

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程
海域使用论证报告书
（公示稿）

厦门市政南方海洋科技有限公司

91350203302870415J

二〇二五年九月



项目基本情况表

项目名称	浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程			
项目地址	福建省厦门市翔安区			
项目性质	公益性（√）		经营性（）	
用海面积	0.9016 公顷		投资金额	41024.77 万元
用海期限	40 年		预计就业人数	50 人
占用岸线	总长度	0 m	邻近土地平均价格	万元/ha
	自然岸线	0 m	预计拉动区域经济产值	41100 万元
	人工岸线	0 m	填海成本	/
	其他岸线	0 m		
海域使用类型	“交通运输用海”之“路桥用海”		新增岸线	0 m
用海方式		面积（公顷）	具体用途	
“构筑物”之“跨海桥梁、海底隧道”		0.4504	西水道大桥	
“构筑物”之“跨海桥梁、海底隧道”		0.3990	东水道大桥	
“其他方式”之“海底电缆管道”		0.0136	排海管道	
“构筑物”之“透水构筑物”		0.0386	排海口	
注:邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

摘要

本项目位于厦门翔安西溪片区，道路起点与蓬莱路辅道平交，终点与望嶝道（翔安东路-九溪路）段相衔接，路线总长约 3013.69 m。项目包含 2 条道路，其中后仓路段：起点与蓬莱路辅道平交，终点与浯江道衔接，长度约为 1460m。双向 4 车道，路基红线宽 30m，设计速度 40km/h，按照城市次干路建设；浯江道段：起点顺接与后仓路，终点与望嶝道（翔安东路-九溪路）段衔接，长度约为 1553.69 m。双向 4 车道，路基红线宽 35.5 m，设计速度 50 km/h，按城市主干路建设。主要建设内容包括：道路工程、桥涵工程、管线工程、照明工程、交通工程、海绵城市、绿化工程等。

本项目为道路工程，属于交通基础设施建设。涉海段建设内容为跨海桥梁和排海管。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），用海类型为“交通运输用海”之“路桥用海”；桥梁用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁、海底隧道”；排海管道用海方式为“其他方式”之“海底电缆管道”；排海口用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海属于用地用海分类中的“20 交通运输用海”之“2003 路桥隧道用海”。本项目申请用海总面积 0.9016 hm²，其中西水道大桥申请用海面积 0.4504 hm²，东水道大桥申请用海面积 0.3990 hm²，排海管道申请用海面积 0.0136 hm²，排海口申请用海面积 0.0386 hm²。施工栈桥建设位于桥梁用海范围内，不另外申请用海，施工结束后需拆除。施工围堰位于排海口用海范围内，不另外申请用海，施工结束后需拆除。桥梁和排海管申请用海期限 40 年。

本项目建设是沿线地块开发、促进经济发展的需要，同时亦是完善翔安西溪片区市政配套设施建设的需要。项目选线参照《翔安西溪片区控制性详细规划》，由于本项目西水道大桥、东水道大桥以及排海管建设需要占用一定空间的海域，其用海是必要的。

本项目用海符合《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）》，符合“十四五”海洋生态环境保护规划、“三区三线”划定成果、《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》等相关规划，不占用湿地保护名录。

本项目利益相关者为厦门市自然资源资产发展中心，用海活动为翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目，对周边其他用海活动无影响。二者施工期应做好衔接，

为防止护岸施工可能对桥墩基础产生影响，桥梁建议在桥位处海堤和清淤工程完成后建设。桥梁建设期间需注重对已建海堤的保护，应同步制定海堤分段保护方案。二者就以上施工衔接问题编制专项实施方案，做好施工期时序与方案上的衔接，可保障施工建设顺利进行。因此，本项目与翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目就施工期衔接问题可协调。

项目建设对水道外海域的流速、流向和总体流态影响小；项目建设的影响主要集中在桥墩附近，影响距离有限，变化幅度不大。项目桥墩附近的冲淤强度无明显变化。项目施工过程中，悬浮泥沙入海最大增量浓度大于 10mg/L 的影响面积为 17.31 hm²，悬浮泥沙增量浓度影响范围和程度较小，集中在水道内。施工期生活污水将排入村庄的生活污水处理排放系统，依托市政生活污水处理工程进行处理，不排放入海，对海域环境基本无影响。项目施工期对周围海洋生态环境的影响主要为桥墩桩基施工和施工栈桥搭建及拆除过程中产生的悬浮泥沙，以及桥墩占用海域对底栖生物造成的损失，均较小。根据计算，海洋生物资源经济损失合计约 40872.2 元。本项目施工过程中产生的生态损害可通过增殖放流方式进行生态补偿。

从选址唯一性、区域社会条件、自然条件和生态环境适宜性以及周边用海活动的协调性综合分析，本项目选址是合理的。项目用海类型为路桥用海，与所在海域基本功能可兼容。项目施工期对所在海域生态环境影响较小，随着施工结束，海洋生态环境逐渐稳定，并出现新的生态平衡。项目用海方式是合理的。

本项目西水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 63 m，两侧保护范围海岸线 40.5 m；东水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 62.8 m，两侧保护范围海岸线 40.4 m。本项目排海管下穿海岸线长度 1.4 m，两侧保护范围海岸线 29 m。经核算，项目建设涉及海岸线共 237.1 m。项目涉及海岸线现状均为人工岸线，均未实际占用，不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。因此，本工程并未导致这些岸线的消失，对该区域的自然岸线保有率未产生影响，故本工程对岸线的使用是合理的。

本项目用海建设内容为桥梁工程和雨水工程，为城镇基础配套设施建设，属于公益事业用海。根据《中华人民共和国海域使用管理法》，公益事业用海期限最高为 40 年，且桥梁设计寿命为 100 年，排海管设计寿命为 50 年。因此，本项目桥梁和排海管申请用海期限 40 年，用海期限届满前，可以根据相关政策申请续期用海。

综上，本工程建设方案可行、环境影响较小，从海域使用角度分析，本工程建设

是必要的，项目用海是可行的。

目 录

1 概述	1
1.1 论证工作来由	1
1.2 论证依据	3
1.3 论证等级和范围	7
1.4 论证重点	10
2 项目用海基本情况	11
2.1 用海项目建设内容	11
2.2 平面布置和主要结构、尺度	14
2.3 项目主要施工工艺和方法	25
2.4 项目用海需求	31
2.5 项目用海必要性	43
3 项目所在海域概况	45
3.1 海洋资源概况	45
3.2 海洋生态概况	67
4 资源生态影响分析	69
4.1 生态分析	69
4.2 资源影响分析	70
4.3 生态影响分析	71
5 海域开发利用协调分析	75
5.1 海域开发利用现状	75
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	86
5.3 利益相关者界定	87
5.4 相关利益协调分析	90
5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	91
6 国土空间规划与其他相关规划符合性分析	92
6.1 项目用海与国土空间规划符合性分析	92
6.2 项目用海与相关规划符合性分析	97

7 项目用海合理性分析	100
7.1 用海选址合理性分析	100
7.2 用海平面布置合理性分析	103
7.3 用海方式合理性分析	104
7.4 利用岸线合理性分析	105
7.5 用海面积合理性分析	105
7.6 用海期限合理性分析	117
8 生态用海对策措施	118
8.1 生态用海对策	118
8.2 生态保护修复措施	119
8.3 环境跟踪监测计划	120
9 结论	121
9.1 项目用海基本情况	121
9.2 项目用海必要性结论	121
9.3 项目用海资源环境影响分析结论	122
9.4 海域开发利用协调性分析结论	122
9.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论	123
9.6 项目用海合理性分析结论	123
9.7 项目用海可行性结论	124

1 概述

1.1 论证工作来由

厦门地处我国东南沿海、福建省东南部，与台湾隔海相望，是闽南政治、经济、文化中心及著名的海港风景旅游城市和著名的侨乡。作为海峡西岸的重要中心城市，厦门具有巨大的发展潜力。自从建立厦门经济特区以来，厦门市经济持续快速增长。随着海湾型城市建设步伐的加快以及海峡西岸经济区的进一步建设，厦门本岛土地开发量逐渐饱和，城市建设的重点将逐步转移到岛外，合理分布市域人口，积极向岛外拓展，切实保护和改善生态环境，保护城市特色。

2020 年市委、市政府作出“岛内大提升、岛外大发展”决策部署，以“全域厦门”理念和“高起点、高标准、高层次、高水平”的原则，全面拓展岛外，优化提升岛内，推动城市建设和产业发展双轮驱动，基本形成岛内外一体化、岛外各组团各具特色又相互协调的城市新格局，争取在全国率先形成城乡一体化发展的新格局的要求。通过交通提升三年行动计划，加快策划生成和实施一批交通骨干项目，加快岛内外快速通道建设，构建高效通达的交通网络体系，打造国际性综合交通枢纽城市。力争到 2022 年岛内主要经济指标保持全国全省领先，每平方公里生产总值提高至 25.5 亿元，城区品质大幅提升，建成区域创新中心的核心区、区域金融中心的聚集区、全国文明典范城市的标杆区；岛外生产总值占全市比重超过 55%，固投、工业增加值占比超过 80%，新城片区迅速崛起、功能品质比肩岛内、人气商气快速集聚；厦门城市能级和核心竞争力全面跃升，为加快建设高素质高颜值现代化国际化城市打下坚实基础。

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（下称“本项目”）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，使得本项目建设的需求日益迫切。

2024 年 6 月 4 日，厦门市发展和改革委员会下达项目前期工作计划。2025 年 3 月 18 日下午，翔安南部片区开发建设指挥部组织专家和相关部门，召开《浯江道（蓬

莱路-翔安东路段)工程可行性研究报告》联评联审会议，并于 2025 年 3 月 28 日，出具了《翔安南部片区开发建设指挥部专题会议纪要》。

根据《浯江道(蓬莱路-翔安东路段)工程可行性研究报告》，本项目跨西水道和东水道两座桥梁以及排海管建设占用海域空间，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，使用海域的单位和个人必须依法取得海域使用权，在向主管部门申请用海时应提交海域使用论证材料。2025 年 4 月，本项目代建单位厦门市政城市开发建设有限公司委托厦门市政南方海洋科技有限公司承担本项目的海域使用论证工作。接受委托后，我司技术人员在现场勘查和基础资料收集的基础上，按照《海域使用论证技术导则》的要求以及相关法律、法规、标准和规范开展本项目海域使用论证工作。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大常委会，2002 年 1 月 1 日；
- （2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大常委会，2023 年 10 月 24 日修订，2024 年 1 月 1 日起施行；
- （3）《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，2016 年 11 月 7 日施行；
- （4）《中华人民共和国渔业法》，全国人大常委会，2013 年 12 月 28 日修订；
- （5）《中华人民共和国湿地保护法》，全国人大常委会，2022 年 6 月 1 日起施行；
- （6）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院常务会议，2018 年 3 月 19 日修订；
- （7）《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，2021 年 9 月 1 日交通运输部令 第 24 号；
- （8）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令 第 645 号），2013 年 12 月修订；
- （9）《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令 第 167 号），2017 年 10 月修订；
- （10）《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日起施行；
- （11）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会，2023 年 10 月 24 日修订，2024 年 1 月 1 日起施行；
- （12）《海岸线保护与利用管理办法》，自然资源部，2017 年 3 月；
- （13）《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，自然资源部办公厅，2022 年 10 月 14 日；
- （14）《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》，自然资办函〔2022〕2072 号，自然资源部办公厅，2022 年 9 月 28 日；

（15）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资源部，自然资发〔2022〕142号；

（16）《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》，自然资源部，自然资发〔2022〕129号；

（17）《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资规〔2021〕1号，2021年1月8日；

（18）《自然资源部关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国海规范〔2016〕10号；

（19）《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》，自然资规〔2023〕8号；

（20）《福建省海域使用管理条例》，福建省人大常委会，2016年4月修订；

（21）《福建省海洋环境保护条例》，福建省人大常委会，2016年4月修订；

（22）《福建省生态环境保护条例》，福建省人大常委会，2022年5月1日起施行；

（23）《福建省湿地保护条例》，福建省人大常委会，2023年1月1日起施行；

（24）《厦门市中华白海豚保护规定》（厦门市人民政府令第65号），1997年12月1日施行。

1.2.2 技术标准和规范

（1）《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）；

（2）《海域使用面积测量规范》（HY/T070-2003）；

（3）《海域使用分类》（HY/T123-2009）；

（4）《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；

（5）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（6）《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；

（7）《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；

（8）《海水水质标准》（GB3097-1997）；

（9）《海洋生物质量》（GB18421-2001）；

（10）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；

- （11）《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）；
- （12）《全球定位系统（GPS）测量规范》（GBT18314-2009）；
- （13）《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）；
- （14）《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）；
- （15）自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知，自然资发〔2023〕234号，2023年11月22日；
- （16）自然资源部关于印发《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》的通知，自然资办函〔2023〕2234号。

1.2.3 区划与规划

- （1）《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》，闽环保海〔2022〕1号，2022年2月；
- （2）《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》，厦环联〔2022〕4号，2022年2月；
- （3）《福建省第一批省重要湿地保护名录》，福建省林业厅，2017年4月；
- （4）《福建省国土空间规划（2021-2035年）》，国函〔2023〕131号，2023年11月；
- （5）《厦门市国土空间总体规划（2021-2035年）》，厦门市自然资源和规划局，2025年1月；
- （6）《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；
- （7）《厦门市国土空间生态修复专项规划（2021-2035）》，厦门市自然资源和规划局，2021年10月

1.2.4 项目技术资料

- （1）《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程可行性研究报告》，厦门中平公路勘察设计院有限公司，2025年1月；
- （2）《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程水动力数值模拟研究报告》，厦门市政南方海洋科技有限公司，2025年5月；
- （3）《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程岩土工程勘察报告（初步勘察）》，

厦门中平公路勘察设计院有限公司，2025 年 3 月。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目为道路工程，属于交通基础设施建设。涉海段建设内容为跨海桥梁和排海管。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），用海类型为“交通运输用海”之“路桥用海”；桥梁用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁、海底隧道”；排海管道用海方式为“其他方式”之“海底电缆管道”；排海口用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海属于用地用海分类中的“20 交通运输用海”之“2003 路桥隧道用海”。

本项目拟建设两座跨海桥梁，其中西水道大桥跨越西水道海域，共计 3 跨 2 个桥台，桥墩坐落于海域，两端桥台坐落在陆域，西水道大桥桥梁总长度 120 m，涉海长度约 88.4 m；东水道大桥跨越东水道海域，共计 3 跨 2 个桥台，桥墩坐落于海域，两端桥台坐落在陆域，东水道大桥桥梁总长度 111 m，涉海长度约 76.5 m。

本项目在港汊处规划一处排海管，用于雨水排泄，该处排海管道涉海长度 5.8 m，排海口涉海长度为 2.5 m，涉海面积 0.0386 公顷。

因此，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）海域使用论证等级判定表（表 1.3-1），判定本项目论证等级为二级，编制海域使用论证报告书。

表 1.3-1 海域使用论证等级判定表

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级	本项目用海规模	判定
构筑物	跨海桥梁		长度大于(含) 2000m	所有海域	一	桥梁为多跨跨海桥梁, 涉海总长度 164.9 m。	二
			长度(800~2000) m	敏感海域	一		
				其他海域	二		
			长度小于(含) 800m	敏感海域	二		
				其他海域	三		
	单跨跨海桥梁			所有海域	三		
	透水构筑物		构筑物总长度大于(含)2000 m 或用海总面积大于(含) 30 ha	所有海域	一	排海口长度为 2.5 m, 用海总面积 0.0386 公顷。	三
			构筑物总长度(400~2000) m 或用海总面积(10~30) ha	敏感海域	一		
				其他海域	二		
			构筑物总长度小于(含) 400 m 或用海总面积小于(含) 10 ha	所有海域	三		
其他方式	海底电缆管道	海底输水管道、无毒有害物质输送管道等	长度大于(含) 10 km	敏感海域	一	排海管道涉海长度 5.8 m。	三
				其他海域	二		
			长度小于 10 km	所有海域	三		

1.3.2 论证范围

按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）规定，论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。跨海桥梁、海底管线、航道等线型工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5 km，二级论证 3 km，三级论证 1.5 km。

本项目用海为线型工程，海域使用论证等级为二级，论证范围向外扩展 3 km，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），向南至大嶝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 16.70 km²。

略

图 1.3-1 论证范围示意图

表 1.3-2 论证范围拐点坐标

拐点	经度（E）	纬度（N）
A		
B		
C		
D		

1.4 论证重点

参考《海域使用论证技术导则》，根据项目用海情况和所在海域特征，本项目用海为跨海桥梁工程，用途为交通基础设施建设，属于路桥用海，论证重点如下：

- （1）项目选线合理性；
- （2）平面布置合理性；
- （3）海域开发利用协调分析；
- （4）生态影响分析和生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称、性质和地理位置

（1）项目名称：浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程

（2）项目性质：新建项目

（3）建设单位：厦门市城市建设发展投资有限公司

（4）代建单位：厦门市政城市开发建设有限公司

（5）地理位置：本项目位于厦门翔安西溪片区，拟建项目的设计起点与蓬莱路辅道平交，终点与望嶝道（翔安东路-九溪路）段相衔接，路线总长约 3013.69 m，其中涉海段长度约 164.9 m。项目所在地理位置见图 2.1-1。

略

图 2.1-1 项目地理位置图

2.1.2 建设内容和规模

2.1.2.1 总体建设内容

项目包含 2 条道路，其中后仓路段：起点与蓬莱路辅道平交，终点与浯江道衔接，长度约为 1460m。双向 4 车道，路基红线宽 30m，设计速度 40km/h，按照城市次干路建设；浯江道段：起点顺接与后仓路，终点与望嶝道（翔安东路-九溪路）段衔接，长度约为 1553.69 m。双向 4 车道，路基红线宽 35.5 m，设计速度 50 km/h，按城市主干路建设。

主要建设内容包括：道路工程、桥涵工程、管线工程、照明工程、交通工程、海绵城市、绿化工程等。财政总投资 41024.77 万元（不含征拆），其中建安工程费 33022.44 万元；项目由市发改委审批立项，建设资金由厦门市财政统筹。项目总平面布置图见图 2.1-1。

2.1.2.2 涉海建设内容

本项目长期用海建设内容为西水道大桥、东水道大桥和排海管。桥梁施工期需利用临时施工栈桥施工，施工栈桥位于桥梁的用海范围内，待桥梁建设完成后拆除。排海管需利用施工围堰进行施工，围堰位于排海口用海范围内，待排海管建设完成后拆除。

略

图 2.1-1 项目总平面布置示意图

2.2 平面布置和主要结构、尺度

本报告主要对工程涉海段桥梁及排海管的相关平面布置和结构等进行介绍。

2.2.1 桥梁工程

2.2.1.1 平面布置

本项目共设 2 座大桥，西水道大桥中心桩号 K1+778.5，桥梁斜交角为 100°，桥梁全长为 120 m。全桥跨径布置：33+48+33m，共计 1 联，桥梁全长 120m，桥梁采用双幅布置，单幅桥梁宽度 14.75 m。上部结构采用变截面预应力混凝土连续箱梁，下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。桥梁宽度：2×（3.0 m（人行道）+3.5 m（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）=32 m。

东水道大桥中心桩号 K2+809.5，桥梁斜交角为 95°，桥梁全长为 111 m。全桥跨径布置：30+45+30 m，共计 1 联，桥梁全长 111 m，桥梁全宽 2×14.75 m。上部结构采用变截面预应力混凝土连续箱梁，下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。桥梁宽度：2×（3.0 m（人行道）+3.5 m（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）=32 m。

本项目桥梁工程具体设计参数如表 2.2-1 所示。图 2.2-1 为本项目桥梁平面布置图。

表 2.2-1 桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	交角 (°)	孔数- 孔径 (孔× 米)	桥梁 总长 (m)	结 构 类 型				桥面 宽度 (m)	桥面 面积 (m²)	桥面 高程 (m)	梁底高 程 (m)
						上部结 构	下部结构		基础				
							墩	台					
1	K1+778.5	西水道大桥	100	33+48+33	120	预应力混凝土连续箱梁桥	双柱变形墩	U型桥台	钻孔灌注桩	左幅14.75/右幅14.75	3540	8.199~8.977	5.675~6.997
2	K2+809.5	东水道大桥	95	30+45+30	111	预应力混凝土连续箱梁桥	双柱变形墩	U型桥台	钻孔灌注桩	左幅14.75/右幅14.75	3274.5	8.134~8.995	5.684~7.015

略

图 2.2-1a 西水道大桥桥位平面布置图

略

图 2.2-1b 东水道大桥桥位平面布置图

2.2.1.2 主要结构、尺度

1、桥梁设计标准

- 1) 道路等级：后仓路为城市次干路、浔江道为城市主干路；
- 2) 设计行车速度：后仓路 40km/h、浔江道 50 km/h。
- 3) 设计荷载：城—A 级；人群荷载：3.5kN/m²；
- 4) 设计地震动加速度峰值：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；
- 5) 环境类别：III类，对应近海或海洋氯化物环境；
- 6) 桥梁设计基准期：100 年；
- 7) 桥梁设计工作年限：大桥 100 年；
- 8) 设计水位：1/50 潮水位 3.5 m；
- 9) 设计安全等级：一级；
- 10) 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%；
- 11) 桥面宽度：与路基同宽。

2、桥梁设计方案比选

（1）西水道大桥

西水道大桥桥梁平面位于 R=750 m（左转），Ls=60 m 的圆缓曲线上，纵断面位于 R=4100 m 的竖曲线上，桥梁与路线交角 100°。

1) 推荐方案：预应力混凝土变截面连续箱梁

桥梁中心桩号为 K1+778.5，全桥跨径布置：33+48+33 m，共计 1 联，桥梁全长 120 m，桥梁采用双幅布置，单幅桥梁宽度 14.75 m。上部结构采用变截面预应力混凝土连续箱梁，下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

桥梁宽度：2×（3.0 m（人行道）+3.5 m（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）=32 m。

2) 比较方案一：钢箱梁

桥梁中心桩号为 K1+778.5，全桥跨径布置：3×38m，共计 1 联，桥梁全长 120 m，桥梁采用双幅布置，单幅桥梁宽度 14.75 m。上部结构采用钢箱梁，下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

3）比较方案二：预应力混凝土等截面连续箱梁

桥梁中心桩号为 K1+778.5，全桥跨径布置：3×38m，共计 1 联，桥梁全长 120 m，桥梁采用双幅布置，单幅桥梁宽度 14.75 m。上部结构采用等截面预应力混凝土连续箱梁，下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

4）比较方案三：上承式钢筋混凝土拱桥

桥梁中心桩号为 K1+778.5，全桥跨径布置：3×30m，共计 1 联，桥梁全长 112.3 m，桥梁采用双幅布置，单幅桥梁宽度 14.75 m。上部结构采用上承式钢筋混凝土板拱，下部结构桥墩采用重力式墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

（2）东水道大桥

东水道大桥桥梁平面位于 R=1250 m（右转）和 R=1000 m（左转）的圆曲线上，纵断面位于 R=3100 m 的竖曲线上，桥梁与路线交角 95°。

1）推荐方案：预应力砼变截面连续箱梁

桥梁中心桩号为 K2+809.5，全桥跨径布置：30+45+30 m，共计 1 联，桥梁全长 111 m，桥梁全宽 2×14.75 m。上部结构采用变截面预应力混凝土连续箱梁，下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

桥梁宽度：2×（3.0 m（人行道）+3.5 m（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）=32 m。

2）比较方案一：钢箱梁

桥梁中心桩号为 K2+809.5，全桥跨径布置：3×35 m，共计 1 联，桥梁全长 111 m，桥梁采用双幅布置，单幅桥梁宽度 14.75 m。上部结构采用钢箱梁，下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

3）比较方案二：预应力砼等截面连续箱梁

桥梁中心桩号为 K2+809.5，全桥跨径布置：3×35 m，共计 1 联，桥梁全长 111 m，桥梁全宽 2×14.75 m。上部结构采用等截面预应力混凝土连续箱梁，下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

4）比较方案三：上承式钢筋混凝土拱桥

桥梁中心桩号为 K1+778.5，全桥跨径布置：3×26m，共计 1 联，桥梁全长 100.3

m，桥梁采用双幅布置，单幅桥梁宽度 14.75 m。上部结构采用上承式钢筋混凝土板拱，下部结构桥墩采用重力式墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

变截面砼箱梁特点：结构受力合理，结构整体性好，外形线条流畅。下部桥墩采用变形双柱墩，视线开阔，利于桥下景观打造。两座桥梁均为斜弯桥，施工工艺较复杂，后续养护较少，造价较低，施工工期中等。

等截面砼箱梁特点：结构受力合理，结构整体性好，外形线条流畅。下部桥墩采用变形双柱墩，视线开阔，利于桥下景观打造。立面整体景观相对单调，但两座桥平面均位于曲线上，整体景观效果较好，项目周边已建成多座砼连续梁桥，景观协调性好，整体造型美观；该方案施工技术成熟可靠，不需要大型起重设备。后续养护较少，且造价最低。

钢箱梁特点：受力合理、结构自重较轻、承载能力大、跨越能力强、便于工厂加工制造、安装速度快，可大节段工厂制造、运输、现场吊装拼接。该方案后期养护成本较高、与周边景观协调性相对较差、造价最高，但施工工期较短。

上承式钢筋砼拱桥特点：上承式拱桥桥下视野较开阔，曲线优雅，适合文化景区、历史街区等需体现美学价值的场景。两座桥梁均为斜弯桥，拱轴线平面弯曲，主拱圈受力复杂，施工工艺最复杂，后续养护较多，造价最高，施工工期最长。

经比选论证，考虑区域的整体景观效果及工程经济、合理投资，推荐采用预应力变截面砼箱梁方案。

3、桥梁结构

1) 上部结构设计

本工程桥梁上部主梁截面均采用斜腹板现浇连续箱梁。

2) 下部结构设计

下部结构桥墩采用双柱变形墩，桥台采用钢筋砼 U 型桥台，基础均采用钻孔灌注桩基础。

西水道大桥桥梁立面图见图 2.2-2，断面图见图 2.2-3；东水道大桥桥梁立面图见图 2.2-4，断面图见图 2.2-5。

略

图 2.2-2 西水道大桥桥梁立面图

略

图 2.2-3a 西水道大桥桥梁断面图（一）

略

图 2.2-3b 西水道大桥桥梁断面图（二）

略

图 2.2-4 东水道大桥桥梁立面图

略

图 2.2-5a 东水道大桥桥梁断面图（一）

略

图 2.2-5b 东水道大桥桥梁断面图（二）

2.2.1.3 桥梁附属工程

1、桥面铺装

桥面铺装为 10 cm 沥青砼+防水层+8 cm 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 SA 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 0.1 mm。

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。

2.2.1.4 施工栈桥和施工平台

（1）施工栈桥走向及平面位置

项目施工栈桥采用多跨连续贝雷片梁结构。东、西水道大桥各设置一座施工栈桥，分别位于桥梁东侧，西水道大桥施工栈桥桥长约 116 m，东水道大桥施工栈桥桥长约 107 m，栈桥与桥梁相距 2.5 m。东西水道大桥同时设置施工平台，施工平台与桥墩平行布置。施工栈桥按双车道设计，桥上限速 15km/h，桥上限载总重 $\leq 700\text{kN}$ 施工车辆。

（2）栈桥宽度选择

本栈桥作为施工运输的唯一通道,考虑到施工期间主要行走车辆为 9m 的混凝土运输车,且栈桥长度较长,存在栈桥上交汇车辆情况。本着经济、适用、安全的原则,主栈桥桥面宽全部采用 7.0 m 宽(含护栏),施工平台桥面宽度约 11 m。

（3）栈桥跨度选择

在栈桥跨度的选择上,综合栈桥所处流域的地质、施工复杂程度、运营期间的荷载以及栈桥的拆除,且主纵梁结构为贝雷梁,为了安全考虑,本栈桥选择单跨最大 18 m 跨径。

2.2.2 雨水工程

本次设计路网沿线大部分用地近期尚未开发建设。本工程汇水流域划分遵循规划，考虑近期现状情况。本工程用于雨水排洪计算的汇水流域应含近期现状和远期规划所划定的汇水流域范围，二者结合考虑，管径设计范围为 DN400-D1800。雨水组织排放如下：

表 2.2-2 雨水管道排向组织表

范围	雨水排出口位置
蓬莱路（AK0~AK0+320 段）	自东向西排入港汉水系
后仓路（K0~K0+206 段）	由南向北，排入港汉水系
后仓路（K0+206~K0+800 段）	由北向南，排入港汉水系
后仓路（K0+800~K1+080 段）	自两侧向中间汇至雨水提升泵站，最终通过雨水提升泵站提升排入港汉水系
后仓路及浯江道（K1+080~K1+780 段）	自西向东排入港汉水系
浯江道（K1+780~K2+220 段）	自东向西排入港汉水系
浯江道（K2+220~K2+820 段）	自西向东排入东水道
浯江道（K2+820~终点段）	自东向西排入东水道

本次涉海段排海管为位于 K0+920 处设置的 D1000 排海口（见图 2.2-6），其顺接后方新建的 DN800 雨水压力管。压力管连接消能井，从泵站流出的雨水经消能后排至 D1000 排口。该段排海管的平面布置图和断面图见图 2.2-7 和图 2.2-8。

略

图 2.2-6 雨水排向系统图

略

图 2.2-7 排海管平面布置图

略

图 2.2-8 排海管断面示意图

2.2.3 土石方平衡

项目建设开挖土石方总量约 4.61 万 m^3 （其中路基清表外弃 1.45 万 m^3 ；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 ），回填方总量约为 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。

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。

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 桥梁施工方案

项目桥梁通过施工栈桥进行施工，栈桥采用钢管桩柱+贝雷梁支架法施工。桥梁工程下部结构采用钻孔灌注桩基础，变形双柱墩+U型桥台，施工时序为：测量放样→灌注桩基础→垫层→承台→桥墩；上部结构采用预应力混凝土变截面连续箱梁，施工时序为：测量放样→搭设支架→预应力现浇梁→人行道底座→桥面铺装层→桥面防水→铺沥青混凝土路面→附属设施。

2.3.1.1 施工栈桥搭设及拆除

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海中逐孔推进施打施工栈桥钢管桩，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。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，施工钢栈桥钓鱼法施工步骤为：

- （1）履带吊机吊装预先拼装好的单跨贝雷梁，每一组留一片贝雷片暂不安装。
- （2）采用履带吊机吊振动锤进行钢管桩施打。
- （3）钢管桩施打完成后，操作人员通过贝雷梁，进行钢管桩割桩、接桩、斜撑及桩顶横梁施工。
- （4）利用履带吊完成剩余贝雷片拼装。
- （5）利用履带吊完成贝雷梁上分配及桥面板等部件施工。

施工完成后需拆除栈桥，恢复海域原貌。从水中向岸上的顺序进行拆除，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、浮振动锤平板车等机械设备；钢管桩拔出时，采用振动锤振动拔桩。

2.3.1.2 钢管贝雷支架现浇法

钢管贝雷支架现浇施工步骤：

- a、搭设临时栈桥和水上施工平台，施工桩基础。
- b、插打钢板桩围堰，吸泥下沉至设计位置浇注封底混凝土。
- c、抽干钢围堰内积水，绑扎承台钢筋，浇注承台混凝土。
- d、立模浇注墩身混凝土。
- e、搭设钢管贝雷支架，适时浇注箱梁混凝土。
- f、拆除贝雷支架。
- g、施工桥面附属，竣工。

2.3.1.3 钻孔灌注桩施工方法

钻孔灌注桩施工工艺：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造泥浆保护孔壁。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厦门新机场片区内其他建设项目回填利用。图 2.3-1 为钻孔灌注桩施工工艺流程图。

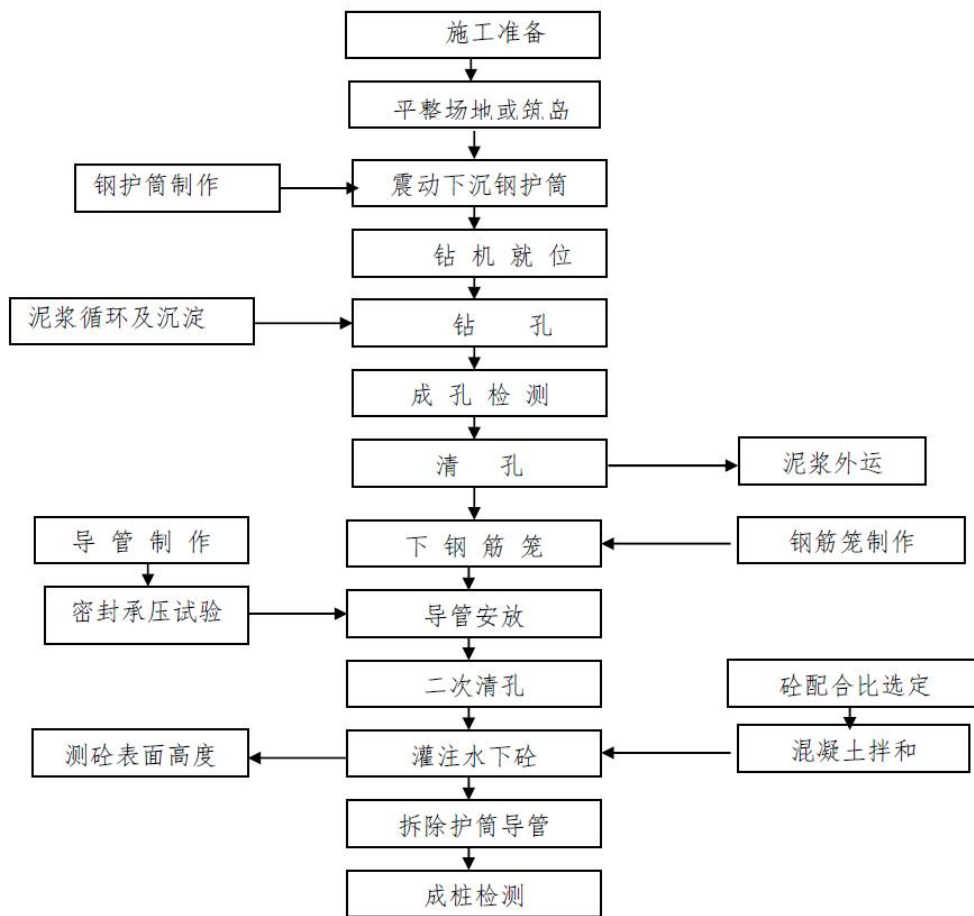


图 2.3-1 钻孔灌注桩施工工艺流程图

2.3.1.4 桥梁承台、墩身施工方法

桥墩施工工艺：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，采用旋挖钻进行桩基钻孔作业，弃渣与工程其他弃方分批运至项目弃方地点。待桩基成孔达到设计标高后，对孔深、孔径、孔壁垂直度、沉淀厚度等进行检查合格后，下入桩基钢筋笼浇筑混凝土。然后施工桥墩拉森IV型钢板桩围堰，挖除围堰内淤泥至桩顶外包混凝土围圈下部，破除桩头进行桩柱钢筋衔接施工桩顶外包混凝土，再安装墩柱钢筋、立模、浇筑墩柱混凝土，设置抱箍施工墩顶系梁，再进行桥墩防腐涂装施工，最后拆除桥墩钢板桩围堰。

全桥桩顶系梁、墩身混凝土均采用现浇的方式，水中采用抱箍支架施工，陆地承台采用基坑开挖的方式施工。

① 抱箍支架施工工艺

抱箍支架施工顺序为：施工准备-利用桩基安装抱箍支架→绑扎钢筋→浇注系梁

混凝土。

桩顶系梁施工利用退潮时间在桥墩桩基处安装抱箍支架，然后绑扎钢筋，浇筑桩顶系梁混凝土。

②陆上基坑开挖施工

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

2.3.1.5 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，浇筑箱梁混凝土→压浆堵孔→拆除预支架→浇筑背墙→进行桥面铺装、人行道、护栏等附属施工。

2.3.2 排海管施工方案

涉海段排海管主要含 DN1000 雨水管和八字墙洞口的排海口，主要施工流程为：外侧围堰施工→土方开挖→管涵及八字墙施工→土方回填→围堰拆除。

1) 围堰施工

围堰采用土石方围堰，施工根据施工期间高潮水位+安全高度 0.5m 控制。

2) 基坑开挖与排水

基坑采用钢板桩支护结合放坡形式，并设置集水井，确保施工期间不积水。

3) 圆管涵和八字墙施工

圆管涵施工：基础浇筑→管节安装；八字墙施工：基础施工→模板制作与安装→浇筑混凝土→模板拆除。

4) 围堰拆除

主体完工后逐层拆除围堰，恢复河道原貌，并确保洞口流水顺畅。

本次施工围堰设计图见图 2.3-2。

略

图 2.3-2 围堰设计图

2.3.3 施工进度安排

本项目涉海施工内容包括桥梁、排海管、临时施工栈桥及临时施工围堰。项目施工进度安排见表 2.3-1。

表 2.3-1 施工进度计划表

序号	月序项目	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月
1	施工准备	■			
3	钢栈桥搭设	■	■		
4	下部结构施工		■		
5	上部结构施工		■	■	
6	附属施工				■
7	钢栈桥拆除				■
8	外侧围堰	■			
9	管涵及八字墙	■			
10	围堰拆除		■		

2.4 项目用海需求

2.4.1 项目申请用海面积及使用岸线情况

本项目用海建设内容为跨海桥梁和排海管，根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目用海类型为“交通运输用海”之“路桥用海”；桥梁用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁、海底隧道”；排海管道用海方式为“其他方式”之“海底电缆管道”；排海口用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海属于用地用海分类中的“20 交通运输用海”之“2003 路桥隧道用海”。

本项目用海范围的界定是在项目设计单位提供的总平面布置图和相关规范等资料的基础上，根据项目推荐方案平面分布、海岸线位置，并按照《海籍调查规范》（HYT124-2009）规定对应的用海方式进行项目用海界址点标定和用海面积的量算。本项目申请用海总面积 0.9016 hm^2 ，其中西水道大桥申请用海面积 0.4504 hm^2 ，东水道大桥申请用海面积 0.3990 hm^2 ，排海管道申请用海面积 0.0136 hm^2 ，排海口申请用海面积 0.0386 hm^2 。施工栈桥建设位于桥梁用海范围内（见图 2.4-1），不另外申请用海，施工结束后需拆除。施工围堰位于排海口用海范围内（见图 2.4-2），不另外申请用海，施工结束后需拆除。

本项目西水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 63 m，两侧保护范围海岸线 40.5 m；东水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 62.8 m，两侧保护范围海岸线 40.4 m。本项目排海管下穿海岸线长度 1.4 m，两侧保护范围海岸线 29 m。

经核算，项目建设涉及海岸线共 237.1 m。海岸线现状均为人工岸线，桥梁建设跨越海岸线，排海管建设下穿海岸线，均不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。拟申请用海的宗海位置图见图 2.4-3，宗海平面布置图见图 2.4-4，宗海界址图见图 2.4-5。宗海界址点坐标表见表 2.4-1。

略

图 2.4-1a 西水道大桥用海与施工栈桥位置示意图

略

图 2.4-1b 东水道大桥用海与施工栈桥位置示意图

略

图 2.4-2 排海口用海与施工临时围堰位置示意图

表 2.4-1 本项目宗海界址点坐标表（CGCS 2000 坐标系，L0=118°30′）

顶 点 坐 标（CGCS2000 坐标系）					
序号	北纬	东经	序号	北纬	东经
1			13		
2			14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		
9			21		
10			22		
11			23		
12					
内部单元		用海方式	界址线		面积（公顷）
西水道大桥		跨海桥梁、海底隧道	1-2-...-23-1		0.4504
宗海			1-2-...-23-1		0.4504
顶 点 坐 标（CGCS2000 坐标系）					
序号	北纬	东经	序号	北纬	东经
1			13		
2			14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		

9			21		
10			22		
11			23		
12			24		
内部单元		用海方式	界址线		面积（公顷）
东水道大桥		跨海桥梁、海底隧道	1-2-...-24-1		0.3990
宗海			1-2-...-24-1		0.3990
顶 点 坐 标（CGCS2000 坐标系）					
1			9		
2			10		
3			11		
4			12		
5			13		
6			14		
7			15		
8			16		
内部单元		用海方式	界址线		面积（公顷）
排海口		透水构筑物	1-2-...-9-1		0.0386
排海管道		海底电缆管道	9-8-7-6-5-4-10-...-16-9		0.0136
宗海			1-2-3-4-10-11-...-16-9-1		0.0522

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程宗海位置图



图 2.4-2 项目宗海位置图

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程宗海平面布置图

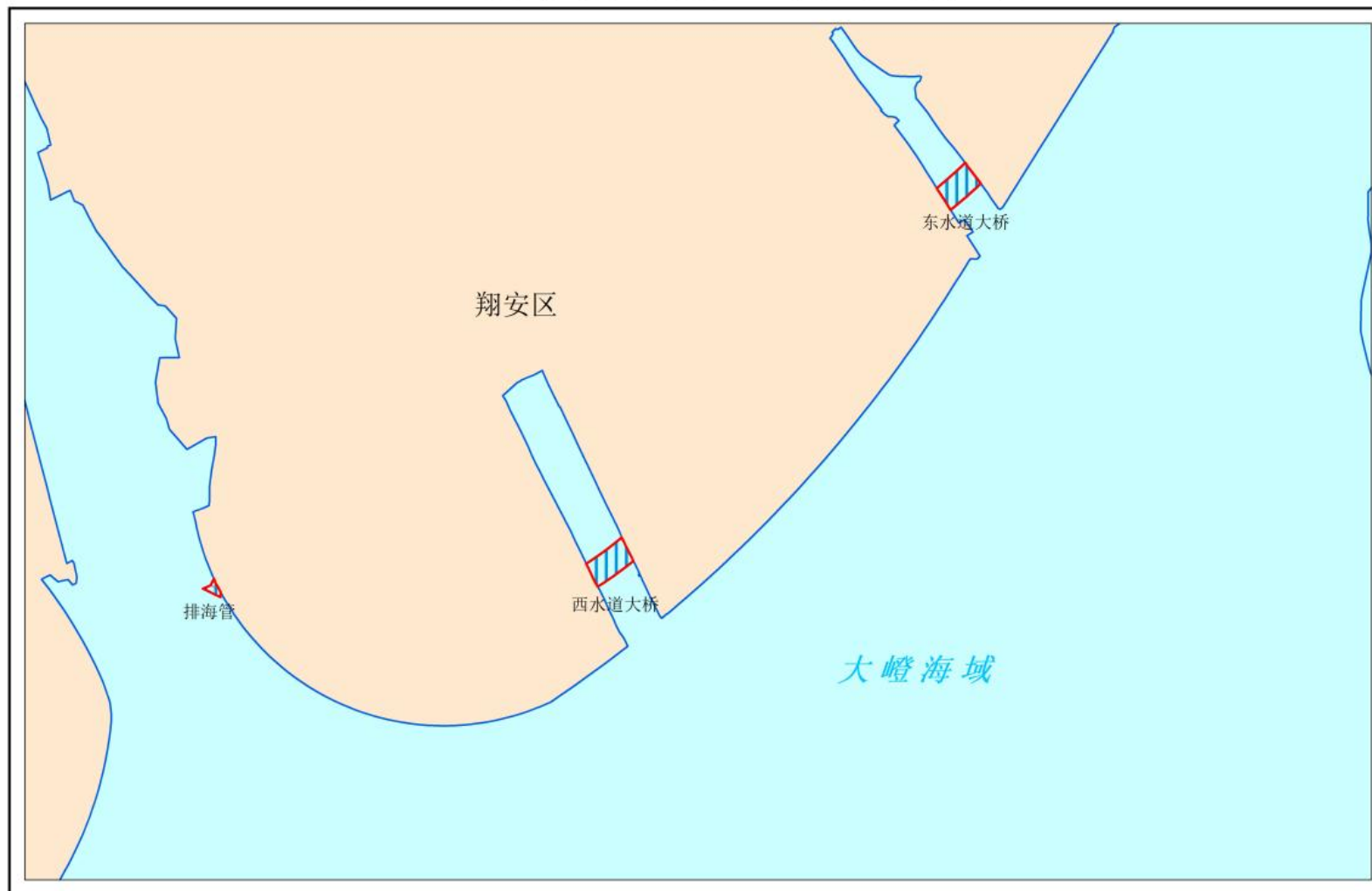


图 2.4-3 项目宗海平面布置图

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（西水道大桥）宗海界址图

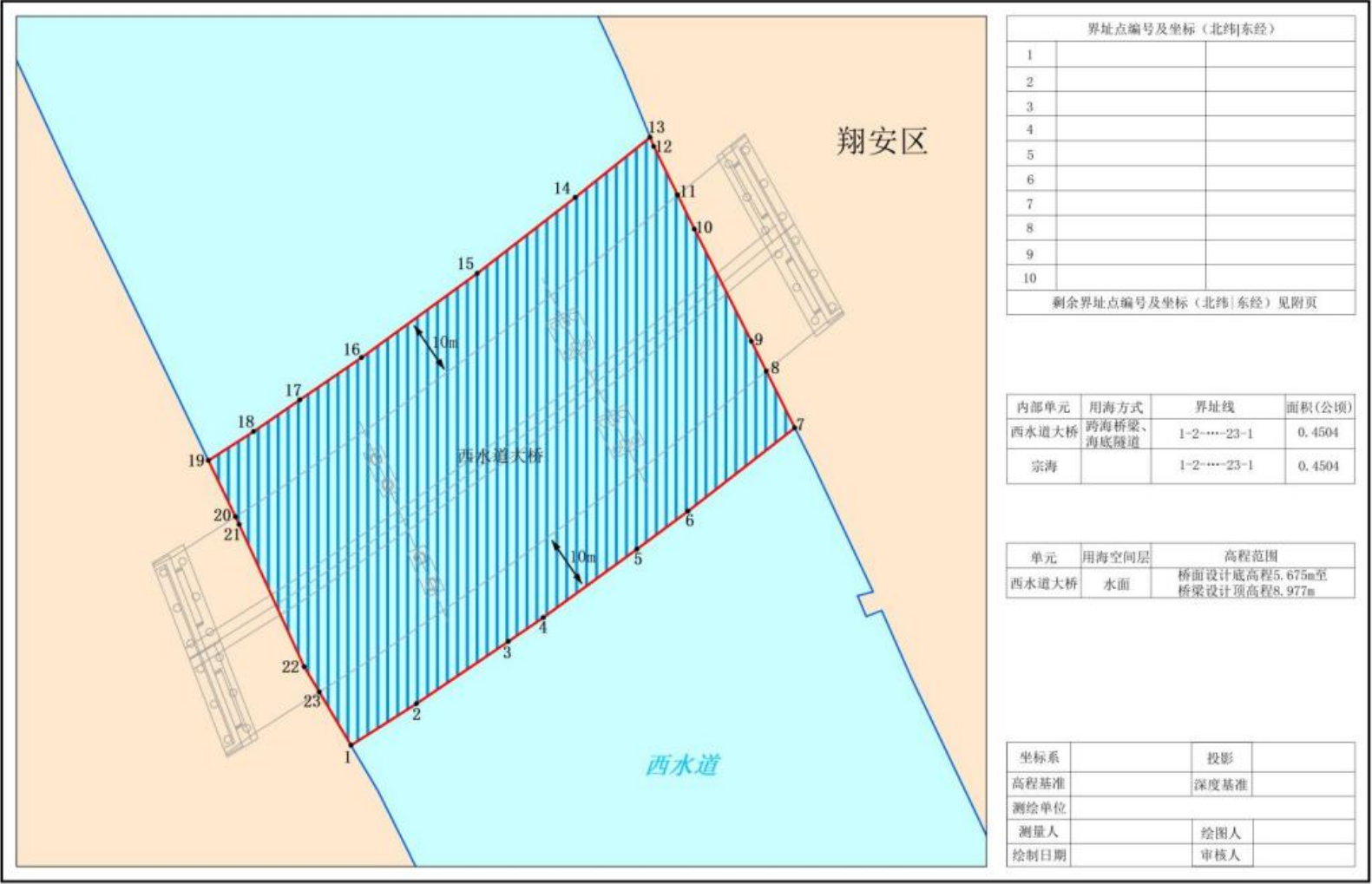


图 2.4-4a 项目（西水道大桥）宗海界址图

[illegible]

测量单位
测量人
绘图日期

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（东水道大桥）宗海界址图

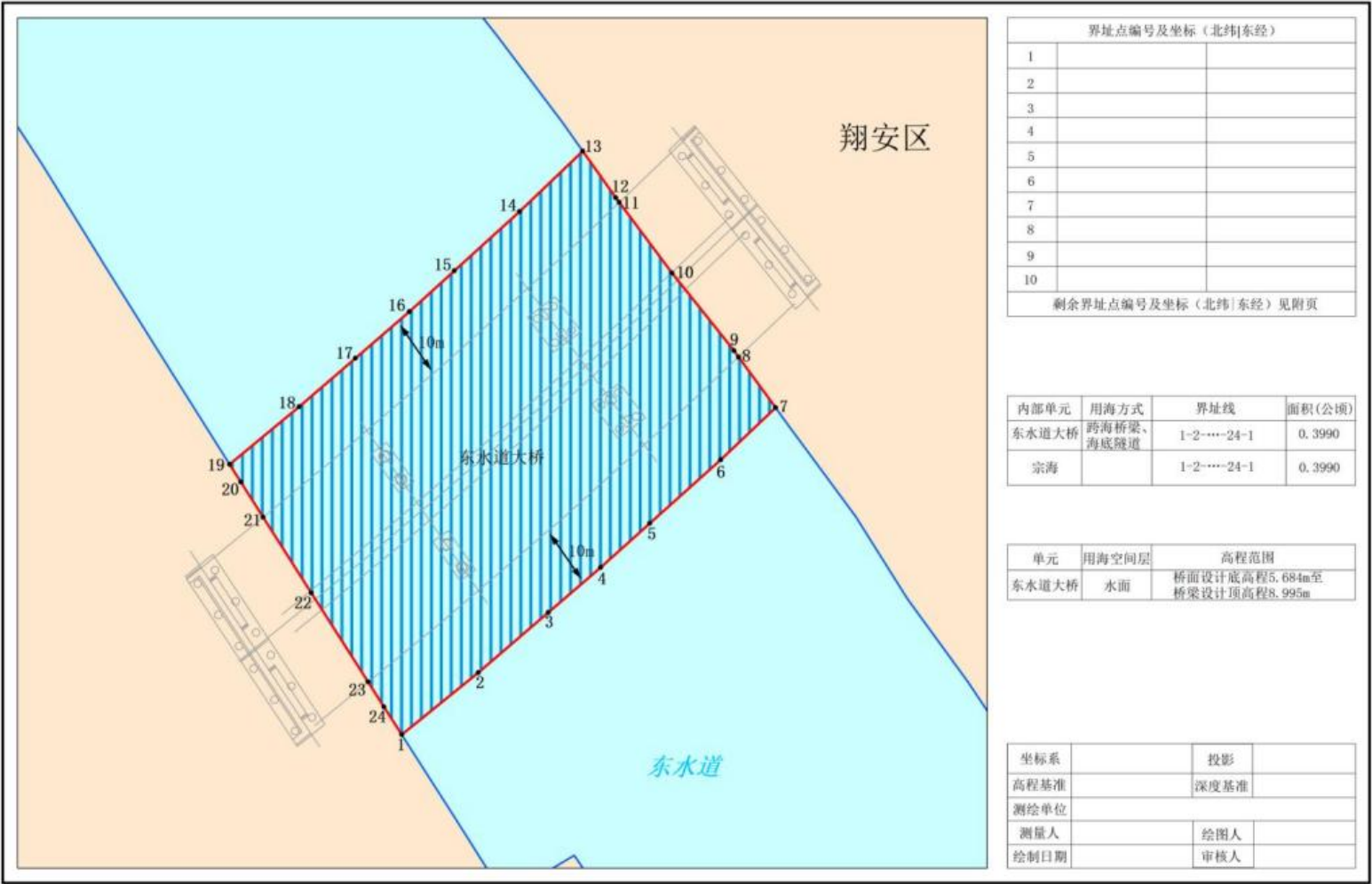


图 2.4-4b 项目（东水道大桥）宗海界址图

附页 浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（东水道大桥）宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬 东经）					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

测量单位
测量人
绘图日期

]

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（排海管）宗海界址图

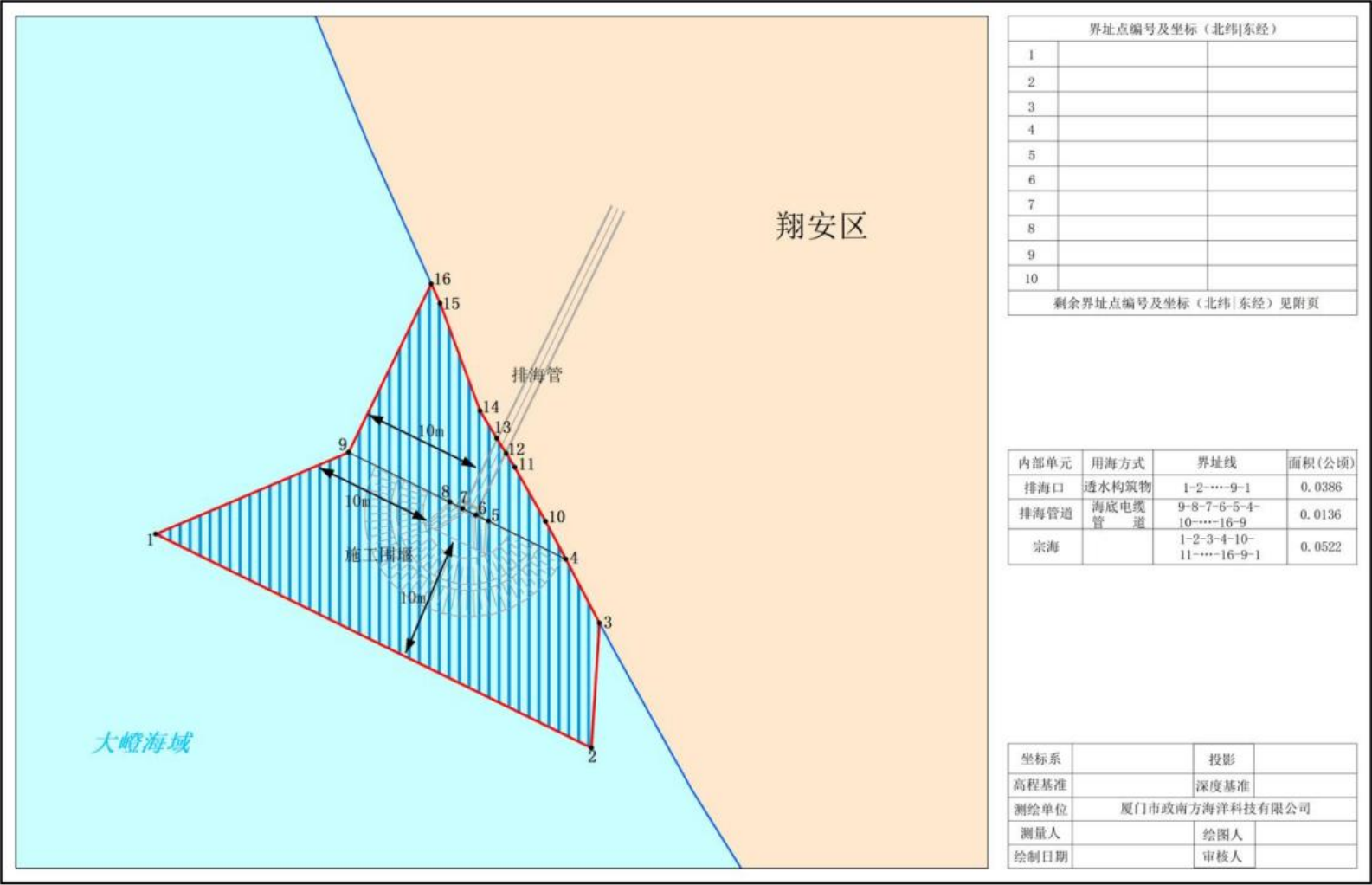


图 2.4-4c 项目（排海管）宗海界址图

[illegible]

测量单位
测量人
绘图日期

2.4.2 项目申请用海期限

本项目用海建设内容为桥梁工程和排海管，为城镇基础配套设施建设，属于公益事业用海。根据《中华人民共和国海域使用管理法》，公益事业用海期限最高为 40 年，且桥梁设计寿命为 100 年，排海管设计寿命为 50 年。因此，本项目桥梁和排海管申请用海期限 40 年，用海期限届满前，可以根据相关政策申请续期用海。

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设的必要性

（1）本项目的建设能够完善翔安西溪片区主干路网结构，提升片区路网的服务水平

随着厦门城市规模的扩大以及城市经济、政治地位的提升，使得厦门城市发展已由本岛和岛外部分重点片区扩大至全市域范围，呈现明显的“岛内外一体化”发展趋势。翔安西溪片区是城市总体规划中的一个重要中心组团，地理位置得天独厚，区位优势明显，具有建设滨海新城和发展滨海旅游的优越条件。

本项目位于翔安西溪片区，片区内由快速路、主干路构成“四横四纵”的骨架路网格局，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。本项目作为片区重要的交通主干道，本项目的建设有利于完善片区的骨干路网，进一步完善片区的交通功能。通过浯江道与后仓路将蓬莱路及翔安东路进行连接，对于连通片区与周边主干路网具有重要的意义。

（2）强化西溪片区与海洋产业园的连通

2023年4月，厦门海洋高新技术产业园区正式揭牌。随后在6月6日，该园区启动区一期项目可研获批。本项目的建设意义重大，它将为所在片区提供与海洋产业园的连通通道。目前，滨海旅游路海洋产业园段已启动前期策划，在此情况下，本项目急需同步建设以便与其连接，从而更好地促进片区与海洋产业园的协同发展，为区域经济的提升和产业的融合发挥积极作用。

（3）滨海旅游浪漫线建设需求

滨海旅游浪漫线坐落于厦门“一环、两带、四放射”绿道中的滨海绿道带上。当前，浪漫线一二期已向市民开放，为人们打造了优美的滨海休闲空间。浪漫线三期正处于实施阶段，而本项目位于四期，其中浯江道西侧的海洋产业园段正在策划，东侧的望嶝道正在实施。待本项目建成后，将会与已有的浪漫线各阶段相互衔接，进一步完善整个滨海旅游浪漫线，从而为市民和游客带来更多的旅游资源与休闲选择，提升厦门市的旅游品质和城市形象。

综上，本项目的建设将改善翔安西溪片区投资环境，加快区域经济一体化的形成。

因此本项目建设十分必要与迫切。

2.5.2 项目用海的必要性

本项目建设是沿线地块开发、促进经济发展的需要，同时亦是完善翔安西溪片区市政配套设施建设的需要。项目选线参照《翔安西溪片区控制性详细规划》，由于本项目西水道大桥及东水道大桥跨越东西水道范围属于海域，因此，项目建设需要占用一定空间的海域，其用海是必要的。

综上所述，本项目的建设是迫切的，其用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 气候与气象

厦门气象站位于东渡狐尾山，海拔高度 139.4 m。根据厦门气象局网站 2017 年公布的气候要素（1953 年-2016 年统计结果），各气候要素如下：

（1）气温

厦门常年平均气温 20.7℃，最高年平均气温为 21.6℃，出现于 2007 年；最低年平均气温 19.7℃，出现于 1984 年。年平均最高气温 24.8℃，极端最高气温 39.2℃，出现于 2007 年 7 月 20 日。年平均最低气温 17.8℃，极端最低气温 0.1℃，出现于 2016 年 1 月 25 日。年平均 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 高温日数 4.5 天，主要出现在夏季，占全年的 94%；最早的出现在 1994 年 5 月 14 日，最高气温为 35.4℃；最迟的出现在 1998 年 10 月 16 日，最高气温为 35.1℃。年平均气温日较差 6.9℃，12 月最大，为 7.4℃，6 月最小，为 6.2℃。

（2）降水与蒸发

厦门年平均降水量为 1335.8mm，8 月最多，为 205.8mm，12 月最少，为 28.7mm。从季节分配来看，厦门春雨季降水量 260.0mm，占全年的 19%；梅雨季降水量 369.9mm，占全年的 28%；台风季降水量 483.8mm，占全年的 36%；秋季降水量 75.2mm，占全年的 6%；冬季降水量 145.7mm，占全年的 11%。从空间分布来看，厦门地区降水从东南向西北递增。沿海地区年平均降水量一般在 1100mm 左右，中部丘陵约在 1400mm 左右，往北莲花、汀溪等地区年降水量在 1600~2000mm 之间。

厦门年蒸发量（口径 60cm 的大型蒸发皿观测值）为 1209.2mm，11 月最多，为 140.9mm，2 月最少，为 65.8mm。从全年来看，厦门降水量略多于蒸发量，也就是水的入略多于出；但各月有较大差异，3~9 月降水量多于蒸发量，特别是 4、6、8 月将近多出 2 倍，冬半年的 10~2 月蒸发量多于降水量，尤其是 10~1 月蒸发量远远大于降水量，所以厦门地区易发生秋冬旱。

（3）风

厦门属季风海洋性气候，季风环流季节更替明显，日变换的海陆风也明显。东北

季风大致从 9 月持续到翌年 2 月，最典型的是 11 月；东南季风从 4 月持续至 8 月，以 8 月为典型。一般来说，东北季风强于东南季风，东北季风平均风速 3.9 米/秒，而东南季风平均风速为 2.7 米/秒。当夏季受西太平洋副热带高压控制时，整层大气稳定，系统风速较小，有利于海陆风的表现。一般情况下，夏季上午由陆风转海风的时间为 07~09 时，晚上由海风转陆风的时间为 19~21 时，而冬季上午由陆风转海风的时间为 10~11 时，晚上由海风转陆风的时间仍为 19~21 时。

厦门年平均最多风向为 E，风向频率为 16%，其次是 NE，风向频率为 11%；最少风向是 NW，风向频率仅 1%，其次是 WNW，风向频率为 2%。最多风向各月不太相同，其中 9、10 及 12~翌年 5 月的最多风向为 E，频率在 14~27%之间，6 月最多风向是 S 和 SSW，风向频率均为 12%，7 月最多风向是 SSW，风向频率为 12%，8 月最多风向是 SE 和 SSE，风向频率均为 9%，11 月最多风向是 NE，风向频率为 17%。

厦门年平均风速为 3.2 米/秒，其中 10 月最大，为 3.9 米/秒，5 月最小，为 2.8 米/秒，冬半年风力大于夏半年。瞬时最大风速为 60.0 米/秒，出现于 1959 年 8 月 23 日，日平均最大风速 17.5 米/秒，出现于 1968 年 10 月 1 日。随着城市化发展，风速明显变小，1995 年以后，年平均风速不超过 2.8 米/秒，1997 年平均风速仅 2.3 米/秒，为 1953 年有气象记录以来的最小值。

厦门是海岛城市，不仅年平均风速大，大风日数也较多。冬半年北方有强冷空气南下时，易出现东北大风，台风季的台风也会给厦门带来大风天气。厦门风速 ≥ 17.0 米/秒的年大风日数 27 天，其中 8 月最多，平均达 3.5 天，其次是 10 月，平均为 3.4 天，1 月最少，平均仅 1.3 天。

（4）相对湿度

厦门年平均相对湿度为 78%，一年中最大的是 6 月，达 86%，最小的是 11 月，为 69%；其中 3~8 月较大，均在 80%以上。多年来相对湿度极端最低值为 10%，出现在 1995 年 11 月 24 日 14 时。

（5）日照时数

厦门年平均日照时数为 1877.5 小时，最多的是 1963 年，达 2639.0 小时，最少的是 1997 年，仅 1613.3 小时。一年中各月日照时数有较大差异，6~12 月较多，在 160 小时以上，1~5 月较小，不足 140 小时；以 7 月最多，为 241.1 小时，2 月最少，仅 94.8 小时。

3.1.2 地质概况

3.1.2.1 区域地质构造

本工程场地在构造上位于长乐—诏安断裂带中段。区内构造主要受新华夏构造体系控制，厦门地区所处大地构造单元为闽东中生带火山断拗带（二级构造单元）之闽东南沿海变质带（三级构造单元）。在此构造单元内，区内断裂构造主要以北东向为主，北西向、近东西向次之。对场区地质构造具有控制意义的断裂为北东向长乐-诏安断裂带和北西向九龙江断裂带。

长乐-诏安深断裂带：位于东南沿海丘陵地段，呈北东向平行海岸线展布，北起闽江口，经长乐、惠安、泉州、厦门、诏安，向南延伸至广东南澳、惠来入海，长约450 km。该断裂带由一系列近于平行、长短不一的断层组成，带宽38~58 km。该断裂带上地震活动较弱，最新活动年代为晚更新世早期。

九龙江断裂带：分布于厦门、漳州和南靖等地，走向北西至东南，由二到三条次级断裂组合而成，长120 km以上。断裂形成于晚侏罗世，沿断裂片理化，糜棱化现象明显。在晚第四纪时期，该断裂某些地段有较强活动，拗断水系，断错上更新统。此外，沿断裂是地热异常带，发生过多5.6~6.5级地震。

略

图 3.1-1 区域地质构造图

3.1.2.2 地形地貌

厦门地区地貌形态有山地、丘陵、台地、平原及滩涂等类型，地貌类型分布具有两头小、中间大的特点，即山地和平原面积较小，丘陵、台地面积较大，厦门地貌分布另一个特征是，在短距离内，地势变化显著，这反映地貌类型的急剧变化和结构组合的复杂性。

拟建道路场地地貌单位为滨海相沉积地貌单元；现状场地主要为空地、荒地，属储备用地；场地地势起伏一般，场地较为开阔。拟建场区及附近无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝等不良地质作用和地质灾害。拟建工程场地未发现埋设有雨、污水、电缆等管网设施，施工前应会同有关单位对场地四周进行进一步详细排查管网等设施，对施工过程中可能影响的管线等及时避让，避免造成不必要损失。

3.1.2.3 沉积物底质

为了解项目附近海域海底沉积物的特征，厦门市政南方海洋检测有限公司于2023年9月在工程区及附近海域共布设20个柱状沉积物采样站位，采样站位见图3.1-2。对所采的沉积物样品按《海洋调查规范、海洋地质地球物理调查》GB/T13909-2007的规定进行样品的粒度分析和命名。

根据沉积物粒度组分的空间分布特征，采用福克分类法，分析可知，工程区及周边海域海底表层沉积物砾质泥分布最广，其次为砾质泥质砂和含砾泥质砂。

略

图 3.1-2 工程周边海域表层沉积物和柱状样采样站位图

3.1.2.4 工程地质

本节内容引用自厦门中平公路勘察设计院有限公司编制的《浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程岩土工程勘察报告》（初步勘察）（2025年3月），勘探孔由设计方根据道路平面设计方案、沿线道路工程地质测绘及规范要求共布置勘探孔72个，勘探点的布置按照《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）相关规定执行，路基钻孔布置原则：钻孔主要沿道路中线布置，钻孔间距50~100m；桥梁钻孔按每墩台一个钻孔布置；工程勘探点的平面布置满足相关规范、规程的要求。勘探点平面布置图见图3.1-3。

根据勘察野外钻探揭露，本场地岩土层按地貌单元、成因类型、力学性能不同可分为：填土层（ Q^{4ml} ）、海积层（ Q^{4m} ）、残积层（ Q^{el} ）、花岗岩各风化层（ $\gamma 5^{2(3)C}$ ）。

略

图 3.1-3a 工程地质平面图（一）

略

图 3.1-3b 工程地质平面图（二）

略

表 3.1-3c 工程地质平面图（三）

略

表 3.1-3d 工程地质平面图（四）

略

表 3.1-3e 工程地质平面图（五）

略

表 3.1-3f 工程地质平面图（六）

略

表 3.1-3g 工程地质平面图（七）

略

表 3.1-3h 工程地质平面图（八）

略

表 3.1-3i 工程地质平面图（九）

略

表 3.1-3j 工程地质平面图（十）

略

表 3.1-3k 工程地质平面图（十一）

3.1.2.5 地震

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 修订版）附录 A.0.13、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）规定，拟建场地位于厦门市翔安区大嶝镇，抗震设防烈度 7 度区，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第三组。建筑场地类别为III，地震动加峰值加速度调整系数 F_a 为 1.15，特征周期为 0.65s。按《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223—2008，抗震设防类别丙类，拟建建筑物应按相关规范、规程抗震设防。

3.1.3 海洋水文动力

厦门南方海洋科技有限公司于 2021 年 6 月 21 日~2021 年 7 月 21 日在项目附近海域内进行了大潮期水文测验，本次测验共布设临时潮位站 2 个（T1、T2）、水文泥沙站位 6 个（DS1~DS6），水文调查站位分布和坐标见图 3.1-5 和表 3.1-1。

表 3.1-1 潮位站及水文泥沙站位一览表

测站	北纬（N）	东经（E）	水深（H）	调查内容
T1			/	潮位
T2			/	潮位
DS1			17.5m	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS2			14.1m	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS3			4.0m	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS4			12.4m	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS5			18.5m	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度
DS6			4.3m	潮流、悬浮泥沙、水温、盐度

略

图 3.1-5 水文调查站位分布图

3.1.3.1 潮汐

（1）基面关系

本工程潮位及高程基面均采用 85 国家高程基面，主要基准面关系如图 3.1-6。

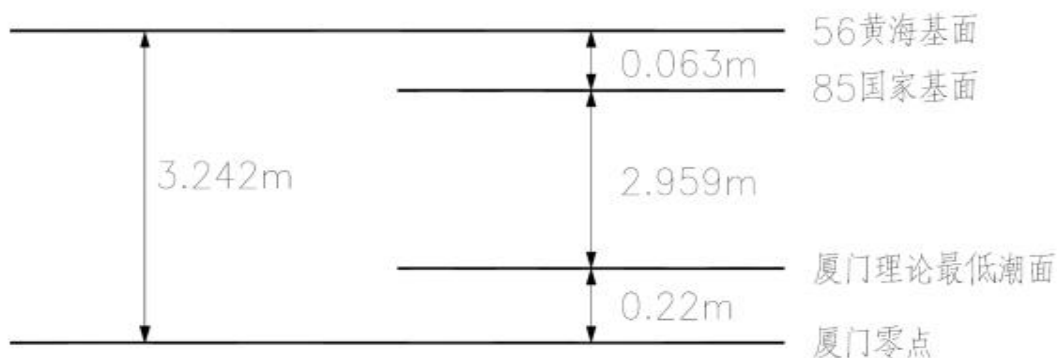


图 3.1-6 各基面关系图

（2）潮汐特征值

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 3.1-2。T1、T2 站的最高潮位分别为 332 cm、332 cm，最低潮位分别为-302 cm、-295cm。T1、T2 站最大潮差分别为 632 cm、624 cm，平均潮差分别为 418 cm、421 cm。T1、T2 站的平均涨潮历时等于平均落潮历时。T1

站平均涨潮和落潮历时均为 6.12 小时，T2 站平均涨潮和落潮历时均为 6.18 小时。

表 3.1-2 潮汐特征值统计表

项目	T1 站	T2 站
平均潮位（cm）		
最高潮位（cm）		
最低潮位（cm）		
平均高潮位（cm）		
平均低潮位（cm）		
平均潮差（cm）		
最大潮差（cm）		
最小潮差（cm）		
平均涨潮历时（h）		
平均落潮历时（h）		
资料年限	2021 年 6 月 21 日~2021 年 7 月 21 日	

（3）潮汐性质

测区潮汐性质可归属为正规半日潮类型。

3.1.3.2 潮流

（1）实测流速（流向）

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看，基本上也是往复流特征明显。

略

图 3.1-7（a） 垂线平均流速矢量图

略

图 3.1-7（b） 各分层流速矢量图

略

图 3.1-8 涨落潮垂线平均最大流速矢量图

（2）潮流可能最大流速

各站潮流可能最大流速出现在 DS4 站点的 0.6H 层，分别为 114 cm/s。

（3）余流

DS4 站余流较大，能够到达 21cm/s，其他站点余流较小。从流向上看，各站的余流流向因地而异，流向并不统一。

略

图 3.1-9 余流图

3.1.3.3 波浪

本海区波浪大多为混合浪，其浪向基本与风向一致，海区出现的大浪多数是台风期间发生的台风浪。

3.1.3.4 泥沙

略。

3.1.4 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。

3.1.5 海洋环境质量现状

海洋环境质量现状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环境质量调查数据。

3.1.5.1 海水水质现状

（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。调查站位具体站位信息见表 3.2-12 和图 3.2-12。

表 3.2-12 春季海洋环境质量调查站位表（2022 年 4 月）

站位	经度[E]	纬度[N]	调查内容
54			水质、沉积物、生态
55			水质
56			水质、沉积物、生态
73			水质、生态
74			水质、生态
75			水质
76			水质、生态
77			水质、生态
78			水质、生态
79			水质
80			水质
81			水质、生态
82			水质
86			水质、沉积物、生态
87			水质、沉积物、生态
88			水质
89			水质、沉积物、生态
90			水质
91			水质、沉积物、生态
92			水质
94			沉积物
95			沉积物
98			沉积物
101			沉积物
DS10			潮间带底栖生物
DS11			潮间带底栖生物
DS12			潮间带底栖生物

略

图 3.1-12 海洋环境质量调查站位图

（2）调查项目与分析方法

调查项目：水温、透明度、盐度、悬浮物、pH、DO、COD、活性磷酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、石油类、硫化物、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和总铬，共 21 项。

海水水质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》等执行。

（3）海水水质现状评价方法

海水评价方法采用单因子指数评价法，分项进行评价：

①第 i 项标准指数：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中： C_i —第 i 项监测值； C_s —海水水质标准。

②DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, DO_j \geq DO_s; S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, DO_j < DO_s$$

式中： $S_{DO,j}$ —第 j 个站位的溶解氧标准指数；

DO_f —饱和溶解氧浓度（mg/l）， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

DO_s —溶解氧评价标准限值（mg/l）；

DO_j —第 j 个站位的溶解氧浓度（mg/l）；

③pH 的标准指数为：

$$S_{pH} = \frac{|pH - pH_{sm}|}{DS}$$

$$\text{其中, } pH_{sm} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2}, DS = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$$

式中： S_{pH} —pH 的污染指数；

pH —pH 的监测值；

pH_{sd} —水质标准中的下限值；

pH_{su} —水质标准中的上限值。

④评价标准

评价标准：根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》要求，本项目所在海域执行 GB 3097-1997《海水水质标准》第二类水质标准，各项标准见表 3.1-13。

表 3.1-13 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当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
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	
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量 ≤100	人为增加的量 ≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤ (COD)	2	3	4	5
活性磷酸盐≤ (以 P 计)	0.015	0.030		0.045
无机氮≤ (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
石油类≤	0.05		0.30	0.50
硫化物≤ (以 S 计)	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
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	0.0005	
砷≤	0.020	0.030	0.050	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50

（4）海水水质调查结果与评价

调查结果和评价结果见表 3.1-14 和表 3.1-15。

调查结果表明，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 3.2-14 2022 年秋季海水水质监测结果表

采样 时间	检测项目	单位	检测结果										
			54	55	56	73	74	75	76	77	77	78	79
			表层	表层	表层	表层	表层	表层	表层	表层	底层	表层	表层
2022 年 10 月	水温	℃											
	透明度	m											
	盐度												
	悬浮物	mg/L											
	pH	无量纲											
	DO	mg/L											
	COD	mg/L											
	活性磷酸盐	mg/L											
	硝酸盐	mg/L											
	亚硝酸盐	mg/L											
	氨氮	mg/L											
	油类	mg/L											
	硫化物	mg/L											
	锌	μg/L											
	总汞	μg/L											
	砷	μg/L											
	铬	μg/L											
	铜	μg/L											
	镉	μg/L											
	铅	μg/L											

续表

采样 时间	检测项目	单位	检测结果										
			80	81	82	82	86	87	88	89	90	91	92
			表层	表层	表层	底层	表层	表层	表层	表层	表层	表层	表层
2022 年 10 月	水温	℃											
	透明度	m											
	盐度	‰											
	悬浮物	mg/L											
	pH	无量纲											
	DO	mg/L											
	COD	mg/L											
	活性磷酸盐	mg/L											
	硝酸盐	mg/L											
	亚硝酸盐	mg/L											
	氨氮	mg/L											
	油类	mg/L											
	硫化物	mg/L											
	锌	μg/L											
	总汞	μg/L											
	砷	μg/L											
	铬	μg/L											
	铜	μg/L											
	镉	μg/L											
	铅	μg/L											

表 3.2-15 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														
55	表层														
56	表层														
73	表层														
74	表层														
75	表层														
76	表层														
77	表层														
77	底层														
78	表层														
79	表层														
80	表层														
81	表层														
82	表层														
82	底层														
86	表层														
87	表层														
88	表层														
89	表层														
90	表层														
91	表层														
92	表层														

备注：“/”表示该因子未检出，不参与 Pi 值计算。

3.1.5.2 沉积物调查与评价

（1）调查站位

见表 3.1-12 和图 3.1-12 中的 10 个沉积物调查站位及分布。调查时间为 2022 年 4 月（春季）。

（2）调查项目和分析方法

调查项目为有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬共 10 项。

各监测项目样品的采集、保存和分析方法分别按《海洋监测规范》（GB173787-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 127636-2007）中的有关规定执行。

（3）沉积物环境质量现状评价

①评价因子

评价因子为有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬。

②评价方法

采用标准指数法，其公式为：

$$P_{i,j} = C_{i,j} / S_{i,j}$$

式中： $P_{i,j}$ — i 污染物 j 点的标准指数； $C_{i,j}$ — i 污染物 j 点的实测浓度； $S_{i,j}$ — i 污染物 j 点的标准浓度。

③评价标准

根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》要求，项目所在海域沉积物执行 GB18668-2002《海洋沉积物质量》第一类标准。海洋沉积物质量标准见表 3.1-16。

表 3.1-16 海洋沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
有机碳（ $\times 10^{-2}$ ） $\leq$	2.0	3.0	4.0
硫化物（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	300.0	500.0	600.0
石油类（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	500.0	1000.0	1500.0
铜（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	35.0	100.0	200.0
铅（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	60.0	130.0	250.0
镉（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	0.50	1.50	5.00
锌（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	150	350	600
砷（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	20.0	65.0	93.0
汞（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	0.20	0.50	1.00
铬（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	80.0	150.0	270.0

（4）沉积物调查和评价结果

沉积物调查统计值见表 3.2-17，调查评价结果见表 3.2-18。

评价结果表明：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。

表 3.2-17 2022 年 4 月（春季）调查海域内沉积物监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果									
		54	56	86	87	89	91	94	95	98	101
含水率	10 ⁻²										
石油类	10 ⁻⁶										
硫化物	10 ⁻⁶										
有机碳	10 ⁻²										
铜	10 ⁻⁶										
锌	10 ⁻⁶										
铅	10 ⁻⁶										
镉	10 ⁻⁶										
砷	10 ⁻⁶										
铬	10 ⁻⁶										
汞	10 ⁻⁶										

表 3.2-18 2022 年 4 月（春季）调查海域内沉积物调查结果评价表

检测项目	评价结果									
	54	56	86	87	89	91	94	95	98	101
石油类										
硫化物										
有机碳										
铜										
锌										
铅										
镉										
砷										
铬										
汞										

3.1.5.3 海洋生物质量调查与评价

（1）调查站位和时间

调查站位：3 个，具体站位见表 3.2-12 和图 3.2-12。

调查时间：2022 年 10 月（秋季）。

（2）调查项目

海洋生物质量调查项目：铜、铅、锌、镉、总汞、砷、铬和石油烃，共 8 项。

春季调查样品为贝类，分别为菲律宾蛤仔、牡蛎。

调查取样和分析方法按 GB/T12763-2007《海洋调查规范》和 GB 17378-2007《海洋监测规范》等执行。

（3）评价标准和评价方法

评价标准：根据《福建省海洋环境保护规划》，生物质量调查结果采用 GB 18421-2001《海洋生物质量》的第一类标准进行评价，各项标准见表 3.1-19。

评价方法：生物质量单站单参数评价均采用单因子污染指数评价法，其计算公式参照水质评价中单因子污染指数评价公式。

表 3.1-19 海洋生物质量标准（湿重）单位：mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞≤	0.05	0.10	0.30
2	铜≤	10	25	50（牡蛎 100）
3	铅≤	0.1	2.0	6.0
4	镉≤	0.2	2.0	5.0
5	锌≤	20	50	100（牡蛎 500）
6	砷≤	1.0	5.0	8.0
7	铬≤	0.5	2.0	6.0
8	石油烃≤	15	50	80

（4）调查及评价结果

调查统计值见表 3.2-20。调查评价结果见表 3.2-21。

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。

表 3.2-20 2022 年 10 月（秋季）生物质量调查结果一览表

生物种中文 学名	石油烃	总汞	砷	铜	锌	铅	镉	铬
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
菲律宾蛤仔								

牡蛎								
牡蛎								

表 3.2-21 2022 年 10 月（秋季）评价海域生物质量调查结果评价表（Si 值）

检测项目	石油烃	总汞	砷	铜	锌	铅	镉	铬
菲律宾蛤仔								
牡蛎								
牡蛎								

3.1.6 海洋资源概况

3.1.6.1 海洋生物资源

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，头足类和经济藻类约近 10 种。

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。

3.1.6.2 港口和航道资源

项目所处大嶝海域位于厦门岛东北侧的浅水区，该区深水港口资源匮乏，且受与金门间海域中心线的制约。目前在大小嶝岛北侧有一条近东西向大嶝航道，该航道为进出大嶝岛唯一航道，在大嶝岛以东段乘潮可航行 300 吨级船舶，大嶝岛以西段乘潮只能通航 50t 以下船舶。另外，在大小嶝岛和大小金门岛之间的厦金航道区，乘潮可通航千吨级船舶。该航道距大嶝岛海岸之间均为浅水区，而且距离较长。

大嶝海域在大小嶝岛周边设有泊位数 18 个，其中交通码头 4 个，其余 14 个码头基本环绕大小嶝岛海岸分布，核定最大靠泊能力为 300 吨级一个，其它均为 40~50 吨级小码头。小嶝岛现有码头泊位 3 个，分别为北侧的交通码头和部队码头，以及东南侧的渔业码头。大嶝海域没有专门的锚地，现在小嶝岛和莲河港区之间有一个临时船只停泊区，另外在大嶝岛西南侧为双沪渔业码头区。

3.1.6.3 旅游资源

工程区周边有著名的大嶝岛旅游胜地，与东侧的小嶝、角屿两岛，并称为著名的“英雄三岛”。岛上集军事设防构筑物及军事遗址，宗教建筑与礼制建筑群、雕塑、水工建筑、农林渔牧场、特色城镇与村落、纪念地与纪念性建筑、观景地为一体。大嶝岛的旅游资源相对集中，具有丰富的历史文化内涵、独特的旅游项目和极富乡土气息的宗教文化。大嶝岛战地观光园占地 8.7 万 m²，建有“英雄三岛军民史迹馆”、“军事武器陈列馆”、“英雄雕塑场”、“战地隧道”、祖国和平统一墙、“8.23”炮击金门战地设施遗迹等，拥有世界之最的大喇叭，拥有全国唯一的对台战地观光景区；建有对台小额商品交易市场；岛上现存大小宫庙 24 座。

小嶝岛的后保南部海滩是优良的海水浴场，其平均潮差仅 3.9m，5~11 月的月平均气温在 20° C，6~9 月的月平均气温在 25° C，海水水质状况均为优良。目前岛上有 600 多年树龄的八闽铁树王、2000 多米长人防地道工程以及古民居群、名人故居、炮战遗址、明碉暗堡、庙宇等。目前仍然保留着较为完整的原始渔村风貌。

3.1.6.4 海岛资源

工程区周边的岛礁主要有大嶝岛、小嶝岛、角屿和白哈礁。其中，大嶝岛、小嶝岛是有居民海岛，角屿和白哈礁属于无居民海岛。

大嶝岛：位于福建省厦门市翔安区东南海面，北距大陆最近点 0.70nmile。从金门海面看同安大陆，此岛似一大台阶，故名。呈东南—西北走向，长 5.2km，宽 2.26km，面积 13.42km²，岸线长 19.36km。地势由南向北微倾，最高点寨仔山海拔 41.8m。

小嶝岛：位于大嶝岛东 3.0km。金门北东道北侧，西北距大陆最近点 1.35nmile。因小于大嶝岛，故名。呈东西走向，长 1.7km，宽 0.48km，面积 1.2km²。花岗岩构成，多赤壤土。东、北部较高，最高点西悦尾海拔 28m。岸线长 8.06km，泥沙岸，周围水深 0.2—2.7m。有 2 个自然村，人口 3100 人。

角屿：位于大嶝岛东南侧，距大陆最近点 2.484nmile。多岬角，长轴为北东—南西走向，长 1.25km，面积 0.31km²，岸线长度 4.086km，海拔 24.9m。为大陆岛。由变质岩组成，海岸为基岩滩岸。地表植被发育，多赤红壤土，有人工林带。西部有澳，建小码头，为渔民出海作业中途歇脚地。周围水深 1—6m。东南多礁石。岛上有驻军。

白哈礁：白哈礁位于金门水道西侧，西北距大嶝岛 3.7km，东南距金门岛 1.8km，为花岗岩明礁。礁盘长 80m，宽 60m，高 11m，面积约 4800m³。自古为海上航标，原名“陛下礁”。近岸水深 5m。

3.1.6.5 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。

3.1.6.6 珍稀海洋生物资源

（1）中华白海豚

中华白海豚（*Sousa chinensis*）是一种暖水性的小型鲸类，属一级保护动物、世界珍稀、濒危物种（CITES），除了可供人类观赏外，还具有较高的科研价值。自然条件优越的厦门港一带是中华白海豚重要的栖息地，出现在厦门湾的中华白海豚，体长一般为 2~2.5m，全身乳白色，腹部及背部有粉红色彩，以成对行动居多。近几十年来，随着沿海经济建设和海洋开发的发展，人为因素对中华白海豚生活环境的干扰加剧，厦门港的中华白海豚数量逐年减少。60 年代前中华白海豚经常成群结队地在厦门海域出现的景象已比较少见。

中华白海豚核心范围为第一码头与嵩屿连线以北、高集海堤以南 35km² 的西海域和五缘湾、五通、澳头、刘五店四点连线 20km² 的同安湾口海域，总面积约 55km²；厦门市管辖的其余海域为中华白海豚外围保护地带。

（2）白鹭

厦门自古以来被称为“鹭岛”，鹭鸟资源十分丰富。中国共有白鹭属鸟类 5 种：大白鹭、中白鹭、小白鹭、岩鹭、中国白鹭，厦门有齐全的这 5 个种类。鹭类的食物主要是鱼、蛙、水生软体动物和水生昆虫。白鹭在 3-5 月繁殖季节头部有繁殖羽，十分美丽。黄嘴白鹭、岩鹭都是国家二级重点保护动物。黄嘴白鹭是国际濒危物种。岩鹭是中国 11 种高度濒危鸟类之一，在中国已难得一见，处于濒危状态。

白鹭除了具有重要的观赏价值外，还是评价环境质量的良好指标之一。厦门位于

亚热带，海洋生物区系是西太平洋沿岸亚热带该养生物区系的典型。厦门的大屿岛，鸡屿等岛屿上还分布有黄嘴白鹭、岩鹭、白鹭等 10 种滨海鸟类，种群数量近 3 万只。黄嘴白鹭是 Robert Swinhoe（英）1860 年在厦门采集到的新物种，在动物分类学上具有特殊的意义，厦门是黄嘴白鹭的模式种产地。在厦门东海岸（隔海与台湾的金门、澎湖岛相望）一带，近几年来所发现的岩鹭为灰黑羽色，与中国大陆其他地方及港台所见的岩鹭羽色相同，具有亚热带地区的代表性。

（3）文昌鱼

厦门文昌鱼又称白氏文昌鱼，属原索动物门，头索动物亚门，文昌鱼科。体型细长，两端尖，外形似鱼但不是鱼，身体侧扁，半透明。文昌鱼常栖息在海水透明度较高，水质洁净，底质为细小沙砾或粗沙与细沙掺杂的环境，水深约为 5m-10m，最适盐度为 24-29，氢离子浓度在 8.1-8.2。

厦门海域是文昌鱼的主要产地之一，主要分布在黄厝海区、南线至十八线海区、小嶝岛海区和鳄鱼屿海区等四个区，总面积 63km²。由于文昌鱼在进化系统中位于无脊椎动物到脊椎动物的过渡类型，是五亿年前脊椎动物的始祖，素有“活化石”之称，在动物进化研究和动物学教学方面具有重要的意义，属国家二级保护动物。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 调查时间和站位

海洋生态环境质量现状引用福建省水产研究所（福建省渔业环境监测站）2022年10月（秋季）在评价海域进行的海洋生态环境调查数据，游泳动物和鱼卵仔鱼调查站位见表3.2-1和图3.2-1。

表 3.2-1 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			2022年11月8日
2	YY20			2022年11月8日
3	YY21			2022年11月8日
4	YY22			2022年11月11日
5	YY23			2022年11月11日
6	YY24			2022年11月11日
7	YY25			2022年11月11日
8	YY26			2022年11月11日
9	YY27			2022年11月10日
10	YY28			2022年11月10日
11	YY29			2022年11月10日
12	YY30			2022年11月10日

略

图 3.2-1 游泳动物、鱼卵仔鱼调查站位

3.2.2 调查项目

叶绿素 a（并估算初级生产力）、浮游植物、浮游动物鱼、卵仔稚鱼、潮下带底栖生物、潮间带底栖生物以及游泳动物。

3.2.3 调查与分析方法

现场采样和现场与实验室分析均按照 GB 17378.3《海洋监测规范》和 GB 12763.4《海洋调查规范》的有关要求进行。

3.2.4 调查结果及评价

叶绿素 *a* 及初级生产力

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 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

浮游植物

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%）。

浮游动物

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。

潮下带底栖生物

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%）。

潮间带底栖生物

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%）。

鱼卵和仔稚鱼

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。

游泳动物

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%）。

4 资源生态影响分析

4.1 生态分析

依照建设单位提供的浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程中东水道桥、西水道桥的相关工程设计资料，开展模型研究工作，对项目涉海建设进行生态分析。

4.1.1 海洋水文动力环境影响分析

项目建设对水道外海域的流速、流向和总体流态无影响；项目建设的影响主要集中在桥墩附近，影响距离有限，变化幅度不大。东水道桥、西水道桥的影响无明显叠加。

4.1.2 地形地貌与冲淤环境的影响分析

结果显示，水道桥的桥墩附近以淤积增大为主，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；桥洞及两侧岸壁有小幅淤积减弱，影响范围略大于前者。这种淤积强度的变化会随着时间的推移，周边水动力的调整而逐渐减弱。

4.1.3 施工期悬沙入海对海水水质的影响分析

悬浮泥沙入海最大增量浓度大于 10mg/L 的影响面积为 17.31 公顷，最大增量浓度大于 20mg/L 的影响面积为 9.64 公顷，最大增量浓度大于 50mg/L 的影响面积为 6.98 公顷，最大增量浓度大于 100mg/L 的影响面积为 6.1 公顷。

4.2 资源影响分析

4.2.1 对岸线资源的影响分析

本项目西水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 63 m，两侧保护范围海岸线 40.5 m；东水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 62.8 m，两侧保护范围海岸线 40.4 m。本项目排海管下穿海岸线长度 1.4 m，两侧保护范围海岸线 29 m。经核算，项目建设涉及海岸线共 237.1 m。项目涉及海岸线现状均为人工岸线，均未实际占用，不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。因此，本工程并未导致这些岸线的消失，对该区域的自然岸线保有率未产生影响，故本工程对岸线的使用是合理的。但在工程施工及营运的过程中建设方应严格按照《海岸线保护与利用管理办法》的要求加强对岸线的保护，严禁破坏工程周边的岸线资源。

4.2.2 对海洋生物资源的影响

4.2.2.1 生物损失量计算

（1）工程占海对海洋生物资源的影响

- ①拟建桥梁桥墩占海导致底栖生物损失 15.88 kg。
- ②施工栈桥临时占海导致底栖生物损失 3.34 kg。
- ③围堰临时占海导致底栖生物损失 5.13 kg。
- ④排海管占海导致底栖生物损失 0.89 kg。

（2）悬浮泥沙入海对海洋生物的影响

悬浮泥沙造成损失量鱼卵 100936 粒，仔稚鱼 4092 尾，成体 19.87 kg，浮游动物 9.31 kg，浮游植物 3.7×10^{13} cells。

4.2.2.2 生物量货币化估算

本项目海洋生态补偿额总计 86187.8 元。

4.3 生态影响分析

工程实施对海洋生态环境的影响主要来自于桥墩桩基施工和施工栈桥搭建及拆除过程中产生的悬浮泥沙对海洋生物的伤害以及桥墩和排海管建设占用一定底栖生物生存空间。

4.3.1 对浮游生物的影响

入海的悬浮泥沙不利于浮游植物的繁殖生长。这是由于悬沙具有消光作用，水域的浊度随着悬沙浓度的增加而上升，两者的对数正相关关系显著，水体中悬沙含量增加对透明度具有较为显著的削弱作用。此外，悬浮物通过改变真光层的厚度可对水域，尤其是表层的初级生产力产生影响，单位面积的水域中真光层越薄，藻类生长的空间就越小，并对其生长产生抑制作用，加剧了种间的空间竞争，导致藻类多样性和初级生产力降低。当水中悬浮物含量较高时，水中透光率降低，浮游植物的生物量将受到一定的抑制，从而引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响如蚤状幼体和大眼幼体等的摄食率，最终影响其发育和变态。

本工程建设施工期产生的悬浮泥沙将会对项目区附近的浮游生物产生一定的影响，根据本章前面对泥沙入海的影响分析结果，施工过程中，悬沙增量大于 10mg/l 的包络面积为 17.31 hm²。总体而言，悬沙影响范围集中在项目附近海域，且影响时间较短，所以悬浮泥沙对所在海域浮游生物影响程度较小。

4.3.2 对鱼卵、仔鱼与游泳生物的影响

施工期间，高浓度悬浮颗粒扩散场对海洋生物幼体会造成伤害，主要表现为：影响胚胎发育、堵塞生物的鳃部造成窒息死亡、造成水体严重缺氧而导致生物死亡、悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于 10 mg/L，会对鱼类生长造成影响。本次施工过程引起海水中悬浮泥沙的人为增量超过 10 mg/L 范围在施工点 17.31 hm² 内，影响范围局限在工程区附近，且随着施工期的结束，影响也将逐渐消失。

总体来说，由于施工期悬浮泥沙入海造成海域悬浮泥沙浓度增大，从而对海洋生物幼体造成的影响是不可避免的，但是影响范围相对较小，且该影响是暂时的和有限的，一般情况下，施工停止 3~4h 后，悬浮泥沙绝大部分沉降于海底，海水水质就可恢复到原来状态。因此，项目实施对鱼卵仔鱼的影响较小。

4.3.3 对底栖生物的影响

本工程施工对底栖生物的影响主要是桥墩桩基和施工栈桥搭建及拆除施工时产生的悬浮物以及桥墩建设占用一定底栖生物生存空间对底栖生物生境的完全破坏。悬浮泥沙对底栖生物的影响主要是悬浮泥沙的沉降将改变工程区周围原有底栖生物的生境，导致周围的底栖生物随着施工作业而遭受一定损失。工程区近距离范围内，泥沙沉降量较大，悬浮物沉降后将对水生生物产生掩埋作用。泥沙沉降到一定厚度时，致使贝类的进出水管无法伸到一定的水层，阻碍了其正常的对饵料和溶氧的摄取而最终致死。由于桥墩建设占用海域面积较小，占用的底栖生物生存空间较小，因此影响范围及程度有限。总体上，项目建设对底栖生物影响不大。

4.3.4 对文昌鱼及其生境的影响

文昌鱼是一种半穴居滤食性的动物，喜沙性底埋生活的种类，对底质的要求非常严格。粒径适中的沙质环境是文昌鱼的基本生活条件之一，主要分布在中值粒径为 0.4~2.2mm 之间砂质中。破坏沙质环境，就破坏了文昌鱼的栖息地。文昌鱼大部分时间将身体埋于泥沙中，露出前端进行滤食，其滤食对象主要以硅藻和原生动物为主。常见的种类有园筛藻、舟形藻、小环藻、菱形藻等。生活的水温在 12~30℃ 之间，pH 值在 8.09~8.18 之间，盐度为 21~30（低于 15 时则会死亡）。影响文昌鱼分布的环境因素主要是底质，文昌鱼仅分布于砂质底质中，而砂质泥和粉砂质泥则限制文昌鱼的分布。文昌鱼的分布与沉积物粒度、底质含砂量及有机质含量密切相关，底质中有机物含量与文昌鱼分布的关系归根到底也是体现了底质类型与文昌鱼分布的关系，这是其营钻砂穴居生活习性的必然要求。文昌鱼栖息的底质类型以砂质为主，0.25~2mm 的粒级为主体，即粗砂和中砂为主，砂质结构基本一致，但具体类型在不同海域间存在差异。文昌鱼对生境要求严格，通常仅局限在“文昌鱼砂”（有机质含量低的纯净砂）这一沉积环境中。

福建海洋研究所从 2004 年至 2019 年在文昌鱼栖息地（自然保护区及外围保护地带）进行的监测调查结果表明，本项目用海区及周边海域未发现文昌鱼分布，与本工程较近的文昌鱼保护区为厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区外围保护地带（南线至十八线海区），距离约 10 km（直线距离），距离较远，施工时产生的入海泥沙不会影响到文昌鱼及其保护区范围。

4.3.5 对中华白海豚自然保护区的影响

本工程所在海域不属于保护区范围，距离中华白海豚外围保护地带直线距离约 739 m，距离中华白海豚保护区直线距离约 5.2 km。工程对中华白海豚及栖息地的影响主要为施工期悬浮泥沙入海。结合数模预测的结果，施工期对保护区的主要影响分析如下：

从生理结构上来看，中华白海豚是用肺呼吸的水生哺乳动物，这有别于用鳃呼吸的鱼类，它呼吸时头部露出水面直接呼吸空气，浑浊的水体对其呼吸影响不大；其视觉不发达，主要依靠位于头部的回声定位系统来探测周围环境和识别物体，进行摄食活动和个体间的沟通联系，因此推测水中泥沙悬浮物的增加对中华白海豚的摄食影响较小。

从生境选择上来看，中华白海豚对水的透明度没有明显的偏好（Jefferson, 2000; Bowater 等, 2003）。

从生态习性上来说，中华白海豚长期生活在河口海域，通常河口海域水体较浑浊，表明中华白海豚对浑浊水体具有一定的适应性。2007 年 03 月 19 日在鸡屿水域发现 9 头白海豚时，正值退潮，鸡屿附近形成了面积比较大的浑浊区域，但仍见白海豚在其中自由活动、摄食。2007 年 11 月 13 日、20 日在目屿岛与海门岛之间，及鸡屿南侧浑浊的海域中发现 10 头中华白海豚，经测量海水中悬浮物分别为 27mg/L 和 22mg/L。另外，经取样测量，非混浊海水的悬浮泥沙量 11mg/L~16mg/L，平均约 15mg/L。一般来说，海水中的悬浮泥沙增量不超过 $27-16=11\text{mg/L}$ 时，中华白海豚是可以自由活动的。

本项目桥梁桩基础施工采用冲孔灌注桩，施工过程中产生一定的钻渣泥浆，施工完成后，泥浆干化外运处理。施工期泥浆事故性排放入海，将短期内增加水体悬浮物浓度，由于泥浆事故性排放入海属于施工管理问题，只要遵章施工，加强管理，泥浆、事故性排放可以避免，且本项目建设位置距离白海豚外围保护地带有一定距离，距离白海豚保护区较远，泥浆事故性排放入海不会影响白海豚外围保护地带和保护区。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悬浮泥沙的人为增量超过 10mg/L 的影响面积为 17.31 公顷，主要分布在项目附近海域，不会进入白海豚外围保护区，施工悬浮泥沙不会对白海豚产生影响。本工程施工水下噪声对中华白海豚的影响主要表现为引起工程区附近中华白海豚的回避和迁移行为，并

对其个体之间的交流产生一定滋扰影响，本项目桥梁所在水道狭窄且淤积严重，没有发现白海豚活动。本工程施工产生的水下噪声基本不会影响外围保护地带活动的中华白海豚。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

（1）厦门市

厦门地处福建的东南沿海，台湾海峡西岸，是福建省第二大城市。

2024 年，全年地区生产总值（GDP）8589.01 亿元，比上年增长 5.5%。其中，第一产业增加值 26.34 亿元，下降 6.8%；第二产业增加值 3147.40 亿元，增长 6.7%；第三产业增加值 5415.28 亿元，增长 4.8%。三次产业结构为 0.3：36.6：63.0。全市万元地区生产总值耗电 472.58 千瓦时；万元地区生产总值耗水 5.73 吨，比上年减少 0.16 吨。

2024 年，全市户籍人口 309.03 万人，户籍人口城镇化率 88.3%。户籍人口中，城镇人口 272.79 万人。思明、湖里两区合计 138.52 万人，占全市户籍人口的 44.8%。户籍人口中，男性人口和女性人口分别为 149.13 万人、159.89 万人，性别比为 93.27（女性为 100）。

（2）翔安区

翔安区（古属泉州府同安县）是福建省厦门市所辖的一个区，2003 年 10 月 19 日正式挂牌，是厦门市最年轻的行政区。翔安地处海峡西岸经济区最前沿，位于厦门市东部，东北与泉州市交界，西面与同安区接壤，南部隔海与金门岛相望，居厦、漳、泉“金三角”核心地带，是重要侨乡和台胞祖籍地。独特的区位，形成了便捷的海、陆、空交通。324 国道、沈海高速公路和在建的福厦高速铁路、翔安隧道构成对外便捷的交通网络。经由翔安大桥、翔安隧道和滨海大道，10~30 分钟内可从翔安到达厦门机场、厦门火车站、厦门港等中心区域。全区现辖四个镇（新店、马巷、内厝、新圩），一个街道（大嶝街道）和一个农场（大帽山农场）。区内地势平坦，全区陆域面积 411 km²，可用于工业和城市建设的土地面积达 200 km² 以上；全区三面环海，海域面积 133.8 km²，海岸线长 75 km，其中深水岸线长 4.8 km。

2024 年，翔安区完成地区生产总值 948.56 亿元，增长 7.7%；规模以上工业增加值增速 13.3%；实现社会消费品零售总额 196.11 亿元，增长 1.4%；固定资产投资增

长 3.0%；区级公共财政预算收入 23.34 亿元，下降 25.9%。

5.1.2 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、渔业用海以及其他用海等。工程区及周边海域开发活动现状见图 5.1-1 和表 5.1-1。

5.1.2.1 交通运输用海

（1）厦门第三东通道项目

厦门第三东通道路线全长 19.634km，其中主线长 17.359km，翔安支线长度 2.275km。主线起于厦门思明区香山游艇会西侧环岛路，以隧道形式沿环岛路走廊向北延伸至观音山，随之向东跨越本岛东部海域，接入翔安新机场，同时预留主线通往泉州、金门方向的接线条件。主线于欧厝南部海域设置翔安支线连接翔安区洪钟大道。按高速公路标准建设，设计速度 80km/h（其中跨海段 100km/h），海域段采用全桥方案。

厦门第三东通道用海总面积 697.412 公顷，用海类型为交通运输用海之路桥用海和港口用海、其它用海，用海方式为跨海桥梁、海底隧道，透水构筑物和专用航道、锚地及其它开放式。

（2）厦门市轨道交通 3 号、4 号线工程大嶝过海段

厦门市轨道交通 3 号、4 号线工程大嶝过海段全长均为 920m，位于“蔡厝站～大嶝北站区间”，线路过蔡厝站后沿翔安东路西侧绿化带并行大嶝大桥，跨大嶝海域与现状大嶝公路并行后进入大嶝岛区域，至大嶝北站；4 号线大嶝过海段位于“跨大嶝海峡桥北岸路基七点～与 3 号线共建段盾构井区间”，线路过规划滨海旅游路后，跨大嶝海峡与现状大嶝公路桥、3 号线大嶝海桥并行后，进入大嶝岛区域，越 3 号线大嶝北站。3、4 号线轨道交通桥梁线间距为 8m，3 号线距离现状大嶝公路桥 15m，综合考虑通航、大嶝海峡过水、降低局部冲刷对河床的影响以及考虑跨海桥整体景观等因素，3、4 号线采用与既有的大嶝公路桥对孔、对跨布置。为保证轨道交通运营安全，3、4 号线与既有大嶝公路桥立面最高点齐平。

厦门市轨道交通 3 号、4 号线工程大嶝过海段用海面积 2.1778 hm²，用海方式为跨海桥梁、海底隧道等。

（3）厦门市大嶝桥工程

厦门市大嶝桥工程（大嶝大桥）是连接大嶝岛和大陆的特大型跨海大桥，全长约 1.8 km，其中桥梁长 931m，宽 24m；引道长 869m，宽 26m。该桥距离马巷 14km，距离东通道翔安一侧的大桥登陆端大约 8km。用海类型属于路桥用海，用海方式为跨海桥梁、海底隧道等，用海面积 5.6599 hm²。

（4）滨海东大道（翔安东路-莲河段）工程

滨海东大道（翔安东路-莲河段）工程起点与滨海东大道（澳头至大嶝大桥段）顺接，沿线与翔安东路、望嶝北路、溪东路、机场快速路、莲嶝路等相交，终至厦门与泉州交界处与规划泉州滨海大道相接。滨海东大道（翔安东路-莲河段）定位为一级公路兼城市主干路，主线双向六车道，主道设计速度 60km/h，道路红线宽 60 米，道路全长约 8.711km。沿线共设置大桥 683 米/2 座（不含互通立交区匝道桥）；中桥 134 米/2 座；立交区桥梁 1358.5 米/10 座；人行通道 2 座；涵洞 10 座（含临时排水）。工程主要建设内容包括：道路工程、交通工程、桥涵工程、下穿通道工程、立交工程、管线综合、雨水工程、海绵城市、污水工程、管线缆沟工程、道路照明工程、绿化工程等市政配套设施。

滨海东大道（翔安东路—莲河段）工程在跨越九溪、东园溪、沙美溪和泉厦边界海域分别设置九溪大桥、东园溪中桥、莲河大桥和莲河 2 号中桥，其中九溪大桥、东园溪中桥、莲河 2 号中桥为涉海桥梁。东园溪中桥全长 86.4m，为跨越东园溪河口而设。平面位于直线段上，桥梁纵断位于 1.10%的上坡及-1.60%的下坡。桥梁中心桩号为 K3+739.5，交叉角度为 90°，跨径布置（25.2+30+25.2）m，桥梁形式为预应力现浇连续箱梁，桥长 86.4m。桥梁按两幅设计，单幅桥宽 21.5m。上部结构均采用 25.2m/30m 预应力砼箱梁，下部采用双柱式造形墩、直立式桥台、钻孔灌注桩基础。

工程用海面积 2.9873 hm²，用海方式为跨海桥梁、海底隧道等。

（5）溪东特大桥工程

溪东特大桥全长 1383.459m，主桥桥型采用（42.5+2x60+42.5）m，南引桥长 408.959m，北引桥长 769.5m，车行道为双向六车道。溪东大桥跨海段结合双层桥面的思路在下层设置慢行系统，两端分别接入公园大道和环嶝路人行道，慢行系统跨径布置同上层车行桥跨径，梁端支点支撑于桥墩系梁上。

工程用海面积 5.4389 hm²，用海方式为跨海桥梁、海底隧道等。

（6）厦门新机场莲河片区滨海公园大道工程

厦门新机场莲河片区滨海公园大道工程用海面积 5.9687 hm^2 ，用海方式为跨海桥梁、海底隧道等。

（7）机场片区大嶝岛西侧护岸及环嶝路工程（罍窟大桥）

机场片区大嶝岛西侧护岸及环嶝路工程（罍窟大桥）位于东园南侧，大嶝岛西北侧海域。工程用海 0.882 hm^2 ，用海类型为交通运输用海之路桥用海，用海方式为跨海桥梁、海底隧道。

（8）厦门翔安机场快速路南段南港特大桥工程

厦门翔安机场快速路南段南港特大桥工程起始于翔安区新店镇莲河地区，接前岭互通高架桥，跨过大嶝岛南港海域后，止于大嶝镇田墘村西北侧的海峡论坛地区。大桥总长 912.0 m ，标准段宽 34.5 m ，包括主桥和引桥两部分。主桥跨径组合为 $(35+2 \times 60+35) \text{ m}$ ，长 190 m ，采用双孔单向通航。引桥分北引桥和南引桥，北引桥跨径组合为 $5 \times 35 \text{ m}$ ，长 175 m ，南引桥跨径组合为 $5 \times 35+4 \times 35+32+4 \times 35+2 \times 30$ ，长 547.0 m 。特大桥按城市快速路标准设计，为双向八车道，设计速度为 100 km/h 。

南港特大桥位于厦门翔安区莲河至大嶝之间海域，与本项目东南方向距离约 0.9 km 。工程用海面积 4.7086 hm^2 ，用海方式为跨海桥梁、海底隧道等。

5.1.2.2 海底工程用海

（1）厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程

厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程紧邻大嶝大桥用海类型为电缆管道用海，用海方式为海底电缆管道，用海面积 1.8973 hm^2 。

（2）滨海东大道（溪东路-机场快速路）综合管廊工程

滨海东大道（溪东路-机场快速路）综合管廊工程位于厦门市翔安区莲河片区，起于溪东路，终于机场快速路，沿滨海东大道敷设，总长 3569 m ，设计入廊管线包括 220 kV 电力缆、 110 kV 电力缆、 10 kV 电力缆、通信管道、给水管道、再生水管道等。涉海段综合管廊长 80 m 。用海类型为“海底工程用海”之“电缆管道用海”，用海方式为“其他方式”之“海底电缆管道”。申请用海面积 0.1567 hm^2 。

（3）厦门翔安新机场片区综合管廊（机场快速路段）工程

厦门翔安机场片区综合管廊（机场快速路段）工程位于南港特大桥西侧，全长 982 m ，断面外径 3.6 m ，管底埋深最深至现地面（海底）下 21.59 m 。2017 年 6 月开始

施工，2017 年 11 月贯通。用海类型为电缆管道用海，用海方式为海底电缆管道，用海面积 2.3126 hm²。

5.1.2.3 造地工程用海

（1）大嶝岛南缘防风林带项目

大嶝岛南缘防风林带项目，位于大嶝岛大嶝大桥两侧，用海类型为城镇建设填海造地用海，用海方式为建设填海造地，面积 38.93 hm²。

（2）大嶝南缘岸线综合整治与开发工程围海景观水系

大嶝南缘岸线综合整治与开发工程围海景观水系，位于大嶝岛南岸，用海类型为城镇建设填海造地用海，用海方式为建设填海造地，面积 14.69 公顷。

（3）大嶝南缘岸线综合整治与开发工程陆域

大嶝南缘岸线综合整治与开发工程陆域，位于大嶝岛南岸，用海类型为城镇建设填海造地用海，用海方式为建设填海造地，面积 46.45 公顷。

（4）大嶝外缘海堤项目

大嶝外缘海堤项目，位于翔安区大嶝岛南缘，用海方式为建设填海造地，面积 41.76 公顷。

（5）大嶝岛南缘滨海度假公寓区项目

大嶝岛南缘滨海度假公寓区项目，位于翔安区大嶝岛南缘，用海类型为城镇建设填海造地用海，用海方式为建设填海造地，面积 49.51 公顷。

5.1.2.4 其它用海

（1）九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程

九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程位于翔安区东南部，北至九溪入海口挡潮闸，东至溪东路大桥，南至大嶝大桥南部互花米草生长区域。项目主要建设内容包括互花米草清理、红树林种植及周边海域清淤。该工程位于本项目西南方向距离约 1.8km，用海方式为透水构筑物，专用航道、锚地及其它开放式，防护林种植，用海总面积 170.5792 hm²。

（2）厦门新机场莲河片区防洪及排水除涝工程

厦门新机场莲河片区防洪及排水除涝工程共涉及 2 条溪流、5 条渠道、16 座水闸，包括河道清淤 7758m，新建河道护岸 14531m，修复改造护岸 925m，保留现状护岸

692m；新建水闸 5 座（东园溪挡潮闸、沙美溪挡潮闸、排洪渠 7 挡潮闸、排洪渠 4 西节制闸、排洪渠 4 东节制闸），拆除水闸 5 座（东园溪现状 1#闸、4#闸、沙美溪现状 1#闸、排洪渠 4 现状 1#闸、排洪渠 5 现状 2#闸），保留现状水闸 5 座（东园溪现状 2#闸、3#闸、排洪渠 3 现状 1#闸、排洪渠 4 现状 2#闸、排洪渠 5 现状 1#闸），改造重建水闸 1 座（排洪渠 6 现状挡潮闸）；绿化带回填 41.2 万 m²。

（3）翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目

翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目为拟建项目，具体建设规模为：完成生态修复总面积 82.31 公顷，其中岸线整治修复长度 6760 米，滨海湿地整治修复面积 43.67 公顷。通过海堤生态化建设 4630 米，形成达到生态恢复岸线认定标准的岸线 3200 米，整治修复人工岸线 2130 米，清淤 372 万立方米，整治修复砂质岸线补沙量 181.5 万立方米，滨海湿地整治修复面积 43.67 公顷，海岸线向陆一侧生态修复面积 4.63 公顷。该项目用海手续正在办理中。

表 5.1-1 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
交通运输 用海	1	厦门第三东通道项目	跨海桥梁、海底隧道/透水构筑物/专用航道、锚地及其他开放式/港池、蓄水	南	2.1 km
	2	厦门市轨道交通3号、4号线工程大嶝过海段	跨海桥梁、海底隧道等	东北	0.4 km
	3	厦门市大嶝桥工程	跨海桥梁	东北	0.5 km
	4	翔安南部片区望嶝道（翔安东路-九溪路）二期工程	跨海桥梁、海底隧道	东北	1.7 km
	5	滨海东大道（翔安东路-莲河段）工程	跨海桥梁、海底隧道	东北	2.7 km
	6	溪东特大桥工程	跨海桥梁、海底隧道	东北	2.3 km
	7	机场片区创新南一路（溪东路-工业西路）工程	跨海桥梁、海底隧道	东北	2.8 km
	8	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	2.6 km
	9	机场片区大嶝岛西侧护岸及环嶝路工程（罍窟大桥）	跨海桥梁、海底隧道	东北	2.6 km
	10	厦门翔安机场快速路南段南港特大桥工程	跨海桥梁、海底隧道	东北	4.1 km
海底工程 用海	11	厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程	海底电缆管道	东北	0.5 km
	12	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	3.3 km
	13	厦门翔安新机场片区综合管廊（机场快速路段）工程	海底电缆管道	东北	4.1 km
造地工程 用海	14	大嶝岛南缘防风林带项目	建设填海造地	东	0.8 km
	15	大嶝南缘岸线综合整治与开发工程围海景观水系	建设填海造地	东南	2.4 km
	16	大嶝南缘岸线综合整治与开发工程陆域	建设填海造地	东南	2.3 km
	17	大嶝外缘海堤项目	建设填海造地	东南	3.1 km
	18	大嶝岛南缘滨海度假公寓区项目	建设填海造地	东南	3.2 km
	19	大嶝岛南缘老年人医养结合项目	建设填海造地	东南	4.0 km
其它用海	20	九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程	其他开放式	东	0.2 km
	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	东北	1.0 km
	22	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/专用航道、锚地及其他开放式/港	东北	2.6 km

			池、蓄水		
	23	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	3.5 km
	24	翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态 修复项目	非透水构筑物/“透水 构筑物/港池、蓄水/ 专用航道、锚地及其他开放式	相交	0 km

略

图 5.1-1 本项目所在海域开发利用现状图

5.1.3 海域使用权属现状

本项目附近确权用海项目主要为厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程、九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程、厦门市大嶝桥工程、厦门市轨道交通3号、4号线工程大嶝过海段和大嶝岛南缘防风林带项目。详细权属信息见表5.1-2，图5.1-2。

表 5.1-2 项目附近海域用海项目权属一览表

序号	项目名称	用海类型	面积 (hm ²)	用海方式	使用 权人	起止时间
1	厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程	海底工程用海	1.8973	海底电缆管道		
2	九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程	其它用海	170.5792	透水构筑物/专用航道、锚地及其它开放式/防护林种植		
3	厦门市大嶝桥工程	交通运输用海	5.6599	跨海桥梁、海底隧道		
4	厦门市轨道交通3号、4号线工程大嶝过海段	交通运输用海	2.1778	跨海桥梁、海底隧道		
5	大嶝岛南缘防风林带项目	造地工程用海	35.44	建设填海造地		

略

图 5.1-2 项目附近海域使用权属现状图

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据项目所在海域开发利用现状和项目用海资源环境影响分析，项目用海位于厦门翔安西溪片区东西水道，现状水深较浅，退潮基本处于干滩状态，数模结果表明悬沙影响范围集中在项目附近海沟海域，现状海沟内无其它用海活动，海沟外附近海域用海活动有厦门市大嶝大桥过海段综合管廊工程、厦门市大嶝桥工程、厦门市轨道交通 3 号、4 号线工程大嶝过海段和大嶝岛南缘防风林带项目，均已完成施工建设，本项目施工及施工期产生的悬沙对其无影响，营运期也无影响。

本项目用海可能会对九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程和拟建设的翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目产生一定影响。

略

图 5.2-1 悬沙包络线与周边用海权属叠加示意图

5.2.1 对九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程的影响分析

九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程主要建设内容包括互花米草清理、红树林种植及周边海域清淤。本项目距离该工程的红树林种植区最近约 1.7 km，施工期产生的悬浮泥沙不会影响到红树林的生境。同时，该工程的清淤建设内容已施工完成，本项目涉海施工未采用施工船舶，且施工产生的悬浮泥沙扩散范围集中在桥墩附近，对其无影响。

因此，本项目施工建设对九溪口-大嶝大桥段海洋生态保护修复工程无影响。

5.2.2 对翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目

翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目为拟建项目，具体建设规模为：完成生态修复总面积 82.31 公顷，其中岸线整治修复长度 6760 米，滨海湿地整治修复面积 43.67 公顷。通过海堤生态化建设 4630 米，形成达到生态恢复岸线认定标准的岸线 3200 米，整治修复人工岸线 2130 米，清淤 372 万立方米，整治修复砂质岸线补沙量 181.5 万立方米，滨海湿地整治修复面积 43.67 公顷，海岸线向陆一侧生态修复

面积 4.63 公顷。其中，清淤与海堤建设位于东、西水道范围，本项目东、西水道大桥上跨其清淤与海堤建设范围。该项目建设单位为厦门市自然资源资产发展中心，用海手续正在办理中。

本项目东、西水道大桥跨越东、西水道，拟申请用海范围与翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目的清淤用海所处空间层不同，用海方式也不同，可按照立体用海确权。东、西水道大桥跨越翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目拟建的海堤工程，海堤工程规划高程为 5.5 m，本项目桥梁建设的桥梁底标高为 5.675 m 至 5.686 m，且桥梁桥墩未占用护岸建设范围。二者存在施工期衔接问题，本项目建设单位应与厦门市自然资源资产发展中心就该部分施工衔接问题编制专项实施方案，将施工影响降低至最小。

5.2.3 对现状护岸的影响分析

本项目拟建涉海段的 D1000 排海管下穿港汊现状护岸的豁口处（见图 5.2-2），排海管下穿区域未有现状护岸，但项目施工期间会临时破坏建设区域段周边的护岸，待排海管建设完成后对被破坏的护岸进行修复加固。总体而言，项目施工过程中对现状护岸会造成一定影响，项目实施完成后通过对被破坏的护岸采取修复加固措施，对护岸整体影响不大。该段护岸的建设单位为厦门市城市建设发展投资有限公司，与本项目为同一业主，就施工问题可内部协调。本项目在开工建设前应编制专项施工方案，确保该区域护岸临时破坏不会造成相应的防潮防洪问题。



图 5.2-2 拟建排海管现状示意图

5.3 利益相关者界定

根据项目用海对周边开发活动的影响分析，确定本项目利益相关者为：翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目-厦门市自然资源资产发展中心。具体如下表 5.3-1。

表 5.3-1 利益相关者界定一览表

序号	利益相关者	海域开发活动	与本项目位置	利益相关内容	影响程度
1	厦门市自然资源资产发展中心	翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目	项目用海区	本项目桥梁施工与该项目清淤和海堤工程的施工衔接	二者施工期做好衔接，影响较小。

5.4 相关利益协调分析

与厦门市自然资源资产发展中心的协调分析：

本项目涉海建设内容为跨海桥梁，桥梁桥位上跨翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目的水道清淤工程和海堤工程，其建设单位为厦门市自然资源资产发展中心。拟申请用海范围与翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目的清淤用海所处空间层不同，用海方式也不同，可按照立体用海确权。本项目桥梁工程跨越翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目拟建的海堤工程，海堤工程规划高程为 5.5 m，本项目桥梁建设的桥梁底标高为 5.675 m 至 5.686 m。西水道大桥桥墩距离护岸最近距离约 22 m，东水道大桥桥墩距离护岸最近距离约 21 m，桥梁桥墩未占用护岸建设范围。

二者施工期应做好衔接，为防止护岸施工可能对桥墩基础产生影响，桥梁建议在桥位处海堤和清淤工程完成后建设。桥梁建设期间需注重对已建海堤的保护，应同步制定海堤分段保护方案。二者就以上施工衔接问题编制专项实施方案，做好施工期时序与方案上的衔接，可保障施工建设顺利进行。因此，本项目与翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目就施工期衔接问题可协调。

5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

本项目用海范围内不存在军事设施、军事用地等，项目用海不占用军事用地、不破坏军事设施，不影响国防安全。

本项目位于中华人民共和国内水，海域属于国家所有，用海单位依法取得海域使用权后，履行相应义务后，不存在对国家海洋权益影响的问题。

6 国土空间规划与其他相关规划符合性分析

6.1 项目用海与国土空间规划符合性分析

6.1.1 项目用海与《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

项目用海位于《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》中的“海洋开发利用空间”，用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》。

略

图 6.1-1 福建省国土空间规划（2021-2035 年）

6.1.2 项目用海与《厦门市国土空间总体规划(2021-2035 年)》的符合性分析

6.1.2.1 与“三区三线”划定成果符合性分析

项目不占用生态空间，不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田。项目用海符合“三区三线”划定成果。

略

图 6.1-2 本项目与“三区三线”划定成果关系图

6.1.2.2 项目所在海域国土空间规划分区基本情况

根据《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目用海位于“游憩用海区”（见图 6.1-3）。

略

图 6.1-2 项目与厦门市国土空间总体规划（规划分区）的位置关系图

6.1.2.3 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

项目周边海域规划分区有“海洋预留区”和“特殊用海区”，与本项目最近距离分别为 2.0 km 和 2.0 km。

本项目为路桥基础设施建设，主要建设内容为跨越东西水道的跨海桥梁，项目施工期建设对海洋环境的影响主要是悬浮泥沙入海，施工产生的悬浮泥沙十分有限，对整个海区的生态系统基本不会造成影响，因此本项目建设不会对周边海域规划分区产生影响。

表 6.1-1 本项目周边海域海洋功能区分布表

序号	海洋功能区划	与本项目相对位置和最短距离
1	海洋预留区	东南，2.0 km
2	特殊用海区	南，2.0 km

6.1.2.4 与区域控制性详细规划的符合性分析

根据《13-18 编制单元控制性详细规划》，规划范围东至翔安东路，南至海域，西至洪钟大道，北至蓬莱路，不含已批复的海洋高新产业园范围，规划总面积约 392.86 公顷。本片区功能定位为：将本片区打造成生态宜居、产城融合的综合型片区。本片区主导属性为：科研、商业、轨道车辆段综合开发、居住及相关配套。

本片区内道路红线包括：快速路、主干路、次干路。

快速路：规划红线 60 米，片区内金翔大道为快速路。

主干路：主干路规划道路红线宽度分为 60 米、54 米、50 米、46 米、43 米。其中蓬莱路红线宽度 60 米；翔安东路红线宽度 54 米；浔江道红线宽度 50 米；后仓路红线宽度 46 米；洪钟大道红线宽度 43 米；鸿翔南路（洪钟大道-浦滨路）、浦滨路红线宽度 43 米。

次干路：次干路规划道路红线宽度分为 46 米、30 米，及 20 米。其中，后村路红线宽度 46 米；鸿翔东路、鸿翔南路（浦滨路-金海路）、金海路、海浦路、松谊路红线宽度 30 米。

本项目为规划主干路建设，位于蓬莱路至翔安东路段。道路红线严格按照控规布置，其中跨越东、西水道的道路以桥梁的形式跨越，项目用海与《13-18 编制单元控

制性详细规划》相符。工程区道路系统规划图见图 6.1-3。

略

图 6.1-3 道路系统规划图

6.1.2.5 项目用海与国土空间规划的符合性分析

根据《厦门市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目用海位于“游憩用海区”。

本项目位于滨海旅游浪漫线四期，浯江道西侧的海洋产业园段正在策划，东侧的望嶝道正在实施。待本项目建成后，将会与已有的浪漫线各阶段相互衔接，进一步完善整个滨海旅游浪漫线，从而为市民和游客带来更多的旅游资源与休闲选择，提升厦门市的旅游品质和城市形象。

因此，本项目用海符合功能分区要求所在海洋功能区划的功能定位要求。

6.1.3 与《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）符合性分析

根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》，本项目用海位置所在功能区属于海洋功能分区中的“大嶝游憩用海区”（图 6.1-3）。项目用海建设内容与《福建省海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报批稿）相兼容。

略

图 6.1-3 福建省海岸带综合保护与利用规划图

6.2 项目用海与相关规划符合性分析

6.2.1 与国家产业政策符合性分析

本项目用海为桥梁工程，属于交通基础设施建设。根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，归属于“第一类 鼓励类”——“二十四、公路及道路运输”——“3、公路工程和特大桥隧等建设养护新技术与新材料开发及应用”。因此，项目建设符合国家产业政策。

6.2.2 与“十四五”海洋生态环境保护规划符合性分析

（1）与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划（2022 年）》符合性

根据《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划（2022 年）》，贯彻落实“山水林田湖草沙是生命共同体”理念，坚持保护优先、自然恢复为主，推动海岸带生态保护修复工程，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。依据“国家-省-市-海湾”的分级治理和管控体系，建立以海湾（湾区）为载体和基础管理单元的海洋生态环境管控体系，优化构建陆海统筹、整体保护、系统治理的海洋生态环境分区管治格局。突出“一湾一策”精准施策、整体保护和系统治理，实施海湾环境污染治理、生态保护修复、亲海品质提升等重点任务和重大工程，建设一批美丽海湾，以海湾生态环境的高水平保护促进湾区经济高质量发展。

本项目位于“大嶝海域”管控单元，“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和岸线/海堤/沙滩生态修复。本项目建设和运营期间均不设置入河入海排污口，施工期做好环保措施，不产生岸滩和海漂垃圾，实现海岸带保护修复和环境综合整治。

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）与《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性

根据《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》，构建海湾整体保护和系统治理格局。以海湾（湾区）为基础管理单元，以突出问题为导向，优化构建陆海统筹、整体保护、系统治理的海洋生态环境分区管治格局。“一湾一策”精准实施海湾环境

污染治理、生态保护修复、亲海品质提升等重点任务和重大工程，以海湾生态环境的高水平保护促进湾区高质量发展。厦门海域划分为同安湾（包含子海湾“五缘湾”）、厦门岛东南部海域、大嶝海域、西海域（包含子海湾“海沧湾”）等四个美丽海湾（湾区）管控单元。

本项目用海位于大嶝海域，“十四五”期间重点任务措施为海湾污染治理和海湾生态保护修复，目标指标为“提升农村污水收集处理能力，减少污染物直接或间接入海”、“提升污水处理能力，减少污染物直排入海”、“恢复小嶝岛南侧沙滩自然形态”。本项目用海建设内容为桥梁工程，施工期和运营期无污染物直接排放入海，项目用海符合《厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划》。

6.2.3 与湿地名录的符合性分析

（1）与《福建省第一批省重要湿地保护名录》符合性分析

《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”。

《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《福建省湿地保护条例》有关规定，经省政府同意，2017年4月12日福建省林业厅关于公布第一批省重要湿地名录的通知，确定长乐闽江河口湿地国家级自然保护区等50处湿地列为第一批省重要湿地名录。

根据《福建省第一批省重要湿地保护名录》，其中只有“45-厦门杏林湾国家城市湿地公园”属于厦门地区，范围东至杏林湾东岸环湾绿地，西至杏林湾西岸环湾绿地，南至集杏海堤，北至杏林湾路。因此，本项目用海不涉及《福建省第一批省重要湿地保护名录》。

（2）与厦门市一般湿地保护名录的符合性分析

根据《福建省湿地保护条例》、《福建省湿地保护修复制度实施方案》等相关文件对湿地保护提出分级管理要求，经研究并报市政府同意，确定翔安区刘五店至西滨海域（国家自然保护区）湿地、翔安区欧厝至前浯海域湿地共 2 个湿地列入翔安区第二批一般湿地名录计 923.3896 hm²。本项目用海位于翔安区大嶝海域，不涉及厦门市一般湿地名录（见图 6.2-1）。

因此，本项目符合湿地保护名录相关规定。

略

图 6.2-1 厦门市翔安区一般湿地名录分布现状图

6.2.4 与厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划符合性

2016 年发布的《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划（2016-2025 年）》对保护区的地理坐标和面积进行了界定：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°57′~118°26′，E、24°23′~24°44′N）范围内。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 330.88km²，其中保护区面积 75.88km²，外围保护地带面积 255km²。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。

本工程用海区不在厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区内，距离中华白海豚外围保护地带直线距离约 739 m，距离中华白海豚保护区直线距离约 5.2 km；距离文昌鱼外围保护地带距离约 10 km。本工程所在海域现有水深较浅，低潮时露滩，中华白海豚未在项目区附近出现。本项目建设不会对中华白海豚及其栖息地造成影响，不会损害自然保护区内的自然资源和生态功能。因此，本工程建设与厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划是相符的。

项目建设符合《厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区总体规划（2016-2025 年）》。

略

图 6.2-2 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区分布示意图

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 选址区域社会条件适应性分析

本项目位于翔安西溪片区，片区内由快速路、主干路构成“四横四纵”的骨架路网格局，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。本项目作为片区重要的交通主干道，本项目的建设有利于完善片区的骨干路网，进一步完善片区的交通功能。通过浯江道与后仓路将蓬莱路及翔安东路进行连接，对于连通片区与周边主干路网具有重要的意义，有利于推动周边在建或拟建片区的开发建设步伐，改善投资环境，对翔安区及沿线地区经济的发展具有十分重要的作用，有着显著的社会效益和经济效益。

本项目与翔安城镇直接相连，市政配套设施完善，施工用水、工地用电可以就近从附近村庄引用，通信方便，固定电话，移动电话全覆盖。工程建设所需的水泥、钢筋、砂石料等建筑材料均能在厦门及周边城市购买，由翔安区的滨海东大道及部分农村公路等已建道路作为施工运输通道运至本项目施工区。工程区施工场地车辆可到达。

因此，项目选址所在区位条件及社会条件可满足项目建设的需要。

7.1.2 选址区域自然环境条件适宜性分析

拟建工程用海区域位于翔安西溪片区东西水道，水道现状水深较浅，退潮基本处于干滩状态，适宜工程建设。拟建场区及附近无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝等不良地质作用和地质灾害。拟建工程场地未发现埋设有雨、污水、电缆等管网设施，施工前应会同有关单位对场地四周进行进一步详细排查管网等设施，对施工过程中可能影响的管线等及时避让，避免造成不必要损失。

因此，项目选址所在区自然环境条件能够满足项目的需求。

7.1.3 选址区域生态系统适应性分析

项目用海建设内容为桥梁工程，属于公共基础设施建设，项目建成将带动地块的开发建设，完善区域交通路网，促进经济发展。工程所在海域不是重要经济生物的产卵场、繁殖场和索饵场，距离中华白海豚外围保护地带直线距离约 739 m，距离中华白海豚保护区直线距离约 5.2 km。项目施工期间，产生的悬浮泥沙主要在项目附近海域，泥沙入海不会对重要经济生物的产卵场、繁殖场和索饵场、文昌鱼和中华白海豚产生影响。悬浮泥沙入海对海域环境会造成一定程度的影响，但其影响是暂时的，影响范围和程度有限，对整个海区的生态系统不会造成较大影响。工程建设后经过一段时间的调整，海域生态系统将会达到新的生态平衡。因此，项目建设对海域生态环境影响程度较小，项目选址与区域生态系统相适应。

7.1.4 与周边其他用海活动适应性分析

通过 5.2 章节项目用海对海域开发活动的影响分析可知，项目用海位于翔安西溪片区东西水道，现状水深较浅，退潮基本处于干滩状态。数模结果表明悬沙影响范围集中在项目附近海域，悬浮泥沙入海最大增量浓度大于 10mg/L 的影响面积为 17.31 公顷，而悬浮泥沙对项目附近海域用海活动基本无影响。本项目用海仅施工期间对翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目的水道清淤工程和海堤工程产生一定影响，且具备协调途径，对周边其他用海活动无影响。因此，项目用海与周边的用海活动基本相适应。

7.1.5 项目选址唯一性

根据《13-18 编制单元控制性详细规划》，规划范围东至翔安东路，南至海域，西至洪钟大道，北至蓬莱路，不含已批复的海洋高新产业园范围，规划总面积约 392.86 公顷。本片区功能定位为：将本片区打造成生态宜居、产城融合的综合型片区。本片区主导属性为：科研、商业、轨道车辆段综合开发、居住及相关配套。本片区内道路红线包括：快速路、主干路、次干路。其路网规划图见图 6.1-4。

本项目在片区中属于城市主干路，项目建设有助于强化片区道路体系的系统性和

完整性，最终形成“方格网”式路网格局，打造便捷通畅的路网系统，沟通西溪片区与其他区域的交通联系具有十分重要的作用。

综上所述，从选址唯一性、自然资源和海洋生态、区域和社会条件以及与周边用海活动的协调性综合分析，本项目选址是合理的。

7.2 用海平面布置合理性分析

1、平面布置是否体现集约、节约用海的原则

工程总体平面布置和线路根据片区路网规划确定，用海桥梁平面布置与道路平面布置一致。项目桥梁用海面积大小主要取决于桥梁长度与宽度，桥梁跨越东、西水道海域，长度是固定的，桥梁宽度主要根据片区路网规划需求分析确定。排海管的布置根据上位规划管线布置，排海口根据《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）等设计规范布置，在满足建设需求的基础上，集约、节约用海。

因此，项目平面布置遵从和体现了集约、节约用海的原则。

2、平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

桥型平面布置中桥墩数量在满足结构安全的前提下遵循尽量少占用海域资源、保护海洋生态和环境的原则进行设计的，保证了水道畅通。通过数模研究结果表明，工程造成的影响主要集中在项目区附近局部海域，对周边海域总体流速、流向无明显变化。冲淤影响仅限于桥墩附近范围内。排海管采用干法施工，临时围堰在排海管建设完成后拆除，排海管的实际占海面积仅 18.97 m²，对水文动力和冲淤环境影响较小。

总体上，项目平面布置能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。

3、平面布置是否有利于生态和环境保护

本项目用海平面布置不改变海域自然属性，对生态和环境的影响小。项目施工过程中产生的入海悬浮泥沙对项目所在海域生态系统完整性的影响较小，所造成的生态资源损失可接受，经过一段时间的调整后，将会达到新的生态平衡。

4、平面布置是否与周边其他用海活动相适应

本项目对周边其他用海活动基本无影响，项目用海与周边其他用海活动相适应。

7.3 用海方式合理性分析

（1）用海方式对海域基本功能的影响

本项目周边海域海洋功能区的海洋环境保护要求为：“重点保护防洪防潮堤岸，改善海洋景观和生态环境”。本项目为道路工程，涉海段为桥梁工程和雨水工程建设，无污染物排放入海，属于公共基础设施建设，用海类型为交通运输用海，与周边海域基本功能可兼容。

（2）用海方式对水文动力和冲淤环境的变化影响

本项目用海方式均未改变海域自然属性。通过数模研究结果表明，项目附近的冲淤强度无明显变化。总体上，本工程用海方式能最大程度地减少对水文环境、冲淤环境的影响。

（3）用海方式对岸线和海域自然属性的影响

本项目用海方式均未改变海域自然属性；本项目西水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 63 m，两侧保护范围海岸线 40.5 m；东水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 62.8 m，两侧保护范围海岸线 40.4 m。本项目排海管下穿海岸线长度 1.4 m，两侧保护范围海岸线 29 m。经核算，项目建设涉及海岸线共 237.1 m。项目涉及海岸线现状均为人工岸线，不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。总体而言，项目用海方式对岸线和海域自然属性影响有限。

（4）用海方式对海域生态环境的影响

本项目用海建设内容为跨海桥梁和雨水排海管，施工期对工程区域生态系统会造成一定影响，但对所在海域的生态环境影响有限。随着项目实施，海域生态环境逐渐稳定，新的生物群落及生态系统将在海域重新出现，并出现新的生态平衡。

综上所述，本项目用海方式是合理的。

7.4 利用岸线合理性分析

本项目西水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 63 m，两侧保护范围海岸线 40.5 m；东水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 62.8 m，两侧保护范围海岸线 40.4 m。本项目排海管下穿海岸线长度 1.4 m，两侧保护范围海岸线 29 m。经核算，项目建设涉及海岸线共 237.1 m。项目涉及海岸线现状均为人工岸线，不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积满足项目用海需求

本项目路线设计按照《13-18 编制单元控制性详细规划》（2023）进行总体布置，路线走向、红线与控规保持一致。同时遵循片区平、竖向总体规划，符合城市管网、市政设施及地块开发的总体布局。本项目所在片区被确定为生态宜居与产城融合的综合型区域。在该片区中，浯江道作为主干道路，主要承担滨海交通的集散以及旅游功能。设计时速 50 km/h 能够满足需求，同时机动车道宽度为 7.75 m 也符合规范要求。

西水道大桥桥梁平面位于 $R=750\text{m}$ （左转）， $L_s=60\text{m}$ 的圆缓曲线上，纵断面位于 $R=4100\text{m}$ 的竖曲线上，桥梁与路线交角 100° ，其路线走向、宽度与周边规划路线相接。桥梁宽度取 $2 \times (3.0\text{ m} (\text{人行道}) + 3.5\text{ m} (\text{非机动车道}) + 7.75\text{ m} (\text{机动车道}) + 0.5\text{ m} (\text{防撞护栏})) + 2.5\text{ m} (\text{中分带，空}) = 32\text{ m}$ 。

东水道大桥桥梁平面位于 $R=1250\text{ m}$ （右转）和 $R=1000\text{ m}$ （左转）的圆曲线上，纵断面位于 $R=3100\text{ m}$ 的竖曲线上，桥梁与路线交角 95° 。其路线走向、宽度与周边规划路线相接。桥梁宽度取桥梁宽度： $2 \times (3.0\text{ m} (\text{人行道}) + 3.5\text{ m} (\text{非机动车道}) + 7.75\text{ m} (\text{机动车道}) + 0.5\text{ m} (\text{防撞护栏})) + 2.5\text{ m} (\text{中分带，空}) = 32\text{ m}$ 。

本项目道路建设路线已纳入路网规划，桥梁桥位连接堤岸架设，桥梁宽度经过设计单位论证属于最优宽度，已尽量减少涉及人工岸线长度，未改变岸线形态和属性。排海管的布置根据上位规划管线布置，排海口根据《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）等设计规范布置，在

满足建设需求的基础上，集约、节约用海。故本工程用海范围的界定是在设计单位提供的总平面布置图和相关规范等资料的基础上，根据项目推荐方案平面分布、海岸线位置，并按照《海籍调查规范》中相关用海的界定方法确定用海范围。

经核算，本项目申请用海总面积 0.9016 hm^2 ，其中西水道大桥申请用海面积 0.4504 hm^2 ，东水道大桥申请用海面积 0.3990 hm^2 ，排海管道申请用海面积 0.0136 hm^2 ，排海口申请用海面积 0.0386 hm^2 。

本项目设计标准及总平面布置是按照《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016年版）、《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）、《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）等相关设计标准和规范执行，因此项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

综上所述，本工程用海面积能满足用海需求，符合集约节约用海的原则以及相关行业的设计标准和规范。

7.5.2 项目用海面积量算

本工程用海面积根据国家海洋局发布的《海籍调查规范》（HYT124-2009）规定进行量算。地理坐标采用 CGCS2000 坐标系，投影采用高斯-克吕格投影，中央经线为 $118^{\circ}30'E$ 。

（1）桥梁工程用海边界的确定

本项目桥梁涉海施工内容为东、西水道大桥和施工栈桥，施工栈桥建设位于桥梁用海范围内（见图 2.4-1），申请的主体用海范围已包含了施工期用海，因此不另外对施工栈桥申请用海，施工栈桥在施工结束后需拆除。项目申请用海范围根据工程总平面布置、海岸线位置、和《海籍调查规范》（HYT124-2009）规定对应的用海方式进行项目用海界址点标定和用海面积的量算。根据《海籍调查规范》5.4.3.4 路桥用海“跨海桥梁及其附属设施等用海，以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界”。因此，本项目桥梁申请用海范围南北两侧以桥梁外缘线外扩 10m 为界（西水道大桥界址线 1-2-...-7, 13-14-...-19；东水道大桥界址线 1-2-...-7, 1-14-...-19），东西两侧以新修测海岸线为界（西水道大桥界址线 7-8-...-13, 19-20-...-23-1；东水道大桥 7-8-...-13, 19-20-...-24-1）。

（2）排海管用海边界的确定

排海管工程的涉海建设内容有排海管道、排海口和施工临时围堰。其中排海口和施工临时围堰的用海范围重叠，且二者用海空间层交叉，无法按照立体用海确权。根据《海籍调查规范》5.3.6.3 用海方式重叠范围的处理“当几种用海方式的用海范围发生重叠时，重叠部分应归入现行海域使用金征收标准较高的用海方式的用海范围”。排海口用海方式为“透水构筑物”，其现行海域使用金征收标准高于施工临时围堰的用海方式“港池、蓄水”。因此，施工临时围堰的用海归入排海口的用海范围。

根据《海籍调查规范》5.3.2.2 透水构筑物用海“安全防护要求较低的透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。其它透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于10m 保护距离为界”。因此，本项目排海口申请用海范围北侧以排海管道用海边界为界（界址线 4-5-...-9），其他以排海口构筑物垂直投影的外缘线基础上，外扩 10 m 距离和海岸线为界（界址线 1-2-3-4，界址线 9-1）。

根据《海籍调查规范》5.4.5.1 电缆管道用海“以电缆管道外缘线向两侧外扩 10m 距离为界”。因此，本项目排海管道申请用海范围两侧以排海管道外缘线向两侧外扩 10m 距离为界（界址线 16-9），北侧以海岸线为界（界址线 4-10-11-...-16），南侧以排海口用海边界为界（界址线 4-5-...-9）。

因此，本项目申请用海范围界定是合理的。

（2）用海面积测量是否规范

海域使用范围的绘制及用海面积的测算以建设单位提供的工程总平面布置图坐标点为依据。在工程总平面布置图基础上依据相关规定绘制项目用海界址线。

采用下列公式计算用海面积：

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

S 为用海面积（m²）； x_i ， y_i 为第 i 界址点坐标（m）。对于用该解析法计算面积均独立两次计算进行检核。

经核算，本项目申请用海总面积 0.9016 hm²，其中西水道大桥申请用海面积 0.4504 hm²，东水道大桥申请用海面积 0.3990 hm²，排海管道申请用海面积 0.0136 hm²，排海口申请用海面积 0.0386 hm²。项目用海面积的量算符合《海籍调查规范》。

7.5.3 用海项目宗海图绘制

按照《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）的技术要求，绘制本项目最终的项目宗海位置图见图 7.5-1，宗海平面布置图见图 7.5-2，宗海界址图见图 7.5-3，项目立体用海分层示意图见图 7.5-4。

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程宗海位置图



图 7.5-1 项目宗海位置图

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程宗海平面布置图

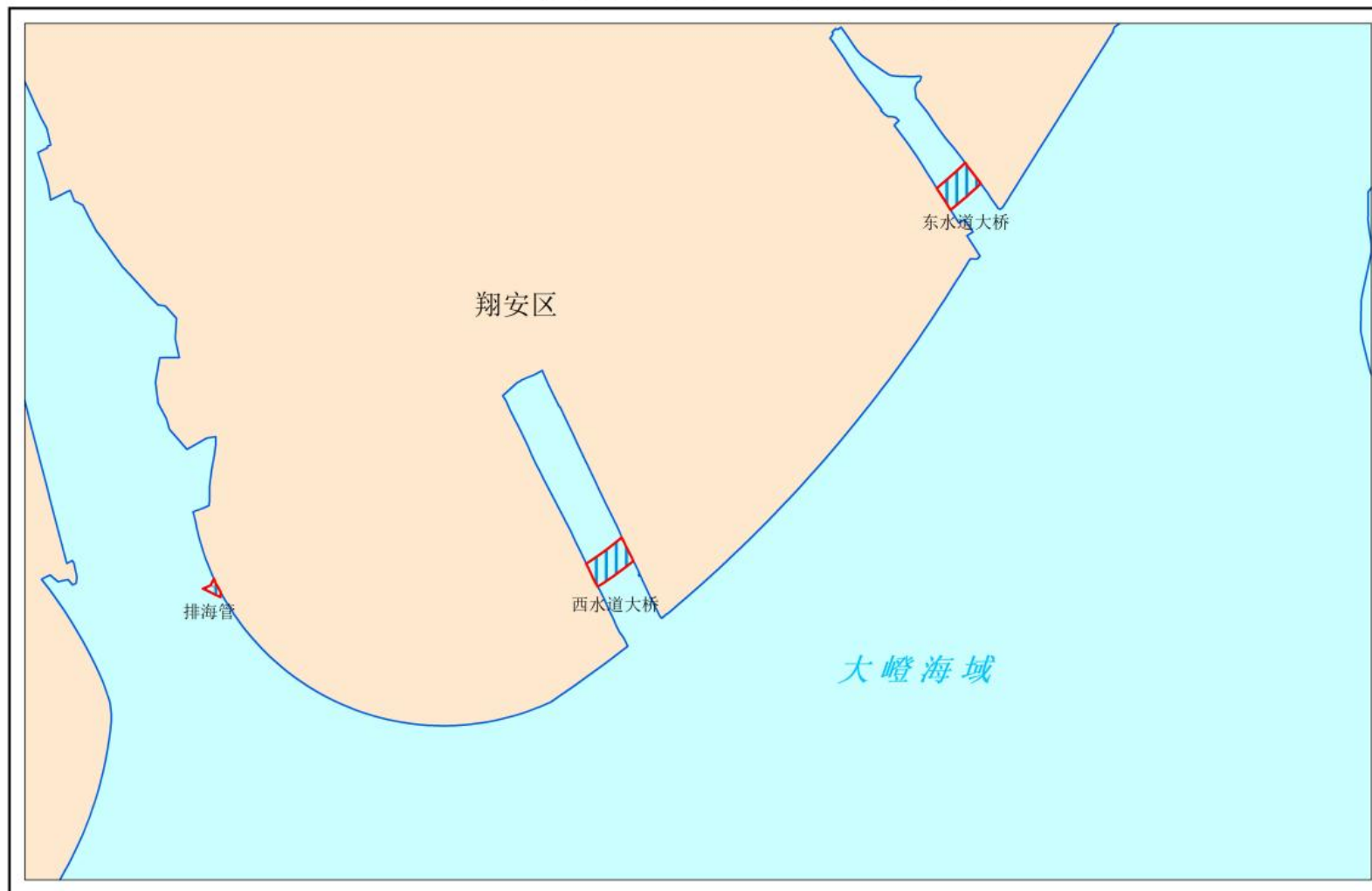


图 7.5-2 项目宗海平面布置图

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（西水道大桥）宗海界址图

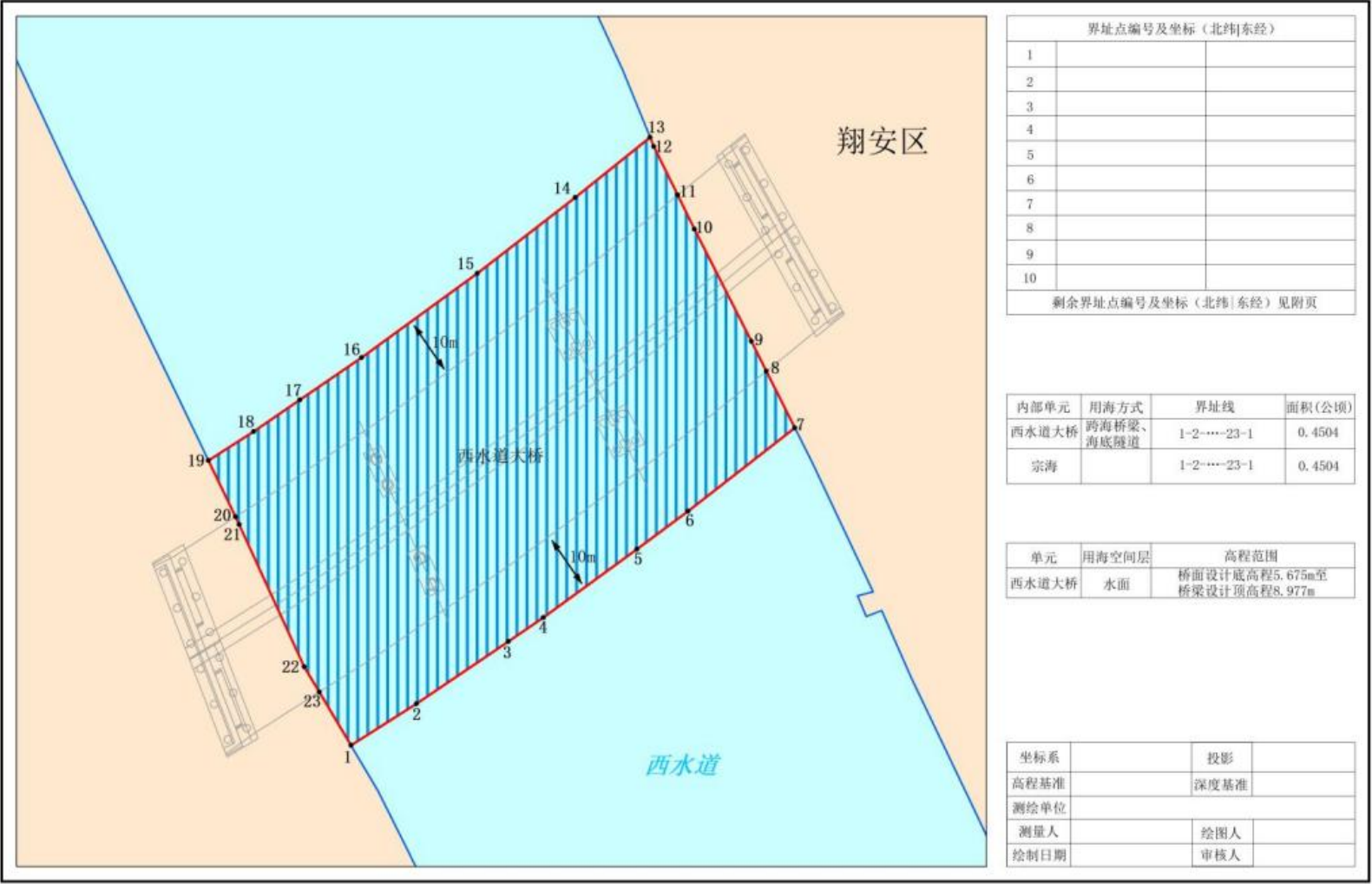


图 7.5-3a 项目（西水道大桥）宗海界址图

附页 浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（西水道大桥）宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬 东经）					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

测量单位
测量人
绘图日期

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（东水道大桥）宗海界址图

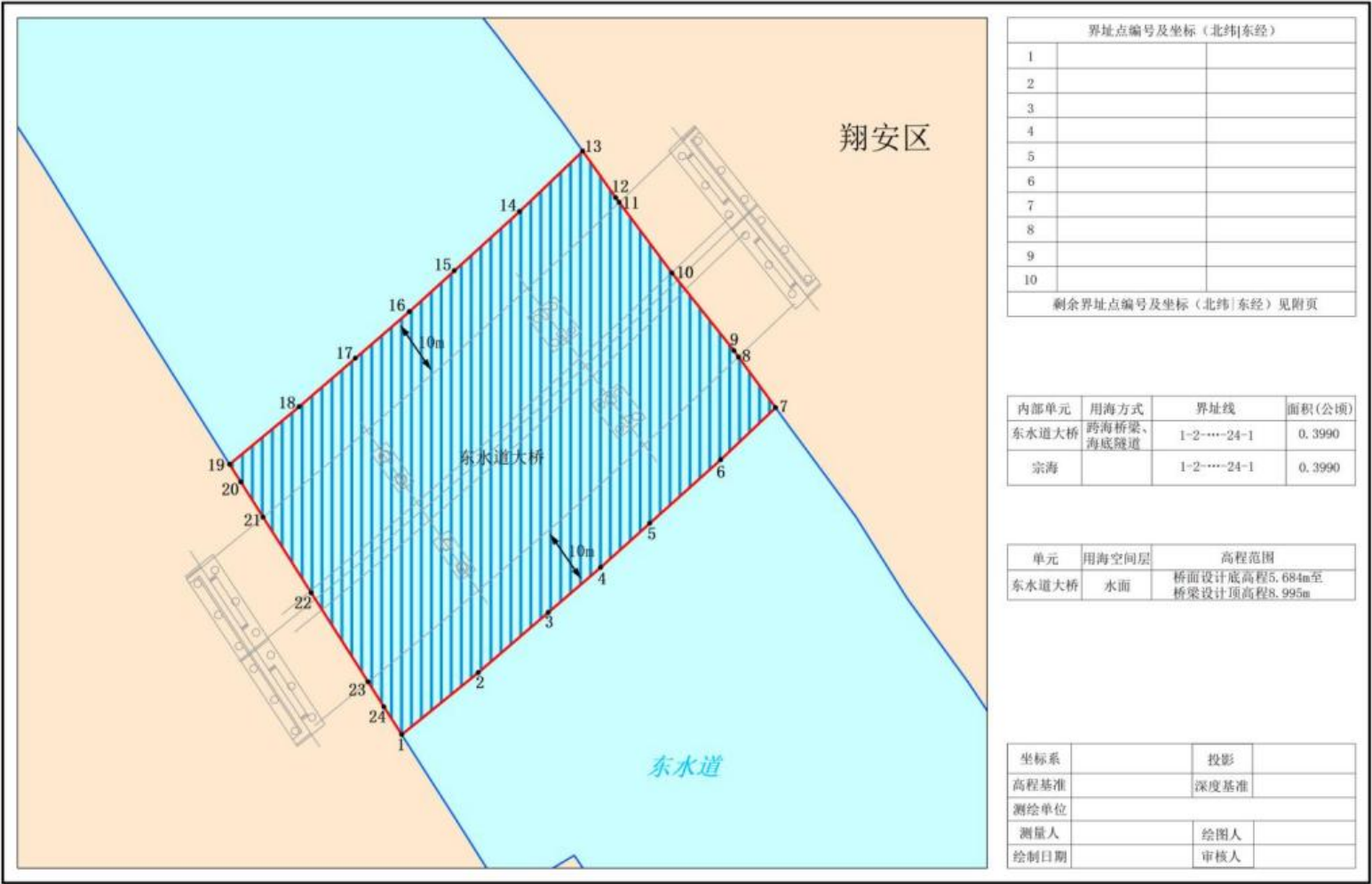


图 7.5-3b 项目（东水道大桥）宗海界址图

附页 浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（东水道大桥）宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬 东经）					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

测量单位	]
测量人	
绘图日期	

浯江道（蓬莱路-翔安东路段）工程（排海管）宗海界址图

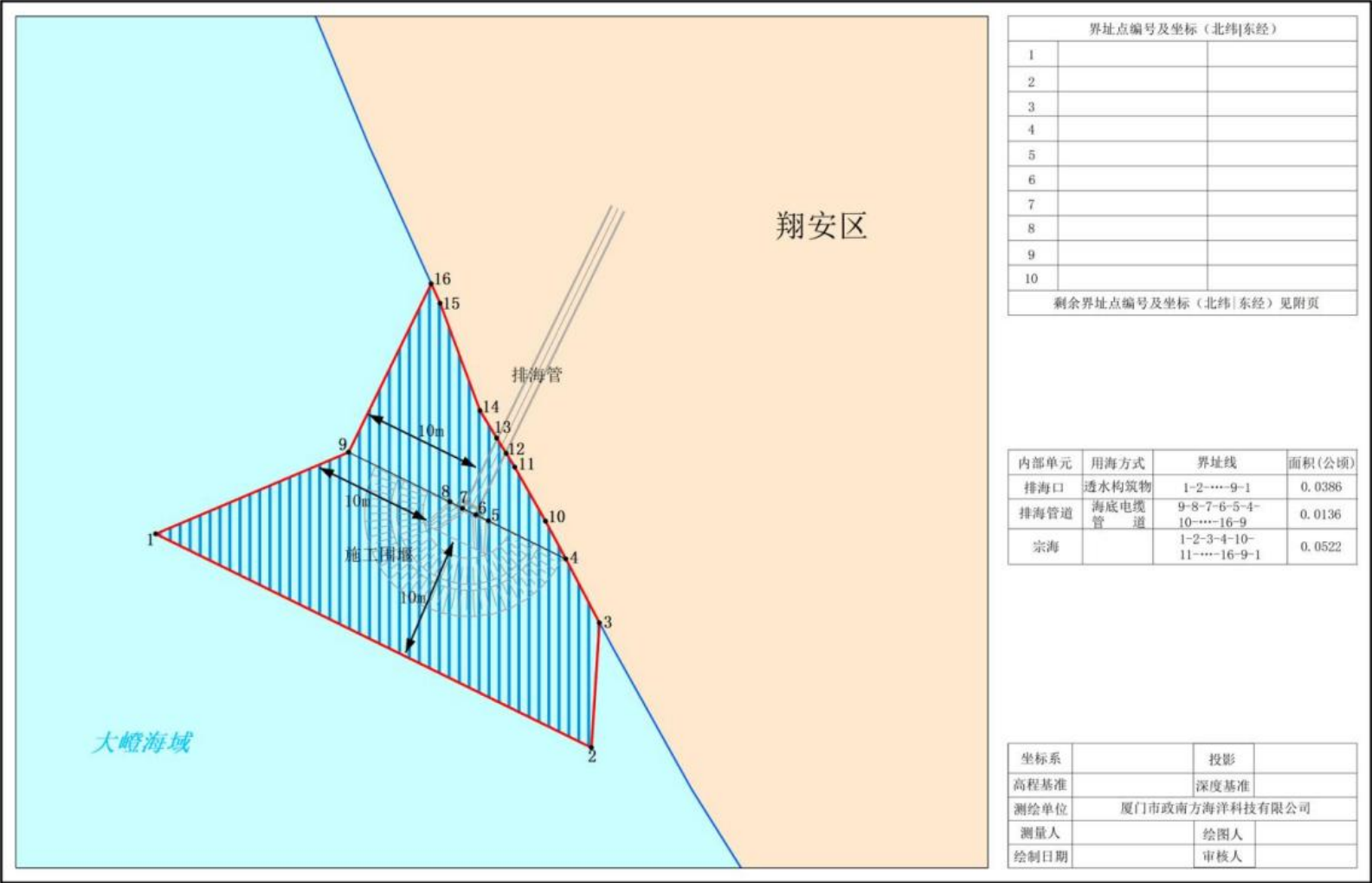


图 7.5-3c 项目（排海管）宗海界址图

[illegible]

测量单位
测量人
绘图日期

7.6 用海期限合理性分析

本项目用海建设内容为桥梁工程和排海管，为城镇基础配套设施建设，属于公益事业用海。根据《中华人民共和国海域使用管理法》，公益事业用海期限最高为 40 年，且桥梁设计寿命为 100 年，排海管设计寿命为 50 年。因此，本项目桥梁申请用海期限 40 年是合理的。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

（1）工程施工期严格按照先进环保的施工工艺进行施工，桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩，承台施工应采用钢围堰后进行开挖浇注，以减少施工悬浮泥沙的产生。

（2）施工时搭设的临时施工栈桥，应在施工结束后采用钓鱼法及时拆除，以恢复海域原貌。施工结束后及时清除建筑垃圾，并将施工中产生的废浆弃土及时处理，恢复滩涂。

（3）本项目桥梁桩基施工过程会产生悬浮泥沙，桥梁桩基打桩应严格按照设定的方位区进行打桩，合理安排施工顺序和施工进度，尽量选择在低平潮、露滩阶段进行施工，以减少悬浮泥沙的产生量和扩散范围。

（4）加强环境跟踪监测，若发现悬浮泥沙明显增加时，及时调整施工方案和施工作业时间等，减少施工期对环境的影响。

（5）项目施工过程中加强对两侧护岸的保护，施工过程中破坏的桥址处护岸，施工完成后应按照规划方案恢复加固。

（6）施工人员产生的生活污水将排入村庄的生活污水处理排放系统，依托市政生活污水处理工程进行处理。施工场地配套建设生活污水处理设施将污水处理达到一级排放标准后回用于施工场地洒水或绿化用水，严禁施工场地生活污水直接进入周边海域或水体。

（7）加强施工期环境管理，避免施工机械设备跑、冒、滴、漏油现象，控制污染、杜绝污染事件特别是人为溢油事故的发生。油污及固废应收集处理，严禁直接排海。

（8）桩基钻孔期间会产生大量的钻孔碎渣，沉淀处理后的钻渣尽量回用于本项目公路路基填筑，不能回用的部分由渣土车陆运至工程设置的弃渣场处置。

（9）桥面雨水经桥梁排水系统收集汇入两侧道路雨水系统，不直接入海、对海水水质、沉积物环境影响很小。本项目建成运营后，本身没有污染物产生，主要污染源于桥面的粉尘、垃圾等，因此，运营期需加强对桥面卫生的清洁管理，避免垃圾入

海造成影响。

8.2 生态保护修复措施

根据 4.2 章节生态影响分析，本工程造成的海洋生物资源损失货币化估算约为 40872.2 元。根据《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》，对水生生物资源及水域生态环境造成破坏的，建设单位应当按照有关法律规定，制订补偿方案或补救措施，并落实补偿项目和资金。为减少工程施工过程中对海洋生物和渔业资源造成的损失，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿，损失多少补偿多少。

项目海域生态损害补偿建议采取增殖放流等方式进行生态补偿；鉴于补偿总金额较少，建议一次性补偿。本项目建设的生态补偿和增殖放流的具体方案如下：

①放流经费本项目生态补偿经费较少，采取一次性放流。

②放流水域：在饵料丰富、水势平稳、环境符合放流品种生态习性进行放流。

③放流季节：一般在 5-8 月。

④放流组织和监理：建议为建设方组织，委托专业单位实施，渔业管理部门监理的方案。

⑤放流跟踪监测：结合渔业资源监测计划和竣工验收监测进行。

⑥放流品种：放流品种可根据工程所在海域的海洋生物种类分布特征，结合目前人工育苗、增殖放流技术，建议选择长毛对虾、日本对虾、蛭、花蛤等。

8.3 环境跟踪监测计划

根据本项目的工程特征和主要生态环境影响，按照《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，结合区域环境现状、敏感目标的具体情况，制定生态跟踪监测计划，包括监测的项目、频次、监测实施机构等具体内容。

环境监测主要由项目建设单位委托有资质的环境监测部门按照制定的计划进行监测。为保证监测计划的执行，建设单位应与监测单位签订有关环境监测合同。

海洋环境监测计划见表 8.1-1。

表 8.1-1 海洋环境监测计划

序号	监测时间	监测内容	监测项目	测点布设与监测频次	监测频率	监测实施机构
1	施工期	海水水质	pH、COD、BOD、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐、石油类	在桥位附近海域布置 4 个站位	施工期间每半年监测一次；施工结束后进行一次后评估监测	委托有资质的环境监测机构
2		海洋沉积物	有机碳、石油类、汞、砷、铅、铜、锌、镉和铬	布设 2 个站位	施工期间每半年监测一次	
3		海洋生态环境	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	布设 2 个站位	与海水水质监测同步开展	

9 结论

9.1 项目用海基本情况

本项目位于厦门翔安西溪片区，道路起点与蓬莱路辅道平交，终点与望嶝道（翔安东路-九溪路）段相衔接，路线总长约 3013.69 m。项目包含 2 条道路，其中后仓路段：起点与蓬莱路辅道平交，终点与浯江道衔接，长度约为 1460m。双向 4 车道，路基红线宽 30m，设计速度 40km/h，按照城市次干路建设；浯江道段：起点顺接与后仓路，终点与望嶝道（翔安东路-九溪路）段衔接，长度约为 1553.69 m。双向 4 车道，路基红线宽 35.5 m，设计速度 50 km/h，按城市主干路建设。主要建设内容包括：道路工程、桥涵工程、管线工程、照明工程、交通工程、海绵城市、绿化工程等。

本项目为道路工程，属于交通基础设施建设。涉海段建设内容为跨海桥梁和排海管。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），用海类型为“交通运输用海”之“路桥用海”；桥梁用海方式为“构筑物”之“跨海桥梁、海底隧道”；排海管道用海方式为“其他方式”之“海底电缆管道”；排海口用海方式为“构筑物”之“透水构筑物”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海属于用地用海分类中的“20 交通运输用海”之“2003 路桥隧道用海”。本项目申请用海总面积 0.9016 hm²，其中西水道大桥申请用海面积 0.4504 hm²，东水道大桥申请用海面积 0.3990 hm²，排海管道申请用海面积 0.0136 hm²，排海口申请用海面积 0.0386 hm²。本项目西水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 63 m，两侧保护范围海岸线 40.5 m；东水道大桥桥梁两端跨越海岸线长度 62.8 m，两侧保护范围海岸线 40.4 m。本项目排海管下穿海岸线长度 1.4 m，两侧保护范围海岸线 29 m。经核算，项目建设涉及海岸线共 237.1 m。海岸线现状均为人工岸线，桥梁建设跨越海岸线，排海管建设下穿海岸线，均不改变岸线形态，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线。

9.2 项目用海必要性结论

本项目建设是沿线地块开发、促进经济发展的需要，同时亦是完善翔安西溪片区市政配套设施建设的需要。项目选线参照《翔安西溪片区控制性详细规划》，由于本

项目西水道大桥、东水道大桥和排海管建设占用海域范围，其用海是必要的。

9.3 项目用海资源环境影响分析结论

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。总体上，项目建设对水道外海域的流速、流向和总体流态无影响；项目建设的影响主要集中在桥墩附近，影响距离有限，变化幅度不大。项目桥墩附近的冲淤强度无明显变化。

施工过程中，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。总体上悬浮泥沙增量浓度影响范围和程度较小。施工期生活污水将排入村庄的生活污水处理排放系统，依托市政生活污水处理工程进行处理，不排放入海，对海域环境基本无影响。因此，项目建设对海域水质环境影响较小。

施工期悬浮泥沙进入水体中，引起局部海域表层沉积物环境的变化，但改变大多是物理性质的改变，对沉积物的化学性质的改变不大，对工程区既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉降环境质量的变化。总体上，项目建设对海洋沉积物环境影响很小。

9.4 海域开发利用协调性分析结论

本项目利益相关者为厦门市自然资源资产发展中心，用海活动为翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目。项目建设对周边其他用海活动无影响。

项目建设单位应与厦门市自然资源资产发展中心做好协调，二者施工期应做好衔接，为防止护岸施工可能对桥墩基础产生影响，桥梁建议在桥位处海堤和清淤工程完成后建设。桥梁建设期间需注重对已建海堤的保护，应同步制定海堤分段保护方案。二者就以上施工衔接问题编制专项实施方案，做好施工期时序与方案上的衔接，可保障施工建设顺利进行。因此，本项目与翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目就

施工期衔接问题可协调。

9.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论

本项目用海符合《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）》，符合“十四五”海洋生态环境保护规划、福建省“三区三线”划定成果，不占用湿地保护名录，符合《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》等相关规划。

9.6 项目用海合理性分析结论

（1）选址合理性分析

本项目用海选址唯一，与区域自然资源、海洋生态相适宜；与区域社会条件相适应，项目施工期对桥址处的翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目会产生一定影响，且具备协调途径，对周边的其他海洋开发活动基本无影响，项目用海选址合理。

（2）用海平面布置合理性分析

项目用海平面布置较好的体现了集约、节约用海的原则，最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护，与周边其他用海活动相适应。因此，项目用海平面布置合理。

（3）用海方式合理性分析

本项目用海方式为“跨海桥梁、海底隧道”、“透水构筑物”和“海底电缆管道”，均未改变海域自然属性，有利于维护海域基本功能，对附近海域水动力和冲淤环境改变较小，对海域生态环境影响较小，项目用海方式合理。

（4）占用岸线合理性分析

项目桥梁对人工岸线的使用方式为跨越式和下穿式，不改变现有岸线的形态、长度，不影响岸线生态功能，未减少和新增岸线，因此本工程并未导致这些岸线的消失，保护岸线现有生态功能。项目使用岸线是合理的。

（5）用海面积合理性分析

本工程用海范围的界定是在设计单位提供的总平面布置图和相关规范等资料的

基础上，根据项目推荐方案平面分布、海岸线位置，并按照《海籍调查规范》中关于相关用海的界定方法确定项目用海范围。本项目申请用海总面积 0.9016 hm^2 ，其中西水道大桥申请用海面积 0.4504 hm^2 ，东水道大桥申请用海面积 0.3990 hm^2 ，排海管道申请用海面积 0.0136 hm^2 ，排海口申请用海面积 0.0386 hm^2 。满足项目用海要求，用海范围界定清楚，用海面积量算合理，符合海籍调查规范等相关规范的要求，项目用海面积是合理的。

（6）用海期限合理性分析

本项目用海建设内容为桥梁工程和排海管，为城镇基础配套设施建设，属于公益事业用海。根据《中华人民共和国海域使用管理法》，公益事业用海期限最高为 40 年，且桥梁设计寿命为 100 年，排海管设计寿命为 50 年。因此，本项目桥梁申请用海期限 40 年是合理的。

9.7 项目用海可行性结论

本项目建设是沿线地块开发、促进经济发展的需要，同时亦是完善翔安西溪片区市政配套设施建设的需要。项目的建设可加强片区内部地块间的沟通、联系，促进周边市政配套设施建设，有利于推动周边在建或拟建片区的开发建设步伐。

本项目建设和用海是必要的；项目用海符合福建省国土空间规划和厦门市国土空间总体规划，符合福建省和厦门市“十四五”海洋生态环境保护规划、“三区三线”划定成果等相关规划；本工程用海位于厦门西溪片区，对资源和生态环境的影响和损耗较小；项目选址与自然环境、海洋生态、社会条件相适宜；本项目施工期对翔安南部欧厝-蔡厝沿岸海域生态修复项目的影响与厦门市自然资源资产发展中心可协调；项目用海平面布置、用海方式、占用岸线、用海面积界定和用海期限合理。

因此，本工程建设方案可行、环境影响较小，从海域使用角度分析，本工程建设是必要的，项目用海是可行的。