

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：厦门市城市建设发展投资有限公司

代建单位：厦门市政城市开发建设有限公司

编制单位：厦门市南方海洋科技有限公司

2025 年 7 月

目录

概述	1
1 总则	12
1.1 编制依据	12
1.2 环境影响识别与评价因子筛选	15
1.3 环境功能区划及评价标准	16
1.4 评价等级与评价范围	26
1.5 评价时段、评价内容与评价重点	31
1.6 环境保护目标	33
2 建设项目工程分析	39
2.1 项目概况	39
2.2 项目建设方案	40
2.3 交通量发展预测	62
2.4 工程占地及土石方平衡	64
2.5 施工组织与施工方案	69
2.6 相关道路现状	79
2.7 工程建设污染源和影响源分析	80
2.8 工程建设的环境可行性分析	90
3 环境现状调查与评价	118
3.1 地理位置	118
3.2 自然环境	119
3.3 自然资源概况	126
3.4 工程临近海域使用现状	128
3.5 海洋环境现状调查与评价	131
3.6 大气环境质量现状与评价	163
3.7 声环境质量现状与评价	166
3.8 陆域生态环境质量现状调查与评价	168
4 环境影响预测与评价	175

4.1 海洋水文动力环境影响预测与评价	175
4.2 地形地貌和冲淤环境影响预测与评价	190
4.3 海水水质环境影响预测与评价	191
4.4 海洋沉积物环境影响预测与评价	198
4.5 海洋生态环境影响预测与评价	199
4.6 工程建设对滨海湿地的影响	203
4.7 陆域生态环境影响评价	203
4.8 地表水环境影响预测与评价	205
4.9 声环境影响预测与评价	206
4.10 环境空气影响预测与评价	221
4.11 固体废物环境影响分析	225
5 环境风险	226
5.1 评价依据	226
5.2 环境敏感目标概况	229
5.3 环境风险识别	230
5.4 环境风险分析	231
5.5 环境风险防范措施及应急要求	234
5.6 分析结论	237
6 环境保护措施及其可行性论证	239
6.1 施工期环境保护措施及建议	239
6.2 运营期环境保护措施及建议	249
7 环境影响经济损益分析	251
7.1 经济效益分析	251
7.2 社会效益分析	251
7.3 环境经济损益分析	252
7.4 环保投资效益分析	253
7.5 环境保护经济损益分析	254
8 环境管理和监测计划	255

8.1 环境管理	255
8.2 环境监测计划	257
8.3 污染物排放清单	258
8.4 竣工环保验收	259
8.5 总量控制	260
9 环境影响评价结论	261
9.1 项目概况	261
9.2 环境现状分析与评价结论	261
9.3 主要环境影响评价结论	265
9.4 环境保护对策措施的合理性、可行性结论	271
9.5 规划和政策符合性结论	273
9.6 环境经济损益分析	274
9.7 环境管理与监测计划	274
9.8 环保措施验收一览表	274
9.9 结论与建议	274

概述

1、项目由来

翔安南部片区启动区地处翔安区东南部，涵盖香山、新店、金海三个街道。区域东接区界，北依香山，南抵海岸，西至九溪，与大跚岛隔海相望，坐拥山海相连的独特地理优势。依托机场快速路、溪东路等交通干道，该片区可快速连通沈海高速与翔安机场，形成高效便捷的交通网络。启动区规划用地面积达 21 平方公里，未来将聚焦建设成为综合改革试点承载区、环厦门湾科创原创区、两岸融合发展先行区，以及新发展格局下的节点城市门户。规划打造为集中央商务、总部经济，文化综合、高尚居住、研发中心，枢纽配套和临港物流战略的现代化生态滨海新城。

近年来在“大招商、招大商”的引领下，翔安南部片区启动区已吸引了一大批高能级项目落地，为了加快片区招商引资，需启动片区基础项目建设，为未来技术产业开发提供各种市政设施载体，解决区内道路交通、城市供水、供电、排水、电信等市政管线连通问题，尽快形成区域内外完善的交通系统。

本项目浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程属于翔安西溪片区“四横四纵”骨架道路系统。随着该片区大规模建设展开，为落实市委市政府加快翔安西溪片区开发建设的决策部署，围绕“一年快速铺开、三年全面见效、五年初具规模”总目标，按照“先干快干”要求，全面加快启动区各项配套基础设施建设，提升片区品质，促进片区高质量综合开发，使得浯江道(蓬莱路-翔安东路段)工程建设的需求日益迫切。

拟建项目的设计起点与蓬莱路辅道平叉，终点与望嶂道（翔安东路-九溪路）段相衔接，道拟建项目全长 3924m。其中：（1）、后仓路段为城市次干路，长度 1460m（K0+000～K1+460），双向 4 车道，红线宽 30m，设计速度 40km/h；（2）、浯江道段为城市主干路，长度 1554m（K1+460～K3+013.69），其中包含东水道桥长 120m，西水道桥长 111m，双向 4 车道，红线宽 35.5m，设计速度 50km/h；（3）、新建蓬莱路辅路，长度 320m（BK0+000～K0+320），设计速度 40 km/h；（4）、新建滨海东大道与后仓路互通立交 590m，其中连接线长 235m、后仓路右转滨海东大道辅道长 355m。建设内容主要包括：道路、交通、桥涵、雨水、污水、海绵城市、缆线管廊、照明、绿化、给水、燃气、再生水及通信等工程。项目总投资 41024.77 万元，计划建设工期 24 个月（2025 年 10 月～

2027 年 9 月）。

2、项目特点

根据项目工程建设内容，结合沿线环境特征，工程建设具有以下特点：

（1）本项目为新建项目，浯江道段按城市次干路标准建设、后仓路段按城市次干路标准建设。

（2）本项目西水道大桥（K1+718.5~K1+838.5）、东水道大桥（K2+754.0~K2+865.0）为跨海桥梁，西水道大桥长 120m、东水道大桥长 111m、桥宽均为 32m，涉海长度 125.8m，用海面积为 0.8494hm²，用海方式为透水构筑物用海。

（3）本项目沿线现状主要为滩涂填海陆域，周边现状敏感目标为蓬莱路段北侧约 190m 的港尾村；陆域生态环境敏感目标为沿线动植物资源等；海洋环境保护目标主要为评价海域的海水水质、沉积物、海洋生态环境，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）、厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（文昌鱼）（南线至十八线海域、小嶝岛海域）、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线、厦门市零星分布红树林生态保护红线区、九溪河口红树林、大嶝岛西北侧零星红树林等敏感目标。

（4）施工期对海洋环境、地表水环境、陆域生态环境的影响，海洋水文动力、地形地貌与冲淤环境影响，工程环境保护对策措施属于本次评价重点关注的内容。

（5）本项目总占地面积 19.4191hm²，陆域占地面积 18.5697hm²，用海面积 0.8494hm²，项目占地均不涉及占用永久基本农田和生态公益林。

（6）项目总投资约 41024.77 万元，项目预计 2025 年 10 月开工，2027 年 9 月底建成，施工期 24 个月。

3、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等相关法律法规要求，本项目道路等级为城市主干道及次干路，属“五十二、交通运输业、管道运输业和仓储业—131、城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）”中的“其他”工程，需编制环境影响登记表；项目建设内容涉及新建 2 座跨海桥梁（西水道大桥长 120m、东水道大桥长 111m），根据厦门现有修测岸

线，本项目新建桥梁所处海域为半封闭海域，桥梁涉海长度 231m（非单跨），属“五十四、海洋工程—153、跨海桥梁工程”中的“非单跨、长度 0.1 公里及以上的公铁桥梁工程；涉及环境敏感区的”，需编制环境影响报告书。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）：“第四条 建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定”，详见表 1；项目位于翔安南部片区启动区内，根据《翔安南部片区启动区建设项目环境影响评价与排污许可综合管理名录》（厦环评〔2024〕11 号附件 3），该项目实行环境影响报告表审批管理，详见表 2。

综上分析本项目需编制环境影响报告书，厦门市政城市开发建设有限公司于 2025 年 6 月委托厦门市南方海洋科技有限公司承担该项目环境影响评价工作（见附件 1 委托书）。

表 1 建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）（摘录）

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十二、交通运输业、管道运输业				
131 城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）	/	新建快速路、主干路；桥梁、隧道	其他	
五十四、海洋工程				
153 跨海桥梁工程	非单跨、长度 0.1 公里及以上的公铁桥梁工程；涉及环境敏感区的	其他	/	第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，封闭及半封闭海域。

表2 厦门市建设项目环境影响评价及排污许可综合管理名录（节选）

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义	环评审批方式
四十五、交通运输业 53-56、管道运输业 57					
119、城市道路(不含维护；不 含支路、人行天桥、人行地道)4813	/	/	/		豁免环评
四十四、海洋工程 483					
109、跨海桥梁工程 4839	非单跨、长度 0.1 公里及以上的公铁桥梁工程；涉及环境敏感区的	其他	/	第四条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物	报告书实行告知承诺制，报告表予以豁免

				生长繁殖地，封闭及半封闭海域。	
--	--	--	--	-----------------	--

注：根据《名录》本项目橡胶和塑料制品生产环节不需编制环评报告。

评价单位接受委托后，派技术人员踏勘现场和收集有关资料，并依照相关环评技术规范编写成本环境影响报告表，供建设单位报生态环境主管部门审批和作为落实环保“三同时”制度、配套建设污染防治设施的依据。

本次评价主要分以下几个阶段：

第一阶段：评价单位接受项目环境影响评价委托后，根据建设单位提供的工程设计方案（工程可行性研究报告、工程地质勘察报告等）等有关资料，先确定项目是否符合国家和地方有关法律法规、政策及相关规划，判定项目的环境影响评价类型，随即建设单位于 2025 年 6 月 30 日在福建环保网厦门片区公示区进行环评第一次公示，公示期为报告书征求意见稿编制期间，公示期间未接到公众意见；根据建设单位提供的关于本项目的资料，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，制定工作方案。

第二阶段：进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，了解环境现状情况；同时对本项目工程进行详细分析，确定项目建设过程和运营过程各污染环节主要污染源及污染物排放量，在环境现状调查和工程分析的基础上，对各环境要素环境影响进行预测与评价。

第三阶段：在各环境要素影响分析的基础上，提出可行性环境保护措施，给出项目环境可行性结论。在本项目环评初稿完成时，建设单位于 2025 年 7 月 30 日在福建环保网厦门片区公示区、海西晨报、后村社区居委会宣传栏进行了本项目环评征求意见稿全本公示，公示期为 10 个工作日。公示期间，未收到公众意见及建议。随后，建设单位编制了公参说明。在此基础上，编制完成了《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程环境影响报告书》（送审稿），供建设单位上报生态环境主管部门审查。

本项目环境影响评价工作程序框图见图 1。

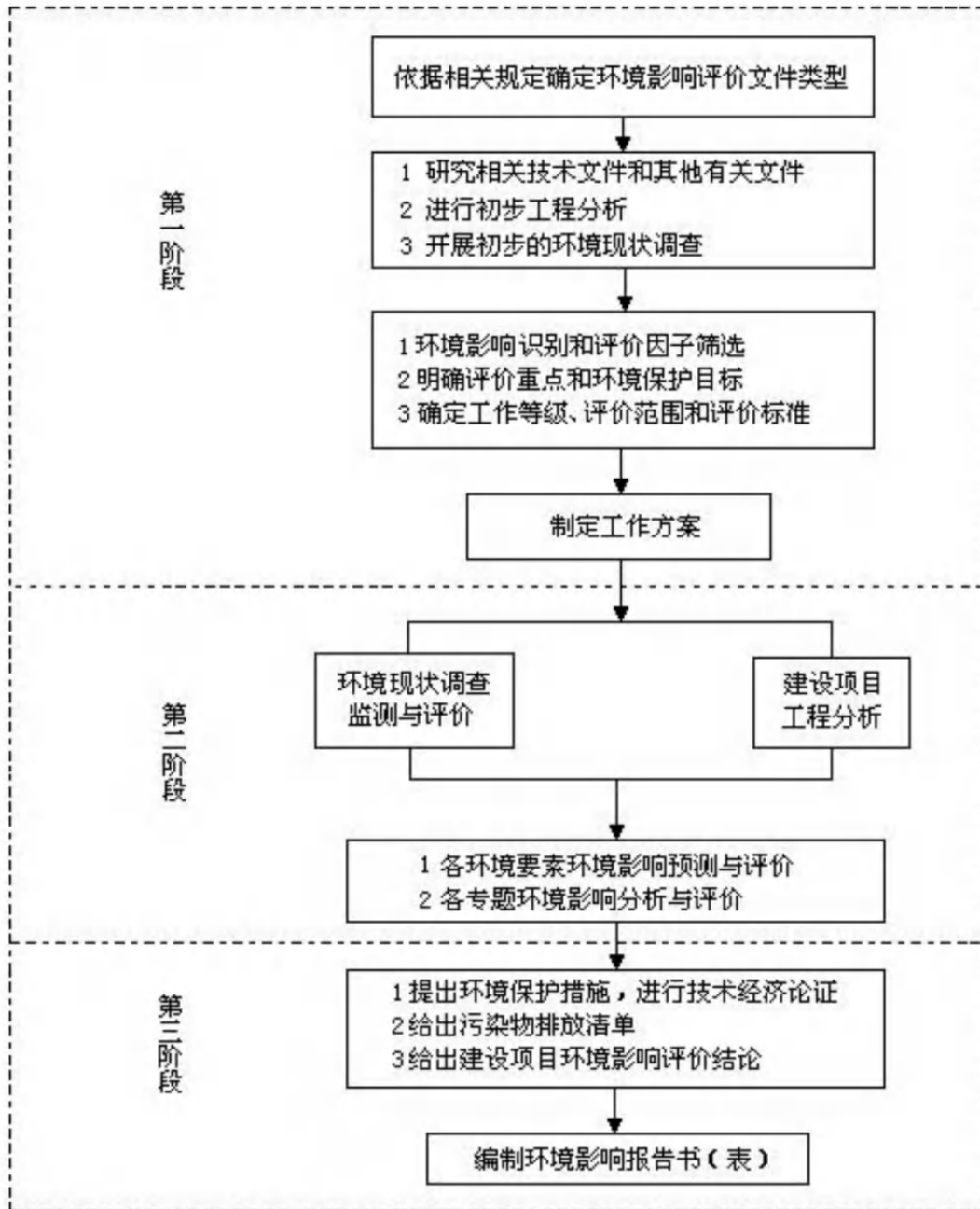


图 1 本项目环境影响评价工作程序框图

4、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性判定

本项目为城市主干路及次干路，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“二十二、城市基础设施”中“1、城市公共交通”，为鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

本项目西水道大桥与东水道大桥拟跨越海洋，桥梁选址处无通航要求，不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止或许可准入类项目，符合《市场准入负面

清单（2025年版）》要求。

根据《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》（自然资发〔2024〕273号），本项目不属于其所规定的限制项目和禁止项目。

（2）相关规划符合性判定

本项目涉海工程为桥梁工程，用海方式为透水构筑物，没有改变海域的自然属性。施工期采用施工栈桥施工，施工期对海洋环境的影响主要是悬浮泥沙，入海污染源很小，对所在海洋环境影响程度和范围均有限，且其影响是暂时的，施工结束后对海域海水水质的影响也随之结束。运营期没有污染物排入海。总体上本项目用海不会对海域自然环境质量现状造成影响，不会对其海洋功能发挥造成影响，项目用海对周边海洋功能区影响较小，项目建设符合《福建省海洋功能区划（2011-2020年）大小嶝海域修改方案》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《福建省海洋环境保护规划(2011-2020)》《福建省近岸海域环境功能区划(修编)(2011-2020年)》《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020年）》《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》等相关要求。

本项目作为片区主干路及次干路，是西溪片区单元内主干路网“四横四纵”中四横组成部分，其中“四横”为：蓬莱路、鸿翔南路、滨海东大道、浯江道，“四纵”为：洪钟大道、浦滨路、鸿翔东路、翔安东路；符合规划区路网布局。本项目的建设能够完善翔安西溪片区主干路网结构，串联浯江道、后仓路、蓬莱路、翔安东路等主干路网，为片区构建对外交通通道，提升片区路网的服务水平。项目建设符合《福建省国土空间规划(2021-2035年)》《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》《厦门翔安区13-18编制单元控制性详细规划》及其路网规划的相关要求。

（3）“三线一单”符合性分析

本项目为城市道路建设项目，项目建设不涉及生态保护红线；项目建设不会引起所在区域环境质量变化，不会突破区域环境质量底线；项目属于生态型建设项目，不会突破区域资源利用上线；项目建设符合《厦门市生态环境管控单元环境管理清单》及《厦门市生态环境准入清单实施细则》相关要求。因此，本项目建设符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

分析相关判定情况的具体符合性分析内容详见“2.7 工程建设的环境可行性分析”小节。

5、主要关注的环境问题

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响，结合现场调查情况及拟建项目沿线的环境特征，确定本项目应关注的主要环境问题为：

- （1）工程建设对工程周边海洋环境、海洋生态环境的影响；
- （2）工程建设对陆域生态的影响，包括土地占用、施工活动等对沿线动植物资源等的影响；
- （3）工程建设施工扬尘、施工噪声、施工废水、固体废物对沿线环境的影响；
- （4）运营期交通噪声、汽车尾气对沿线环境的影响等。

6、环境影响评价主要结论

（1）水动力与冲淤环境影响评价结论

本项目涉海工程为西水道大桥（K1+718.5～K1+838.5）、东水道大桥（K2+754.0～K2+865.0），西水道大桥长120m、东水道大桥长111m、桥宽均为32m。

项目位于水道内高滩水域，水道内的平均流速总体略小于20cm/s，最大流速20～40cm/s，水动力条件较弱。项目建设对水道外水域的流速、流向和总体流态无影响，涨、落潮平均流速、最大流速无影响。项目建设的水动力影响主要集中在桥墩附近水域，影响范围约50m～60m，影响量级小。桥墩上下游方向流速以减弱为主，两侧则有一定幅度的增大。

项目建设对水道外水域的冲淤环境无影响。桥墩上下游方向以淤积为主，两侧游小幅冲刷，淤积强度增大0.5cm/a的影响范围在桥墩上下游11～18m、两侧4～6m。

（2）海水水质影响评价结论

施工期：工程施工悬沙增量浓度大于10mg/L的最远影响距离约400m，影响面积为17.31公顷，影响海域总体在水道内及水道外240～280m。

本项目不设置施工人员宿舍，大部分施工人员产生生活污水均依托周边村庄现有污水处理系统进行消纳。施工现场设临时移动式厕所，定期由吸粪车运至城市水质净化厂处理。项目施工废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排。施工期

项目不存在直接将施工期废水排入海域的情况，不会对海域水质产生不利影响。

运营期：线路在设计时已考虑雨水管网、排水沟等排水设施，工程运营期将路基范围内的降水引至雨水管网，减少路面径流对周围水体的影响，此外还考虑了植草绿化等防护措施。因此，一般情况下工程路面径流不会对沿线水体水环境产生影响。

（3）海洋沉积物影响评价结论

施工期悬浮泥沙来源于工程所在海域表层沉积物本身，悬浮物扩散和沉降对沉积物的改变主要是物理性质的改变，对沉积物化学性质的改变不大，工程建设不会引起海域总体沉降环境质量的变化。项目建设对海洋沉积物环境影响很小。

（4）海洋生态环境影响评价结论

本项目的实施将对项目所在海区的初级生产力、浮游生物、底栖生物、渔业资源均造成一定的影响。随着施工结束，其功能均将迅速恢复，生物生境也将随之改善，对于整个评价海域而言，其生物种类、群落结构、生物多样性和生态系统服务功能的影响和变化很小，不会导致当地海洋生态结构和功能发生明显改变。

（5）对滨海湿地影响评价结论

本工程占用滨海湿地的部分为大桥桥墩。由于桥墩面积、体积较小，占用的滨海湿地面积较小，仅占用 339.12m²；项目建设基本没有改变湿地地形地貌及其自然属性，工程建设前后滨海湿地类型不发生变化。因此，本项目建设对滨海湿地的影响较小。

（6）对敏感目标的影响评价结论

①对文昌鱼外围保护地带的的影响

根据预测结果，施工期间悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的范围约 17.31hm²，随水流向南扩散距离最远约 400m。本项目距离文昌鱼外围保护地带（南线至十八线海域）约 4km，距离较远，施工时产生的入海泥沙不会影响到保护区范围，因此，工程建设不会对文昌鱼栖息地造成影响。

②对中华白海豚及其外围保护地带的的影响

根据施工过程悬浮泥沙的影响范围的计算，本次施工过程散落的淤泥引起海水中 SPM 的人为增量超过 10mg/L 范围主要分布在桩基周边 400m 范围内，影响范围

有限，本项目距离厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区中华白海豚外围地带最近距离为 360m，本工程施工入海悬浮泥沙对中华白海豚外围保护地带影响较小。且本项目拟建桥梁区域水深较浅，根据相关监测资料，本项目所在沙美溪及翔安东南部沿岸海域近年来未发现中华白海豚活动，因此，工程建设不会对中华白海豚保护区生境造成影响。

③对红树林影响

本项目周边分布有红树林，其中距离项目施工区域最近红树林为东北侧约 1.08km 的厦门市零星分布红树林生态保护红线区。根据本项目施工期悬浮泥沙影响包络图，施工悬浮泥沙未扩散至红树林种植区，且项目建设对周边水动力环境影响仅限于桥线区附近 60m 范围内，基本不会对现状红树林种植区水动力环境、冲淤环境造成影响。因此，本项目建设对附近红树林基本没有影响。

（8）陆域生态环境影响评价结论

工程施工期沿线路基的挖填和平整，对沿线及两侧现状的植物资源及植被生态，将造成根本性的直接铲除和破坏。但因片区原有植被资源较少，本工程的建设不影响区域植物多样性和植被生态多样性。

项目区无涉及自然保护区等敏感生态系统整体性保护问题，现状区位中重要的野生动物资源主要为鸟类，且数量较少。本项目建设未直接占用水鸟觅食区及栖息地，工程施工不会直接破坏水鸟的觅食区及栖息地。工程施工对项目附近区域的水鸟和滩涂觅食、栖息的影响较小，且影响是短暂的。这些影响主要表现在施工噪声和人为活动对鸟类产生的惊扰和驱离效应，但鸟类的飞翔、迁移能力较强，一旦环境出现不利其生存的因素，将飞往附近或别处类似生境，对这些水鸟种群数量、结构造成的影响较小。因此，本项目对所在区域鸟类类群的栖息和觅食环境、种群数量、种类结构造成的影响很小。

（9）大气环境影响评价结论

施工期：施工阶段，项目对空气环境的污染主要来自施工扬尘、施工机械燃油排放的废气、运输车辆汽车尾气、沥青烟气。通过采取相应措施，对周围大气环境影响不大，在可接受范围内，且其影响随着施工期结束而结束。

运营期，环境空气影响主要来自汽车尾气。根据类比分析，本项目汽车尾气排

放对道路沿线环境空气影响较小。随着我国汽车用油品质和汽车制造水平的不断提高，我国执行的汽车单车污染物排放标准也将提高，燃油类汽车尾气中污染物的排放量也将不断下降。

同时，随着新能源汽车的推广和普及，新能源汽车采用电能作为动力源，不存在尾气排放，亦从根本上减少了汽车尾气排放对大气环境的污染。因此，本项目建成后汽车尾气排放对周边环境及周边敏感目标的影响较小。

（10）噪声环境影响评价结论

施工期：主要噪声污染源为施工机械设备作业噪声，其将对工程区周边环境造成一定的影响。施工期噪声影响范围夜间较昼间远，但考虑到施工场地声影响评价范围内无敏感目标分布，施工期可能噪声的噪声影响不会导致敏感点声环境质量恶化现象。施工期相对运营期而言，其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。施工期噪声经采取有效的噪声防治措施，对周边环境影响较小。

运营期：**①道路两侧水平向交通噪声影响预测结论：**后仓路典型预测断面运营近期、中期、远期，边界线处即可满足 GB3096-2008 中的 4a 类昼间噪声标准限值。运营近、中、远期，距离道路中心线 15m、20m、27m 处可满足 GB3096-2008 中的 4a 类夜间噪声标准限值；运营近、中、远期，距离道路中心线 17m、45m、50m 处可满足 GB3096-2008 中的 2 类昼间噪声标准限值；运营近、中、远期，距离道路中心线 30m、45m、50m 处可满足 GB3096-2008 中的 2 类夜间噪声标准限值。浔江道典型预测断面运营近期、中期、远期，边界线处即可满足 GB3096-2008 中的 4a 类昼间噪声标准限值。运营近、中、远期，距离道路中心线 24m、35m、45m 处可满足 GB3096-2008 中的 4a 类夜间噪声标准限值；运营近、中、远期，距离道路中心线 30m、65m、80m 处可满足 GB3096-2008 中的 2 类昼间噪声标准限值；运营近、中、远期，距离道路中心线 45m、60m、70m 处可满足 GB3096-2008 中的 2 类夜间噪声标准限值。**②对敏感目标影响预测结果：**港尾村：蓬莱路辅道北侧，受影响人口约 10 户；第一排建筑距离道路边界线 193m，噪声执行 2 类标准，各运营期昼夜噪声达 2 类标准；规划居住区：后仓路东侧、北侧、浔江道北侧。建筑距离道路边界线 33m，浔江道一侧噪声执行 4a 类标准，各运营期昼夜噪声达 4a 类标准；

后仓路一侧建筑距离道路边界线 83m，噪声执行 2 类标准，运营近期昼夜间、中期昼间可满足 2 类声环境标准，中期夜间、远期昼夜间超标，超标范围 1.0～2.1dB(A)。

（11）固体废物环境影响评价结论

施工期：本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾，经采取相应的处置措施后，对周边环境影响较小，可接受。

运营期：运营期固体废物主要为道路沿线过往行人产生的垃圾、绿化废物以及道路养护、维修产生的土头或其他废旧材料，由当地环卫部门定期清扫、处置。经采取合理的处置措施后，运营期固体废物对周边环境的影响可接受。

（12）环境风险影响评价结论

施工期环境风险主要存在于施工过程因误操作、碰撞等导致的施工机械油品泄漏，可能造成附近海域局部水域污染。建设项目涉及的危险物质的量极小，在加强风险防范措施的情况下，项目的环境风险是可以接受的。

项目运营期环境风险主要为因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运输的危险品在运输途中突发性发生泄漏、爆炸、燃烧等。本工程在做好相关风险防范措施的情况下，项目运营期环境风险可接受。

（13）环境影响评价总结论

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程建设符合国家产业政策，符合《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）大小嶝海域修改方案》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020）（修编）》《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020 年）》《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》等相关规划要求，符合城市环境功能区划要求，符合“三线一单”要求。拟建工程对工程附近海洋环境、海洋生态环境及工程所在区域地表水环境、声环境、大气环境等的影响较小，固体废物均可以得到妥善处置，环境风险可控。在严格执行环境保护法律法规和政策制度，严格执行“三同时”制度，认真落实本报告书提出的各项生态保护和污染控制措施、生态补偿措施以及风险防范对策措施的前提下，从生态环境保护的角度考虑，本项目建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2024年1月1日施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订实施；
- (9) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日修订实施；
- (11) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月1日施行；
- (12) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002年1月；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023年5月1日施行；
- (14) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月；
- (15) 《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，2019年1月；
- (16) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018年3月；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订，2017年10月1日施行；
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》，2018年；
- (19) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，2024年2月1日；
- (20) 《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号），2025年4月16日；
- (21) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号，2015年4月；

- (22) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37号，国务院2013年9月10日；
- (23) 《国家重点保护野生动物名录（2021版）》；
- (24) 《福建省生态环境保护条例》，2022年5月1日施行；
- (25) 《福建省湿地保护条例》，2023年1月施行；
- (26) 《厦门市环境保护条例》，2021年修订；
- (27) 《厦门市生态环境局关于印发厦门市生态环境管控单元环境管理清单的通知》，厦环评〔2024〕6号，2024年5月15日；
- (28) 《厦门市生态环境局关于印发厦门市生态环境准入清单实施细则的通知》，厦环评〔2024〕5号，2024年5月15日。

1.1.2 相关规划

- (1) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资源部，2022年10月；
- (2) 《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》，国函〔2012〕164号，2012年10月10日；
- (3) 《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020年）（修编）》，福建省人民政府，2011年6月；
- (4) 《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，闽环保海〔2022〕1号，福建省生态环境厅，2022年2月；
- (5) 《福建省国土空间规划（2021-2035年）》；
- (6) 《厦门市国土空间总体规划（2021-2035）》；
- (7) 《厦门市环境功能区划》（第四次修订文本），厦门市人民政府，2018年10月；
- (8) 《厦门市声环境功能区划》（厦环大气〔2022〕28号）；
- (9) 《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》，厦府办〔2021〕83号，2021年11月17日；
- (10) 《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，闽政文〔2016〕40号，2016年2月；

(10) 《13-19 编制单元控制性详细规划》，厦府〔2023〕230 号，2023 年 12 月 7 日；

(11) 《厦门市建设项目环境影响评价与排污许可综合管理名录的通知》（厦环评〔2024〕7 号），2024 年 7 月 11 日。

1.1.3 评价技术导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 海洋生态影响》(HJ1409-2025)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；
- (10) 《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)；
- (11) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》(HJ552-2010)；
- (12) 《近岸海域环境监测技术规范》(HJ442-2020)；
- (13) 《海洋调查规范》(GB/T12763.1~GB/T17378.9-2007)；
- (14) 《海洋监测规范》(GB/T17378.1~GB/T17378.7-2007)；
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)；
- (16) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，原国家海洋局，2002 年。

1.1.4 工程技术资料及其他

- (1) 项目环评委托书，见附件 1；
- (2) 浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程初步设计，厦门中平公路勘察设计院有限公司，2025 年 5 月；
- (3) 《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程海域使用论证报告书》，厦门市南方海洋科技有限公司，2025 年 6 月；

(4) 《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程潮流场数模研究报告》，厦门大学，2025年6月；

(5) 监测报告等其他资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

根据本项目工程特点可知，本项目环境影响主要集中在施工期，结合环境敏感目标和自然社会环境特征，本工程环境影响因素识别见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程环境影响因素识别一览表

时段	环境要素	影响因子/影响对象	工程内容及表征	影响程度
施工期	海水水质	SPM、COD、BOD ₅ 、石油类	桩基施工作业产生悬浮泥沙	-2S
			施工废水、施工人员生活污水	-1S
	海洋沉积物环境	石油类、重金属等	施工产生悬浮物；施工废水及施工人员生活污水	-1S
	海洋生态	底栖生物、浮游动植物、鱼卵仔鱼、游泳动物等；鸟类、滨海植被、红树林等造成一定影响	桩基占海破坏生物栖息环境；桩基施工作业产生的悬浮物；施工过程对陆域生态环境造成的影响	-2S
	大气环境	TSP、NO _x 、CO、SO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 等	施工扬尘、施工机械及施工车辆尾气、沥青铺设等对周围大气环境的影响	-1S
	声环境	L _{Aeq}	施工噪声对周边声环境的影响	-1S
	固体废物	施工人员生活垃圾、建筑垃圾、弃土	施工过程产生的生活垃圾、建筑垃圾以及项目开挖产生的弃土	-1S
	陆域生态环境	水土流失、沿线陆域动植物	水土流失；项目占地及施工活动对沿线动植物资源的影响	-2S
	环境风险	施工机械设备油品	施工机械设备发生油品泄漏事故	-2S
运营期	海洋水文动力和冲淤	潮流场变化、泥沙冲淤变化	桥梁基础占海	-2L
	海水水质	悬浮物、COD、石油类	路（桥）面雨水径流	-1S
	海洋生态	底栖生物、浮游生物、渔业资源	桥面初期雨水汇流、危险品泄漏事故	-2S
	大气环境	CO、NO _x	汽车尾气对周围大气环境的影响	-1L
	声环境	L _{Aeq}	交通噪声对周边声环境的影响	-2L
	固体废物	生活垃圾	过往行人产生的垃圾，道路养护、维修产生的土头或其他废旧材料	-1L
	环境风险	车辆运输油品、化学品泄漏等	危险品运输事故产生的危险品泄漏、爆炸、火灾等事故。	-2L

注：+表示正面影响，-表示负面影响；0表示无影响；1表示环境要素所受影响程度较小或轻微，进行影响描述；2表示环境要素所受影响程度为中等或较为敏感，进行重点评价；L长期影响，S短期影响。

1.2.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响因素识别结果，结合现场调查情况及工程周边环境特征，筛选出了本项目的评价因子，详见表 1.2-2。

表 1.2-2 环境影响评价内容与评价因子筛选

环境要素	主要污染（影响）源	环境现状评价因子	影响评价因子或内容
海域水质、沉积环境	桥梁桩基作业产生的悬浮泥沙	水质为悬浮物、pH、DO、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类、硫化物、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和铬等；沉积物为有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬。	选取 SPM 为预测评价因子，分析施工悬浮泥沙对水环境、沉积环境的影响。
海洋生态环境	桥梁桩基作业产生的悬浮泥沙，各种陆域机械使用	浮游生物、底栖生物、渔业资源、滨海植被、鸟类、红树林	分析施工对海洋生物、滨海植被、鸟类、红树林的影响。
水文动力/冲淤环境	桥梁桩基占海	工程海域水文动力资料、冲淤变化分析	分析工程建成后流速、流向、冲淤强度变化。
陆域生态环境	工程占地、工程施工行为	陆域植被、动物、土壤侵蚀等	分析项目建设对沿线陆域植被、动物的影响
大气环境	施工机械尾气、施工扬尘、沥青烟等；运营期车辆尾气	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	分析施工期粉尘、扬尘、尾气、沥青烟、运营期车辆尾气对周边大气环境的影响
声环境	施工噪声；运营期车辆交通噪声	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	分析施工噪声、运营期车辆交通噪声对周边环境的影响。
固废	生活垃圾、施工建筑垃圾、弃土	/	分析固废产生、处置对周边环境的影响。
环境风险	施工期机械设备油品泄漏、运营期危险品运输事故。	/	施工期施工机械设备油品泄漏对周边环境及环境敏感目标的影响；危险品运输事故产生的危险品泄漏、爆炸、火灾等。

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 海洋环境功能区划及环境质量标准

（1）本项目所在及附近海域功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划(修编)(2011-2020 年)》，本项目涉海区域属于“FJ112-B-II 厦门东部海域二类区”（见图 1.3-1），本区域的主导功能为“新鲜海水供应、旅游、航运、厦门文昌鱼保护、渔业用水”，辅助功能为“浴场、纳污”，水质目标为二类水质。



图 1.3-1 福建省近岸海域环境功能区划图（工程附近海域）

（2）海洋环境质量标准

①海水水质

本项目所在海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准，标准值见表 1.3-1。

表 1.3-1 海水水质标准 单位：mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8，同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
DO	>6	>5	>4	>3
COD	≤2	≤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		≤0.30	≤0.50
挥发酚	≤0.005		≤0.010	≤0.050
硫化物（以 S 计）	≤0.02	≤0.05	≤0.10	≤0.25
氟化物	≤0.005		≤0.10	≤0.20
铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050	
铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
锌	≤0.020	≤0.050	≤0.10	≤0.50
镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	
汞	≤0.00005	≤0.0002	≤0.0002	≤0.0005
砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	
铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20	≤0.50

②海洋沉积物质量

评价海域的沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准，标准值见表 1.3-2。

表 1.3-2 海洋沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
硫化物	≤300×10 ⁻⁶	≤500×10 ⁻⁶	≤600×10 ⁻⁶
有机碳	≤2.0×10 ⁻²	≤3.0×10 ⁻²	≤4.0×10 ⁻²
石油类	≤500×10 ⁻⁶	≤1000×10 ⁻⁶	≤1500×10 ⁻⁶
汞	≤0.20×10 ⁻⁶	≤0.50×10 ⁻⁶	≤1.00×10 ⁻⁶
镉	≤0.50×10 ⁻⁶	≤1.50×10 ⁻⁶	≤5.00×10 ⁻⁶
铅	≤60×10 ⁻⁶	≤130×10 ⁻⁶	≤250×10 ⁻⁶
锌	≤150×10 ⁻⁶	≤350×10 ⁻⁶	≤600×10 ⁻⁶
铜	≤35×10 ⁻⁶	≤100×10 ⁻⁶	≤200×10 ⁻⁶
砷	≤20.0×10 ⁻⁶	≤65.0×10 ⁻⁶	≤93.0×10 ⁻⁶
铬	≤80.0×10 ⁻⁶	≤150.0×10 ⁻⁶	≤270.0×10 ⁻⁶

③海洋生物质量

评价范围内的海洋生物质量（双壳贝类）执行 GB18421-2001《海洋生物质量》第一类海洋生物质量标准，标准值见表 1.3-3。其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类等重金属和石油烃评价标准参考《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C。

表 1.3-3 海洋贝类生物质量标准 单位：mg/kg（鲜重）

项目	第一类	第二类	第三类
总汞	0.05	0.10	0.30
镉	0.2	2.0	5.0
铅	0.1	2.0	6.0
铬	0.5	2.0	6.0
砷	1.0	5.0	8.0
铜	10	25	50（牡蛎 100）
锌	20	50	100（牡蛎 500）
石油烃	15	50	80

表 1.3-4 其他海洋生物质量参考值（鲜重 mg/kg）

评价因子 \ 生物类别	软体动物（非双壳贝类）	甲壳类	鱼类
总汞	0.3	0.2	0.3
镉	5.5	2.0	0.6
锌	250	150	40
铅	10	2	2
铜	100	100	20
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20

1.3.2 地表水环境功能区划及环境质量标准

本项目周边陆域地表水体为西侧排洪渠及养殖池塘。根据厦府[2018]280 号文批复实施的《厦门市环境功能区划》（第四次修订）及《厦门市水功能区划（增补）》等有关资料，排洪渠主导功能为农业灌溉、一般景观水体，为V类地表水环境功能区类别，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准，见表 1.3-5，功能区划见图 1.3-2。

表 1.3-5 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

项目	V类	标准来源
pH（无量纲）	6～9	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）
COD	40	
BOD ₅	10	

NH ₃ -N	2
石油类	1
高锰酸盐指数	15
总磷	0.4
溶解氧	2

1.3.3 大气环境功能区划及环境质量标准

根据《厦门市环境功能区划》（第四次修订），工程沿线区域属环境空气质量二类功能区（详见图 1.3-3），相应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，具体标准限值见表 1.3-6。

表 1.3-6 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单

项目	取值时间	二级标准浓度限值	单位	执行标准
TSP	年平均	200	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单
	24 小时平均	300		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
SO ₂	年平均	60		
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
NO _x	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
O ₃	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		

1.3.4 声环境功能区划及环境质量标准

根据《厦门市声环境功能区划》（厦环大气[2022]28 号），见图 1.3-4，项目所在区域属 2 类声环境功能区。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《厦门市环境功能区划》（第四次修订）（文本），交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区。距离的确定方法为：“相邻区域为 2 类

声环境功能区，距离为 35m±5m；当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑物面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定位 4a 类声环境功能区”。

本项目两侧均为空旷区域，距离道路边界线外 35m 范围内为 4a 类声环境功能区，其余为 2 类区。具体标准值详见表 1.3-7。

表 1.3-7 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

声环境功能区类别	噪声限值	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

表 1.3-8 本项目沿线区域噪声执行标准一览表 单位：dB（A）

路段	项目建设前			项目建设后			标准来源
	执行标准	噪声限值		执行标准	噪声限值		
		昼间	夜间		昼间	夜间	
全段	2 类	60	50	边界线外两侧 35m 范围内 执行 4a 类	70	55	GB3096- 2008《声环 境质量标 准》
				边界线外两侧 35m 范围外 执行 2 类	60	50	

1.3.5 生态环境功能区划

根据《厦门市生态功能区划》，本项目位于翔安西溪片区，属于厦门东部城市与工业环境生态功能小区（见图 1.3-5）。

厦门东部城市与工业环境生态功能小区区域的主导功能：城市商贸生活、工业生态环境；辅助功能：港口、旅游生态环境。

范围：翔安区中南部平原、台地及东南部的低丘面积；

面积：209.13km²；

主导功能：城市商贸生活、工业生态环境；

辅助功能：港口、旅游生态环境。



厦门市环境科学研究院 2018年10月

图 1.3-2 厦门市地表水环境功能区划图



图 1.3-3 厦门市大气环境功能区划图

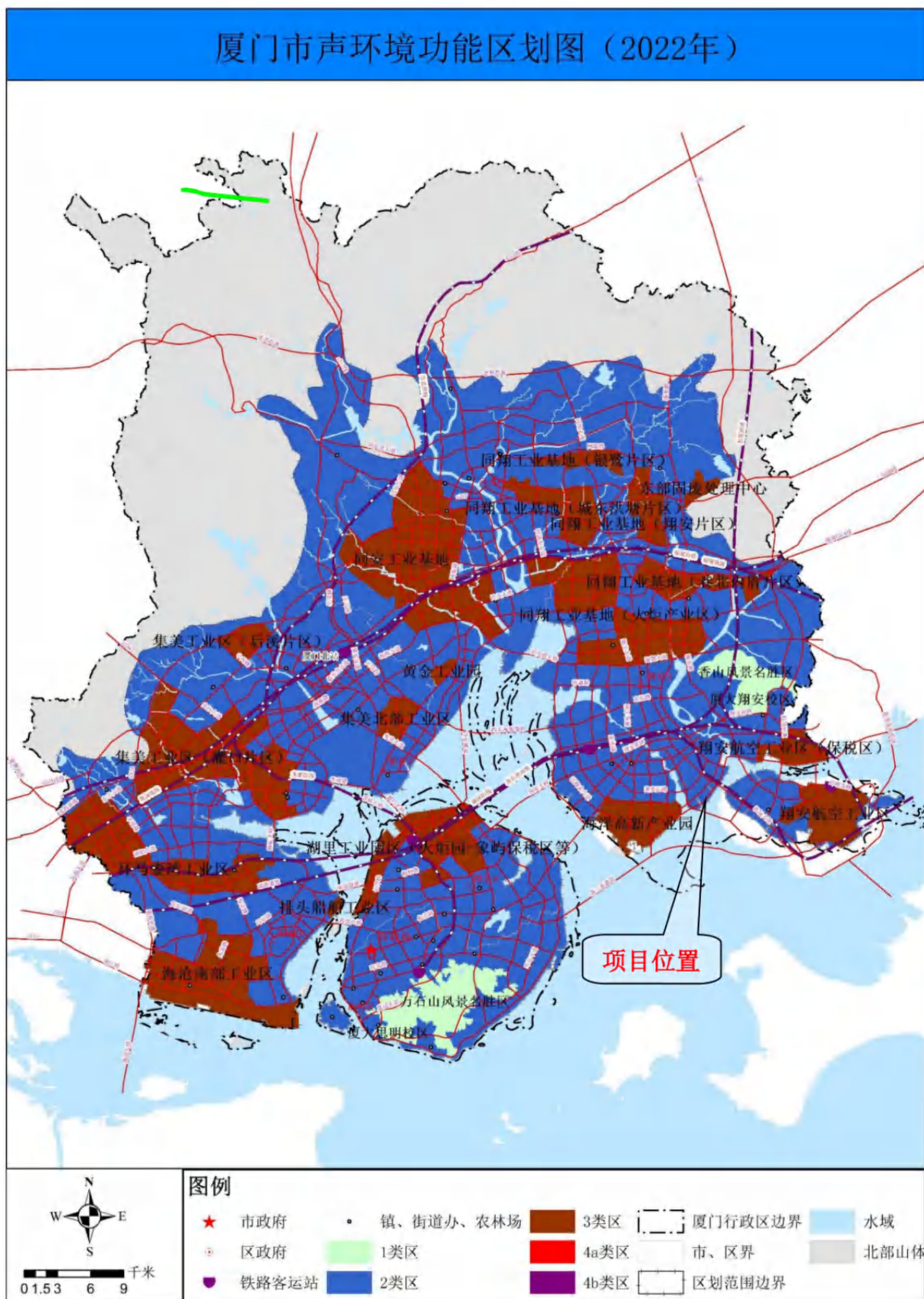


图 1.3-4 厦门市声环境功能区划图

厦门市生态功能区划图

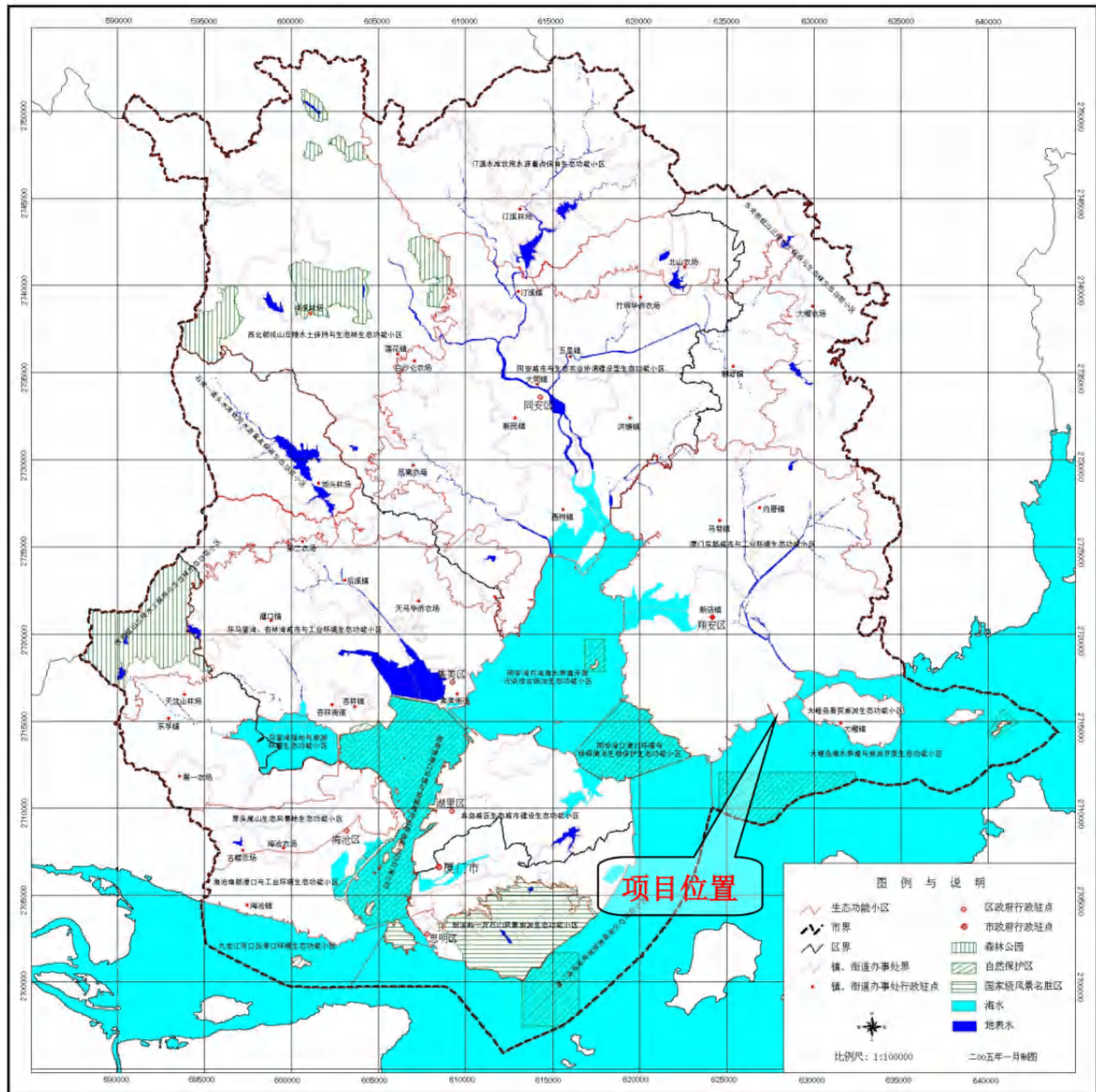


图 1.3-5 厦门市生态环境功能区划图

1.3.6 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工扬尘排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值；沥青烟执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值（本项目不设沥青搅拌站，采用商品沥青混凝土）。具体标准见表 1.3-9。

表 1.3-9 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值标准	备注
颗粒物	$\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$	监控点为周界外浓度最高点
沥青烟	生产设备不得有明显的无组织排放存在	/

（2）噪声污染物排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 标准，噪声限值见表 1.3-10。

表 1.3-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

同时应满足 GB12523-2011 中的相关规定：

4.2 夜间突发噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）；

4.3 当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将表 1 中的相应的限值减 10dB（A）作为评价依据。

（3）水污染物排放标准

施工期生产废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排；施工人员租住周边村庄，施工人员生活污水纳入周边村庄现有排水系统，不直接向水体排放。施工现场设临时移动式厕所，定期由吸粪车运至城市水质净化厂处理。

（4）固废排放

固废排放执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定。

1.4 评价等级与评价范围

1.4.1 海洋环境

（1）评价等级

本项目涉海工程主要为西水道大桥与东水道大桥，2 座涉海大桥总长度为 231m。根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）中的海洋生态环境影响类型、评价等级划分技术原则与判定依据，本项目海洋生态环境影响类型属“水下开挖/回填量 Q”，本项目施工过程的水下开挖量为 $0.45\text{万 m}^3 < 100\text{万 m}^3$ ，评价等级为 3 级；本项目海洋生态环境影响类型亦为“线性水工构筑物”，本项目涉海桥梁总长度为 231m，属于“线性水工构筑物轴线长度 $L < 1\text{km}$ ”，用海方式为透水构筑物，评价等级为 3 级。根据 HJ1409-2025 中“5.1 评价等级的判定：涉及多种影响类型的建设项目，应分别判定评价等级，取其中最高等级作为建设项目

评价等级”；因此，本项目海洋生态环境影响评价等级为 3 级。

表 1.4-1 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表

影响类型		评价等级	1	2	3
废水排放量Q (10 ⁴ m ³ /d) ^a	含A类污染物	Q≥2	0.5≤Q<2	Q<0.5	
	含B类污染物	Q≥20	5≤Q<20	Q<5	
	含C类污染物	Q≥500	50≤Q<500	Q<50	
水下开挖/回填量Q (10 ⁴ m ³) ^b		Q≥500	100≤Q<500	Q<100	
泥浆及钻屑排放量Q (10 ⁴ m ³)		Q≥10	5≤Q<10	Q<5	
挖沟埋设管缆总长度L (km) ^c		L≥100	60≤L<100	L<60	
水下炸礁、爆破挤淤工程量Q (10 ⁴ m ³) ^d		Q≥6	0.2≤Q<6	Q<0.2	
入海河口（湾口）宽度束窄/拓宽尺度占原宽度的比例R%		R≥5	1<R<5	R≤1	
用海面积S (hm ²)	围海	S≥100	S<100	/	
	填海	S≥50	S<50	/	
	其他用海 ^e	S≥200	100≤S<200	S<100	
线性水工构筑物轴线长度L (km)	透水	L≥5	1≤L<5	L<1	
	非透水	L≥2	0.5≤L<2	L<0.5	
人工鱼礁固体投放量Q（空方10 ⁴ m ³ ）		Q≥10	5≤Q<10	Q<5	

a：排放口位于近岸海域以外海域的评价等级降低一级（最低为3级）；建设项目排放的污染物为受纳水体超标因子，评价等级应不低于2级。

b：海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为3级）。

c：挖沟埋设管缆总长度以挖沟累积长度计。

d：爆破挤淤工程量以挤出淤泥量计。

e：其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目；不投加饵料的海水养殖项目，评价等级为3级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），3 级评价水文动力环境评价范围为在潮流主流向的扩展距离应不小于 $1\text{km} \sim 5\text{km}$ ，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 $1/2$ 为宜。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，适当扩展。同时综合考虑工程对环境可能产生影响的范围、周边敏感点的位置、工程所在地周边的环境特征及项目用海实际情况等，确定本项目海洋环境影响评价范围。本项目用海为线型工程，评价范围按用海范围向外扩展 3km ，再根据所在海域自然特征，确定本项目的海域使用论证范围向东北至翔安莲河片区滨海公园大道（A-B），向南至大嶼岛与翔安欧厝水系连线（C-D），其余边界以海岸线为界，

论证范围面积约 16.70km²。本项目评价范围拐点坐标详见表 1.4-2，评价范围示意图见图 1.4-1。

表 1.4-2 评价范围拐点坐标一览表

拐点	经度（E）	纬度（N）
A	118°18'52"	24°34'36"
B	118°18'42"	24°34'51"
C	118°14'55"	24°32'22"
D	118°19'46"	24°32'16"



图 1.4-1 海洋环境影响评价范围示意图

1.4.2 声环境

评价等级：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目所经区域为 2 类区域，沿线评价范围内现状无声环境敏感保护目标，本项目建成后评价范围内敏感目标噪声级变化不大，建设前后受影响人口数量变化不大，确定本工程声环境评价工作等级为二级。

评价范围：路中心线两侧 200m 范围，见图 1.4-2。

1.4.3 陆域生态环境

评价等级：项目所在区域基本为填海造地区域，项目用地不涉及占用国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区；本项目路线全长 3.924km，总占地面积 19.4191501hm²，小于 20km²；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目陆域生态环境影响评价等级为三级。

评价范围：道路中心线两侧 300m 以内区域、临时占地及其外延 300m 以内区域，见图 1.4-2。

1.4.4 地表水环境

评价等级：本项目运营期不产生废水，施工期产生的施工废水集中收集处理后用于洒水抑尘、不外排，施工期施工人员租住周边村庄，生活污水依托村庄现有消纳系统处理，不直接外排。本项目西水道大桥、东水道大桥建设区域属于海域，评价范围按照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）执行，海洋评价范围见表 1.4-2。



图 1.4-2 声环境、生态环境影响评价范围示意图

1.4.5 环境空气

评价等级：本项目大气环境影响主要是车辆尾气排放对周边环境的影响，工程属于线性工程，没有集中式排放源，且不涉及隧道工程，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目环境空气影响评价工作等级为三级，仅对大气环境影响进行简要分析。

评价范围：本项目的大气评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.4 评价范围确定”可知，本项目不需设置大气环境影响评价范围。

1.4.6 环境风险

评价等级：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目施工机械及车辆可能涉及的危险物质（油品）远小于临界量， $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

评价范围：建设项目的环境风险评价等级仅开展简单评价，可不设置环境风险影响评价范围。

1.4.7 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”中规定，城市道路（且不含加油站）的地下水环境影响评价行业类别为 IV 类，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）4.1 一般性原则，本项目不开展地下水环境影响评价。

1.4.8 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中规定，本项目土壤环境影响评价项目类别为 IV 类，不开展土壤环境影响评价工作。

1.5 评价时段、评价内容与评价重点

1.5.1 评价时段

评价时段分为施工期和运营期：本项目预计 2025 年 10 月开工，2027 年 9 月底建成，施工期 24 个月；运营期为 2027 年（近期）、2033 年（中期）、2041 年（远期）。

1.5.2 评价内容

本项目的評價工作內容主要有工程分析、環境現狀調查、環境影響評價、環境風險評價、環境管理與監測計劃、環境保護措施評述、環境經濟損益分析等。

根據《環境影響評價技術導則 海洋生態環境》（HJ 1409-2025），本項目的必選的評價內容為水質環境、沉積物環境、海洋生態和生物資源環境、水文動力環境和環境風險各單項環境影響評價內容，具體見表 1.5-1。

本項目其他評價內容主要包括：大氣、噪聲、固廢、生態環境等評價內容。

表 1.5-1 建設項目各單項環境影響評價內容

建設項目類型和內容	環境影響評價內容						
	海洋水質環境	海洋沉積物環境	海洋生態和生物資源環境	海洋地形地貌與沖淤環境	海洋水文動力環境	環境風險	其他評價內容
海上和海底物資儲藏設施、跨海橋梁、海底隧道工程；海上橋梁、海底隧道、海上機場與工廠、海上和海底人工構築物、海上和海底儲藏庫等工程	★	★	★	☆	★	★	☆

注 1：★為必選環境影響評價內容；

注 2：☆為依據建設項目具體情況可選環境影響評價內容；

注 3：其他評價內容可能包括：放射性、電磁輻射、熱污染、大氣、噪聲、固廢、景觀、人文遺迹等評價內容。本項目的其他評價內容為：大氣、噪聲、固廢。

1.5.3 評價重點

根據本項目所在環境特征，結合工程建設特點，確定本項目環境影響評價重點為：

（1）施工期環境影響評價：工程施工期對工程所在海域海洋環境（海水水質、沉積物、海洋生態等）、地表水環境、陸域生態環境的影響評價；

（2）運營期噪聲影響評價；

（3）海洋水文動力、地形地貌與沖淤環境影響評價；

（4）工程環境保護對策措施。

1.6 环境保护目标

根据工程可行性研究报告及对拟建道路进行现场踏勘及调查，确定了区域的海洋环境、陆域生态环境、地表水环境、声环境及环境空气敏感保护目标。

1.6.1 海洋环境保护目标

海洋环境保护目标主要为评价海域的海水水质、沉积物、海洋生态环境，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）、厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（文昌鱼）（南线至十八线海域、小嶝岛海域）、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线、厦门市零星分布红树林生态保护红线区、九溪河口红树林、大嶝岛西北侧零星红树林等敏感目标，详见表 1.6-1 及见图 1.6-2。

1.6.2 陆域生态环境保护目标

本项目陆域生态环境保护目标主要为沿线动植物资源，评价范围内无名木古树分布。

1.6.3 环境空气与声环境敏感保护目标

本项目沿线现状村庄等敏感目标距离项目红线较远；仅有港尾村与本项目中蓬莱路辅道建设红线距离约 190m），现状村庄等敏感目标距离项目中后仓路、浯江道施工红线距离均超过 260m。

根据沿线土地利用规划图（见图 1.6-3），本项目两侧用地主要规划为商业用地、研发办公用地、二类居住用地。

项目环境空气敏感目标见表 1.6-1，声环境敏感目标见表 1.6-2。

表 1.6-1 主要环境敏感保护目标一览表

敏感目标			方位	与项目区最短距离	环境保护对象	环境保护内容
海洋环境	外围保护地带	厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚）	S	0.36km	中华白海豚、水质、沉积物、海洋生态	《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准，《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准，《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准，按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废，改善海洋环境质量。
		厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（文昌鱼）（南线至十八线海域）	S	4.20km	文昌鱼、水质、沉积物、海洋生态	
	红树林	九溪河口红树林（挡潮闸外）	NNE	2.21km	红树林	海水水质、红树林及其生境
		大嶝岛西北侧零星红树林	NE	1.16km		
	生态保护红线区 ^a	①闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线（大嶝岛北侧排洪渠红树林）	NE	2.63km	海岸防护物理防护极重要区、红树林	海水水质、红树林及其生境
		②闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线（九溪河口红树林（挡潮闸内））	NE	2.92km	水土保持、红树林	海水水质、红树林及其生境
		③厦门市零星分布红树林生态保护红线区	NEE	1.08km	红树林	海水水质、红树林及其生境
	大气环境	港尾村(蓬莱路辅道北侧 BK0+180~BK0+320)	N	190m	大气环境	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及其修改单
		规划居住区（K1+020-K1+500）	E/N	30m		
陆域生态	沿线动植物		-	工程区及周边	沿线动植物及其生境	沿线动植物及其生境

备注：a.生态保护红线区来源于福建省“三区三线”划定成果。

表 1.6-2 道路沿线声环境敏感目标一览表

要素	环境保护对象	所在位置关系				性质	规模	与道路高差 (m)	楼层、朝向	声环境 功能区 划	现状照片
		方位	桩号	距道路中心 线距离 (m)	距道路红线距 离 (m)						
声环境	港尾村	N	蓬莱路辅道北侧 BK0+180~BK0+320	220	190	居住	约10户	-2.6 (与后仓路高 差约-1m)	3-6层、正 对蓬莱路	2类	
	规划居 住区	E\N	后仓路K0+020~ K1+460	95	80	居住	/	0	/	2类	/
		N	浔江道K1+460~ K1+500	47.8	30						



图 1.6-1 项目总平面布置图及周边敏感目标分布图

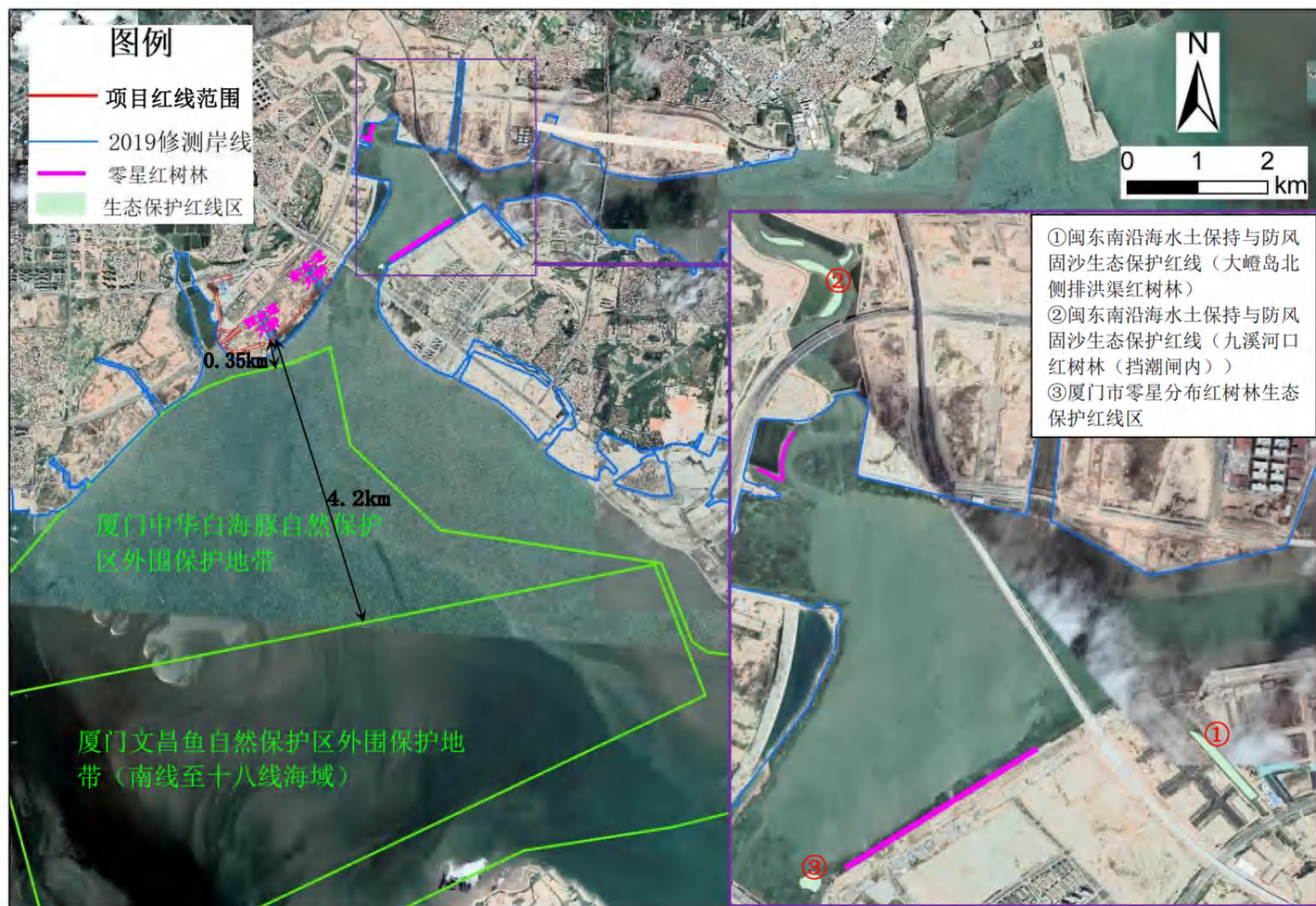


图 1.6-2 海洋环境敏感目标分布图



图 1.6-3 项目所在片区土地利用规划图

2 建设项目工程分析

2.1 项目概况

(1) 项目名称：浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程

(2) 建设单位：厦门市城市建设发展投资有限公司

(3) 代建单位：厦门市政城市开发建设有限公司

(4) 建设地点：项目位于厦门市翔安西溪片区。项目的设计起点与蓬莱路辅道平叉，终点与望嶝道(翔安东路-九溪路)段相衔接。项目地理位置图见图 3.1-1。

(5) 建设性质：新建

(6) 建设内容与规模：道拟建项目全长 3923.69m。其中：(1)、后仓路段为城市次干路，长度 1460m（K0+000～K1+460），双向 4 车道，红线宽 30m，设计速度 40km/h；(2)、浯江道段为城市主干路，长度 1553.69m（K1+460～K3+013.69），其中包含东水道桥长 120m，西水道桥长 111m，双向 4 车道，红线宽 35.5m，设计速度 50km/h；(3)、新建蓬莱路辅路，长度 320m（BK0+000～K0+320），设计速度 40 km/h；(4)、新建滨海东大道与后仓路互通立交 590m，其中连接线长 235m、后仓路右转滨海东大道辅道长 355m。建设内容主要包括：道路、交通、桥涵、雨水、污水、海绵城市、管线管廊、照明、绿化、给水、燃气、再生水及通信等工程。

(7) 工程总投资：41024.77 万元

(8) 建设工期：预计 2025 年 10 月开工，2027 年 9 月建成，施工期 24 个月。

项目工程组成及工程数量见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目工程组成一览表

基本组成		主要内容	备注
主体工程	道路工程	全长 3923.69m。其中： (1) 后仓路段为城市次干路，长度 1460m（K0+000～K1+460），双向 4 车道，红线宽 30m，设计速度 40km/h； (2)、浯江道段为城市主干路，长度 1553.69m（K1+460～K3+013.69），其中包含东水道桥长 120m，西水道桥长 112m，双向 4 车道，红线宽 35.5m，设计速度 50km/h； (3)、新建蓬莱路辅路，长度 320m（BK0+000～K0+320），设计速度 40 km/h； (4)、新建滨海东大道与后仓路互通立交 590m，其中连接线长 235m、后仓路右转滨海东大道辅道长 355m。全线长 2.663km，道路红线宽 30m 均为沥青混凝土路面。	新建

	其中	路基工程 (3692.69m)	后仓路段 K0+000~K1+460、浯江道段 K1+460~K3+013.69、蓬莱路辅路 BK0+000~K0+320、滨海东大道与后仓路互通立交 590m、后仓路右转滨海东大道辅道长 355m	陆域工程
		桥梁工程 (231m)	西水道大桥 (K1+718.5~K1+838.5) 为跨海桥梁, 全长 120m、宽 32m, 涉海长度 63m, 用海面积 0.4504hm ²	涉海工程
			东水道大桥 (K2+753.0~K2+865.0) 为跨海桥梁, 全长 111m、宽 32m, 涉海长度 62.8m, 用海面积 0.3990hm ²	涉地表水工程
辅助工程	交叉工程	10 处, 其中 2 处十字型立交, 1 处 Y 型立交, 7 处平面 T 字型交叉	/	
	管网工程	雨水、污水、海绵城市、缆线管廊、照明、绿化、给水、燃气、再生水及通信等工程。	/	
	交通工程	交通标志、路面标线、安全护栏等	/	
临时工程	施工场地	1 处, 总占地面积约 0.2hm ² , 施工实验用工棚、堆料场地、施工机械停放区等	/	
	临时堆土场	1 处, 总占地面积约 0.2hm ² , 土石方临时中转堆放	/	
	泥浆干化场	2 处, 每处占地面积为 500m ²	/	
	施工栈桥	(1) 于西水道大桥南侧设一座施工栈桥, 长 116m, 宽 7m。 (2) 于东水道大桥南侧设一座施工栈桥, 长 107m, 宽 7m。	/	
	取、弃土场	借方来源于市场采购, 不单独设置取土场; 弃方运往已在厦门市建筑废土砂石综合管控平台备案的合法消纳场进行填埋处置, 不单独设置永久弃渣场。	/	
环保工程	生态	路基、路面排水及防护工程; 施工场地防护措施及恢复	/	
		项目总绿化面积 48728m ² 。	/	
	废气	施工现场围挡、洒水降尘等;	/	
	噪声	施工期: 采用低噪声机械, 并经常对设备进行维修保养	/	
		运营期: ①加强道路车辆管理; ②经常养护路面, 保持道路的良好路况。	/	
	废水	施工生产废水处理后回用于洒水抑尘, 不外排; 施工人员租住在附近的租赁房中, 生活废水依托租赁地现有污水消纳系统处理。施工现场设移动式公厕, 生活污水定期由吸粪车运至城镇水质处理厂处理。	/	
固体废物	施工建筑垃圾能回收利用的回收利用, 不能回收利用的运往城市指定建筑垃圾填埋场进行消纳处理, 不得随意堆放; 施工人员生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置。	/		
工程占地	陆域	本项目永久占地面积为 19.4191hm ² , 其中陆域面积 18.5697hm ² 。		
	海域	本项目用海面积为 0.8494hm ² 。		

2.2 项目建设方案

2.2.1 平面设计

本项目位于厦门翔安西溪片区, 项目设计起点与蓬莱路辅道平交, 终点与厦门新机场浯江道(翔安东路-九溪路)段衔接, 路线总长约 3923.69m。其中:

(1)、后仓路段为城市次干路, 长度 1460m (K0+000~K1+460), 双向 4 车道, 红线宽 30m, 设计速度 40km/h; 全线共设置圆曲线 4 处, 半径分别为 500、500、280、230m。

（2）、浔江道段为城市主干路，长度 1553.69m（K1+460～K3+013.69），其中包含东水道桥长 120m，西水道桥长 111m，双向 4 车道，红线宽 35.5m，设计速度 50km/h；全线共设置圆曲线 4 处，半径分别为 750、1800、1250、1000m。

（3）、新建蓬莱路辅路，长度 320m（BK0+000～K0+320），该段红线宽 60m，设计速度 40km/h。

（4）、新建滨海东大道与后仓路互通立交 590m，其中连接线长 235m、后仓路右转滨海东大道辅道长 355m。

平面规划符合性：本项目道路平面的红线布置与规划基本保持一致。道路平纵断面缩图见图 2.2-1。

2.2.2 纵断面设计

道路竖向按照《翔安南部片区 A 片区竖向专项规划(西片区)过程稿》进行控制，道路竖向高程与场地竖向高程相协调，方便道路两侧用地的开发建设。综合考虑雨水、污水等工程规划的竖向要求，使各项工程规划协调一致。尽量减少土方工程量，减少人工构筑物，节约投资，最大限度地提供满足建设要求的建筑空间。尽可能满足地面雨、污水的重力排放。在确保技术可行，经济合理的基础上，尽量减少土方量。

纵断面设计的主要考虑因素：满足规划竖向要求，合理确定各控制点的标高。与周边地块衔接，满足地块进出要求。与平面线形配合，满足平纵线形组合要求。

纵断面设计：本项目纵断面设计主要依据控规竖向高程控制，结合平面线形、竖向排水要求、防洪标准等要求综合确定，具体道路纵断面设计指标如下表 2.1-2：道路平纵断面缩图见图 2.2-1。

表 2.1-2 纵断面主要技术指标表

项目		技术指标		备 注
		后仓路	浔江道	
最大纵坡(%)		1.9	2.0	
最小纵坡(%)		0.4	-0.35	
最大坡长(m)		340	370	
最小坡长(m)		155	142.873	
凸形曲线	最大半径(m)	12000	13500	
	最小半径(m)	4200	3100	
凹形曲线	最大半径(m)	2800	6900	
	最小半径(m)	1000	4300	
平均每公里纵坡变更多次		3.29	4.417	

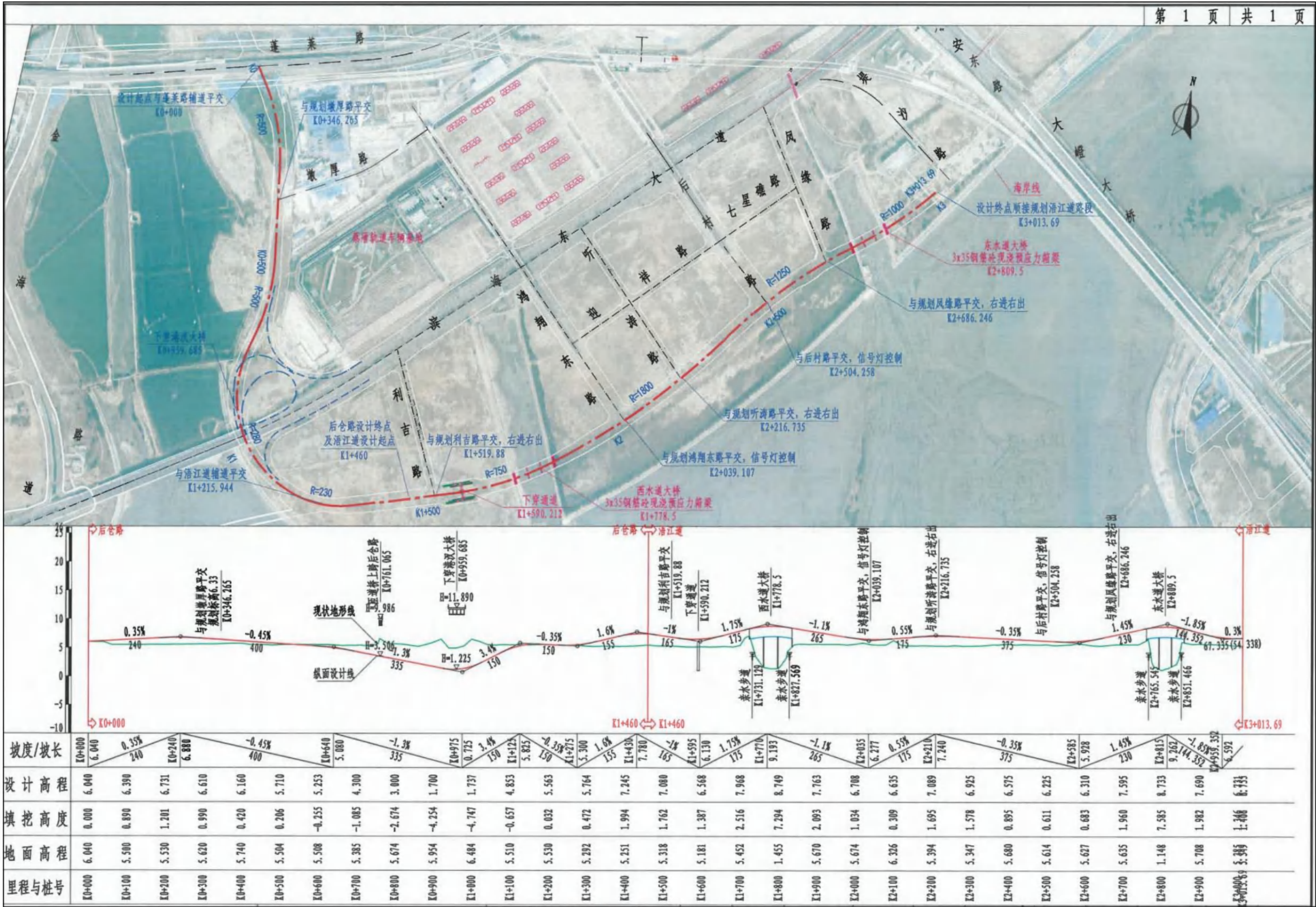


图 2.2-1 道路平纵面缩图

2.2.3 标准横断面

后仓路道路标准横断面采用 30m， $30\text{m}=3.0\text{m}$ （人行道）+ 2.5m （非机动车道）+ 2.5m （绿化带）+ 14m （机动车道）+ 2.5m （绿化带）+ 2.5m （非机动车道）+ 3.0m （人行道）具体道路标准断面布置如下：

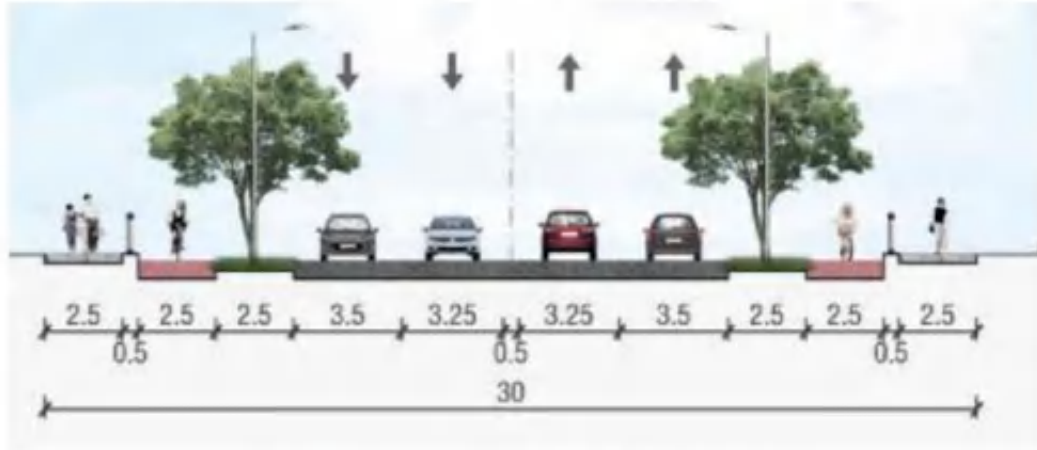


图 2.2-2 后仓路道路标准横断面图

浯江道道路标准横断面采用 35.5m： $35.5\text{m}=3.0\text{m}$ （人行道）+ 3.0m （非机动车道）+ 2.5m （绿化带）+ 7.25m （机动车道）+ 4.0m （中分带）+ 7.25m （机动车道）+ 2.5m （绿化带）+ 2.5m （非机动车道）+ 3.0m （人行道）具体道路标准断面布置如下：

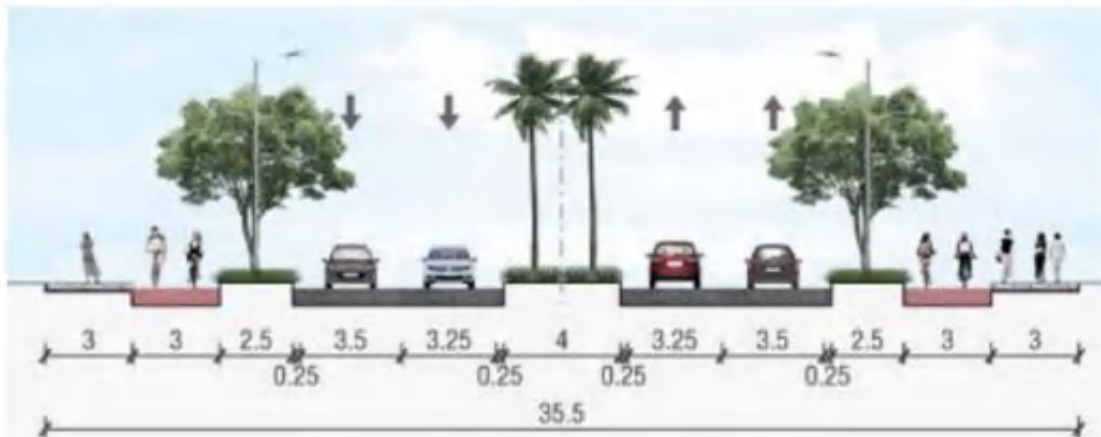


图 2.2-3 浯江道道路标准横断面图

相关道路标准横断面：

改造后滨海东大道道路标准横断面（港汉大桥-翔安东路）： $69\text{m}=2.5\text{m}$ （人行道）+ 3.0m （非机动车道）+ 10.5m （辅道）+ 2.0m （绿化带）+ 12.25m （行车道）+ 4.5 （中分带）+ 12.25m （机动车道）+ 2.0m （绿化带）+ 10.5m （辅道）+ 3.0m （非机动车道）+ 2.5m （人行道）具体道路标准断面布置如下：

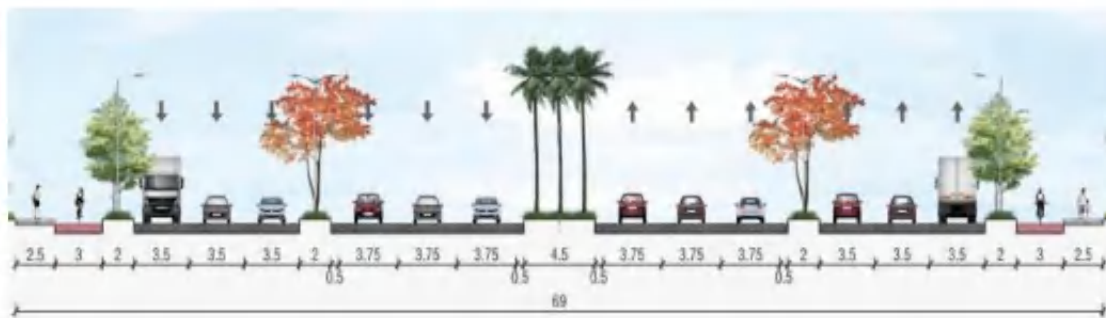


图 2.2-4 改造后滨海东大道（港汉大桥-翔安东路）标准横断面图

现状涉及的蓬莱路横断面：60m=2.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+1.5m（绿化带）+7m（机动车道）+4.5m（侧分带）+11.5m（机动车道）+2.0m（中分带）+11.5m（机动车道）+4.5m（绿化带）+4.5m（侧分带）+7m（机动车道）+1.5m（绿化带）+2.5m（非机动车道）+2.0m（人行道）具体道路标准断面布置如下：

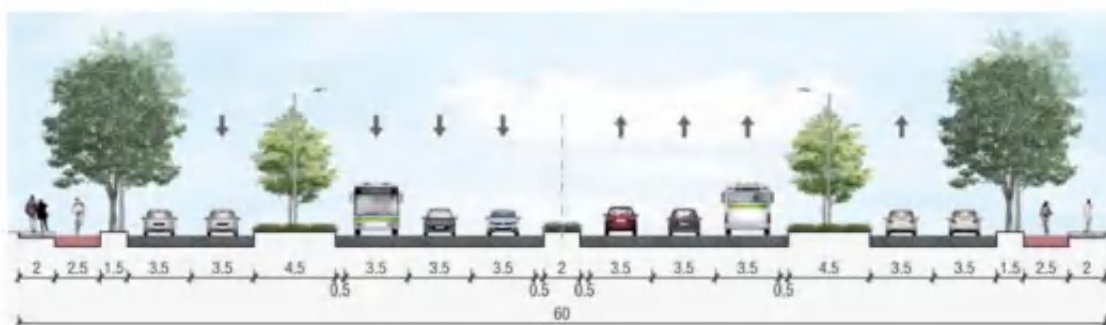


图 2.2-5 现状蓬莱路横断面图

2.2.4 路基工程

（1）一般路基设计

- 1)路拱坡度：机动车道 2.0%,非机动车道 2.0%,人行道 2.0%。
- 2)道路设计标高：浯江道标高以中分带边缘处标高为准，后仓路道路标高以中心线处标高为准。
- 3)路基设计洪水频率为 1/50。
- 4)路堤边坡坡率采用 1:1.5,路堑边坡坡率为 1:1.0。

（2）特殊路基设计

1)不良地质概况

本项目路基位于欧厝吹填造地区，已完成真空预压地基处理。依据相关设计资料，处理后交工面地基承载力为 60kPa。拟建道路场地内岩土体种类较多，主要由素填土①1、杂填土 ①2、填砂①3、填石①4 及淤泥②1、粉质黏土②2、中砂②3、

残积砂质黏性土③、全风化花岗岩④、散体状强风化花岗岩⑤、碎块状强风化花岗岩⑥、中风化花岗岩⑦组成。

素填土①1、杂填土①2、填砂①3、填石①4：结构松散～稍密，工程性能偏差，不宜直接作为基础持力层；淤泥②1：流塑状，力学强度差，工程性能差；粉质黏土②2：中等压缩性土，力学强度较好，工程性能较好；中砂②3：中密状为主，中等压缩性，力学强度较高，工程性能较好；残积砂质黏性土③：呈可塑～硬塑，中压缩性土，力学强度较高，工程性能较好。全风化花岗岩④、散体状强风化花岗岩⑤：压缩性低，力学强度较高，工程性能较好。碎块状强风化花岗岩⑥、中风化花岗岩⑦：属岩石，压缩性很低或基本不可压缩，力学强度高，工程性能好。

粉质黏土②2、中砂②3、残积砂质黏性土③以及花岗岩各风化岩的工程性能较好～良好，但受区域地质构造的影响和作用，各岩层的分布、埋深、厚度变化较大，可根据其分布、埋深、厚度和设计需要选择作为拟建道路路基的持力层或下卧层。

2) 沉降标准

根据《城市道路路基设计规范》要求，主干路设计工后沉降应满足桥头小于10cm，通道小于20cm，一般路段小于30cm。次干路设计工后沉降应满足桥头小于20cm，通道小于30cm，一般路段小于50cm。综合考虑桥头路基以及管线沉降要求，本项目沉降桥头路基段按10cm，一般路基段按30cm。

地基沉降量计算采用分层总和法，主固结沉降量采用压缩模量法计算，总沉降量计算采用沉降系数修正法，沉降系数 M_s 取值为1.1～1.5。路基横断面上某点的工后沉降等于路基该点在现有固结压力状态下基准期内的总沉降减去该点在先前各固结压力下经历的固结沉降之和。

3) 工程地质情况

场地原始地貌位于海湾滩涂路段，路基土主要由杂填土①a、素填土①b-1、素填土①b-2、淤泥②a、中砂②b、粉质粘土③a、粗砂③b、残积粘性土④等构成。

4) 特殊路基处理

本工程推荐一般路段使用水泥搅拌桩处理方案，桥头路基采用CFG桩方案进行处理。

①地基处理方案一（水泥搅拌桩）：

水泥搅拌桩主要施工流程：桩位放样→钻机就位→检验、调整钻机→正循环钻

进至设计深度→打开高压注浆泵→反循环提钻并喷水泥浆→至工作基准面以下 0.3m →重复搅拌下钻至设计深度→反循环提钻并喷水泥浆至地表→成桩结束→施工下一根桩。

②地基处理方案二（CFG 桩）：

施工工艺：CFG 桩目前一般是采用振动沉管桩制作，主要施工流程：桩位放样→钻机就位→检验、调整钻机→振动沉管至设计深度→投料→拔管→成桩结束→施工下一根桩（需间隔跳打）。

（3）路基排水

路面水通过设置的雨水口收集，两侧未开发地块雨水及路基边坡汇水通过设置的临时排水边沟就近引排至本项目雨水管网。

路面排水：路面水通过横坡将路面水排向路面设置的雨水口，再通过雨水干管统一排至港汊水系。

路基排水：本项目道路两侧，采用 60cm×60cm 梯形临时土质排水沟，排除路基雨水，该排水沟采用底宽 60cm、深 60cm、边坡为 1：1 的梯形边沟，沟身采用 3cm 厚 M7.5 水泥砂浆抹面。

（4）路基防护

①路基边坡

路堤边坡坡率采用 1：1.5，路堑边坡坡率为 1：1。

②边坡防护

根据外业现场初步调查本项目两侧无较大填大挖边坡，同时考虑周边地块场平开发，路基边坡防护以简易防护为主，结合绿化景观设计要求优先选用绿色防护，工程防护为辅。其防护形式如下：

填方高度小于 3m 的低填方边坡采用植草防护，填方高度大于 3m 的采用三维网植草防护；挖方采用三维网植草防护。

③挡墙

本项目共在两处关键位置设置悬臂式挡墙。其一位于后仓路下穿滨海东大道路段，该路段为挖方路基，根据地勘资料显示，路基基底处于淤泥层，由于淤泥层土质松软、承载能力差，极易引发边坡失稳风险。为确保路基边坡稳定性，在此处挖方段设置悬臂式挡墙。

另一处设置于右幅道与滨海东大道之间存在高差的 YK0+080-YK0+180 段。为

避免施工对既有滨海东大道边坡造成破坏，保障既有道路结构安全，采用悬臂式挡墙进行防护加固。

④防浪墙

港汊大桥7号桥墩处现状护岸存在未连通的问题，而该区域百年一遇潮水位达4.66m，显著高于路段3.5m的路基标高。为防范海水倒灌侵蚀路基，保障道路运行安全，在K0+940-K0+980段设置防浪墙。

⑤护岸

由于K0+915-K0+925段现状护岸护破损严重，本次对该路段护岸进行重新修复。

2.2.5 路面工程

本工程机动车道采用路面结构组合如下：

浯江道机动车道(总厚度 78cm)

面层：4cm SMA-13 细粒式沥青混合料

6cm AC-16 中粒式沥青混合料

8cm AC-25 粗粒式沥青混合料

封层：1cm 稀浆封层+透层沥青

基层：24cm 5%水泥稳定碎石

20cm 3%水泥稳定碎石

15cm 级配碎石

后仓路机动车道(总厚度 72cm)

面层：4cm SMA-13 细粒式沥青混合料

5cm AC-16 中粒式沥青混合料

7cm AC-25 粗粒式沥青混合料

封层：1cm 稀浆封层+透层沥青

基层：20cm 5%水泥稳定碎石

15cm 3%水泥稳定碎石

15cm 级配碎石

匝道（总厚度 60cm）

面层：4cm SMA-13 细粒式沥青混合料

7cm AC-20 中粒式沥青混合料

封层：1cm 稀浆封层+透层沥青

基层：18cm 5%水泥稳定碎石

15cm 3%水泥稳定碎石

15cm 级配碎石

浔江道滨海侧非机动车道、人行道（总厚度 42cm）

3cm PAC-10 改性透水沥青

4cm PAC-13 改性透水沥青

20cm C20 无砂透水混凝土

15cm 级配碎石

非机动车道（总厚度 38cm）

4cm C30 无砂透水混凝土（彩色）

14cm C30 透水混凝土

20cm 级配碎石

人行道（总厚度 37cm）

8cm 透水砖

3cm 1:3 干硬性水泥砂浆

15cm C20 无砂透水混凝土

12cm 级配碎石

2.2.6 桥梁工程

2.2.6.1 主要技术标准

- （1）道路等级：位于浔江道段，为城市主干路；
- （2）设计行车速度：50km/h；
- （3）荷载等级：汽车荷载，城-A；人群荷载 3.5KN/m²；
- （4）桥面宽度：桥面宽度 32m；
- （5）环境类别：III类环境，对应近海或海洋氯化物环境；
- （6）抗震设防：地震动加速度峰值：0.15g，抗震设防烈度 7 度，主线桥梁按

丙类设防，抗震设防措施 8 度；

(7) 设计基准期：100 年；

(8) 设计使用年限：100 年；

(9) 设计洪水频率：1/100。

(10) 设计安全等级：一级。

(11) 桥面横坡：机动车道为双向 2%；非机动车道、人行道为向主行车道侧 2%。

2.2.6.2 桥梁工程总体规模

本项目共设 2 座大桥，桥梁全长 231m。拟建桥梁具体情况详见表 2.2-3。桥梁平面及桥型设计见图 2.2-6 及图 2.2-7。

表 2.2-3 桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	斜交角	孔数×孔径	桥梁全长	结构类型				桥面宽度	桥面面积	梁底高程
				(孔×m)	(m)	上部构造	下部构造及基础		基础			
							桥墩	桥台				
1	K1+778.5	西水道大桥	100°	33+48+33	120	预应力混凝土现浇箱梁	双柱变形墩	钢筋砼 U 型桥台	桩基础	左幅 14.75 / 右幅 14.75	3540	5.675-6.997
2	K2+809.5	东水道大桥	95°	30+46+30	111	预应力混凝土现浇箱梁	双柱变形墩	钢筋砼 U 型桥台	桩基础	左幅 14.75 / 右幅 14.75	3274.5	5.684-7.015

2.2.6.3 桥梁横断面设计

桥梁横断面布置为：2×[3.0 m（人行道）+3.5m（非机动车道）+7.75 m（机动车道）+0.5 m（防撞护栏）]+2.5 m（中分带，空）=32m。

2.2.6.4 桥梁附属工程

1、桥面铺装

桥面铺装为 10cm 沥青砼+防水层+8cm 现浇层。

2、伸缩缝

桥台处均采用 D80 型伸缩缝。

3、防撞护栏

采用砼护栏形式，防撞等级为 SB 级。

4、桥面排水

车行道设 2.0%横坡人行道设 2.0%横坡。桥面排水采用横纵结合方式，桥面雨水通过横坡流至梁体下面的排水管，通过排水纵向收集至两侧道路的排水系统中。

5、支座

采用 JZQZ 摩擦摆式橡胶支座系列，其技术性能应符合《公路桥梁摩擦摆式减隔震支座》(JT/T 852-2013)标准。支座预埋钢板及上、下钢板均采用热浸镀锌钢板，镀锌层厚度 0.1mm。

6、上部结构抗震设防措施

梁与梁之间或梁端与桥台背墙之间设置缓冲橡胶块，墩顶面顺桥向宽度应满足抗震规范要求，桥墩按抗震要求进行设计。

7、台后处理

为减小桥台与台后填土之间的不均匀沉降，车行道部分桥台后设置搭板过渡。

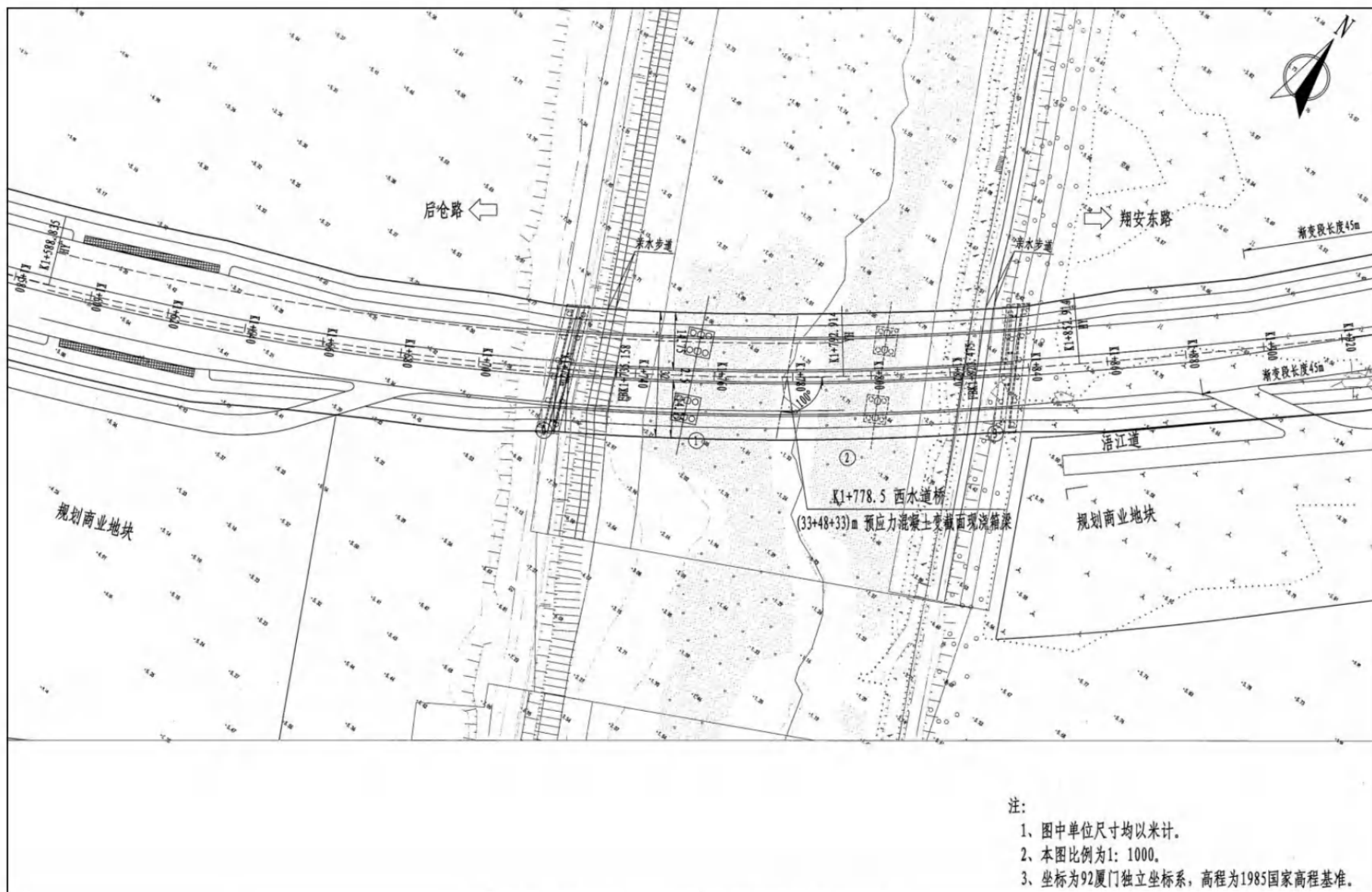
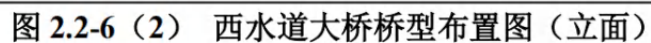


图 2.2-6 (1) 西水道大桥桥位平面图



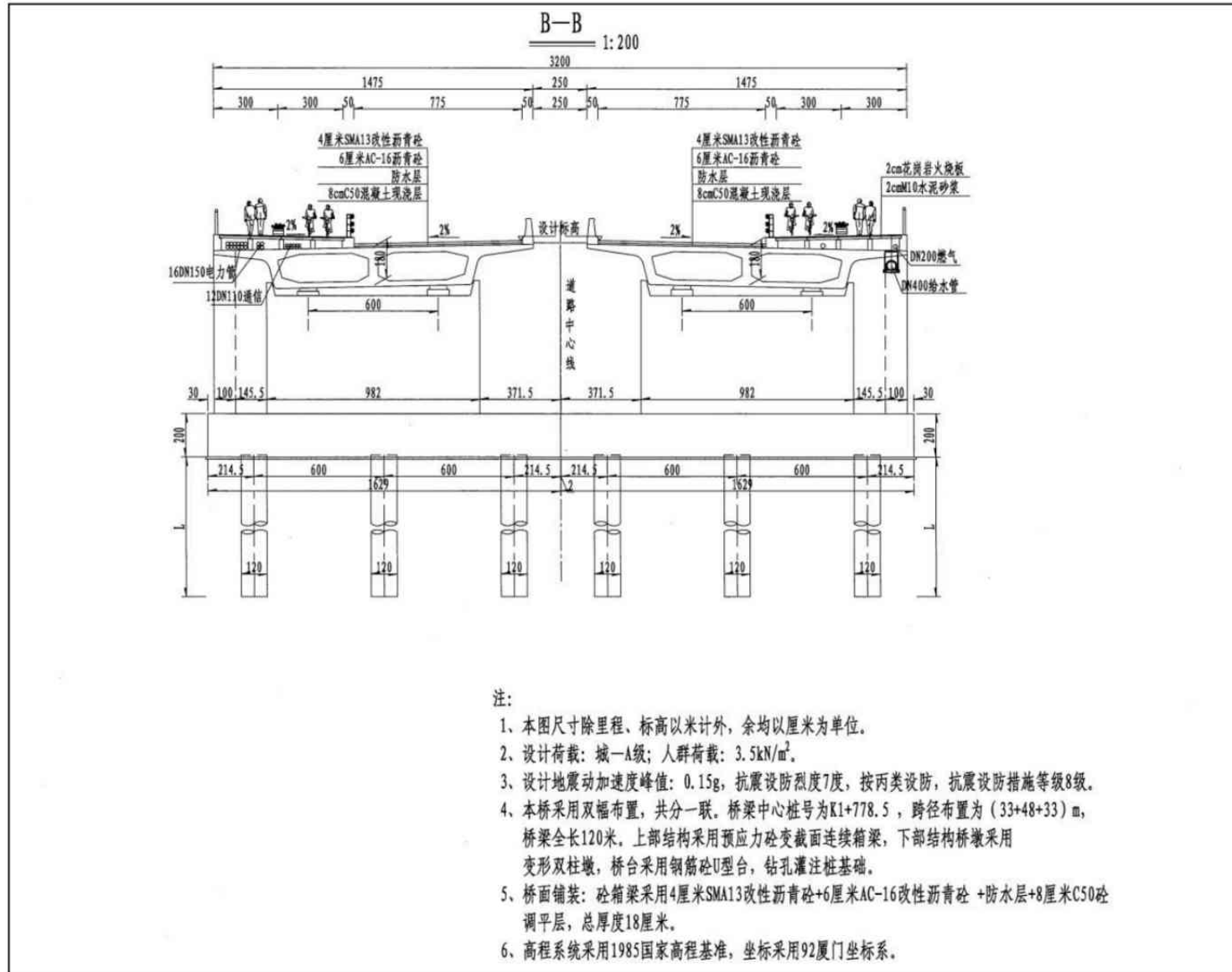


图 2.2-6（3） 西水道大桥桥型布置图（横断面）

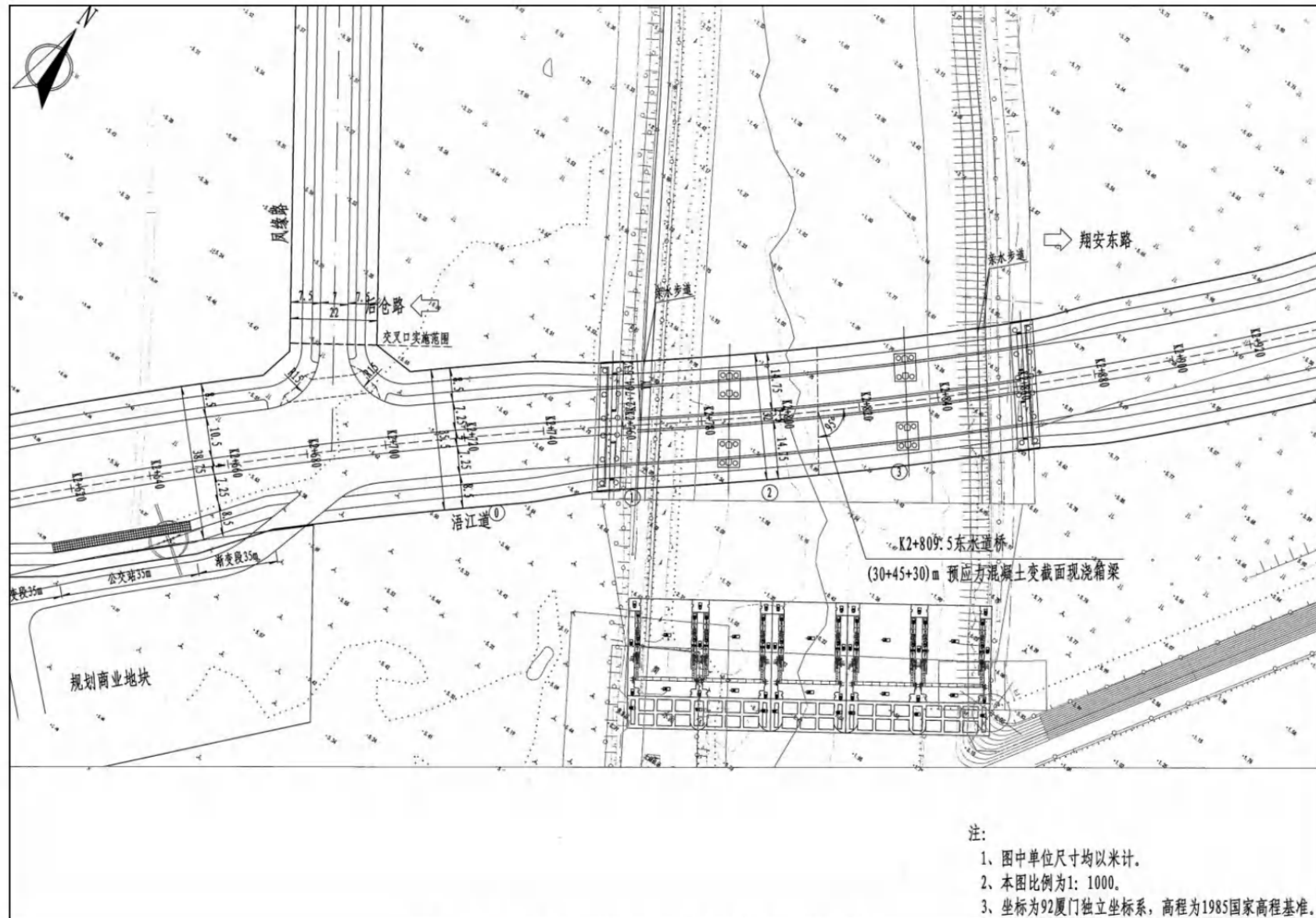
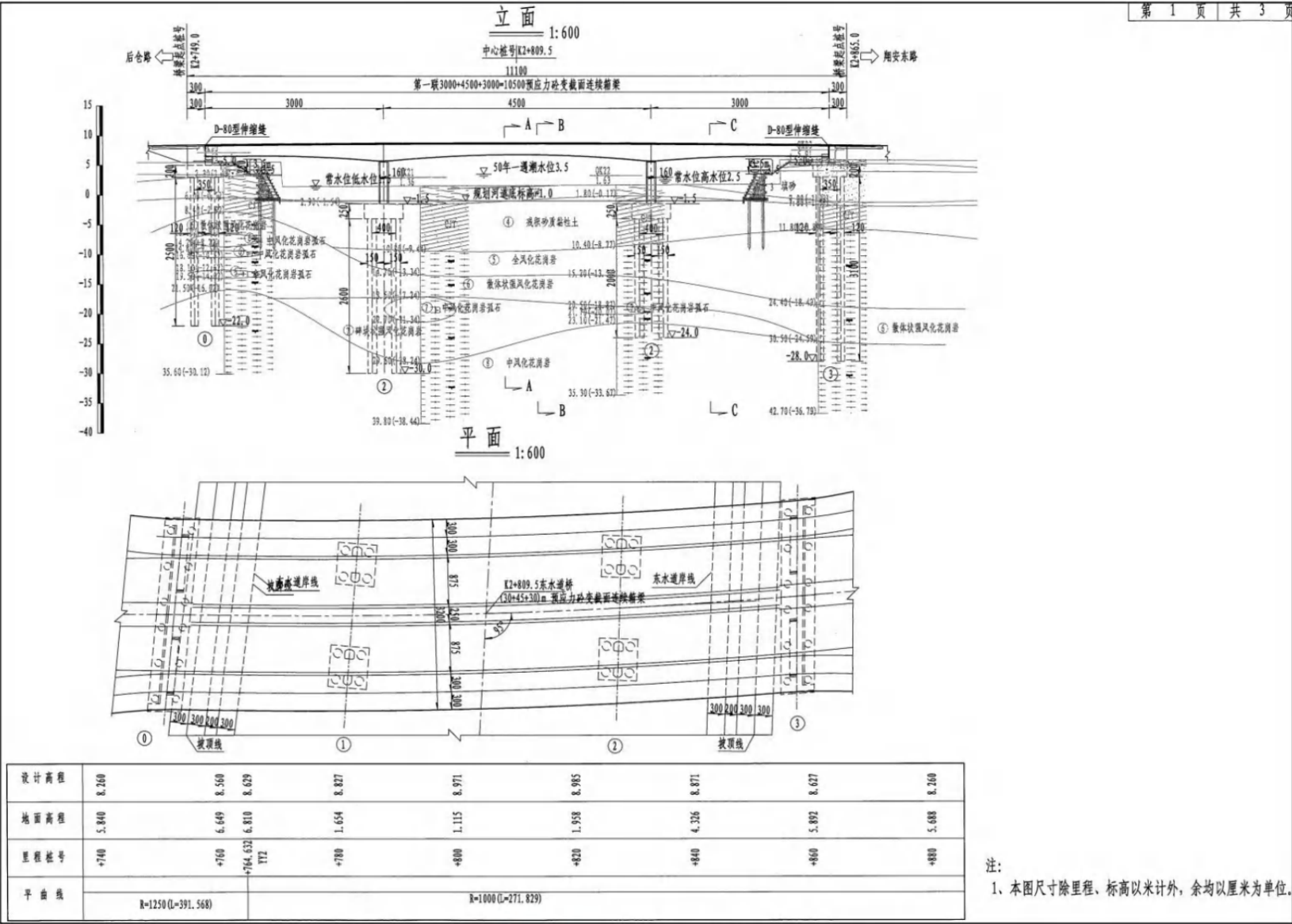
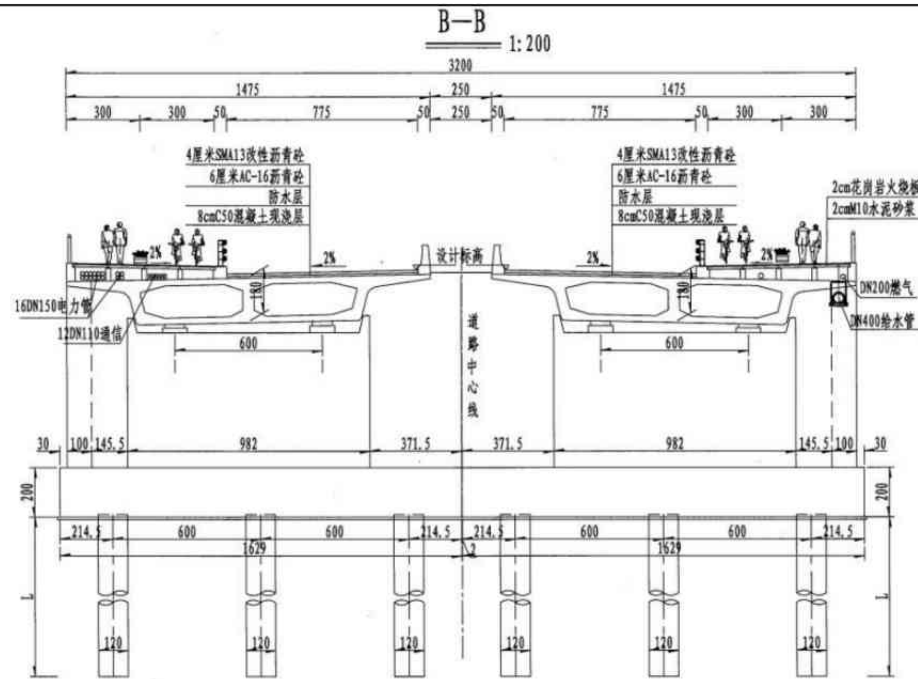


图 2.2-7 (1) 东水道大桥桥位平面布置图





注:

- 1、本图尺寸除里程、标高以米计外，余均以厘米为单位。
- 2、设计荷载：城—A级；人群荷载：3.5kN/m²。
- 3、设计地震动加速度峰值：0.15g，抗震设防烈度7度，按丙类设防，抗震设防措施等级8级。
- 4、本桥采用双幅布置，共分一联。桥梁中心桩号为K2+809.5，跨径布置为(30+45+30)m，桥梁全长111米。上部结构采用预应力砼变截面连续箱梁，下部结构桥墩采用变形双柱墩，桥台采用钢筋砼U型台，钻孔灌注桩基础。
- 5、桥面铺装：砼箱梁采用4厘米SMA13改性沥青砼+6厘米AC-16改性沥青砼+防水层+8厘米C50砼调平层，总厚度18厘米。
- 6、高程系统采用1985国家高程基准，坐标采用92厦门坐标系。

图 2.2-7 (3) 东水道大桥桥型布置图

2.2.7 交叉工程

本项目交叉工程情况详见表 2.2-4。

表 2.2-4 主要道路交叉设置一览表

序号	中心桩号	被交路资料			交叉类型	交叉方式
		名称	等级	路基宽度		
1	K0+000	蓬莱路	主干路	57.5m	十字型立交	主线上跨、辅道平交
2	K0+346.26	墩厚路	支路	18m	T 型交叉	加铺转角(右进右出)
3	K0+743.56	连接线	支路	30m	T 型交叉	设置交通信号灯
4	K0+959.48	滨海东大	快速路	60m	十字型交叉	下穿港汉桥分离
5	K1+280	浯江道	主干路	35.5m	Y 型立交	浯江道主线上跨分离
6	K1+519.88	利吉路	支路	22m	T 字型交叉	加铺转角(右进右出)
7	K2+039.10	鸿翔东路	主干路	46m	T 型交叉	设置交通信号灯，渠化展宽
8	K2+216.73	听涛路	支路	22m	T 字型交	加铺转角(右进右出)
9	K2+504.25	后村路	主干路	46m	T 型交叉	设置交通信号灯，渠化展宽
10	K2+686.24	凤缘路	支路	22	T 字型交	加铺转角(右进右出)

2.2.8 管线工程

2.2.8.1 管线设计内容

本次管线设计包括有雨水、污水、给水、污水、再生水、燃气、缆线管廊、电力、电信、有线电视、交通信号、路灯管线等。

2.2.8.2 管线综合标准横断面

1、浯江道段管位标准横断面图：路基标准宽度为 35.5m。给水管道、燃气管道、再生水管道敷设于南侧慢行道下；雨水管道敷设于中分带下；路灯电缆敷设于道路两侧侧分带下；中压电力、通信、有线电视、交通信号纳入缆线管廊，敷设于道路北侧人行道下，污水管道布设于道路北侧非机动车道下。如下图所示：

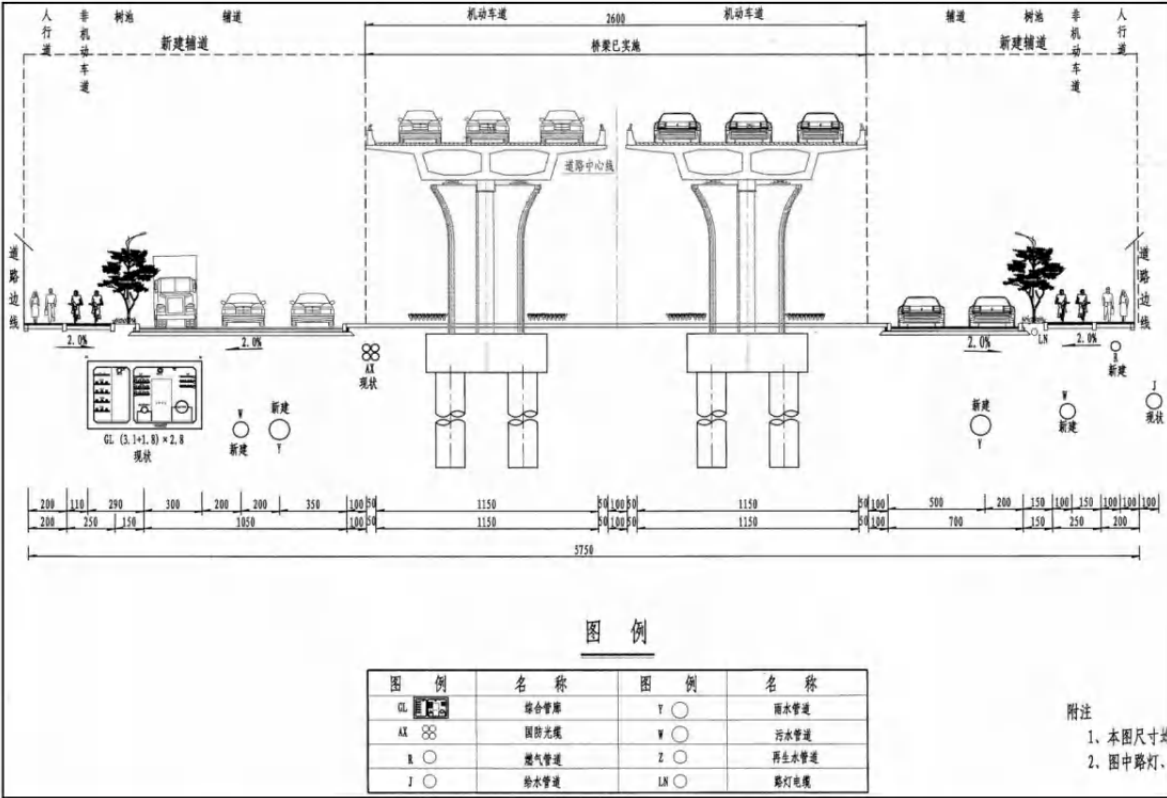


图 2.2-8 管位标准横断面图—浯江道标准路段断面

2、蓬莱路（规划后仓路-鸿翔东路段）断面图：路基标准宽度为 57.5m。给水管道、燃气管道、污水管道敷设于南侧慢行道下；雨水管道敷设于道路两侧辅道下；路灯电缆敷设于道路两侧侧分带下；综合管廊敷设于道路北侧慢行道下，雨水管道、污水管道布设于道路北侧辅道下。如下图所示：

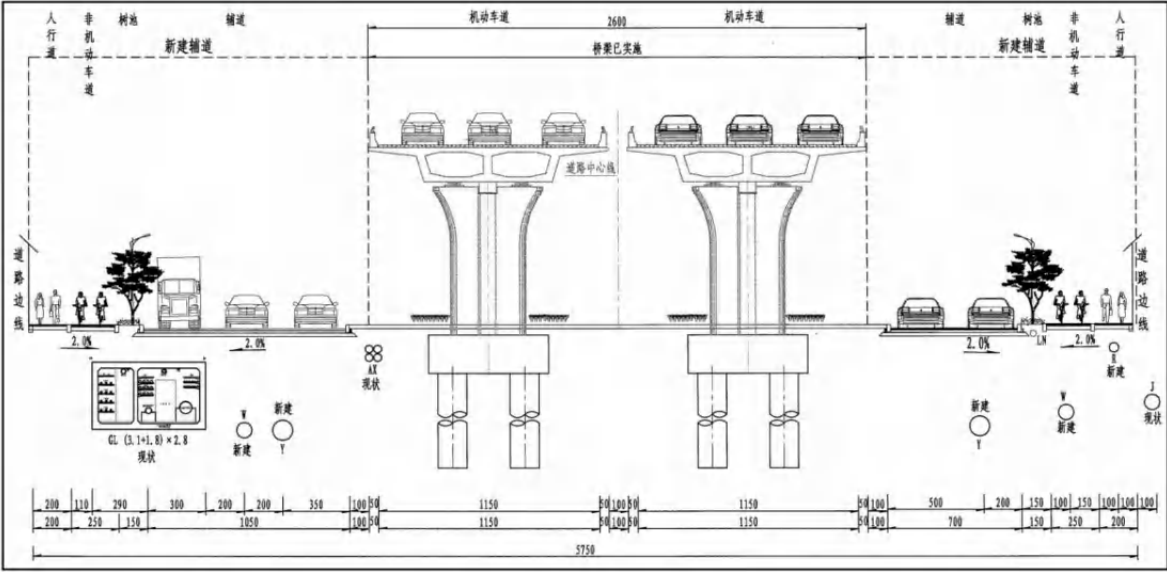


图 2.2-9 管位标准横断面图—蓬莱路（规划后仓路-鸿翔东路段）断面

3、管位标准横断面图—后仓路道标准路段断面：路基标准宽度为 30m。中压

电力、通信、有线电视、交通信号纳入缆线管廊，敷设于道路东侧人行道下，污水管道敷设于东侧非机动车道下；雨水管道敷设于道路中心线下；路灯电缆敷设于道路两侧侧分带下；再生水管道、给水管道、燃气挂电脑布设于道路西侧慢行道下。如下图所示：

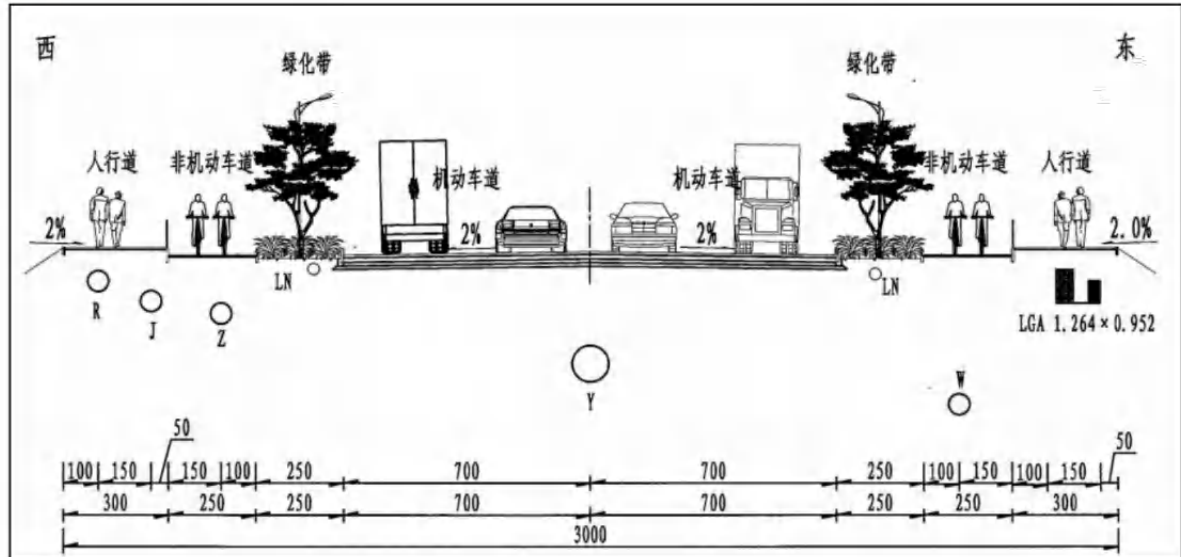


图 2.2-10 管位标准横断面图—后仓路道标准路段断面

2.2.8.3 给水管道

本项目片区周边给水管道水源来自翔安南水厂(翔安南水厂位于海翔大道与翔安大道交叉 口西北侧，远期规划规模 50 万 m^3/d)，片区东西向给水干管沿翔安西路（蓬莱路）、滨海东大道敷设，南北向给水干管沿海头路、翔安东路敷设，各干管交织形成环状供水，管径 DN200-DN1200。

本项目新建道路下给水管道，管径为 DN400，布置于道路人行道下。

2.2.8.4 雨水管道

根据规划及结合项目实际情况，后仓路、浯江道雨水管道主要布设于道路中心线下、蓬莱路布设于道路两侧辅道下。雨水管道间隔 90m~120m 左右预留雨水支管接入，雨水支管延伸至道路边线外侧 2m，管道坡度为 0.5%，入口处设置雨水检查井，用于收纳周边地块近远期的地面汇水；设计管径范围为 DN400~DN1800。

本工程管径 $\leq 600\text{mm}$ 的雨水管道设计采用 HDPE 三层壁复合增强管；管道管径 $> 600\text{mm}$ 的采用 II 级带管座钢筋混凝土管（管道覆土 $> 4\text{m}$ 时为 III 级），管径 $\leq 1500\text{mm}$ 采用承插式橡胶圈接口，管径 $> 1500\text{mm}$ 采用企口式橡胶圈接口。

2.2.8.5 污水管道

(1) 现状污水管道概况

蓬莱路东侧：现状有南北两侧各敷设 2 根污水管道，北侧敷设 DN500 重力管、DN1200 压力管，南侧敷设 DN300 重力管、DN1000 压力管，污水管道自东向西排放，在蓬莱路由北向南接入后村泵站蓄水池，最终接入后村泵站。

滨海东大道：现状南北两侧均有敷设污水管道，南侧敷设 DN300 污水管，由西向东排放，接入北侧污水 DN500 污水管道；北侧机动车道下敷设 DN300 污水管，由西向东排放，最终排入人行道外 DN500 污水管道，管道自东向西排放。

(2) 本次污水管道建设

本次设计范围内污水分 4 个系统排放。①吾江道-堤沙路：吾江道 DN300 污水自东向西排入堤沙路规划污水系统；②吾江道-后村路：吾江道 DN300 污水自东、西两侧排放至后村路规划污水系统；③吾江道-鸿翔东路：吾江道 DN300 污水自东向西排至鸿翔东路规划污水系统；④后仓路-蓬莱路：后仓路污水(DN300-DN600)自东向西排放，并传输利吉路、滨海东大道污水，沿后仓路由南往北敷设至蓬莱路，在沿经蓬莱路自西向东敷设，终点接入后村泵站进水管。项目污水管道采用排水工程用球墨铸铁管、管件及附件；管道接口采用柔性承插式接口，橡胶圈连接。

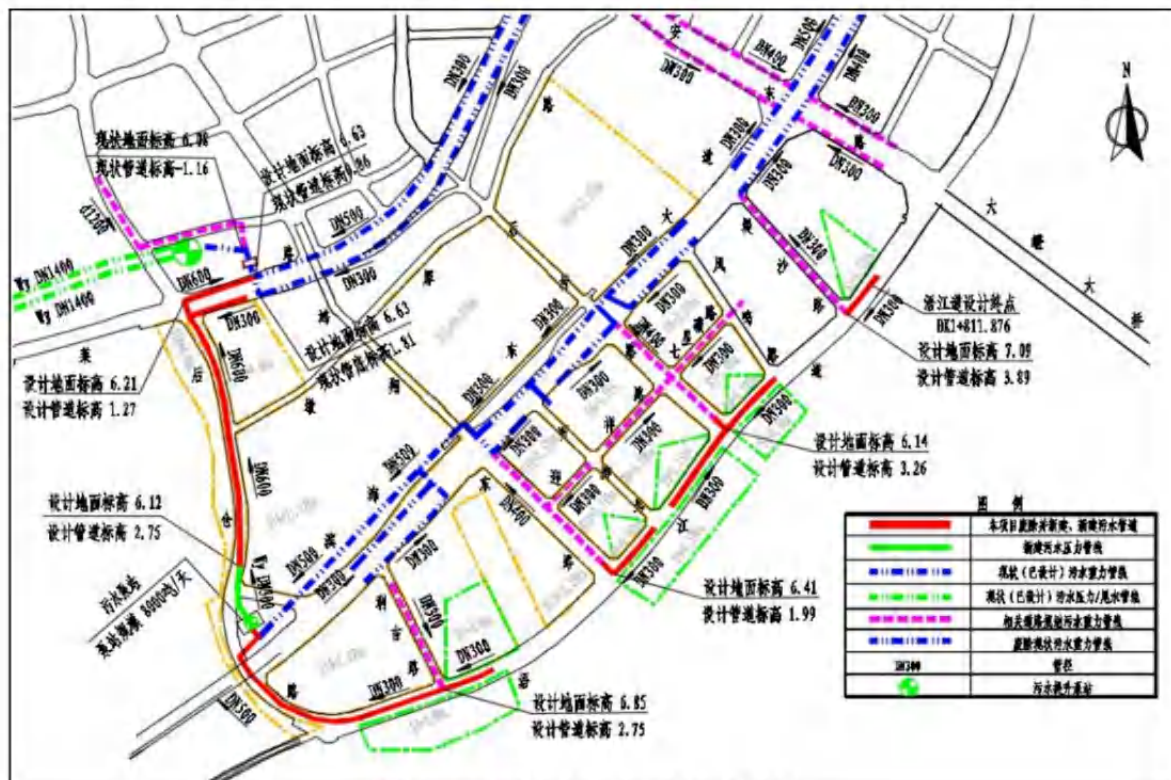


图 2.2-11 污水工程设计系统图

2.2.8.6 再生水工程

本次设计与上位规划一致，管径为 DN200, 具体如下图 2.2-12。再生水管采用 PE 给水管，承插橡胶圈接口。



图 2.2-12 再生水管道规划图

2.2.8.7 燃气管道

燃气管单侧布置在道路南侧的人行道下，管中心距该侧道路红线 2.0m。后仓路燃气管径为 DN250、浯江道燃气管径为 DN200。

2.2.8.8 路灯照明工程

根据道路横断分幅情况。本项目蓬莱路辅道采用双侧对称布置的照明方式，采用 12+10 米 双臂高低叉的灯杆型式，北侧辅道光源选用 200+60W LED 灯，南侧辅道光源选用 120+60W LED 灯，灯杆间距为 35 米。后仓路采用双侧对称布置的照明方式，采用 10+8 米双臂高低叉的灯杆型式，光源选用 120+60W LED 灯，灯杆间距为 30 米。浯江道采用双侧对称布置的照明方式，采用 10+8 米双臂高低叉的灯杆型式，光源选用 160+60W LED 灯，其中展宽段采用 200+60W LED 灯，灯杆间距为 30 米。其中道路交叉口采用 14 米中杆灯加强照明。

2.2.8.9 缆线管廊工程

本次设计为后仓路等、浯江道 2 条道路强弱电管道采用缆线管廊进行敷设。缆线沟布设在道路人行道下。本次将 10KV 电力、通信、有线电视、交通信号电缆共

沟，详见下表。缆线管廊采用现浇法施工。

序号	路名	位置	缆线沟尺寸（净宽×净高）（m）	缆线沟长度（m）
1	后仓路	西侧，距道路边线 1.25m	1.264×0.952	1198.0
2	后仓路	西侧，距道路边线 1.75m	2.0×1.2	299.5
3	后仓路	西侧，距道路边线 1.75m	2.0×1.45	246.3
4	浔江道	西侧，距道路边线 1.75m	2.0×1.45	555.3
5	浔江道	西侧，距道路边线 1.9m	2.3×1.45	968.5

2.2.9 交通工程

本项目全路段布设完善的交通标志、交通标线、交通管线及交通信号等设施。

2.2.10 绿化工程

道路沿线的绿化景观设计包括两侧绿化带、中央分隔带、互通区绿化、导流岛等；总绿化面积 48728m²。

2.3 交通量发展预测

2.3.1 相对交通量

根据浔江道（蓬莱路-翔安东路段）工程可行性研究报告，工程计划在 2027 年 9 月底竣工，工可运营期各特征年交通量预测结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 工可各特征年交通量预测结果（单位：pcu/d）

年份	2027 年	2032 年	2037 年	2042 年
预测交通量				
浔江道	6519	11642	17120	19022
后仓路	5668	10497	15437	17152

环评交通量预测特征年选取运营后第 1 年、第 7 年和第 15 年（即运营近期、中期、远期）。根据工可报告中交通量预测结果，对于工可未提供交通量数据的预测年，本评价采用内插法/外推法进行所需特征年交通量，计算结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 环评预测各特征年日交通量预测结果

路段名称	交通量	日均交通量（pcu/d）		
		2027 年	2033 年	2041 年
浔江道		6519	12738	18642
后仓路		5668	11485	16809

2.3.2 相关交通特性分析

（1）车型比

根据浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程可行性研究报告及蓬莱路、翔安东路、滨海东大道等环评报告中交通车型比，结合考虑项目周边交通需求情况，各种车型的比重详见表 2.3-3。

表 2.3-3 交通出行构成调查表

车型比 (%)	车型	小型车	中型车	大型车
	浯江道	70	20	10
	后仓路	70	20	10

(2) 昼夜比

昼间交通量（06：00～22：00）按日平均交通量的 90%计，夜间交通量（22：00～06：00）按日平均交通量的 10%计。高峰小时交通量按照日平均交通量的 10%计算。

(3) 折算系数

车型分类按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 划定的车型及其折算系数见表 2.3-4。

表 2.3-4 车型分类及折算系数表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1	座位≤19座的客车和载质量≤2t 货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和 2t<载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
	汽车列车	4	载质量>20t 的货车

2.3.3 交通量预测

项目预计于 2027 年 9 月底施工结束，预测年为 2027 年、2033 年、2041 年；拟建道路各预测年昼间和夜间预测交通量见表 2.3-5，交通量预测结果见表 2.3-6。

表 2.3-5 各预测年昼夜交通量 单位：pcu/d

路段	特征年	2027 年		2033 年		2041 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	浯江道	5867	652	11464	1274	16778	1864
	后仓路	5101	567	10337	1149	15128	1681

表 2.3-6 各车型昼夜车流量统计 单位：辆/h

路段	特征年	高峰小时车流量			昼间平均车流量			夜间平均车流量		
		小型	中型	大型	小型	中型	大型	小型	中型	大型
浯江道	2027 年	365	104	52	205	59	29	46	13	7
	2033 年	713	204	102	401	115	57	89	25	13
	2041 年	1044	298	149	587	168	84	130	37	19

后仓路	2027 年	317	91	45	179	51	26	40	11	6
	2033 年	643	184	92	362	103	52	80	23	11
	2041 年	941	269	134	529	151	76	118	34	17

2.4 工程占地及土石方平衡

2.4.1 工程占地

本项目总占地面积约

（1）永久占地

本项目永久占地 19.4191hm^2 ，其中陆域面积 18.5679hm^2 、海域面积 0.8494hm^2 。其中西水道大桥申请用海面积 0.4504hm^2 ，东水道大桥申请用海面积 0.3990hm^2 。

（2）临时占地

项目临时占地包括施工场地、临时堆土场、泥浆干化场及施工栈桥。本项目共设置 1 个施工场地、1 个临时堆土场、2 个泥浆干化场，临时占地总面积为 0.5hm^2 ，其中施工场地占地 0.2hm^2 ，临时堆土场占地 0.2hm^2 ，泥浆干化场占地 0.1hm^2 ；西水道大桥设施工栈桥 1 座，临时占海面积为 0.08hm^2 ；东水道大桥设施工栈桥 1 座，临时占地 0.07hm^2 。临时占地情况见表 2.4-2，临时工程设置位置详见图 1.6-1。

表 2.4-2 临时占地一览表

序号	项目区域	吹填区	海域	合计
1	施工场地	0.2hm^2		0.2hm^2
2	临时堆土场	0.2hm^2		0.2hm^2
3	泥浆干化场	0.1hm^2		0.1hm^2
4	西水道大桥施工栈桥		(0.07hm^2)	(0.07hm^2)
5	东水道大桥施工栈桥		(0.08hm^2)	(0.08hm^2)
6	合计	0.5hm^2	(0.15hm^2)	$0.5\text{hm}^2 (0.15\text{hm}^2)$

备注：（）表示位于主体工程用海范围内，不重复计算面积。

2.4.2 工程占用（利用）海岸线、海域状况

根据《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程海域使用论证报告书》，本项目申请用海面积为 0.8494hm^2 （包含施工栈桥及施工平台用海面积，无需另外申请施工用海）。项目桥梁宗海位置图见图 2.4-1，宗海平面图见图 2.4-2，宗海界址图见图 2.4-3 与图 2.4-4。



图 2.4-1 项目宗海位置图

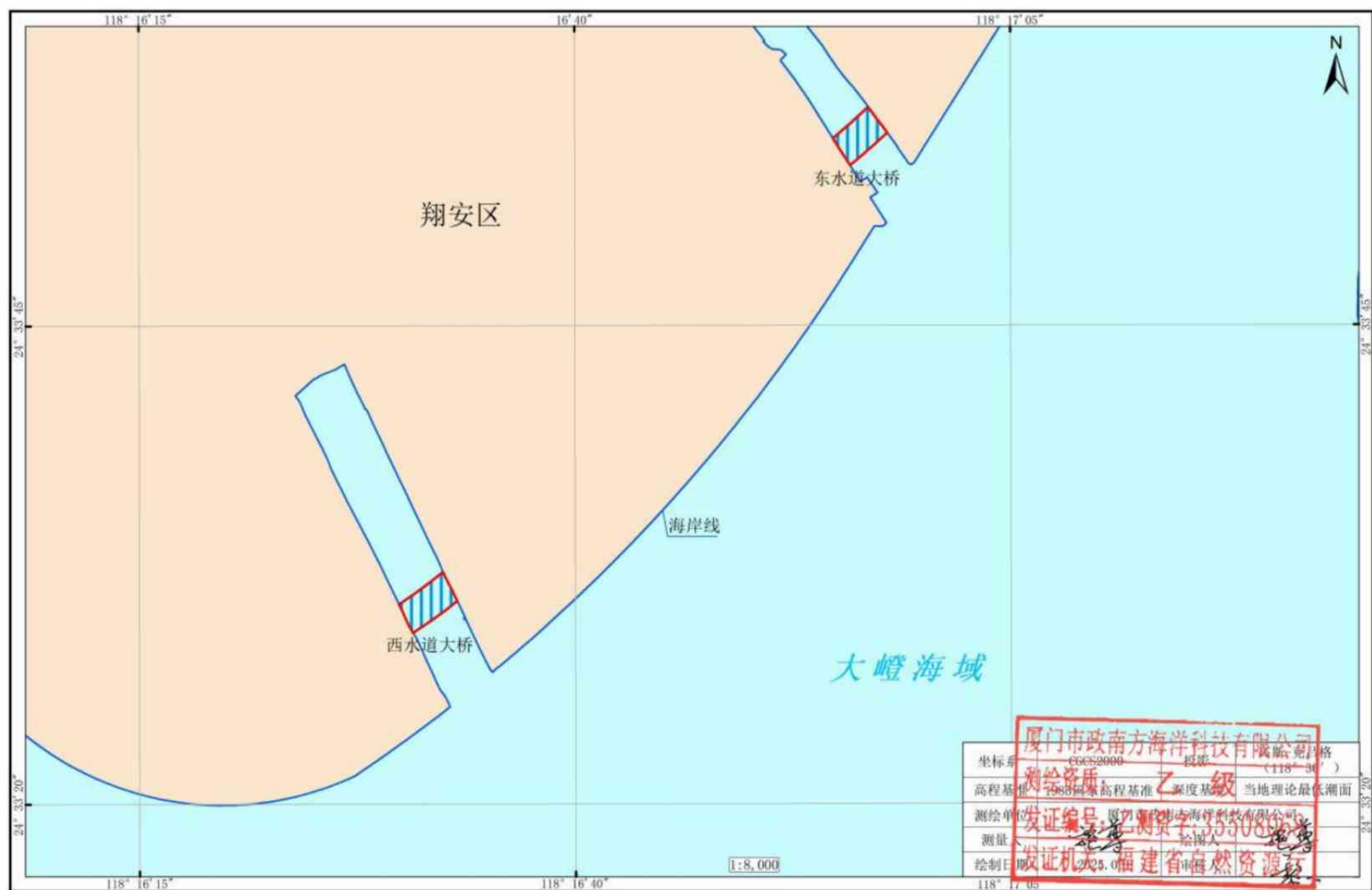


图 2.4-2 项目宗海平面图

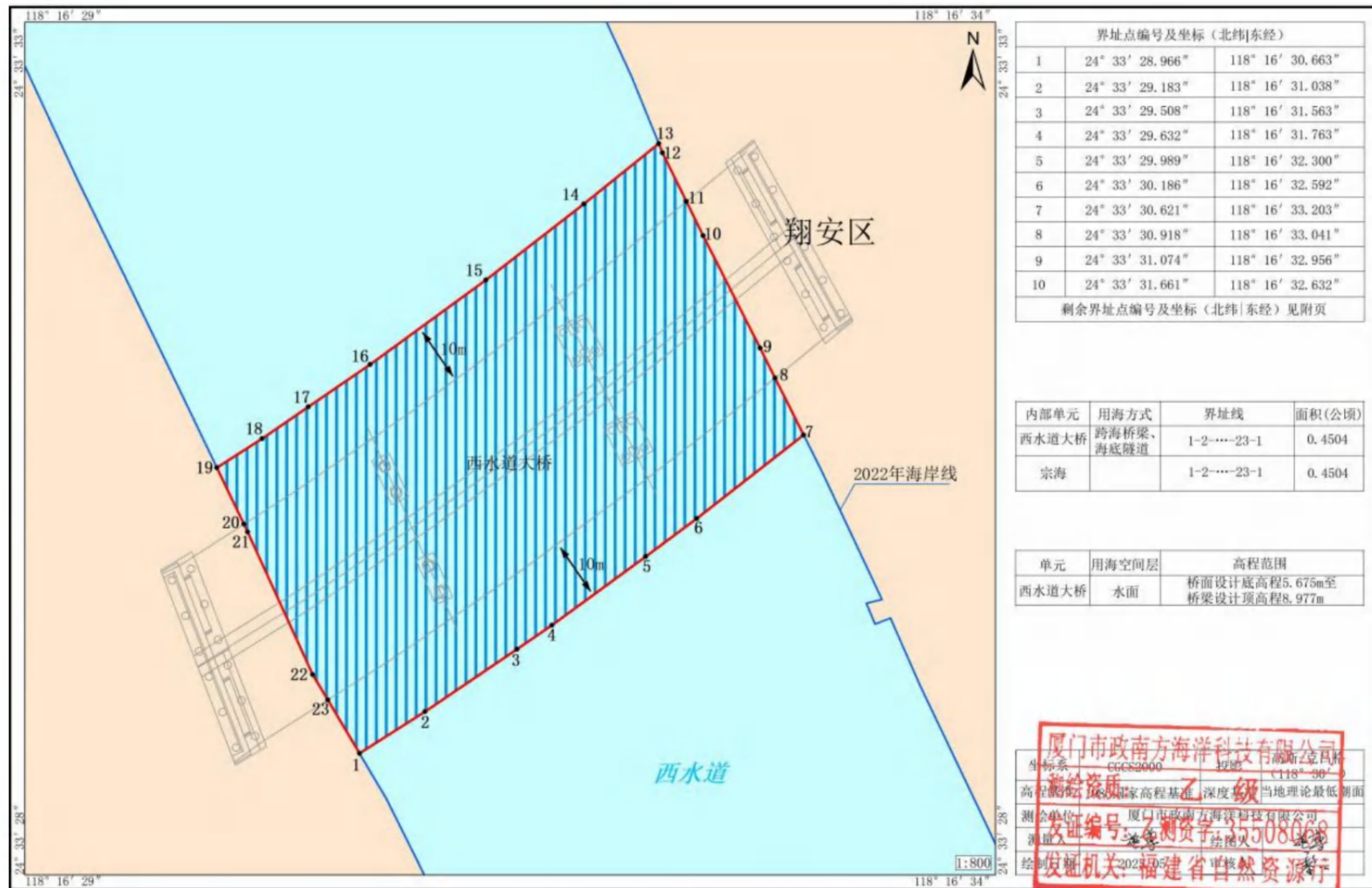


图 2.4-3 西水道大桥宗海界址图

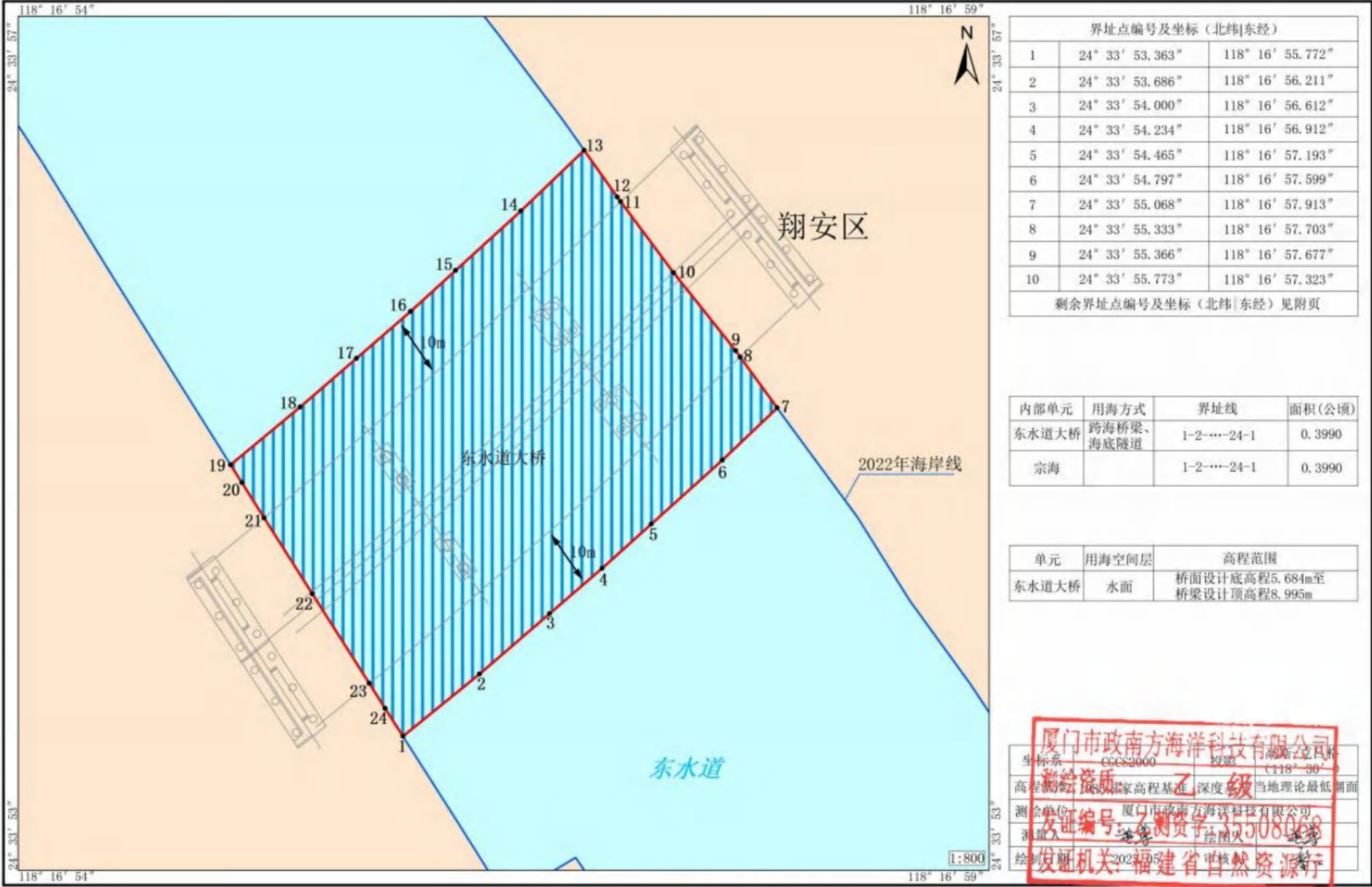


图 2.4-4 东水道大桥宗海界址图

2.4.3 拆迁情况

本项目用地主要为吹填区，用地范围内无涉及拆迁。

2.4.4 土石方量及其平衡情况

项目建设开挖土石方总量约 4.61 万 m³（其中路基清表外弃 1.45 万 m³；废土废渣、道路工程和桥梁工程软基处理挖除约 1.22 万 m³；软土、道路路基平整和软基处理开挖土方 0.31 万 m³；桥梁承台建设开挖土方 0.45 万 m³；缆线管廊工程基槽建设开挖土方约 0.93 万 m³；综合管网区基槽建设开挖土方 0.25 万 m³），回填方总量约为 7.81 万 m³（其中道路路基平整回填 7.23 万 m³；土方、缆线管廊入廊后需回填约 0.23 万 m³；综合管网区管道入基坑后需回填 0.14 万 m³；后期绿化工程区绿化面积约 6841m²，表土回填厚度为 0.3m，则需回填表土约 0.21 万 m³），外借方量约为 5.87 万 m³（项目开挖土方经内部调配综合利用后，路基平整仍需外借约 5.66 万 m³土方，用于回填至设计地面高程；景观绿化覆土需外借约 0.21 万 m³表土方），外弃方量约为 2.67 万 m³（其中清表外弃 1.45 万 m³废土废渣、软基处理挖除约 1.22 万 m³软土），运往已在厦门市建筑废土砂石综合管控平台备案的合法消纳场进行填埋处置，本项目不单独设置永久弃渣场。

根据《厦门市建筑废土管理办法》（厦门市人民政府令第 162 号），建设单位应在开工前 10 天向建筑废土管理机构申报，建筑废土管理机构收到申报后，应当在 5 日内安排处置场地和运输路线。本项目的建筑固废最终按照有关部门批复的运输路线运输至指定的建筑废土消纳场处置。

2.5 施工组织与施工方案

2.5.1 建设工期安排

根据建设项目可行性研究报告可知，本项目预计 2025 年 10 月开工，2027 年 9 月底建成，施工期 24 个月。

2.5.2 施工条件

（1）建筑材料

石料：项目周边区域石料较丰富，岩石质量好，能满足工程需要。

土料：区内公路沿线残坡积土分布范围大，尤其以花岗岩等火成岩分布地区的丘陵地带，残坡积粘性土储量十分丰富，可就近供筑路用土。

砂砾料：沿线砂、砾料场主要分布在主要分布于九龙江及其一级阶地上，质地较好，可基本满足工程建设用砂需要，且运输条件良好。

本项目工程所需的沥青砼、钢材、木材、水泥、汽油、柴油等主要外购材料全部可由市场供应采购。

（2）工程用水用电

本项目施工用水可采用市政供水，用电采用市政供电。

（3）交通运输条件

沿线可利用翔安南路、滨海东大道、溪东路、沙美路、翔安机场快速路以及村道等作为主要施工运输通道，运输条件相对较好。

2.5.3 施工三场设置情况

（1）施工场地

根据项目建设的需求以及工程规模的大小，本方案拟在道路沿线上布设 1 处施工场地，占地面积 0.20hm²，占地现状为吹填区（规划为一类物流仓储用地），施工场地主要包括实验用工棚、堆料场地、机械设备停放区等。施工场地布设情况详见表 2.5-1，拟布设位置详见图 1.6-1。

表 2.5-1 临时工程设置一览表

名称	位置	占地面积 (hm^2)	占地类型 (hm^2)			敏感点及 最近距离	事后恢复措施
			吹填区	水域	海域		
施工场地	K1+660 北侧	0.20	0.20			港尾村， 1330m	施工结束后平整绿化，规划为一类物流仓储用地
临时堆土场	K1+360 北侧	0.20	0.20			港尾村， 1340m	施工结束后平整绿化，规划为一类物流仓储用地
泥浆干化场 1	K1+680 北侧	0.05	0.05			港尾村， 1330m	施工结束后平整绿化，规划为一类物流仓储用地
泥浆干化场 2	K2+720 北侧	0.05	0.05			港尾村， 1120m	施工结束后平整绿化，规划为一类物流仓储用地
西水道大桥施工栈桥	桥梁南侧				0.08		位于红线范围内，施工结束后拆除恢复海域
东水道大桥施工栈桥	桥梁南侧				0.07		位于红线范围内，施工结束后拆除恢复海域

(2) 临时堆土场

本项目设置 1 处临时堆土场，占地面积 0.20hm^2 ，占地现状为吹填区（规划为一类物流仓储用地）。因项目场地较大，土石方可采用随挖随填，对暂时无法立即回填的土方，才临时堆放于临时堆土场，这部分土方容量较小。因此临时堆土场可以满足项目土石方的临时中转堆放。

临时堆土场四周开挖排水沟、沉沙池等措施，防止水土流失。为防止土体滑塌流失，在周边堆砌编织袋，编织袋临时拦挡土源为开挖土方，编织袋错位堆砌。在堆土坡面进行塑料薄膜覆盖，以减弱降雨和大风对堆土表面的侵蚀。

临时堆土场布设情况详见表 2.5-1，拟布设位置详见图 1.6-1。

(3) 泥浆干化场

工程根据施工要求拟设置 2 个泥浆干化场，拟就近布设在东水道大桥西侧桥头（K2+720 北侧）空地、西水道大桥西侧桥头（K1+680 北侧）空地，现状为吹填区，每个占地面积为 500m^2 ，堆高 0.5m ，分批次晾干，每次 250m^3 。泥浆干化场布设情况详见表 2.5-1，拟布设位置详见图 1.6-1。

本项目桥梁桩基础施工采用钻孔灌注桩，施工过程中产生一定的钻渣泥浆，在此干化处理后与弃方一起运往已在厦门市建筑废土砂石综合管控平台备案的合法消纳场进行填埋处置。泥浆干化场在堆土前周边设置编织土袋拦挡，编织土袋拦挡外围布设临时排水沟、沉沙池等措施，泥浆经晾干后应尽快外运，防止水土流失。

（4）施工栈桥

为满足项目桥梁施工过程中材料运输、机械设备通行及机械设备施工操作空间的需求，本工程计划在西水道大桥南侧、东水道大桥南侧设置 7m 宽钢栈桥作为施工通道，施工栈桥单向通行，栈桥选择单跨最 18m 跨径；西水道大桥施工栈桥长 116m，东水道大桥施工栈桥长 107m，均位于大桥红线范围内。西水道大桥施工栈桥总体设计图见图 2.5-1，东水道大桥施工栈桥总体设计图见图 2.5-2。

（5）“三场”设置环境合理性分析

本项目临时施工场地、临时堆土场、泥浆干化场占地均不涉及水源保护区、自然保护区、国家级水产种质资源保护区、风景名胜区等环境敏感区，且选址周边无居民分布。各施工工区均会设置临时围挡措施，以减少施工噪声和扬尘影响；均设置相应的水土流失防治措施，以减小水土流失对水环境的影响；本工程临时占地均为吹填区，不涉及基本农田，在施工结束后将及时覆土绿化，对生态环境影响不大，因此本项目三场设置基本合理。

2.5.4 施工方法与施工工艺

2.5.4.1 西水道大桥、东水道大桥施工方法和施工工艺

本项目桥梁施工过程不采用施工船舶，采用施工栈桥方式施工，栈桥采用贝雷梁支架（钢管桩+贝雷梁）施工。桥梁工程下部结构采用柱式墩、钢筋混凝土通道桥台，采用钻孔灌注桩基础，施工时序为：测量放样→灌注桩基础→垫层→柱子→盖梁；上部结构采用预应力砼连续箱梁，施工时序为：测量放样→搭设支架→预应力现浇梁→护栏扶手→桥面铺装层→桥面防水→铺沥青混凝土路面→附属设施。

（1）施工栈桥及施工平台设计方案

为满足项目桥梁施工过程中材料运输、机械设备通行及机械设备施工操作空间的需求，本工程计划在西水道大桥、东水道大桥南侧设置 7m 宽钢栈桥作为施工通道，上部结构采用贝雷桁架架设，桥面标高 6.55m，梁端与背墙之间设 0.06m 缝宽；下部结构桥台为重力式桥台、扩大浅基础，桥墩为钢管桩基础。施工栈桥设计荷载：桥上限载总重 $\leq 700\text{kN}$ 施工车辆，汽车最大行驶速度不得超过 15km/h。

西水道大桥、东水道大桥的施工栈桥总体设计图见图 2.5-1、图 2.5-2。

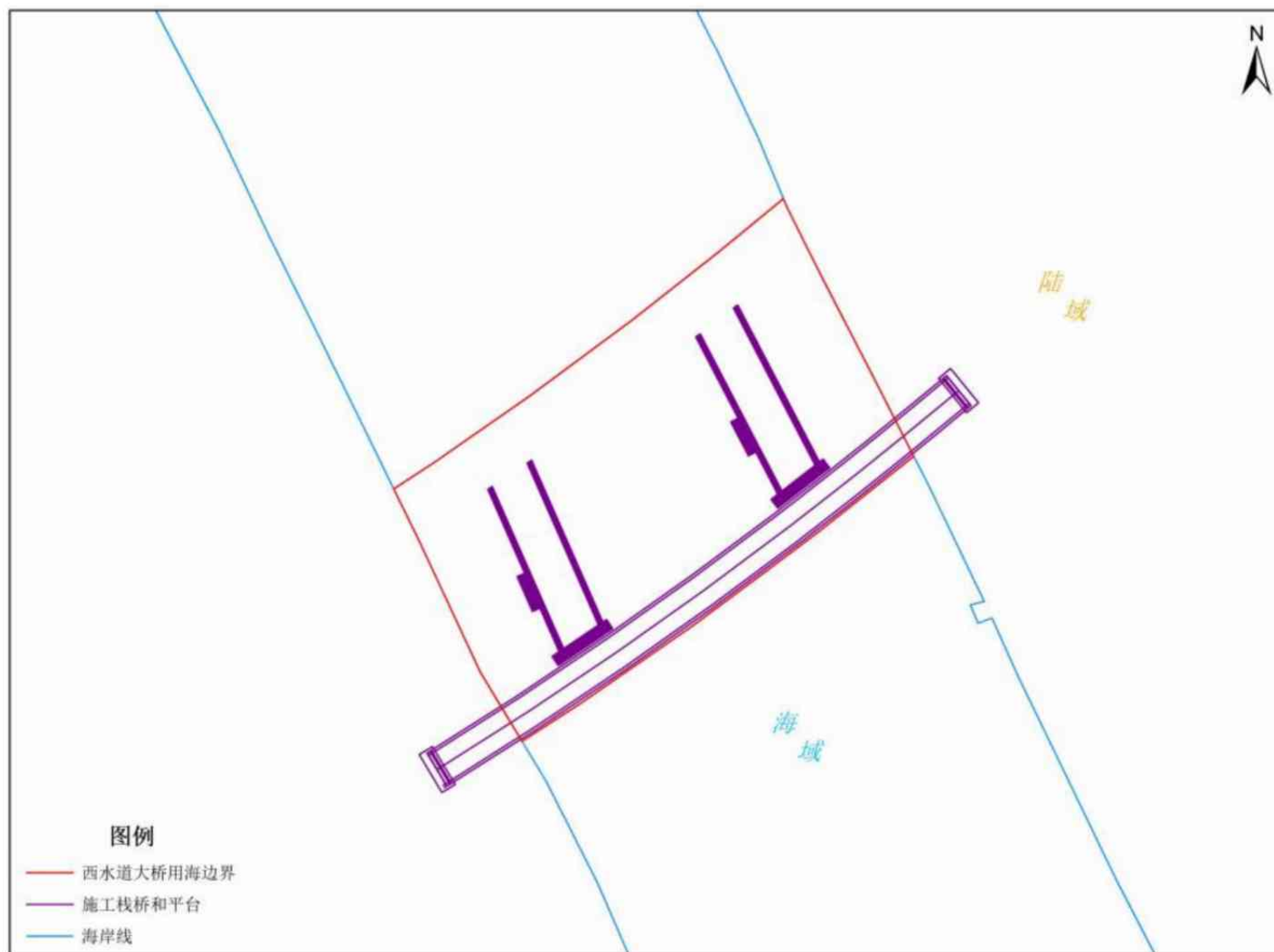


图 2.5-1 西水道大桥用海与施工栈桥位置示意图

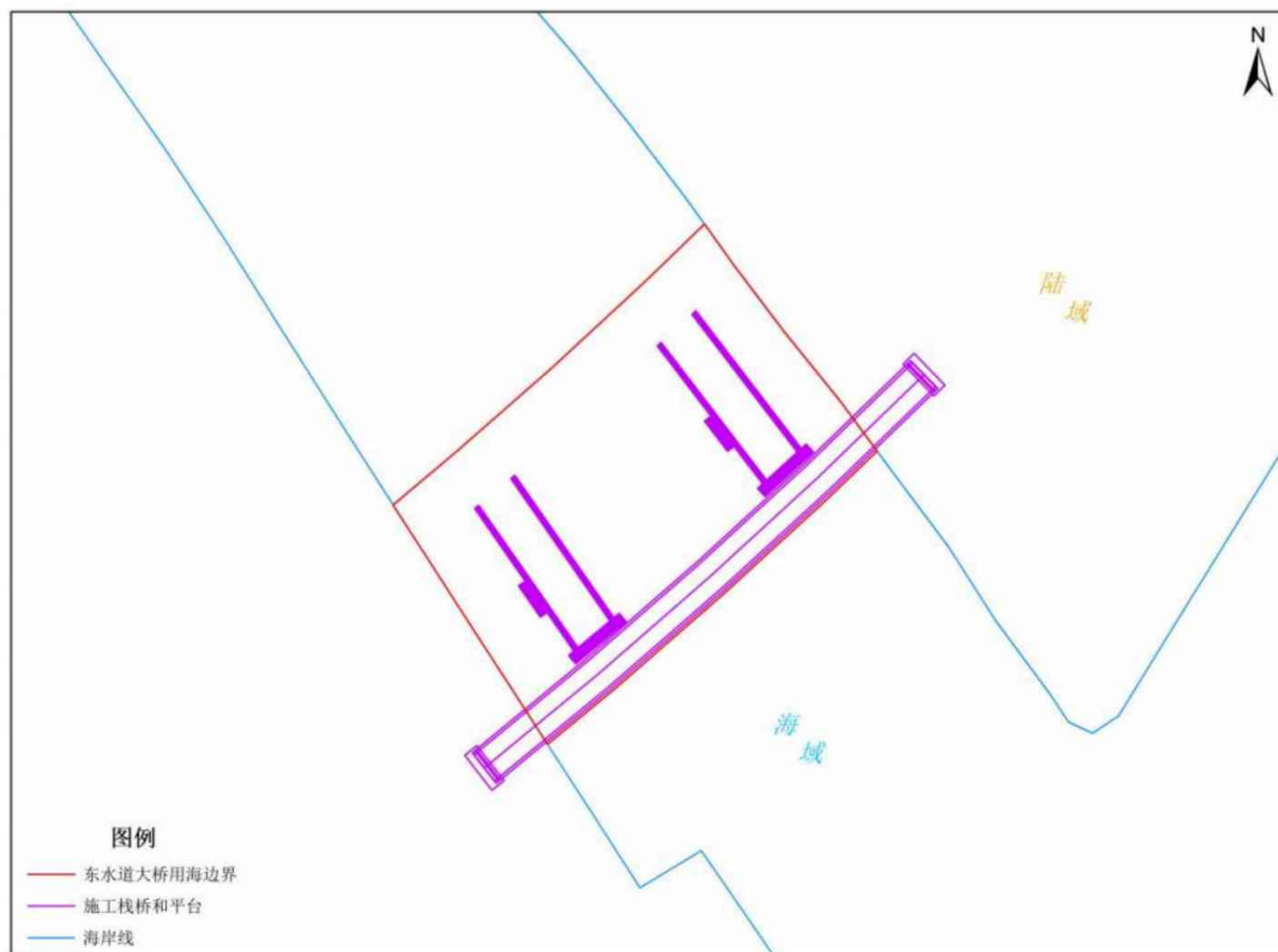


图 2.5-2 东水道大桥用海与施工栈桥位置示意图

（2）施工栈桥搭设与拆除

施工栈桥钢管桩采用 75t 履带吊机配合 90 型液压振动锤由岸向水中逐孔推进施打栈桥钢管桩，上部结构架设采用“钓鱼法”施工，逐孔架设，施工平板运输车运输钢管桩及各种型钢、桥面板等。平台施工同栈桥施工也采用“钓鱼法”施工。

钓鱼法施工工艺流程：准备工作→自重下沉→振动沉桩→钢管桩接长→下沉到位→横梁加固→纵梁贝雷架搭设→桥面系分配梁→桥面系，施工流程图见图 2.5-3。

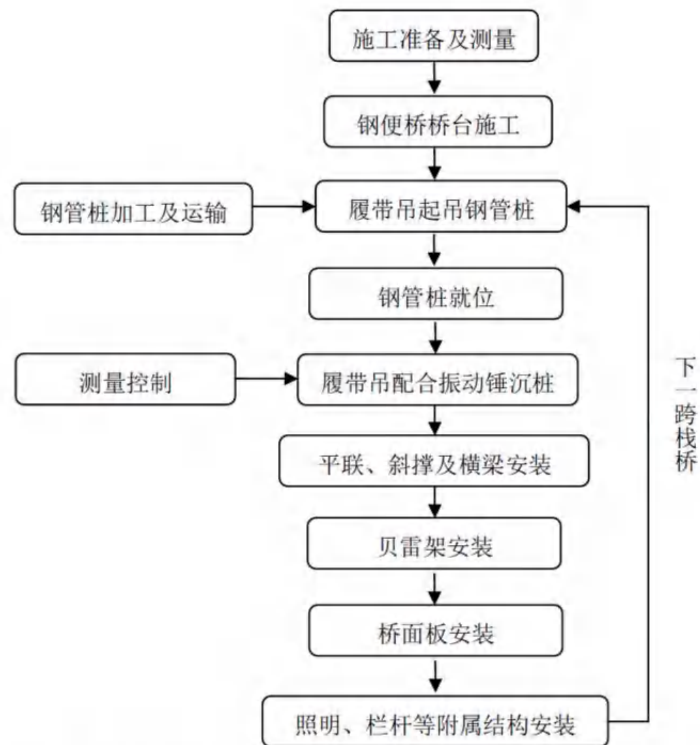


图 2.5-3 施工钢栈桥钓鱼法施工工艺流程图

施工完成后需拆除施工栈桥，恢复海域（水域）原貌。拆除工作以水中向岸上的顺序进行拆除，拆除施工流程为：栈桥栏杆拆除→吊车拆除栈桥面板→拆除贝雷架→拆除平联、斜撑→拔除钢管桩→材料转移。拆除过程需用到履带吊、浮吊、振动锤、平板车等机械设备；钢管桩拔除时，采用振动锤振动拔桩。

（3）钻孔灌注桩施工工艺

钻孔灌注桩工程采用泥浆护壁钻进成孔的施工方法。

先根据设计文件及桩位平面图定出桩位及高程控制点，再根据现场情况选择埋设钢护筒，目的是固定桩位、保护孔口及提高孔内水位、增加对孔壁的静压力以防

坍塌。再采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自制泥浆保护孔壁。护壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，同时这些泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在孔内灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，钻孔排出的钻渣泥浆通过管道流入沉淀池，使钻渣和泥浆得以分离，分离出来的泥浆循环利用。采用移动式钢板沉淀池处理施工过程中的钻渣泥浆，钻渣沉淀分离后作为弃渣与工程其他弃方分批运至已在厦门市建筑废土砂石综合管控平台备案的合法消纳场进行填埋处置。图 2.5-4 为钻孔灌注桩施工工艺流程图。

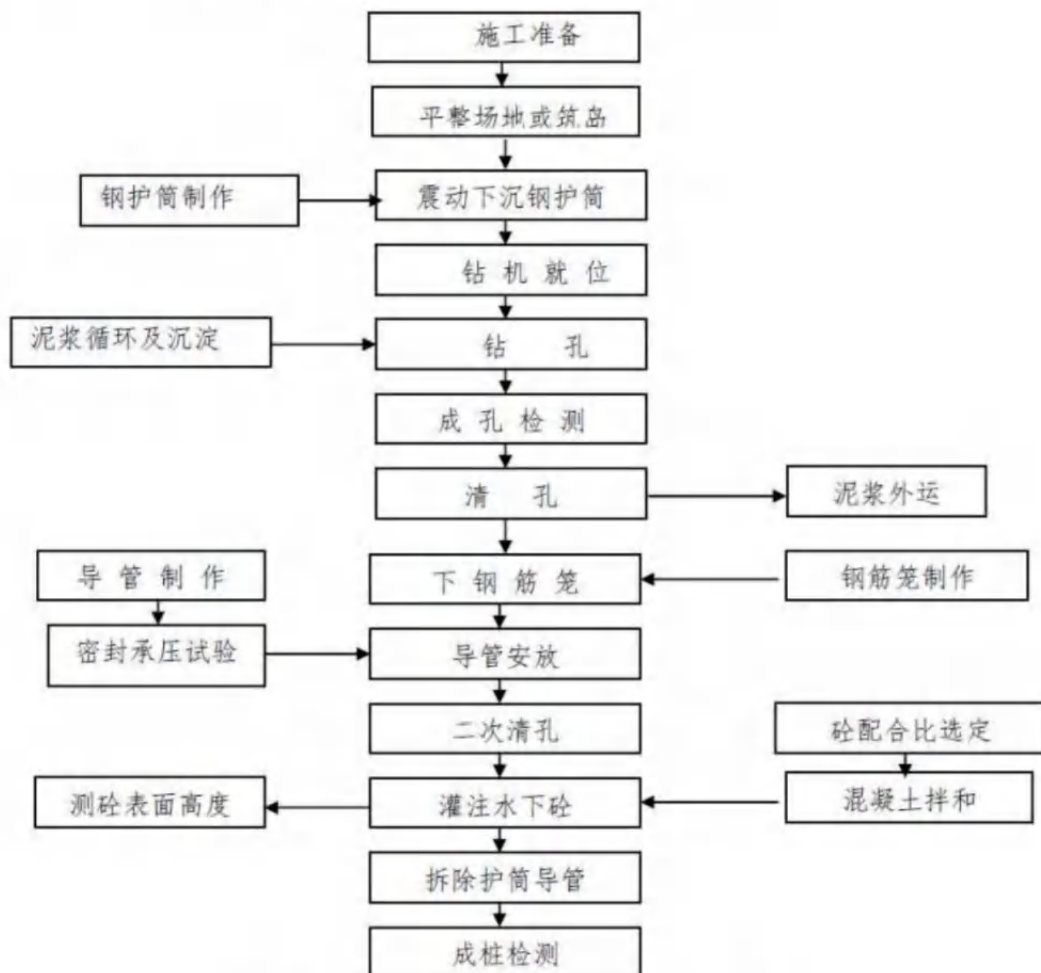


图 2.5-4 钻孔灌注桩施工工艺流程图

（4）桥台、桥墩施工工艺：

均采用现浇的方式，水中桥墩墩身采用钢板桩围堰施工，桥台采用基坑开挖的方式施工。

①钢板桩围堰施工工艺

钢套箱工艺施工顺序为：施工准备→插打钢板桩至合拢→浇注封底混凝土→浇注墩身混凝土。

为保证水中区桥墩墩身混凝土施工质量，需设置钢板桩围堰。

②陆上基坑开挖施工

基坑开挖工艺施工顺序为：桥台基坑开挖→模板安装支高→钢筋加工绑扎→混凝土浇筑→基坑回填。

（5）桥梁上部结构施工

安放墩顶预支架→安装施工支架，并进行 120% 预压→在支架上安装模板、绑扎钢筋，浇筑第二联混凝土→压浆堵孔→拆除预支架→浇筑背墙→进行桥面铺装、栏杆等附属施工。

2.5.4.2 道路工程（陆域部分）施工方法与施工工艺

（1）施工时序

准备工作→路基处理→管线敷设、安装和调试→路面基层→路面面层→绿化、路灯安装调试→交工验收。

（2）路基工程

路基工程施工主要包括路基开挖和填筑、路基排水及防护、路基排水等环节。

①路基开挖和填筑

开挖边坡遵循“逐级开挖，逐级支护”的原则，开挖一级后及时修整坡面，尽量保持坡面的平整。在进行锚杆施工之前，应充分核对设计文件、地层条件和环境条件，在确保施工安全的前提下，编制施工组织设计。

路基挖土方利用挖掘机挖装，自卸汽车运输，推土机配合。开挖边坡时，预留厚度 30cm 左右由人工刷坡清除。

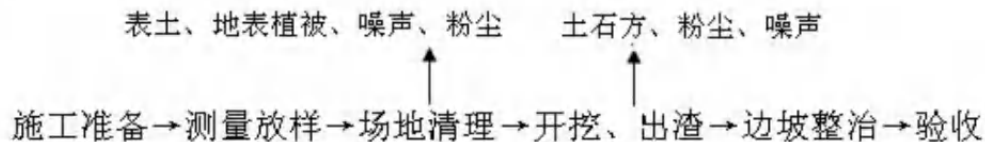


图 2.5-5 路基土石方开挖施工工艺及产污环节图



图 2.5-6 路基土石方填筑施工工艺及产污环节图

②路基排水及防护

路基排水形式为在填方坡脚外、挖方路段边缘外设置排水沟、边沟。主要采用机械与人工配合开挖、砌筑沟体建筑物。

路基必须密实、均匀、稳定、干燥，宜一次性形成。

本项目以城市道路设计标准设计，路基防护形式主要为植草、三维网植草防护和挡土墙形式。本次设计竖向高程大都较为贴近已实施吹填场地标高，路基的边坡填挖高度小于 3m，对于边坡填挖高 $H < 3\text{m}$ 段，采用普通喷播植草防护，对于边坡填挖高 $3\text{m} < H < 8\text{m}$ ，采用椰纤维网植草防护。

（3）路面工程

本项目路面采用沥青混凝土路面。路面施工采用逐层填筑、分层压实的方法进行。工程采用专业机械施工，少量配置人工辅助的施工方案。路面铺筑需在路基稳定后进行，主要材料区域集中供应，采用机械摊铺、机械铺筑。

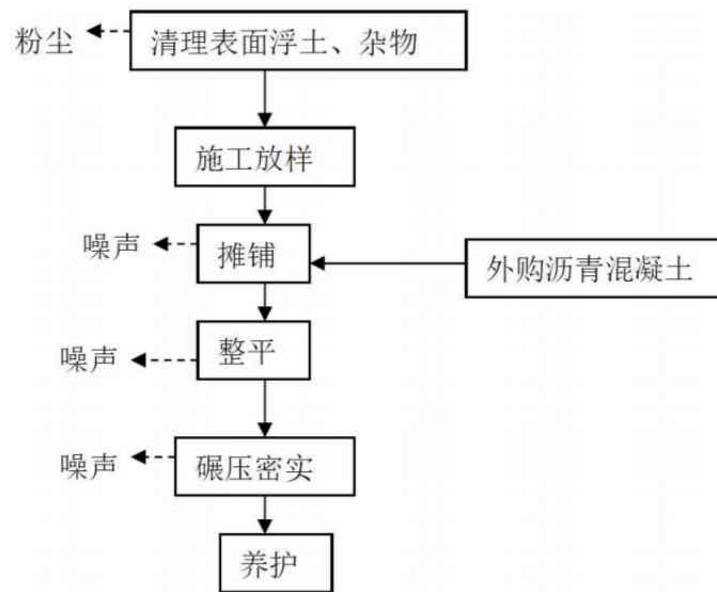


图 2.5-7 路面基层施工工艺流程及产污环节图

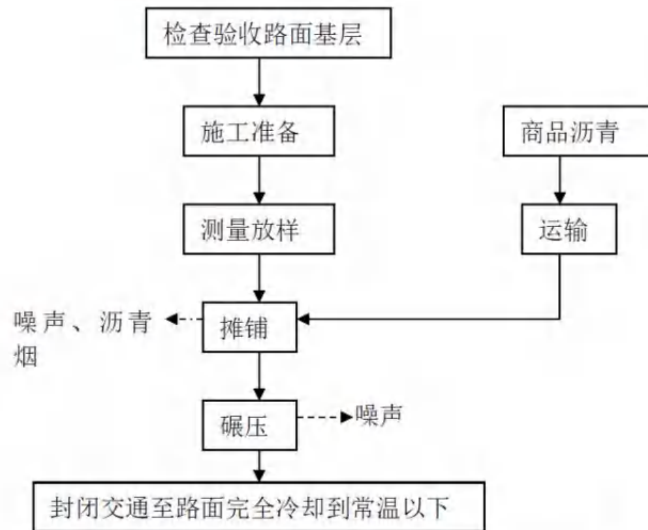


图 2.5-8 沥青砼路面施工工艺流程及产污环节图

2.5.5 施工机械

本项目施工机械均为道路工程施工常见设备，主要有挖掘机、推土机、压路机、摊铺机、打桩机、钻机、液压振动锤等。本项目跨海桥梁施工采用施工栈桥施工，不使用施工船舶。具体施工机械设备详见表 2.7-2。

2.6 相关道路现状

2.6.1 蓬莱路现状情况

蓬莱路原立项时名称为翔安西路，项目所在蓬莱路原为翔安西路（翔安南路～翔安东路段）道路工程，道路等级：城市 I 级主干道，标准断面路宽 57.5m，设计车速主车道为 50km/h、辅车道为 30km/h。该工程《翔安西路（翔安南路～翔安东路段）道路工程环境影响报告书》于 2010 年 11 月 12 日通过环评批复，批复文号：厦环监[2010]92 号。项目所在的路段于 2023 年建成通车，目前尚未完成竣工环境保护自主验收。

根据对与现状蓬莱路交通量统计结果可知，目前车流量约 0.6～0.7 万辆/日，目前现状车型比例约为小车：中车：大车≈8：1：1。根据《翔安西路（翔安南路～翔安东路段）道路工程环境影响报告书》中的交通路预测、蓬莱路现状交通路以及参考本工程可研报告中对片区交通量增长率等估算得出项目涉及的蓬莱路段未来的交通流量，具体见下表 2.6-1 及表 2.6-2。

表 2.6-1 蓬莱路各预测年昼夜交通量 单位：辆/d

路段	特征年	2027 年		2033 年		2041 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
蓬莱路		10752	1192	13601	1508	16250	1801

表 2.6-2 蓬莱路各车型昼夜车流量统计 单位：辆/h

路段	特征年	昼间平均车流量			夜间平均车流量		
		小型	中型	大型	小型	中型	大型
蓬莱路	2027 年	470	134	67	104	30	15
	2033 年	595	170	85	132	38	19
	2041 年	711	203	102	158	45	23

2.6.2 滨海东大道现状情况

厦门市滨海东大道(东坑路-大嶝桥段)道路工程，为城市快速路，道路标准红线宽度 60m，桥梁段宽度为 43m，主道双向六车道，辅道为双向四车道；主车道设计时速为 60km/h，辅道设计时速为 40km/h。《厦门市海滨大道(东坑路-大嶝大桥)道路工程环境影响报告书》于 2011 年 5 月 11 日通过环评批复，批复文号：厦环监[2011]47 号。工程于 2019 年 6 月建成通车，并于 2021 年 8 月 2 日完成竣工环境保护自主验收。

根据对与现状滨海东大道交通量监测结果可知，目前项目区段的滨海东大道的车流量约为 0.444~0.482 万辆/日，目前现状车型比例约为小车：中车：大车≈9：0.5：0.5。

2.6.3 翔安东路现状情况

项目终点东侧 220m 的翔安东路于 2019 年立项进行提升改造，按城市主干路标准建设，主车道设计速度 60km/h，辅道设计速度 40km/h；道路红线宽度由原 40m 提升改造为 54m。2020 年 3 月完成《厦门新机场片区翔安东路(翔安南路-大嶝大桥段)提升工程环境影响报告表》；并 2020 年 3 月 11 日取得《厦门市生态环境局关于厦门新机场片区翔安东路(翔安南路-大嶝大桥段)提升工程环境影响报告表的批复》(厦环审[2020]120)，于 2023 年 4 月完成竣工环境保护自主验收。

2.7 工程建设污染源和影响源分析

2.7.1 施工期主要污染源分析

2.7.1.1 施工期水污染源强

（1）桥梁桩基钢护筒和施工栈桥钢管桩插打产生悬沙源强

本项目施工栈桥在钢管桩施工过程中，由于钢管桩挤压及振动海床底泥，会在打桩位置周边形成入海悬浮泥沙，该部分入海悬浮泥沙源强估算采用如下公式

$$Q=s \times \rho \times a \times V$$

式中，Q——悬浮泥沙发生量，kg/s

s——钢护筒、钢管桩挤淤面积， m^2 （钢管厚度取值 0.02m）

a——底质中可引起悬浮的泥沙颗粒物所占百分率，取 90%

ρ ——底质泥沙的湿容重，取 $1500kg/m^3$

V——钢护筒、钢管桩振沉速率，m/s；参考同类工艺，钢护筒受管径大小和施工精度要求影响，平均速度为 3m/h~5m/h；钢管桩在淤泥层、砂质层和风化层的振沉速率不同，平均速度约为 10m/h。

根据设计方案钢护筒、钢管桩振沉产生的悬浮泥沙源强计算结果如下表 2.7-1:

表 2.7-1 单台钢管桩和钢护筒插打振沉施工悬浮泥沙源强一览表

桥梁名称		孔径	s	V	ρ	a	悬浮泥沙源强
		m	m ²	m/h	kg/m ³	%	(g/s)
西水道大桥	钢护筒插打	1.5	0.0992	5	1500	0.9	186.045
	施工栈桥钢管桩插打	0.6	0.0389	10	1500	0.9	146.01
东水道大桥	钢护筒插打	1.5	0.0992	5	1500	0.9	186.045
	施工栈桥钢管桩插打	0.6	0.0389	10	1500	0.9	146.01
备注	钢护筒直径按比钻孔灌注桩设计直径大 30cm 计。						

（2）钢管桩拔除悬沙源强

钢管桩在拔除过程中会扰动海底周边底泥，使部分悬浮泥沙再次悬浮，其源强可参照下式进行计算： $Q=\pi \cdot d \cdot h_0 \cdot \psi \cdot \rho / t$

式中，Q——悬浮泥沙发生量，kg/s；

d——钢管桩直径，0.63m；

h_0 ——钢管桩泥下深度，平均取 20m；

ψ ——钢管桩外壁附着泥层厚度，取 0.01m；

ρ ——附着泥层容重，按 $1660kg/m^3$ 估算；

t——拔桩时间，2.0h/根。

表 2.7-2 单台钢管桩拔除悬浮泥沙源强一览表

桥梁名称	孔径 d	钢管桩泥下深度 h	钢管桩外壁附着泥层厚度 ψ	泥层容重 ρ	拔桩时间 t	悬浮泥沙源强
	m	m	m	kg/m ³	s	(g/s)
西水道大桥	0.6	24	0.01	1500	7200	94.2
东水道大桥	0.6	24	0.01	1500	7200	94.2

（3）施工期废水污染源分析

①施工生活污水

拟建项目施工高峰时期人数约 100 人，施工人员生活用水量为 100L/人·日，排水系数取 90%，施工高峰期产生的污水量为 9.0t/d。施工生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD₅、氨氮等，各污染物浓度为：COD500mg/L、BOD₅220mg/L、SS220mg/L、NH₃-N40mg/L，污染物产生量为 COD4.5kg/d、BOD₅1.98kg/d、SS1.98kg/d、氨氮（NH₃-N）0.36kg/d。

②施工生产废水

项目施工期不使用船舶，利用施工栈道进行施工，无施工期船舶废水产生。施工期施工生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水以及水泥混凝土浇筑养护用水等。但水泥混凝土浇筑养护用水大多被吸收或蒸发，故其废水排放污染可忽略不计。根据类比调查，项目建设高峰期共约 30 辆（台），每辆（台）运输车辆和机械设备每天平均冲洗废水量约为 0.6t，则平均每天（次）产生废水量约 18t。估计每次冲洗总耗时约为 2h，则运输车辆和机械设备冲洗废水最大流量相当于 9t/h。机械冲洗废水主要污染物是含有高浓度的泥沙和较高浓度的石油类物质，各污染物浓度为石油类 30mg/L、悬浮物 4000mg/L。施工生产废水需经隔油沉淀后回用于场地冲洗和降尘，不外排。施工现场不设机修站，项目施工机械维修依托当地机修站进行。

③泥浆沉淀废水

项目桥梁桩基施工结束后，泥浆处置过程中会产生一定量的泥浆水。泥浆水中主要污染物为 SS，项目施工时拟设置沉淀池，将该废水收集沉淀，降低废水中 SS 的含量，经过沉淀后的泥浆沉淀废水回用于施工养护和洒水抑尘，不外排，对周边

地表水环境影响较小。

2.7.1.2 施工期废气

（1）施工场地扬尘

施工场地扬尘主要来源于路堑开挖、路堤填筑、土石搬运、物料装卸等施工作业过程中产生的扬尘和逸散尘。

（2）物料运输扬尘

水泥、砂石、灰土等建筑材料运输车辆往来将产生道路扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 100m 处 TSP 浓度为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 150m 处 TSP 浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准，应加强运输道路的车辆管理工作，减轻道路扬尘造成的空气污染。

（3）施工车辆及机械排放尾气

施工车辆和机械排放的尾气含有少量烟尘、 NO_2 、CO、THC（烃类）等污染物；由于施工机车相对较为分散，加之地面开阔，且位于海边，大气扩散条件较好，其尾气排放对周围环境空气不利影响不大。

（4）沥青烟

本项目采用沥青路面，工程所用沥青均外购；因此沥青烟只产生于沥青路面摊铺过程。铺浇沥青混凝土路面时会散发（即无组织排放）少量沥青烟气，主要污染物为 THC（烃类）、酚和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右。因此，铺浇沥青混凝土路面时，应避开风向针对附近居民区的时段。

2.7.1.3 施工期噪声

施工期噪声来自各种施工作业，主要有筑路机械噪声、建桥打桩噪声、车辆运输噪声以及现场处理噪声。在施工现场，随着工程进展，采用不同的机械设备。如在路基阶段采用挖掘机、推土机、平土机和大吨位的装载汽车等；在路面工程中有搅拌机、压路机、摊铺机等；在桥梁施工中有打桩机、钻机等。

不同施工阶段使用的设备和产生的噪声大小、影响范围都不同。机械噪声与设备本身的功率、工作状态等因素有关。参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 D，公路工程机械噪声测试值，施工各阶段平均噪声值见表 2.7-3。

表 2.7-3 典型施工设备 A 计权噪声级

序号	机械类型	距离声源5m (dB(A))	距离声源10m (dB(A))
1	液压挖掘机	82-90	78-86
2	电动挖掘机	80-86	75-83
3	轮式装载机	90-95	85-91
4	推土机	83-88	80-85
5	移动发电机	95-102	90-98
6	各类压路机	80-90	76-86
7	木工电锯	93-99	90-95
8	电锤	100-105	95-99
9	振动夯锤	92-100	86-94
10	打桩机	100-110	95-105
11	静力压桩机	70-75	68-73
12	风镐	88-92	83-87
13	混凝土输送泵	88-95	84-90
14	混凝土振捣器	85-90	82-84
15	商砼搅拌车	80-88	75-84
16	云石机、角磨机	90-96	84-90
17	空压机	88-92	83-88

本工程施工期噪声具有阶段性、临时性和大多不固定性。其主要影响表现为道路施工对邻近居民的干扰和施工机械如搅拌站等所在的施工场地产生的机械噪声对附近居民的影响。施工噪声影响将随着施工期的结束而消失。

2.7.1.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要为施工建筑垃圾、弃土方及施工人员生活垃圾。

(1) 施工建筑垃圾：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等固体废物。这些施工建筑垃圾需要合理利用和妥善处置。

(2) 弃土方

本项目桥梁桩基采用钻孔灌注桩施工，打钻施工期间会产生部分泥浆。钻孔泥浆和钻渣经筛滤沉淀后再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套筒内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆采用管道输送至泥浆循环池和沉淀池，泥浆全部循环使用，不允许向海域排放。施工完成后，泥浆经沉淀池沉淀，上清液回用于场地洒水抑尘，泥浆采用汽车运输至就近布设的泥浆干化场干化。干化处理后与其余弃方一起运往已在厦门市建筑废土砂石综合管控平台备案的合法消纳场进行填埋处置。

项目建设开挖土石方总量约 4.61 万 m³（其中路基清表外弃 1.45 万 m³；废土

废渣、道路工程和桥梁工程软基处理挖除约 1.22 万 m^3 ；软土、道路路基平整和软基处理开挖土方 0.31 万 m^3 ；桥梁承台建设开挖土方 0.45 万 m^3 ；缆线管廊工程基槽建设开挖土方约 0.93 万 m^3 ；综合管网区基槽建设开挖土方 0.25 万 m^3 ），回土方总量约为 7.81 万 m^3 （其中道路路基平整回填 7.23 万 m^3 ；土方、缆线管廊入廊后需回填约 0.23 万 m^3 ；综合管网区管道入基坑后需回填 0.14 万 m^3 ；后期绿化工程区绿化面积约为 6841 m^2 ，表土回填厚度为 0.3m，则需回填表土约 0.21 万 m^3 ），外借方量约为 5.87 万 m^3 （项目开挖土方经内部调配综合利用后，路基平整仍需外借约 5.66 万 m^3 土方，用于回填至设计地面高程；景观绿化覆土需外借约 0.21 万 m^3 表土方），外弃方量约为 2.67 万 m^3 （其中清表外弃 1.45 万 m^3 废土废渣、软基处理挖除约 1.22 万 m^3 软土），运往已在厦门市建筑废土砂石综合管控平台备案的合法消纳场进行填埋处置，本项目不单独设置永久弃渣场。

（3）施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾：施工期高峰人数为 100 人。按施工人员人均生活垃圾产生量 1.0kg/人·d 计，则施工期高峰日均生活垃圾产生量为 0.10t/d。

2.7.2 运营期主要污染源分析

2.7.2.1 噪声

本项目运营期噪声主要是道路交通噪声。路面行驶的机动车产生的噪声主要来源于发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声等，另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；道路路面平整度状况变化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声。其中发动机是主要的噪声源，道路交通噪声源强估算如下：

（1）车速

本项目属于城市主干路及次干路，主干路设计车速为 50km/h、次干路设计车速为 40km/h。从实际行车情况来看，在车流量不超通行能力的情况下，实际行车一般以设计车速行驶，采用计算车速计算公式计算的结果一般偏低，不符合实际情况，而夜间车流量较少实际车速也并不比白天低。因此，本次评价采用以设计车速作为预测车速进行噪声预测计算。

（2）辐射声级 $L_{w,i}(\text{dB})$

源强计算模式采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）计算公式和参数，第 i 种车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级

$\overline{L_{0E}}$ 按下式计算：

$$\text{小型车: } (\overline{L_{0E}})_s = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

$$\text{中型车: } (\overline{L_{0E}})_m = 8.8 + 40.48 \lg V_m$$

$$\text{大型车: } (\overline{L_{0E}})_l = 22.0 + 36.32 \lg V_l$$

式中：右下角 S、M、L——分别代表小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度。

根据上面的公式，计算得到拟建道路各类车型的单车平均辐射声级结果，见表 2.7-4。

表 2.7-4 单车辐射声级源强 $L_{w,i}$ [(dB)]

路段	车型	平均时速 (km/h)	单车辐射声级 dB(A)
浔江道、蓬莱路 主车道	小型车	50	71.61
	中型车	50	77.57
	大型车	50	83.71
后仓路	小型车	40	68.24
	中型车	40	73.65
	大型车	40	80.19
蓬莱路辅车道车 道	小型车	30	63.90
	中型车	30	68.59
	大型车	30	75.65

2.7.2.2 废水

本项目运营期对水环境的影响主要为降雨冲刷路（桥）面产生的路面径流污水，污染物主要为石油类、SS、COD 等。

影响道路表面径流量和水质因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质变幅较大，污染成分十分复杂。根据目前国内对公路路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40～60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

①路面雨水量计算

$$\text{路面径流量: } Q_m = C \times I \times A$$

式中： Q_m ——年降雨产生路面径流量；

C ——集水区径流系数，取 0.9；

Q ——项目所在地区多年平均降雨量；

A—路面面积。

本项目路面雨水量可类比上述方法进行计算。根据当地气象资料统计，年平均降雨量 1143.5mm。路面径流系数采用我国《室内设计规范》中对混凝土和沥青路面所采用的径流系数 0.9。拟建项目路面（桥面）总面积约为 66842m²，计算求得本段道路路面雨水产生量约为 76433.8m³/a。

②汇集径流的污染物浓度

国内外研究表明，机动车路面雨水中污染物浓度与路面行驶机动车流量、机动车类型、降水强度、降雨周期、道路性质及机动车燃料性质等多个因素有关，一般较难估算。降雨初期到形成路面径流的 30 分钟，雨水径流中的悬浮物、油类物质的浓度比较高，SS 和石油类的含量可达 158.5~231.4mg/L、19.74~22.30mg/L；30 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快。雨水径流中的铅的浓度及生化需氧随降雨历时的延长下降速度较前者慢，pH 值相对较稳定。降雨历时 40 分钟后，路面基本被冲洗干净，污染物含量较低。路（桥）面径流中污染物随时间变化的情况见表 2.7-5。

表 2.7-5 路面径流污染物浓度范围（单位：mg/L）

历时项目	5~20分钟	20~40分钟	40~60分钟	平均值	GB8978-1996一级标准
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4	6~9
SS	231.4~158.5	185.5~90.4	90.4~18.7	100	70
COD	170	110	97	107	100
BOD ₅	6.34~6.30	6.30~4.15	4.15~1.26	5.08	20
Pb	0.91~0.74	0.74~0.06	0.06~0.00	0.045	1.0
石油类	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	5

③污染物排放源强

路面雨水污染物浓度平均值与本项目各路桥面雨水量的相乘可近似作为该项目路面雨水污染物产生源强，结果见表 2.7-6，结果表明本项目路（桥）面全年各污染物产生量均不大。

表 2.7-6 路（桥）面路面污染物排放源强

项目	径流量	COD	BOD ₅	石油类	SS
平均浓度（mg/L）	--	107	5.08	11.25	100
排放量（t/a）	76433.8	8.18	0.39	0.86	7.64

2.7.2.3 废气

项目运营期环境空气污染源主要为机动车尾气，主要污染物为 NO_x、CO、

THC（烃类）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，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳都来源于排气管。一氧化碳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。氮氧化物产生于过量空气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内。氢化合物产生于汽缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃料烧。本环评选取主要污染物二氧化氮（NO₂）和一氧化碳（CO）作为环境空气评价因子。

汽车尾气污染源可以模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量密切相关，同时又取决于车辆类型和运行状况。

（1）单车排放因子

我国汽车行业正逐渐跟国际接轨，根据时间部署，全国机动车尾气排放标准于 2023 年 7 月 1 日起实施《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）的 6b 阶段的排放标准，具体限值详见表 2.7-7。本项目于 2025 年 12 月底施工结束，各特征年推荐单车各污染物排放系数见表 2.7-8。

表 2.7-7 国 VI（6b）阶段排放标准中 CO、NO_x 的单车排放系数

车型	主要污染物（mg/辆·m）	
	CO 平均	NO _x 平均
小型车	0.50	0.035
中型车	0.63	0.045
大型车	0.74	0.050

注：排放因子采用平均值。

表 2.7-8 本环评采取的车辆单车排放因子推荐值 单位：mg/辆·m

车型	2027 年		2033 年		2041 年	
	NO _x 平均	CO 平均	NO _x 平均	CO 平均	NO _x 平均	CO 平均
小型车	0.035	0.50	0.035	0.50	0.035	0.50
中型车	0.045	0.63	0.045	0.63	0.045	0.63
大型车	0.050	0.74	0.050	0.74	0.050	0.74

（2）汽车尾气污染物排放量估算

车辆排放污染物线源，按连续污染线源计算，线源的中心线即路线中心线，其污染物排放源源强按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：Q_j—行驶汽车在一定的车速下排放的 J 种污染物源强，mg/(m·s)；

Ai — i 型汽车的小时交通量，辆/h，见表 2.3-8；

E_{ij} —单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放的 J 种污染物量，mg/（辆·m）。

根据各预测年的预测交通量、车型比、昼夜比闭合计算的车速，从不利角度不考虑电动车占比，并利用 NO_2 ： $\text{NO}_x=0.8:1$ 的比例进行换算，分别计算得到各路段 CO 、 NO_2 大气污染物排放量见表 2.7-9。

表 2.7-9 项目 CO 、 NO_2 排放源强

路段	污染物	日均小时排放源强（mg/m·s）			高峰小时排放源强（mg/m·s）		
		2027 年	2033 年	2041 年	2027 年	2033 年	2041 年
浔江道	NO_2	0.0019	0.0036	0.0053	0.0045	0.0087	0.0128
	CO	0.0332	0.0649	0.0949	0.0797	0.1557	0.2279
后仓路	NO_2	0.0016	0.0033	0.0048	0.0039	0.0079	0.0115
	CO	0.0289	0.0585	0.0856	0.0693	0.1404	0.2054

2.7.2.4 固体废物

道路运营期固体废物主要为道路沿线过往行人产生的垃圾、绿化废物以及道路养护、维修产生的土头或其他废旧材料。道路清扫垃圾与道路车流量紧密相关。绿化废物主要是指绿化带植被修剪的残枝败叶，难以定量。

2.7.3 生态影响因素分析

（1）生态环境

根据建设项目施工方案和施工过程，本项目施工期和运营期的生态影响主要包括以下几个方面：

①植被影响

工程建设永久性占地和临时用地将破坏用地现有植被，本项目位于填海造地区域，植被极为稀疏，其中临时占地破坏的植被在施工结束后予以恢复，同时道路建成后永久占用的植被可在建成后道路绿化带增加绿化，补充区域植被数量。

②土地占用

本项目位于填海造地区域，不涉及基本农田及生态公益林。土地的占用会在一定程度上挤占动植物的生存空间，对生态造成影响。

③生态干扰

道路施工期间，路基开挖施工活动将会对沿线 300m 范围内的陆生野生动物和鸟类的活动造成影响，迫使其迁移远离项目施工区域。

④水文动力与海洋生态环境影响

本项目桥梁构筑物将对工程区附近局部海域水动力环境造成一定的影响，使工程附近海域海流流态发生局部变化；桩基施工产生的悬浮物对项目所在海域水质和海洋生态的影响。

⑤水土流失

施工填挖后裸露的表面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤肥力，影响局部生态系统及其稳定性。

⑥景观影响

本项目建成后周边海域景观环境将改变，形成新的景观格局。

（2）环境风险

施工过程中施工机械风险事故可能会造成机械燃料油外泄入海，将对海洋环境、海洋生态环境等造成一定的影响。

运营期因交通事故或违反危险品运输的有关规定，使被运输的危险品在运输途中突发性发生泄漏、爆炸、燃烧等，将对海洋水质、沉积物、生态环境、环境空气等产生一定程度的影响。

2.8 工程建设的环境可行性分析

2.8.1 产业政策符合性分析

本项目为城市干路，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“二十二、城市基础设施”中“1、城市公共交通”，为鼓励类项目。因此，项目建设符合国家产业政策。

本项目西水道大桥与东水道大桥跨越海域，拟跨越处均无通航需求，不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止或许可准入类项目，符合《市场准入负面清单（2025 年版）》要求。

根据自然资源部 国家发展和改革委员会 国家林业和草原局关于印发《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》的通知（自然资发〔2024〕273 号），本项目不属于其所规定的限制项目和禁止项目，符合当前国家土地供应政策。

2.8.2 海洋相关功能区划和环境保护规划的符合性分析

2.8.2.1 与福建省海洋功能区划的符合性

根据《福建省海洋功能区划（2011—2020 年）大小嶝海域修改方案》，本项目拟建莲河大桥位于海洋功能区的“翔安工业与城镇用海区”（图 1.3-1）。“翔安工业与城镇用海区”用途管制要求为“保障工业与城镇建设用海，兼容不损害工业与城镇建设功能的用海”；用海方式为“允许适度改变海域自然属性，控制填海规模，填海范围不得超过功能区前沿线，优化人工岸线布局，尽量增加人工岸线曲折度和长度”；海洋环境保护要求为“维持海域自然环境质量现状，尽量避免和减小对周围海域自然环境的影响”。

本项目为道路桥梁建设，属于城镇基础设施建设用海，项目建设符合“翔安工业与城镇用海区”用途管制要求。用海方式为跨海桥梁，没有改变本海域的自然属性，符合“翔安工业与城镇用海区”用海方式要求。本项目为桥梁建设，施工期采用施工栈桥施工，施工期对海洋环境的影响主要是悬浮泥沙，入海污染源很小，对所在海洋功能区环境影响程度和范围均有限，且其影响是暂时的，施工结束后对海域海水水质的影响也随之结束。运营期没有污染物排放入海。总体上本项目用海不会对海域自然环境质量现状造成影响，不会对其海洋功能发挥造成影响，项目用海对周边海洋功能区影响较小，符合所在海洋功能区划的海洋环境保护要求，

综上所述，本项目建设符合《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）大小嶝海域修改方案》。

2.8.2.2 与福建省近岸海域环境功能区划的符合性分析

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020 年）（修编）》，莲河大桥位于“FJ112-B-II 厦门东部海域二类区”，执行第二类海水水质标准，主导功能为新鲜海水供应、旅游、航运、厦门文昌鱼保护、渔业用水，辅助功能为浴场、纳污。近岸海域环境功能区划图详见图 1.3-1。

本项目用海为桥梁建设，用海方式属于交通运输用海，与厦门东部海域二类区主导功能及辅助功能定位不冲突，施工期废水和固废严格执行本报告提出的环保措施前提下，基本不会影响该区域海水的各种功能，不会对文昌鱼自然保护区产生影响。因此，项目建设符合《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020 年）（修编）》。

2.8.2.3 与福建省“十四五”海洋生态环境保护规划的符合性分析

根据《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划（2022年）》，本项目位于福建省“美丽海湾”保护与建设海湾（湾区）单元选划名录中的“大嶝海域”（详见图 1.3-2），“十四五”期间的重点任务措施包括：入海河流综合治理、入海排污口查测溯治、岸滩和海漂垃圾治理、岸线/海堤/沙滩生态修复。

本项目用海工程为桥梁工程建设，跨越内湖河口海域。本项目建设和运营期间均不设置入海排污口，施工期做好环保措施，不产生岸滩和海漂垃圾，项目实施完成后再由厦门新机场莲河片区防潮海堤工程进行堤岸生态化修复。因此，本项目用海符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划（2022年）》。

2.8.2.4 与福建省海岸带保护与利用规划的符合性分析

根据《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020年）》，本项目用海位置所在功能板块属于重点建设区中的“工业与城镇板块”（图 2.8-1）。福建海岸带城镇发展的功能定位是：国家沿海城镇带的重要组成部分，海峡西岸城市群的主体，对接台湾地区的前沿平台，东南地区对外开放的重要载体，福建省人口集聚强劲、滨海特色鲜明的新型城镇化区域。空间布局要求：强化“双核、六区、多点”的新型城镇化格局。优化核心城市，提高福州大都市区和厦漳泉大都市区的辐射带动能力；依托环三都澳、闽江口、湄洲湾、泉州湾、厦门湾、东山湾六大重要海湾，坚持优势集聚、合理布局和差异化发展，发展壮大中心城市；按照“梯度推进、多点联动”原则，培育城市新增长区域和重要节点城镇区域，形成有序交融的城镇发展格局。

本项目用海工程为桥梁建设，属于交通基础设施建设。本项目为翔安南部片区启动区的干路网骨架组成部分，项目的建设有助于完善片区路网，加强沿线交通联系，促进区域经济一体化发展，符合所在功能板块“工业与城镇板块”功能定位及空间布局要求，因此，本项目符合《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020年）》。

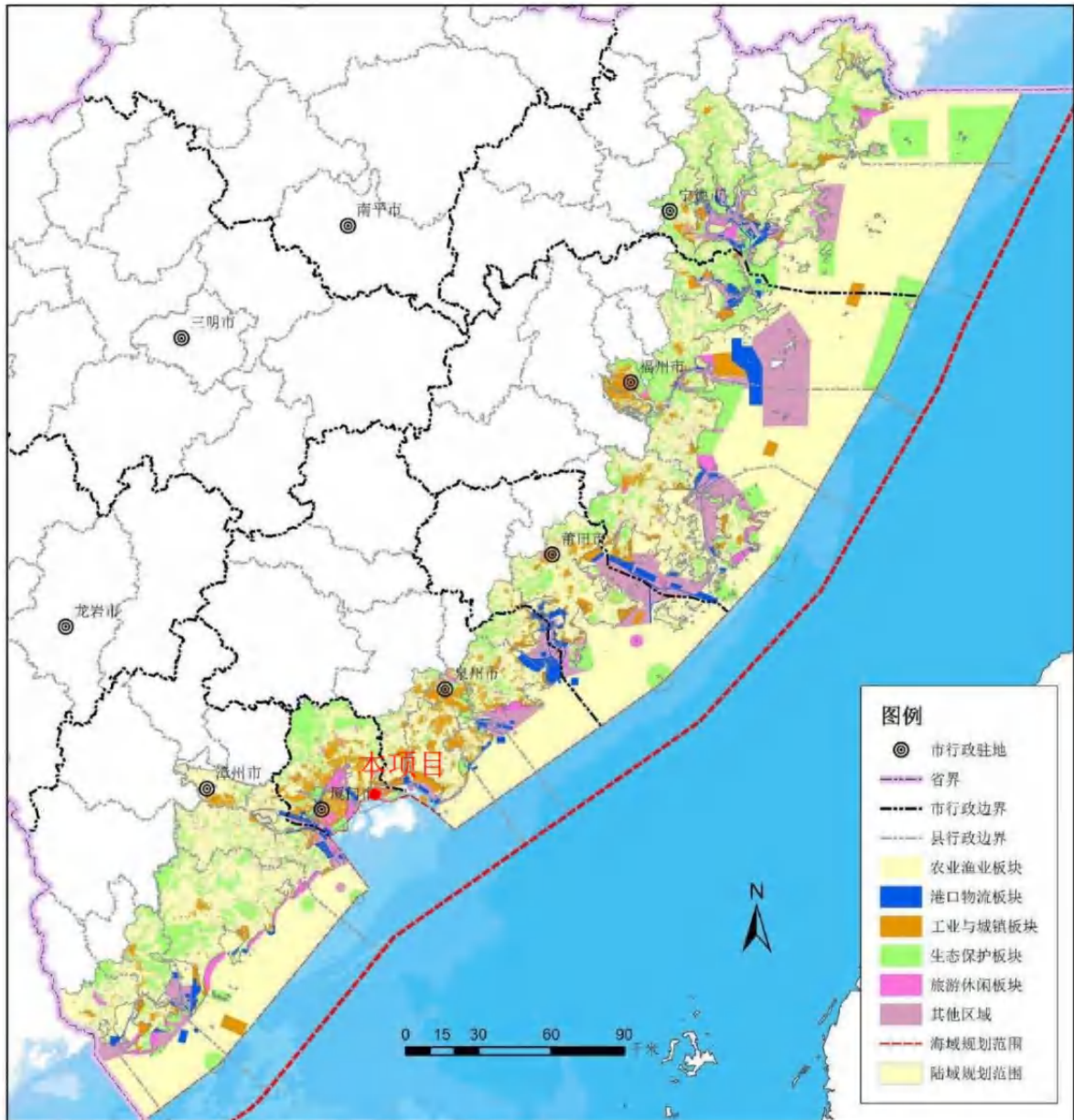


图 2.8-1 《福建省海岸带保护与利用规划（2016-2020 年）》（功能板块空间布局）

2.8.2.5 与湿地保护相关法律法规的符合性分析

根据《中华人民共和国湿地保护法》第二条规定“国家对湿地实行分级管理及名录制度”。《福建省湿地保护条例（2022 年修订）》第十条：省人民政府应当将湿地面积总量管控目标纳入湿地保护目标责任制，落实湿地面积总量管控目标的要求；第十一条：湿地分为重要湿地和一般湿地。重要湿地包括国家重要湿地和省级重要湿地，重要湿地以外的湿地为一般湿地。

《福建省湿地名录管理办法（暂行）》第二条第一款：湿地实行分级保护制度。根据湿地保护规划和湿地生态功能、生物多样性的重要程度，将湿地分为国家

重要湿地、省重要湿地和一般湿地，并由湿地名录予以确定。第二款：实行湿地面积总量管控。将全省湿地面积总量管控目标逐级分解落实到各市、县（区），通过湿地名录，将湿地管控面积目标落实到具体湿地地块。

根据项目用海的空间位置与《福建省湿地名录管理办法（暂行）》规定发布的名录湿地的空间位置的比对分析，该区域未列入福建省重要湿地名录。

根据《福建省湿地保护条例》的有关规定，“禁止任何单位和个人擅自占用省重要湿地和一般湿地或者改变其用途”，在湿地范围内禁止从事“排放有毒、有害物质或者堆放、倾倒固体废物，破坏鱼类等水生生物洄游通道和野生动物的重要繁殖区及栖息地，采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物，毁坏湿地保护及监测设施，法律法规认定的其他破坏湿地及其生态功能的行为”，未经有关主管部门依法批准，任何单位和个人不得在湿地范围内“实施采矿、采砂（石）、取土、揭取草皮或者修筑设施，排放湿地蓄水，截断湿地与外围的水系联系，放牧、烧荒、砍伐林木，猎捕、采集国家和省重点保护的野生动植物，捡拾国家和省重点保护的野生鸟卵，引进外来物种，其他依法未经批准不得实施的行为”。根据《厦门市翔安区人民政府关于公布翔安区第一批一般湿地名录的通知》（厦翔政〔2020〕195号）、《厦门市翔安区人民政府关于公布翔安区第二批一般湿地名录的通知》（厦翔政〔2021〕136号），本项目所在的翔安区目前有6个一般湿地，本工程距离这6个一般湿地最近距离约5.2km（翔安区欧厝至前浯海域湿地），未占用目前已经公布需要保护的湿地，项目建设不会影响到这6个一般湿地，且项目建设未擅自开展以上禁止性活动，因此，项目建设符合《福建省湿地保护条例》。

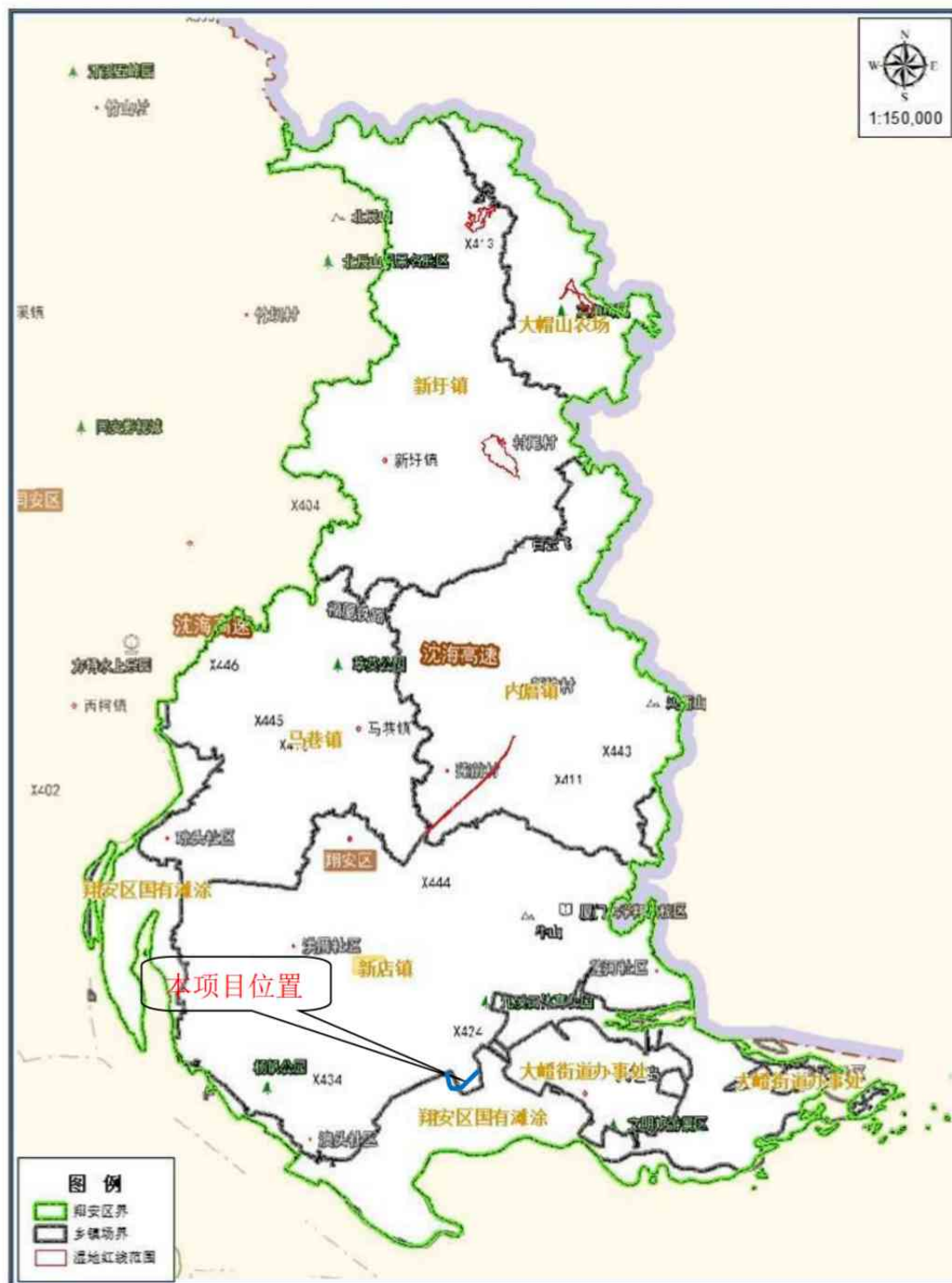


图 2.8-2 厦门市翔安区第一批一般湿地名录分布现状图



图 2.8-3 厦门市翔安区第二批一般湿地名录分布现状图

2.8.3 规划符合性分析

2.8.3.1 与福建省“三区三线”划定成果的符合性分析

2022年8月2日发布的《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发[2022]129号）中规定，“三区三线”划定成果经批准并纳入国土空间规划“一张图”后，作为建设项目用地用海组卷报批的依据；2022年10月14日发布的《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号）中进一步明确，“三区三线”划定成果启用，作为建设项目用地用海报批的依据。

根据福建省“三区三线”划定成果（图2.8-4），本项目未占用生态保护红线、永久基本农田保护红线。因此，本项目建设符合福建省“三区三线”划定成果。

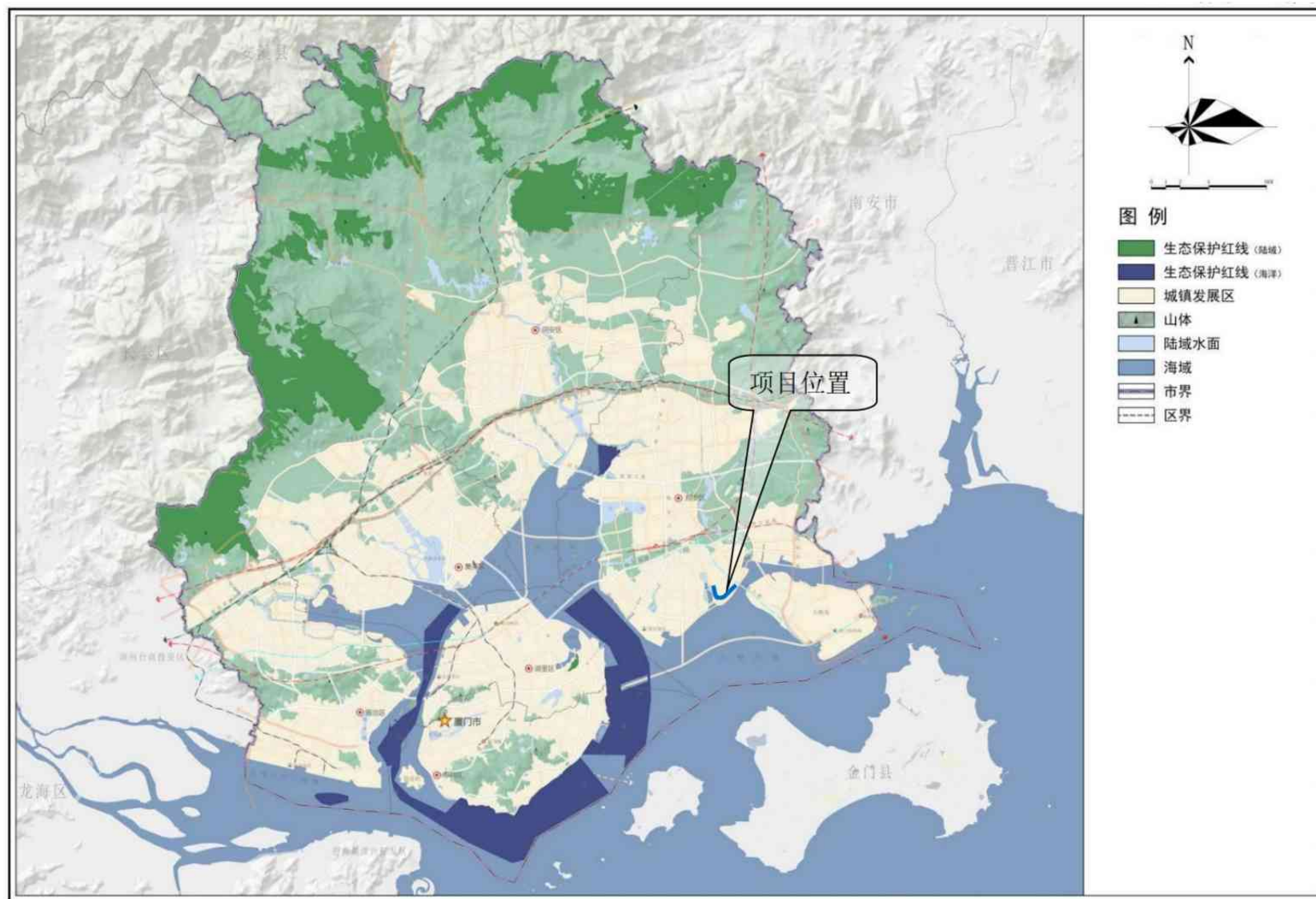


图 2.8-4 本项目与厦门市“三区三线”划定成果关系图

2.8.3.2 与《厦门国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

（1）国土空间控制线规划

本项目为城市次干路，起点与宝天路平面交叉，终点与宝浯路平交。根据《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目陆域工程位于“国土空间控制线规划图”（见图 2.8-5）中的“城镇开发边界”内，涉海工程位于“国土空间控制线规划图”中的“海域”，工程未占用生态保护红线、永久基本农田及耕地，符合“国土空间控制线规划”的要求。

（2）国土空间规划分区

《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目涉海工程西水道大桥、东水道大桥位于“国土空间规划分区图”（见图 2.8-6）中的“游憩用海区”。游憩用海区以风景旅游、文体休闲娱乐用海为主导功能，兼容渔业基础设施、捕捞生产、陆岛交通码头、公务码头、旅游码头、游艇码头、航道、锚地、污水达标排放、路桥隧道、科研教学、海岸防护、防灾减灾、取排水、生态修复等用海。本项目涉海工程为跨海桥梁，符合“游憩用海区”以风景旅游、文体休闲娱乐用海为主导功能，兼容路桥隧道用海的要求。

本项目陆域工程位于“国土空间规划分区图”（见图 2.8-6）中的“城镇集中建设区”，实行“详细规划+规划许可”的管制方式。本项目位于厦门市翔安区翔安南部片区启动区中西溪片区，所在区域为城镇待开发区，本项目作为西溪片区单元内主干路网“四横纵”中横向的重要补充，主要提供片区内部横向的交通联系，符合所在区域控制性详细规划及路网规划。项目的建成将进一步完善片区基础设施建设，项目建成后将激活区域的交通路网，完善片区路网结构，提升路网通达性，促进区域与外界的人流、物流往来，改善片区投资环境，提升沿线土地开发利用价值，提升翔安区的整体形象及竞争力，促进翔安及周边地区的经济发展。

因此，本项目建设符合《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）

国土空间控制线规划图

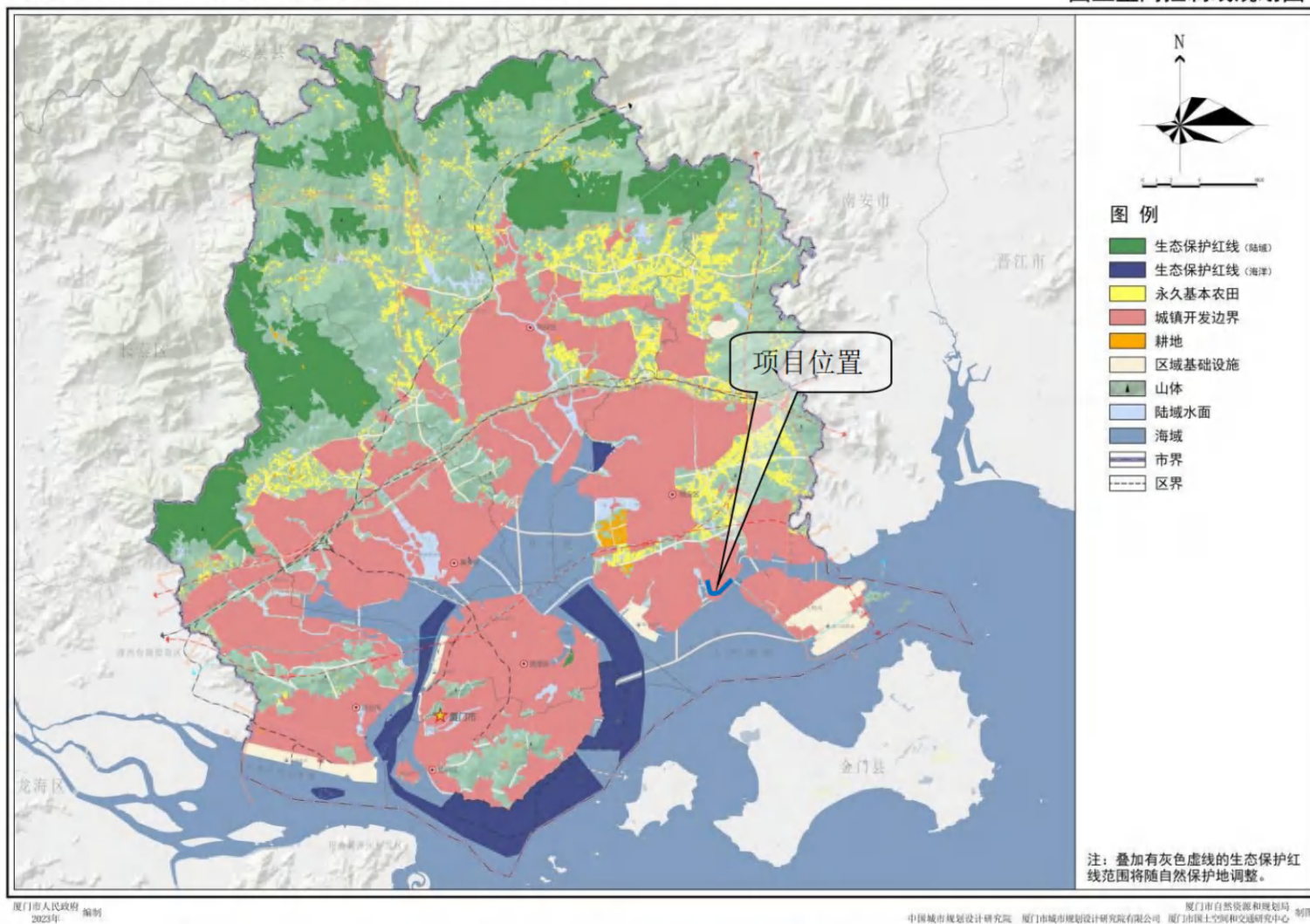


图 2.8-5 厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）-国土空间控制线规划图

厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）

国土空间规划分区图

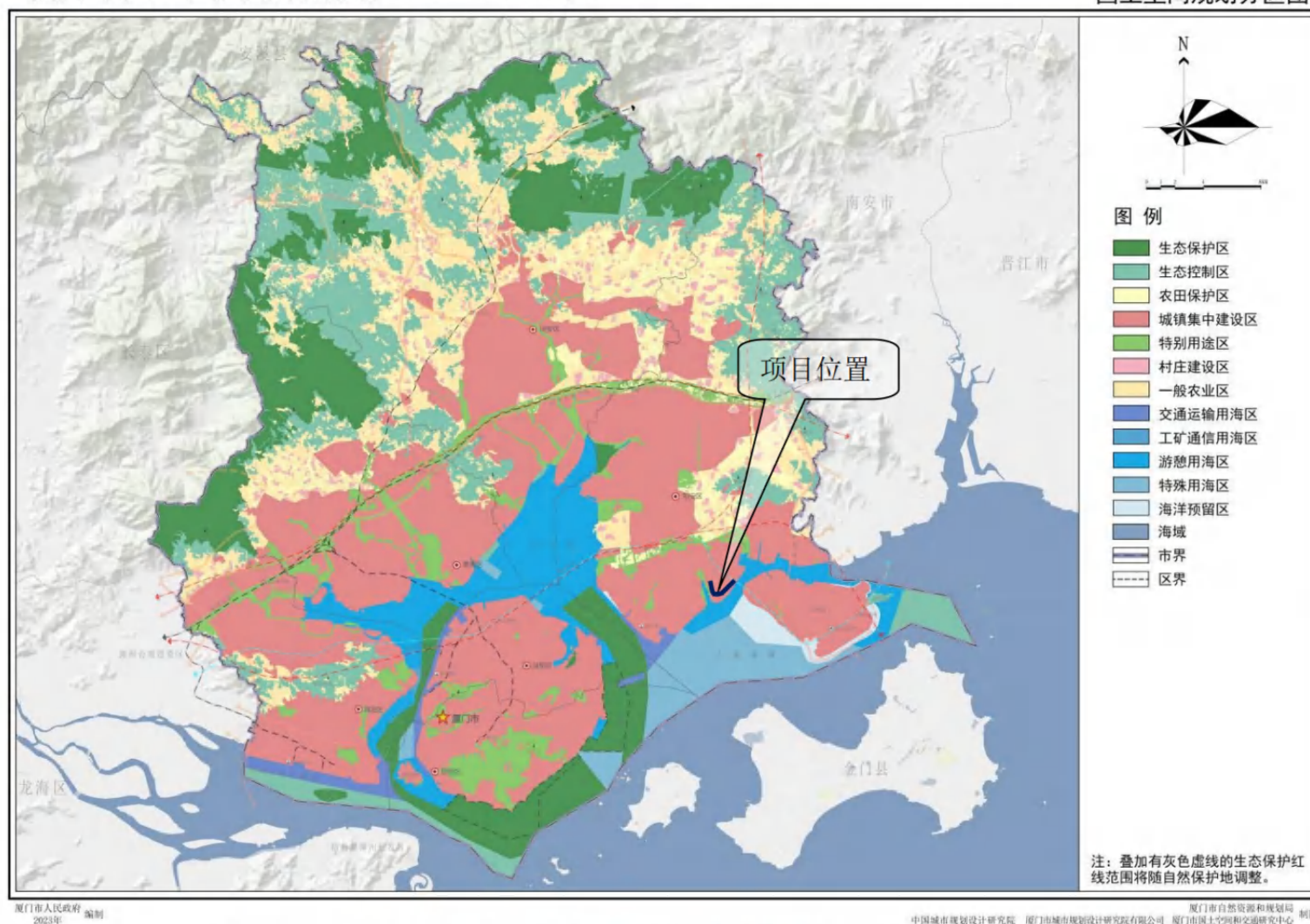


图 2.8-6 厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）-国土空间规划分区图

2.8.3.3 与《13-18 编制单元控制性详细规划》的符合性分析

13-18 编制单元地处翔安区南部，东至翔安东路，南至海域，西至洪钟大道，北至蓬莱路，总用地面积约 393 公顷。片本单元骨架道路系统结构为“四横四纵”的骨架路网格局。其中“四横”为：蓬莱路、鸿翔南路、滨海东大道、浯江道；“四纵”为：洪钟大道、浦滨路、鸿翔东路、翔安东路。片区路网布局（见图 2.8-7）。



图 2.8-7 13-18 编制单元（西溪片区）路网规划图

本项目作为片区主干路浯江道、次干路后仓路，是片区单元内主干路网“四横四纵”中横向的重要组成及纵向的重要补充。项目的实施，对改善片区城市交通及沿线土地开发提升土地价值具有重大意义，并可带来社会效益和经济效益；是沿线地块开发、促进经济发展的需要。因此，本项目符合《13-18 编制单元控制性详细规划》及其路网规划。

2.8.3.4 与《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》的符合性分析

2021 年 11 月 17 日，厦门市人民政府办公厅印发了厦门市“十四五”生态环境保护专项规划。本项目建设有利于完善片区路网体系。项目施工过程中施工现场严格按标准实施工地周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密

闭运输等措施，有效防止施工扬尘对周边环境造成大的不利影响。项目同步配套建设雨水管网及污水管网，有利于完善片区管网体系。针对项目建设可能造成的生态影响，采取了相应的生态保护措施，如道路绿化、临时场地覆土绿化、落实海洋生态补偿措施等。

综上，本项目重视对施工扬尘的污染防治，重视生态环境保护，项目建设符合厦门市“十四五”生态环境保护专项规划的相关要求。

2.8.4 “三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

根据《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》（见图2.8-5）及厦门市生态环境管控单元图（见图2.8-9），本项目不涉及占用生态保护红线及自然岸线，项目用海周边的海洋生态保护红线区有“福建省珍稀物种国家级自然保护区生态保护红线区”，最近直线距离约为360m。本项目涉海施工段属桥梁工程，属于公共基础设施建设。项目施工期对海洋环境的影响主要是悬浮泥沙入海，影响范围主要集中在项目附近海域，且其影响是暂时的，施工结束后对海域海水水质的影响也随之结束，总体上本项目用海对海洋环境影响较小，亦未排放有毒有害的污水等。因此，对周边红线区影响较小。

（2）资源利用上线

本项目施工采用目前厦门区域广泛采用的先进施工工艺及施工设备。项目施工期间使用能源主要为水和电，用水由市政供水系统提供，电能由市政供应系统提供。项目运营过程中消耗资源少，资源消耗量占区域资源利用总量少，不会突破区域资源利用上线。

（3）环境质量底线

根据现状调查，区域环境空气质量、声环境质量符合对应标准，项目周边海水水质除无机氮含量部分站位超标，其余各调查因子基本符合或优于执行海水水质标准。经预测，本项目施工期及运营期的环境影响均符合相应污染物排放标准，对环境的影响较小。项目建设不会引起所在区域环境质量变化，不会突破区域环境质量底线。

（4）厦门市生态环境准入清单的符合性分析

根据《厦门市生态环境管控单元环境管理清单》（厦环评[2024]6号），本项目涉及“ZH35021320011 翔安新店、金海、凤翔及香山街道片区”、“HY35020020001 大嶝游憩用海区”，本项目属于片区配套公共基础设施项目，包含城市道路及城市桥梁（跨海桥梁）；项目选址不占用生态保护红线区及海洋保护区，选址选线符合所在片区道路交通路网规划；施工期废水、施工期固体废物及运营期固体废物均采取合理的处置措施，禁止直接排入海域；项目建设与各管控单元生态准入要求不冲突，符合厦门市生态环境准入要求；具体分析见表 2.8-1～表 2.8-3。

本项目为城市主干路、次干路，对照《厦门市生态环境准入清单实施细则》（厦环评[2024]5号），属于“E481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑”和“E4839 其他海洋工程建筑”，项目选址于福建省厦门市翔安南部片区启动区中西溪片区，不涉及生态保护红线、水源保护区、生态控制线、水系生态蓝线等；项目选址选线符合片区路网规划，符合厦门市分行业生态环境准入要求。具体分析见表 2.8-3。

综上所述，本项目的建设可满足“三线一单”的要求。

表 2.8-1 厦门市生态环境管控单元环境管理总体要求符合性分析

适用范围	准入要求	符合性分析
厦门市	二、重点管控区域 1.思明区禁止新建涉及增加大气、水污染物排放的工业生产项目，改、扩建项目严格控制污染物排放总量，引导已建项目进行升级改造。 2.湖里区禁止准入需新增废水重点重金属排放指标的工业生产项目。 3.集美区先锋电镀集控区禁止扩大园区规模，原则上禁止在先锋电镀集控区之外新（扩）建专业电镀项目，涉及重点重金属污染物排放的须确保指标调剂来源后方可进入该园区。 4.省、市级重点重大产业项目，“高技术、高成长、高附加值”重点企业增资扩产项目，电子信息、新材料、新能源、生物医药重点发展产业的项目确需配套电镀工艺或短流程化工工艺的，在严格落实污染防治、污染物排放总量控制和风险防控措施的前提下，经环境影响评价论证可行后方可准入。 禁止在先锋电镀集控区以外新建、扩建专业电镀项目，禁止在化工园区及工业园内的专业化工专区外新建、扩建危险化学品生产项目（不包括仅单纯物理分离、物理提纯、混合、分装、复配的生产项目）。 5.全市原则上禁止准入新、扩建炼油石化、煤化工、钢铁、有色金属冶炼（含铜、铅、锌、镍、钴、铝、镁、硅等冶炼，钨、黄金等高附加值贵金属精炼及利用单质金属混配重熔生产合金的新材料除外）、建材制造（含水泥熟料、粉末水泥、石灰石膏、粘土砖瓦、平板玻璃（重点发展行业电子信息平板显示业涉及的特种玻璃制造项目除外）、建筑陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）、石材（不新增用地且不增加污染物排放量的改建、扩建项目除外）、橡胶制品业（含轮胎、再生橡胶、运动场地塑胶制造）制造等高耗能、高排放项目，禁止准入新、扩建燃煤燃油火电机和企业自备电站（区域能源保供项目除外）；改建项目应符合减污降碳等政策、法律法规、法定规划要求。 6.全市禁止准入生产、使用VOCs含量超过相关标准限值（《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB 38507）、《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508）、《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372）等）的涂料、油墨、胶黏剂、洗涤剂原辅材料的项目。对于省、市级重点重大产业项目，省、市级“高技术、高成长、高附加值”重点企业增资扩产项目，规划发展的电子产业、新材料、新能源和节能环保产业重点项目等因特殊生产工艺需要确需使用高VOCs含量原辅料的，在采用高效VOCs回用或治理技术和落实风险防控的前提下可准入。 7.合理规划和布局污水处理和垃圾处置等环保设施建设。 8.对于产业发展区重点管控单元范围之外的区域（包括除生态红线以外的生态控制线范围）具有合法用地权属的工业用地，仍保留工业用地使用的，应符合如下要求： （1）对于生态控制线内的既有工业用地，按照下列规定处理： ①经出让取得国有建设用地使用权的合法建设项目，符合生态环境管理要求的，可以按土地出让合同建设或保留，新建、改建、扩建建设项目的，不得改变原有建筑面积和布局，且不得突破原有项目的生产性污	本项目为城市主干路、次干路，属市政基础设施项目，非工业生产项目，不属于左列条款禁止或限制准入项目。项目选址于福建省厦门市翔安南部片区启动区中的西溪片区，符合生态环境管理要求。

	染物排放量，到期按规定由相关部门予以收回；不符合生态环境管理要求的由相应主管部门组织征收。 ②经划拨取得国有建设用地使用权的合法建设项目，符合生态环境管理要求的，可以保留，不得新建、改建、扩建增加生产性污染物排放的项目；不符合生态环境管理要求的由相应主管部门予以收回。 ③集体土地上具有合法土地使用权属证明的合法建设项目，符合生态环境管理要求的，可以保留，不得新建、改建、扩建增加生产性污染物排放的项目；不符合生态环境管理要求的由相应主管部门予以收回。 （2）产业发展区重点管控单元以外（不含生态控制线内）既有合法用地权属的工业用地，原则上不得新建、扩建以下项目： ①饲料及其添加剂制造、树脂工艺品制造、含熔铸（铸造、锻造）工艺的合金及金属制品制造、含表面处理（酸洗、磷化、阳极氧化、钝化、电镀、化学镀、非水性喷漆等工序中的一项或多项）工艺的金属或非金属制品制造项目； ②生产废水不能纳入公共污水处理系统，需设置入河或者入海排污口的建设项目； ③使用煤、水煤浆、生物质燃料（含成型燃料及生物质制气）、重油等高污染燃料的建设项目； ④选址厂界100米范围现状分布或规划有居住区、学校等环境敏感目标，新建、扩建可能引发噪声、粉尘、臭气污染扰民的建材、废弃资源集中加工利用（破碎、清洗、剪切等）、固体废物集中处置项目； ⑤排放重金属和持久性有机污染物并需纳入土壤污染重点管控行业的建设项目； ⑥需要设置大气环境防护距离，或按《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499）推导的卫生防护距离包络线范围超越项目用地红线边界的建设项目； ⑦涉及的危险物质数量超出《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）或《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）规定临界量（如存在的危险物质为多种的，则以各单项危险物质最大存在量与临界量比值之和大于等于1为准）的建设项目。 （3）深青工业组团和莲花工业组团空间参照第8条（2）产业发展区重点管控单元以外（不含生态控制线内）既有合法用地权属工业用地的准入要求执行。 9.对于不能入驻工业园区或者因行业特点需要因地制宜选址建设的畜禽养殖、建筑砂石开采、建筑材料加工制造（商品混凝土搅拌站、沥青搅拌站、干粉砂浆搅拌站、砼构件、砂石砖瓦）、建筑垃圾资源化利用的建设项目，在项目用地不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、生态公益林及其他生态保护红线，且选址周边（含需划定的防护距离）范围内没有居住区等环境敏感目标的前提下，根据相关专项规划、行业建设计划或者点状供地规定等有关依据进行选址。其中，市场化规模化生产经营的建筑材料加工制造项目应选址于工业类建设用地，避开农业生产用地和规划的居住用地，防止环境风险。 10.在现有和规划的集中居住区（包括村庄、住宅小区）、学校等敏感目标外围100米范围内，严格限制准入增加排放有机废气污染物、恶臭（异味）污染物及其他列入《有毒有害大气污染物名录》污染物的新（改、扩）建工业生产项目，禁止准入以下项目类型： （1）化学原料和化学制品、化学合成医药、发酵类医药制造业类项目（仅涉及单纯物理分离、物理提纯、混合、分装、药品复配的低污染、低风险类项目除外）。	
--	---	--

	(2) 制革，人造革，发泡胶，塑料再生（包括改性），制浆造纸（含废纸），轮胎制造，橡胶再生，含炼化及硫化工艺的橡胶制品（硅橡胶制品项目经环境影响评价论证可行后方可准入）。 (3) 化纤制造（单纯纺丝除外），制鞋，含染整、染色、印花工艺的服装、纤维、塑料纺织品生产项目。 (4) 饲料及其添加剂，树脂工艺品，沥青制品，玻璃钢制品制造项目。 (5) 香辛料调味品，发酵制品，屠宰，含发酵工艺的食品、调味品加工项目。 (6) 含有喷漆（工业涂装）工序的项目（使用电泳、水性涂料、粉末涂料、固化涂料的项目经环境影响评价论证可行后方可准入）。 (7) 丝印，包装印刷项目（使用水性油墨的印刷项目经环境影响评价论证可行后方可准入）。 (8) 含金属、合金高温熔炼、熔铸（铸造）工艺的，含PVC、尼龙、再生塑料加热成型或塑料涂覆工艺的项目。 (9) 其他使用挥发性有机溶剂、稀释剂、其他原辅材料中挥发性有机成分年使用总量2吨以上的，或者2吨以下但需要设置大气环境防护距离的建设项目。 11.在城市建成区、主城区等以行政办公、居住生活为主的城市发展功能区内，优化城市空间布局： (1) 非工业用地内禁止新建排放涉及大气、水污染物排放的工业生产项目，改、扩建项目严格控制污染物排放总量。 (2) 新建、扩建环卫、市政基础设施项目应符合相应专项规划，新建产生恶臭废气的污水集中处理设施的，与居民、学校等敏感目标的距离应满足大气环境防护距离与卫生防护距离要求。 (3) 禁止在人口聚集区新建涉及危险化学品或危险废物的集中仓储的项目（加油站和燃气充装站等城镇基础能源保供设施配套的仓储项目按国土空间规划及其行业建设设计规范要求执行）。 (4) 列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，在完成土壤修复前不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。 (5) 不得在禁止区域内露天烧烤食品或者为露天烧烤食品提供场地。 (6) 旧城改造和新区开发建设应当根据城市功能需要，在商业服务区内集中规划建设餐饮业经营场所。规划建设的餐饮业经营场所应当设置专用烟道。禁止在住宅楼、未配套设立专用烟道的商住楼以及商住楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。禁止将上述物业提供用于产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。 (7) 片区内应当根据城市功能需要，规划和建设可能影响生活环境的五金加工、建材加工、汽车维修和服务、废品回收、活禽或生鲜屠宰等行业集中经营场所。禁止在城市建成区的住宅楼（包括商住楼的住宅部分）从事产生噪声、振动的生产经营活动。禁止在商住楼新设可能产生噪声、振动超标的五金加工、建材加工、汽车维修和服务、娱乐业，存在明显异味影响的活禽或生鲜屠宰以及可能影响生活环境的废品回收等项目。各片区规划实施过程中，考虑生态优先和生态系统服务功能的需要，优化片区开发方案，产城融合区域注意防范“邻避”问题。	
--	--	--

	生态保护修复	1.持续推进关闭废弃矿山生态修复。结合各矿山立地条件等因素，按照自然恢复、辅助再生、生态重建、转型利用等模式对已关闭和废弃遗留矿山进行分类修复。 2.全面加强生态公益林和天然林保护，推动生态脆弱区生态修复，提升森林生态系统质量和稳定性。通过森林抚育、树种结构调整、低质低效林改造、退化林修复等，逐步优化森林资源结构与分布格局，改善林分质量，促进森林蓄积量、森林植被碳密度、总碳储量的逐步增长，提升森林碳汇能力。 3.采取限制取水、闸坝联合调度、河湖水系连通、生态补水等措施，合理安排生态泄流量和时段，维持河流、湖泊和湿地的基本生态用水需求，保障枯水期生态基流。推进九条溪流生态补水及雨洪增蓄工程，系统加快河湖生态保护与修复，维护河湖健康。严格落实控源、截污、清淤、活流措施，推进水质超标溪流及交界断面的整改，全面提升流域水环境总体质量。 4.串联山海生态通廊，合理布局绿楔、绿环、绿道、绿廊等，将城市绿地系统与城市外围山水林田湖等自然生态要素有机连接，加强十大山海通廊、城市绿地廊道的生态保育，持续加强河流水生态廊道建设和水系综合治理，提升生态服务功能。	不涉及
	污染物排放管控	1.新（改、扩）建项目新增污染物排放指标的应执行污染物总量控制和排污权交易相关规定，化学需氧量、二氧化硫、氮氧化物单项新增年排放量小于0.1吨/年，氨氮新增年排放量小于0.01吨/年的，建设单位免购买该项排污权交易指标，由市生态环境主管部门采用划拨方式进行统筹 2.严格落实涉重金属重点行业企业新（改、扩）建设项目重点重金属污染物排放总量控制与指标调剂制度，总量来源应优先选择同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量。涉重金属污染物排放的建设项目，设定投资强度或产值强度（取项目总投资或产值数值高者为分子，重金属排放量为分母：分期建设项目按各期累计的总投资、产值和排放量计）：A级（铅、汞、镉、铬、砷排放量之和）不低于1亿元/千克、B级（镍、银、铜、钴排放量之和）不低于1000万元/千克、C级（锌、锰、铁锡排放量之和）不低于500万元/千克，总投资50亿元以下排放重金属污染物的建设项目应符合上述强度要求，排放以上多种重金属污染物的应同时满足各档强度限值，总投资50亿元以上（含50亿元）的建设项目可参照上述指标进行深入评价。 3.VOCs排放行业企业应采取有效的VOCs收集和控制措施，特别是化工、家具、橡胶、印刷和表面涂装等重点行业VOCs项目，推广水性或低VOCs含量的涂料。新建、扩建项目实行区域内VOCs总量控制，排放企业应建立污染管理台账，努力实现区域内污染物排放总量动态管理。 4.热电联产、集中供热项目除外，新、改、扩建工业锅炉和工业窑炉（包括各种容量用于生产、经营的热水锅炉、蒸汽锅炉、热载体炉、热风炉和烘干炉）必须使用电、天然气等清洁能源，禁止新建、扩建以煤、水煤浆、生物质成型燃料（含成型燃料及生物质制气）、重油（轻质油除外）等燃料的工业锅炉等燃烧设施。燃气已供热或集中供热已建成区域尽快完成生物质成型燃料锅炉及气化炉淘汰或清洁能源改造。完善烟气排放在线连续监测仪器的设置和维护，确保日常监管到位，工业锅炉烟气排放持续稳定达标。 5.现有及新建项目水污染物排放应执行《厦门市水污染物排放标准》DB35/322，对于厦门地方标准中未规定的指标，执行《污水综合排放标准》GB8978、国家或福建省发布的行业污染物排放标准；大气污染物	本项目为城市主干路、次干路，不涉及污染物排放总量。 不涉及 本项目施工期废气排放执行《厦门市大气污染物排

	排放应执行《厦门市大气污染物排放标准》DB35/323，对于厦门地方标准中未规定的指标，执行《大气污染物综合排放标准》GB16297、国家或福建省发布的行业污染物排放标准。	排放标准》（DB35/323-2018）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；施工期生产废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排；施工人员生活污水纳入周边村庄现有排水系统，不单独外排，符合该条款要求。
	6.开展省级及以上开发区、工业园区“污水零直排区”建设，鼓励有条件的企业开展中水回用，提升工业园区废水处理水平，改善流域水质。	不涉及
	7.按照重点管控新污染物清单要求，禁止、限制重点管控新污染物的生产、加工使用和进出口。对使用有毒有害化学物质或生产过程中排放新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险防控。全面落实《产业结构调整指导目录》中有毒有害化学物质的淘汰和限制措施，强化绿色替代品和替代技术的推广应用。鼓励对限制或禁止的持久性有机污染物替代品和替代技术的研发与应用。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息。	不涉及
	8.在城市建成区等以行政办公、居住生活为主的城市发展功能区内，污染物排放管控应执行以下要求： （1）对现状企业进行整合或升级改造，全面提升污染治理水平，持续缓解企业污染物排放对临近敏感目标的影响。 （2）通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通，基本淘汰国三及以下排放标准汽车，按照国家统一部署实施国六排放标准。推动氢燃料电池汽车示范应用，有序推广清洁能源汽车。强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。 （3）规划建设的餐饮业经营场所应当设置专用烟道。对餐饮服务项目：①可能产生油烟污染的，应满足：a.安装油烟净化设施并保持正常使用，油烟通过餐饮业专用烟道排放，不得封堵、改变专用烟道，不得排入下水管道，专用烟道的排放口高度和位置不得影响周围居民生活、工作环境；b.现有油烟排放口应符合《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323）规定，新建项目按GB18483、HJ554执行；c.油烟排放应执行GB 18483规定，不得直接向大气排放油烟。②噪声、振动排放应符合规定标准。③设置油水分离设施，污水经隔油预处理后排入市政污水管网，废油脂交由有资质的单位处置。 （4）服装干洗、机动车维修等服务活动项目，使用的清洗剂应满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508），鼓励使用水基清洗剂或半水基清洗剂，减少二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙	施工期将选用尾气排放符合相关国家标准的施工机械设备及运输车辆；施工现场将严格按照厦门市相关规定做好施工期场地扬尘污染防治措施；施工期生活污水依托附近居民现有污水处理系统不直接排放，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘；施工期选用低噪声设备，合理布置高噪声设备；落实固体废物分类处置等措施，施工期各类污染物均得到合理处置，满

		烯、甲醛、苯、甲苯、乙苯和二甲苯等有害有机溶剂的使用。涉及有毒有害废气排放的，应当按照国家有关标准等要求设置异味和废气处理装置等污染防治设施并保持正常使用。服装干洗店必须使用有机溶剂清洗剂的应当配置具有冷凝回收干洗溶剂功能的全封闭式干洗机。 （5）严格控制新建、改建、扩建建筑物采用玻璃幕墙等反光材料。建筑外立面采用反光材料的，不得采用镜面玻璃或者抛光金属板等材料。	足相应的污染物排放管控要求。
	资源利用效率	1.执行最严格水资源管理制度。 （1）严格用水总量控制，对取用水总量达到或超过控制指标的区域，停止审批建设项目新增取水，建设项目新增用水通过中水、海水等非常规水源解决；对取用水总量接近控制指标的区域，优先保障低消耗、低排放和高效益的产业发展，严格限制高耗水、高污染、低效益的项目。 （2）落实建设项目水资源论证制度，除《取水许可和水资源费征收管理条例》第四条规定的情形外，对直接从江河、湖泊或者从地下取水的建设项目必须进行水资源论证。加强对重点用水户、特殊用水行业用水户的监督管理。以区为单元，全面开展节水型社会达标建设。 （3）从严控制高污染、高耗水等行业新增取水。禁止准入不符合国家产业政策或列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类或限制类的、产品不符合行业用水定额标准的项目。 （4）提高用水效率。加强节约用水管理，加快推广和普及高效、节水、降耗和环保的水资源利用新技术、新工艺、新产品，鼓励发展中水回用、雨水、海水等非常规水源开发利用；加快推进节水技术改造，高耗水企业加强节水工艺改造，加快淘汰落后生产工艺和设备，提高企业水循环利用率；实行计划用水与管理，强化企业用水过程的监控管理，用水大户应开展水平衡测试，挖掘企业节水潜力，降低单位产品用水量。 2.能源消费总量和强度双控指标。 （1）推进能源总量管理、科学配置、全面节约，推动能源清洁低碳安全高效利用，倒逼产业结构、能源结构调整，助力实现碳达峰、碳中和目标。 （2）差别化分解能耗双控目标，鼓励可再生能源使用，重点控制化石能源消费。提高非化石能源在终端能源消费比重，把发展清洁低碳能源作为调整能源结构的主攻方向。 （3）完善能源消费总量和强度双控指标管理。从各区域发展定位、产业结构和布局、能源消费现状、节能潜力、能源资源禀赋、环境质量状况、能源基础设施建设和规划布局，合理确定能耗强度降低和能源消费总量目标。 （4）调整优化产业结构，严控高耗能高排放行业能耗增长，加快发展低能耗低排放产业，充分运用先进适用技术和现代信息技术，改造提升传统产业，重点支持对传统产业升级带动作用大的重点项目。 3.严格执行土地使用标准，科学合理用地，提高土地节约集约利用水平。 （1）建设用土地资源：加强建设用地污染防控工作，实行建设用地总量强度双控，推进城镇低效用地改造，推进城市国土空间“三维开发”。 （2）农用地资源：严守耕地保护红线，切实提高耕地质量，确保耕地占补平衡。	（1）本项目用水采用市政供水，用电采用市政供电，项目用水、用电量较少，不会突破区域资源利用上线。 （2）本项目未占用耕地，不涉及占用永久基本农田。且本项目不属于国家限制用地及禁止用地项目，项目用地符合当前国家土地供应政策。

近岸海域	空间布局约束	1.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海项目。	本项目为城市主干路、次干路，不涉及围填海。
		2.生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。	项目不涉及生态保护红线。
		3.原则上禁止高潮线向陆一侧200米或第一个永久性构筑物或防护林以内新建不利于沙滩稳定和滨海景观的设施。	本项目涉海工程为跨海桥梁，项目建设不会对周边沙滩稳定及滨海景观设施造成不利影响。
		4.厦门湾港口航道区建设要注意保护临近或穿越白海豚保护区的保护物种。	不涉及
		5.限制在工业与城镇用海区内准入工业直排海排污口建设，严格城镇污水处理厂排污口论证。	不涉及
		6.逐步引导沿海工业向岛外、工业园区转移，推进制造业产业空间的置换和优化。	不涉及
		7.限制准入排污倾倒等特殊用海项目，须通过专题论证确定其具体用海位置、范围、面积和方式，确保不影响毗邻海域功能区的环境质量、避免用海冲突的前提下方可准入。	不涉及
		8.厦门境内海域范围内禁止养殖。	不涉及
	生态保护修复	坚持陆海统筹、整体保护、系统修复，从系统工程和全局角度统筹规划，将围填海管控、海洋生态修复、海洋防灾减灾等与陆域生态保护修复有机结合，统筹生态修复和环境治理，统筹专项修复和长期管护，注重海洋生态灾害防治区域协同，提升海岛海岸带和海域系统治理成效，促进实施项目持续发挥生态效益和减灾效益，提高海洋生态系统稳定性。 1.加强海洋珍稀生物保育保护，严格保护中华白海豚、文昌鱼等珍稀物种、鹭科鸟类及其栖息环境。加强海洋生物资源养护，持续开展海洋生物、渔业资源增殖放流，保护海洋生物资源与生物多样性。 2.加强大屿、鸡屿白鹭保护区的管理力度，积极推进土屿、宝珠屿、火烧屿、大兔屿等生态岛礁建设。海岛以自然修复为主，确需人工修复的海岛应根据海岛的不同区位、不同大小、修复条件等，确定适宜的修复策略。	不涉及
	污染物排放管控	强化陆海污染联防联控，建立流域-河口-近岸海域污染防治联动机制。 1.各类保护区内禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废。 2.系统推进入海排污口分类整治，规范入海排污口设置，清理非法或设置不合理排污口。完善“一口一档”动态管理台账，构建入海排污口分类监管体系和“受纳水体—排污口—排污通道—排污单位”全过程监督管理体系。 3.实施九龙江—厦门湾污染物排海总量控制，控制九龙江入海断面水质，削减氮磷入海总量，全面整治水质劣于Ⅴ类的入海小流域。持续开展龙东溪、官浔溪等入海小河流域水质提升行动，巩固埭头溪等入海河流整治成果。	本项目为城市主干路、次干路，不涉及新建排污口。项目施工期废水、施工期固体废物及运营期固体废物均采取合理的处置措施，禁止直接排入海域，符合该区域污染物排放管控要求。

	4.巩固深化九龙江口和厦门湾综合治理成果，“一湾一策”深入推进西海域、同安湾等重点海域水质提升。在水交换能力不足、水质长期劣四类或明显下降的重点海湾，详查整治环湾沿岸各类入海污染源，强化氮磷入海控制，实行湾内新（改、扩）建设项目氮磷排放总量减量置换。 5.排放氮磷污染物的重点工业园区和企业、城镇水质净化厂、规模化畜禽养殖场（养殖小区），强化总氮、总磷控制。加强沿海工矿企业和污水处理厂等重点固定污染源污水治理和尾水排放控制，提高脱氮除磷能力和效率，强化排污口达标排放监管和氮磷在线监控。持续推进城镇污水处理提质增效，深入推进城市和乡村污水管网正本清源改造。 6.提升西海域、厦门岛东南部海域、同安湾、大嶼岛海域等沿海地区污水收集处理能力，减少污染物直排入海。厦门市城镇污水处理设施执行《厦门市水污染物排放标准》（DB35/322）中表2相应标准。在确保污水稳定达标排放的前提下，优先将达标排放水转化为可利用水资源，就近回补自然水体，推进区域污水资源化循环利用。 7.加强船舶港口污染治理，提升厦门港靠泊船舶含油污水等污染物接收能力，完善船舶水污染物处置联合监管制度。 8.持续推进海漂垃圾综合治理，全面推行“湾（滩）长制”，健全海漂垃圾治理长效机制，强化源头管控，提升“海上环卫”专业化能力，强化海陆环卫无缝衔接，完善海漂垃圾收集处置设施建设，严格落实重点岸段和重要滨海区域常态化保洁全覆盖，稳步推进重点区域领域攻坚整治，实现海漂垃圾清理常态化、网格化、专业化，深化智慧监管，实施厦门湾海漂垃圾漂移预测业务化运行项目，精准服务高效治理。持续开展清理海岸带“四乱”（乱占、乱采、乱堆、乱建）行动，建设滨海沙滩景观带样板。 9.严防超规划养殖反弹回潮，厦门境内海域范围禁止养殖，深化陆域海水养殖排污口排查整治和规范化设置，完善水产养殖主体入海排放口“一张图”，开展规模化养殖池塘标准化改造，实现海水养殖主体尾水达标排放或循环利用，加强工厂化养殖尾水排放监测，强化对东坑湾等陆域海水养殖生态环境监管，持续减少渔业垃圾入海。	
--	---	--

表 2.8-2 厦门市近岸海域生态环境准入要求（摘录）及其符合性分析

生态环境管控单元基本信息							
单元编码及名称	涉及范围	功能定位/主导产业	单元类型	要素特征	生态环境功能属性	单元特点	单元位置示意图
HY35020020001大嶼游憩用海区	位于环大小嶼岛东西北侧海域，四至： 118°14'37.62"-118°24'3.78" E, 24°31'36.78"-24°35'38.51"N，面积为19.609km ²	以风景旅游、文体休闲娱乐用海为主导功能，兼容渔业基础设施、捕捞生产、陆岛交通码头、公务码头、旅游码头、游艇码头、航道、锚地、污水达标排放、路桥隧道、科研教学、海岸防护、防灾减灾、取排水、生态修复等用海。	重点管控单元-游憩用海区	游憩用海区	近岸海域功能区/水质保护目标：厦门东部海域二类区：近期二类，远期二类	单元范围涉及厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（中华白海豚、文昌鱼）	
生态环境管控单元环境管理要求							
管控纬度	生态环境管理要求						本项目符合性分析
空间布局约束	1.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。 2.加快处理围填海历史遗留问题。妥善处置合法合规围填海项目，取得合法用海手续但未完成围填海的项目，最大限度控制围填海面积，集约节约利用并进行必要的生态修复。 3.依法处置违法违规围填海项目，坚决拆除严重破坏海洋生态环境的违法违规围填海，其余违法违规围填海要进行生态损害赔偿和生态修复，并限期整改。 4.禁止破坏自然岸线、沙滩、海岸景观、沿海防护林等，禁止排污倾倒用海，兼容农渔业、科学实验、海洋自然保护区、海底管线和港口等用海。 5.严格限制改变海域自然属性，禁止在沙滩建设永久性构筑物。 6.整治受损自然景观和海岸工程设施，修复受损自然和人文历史遗迹，养护退化的海滨沙滩。						本项目涉海工程为跨海桥梁，用海方式为跨海桥梁，不涉及围填海工程，亦不涉及自然岸线、沙滩及排污倾废等；项目建设不会改变海域自然属性；符合该区域生态环境准入要求。
污染物排放管控	1.近岸排污口实现稳定达标排放，依法持证排污，且满足排污许可证、总量控制等污染物排放控制要求。 2.旅游区的生活垃圾和污水必须实现科学处置和达标排放，禁止直接排入海域。 3.及时清理滨海旅游垃圾，做到集中收集、岸上分类处置，建立长效的保洁机制和监管机制。						本项目为城市主干路、次干路，不涉及新建排污口。项目施工期废水、施工期固体废物及运营期固体废物均采取合理的处置措施，禁止直接排入海

		域，符合该区域污染物排放管控要求。
生态风险防控 /		本项目为城市主干路、次干路，非工业生产项目，不涉及排放重点管控新污染物。项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用和储存，其环境风险由道路上行驶车辆发生交通事故导致运输物品或自身油料泄漏等间接行为导致。针对项目可能存在的环境风险，本次评价提出了相应的环境风险防范措施，具体详见“5环境风险分析与评价”小节。
资源开发利用要求 /		/

表 2.8-3 厦门市翔安区生态环境管控单元环境管理要求（摘录）及其符合性分析

生态环境管控单元基本信息							
单元编码及名称	涉及范围	功能定位/主导产业	单元类型	要素特征	生态环境功能属性	单元特点	单元位置示意图
ZH35021320011翔安新店、金海、凤翔及香山街道片区	总面积93.370km ² 翔安新店、金海、凤翔及香山街道内除园区、优先保护单元外全部区域，其中翔安南部新城范围为翔安大道以东，北至翔安南路，东至翔安东路，南至翔安西路、肖厝南路、滨海东大道及东界路的围合区域，总用地面积1535.1hm ² ；东部体育会展新城片区范围为西北至翔安南路，东北至翔安西路，东南至翔安大道，西南至海域，规划	翔安南部新城： 以区级行政服务、商业商贸、区级文体等功能为主导功能，配套完善生活服务功能； 东部体育会展新城： 依托“新体育中心、新会展中心”，打造集体育文化、会展商务、总部经济、休闲旅游、健康娱乐于一体的厦门东部新城核心区； 其他区域主导功能： 城镇居住、商业服务、行	重点管控单元-城镇发展区、农业发展区和农村建设区	大气环境受体敏感重点管控区、水环境工业污染重点管控区	（1）地表水：九溪、浯溪、东坑溪、炉前溪、浦边溪、西岩溪、西岩水库、红志水库、后方排洪渠、大宅溪、茂林溪、沙美溪、埕前水库、琼后水库、坑头水库等，均为Ⅴ类 （2）大气：二类区、缓冲区和 （3）声环境：厦大翔安校区为Ⅰ类，商业、居住区为Ⅱ类，交通干线两侧区域Ⅳ类	区域环境敏感保护目标有各地表水体，翔安新店、金海、凤翔及香山街道各社区居民点、住宅区、学校和幼儿园，以及单元内基本农田和一般耕地；区域有较多集中居住区/居民点，环境空气	

	总用地面积约546hm ²	政服务、农村生活和农业生产等			(4) 生态：厦门东部城市与工业环境生态功能小区、大嶝岛商贸旅游生态功能小区	和声环境保护要求较高	
生态环境管控单元环境管理要求							
管控纬度	生态环境管理要求						本项目符合性分析
空间布局约束	1.禁止在非工业用地区新建、扩建涉及大气重污染项目（环卫、市政基础设施项目除外），引导现有大气污染排放较重的工业企业升级改造治理，全面提升污染治理水平。片区如规划发展新能源新材料产等新兴产业，应开展相应规划环评细化准入要求和优化规划方案，避免诱发“邻避”问题。 2.现有和规划的集中居住区（包括村庄、住宅小区）、学校等敏感功能区内及外围100m 范围禁止准入危险化学品或危险废物的集中仓储的项目（加油站和燃气充装站等城镇基础能源保供设施配套的仓储按国土空间规划要求执行）。 3.列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，在完成修复前不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。 4.翔安南部新城、东部体育会展新城除符合本单元统一规定外，还应符合： (1) 非工业用地区禁止新、扩建工业生产项目准入；现有工业生产项目在国家控制的重点污染物排放量只减不增的前提下实施升级改造。 (2) 新建、扩建环卫、市政基础设施项目应符合相应专项规划，新建产生恶臭废气的污水集中处理设施等基础设施的，与居民、学校等敏感目标的距离应满足大气环境防护距离与卫生防护距离要求，避免对敏感目标产生恶臭污染影响。 (3) 严格限制准入与本区发展规划不一致的产业。 5.单元内分布的永久基本农田按照总体要求一览表-陆域-空间布局约束-第二条永久基本农田执行。						本项目为城市主干路、次干路，属于片区配套公共设施项目，不属于区域禁止或限制准入建设项目；不涉及占用生态控制线、生态公益林、古树名木及不可移动文物；不涉及占用翔安区已公布名录中的一般湿地。符合该区域生态环境准入清单要求。
污染物排放管控	1.按总体要求一览表-陆域-污染物排放管控-第8 条执行。 2.取缔不符合产业政策的小企业，专项整治十大重点行业，推进重点行业实施技术改造。 3.加强污水的收集和处理，鼓励有条件的企业开展污水处理回用，污水排入市政污水管网应符合《厦门市水污染物排放标准》(DB35/322) 相应标准后再依托相应集中污水处理设施处理。						本项目为城市主干路、次干路，不涉及新增主要污染物排放，符合生态准入清单要求。
环境风险防控	1.单元的环境风险应急管理纳入翔安区环境风险应急管理体系，区域突发事件应急物资储备库服务距离应覆盖本单元。 2.严格建设用地准入管理，建立多部门建设用地准入管理工作协调机制，加强建设用地土壤污染状况调查和第三方从业单位的质量管理，严格管控未完成土壤污染状况调查和风险评估的地块。以用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块和腾退工业企业用地为重点，严格落实土壤污染调查评估、风险管控和修复要求。						本项目为城市干路，非工业生产项目，不涉及排放重点管控新污染物。项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用和储存，其环境风险由道路上行驶车辆发生交通事故导致运输物品或自身油料泄漏等间接行为导致。

		针对项目可能存在的环境风险，本次评价提出了相应的环境风险防范措施，具体详见“5环境风险分析与评价”小节。
资源开发 利用要求	1.加强农业绿色技术应用，大力发展节水农业、循环农业、绿色水产养殖等生产模式，强化农业绿色发展的技术支撑。加快现代农业示范园建设步伐，打造一批可看、可学、可借鉴的绿色发展样板。 2.严格执行土地使用标准，科学合理用地，提高土地集约利用水平。 3.推进电动汽车充电等基础设施建设，提高电能占终端能源消费比重。	本项目为城市干路，非工业生产项目，为市政基础设施配套项目，不属于国家和地方限制或禁止用地项目。

表 2.8-4 厦门市分行业生态环境准入要求（摘录）及其符合性分析

《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)				类别名称	产业发展类型	管控单元准入指引	生态环境准入要求	本项目符合性分析
门类	大类	中类	小类					
E	48	481		铁路、道路、隧道和桥梁工程建设	重点发展产业	限制准入涉及生态空间、生态保护红线、水源保护区、生态控制线、水系生态蓝线等优先保护单元	（1）项目应优化调整选线、主动避让水源保护区，应避让一级水源保护区；确实无法避让二级水源保护区的，建设单位应采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施；水系生态蓝线可准入必要的道路交通、市政管线等线性工程；对于存在环境污染风险线路段（主要是涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口等水环境敏感路段的），在确保安全和可行的前提下，宜采取加装防撞护栏、设置桥（路）面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。 （2）必须且无法避让生态保护红线、符合县级及以国土空间规划规划的线性基础设施、已有的交通运输实施运行维护改造的，应按规定开展生态保护红线内允许有限人为活动认定；国家级规划明确的交通项目符合占用生态保护红线的影响应进行生态保护红线不可避让论证	本项目选址于福建省厦门市翔安南部片区启动区中的西溪片区，选址不涉及生态保护红线、水源保护区、生态控制线、水系生态蓝线等；项目选址选线符合片区路网规划；拟设桥梁加装SA级防撞护栏及桥面径流收集系统，并针对环境风险路段采取了相应的风险防范措施（详见“5环境风险分析与评价”），符合厦门市重点发展产业生态环境准入要求。
		483	4839	其他海洋工程建设	一般行业	根据相关专项规划选址及重点建设工程选址、选线引入，严格限制准入海洋优先保护单元	落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海	本项目西水道大桥与东水道大桥段采用桥梁方式跨越海域，不涉及围填海。

厦门市生态环境管控单元图

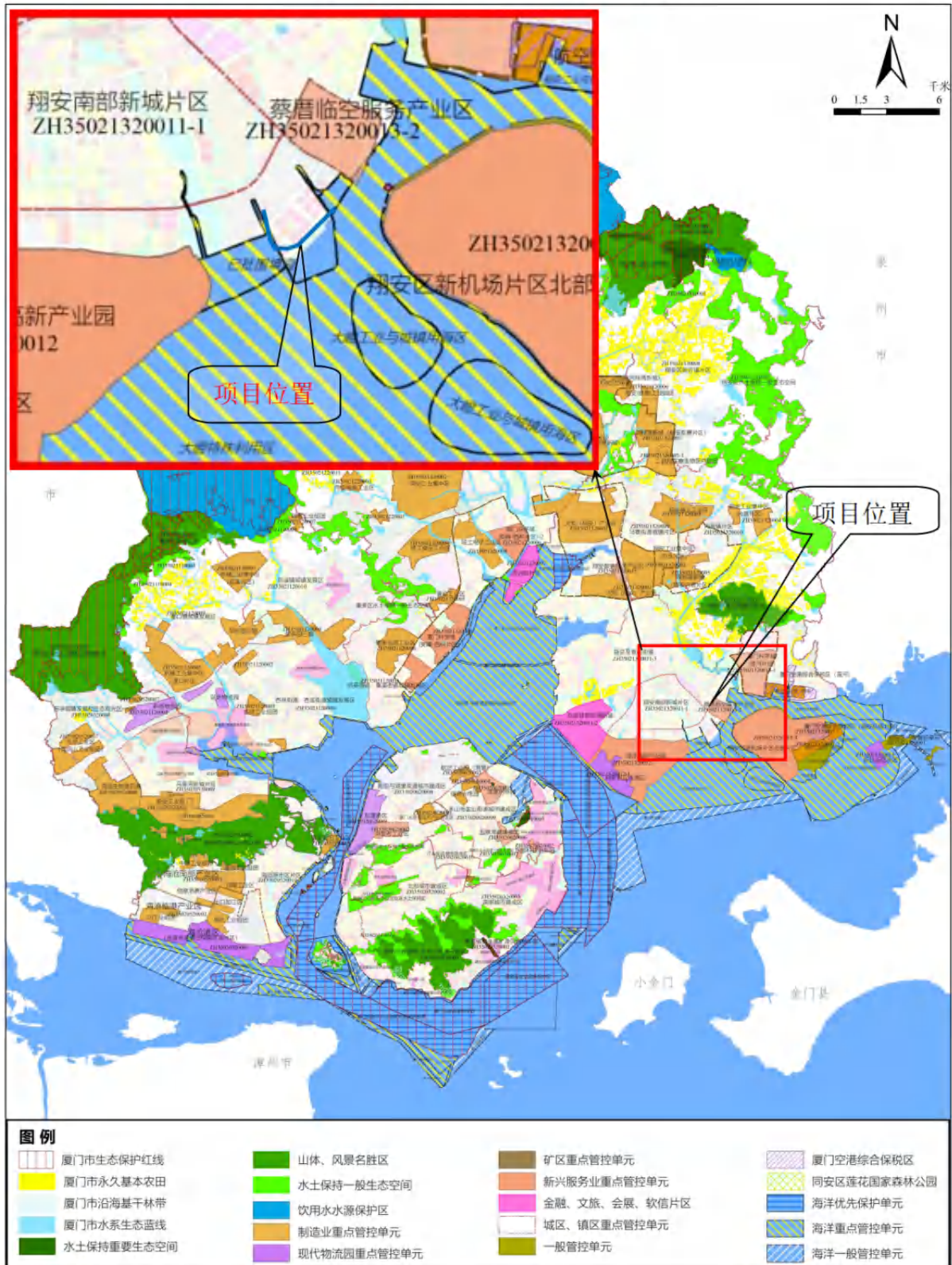


图 2.8-9 厦门市生态环境管控单元图

3 环境现状调查与评价

3.1 地理位置

厦门由厦门岛、离岛鼓浪屿、西岸海沧半岛、北岸集美半岛、东岸翔安半岛、大小嶝岛、内陆同安、九龙江等组成，陆地面积 1699.39km²，海域面积 390 多平方公里。厦门的主体——厦门岛南北长 13.7km，东西宽 12.5km，面积约 132.5km²，是厦门经济特区的发祥地，岛上有厦门最早的商业和政治中心。

翔安区地处海峡西岸经济区最前沿，位于厦门市东部、以北，东北与泉州市接壤，南部隔海与厦门岛、金门岛相望，居厦漳泉闽南“金三角”中心地带。

本项目位于厦门市翔安南部片区启动区中的西溪片区，起点与蓬莱路辅道平交，终点与望嶝道(翔安东路-九溪路)段衔接。项目地理位置见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目地理位置图

3.2 自然环境

3.2.1 气象气候

项目距离厦门气象台 20.6km，位于厦门东渡狐尾山，地理坐标为 118°04'E，24°29'N，海拔高度为 139.4m。气象资料引用厦门气象站 2004~2023 年的观测资料统计：

（1）气温

平均气温：21.4℃；多年平均最高气温：37.2℃；多年平均最低气温：4.4℃；极端最高气温：39.6℃（出现在 2019 年 8 月 9 日）；极端最低气温：0.1℃（出现在 2016 年 1 月 25 日）。

（2）降水

年平均降水量：1260.7mm；年最大降水量：2168.2mm（出现在 2016 年）；年最小降水量：567mm（出现在 2020 年）；一日最大降水量：212.2mm（出现在 2006 年 5 月 18 日）；降水多集中于 4~9 月，月平均降水量均超过 155.2mm，这六个月的降水量占全年总降水量 74%，其中 6 月份降水量最大。

（3）风况

本区域其常年主导风向为 E 向，次常风向依次为 ESE、NE、ENE 向，强风向为 NW 向，详见风玫瑰图。

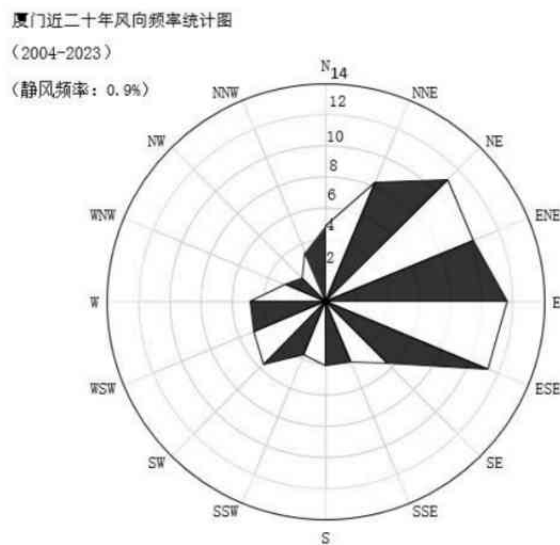


图 3.2-1 风玫瑰图

（4）相对湿度

每年3月~8月较潮湿，10月至翌年2月较为干燥。年平均相对湿度为75%。最大相对湿度81%（2016年），最小相对湿度70%（2011年）。

（5）雷暴

一年的12个月中均有雷暴发生记录，6~10月为雷暴多发期。年均雷暴出现天数为33.8天。

3.2.2 水文

（1）港汊水系

项目周边地表水系主要为西侧约202m的港汊水系排水渠。港汊水系现状排水渠两次目前主要为养殖池塘。



图 3.2-1 港汊水系现状排水渠及两侧养殖池塘现状照片图

（2）西水道、东水道

现状西水道种植有红树林；东水道现状为周边村民船坞靠岸，现状照片详见图 3.2-3 及图 3.2-4。



图 3.2-3 西水道现状照片图（水道滩涂现状种植有红树林）



图 3.2-4 东水道现状照片图（水道现状为渔船船坞）

（3）海洋水文

工程场地与大嶝海域相邻，该海域潮波受台湾海峡潮波系统控制，为谐振潮。厦门海域的潮汐形态数为 0.34，潮汐类型属于正规半日潮，对边岸冲刷力较强。

历年最高潮水位 4.76m（以厦门零点为潮位基准面，下同），最低潮位 -3.08m，平均低潮位 -1.31m，平均高潮位 2.65m。年平均海平面变化不大，但月平均海平面随季节变化显著，变幅达 0.31m，多年月平均海平面最大值出现在 10 月份，最小值出现在 4 月份。海水表层年最高温度 31.6℃，年最低温度 10℃，平均温度

21.3℃，与气温相近。

该海域的涨潮历时与落潮历时相差不大，平均涨潮历时为 6 小时 8 分钟，平均落潮历时为 6 小时 18 分钟，落潮历时稍长于涨潮历时。

该海域潮流形式属往复式，潮流流向一般与当地等高线的切线方向平行，受地形作用影响较大。潮流最大流速的变化周期与潮差变化周期相似，其半日潮龄约为 2 天。该海域平均大潮最大流速一般小于 40cm/s。

3.2.3 地形地貌

道路线位于欧厝吹填造地区，场地原始地貌为海湾滩涂，主要为养殖鱼塘等，原始标高约在-1.0~2.0m 之间（采用 85 国家高程，下同），现该场地已吹填完成，主要为吹填土、淤泥、砂等，现场地已经真空预压预处理完成，场地四周空旷。



图 3.2-5 项目位于西水道西侧用地（吹填区）现状航拍图



图 3.2-6 项目位于西水道东侧用地（吹填区）现状航拍图



图 3.2-7 项目位于东水道两侧用地（吹填区）现状航拍图

3.2.4 地质构造

(1) 构造

拟建工程场区位于位于长乐—诏安断裂带中段、龙海—白云山北东向断裂、钟宅—狐尾山东向断裂与九龙江下游北西向断裂带及漳州—厦门近东西向构造带的交汇地区，本场地处 在该交汇地区（九龙江口）的北侧，断裂构造是

研究区内主要的构造形式，主要由北东向和北西向两组各自平行而相互切割的断裂组成，呈网络状断裂格局展布，并把区内切割成大小不一的块体，其中与线路相距较近的主要有：排头一嵩屿断裂和霞阳断裂。场区地质构造图详见下图：

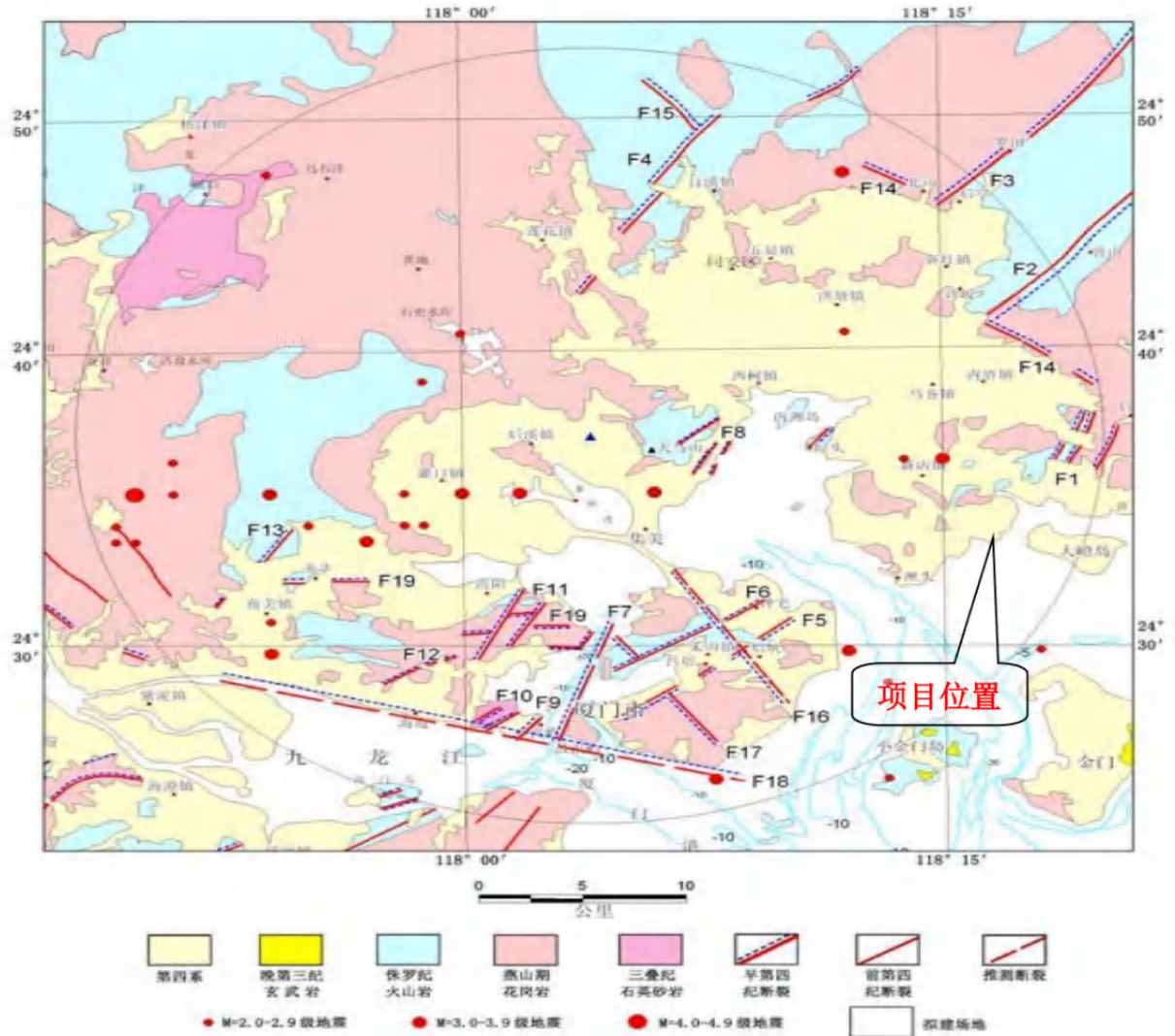


图 3.2-5 场区地质构造图

(2) 工程地质特征

根据本项目的初勘报告，拟建工程沿线岩土层主要由①填土层 (Q_4^{ml})（包括素填土、杂填土、填砂、填石等层）、②海积层 (Q_4^m)、③残积层 (Q^el)（包括粉质黏土、中砂、残积砂质黏性土等层）、④花岗岩各风化层 ($r_5^{2(3)c}$)（包括全风化花岗岩、散体状强风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、中风化花岗岩等层）等构成。

(3) 不良工程地质情况

拟建场区沿线被第四系地层所覆盖，基底岩石为花岗岩，不存在岩溶作用。场地原始地貌跨越海湾滩涂及冲洪积阶地路段，沿线地势整体较平缓开阔，周边影响区范围无大的山体分布，不具备产生泥石流的地形、地质条件，线路影响范围内未发现有滑坡、泥石流等不良地质现象。

（4）地下水类型及补给排泄条件

场地沿线地下水主要为赋存与运移于素填土、填砂层孔隙中的潜水，受吹填淤泥、淤泥质土、粉质粘土的阻隔，中下部粗砂、粗砂层、残积土层孔隙中的承压水、微承压水，以及下部全风化岩～散体状强风化岩孔隙及碎块状强风化岩和中风化岩为孔隙、裂隙微承压水。场地内潜水和承压水具有一定的水力联系。地下水主要通过降水、侧向径流、上部含水层的下渗补给，并在海水高潮时接受海水补给；通过蒸发、侧向地下径流向在海水低潮时向东南侧海域排泄。

（5）地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A，拟建场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第三组。

3.2.5 海洋自然灾害

（1）台风

厦门地区台风活动频繁，每年 5 月至 11 月是台风影响月份，7～9 月为台风季节，8 月份最多。根据对 1998 年～2016 年台风资料统计，厦门湾受到台风或者热带风暴影响共 57 次。最近两年受 2015 年 9 月台风“杜鹃”、2016 年 7 月台风“尼伯特”、9 月“莫兰蒂”、“鲇鱼”等台风因素影响，均造成了较大的经济损失。

（2）风暴潮

厦门湾的风暴潮灾害居海洋灾害之首。每年夏、秋两季，常遭台风及台风风暴潮的袭击和影响，是福建省、乃至中国台风风暴潮灾害的多发区和主要灾区之一。由于台风活动频繁，本区台风增水发生率较高。1986～2008 年间，50 cm 以上的台风增水共 90 次，其中超过 100 cm 的增水 22 次；近 23 年来超警戒潮位（7.00 m，厦零）19 次。

（3）地震

厦门位于中国东南沿海强度最大、频度最高的泉州-汕头地震活动带中部，该地

震带具有东强西弱、南北两端强、中间弱的特点。该地震带 7 级以上的大地震均发生在台湾海峡东部海域，给厦门造成一定程度的破坏。预测泉州-汕头地震活动带今后 100 年内仍有可能发生 6 级左右的中强地震，对厦门将有一定影响。其中最大的是 1906 年 3 月 28 日的 6.2 级地震，也是 1900 年以来福建境内最强的一次地震，之后在 1995 年 2 月又发生一次 5.3 级地震，现今小震活动频繁。

3.3 自然资源概况

3.3.1 海洋渔业资源

厦门湾地处亚热带，岸线曲折，浅海滩涂广阔，常年有九龙江水注入，水质肥沃，海洋生物资源丰富，是多种经济鱼虾、蟹贝、藻类的生长繁殖、索饵、栖息的场所。根据水产部门的有关历史资料，本海区及邻近海域，常见的渔业品种，约有 200 种。其中鱼类 100 多种，贝类 30 多种，头足类和经济藻类近 10 种。

翔安南部海域及大嶝海域常见鱼类有中华小沙丁鱼、青鳞小沙丁鱼、裘氏小沙丁鱼、日本鳀、康氏小公鱼赤鼻棱鳀、中颌棱鳀等 17 种；甲壳类有中华管鞭虾、鹰爪虾、哈氏仿对虾、刀额仿对虾、中国毛虾、日本毛虾、细螯虾等 11 种；头足类有火枪乌贼。在大嶝岛南侧海域及小嶝岛东南侧海域为厦门文昌鱼保护区外围保护地带。大嶝海域水产捕捞大都为小船湾内作业，捕捞品种有鳗苗、虾类、小杂鱼等。滩涂养殖品种主要有：海蛎、蛭，浅海养殖品种主要有紫菜。

3.3.2 滩涂资源

项目周边的大嶝岛海域滩涂资源丰富，除潮汐通道外，整个大嶝岛周边均为潮间浅滩占据，低潮时大片滩涂全部干出，该片滩涂宽阔平坦，底质在大嶝岛西南侧为粉砂质泥，并呈明显的淤积趋势，在大嶝岛东侧与小嶝、角屿之间潮滩也相当宽阔，底质为砂、中粗砂、细砂和泥质砂等粗颗粒沉积，该滩涂处于相对稳定至缓慢淤积状态中。

3.3.3 珍稀海洋生物资源

厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区于 2000 年 4 月经国务院审定（国办发〔2000〕30 号），由原中华白海豚省级自然保护区（1997 年建立，《厦门市中华

白海豚保护规定》1997年由厦门市人民政府颁布实施）、白鹭省级自然保护区（1995年建立，《厦门大屿岛白鹭自然保护区管理办法》1995年由厦门市人大常委会公布施行）、文昌鱼市级自然保护区（1991年建立，《厦门市文昌鱼自然保护区管理办法》1992年由厦门市人民政府颁布实施）联合组建而成。

2015年厦门市海洋与渔业局和厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区管理委员会委托福建海洋研究所编制《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划》，该规划于2016年2月得到福建省人民政府批复（闽政文[2016]40号）。根据《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划（2016-2025年）》，厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区位于厦门海域（地理坐标为 $117^{\circ}57' \sim 118^{\circ}26'E$ 、 $24^{\circ}23' \sim 24^{\circ}44'N$ ）范围内，如图3.3-1。厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区及外围保护地带面积共 33088hm^2 ，其中保护区面积 7588hm^2 ，外围保护地带面积 25500hm^2 。

厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区核心保护对象包括中华白海豚、文昌鱼和白鹭及其生境，兼顾其它珍稀海洋物种。厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区实行非封闭式管理，外围保护地带仅对保护物种加以严格保护。中华白海豚是国家一级保护动物，其他为国家二级保护动物，与本项目建设关系较密切的是厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区中的中华白海豚外围保护地带和文昌鱼外围保护地带。本工程不在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区范围及外围保护地带范围内，离中华白海豚和文昌鱼自然保护区外围保护地带均分别为 0.35km 和 2.88km ，项目与厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区的位置关系见图3.3-1。

历史调查资料显示，1990s至今，厦门中华白海豚种群变动不大，约在60-80头左右，基本趋于稳定。厦门中华白海豚分布的季节性明显，中华白海豚在外湾（九龙江口、浯屿水域和大小嶝水域）的分布呈现出夏秋季较多，冬春季较少，在内湾（西海域、同安湾）的分布呈现出冬春季较多，夏季较少，秋季又开始逐渐增多的趋势。

本工程所在内湖及翔安东南部沿岸海域从近十年的中华白海豚分布调查数据来看，此区域近年来均没有发现中华白海豚活动。

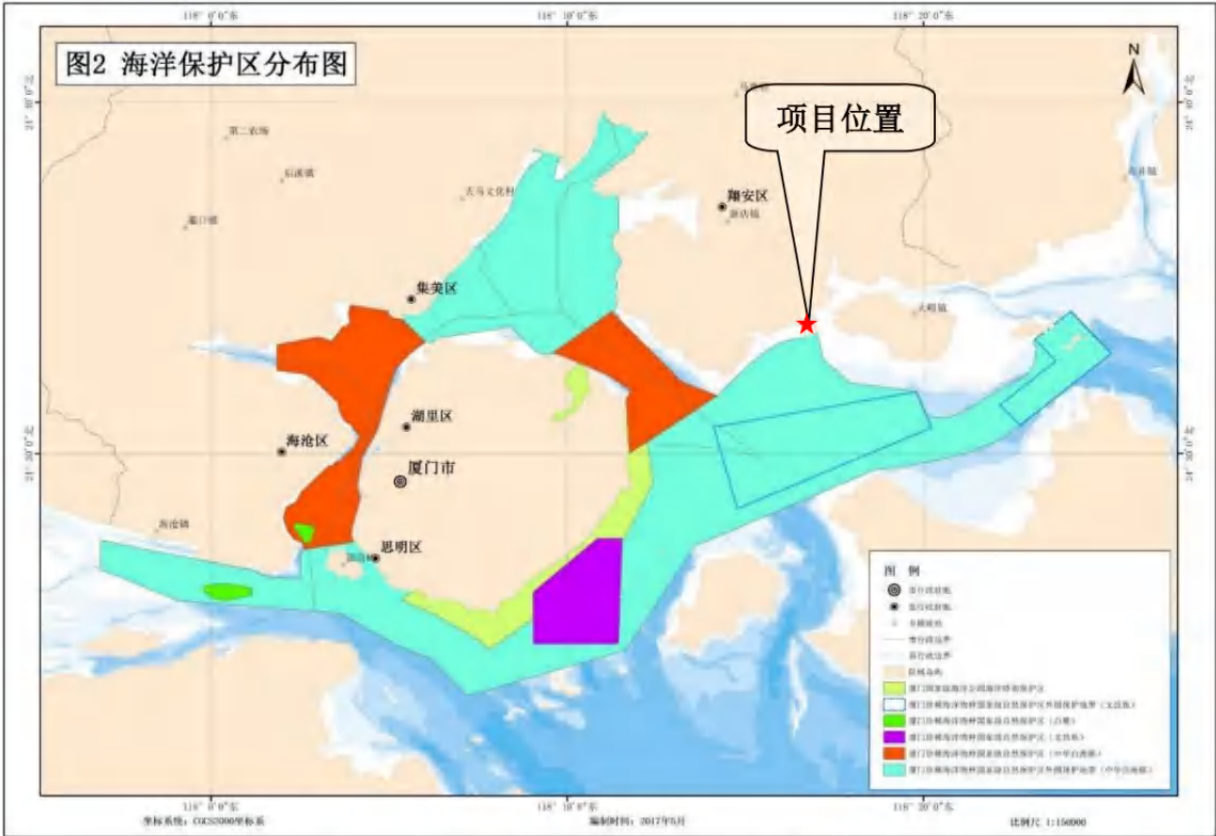


图 3.3-1 本项目与厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区位置关系图

3.3.4 红树林分布现状

本项目周边红树林主要分布在九溪河口、大嶝岛西北侧和大嶝岛北侧排洪渠内。根据现状调查，现状周边红树林主要群落类型有：秋茄林、白骨壤林。红树林林木相较于低矮、林相高大部在 1.0~1.5m。群落外貌林相较整齐，郁闭度在大部 80%左右。

3.4 工程临近海域使用现状

根据资料收集和现场调查，本项目周边海域的海洋开发活动有：交通运输用海，海底工程用海，造地工程用海，特殊用海（护岸和红树林）以及其他用海。项目附近海域开发利用现状见表 3.4-1 及图 3.4-1、图 3.4-2。

表 3.4-1 项目附近海域开发利用现状表

用海类型	序号	用海活动	用海方式	方位	距离	实施状态
交通运输用海	1	厦门市大嶝大桥	跨海桥梁、海底隧道	东北	0.41km	已完工
	2	厦门市轨道交通3号、4号线工程大嶝过海段	跨海桥梁、海底隧道	东北	0.40km	建设中

	3	溪东特大桥	跨海桥梁、海底隧道	东北	2.23km	建设中
	4	滨海东大道（翔安东路-莲河段）工程	跨海桥梁、海底隧道	北	2.70km	建设中
	5	厦门新机场莲河片区滨海公园大道工程	跨海桥梁、海底隧道	东北	2.67km	建设中
	6	南港特大桥	跨海桥梁、海底隧道	东北	4.01km	已完工
	7	厦门翔安机场快速（大嶝岛段）田墘互通A匝道工程	跨海桥梁、海底隧道	东北	4.16km	已完工
	8	大嶝岛西侧护岸及环嶝路工程（蜈窟大桥）	跨海桥梁、海底隧道	东北	2.54km	建设中
	9	机场片区东园保障房配套道路	跨海桥梁、海底隧道	东北	3.72km	建设中
	10	机场片区创新北路（溪东路—工业西路）工程	跨海桥梁	东北	2.99km	建设中
	11	机场片区创新南一路（溪东路—工业西路）工程	跨海桥梁	东北	2.77km	建设中
	12	厦门新机场莲河片区莲香路（宝天路—宝浯路）工程莲河大桥	跨海桥梁	东北	3.83km	建设中
海底工程用海	13	厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程	海底电缆管道	东北	0.53km	已完工
	14	厦门翔安机场片区综合管廊（机场快速路段）工程	海底电缆管道	东北	3.93km	已完工
	15	大嶝破堤设管工程（管线）	海底电缆管道	东北	0.41km	已完工
	16	滨海东大道（溪东路—机场快速路）综合管廊工程	海底电缆管道	东北	3.30km	建设中
造地工程用海	17	大嶝岛南苑防风林带项目	建设填海造地	东	0.77km	已填未验收
	18	翔安南部海滨大道项目	建设填海造地	北	0km	已填未验收
特殊用海	19	厦门新机场莲河片区防潮海堤工程	海岸防护工程	东北	0.51m	建设中
	20	红树林	海岸防护工程	东北、北	0.92km	已完工
其他用海	21	翔安南部莲河片区造地三期（蔡厝地块）护岸工程清淤及临时防潮工程	专用航道、锚地及其他开放式/港池、蓄水等	东北	0.51km	建设中
	22	翔安南部莲河片区造地一期工程（莲河码头地块）取泥区项目	专用航道、锚地及其他开放式	东北	3.48km	建设中
	23	九溪挡潮闸	构筑物	北	2.62km	已完工
	24	厦门新机场莲河片区防洪及排水除涝工程	非透水构筑物/透水构筑物/港池、蓄水等	东北	2.62km	建设中
	25	翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目	该工程包括在西、东水道门口各建设一个挡潮闸	项目位于其用海范围	0km	设计、环评中



图 3.4-1 (1) 本项目周边海域开发利用现状



图 3.4-1 (2) 本项目与翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目关系图

3.5 海洋环境现状调查与评价

为更好地了解工程周边水域的水动力及泥沙条件，同时也为相关研究课题提供基础支撑，本次评价引用厦门市政南方海洋科技有限公司于 2021 年 2 月 23 日～2021 年 3 月 22 日、2021 年 6 月 20 日～2021 年 7 月 22 日在大嶝海域进行的二期水文测验数据。

引用数据的有效性分析：拟引用水文泥沙站位中有一半以上点位位于本项目评价范围，点位的代表性较好，能够反映本项目评价范围内的水文现状；水文调查时间为 2021 年 2 月 23 日～2021 年 3 月 22 日、2021 年 6 月 20 日～2021 年 7 月 22 日，数据时间未超 5 年，数据有效，能够有效反映评价范围的海洋水文环境现状。

3.5.1 水文动力环境现状调查与评价

3.5.1.1 水文观测点位

2021 年 2 月 23 日～2021 年 3 月 22 日共布设 2 个临时潮位观测站，6 个水文泥沙观测站，水文调查站位分布和坐标见图 3.5-1、表 3.5-1。

2021 年 6 月 20 日～2021 年 7 月 22 日共布设 2 个临时潮位观测站，6 个水文泥沙观测站，水文调查站位分布和坐标见图 3.5-2、表 3.5-2。

水文泥沙测验内容：潮位、悬浮泥沙、盐度、水温。

表 3.5-1 2021 年 2-3 月水文泥沙站位表

站位	北纬 (N)	东经 (E)	调查内容
DS1	24°32'57.42"	118°17'06.96"	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS2	24°30'44.26"	118°14'07.37"	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS3	24°31'13.33"	118°17'48.37"	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS4	24°31'15.85"	118°20'42.93"	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS5	24°33'51.22"	118°24'33.99"	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS6	24°34'32.4"	118°19'48.49"	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
T1	24°31'46"	118°13'56"	临时潮位
T2	24°34'39"	118°21'25"	临时潮位

表 3.5-2 2021 年 6-7 月水文泥沙站位表

站位	北纬 (N)	东经 (E)	调查内容
DS1	24.52273	118.21743	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS2	24.50155	118.25152	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS3	24.52148	118.30545	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS4	24.52852	118.37127	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS5	24.56080	118.41148	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS6	24.57667	118.34967	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
T1	24.54000	118.23028	临时潮位

T2	24.56028	118.38639	临时潮位
----	----------	-----------	------

图 3.5-1 2021 年 2-3 月水文调查站位图

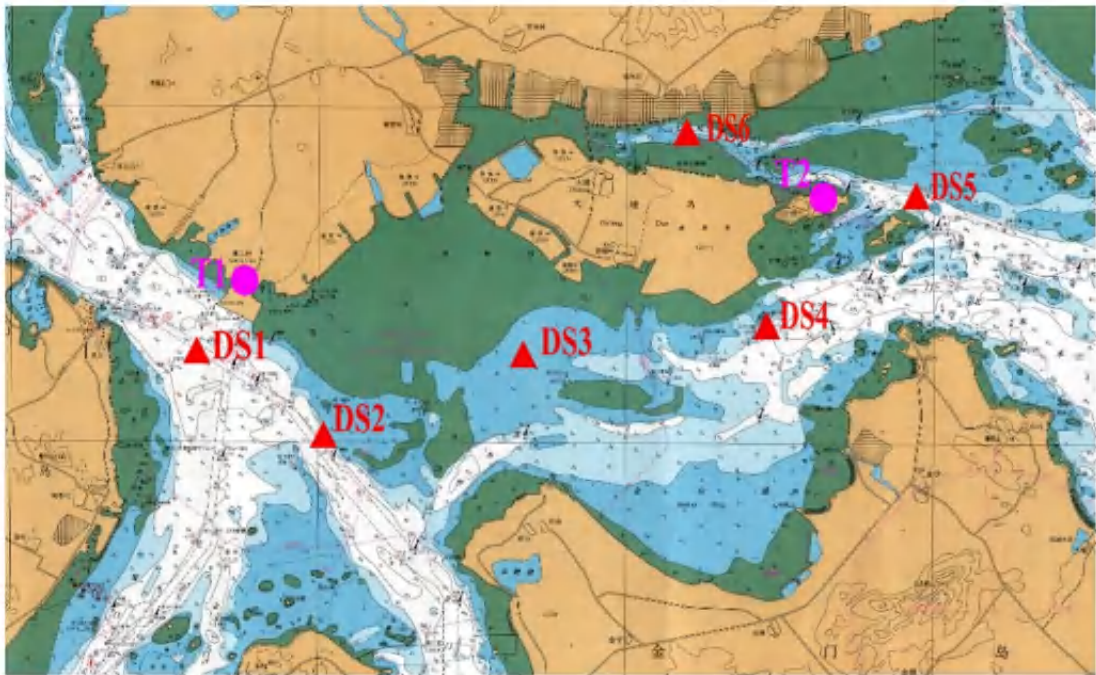


图 3.5-2 2021 年 6-7 月水文调查站位图

3.5.1.2 2021 年 2-3 月观测结果

（1）潮汐特征

潮汐性质通常是以主要全日分潮 K1、O1 的振幅之和与主要半日分潮 M2 振幅之比、即 $(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$ 进行判别，测区比值在 0.28~0.29 之间，均小于 0.50；而各站主要浅水分潮 M4 与主要半日分潮 M2 的振幅之比 H_{M4}/H_{M2} 均为 0.04，表明测区中浅水分潮相对甚小，因此测区潮汐性质可归属为正规半日潮类型。

本海区的潮汐属于正规半日潮，其临时潮位观测站 T1、T2 的潮位特征见表 3.5-3。测区平均涨潮历时略小于平均落潮历时，但相差不大，一个月的涨、潮平均历时差值在 6min 左右。

表 3.5-3 临时潮位站潮汐特征值表

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	平均海面	最大潮差	最小潮差	平均潮差	平均涨潮历时	平均落潮历时
T1	3.66	-2.7	2.62	-1.77	0.33	6.11	2.32	4.4	6:05	6:11
T2	3.68	-2.75	2.64	-1.8	0.34	6.15	2.29	4.43	6:05	6:11

(2) 潮流

为整体直观地反映工程及附近海域涨、落潮流概况，绘制了大潮汛各测站的分层及垂线平均涨、落潮流速（流向）（见图 3.5-3），从而进行阐述。

流速流向矢量图可以清晰地反映出测区水域的涨、落潮流路。涨潮时，潮流由金门岛东侧及西侧的水道传入测区海域。从流矢图中看出，东侧涨水强度大于西侧水道，因此，从测区的各测点最大涨潮流矢图看出，涨潮方向大多指向 W、NW、SW 等方向。而落潮时，潮流则按 EN、E、SE 等方向退出。

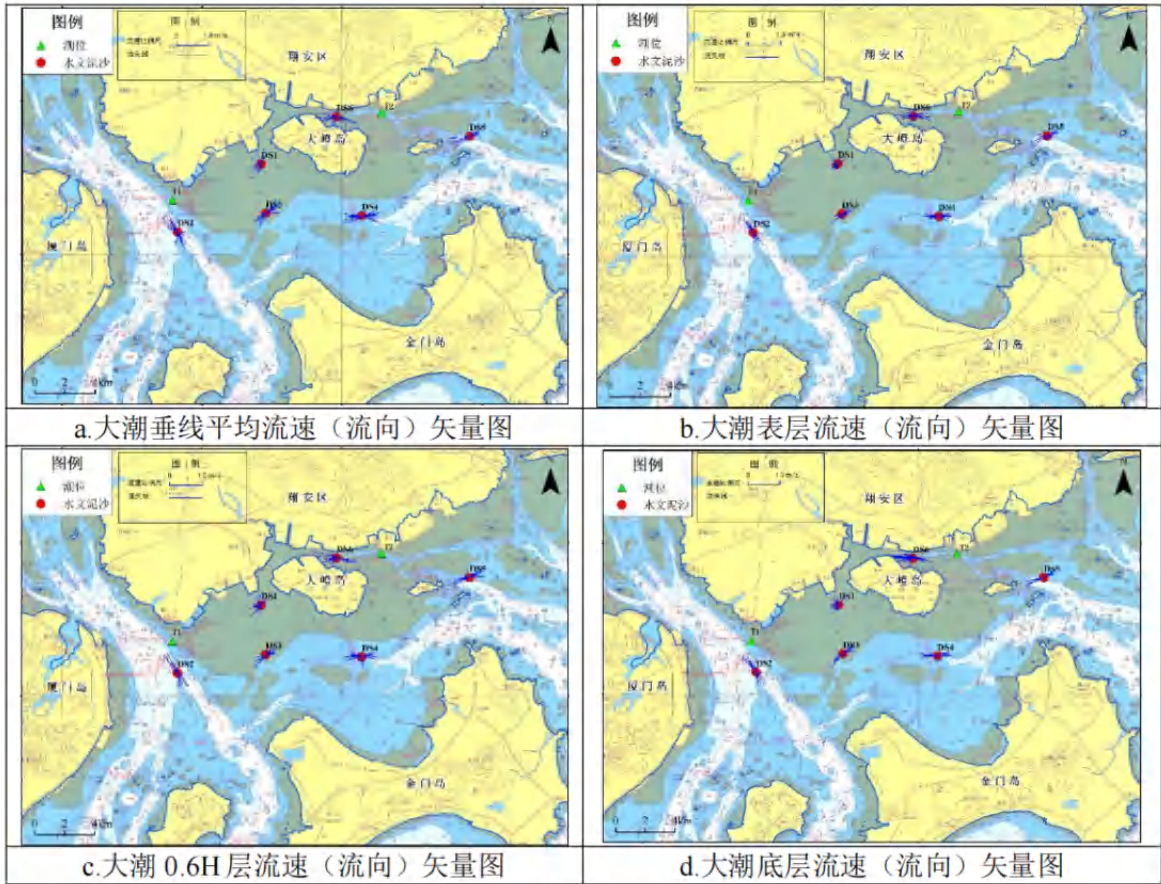


图 3.5-3 大潮期流速（流向）矢量图

① 实测最大流速及流向

为了突出地反映实测流况的基本特征，对各测站大潮汛实测分层最大涨、落潮流速、流向，其统计分析结果见表 3.5-4。

表 3.5-4 大潮各测站分层最大涨、落潮流速、流向统计表

测站	潮态	面		0.6H		底	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向
		(m/s)	(°)	(m/s)	(°)	(m/s)	(°)
DS1	落潮	0.55	217	0.45	224	0.26	234
	涨潮	0.48	340	0.44	45	0.32	320

DS2	落潮	0.61	157	0.53	141	0.42	139
	涨潮	0.64	311	0.71	322	0.53	326
DS3	落潮	0.54	57	0.47	48	0.39	69
	涨潮	0.61	207	0.52	224	0.4	235
DS4	落潮	0.62	111	0.47	89	0.37	88
	涨潮	0.64	252	0.54	266	0.49	271
DS5	落潮	0.43	55	0.49	56	0.38	57
	涨潮	0.68	255	0.7	247	0.58	251
DS6	落潮	0.63	111	0.64	107	0.51	96
	涨潮	0.76	266	0.79	283	0.62	270

A. 实测最大流速

从整体上看，测区流速都不大，各测点各观测层均未出现大于 1.00m/s 的流速。测点最大流速的极值，涨潮流为 0.79m/s，对应的流向为 283°，出现 DS6 测站的 0.6H 层；落潮流为 0.64m/s，对应的流向为 111°，出现在大潮汛 DS6 测站的 0.6H 层。

B. 实测最大流速的流向

总体来说，测区涨潮方向大多指向 W、NW、SW 等方向；落潮时，多指向 EN、E、SE 等方向，这和测区较复杂的地形相关。如 DS2 和 DS3 测站，涨潮方向为 NNW，落潮为 SSE，DS6 测站涨潮为 W 向，落潮为 E 向，且涨、落潮流路较为集中，表现为一定的往复流性质。而 DS1、DS4 和 DS5 测站，因地处几股流交汇处，流向较为分散。

C. 实测最大流速的平面分布

测区总体流速不大，各测点各观测层均未出现大于 1.00m/s 的流速。DS1 流速较小，其余各站流速大小相当，各站最大流速在 0.68m/s~0.79m/s 之间。

D. 实测最大流速中涨、落潮流的比较

各垂线所处具体位置不同，受其岸线与水下地形的影响亦不同，故实测最大涨、落流速的分布特征也不尽相同。

从实测潮流特征值分析，测区大部分测站实测涨潮流速大于落潮流速，如 DS2 测站，涨潮垂线平均最大流速是落潮最大流速的 1.21 倍，DS3 测站为 1.09 倍，DS4 测站为 1.09 倍，DS5 测站为 1.56 倍，DS6 测站为 1.24 倍。

而 DS1 测站则表现为落潮流速略大于涨潮流速的规律，垂线平均最大落潮流速是涨潮流速的 1.14 倍。

E. 实测最大流速对应的垂直分布

若将上述各表所列特征值进行垂向比较，可以看出各测站实测最大涨、落潮流速总体上表现为表中层较大，底层较小的垂向分布特征。

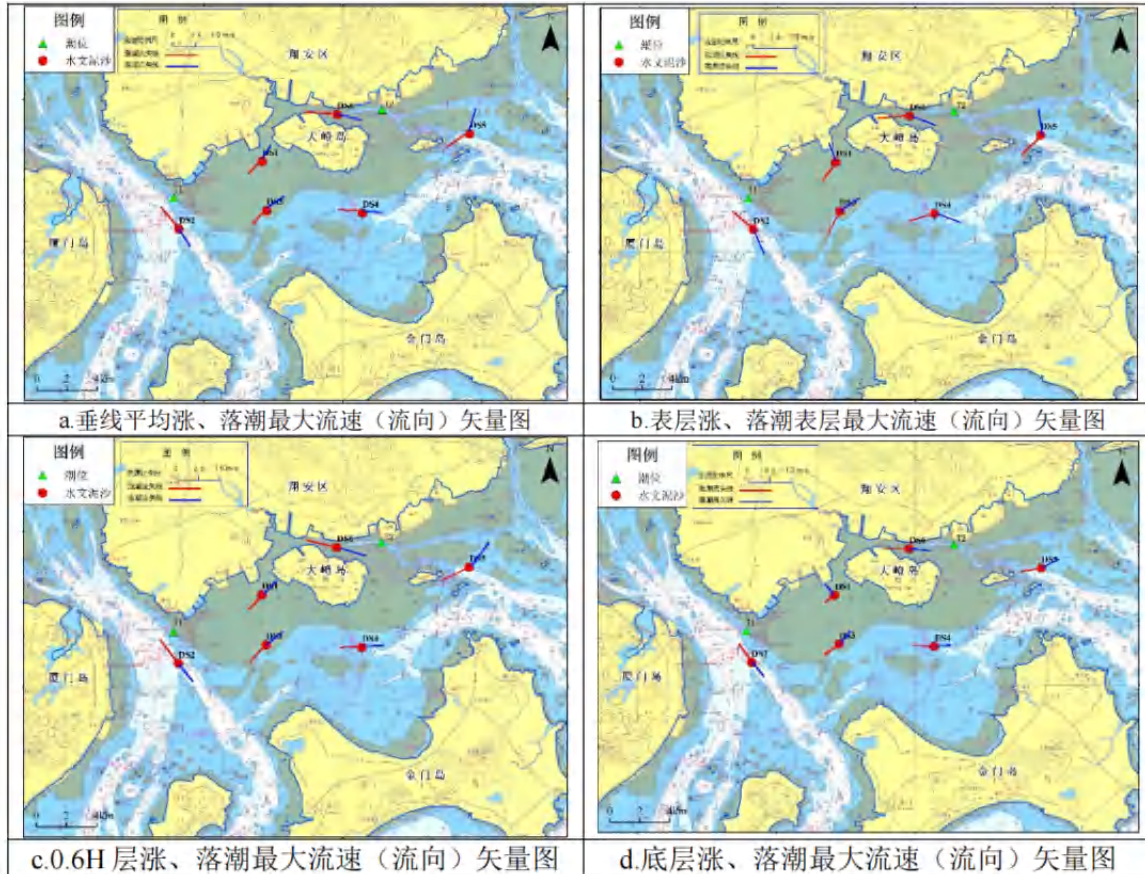


图 3.5-4 大潮涨、落潮最大流速（流向）矢量图

① 垂线平均流速及流向

对定点站进行大潮涨落潮实测平均流速流向统计分析，结果见表 3.5-5～表 3.5-7。

从极值看，实测垂线平均最大涨潮流速 0.72m/s，对应流向 273°，出现在 DS6 测站，平均最大落潮流速为 0.58m/s，对应流向 104°，也出现在 DS6 测站。

从垂线平均流速对应的流向看，如表所示，DS1 潮流主要集中在 SW 和 WSW 向，出现频率均为 19.20%；DS2 潮流主要集中在 SSE 和 NW 向，出现频率均为 30.80%；DS3 潮流主要集中在 SSE 和 NW 向，出现频率分别为 23.10%和 30.80%；DS4 潮流主要集中在 W 和 WSW 向，出现频率分别为 26.90%和 23.10%；DS5 潮流主要集中在 ENE 和 WSW 向，出现频率分别为 38.50%和 42.30%；DS6 潮流主要集中在 ESE 和 WSW 向，出现频率分别为 34.60%和 23.10%。

表 3.5-5 实测垂线平均最大涨、落潮流速、流向统计表

潮态 测站	涨潮		落潮	
	流速 (m/s)	流向 (°)	流速 (m/s)	流向 (°)
DS1	0.37	34	0.42	223
DS2	0.62	320	0.51	147
DS3	0.5	220	0.46	57
DS4	0.55	272	0.47	96
DS5	0.64	244	0.41	61
DS6	0.72	273	0.58	104

表 3.5-6 各测站的垂线平均流速出现频率统计表

测站	流速范围 项目	0~0.26m/s	0.26~0.51m/s	0.51~0.77m/s	0.77~1.03m/s
		0~0.5 节	0.5~1 节	1~1.5 节	1.5~2 节
DS1	出现频次	15	11	0	0
	出现频率	57.70%	42.30%	0.00%	0.00%
DS2	出现频次	10	13	3	0
	出现频率	38.50%	50.00%	11.50%	0.00%
DS3	出现频次	6	20	0	0
	出现频率	23.10%	76.90%	0.00%	0.00%
DS4	出现频次	5	19	2	0
	出现频率	19.20%	73.10%	7.70%	0.00%
DS5	出现频次	3	18	5	0
	出现频率	11.50%	69.20%	19.20%	0.00%
DS6	出现频次	6	16	4	0
	出现频率	23.10%	61.50%	15.40%	0.00%

表 3.5-7 各测站的垂线平均流向在 16 个方位出现的频次、频率统计表

方位		1	2	3	4	5	6	7	8
垂线		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
DS1	频次	0	2	1	0	0	0	0	0
	频率	0.00%	7.70%	3.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DS2	频次	0	0	1	0	0	1	1	8
	频率	0.00%	0.00%	3.80%	0.00%	0.00%	3.80%	3.80%	30.80%
DS3	频次	0	1	0	0	1	0	5	6
	频率	0.00%	3.80%	0.00%	0.00%	3.80%	0.00%	19.20%	23.10%
DS4	频次	0	1	1	1	0	0	0	0
	频率	0.00%	3.80%	3.80%	3.80%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DS5	频次	0	0	2	10	0	0	0	1
	频率	0.00%	0.00%	7.70%	38.50%	0.00%	0.00%	0.00%	3.80%
DS6	频次	0	0	0	0	1	9	1	0
	频率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.80%	34.60%	3.80%	0.00%
方位		9	10	11	12	13	14	15	16
垂线		S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
DS1	频次	0	3	5	4	5	2	3	1
	频率	0.00%	11.50%	19.20%	15.40%	19.20%	7.70%	11.50%	3.80%

DS2	频次	3	0	0	0	0	0	8	4
	频率	11.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.80%	15.40%
DS3	频次	1	0	0	2	0	0	8	2
	频率	3.80%	0.00%	0.00%	7.70%	0.00%	0.00%	30.80%	7.70%
DS4	频次	0	3	4	7	6	0	1	2
	频率	0.00%	11.50%	15.40%	26.90%	23.10%	0.00%	3.80%	7.70%
DS5	频次	0	0	0	11	2	0	0	0
	频率	0.00%	0.00%	0.00%	42.30%	7.70%	0.00%	0.00%	0.00%
DS6	频次	0	2	1	6	5	1	0	0
	频率	0.00%	7.70%	3.80%	23.10%	19.20%	3.80%	0.00%	0.00%

③涨落潮平均流速及流向

测区各测站涨、落潮平均流速、流向统计见表 3.5-8。

由表可知，DS1 测站落潮时落潮垂线平均流速为 0.21，方向为 246°；涨潮垂线平均的均值为 0.21，方向为 4°，涨落潮平均流速相当。DS2 测站落潮时落潮垂线平均流速为 0.30，方向为 154°；涨潮垂线平均的均值为 0.34，方向为 324°，落潮平均流速略大于涨潮平均。DS3 测站落潮时落潮垂线平均流速为 0.30，方向为 57°；涨潮垂线平均的均值为 0.29，方向为 226°，落潮平均流速略大于涨潮平均。DS4 测站落潮时落潮垂线平均流速为 0.30，方向为 91°；涨潮垂线平均的均值为 0.36，方向为 268°，涨潮平均流大于落潮平均。DS5 测站落潮时落潮垂线平均流速为 0.26，方向为 66°；涨潮垂线平均的均值为 0.38，方向为 249°，落潮平均流小于涨潮平均。DS6 测站落潮时落潮垂线平均流速为 0.36，方向为 106°；涨潮垂线平均的均值为 0.35，方向为 254°，落潮平均流略大于涨潮平均。

表 3.5-8 大潮各测站涨落潮平均流速、流向统计表

测站	潮态	面		0.6H		底		垂线平均	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
		(m/s)	(°)	(m/s)	(°)	(m/s)	(°)	(m/s)	(°)
DS1	落潮平均	0.25	244	0.23	243	0.14	236	0.21	246
	涨潮平均	0.4	7	0.25	359	0.16	353	0.21	4
DS2	落潮平均	0.33	155	0.31	153	0.25	151	0.3	154
	涨潮平均	0.35	316	0.4	326	0.3	328	0.34	324
DS3	落潮平均	0.32	58	0.31	59	0.22	62	0.3	57
	涨潮平均	0.36	225	0.32	225	0.28	235	0.29	226
DS4	落潮平均	0.41	85	0.32	94	0.26	90	0.3	91
	涨潮平均	0.4	263	0.35	268	0.3	272	0.36	268
DS5	落潮平均	0.27	63	0.31	69	0.23	62	0.26	66
	涨潮平均	0.41	251	0.41	248	0.31	247	0.38	249
DS6	落潮平均	0.38	113	0.38	109	0.29	99	0.36	106
	涨潮平均	0.39	251	0.36	255	0.31	260	0.35	254

④小结

综上，项目所在区域涨潮时，潮流由金门岛东侧及西侧的水道传入测区海域，涨潮方向大多指向 W、NW、SW 等方向。而落潮时，潮流则按 EN、E、SE 等方向退出。项目所在区域总体流速不大，各测点各观测层均未出现大于 1.00m/s 的流速。DS1 流速较小，其余各站流速大小相当，各站最大流速在 0.68m/s~0.79m/s 之间。测区大部分测站实测涨潮流速大于落潮流速。实测垂线平均最大涨潮流速 0.72m/s，对应流向 273°，出现在 DS6 测站，平均最大落潮流速为 0.58m/s，对应流向 104°，也出现在 DS6 测站。

（2）盐度与水温

调查海域盐度大潮最高盐度为 29.16，出现在 DS5 测站，最低盐度为 28.05，出现在 DS3 测站，平均盐度在 28.20~28.81 之间；各测站盐度的日变幅在 0.10~0.79 之间。

大潮海域的测点最高水温为 14.27°C，出现在 DS4 测站，最低水温为 12.56°C，出现在 DS5 测站，平均水温在 13.25~13.76°C 之间；各测站水温的日变幅在 0.93~1.35°C 之间。

（3）泥沙

含沙量是海域水体的一个重要的水文要素，其分布特征和随潮流的运动变化，对河口海岸冲淤变化、岸滩稳定性具有显著影响。本次水文测验，大潮汛 6 个测站同步约 26 小时连续分层采样（观测），因现行的采样（观测）与分析方法会受到较多随机因素的影响，故本节对含沙量分析与变化的描述，亦采用特征值的统计。

①实测含沙量出现频率统计

根据本次测验所获取的全部含沙量，首先，以 0.050kg/m³ 为一个递增级，分 6 个含沙量区间，分别进行其出现频率的统计，结果见表 3.5-9 列示，同时，为了直观显示测区海域含沙量出现频率分布特征，在图 3.5-5 中绘制了大潮汛各测站含沙量出现频率分布柱状图。

由这些图表可对测区含沙量出现频率做如下阐述分析。

首先，如表 3.5-9 所示，从总体上看，测区总体含沙量较小，各测站的含沙量均在 0.250kg/m³ 以内。大潮汛时，各测站小于 0.200kg/m³ 的出现频率在 87.10%~100%之间。

其次，从平面分布看，DS1 测站出现大于 0.200kg/m³ 的出现频率为各测站最高，为 12.82%；DS5 测站则未出现大于 0.200kg/m³ 的测次。这从侧面反映出测区各测点的含沙量大小。

表 3.5-9 各测站含沙量出现频率统计表 单位：%

含沙量分级 (kg/m ³)	测站号					
	DS1	DS2	DS3	DS4	DS5	DS6
0≤q<0.050	6.41	1.28	/	/	15.38	3.85
0.050≤q<0.100	38.46	42.31	11.54	42.31	41.03	37.18
0.100≤q<0.150	21.79	33.33	51.28	39.74	33.33	39.74
0.150≤q<0.200	20.51	19.23	32.05	14.1	10.26	17.95
0.200≤q<0.250	12.82	3.85	5.13	3.85	/	1.28
0.250≤q	/	/	/	/	/	/

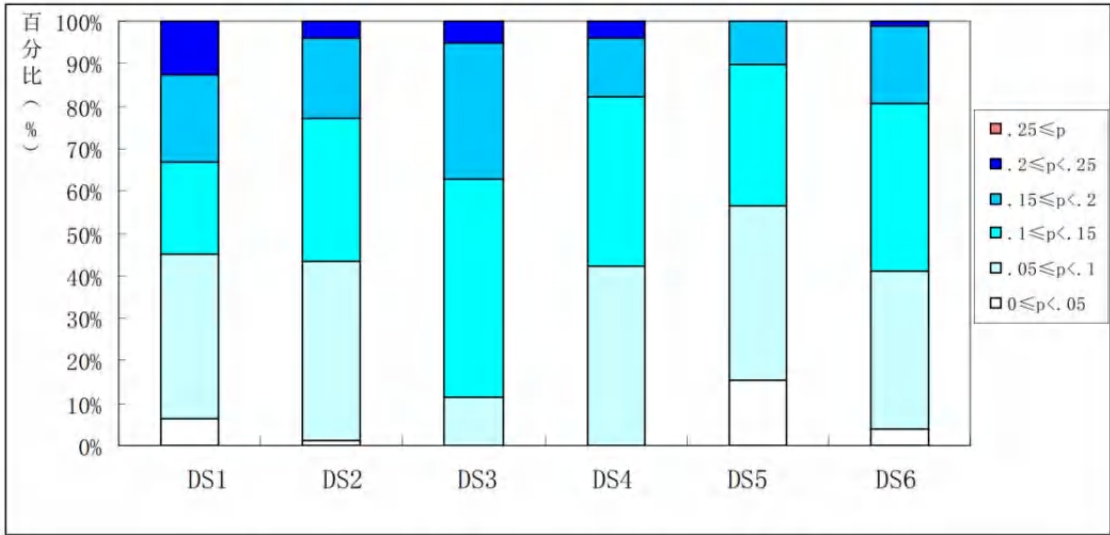


图 3.5-5 大潮各测站含沙量出现频率柱状图

②含沙量空间分布特征

首先需要指出的是，测区含沙量整体偏低，故各潮汛各测站之间含沙量的差异并不十分显著，本章节所比较的只是含沙量量值上的相对大小。

为了对测区各水域的含沙量时空分布特征有总体上更加直观的认识，表 3.5-10 统计了各潮汛各垂线分层含沙量特征值，图 3.5-6 绘制了各水域分层平均含沙量垂向分布图；根据上述图表，本章节对各个垂线的含沙量（潮汛）空间（平面和垂向）分布特征进行如下阐述分析。

表 3.5-10 大潮各测站分层含沙量特征值统计表 单位：kg/m²

测站	层次	面层	0.6H	底层	垂线
DS1	最大	0.171	0.206	0.242	0.201
	最小	0.035	0.053	0.07	0.054

	平均	0.092	0.12	0.152	0.116
DS2	最大	0.157	0.179	0.22	0.184
	最小	0.049	0.054	0.079	0.06
	平均	0.087	0.111	0.142	0.112
DS3	最大	0.149	0.172	0.224	0.176
	最小	0.072	0.09	0.13	0.096
	平均	0.112	0.138	0.172	0.138
DS4	最大	0.134	0.169	0.217	0.166
	最小	0.051	0.075	0.108	0.082
	平均	0.082	0.111	0.147	0.11
DS5	最大	0.08	0.144	0.186	0.129
	最小	0.028	0.054	0.09	0.055
	平均	0.053	0.093	0.135	0.09
DS6	最大	0.109	0.159	0.2	0.15
	最小	0.032	0.058	0.079	0.054
	平均	0.075	0.112	0.148	0.108

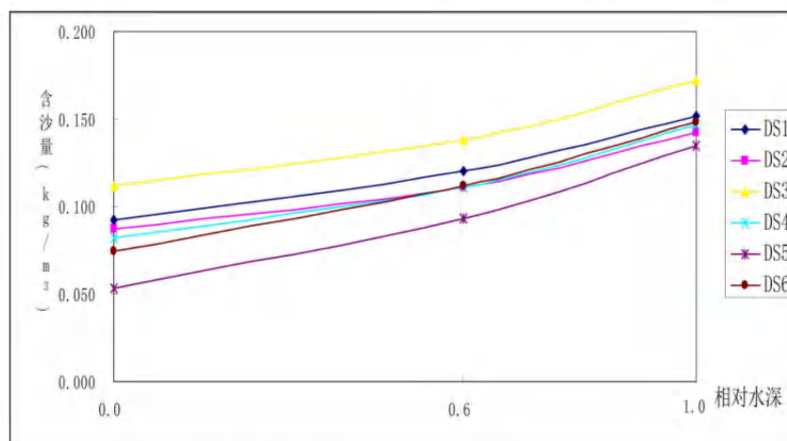


图 3.5-6 各测站分层平均含沙量垂向分布图

首先从测区整体上看，各水域含沙量的平面分布，如图 3.5-6 所示，DS3 测站含沙量较大，DS5 测站含沙量较小，其余各测站相差不大。

各具体水域含沙量的时空分布特征分述如下：

从平面分布上看测区各测站最大含沙量出现在 DS1 测站的底层，为 0.242kg/m^3 ，测区各测站最小含沙量出现在 DS5 测站的表层，为 0.028kg/m^3 。

从垂向分布上看，测区含沙量呈现由面层随水深增加而逐渐增大的垂向分布特征，主要层次平均含沙量的比值（面层：0.6H 层：底层）分别为 DS1（1.0:1.3:1.7）、DS2（1.0:1.3:1.6）、DS3（1.0:1.2:1.5）、DS4（1.0:1.4:1.8）、DS5（1.0:1.8:2.0）、DS6（1.0:1.5:2.0）。

3.5.1.3 2021 年 6-7 月观测结果潮汐特征

（1）潮汐特征

①潮汐统计特征值

对潮位实测资料（各站统一取 2021 年 6 月 21 日 0 时-2021 年 7 月 21 日 0 时）进行特征值统计，得到潮汐特征值见表 3.5-11。

表 3.5-11 临时潮位站潮汐特征值表

项目	T1 站	T2 站
平均潮位 (cm)	36	34
最高潮位 (cm)	332	332
最低潮位 (cm)	-302	-295
平均高潮位 (cm)	252	251
平均低潮位 (cm)	-166	-170
平均潮差 (cm)	418	421
最大潮差 (cm)	632	624
最小潮差 (cm)	285	293
平均涨潮历时 (h)	6.12	6.18
平均落潮历时 (h)	6.12	6.18
资料年限	2021 年 6 月 21 日~2021 年 7 月 21 日	

② 潮汐性质

潮汐性质通常是以最主要的日分潮 K_1 、 O_1 的振幅之和与主要半日分潮 M_2 振幅之比、即 $(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}$ 进行判别，各潮位站潮汐性质特性见表 3.5-12。

由表 3.5-12 可知，测区比值在 0.32~0.33 之间，均小于 0.50，因此，本海区的潮汐属于正规半日潮。

表 3.5-12 各潮位站潮汐性质特性统计表

站位	T1 站	T2 站
潮型判别数 $\frac{H_{K1}+H_{O1}}{H_{M2}}$	0.33	0.32
主要半日分潮振幅比 $\frac{H_{S2}}{H_{M2}}$	0.29	0.30
主要全日分潮振幅比 $\frac{H_{O1}}{H_{K1}}$	0.77	0.78
主要浅海分潮与主要半日分潮振幅比 $\frac{H_{M4}}{H_{M2}}$	0.03	0.02
主要浅海分潮振幅和 $H_{M4}+H_{MS4}+H_{M6}$ (cm)	15.73	11.02
资料年限	2021 年 6 月 21 日~2021 年 7 月 21 日	

(2) 潮流

各站的涨、落潮流垂线平均流矢分布见图 3.5-8，分层流矢图见图 3.5-8。

由图 3.5-8 可见，该海区的涨、落潮流流向基本与对应的岸线走向和水道方向相一致，即涨潮流沿水道深槽方向流向湾内，落潮流沿相反方向流向湾口。在垂直于水道深槽的方向流速很小，即在涨潮流与落潮流之间的转流时候流速最小，因此

往复流特征比较显著。从各个分层的流矢图（图 3.5-8）看，基本上也是往复流特征明显。

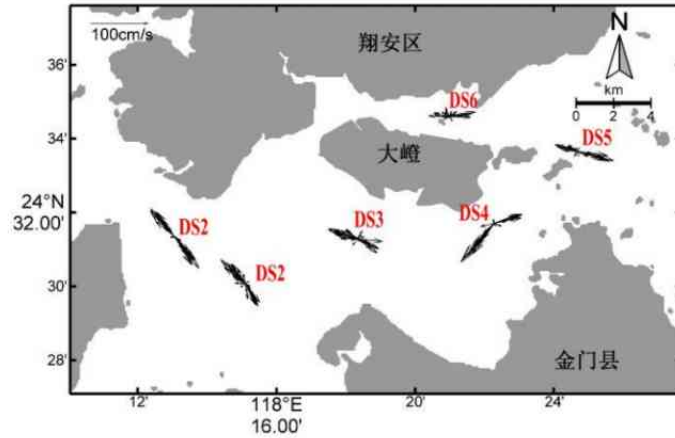
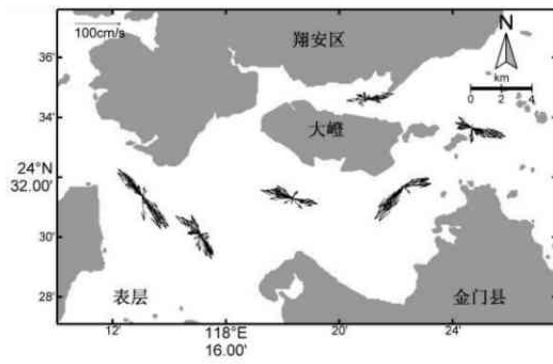
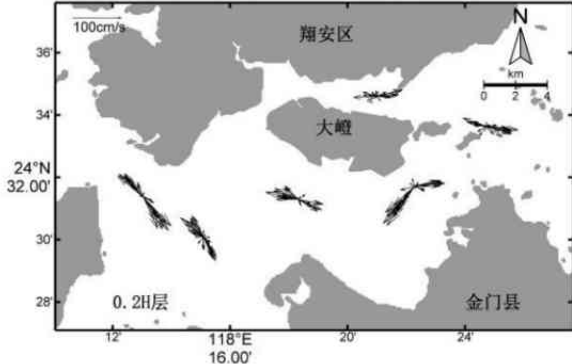


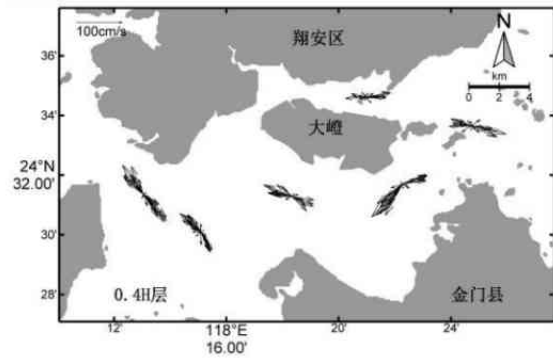
图 3.5-7 大潮垂线平均流速矢量平面图



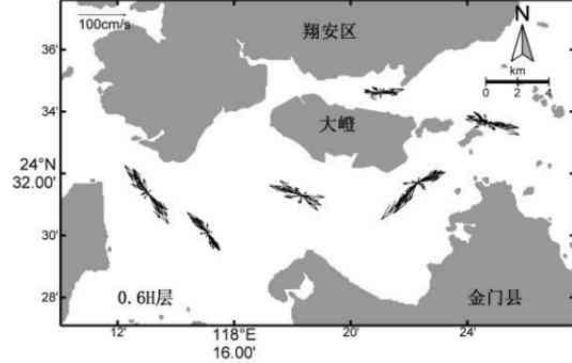
a. 表层流速矢量平面图



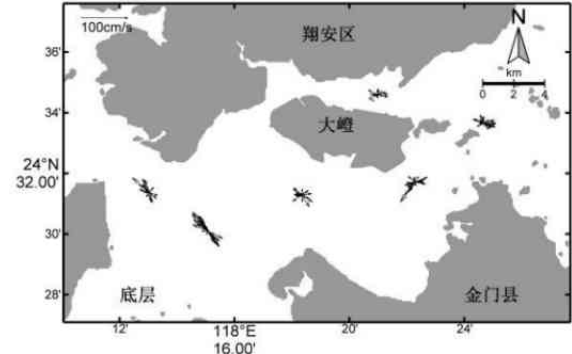
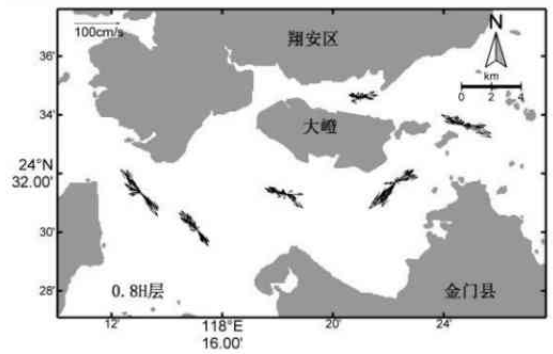
b. 0.2H 层流速矢量平面图



c. 0.4H 层流速矢量平面图



d. 0.6H 层流速矢量平面图



e. 0.8H 层流速矢量平面图

f. 大潮底层分层流速矢量平面图

图 3.5-8 分层流速矢量平面图

①实测最大流速及流向

为了突出地反映实测流况的基本特征，对各测站大潮期实测分层最大涨、落潮流速、流向，其统计分析结果见表 3.5-13。

表 3.5-13 大潮各测站分层最大涨、落潮流速、流向统计表

站号	最大值	表层		0.2H 层		0.4H 层		0.6H 层		0.8H 层		底层	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
		cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°	cm/s	°
DS1	涨潮	79	320	70	315	79	325	77	321	68	320	49	312
	落潮	88	140	88	144	77	140	79	147	66	145	23	165
DS2	涨潮	66	308	62	311	62	313	61	316	55	321	54	322
	落潮	60	156	57	153	49	156	46	146	45	147	41	147
DS3	涨潮	69	286	69	283	66	293	71	288	50	286	22	308
	落潮	56	102	53	115	52	116	47	94	47	131	31	147
DS4	涨潮	97	220	102	219	100	222	109	223	85	224	53	215
	落潮	59	85	63	84	57	70	63	69	49	77	29	68
DS5	涨潮	38	310	49	290	46	269	46	279	53	297	26	292
	落潮	74	105	68	97	79	103	71	112	69	114	25	87
DS6	涨潮	44	266	47	267	45	268	32	274	25	284	22	297
	落潮	58	77	56	75	54	79	52	81	39	83	22	89

由表 3.5-13 可知：

DS1 站点：涨潮流速与落潮流速相差无几。大潮各层（表层、0.2H 层、0.4H 层、0.6H 层、0.8H 层、底层）涨潮流最大流速在 49~79cm/s 之间；落潮流最大流速在 23~88cm/s 之间。

DS2 站点：涨潮流速大于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在 54~66cm/s 之间；落潮流最大流速在 41~60cm/s 之间。

DS3 站点：涨潮流速总体上大于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在 22~71cm/s 之间；落潮流最大流速在 31~56cm/s 之间。

DS4 站点：涨潮流速大于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在 53~109cm/s 之间；落潮流最大流速在 29~63cm/s 之间。

DS5 站点：涨潮流速小于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在 26~53cm/s 之间；落潮流最大流速在 25~79cm/s 之间。

DS6 站点：涨潮流速小于落潮流速。大潮各层涨潮流最大流速在 22~47cm/s 之

间；落潮流最大流速在 22~58cm/s 之间。

②垂线平均最大流速

从各个站点的垂线平均最大流速、流向上看（图 3.5-9 和表 3.5-14），DS2、DS3、DS4 个站点垂线平均涨潮最大流速明显大于落潮最大流速。DS1 站点垂线平均涨潮最大流速与落潮最大流速相差不大。DS5 和 DS6 两个站点垂线平均涨潮最大流速明显小于落潮最大流速。涨潮垂线平均最大流速在 DS4 站点，为 91cm/s，方向为 220°；垂线平均落潮最大流速在 DS5 站点，为 64cm/s，方向 105°。

表 3.5-14 涨落潮垂线平均最大流速、流向统计表

潮态	涨潮		落潮	
测站	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
DS1	64	320	60	149
DS2	60	315	47	152
DS3	54	288	44	96
DS4	91	220	52	72
DS5	41	288	64	105
DS6	36	272	47	80

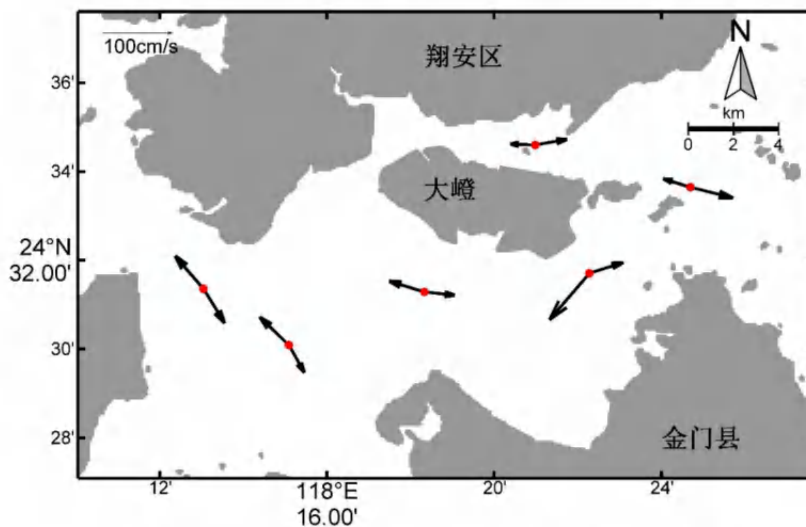


图 3.5-9 涨落潮垂线平均最大流速矢量平面图

③潮流与潮位的关系

从潮流与潮位关系图（图 3.5-10、图 3.5-11）可以看出，在高、低潮附近时刻，流速最小；涨、落潮时，流速开始增大。在半潮面附近时刻，流速达到最大。总体上看，潮流跟潮位的变化关系表明该海域潮波呈驻波性质，满足半封闭海湾潮流、潮位的变化规律。

（3）盐度与水温

从 6 个站点的表层温盐变化图（图 3.5-12）可以看到，DS1 和 DS2 站点的盐度较低，反映其受陆地的影响大。DS4 和 DS5 站点的盐度较高，反映其受外海水影响较大。DS1 和 DS2、DS3 三个站点的盐度波动大，而且其变化曲线与涨落潮流有很大相关性，反映这个区域不同水团之间水交换较好。特别是在 DS3 所在海域，处于同安湾、厦门东侧水道、金门北侧水道海水的混合交换区，低温高盐 and 高温低盐水交替出现，其变化幅度也最大，说明这个区域在潮流作用下，内陆水团和湾外水团之间水交换强烈。DS4、DS5 和 DS6 的盐度波动小，反映这个海域水团性质主要受金门北口的湾外水团控制，内陆水团影响小。

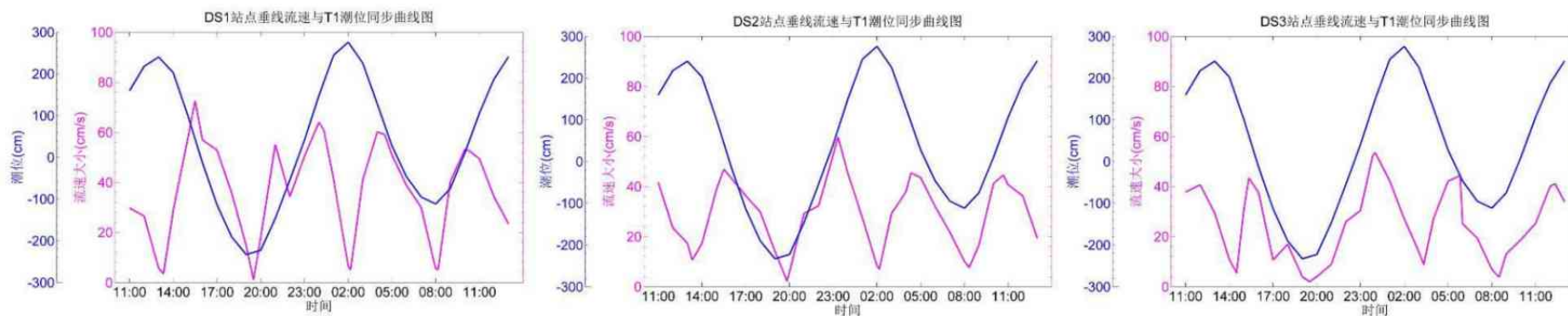


图 3.5-10 DS1、DS2、DS3 流速过程曲线与 T1 站位潮位过程曲线

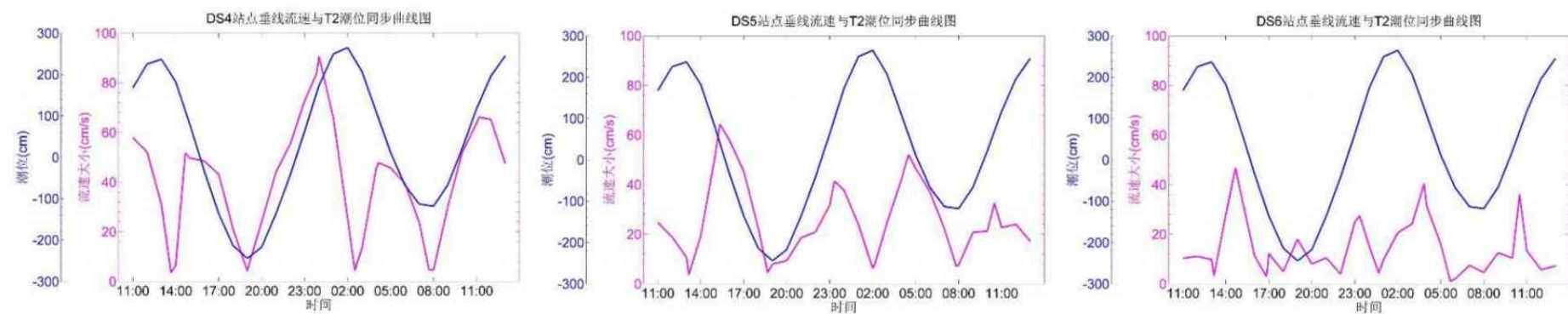


图 3.5-11 DS4、DS5、DS6 流速过程曲线与 T2 站位潮位过程曲线

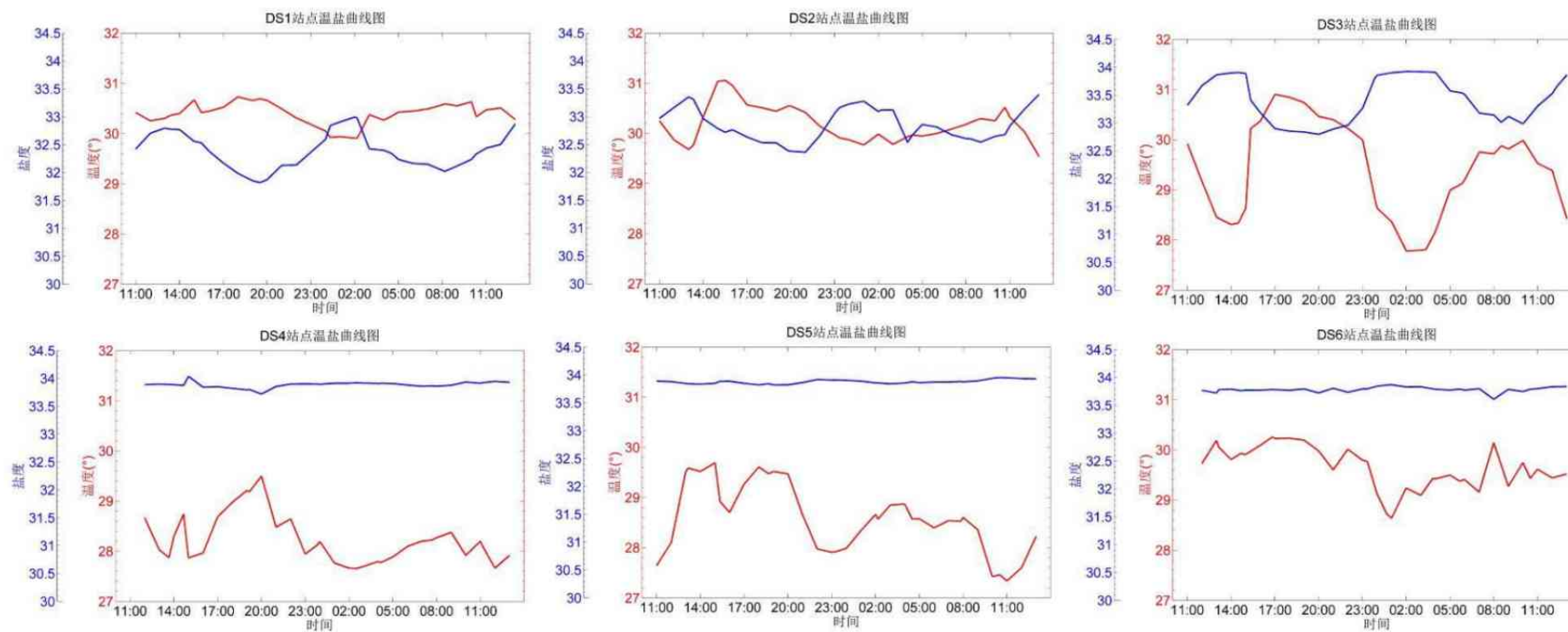


图 3.5-12 各站位温盐曲线图

（4）泥沙

①实测含沙量出现频率统计

根据本次测验所获取的全部含沙量，首先，以 0.10kg/m^3 为一个递增级，分 7 个含沙量区间，分别进行其出现频率的统计，结果见表 3.5-15 列示，同时，为了直观显示测区海域含沙量出现频率分布特征，在图 3.5-13 中绘制了大潮汛各测站含沙量出现频率分布柱状图。

首先，如表 3.5-15 所示，从总体上看，测区总体含沙量较小，各测站的含沙量均在 0.600kg/m^3 以内。大潮汛时，各测站小于 0.300kg/m^3 的出现频率在 96.5%~100%之间。

其次，从平面分布看，DS3 测站出现大于 0.300kg/m^3 的出现频率为各测站最高，为 3.85%；其余各测站则未出现大于 0.300kg/m^3 的测次。这从侧面反映出测区各测点的含沙量大小。

表 3.5-15 各测站含沙量出现频率统计表 单位：%

含沙量分级 (kg/m^3)	测站号					
	DS1	DS2	DS3	DS4	DS5	DS6
$0 \leq q < 0.100$	100.00	100.00	73.08	97.44	100.00	100.00
$0.100 \leq q < 0.200$	/	/	14.10	1.28	/	5.13
$0.200 \leq q < 0.300$	/	/	8.97	1.28	/	/
$0.300 \leq q < 0.400$	/	/	1.28	/	/	/
$0.400 \leq q < 0.500$	/	/	1.28	/	/	/
$0.500 \leq q < 0.600$	/	/	1.28	/	/	/
$0.600 \leq q$	/	/	/	/	/	/

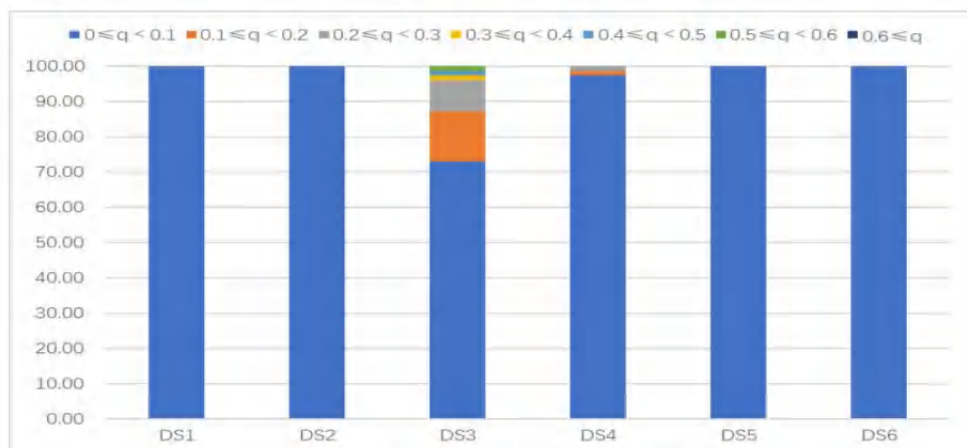


图 3.5-13 大潮各测站含沙量出现频率柱状图

②含沙量空间分布特征

首先需要指出的是，测区含沙量整体偏低，故各潮汛各测站之间含沙量的差异

并不十分显著，本章节所比较的只是含沙量量值上的相对大小。

为了对测区各水域的含沙量时空分布特征有总体上更加直观的认识，表 3.5-16 统计了各潮流各垂线分层含沙量特征值，图 3.5-14 绘制了各水域分层平均含沙量垂向分布图；根据上述图表，本章节对各个垂线的含沙量（潮流）空间（平面和垂向）分布特征进行如下阐述分析。

表 3.5-16 大潮各测站分层含沙量特征值统计表 单位：kg/m³

测站	层次	面层	0.6H	底层	垂线
DS1	最大	0.013	0.012	0.017	0.013
	最小	0.002	0.002	0.002	0.002
	平均	0.004	0.006	0.007	0.006
DS2	最大	0.012	0.008	0.021	0.012
	最小	0.000	0.001	0.001	0.001
	平均	0.005	0.004	0.006	0.005
DS3	最大	0.103	0.271	0.568	0.279
	最小	0.003	0.009	0.007	0.008
	平均	0.027	0.068	0.163	0.086
DS4	最大	0.027	0.034	0.288	0.105
	最小	0.004	0.006	0.007	0.006
	平均	0.012	0.015	0.035	0.020
DS5	最大	0.007	0.008	0.010	0.006
	最小	0.000	0.000	0.000	0.001
	平均	0.003	0.003	0.003	0.003
DS6	最大	0.030	0.033	0.091	0.034
	最小	0.003	0.003	0.005	0.005
	平均	0.012	0.012	0.034	0.019

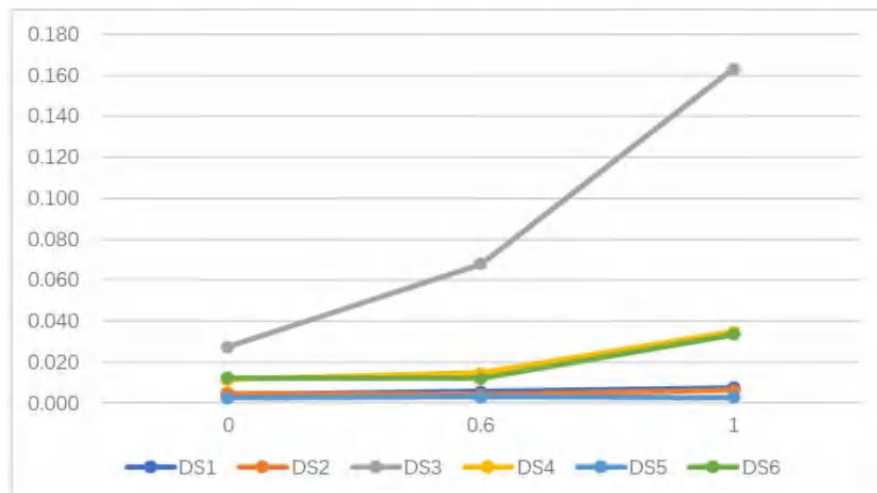


图 3.5-14 各测站分层平均含沙量垂向分布图

首先从测区整体上看，各水域含沙量的平面分布，如图 3.5-14 所示，DS3 测站含沙量较大，DS5 测站含沙量较小，DS1、DS2 测站含沙量与 DS5 测站相差不大，

DS4 测站含沙量与 DS6 测站相差不大。

各具体水域含沙量的时空分布特征分述如下：

从平面分布上看测区各测站最大含沙量出现在 DS3 测站的底层，为 0.568kg/m^3 ，测区各测站最小含沙量出现在 DS2 测站的表层，DS5 测站的表层、0.6H 层、底层，均为 0.000kg/m^3 。

从垂向分布上看，除 DS2 测站外，其余各测站含沙量呈现由面层随水深增加而逐渐增大的垂向分布特征，主要层次平均含沙量的比值（面层：0.6H 层：底层）分别为 DS1（1.0:1.3:1.8）、DS3（1.0:2.5:6.0）、DS4（1.0:1.3:3.0）、DS5（1.0:1.1:1.1）、DS6（1.0:1.0:2.7）。

3.5.1.4 小结

（1）2021 年 2 月～3 月调查评价结论

工程附近海域为正规半日潮，测区总体流速不大，各测点各观测层均未出现大于 1.00m/s 的流速。测区大部分测站实测涨潮流速大于落潮流速。观测期间，各站含沙量相差较小，工程海域含沙量不大，各站大潮垂线泥沙含量平均值在 $0.090\text{g/L} \sim 0.138\text{g/L}$ 之间。悬沙粒径在平面上的分布无明显规律。从垂向分布上看，各测站含沙量呈现由面层随水深增加而逐渐增大的垂向分布特征。

（2）2021 年 6-7 月调查评价结论

工程附近海域为正规半日潮，调查海区往复流特征比较显著。测区总体流速不大，除 DS4 站点外，其余各测点各观测层均未出现大于 1.00m/s 的流速。测区 DS2、DS3、DS4 站点实测涨潮流速大于落潮流速，DS1 站点实测涨潮流速与落潮流速相差不大，DS5 和 DS6 两个站点实测涨潮流速小于落潮流速。观测期间，各站含沙量相差较小，测区总体含沙量较小，各站大潮垂线泥沙含量平均值在 $0.005\text{g/L} \sim 0.086\text{g/L}$ 之间。悬沙粒径在平面上的分布无明显规律。从垂向分布上看，除 DS2 测站外，其余各测站含沙量呈现由面层随水深增加而逐渐增大的垂向分布特征。

3.5.2 海水水质现状调查与评价

为更好地了解工程周边海域海水水质现状，本次评价引用福建省水产研究所（福建省渔业环境监测站）于 2022 年 10 月（秋季）在评价海域进行的海水水质调

查数据。

3.5.2.1 监测站位、时间

在项目周边水域共布设水质调查站位 20 个，沉积物调查站位 10 个，海洋生物质量调查站位 3 个，海洋生态调查站位 12 个，潮间带调查断面 3 条。调查站位具体见表 3.5-18 和图 3.5-15。

针对本项目在工程所在海域进行潮间带大型底栖生物和沉积物调查。补充调查潮间带见表 3.5-18 和图 3.5-16。

表 3.5-17 评价海域 2022 年秋季调查站位表

序号	站位	实测经度	实测纬度	调查时间	调查内容
1	54	118.2545	24.53846	2022 年 10 月 14 日	水质、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、浅海大型底栖动物
2	55	118.2697	24.54962	2022 年 10 月 14 日	水质
3	56	118.2891	24.55738	2022 年 10 月 14 日	水质、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、浅海大型底栖动物
4	73	118.2535	24.52482	2022 年 10 月 15 日	
5	74	118.2774	24.53981	2022 年 10 月 15 日	
6	75	118.3031	24.54043	2022 年 10 月 15 日	水质
7	76	118.2804	24.52404	2022 年 10 月 15 日	水质、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、浅海大型底栖动物
8	77	118.2822	24.50832	2022 年 10 月 15 日	
9	78	118.3100	24.52637	2022 年 10 月 15 日	
10	79	118.3084	24.50943	2022 年 10 月 15 日	水质
11	80	118.3308	24.52901	2022 年 10 月 15 日	水质
12	81	118.3353	24.51539	2022 年 10 月 15 日	水质、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、浅海大型底栖动物、
13	82	118.3617	24.52386	2022 年 10 月 27 日	水质
14	86	118.2942	24.58105	2022 年 10 月 14 日	水质、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、浅海大型底栖动物
15	87	118.2918	24.57184	2022 年 10 月 14 日	
16	88	118.3038	24.57788	2022 年 10 月 14 日	水质
17	89	118.3152	24.57785	2022 年 10 月 14 日	水质、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、浅海大型底栖动物、
18	90	118.3278	24.57605	2022 年 10 月 14 日	水质
19	91	118.3385	24.57778	2022 年 10 月 14 日	水质、叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、浅海大型底栖动物、
20	92	118.3621	24.57217	2022 年 10 月 27 日	水质

表 3.5-18 工程所在海域 2025 年春季补充调查站位表

样品类别	点位名称	经度	纬度	样品性状
海水	D1	118°15'34.34"	24°32'48.54"	无色、澄清、无味
	D2	118°16'39.55"	24°33'16.37"	无色、澄清、无味
沉积物	M1 高 1	118°09'37.15"	24°19'49.07"	灰、无油味、无硫化氢味
	M1 高 2	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M1 中 1	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M1 中 2	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M1 中 3	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M1 低 1	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M2 高 1	118°09'38.03"	24°19'49.97"	灰、无油味、无硫化氢味
	M2 高 2	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M2 中 1	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M2 中 2	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M2 中 3	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
	M2 低 1	/	/	灰、无油味、无硫化氢味
海洋生态	D1	118°15'34.34"	24°32'48.54"	叶绿素 a、初级生产力、浮游动植物、浅海大型底栖动物、鱼卵 仔稚鱼和游泳动物
	D2	118°16'39.55"	24°33'16.37"	



图 3.5-15 评价海域秋季调查站位图

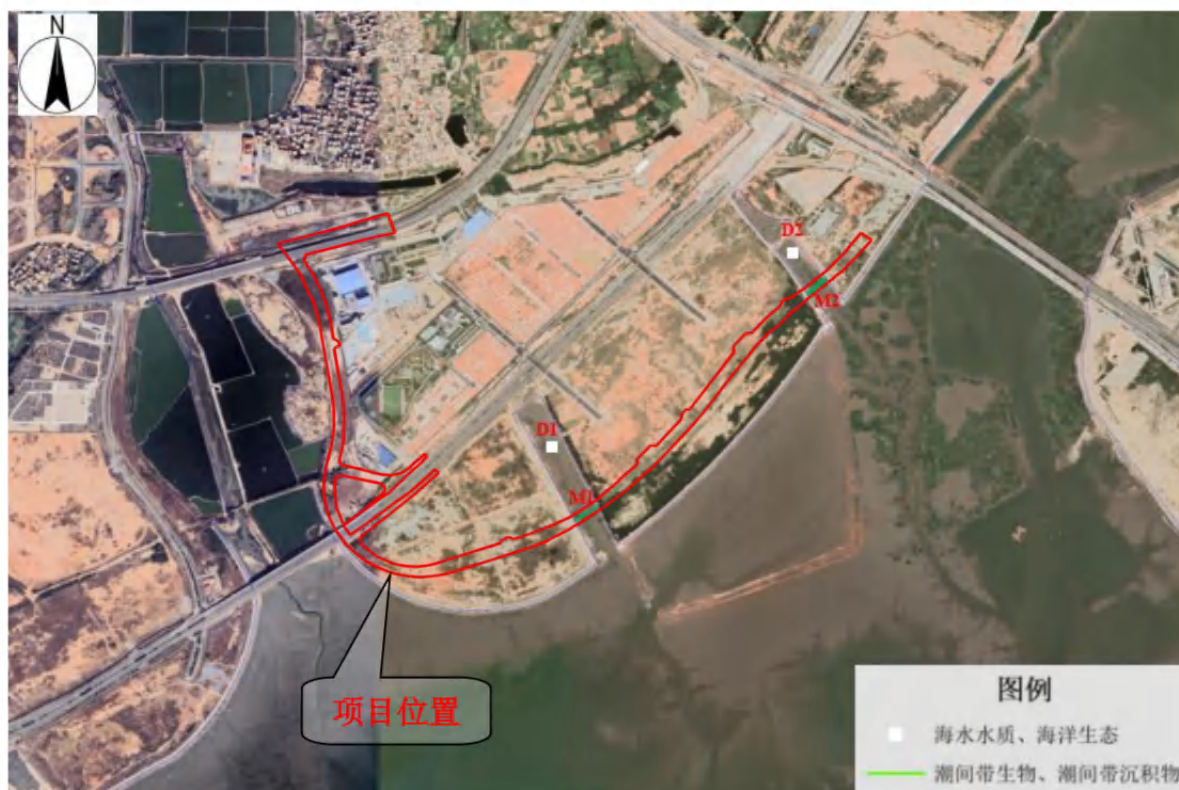


图 3.5-16 工程所在海域 2025 年春季补充调查站位图

3.5.2.2 现状调查与评价结果

海水水质现状评价结果见表 3.5-20。

2022 年 10 月评价结果表明：调查海域除部分站位的活性磷酸盐、无机氮外，其余各因子均满足 GB3097-1997《海水水质标准》第二类水质标准。活性磷酸盐的 P_i 值为 0.87~1.27，超标率为 36.4%，最大超标倍数为 0.27。无机氮的 P_i 值为 0.57~1.39，超标率为 13.6%，最大超标倍数为 0.39。

总体上，调查海区海域水质指标相对较好。

表 3.5-20 2022 年秋季海水水质评价结果（Pi 值）

监测站位	pH	DO	COD	活性磷酸盐	无机氮	油类	硫化物	锌	总汞	砷	铬	铜	镉	铅
54 表层	0.14	0.39	0.24	1.20	0.79	0.21	/	0.03	0.15	0.15	0.00	0.12	0.01	0.05
55 表层	0.34	0.55	0.39	1.13	1.14	0.42	/	0.03	0.16	0.11	0.00	0.09	0.01	0.05
56 表层	0.17	0.45	0.35	0.93	0.92	0.19	/	0.02	0.13	0.10	/	0.10	0.01	0.04
73 表层	0.23	0.44	0.16	0.93	0.82	0.07	/	0.02	0.21	0.09	/	0.08	0.01	0.05
74 表层	0.17	0.44	0.19	0.90	0.69	/	/	0.02	0.17	0.09	/	0.07	0.01	0.05
75 表层	0.17	0.46	0.17	1.00	0.57	0.10	/	0.01	0.25	0.09	/	0.08	0.01	0.04
76 表层	0.17	0.45	0.13	1.00	0.67	0.50	/	0.01	0.20	0.10	/	0.07	0.01	0.05
77 表层	0.14	0.48	0.15	0.90	0.61	0.12	/	0.02	0.19	0.12	/	0.08	0.01	0.03
77 底层	0.17	0.47	0.27	0.93	0.64	/	/	0.02	0.24	0.09	0.00	0.07	0.01	0.09
78 表层	0.14	0.47	0.26	0.90	0.63	/	/	0.02	0.24	0.10	/	0.08	0.01	0.04
79 表层	0.14	0.48	0.21	0.90	0.62	0.11	/	0.02	0.19	0.10	/	0.06	0.01	0.03
80 表层	0.14	0.46	0.23	1.00	0.66	0.16	/	0.04	0.18	0.16	/	0.07	0.01	0.06
81 表层	0.17	0.47	0.18	0.90	0.67	/	/	0.01	0.18	0.17	/	0.06	0.01	0.03
82 表层	0.00	0.38	0.32	1.03	0.85	0.22	/	0.05	0.11	0.05	0.00	0.10	0.01	0.07
82 底层	0.00	0.39	0.28	1.13	0.86	/	/	0.16	0.29	0.05	0.00	0.10	0.01	0.08
86 表层	0.23	0.46	0.25	1.27	1.06	0.10	/	0.02	0.14	0.11	0.00	0.07	0.01	0.05
87 表层	0.23	0.42	0.28	1.13	1.39	0.34	/	0.02	0.14	0.10	0.00	0.10	0.01	0.06
88 表层	0.20	0.47	0.22	1.03	0.83	0.10	/	0.02	0.09	0.13	0.00	0.07	0.01	0.03
89 表层	0.17	0.46	0.20	1.00	0.77	0.19	/	0.02	0.11	0.10	/	0.07	0.01	0.04
90 表层	0.17	0.46	0.29	0.87	0.70	0.16	/	0.02	0.11	0.15	0.00	0.08	0.01	0.05
91 表层	0.17	0.44	0.19	1.00	0.71	0.14	/	0.01	0.13	0.12	0.00	0.07	0.01	0.03
92 表层	0.03	0.40	0.28	1.23	1.00	0.32	/	0.03	0.10	0.06	/	0.08	0.01	0.03

备注：“/”表示该因子未检出，不参与 Pi 值计算。

3.5.3 海洋沉积物环境现状调查与评价

为更好地了解工程周边海域沉积物现状，本次评价引用福建省水产研究所（福建省渔业环境监测站）于 2022 年 4 月（春季）在评价海域进行的一期海洋沉积物调查数据。以及 2025 年春季补充调查的潮间带沉积物监测结果见表 3.2-24 和表 3.2-25。

3.5.3.1 监测站位、时间

（1）调查时间：2022 年 4 月 28~29 日、2022 年 5 月 4 日。

（2）调查站位：54、56、86、87、89、91、94、95、98、101，共 10 个调查站位，具体见表 3.5-17 和图 3.5-15。

表 3.5-21 调查海域沉积物调查站位一览表

序号	调查站位	实测经度	实测纬度	调查日期
1	54	118.254342	24.538513	2022 年 5 月 4 日
2	56	118.288952	24.557795	2022 年 4 月 29 日
3	86	118.293997	24.581375	2022 年 4 月 29 日
4	87	118.291711	24.572207	2022 年 4 月 29 日
5	89	118.315153	24.577805	2022 年 4 月 29 日
6	91	118.338858	24.577800	2022 年 4 月 29 日
7	94	118.380752	24.565467	2022 年 4 月 28 日
8	95	118.402975	24.585330	2022 年 4 月 28 日
9	98	118.421343	24.557143	2022 年 4 月 28 日
10	101	118.463755	24.578228	2022 年 4 月 28 日

3.5.3.2 海洋沉积物调查和评价结果

沉积物调查评价结果见表 3.5-23 及表 3.5-24。

表 3.5-23 调查海域沉积物质量评价结果（Pi）

检测项目	评价结果									
	54	56	86	87	89	91	94	95	98	101
石油类	0.04	0.06	0.72	0.07	0.16	0.05	0.13	0.06	0.03	0.02
硫化物	0.01	0.04	0.17	0.09	0.01	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00
有机碳	0.43	0.50	0.30	0.48	0.31	0.42	0.27	0.41	0.21	0.20
铜	0.59	0.63	0.42	0.73	0.31	0.65	0.39	0.73	0.31	0.22
锌	0.92	0.88	0.62	0.90	0.52	0.87	0.60	0.91	0.56	0.42
铅	0.55	0.76	0.56	0.78	0.46	0.75	0.47	0.89	0.42	0.37
镉	0.10	0.13	0.12	0.12	0.04	0.11	0.05	0.18	0.06	0.05
砷	0.48	0.54	0.36	0.51	0.55	0.57	0.38	0.58	0.31	0.28
铬	1.11	1.11	0.68	1.14	0.84	1.13	1.05	1.26	0.62	0.55
汞	0.39	0.50	0.46	0.48	0.38	0.60	0.28	0.33	0.29	0.34

表 3.5-24 补充潮间带调查海域沉积物质量评价结果（Pi）

采样日期	检测项目	检测结果									
		有机碳	油类	硫化物	铬	铜	锌	镉	铅	汞	砷
2025 年 5 月 29 日	M1 高 1	0.14	0.04	0.04	0.63	0.20	0.45	0.04	0.43	0.08	0.20
	M1 高 2	0.05	0.05	0.04	0.44	0.21	0.42	0.04	0.40	0.07	0.21
	M1 中 1	0.12	0.03	0.07	0.26	0.17	0.30	0.04	0.32	0.06	0.13
	M1 中 2	0.40	0.03	0.07	1.03	0.55	0.89	0.04	0.53	0.28	0.60
	M1 中 3	0.68	0.02	0.07	0.56	0.37	0.67	0.04	0.38	0.05	0.22
	M1 低 1	0.11	0.02	0.08	0.40	0.27	0.48	0.04	0.40	0.06	0.19
	M2 高 1	0.06	0.04	0.07	0.30	0.09	0.19	0.04	0.25	0.03	0.20
	M2 高 2	0.29	0.05	0.08	0.64	0.34	0.58	0.04	0.45	0.12	0.45
	M2 中 1	0.35	0.03	0.07	0.66	0.37	0.53	0.04	0.42	0.16	0.39
	M2 中 2	0.40	0.03	0.20	0.69	0.36	0.57	0.04	0.42	0.13	0.47
	M2 中 3	0.51	0.02	0.20	0.79	0.41	0.69	0.04	0.47	0.18	0.46
	M2 低 1	0.54	0.02	0.19	0.84	0.48	0.73	0.04	0.48	0.20	0.47
备注	ND 表示未检出										

评价结果表明：2022 年秋季和 2025 年工程区潮间带补充调查期间调查海域部分站位铬超过《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准要求，其余各监测指标有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、总汞、砷均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准要求。

3.5.4 海洋生物质量现状调查与评价

为更好地了解工程周边海域海洋生物质量现状，本次评价引用福建省水产研究所（福建省渔业环境监测站）于 2022 年 10 月（秋季）在评价海域进行的海洋生物质量调查数据。

3.5.4.1 调查站位和时间

生物质量调查站位：Z14、Z15、Z16，共 3 个调查站位，具体见表 3.5-26 和图 3.5-15。

表 3.5-26 2022 年秋季海洋生物质量调查站位表

调查站位	实测经度	实测纬度	调查日期
Z14	118.300427	25.574989	2022 年 10 月 13 日
Z15	118.336895	24.571878	2022 年 10 月 13 日
Z16	118.376205	24.560543	2022 年 10 月 13 日

3.5.4.2 监测项目与监测方法

- （1）调查项目：石油烃、总汞、砷、铜、锌、铅、镉和铬，共 8 项。
- （2）调查样品为菲律宾蛤仔（*Ruditapes philippinarum*）、牡蛎（*Ostreidae und.*）。

（3）分析方法：调查取样与分析方法按 GB/T12763-2007《海洋调查规范》和 GB17378-2007《海洋监测规范》执行。

3.5.4.3 评价标准和评价方法

本次评价海洋生物质量（双壳贝类）执行 GB18421-2001《海洋生物质量》第一类海洋生物质量标准。标准值见表 1.3-3。

采用单项标准指数评价法。

3.5.4.4 调查与评价结果

本次海洋生物质量调查结果详见表 3.5-27，评价结果见表 3.5-28。

表 3.5-27 2022 年秋季海洋生物质量调查结果

生物种中文 学名	石油烃 mg/kg	总汞 mg/kg	砷 mg/kg	铜 mg/kg	锌 mg/kg	铅 mg/kg	镉 mg/kg	铬 mg/kg
菲律宾蛤仔	9.13	0.004	1.99	1.61	12.3	0.10	0.12	0.12
牡蛎	7.16	0.010	2.36	24.6	91.5	0.14	0.51	0.20
牡蛎	8.27	0.011	2.17	22.4	85.0	0.14	0.45	0.19

表 3.5-28 2022 年秋季海洋生物质量评价结果（Si 值）

检测项目	石油烃	总汞	砷	铜	锌	铅	镉	铬
菲律宾蛤仔	0.61	0.08	1.99	0.16	0.62	1.00	0.60	0.24
牡蛎	0.48	0.20	2.36	2.46	4.58	1.40	2.55	0.40
牡蛎	0.55	0.22	2.17	2.24	4.25	1.40	2.25	0.38

评价结果表明：2022 年 10 月（秋季）调查期间调查海域菲律宾蛤仔中石油烃、总汞、铜、锌、铅、镉、铬符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准，砷超过《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准；牡蛎中的石油烃、总汞、铬符合《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准，砷、铜、锌、铅、镉含量超《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准。

3.5.5 海洋生态环境现状调查与评价

为更好地了解工程周边海域海洋生态环境质量现状，本次评价引用福建省水产研究所（福建省渔业环境监测站）2022 年 11 月（秋季）在评价海域进行的海洋生态环境调查数据。工程区补充调查的 2 个海洋生态调查站位表 3.5-18 和图 3.5-16。

3.5.5.1 监测站位、时间

（2）2022 年秋季

①调查时间：2022 年 11 月

②调查站位

叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、浅海大型底栖动物：54、56、73、74、76、77、78、81、86、87、89、89，共 12 个站位，具体见表 3.5-28 和图 3.5-15。

游泳动物、鱼卵仔鱼：YY19、YY20、YY21、YY22、YY23、YY24、YY25、YY26、YY27、YY28、YY29、YY30，共 12 个站位，具体见表 3.5-28 和图 3.5-15

潮间带大型底栖生物：DS10、DS11、DS12，共 3 个站位，具体见表 3.5-29 和图 3.5-15。

③调查项目：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮下带底栖生物、潮间带大型底栖生物、鱼卵仔稚鱼和游泳动物。

表 3.5-29 秋季游泳动物、鱼卵仔鱼调查站位一览表

序号	调查站位	实测经度	实测纬度	调查日期
1	YY19	118.222978	24.535606	2022 年 11 月 8 日
2	YY20	118.222298	24.517509	2022 年 11 月 8 日
3	YY21	118.246891	24.496521	2022 年 11 月 8 日
4	YY22	118.259234	24.511111	2022 年 11 月 11 日
5	YY23	118.290449	24.507762	2022 年 11 月 11 日
6	YY24	118.295322	24.520630	2022 年 11 月 11 日
7	YY25	118.330300	24.510962	2022 年 11 月 11 日
8	YY26	118.378120	24.550870	2022 年 11 月 11 日
9	YY27	118.392565	24.534341	2022 年 11 月 10 日
10	YY28	118.423697	24.548632	2022 年 11 月 10 日
11	YY29	118.379741	24.566583	2022 年 11 月 10 日
12	YY30	118.406219	24.564163	2022 年 11 月 10 日

表 3.5-30 秋季潮间带大型底栖生物调查站位一览表

序号	断面	实测经度	实测纬度	调查日期
1	DS10	118.293658	24.568944	2022 年 10 月 14 日
2	DS11	118.334944	24.579008	2022 年 10 月 11 日
3	DS12	118.387892	24.560400	2022 年 10 月 12 日
补充调查潮间带 M1		118°09'37.15"	24°19'49.07"	2025 年 5 月 29 日
补充调查潮间带 M2		118°09'38.03"	24°19'49.97"	2025 年 5 月 29 日

3.5.5.2 调查结果及评价

(1) 叶绿素 a 及初级生产力

2022 年秋季：调查海域各站位叶绿素 a 含量变化范围在 1.34—5.65 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 2.98 $\mu\text{g/L}$ 。调查海域各站位初级生产力变化范围在 52.90—204.30 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，

平均值为 $127.67\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

2025 年春季调查工程区海域 D1 和 D2 站位叶绿素 a 含量为 $5.6\mu\text{g}/\text{L}$ 和 $4.0\mu\text{g}/\text{L}$ ，平均值为 $4.8\mu\text{g}/\text{L}$ 。D1 和 D2 站位初级生产力为 $221.07\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 和 $144.64\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 $205.64\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

（2）浮游植物

2022 年秋季：本次调查海域共鉴定出浮游植物 99 种，其中硅藻门 41 属 82 种（82.8%）、甲藻门 8 属 12 种（12.1%）、黄藻门 1 属 1 种（1.0%）、金藻门 1 属 1 种（1.0%）、蓝藻门 1 属 1 种（1.0%）、裸藻门 1 属 1 种（1.0%）、隐藻门 1 属 1 种（1.0%）。调查海域浮游植物数量占优势的种类主要有长菱形藻、奇异棍形藻、海链藻等。各站浮游植物种类数范围在 34~53 种之间，各站平均种类数为 43 种。调查站位浮游植物总细胞密度为 $2.28\times 10^4\sim 14.62\times 10^4\text{Cells}/\text{L}$ ，平均为 $5.34\times 10^4\text{Cells}/\text{L}$ 。浮游植物多样性指数范围为 3.39~4.62，平均值为 4.11；均匀度范围为 0.65~0.81，平均值为 0.76；优势度范围为 0.24~0.55，平均值为 0.39；丰富度范围为 2.25~3.33，平均值为 2.73。调查海域浮游植物多样性良好，群落结构稳定。

2025 年春季调查工程区海域 D1 和 D2 站位共鉴定出浮游植物 23 种，其中硅藻门 19 种（82.6%）、甲藻门 3 种（13.0%）、裸藻门 1 种（4.4%）。浮游植物数量占优势的种类主要有新月筒柱藻、中肋骨条藻、海链藻属等。D1 和 D2 站位浮游植物种类均为 16 种。D1 和 D2 站位浮游植物总细胞密度为 $10.44\times 10^4\text{Cells}/\text{L}$ 和 $4.12\times 10^4\text{Cells}/\text{L}$ ，平均为 $7.28\times 10^4\text{Cells}/\text{L}$ 。D1 和 D2 站位浮游植物多样性指数范围为 2.63 和 3.40，平均值为 3.01；均匀度为 0.66 和 0.85，平均值为 0.75；优势度为 0.61 和 0.37，平均值为 0.49；丰富度为 0.90 和 0.98，平均值为 0.94。

（3）浮游动物

2022 年秋季：本次调查海域共鉴定出浮游动物 24 种，另记录浮游生物幼体 15 种。其中，在种类组成上以桡足类为最优势类群，为 15 种，水螅水母类 2 种，毛颚类 2 种，被囊类、介形类、涟虫类、磷虾类和十足类均为 1 种。该海域出现的主要种类有藤壶无节幼虫等。各测站浮游动物出现的种类数在 1~18 种之间。各测站平均种类数为 6.7 种。各测站浮游动物生物量在 $4.44\text{mg}/\text{m}^3\sim 37.50\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，平均生物量为 $13.44\text{mg}/\text{m}^3$ 。各测站浮游动物的个体密度范围为 $5.0\text{ind.}/\text{m}^3\sim 40.0\text{ind.}/\text{m}^3$ ，平均为 $19.2\text{ind.}/\text{m}^3$ 。浮游动物多样性指数范围为 1.37~3.78，平均值为

2.62；均匀度范围为 0.78~1.00，平均值为 0.95；优势度范围为 0.25~0.80，平均值为 0.45；丰富度范围为 0.43~4.44，平均值为 1.71。调查海域浮游动物多样性良好，群落结构较为稳定。

2025 年春季调查工程区海域 D1 和 D2 站位共鉴定出浮游动物 11 种。该海域出现的主要种类为太平洋纺锤水蚤。D1 和 D2 站位浮游动物种类数为 7 种和 10 种。平均种类数为 8.5 种。D1 和 D2 站位浮游动物生物量为 145.0mg/m³ 和 230.0mg/m³ 之间，平均生物量为 187.5mg/m³。D1 和 D2 站位浮游动物的个体密度为 55.0ind./m³ 和 92.5ind./m³，平均为 73.75ind./m³。D1 和 D2 站位浮游动物多样性指数为 2.30 和 2.21，平均值为 2.26；均匀度为 0.82 和 0.67，平均值为 0.74；优势度为 0.59 和 0.68，平均值为 0.63；丰富度为 1.35 和 1.73，平均值为 1.54。

（4）潮下带底栖生物

2022 年秋季：本次调查海域共鉴定出潮下带底栖生物 82 种，其中多毛类 53 种（64.63%）、甲壳动物 10 种（12.20%）、软体动物 11 种（13.41%），其他动物 8 种（9.76%）。调查海域潮下带底栖生物优势种为中国中蚓虫、钩虾和单指虫。各站潮下带底栖生物种类数范围在 1~31 种之间。调查站位潮下带底栖生物个体密度为 6.7~627.1ind./m²，平均为 186.3ind./m²。生物量为 0.01~365.15g/m²，平均为 36.74g/m²。潮下带底栖生物多样性指数范围为 0~4.13，平均值为 2.41；均匀度范围为 0.64~0.93，平均值为 0.82；优势度范围为 0.32~1.00，平均值为 0.59；丰富度范围为 1.25~6.60，平均值为 3.51。

2025 年春季调查工程区海域 D1 和 D2 站位共鉴定出潮下带底栖生物 12 种，其中环节动物 6 种（50%）、节肢动物 3 种（25%）、软体动物 2 种和纽形动物 1 种。调查海域潮下带底栖生物优势种为寡鳃齿吻沙蚕、双鳃内卷齿蚕和异足索沙蚕。D1 和 D2 站位潮下带底栖生物种类数为 7 种和 8 种。D1 和 D2 站位潮下带底栖生物个体密度为 70ind./m² 和 100ind./m²，平均为 85ind./m²。D1 和 D2 站位生物量为 6.6g/m² 和 12.7g/m²，平均为 9.65g/m²。D1 和 D2 站位潮下带底栖生物多样性指数为 2.41 和 2.78，平均值为 2.60；均匀度为 0.86 和 0.93，平均值为 0.90；优势度和 0.57 和 0.4，平均值为 0.49；丰富度为 1.58 和 1.62，平均值为 1.60。

（5）潮间带底栖生物

2022 年秋季：本次调查海域共鉴定出潮间带底栖生物 59 种，甲壳动物 25 种（42.37%）、软体动物 18 种（30.51%）、多毛类 13 种（22.03%），其他动物 3 种

（5.08%）。调查海域潮间带底栖生物优势种为中国绿螂。各站潮间带底栖生物种类数范围在 0~12 种之间。调查站位潮间带底栖生物个体密度为 0~1032ind./m²，平均为 248ind./m²。生物量为 0~1174.65g/m²，平均为 240.93g/m²。潮间带底栖生物多样性指数范围为 0~2.68，平均值为 1.42；均匀度范围为 0.13~0.94，平均值为 0.61；优势度范围为 0.47~1.00，平均值为 0.76；丰富度范围为 0~2.61，平均值为 1.57。

2025 年春季调查工程区海域 D1 和 D2 站位共鉴定出潮间带底栖生物 22 种，环节动物 12 种（54.5%）、软体动物 7 种（31.8%）、节肢动物 3 种（13.6%）。调查海域潮间带底栖生物优势种为珠带拟蟹守螺。补充调查潮间带底栖生物种类数范围在 18~21 种之间。调查站位潮间带底栖生物个体密度为 46~56.7ind./m²，平均为 51.3ind./m²。生物量为 35.73~47.66g/m²，平均为 41.70g/m²。潮间带底栖生物多样性指数范围为 1.22~2.73，平均值为 2.10；均匀度范围为 0.77~0.97，平均值为 0.87；优势度范围为 0.36~0.89，平均值为 0.65；丰富度范围为 0.63~1.73，平均值为 1.21。

（6）鱼卵和仔稚鱼

2022 年秋季：本次采集的样品中鱼卵 218 粒（其中水平 239 粒，垂直 6 粒），仔鱼 16 尾（均为水平拖网采集）。经分析鉴定，鱼卵共 6 种，仔稚鱼共 3 种。监测海区垂直拖网鱼卵密度范围为 0~1.163ind./m³，平均密度为 0.148ind./m³；垂直拖网未采集到仔稚鱼；水平拖网鱼卵密度范围为 0.003~0.154ind./m³，平均密度为 0.062ind./m³；水平拖网仔稚鱼密度范围 0~0.041ind./m³，平均密度 0.006ind./m³。

2025 年春季调查工程区海域 D1 和 D2 站位采集鱼卵共 10 粒（其中水平拖网 5 粒，垂直拖网 5 粒），仔鱼 0 尾。经分析鉴定，鱼卵共 3 种。D1 和 D2 站位垂直拖网鱼卵密度为 2.5ind./网和 0，平均密度为 1.25ind./网。水平拖网鱼卵密度为 3ind./网和 2 ind./网。

（7）游泳动物

2022 年秋季：本次调查海域共鉴定出游泳动物 110 种，其中鱼类 52 种（47.27%）、甲壳类 51 种（46.36%）、头足类 7 种（6.36%）。调查海域游泳动物优势种为日本蟳、条纹斑竹鲨、口虾蛄、纤手梭子蟹，常见种短吻蝠、鹰爪虾、中华海鲇、孔鰕虎鱼、叫姑鱼、褐菖鲉、中华管鞭虾、双刺静蟹、矛形梭子蟹、锈斑蟳、飞海蛾鱼、鳗鲡、哈氏仿对虾、断脊小口虾蛄、隆线强蟹、多鳞鳢、远海梭子

蟹、强壮菱蟹。各站游泳动物种类数范围在 15~37 种之间。调查站位游泳动物个体密度为 837.84~5486.49ind./km²，平均 3511.26ind./km²。生物量为 12.75~141.92kg/km²，平均为 78.61kg/km²。游泳动物多样性指数范围为 2.68~4.41，平均值为 3.70；均匀度范围为 0.66~0.91，平均值为 0.79；优势度范围为 0.25~0.64，平均值为 0.41；丰富度范围为 3.70~7.09，平均值为 5.34。调查海域游泳动物多样性良好，群落结构相对稳定。

2025 年春季调查工程区海域 D1 和 D2 站位共鉴定出游泳动物 11 种，其中鱼类 7 种（63.6%）、虾类 3 种（27.2%）、蟹类 1 种。调查海域游泳动物优势种为斑鰭、孔虾虎鱼。D1 和 D2 站位游泳动物种类数为 8 种和 7 种。调查站位游泳动物个体密度为 1468.68ind./km² 和 950.32ind./km²，平均 1209.5ind./km²。生物量为 75.77kg/km² 和 48.81kg/km²，平均为 62.29kg/km²。D1 和 D2 站位游泳动物多样性指数为 2.70 和 2.55，平均值为 2.62；均匀度为 0.90 和 0.91，平均值为 0.90；优势度为 0.53 和 0.55，平均值为 0.54；丰富度为 1.71 和 1.73，平均值为 1.72。

3.6 大气环境质量现状与评价

查阅《2024 年厦门市生态环境质量公报》可知，2024 年，空气质量综合指数 2.34、同比改善 10.3%，在全国排名第 3、同比上升 4 位，空气质量优良率 99.5%、并列全省第一，优级率 70.8%、同比上升 10.5 个百分点，综合指数、全国排名、优级率均为历史最佳。饮用水水源地、主要流域国省控断面、小流域省考及“以奖促治”断面水质达标率保持“四个 100%”，坂头一石兜水库、汀溪水库水质类别双双首次提升为Ⅱ类，主要流域国省控断面优质水比例提升至 50%。近岸海域国省控点位优良水质面积比 91.7%、点位比 95.5%，同比分别提升 7.5 个百分点和 9.1 个百分点。

全市国控评价点位六项主要污染物年均浓度分别为：SO₂（二氧化硫）2μg/m³、NO₂（二氧化氮）17μg/m³、PM₁₀（可吸入颗粒物）32μg/m³、PM_{2.5}（细颗粒物）19μg/m³、CO（一氧化碳）0.7mg/m³、O₃（臭氧）114μg/m³。按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，SO₂（二氧化硫）、NO₂（二氧化氮）、CO（一氧化碳）、PM₁₀（可吸入颗粒物）年均浓度符合一级标准；PM_{2.5}（细颗粒物）、O₃（臭氧）年均浓度符合二级标准。其中，SO₂（二氧化硫）和 CO（一氧化碳）年均浓度全省最低。具体浓度及标准限值见表 3.6-1。

表 3.6-1 2020~2024 年厦门市环境空气主要污染物年均浓度统计表

年度	指标	主要污染物名称及浓度					
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO
2020 年		6	19	33	18	126	0.7
2021 年		5	19	36	20	128	0.7
2022 年		4	22	32	17	134	0.6
2023 年		3	20	37	20	124	0.7
2024 年		2	17	32	19	114	0.7
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	一级	20	40	40	15	100	4
	二级	60	40	70	35	160	4

备注：CO 单位为 mg/m³，其余污染物单位均为 μg/m³。

根据《2024 年厦门市生态环境质量公报》关于 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的空气质量监测数据可知，厦门市环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，可见项目所在区域环境空气质量总体较好，属于城市环境空气达标区。

区域 TSP 现状：为进一步了解项目所在区域环境空气质量现状，本次引用《厦门市航空综合保障基地项目环境影响报告书》中“4.2.2.2 其他污染物环境质量现状调查与评价”里的相关数据资料。引用项目大气监测点位为梁厝村的大气现状监测数据，监测点位与项目位置距离、监测因子、监测时间等参数见表 3.6-2，监测点位见图 3.6-2，监测点位位于本项目终点北侧约 1.9km，监测时间为 2022 年 9 月 9~15 日，监测点环境空气 TSP 现状评价结果见表 3.6-3。



图 3.6-2 引用环境监测点位与项目位置距离示意图

表 3.6-2 监测点位与项目位置距离、监测因子、监测时间等参数情况表

监测点位	监测点位与项目距离	监测因子	监测数据来源	检测单位和监测时间
梁厝村	N、1900m	TSP（日均值）	《厦门市航空综合保障基地项目环境影响报告书》	厦门建环检测技术有限公司，2022 年 9 月 9~15 日

表 3.6-3 监测点环境空气现状评价结果一览表

监测点位名称	污染物	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率	超标率	达标情况
		(mg/m³)	(μg/m³)	(%)		
梁厝村	TSP	0.3	0.112-0.143	47.7	0	达标

从上表引用资料可知，项目所在区域监测点位的 TSP 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及其 2018 年修改单要求。故项目所在区域环境空气质量较好。

综上，从上述数据可以看出，厦门市近几年环境空气质量均能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准要求，项目所在区域为环境空气质量达

标区。因此，评价区域环境空气质量良好，具有一定的环境容量。

3.7 声环境质量现状与评价

为了解项目所在区域声环境质量现状，本单位于 2025 年 7 月委托厦门市政南方海洋检测有限公司对项目区声环境质量现状进行现场检测。

(1) 监测点位

在项目道路沿线两侧设置 4 个噪声监测点位，及北侧约 190m 的港尾村布置 1 个监测点，共 5 个监测点位。

在滨海东大道平直路段各设置 1 个监测断面，分别在距离现有滨海东大道中心线外 40m、60m、80m、120m、200m 处同时监测噪声（四周空旷），同时记录车流量。

本具体监测布点位置见表 3.7-1 和图 3.7-1。

表 3.7-1 沿线声环境监测布点情况

序号	监测点位		监测频次	现状声功能区划
1#	K0+680 东侧		监测 2d，昼夜各一次	2 类
2#	K1+320 北侧			
3#	K2+320 西北侧			
4#	K2+980 西北侧			
5#	港尾村			
6#	滨海东大道 断面监测	边界线外 40m		4a 类
		边界线外 60m		2 类
		边界线外 80m		2 类
		边界线外 120m		2 类
		边界线外 200m		2 类



图 3.7-1 声环境监测点位与项目位置距离示意图

（2）监测方法和监测时间

监测因子及方法： L_{Aeq} ，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行监测每个环境噪声测点监测 1 天，昼间、夜间各一次，每次监测不少于 10min（其中交通噪声每次监测不少于 20min）。

监测日期和监测频次：于 2025 年 7 月 1 日～2 日为期二天，每天昼夜各监测一次。

（3）声环境质量标准

项目区声环境现状执行《声环境质量标准》GB3096-2008 的 4a 类及 2 类标准。

（4）监测结果

噪声监测结果见表 3.7-2，监测报告见附件 6。

表 3.7-2 噪声现状监测结果及评价结果一览表 单位：dB（A）

监测日期	检测点位	检测时段	测量时间	主要声源	L_{Aeq}	标准值	达标情况
2025 年 7 月 1 日	1# K0+680 东侧	昼间	14:26-14:36	环境噪声	53.7	60	达标
		夜间	22:00-22:10	环境噪声	49.2	50	达标
	2#K1+320 北侧	昼间	15:14-15:24	环境噪声	47.2	60	达标
		夜间	23:06-23:16	环境噪声	46.4	50	达标
	3#K2+320 西北侧	昼间	15:38-15:48	环境噪声	46.6	60	达标
		夜间					

2025年7月2日	4#K2+980 西北侧		夜间	23:28-23:38	环境噪声	47.6	50	达标	
			昼间	16:01-16:11	环境噪声	51.2	60	达标	
			夜间	23:44-23:54	环境噪声	48.2	50	达标	
	5#港尾村		昼间	16:24-16:34	环境噪声	48.7	60	达标	
			夜间	00:15-00:25	环境噪声	46.5	50	达标	
	6#滨海东大道断面监测	边界线外 40m	昼间	14:43-15:03	环境、交通噪声	54.3	70	达标	
			夜间	22:31-22:51	环境噪声	48.6	55	达标	
		边界线外 60m	昼间	14:43-15:03	环境噪声	51.6	60	达标	
			夜间	22:31-22:51	环境噪声	47.3	50	达标	
		边界线外 80m	昼间	14:43-15:03	环境、交通噪声	49.6	60	达标	
			夜间	22:31-22:51	环境噪声	46.8	50	达标	
		边界线外 120m	昼间	14:43-15:03	环境噪声	47.8	60	达标	
			夜间	22:31-22:51	环境噪声	46.3	50	达标	
		边界线外 200m	昼间	14:43-15:03	环境噪声	46.4	60	达标	
			夜间	22:31-22:51	环境噪声	46.0	50	达标	
		1# K0+680 东侧		昼间	09:26-09:36	环境噪声	52.4	60	达标
				夜间	22:00-22:10	环境噪声	48.7	50	达标
	2#K1+320 北侧		昼间	10:23-10:33	环境噪声	46.3	60	达标	
			夜间	22:48-22:58	环境噪声	47.4	50	达标	
	3#K2+320 西北侧		昼间	10:42-10:52	环境噪声	47.0	60	达标	
			夜间	23:07-23:17	环境噪声	46.5	50	达标	
	4#K2+980 西北侧		昼间	11:03-11:13	环境噪声	52.4	60	达标	
			夜间	23:25-23:35	环境噪声	48.7	50	达标	
	5#港尾村		昼间	11:25-11:35	环境噪声	50.6	60	达标	
			夜间	23:42-23:52	环境噪声	47.8	50	达标	
	6#滨海东大道断面监测		边界线外 40m	昼间	09:51-10:11	环境、交通噪声	53.8	70	达标
				夜间	22:21-22:41	环境噪声	49.3	55	达标
			边界线外 60m	昼间	09:51-10:11	环境噪声	51.6	60	达标
				夜间	22:21-22:41	环境噪声	48.2	50	达标
			边界线外 80m	昼间	09:51-10:11	环境噪声	49.4	60	达标
				夜间	22:21-22:41	环境噪声	47.0	50	达标
			边界线外 120m	昼间	09:51-10:11	环境噪声	48.2	60	达标
				夜间	22:21-22:41	环境噪声	46.4	50	达标
			边界线外 200m	昼间	09:51-10:11	环境噪声	47.0	60	达标
				夜间	22:21-22:41	环境噪声	46.0	50	达标

监测结果表明：本项目沿线各监测点现状昼夜间噪声均能相应达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准。项目所在区域声环境质量现状较好。

3.8 陆域生态环境质量现状调查与评价

3.8.1 生态敏感区调查情况

本项目位于欧厝吹填造地区。根据实地调查，评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、森林公园等生态敏感区。

3.8.2 土地利用现状

本项目所在红线范围及周边土地利用现状主要为吹填区空地、道路交通用地、村庄建设用地、水域（海域）、养殖池塘等。

3.8.3 植被生态现状

翔安区属亚热带季风雨林区，受人类活动影响，周围原生植被已不复存在，基本以马尾松、杉木、相思树、木麻黄、银合欢、柠檬桉为主的人工林和旱性灌木、草本。

项目评价范围内主要植被种类有：木麻黄、银合欢、巨尾桉、相思树等乔木，以及桃金娘、芒箕、银胶菊等灌木草丛。

本项目评价范围内主要为填海造地形成的陆域，现状植被分布较少，主要为田菁、银胶菊、蟛蜞菊、鬼针草、狗尾巴草、滨藜、五节芒等。本项目评价区范围内，未发现涉及有珍稀或濒危野生植物资源及古树名木分布。

	
棟	银胶菊
	
蟛蜞菊	狗尾巴草



滨藜



鬼针草



西水道沿岸的木麻黄防风林现状



东水道沿岸的巨尾桉防风林现状



浯江道东南侧海堤防风林现状（木麻黄与银合欢林带）

图 3.8-1 项目周边植被现状照片图

3.8.4 野生动物资源现状

本项目位于厦门市翔安南部片区启动区中的西溪片区，评价范围内主要为吹填区，现状正在开发中周边正在施工的工程较多，现状生境中分布的重要野生动物资源以适应灌草丛生活的种类为主，属于广布性物种，主要为鸟类、普通的兽类（如田鼠）、蛇类、昆虫类，而其他野生脊椎动物资源相对贫乏，物种多样性及种群数量均很小。

两栖类：现状生境中活动的两栖类野生动物资源种类，主要有无尾目的中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*、黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*、沼蛙 *Rana guentheri*、泽蛙 *Rana limnocharis*、花姬蛙 *Microhyla pulchra* 等种类。其中以泽蛙、沼蛙、黑眶蟾蜍等物种较为常见，而其它蛙类则较为少见。

爬行类：现状生境中活动的爬行类动物种类，主要有蜥蜴目的多疣壁虎 *Gekko japonicus*、中华石龙子 *Eumeces chinensis*、蓝尾石龙子 *Eumeces elegans*、铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*，以及蛇目的乌游蛇 *Sinonatrix percarinata* 等爬行类动物，其中比较常见的种类有中华石龙子、蓝尾石龙子、铜蜓蜥等，而其它种类则比较少见。

哺乳类：现状生境中活动的哺乳类动物种类，主要是啮齿目和食虫目的小型兽类，如小家鼠 *Mus musculus*、黑线姬鼠 *Apodemus agrarius*、社鼠 *Rattus niviventer*、褐鼠 *Rattus norvegicus*、臭鼩 *Suncus murinus* 等种类，此外，项目周边评价区范围内

夜间还可见到一些翼手目的物种。

根据现场调查并查阅相关资料，目前这些地区已很少有大型野生动物出现，沿线未发现有珍稀濒危野生动物分布，亦没有重要野生动物的集中栖息或繁殖地。

鸟类：评价范围内主要为填海造地区、水域等。为了解区域鸟类的种类组成和分布情况，本次评价收集引用了 2024 年度自然资源部第三海洋研究所在欧厝、前浯港汉水系和七星礁海域设置 3 个调查站的调查结果。调查时间为 2024 年 1 月至 2024 年 12 月，调查频次每月 1 次。调查区域生境包括浅海水域、滩涂、养殖区、荒杂地等。调查方法参考《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014），采用样线法与定点调查相结合的方法。物种鉴定参考《中国鸟类图志》、《中国鸟类野外手册》、《中国鸟类观察手册》等。鸟类分类系统、居留型参考《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023）。调查站位见图 3.8-2。



图 3.8-2 鸟类调查站位

(1) 鸟类物种组成

根据 2024 年逐月调查成果，在调查区记录鸟类 107 种约 3.76 万只次，隶属 16 目 41 科。鸽形目的鸟类物种数最多，隶属于 6 科共 41 种，占调查区域鸟类总物种

数的 38.32%；其次是雀形目鸟类，隶属于 18 科共 35 种，占总物种数的 32.71%；再次是鹬形目 2 科 10 种，占总物种数的 9.35%。从科级组成来看，调查区域鹬科鸟类物种数最多，共 21 种，占鸟类总物种数的 19.63%；其次，鸥科（8 种）、鹭科（8 种）、鸽科（8 种）的鸟类物种数较多，占鸟类总物种数的 7.48%；再次是鹧鸪科 6 种，占总物种数的 5.61%；其余各科鸟类物种数均少于 5 种，多为单种科。

（2）鸟类生态类型和居留型

根据生态习性及其形态特点，将鸟类划分为陆禽、游禽、涉禽、猛禽、攀禽和鸣禽 6 种生态类型。从鸟类的生态类群组成分析，调查区域鸟类中游禽 13 种，涉禽 44 种，鸣禽 35 种，攀禽 8 种，陆禽 3 种，猛禽 4 种。调查区域涉禽物种数最多，隶属于 3 目 8 科，以鹬形目鹬科、鸻科、鹬形目鹭科鸟类为主。游禽隶属于 4 目 4 科，以鹬形目鸥科鸟类为主。从鸟类的季节性组成分析，区域鸟类留鸟 35 种，候鸟 44 种。旅鸟 28 种。其中，冬候鸟 35 种，夏候鸟 9 种。留鸟以雀形目鸟类为主，计 18 种，占总物种数的 16.8%；冬候鸟以鹬形目鸟类为主，计 15 种，占总物种数的 14.02%；其次为雀形目 8 种和鹬形目 5 种。夏候鸟以雀形目 3 种、鹬形目 2 种。旅鸟以鹬形目为主，计 22 种，占总物种数的 20.56%。

（3）鸟类种类数量和季节变化

调查区共记录到鸟类 107 种约 37557 只次，其中水鸟记录到 59 种 36581 只次。水鸟类群是区域优势鸟类群落，占总记录数量的 97%；非水鸟类群（雀形目鸟类为主）数量为 996 只次，仅占总记录数量的 3%。

水鸟类群中鸻鹬类是水鸟中数量最大的类群，记录到 31735 只次；其次为鸥类 2586 只次，鹭类与琵鹭 1963 只次；鸬鹚类 101 只次，雁鸭类仅记录到 1 只次。水鸟群落以鹬科种数最多，为 26 种；其次为鸥科 14 种、鹭科 8 种、鸻科 8 种。从数量统计上看，鹬科鸟类数量最多，为 23411 只次；其次为鸻科 8070 只次、鸥科 2586 只次、鹭科 1957 只次。

调查到的水鸟超过 500 只次的水鸟有 15 种，数量上从高至低排序分别为黑腹滨鹬 *Calidris alpina*、灰鹬 *Pluvialis squatarola*、翘嘴鹬 *Xenus cinereus*、铁嘴沙鹬 *Charadrius leschenaultii*、环颈鹬 *Charadrius alexandrinus*、白鹭 *Egretta garzetta*、白腰杓鹬 *Numenius arquata*、蒙古沙鹬 *Charadrius mongolus*、红嘴鸥

Chroicocephalus ridibundus、翻石鹬 *Arenaria interpres*、灰尾漂鹬 *Tringa brevipes*、黑嘴鸥 *Saundersilarus saundersi*、大滨鹬 *Calidris tenuirostris*、青脚鹬 *Tringa nebularia*、红嘴巨燕鸥 *Hydroprogne caspia*。这 24 种水鸟共记录到 33366 只次，占总记录数量的 89%。黑腹滨鹬的数量最多，为 15512 只次，占总记录数量的 56%；其次为灰鹬 2909 只次、翘嘴鹬 2600 只次、铁嘴沙鹬 2255 只次、环颈鹬 1402 只次、白鹭 1230 只次、白腰杓鹬 1117 只次、红嘴鸥 1013 只次。

从不同调查地点来看，欧厝记录到鸟类计 1022 只次，分属 10 目 30 科 65 种，其中水鸟记录 28 种 695 只次。港汊水系记录到鸟类计 15691 只次，分属 14 目 32 科 81 种，其中水鸟 50 种 15169 只次。七星礁记录到鸟类计 20844 只次，分属 10 目 24 科 64 种，其中水鸟 48 种 20717 只次。

调查区域的鸟类以迁徙候鸟（水鸟）为主，鸟类的种类、数量在时间上分布是不均的，而是对应于水鸟的迁徙特点呈现波峰和波谷。从种类上来说，有两个明显的波峰，分别为春季 3 月的北迁期间和秋季 10 月份的南迁期。从数量上来说，最低值出现在 2024 年 6 月（夏季），37 种 768 只次；高值出现在 2024 年 2 月（冬季）33 种 6760 只次、2024 年 3 月（春季）53 种 7002 只次、2024 年 11 月（秋季）40 种 5090 只次。

（4）珍稀濒危物种

国家 I 级重点保护动物有黑脸琵鹭、黄嘴白鹭、小青脚鹬、黑嘴鸥和黄胸鹀 5 种。国家 II 级重点保护动物有黑颈鸛、褐翅鸦鹑、白琵鹭、白腰杓鹬、大杓鹬、翻石鹬、大滨鹬、阔嘴鹬、鸮、黑翅鸢、黑鸢、栗喉蜂虎、白胸翡翠、红隼等 14 种。

福建省重点保护鸟类名录的有凤头鸛、火斑鸠、中白鹭、中杓鹬、戴胜等 5 种。

IUCN《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》的濒危(EN)级别的有黑脸琵鹭、蒙古沙鹬、大杓鹬、大滨鹬、小青脚鹬等 5 种；易危(VU)级别的有黄嘴白鹭、尖尾滨鹬、黑嘴鸥和白颈鸦等 4 种；近危(NT)级别的有蛎鹬、白腰杓鹬、黑尾塍鹬、斑尾塍鹬、弯嘴滨鹬、红腹滨鹬、红颈滨鹬、灰尾漂鹬等 8 种。

4 环境影响预测与评价

4.1 海洋水文动力环境影响预测与评价

本章节内容引用厦门大学编制的《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程东水道桥、西水道桥水动力数值模拟研究报告》（2025年6月）。

4.1.1 模型介绍

4.1.1.1 基本方程

$$\begin{aligned}\frac{\partial UD}{\partial t} + \frac{\partial U^2 D}{\partial x} + \frac{\partial UV D}{\partial y} + gD \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{g}{C_z^2} U|V| - fVD &= D\bar{F}_x \\ \frac{\partial VD}{\partial t} + \frac{\partial UV D}{\partial x} + \frac{\partial V^2 D}{\partial y} + gD \frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{g}{C_z^2} V|U| + fUD &= D\bar{F}_y \\ \frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial UD}{\partial x} + \frac{\partial VD}{\partial y} &= 0\end{aligned}$$

水平扩散项定义为：

$$\begin{aligned}D\bar{F}_x &\approx \frac{\partial}{\partial x} \left[2\bar{A}_m H \frac{\partial U}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\bar{A}_m H \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} \right) \right] \\ D\bar{F}_y &\approx \frac{\partial}{\partial x} \left[\bar{A}_m H \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[2\bar{A}_m H \frac{\partial V}{\partial y} \right]\end{aligned}$$

式中：x、y 为直角坐标系坐标；t 为时间坐标； $D = H + \zeta$ ；H 为水深； ζ 为水位；U、V 分别为 x、y 方向垂向平均流速； f 为科氏系数 $f = 2\omega \sin \phi$ ， ω 为地球旋转角速度， ϕ 为纬度）； C_z 是谢才系数； $|V| = \sqrt{U^2 + V^2}$ 表示流速大小； $D\bar{F}_x$ 、 $D\bar{F}_y$ 为水平扩散项。

水平涡动黏性系数采用 Smagorinsky（1963）的方案：

$$\bar{A}_m = 0.5CS_\alpha \sqrt{\left(\frac{\partial U}{\partial x}\right)^2 + 0.5\left(\frac{\partial V}{\partial x} + \frac{\partial U}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial y}\right)^2}$$

其中 C 为常数，本报告取 0.20， S_α 为计算单元的面积。

4.1.1.2 数学模型建立

（1）模型范围和网格

为更好地刻画岸线和地形的影响，模拟、分析工程区潮汐特征，本模型采用非结构网格方案构建厦门湾海域的模型范围及地形，见图 4.1-1。模型的空间范围为北纬 24.1°~24.7°，东经 117.8°~118.8°。计算区域内划分成混合非结构网格（见图 4.1-2），包含 148891 个网格节点，71256 个网格单元，水平分辨率为 3km~1km，

湾内主要海域分辨率约 500~100m，项目所在的水道内网格水平分辨率加密至 10m~5m，工程区加密至 5m~1m。水深资料根据中国人民解放军海军海道测量局提供的最新电子海图数据为基础，包括 C1414240、C1514261、C1514291、C1514249 等，融合项目区近期的扫海地形数据，并结合岸线地形和项目区最新遥感影像资料获取地形边界和海域各计算格点的水深数据。

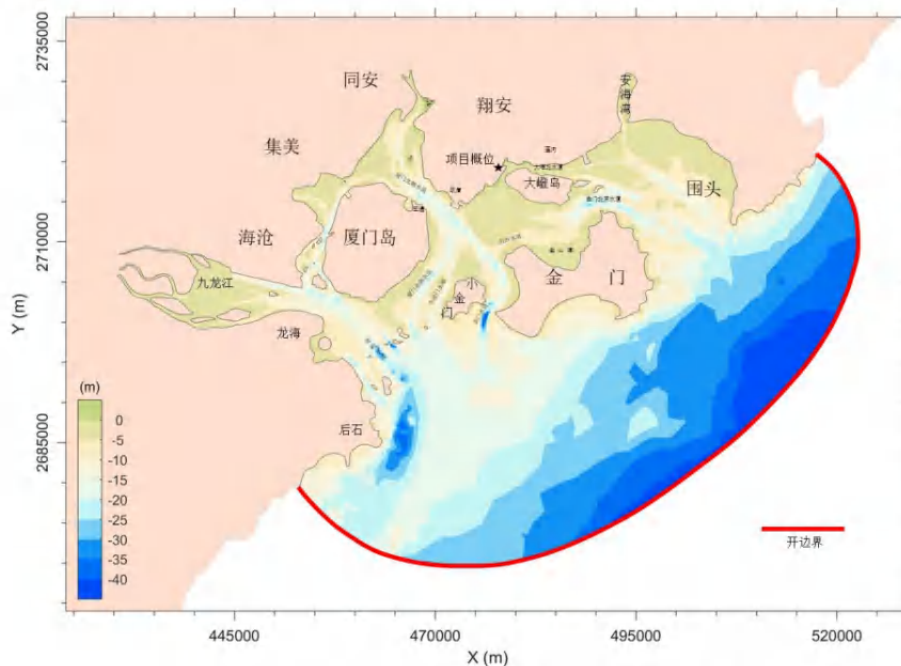


图 4.1-1 厦门湾大区域模型计算地形图

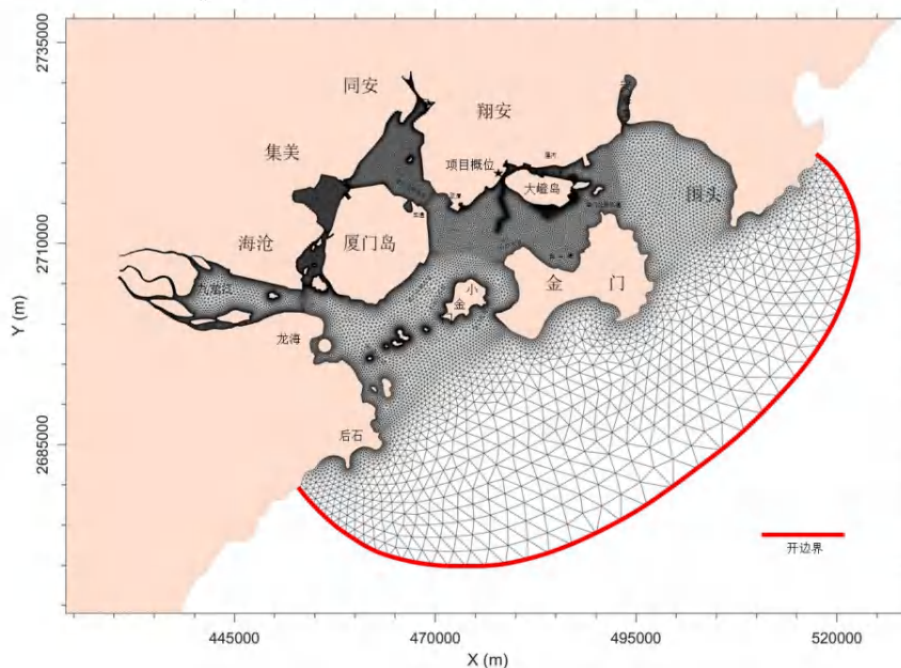


图 4.1-2 厦门湾大区域模型计算网格图

4.1.1.3 边界条件

在模型验证、参数设定阶段，厦门湾大区域潮流模型外边界潮位选用 DTU10 全球潮汐模型提供的开边界分潮调和常数。选取 M2、S2、K2、N2、K1、O1、P1、Q1 八个主要分潮生成大模型开边界各个节点处的潮位时间序列。工程区小区域模型的潮位边界条件由大区域模型计算结果提供。

根据厦门湾长期的潮位统计数据分析，厦门湾为正规半日潮。为了更科学的分析项目建设对周边海域的影响，本报告在项目所在海域潮位长序列数据统计分析的基础上设计厦门湾代表潮型，选用典型大潮潮差作为厦门湾潮流模型外边界潮位参数，潮周期则采用正规半日潮。本报告分析选取的大潮的潮位过程线见图 4.1-3。

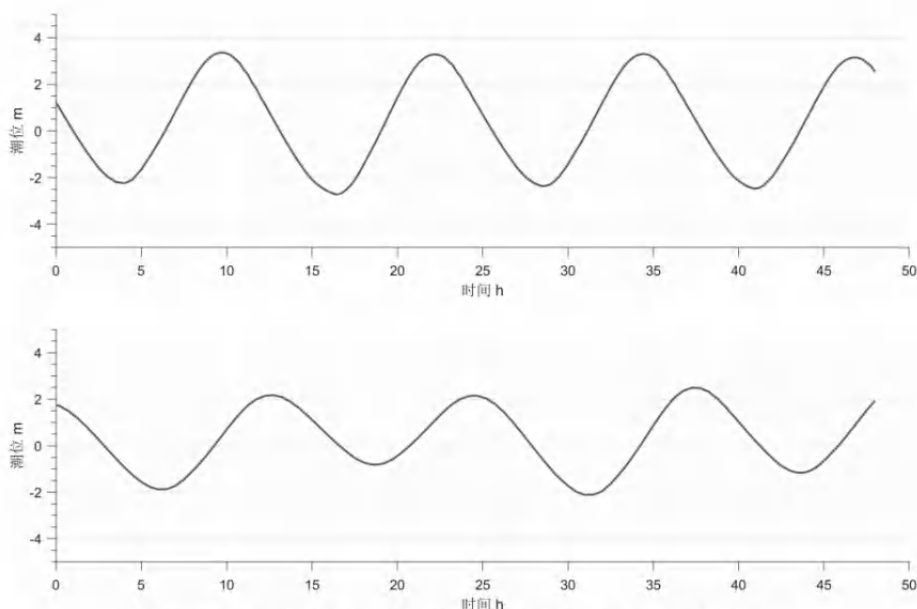


图 4.1-3 潮位过程（上：大潮；下：小潮）

4.1.1.4 计算参数选取

（1）海底粗糙率（曼宁系数）：取 0.018~0.025。

（2）水平紊动粘性系数：采用 Smagorinsky 公式计算，公式中的常数^C取值选为 0.20。

（3）时间步长：厦门湾大区域海域模型的计算时间步长为 300 秒，工程区小区域模型的计算时间步长为 30 秒。

4.1.1.5 数学模型验证

潮流模型验证采用 2021 年 6 月-7 月的水文调查成果作为潮位、潮流的验证资料。验证潮位、潮流验证站位分布图见图 3.5-2。该水文调查在厦门湾海域共布设

T1、T2 二个临时潮位站，观测时间为 2021 年 6 月 21 日~7 月 21 日，历时 31 天；共布设 DS1~DS6 六个潮流观测站，观测时间为大潮 2021 年 7 月 11 日 11:00~2021 年 7 月 12 日 13:15，其中 DS1~DS2 位于东海域，DS3~DS4 位于大嶼南侧的金门北水道，DS5 位于大嶼东侧海域，DS6 位于大嶼北水道。图 4.1-4 为 T1、T2 站潮位验证曲线。图 4.1-5 为 DS1~DS6 站潮流验证曲线。

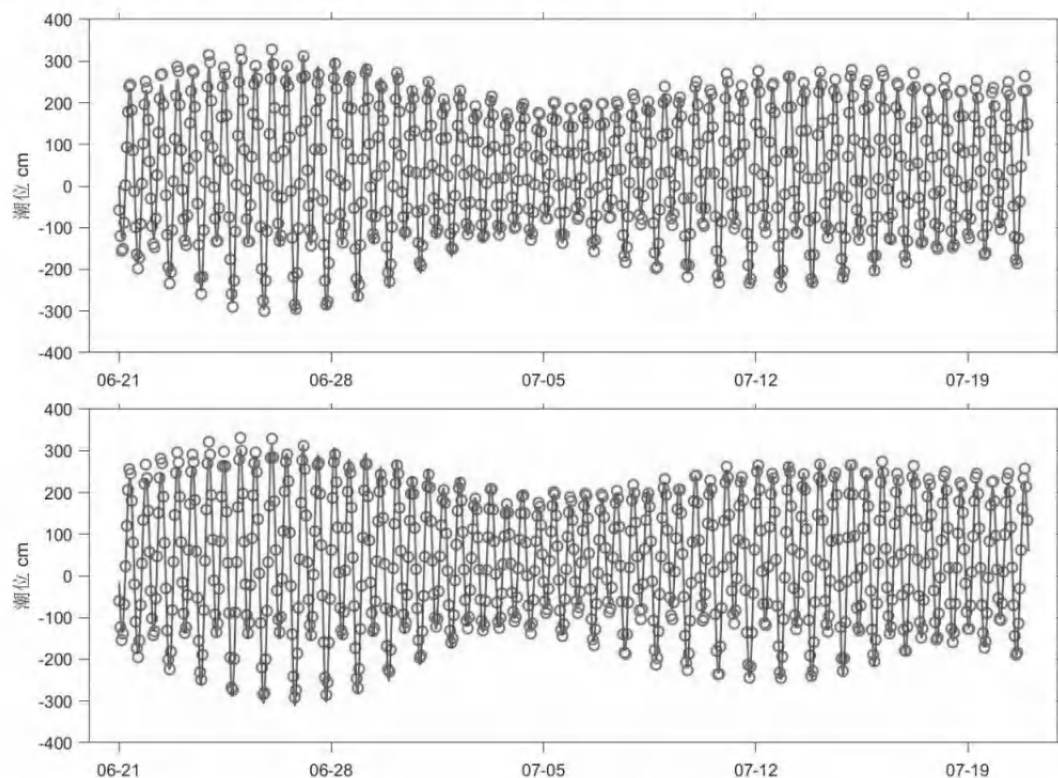


图 4.1-4 潮位验证结果

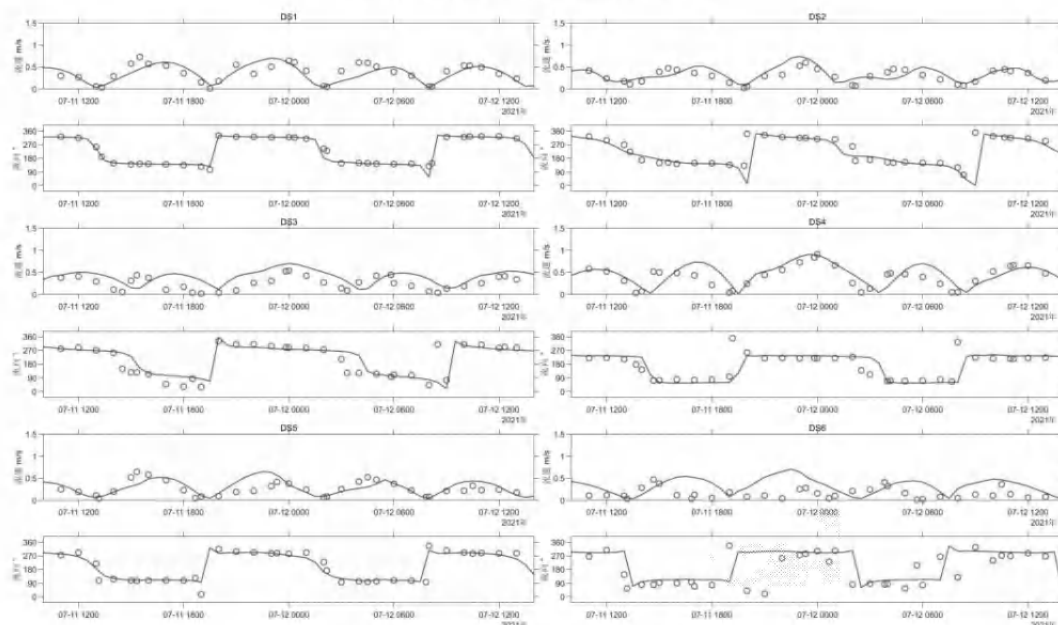


图 4.1-5 流速、流向验证

从验证结果可以看出：

（1）潮位曲线吻合总体良好，高、低潮位出现的时间基本一致，能够再现项目所在海域潮型。

（2）潮流验证站各站流向与实测数据总体吻合；流速大小变化趋势、量值与实测值基本接近，误差在可接受范围内；从变化特征来看，模拟的流速、流向能反映项目海域的水动力特征。

总体而言，潮位、潮流验证的结果表明，模型采用的物理参数和边界处理方法合理，计算结果可靠，能够再现研究海域的潮位过程、潮流运动特征。符合《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T231-2021）的计算精度控制要求，可用于项目海域的水动力环境影响分析研究。

4.1.1.6 方案设计

工程可行性研究报告显示，在本项目所在区域网格水平分辨率加密至 10m~5m，在工程区加密至 5m~1m，以准确的刻画出项目所建水工构筑物。

根据项目建设内容，本报告设置2个工况用于分析项目用海的水动力影响，分别为：

（1）工况1：工程前工况。工程区周边海域按照疏浚后的水深进行设置。工况1的水深地形见图3.1。

（2）工况2：工程后工况，在工况1的基础上，叠加本项目建设内容。

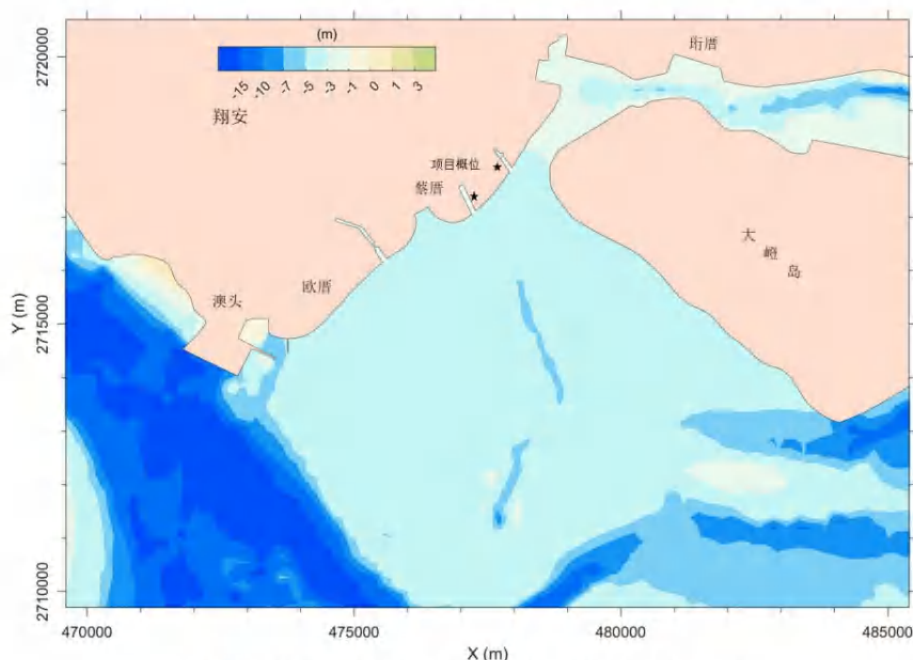


图 4.1-6 大嶼海域计算地形图（工况1）

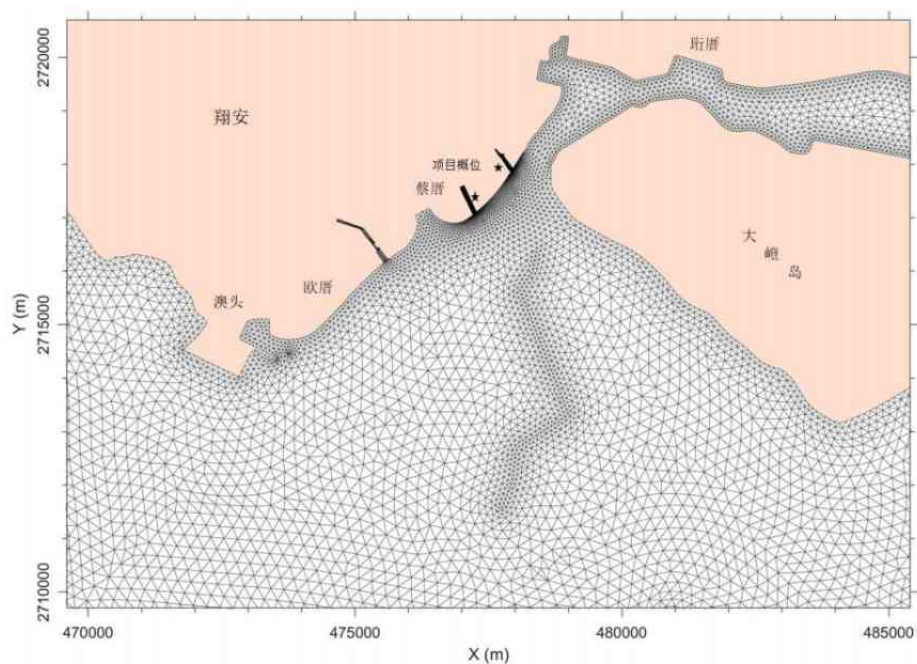


图 4.1-7 大嶼海域计算网格图（工况 1）

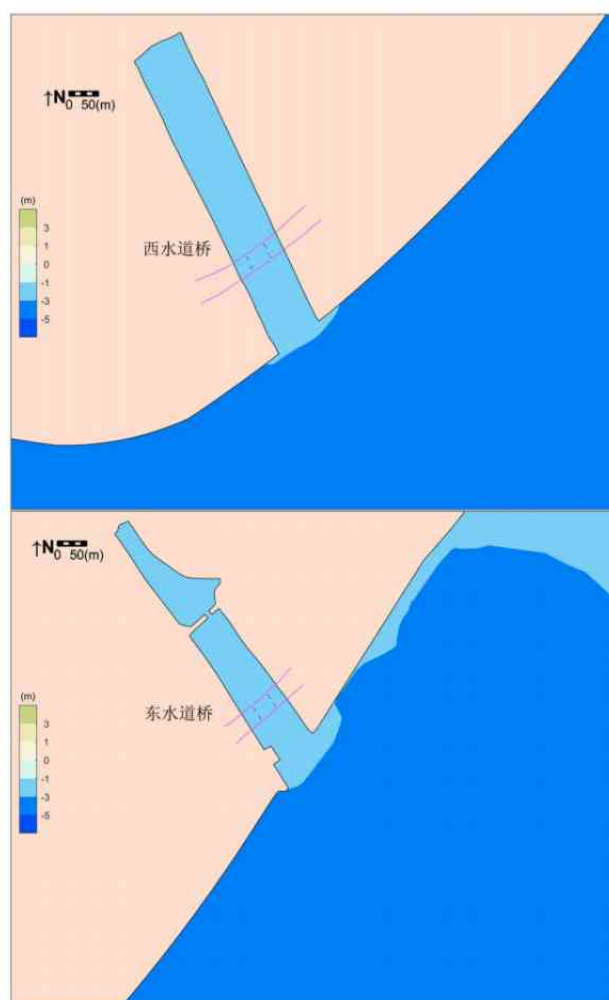


图 4.1-8 项目区附近海域计算网格水深图（工况 2）