制出平均风速的月变化曲线图和季小时平均风速的日变化曲线图，详见表 5.2-32、5.2-33 及图 5.2-55、5.2-56。

表 5.2-32 年平均风速的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.93	1.90	1.77	1.94	1.73	1.78	2.27	1.79	2.15	2.17	1.78	1.95

表 5.2-33 季小时平均风速的日变化表

风速(m/s) \ 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.42	1.32	1.33	1.36	1.52	1.45	1.48	1.48	1.54	1.61	1.86	2.14
夏季	1.51	1.45	1.56	1.52	1.49	1.46	1.41	1.52	1.52	1.71	1.96	2.32
秋季	1.69	1.61	1.59	1.74	1.72	1.80	1.80	1.87	1.84	2.00	2.18	2.30
冬季	1.84	1.74	1.75	1.72	1.67	1.78	1.75	1.90	1.92	1.99	2.02	1.97
风速(m/s) \ 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.53	2.70	2.77	2.64	2.53	2.35	2.04	1.77	1.60	1.37	1.35	1.38
夏季	2.71	2.90	2.97	2.75	2.67	2.41	2.23	2.03	1.88	1.72	1.52	1.52
秋季	2.55	2.70	2.76	2.72	2.44	2.38	2.21	2.03	1.85	1.67	1.72	1.76
冬季	2.07	2.36	2.50	2.57	2.50	2.26	1.89	1.57	1.61	1.95	1.69	1.69

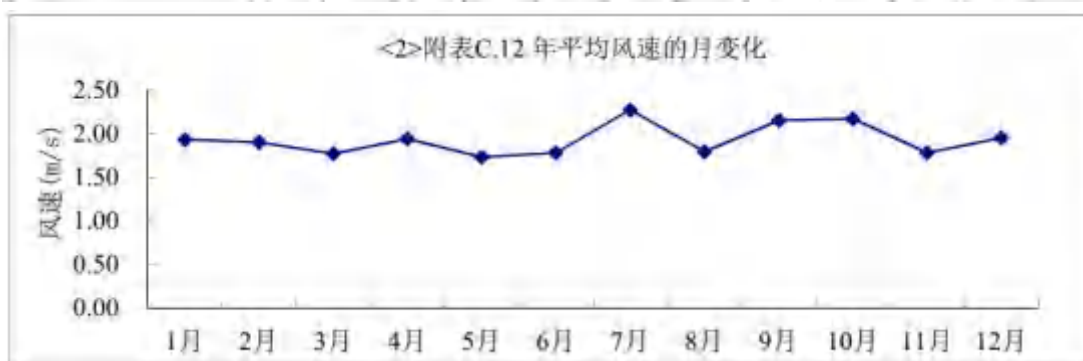


图 5.2-55 年平均风速的月变化曲线图

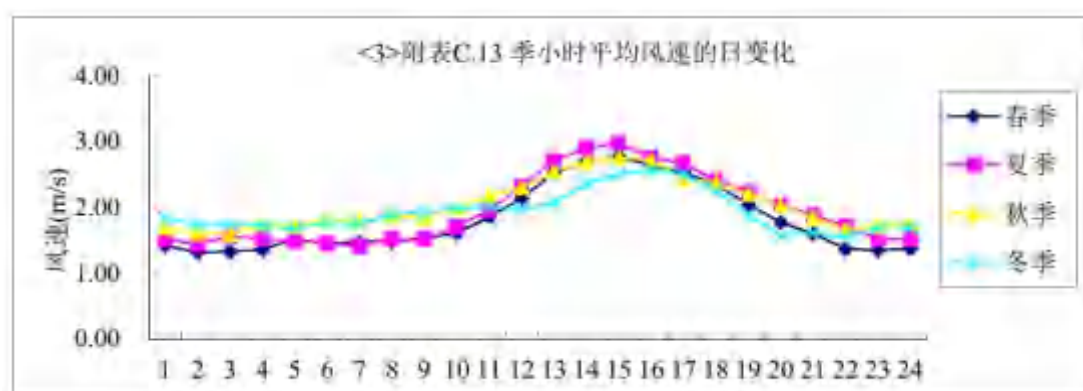


图 5.2-56 季小时平均风速的日变化曲线图

3、风向、风频及风向玫瑰图

根据 2021 年瑞安气象观测资料，每月、各季及长期平均各风速风频变化情

况表，以及各季及年平均风向玫瑰图。详见下表 5.2-34 及图 5.2-57。

表 5.2-34 年均风频的月变化表

月别	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WSW	WNW	WNW	W	WNW	WNW	WNW	C	
1	6.59	4.97	5.90	10.08	16.94	4.57	3.76	1.61	0.54	0.54	2.06	9.54	23.00	3.48	1.61	3.76	0.13					
2	7.14	4.17	5.51	9.03	21.28	3.13	2.21	1.04	1.34	0.74	2.68	7.74	20.39	5.36	3.87	4.17	0.15					
3	4.01	3.09	2.69	8.47	22.18	9.54	4.17	1.61	1.75	1.08	2.02	5.91	16.26	4.57	3.63	3.90	0.13					
4	4.31	3.53	4.72	7.64	28.47	6.11	5.56	2.64	1.34	1.11	0.69	4.44	17.50	5.56	2.92	3.61	0.08					
5	3.63	5.24	7.35	13.58	21.77	5.78	4.98	1.48	1.61	0.81	1.48	5.65	16.67	0.18	1.68	2.69	0.27					
6	6.94	3.47	4.72	9.72	21.67	8.61	4.17	1.81	0.69	0.56	2.50	3.61	22.86	5.28	2.50	1.39	0.00					
7	7.66	5.91	6.18	9.68	16.80	10.08	6.05	3.23	1.88	1.34	2.28	5.24	13.17	3.00	2.15	4.30	0.13					
8	4.84	4.70	3.49	5.01	8.87	7.93	7.80	4.03	3.09	0.94	2.55	4.30	28.36	7.53	3.23	2.42	0.00					
9	4.31	2.36	1.44	5.00	18.75	10.14	9.03	2.08	1.39	1.11	2.22	3.47	21.11	10.64	4.58	1.91	0.00					
10	19.89	7.53	4.44	9.27	13.44	2.15	1.61	0.67	0.00	0.40	0.54	2.15	14.52	8.67	7.12	7.33	0.00					
11	11.94	3.19	4.44	3.89	7.36	2.92	0.83	0.69	0.56	0.28	1.53	7.22	30.14	9.17	7.22	8.47	0.14					
12	11.42	6.85	6.85	5.78	12.18	3.07	1.34	0.67	0.94	0.27	2.42	7.66	24.87	6.59	4.03	4.97	0.13					
全年	8.16	4.59	4.69	8.18	17.42	6.19	4.21	1.80	1.27	0.76	1.99	5.57	20.84	6.41	3.72	4.09	0.08					

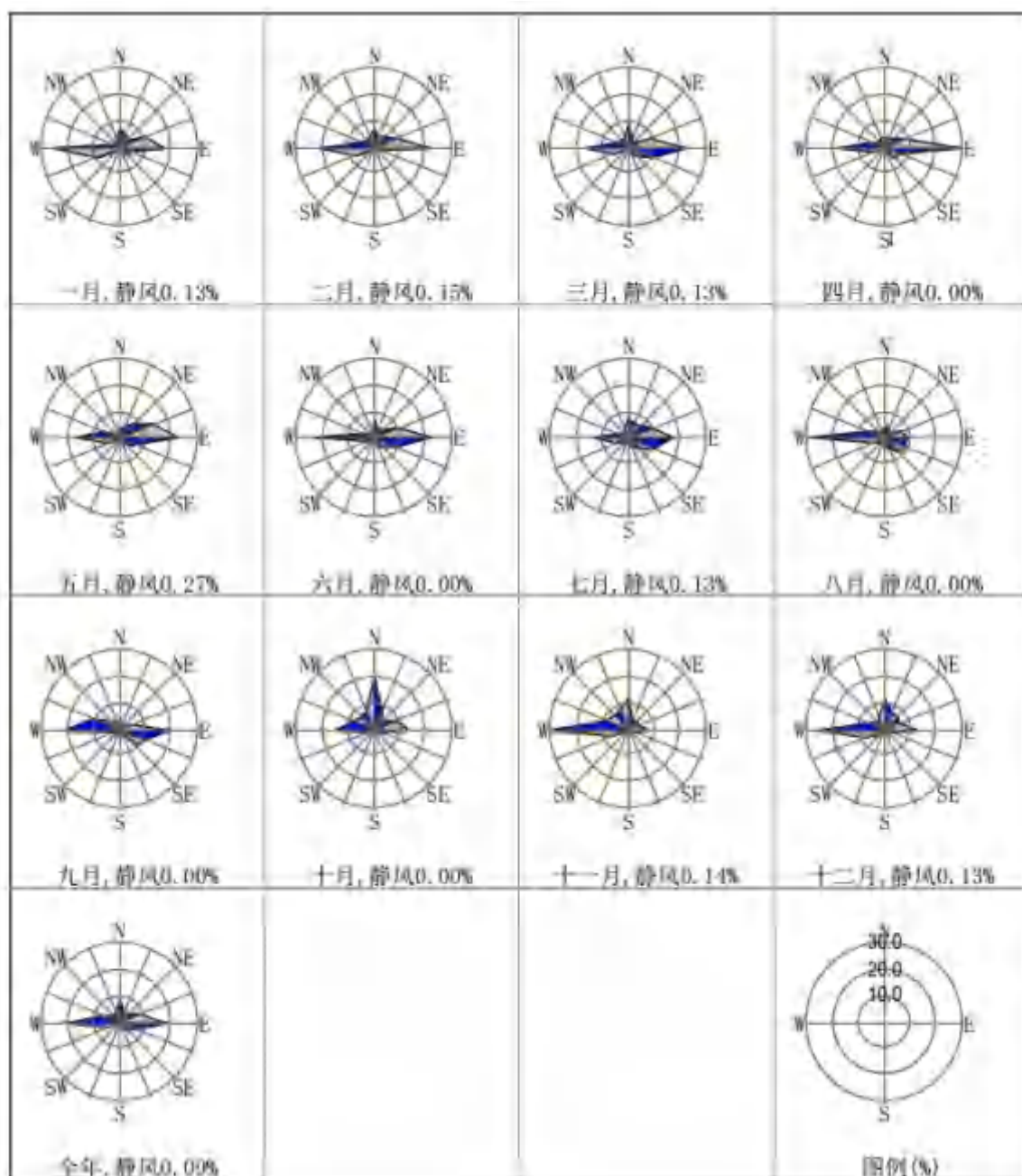


图 5.2-57 各季及年平均风向玫瑰图

5.2.2.2 评价等级确定

本环评以 NH_3 和 H_2S 为评价因子，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 A 推荐模式中估算模型分别计算污染物在考虑地形影响的条件下最大地面空气质量浓度和地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离。

表 5.2-35 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

(1) 评价因子和评价标准筛选

评价因子和评价标准见下表。

表 5.2-36 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH_3	1h 平均质量浓度	0.2	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
H_2S	1h 平均质量浓度	0.01	

(2) 估算模式

估算模式参数见 5.2-37。

表 5.2-37 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	20 万人
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		37.59
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-0.64
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	约 90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	1.95km
	岸线方向/ $^{\circ}$	55

(3) 污染物源强

根据项目特点, 将氨、硫化氢为评价因子。涉及 1 个排气筒。参数调查表见表 5.2-38~5.2-39。本项目所在区域目前基本尚未开发建设, 项目拟建工业污水处理厂周边现状主要为空地(杂草地)、道路、农田等, 周边 1500m 范围内无工业企业, 据调查目前暂无同类在建、拟建项目。

表 5.2-38 点源参数调查表

编号	名称	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气流量 (m ³ /h)	烟气温度 (°C)	年排放小时数 (h)	正常工况下排放源强 kg/h		非正常工况下排放源强 kg/h	
							氨气	硫化氢	氨气	硫化氢
1	DA001	15	1.0	60000	25	8760	0.167	0.00353	0.835	0.01762

表 5.2-39 面源参数调查表

编号	名称	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源有效排放高度 (m)	年排放小时数 (h)	排放源强 kg/h	
						氨气	硫化氢
1	工业污水处理近期占地内整个污水及污泥处理区域	260	182	4.25	8760	0.277	0.00948

备注：项目厂区内产生恶臭构筑物点数较多且位置较为分散，故取整个工业污水处理厂近期占地内整个污水及污泥处理区域作为面源。项目厂区内大部分构筑物如调节池、细格栅、曝气沉砂池、浅层离子气浮池、1#事故池、2#事故池、水解酸化池、生化池等池顶离地高度均在 4.25~5.75m 之间，污泥脱水车间离地高度为 14m，极少部分且占地面积小的构筑物如提升泵房、粗格栅所在构筑物顶离地高度为 0.3m，污泥储池、调理池池顶离地高度为 1.5m。综合考虑，且充分估计面源对周边大气环境的影响，本项目面源有效源高度取 4.25m。

(4) 估算结果

根据工程分析及废气预测估算，主要污染因子的最大地面浓度占标率 P_i 计算结果见下表。

表 5.2-40 本项目废气 AERSCREEN 模型筛选参数及计算结果（正常工况）

污染源类型	污染物名称	排放位置	排放速率 (kg/h)	标准值 (mg/m ³)	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大地面浓度占标率 (%)	污染物最远影响距离 D10% (m)	评价等级
点源	氨气	DA001	0.167	0.2	2.29E-02	11.44	75	二级
	硫化氢		0.00353	0.01	4.84E-04	4.84	0	一级
面源	氨气	工业污水处理厂近期占地厂区内污水及污泥处理区域	0.277	0.2	7.81E-02	39.03	325	一级
	硫化氢		0.00948	0.01	2.67E-03	26.71	250	一级

根据估算模式计算结果，项目正常工况下 $P_{max} > 10\%$ ，同时。因此综合评定，大气环境评价的工作等级为一级。从上表可知，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中规定的分级判据，确定本项目空气环境评价等级为一级。

本项目 $D_{10\%} < 2.5\text{km}$ ，大气环境影响评价范围边长取 5km。本项目距离东海岸边 1.95km，估算模型考虑岸边熏烟，估算最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准，故本项目进一步预测不必采用 CALPUFF 模型。

5.2.2.3 预测方法及模式选择

(1) 预测方案

根据污染源特征、区域气象及地形条件，确定本次预测内容及评价因子：

表 5.2-41 预测内容及评价因子

污染源类别	预测因子	计算点	常规预测内容
正常工况	NH ₃ 、H ₂ S	环境空气保护目标 网格点 区域最大地面浓度点	小时浓度
非正常工况	NH ₃ 、H ₂ S	环境空气保护目标 区域最大地面浓度点	小时浓度

(2) 环境空气保护目标

表 5.2-42 环境空气保护目标表

序号	名称	X, Y 坐标(m)	地面高程(m)
1	温州理工学院（滨海校区 1# 温州理工学院（滨海校区）	1084, 2365	4.53
2	籀园小学（滨海分校）	814, 2651	3.33
3	温州职业技术学院	1092, 2054	5.60
4	浙江东方职业技术学院	1640, 2626	4.83
5	规划的中小学、幼托及医院用地	1018, -300	3.13

(3) 预测模式选取

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，一级评价项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。导则推荐的进一步预测模型包括：AERMOD 模型、ADMS 模型、AUSTAL2000 模型、EDMS/AEDT 模型、CALPUFF 模型、区域光化学网格模型。本环评选用 **AERMOD 模型** 进行进一步预测。

AERMOD 适用于定场的烟羽模型，是一个模型系统，包括三个方面的内容：AERMOD (AERMIC 扩散模型)、AERMAP (AERMOD 地形预处理)和 AERMET (AERMOD 气象预处理)。

AERMOD 特殊功能包括对垂直非均匀的边界层的特殊处理，不规则形状的面源

的处理，对流层的三维烟羽模型，在稳定边界层中垂直混合的局限性和对地面反射的处理，在复杂地形上的扩散处理和建筑物下洗的处理。

AERMAP 是 AERMOD 的地形预处理模型，仅需输入标准的地形数据。

5.2.2.4 预测结果

本项目产生的 NH_3 和 H_2S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准。废气处理设施排放口达标排放情况分析汇总见下表。

表 5.2-43 达标排放情况分析

排气筒 编号	污染物项目	有组织		排放限值		排气筒 高度(m)	达标 情况
		排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)		
DA001	NH_3	2.78	0.167	/	4.9	15	达标
	H_2S	0.059	0.00353	/	0.33		达标

根据上表分析，项目废气处理设施排气筒排放废气污染物 NH_3 和 H_2S 排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准。

预测结果显示，正常工况下，项目污染源排放的 NH_3 小时最大贡献值占标率为 89.5%；叠加区域拟建、在建项目污染源及环境质量现状浓度后小时浓度占标率为 114.5%；正常工况下，项目污染源排放的 H_2S 小时最大贡献值占标率为 61.3%；叠加区域拟建、在建项目污染源及环境质量现状浓度后小时浓度占标率为 71.3%，出现超标，最大浓度网格点位坐标为（X259，Y15），最远超标网格点位坐标为（X115，Y359）。

根据预测结果，正常工况下，项目污染源排放的 NH_3 在叠加现状背景值浓度后出现超标，最大浓度网格点位坐标为（X259，Y15），最远超标网格点位坐标为（X115，Y359），叠加背景值后超标率为 1.5%，但厂界无组织浓度能满足相应排放标准，因此需要自厂界向外设置一定范围的大气环境防护距离，以确保大气环境防护区域外污染物满足环境质量标准。

本次评价按照最保守考虑，采用最远超标网格点位坐标为（X115，Y359），最大超标距离为 208.0m 作为本项目大气环境防护距离。本项目大气环境防护距离应作为当地用地规划的依据之一，防护距离内不应规划建设居住用地等，不应有长期居住的人群。

结合厂区规划布局以及周围敏感点分布情况，项目 700m 范围内无民房、学校、

医院等现状及规划环境敏感点，同时要求今后不得在大气防护距离内规划和建设居民区、学校、医院等敏感点。因此本项目能满足大气环境防护距离的设置要求。

非正常排放工况下（废气治理效率下降为 50%），本项目氨气、硫化氢在评价范围内（边长 5.0km）环境空气质量二类功能区内的敏感点和网格点 1h 最大浓度贡献值能达到相关环境质量标准要求。为了降低对大气环境的影响，企业应定期检查环保设施运行情况，确保废气收集和处理效率，以防止出现非正常工况的情况出现。

因此，本项目建成后，大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。具体预测结果见表 5.2-41~5.2-44 以及图 5.2-5。



图 5.2-58 大气环境防护距离包络线图

表 5.2-41 本项目主要大气污染物点源预测结果表-正常工况（1）

预测因子	预测点	坐标 (x, y)	浓度类型	地面高程	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	是否达标
氨气	1# 温州理工学院 (滨海校区 1# 温州理工学院(滨海校区 1# 温州理工学院 (滨海校区))	10,842,365	1 小时	3.45	1.13E-02	21082105	0.05	0.0613	2.00E-01	30.65	达标
	2# 籀园小学 (滨海分校)	8,142,651	1 小时	4.92	6.97E-03	21021604	0.05	0.05697	2.00E-01	28.49	达标
	3#温州职业技术学院	10,922,054	1 小时	5.16	1.38E-02	21082105	0.05	0.0638	2.00E-01	31.90	达标
	4# 浙江东方职业技术学院	16,402,626	1 小时	5.34	6.70E-03	21030506	0.05	0.0567	2.00E-01	28.35	达标
	5# 规划的中小学、幼托及医院用地	1018,-300	1 小时	4	4.79E-02	21070121	0.05	0.0979	2.00E-01	48.95	达标
	网格	259,15	1 小时	0	1.79E-01	21111723	0.05	0.229	2.00E-01	114.50	超标

表 5.2-42 本项目主要大气污染物点源预测结果表-正常工况 (2)

预测因子	预测点	坐标 (x, y)	浓度类型	地面高程	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	是否达标
硫化氢	1# 温州理工学院 (滨海校区 1# 温州理工学院(滨海校区 1# 温州理工学院(滨海校区))	10,842,365	1 小时	3.45	3.75E-04	21082105	0.001	0.001375	0.01	13.75	达标
	2# 籀园小学 (滨海分校)	8,142,651	1 小时	4.92	2.38E-04	21021604	0.001	0.001238	0.01	12.38	达标
	3#温州职业技术学院	10,922,054	1 小时	5.16	4.58E-04	21082105	0.001	0.001458	0.01	14.58	达标
	4# 浙江东方职业技术学院	16,402,626	1 小时	5.34	2.29E-04	21030506	0.001	0.001229	0.01	12.29	达标
	5# 规划的中小学、幼托及医院用地	1018,-300	1 小时	4	1.64E-03	21070121	0.001	0.00264	0.01	26.4	达标
	网格	259,15	1 小时	0	6.13E-03	21111723	0.001	0.00713	0.01	71.3	达标

表 5.2-43 本项目主要大气污染物点源预测结果表-非正常工况 (1)

预测因子	预测点	坐标 (x, y)	浓度类型	地面高程	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	是否达标
氨气	1# 温州理工学院(滨海校区 1# 温州理工学院(滨海校区 1# 温州理工学院(滨海校区))	10,842,365	1 小时	3.45	1.51E-02	21082105	0.2	7.56	达标
	2# 籀园小学(滨海分校)	8,142,651	1 小时	4.92	1.28E-02	21070221	0.2	6.41	达标
	3#温州职业技术学院	10,922,054	1 小时	5.16	1.80E-02	21082105	0.2	9	达标
	4# 浙江东方职业技术学院	16,402,626	1 小时	5.34	1.09E-02	21070205	0.2	5.45	达标
	5# 规划的中小学、幼托及医院用地	1018,-300	1 小时	4	4.86E-02	21070121	0.2	24.3	达标
	网格	259,15	1 小时	0	1.79E-01	21111723	0.2	89.56	达标

表 5.2-44 本项目主要大气污染物点源预测结果表-非正常工况 (2)

预测因子	预测点	坐标 (x, y)	浓度类型	地面高程	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	是否达标
硫化氢	1# 温州理工学院(滨海校区 1# 温州理工学院 (滨海校区 1# 温州理工学院 (滨海校区))	10,842,365	1 小时	3.45	4.55E-04	21082105	1.00E-02	4.55	达标
	2# 籀园小学(滨海分校)	8,142,651	1 小时	4.92	3.25E-04	21070221	1.00E-02	3.25	达标
	3#温州职业技术学院	10,922,054	1 小时	5.16	5.47E-04	21082105	1.00E-02	5.47	达标
	4# 浙江东方职业技术学院	16,402,626	1 小时	5.34	2.70E-04	21070205	1.00E-02	2.7	达标
	5# 规划的中小学、幼托及医院用地	1018,-300	1 小时	4	1.65E-03	21070121	1.00E-02	16.51	达标
	网格	259,15	1 小时	0	6.13E-03	21111723	6.13E-03	61.3	达标

表 5.2-45 氨气贡献浓度厂界达标情况汇总（正常工况）

厂界点	贡献值 (mg/m ³)	控制标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
厂界东侧	1.29E-01	1.5	8.60	达标
厂界南侧	1.69E-01	1.5	11.27	达标
厂界西侧	1.50E-01	1.5	10.00	达标
厂界北侧	1.62E-01	1.5	10.80	达标

表 5.2-46 硫化氢贡献浓度厂界达标情况汇总（正常工况）

厂界点	贡献值 (mg/m ³)	控制标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
厂界东侧	4.42E-03	0.06	7.37	达标
厂界南侧	5.77E-03	0.06	9.62	达标
厂界西侧	5.13E-03	0.06	8.55	达标
厂界北侧	5.55E-03	0.06	9.25	达标

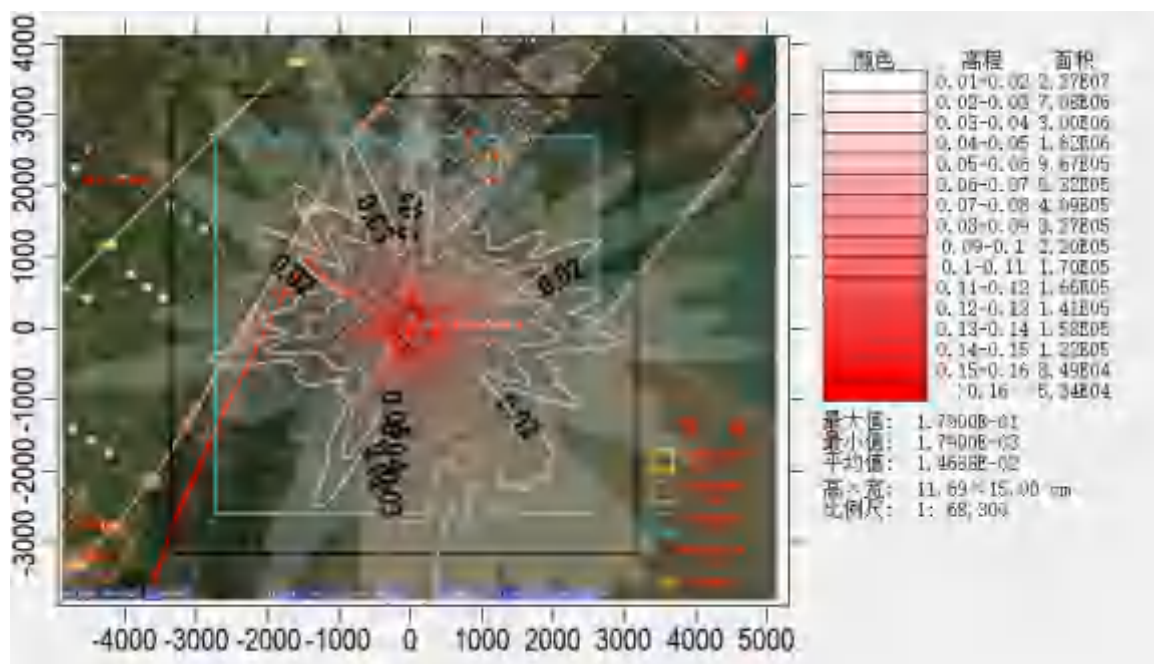


图 5.2-59 氨气时均浓度贡献值等值线分布图-正常工况

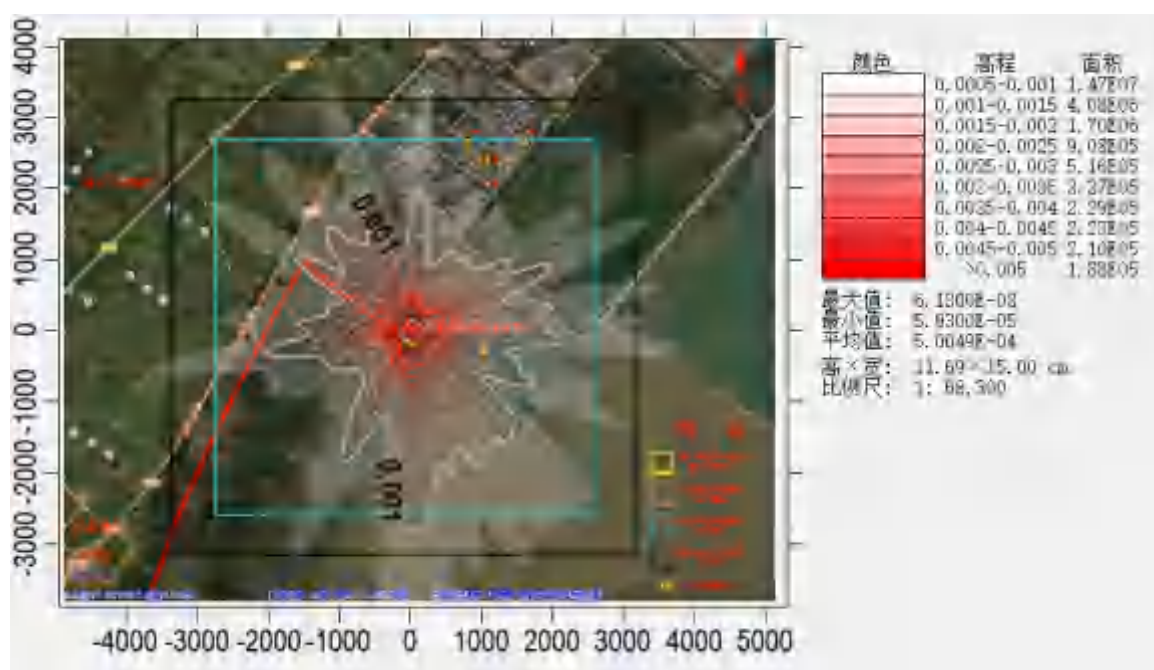


图 5.2-60 硫化氢时均浓度贡献值等值线分布图-正常工况

建设项目大气污染物排放量核算结果见表 5.2-47~5.2-50，大气环境影响评价自查表见表 5.2-51。

表 5.2-47 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001	氨气	2.78	0.167	1.459
		硫化氢	0.059	0.00353	0.03101
一般排放口合 计		氨气			1.459
		硫化氢			0.03101

表 5.2-48 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放源	产污环节	污染物	主要污染 防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	1#工业 污水处 理厂近 期占地 范围内 污水、污 泥处理 区域	工艺过程	氨气	/	《恶臭污染物排 放标准》 (GB14554-93)中 的二级标准	1.5	2.43
			硫化氢	/		0.06	0.08297
无组织排放总计							
无组织排放总 计		氨气			2.43		
		硫化氢			0.08297		

表 5.2-49 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	氨气	3.889
2	硫化氢	0.11398

表 5.2-50 污染源非正常排放量核算表

序号	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
1	DA001	污染防治措施检修、运行异常,去除效果降至50%	氨气	13.9	0.835	1	2	停止生产,直至污染防治措施修复
			硫化氢	0.295	0.01762	1	2	

表 5.2-51 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (氨、硫化氢)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2021)年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(氨、硫化氢)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		最大标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		最大标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% <input type="checkbox"/>			k >-20% <input type="checkbox"/>				

环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氨、硫化氢）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、氨、硫化氢）	监测点位数（1个）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	距（四侧）厂界最远（208）m		
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a	颗粒物: (/) t/a 非甲烷总烃: (/) t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项				

5.2.2.5 其它废气影响分析

本项目生化系统运行过程中产生的有机废气较少，且项目厂区周边种植绿化植被设置绿化隔离带，其排放对周边环境影响不大。

本项目所需的原料为硫酸、液碱、氢氧化钙等，主要从市域内或周边县市内采购，采用汽车运输。项目所在地附近的路网为甬台温高速复线等。根据企业提供资料，本项目运输距离大约 20km，每天运输车辆约 2 辆。汽车行驶中主要排放氮氧化物和一氧化碳，按照每车次的运输距离为 20km 估算，原料的汽车运输将排放氮氧化物 0.001t/a，一氧化碳 0.03t/a。项目原料及成品的运输量不大，不会明显增加周边道路的车流量。

项目食堂厨房有少量油烟废气产生，经油烟净化器（净化率不低于 60%）净化处理后通至楼顶高空排放（DA002），对周边大气环境影响不大。

5.2.3 声环境影响评价

根据工程分析，本项目工业污水处理厂室内噪声主要来自鼓风机房的曝气、物化鼓风机，污泥脱水车间的污泥压滤设备等，鼓风机房生产设备运行平均噪声值约为 90dB，污泥脱水车间车间噪声值均约为 80dB。设备间采用隔声效果良好的实体墙阻隔，隔声量按 20dB 计。室外噪声源主要为混合液回流泵、真空泵、污泥回流泵、排泥泵、反洗泵、提升泵、空压机、排水泵等设备运行噪声，噪声值在 70~85dB 之间。采用《环境影响评价导则-声环境》（HJ2.4-2021）推荐的工业噪声预测模式进行预测。

（1）预测模式：

A、单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 计算公式为：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (1)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 (sr) 立体角内的声传播指数 $D\Omega$ 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0dB$ 。

A —倍频带衰减，dB； A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (A.2) 计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (2)$$

预测点的 A 声级 $LA(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按公式 (3) 计算：

$$LA(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (3)$$

式中： $L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —i 倍频带 A 计权网络修正值，dB (见附录 B)。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式 (4) 和 (5) 作近似计算：

$$LA(r) = LA_w - D_c - A \quad (4)$$

$$\text{或 } LA(r) = LA(r_0) - A \quad (5)$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

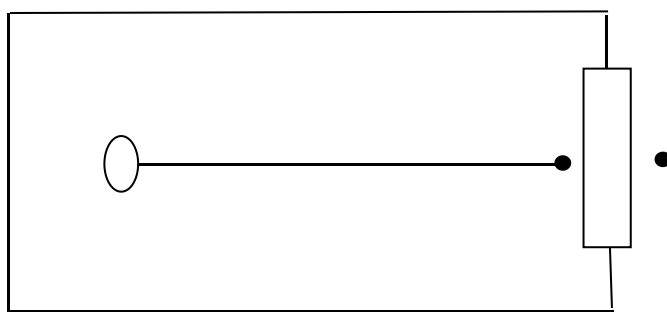


图 5.3-1 室内声源等效为室外声源图例

C、室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 5.3-1 所示，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、室外某倍频带的声压级分别为 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公式（6）近似求出：

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

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。也可按公式（7）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = LW + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (7)$$

式中：

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R—房间常数； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按公式（8）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：

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad (8)$$

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_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB； N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按公式(9)计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (9)$$

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；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按公式（10）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

$$LW = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (10)$$

D、靠近声源处的预测点噪声预测模式

如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

E、噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ，第 j 个行将室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ $Leqg$ ）为：

$$Leqg = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 LA_j} \right) \right] \quad (11)$$

式中：

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s； t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

（2）预测参数选取

主要噪声设备及噪声源强见项目源强分析。

（3）预测计算结果

根据预测模式计算厂界噪声的贡献值，预测结果见下表。

表 5.2-52 厂界噪声影响预测结果 单位：dB(A)

预测位置	噪声源	预测点与声源距离 (m)	贡献值	叠加贡献值	昼间标准值	达标情况	夜间标准值	达标情况
厂界东侧	鼓风机房	106	40.1	51.2	65	达标	55	达标
	污泥脱水车间	10	50.5					
	混合液回流泵、真空泵	182	10.1					
	中间提升泵	185	9.9					
	污泥回流泵、排泥泵、反洗泵	185	14.9					
	空压机（生化池）	35	39.8					
	空压机（曝气沉砂池）	178	25.3					
	排水泵	137	12.7					
	提升泵（提升泵站）	207	8.9					
厂界南侧	鼓风机房	166	29.4	36.2	70	达标	55	达标
	污泥脱水车间	245	23.9					
	混合液回流泵、真空泵	137	12.7					

	中间提升泵	65	19.4					
	污泥回流泵、排泥泵、反洗泵	54	26.0					
	空压机（生化池）	58	35.4					
	空压机（曝气沉砂池）	239	22.6					
	排水泵	59	20.2					
	提升泵（提升泵站）	237	7.6					
厂界西侧	鼓风机房	106	40.1	44.5	65	达标	55	达标
	污泥脱水车间	182	24.8					
	混合液回流泵、真空泵	38	24.1					
	中间提升泵	42	23.5					
	污泥回流泵、排泥泵、反洗泵	42	28.2					
	空压机（生化池）	41	38.4					
	空压机（曝气沉砂池）	45	37.6					
	排水泵	193	9.6					

	提升泵（提升泵站）	7.0	38.9					
厂界北侧	鼓风机房	39	42.4	54.9	70	达标	55	达标
	污泥脱水车间	8	54.2					
	混合液回流泵、真空泵	124	13.6					
	中间提升泵	199	9.3					
	污泥回流泵、排泥泵、反洗泵	188	14.8					
	空压机（生化池）	122	28.7					
	空压机（曝气沉砂池）	20	44.7					
	排水泵	186	9.9					
	提升泵（提升泵站）	29	26.5					

根据预测结果，项目工业污水处理厂营运期南、北侧厂界的昼夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中4类声环境功能区排放限值要求，其余两侧厂界的昼夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类声环境功能区排放限值要求。本项目正常运行，在鼓风机房、污泥脱水车间等构筑物采取隔声墙（平均隔声量为20dB）的前提下，项目厂界四侧噪声均能达到相应标准要求。为了进一步降低厂界噪声，连续稳定达标，建设单位应优先采取低噪声设备；合理布局设备车间，将设备集中布置在厂区中央，远离厂界的位置；采取严格的隔声、吸声或消声降噪措施；同时加强生产管理，定期检查、维修设备，使设备处于良好的运行状态，防止机械噪声的升高。严格遵守作业时间，夜间不运行。

项目排水管道建成营运后基本无噪声排放，对周边环境基本无影响。

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目工业污水处理厂营运期内噪声自行监测点位、监测指标及最低监测频次如下表 5.3-2 所示。

表 5.2-53 噪声监测计划

监测点位	监测指标	监测频次
厂界	厂界噪声	1次/季度

表 5.3-54 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		>200m <input type="checkbox"/>		<200m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状评价方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>		
声环境 影响预 测与评 价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>			
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		>200m <input type="checkbox"/>		<200m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		

	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>	不达标 <input type="checkbox"/>			
	敏感点处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>	不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	污染源监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: ()		监测点位数 ()	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>		
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项;						

5.2.4 固废环境影响分析

根据工程分析, 项目固废主要为工业固废和生活垃圾。工业固废包括化验室废液、危化品废包装桶、废机油、危化品废包装袋/瓶等, 均属危险废物, 普通废包装袋属于一般固废, 污泥、废滤袋需进行危险废物特性鉴别。固体废弃物利用处置方式见下表。

表 5.2-55 项目固体废物利用处置方式评价表 单位: t/a

序号	副产物名称	产生工序	形态	属性	废物代码	预测产生量	利用处置方式	委托利用处置单位	是否符合环保要求
1	污泥	废水处理	半固态	待鉴别	/	2738	根据鉴别结果处置; 鉴别之前按照危废管理。		符合
2	危化品废包装袋/瓶	危化品包装	固态	危险废物	900-041-49	3	委托	收集后暂存于危废暂存区, 委托有资质单位处理处置	符合
3	废机油	机械设备维修	液态	危险废物	900-214-08	0.7	委托		符合
4	化验室废液	化验室	液态	危险废物	900-047-49	1	委托		符合
5	压滤机滤袋	污泥压滤	固态	待鉴别	/	2套	根据鉴别结果处置; 鉴别之前按照危废管理。		符合
6	普通废包装袋	废普通原料包装	固态	一般废物	462-001-07	2	外售综合利用	外售综合利用	符合
7	栅渣	废水处理	固态	一般废物	462-001-99	10	清运	环卫部门	符合
8	生活垃圾	员工生活	固态	一般废物	/	3	清运	环卫部门	符合

项目固废种类较多, 企业应分类收集, 分别处置, 设专用场地按规范要求存放并通过加强社会化协作妥善处置, 尽可能综合利用。

危险废物: 项目营运产生危险废物主要包括危化品废包装袋/瓶、废机油、化验室废液等。污泥、压滤机滤袋需进行危险废物特性鉴别, 鉴别之前按照危废管理。由

于工业危险废物所产生的环境污染和危害往往具有长期性、隐蔽性和潜在性，因此厂区必须加强对危险工业固废的管理力度，通过清洁生产，改进工艺以及减少危险废物的产生量。在危废移交前，将其在厂内临时储存过程，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

（1）危险废物贮存场所环境影响分析

①本项目在污泥脱水车间内东南侧设置 100m² 左右的危废暂存区，暂存区需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准（2013 年第 36 号）的要求设计，设置废液导流、泄露收集设施，可以做到“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）。危化品废包装袋/瓶贮存能力为 0.5t，贮存周期为 2 个月。废机油贮存能力为 0.5t，贮存周期为半年。化验室废液贮存能力为 0.5t，贮存周期为半年。污泥贮存能力为 50t，贮存周期为 6 天，压滤机滤袋贮存能力为 2 套，贮存周期为半年。故危废暂存间选址及贮存能力设计较为合理。

②项目产生的危险废物可及时委托清运，贮存能力满足要求。

③危险废物贮存场所可做到“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），通过加强贮存场所维护、危险废物收集管理等措施，基本不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及敏感点产生影响。

因此，只要做好固废在车间内的贮存管理，并在运输过程中加强环境管理，确保固废不在运输及装卸过程中的破损遗洒和扬散，不会对环境造成影响。

具体项目危废收集、贮存情况如下：

表 5.2-56 危险废物收集和贮存情况

序号	危险废物名称	产生量 (吨/年)	形态	产废 周期	贮存方式	贮存 周期	危废仓库 设置情况	是否 满足 要求
1	污泥	2738	半固 态	每天	置于防潮防水集 装袋内，分类、分 区存放在厂区危 废暂存库内，防潮 防水集装袋设有 明显的警示标识 和警示说明	详见表 3.4-17（特殊 情况危险废物 贮存期限 不得超过 1 年）	危废仓库 位于污泥 脱水车间 内东南 侧。需设 置废液导 流、泄露 收集设施	是
2	废机油	0.7	液态	每月				是
3	危化品 废包装 袋/瓶	3	固态	每月				是
4	化验室 废液	1	液态	每天				是
5	压滤机 滤袋	2 套	固态	每半 年				是

（2）运输过程的环境影响分析

危险废物运输过程的环境影响主要为两方面，一是从厂区内产生工艺环节运输到贮存场所可能产生散落、泄漏所引起的环境影响，二是危废外运过程对运输沿线环境敏感点的环境影响。

要求厂区内运输必须将先将危废密闭至于专用包装物、容器内，防止散落、泄漏；厂区地面均为水泥硬化，一旦因管理疏漏或包装物破损而发生散落、泄漏，应提前制定应急预案，及时清理，以免产生二次污染。

而对于危废外运过程的环境影响，根据中华人民共和国国务院令第 344 号《危险化学品安全管理条例》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）的有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

②废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

（3）委托处置的环境影响分析

各类危废均须由具有危险固废处理资质的单位处理，并报当地环保部门备案，

落实追踪制度，严防二次污染，杜绝随意交易。本项目附近最近的危险废物处置单位是由温州市环境发展有限公司在洞头区小门岛建设的温州市综合材料生态处置中心。该处置中心现已投产运行，填埋场总库容 22 万 m³；中心年处置医废处置 0.5 万吨/年、危废焚烧 1.0 万吨/年、危废填埋 1.0 万吨/年、物化 0.5 万吨/年，可为全市危废的安全处置提供保障。可处置的危废类别包括 HW08、HW17、HW49、HW46 等 33 类危险废物。因此，建议本项目产生的危险废物委托温州市环境发展有限公司收集处置。

一般固废：厂区内应设置一般固废收集点，对普通废包装袋和生活垃圾、栅渣等进行分类收集，其中普通废包装袋外售综合利用，生活垃圾、栅渣等委托环卫部门统一进行处理。经出售、清运处理后一般固废处置不会对环境产生明显影响。

5.2.5 地下水环境影响分析

1、地下水污染源类型

本项目地下水污染主要发生在废水调节区，主要污染物为 COD 和氨氮，另选取镍、铬（六价）、氰化物作为评价指标；本项目根据地下水标准选取为 COD 和氨氮、镍、铬（六价）、氰化物进行预测。

2、污染途径分析

地下水产生污染的途径主要有两种方式，即渗透污染和穿透污染途径。

① 渗透污染：是导致地下水污染的普遍和主要方式。废水处理污泥，重金属污水的跑、冒、滴、漏等，通过包气带渗透到潜水含水层而污染地下水的。包气带厚度愈薄，透水性愈好，就愈造成潜水污染，反之，包气带愈厚、透水性愈差，则其隔污能力就愈强，则潜水污染就愈轻。

② 穿透污染：以该种方式污染地下水的主要是污泥。在潜水含水层埋藏浅的地区，污泥处理池深度一旦切穿潜水层，且又不采取防渗措施时，势必造成泥浆渗漏，导致污染物直接进入潜水含水层，污染潜水。

项目废水进入废水调节池，厂区危险固废集中设置在危废暂存处，堆放时分类分质管理后定期外运委托有资质单位统一处理；因此项目对地下水可能存在的污染主要来自渗透污染。

3、影响分析

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求来确定，以拟建项目的生产和生活污水排放可能对下游区域地下水水质产生影响为重点进行模拟、预测。建设项目所产生的污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水层、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为假设的基础上，预测不同情况下的污染变化。

(1) 预测情景的设定

①预测范围

考虑项目区周边地下水的水力梯度和渗透性能，地下水环境影响预测范围基本与调查评价范围一致，着重预测厂区内部以及下游可能影响的范围之内。预测层位应以潜水含水层或污染物直接进入的含水层为主，兼顾与其水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层。当建设项目场地天然包气带垂向渗透系数小于 $1\times 10^{-6}\text{cm/s}$ 或厚度超过100m时，预测范围应扩展至包气带。

②预测因子

根据导则要求，I类建设项目预测因子选取重点应包括：①改、扩建项目已经排放的及将要产生的主要污染物；②难降解、易生物蓄积、长期接触对人体和生物产生危害作用的污染物，应特别关注持久性有机污染物；③国家或地方要求控制的污染物；④反映地下水循环特征和水质成因类型的常规项目或超标项目。

项目预测因子选择应在导则要求的基础上，充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子，主要污染物为项目运营过程中废水调节池中的废水。

本项目地下水环境影响评价预测因子的选择基于上述要求及实际情况，一方面考虑预测的可行性，同时考虑预测因子的代表性，并以各污染物最高浓度为源强进行预测。因此，在非正常工况下，本次模拟预测主要考虑的污染物为COD、氨氮、镍、铬（六价）、氰化物出现污染地下水的可能。

因此，拟建项目预测因子主要为COD、氨氮、镍、铬（六价）、氰化物，不同产污部位预测因子根据废水源强确定。

③ 预测标准

根据废水排放中污染物排放量和排放浓度，本次选取对地下水环境质量影响负荷较大的 COD、氨氮进行预测，同时选取镍、铬（六价）进行预测。预测标准 COD、氨氮、镍、铬（六价）、氰化物采用《地下水质量标准》（DZ/T 0290）III类水质标准，即标准限值分别为 3mg/L、0.5mg/L、0.02mg/L、0.05mg/L、0.05mg/L。

④ 预测方法

本项目所在区域水文条件简单，采用解析法对地下水进行影响分析与评价。

⑤ 预测情景的设定

本项目生产、生活、消防用水均接自市政自来水，不使用地下水，因此对地下水位基本无影响。

本项目工业污水厂基本控制项目最高允许排放浓度（日均值）拟执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准。部分重金属等污染物最高允许排放浓度（日均值）拟按加权确定（即 75%出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，25%出水执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260）），尾水通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域，根据水环境影响分析，项目尾水排放对纳污水体影响不大。结合项目特点，本次预测主要是考虑项目运营过程中废水收集池因系统老化、腐蚀等原因出现渗漏等非正常工况作为污染情景进行预测模拟。

拟建项目非正常工况下地下水污染假定情景为：

废水调节池底层防渗层发生破裂，废水通过破裂的防渗层进入地下水中。泄漏后不久采取应急相应，截断污染物下渗。

（2）预测模型

① 水文地质条件概化

预测时，将污染物在场区及下游的含水层中的运移的水文地质概念模型概化为：一维稳定流动一维水动力弥散问题，按一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的模型：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) \quad \text{公式 5-1}$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—泄露时间，d；

$C(x,t)$ —t 时刻 x 处注入污染物浓度，mg/L；

C_0 —注入的污染物浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

erfc()—余误差函数。

②污染源概化

本项目可能的污染源为废水调节池，按其产生量连续恒定的排放。因此污染源排放形式概化为点源，排放规律简化为连续恒定的排放。

③污染源初始条件

根据工程分析，废水主要污染物是 COD、氨氮，同时选取镍、铬（六价）作为评价指标，污染物源强见下表 5.2-57。

表 5.2-57 污染物浓度源强表

预测因子	浓度源强(mg/L)
COD	300
氨氮	40
镍	0.1125
铬（六价）	0.0625
氰化物	0.5

备注：纳入本工程处理的工业企业废水纳管时需满足相应的行业排放标准或者地方排放标准，如电镀企业排放的废水须严格执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260）的相关限值要求，电池工业企业须严格执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）的相关限值要求。故本项目工业污水处理厂设计进水水质不再考虑镍、六价铬等重金属浓度，出水部分重金属等污染物最高允许排放浓度（日均值）拟按加权确定（即 75%出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准，25%出水执行浙江省《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260））。本次地下水预测采用的镍、铬（六价）、氰化物浓度采用工业污水处理厂出水排放标准浓度要求。

（3）水文地质参数的确定

①渗透系数、孔隙度、给水度取值

根据前述勘察期间的注水和压水试验以及含水层渗透性特征，结合地区经验对渗透系数、孔隙度、给水度等参数赋值。

②水流速度取值

A、含水层效孔隙度（n）：

根据区域勘察、试验资料，项目区松散堆积层以粘土为主，其有效孔隙度通过类比取 0.3。

B、地下水渗透流速

通过类比，项目场区水力坡度 $I=5.0\%$ ；含水层的渗透系数的选取主要结合渗透系数经验值（地下水导则表 B.1），约为 $1.16 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。

因此，地下水的渗透流速： $V=KI=1.002 \text{ m/d} \times 5.0/1000=0.00501 \text{ m/d}$ （其中 K 为渗透系数，I 为水力坡度），则平均实际流速 $u=V/n=0.0167 \text{ m/d}$ （n 为孔隙度，孔隙度同样来源类比数据）。

③弥散系数取值

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性，一般不推荐开展弥散试验工作”。因此，弥散系数的选取以经验值为宜。

根据宋树林在《地下水弥散系数的测定》一文中，通过对青岛西小涧垃圾场含水层的纵向弥散系数的现场测定，测得的弥散系数与表 5.2-58 中国内外纵向弥散系数经验值基本上是一致的，说明数据的可靠性。本项目所在地潜水含水层以粉质粘土、粉细砂为主，其弥散性能实际低于经验值中细砂的数值，本次预测取细砂级别低值，即 DL: $0.05 \text{ m}^2/\text{d}$; DT: $0.005 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

表 5.2-58 弥散系数参考表（宋树林 地下水弥散系数的测定）

来源	含水层类型	纵向弥散参数 (m^2/d)	横向弥散参数 (m^2/d)
国内外经验系数	细砂	0.05~0.5	0.005~0.01
	中粗砂	0.2~1	0.05~0.1
	砂砾	1~5	0.2~1

(4) 预测结果

在正常状况下，防渗体基本可以视为不透水的，废水渗漏量极小，且污染物在含水层中随着地下水的渗流作用、弥散作用，以及土壤的吸附、化学与生物降解、生物吸收等综合作用，不断稀释污染物的含量，极少量的沥液对地下水的影响是极轻微的。

在非正常工况下，厂区及周边上覆的硬塑状粘土（QI），主要由含砾石粘土组成，覆盖层厚一般为 7.3~25.4m，渗透系数 K 建议值为 $2.70 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，当水泥地面破裂，废水渗入到包气带并进入潜水，按在最薄地段渗透考虑，包气带厚度 $M=7.3\text{m}$ ，包气带的渗透系数 $K=2.70 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂，存在包括渗流、对流、吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等各种作用。本次预测按风险最大的原则，污染物在地下水中的迁移仅考虑在渗流—弥散作用下的扩散过程，不考虑、吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等其它各种作用。

根据一维稳定流动一维水动力弥散问题，按一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的模型。按地下水III类标准要求预测评价。废水主要污染物浓度 COD、氨氮、镍、铬（六价）、氰化物分别为 300mg/L、40mg/L、0.1125mg/L、0.0625mg/L、0.5mg/L。由于废水调节池破裂，废水全部渗漏向下游运移，污染下游方向的地下水，现对 COD、氨氮、镍、铬（六价）、氰化物的地下水环境影响进行预测。

非正常工况下，分别模拟 COD、氨氮、镍、铬（六价）、氰化物运移至不同距离时的时间及相应的浓度关系以及 COD、氨氮、镍、铬（六价）、氰化物运移 100d、1000d 的距离及相应浓度的关系。

表 5.2-59 COD 运移 100d、1000d 距离-浓度关系表 单位：mg/L

100d		1000d	
距离(m)	浓度(mg/l)	距离(m)	浓度(mg/l)
1	258.6444	1	298.6106
2	209.4485	2	296.7528
3	158.1984	3	294.3502
4	110.8206	4	291.327
5	71.67669	5	287.61
6	42.65071	6	283.1324

7	23.28314	7	277.837
8	11.63465	8	271.679
9	5.312369	9	264.6296
10	2.213225	10	256.6786
14	0.02613528	15	204.5284
28	1.665335E-14	20	140.1899
29	0.00	30	37.69173
36	0.00	36	11.45938
50	0.00	42	2.522044
55	0.00	55	0.03083038
60	0.00	60	0.003634259
100	0.00	100	1.665335E-14
101	0.00	101	0.00
110	0.00	110	0.00

表 5.2-60 COD 运移至下游 10m、15m 处的时间-浓度关系表

10m		15m	
时间(d)	浓度(mg/l)	时间(d)	浓度(mg/l)
15	7.363963E-13	70	4.811113E-05
20	2.486477E-09	80	0.0003769889
30	1.192872E-05	90	0.001876304
50	0.01158666	100	0.006792343
55	0.02985848	115	0.03085645
100	2.213225	200	2.294779
107	3.136763	210	3.031263
110	3.59411	250	7.38255
150	13.2077	300	16.04735

表 5.2-61 氨氮运移 100d、1000d 距离-浓度关系表 单位: mg/L

100d		1000d	
距离(m)	浓度(mg/l)	距离(m)	浓度(mg/l)
1	34.48593	1	39.81475
2	27.92647	2	39.56704
3	21.09311	3	39.2467
4	14.77608	4	38.84359
5	9.556892	5	38.348
6	5.686761	6	37.75099
7	3.104419	7	37.04493

8	1.551287	8	36.22387
9	0.708316	9	35.28395
10	0.2950966	10	34.22381
15	0.0009056457	15	27.27045
28	2.220446E-15	20	18.69198
29	0.00	30	5.025564
36	0.00	36	1.527917
50	0.00	42	0.3362725
55	0.00	43	0.2530147
60	0.00	60	0.0004845678
100	0.00	100	2.220446E-15
101	0.00	101	0.00
110	0.00	110	0.00

表 5.2-62 氨氮运移至下游 10m、15m 处的时间-浓度关系表

10m		15m	
时间(d)	浓度(mg/l)	时间(d)	浓度(mg/l)
15	9.818618E-14	70	6.414818E-06
20	3.315303E-10	80	5.026519E-05
30	1.590496E-06	90	0.0002501739
50	0.001544888	100	0.0009056457
55	0.003981131	115	0.004114193
100	0.2950966	150	0.0436697
101	0.3110734	199	0.297114
110	0.4792147	200	0.3059706
111	0.5006516	219	0.5080503
150	1.761026	220	0.5205256

表 5.2-63 镍运移 100d、1000d 距离-浓度关系表 单位: mg/L

100d		1000d	
距离(m)	浓度(mg/l)	距离(m)	浓度(mg/l)
1	0.09699167	1	0.1125
2	0.07854319	2	0.111979
3	0.05932438	3	0.1103813
4	0.04155774	4	0.1092476
5	0.02687876	5	0.1078537
6	0.01599402	6	0.1061747
7	0.008731179	7	0.1041889

8	0.004362995	8	0.1018796
9	0.001992139	9	0.09923611
10	0.0008299592	10	0.09625446
14	9.800731E-06	14	0.08114764
15	2.547128E-06	15	0.07669815
28	6.245004E-18	20	0.0525712
29	0.00	27	0.02281483
30	0.00	28	0.01961324
36	0.00	36	0.004297266
50	0.00	50	7.474538E-05
55	0.00	55	1.156139E-05
57	0.00	57	5.060918E-06
60	0.00	60	1.362847E-06
100	0.00	100	6.245004E-18
101	0.00	101	0.00
200	0.00	200	0.00

表 5.2-64 镍运移至下游 10m、15m 处的时间-浓度关系表

10m		15m	
时间(d)	浓度(mg/l)	时间(d)	浓度(mg/l)
15	2.761486E-16	70	1.804167E-08
20	9.32429E-13	80	1.413708E-07
30	4.473269E-09	90	7.03614E-07
50	4.344998E-06	100	2.547128E-06
244	0.01990964	107	5.439187E-06
245	0.02009108	430	0.01916851
280	0.02648495	438	0.02011106
300	0.03011734	450	0.02153941

表 5.2-65 铬（六价）运移 100d、1000d 距离-浓度关系表 单位：mg/L

100d		1000d	
距离(m)	浓度(mg/l)	距离(m)	浓度(mg/l)
1	0.05388426	1	0.06221055
2	0.04363511	2	0.06182349
3	0.03295799	3	0.06132296
4	0.02308763	4	0.06069311
5	0.01493264	5	0.05991874
6	0.008885564	6	0.05898592
7	0.004850655	7	0.05788271

8	0.002423886	8	0.05659979
9	0.001106744	9	0.05513117
13	1.903845E-05	10	0.0534747
14	5.444851E-06	12	0.04961132
28	3.469447E-18	20	0.02920622
29	0.00	29	0.009289196
30	0.00	30	0.007852443
36	0.00	36	0.00238737
50	0.00	50	4.152521E-05
55	0.00	55	6.422996E-06
60	0.00	60	7.571372E-07
100	0.00	100	3.469447E-18
101	0.00	101	0.00
110	0.00	110	0.00

表 5.2-66 铬（六价）运移至下游 10m、15m 处的时间-浓度关系表

10m		15m	
时间(d)	浓度(mg/l)	时间(d)	浓度(mg/l)
15	1.534159E-16	70	1.002315E-08
200	0.006781364	400	0.008735432
300	0.01673186	600	0.0220569
500	0.03382372	1000	0.04261008
600	0.03991247	1200	0.0487971
700	0.04465605	1250	0.05001889
854	0.04998633	1300	0.05113139
855	0.0500147	1400	0.05306532
900	0.05122187	1500	0.05466599

表 5.2-67 氰化物运移 100d、1000d 距离-浓度关系表 单位：mg/L

100d		1000d	
距离(m)	浓度(mg/l)	距离(m)	浓度(mg/l)
1	0.4310741	1	0.4976844
2	0.3490809	2	0.494588
3	0.2636639	3	0.4905837
4	0.1847011	4	0.4855449
5	0.1194611	5	0.4793499
6	0.07108451	6	0.4718874
7	0.03880524	7	0.4630617
8	0.01939109	8	0.4527983

9	0.00885395	9	0.4410494
13	0.0001523076	10	0.4277976
14	4.355881E-05	12	0.3968906
28	2.775558E-17	20	0.2336498
29	0.00	29	0.07431357
30	0.00	30	0.06281955
36	0.00	32	0.04374865
50	0.00	50	0.0002318406
55	0.00	55	5.138397E-05
60	0.00	60	6.057097E-06
100	0.00	100	2.775558E-17
101	0.00	101	0.00
110	0.00	110	0.00

表 5.2-68 氰化物运移至下游 10m、15m 处的时间-浓度关系表

10m		15m	
时间(d)	浓度(mg/l)	时间(d)	浓度(mg/l)
15	1.227327E-15	30	2.775558E-17
50	1.93111E-05	50	1.177389E-10
100	0.003688708	100	1.132057E-05
150	0.02201283	150	0.0005458713
190	0.04703502	190	0.002811809
196	0.05132958	200	0.003824632
200	0.05425091	300	0.02674557
250	0.09333469	350	0.04640399
300	0.1338549	360	0.05084237
400	0.2088563	400	0.06988346
500	0.2705897	500	0.122703

从表 5.2-59~68 的计算结果分析, COD 经过地下水的渗流—弥散作用, 到达下游 10m 且浓度超过地下水Ⅲ类标准 (3mg/L) 所需时间约 107 天, 到达下游 15m 且浓度超过 3mg/L 所需时间约 210 天。

在第 100 天 COD 运移至下游 29m 处浓度趋于 0, 第 1000 天 COD 运移至下游约 101m 处浓度趋于 0。

氨氮经过地下水的渗流—弥散作用, 到达下游 10m 且浓度超过地下水Ⅲ类标准 (0.5mg/L) 所需时间约 111 天, 到达下游 15m 且浓度超过 0.02mg/L 所需时间约 219 天。

在第 100 天氨氮运移至下游 29m 处浓度趋于 0，第 1000 天 COD 运移至下游约 101m 处浓度趋于 0。

镍经过地下水的渗流—弥散作用，到达下游 10m 且浓度超过地下水Ⅲ类标准（0.02mg/L）所需时间约 245 天，到达下游 15m 且浓度超过 0.02mg/L 所需时间约 438 天。

在第 100 天镍运移至下游 29m 处浓度趋于 0，第 1000 天镍运移至下游约 101m 处浓度趋于 0。

铬（六价）经过地下水的渗流—弥散作用，到达下游 10m 且浓度超过地下水Ⅲ类标准（0.05mg/L）所需时间约 855 天，到达下游 15m 且浓度超过 0.05mg/L 所需时间约 1250 天。

在第 100 天铬（六价）运移至下游约 29m 处浓度趋于 0，第 1000 天铬（六价）运移至下游约 101m 处浓度趋于 0。

氰化物经过地下水的渗流—弥散作用，到达下游 10m 且浓度超过地下水Ⅲ类标准（0.05mg/L）所需时间约 196 天，到达下游 15m 且浓度超过 0.05mg/L 所需时间约 360 天。

在第 100 天铬（六价）运移至下游约 29m 处浓度趋于 0，第 1000 天铬（六价）运移至下游约 101m 处浓度趋于 0。

综上所述，污染物在评价区的运移速度较慢，但一旦发生废水大量渗透事故，废水中的污染物会向下游可能影响的区域运移扩散，一般会影响下游 10~15m 左右的区域。污染物 COD 在 107 天左右就可使下游 10m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准，约 210 天后可使下游 15m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准；污染物氨氮在 111 天左右就可使下游 10m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准，约 219 天后可使下游 15m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准；污染物镍在 245 天左右就可使下游 10m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准，约 438 天后可使下游 15m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准；污染物铬（六价）在 855 天左右就可使下游 10m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准，约 1250 天后可使下游 15m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准；污染物氰化物在 196 天左右就可使下游 10m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准，约 360 天后可使下游 15m 处的地下水超过地下水质量Ⅲ类标准。

废水泄漏后仅在周边较小范围有超标现象，随着扩散距离的增加，污染物浓度进一步降低。鉴于非正常工况下会造成地下水质量恶化，因此企业须加强管理，杜绝非正常工况发生。

由于地下水污染治理、修复的技术难度较大，投入的治理、修复资金较大且治理效果难于达到原有环境水平，因此，本项目应切实做好有效的防污、防渗等结构与工艺等措施，杜绝废水渗漏等污染事故。

5.2.6 土壤环境影响评价

5.2.6.1 土壤环境评价等级、评价范围确定

(1) 评价等级确定

本项目评价类别为Ⅱ类，近期工程占地面积 6.13088hm^2 ， $5.0\text{hm}^2 < 6.13088\text{hm}^2 < 50.0\text{hm}^2$ ，占地规模属于中型，位于瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内，用地类型为排水用地，周边为荒地、滩涂等为不敏感区域，评价等级为三级。

(2) 评价范围及敏感目标分布

评价范围与现状调查范围一致，即项目所在地及厂区外 0.2km 范围内。评价范围内无现状及规划敏感保护目标。

5.2.6.2 评价时段

本项目重点预测时段为运营期。

5.2.6.3 土壤环境影响的预测分析

① 预测与评价因子

项目对土壤影响主要为废水垂直入渗，根据工程分析可知，主要预测评价因子为铬（六价）、镍和氰化物。

② 影响分析

本项目属于污染型项目，评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）可进行类比分析。

项目工业污水处理厂位于瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内，片区内现状均为荒地、滩涂等（项目土壤评价范围内主要规划为工业企业），主要通过废水垂直入渗方式污染土壤，特征因子为重金属类。

项目位于乐清市环保产业园，园区内现状均为电镀企业，其土壤影响途径和特征因子与本项目基本相同，主要通过生产废水、废液垂直入渗方式污染土壤，特征因子为重金属类。《乐清市环保产业园区建设项目环境影响报告书》于 2011 年由温州市环保局审批通过（温环建[2011]025 号），园区内电镀企业于 2015 年投入生产，目前园区内一期共有 24 家具有一定规模的综合体电镀企业，二期共有 33 家表面处理企业，各企业均对车间湿区、废水收集车间地面采取防腐防渗处理，废水管道架空设置，自 2015 年投产以来，未发生重大土壤污染事件。根据土壤环境质量现状监测结果（见表 5.2-17），项目所在地及周边土壤环境均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准。因此，在对车间湿区、废水收集车间地面等污染源采取防腐防渗措施后，正常工况下，企业生产对土壤环境影响较小。

表 5.2-69 乐清环保产业园区土壤环境质量监测结果 单位：mg/kg，除 pH 外

（监测采样时间：2022 年 3 月 29 日和 2022 年 5 月 13 日）

检测点号	■1#	■2#	■3#	标准限值
检测点位	土壤 1# (0~0.2m)	土壤 2# (0~0.2m)	土壤 3# (0~0.2m)	
样品性状	棕色	灰色	灰色	
氰化物 mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	≤135
砷 mg/kg	5.18	7.79	9.80	≤60
镉 mg/kg	0.24	0.94	0.08	≤65
六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	≤5.7
铜 mg/kg	132	100	58	≤18000
铅 mg/kg	27.8	55.6	47.1	≤800
汞 mg/kg	0.078	0.049	0.163	≤38
镍 mg/kg	236	328	212	≤900
苯胺 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	≤260
2-氯苯酚 mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	≤2256
硝基苯 mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	≤76
萘 mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	≤70

检测点号	■1#	■2#	■3#	标准限值
检测点位	土壤 1# (0~0.2m)	土壤 2# (0~0.2m)	土壤 3# (0~0.2m)	
样品性状	棕色	灰色	灰色	
苯并[a]蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	≤15
蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	≤1293
苯并[b]荧蒽 mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	≤15
苯并[k]荧蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	≤151
苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	≤1.5
茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	≤15
二苯并[a,h]蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	≤1.5
氯甲烷 mg/kg	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	≤37
氯乙烯 mg/kg	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	≤0.43
1,1-二氯乙烯 mg/kg	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	≤66
二氯甲烷 mg/kg	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	≤616
反式-1,2-二氯乙烯 mg/kg	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	≤54
1,1-二氯乙烷 mg/kg	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	≤9
顺式-1,2-二氯乙烯 mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	≤596
氯仿 mg/kg	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	≤0.9
1,1,1-三氯乙烷 mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	≤840
1,2-二氯乙烷 mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	≤5
苯 mg/kg	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	≤4
四氯化碳 mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	≤2.8
三氯乙烯 mg/kg	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	≤2.8
1,2-二氯丙烷 mg/kg	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	≤5
甲苯 mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	≤1200
1,1,2-三氯乙烷 mg/kg	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	≤2.8
四氯乙烯 mg/kg	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	≤53

检测点号	■1#	■2#	■3#	标准限值
检测点位	土壤 1# (0~0.2m)	土壤 2# (0~0.2m)	土壤 3# (0~0.2m)	
样品性状	棕色	灰色	灰色	
氯苯 mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	≤ 270
1,1,1,2-四氯乙烷 mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	≤ 10
乙苯 mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	≤ 28
间,对二甲苯 mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	≤ 570
苯乙烯 mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	≤ 1290
邻二甲苯 mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	≤ 640
1,1,2,2-四氯乙烷 mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	≤ 6.8
1,2,3-三氯丙烷 mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	≤ 0.5
1,4-二氯苯 mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	≤ 20
1,2-二氯苯 mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	≤ 560
*氟化物 mg/kg	2	/	/	≤ 2000
*总铬 mg/kg	86	/	/	≤ 2500
*锌 mg/kg	146	/	/	≤ 10000
钴 mg/kg	32	/	/	≤ 70
银 mg/kg	<0.05	/	/	/
石油烃 mg/kg	76	/	/	≤ 4500

注：氟化物、锌和总铬参照执行《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）商服及工业用地筛选值。

本项目工业污水处理厂进水中重金属浓度远远低于乐清市环保产业园电镀废水中重金属浓度，且营运后对废水调节池及处理池、危废临时储存点等地面均采取防腐防渗措施，构筑物内的废水管道均架空设置，经类比分析可知，正常工况下，本项目对所在地及周边土壤环境影响较小，土壤环境质量可以满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

5.2.6.4 土壤环境影响评价自查表

项目土壤环境影响评价自查表如表 5.2-70 所示。

表 5.2-70 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>			/	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(6.13088) hm ²			/	
	敏感目标信息	敏感目标(无)、方位()、距离()			/	
	影响途经	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他()			/	
	全部污染物	铜、镍、铬、锌、氰化物、COD、氨氮、总磷、总氮			/	
	特征因子	镍、铬(六价)、氰化物			/	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>			/	
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>			/	
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>			/	
	理化特性	无			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	0	0~20cm	
		柱状样点数	/	/	/	
现状监测因子	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)45项基本因子、氰化物、锌			/		
现状评价	评价因子	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)45项基本因子、氰化物、锌			/	
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他()			/	
	现状评价结论	项目所在地土壤环境质量现状满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准			/	
影响预测	预测因子	镍、铬(六价)、氰化物			/	
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他(类比分析)			/	
	预测分析内容	影响范围(占地范围外 200m) 影响程度(正常工况下影响较小)			/	
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>			/	
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他()			/	
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	/	
		占地范围内 1 个	砷、镉、铜、铅、汞、铬、镍、氰化物	必要时开展	/	
	信息公开指标				/	
评价结论		建设项目土壤环境影响可接受			/	

注 1: “”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。

注2：需要分别开展土壤影响评级工作的，分别填写自查表。

5.2.7 环境风险分析

5.2.7.1 项目陆域工程环境风险分析

5.2.7.1.1 风险物质识别

根据本项目所使用的原辅材料，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目主要危险化学品有：液碱、硫酸、次氯酸钠、双氧水。项目涉及的主要危险化学品的理化性质见表 5.2-71。

表 5.2-71 物质环境风险识别表

序号	物质名称	性状	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%)	LD ₅₀ (mg/kg)	燃爆危险	燃烧(分解)产物	危险特性、环境风险	健康危害
1	硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭。	/	/	LD ₅₀ : 2140mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入); LC ₅₀ : 320mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)	/	二氧化硫	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇水大量放热,可发生沸溅。具有强腐蚀性。	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊,以致失明;引起呼吸道刺激症状,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
2	次氯酸钠	微黄色溶液,有似氯气的气味	/	/	/	不燃,具腐蚀性	/	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性	经常用手接触本品的工人,手掌大量出汗,指甲变薄,毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的氯气有可能引起中毒
3	液碱	NaOH 溶液,无色透明液体	/	/	/	/	/	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性,并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧,是腐蚀性溶液。具有强腐蚀性	本品有强烈刺激和腐蚀性。皮肤和眼直接接触可引起灼伤;误服可造成消化道灼伤,粘膜糜烂、出血和休克。

序号	物质名称	性状	闪点(°C)	爆炸极限(V%)	LD ₅₀ (mg/kg)	燃爆危险	燃烧(分解)产物	危险特性、环境风险	健康危害
4	双氧水	蓝色黏稠状液体	107.35	/	4060mg/kg (大鼠经皮)	不燃	/	爆炸性强氧化剂。过氧化氢自身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。过氧化氢在pH值为3.5~4.5时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到100°C以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸；对水生生物是有毒的	高浓度过氧化氢有强烈的腐蚀性。吸入该品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫

5.2.7.1.2 环境风险潜势初判

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与对应临界量的比值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。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种较危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$\sum_{i=1}^n q_i / Q_i = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与各危险化学品相对应的临界量，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： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

根据厂区各类危险化学品使用及储存情况，计算Q值如下：

表 5.2-72 项目重大风险源辨识计算结果

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	该种危险物质 Q值
1	硫酸	7664-93-9	101.2	10	10.12
2	次氯酸钠	7681-52-9	2	5	0.4
3	液碱(30%)	1310-73-2	12	5	2.4
4	双氧水	7722-84-1	55	100	0.55
5	危险废物	/	51.6	50	1.032
Q 值合计					14.502

备注：液碱按氢氧化钠进行折算，危险废物最大存在总量暂按污泥、压滤机滤袋、危化品废包装袋/瓶、废机油、化验室废液等最大存在总量进行计算。

根据以上计算， $1 \leq Q < 10$ 。

2、行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中对项目所属行业及生产工艺系统危险性进行危险性分级识别，评估生产工艺情况。

表 5.2-73 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	得分
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5

根据上表结果可知， $M=5$ ，表述为M4。

3、险物质及工艺系统危险性（P）分级

表 5.2-74 危险物质及工艺系统危险性（P）

比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，经分级识别，建设项目危险物质及工艺系统危险性确定为 P4。

4、环境敏感程度（E）的分级

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性分级原则，本项目离最近敏感点规划的中小学、幼托及医院用地 5# 730m，确定距离本项目工业污水处理厂周围 500m 范围内人口总数小于 500 人，周边 5km 范围内总人数大于 1 万人，小于 5 万人，项目大气环境敏感点程度分级定为 E2（环境中度敏感区）。

（2）地表水环境

根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况作为分级原则。

项目工业污水处理厂拟设置环境风险三级防控：第一级防控措施是企业在储罐区、生产设备均设置了围堰同时做好防渗防漏措施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；第二级防控措施是厂区内建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），泄露后，通过关闭雨水总排口，可将废水引入配套的事故应急池（含雨水收集池）；第三级防控措施是本项目工业污水处理厂建设末端事故缓冲设施及其配套设施，防控重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。废水进入周围水体的可能性较小。地表水功能敏感性分区属于低敏感 F3 且环境敏感目标分级属于 S3，确定地表水环境敏感程度分级结果为 E3（环境低度敏感区）。

表 5.2-75 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3

S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

（3）地下水环境

本项目工业污水处理厂位于瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内，属于不敏感（G3）分区，根据相关勘测资料，包气带防污性能分级为D2（项目所在地渗透系数为 $5 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ （ $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < k < 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ ，且分布连续、稳定），判定地下水环境敏感程度分级结果为E3（环境低度敏感区）。

因此，本项目环境敏感程度（E）的分级确定为E3。

（4）环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录B重点关注危险物质及临界量，计算得 $10 \leq Q < 100$ ；对照附录C中表C.1，本项目M值为5，以M4表示，再依据表C.2确定危险物质及工艺系统危险性等级判断值P为P4；项目所在地处于环境中度敏感区（E2），故本项目环境风险潜势为II级，最终确定本项目环境风险评价等级确定为三级。

表 5.2-76 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)分级识别确定，该项目大气环境风险潜势为II，进行三级评价；地表水和地下水环境风险潜势为I，可开展简单分析，详见5.1地表水环境影响评价和5.5地下水环境影响评价。

（6）环境敏感目标概况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)可知，本项目属于三级评价项目，评价范围确定为距建设项目边界一般不低于3km。

表 5.2-77 环境风险敏感目标

环境要素	保护对象	与厂界关系		性质，规模	环境质量目标
		方位	距离		

环境要素	保护对象		与厂界关系		性质, 规模	环境质量目标
			方位	距离		
环境风险 (R=3.0km)	1	温州理工学院(滨海校区)	北侧	2480	师生, 约 5000 人	GB 3095-2012 二级标准
	2	籀园小学(滨海分校)	北侧	2620	师生, 约 2000 人	
	3	温州职业技术学院	北侧	2150	师生, 约 3000 人	
	4	浙江东方职业技术学院	北侧	2890	师生, 约 4200 人	
	5	规划的小学、幼托及医院用地	东侧	730	/	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					0 人	
厂址周边 3km 范围内人口数小计					14200	
大气环境敏感程度 E 值					E2	

5.2.7.1.3 风险事故情形分析

1、风险事故情形设定原则

(1) 同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏, 以及火灾等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形, 应分别进行设定。

(2) 对于火灾事故, 需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气, 以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

(3) 设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间, 并与经济技术发展水平相适应。一般而言, 发生频率小于 10⁻⁶/年的事件是极小概率事件, 可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

(4) 风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性, 因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险, 但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选, 设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代

表性。

2、风险事故情形设定内容

在风险识别的基础上，分析出造成本项目风险及伴生事故的事故类型主要有火灾和毒物泄漏，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。本评价认为：

从对大气环境影响分析，火灾、中毒事故是本工程重点防范类型。基于以上事故类型，对大气环境危害预测主要考虑火灾、泄漏后伴生有毒气体对厂外环境敏感点和人群的影响。

对于水环境影响，主要考虑物料泄漏和火灾时含有对水环境有害物质的消防水外排对受纳水体的影响。

不考虑人为破坏和自然灾害如地震、洪水、台风等所引起的风险。

表 5.7-78 具有代表性的风险事故情形设定

环境风险类型	危险单元	设备	主要危险物质	环境影响途径
水	泄漏	生产装置	调节池	通过大气、水和土壤传播
	泄漏	化学品仓库	原料桶	
	泄漏、火灾	化学品仓库	原料桶	
大气	泄漏	化学品仓库	原料桶	硫酸、双氧水等
				硫酸、次氯酸钠等

5.2.7.1.4 源项分析

一、废水处理池事故、污泥压滤车间风险源项分析

废水处理设施及污泥脱水车间由于非正常生产工况和事故工况可能存在一定事故风险。其中，因员工生产操作不当和生产设备故障如输送管、阀门、反应池等损坏导致废液或污泥泄漏，是污水厂运营环节事故的主要原因。

建议企业加强管理，强化员工安全操作培训，增加废液收集沟槽回收系统，一旦废水处理设施因机械故障或职工操作不当造成泄漏，泄漏液首先进入废液收集沟槽回收系统，避免出现物料外溢而直接进入厂区地面，影响废水分类收集效率。

二、化学品贮存区事故风险源项分析

本污水厂内设化学品仓库，因此在贮存化学品过程中具有一定事故隐患。具体包括：

- (1) 运输途中发生交通事故、火灾等意外情况，导致化学品泄漏。

(2) 装卸过程中管道损坏、破裂或操作不当，以及运输过程中运输车辆储槽损坏、破裂均会导致化学品泄露。

(3) 设备老化、操作失误等导致化学品包装桶破损，出现泄漏。

当发生该类事故时，可经由围堰及收集沟将泄漏物料控制在围堰内并将其大部分重新收集至贮槽(桶)内。通常回收完泄露的物料后，用水对地面进行冲洗，逐步将冲洗废水收集并纳入本污水处理厂综合调节池中，不允许出现随意外排现象。发生该类事故，只要措施控制得当，不会造成泄漏物进入附近水体而造成明显的水环境污染事故，因此，该类事故主要为泄漏物料挥发而造成的废气污染事故。

三、废气收集系统事故风险源项分析

本项目产生的废气主要为氨和硫化氢。废气收集系统发生故障包括突然停电使废气在污泥脱水车间无组织排放。项目用电由片区集中供给，因此废气的最大可信事故为由于收集设施发生故障而使污泥车间内废气无组织排放。对于该类排放事故，在迅速启动应急预案情况下，一般企业可在 1 小时内得以修复正常。发生该类事故时，主要是对有组织高空排放源强有较大影响。

四、陆域排污管道线路沿线的环境风险事故影响分析

本工程在正常运行的情况下，陆域排污管不会对环境造成不良影响，但是管线处于非正常状态下（即事故状态），将对外环境尤其是地下水环境、地表水环境乃至环境空气产生一定影响，非正常运行状态主要是指可能发生的管线破裂、断裂以及堵塞等。原因主要有两个方面，一是自然因素，即地震、气候变化等；二是人为因素，即选材、施工、防腐、检修、操作以及管沟的回填土没有按规范要求以及后续建设项目施工损坏管道等。

①自然因素造成的事故不能避免，只能在事故发生后尽早发现及时补救，对于人为因素造成的事故是可以避免的，经前面分析各种管网的选材是合理的、安全的，因此主要应在施工和运营期间严格管理，遵守有关规定，定期检查，规范操作，则各种人为因素造成事故发生机率可以大大降低。

②当管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂和堵塞等，将从管网中溢出污水，可能对地表水或地下水环境造成污染。一般来讲，如管网堵塞严重，污水通过检查井外溢，流出地面造成地表水环境污染，这种现象易于发现，

只要及时向相关部门反映即可可以降低污染程度和范围。但如管网因破裂、断裂发生渗漏，造成污水下渗，污染地下水，这种现象不易被发现，一般只能通过定期检查发现。

5.2.7.1.5 环境风险管理

一、风险防范措施

1、总平布置和建筑安全防范措施

总平布置应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014、化学品贮存应符合《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-95）及其它相关规定。即总平面布置应进行功能分区，分区内部和相互之间保持一定通道和间距；危险品贮存和使用设施的布置应保证生产人员安全操作及疏散方便；厂区围墙与厂内建筑的间距不宜小于 5m，围墙两侧建筑物之间应满足防火间距要求；建、构筑物之间的防火间距应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的有关规定；无电力线路跨越装置区。

根据规定，厂区应有两个以上的出入口，人流和货运流应明确分开，大宗危险货物运输须有单独路线，不与人流及其它货流混行或平交。消防道路的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m。

2、危险化学品贮运安全防范措施

（1）危险化学品运输

据统计，从 2011~2013 年我国发生的危险化学品事故中运输环节事故总数与死亡人数占总量的 76.1%。其中交通事故引发有毒物质泄漏到环境中的事件逐年呈上升趋势。因此，企业必须加强运输过程中的风险意识和风险管理，危险化学品运输要由有资质的单位承担，定人定车，合理规划运输路线。

（2）危险化学品仓库

项目化学品仓库等涉及危险化学品仓库应拥有良好的储存条件，并根据《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）、《毒害性商品储藏养护技术条件》（GB17916-1999）进行储存。在仓库及车间现场设置紧急喷淋和洗眼器，随时保持水管畅通；操作时根据物质安全技术说明书 MSDS 里的要求，并配戴适当的个人防护用品 PPE；制作厂区化学品兼容性矩阵表，同一仓库或围堰内只能贮存兼容的物质（如酸和碱不能贮存在一起）。

（3）加强危险化学品的管理

要求企业加强危险化学品的管理，尤其是化学品仓库，必须设置防盗设施。同时应加强管理，由专人负责，非操作人员不得随意出入。加强防火，达到消防、安全等有关部门的要求。做好药品的入库和出库登记记录，明确去向。加强对职工的安全教育，制定严格的工作守则和个人卫生措施，所有操作人员必须了解所有化学品如盐酸、次氯酸钠等化学品的有害作用及对患者的急救措施，以保证生产的正常运行和员工的身体健康。向化学品供应商索取化学品的物质安全技术说明书 MSDS，张贴在仓库贮存及使用现场，供操作人员学习。

3、工艺设计安全防范措施

应按照有关规定和标准合理设计工程的安全监测系统，包括自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，防火、防爆、防中毒等事故处理系统，还要完善应急救援设施和救援通道。

4、自动控制的安全防范措施

各生产装置的工艺控制应设置必要的报警自动控制及自动连锁停车的控制设施。自动控制系统应采用关键数据输入的冗余技术，应具有关键输入的异常中止功能，能对紧急情况进行现场处理。

5、电气、电讯安全防范措施

应根据危险区域的等级，正确选择相应类型的级别和组别的电气设备。电气设备的组级别只能高于环境组级别，不能随意降低标准。设计、安装、运行、维修电气设备、线路、仪表等应符合国家有关标准、规程和规范的要求，并要求达到整体防爆性的要求；电气控制设备及导线尽可能远离易燃易爆物质。

建立和健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行。加强对电气设施进行维护、保养、检修，保持电气设备正常运行：包括保持电气设备的电压、电流、温升等参数不超过允许值，保持电气设备足够的绝缘能力，保持电气连接良好等。

企业应按规定定期进行防雷检测，保持完好状态，使之有可靠的保护作用，尤其是每年雷雨季节来临之前，要对接地系统进行一次检查，发现有不合格现象进行整改，确保接地线无松动、无断开、无锈蚀现象。

6、消防及火灾报警系统

按规定建设消防设施，划分禁火区域，严格按设计要求制订动火制度，消防设施配置安全报警系统、灭火器、消防栓、泡沫灭火站等消防设施。消防给水压

力低压给水时，水压应不低于 0.2MPa，高压给水时，水压宜在 0.7~1.2Mpa；水量应能保证连续供应最大需水量 4h。

消火栓用水量、消防给水管道、消火栓配置、消防水池的配置应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的相关要求；固定式泡沫灭火站的设计安装应按照 GB50151-1992《低倍数泡沫灭火系统设计规范》进行；灭火器的配置应按照 GB50140-2005《建筑灭火器配置设计规范》进行。

建筑消防设施应进行检测，并按有关规定，组织项目竣工验收，尤其应请当地公安消防部门进行消防验收。

7、事故应急池设置

本项目工业污水处理厂拟建 2 个事故应急池，1#事故应急池（有效容积 2554m³）、2#事故应急池（有效容积 3400m³），合计事故应急池总容积为 5954m³。事故池位置应结合厂区地形、车间布局综合确定，与周边建构筑物应保持一定的安全防护间距和卫生防护防护距离。应急池宜采用地下式，根据相关规范要求设计能有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污措施，同时应采取防渗、防腐、防洪、抗震等措施。本污水厂还应加强事故应急池的日常监督管理，采用与各园区企业事故应急池联通的方式，进一步增强园区环境风险防控能力。

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5$$

V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间管道计；

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

$$V_2=\sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

Q_消——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

t_消——消防设施对应的设计消防历时，按 2h 计算；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

本项目工业污水处理厂废水处理单元废水调节池（一期单格）有效容积为

3308.6m³，即 V1 取 3308.6m³。

事故消防废水按照 30L/s，火灾延续时间按照 2h 计算，则设计水量约 216m³，即 V2 取 216m³。

最大降雨量 V5=10qF，

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$q=qa/n$

qa——年平均降雨量，1670mm；

n——年平均降雨日数，193 天。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，6.13088ha；

本项目的最大降雨量 V5 约 529m³。

因此，应准备的最小应急池容积为：V 总=4053.6 m³。

本项目事故应急池总容积为 5954 m³，满足设计要求，无需另外设置应急池。事故应急池平时空置，与污水处理站调节池相连，调节池配备应急水泵；一旦发生废水事故，建设单位应在第一时间停止生产，关闭污水排放口阀门与雨水截止阀门，并将废水引入事故应急池暂存，待事故处理完毕后才能恢复生产；事故应急池内废水用泵打入污水处理站处理后纳管排放。

8、其它事故防范措施

(1) 废气收集装置的风机采用一用一备的方法，严禁出现风机失效、废气未收集无组织排放的工况。加强恶臭废气吸收装置的运行管理，一旦出现事故性排放应及时停止生产操作，待修复后再进行生产。

(2) 一旦发生废水处理设施在处理过程中发生故障，污水将纳入应急事故池中，待故障修复后再行处理。一旦污水处理设施在 8h 内仍无法修复，将关停废水处理线，待修复后重新生产。生产过程中因收集池破裂引起的废液等泄露时，将通过集流沟引流至应急管道，最终引入事故池中暂存，事故结束后进行处理。采用水进行冲洗、稀释所产生的消防废水同样引入事故池中暂存。上述事故发生时，将关闭正常污水排放口和雨水排放口阀门，防止污染物通过污水排放口流入厂外。待污水处理设施事故排除后，将应急池中的废水抽至废水处理站，处理达标后排放，随后方可启动正常排污口。

(3) 人为因素往往是事故发生的主要原因，因此严格管理，做好人的工作是预防事故发生的重要环节。主要包括：加强对职工的思想教育，以提高工

作人员的责任心和工作主动性；加强沿线管道和检查井的检查，特别是加强沿线新建项目施工的检查，避免施工不慎导致污水管道破损。一旦发生事故，及时向有关部门反映，采取有效处理措施，最大限度降低对周围环境和人民生命及财产造成的危害。

二、建立安全的环境管理制度

(1) 制定和强化各种健康/安全/环境管理制度，并严格予以执行。各级领导和生产管理人员必须重视安全管理，积极推广科学安全管理方法，强化安全操作制度和劳动纪律。

(2) 严格执行我国有关劳动安全、环保与卫生的规范和标准，在设计、施工和运行过程中必须针对可能存在的不安全、不卫生因素采取相应的安全防卫措施，消除事故隐患，一旦发生事故应采取有效措施，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

(3) 加强安全环保管理，对全厂职工进行环保的教育和培训，做到持证上岗，减少人为风险事故（如误操作）的发生。

(4) 加强对新职工和转岗职工的专业培训、安全教育和考核。新进人员必须经过专业培训和三级安全教育，并经考试合格后方可持证上岗。对转岗、复工职工应参照新职工的办法进行培训和考试。

(5) 对职工要加强职业培训和安全教育。培养职工要有高度的安全生产责任心，并且要熟悉相应的业务，有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏的危险、危害知识，以紧急情况下采取正确的应急方法。

(6) 建立应急预案，并与当地应急预案衔接，一旦出现事故可借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。

三、事故应急预案

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）相关规定，企业须编制环境事故应急预案，应急预案的编制应符合《浙江省突发环境事件应急预案编制导则》的要求，对于应急预案的针对性与可操作性须经过专家的认定。

该项目风险事故的应急预案包括应急计划区的（重大危险源）确定及分布、应急保护目标、应急组织、应急撤离、应急设施、通讯、应急处置、应急监测等方面。

根据国家相关要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应制定防

止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理办法等。

企业应当根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）编制突发环境事件应急预案，并通过专家评估，由单位主要负责人签署实施之日起 30 日内报所在地县级环保部门备案。对于省级和市级审批建设项目的《环境应急预案》，应在完成备案后，报送审批所在地环保部门。

三、单元-厂区-园区三级环境风险防控体系

园区内每家企业和配套基础设施等均要求编制环境风险应急预案。同时，各企业与废水处理站要建设事故性排放情况的应急联络机制，确保企业废水不会对废水处理站的处理工艺造成冲击影响。

废水处理设施、化学品贮存区、废水收集池等所在单元须建设装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施（如导流设施、清污水切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

本工业污水厂厂区内须设置应急事故水池、拦污坝及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染，同时应配备相应的应急处置设备，建立应急处置体系。

工业污水处理厂须设末端事故缓冲设施及其配套设施，防控两套及以上生产装置（罐区）重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

5.2.7.1.6 风险评价结论与建议

根据本项目环境风险潜势等级判断，本项目风险评价等级为三级，其中各环境要素评价等级如下：大气环境风险评价等级为三级，评价范围为：距建设项目边界 3km 区域范围；地表水、地下水风险评价等级为简单分析。

项目存在重大危险源，本项目的风险源为危化品储存区发生泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，对水环境、大气环境和人体健康都将造成危害。

项目厂区须按要求设置事故应急池等防范措施。因此，本项目采取有效事故预防措施后本项目的环境风险水平是可接受的。

表 5.2-79 环境风险评价自查表

工作内容			完成情况				
风险	危险物质	名称	次氯酸钠	双氧水	硫酸	危险废物	氢氧化钠

调查	存在总量 /t	2	55	101.2	51.6	12		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <500 人		5km 范围内人口数 <5 万人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			_____人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>			
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>			
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m					
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m							
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h						
地下水	下游厂区边界到达时间_____d							
	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____d							
重点风险防范措施	<p>①危险化学品运输 根据近年来的事故风险统计, 交通事故引发有毒物质泄漏到环境中的事件呈上升趋势。必须加强运输过程中的风险意识和风险管理, 危险化学品运输要由有资质的单位承担, 定人定车, 合理规划运输路线。</p> <p>②危险化学品仓库 危险化学品仓库应拥有良好的储存条件, 企业应根据《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)、《毒性商品储藏养护技术条件》(GB17916-2013) 进行储存。在化学品仓库及车间现场设置紧急喷淋和洗眼器, 随时保持水管畅通; 操作时根据物质安全技术说明书 MSDS 里的要求, 并配戴适当的个人防护用品 PPE。</p> <p>③加强危险化学品的管理 要求企业加强危险化学品的管理, 设置防盗设施。同时应加强管理, 由专人负责, 非操作人员不得随意出入。加强防火, 达到消防、安全等有关部门的要求。</p>							

	做好药品的入库和出库登记记录，明确去向。加强对职工的安全教育，制定严格的工作守则和个人卫生措施，所有操作人员必须了解所有化学品的有害作用及对患者的急救措施，以保证生产的正常运行和员工的身体健康。向化学品供应商索取化学品的物质安全技术说明书 MSDS，张贴在仓库贮存及使用现场，供操作人员学习。
评价结论与建议	项目厂区须按要求设置事故应急池等防范措施。本项目采取有效事故预防措施后本项目的环境风险水平是可接受的。
注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。	

5.2.7.2 项目海域管道工程环境风险分析

项目排海管道工程地表水环境风险主要考虑施工船舶溢油事故，以及营运期尾水事故排放影响，风险物质为船舶燃料油和达标污水。其环境风险评价等级根据《船舶污染海洋环境风险评价规范》（试行）和《建设项目环境风险评价技术规范》（HJ/T 169-2018）初步判定，最终按“就高不就低”原则确定。根据《船舶污染海洋环境风险评价规范》（试行），建设项目的风险评价等级按《建设项目环境风险评价技术规范》（HJ/T 169-2018）确定。因此本项目风险评价等级按《建设项目环境风险评价技术规范》（HJ/T 169-2018）确定，环境风险评价工作根据建设项目涉及的危险物质及工艺系统危险性（P）和所在地的环境敏感性（E）确定环境风险潜势，根据风险潜势确定风险评价等级。施工期，高峰期施工船舶主要为抓斗式挖泥船 1 艘，自航泥驳 2 艘，拖轮 1 艘，打桩船 1 艘，抛锚艇 2 艘，起重船 1 艘，机动艇 2 艘，自航驳 1 艘，浮吊船 1 艘，合计 12 艘，除抓斗式挖泥船载重量为 868 吨外，其他船舶载重量均在 500 t 以下，其总吨位约为 6368 吨级，总计载油量约为 636.80 t（以 10%载油量计），则危险物质即燃料油的最大存在总量为 636.8 t。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 B 可知，项目排海管道工程施工期风险物质油类的临界量为 2500 t，则危险物质数量与临界量比值（Q）=636.8/2500=0.25，Q<1，环境风险潜势为I，作简单分析，但考虑到排海管道位于飞云江河口水域，环境较为敏感，因此采用数学模型方法预测溢油风险影响。

5.2.7.2.1 环境风险分析

（1）船舶碰撞引起的溢油风险后果预测

本节引用浙江中蓝环境科技有限公司编制的《瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）海洋环境影响数模报告（修改稿）》。

1) 风险溢油模型

采用丹麦水利研究所 DHI 的 MIKE2012FM ECO Lab/Oilspill 模块，进行溢油的数值模拟。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），关于地表水风险预测模型的选择“对于油品类泄漏事故，流场计算按 HJ 2.3 中的相关要求，选取适用的预测模型，溢油漂移扩散过程按《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）中的溢油粒子模型进行溢油轨迹预测”。本项目采用平面二维水流模型符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求，溢油模型采用了油粒子模型，亦符合导则《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）要求。

a、控制方程

油粒子的运动模拟是基于拉格朗日粒子追踪法，采用粒子随机走动模式来模拟油粒子的运动，每个粒子的位移变量都可以用非线性 Langevin（朗之万）方程来确定，粒子群的运动特性是一个随机过程，它的条件概率密度函数由相应的 Fokker-Planck（福克-普朗克）方程确定。

Langevin 方程的表达式如下：

$$\frac{d\bar{x}}{dt} = A(\bar{x}, t) + B(\bar{x}, t)\xi(t)$$

上式中： $A(\bar{x}, t)$ 为漂流项； $B(\bar{x}, t)$ 为扩散项； ξ 为独立的随机数； \bar{x} 为粒子的位移。

b、状态变量

在模型中每个油粒子有 5 个内部状态变量，前 2 个为油粒子的荷载情况，后 3 个代表油粒子的物理性质：（1）轻质挥发部分[kg]；（2）重质部分[kg]；（3）油滴直径[m]；（4）油膜面积[m²]；（5）浸入状态[逻辑（0/1）]。每个状态变量都有一个常微分方程描述其变化。

①轻质挥发部分

这个状态变量定义为分子量小于 160 g/mol，沸点小于 300℃的芳香烃质量，该部分参与的风化过程主要有：蒸发、溶解、生物降解和感光氧化。

变化率如下：

$$\frac{dVolatile_Oilmass}{dt} = -EVAP$$

$$-DISSOL_volatile$$

$$-BIOD_volatile$$

$$-PHOT_volatile$$

上式中：EVAP 表示蒸发；DISSOL_volatile 表示溶解；BIOD_volatile 表示轻质油分的生物降解；PHOT_volatile 表示轻质油分的感光氧化。

②重质部分

这一状态变量定义为油中分子量大于 160 g/mol，沸点大于 300℃的那一部分质量，该部分参与的风化过程主要有：溶解、生物降解和感光氧化，这一组分中无蒸发这一过程。

这一过程的变化率公式如下：

$$\frac{dHEAVY_Oilmass}{dt} = -DISSOL_heavy$$

$$-BIOD_heavy$$

$$-PHOT_heavy$$

上式中 DISSOL_heavy 表示重质油分的溶解；BIOD_heavy 表示重质油分的生物降解；PHOT_heavy 表示重质油分的感光氧化。

③油粒子的直径

油粒子直径可以被波浪显著的影响，变化率表示为：

$$\frac{dDropletDiameter}{dt} = DiameterChange$$

油粒子直径的变化仅在波浪消散发生时计算，平均直径的变化率可以通过 French-McCay（2004）提出的公式进行计算：

$$d = 1.818E^{-0.5} N^{0.34}$$

上式中 E 为破波的能量耗散 ($J/m^3/s$)，N 为运动粘滞系数。

④油粒子的面积

这一变量表示油粒子和水面的接触面积即油膜在水面上的面积，它代表单个油粒子组成的圆形光滑油膜在水面上的覆盖面积。这一面积随时间的变化通过 Mackay（1980）提出的公式进行计算：

$$\frac{dA}{dt} = K_{Spread} A^{1/3} \left[\frac{V}{A} \right]^{4/3}$$

上式中： K_{Spread} 是一个比例系数[s-1]，V 为油粒子的体积，A 为油粒子的面积。

⑤浸入状态

浸入状态用于区分油粒子是在水中还是搁浅在岸上，在模型中以逻辑变量[1]或者[0]来表示，如果为[1]表示油粒子浸入在水中，如果为[0]则不是。当轨迹粒子达到陆地后，它可能被吸附（这个位置会被锁定并且不在允许再移动）或者重新进入水体中。

c、溢油风化过程

①蒸发

在溢油刚发生的开始几个小时或几天中，油膜表面的蒸发是最主要的风化过程。如果溢出的油品为像汽油一样的高度精炼轻质油，蒸发可能会在 24 小时内将所有的溢油都去除。如果溢出的是中质原油的话在起初的 24 小时后蒸发会带走 10~30%的溢油量。其它影响蒸发的因素包括油滴与水体接触的面积、风和水体表面状态。本次模型采用详细蒸发过程，其蒸发过程发生在油粒子与水面的距离在 5 cm 以内时，通过 Reed 模型计算：

$$EVAP = \frac{K_2 \cdot P_{vp} \cdot A}{R \cdot T} \cdot f \cdot MW$$

上式中： K_2 为质量传输系数（m/h）； P_{vp} 为蒸汽压力（atm）；A 为油粒子与水面的接触面积； $R = 8.206 \cdot 10^{-5} atm \cdot m^3 / mol \cdot K$ 为气体常数；T 为温度（K）；F 为轻质挥发油分所占比例 MW 为分子量（g/mol）。

质量传输系数可以由 Mackay（1980）提出的公式计算：

$$K_2 = 0.0292 \cdot wspd^{0.78} \cdot D^{-0.11} \cdot Sc^{-0.67} \cdot \sqrt{\frac{MW + 29}{MW}}$$

上式中：Wspd 为风速（m/h）；MW 油组分的平均分子量（g/mol）；Sc 为 Schmidt 系数（无量纲）；D 为每个油粒子与水面的接触面积；

假定直径最小为 0.5m，最小的风速为 1m/h。Schmidt 系数 Sc 描述了动量的

相对比例和物质对流扩散过程。这可以看做是表面粗糙度信息。根据 Mackay 等（1980）的研究，通常对于异丙基苯的溢油模拟中的 Schmidt 系数 Sc 取 2.7。

②溶解

溢油中可溶于水的碳氢化合物以被水溶解的方式消散，虽然溶解会降低溢油量，但是这会造成更严重的环境问题，因为溶于水的芳香烃碳氢化合物都是有毒的。影响油粒子溶解的因素除了油组分外还有油膜与水面的接触面积，风，水表情况，空气温度和日照强度，油粒子的乳化率。

轻质油分和重质油分的溶解过程可分别由下式表示：

$$DISS_volatile = k_{disl} \cdot A \cdot M_{volatile} / M_{total} \cdot \rho_{volatile} \cdot f_{Disp} \cdot C_{volatile}^{sat}$$

$$DISS_heavy = k_{dish} \cdot A \cdot M_{heavy} / M_{total} \cdot \rho_{heavy} \cdot f_{Disp} \cdot C_{heavy}^{sat}$$

上面两式中：

k_{disl} 为轻质油分的溶解率（m/s）；

k_{dish} 为重质油分的溶解率（m/s）；

$M_{volatile}$ 为油粒子中轻质油分的质量（kg）；

M_{heavy} 为油粒子中重质油分的质量（kg）；

M_{total} 为油粒子总的质量（kg）；

$\rho_{volatile}$ 为轻质油分的密度（kg/m³）；

ρ_{heavy} 为重质油分的密度（kg/m³）；

A 为油粒子与水面的接触面积；

f_{Disp} 为化学分散剂的作用加强溶解率；

$C_{volatile}^{sat}$ 为轻质油分在水中的可溶性（kg/kg）；

C_{heavy}^{sat} 为重质油分在水中的可溶性（kg/kg）。

③乳化

乳化是指两种明显不同的液体的混合，在溢油模型中就是水和油的混合，表现为细小的油粒子悬浮在水中（并不溶解），乳化状态的液体体积最高可达油体

积的 4 倍。乳化作用形成的黏性乳化物比原始的油粒子在环境中存在的时间更久，而且乳化状态会减弱像蒸发等其他风化过程的作用。乳化一般在强风或大浪的情况下容易发生且一般在溢油发生几小时后才会发生。

在本模型中乳化描述为水包油和油包水这两个阶段的平衡过程，乳化物的稳定性是决定乳化能力和反乳化的重要因素，不稳定及表现稳定的乳化物会重新释放到水里。Xie 等（2007）采用一阶释放公式来形容这一过程：

$$wateruptake = K_{em} * (U + 1)^2 * \frac{(Y_{max} - Y_w)}{Y_{max}}$$

$$waterrelease = -\alpha \cdot Y_w$$

上式中， Y_w 表示乳化物中水的含量（kg/kg）

Y_{max} 表示乳化物中最大的水含量（kg/kg）

U 表示风速（m/s）

K_{em} 表示乳化率常数，Sebastiao&Soares（1995）建议取 $2 \cdot 10^{-6} \text{s/m}^2$

α 表示乳化物释放水的比率， $\alpha = 0$ 表示稳定乳化物

乳化物释放水的比率 α 与乳化物的稳定性 S 有关。

$$\alpha = \begin{cases} \alpha_0 - (\alpha_0 - \alpha_{0.67})S / 0.67 & \text{for } S < 0.67 \\ \alpha_{0.67} [(1.22 - S) / (1.22 - 0.67)] & \text{for } 0.67 \leq S < 1.22 \\ 0 & \text{for } S \geq 1.22 \end{cases}$$

这里， α_0 表示不稳定乳化物释放水的比率 $S=0$ ，这个值等于 $\ln(Y_{max} / 0.1) / 3600 \text{s}^{-1}$ 相应于乳化物在微风条件下几个小时内破碎。 $\alpha_{0.67}$ 表示稳定乳化物释放水的比率 $S=0.67$ ，这个值等于 $\ln(Y_{max} / 0.1) / (24 \cdot 3600 \text{s}^{-1})$ 相应于表现稳定乳化物在微风条件下几天内破碎的时候。

在溢油模型中， $S > 1.22$ 时表示乳化物稳定， S 在 0.67 至 1.22 之间表示乳化物中等稳定， S 小于 0.67 时表示乳化物不稳定。

④ 沉降

在水体中很少有原油本身密度大而沉入水体，中有少数产生的残留的一些组分密度很大可以在水体中下沉。溢油模型中可以处理由油水密度不同造成的垂向运动，描述该种运动的表达式基于 Stokes 定律：

$$setv = \frac{(\rho_{oil} - \rho_{water}) \cdot d^2 \cdot g}{18 \cdot \eta_{water}}$$

上式中：setv 表示沉降速率（m/s）； ρ_{oil} 、 ρ_{water} 分别表示油和水的密度； d 为油滴的平均直径； g 为重力加速度； η_{water} 表示水的粘性系数（kg/m/s）。

⑤生物降解

微生物引起的降解是溢油发生后最重要的后期自然风化过程，也是把油污从天然环境中去除的最终一步。原油化合物的生物降解最快是通过发生降解组织中的好氧代谢的，因此预测生物降解最快发生在有丰富而活性的石油降解生物群存在的富氧环境中。相反缺氧的沉积物（通常是原油污染点）处在好氧菌严格受限的环境，生物破坏必须通过缓慢的厌氧的方式进行。即使这些点的降解很慢，它仍然具有重要的累积效应。

生物降解过程通过以下一阶方程进行计算。

$$BIOD_volatile = k_{bio,volatile} \cdot M_{volatile}$$

$$BIOD_heavy = k_{bio,heavy} \cdot M_{heavy}$$

上式中： $k_{bio,volatile}$ 轻质油分的生物降解率； $k_{bio,heavy}$ 重质油分的生物降解率； $M_{volatile}$ 油粒子中轻质油分的质量； M_{heavy} 油粒子中重质油分的质量。

⑥氧化

溢出的油会发生化学氧化，而油膜暴露在阳光下则加剧了这一过程。氧化使得可溶于水的油组分增加，不完全氧化也会增加焦油（沥青）这一稳定的油组分的含量。总的来说，感光氧化去除的油污只占溢油量的很小一部分，甚至暴露在强烈的阳光下氧化作用也一天中也仅仅能去除总油量的 0.1% 左右。

氧化作用通过一个简单的一价方程进行计算：

$$PHOT_volatile = i \cdot k_{phot,volatile} \cdot M_{volatile}$$

$$PHOT_heavy = i \cdot k_{phot,heavy} \cdot M_{heavy}$$

上式中， $k_{phot,volatile}$ 和 $k_{phot,heavy}$ 分别表示为轻质油分和重质油分在强度为 100W/m^2 的光照下的氧化速率； $M_{volatile}$ 和 M_{heavy} 分别表示为油粒子中轻质油分和重质油分的质量， i 表示距离水面一定距离的日照强度，由 Lambert Beer 公式进行计算：

$$i = \frac{i_0}{100} \cdot e^{-\beta \cdot dsurf}$$

这里的 i_0 表示水面的光照强度 (W/m^2)，100 表示标准化到 100W/m^2 ， β 表示光的穿透率， $dsurf$ 表示从质点到水面的距离。

d、垂直扩散

垂直扩散过程是油进入水体的一个重要因素，强风、强流和紊动的水面会加速这一过程。波浪的破碎使得油滴可以进入很深的水体，这是垂直扩散最主要的驱动力，从水表面被带入水体的油量由 Delvigne&Sweeney (1988) 提出的公式进行计算：

$$Q_d = CD^{0.57} SFd^{0.7} \Delta d$$

上式中， C 为夹带系数， D 为耗散的波能 (J/m^2)， S 表示被油粒子覆盖的水体部分， F 为单位时间内水面被破波覆盖的部分比率， d 为油滴的平均直径， Δd 为油滴直径的变化量。

其中夹带系数 C 可以通过以下公式计算：

$$C = 4450N^{-0.4}$$

上式中， N 为运动粘滞系数。

耗散的波能 D (μm) 可以通过以下公式计算：

$$D = 0.0034\rho_w g H_{rms}^2$$

上式中， ρ_w 为水的密度 (kg/m^3)， g 为重力加速度， H_{rms} 为波高的均方根

单位时间内水面被破波覆盖的部分比率的计算公式为：

$$F = 0.032 \frac{(U_w - U_{th})}{T_w}$$

上式中, U_w 为风速 (m/s), U_{th} 为破波开始的临界风速 (m/s), 当 $U_w < U_{th}$ 时 F 为零。

油滴的平均直径 d 可以通过 French-McCay (2004) 提出的公式计算:

$$d = 1818E^{-0.5}N^{0.34}$$

上式中, E 为破波的能量耗散率 ($J/m^3/s$)

夹带水深可以通过 Delvigne&Sweeney (1988) 公式近似计算:

$$z = (1.5 \pm 0.35)H_b$$

上式中, H_b 为破波波高 $\approx 1.67 * H_s$

由于破波导致单个油粒子垂向扩散的概率可以由以下公式计算:

$$p_{wbreak} = MIN(1, \frac{Q_d}{M_{total}})$$

上式中, M_{total} 油粒子的总质量

如果粒子开始扩散, 油滴扩散到水体中的距离 $disp_{wbreak}$ 通过标准正态分布函数 $N(\mu, \sigma^2)$ 计算:

$$disp_{wbreak} = N(\mu, \sigma^2)$$

上式中, μ 为平均深度 $\approx 1.5 * H_b$, 为标准偏差 $\approx 0.35 * H_b$ 。

油的再扩散: 通常油的密度比水小, 扩散的油滴因此倾向于重新回到水面。然而由于水流的紊动, 他们会长时间的保持扩散。

e、油的物理性质

油是一种由多种碳氢化合物组成的物质。碳氢化合物顾名思义在化学组分上主要是碳和氢。虽然包括原油、精炼的各种油的主要成分都为碳氢化合物, 但是每一种油都有不同的物理化学性质。这些不同的物理化学性质会影响溢油的扩散和消亡。

①运动黏度

由于乳化引起的粘滞系数的变化可以通过 Mooney 公式进行计算:

$$\mu = \mu_0 \cdot \exp\left[\left(\frac{2.5 \cdot Y_w}{1 - C \cdot Y_w}\right)\right]$$

上式中： μ_0 为起始的黏度，C 为 Mooney 常数，原油和重质燃油取 0.7、轻质油取 0.25； Y_w 为油中水分含量（kg/kg）。

起始黏度 μ_0 以刚溢出油品的温度矫正黏度来计算的。在模型中通过以下经验公式进行计算：

$$\mu_0 = \frac{\mu_{ref}}{\exp(b * T_{ref})} \cdot \exp(b * T)$$

上式中： b 为温度依赖系数（1/°C）； T 为温度（°C）； μ_{ref} 在参考温度下的黏度； T_{ref} 为参考温度。

②运动密度

油的物理化学性质同样也随温度的变化而变化，因此流体动力也和温度有非常大的联系。当溢出的油温比溢出点的水温高，他的密度就很低，因此溢出的油就会往水面运动且漂浮于水面。但是当油温逐渐下降，密度逐渐增加并与周边水体密度差距最小时，油膜会往紊动的水体中运动，分散在水表面下。

流体的密度可以通过以下公式计算：

$$\rho_T = \frac{\rho_0}{1 + \beta(T - T_0)}$$

上式中： ρ_T 为最终的密度（kg/m³）， T 为温度（°C）， ρ_0 为参考密度（kg/m³）， T_0 为参考温度（°C）， β 为体积温度扩散系数（1/°C）。

乳化和温度影响的结果使油膜的密度改变。乳化物的密度计算公式为：

$$\rho_e = Y_w \rho_w + (1 - Y_w) \rho_c$$

上式中， ρ_e 为乳化物密度（kg/m³）， ρ_w 为水的密度（kg/m³）， ρ_c 为油的密度（kg/m³）， Y_w 为水的含量。

油密度的计算式为：

$$\rho_c = \frac{M_{volatile} \rho_{volatile} + (M_{heavy} + M_{Asph} + M_{Wax}) \rho_{heavy}}{M_{total}}$$

上式中， ρ_c 为油的密度（kg/m³）， $\rho_{volatile}$ 为温度修正后的轻质挥发油分的

密度 (kg/m^3)， ρ_{heavy} 为温度修正后的重质油分的密度 (kg/m^3)， $M_{volatile}$ 为轻质挥发油分的质量 (kg)， M_{heavy} 为重组分质量 (kg)， M_{Asph} 为沥青组分的质量 (kg)， M_{wax} 为石蜡组分的质量 (kg)， M_{total} 为油的总质量 (kg)。

f、风对表面油粒子的作用

在水体表面的油粒子受风的作用的移动速度可以用以下方程来表示：

$$U_{particle} = U_{current} + windweighth \cdot W \cdot \sin(Winddirection - \pi + \theta_w)$$

$$V_{particle} = V_{current} + windweighth \cdot W \cdot \cos(Winddirection - \pi + \theta_w)$$

上式中 θ_w 为风漂移角； $windweighth$ 为风拖曳力作用于粒子的系数。

2) 计算方案

①设计水文条件

大潮期间水动力较强，油膜漂移距离远，因此采用大潮潮型。

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，选择涨潮（落憩）、落潮（涨憩）作为泄漏时刻。

②气象条件

考虑静风、夏季主导风向（ESE，平均风速 2.80 m/s）和冬季主导风向（WNW，年平均风速 2.07 m/s）；

同时，考虑项目附近海域有飞云江河口区、甌飞农渔业区、飞鳌滩农渔业区等环境敏感区，不利风向取 NW 风，风速取最大作业风速（6 级风，10.8 m/s）。

③溢油源强

根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范》（试行），非油轮船舶燃油最大携带量也可用船舶总吨推算，根据船型的不同，一般取船舶总吨的 8~12%。

1#排水口（120.6971405° E，27.7111486° N）：抓斗挖泥船按 868 吨计，最大载油量约为 86.8 吨（载油量以船舶总吨位的 10%计），按全部漏完预测，则溢油量为 86.8 吨，泄漏持续时间为 30 分钟。

2#航道水域（27° 42' 17.6247" N，120° 42' 49.4815" E）：飞云江航道乘潮通航 3000 吨级，因此最大载油量为 300 吨（以 10%计），按全部漏完预测，溢油量为 300 吨，泄漏持续时间为 60 分钟。



图 5.2-61 溢油点位置

④参数选取

溢油模型中主要参数取值见表 5.2-80。

表 5.2-80 溢油模型部分参数值

系数	过程	取值
风漂移系数	对流	3%
油的量大含水率	乳化	85%
吸收系数	乳化	5×10^{-7}
释出系数	乳化	1.2×10^{-5}
溶解传质系数	溶解	2.36×10^{-6}
燃料油密度	-	890 kg/m^3

⑤计算方案

计算方案见表 5.2-81。

表 5.2-81 溢油计算工况

序号	溢油位置	风场	溢油时刻	溢油量
1	1#排放口	静风	高平潮	86.8t
2		ESE	高平潮	
3		WNW	高平潮	

4		NW（不利风向）	高平潮	300t
5		静风	低平潮	
6		ESE	低平潮	
7		WNW	低平潮	
8		NW（不利风向）	低平潮	
9	2#航道水域	静风	高平潮	
10		ESE	高平潮	
11		WNW	高平潮	
12		NW（不利风向）	高平潮	
13		静风	低平潮	
14		ESE	低平潮	
15		WNW	低平潮	
16		NW（不利风向）	低平潮	

⑥环境敏感区分布

海域环境敏感区分布见图 5.2-62。



图 5.2-62 海域环境保护目标分布

3) 预测结果

a、溢油漂移轨迹

1#排放口溢油

①静风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 6.7-3。可见在该工况下由于涨潮流速原因油膜运移最东停留在齿头山以西的飞云江河口区，油膜在 8.5h 后到达飞云江河口区，14.0h 后到达飞云江口外养殖区，72h 扫海面积为 46.96km²。

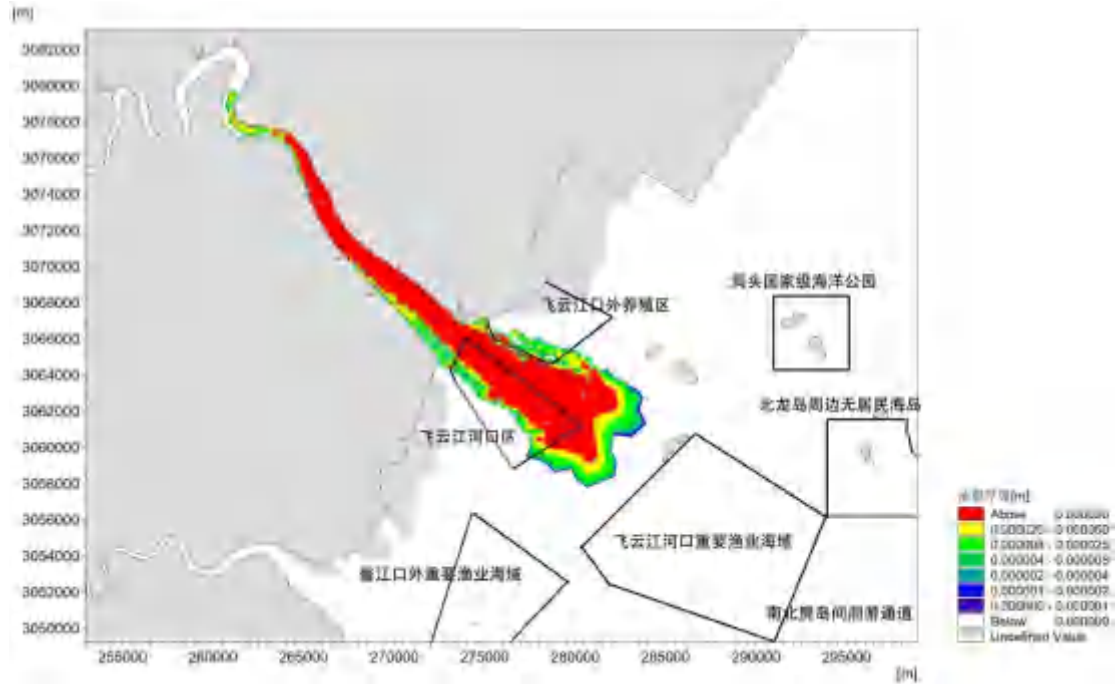


图 5.2-63 低平（涨潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

②ESE 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 6.7-4。可见在该工况下由于涨潮流速原因油膜运移最东停留在 1#排水口附近，油膜在 11.0h 后到达飞云江河口区，72h 扫海面积为 8.34km²。

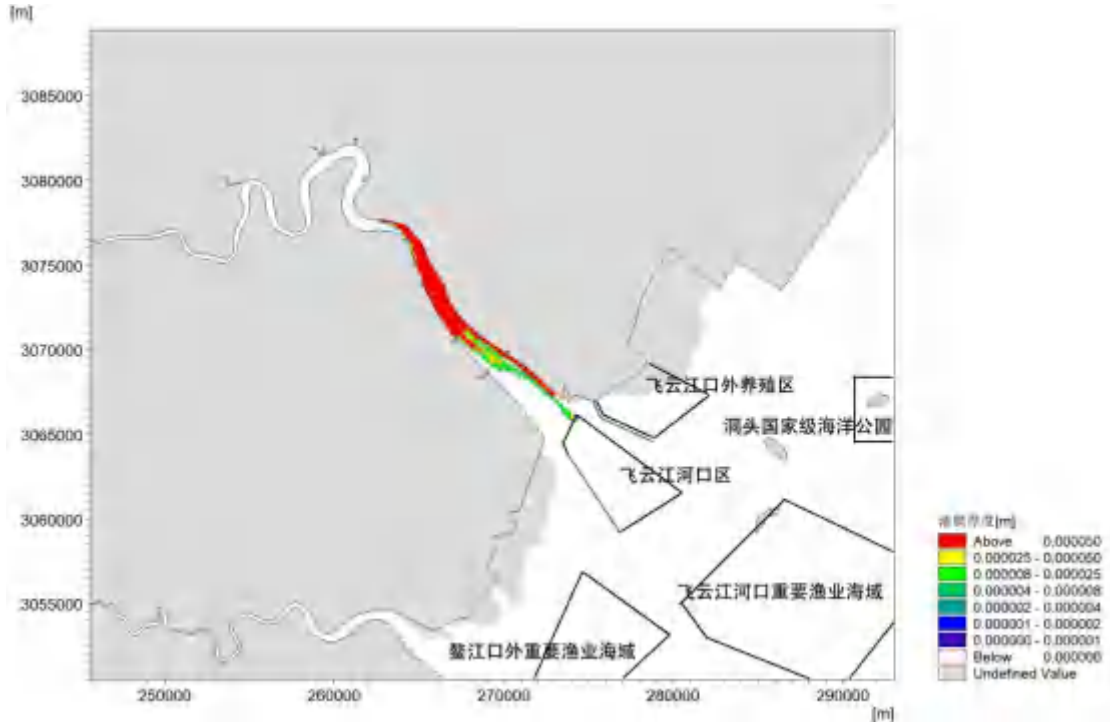


图 5.2-64 低平（涨潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

③WNW 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-65。可见在该工况下由于涨潮流速原因油膜运移最东停留在齿头山西南侧，西向飞云江港口航运区扩散，油膜在 7.5h 后到达飞云江河口区，10.5h 后到达飞云江河口重要渔业海域，72h 扫海面积为 52.24km²。

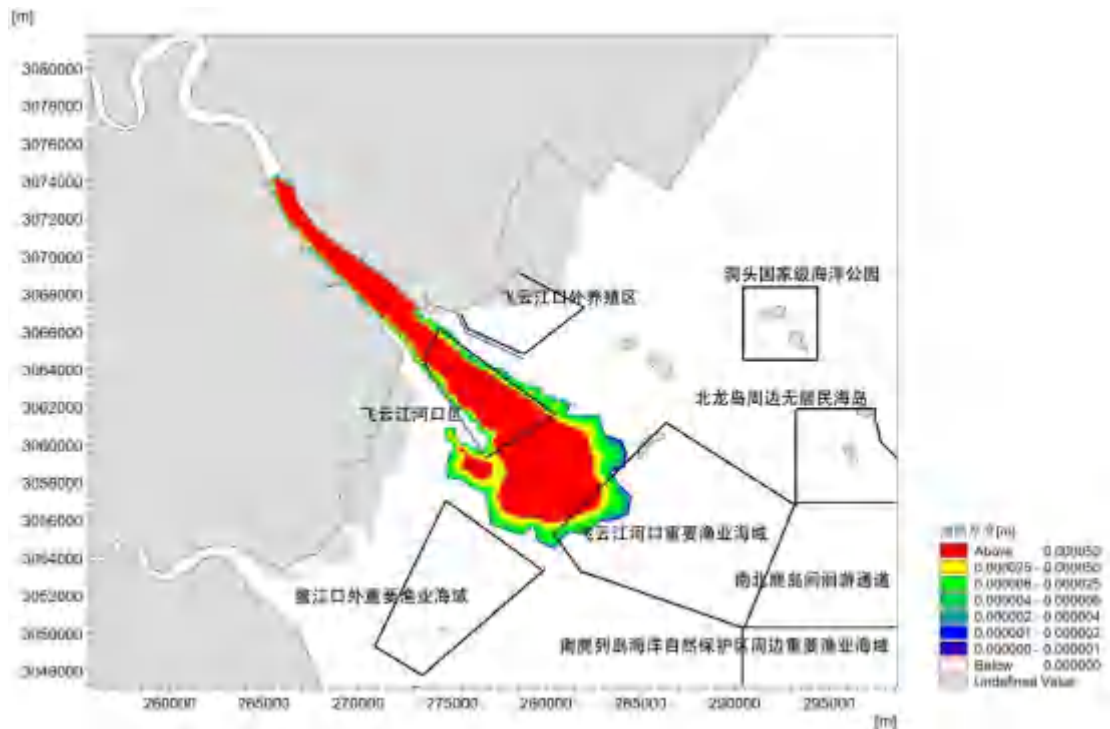


图 5.2-65 低平（涨潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

④NW 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-66。可见在该工况下由于涨潮流速原因油膜运移最东停留在鳌江口东北侧的鳌江口外重要渔业海域，油膜在 1.0h 后到达飞云江河口区，4.5h 后到达鳌江口外重要渔业海域，72h 扫海面积为 9.51km²。

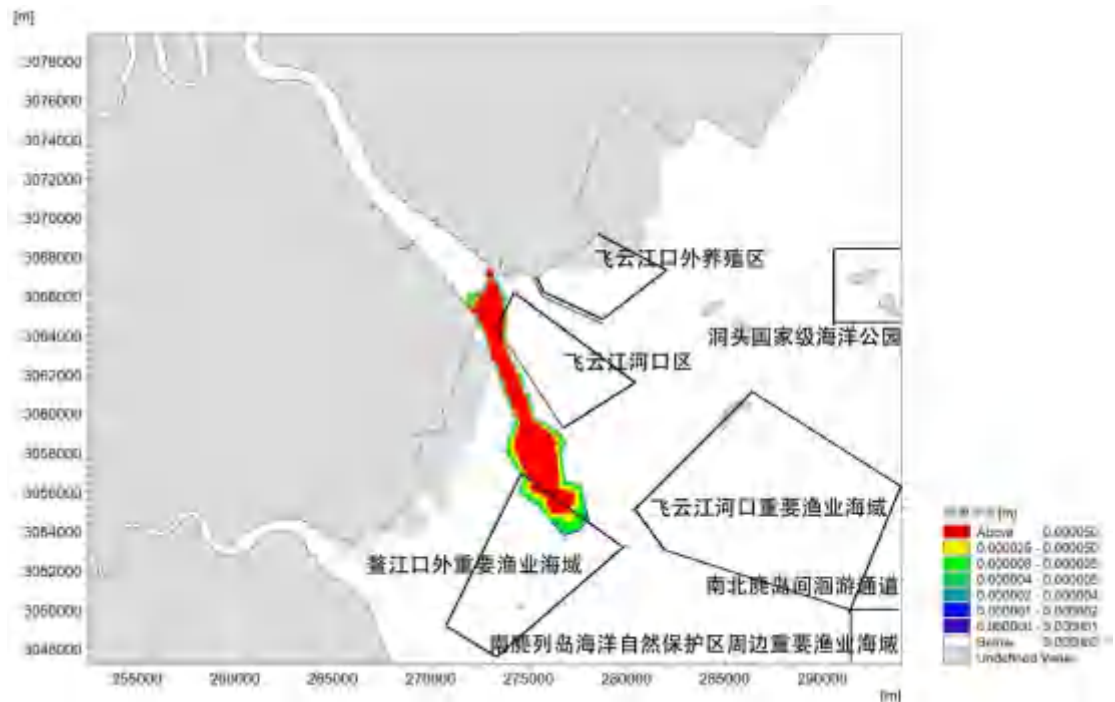


图 5.2-66 低平（涨潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

⑤静风落潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-67。可见在该工况下由于落潮流速原因油膜运移最东停留在齿头山和马腰山东侧，最西停留在 1#排水口附近，油膜在 2h 后到达飞云江河口区，16.5h 后到达飞云江河口重要渔业海域，72h 扫海面积为 41.55km²。

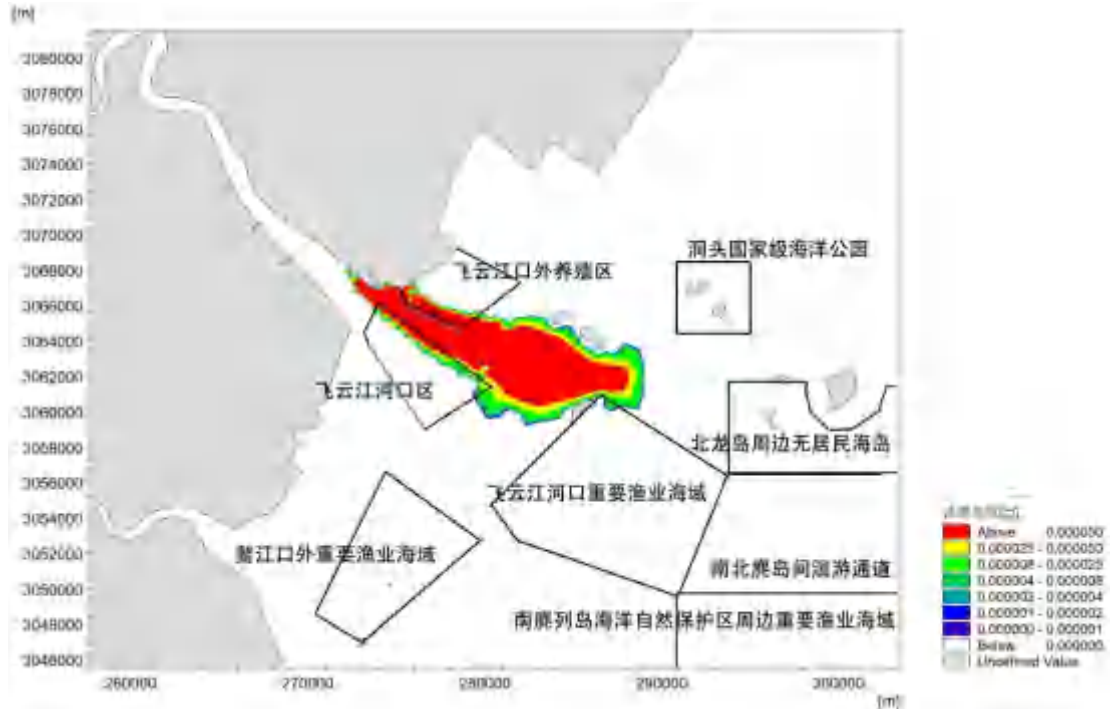


图 5.2-67 高平（落潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

⑥ESE 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-68。可见在该工况下由于落潮流速原因油膜运移最东停留在飞云江河口北岸，油膜扩散范围较小，油膜在 1.5h 后到达飞云江河口区，72h 扫海面积为 1.23km²。

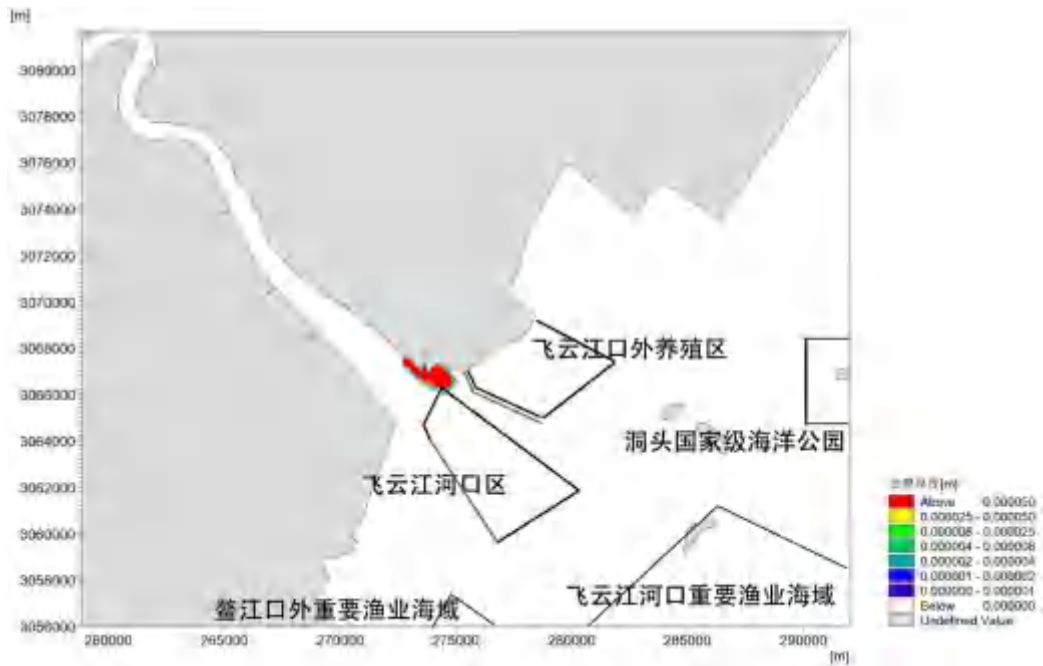


图 5.2-68 高平（落潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

⑦WNW 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-69。可见在该工况下由于落潮流速原因油膜运移最东停留在南北麂岛间洄游通道处，油膜在 1h 后到达飞云江河口区，4.5h 后到达飞云江河口重要渔业海域，16.5h 后到达南北麂岛间洄游通道，17.5h 到达南麂列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域，72h 扫海面积为 90.68km²。

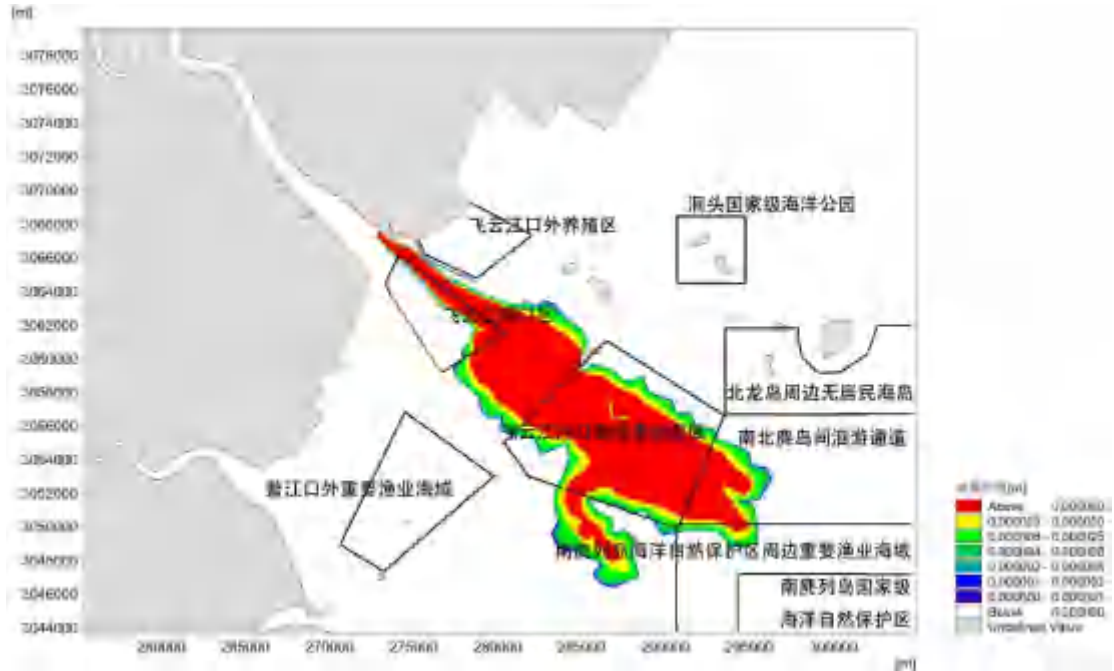


图 5.2-69 高平（落潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

⑧NW 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-70。可见在该工况下由于落潮流速原因油膜运移最东停留在南麂列岛海上自然保护区以西，油膜在 1h 后到达飞云江河口区，3h 后到达飞云江河口重要渔业海域，8.5h 到达南麂列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域，72h 扫海面积为 47.88km²。

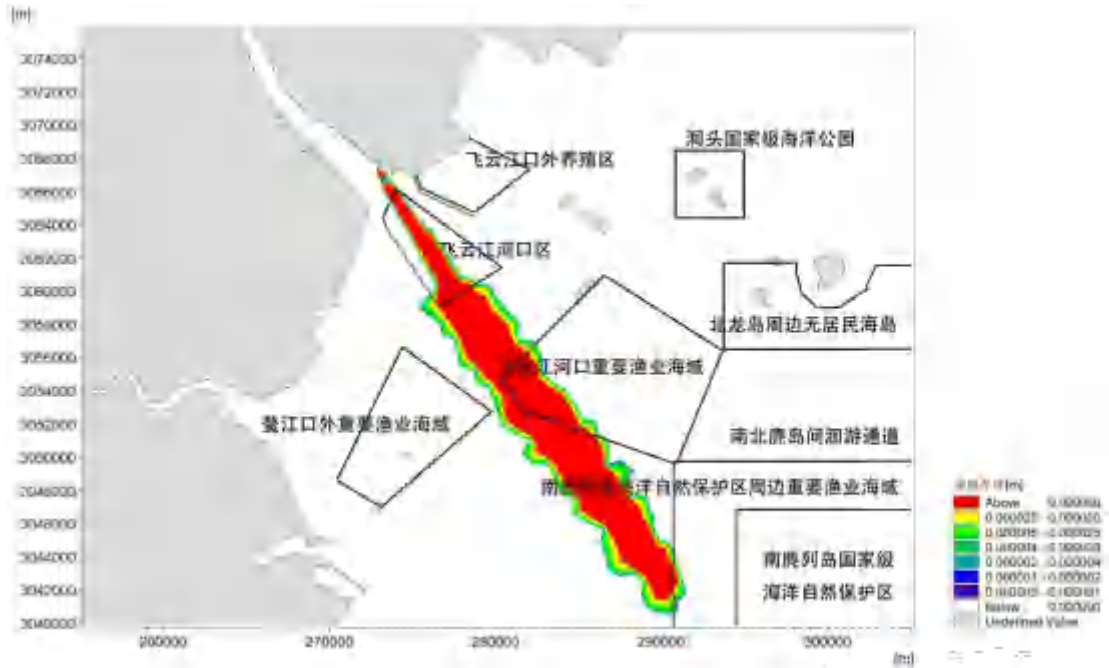


图 5.2-70 高平（落潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

2#航道溢油

①静风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-71。可见在该工况下由于涨潮流速原因油膜运移最东停留在齿头山和马腰山之间，最西扩散至飞云江港口航运区，油膜在 10h 后到达飞云江河口区，14.5h 后到达飞云江口外养殖区，72h 扫海面积为 46.28km²。

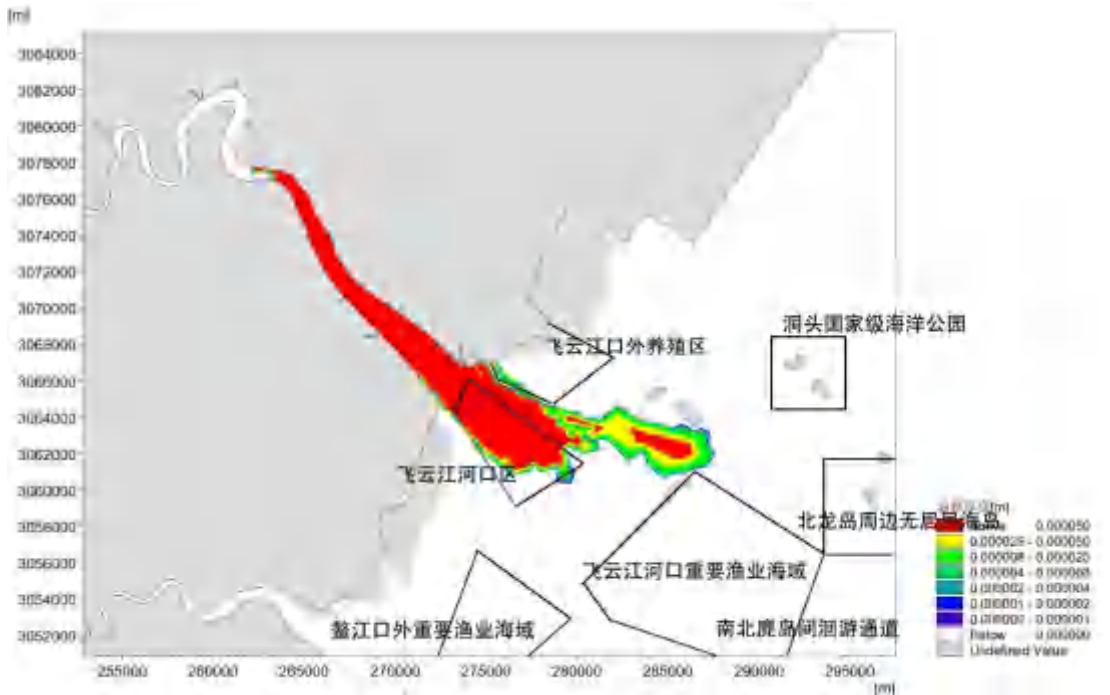


图 5.2-71 低平（涨潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

②ESE 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-72。可见在该工况下由于涨潮流速原因油膜运移最东停留在 2#航道水域附近，最西扩散至飞云江港口航运区，油膜对周边环境敏感区无明显影响，72h 扫海面积为 12.69km²。

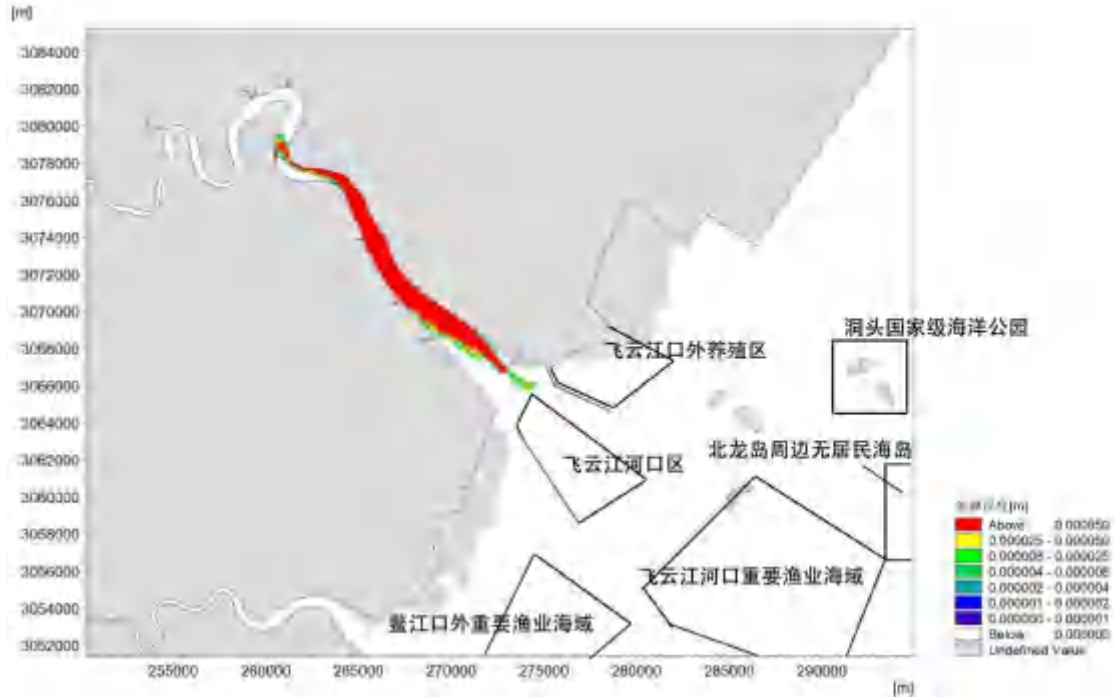


图 5.2-72 低平（涨潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

③WNW 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-73。可见在该工况下由于涨潮流速原因油膜运移最东停留在飞云江河口重要渔业海域，最西向飞云江港口航运区扩散一段距离，油膜在 9h 后到达飞云江河口区，11.5h 后到达飞云江河口重要渔业海域，72h 扫海面积为 56.72km²。

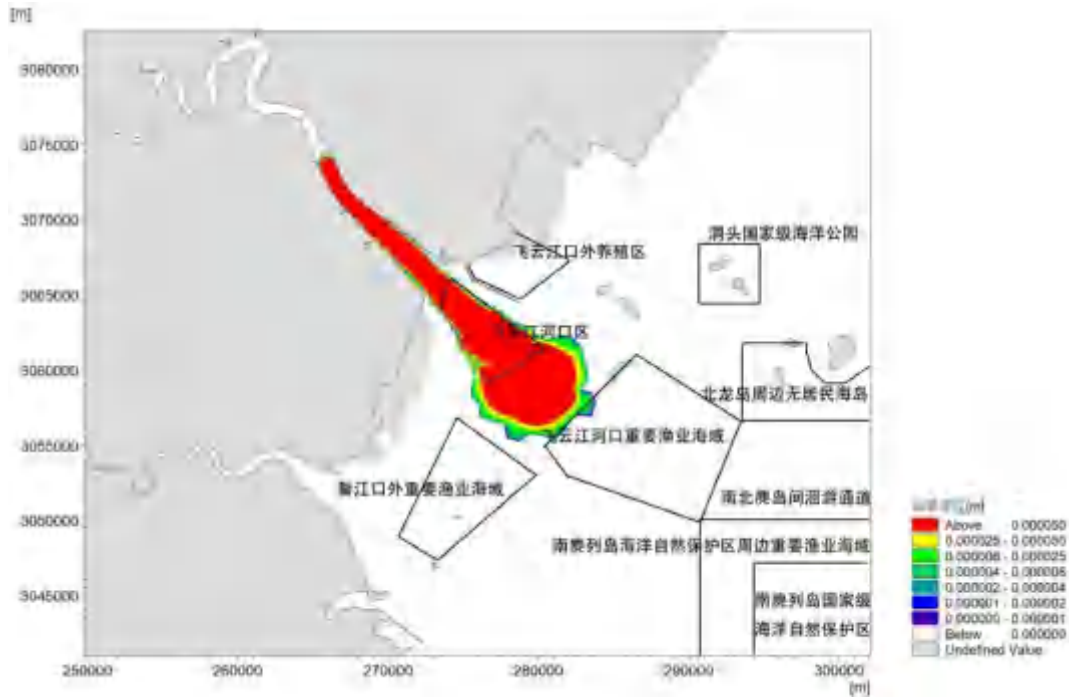


图 5.2-73 低平（涨潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

④NW 风涨潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-74。可见在该工况下由于涨潮流速原因油膜运移最东停留在鳌江口外重要渔业海域和飞云江河口重要渔业海域附近，油膜在 1.5h 后到达飞云江河口区，4.5h 后到达鳌江口外重要渔业海域，72h 扫海面积为 20.81km²。

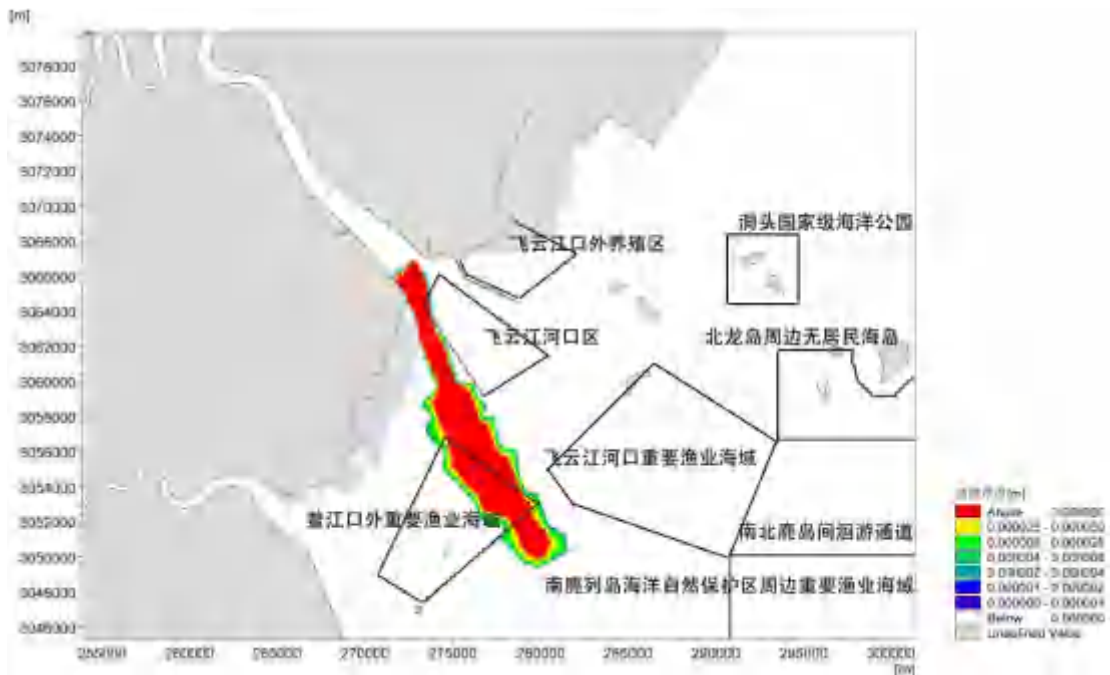


图 5.2-74 低平（涨潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

⑤静风落潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-75。可见在该工况下由于落潮流速原因油膜运移最东停留在齿头山和马鞍山之间区域，最西停留在 2#航道水域附近，油膜在 1.5h 后到达飞云江河口区，16h 后到达飞云江河口重要渔业海域，72h 扫海面积为 53.79km²。

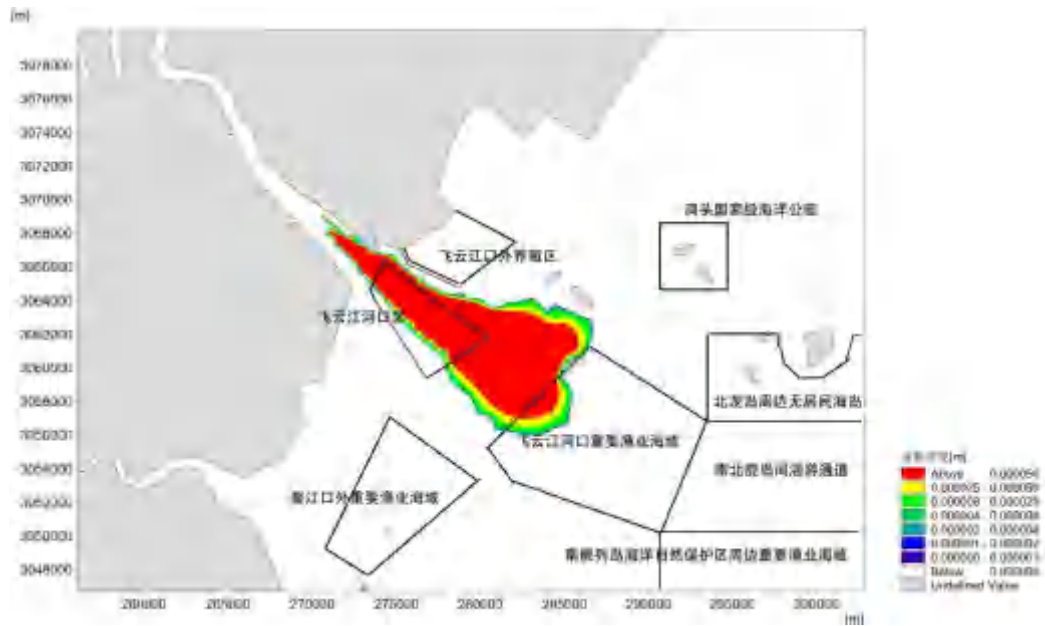


图 5.2-75 高平（落潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

⑥ESE 风落潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-76。可见在该工况下由于落潮流速原因油膜运移最东停留在丁山周边，最西停留在 2#航道水域附近，油膜扩散贴近飞云江河口南岸线，油膜在 2.5h 后到达飞云江河口区，4h 后到达飞云江口外养殖区，72h 扫海面积为 20.92km²。



图 5.2-76 高平（落潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

⑦WNW 风落潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-77。可见在该工况下由于落潮流速原因油膜运移最东停留在南北麂列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域以西，油膜在 1.5h 后到达飞云江河口区，4.5h 后到达飞云江口重要渔业海域，17h 后到达南北麂岛间洄游通道及南麂列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域，72h 扫海面积为 79.96km²。

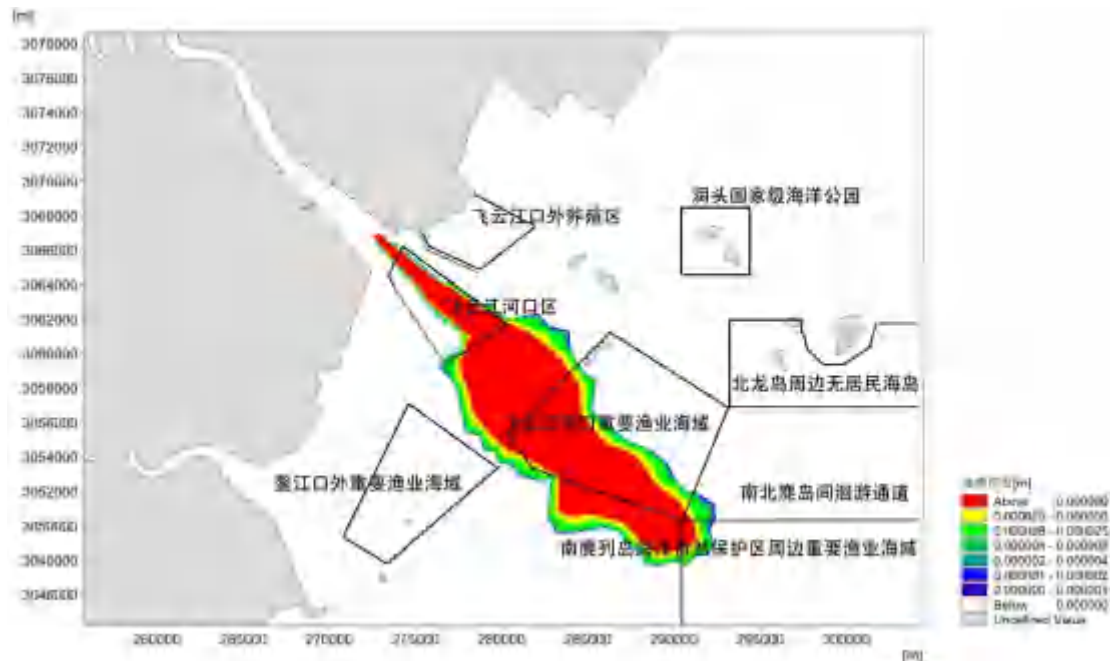


图 5.2-77 高平（落潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

⑧NW 风落潮时段条件下溢油预测

溢油后 72 小时内的油膜漂移过程见图 5.2-78。可见在该工况下由于落潮流速原因油膜运移最东停留在南北鹿列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域以西，油膜在 1h 后到达飞云江河口区，2.5h 后到达鳌江口外重要渔业海域，3.5h 后到达飞云江河口重要渔业海域，72h 扫海面积为 53.53km²。

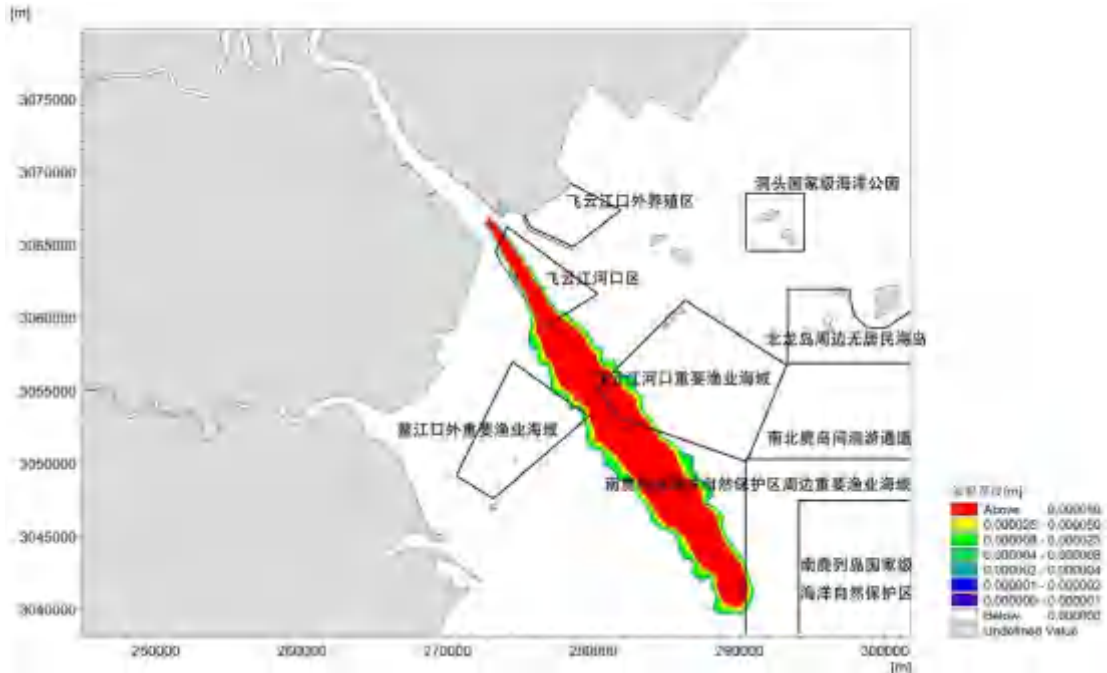


图 5.2-78 高平（落潮时段）溢油 72h 油膜漂移图

b、油膜扫海面积

报告绘制了溢油发生后 3 天内的油膜位置，并统计了溢油后 3 天内油膜扫水面积。1#排放口发生溢油时，油膜厚度≥1 微米的扫海面积为 1.23~90.68 km²。2#航道水域发生溢油时，油膜厚度≥1 微米的扫海面积为 12.69~79.96 km²。

表 5.2-82 油膜扫海面积统计表 (km²)

序号	溢油位置	风场	溢油时刻	72h 扫海面积 (km ²)
1	1#排放口	静风	高平潮	41.55
2		ESE	高平潮	1.23
3		WNW	高平潮	90.68
4		NW (不利风向)	高平潮	47.88
5		静风	低平潮	46.96
6		ESE	低平潮	8.34
7		WNW	低平潮	52.24
8		NW (不利风向)	低平潮	9.51

9	2#航道水域	静风	高平潮	53.79
10		ESE	高平潮	20.92
11		WNW	高平潮	79.96
12		NW（不利风向）	高平潮	53.53
13		静风	低平潮	46.28
14		ESE	低平潮	12.69
15		WNW	低平潮	56.72
16		NW（不利风向）	低平潮	20.81

c、油膜到达敏感区时间

1#排放口发生溢油时，油膜到达飞云江河口区的最短时间为 1.0 小时，到达飞云江河口重要渔业海域的最短时间为 3.0 小时，到达南北麂列岛间洄游通道的最短时间为 16.5 小时，到达南麂列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域的最短时间为 8.5 小时，到达鳌江口外重要渔业海域的最短时间为 4.5 小时，到达飞云江口外养殖区的最短时间为 5.5 小时，溢油不会对其它水域环境敏感区产生影响。

表 5.2-83 油膜到达敏感区的时间（小时）

工况序号 敏感点名称	1	2	3	4	5	6	7	8	最短 时间
南麂列岛国家级海洋自然保护区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
洞头国家级海洋公园	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瑞安铜盘岛省级海洋特别保护区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瓯江河口区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江河口区	2.0	-	1.0	1.0	8.5	-	7.5	1.0	1.0
龙港河口湿地	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北龙岛周边无居民海岛	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北麂岛周边无居民海岛	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瓯江南口重要渔业海域	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北洞头渔场	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江河口重要渔业海域	-	-	4.5	3.0	-	-	10.5	-	3.0
南北麂列岛间洄游通道	-	-	16.5	-	-	-	-	-	16.5
南、北麂列岛外部渔场	-	-	-	-	-	-	-	-	-
南麂列岛海洋自然保护区周边重要 渔业海域	-	-	17.5	8.5	-	-	-	-	8.5
鳌江口外重要渔业海域	-	-	-	-	-	-	-	4.5	4.5
苍南三疣梭子蟹产卵场	-	-	-	-	-	-	-	-	-

官山产卵场	-	-	-	-	-	-	-	-	-
炎亭重要滨海旅游区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江口外养殖区	5.5	-	-	-	14.0	-	-	-	5.5

注：“—”表示 72 小时内，油膜未抵达敏感区，下同。

2#航道水域发生溢油时，油膜到达飞云江河口区的最短时间为 1.0 小时，到达飞云江河口重要渔业海域的最短时间为 3.5 小时，到达南、北麂列岛外部渔场的最短时间为 17.0 小时，到达南麂列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域的最短时间为 8.0 小时，到达鳌江口外重要渔业海域的最短时间为 2.5 小时，到达飞云江口外养殖区的最短时间为 4.0 小时，溢油不会对其它环境敏感区产生影响。

表 5.2-84 油膜到达敏感区的时间（小时）

工况序号 敏感点名称	9	10	11	12	13	14	15	16	最短 时间
南麂列岛国家级海洋自然保护区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
洞头国家级海洋公园	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瑞安铜盘岛省级海洋特别保护区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瓯江河口区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江河口区	1.5	2.5	1.5	1.0	10.0	-	9.0	1.5	1.0
龙港河口湿地	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北龙岛周边无居民海岛	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北麂岛周边无居民海岛	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瓯江南口重要渔业海域	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北洞头渔场	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江河口重要渔业海域	16.0	-	4.5	3.5	-	-	11.5	-	3.5
南北麂列岛间洄游通道	-	-	-	-	-	-	-	-	-
南、北麂列岛外部渔场	-	-	17.0	-	-	-	-	-	17.0
南麂列岛海洋自然保护区周边重要 渔业海域	-	-	17.0	8.0	-	-	-	-	8.0
鳌江口外重要渔业海域	-	-	-	2.5	-	-	-	4.5	2.5
苍南三疣梭子蟹产卵场	-	-	-	-	-	-	-	-	-
官山产卵场	-	-	-	-	-	-	-	-	-
炎亭重要滨海旅游区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江口外养殖区	-	4.0	-	-	14.5	-	-	-	4.0

根据风险预测结果，若施工船舶发生溢油，油膜将向飞云江口外漂移，最快 1 小时到达“飞云江河口区”，3 小时到达“飞云江河口重要渔业海域”，因此应急响应时间应控制在 1 小时内，施工期必须按规范要求配备足够应急物资，在事故发生初期迅速将油膜控制住，防止向“飞云江河口区”水域漂移，同时迅速上报地

区的突发性溢油事故应急机构和协议单位，通过区域联动，防止油污飘散。

（4）环境敏感点最大油膜厚度

发生溢油后，环境敏感点最大油膜厚度统计见表 6.7-6，可知：油膜到达飞云江河口区的最大油膜厚度大于 242.2 μm ，到达飞云江河口重要渔业海域时最大油膜厚度大于 231.5 μm ，油膜到达南北麂列岛间洄游通道的最大油膜厚度大于 125.1 μm ，油膜到南、北麂列岛外部渔场的最大油膜厚度大于 122.5 μm ，油膜到达南麂列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域的最大油膜厚度大于 258.9 μm ，油膜到达鳌江口外重要渔业海域的最大油膜厚度大于 252.5 μm ，油膜到达飞云江口外养殖区的最大油膜厚度大于 128.8 μm ，对其他海域没有影响。

表 5.2-85 各计算方案敏感区油膜厚度

方案名敏感点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	最大厚度
南麂列岛国家级海洋自然保护区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
洞头国家级海洋公园	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瑞安铜盘岛省级海洋特别保护区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瓯江河口区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江河口区	100.0	-	116.2	163.7	100.0	126.1	110.7	242.2	100.0	109.7	100.3	146.6	100.0	-	119.6	222.1	242.2
龙港河口湿地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北龙岛周边无居民海岛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北麂岛周边无居民海岛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
瓯江南口重要渔业海域	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北洞头渔场	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江河口重要渔业海域	-	-	134.5	231.5	-	-	113.8	-	100.0	-	117.9	221.0	-	-	109.0	-	231.5
南北麂列岛间洄游通道	-	-	125.1	-	-	-	-	-	-	-	118.8	-	-	-	-	-	125.1
南、北麂列岛外部渔场	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122.5	-	-	-	-	-	122.5

南麂列岛海洋自然保护区周边重要渔业海域	-	-	125.3	258.9	-	-	-	-	-	-	-	250.3	-	-	-	-	258.9
鳌江口外重要渔业海域	-	-	-	-	-	-	-	252.5	-	-	-	216.2	-	-	-	251.1	252.5
苍南三疣梭子蟹产卵场	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
官山产卵场	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
炎亭重要滨海旅游区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飞云江口外养殖区	100.0	-	-	-	100.0	-	-	-	-	128.8	-	-	99.9	-	-	-	128.8

（2）尾水事故排放环境风险

尾水事故排放环境风险影响见 5.2.1 章节。

5.2.7.2.2 事故防范措施

（1）施工船舶风险事故的预防措施

施工船舶若发生燃料油溢漏入海事故，且不能及时采取有效的应急生态保护措施，将造成对海洋环境和海洋生物生态的严重破坏，使海洋渔业资源、滨海旅游业等蒙受巨大的经济损失。因此对船舶事故风险应有高度认识与戒备，并将其纳入宁德市海上应急体系。为此，应切实贯彻“以防为主，防治结合”的方针，制订船舶事故防范和应急处理计划，以尽可能缩小事故发生的规模和所造成的损失与危害。建设单位对风险的预防应从基础建设开始，将预防措施落实到工程的设计、施工全过程。

①施工计划及时向海上安全监督部门通报，与往来船只协调通航；

②施工船只上应设置明显的红灯信号，施工过程中注意了望过往船只，船只抛锚有专门的锚泊灯，避免船舶碰撞而导致溢油事故的发生；

③应根据水文、气象条件，合理安排工期，避免在大风或台风风暴潮等恶劣天气施工，保证作业安全，减少发生溢油风险的概率；

④船舶在加油时，应严格按照有关规定操作，杜绝由于麻痹大意而导致溢油事故的发生，同时，在加油时应注意当时当地的水文、气象条件，尽量避免在大风大浪时进行加油；

⑤完善海上安全保障系统，如港务监督、配置海上安全保障措施，包括海上通讯联络、船舶导航、助航、引航、海难救助、海事警报、气象、海况预报等设施；

⑥一旦出现油品泄漏并进入水体，应立即报告当地海事部门，采取有效的应急减缓措施，防止油品进一步泄漏和扩散，并及时打捞泄漏入海的油品；

⑦一旦出现溢油事故，应立即通知可能会影响到的敏感区、养殖区或海洋保护区，请相关部门做好准备，及时采取措施，以减轻或避免溢油可能对其带来的影响。

（2）扩散器防撞措施

扩散器布置在水中，靠近航道段将设置防撞警示灯，提醒过往船只，由于防撞墩距离飞云江航道边界线最近距离约 400 m，一般不会发生船舶碰撞扩散器引发溢油事故。

施工期，在施工区域靠近航道侧应设置航标警示灯，提醒过往船只避让。

（3）油品泄漏应急计划方案

a、应急反应程序和措施

①应急反应程序从现场事故源出现开始启动；当任何人发现船损、溢油、火灾等意外事故时，应立即采取有效措施通知主管部门及消防队，报告事故发生的时间、地点、性质及程度等，并立即通知溢油可能对其产生影响的单位，加强观测，做好防范准备。建设单位指定的现场指挥者应立即赶赴现场，同时组织紧急处置，迅速拟定出消除溢油的方案，提出所需的人力和设备。

②确认事故的责任方，责令其采取可能做到的应急措施，尽最大可能地减缓油类的泄漏速度，减少油类的泄漏数量；

③采取措施防止溢油继续溢漏和可能引发的火灾，如采取堵漏、驳油、拖浅、防火、灭火等措施；

④接到事故报告后，要迅速采取营救措施，同时派专业人员赶赴现场，调查了解事故区域、污染范围，可能造成的危害程度等情况。该人员以最快速度向主管部门做出报告；

⑤根据溢油源的类型、数量、地点、原因，评价溢油事故的规模确定反应方案；调度应急防治队伍和应急防治船舶、设备、器材以及必要的后勤支援；可能发生火情时，立即通知有关方面启动消防应急预案；派遣船舶对溢油源周围实施警戒，并监视溢油在水上的扩散；根据溢油区域的气象、风向、水流、潮流等情况，控制溢油扩散方向；对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受污染情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理；

⑥根据现场实际情况，制定相应应急反应对策方案，调动溢油应急防治队伍和应急防治船舶、设备、器材等以及必要的后勤支援；竭尽全力对污染物采取围油栏围油、污油吸附材料（吸油毡）等，必要时在海事部门同意的前提下，使用消油剂，防止及控制油品污染水域；

⑦若发现船体破损进水，应组织排水和堵漏；若碰撞引起火灾或油污染，应按火灾应变部署、油污应急计划处理；若发生人员伤亡，应立即组织抢救；

⑧对溢油和溢油周围水域、沿岸进行监测和监控，及时疏散附近船舶、维持正常的通航秩序；如碰撞的船舶受损严重可能沉没，应立即通知拖轮、工程船赶往现场施救，将遇难船舶拖离到安全水域或合适地点进行搁滩，以保持航道的畅通；受损船舶如沉没，应准确测定船位，必要时按规定设标，并及时组织力量打捞清障；

⑨对可能受威胁的环境敏感区和易受损资源采取保护措施；

⑩船舶如发生人员落水，应立即按规定的信号报警（三长一短声或三长两短声，连放一分钟），并用有效手段向主管机关报告；

⑪船舶应迅速按“应急部署表”积极进行自救，按安全操作方法向落水者投放救生艇（筏）施救；

⑫与环保和海洋部门合作，对溢油进行跟踪监测，以掌握环境受到污染情况，获取认证资料，供领导决策及事故处理；

⑬项目实施过程中一旦发生自身无法处理的溢油事故，应立即求助周边专业溢油应急专业单位进行处理和清除。

根据本项目的具体情况，制定施工期事故性船舶溢油应急预案如表 5.2-86 所示。

表 5.2-86 船舶溢油应急预案主要内容

序号	项目	预案内容及要求
----	----	---------

1	总则	环境风险事故预案概述。
2	应急计划区	本海底管道施工期的整个施工场地。
3	应急组织	建立本工程的应急反应组织机构，包括建立单位内的应急反应领导小组，落实各级上级主管部门。
4	应急状态分类以及响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
5	应急设施设备与材料	配备必要的防溢油事故的应急设施、设备与材料，如吸油毡、消油剂、围油栏、吸油材料、溢油处理剂、临时储油囊（罐、柜）、废油接收设施、清洗设备及其他设施。
6	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管制等事项。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度及所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场溢油，降低危害；相应设施器材配备；临近地区：控制溢油区域，控制和消除环境污染措施及相应的设备配备。
9	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施；临近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施。
10	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习。
11	公众教育信息发布	对工程临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
12	记录和报告	设应急事故专门记录，立档案利报告制度，设专门部门负责管理。
13	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

b、溢油应急设备

每艘施工船舶均配备有围油栏 56~100 m，标准节长 15m、20m；溢油分散剂大桶 170 公斤，小桶 20 公斤，若干吸油毡，规格为 50cm×50cm。

同时建设单位应与当地海事局共同协作，一旦发生事故，第一时间内向其请求援助。

c、事后处理

①事故处理完毕后，在未得到现场指挥人员或公安消防等机构的同意，严禁拆除现场，以便专家取证，分析事故的原因，现场处理人员暂时不要撤离；

②协助相关部门调查事故原因；

③对事故可能引起的对有关单位的污染及损失应给以界定；

④事故处理结束后，应对事故进行总结，编写事故报告。

d、清除物的去向

溢出油品若是纯净的，则可设法回收。无法回收的，则送至污油处理池进行油水分离处置，可盛放在储油罐里，吸油废弃物应堆放在指定地点，集中由建设单位统一送当地有危废处理资质的单位进行焚烧或它法处置。

（4）营运期尾水事故防范措施

1) 防止污水处理厂事故造成污水不达标排放的措施。污水处理厂出水口安装污染物在线监测仪及流量计，随时测定接入污水的污染物浓度。一旦污水厂出现事故状况，立即关闭接入口处的闸门，防止超标污水排入海域，影响海域生态环境。

2) 防止排海出口处停电导致污水不能排放的措施。采用双路供电的方案，以防停电状况的出现，导致污水不能排出。

3) 防止污水排放口淤堵的措施。污水排放口若因管道检修等原因不能连续排放，须使用高压水枪对排放口进行疏通，确保排放口畅通；管道检修期间，现有排放口作为临时排放口。

4) 防止放流管道遭到船舶等的停泊抛锚而损坏的措施。工程建设中应在放流管道周围划出一定的范围，设立标志牌，提醒过往船舶不得在此区域停泊及抛锚，防止对放流管的破坏。

5) 防止排放口遭到船舶撞击而损坏的措施。建议在排放口四周设立刚性防撞墩，避免小型船舶不按航线。

6) 防止排污管道因侵蚀而损坏的措施。建设单位建立定期检验制度和海域监控制度，应成立专门的海上管网检验队伍，加强对管道系统的监测。沿排放管水域，对管线设段地形地貌与冲淤环境进行调查，同时每隔 3~5 年进行一次 1:500 或 1:1000 地形图的测绘，与原设计地形图对照以判断该处海床的稳定性。一旦发现管线因侵蚀造成的悬空，及时采取措施进行修复和加固。

（5）台风、风暴潮侵袭风险防范措施

7~9 月是台风多发期，施工时应合理安排施工进度，在施工期内，应避免台风、风暴潮季节，如果有台风、风暴潮来临，应提前停止施工，并对各项设施和工程做好加固措施，将风险降低到最低程度。同时，做好防台风袭击的各项应急预案和措施，如与气象、水利等部门联系，加强预报预警工作；加强工程管理，

台风期间施工船舶停止作业，及时驶离作业区域，进行避风，将发生风险事故的可能性减少到最低程度等。施工过程中，要加强施工监理，为了减少施工期自然灾害带来的损失，本报告建议采取以下防范措施：

1) 施工单位应该设置专门的防台防汛办公室，并由施工单位、工程监理单位的主要负责人组成防台防汛办公室的重要成员。

2) 施工单位和工程监理单位都应加强对有关人员的汛期安全和应急措施的教育。

3) 在汛期到来之前，工程防台防汛办公室应和温州市防汛指挥部、气象、航运、港口等部门加强联系，加强对台风、气象、潮位等观测和预报工作，为度汛抢险争取更多时间，并制定详细的台风预警措施和条例。

4) 对安全度汛的风险进行分析、论证，并将方案报市防汛防台主管部门审查备案。

5) 精心设计、精心施工，认真做好工程监理，制订“防台紧急避险预防”方案，做好一切避险部署，尽量减少风暴潮带来的损失。

6) 重视突发灾难性天气对水文条件的影响，加强监控的同时，建立防范、应急机制。及时掌握区域气象信息，遇到大风暴雨等恶劣天气时应采取相应的安全措施，甚至暂停施工，及时撤离施工船舶和主要施工设备，施工船舶撤离至规定的锚地锚泊，保证安全，减少溢油发生机会。

5.2.8 生态环境影响分析

5.2.8.1 陆域生态环境影响分析

项目工业污水处理厂位于瑞安市丁山三期围垦区范围内，四周均为工业用地；无饮用水源保护区、无地下水出口，也无珍稀动植物资源等。项目厂房建成后基本不会对周边生态环境造成破坏。运营期间，项目废水、废气、固体废物和噪声均能得到有效处理，满足相关标准和环保要求，对周边环境影响很小。另外，本项目工业污水处理厂将在区域内空地和场界四周进行绿化，绿化以树、灌、草相结合的形式，场界主要种植高大乔木辅以灌木，场内以灌木草坪为主。因此项目的实施可以提高土地利用率和生产力，且绿化种植一方面可以起到降噪降恶臭的环境功能，另一方面更利于对地表径流水的吸收，有利于水土保持，减少土壤侵蚀。另项目陆域排污管道埋地铺设后运营期基本不会对陆域生态环境造成影

响。

5.2.8.2 海域生态环境影响分析

海域生态环境影响分析见 5.2.1 章节。

表5.2-86 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种区；国家公园区；自然保护区区；自然公园区；世界自然遗产区；生态保护红线区；重要生境区；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域区；其他区	
	影响方式	工程占用区；施工活动干扰区；改变环境条件区；其他区	
	评价因子	物种区	√
		生境区	√
		生物群落区	√
		生态系统区	√
		生物多样性区	√
		生态敏感区	√
自然景观区		√	
评价等级	一级区 二级区 三级区 生态影响商率分析区		
评价范围	陆域面积：(0.0613000) km ² ；水域面积：(0.0000000) km ²		
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集区；遥感调查区；调查样方、样线区；调查点位、断面区；专家和公众访谈区；其他区	
	调查时间	春季区；夏季区；秋季区；冬季区 丰水期区；枯水期区；平水期区	
	所在区域的生态问题	水土流失区；沙漠化区；石漠化区；盐碱化区；生物入侵区；污染危害区；其他区	
	评价内容	植被、植物群落区；土地利用区；生态系统区；生物多样性区；重要物种区；生态敏感区；其他区	
生态影响预测与评价	评价方法	定性区；定量和定量区	
	评价内容	植被、植物群落区；土地利用区；生态系统区；生物多样性区；重要物种区；生态敏感区；生物入侵风险区；其他区	
生态保护对策措施	对策措施	避让区；减缓区；生态恢复区；生态补偿区；料棚区；其他区	
	生态监测计划	全生命周期区；长期跟踪区；常规区；无区	
	环境管理	环境监理区；环境影响后评价区；其他区	
评价结论	生态影响	可行区；不可行区	
注：“□”为勾选项；“√”、“×”为内容填写项。			

第六章 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期环境保护防治措施及可行性论证

6.1.1 施工期地表水污染防治措施

①工业污水处理厂及陆域排污管道

（1）泥浆周转池

本项目工业污水处理厂场地内设置 4 座泥浆周转池，面积 250m²，高度 0.8m。泥浆全部外运消纳。

（2）临时化粪池

本项目工业污水处理厂场地内设置临时化粪池，生活废水经化粪池预处理后委托环卫部门清掏至瑞安江北污水处理厂处理达标排放。

（3）车辆冲洗台

建议在施工场地进出口设 1 个车辆冲洗台，配套污水隔油沉淀池 1 个，车辆清洗废水可经沉淀后循环使用。

（4）雨水沉淀池

建议在场区低洼处布置三级沉淀池，沉淀池总容积应不小于 200m³，初期雨水经沉淀处理后排放。

（5）管道试压及消毒废水

施工期水压试验阶段有少量水压试验排水，水中含有少量的悬浮物，较为清洁，直接排入附近水体；管线冲洗消毒阶段有少量冲洗消毒废水排放，水中含有低剂量漂白粉，且水量很小，可直接排放，经稀释扩散后对附近水体水质影响内不大。

②海域排污管道

（1）施工人员生活污水

临时施工场地布置在海塘外侧，主要作为钢管焊接场地，作为电焊机、小型龙门架等材料和设备存放场地，基本上不产生废水。项目临时施工营地布置在堤外，采用高架管桩搭建平台，建设单位须在临时营地中设置临时厕所和化粪池，

对生活污水进行收集和处理后，由环卫部门槽罐车定期抽运至附近污水处理厂（丁山垦区工业污水处理厂）进行处理，不得随意排放。

（2）施工船舶含油污水

施工船舶含油废水委托有资质的接收单位处理，禁止含油污水排入海；对施工期的作业船只应加强管理，严禁由于跑冒滴漏产生的含油污水直接排入海域。

（3）施工机械冲洗废水

对于施工机械含油污水以及施工机械冲洗废水，应在施工场地设置隔油沉淀池，各类生产废水排入隔油沉淀池，经沉淀处理后回用于施工生产，以消除对周围水环境的影响。

（4）施工悬浮泥沙扩散

施工作业产生的悬浮泥沙，由于作业面积较小、作用时间短，因此对海域水环境影响有限，且随着施工结束而消失。

（5）其它

施工场地周边设置排水沟，建材堆场周围做好围栏防护，防止大暴雨时的水土流失。

6.1.2 施工期大气污染防治措施

根据《温州市扬尘污染防治管理办法》（2021 修订），结合本项目特点，本项目在施工期应采取以下指令措施：

（一）施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料的，应当在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围拦或者覆盖，工程脚手架外侧必须使用密目式安全网进行封闭；

（二）工程项目完工后 30 日内，施工单位应当平整施工工地，并清除积土、堆物；

（三）不得使用空气压缩机清理车辆、设备和物料的尘埃，使用机械开挖、拆除作业的，应当配备水喷淋等防尘设施；

（四）除需要开挖的区域外，施工工地的地面应当进行硬化处理；

（五）产生大量泥浆的施工作业，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外溢；

（六）施工单位应当使用预拌砂浆、混凝土，禁止现场搅拌，需要现场搅拌的，应当依法报经散装水泥管理机构批准，并采取相应的扬尘防治措施。

（七）本项目设置临时堆土场 2 处用于临时堆置弃方，位于 1 处位于拟建工业污水处理厂厂区内，1 处位于上望浦村。在运输过程中应采用封闭式车辆装运或加帆布覆盖，严禁超载运输，避免弃方途中散落，保持路面干净，以免影响景区景观，并可以减少运输过程中堆积弃方产生的扬尘。运输车辆应注意维护，避免车辆不正常运行给沿途带来噪声影响。车辆在运输过程中，会给沿途带来一定的交通扬尘，车辆应及时清洗，以减少扬尘的产生。另临时堆放场所应尽量远离项目附近周边溪流等环境敏感点，对易起尘的材料不应堆放在露天，而应加盖篷布或库内堆放，并对施工现场外围辅路也应该加强管理，采取各种措施，防止在运输途中流失。另外施工阶段，对易散失冲刷的物料（石灰、水泥等）不能在露天堆放，以防粉尘飞扬。临时堆料（土）边坡控制稳定并坡脚拦挡，四周用填土草袋挡护及时外运，遇暴雨大风天气用彩条布临时遮盖。在采取以上措施后，土方中转场对周围环境的影响有限。

（八）应合理安排施工时间，尽量缩短现场施工作业时间，以减少施工船舶排放尾气对大气环境的影响。定期对施工船舶进行检修与维护，以保证其正常运行，采用清洁燃油，尽量避免施工船舶空负荷运行，以减少污染物的排放。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

（1）合理安排施工时间：制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工。施工时应设防护围布以减轻噪声和扬尘影响。

施工期间必须按《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）进行施工时间、施工噪声的控制。夜间禁止施工。如根据工况要求必须连续作业，必须得到当地环保部门的许可，并告知周边居民后方可施工。

（2）合理布局施工现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

（3）降低设备声级：设备选用上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等；固定机械设备与挖土、运土机械（如挖土机、推土机等）可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备和运输车辆进行定期维修、养护。

(4) 适当限制土方及设备运输车辆的车速，运输途中路过居民区等声敏感区时，减少或禁止鸣笛。

6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

(1) 施工场地内应设收集建筑垃圾的临时贮存场所，尽量回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值的废弃物运送到环卫部门指定的建筑垃圾堆场。

(2) 将施工期生活垃圾收集后委托区域环卫部门统一处理。

(3) 加强施工期的建筑垃圾的管理，及时收集、清运，避免产生污染和水土流失。

(4) 船舶生活垃圾收集后由资质单位接收处理。

6.1.5 施工期生态保护措施

①施工期陆域生态保护措施

(1) 施工期土建工程应尽量避免雨季，以使水土流失量控制在最低限度，并严格按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规以及当地有关部门的要求进行施工。

(2) 为防止雨水、洪水径流对堆料场、渣土的冲刷，需采用编织袋或其它遮盖物进行遮盖，以减少损失。

(3) 动土前在项目周边建临时围挡、及时清运弃土，施工道路采用地面硬化道路。

(4) 在施工场地建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池，使雨水经沉淀池沉清后回用，尽力减少施工期水土流失。

(5) 后期绿化建设中，应优先选用固沙植物，覆盖的泥土应不超出绿化边界，并及时种植草木巩固泥土，防止雨水冲刷造成水土流失，以改善项目的生态环境。

(6) 加强对承包商的环保教育，文明有序施工，在施工过程中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以外采挖、破坏植被；严禁施工人员捕猎野生动物。

(7) 加强施工组织与管理，合理施工布置，尽量减少不必要的施工占地，减少施工中占压或损坏堤内外草皮树木，各种施工活动应严格控制在施工区域

内，减少对施工区域周围植被和土壤的破坏，临时堆放的表土，尽快利用，恢复植被，从而使施工期对生态的影响降低到最小限度。合理安排施工时序，充分利用永久占地，并尽量缩短工程建设期，以减少工程建设对周边野生动物及其栖息地的影响。施工车辆、建材应避免乱停乱放，避免破坏植被。

(8) 工程施工期间应剥离表土，表土临时进行堆放，施工结束后进行绿化覆土。这样既可以最大限度地减少物种资源的流失，又能在工程后植被的尽快恢复。

(9) 施工过程中，应做好设立防护网和施工道路两岸道路的定期洒水等防治扬尘的工作，减少对沿线植物正常生长的影响；其次，做好噪声防治工作，减少对沿线生物栖息环境的影响。

(10) 施工人员的生活垃圾应进行统一收集后，统一交由环卫部门回收，杜绝随意乱丢乱扔，污染环境，破坏、压毁植被。加强工程施工过程中的环境监测工作，从水、声、气、生态等环境方面进行全方位的监测。

(11) 施工期间做到文明施工，尽量避免泥沙散落进入水体而对水生生物和鱼类资源造成影响。

(12) 水土保持措施：根据各水土流失防治类型区的水土流失特点、防治责任、和防治目标，遵循治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与恢复和提高土地生产力、保护自然景观相结合的原则，以施工场地为重点防治区域，采取系统的防治措施，形成完整的水土流失防治体系。

表 6.1-1 水土保持措施体系表

防治分区		防治措施		实施时段
		类型	内容	
1	主体工程区	预防保护措施	针对施工过程等提出要求，施工期的排水系统，覆盖	整个施工过程
		植物措施	项目所在区域附近绿化美化	施工中后期
2	施工生产生活区	预防保护、临时措施	关于生产生活区的平整要求，	前期
			砂石料生产系统等周边浆砌石排水沟	前期
		植物措施	施工结束后清理、平整场地、整地绿化	后期
3	临时堆场	预防保护、临时措施	针对临时堆放开挖方提出要求	整个堆放过程中
			堆放区设置临时拦渣措施	堆放之前
			堆体表面临时覆盖措施	整个堆放过程中
		植物措施	清运结束后整地绿化	清运结束后

防治措施布设原则：

(1)因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局原则。根据工程建设特点和工程区水土流失现状，并吸收当地水土保持的成功经验，因地制宜、合理配置水土保持措施。

(2)生态优先原则。在水土流失治理过程中，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，采取的措施应注重与周边景观相协调。

(3)坚持与主体工程设计相协调的原则。本方案中采取的水土保持措施设计与主体工程相衔接，使水土保持工程与主体工程的设计深度相协调，确保质量，同时满足建设进度要求。

(4)坚持“三同时”原则。方案中采取的水土保持设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(5)坚持经济可行原则。工程措施要尽量选用当地材料，植物措施要尽量选用适合当地的物种，做到技术上可靠、经济上合理。

②海域生态保护措施（含施工期、营运期海域生态保护措施）

(1) 海洋生物资源损害赔偿

a、海洋生物资源补偿额

1)底栖生物资源经济损失额和补偿额

I、计算方法

底栖生物资源的经济价值按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中推荐的公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i --第 i 种生物的经济损失额，单位为元；

W_i --第 i 种生物损失的资源量，单位为千克；

E_i --生物资源的价格，单位为元/千克。

II、计算参数取值

生物资源价格 E_i

2020年瑞安市海洋捕捞产量7.16万吨，产值14.60亿元，因此生物资源价格 E_i 为20.4元/kg。

生物资源损失量 W_i

本项目造成底栖生物损害量为51.296kg，其中施工围堰造成损害量为1.296kg，沟槽开挖造成损害量为48.6kg，上升管占用造成损害量为1.40kg。

III、经济价值损失额计算结果

经计算，本项目造成底栖生物损失量为51.296kg，经济损失额为646.33元，见表6.1-2。

表 6.1-2 底栖生物经济损失额

损害类型		生物资源损失量 W_i (kg)	生物资源价格 E_i (元 /kg)	经济损失额 M_i (元)
施工围堰	直接占用	0.432	12.6	5.44
	受影响	0.864	12.6	10.89
	小计	1.296	/	16.33
沟槽开挖	直接占用	25.4	12.6	320.04
	受影响	23.2	12.6	292.32
	小计	48.6	/	612.36
上升管占用	直接占用	0.56	12.6	7.06
	受影响	0.84	12.6	10.58
	小计	1.40	/	17.64
合计		51.296	/	646.33

IV、生物资源损害赔偿

(一)赔偿年限

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)“占用年限低于3年的，按3年补偿，占用年限3年~20年的，按实际占用年限补偿；占用年限20年以上的，按不低于20年补偿”，本项目施工围堰占用海域和沟槽开挖补偿年限为3年；上升管占用海域补偿年限为20年，受影响的生物资源损害年限按3年恢复期计。

(二)损害赔偿费用

经计算，本项目造成底栖生物经济损失额为2059.01元，表6.1-3。

表 6.1-3 底栖生物损害补偿费

损害类型		经济损失额 M_i (元)	补偿年限 (年)	损害赔偿费用 (元)
施工围堰	直接占用	5.44	3	16.32
	受影响	10.89	3	32.67
沟槽开挖	直接占用	320.04	3	960.12
	受影响	292.32	3	876.96
上升管占用	直接占用	7.06	20	141.2
	受影响	10.58	3	31.74
合计				2059.01

b、鱼卵、仔稚鱼生物资源经济损失和补偿额

1) 计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算，其经济价值按下式进行：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M --鱼卵和仔稚鱼经济损失额，单位为元；

W --鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个、尾；

P --鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，单位为%；

E --鱼苗的商品价格，单位为元/尾，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算。

2) 计算参数取值

鱼卵和仔稚鱼损失量 W ：尾水达标排放造成的鱼卵、仔稚鱼持续性损害量分别为 15936.89 个、934963.92 尾，施工悬沙扩散影响造成的鱼卵、仔稚鱼持续性损害量分别为 42147.75 个、2472668 尾。

换算比例 P ：鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，单位为%。

商品价格 E ：本报告中取 0.5 元/尾。

3) 经济价值损失额计算结果

经计算，项目建设造成的鱼卵和仔稚鱼经济损失额为 85481.22 元，其中鱼卵 290.42 元，仔稚鱼 85190.80 元。

表 6.1-4 鱼卵、仔稚鱼经济损失额

生物种类		生物资源损失量 W (个、尾)	换算比例 P (%)	商品价格 E (元/尾)	经济损失额 M (元)
尾水排放	鱼卵	15936.89 个	1	0.5	79.68
	仔稚鱼	934963.92 尾	5	0.5	23374.10
施工悬沙	鱼卵	42147.75 个	1	0.5	210.74
	仔稚鱼	2472668 尾	5	0.5	61816.70
合计					85481.22

4) 生物资源损害补偿

(一) 补偿倍数

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)“一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍”，因此施工悬沙造成的损害补偿倍数为 3 倍，见表 6.1-5。

(二) 损害赔偿费用

经计算，鱼卵和仔稚鱼损害补偿费为 212142.12 元。

表 6.1-5 鱼卵、仔稚鱼损害补偿费

生物种类		经济损失额 M_i (元)	补偿年限/倍数	损害赔偿费用 (元)
尾水排放	鱼卵	4.43	20 年	88.6
	仔稚鱼	1298.56	20 年	25971.2
施工悬沙	鱼卵	210.74	3	632.22
	仔稚鱼	61816.70	3	185450.1
合计				212142.12

c、成体生物资源经济损失和补偿额

1) 计算方法

成体生物资源的经济价值按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007) 中推荐公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i --第 i 种生物成体生物资源的经济损失额，单位为元；

W_i --第 i 种生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克；

E_i --第 i 种生物的商品价格，单位为元/千克。

2) 计算参数取值

成体生物资源损失量 W_i ：尾水排放造成成体生物损失量为 9.04 kg，施工悬沙扩散造成成体生物损失量为 28.6 kg。

生物商品价格 E_i ：按 10 元/kg 计。

3) 经济价值损失额计算结果

经计算，项目建设造成的成体经济损失额为 470.42 元，其中尾水达标排放造成 184.42 元，施工悬沙扩散造成 286 元。

表 6.1-6 成体经济损失额

生物种类		生物资源损失量 W (kg)	商品价格 E (元/kg)	经济损失额 M (元)
尾水排放	成体	9.04	20.4	184.42
施工悬沙	成体	28.6	10	286
合计				470.42

4) 生物资源损害补偿

(一) 补偿年限

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），达标尾水排放造成的生态资源补偿年限按 20 年，施工悬沙影响补偿倍数按 3 倍计。

(二) 损害赔偿费用

经计算，项目建设造成的成体经济损失额为 4546.4 元，其中鱼卵 3688.4 元，仔稚鱼 858 元，见表 6.1-7。

表 6.1-7 成体损害补偿费

生物种类		经济损失额 M_i (元)	补偿 年限/倍数	损害赔偿费 (元)
尾水排放	成体	184.42	20 年	3688.4
施工悬沙	成体	286	3 倍	858
合计				4546.4

d、损害补偿费合计

由前述计算可知，本项目建设造成的海洋生物资源损害补偿费为 218747.53 元，其中底栖生物赔偿费为 2059.01 元，鱼卵、仔稚鱼赔偿费为 212142.12 元，成体赔偿费为 4546.4 元，见表 6.1-8。

表 6.1-8 本项目建设造成的海洋生物资源损害补偿费

生物种类	损害赔偿费用（元）
底栖生物	2059.01
鱼卵、仔稚鱼	212142.12
成体	4546.4
合计	218747.53

(2) 海洋生物资源损害补偿措施

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），建设项目对海洋生物资源与生态环境保护应按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损坏谁修复”的原则，施工期对海洋生物资源的损害补偿经费列入工程环境保护投资预算，运营期的损害补偿经费可以分阶段列入项目运行成本预算，占用渔业水域对海洋生物资源的损害补偿应一次性落实补偿经费。

根据前述章节可知：本项目建设引起的生物资源损害补偿费为 218747.53 元。生物资源损害补偿措施主要有增殖放流等方式，增殖放流主要考虑放流种类、放流标准、放流区域、放流时间以及效果评估几个方面，放流后应适时开展放流效果的跟踪监测和评估，其应遵循以下原则：

1) 放流种类

应选择项目附近海域优势品种，禁止投放外来水生物种、杂交种、转基因种及种质不纯的物种，禁止在水产种质资源保护区、重要经济鱼、虾、蟹类的产卵场等敏感水域进行放流。

结合温州市已实现苗种批量生产的生物种类，建议投放种类如下：

(一)鱼类可投放鮟、斑鰲、黄姑鱼、日本黄姑鱼、棘头梅童鱼等；

(二)虾蟹类可投放日本对虾和拟穴青蟹等；

(三)贝类可投放泥蚶、青蛤等。

建议的增殖放流品种及放流时间等信息详见表 6.1-9。

表 6.1-9 建议增殖放流品种、放流时间、技术要点和验收标准

分类	放流物种	放流规格	放流时间	放流方式和技术要点	验收参考标准	功能定位
鱼类	鮟	体长 ≥ 5 cm	7-9 月	要求利用温州本地的亲本培育的苗种，网箱暂养 5 天以上，就地放流。	DB33/T 971-2015	生物净水、渔民增收
	斑鱖	体长 ≥ 4 cm	7-9 月	要求利用温州本地的亲本培育的苗种，网箱暂养 5 天以上，就地放流。	DB33/T 971-2015	生物净水、渔民增收
	黄姑鱼	体长 ≥ 5 cm	7-9 月	要求利用温州本地的亲本培育的苗种，网箱暂养 5 天以上，就地放流。	DB33/T 971-2015	种群修复、渔民增收
	日本黄姑鱼	体长 ≥ 5 cm	7-9 月	要求利用温州本地的亲本培育的苗种，网箱暂养 5 天以上，就地放流。	DB33/T 971-2015	种群修复、渔民增收
	棘头梅童鱼	体长 ≥ 5 cm	6-8 月	要求利用温州本地的亲本培育的苗种，网箱暂养 7 天以上，就地放流。	DB33/T754-2016	种群修复、渔民增收（浙江省海洋水产养殖研究所在育苗）
虾蟹类	日本对虾	体长 ≥ 1 cm	6-9 月	本地暂养 5 天以上	DB33/T 2101-2018	种群修复、渔民增收
	拟穴青蟹	仔蟹II-IV 期	5-7 月	要求利用本地亲本培育的苗种	SC/T 9431-2019	种群修复、渔民增收
贝类	泥蚶	壳长 ≥ 5 mm	4-11 月	要求利用本地亲本培育的苗种	DB33/T846-2011	种群修复、渔民增收
	青蛤	壳长 ≥ 5 mm	4-11 月	要求利用本地亲本培育的苗种	DB33/T846-2011	种群修复、渔民增收

2) 放流标准

放流的种苗必须是无伤残和病害、体格健壮，种苗供应单位须具有市级或市级以上水产原（良）种（繁育）场（基地）资质。

体长、壳长及仔蟹期等放流规格详见表 6.1-9。

3) 放流规模

本项目建设产生的海洋生物资源补偿合计 218747.53 元。

4) 放流区域和时间

放流区域主要为鳌江口水域，采取多点、分散方式放流。

放流时间可选择在每年 5~8 月（不同种苗放流时间略有不同，详见表 7.5-8），此时增殖的种苗经过夏季的生长，体格较为健壮，有利于增殖放流种苗的成活。

竣工验收时开展渔业资源监测调查，根据渔业资源种群组成、恢复情况和人工繁殖技术进展等，对拟定的放流对象和规模进行相应的调整，并制定长期的放流计划。

5) 增殖放流效果评价

为了使增殖放流达到预期效果，必须进行放流效果的评价，这部分工作应由具有相应资质的单位承担，增殖放流效果的验收建议参考《日本黄姑鱼增殖放流技术规范》（DB33T 971-2015）、《大黄鱼增殖放流技术规范》（DB33/T 754-2016）、《海洋生物增殖放流技术规范 日本囊对虾》（DB33/T 2101-2018）、《水生生物增殖放流技术规范 拟穴青蟹》（SC/T 9431-2019）、《海洋底栖贝类增殖放流技术规范》（DB33T 846-2011）等。

其主要工作内容包括：研究放流技术，建立与放流品种生物学习性相适应的高效标记技术和方法，获得具有最佳生物学效果的人工放流方法，包括适宜的放流规格、数量、地点和时机等；开展增殖放流效果跟踪调查，对放流效果进行调查分析，评估增殖放流效果，为物种保护决策提供科学依据。

（3）其他保护对策措施

1) 施工期应以预防为主。在各种施工作业过程中，应加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，在保证

施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间，减少施工过程中对海域生态环境的损害；

2) 在施工过程中应对施工船舶加强管理，划定作业带，限定船舶的活动范围。加强施工期船舶含油污水、生活污水和生活垃圾的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾或排放未达标的废水；

4) 制定科学合理的施工计划，将高强度的施工作业尽可能安排在生物量低的冬季，避开生物量的高峰期；

5) 污水处理厂应安装在线水质监控设施，建立有效机制防范污水的事故排放，杜绝事故性和超标尾水排放入海，海陆联动保护海洋环境；

6) 对于海洋生态环境影响方面，应对项目建设造成的生态损失进行补偿。

6.2 运营期环境保护防治措施及可行性论证

6.2.1 运营期废水防治措施及可行性分析

(1) 废水处理工艺流程及说明

本工业污水处理厂污水处理拟采用“强化预处理+五段 A²/O 生化池+二沉池+芬顿三相催化氧化+粉炭微砂高效沉淀池+转盘过滤+次紫外消毒（次氯酸钠消毒备用）”主体工艺。污泥处理工艺采用“板框压滤脱水工艺”，污泥含水率降至 60%后外运处置。除臭工艺采用生物滤池除臭。本工程拟定工艺流程如下图所示：

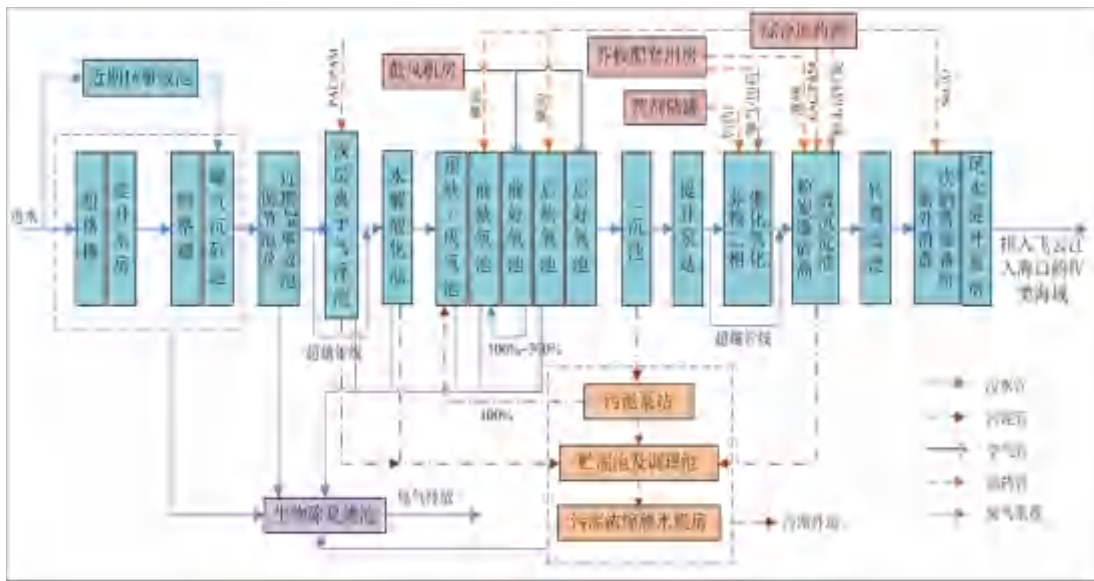


图 6.2-1 工程工艺流程图

粗格栅与提升泵站合建，进水总管道接入粗格栅前池，粗格栅截留去除污水中粒径较大的悬浮物和漂浮物，再流入提升泵站。提升泵站安装潜污泵，提升的污水进入后续细格栅。

提升泵站提升的污水进入细格栅，进一步截留污水中的细小的悬浮物。细格栅出水自流进入曝气沉砂池，沉淀污水中的无机砂粒。曝气沉砂池出水重力流进入调节池。

本项目处理对象为工业园区废水，其水量和水质都随时间的变化而变化，设置调节池对废水的水量和水质进行调节，水量和水质的调节均化可以提高废水可处理性，减少生化处理阶段可能出现的冲击负荷，对微生物有毒的物质可以得到稀释，可保证后续处理构筑物的正常运行。

调节池出水经潜水提升泵提升后进入浅层离子气浮池，浅层离子气浮用于去除比重接近于水的微小悬浮颗粒以及油类物质，浅层离子气浮集絮凝、气浮、撇渣、沉淀、刮泥于一体，待处理的原水进中心进水管，通过布水系统均匀分配到气浮池内，布水管的移动速度和出水流速相同，方向相反，由此产生了“零速度”，进水扰动降至最低，絮体静态下垂直上浮。撇渣装置与主机行走机构同步移动，边旋转边移动，从而将浮渣收集起来，通过中央泥管排出池外。池中的清水通过清水收集管从中央排走，该收集管也与主机行走机构同步移动，清

水管与布水管被布水机构隔开，彼此互不干扰。池底的沉积物被刮板收集进排放槽，定期排放。

浅层离子气浮池出水进入水解酸化池，本工程采用升流式水解酸化反应器形式，水解酸化微生物以聚集成泥粒形式存在于此类反应器中，或悬浮在溶液中，或沉积于器底。污泥与有机废水充分混合，使废水中的难降解大分子物质降解成小分子可溶性基质，它不需要密闭，不需要设三相分离器。为水解酸化反应器自下而上包括进水布水区、悬浮物污泥床区、泥水分离澄清区、出水区组成。污水流经水解酸化池，可以在短时间内和相对较高的负荷下获得较高的悬浮物去除率，并可将难降解的有机大分子分解为易降解的有机小分子，可大大改善和提高废水的可生化性和溶解性。

水解酸化池出水重力流进入五段式 AAO 生物池，生物池为 2 个系列，每个系列分别包括厌氧池、前缺氧池、前好氧池、后缺氧池、后好氧池，为了使功能区分区更加明确，厌氧区、缺氧区、好氧区之间设置隔墙以减少返混。

在厌氧池、缺氧池、后缺氧池设置推流器以保证污泥和混合液混合同时防止污泥沉降，并形成完全混合的区域，推流器采用节能性强，设备稳定且安全可靠的设备。

在前好氧池设置潜水回流泵，潜水回流泵采用节能性强，设备稳定且安全可靠的设备。保证生物池维持一定的污泥浓度，保障缺氧池有足够的含硝态氮的混合液。

为了提高氧气的利用率，达到降低能耗，减少运行和维护成本的目的，充氧设备采用微孔曝气方式，其特点是氧利用率高，电耗低，布置紧凑无死角，保证好氧池溶解氧能够完全满足好氧、硝化的要求。同时，通过曝气器的布置设计及曝气空气调节，控制溶解氧浓度，在脱氮为主要目标的运行条件下，实现好氧池内的同时硝化反硝化高效脱氮。

生物池出水重力流进入二沉池，通过泥水分离产生清洁出水，提供浓缩和回流活性污泥，根据水量和水质变化暂时贮存活性污泥。

污泥泵站接收二沉池活性污泥，通过外回流污泥泵将活性污泥回流至生物池前端厌氧池，剩余污泥排至污泥贮池。

经过二沉池后，污水水头已经很低，继续重力流流入后续处理构筑物，将会造成后续处理构筑物埋深较大，增加埋深，本工程在二沉池后设置提升泵站。

提升泵站出水进入双催化反应系统进行断链开环，打开污染物中的化学键，将其迅速降解为小分子，易于催化材料进一步催化，磁化系统在此起促进作用，提高反应速率。

双催化出水自流到双氧化反应系统，达到无选择地与废水中的有机污染物进行催化氧化反应、催化缩合反应；磁化显著提高催化反应速度和降解效率，能将大部分有机物分解为二氧化碳、水或简单有机物；然后进稳定池进行进一步的催化氧化，催化缩合反应，提高废水中残留的、难降解的、水溶性小分子污染物的混凝性、沉降性；

芬顿三相催化氧化可以达到快速显著降低 COD_{Cr} ，同时在降解 COD_{Cr} 的过程中断开有机物分子中的发色基团，达到深度脱色目的。

芬顿三相催化氧化-稳定池出水进入粉炭微砂高效沉淀池，粉炭微砂高效沉淀池与传统的水处理技术（混凝、絮凝和沉淀）原理很相似，都使用混凝剂脱稳，高分子絮凝剂聚集悬浮物，斜管沉淀去除悬浮物。粉炭微砂高效沉淀池工艺的改进是加入了微砂作为形成高密度絮体的“种子”和压载物，絮体从而具有较大的密度而更容易被沉淀去除。该工艺同时配有粉末活性炭接触、循环系统，正常情况下不运行，只在来水 COD_{Cr} 超标的情况下，通过投加粉末活性炭来吸附去除 COD_{Cr} 。

粉炭微砂高效沉淀池出水重力流进入转盘滤池，转盘滤池作为本工程的终端过滤工艺，安装在特别设计的混凝土滤池内，它的作用在于去除污水中以悬浮状态存在的各种杂质，使处理水 SS 达到排放标准要求。

本次工程将紫外消毒、消毒接触池、尾水泵站和消防泵房合建。

紫外线属广谱杀菌射线，在足够的照射剂量下，能杀死一切微生物，包括细菌、结核菌、病毒、芽孢和真菌，并且杀菌速度快，大多数都是在几秒之内。

紫外消毒后出水进入消毒接触池，在消毒接触池投加次氯酸钠，**次氯酸钠消毒在平常不用，只是作为备用消毒手段进行设置。**

消毒接触池出水进入尾水泵站，尾水通过排污管道排放至飞云江入海口的

IV类海域。

本工程产生的污泥包括：浅层离子气浮产生的浮渣污泥、水解酸化池产生的污泥、生物处理系统剩余污泥及高效沉淀池化学污泥。本工程产生的污泥先进入污泥贮池，经过浓缩机浓缩后进入污泥调理池，污泥经调理后通过压滤机进料螺杆泵进入板框压滤机进行脱水处理，使污泥含水率减小到 60%以下。

（2）废水处理可行性分析

本项目工业污水处理厂采用“强化预处理+五段 A²/O 生化池+二沉池+芬顿三相催化氧化+粉炭微砂高效沉淀池+转盘过滤+次紫外消毒（次氯酸钠消毒备用）废水处理系统是较为成熟的工业废水处理工艺系统，类比同类项目废水水质，结合项目废水处理设计方案及废水特点和废水处理工艺，污染物去除效果详见下表所示。

表 6.2-1 各单元处理效率预测表

处理 工段 项目	预处理段 格栅、曝气沉砂池、气浮池、 水解池			主处理段 生化池+二沉池		深度处理段 芬顿+粉炭微砂高效沉淀池+转盘 过滤		
	进水设计 值 (mg/L)	出水预 测值 (mg/L)	预测 去除 率 (%)	出水预 测值 (mg/L)	预测 去除 率 (%)	出水预 测值 (mg/L)	预测 去除 率 (%)	出水 标准 (mg/L)
COD _{Cr}	300	270	10.0	60	77.8	45	25.0	50
BOD ₅	100	90	10.0	10	88.9	8	20.0	10
SS	220	110	50.0	20	81.8	6	60.0	10
氨氮（以 N 计）	40	40	-	5	87.5	3	40.0	5.0（8.0）
总氮（以 N 计）	55	55	-	15	72.7	12	20.0	15
总磷（以 P 计）	8	7	8.0	1	83.7	0	75.0	1

（3）事故应急池

本项目工业污水处理厂拟建 2 个事故应急池，1#事故应急池（有效容积 2554m³）、2#事故应急池（有效容积 3400m³），合计事故应急池总容积为 5954m³，

其容积可容纳约 12h 的废水量。

当厂区来水水质超过设计浓度时，企业应及时联系污水处理厂，废水切换进入厂区集中应急事故池内暂存，然后经提升系统间歇提升到相应废水处理系统进行处理，避免事故废水对处理系统造成冲击，保证各个处理系统稳定运行，各项指标稳定达标；当厂区废水处理系统发生故障，或者处理不达标时，同样应将废水排入应急事故池暂存，然后经提升系统间歇提升到相应废水处理系统进行再处理，保证各项指标达标排放。

（4）企业日常管理要求

1、落实废水风险防范措施

当发生化学品异常泄漏或排放时，应及时采取应急措施防止化学品扩散进入污水管网，废水切换进入应急事故池内暂存，然后经提升系统间歇提升至相应废水处理系统进行再处理，以确保污水处理厂出水稳定达标纳管。

2、防腐、防渗、防漏措施到位

厂区地面基础做到水泥基础涂防腐涂料，避免废水入渗土壤，地面用耐腐蚀花岗岩铺设树脂勾缝或采用其他防腐材料无缝铺设，做到防腐防渗。废水收集管道应布设在地面上，便于检查。废水必须按照环保规范要求分质、分流，工艺废水管线采取明管套明沟或架空敷设，废水管道应满足防腐、防渗漏要求。

3、废水预处理设施日常管理及运行维护

配备专业技术人员负责整套废水处理设备的操作和管理，确保废水设备正常运行。责任人员应准确记录每日设备运行参数，对设备运行状况进行监督，发现异常情况应做紧急处理。同时针对设备的运行时间、常发故障、保养具体内容等建立完整的设备运行档案。为了确保本废水处理站的正常运行，本工业污水处理厂对产生重金属的大户企业的排水水质水量情况实行实时监控，确保每家企业排水浓度低于本废水处理站设计进水浓度。若发现企业排水情况异常，则会马上关闭该企业的排水管道，责令其进行停产整改。待该企业整改完成排水正常后（废水水质、水量符合园区废水处理站设计水量、水质要求），再打开该企业的排水管道。项目厂区内应做好卫生工作，保证厂区环境卫生整洁，

并定期对设备进行保养和维护，保证处理设备不间断运行。

（5）厂区内部管理要求

1、完善污染物排放监测监控体系

要建成标准化、规范化排污口，安装废水在线监控设施，并与环保部门联网；雨水排放口要设置 pH 在线监控设备。建议对排放含重金属废水的大户企业废水纳管口特征污染因子（包括总氰化物、六价铬、总镍、总铜等）进行定期监测，从源头避免混排问题。已设水质监测化验室，确保检测数据可靠规范。制定污染物自行监测方案（包括 COD、氨氮、pH、重金属和氰化物等），应每日对厂区进水废水污染物状况进行监测（每周要对雨水管道进行例行检查，查看废水有无渗漏；雨天要增加雨水排放口监测），每月向当地环保部门报送自测报告。定期委托环境监测部门对厂区边界废气、土壤、噪声及周边区域地下水进行跟踪监测。

2、提高突发环境事故的防范应对能力

厂区建设完成后设置的应急事故水池容积基本能容纳约 12h 的废水量；并编制环境风险应急预案，建立应急组织体系，配备必要的应急救援物资，落实事故防范措施。

3、规范内部环保管理

本项目还应按照要求建立完善的环保组织体系、健全的环保规章制度和规范的环保台帐系统（包括污染治理设施运行、加药、电耗和维护记录、污染物监测和危险废物管理等台帐）。另项目工业污水处理厂内设个隔油池及化粪池，厂区食堂废水经隔油后与其它职工生活污水经化粪池处理后再进入工业污水处理厂污水处理系统。

4、建立健全危险化学品安全管理制度。

危险化学品使用、贮存等，应符合《化学危险物品安全管理条例》等安全生产法律法规和标准要求，危险化学品应实行专库储存，库房、生产作业场所必须符合安全生产条件，并具有防台风、洪水、火灾等自然灾害功能。企业设小规模化学品仓库，在购入危险化学品时，应严格落实采购及使用等相关详细手续和记录。

6.2.2 废气污染防治对策及措施

本项目在废水处理单元及污泥浓缩及污泥脱水过程会产生恶臭气体，为了减少恶臭的影响，废水处理构筑物、污泥浓缩池等产生恶臭的构筑物加盖、污泥脱水、干化等处置车间密闭并集气后通过生物喷淋处理后引高排放，减少或避免恶臭气体的产生和扩散。同时应在污水处理设施、污泥处理设施、污泥脱水间等四周绿化。具体措施如下：

1、恶臭废气处理措施

鉴于污水预处理、缺氧、厌氧及污泥处理过程中恶臭较大，对粗格栅、细格栅、曝气沉砂池、调节池、浅层离子气浮池、水解酸化池、预缺/厌氧池、前缺氧池、后缺氧池、近期1#事故池、近期2#事故池等进行设备密封+结构密封，进行密闭集气；前好氧池、后好氧池为好氧曝气池，采取无组织排放。工作时间污水提升泵房、污泥泵站、污泥浓缩脱水机房等密闭，污泥调理池、浓缩池密闭，污泥存放、脱水间门窗应关闭，减少恶臭的无组织排放，同时车间通过抽风系统将恶臭收集处理后引高排放。在采取相关的密闭措施前提下，本项目（不包括前好氧池、后好氧池）恶臭废气收集率可达到90%以上，恶臭气体经收集后采用生物法喷淋处理后排放，脱臭处理效率约为90%。本项目在调节池附近设有1座除臭塔，内含2座生物喷淋除臭设备（单个生物喷淋除臭设备设计风量均为30000m³/h）、2座化学洗涤设备，除臭塔设计总风量约为60000m³/h，恶臭废气收集后经除臭塔（生物滤池法+化学洗涤法除臭工艺）处理达标后通过同一个排气筒（1#排气筒）高空排放。

根据企业废气设计方案，生物除臭法、化学洗涤除臭主要工艺如下：

a、生物滤池除臭法

（1）工作原理

高效优势微生物净化器除有机废气系统使被处理的含有臭气污染物质的气体在水、微生物和氧存在的条件下，通过生物填料中形成的生物膜，利用优势微生物的代谢作用，氧化分解恶臭物质，以达到气体净化的目的。

优势微生物除有机废气过程主要分为三个阶段：

①气液扩散阶段：恶臭物质被除有机废气填料（附着有微生物膜）吸附

一臭气中的化学物质，通过填料气/液界面由气相转移到液相；

②液固扩散阶段：恶臭物质向微生物膜表面扩散—废气中的异味分子由液相扩散到生物填料的生物膜（固相）；

③生物氧化阶段：微生物将恶臭物质氧化分解—生物填料表面形成的生物膜中的微生物把异味气体分子氧化，同时生物膜会引起氮或磷等营养物质及氧气的扩散和吸收。

优势微生物净化通过上述三个阶段把恶臭废气中的污染物质吸收、降解及分解成 CO_2 和 H_2O 等无毒无味挥发物，从而达到异味净化的目的

（2）设备构成

①优势微生物净化设备，包括前级预处理区和生物过滤区。生物除臭设备在横向分成数个区域，自前而后分别是：臭气的导入区、前级加湿区、生物滤床过滤区和净化气体排出区（该区域与外界相通）。在竖向前级预处理区设置成三层，自上而下分别是：位于上部的喷淋区；位于喷淋区下面的是一充填层；位于底部的是储水槽。生物过滤区设置成三层，自上而下分别是：位于上部的是生物过滤层的喷洒水系统；位于喷洒水系统下面的是生物填料层；位于底部的是储水槽。

②前级预处理区充填层，充满了高效气、液相接触的无机填料。底部的储水槽是经特殊设计的，具有排污功能，储水槽内的水通过水泵可以循环使用。

③生物过滤区，位于上部的生物过滤层喷洒水系统由循环水泵、管道等组成。每天喷洒水次数和每次喷洒水持续的时间可以由时间控制器控制。

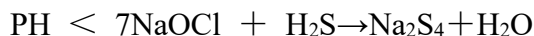
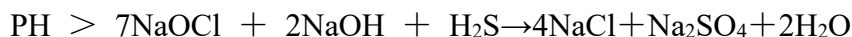
④位于下部的储水槽是经特殊设计的，具有排污功能，储水槽中的水通过水泵可以循环使用。

b、化学洗涤除臭法

水清洗是利用臭气中的某些物质能溶于水的特性，使臭气中氨气、硫化氢气体和水接触、溶解，达到除臭的目的。

传统的化学除臭法是利用臭气中的某些物质和药液产生中和反应的特性，利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液，脱去臭气中硫化氢等酸性物质，利用盐酸等酸性溶液，去除臭气中的氨气等碱性物质。 H_2S 与化学介质（ NaOH 、 NaOCl ）

反应方程式如下：



与活性炭吸附法相比较，化学除臭法必须配备较多的附属设施，如药液贮存装置、药液输送装置、排出装置等，运行管理较为复杂。适合于较大规模或者超大规模的除臭工程。

化学洗涤塔为双段水平逆向流填充式湿式洗涤塔，一般第一段以硫酸去除 NH_3 ，第二段以 NaOH 及 NaClO 去除 H_2S 以及其他有机气体。塔槽为玻璃钢强化塑料材质，相关之检视窗、采样口及各循环液体、化学药液注入口及排水口等配合机能设置，并设置必要的操作平台。洗涤塔下方设置循环水泵、溢流、排水、

自动补水等装置。洗涤塔填料由 PE 或 PP 或 PVC 等耐腐蚀材料成形之多孔球体或具有不堵塞与不结块的多孔型材料构成。

整个除臭装置包括洗涤塔、洗涤循环水泵、自动加药系统、鼓风机、化学药品储存槽、单元控制盘六大部分。

2、其他措施

污水处理厂运行管理中削减废气的其他措施可考虑采取：

(1) 项目建成运营后，必须切实加强生产管理，从污染源头抓起，控制好产生恶臭的各个生产工艺环节，建立健全岗位责任制和监督机制。

(2) 加强运行操作管理，控制污泥浓缩间污泥发酵。污泥脱水干化后及时清运，减少污泥堆存。

(3) 加强绿化。由于污水工程不可避免地有臭气，因此绿化工程对改善污水处理厂的环境质量是十分重要的，绿化设计应与施工图设计同时完成。绿化以完全消灭裸露地面为原则，广植花草树木，利用绿色植物的净化作用减轻环境空气的污染水平。厂内道路两边种植乔灌木、松树等，厂界边缘地带种植杨、槐等高大树种形成多层防护林带，以降低恶臭污染的影响程度。

(4) 在项目建成正常运行后，对职工要进行事故处置培训；对设定的各种监控仪器要定期维护，使其正常运行，起到对恶臭的监测和控制作用。进行定

期与不定期（视需要）恶臭气体监测，发现异常及时采取补救措施。

(5)项目工业污水处理厂食堂厨房应设置油烟净化器(净化率不低于60%)，净化的油烟经油烟专用通道至楼顶排放。

2、可行性分析

本项目工业污水处理厂废气主要分为废水处理单元和污泥池产生的恶臭废气。氨、硫化氢的排放，经预测项目废气排放浓度达标，在设置大气环境防护距离后各类污染物最大落地浓度均小于相应的环境标准限值，对周围大气环境质量影响较小。环评建议厂区污泥及时清运，减少污泥堆存。另项目工业污水处理厂食堂厨房油烟经油烟净化器（净化率不低于60%）处理达标后经油烟专用通道至楼顶排放，对周边大气环境影响不大。

项目废气达标排放，采取以上措施后，将进一步减轻废气对环境的影响。

6.2.3 噪声污染防治对策及措施

本项目在生产过程中噪声源比较多，主要有风机、鼓风机、污泥压滤脱水设备、污水泵、污泥泵等，其中鼓风机噪声声级最高。本项目拟采取的具体噪声污染治理对策如下：

(1) 合理布局，设备选型时应考虑低噪声要求，从声源上降低设备本身噪声。

(2) 风机、鼓风机、污泥压滤脱水设备、提升水泵设备等安装在独立的房间内，墙体采用隔声材料，底座安装防振垫。

(3) 鼓风机进出口均采用消音器进行消音；同时在风机基础下设置隔振垫，并在进出风管上装可曲绕接头以减少振动产生的噪声；并将风机设置于独立的风机房，对机房内壁进行防噪处理。鼓风机房采用双层隔音窗门。

(4) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

6.2.4 固废污染防治对策及措施

一、危险废物

项目固废利用处置方式如第三章表 3.4-16 所示。企业应根据“减量化、资源

化、无害化”的原则，结合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等相关要求做好分类收集，采用规范的容器进行分类收集在本厂区危废临时贮存点储存，定期委托有资质单位处理处置。危险废物收集和运输、贮存、处置等方面，应做到如下几点：

1、危险废物的收集

危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细表明危险废物的名称、质量、成分、特性以及发生泄漏、扩散、污染事故时的应急措施和补救方法。

危废应按规定或下列方式分类分别包装：易燃性液体，易燃性固体，可燃性液体，腐蚀性物质（酸、碱等），特殊毒性物质，氧化物，有机过氧化物。结合企业危险废物的性质，可采用钢桶、钢罐或塑料桶进行封装。

盛装危废的容器装置可以是钢桶、钢罐或塑料制品，但必须是符合要求的包装容器、运输工具、收集人员的个人防护设备；在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识；液体和半固体的危险废物应使用密闭防渗漏的容器盛装，固态危险废物应采用防扬散的包装或容器盛装。

2、危险废物的运输

运输危险废物的单位和个人，必须采取防扬散、防流失、防渗漏，或者其他防止污染环境的措施。不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废弃物。对运输固体废物的设施、设备和场所、应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。禁止混合运输性质不相容而未经安全性处置危险废物。直接从事运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作，运输危险废物的单位，应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施，并向当地环保局报告；各级环保部门应当进行检查。

3、危险废物的贮存

项目厂区危废临时贮存点和基地集中危废贮存区均须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求，具体如下：

①危废应分类贮存、规范包装；厂区危废临时贮存点用于企业危废分类收集包装。

②危废临时贮存场所应建有堵截泄漏的裙脚；地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造；应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施。基础防渗层为黏土层，其厚度应达 1m 以上，渗透系数应小于 10^{-7}cm/s ；基础防渗层可用厚度 2mm 以上的高密度聚乙烯和其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 10^{-10}cm/s 。必须要有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置；用于存放液体、半固体危险废物的地方，还必须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；做好防风、防雨、防晒，地面高于厂房的基准地面，确保雨水无法进入，渗漏液也无法外溢进入环境。

③不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断。衬层上需建有渗滤液收集系统、径流疏导系统、雨水收集池。

④日常管理中要履行申报的登记制度、建立台帐制度，委托利用处置应执行报批和转移联单等制度。

4、危险废物日常管理要求

为确保项目固体废弃物的安全处置，建设单位应加强对固体废弃物的日常管理，主要包括以下内容：

①完善相关台账，做好危险废物情况的记录，记录上必须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库时间、存放库位、废物出库时间及接受单位名称。

②定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

③对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度，运出单位及当地环保部门、运输单位、接收单位及当地环保部门进行跟踪联单；

④根据浙环发[2001]113 号《浙江省危险废物交换和转移办法》和这环发[2001]183 号《浙江省危险废物经营许可证管理暂行办法》的规定，应将危险服务处置办法报请环保行政管理部门批准后，才可实施，禁止私自处置危险废物。

5、危险废物的处置。

项目各类危废均应委托具有相应危险废物经营资质的单位利用处置,实现减量化、无害化。

表 6.2-1 危废委托处理处置相关建议

项目	危废类别	危废代码	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期
污泥	待鉴定	/	袋装	50	6天
压滤机滤袋	待鉴定	/	桶装	2套	半年
废危化品包装袋/瓶	HW49 其他废物	900-041-49	袋装	0.5	3个月
化验室废液	HW49 其他废物	900-047-49	桶装	0.5	半年
废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	桶装	0.5	半年

二、一般废物

项目在厂区内设一般固废收集点用于收集栅渣、普通废包装袋和生活垃圾,一般工业固体废物存放在专用库房,并采用包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存,贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求,并对地面进行硬化处理;并落实分类收集,其中普通废包装袋出售厂家综合利用,生活垃圾实现最大回用后与栅渣一起委托环卫部门统一清运处理。

6.2.5 地下水污染防治对策及措施

针对可能存在的地下水污染,厂区和电镀基地均应采取一定措施,构建有效的互动机制,以减轻对地下水的污染。具体措施如下:

1、源头控制措施

厂区可通过确保废水稳定分质分流、强化地面防渗防漏措施等手段,从源头减少水体污染物排放;同时落实废气处理设施日常管理和维护工作,应确保各类废气均可达标排放;废危化品包装袋/瓶、化验室废液、废机油等危废及时收集后,存放在专用容器中,栅渣、生活垃圾及时委托环卫部门统一清运,确保固废能够得以妥善处置,从源头减少污染物的排放。

优化厂内雨污水管网的设计,废水管网建议采用地上架空或明沟套明管的方式敷设,沟内进行防渗处理,沟顶加盖防雨,每隔一定间距设检查口,以便维护和及时查看管沟内是否有渗漏。

2、分区防控措施

主要包括拟建项目易污染区地面的防渗措施和泄露、渗漏污染物收集措施，即对污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理设施处理。

采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

（1）污染防治区划分

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防控方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

①已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

②未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 6.2-1 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 6.2-2 和表 6.2-3 进行相关等级的确定。

表 6.2-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难	重金属、持久性有机物污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 6.2-2 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理

表 6.2-3 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定； 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

根据工程生产工艺、设备布置、污染物性质、污染物产生及处理、事故水收集和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，参照表 6.2-2 和表 6.2-3 进行相关等级的确定，将本项目划分为重点防渗区。

重点防渗区是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或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。本次将污水处理设施、化学品仓库、污泥车间设定为重点污染防治区。

重点污染防治区应做好地面硬化防渗措施，地面防渗措施为末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。通过在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来。

污水厂须做好整个厂区地面的硬化、防渗处理，按照防渗标准要求进行合理设计，建立防渗设施的检漏系统。防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”，处理措施统筹考虑，统一处理。厂区内须按相关要求设置地下水监控井，定期安排对地下水水质进行监测。本项目厂区场地进行平整并采用高强度号水泥进行硬化，水泥层厚度预计高达 25cm，具有足够的抗压强度，保证地面无裂隙，再采用耐腐蚀的材料（环氧树脂等）对地面进行铺设，可做到防渗防漏。同时要遵循防止地下水污染源控制、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，以及地上污染地上防治、地下污染地下防治的设计原则。

污水厂应加强生产、输送和储存过程中液体泄漏的监测和监管，对泵、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，定期检测、及时修复，对泄漏率超过标准的设备实施改造，防止或减少跑、冒、滴、漏，减少液体泄漏对地下水的影响；按照相关标准要求做好废水处理设施等构筑物的防渗防漏措施，如采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结，严型防渗涂料，严防污水泄漏事故的发生。

2、防治措施

重点污染防治区：本项目污水处理设施、化学品仓库、污泥车间应采用天然或人工材料构筑防渗层进行防渗处理，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。危险废物储存区应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求及其修改单要求。项目污水处理设施等基础严格按照重点防治区规定。

表 6.2-4 本项目防渗分区表

序号	防渗分区类别	本项目防渗区
1	重点污染防治区	危废临时暂存区、废水处理设施、危化品仓库、污泥车间等

3、地下水污染监控

厂区应综合考虑废水处理中心分布情况，制定地下水长期监控系统，成立地下水水质监测专项小组，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以确保及时掌握地下水水质情况，第一时间发现污染，并制定相应污染防治措

施。



图 6.2-1 地下水污染防治分区示意图

6.2.6 土壤污染防控措施

针对可能存在的土壤污染，企业和电镀基地均应采取一定措施，构建有效的互动机制，以切断对土壤的污染。具体措施如下：

1、源头控制措施

污水厂可通过确保废水稳定分质分流、强化地面防渗防漏措施等手段，从源头减少水体污染物排放。运行过程中加强废水收集、输送管道巡检，发现破损后采取堵截措施，将泄漏的废污水控制在厂区范围内。

2、过程防控措施

地面采取防渗防漏措施、废水收集池采取防渗漏措施、防止土壤环境污染。厂区内地面硬化、设置围墙，周边绿化，种植较强吸附能力的植物。采取上述措施阻断土壤污染。

3、跟踪监测

土壤环境跟踪监测措施主要包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

监测点位拟设在场内，监测指标为项目特征因子：铬、镍、氰化物等，本项目必要时可开展跟踪监测并向社会公开监测结果。

6.2.7 环境保护措施清单

项目环境保护措施清单如下表所示。

表 6.2-5（1） 陆域工程污染防治措施清单一览表

分类	具体措施		预期治理效果
废水	营运期：项目废水收集后经自身处理后通过通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域。		达标排放
	施工期：项目工业污水处理厂场地内设置 4 座泥浆周转池，面积 250m ² ，高度 0.8m。泥浆全部外运消纳。项目工业污水处理厂场地内设置临时化粪池，生活废水经化粪池预处理后委托环卫部门清掏至瑞安江北污水处理厂处理达标排放。车辆清洗废水可经沉淀后循环使用。初期雨水经沉淀处理后排放。		达标排放或不外排
废气	臭气	废水处理单元构筑物及污泥处理单元车间等密闭负压集气，废气收集经生物喷淋除臭+化学洗涤除臭处理后通过不低于 15 米得排气筒高空排放。	达标排放
	食堂油烟	食堂厨房油烟经油烟净化器（净化率不低于 60%）处理达标后经油烟专用通道至楼顶排放。	达标排放
	其他	密闭、半密闭收集废气的装置，都要保持负压状态，并有负压检测的标识。	/
施工期	在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，在大风干燥天气增加洒水抑尘次数；车辆运输过程使用帆布遮盖；施工车辆限速行驶。		

分类		具体措施	预期治理效果	
噪声	营运期	1、选用低噪声设备，加强维护保养； 2、优化布局，高噪声的设备尽量不要设置在厂界附近； 3、对高噪声设备采取隔声、消声等设施； 4、加强企业及基地绿化。	达标排放	
	施工期	选用低噪声的施工机械和施工作业方式，夜间禁止施工，以减少施工作业对附近村民的影响。如须在夜间施工，必须取得当地环保局的批准，并告示附近居民。	达标排放	
固废	营运期	危险废物	1、根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单做好分类收集及贮存。 2、危废临时贮存点须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的要求，做好防渗、防风、防晒、防雨并有废水、废液收集、疏导系统，危废及时委托有资质单位进行安全处置。 3、贮存场所外设置设置危险废物警示标志，危险废物容器和包装物上设置危险废物标签。 4、加强危废日常管理，完善企业危废管理制度。	实现零排放
		一般固废	普通废包装袋出售厂家综合利用，生活垃圾实现最大回用后与栅渣一起委托环卫部门统一清运处理。	实现零排放
	施工期	建筑渣土由经审批的建筑渣土运输公司车辆外运过程中应防止建筑垃圾的散落；建筑垃圾集中定点进行填方处理或用于附近基础工程设施建设等。生活垃圾集中后由施工部门集中清运处理。	实现零排放	
地下水		1、通过优化工艺等，从源头上减少“三废”产生量及外排环境量（尤其是废水）。 2、项目污泥车间、废水收集及处理设施、危废临时贮存点等基础严格按照重点防控区规定，根据分区防控措施相关要求，落实地面防渗措施。 3、厂区内设置常规地下水监测井，制定地下水长期监控系统，成立地下水水质监测专项小组，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以确保及时掌握地下水水质情况，第一时间发现污染，并制定相应污染防治措施。		
环境风险		1、危险化学品运输要由有资质的单位承担，定人定车，合理规划运输路线 2、危险化学品仓库应拥有良好的储存条件，并根据《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）、《毒害性商品储藏养护技术条件》（GB17916-1999）进行储存； 3、加强危险化学品的管理，加强对职工的安全教育，制定严格的工作守则和个人卫生措施； 4、废气处理装置的风机采用一用一备的方法，严禁出现风机失效、废气未收集无组织排放的工况。一旦出现事故性排放应及时停止生产操作，待修复后再进行生产； 5、一旦发生废水事故性排放现象，需紧急关闭企业排放口闸门，并通知污水厂，以免对污水处理厂水质造成冲击； 6、编制突发环境事件应急预案。		

表 6.2-5（2） 海域管道工程污染防治措施清单一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	预期治理效果
水污染防治措施	施工人员生活污水	COD、氨氮等	设置临时厕所和化粪池，收集和处理后委托环卫部门进行处置	不外排
	施工船舶含油污水	油类	委托有资质单位接收处理	不外排

	施工机械冲洗废水	SS、石油类	设隔油沉淀池，回用于施工生产用水	不外排
	施工悬浮泥沙扩散	SS	减小作业强度，由原施工方案 2 艘船同时施工减少为 1 艘船作业	自然排放
	施工场地周边设置排水沟，建材堆场周围做好围栏防护，防止大暴雨时的水土流失			
	营运期尾水排放	化学需氧量、无机氮等	安装在线水质监控设施，建立有效机制防范污水的事故排放，杜绝事故性和超标尾水排放入海	达标排放
大气污染防治措施	应合理安排施工时间，尽量缩短现场施工作业时间，以减少施工船舶排放烟气对大气环境的影响；施工单位应严格执行当地施工扬尘管理的规定，加强现场管理，做好文明施工；定期对施工船舶进行检修与维护，以保证其正常运行，采用清洁燃油，尽量避免施工船舶空负荷运行，以减少污染物的排放。			
噪声防治措施	选用低噪声的施工机械，加强施工机械设备的维修和保养，使车辆及施工机械处于良好的工作状态，从源头上降低施工噪声；高噪声级的施工机械在夜间应停止施工，减少施工噪声的影响。因工艺要求必须夜间施工时，应报相关部门审批并告示周边民众；对于高噪声施工设备须设置一定的隔声防护措施，确保机械噪声在场界做到达标排放。			
固废处置措施	施工人员生活垃圾	由环卫部门收集清运		实现零排放
	建筑垃圾	建筑渣土由经审批的建筑渣土运输公司车辆外运过程中应防止建筑垃圾的散落；建筑垃圾集中定点进行填方处理或用于附近基础工程设施建设等。		实现零排放
	船舶生活垃圾	资质单位接收		实现零排放
	海洋生态补偿	增殖放流	218747.53 元	渔业资源恢复
	海域生态保护	水上施工作业要根据生物量季节变化的特点，制定科学合理的施工计划，将高强度的施工作业尽可能安排在生物量低的冬季		减轻施工对海域生态环境的影响
	环境风险	严格做好施工现场管理，施工船舶配备溢油应急设备；扩散器设置防撞警示灯；制定应急计划方案；营运期设置在线监测确保尾水达标排放		

6.2.8 环保投资清单

本项目总投资为 64443 万元，环保工程投资额 37493.07 万元，环保投资占总投资额的 58.18%，费用估算见表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 工程环保投资清单

分类	治理措施	环保设施建设费用估算（万元）
废水	营运期：项目废水收集后经自身处理后通过通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域。	37324.19

分类		治理措施	环保设施建设费用估算 (万元)
		施工期：项目工业污水处理厂场地内设置 4 座泥浆周转池，面积 250m ² ，高度 0.8m。泥浆全部外运消纳。项目工业污水处理厂场地内设置临时化粪池，生活废水经化粪池预处理后委托环卫部门清掏至瑞安江北污水处理厂处理达标排放。车辆清洗废水可经沉淀后循环使用。初期雨水经沉淀处理后排放。	
		施工船舶人员生活污水、舱底油污水	5
废气	运营期	臭气 废水处理单元构筑物及污泥处理单元车间等密闭负压集气，废气收集经生物喷淋除臭+化学洗涤除臭处理后通过不低于 15 米得排气筒高空排放。	30
		食堂 油烟 食堂厨房油烟经油烟净化器处理达标后经油烟专用通道至楼顶排放。	2
		其他 密闭、半密闭收集废气的装置，都要保持负压状态，并有负压检测的标识。	15
	施工期	在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，在大风干燥天气增加洒水抑尘次数；车辆运输过程使用帆布遮盖；施工车辆限速行驶。	15
噪声	运营期	水泵、风机等设备采用隔声、消声、减震等措施；选用噪声强度低的设备；合理布置车间设备；加强设备的日常维护。	10
	施工期	选用低噪声的施工机械和施工作业方式，夜间禁止施工，以减少施工作业对附近村民的影响。如须在夜间施工，必须取得当地环保局的批准，并告示附近居民。	2
固废	运营期	危险废物 1、根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单做好分类收集及贮存。 2、危废临时贮存点须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的要求，做好防渗、防风、防晒、防雨并有废水、废液收集、疏导系统，危废及时委托有资质单位进行安全处置。 3、贮存场所外设置设置危险废物警示标志，危险废物容器和包装物上设置危险废物标签。 4、加强危废日常管理，完善企业危废管理制度。	10
		一般固废 普通废包装袋出售厂家综合利用，生活垃圾实现最大回用后与栅渣一起委托环卫部门统一清运处理。施工船舶生活垃圾委托资质单位接收处理。	8
	施工期	建筑渣土由经审批的建筑渣土运输公司车辆外运过程中应防止建筑垃圾的散落；建筑垃圾集中定点进行填方处理或用于附近基础设施建设工程设施建设等。生活垃圾集中后由施工部门集中清运处理。	10
地下水		源头控制、分区防控，做好防腐、防渗、防漏措施	20
海洋生物资源损害赔偿		海洋生物资源损害赔偿	21.88
环境监理		制定并落实环境监测计划，委托有资质监测单位定期监测	20
合计		/	37493.07

第七章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要内容，通过环境经济损益分析，衡量建设项目环保投资所收到的环境保护效果以及可能带来的社会效益和环境效益，同时也是衡量环保设施投资在经济上是否合理的一个重要尺度。

本项目的建设必将促进当地的社会经济发展，但在营运过程中也必然会对项目所在地和周围环境产生一定的不利影响。通过采取必要的环境保护措施可以部分地减缓项目建设对环境所造成的不利影响和经济损失。以下通过对社会、经济、环境效益以及环境损失的分析，对该项目的环境影响经济损益状况作简要分析。

7.1 环保投资分析

项目环保投资主要由废气、废水、固废、噪声治理措施等组成，环保工程投资额共计 37493.07 万元，项目总投资为 64443 万元，环保投资占总投资额的 58.18%。

表 7.1-1 项目环保投资清单

分类		治理措施	环保设施建设费用估算 (万元)
废水		营运期：项目废水收集后经自身处理后通过通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域。	37324.19
		施工期：项目工业污水处理厂场地内设置 4 座泥浆周转池，面积 250m ² ，高度 0.8m。泥浆全部外运消纳。项目工业污水处理厂场地内设置临时化粪池，生活废水经化粪池预处理后委托环卫部门清掏至瑞安江北污水处理厂处理达标排放。车辆清洗废水可经沉淀后循环使用。初期雨水经沉淀处理后排放。	
		施工船舶人员生活污水、舱底油污水	5
废气	营运期	臭气 收集经生物喷淋除臭+化学洗涤除臭处理后通过不低于 15 米得排气筒高空排放。	30
	食堂 油烟	食堂厨房油烟经油烟净化器处理达标后经油烟专用通道至楼顶排放。	2

分类		治理措施	环保设施建设费用估算 (万元)
	其他	密闭、半密闭收集废气的装置，都要保持负压状态，并有负压检测的标识。	15
	施工期	在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，在大风干燥天气增加洒水抑尘次数；车辆运输过程使用帆布遮盖；施工车辆限速行驶。	15
噪声	营运期	水泵、风机等设备采用隔声、消声、减震等措施；选用噪声强度低的设备；合理布置车间设备；加强设备的日常维护。	10
	施工期	选用低噪声的施工机械和施工作业方式，夜间禁止施工，以减少施工作业对附近村民的影响。如须在夜间施工，必须取得当地环保局的批准，并告示附近居民。	2
固废	危险废弃物	1、根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单做好分类收集及贮存。 2、危废临时贮存点须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的要求，做好防渗、防风、防晒、防雨并有废水、废液收集、疏导系统，危废及时委托有资质单位进行安全处置。 3、贮存场所外设置设置危险废物警示标志，危险废物容器和包装物上设置危险废物标签。 4、加强危废日常管理，完善企业危废管理制度。	10
	一般固废	普通废包装袋出售厂家综合利用，生活垃圾实现最大回用后与栅渣一起委托环卫部门统一清运处理。施工船舶生活垃圾委托资质单位接收处理。	8
	施工期	建筑渣土由经审批的建筑渣土运输公司车辆外运过程中应防止建筑垃圾的散落；建筑垃圾集中定点进行填方处理或用于附近基础设施建设工程建设等。生活垃圾集中后由施工部门集中清运处理。	10
地下水		源头控制、分区防控，做好防腐、防渗、防漏措施	20
海洋生物资源损害赔偿		海洋生物资源损害赔偿	21.88
环境监理		制定并落实环境监测计划，委托有资质监测单位定期监测	20
合计		/	37493.07

7.2 经济损益分析

本项目是服务于丁山三期西片围涂工程北片区及塘下工业企业废水集中处理的配套工程，属于市政基础设施建设，是瑞安经济发展建设的重要环节，项目建设有利于服务范围内的农业面源、生活废水、生产废水等截污纳管，消减水质污染，总体上有利于区域水质改善。

7.3 环境效益分析

本项目建设主要的环境经济损失表现在“三废”治理设施的投资及运行费、

事故性排放情况下水和大气环境质量的恶化以及周围环境可能承受的污染损失、企业罚款、赔偿，超标排污费的缴纳等，虽难以对其进行准确定量，但只要企业强化管理，因废水废气事故性排放造成的损失费用的支付将成为小概率事件，因此其损失费用总额不会很大。

就工业区而言，通过企业增加环保投入，有利于削减工业区污染物的排放总量，进而改善附近水环境质量、整个区域的大气环境质量明显改善，从而为环境功能区达标打下扎实的基础，为创建良好的人居环境提供有利条件。

该项目建设对于促进当地经济发展，具有明显的社会、经济效益；虽然对生产过程产生的“三废”污染物的治理需投入大量的资金，同时企业本身、周围居民、周围生态环境都承受着一定的污染经济损失风险，但其损失额远小于项目建设所能取得的社会效益、环境效益和经济效益。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 总量控制分析

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）要求，对化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）、二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）四种主要污染物实施排放总量控制。烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物、沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照本办法执行。

1、总量控制指标

根据项目的特点，本项目需要进行污染物总量控制的指标主要是：COD、NH₃-N。另总氮、总磷、总铜、总锌、总镍、总铬、六价铬、氰化物作为总量控制建议指标。

2、总量平衡原则

（1）根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）中规定，上一年度水环境质量未达到要求的市县，新增排放COD、氨氮应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的2倍进行削减替代；上一年度水环境质量达到要求的市县，遵循污染物排放“等量替代”原则。目前温州市各国控站位均能达到环境质量要求，项目排放COD、氨氮遵循污染物排放“等量替代”原则。

（2）根据《国务院关于重点区域大气污染防治“十二五”规划的批复》（国函[2012]146号）：新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行污染物排放减量替代，实现增产减污；对于重点控制区和大气环境质量超标城市，新建项目实行区域内现役源2倍削减量替代；一般控制区实行1.5倍削减量替代。

（3）根据《浙江省重金属污染防控工作方案》（浙环发〔2022〕14号），

温州市为省级重金属污染治理重点区，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。

3、总量控制建议

本项目实施后主要污染物总量控制指标见表 8.1-1。

表 8.1-1 主要污染物总量控制指标（单位：t/a）

类别	污染物	产生量	削减量	排放环境量	总量控制指标
废水	COD _{Cr}	1095	912.5	182.5	182.5
	NH ₃ -N	146	127.75	18.25	18.25
	总磷	29.2	27.375	1.825	1.825
	总氮	200.75	146	54.75	54.75
	总镍	/	/	0.410625	0.410625
	总铬	/	/	0.73	0.73
	六价铬	/	/	0.228125	0.228125
	总氰化物	/	/	1.825	1.825
	总铜	/	/	2.7375	2.7375
	总锌	/	/	6.3875	6.3875

本项目为瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂），收集处理丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。尾水通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域，尾水排放口中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N）。

本项目为瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂），收集处理丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水，可以大幅降低排放入水体中污染物的负荷，改善纳污水体的水环境质量，因此符合总量控制和减排要求，以上总量分摊到纳管本工业污水处理厂的企业，在纳管企业原有污染物中平衡。

8.1.2 竣工验收清单

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.10.1）要求，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，在正

式投入运营前，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》制定竣工环境保护验收监测计划，对于环境质量监测内容由主管部门根据区域特点统筹安排，本项目竣工验收见表 8.1-2。

表 8.1-2 项目环境保护竣工设施验收一览表

序号	类别	污染	验收内容	具体措施	达标要求	监测位置	监测因子	监测频次
1	排放口	废水	废水处理设施	主体工艺采用“强化预处理+五段 A ² /O 生化池+二沉池+芬顿三相催化氧化+粉炭微砂高效沉淀池+转盘过滤+次紫外消毒（次氯酸钠消毒备用），尾水排放口中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N）。	表 2.3-13、表 2.3-14 中排放要求	本工业污水厂总排放口	流量、pH、COD _{Cr} 、总氮、总磷、氨氮、总氰化物、总锌、总铜、总镍、总铬、六价铬、石油类等	选取 2 个周期，每个周期 3 次
		废气	治理措施	恶臭废气经收集后经生物喷淋处理达标后引高排放。	表 2.3-16 中排放要求	DA001	氨、硫化氢、臭气浓度	
			食堂油烟废气收集后经油烟净化器处理达标后引至屋顶排放。	表 2.3-17 中排放要求	DA002	油烟废气		
		排污口规范化建设	废气排污口规范化建设，应设立标志牌、永久采样监测孔及其相关设施。	/	/	/	/	
		固体废物	危险固废临时堆放场建设情况、固废处置及综合利用情况	危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及修改单执行	具备危险固废转移联单及相关有资质单位委托协议	/	/	/
噪声	厂界噪声	合理布局，选用低噪声设备，高噪声单独成室，风机等采取消声措施等	表 2.3-18 中排放要求	厂界	/	选取 2 个周期，每个周期 3 次		

序号	类别	污染	验收内容	具体措施	达标要求	监测位置	监测因子	监测频次
			环境风险	项目建成后，依托应急事故池（含初期雨水池），容积为 5954m ³ 。危险固废临时堆放点设置危险标志，配备与储存的化学品相适合的灭火装置或器材，如干粉灭火器、沙袋等 加强风险防范管理，制定严格的管理制度和责任人制度，并加强安全防范教育和安全卫生培训 编制环境风险应急预案并完成备案	/	/	/	/
			环保管理制度	①建立完善的环保管理制度，设立环境管理科； ②做好废水、废气处理和固废处置的有关记录和管理管理工作。	/	/	/	/
	厂界	废气	无组织排放		表 2.3-15 中排放要求	厂界	氨、硫化氢、臭气浓度	每天采样 4 次，采样 2 天；每季度监测一次

8.1.3 日常管理制度

根据《中华人民共和国环境保护法》以及《建设项目环境保护管理条例》所规定的环境保护管理权限，本项目的环评报告书应由温州市生态环境局瑞安分局负责初审、温州市生态环境局负责审批，且为该项目的环境管理机构。其职责是根据项目的环境影响报告书提出各项环保要求，并负责工程的环保设施的验收，同时对本项目在营运期的各项环保措施的落实实施进行具体的监督和指导管理。

业主单位委托浙江中蓝环境科技有限公司进行环境影响评价，应将评价报告中提出的环保措施落实到各项工程设计之中，建设单位主管部门、环保管理部门对环保措施的设计进行审查确定。

项目建成后，业主单位内部应设立环境保护科室和环保监测机构，负责和协调污水厂内日常的环保管理及主要污染源、三废治理设施运行工况的监测工作。保证在各项环保设施经验收达标后投入营运，保证各类设施的正常运转和各类污染物的达标排放，同时配合各级环保管理和监督部门实施对项目的环保情况进行监督管理。

8.2 环境监测计划

环境监测是环境管理必备的一种手段。环境监测计划的实施在建设项目中主要分为三个阶段。第一阶段是项目建设前所在区域的环境背景资料监测，第二阶段是项目建设过程的污染监测，第三阶段是项目投入运行后的污染监测。第一阶段的监测一般由建设单位委托环境评价单位在可行性研究阶段完成，第二、三阶段的污染监测可委托当地环境监测站或第三方检测机构完成。

1、污染源监测计划

本项目污染源监测计划内容可参照下表。

表 8.2-1 项目污染物自行监测计划

监测点	监测项目	监测计划
进水总管	流量、COD、氨氮	自动监测
	总氮、总磷	1次/日
雨水排放口	pH、COD、氨氮、悬浮物	1次/日*

废水总排放口	流量、pH、水温、COD、氨氮、总磷、总氮、六价铬、总镍、总铜、总氰化物	在线自动监测
	五日生化需氧量、石油类、总锌	1次/季
	悬浮物、色度、总铬、总镉、总铅、总砷、六价铬	1次/月
废气排放口	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1次/半年
厂界下风向无组织监控点	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1次/半年
厂界四周	等效 A 声级	1次/季度
项目所在地土壤	GB36600-2018 中的 45 项因子及 锌、氰化物	必要时开展
项目评价范围内地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、锌、镍、铜	1次/年

注：雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。总氮自动监测技术规范实施前，按日监测。

2、环境质量监测计划

为了分析、验证和复核本工程对环境影响评价的结果，及时反映工程实际影响，需对进行跟踪监测，以便及时提出合理化建议和对策、措施，达到保护工程周围环境质量、生物多样性和渔业资源的目的。环境监测应委托具备计量认证资质（CMA 证书）的单位进行，技术要求按照有关环境监测规范的规定执行，并在施工完成后及时向环境主管部门提交符合要求的跟踪监测计量认证分析测试报告，以备查。

施工期和运行期海域环境监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 海域环境监测计划一览表

监测期	监测内容	监测站位	监测时间、频率	监测项目
施工期	海水水质	8 个	施工高峰期监测 1 次	悬浮物质、化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐、总铬、六价铬、镍、铜、锌和氰化物
	沉积物	4 个	施工高峰期监测 1 次	有机碳、硫化物、石油类、总汞、砷、铜、锌、铅、镉
	海洋生态	生态 5 个， 潮间带 2 个	施工高峰期监测 1 次	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物，鱼卵、仔稚鱼和渔业资源
运营期	海水水质	8 个	验收时监测 1 次（与施工期监测季节相同）	化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐、总铬、六价铬、镍、铜、锌和氰化物

	沉积物	4 个	验收时监测 1 次（与施工期监测季节相同）	有机碳、石油类、重金属（Cu、Zn、Pb、Cd、Cr、Hg 和 As）
	海洋生态	生态 5 个，潮间带 2 个	验收时监测 1 次（与施工期监测季节相同）	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物
	渔业资源	5 个		
	地形	扩散段	每年夏季和冬季各监测 1 次，直至冲淤平衡，台风期后监测	水下地形监测，扩散段两侧各 100 m 范围内

施工期和营运期海域环境监测点位共布设水质站点 8 个、沉积物 4 个、海洋生态和渔业资源站位 5 个、潮间带断面 2 个，监测站点位置见表 8.2-3 和图 8.2-1。

表 8.2-3 施工期和营运期海域环境监测点位设置

序号	东经	北纬	调查内容			
1#	120°39'52.52"东	27°43'52.01"北	水质			
2#	120°39'38.17"东	27°43'38.91"北	水质			
3#	120°41'9.36"东	27°43'3.51"北	水质	沉积物	生态	渔业资源
4#	120°40'52.39"东	27°42'41.46"北	水质	沉积物	生态	渔业资源
5#	120°42'20.76"东	27°42'16.67"北	水质	沉积物	生态	渔业资源
6#	120°42'6.46"东	27°41'54.66"北	水质	沉积物	生态	渔业资源
7#	120°43'49.43"东	27°41'24.29"北	水质			
8#	120°43'18.18"东	27°40'48.59"北	水质		生态	渔业资源
T1	120°41'44.69"东	27°42'49.69"北	潮间带生物			
T2	120°42'8.62"东	27°42'29.57"北	潮间带生物			



图 8.2-1 施工期和营运期海域环境监测点位布置图

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，监测责任部门可与当地有计量认证资质（CMA 证书）的海洋环境监测站协商，签订环境监测合同，委托监测单位在工程建设过程中进行定期监测，为管理部门执行各项环境法规、标准、开展环境管理工作提供可信的监测数据与资料。在制定环境监测计划时，应同时制定环境监测资料的存贮、建档与上报计划，并接受管理部门检查和指导。

本项目除海域环境质量监测外，其余周边环境质量监测可委托当地环境监测站进行区域统筹安排后进行监测。

8.3 排污口规范化设置

1、排放口整治要求

废水排放应做好分质分流，不同废水纳入单独管道收集排放，并安装独立用水计量装置。废气排气筒应设置便于采样、监测并符合《污染源监测技术规范》要求的采样口和采样平台，无法满足《规范》要求的应由环境监测部门确认采样口位置。对无组织排放有毒有害气体，应加装引风装置，进行收集、处理，并设置采样点。固体废物贮存、堆放场整治要求：一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地。有毒有害固体废物等危险废物应及时利用专用容器运送至污水处理厂内危废集中堆放点做好贮存、委托处理处置工作。

2、排放口立标、建档要求

污染物排放口（源）及固体废物贮存、堆放场必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）的规定设置与之相适应的环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口（源）、固体废物贮存（堆放）场或采样点较近且醒目处，并能长久保留。一般污染物排放口（源）、固体废物贮存（堆放）场设置提示性环境保护图形标志牌；排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排放口（源）应设置警告性环境保护图形标志牌。

第九章 结论和建议

9.1 建设项目概况总结

项目名称：瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）

建设性质：新建

建设单位：瑞安市公共事业发展集团有限公司

项目选址：项目拟建工业污水处理厂选址在瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内（东经 120.779192°，北纬 27.782485°）。尾水通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域，尾水排放口拟设置于沈海高速复线飞云江大桥东南侧约 530m，离岸距离约为 698m，水深为-4.0m。尾水排放口中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N）。

建设规模：本工程包含工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道约 14.53km。其中污水厂土建规模 2 万 m³/d，设备安装规模 1 万 m³/d（部分生产建筑物充分考虑近远期结合）；尾水排放管道按照远期 4 万 m³/d 一次建成设计，尾水排放管道共约 14.53km。本项目排水管道建设不涉及污水泵站。

服务范围：丁山三期西片围涂工程北片区的全部工业废水及生活污水和塘下镇现状及远期可能新建的上级政策限制不能进入市政污水厂的工业企业废水。

本工程污水厂建设年限为：近期：2025 年（一期阶段（2025 年）设备安装规模 1 万 m³/d；二期阶段（2028 年）设备安装规模 1 万 m³/d）；远期：2035 年。

总投资：64443 万元。

劳动定员：全厂劳动定员 45 人。

劳动制度：物化系统每天运行 24h，生化系统每天运行 24h，三班制；污泥车间日工作 8 个小时，一班制；年工作日为 365 天。

9.2 环境现状调查结论

9.2.1 地表水环境

(1) 项目附近地表水

根据监测结果，对照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类地表水标准值，项目北侧河流水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类地表水标准值要求。

(2) 项目附近海域

1) 水文动力和泥沙

调查海域潮汐类型为正规半日潮。多年平均高潮位为 2.44~2.58m，多年平均低潮位为-1.83~-2.01m，平均潮差在 4.5m 左右，最大潮差在 6.5m 左右。

2021 年调查期间，各测站最大流速为 1.76m/s，流向为 31°，出现于 1#测站面层和 0.2H 层，小潮期间各测站最大流速为 1.44m/s，出现于 1#测站面层和 0.2H 层。大潮期间各测站最大流速介于 0.73~1.76m/s，小潮期间各层最大流速介于 0.48~1.44m/s。各测站涨潮最大流速基本大于落潮最大流速，大潮期间，各测站测得最大涨潮流速为 1.76m/s，出现于 1#测站，最大落潮流速为 1.60m/s，也出现在 1#测站，最大涨潮流速介于 0.73m/s~1.76m/s，最大落潮流速介于 0.65m/s~1.60m/s。小潮期间，各测站测得最大涨潮流速为 1.44m/s，出现于 1#测站，最大落潮流速为 1.22m/s，也出现在 1#测站，最大涨潮流速介于 0.48m/s~1.44m/s，最大落潮流速介于 0.48m/s~1.22m/s。

调查海域最大测点含沙量为 15.163kg/m³，出现在大潮汛 1#测站的底层，最大垂线平均含沙量为 13.452kg/m³，也是出现在大潮汛 1#测站。最小测点含沙量为 0.062kg/m³，出现在小潮汛 2#测站的表层，最小垂线平均含沙量为 0.190kg/m³，出现在小潮汛 2#测站。各垂线整体上含沙量随潮汛变化规律良好：大潮含沙量较大，小潮较小。小潮汛各垂线平均含沙量约为大潮各垂线平均含沙量的 36.2%~36.8%。

各测站的悬沙中值粒径，小潮时介于 4.10~5.64 μ m 之间，大潮时介于 4.07~5.83 μ m 之间。各测站的悬沙中值粒径垂线平均值，小潮时介于 4.73~5.35 μ m 之

间，大潮时介于 4.74~5.11 μm 之间。

表层沉积物分选系数在 1.64~2.44 区间，偏态在 -0.10~0.26 区间，平均粒径 Md 在 6.21~12.41 区间。

2) 地形地貌与冲淤环境

珊溪水库 2000 年建成前：1979 枯水年河床容积最小，而 1994 年丰水年河床容积最大，河床演变有丰水年冲刷、枯水年淤积的变化特点。河床容积枯季大、洪季小，河床演变有洪淤枯冲的变化特点，这与洪季上游河段下泄泥沙在河口段堆积、而枯季河口段潮流作用较强导致河床冲刷有关。1978~1994 年期间河床容积变化不大，平均容积约为 $88.9\times 106\text{m}^3$ ，飞云江河口段河床处于相对平衡状态。

2000 年后飞云江河口段的河床容积有所增大，2000~2009 年的平均河床容积达 $99.6\times 106\text{m}^3$ 。这期间河床容积总体变化不大，飞云江河口段河床总体处于相对平衡状态。2008~2009 年洪枯季河床容积变化上也有洪淤枯冲的变化特点。2005~2007 年平均流量大于 $80\text{m}^3/\text{s}$ ，特别是 2005 年平均流量达 $107.6\text{m}^3/\text{s}$ ，其平均河床容积约为 $95\times 106\text{m}^3$ ，而 2008~2009 年平均流量小于 $70\text{m}^3/\text{s}$ ，但是其平均河床容积 $98\times 106\text{m}^3$ ，这显示 2000 年后径流量年度变化并不是影响飞云江河口段河床容积年度变化的主要因素，2000 年后飞云江河口段河床容积增大，可能与河道采砂有关。

2000~2014 年期间，横山至肖宅河段中部心滩消失，河槽形态由 W 型变为底部宽平的 U 型河槽，河槽水深基本大于 -5m，横山至肖宅河段心滩消失可能与河道采砂有关。2014~2019 年期间飞云江河段河势大体保持稳定。

3) 海水水质现状调查与评价

海域水质现状调查结果表明：海域主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，无机氮超标区域位于飞云江口内，活性磷酸盐全域超标，且口外超标更为严重。

2020 年 11 月（秋季）调查海域除无机氮和活性磷酸盐超标外，其他指标均满足相应的海水水质标准。20 个调查站位中，无机氮超标站位有 9 个，站位超标率 45%，超标倍数为 1.39~3.16，活性磷酸盐超标站位 19 个，超标率 95%，超标倍数为 0.38~2.07。无机氮超标站位主要分布在飞云江口上游（S01~S08 站），

口外站位基本都能达标，活性磷酸盐呈现为口内口外全域超标，且口外超标倍数（1.67~2.07 倍）大于口内（0.43~0.90 倍）。

2021 年 4 月（春季）调查海域除化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐超标外，其他指标均满足相应的海水水质标准。20 个调查站位中，化学需氧量超标站位有 1 个，超标率 5%，超标位数为 0.01 倍，无机氮超标站位有 9 个，站位超标率 45%，超标倍数为 0.02~4.01 倍，活性磷酸盐超标站位 19 个，超标率 95%，超标位数为 0.02~1.93 倍。无机氮超标站位主要分布在飞云江口上游（S01~S08 站），口外站位基本都能达标，活性磷酸盐呈现为口内口外全域超标，且口外超标倍数（0.93~1.93 倍）大于口内（0.02~0.67 倍）。

飞云江四类区、飞云江外侧四类区、浙南近岸一类区、瓯飞农渔业区和飞鳌滩农渔业区均表现为无机氮和活性磷酸盐超标。

调查海域水质超标原因与其陆源污染物入海和江浙沿岸流携带营养盐进入调查海域等有关。

4) 海洋沉积物质量现状调查与评价

除铜、锌和铬超标外，其它指标均能满足相应标准要求。铜超标站位有 7 个，超标率 70%，超标倍数为 0.16~0.637，超标区域主要位于飞云江口~口外海域，铜均能满足第二类标准；锌超标站位 1 个，位于本项目东南侧水域，超标率 10%，超标位数为 0.02，锌均能满足第二类标准；铬超标站位 7 个，超标率 70%，超标倍数 0.28~0.60，超标区域主要位于飞云江口~口外海域，铬均能满足第二类标准。

5) 海洋生物质量现状调查与评价

2020 年秋季，在调查海域采集到海洋鱼类和甲壳类，对受测样品的重金属、石油烃指标进行了检测。调查时间与生态调查同步，具体站位设置参见表 5.3-2 和图 5.3-1。调查结果见表 5.3-3。由表可知：2020 年秋季被检测生物体中石油烃含量平均值为 1.71 mg/kg，Cu 含量平均值为 0.8 mg/kg，Pb 含量仅在 1 个站位检出为 0.041 mg/kg，Zn 含量平均值为 7.4 mg/kg，Cd 含量均 0.305 mg/kg，Cr 含量平均值为 1.52 mg/kg，Hg 含量均 <0.002 mg/kg，As 含量均 <0.2 mg/kg。

2021 年春季，在调查海域采集到海洋鱼类和甲壳类，对受测样品的重金属、

石油烃指标进行了检测。调查时间与生态调查同步。调查结果见表 5.5-4。由表可知：2021 年春季被检测生物体中石油烃含量平均值为 1.92 mg/kg，Cu 含量平均值为 3.0 mg/kg，Pb 含量平均值为 0.09 mg/kg，Zn 含量平均值为 13.9 mg/kg，Cd 含量均 0.045 mg/kg，Cr 含量平均值为 0.48 mg/kg，Hg 含量平均值为 0.014 mg/kg，As 含量平均值为 0.3 mg/kg。

6) 海洋生态环境现状调查与评价

a、叶绿素 a

2020 年秋季，调查海域叶绿素 a 浓度范围为 0.15~1.68 mg/m³，平均值为 0.97 mg/m³；初级生产力范围为 1.46~16.38 mgC/m²·d，平均值为 9.44 mgC/m²·d，见表 5.6-2。

2021 年春季，调查海域叶绿素 a 浓度范围为 0.18~1.52 mg/m³，平均值为 0.69 mg/m³；初级生产力范围为 1.76~59.28 mgC/m²·d，平均值为 18.57 mgC/m²·d，见表 5.6-3。

b、浮游植物

2020 年秋季，调查海域采集到浮游植物 5 门 64 种，硅藻门 51 种，占 79.68%；优势种为具翼漂流藻、洛氏菱形藻、琼氏圆筛藻、蛇目圆筛藻、星脐圆筛藻、中肋骨条藻、红海束毛藻；物种多样性指数 H' 范围为 0.65~3.63，平均值为 2.93；细胞丰度范围为 $2.30 \times 10^5 \sim 26.80 \times 10^5$ cell/m³，平均细胞丰度为 12.00×10^5 cell/m³；种类丰富度指数 d 范围为 0.48~1.86，平均值为 1.08；均匀度指数 J' 范围为 0.19~0.76，平均值为 0.65。

2020 年秋季，调查海域采集到浮游植物 1 门 41 种，均为硅藻门；优势种为洛氏菱形藻、琼氏圆筛藻、蛇目圆筛藻、星脐圆筛藻；细胞丰度范围为 $2.86 \times 10^4 \sim 291.88 \times 10^4$ cell/m³，平均细胞丰度为 92.17×10^4 cell/m³；物种多样性指数 H' 范围为 1.49~3.16，平均值为 2.47；种类丰富度指数 d 范围为 0.47~0.80，平均值为 0.63；均匀度指数 J' 范围为 0.50~0.85，平均值为 0.68。

c、浮游动物

2020 年秋季，共鉴定出浮游动物 10 大类 31 种，桡足类 14 种，占 45.16%；优势种为背针胸刺水蚤、太平洋纺锤水蚤、亚强次真哲水蚤、中华胸刺水蚤、

长额超刺糠虾；浮游动物生物量变化范围为 2.77~282.60 mg/m³，平均值 102.16 mg/m³；各站位浮游动物密度变化范围为 5.83~248.33 ind./m³，平均值为 83.79 ind./m³；多样性指数 H' 范围为 1.57~2.91，平均值为 2.22；种类丰富度指数 d 范围为 1.02~3.16，平均值为 1.73；均匀度指数 J 范围为 0.55~0.97，平均值为 0.82。

2021 年春季，共鉴定出浮游动物 10 大类 46 种，桡足类 19 种，占 41.31%；优势种为中华胸刺水蚤、长额超刺糠虾、短额超刺糠虾、磷虾节胸幼体和强壮箭虫 5 种；多样性指数 H' 范围为 1.59~3.27，平均值为 2.50；种类丰富度指数 d 范围为 1.50~3.57，平均值为 2.60；均匀度指数 J 范围为 0.52~1.00，平均值为 0.79。

d、大型底栖生物

2020 年秋季，调查海域共采集并鉴定出 4 大类 19 种大型底栖生物，环节动物 10 种，占 52.63%；优势种为小头虫、丝异须虫、背毛背蚓虫和双鳃内卷齿蚕；生物量平均值为 1.75 g/m²，生物量范围为 0.00~11.32 g/m²；平均栖息密度为 64 ind./m²，密度范围为 0~280 ind./m²；物种多样性指数 H' 范围为 0.99~2.86，平均值为 1.64；种类丰富度 d 范围为 0.15~1.01，平均值为 0.48；均匀度 J 范围为 0.69~1.00，平均值为 0.93。

2021 年春季，调查海域共采集并鉴定出 4 大类 25 种大型底栖生物，环节动物 13 种，占 52.00%；优势种为圆筒原盒螺、双鳃内卷齿蚕、背蚓虫、丝异须虫和小头虫；生物量平均值为 1.41 g/m²，生物量范围为 0~8.40 g/m²；平均栖息密度为 47 ind./m²，栖息密度范围为 0~230 ind./m²；多样性指数 H' 范围为 0.34~1.89；种类丰富度指数 d 范围为 0.23~1.40；均匀度指数 J 范围为 0.09~1.19。

e、潮间带生物

2021 年春季，调查海域共采集潮间带生物 4 大类 31 种，其中环节动物 10 种，占 32.26%；优势种为双鳃内卷齿蚕、异足索沙蚕、粗糙滨螺以及独齿围沙蚕；潮间带生物平均生物量为 1.51 g/m²，平均密度为 65 ind./m²；物种多样性指数 H' 平均值为 1.18。种类丰度指数 d 平均值为 0.35。均匀度指数 J 平均值为 0.69。

2020 年秋季，调查海域共采集潮间带生物 4 大类 17 种，其中甲壳动物 6 种，占 35.29%；优势种为双鳃内卷齿蚕、粗糙滨螺和绯拟沼螺；潮间带生物平均生物量为 7.12 g/m²，平均生物密度为 61 ind./m²；物种多样性指数 H' 平均值为 2.33；

种类丰富度指数 d 平均值为 1.02；均匀度指数 J' 平均值为 0.91。

7) 海洋渔业资源现状调查与评价

a、鱼卵、仔稚鱼

2020 年秋季航次，共采集到鱼卵 0 枚；仔稚鱼共 5 尾；仔稚鱼密度均值为 0.007 ind./m³，垂直拖网仔稚鱼样品为 0 ind./m³；

2021 年春季航次共采集到鱼卵 33 个，水平拖网鱼卵密度均值为 0.015 ind./m³，垂直拖网鱼卵密度均值为 0 ind./m³，水平拖网仔稚鱼密度均值为 0.062 ind./m³，垂直拖网仔稚鱼密度均值为 1.250 ind./m³。

b、游泳动物

2020 年秋季，共鉴定出生物种类 53 种，其中鱼类 28 种，占 52.83%；鱼类尾数占总渔获尾数 35.82%，虾类占 48.01%，蟹类占 15.93%，头足类占 0.25%；鱼类占总渔获重量百分比约 41.35%，虾类占 15.13%，蟹类占 40.99%，头足类占 2.53%；渔业资源尾数密度平均值为 23.74 (10³ind/km²)，重量密度平均值为 142.43kg/km²；优势种为安氏白虾、龙头鱼、日本蟳和三疣梭子蟹；所有渔获物平均体长为 6.35cm，平均体重为 9.50g，幼体比例为 62.46%。

2021 年春季，共鉴定出生物种类 36 种，其中鱼类 20 种，约占 55.55%；鱼类尾数占总渔获尾数 40.18%，虾类占 35.17%，蟹类占 24.49%，头足类占 0.16%；鱼类占总渔获重量百分比约 49.09%，虾类占 6.95%，蟹类占 38.52%，头足类占 5.44%；渔业资源尾数密度平均值为 17.19 (10³ind/km²)，重量密度平均值为 120.79kg/km²；优势种为三疣梭子蟹、拉氏狼牙虾虎鱼、棘头梅童鱼和安氏白虾；渔获物平均体长为 6.14cm，平均体重为 11.06g，幼体比例为 63.83%。

7) “三场一通道”

本项目所在海域不在大黄鱼、小黄鱼、白姑鱼、三疣梭子蟹和鲳鱼等的“三场一通道”范围内。

8) 区域排水规划及排水现状调查

由于《瑞安市域总体规划（2006-2020）》编制时间较早，本项目尚未纳入规划内。随着《浙江省人民政府办公厅关于高质量建设“万亩千亿”新产业平台的指导意见》（浙政办发〔2019〕10 号）的出台，塘下镇万亩千亿产业平台

企业入驻、瓯飞围垦区未来招商引资等多重影响，瑞安市拟将含有重金属、难生化降解及高盐的工业废水与生活污水进行剥离，分别建设一座市政污水处理厂和一座工业污水处理厂，专门收集丁山三期工业园区的污水和塘下镇内现状及新建的冶金、电镀、化工、印染、原材料制造等工业企业排放的工业废水，并设置排海专管排入飞云江，详见附件 5：瑞安市人民政府专题会议纪要【2022】20 号。

项目所在地附近现有江北污水处理厂、江南污水处理厂和瑞安市绿净污水处理有限公司电镀废水集中处理工程，排放规模分别为 21 万吨/日、5.0 万吨/日和 1.2 万吨/日。江北污水处理厂出水标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，江南污水处理厂执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB 33/2169-2018），瑞安市绿净污水处理有限公司电镀废水集中处理工程执行《电镀水污染物排放标准》（DB 33/2260-2020），尾水均排入飞云江。

9.2.2 环境空气

根据《2021 年度温州市环境质量报告书》中瑞安市监测站的常规数据统计结果，区域常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此，城市空气质量达标，本规划区域属于达标区。

根据《2021 年度温州市环境质量报告书》中温州市龙湾监测站的常规数据统计结果，区域常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此，城市空气质量达标，本规划区域属于达标区。

根据监测结果，评价区内的环境空气质量状况总体较好。特征污染物 NH₃、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中相关标准。臭气浓度能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准中无组织排放监控浓度限值要求。

9.2.3 声环境

根据监测结果，项目所在地厂界昼间和夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的声环境功能区标准限值要求。

9.2.4 土壤环境

根据监测结果，项目所在地土壤环境质量满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求。

9.2.5 地下水环境

根据监测结果，各监测点位的阴阳离子总化合价基本平衡，1#、2#、3#、4#、5#监测点氨氮、溶解性总固体、氯化物、钠离子、耗氧量等指标不满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准要求。氯化物、钠离子超标原因主要可能为该区域为围垦区，地下水基本为海水；氨氮、耗氧量超标原因主要可能为该区域上游有农田，农田使用化肥会对地下水造成污染；浅层水中溶解性总固体超标原因主要可能与区域水文变化有关。建议相关部门对附近生活污水、工业企业废水收集系统进行完善，并贯彻五水共治相关方针，通过切实可行的废水处理方案，改善地表水质，将有助于地下水水质逐步改善。

9.2.6 生态环境

根据现场调查，本项目拟建工业污水处理厂所在在区域属于围垦区，已完成围垦造陆工程，场地内多为自然生长草本植物和稀疏灌木，未见高大乔木。周边为人工道路绿化植被和农作物，未发现受保护的动植物群落。

项目拟建排水管道周边土地利用类型现状主要以农田、杂草地、工业用地、城市道路用地等类型为主。该建设工程范围调查植物区系是从暖温带向亚热带过渡的类型，是华东植物区系的组成部分，植物区系形成了一种古热带和泛北极两大植物区系成分相互交融、彼此渗透的格局，在 14 种地理成分中，样地植物分布热带性质的属以泛热带和热带亚洲分布类型为主，温带性质的属以北温带和东亚及北美中亚分布为主。总体上看，该区域内种子植物区系较为简单，该区域内植物区系的地理成分以温带成分和亚热带成分为主，具有明显的过渡

性。项目附近植被类型主要以杂草为主，乔木很少，乔木主要以常绿阔叶林树木为主，没有发现国家珍稀保护植物物种及古树名木。工程所在区域人类活动较为频繁，未发现有珍稀野生动物活动的痕迹，野生动物以常见种类为主，如蛙、鼠、麻雀等。工程占地范围内无珍稀野生动物分布。

海域生态环境现状调查结论已在文本 9.2.1 地表水环境章节进行汇总阐述，此处不再展开叙述。

9.3 污染源源强清单

项目污染物排放量情况汇总详见下表。

表 9.3-1（1） 营运期项目污染物源强汇总 单位：t/a

类别	污染物	产生量	削减量	排放环境量	
废水	废水量	3650000	0	3650000	
	COD _{Cr}	1095	912.5	182.5	
	NH ₃ -N	146	127.75	18.25	
	总磷	29.2	27.375	1.825	
	总氮	200.75	146	54.75	
	BOD ₅	365	328.5	36.5	
	SS	803	766.5	36.5	
	石油类	29.2	25.55	3.65	
	总镍	/	/	0.410625	
	总铬	/	/	0.73	
	六价铬	/	/	0.228125	
	总氰化物	/	/	1.825	
	总铜	/	/	2.7375	
	总锌	/	/	6.3875	
废气	恶臭 废气	NH ₃	17.023	13.134	3.889
		H ₂ S	0.393	0.27902	0.11398
	员工 食堂	厨房油烟	少量	少量	少量
固废	污泥		2738	2738	0
	栅渣		10	10	0
	废机油		0.7	0.7	0
	化验室废液		1	1	0
	危化品废包装袋/瓶		3	3	0
	普通废包装袋		2	2	0

	生活垃圾	8.21	8.21	0
	压滤机滤袋	2套	2套	0

表 9.3-1 (2) 施工期项目污染物源强汇总

污染类型	污染源	主要污染物	浓度	产生量	排放方式	拟采取措施
水污染	施工人员生活污水	废水量	-	10.22m ³ /d	间断	设置临时厕所和化粪池，对生活污水进行收集和处理后委托环卫部门进行处置
		COD	400mg/L	4.09 kg/d	间断	
		BOD ₅	250mg/L	2.56 kg/d	间断	
		氨氮	35mg/L	0.358kg/d	间断	
		SS	220mg/L	2.248 kg/d	间断	
	场地初期雨水	SS	8000mg/L	/	间断	初期雨水经沉淀处理后排放
	施工船舶含油污水	废水量	-	1.68 t/d	间断	交资质单位接收处理
		石油类	10000mg/L	16.8 kg/d	间断	
	排海管道开挖悬沙	SS	1000mg/L	3.76 kg/s	间断	自然排放
	抛石作业悬沙	SS	1000mg/L	1.07 kg/s	间断	自然排放
施工围堰拔桩悬沙	SS	1000mg/L	0.40 kg/s	间断	自然排放	
大气	施工扬尘	TSP	0.86-10.14 mg/m ³	-	间断	洒水抑尘
	施工船舶和机械尾气	SO ₂ NO ₂	-	-	间断	-
噪声	施工机械、船舶噪声	等效声级	距离 5 m 处：75~96 dB (A)			
固体废弃物	生活垃圾	-	-	240kg/d	-	交由环卫部门处理
	建筑垃圾、土方等	-	-	少量	-	优先回收利用，其余由环卫部分处理
	船舶生活垃圾	-	-	75 kg/d	-	由资质单位接收处理

9.4 环境影响评价分析

9.4.1 地表水环境分析

①水文动力环境影响预测分析与评价

工程后排放口及飞云江流场仍表现为往复流形态，涨落急流速和流向均未显著变化，排海管建设对海域大面流场结构基本没有影响。

由于上升管的阻水作用，排海管两侧水域平均流速较工程前均有所减小，流幅一般在 0.003 m/s 以内，较工程前减小 0.5 %；近岸侧流速略有增大，增幅不超过 0.001 m/s，较工程前增大 0.3%。平均流速变化值 ≥ 0.001 m/s 的范围为排海管上游 50 m~下游 500 m 之间的水域，流速减幅不超过 0.5%。

②地形地貌与冲淤环境影响预测分析与评价

项目建设后，由于桩基的阻水作用，上升管两侧水域平均流速较工程前有所减小，水流挟沙能力减弱，泥沙落淤，首年淤积幅度在 0.01~0.03 m，冲淤平衡后淤积幅度为 0.05 m 以内；近岸侧水域流速略有增大，泥沙再悬浮，首年冲刷幅度为 0.01 m，冲淤平衡后冲刷幅度不超过 0.02 m；上升管离岸侧首年冲刷幅度为 0.01 m，冲淤平衡后冲刷幅度不超过 0.02 m。项目建设后泥沙冲淤变化范围（ ≥ 0.01 m）集中在排海管上游 450 m~下游 310 m 之间的水域。

③水质环境影响预测与评价

（1）施工期

施工期间的生产用水一部分为路面、土方喷洒水等，这些废水均在施工现场蒸发或消耗；另一部分为施工车辆清洗水，悬浮物浓度约为 8000mg/L，石油类浓度约为 15mg/L。建议在集中施工区设 1 个冲洗台，设污水隔油沉淀池 1 个，在运输车辆出口处设置车轮冲洗设备及相应的排水和泥浆沉淀设施，对废水进行处理后可用于施工区的洒水降尘，隔油池沉淀物由环卫部门定期清掏处理，则对附近地表水环境影响基本无影响。

由于温州地区地质表面基本上属软基土，地下水位高，在高层建筑基础及地下室施工阶段，往往会产生大量含泥浆的地下水。泥浆主要在打桩阶段产生，产生量与打桩方式有关，钻孔式灌注打桩比静压式打桩产生的泥浆要大得多。

建议场地内设置 4 座泥浆周转池，面积 250m²，高度 0.8m。泥浆全部消纳，则对附近地表水环境影响基本无影响。

施工期场地及道路因开挖平整处于地表裸露状态，雨季雨水冲刷，形成含悬浮物浓度较高的雨水，最大悬浮物浓度约为 8000mg/L。应在场区低洼处布置三级沉淀池，沉淀池总容积应不小于 200m³，初期雨水经沉淀处理后排放，则对附近地表水环境影响较小。

施工人员生活污水经施工营地设置临时厕所和化粪池，对生活污水进行收集和处理后委托环卫部门进行处置，不得随意排放，则不会对项目附近地表水及海域环境产生影响。施工船舶含油污水委托有资质的专业处理单位接收处理，禁止含油污水排放入海。栈桥桩基拔除时产生的悬沙扩散影响局限在施工区域海域，随着施工期结束，这种影响也将消失，对海域水质影响是短暂而有限的。施工车辆机械冲洗废水经隔油沉淀处理后上清液循环利用，不外排，则不会对海域水环境产生影响。

（2）营运期

鉴于本项目入海排污口位置较敏感，污水事故排放将对排放口周边海域水质产生较大影响，因此污水处理厂应安装在线水质监控设施，建立有效机制防范污水的事故排放，杜绝事故性和超标尾水排放入海，海陆联动保护海洋环境。

④海洋沉积物质量影响预测与评价

本工程沟槽开挖和上升管施工对海底沉积物环境造成一定的扰动影响，悬浮泥沙在随潮流向边滩运移过程中遇到涨憩趋于零而慢慢沉降于海底，不会引起海域总体沉积环境质量的变化。

根据对本项目施工期入海污染物的分析，会对海洋沉积物环境产生影响的主要是石油类，若施工船舶产生的含油污水不经处理直接排放，扩散至水中的石油类由于浓度较高，不能马上被海水稀释，少部分石油类将会与水中固体物质进行交换而沉入海底，从而对海洋沉积物环境造成一定的负面影响。本工程施工期船舶含油污水将委托有资质单位接收处理，禁止外排。在此前提下，对工程区附近海域沉积物环境影响不大。

营运期，在正常工况排放时，达标尾水排放对海域水质影响较小，各污染

因子污染带仅限于排污口混合区水域，尾水排放口长期排放，将对排放口附近局部水域沉积物质量造成一定影响。

⑤ 海洋生态影响预测与评价

本项目建设对海洋生物资源的影响主要包括施工悬沙扩散影响、施工围堰占用海域、沟槽开挖作业、上升过占用海域和达标尾水排放等方面。

施工悬沙扩散影响造成一次性平均损失量：鱼卵为 42147.75 个，仔稚鱼为 2472668 尾，成体生物为 28.6 kg，浮游植物为 6.3×10^{12} 个，浮游动物为 5.7×10^8 mg。

施工围堰占用造成潮下带生物资源受损量为 1.296 kg，其中直接占用造成的受损量为 0.432 kg，受影响的损害量为 0.864 kg。

开挖施工造成的潮间带和底栖生物资源受损量为 48.6 kg，其中直接开挖造成的受损量为 25.4 kg，受影响的损害量为 23.2 kg。

上升管造成的潮下带底栖生物资源受损量为 1.40 kg，其中直接占用造成的受损量为 0.56 kg，受影响的损害量为 0.84 kg。

尾水达标排放造成生物资源年损失量：鱼卵为 15936.89 个，仔稚鱼为 934963.92 尾，成体生物为 9.04 kg，浮游植物为 327.35×10^{10} 个，浮游动物为 298.07×10^6 个。

⑥ 海洋渔业资源影响预测与评价

施工期悬沙最大浓度增量超二类海水水质标准 (≥ 10 mg/L) 的范围为 9.737 m²，悬浮泥沙增量 ≥ 10 mg/L 的包络线范围未涉及飞云江河口区、渔业水域和“三场一通道”等环境敏感区；同时，施工悬沙扩散影响是暂时的，施工结束后海域水质将逐步得到恢复，因此在采取相应的生态补偿措施后，悬沙扩散对飞云江海域生态和渔业资源基本不会造成影响。

9.4.2 大气环境影响分析

(1) 施工期大气环境影响分析

结果表明，每天实施洒水 4~5 次抑尘，可有效地控制施工扬尘，将 TSP 污染距离缩小至 20m~50m 范围内。因此，为尽量减少施工扬尘对周围环境的影响，工程施工期间，应及时对建筑材料运输车辆经过的道路路面以及运输车辆

表面进行清理；建筑材料不应敞开堆放，且避免在大风干燥天气条件下进行易起尘作业；非雨日实施洒水抑尘，洒水次数和洒水量可视具体情况而定。

施工机械燃油废气和汽车行驶尾气所含的污染物相似，主要有 SO_2 、 NO_2 、TSP 等。污染源多为无组织排放，点源分散，其中汽车尾气流动性较大，排放特征与面源相似。但总的排放量不大，根据类似工程分析数据， SO_2 、 NO_2 、TSP 浓度一般低于允许排放浓度，对附近居民和施工人员产生影响较小。

排污管线施工对环境空气的影响主要来自基础开挖产生的粉尘和开挖料堆存产生的风起扬尘，作业机械主要是挖掘机和渣土运输车，由于开挖作业面较小，产生扬尘量较小，影响主要来自施工期，随着施工期结束而消失，管线基础开挖及开挖料堆存对周边环境的影响很小；渣土运输过程中主要是运输扬尘的影响，由于管线区周边乡村道路均硬化，运输扬尘对运输路线两侧居民点的影响主要来自风起扬尘，但在采取密闭运输的前提下，风起扬尘产生量较小，基本不会对运输路线沿线附近居民点产生影响。

（2）营运期大气环境影响分析

项目位于环境空气质量达标区，评价范围内无一类区，根据 AERMOD 预测模式预测结果，大气环境影响评价结果如下：

正常工况下，项目污染源排放的 NH_3 小时最大贡献值占标率为 89.5%；叠加区域拟建、在建项目污染源及环境质量现状浓度后小时浓度占标率为 114.5%；正常工况下，项目污染源排放的 H_2S 小时最大贡献值占标率为 61.3%；叠加区域拟建、在建项目污染源及环境质量现状浓度后小时浓度占标率为 71.3%，出现超标，最大浓度网格点位坐标为（X259，Y15），最远超标网格点位坐标为（X115，Y359）。

根据预测结果，正常工况下，项目污染源排放的 NH_3 在叠加现状背景值浓度后出现超标，最大浓度网格点位坐标为（X259，Y15），最远超标网格点位坐标为（X115，Y359），叠加背景值后超标率为 1.5%，但厂界无组织浓度能满足相应排放标准，因此需要自厂界向外设置一定范围的大气环境保护距离，以确保大气环境保护区域外污染物满足环境质量标准。

本次评价按照最保守考虑，采用最远超标网格点位坐标为（X115，Y359），

最大超标距离为 208.0m 作为本项目大气环境保护距离。本项目大气环境保护距离应作为当地用地规划的依据之一，防护距离内不应规划建设居住用地等，不应有长期居住的人群。

结合厂区规划布局以及周围敏感点分布情况，项目 700m 范围内无民房、学校、医院等现状及规划环境敏感点，同时要求今后不得在大气防护距离内规划和建设居民区、学校、医院等敏感点。因此本项目能满足大气环境保护距离的设置要求。

非正常排放工况下（废气治理效率下降为 50%），本项目氨气、硫化氢在评价范围内（边长 5.0km）环境空气质量二类功能区内的敏感点和网格点 1h 最大浓度贡献值能达到相关环境质量标准要求。为了降低对大气环境的影响，企业应定期检查环保设施运行情况，确保废气收集和处理效率，以防止出现非正常工况的情况出现。

因此，本项目建成后，大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。

9.4.3 声环境影响分析

（1）施工期

根据表 5.1-2 的预测结果，施工期间其施工场界的噪声将超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，若不治理将会对项目周围环境产生一定影响。为此建设单位应要求施工单位严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中关于建筑施工噪声污染防治的有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，采用低噪声施工设备，合理安排施工计划并采取严格的施工管理措施，加强施工期环境监理，做到文明施工，清洁施工。

施工机械的噪声由于噪声级较高，在空旷地带传播距离很远，尤其夜间的的影响范围更大。但本项目位于瑞安市丁山垦区，附近现状敏感点均位于 1km 以外，因此本项目施工噪声影响不大，同时其环境的影响也将随施工的结合而消失。

（2）营运期

根据预测结果，项目工业污水处理厂营运期南、北侧厂界的昼夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 4 类声环境功能区排放限值要求，其余两侧厂界的昼夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类声环境功能区排放限值要求。本项目正常运行，在鼓风机房、污泥脱水车间等构筑物采取隔声墙（平均隔声量为 20dB）的前提下，项目厂界四侧噪声均能达到相应标准要求。为了进一步降低厂界噪声，连续稳定达标，建设单位应优先采取低噪声设备；合理布局设备车间，将设备集中布置在厂区中央，远离厂界的位置；采取严格的隔声、吸声或消声降噪措施；同时加强生产管理，定期检查、维修设备，使设备处于良好的运行状态，防止机械噪声的升高。严格遵守作业时间，夜间不运行。

项目排水管道建成营运后基本无噪声排放，对周边环境基本无影响。

9.4.4 固废影响分析

（1）施工期

施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾将集中堆放，委托当地环卫部门定期清运处理。施工期按要求设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。建筑垃圾应由专业单位运至指定地点妥善处理，因此，只要加强管理，采取有力措施，施工期间的固体废物不会对周围环境产生不良影响。船舶生活垃圾收集后由资质单位接收处理。项目开挖产生的土方，回填后基本可做到土方平衡，基本无弃土，对周边环境基本无影响。

（2）营运期

项目营运期固体废物经采取相关污染防治措施，固废均可以做到无害化处理，不外排环境，则不会对周围环境带来影响。

9.4.5 地下水影响分析

项目建设后厂区地面基础做到水泥基础涂防腐涂料，地面用耐腐蚀花岗岩铺设树脂勾缝或采用其他防腐材料无缝铺设，做到防腐防渗，杜绝废水渗漏等污染事故，并建立地下水长期监控系统。

综上所述，项目建设后不会对区域地下水水质产生影响。

9.4.6 土壤影响分析

本项目工业污水处理厂进水中重金属浓度远远低于乐清市环保产业园电镀废水中重金属浓度，且营运后对废水调节池及处理池、危废临时储存点等地面均采取防腐防渗措施，构筑物内的废水管道均架空设置，经类比分析可知，正常工况下，本项目对所在地及周边土壤环境影响较小，土壤环境质量可以满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。根据监测结果，各监测点土壤指标均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，则可以忽略土壤污染风险。

9.4.7 环境风险评价影响分析

（1）陆域工业污水处理厂及排污管道工程

项目工业污水处理厂主要存在的风险因子为硫酸、液碱、次氯酸钠、双氧水、污泥等，主要分布于化学品仓库、废水收集设施、危废临时贮存点等单元；项目所在地为环境中度敏感区，最近现状敏感点为北侧 2150m 处的温州职业技术学院；结合当地环境风险防控相关要求，项目将建立应急组织指挥体系与职责、预防预警机制，通过对事故进行初始评估，快速现场泄漏处理，实时监测等措施将风险控制在最低。项目在严格落实上述防控体系及环境风险管理情况下，其环境风险可防控。陆域排污管道应在施工和运营期间严格管理，遵守有关规定，定期检查，规范操作，则各种人为因素造成事故发生机率可以大大降低。

（2）海域排污管道工程

海域管道工程环境风险为船舶溢油风险、台风风暴潮和营运期尾水事故排放等，要求采取相应的环境风险防范措施和应急预案等，以预防和减轻环境风险的发生。

事故发生后，若未得到及时有效处置，溢油和非达标尾水将对周边海域一系列敏感区造成较严重的影响。因此，建设单位应按照本环评报告的要求落实各项风险防范措施和安全预评价的安全防范措施，并纳入“三同时”验收管理，将

项目可能产生的环境风险降到最低。在落实本环评报告提出的事故应急防范措施后，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，事故风险可以控制在可接受的范围内，项目的实施符合风险防范措施的相关要求。

9.4.8 生态环境影响分析

项目工业污水处理厂位于瑞安市丁山三期围垦区范围内，四周均为工业用地；无饮用水源保护区、无地下水出口，也无珍稀动植物资源等。项目厂房建成后基本不会对周边生态环境造成破坏。运营期间，项目废水、废气、固体废物和噪声均能得到有效处理，满足相关标准和环保要求，对周边环境影响很小。另外，本项目工业污水处理厂将在区域内空地和场界四周进行绿化，绿化以树、灌、草相结合的形式，场界主要种植高大乔木辅以灌木，场内以灌木草坪为主。因此项目的实施可以提高土地利用率和生产力，且绿化种植一方面可以起到降噪降恶臭的环境功能，另一方面更利于对地表径流水的吸收，有利于水土保持，减少土壤侵蚀。另项目陆域排污管道埋地铺设后运营期基本不会对陆域生态环境造成影响。

海域生态环境影响分析见 9.4.1 章节。

9.5 环境保护措施结论

项目污染防治措施清单详见表 6.2-5 所示。

9.6 环境管理建议

为逐步落实各项环保措施，企业内部应相应设立环保部门，以配合基地开展各项环保工作，具体职责详见第八章 8.1.3 所示。

企业应加强环境管理，厂内环境美观、整洁。各环保设施要落实专人管理，经常检查维修，备好备用品配件，确保设备的完好率，使运行率和达标率达到 100%。明确“三废”达标排放，做到经济效益、社会效益和环境效益相统一。具体详见第八章 8.1.3 所示。

9.7 公众意见采纳情况

9.8 环境影响评价总结论

本项目为瑞安市丁山三期工业污水处理厂及配套管网一期工程（塘下工业污水处理厂）建设项目，项目拟建工业污水处理厂选址在瑞安市丁山三期西片围涂工程的北片区内（东经 120.779192°，北纬 27.782485°）。尾水通过排污管道排入飞云江入海口的四类海域，尾水排放口拟设置于沈海高速复线飞云江大桥东南侧约 530m，离岸距离约为 698m，水深为-4.0m。尾水排放口中心座标（120.6971405°E，27.7111486°N）。本工程包含工业污水处理厂一座及单管尾水排放管道共约 14.53km。其中污水厂土建规模 2 万 m³/d，设备安装规模 1 万 m³/d（部分生产建筑物充分考虑近远期结合）；尾水排放管道按照远期 4 万 m³/d 一次建成设计，尾水排放管道共约 14.53km。

该项目的建设符合城市总体规划、土地利用规划及“三线一单”控制要求。项目建成后具有良好的经济效益和社会效益。但项目在运营过程中会产生一定量的废气、废水、噪声和固体废弃物等污染物。经评价分析，项目各污染物排放符合项目所在地环境功能区划的要求，可达到环境质量目标。建设单位应妥善落实本报告书提出的污染防治措施和要求，严格执行“三同时”制度，从环保角度讲，项目建设是可行的。

