

项目编号: 043k3f

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 湛江市海洋科技产业园配套基础设施建
设项目道路建设工程(海顺路东段、海
顺路中段、东旺大道、金丰路、海旺路)

建设单位(盖章): 湛江市海东新区发展有限公司

编制日期: 2024 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

- 一、建设项目基本情况
- 二、建设内容
- 三、生态环境现状、保护目标及评价标准
- 四、生态环境影响分析
- 五、主要生态环境保护措施
- 六、生态环境保护措施监督检查清单
- 七、结论

声环境影响专项评价

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目陆域敏感点分布图
- 附图 3 项目海域敏感点分布图
- 附图 4 项目平面布置及桥型布置图
- 附图 5 项目所在路网雨水排放规划图
- 附图 6 项目所在路网污水排放规划图
- 附图 7 本项目在道路整体工程中的位置关系
- 附图 8 项目近岸海域环境功能区划图
- 附图 9 广东省海洋功能区划图
- 附图 10 湛江市大气环境功能区划图
- 附图 11 湛江市声环境功能区划图
- 附图 12 广东省三线一单环境管控单元图
- 附图 13 湛江市环境管控单元图
- 附图 14 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（陆域环境管控单元）
- 附图 15 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（海域环境管控单元）
- 附图 16 广东省主体功能区划图
- 附图 17 项目施工组织分布图
- 附图 18 项目生态环境保护措施布置图
- 附图 19 项目声环境现状监测布点图
- 附图 20 项目监测计划布点图
- 附图 21 本项目与《湛江市国土空间总体规划 2021-2035 年》的位置叠加图

附件 1 项目环评委托书

附件 2 建设单位承诺书

附件 3 建设单位营业执照及法人身份证复印件

附件 4 项目可行性研究报告批复

附件 5 《关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目（政策性开发性金融工具项目）用地预审、用海意见的复函》（湛坡自然资（建工）【2022】90 号）；

附件 6 《坡头区人民政府关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程用海的批复》（湛坡府函【2023】189 号）

附件 7 《湛江市坡头区发展和改革局关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目变更建设单位的批复》（湛坡发改投审【2023】19 号）

附件 8 湛江市土地储备管理中心关于同意提供储备土地建设湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目的复函

附件 9 本项目陆域部分环评批复

附件 10 项目噪声现状监测报告

附件 11 项目周边海域生态环境现状数据引用的授权说明

附件 12 《湛江市自然资源局关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）规划条件的批复》（湛自然资（市政）【2024】5 号）

附件 13 项目环评报告表内审会专家组意见及意见修改清单。

附表 1 项目海洋环境水质现状监测数据

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、金丰路、海旺路）		
项目代码	2205-440804-04-01-518691		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	湛江市坡头区海东新区起步区首开区		
地理坐标	<p>海旺路 1 号桥：呈东西走向，全长 68.9m。起点坐标：110°25′ 57.873″ E, 21°16′ 30.922″ N；终点坐标：110°26′ 0.272″ E, 21°16′ 30.643″ N；</p> <p>海旺路 2 号桥：呈东西走向，全长 243.8m。起点坐标：110°26′ 18.381″ E, 21°16′ 28.552″ N；终点坐标：110°26′ 26.743″ E, 21°16′ 28.393″ N；</p> <p>海旺路 3 号桥：呈东西走向，全长 189.8m。起点坐标：110°26′ 34.851″ E, 21°16′ 29.084″ N；终点坐标：110°26′ 41.431″ E, 21°16′ 29.112″ N；</p> <p>东旺大桥：呈南北走向，全长 195.8m。起点坐标：110°26′ 49.101″ E, 21°16′ 35.852″ N；终点坐标：110°26′ 47.425″ E, 21°16′ 29.671″ N；</p> <p>海顺路 1 号桥：呈东西走向，全长 81.8m，起点坐标：110°26′ 58.271″ E, 21°16′ 58.092″ N；终点坐标：110°27′ 1.053″ E, 21°16′ 57.624″ N；</p> <p>海顺路 2 号桥：呈东西走向，全长 219.8m，起点坐标：110°28′ 3.611″ E, 21°16′ 59.762″ N；终点坐标：110°28′ 11.233″ E, 21°17′ 0.172″ N。</p>		
建设项目行业类别	131——城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）、160 其他海洋工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	23109m ² （用海面积约为 8750m ² ）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> R 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	湛江市坡头区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湛坡发改投审【2022】24 号
总投资（万元）	8000	环保投资（万元）	212.8

环保投资占比 (%)	2.7	施工工期	18 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 是：项目已于 2023 年 7 月开工建设，建设进度如下：海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号、东旺大桥已完成下部结构桩基施工，目前处于上部结构和附属设施施工阶段；海顺路 1 号桥目前正在进行桩基施工阶段；海顺路 2 号桥目前正在进行清表。		
专项评价设置情况	设置声环境影响专项评价，依据是：本项目属于城市道路工程。		
规划情况	依据的规划为《广东湛江海东新区发展总体规划（2013-2030 年）》，印发机关“广东省发展和改革委员会”，审批文号“粤发改区域函【2013】3621 号”； 依据的规划为《湛江海东新区城市总体规划（2013-2030）》，审批机关“湛江市人民政府”，审批文号“湛府函【2017】47 号”；		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价名称：《广东湛江海东新区发展总体规划（2013-2030 年）环境影响报告书》，召集审查机构：广东省环境保护厅，审查文件名称及文号：《广东省环境保护厅关于广东湛江海东新区发展总体规划（2013-2030）环境影响报告书的审查意见》（粤环审【2015】364 号）； 规划环境影响评价名称：《广东湛江海东新区产业发展规划（2013-2030 年）环境影响报告书》，召集审查机构：湛江市环境保护局，审查文件名称及文号：《关于广东湛江海东新区产业发展规划（2013-2030）环境影响报告书的审查意见》（湛环建【2015】6 号）； 规划环境影响评价名称：《广东湛江海东新区基础设施专项规划（2013-2030 年）环境影响报告书》，召集审查机构：湛江市环境保护局，审查文件名称及文号：《关于广东湛江海东新区基础设施专项规划（2013-2030）环境影响报告书的审查意见》（湛环建【2015】7 号）。		

一、与行业规划相符性分析

本项目与行业规划相符性分析如下：

表 1-1 项目与行业规划相符性分析

规划名称	规划相关内容	本项目情况	是否相符
《广东省海洋经济“十四五”发展规划》	以湛江为中心建设西翼海洋经济发展极，支持湛江加快建设国家海洋经济发展示范区，创建现代海洋城市，加快推进湛江港 30 万吨级航道改扩建工程，规划建设 40 万吨铁矿石码头，推动疏港铁路和公路建设，提升港航和集疏运能力，加速建成全国性综合交通枢纽，积极发展绿色石化、海工装备、钢铁、海上风电、核电等临海工业。	本项目为湛江市海洋科技产业园基础设施工程建设，项目的建设有利于加快海洋经济发展示范区建设，创建现代海洋城市。	相符
《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	加快建设湛江国家海洋高技术产业基地，大力推动海洋生物品种的培育、扩繁与产业化。围绕海洋生物医药产业集群需求，建设一批新型基础设施和重大创新平台，提升产业技术创新能力。充分利用国内外高端海洋生物医药创新资源，推动海洋生物医药与健康领域科技项目、成果在湛江先行先试和落地转化”。	本项目为湛江市海洋科技产业园基础设施工程建设，项目的建设有利于推进湛江市海洋科技产业园的建设。	相符
《湛江市综合交通运输体系“十四五”发展规划》	至 2025 年，湛江枢纽功能明显增强，交通网络全面完善，时空效应更加明显，客货运输服务品质显著提升，以枢纽为龙头、快速交通网为骨架、普通交通网为基础、特色网络为补充的综合立体交通网基本形成，为湛江打造成为省域副中心城市和现代化沿海经济带重要发展极提供有力支撑。	本项目的建设，有利于提升海东新区起步区首开区的通行服务水平，促进区域综合立体交通网形成，为湛江市发展提供有力支撑。	相符
坡头区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	围绕湛江高新区海东园区“广东省海洋科技的创新策源地”、“湛江市高新技术产业研发中心”的战略定位，着力打造国家沿海经济带先行区科创中心，形成“一核三区，一轴多廊”的发展结构。推进园区道路、供水、供电、污水处理、海堤防护等基础设施建设，加快湛江湾实验室建设，着力推进广东医科大学新校区建设。积极支持服务好南油发展高新技术产业，力促高新区项目招大引强达优。	本项目为海东新区海洋科技产业园配套基础设施道路工程，项目的建设有利于促进海洋科技产业园的发展。	相符

二、与环保规划相符性分析

本项目与环保规划相符性分析如下：

表 1-2 项目与环保规划相符性分析

规划名称	规划相关内容	本项目情况	是否相符
《广东省生态环境保护“十四五”规划》	大力推进美丽海湾创建。扎实推进沿海各市美丽海湾保护与建设，开展珠江口及邻近重点海湾综合治理攻坚行动，实施“一湾一策”综合治理。开展砂质岸滩和亲水岸线整治与修复，清退非法人工构筑物，加强海水浴场、滨海旅游度假区等亲海岸段入海污染源排查整治，完善海岸配套公共设施建设，拓展公众亲海岸滩岸线。根据海湾自然禀赋和特色，分类施策，打造考洲洋、范和湾、水东湾等一批生态型美丽海湾，汕头内海湾、品清湖一金町湾、情侣路、金沙湾等景观型美丽海湾，青澳湾、大鹏湾、东澳岛等旅游型美丽海湾。到 2025 年，公众亲海空间得到拓展，亲海品质不断提升。	本项目为道路工程中的透水构筑物建设，建成后主要污染为通行车辆的汽车尾气和交通噪声。项目围绕海湾建设，建成后将为民众接触海湾提供便利的交通条件，有利于拓展区域亲海空间和亲海品质。	相符
《湛江市生态环境保护“十四五”规划》	积极创建美丽海湾示范区。开展吴川金海岸、湛江湾、三吉湾等重点海湾综合治理攻坚行动，实施“一湾一策”综合治理。开展砂质岸滩和亲水岸线整治与修复，加强海水浴场、滨海旅游度假区等亲海岸段入海污染源排查整治，完善海岸配套公共设施建设，拓展公众亲海岸滩岸线。“十四五”美丽海湾创建重点任务中湛江港三类区包括：结合实际开展亲海工程规划建设，提升公共亲海空间品质。	本项目为道路工程中的透水构筑物建设，自身无废水产生，不会向海湾排放污染物。项目围绕湛江港建设，建成后为民众接触海湾提供便利的交通条件，有利于拓展区域亲海空间和亲海品质。	相符
《湛江市海洋生态环境保护“十四五”规划》	推进重点海域污染防治攻坚，提升海水水质。针对水质长期不达标的湛江湾、雷州湾等重点海湾，制定海域污染防治攻坚方案，开展无机氮、活性磷酸盐等超标污染物摸底溯源；细化陆域和海域环境管控单元管控要求，明确重点行业企业总氮控制和削减措施；对入海河流开展总氮、总磷等污染物通量监测，实施入海河流氮磷削减工程；强化沿海城镇污水收集和处理设施建设，针对湛江湾等受城镇污水排海影响较大海湾，推进中心城区水系综合治理工程第二阶段（雨污分流）项目建设，加快补齐污水收集处理能力短板，削减污染物入海量。	本项目为道路工程中的透水构筑物建设，部分路段跨越海域（现状为围塘），项目本身不产生污水，项目沿线敷设污水管网，将沿线污水收集后排入下游市政污水管网，最终汇入海东新区水质净化厂、坡头水质净化厂处理。项目建设不会对附近湛江湾水质造成不良影响，污水管网的敷设，有利于沿线污水的截污，减少入海污水排放，提升海水水质。	相符
	严格贯彻执行海洋生态保护红线管控要求，统筹协调海域空间开发、控制和综合管理，保障自然岸线长度不减少，重点保护基岩岸线、海蚀岸线、生态岸线、砂质岸线等自然岸线，修复有条件的人工岸线为生态岸线，严格管控围填海等建设用海活动。充分发挥海洋工程环境影响评价、海域使用论证的用海“闸门”作用，提高涉海项目环境准入门槛。	本项目跨越海域功能区划为湛江港保留区，不占用海洋生态保护红线，不占用自然岸线，不涉及围填海。	

三、与区域规划相符性分析

1、与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，提出“统筹划定落实“三区三线”，划定生态保护红线，强化生态底线保护”，市域国土空间控制线规划将本项目所在的区域规划为海洋预留区、城镇发展区。

根据《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》，自然资源部，2020 年 9 月，海洋预留区的定义为“规划期内为重大项目用海用岛预留的控制性后备发展区域”。

湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设工程属于规划期内的重大项目，湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设工程的施工需要先进行道路施工。因此，本项目符合《湛江市国土空间总体规划 2021-2035 年》中海洋预留区、城镇发展区的要求。

具体详见附图 21。

2、与《广东湛江海东新区发展总体规划（2013—2030）》的符合性分析

为加快推进湛江中心城区扩容提质，统筹安排海东新区范围内各项建设事业，指导新区科学布局、城乡合理发展，湛江市人民政府于 2017 年 2 月以湛府函〔2017〕47 号文批复了《湛江海东新区城市总体规划（2013-2030）》。

根据规划，海东新区定位为粤西中心城市新兴载体、南亚热带生态海湾新城、大西南出海主通道门户枢纽、国家海洋战略重大平台、拓展国际合作重要门户。未来海东新区将大力发展高端制造业，积极发展以海洋装备制造、机械制造、游艇制造、汽车配件制造为代表的海洋先进制造业，改造提升电子电器，培育发展以海洋生物医药、高端新型电子信息、新材料等为代表的战略性新兴产业。本项目为产业园配套基础设施项目中道路建设工程的重要组成部分，因此项目建设符合《广东湛江海东新区发展总体规划（2013—2030）》。

3、与《湛江海东新区起步区控制性详细规划》的符合性分析

《湛江海东新区起步区控制性详细规划》目标定位是：与海湾西岸功能互为补充的城市主中心。从未来湛江城市中心区的空间格局来看，海东新区是湛江海湾东岸与西岸联系的桥头堡，处于整个东岸的中心位置，必须承担起带动东岸发展，推动湛江拥湾发展的重任。因此，本次控规调整延续和提升上位规划和上版控规对海东新区的城市副中心的目标定位，通过功能的注入、空间布局的优化调整等，大力推进综合交通网络等基础设施和体育、医疗、教育等公共服务设施建设，总部经济、金融、商业贸易等服务业形成产业集群，将海东新区打造成为“湛江推进城市东进战略、促进城市扩容提质的主战场，与海湾西岸功能互为补充的城市主中心”。

本项目不仅是湛江市海洋科技产业园重要基础设施配套工程，也是海东片区起步区路网的重要组成部分，因此，项目建设与《湛江海东新区起步区控制性详细规划》相符。

四、与规划环境影响评价结论及审查意见的相符性分析

本项目与规划环境影响评价结论及审查意见的相符性分析如下：

表 1-3 项目与规划环境影响评价结论及审查意见相符性分析

规划名称	规划相关内容		本项目情况	是否相符
《广东湛江海东新区发展总体规划（2013-2030年）环境影响报告书》	环境影响评价结论	1、发展绿色交通，严格控制汽车尾气的排放量。近、远期尾气排放达标率分别为 90%和 100%。	本报告提出通过加强对通行车辆的管理，加强绿化带种植等措施减少汽车尾气排放。	相符
		2、加强城市道路绿化、公共绿地建设和生态环境的保护，充分利用植物对烟尘、粉尘的过滤和吸收，减少环境污染。	本项目道路绿化规划完善，且本评价提出道路沿线种植绿化带等措施来减少尾气影响。	相符
		3、禁止在红树林分布区内及其外围地带排放废气、废水、废渣和其他污染物以及从事产生噪声、振动、放射性物质，电磁波辐射等污染环境的行为。	本项目噪声影响范围在道路中心线两侧 200m 范围内，该区域内无红树林分布区。	相符
		4、交通噪声是海东新区规划建设范围主要噪声源，因此必须加强道路两侧防护绿带的建设。对交通进行严格管理，进入区域的车辆禁鸣喇叭，并推行机动车安装消声器工作。	本报告提出设限速带，加强交通管制等措施来确保沿线声环境保护目标噪声预测值达标。	相符
	审查意见	1、海东新区地处生态系统较为复杂的海湾地带，新区开发须严格控制污染物排放总量，确保规划近期不新增污染负荷，远期通过环境综合整治逐步降低排放总量。妥善处理好城市开发与生态保护、工业生产与居民生活之间的关系，严格控制开发和人口规模，优化产业类型和布局，切实做到合理布局、有序开发。	本项目为道路工程的透水构筑物建设，建成后不新增区域污染物排放总量。	相符
		2、科学统筹海东新区与周边区域环境基础设施建设，加快污水处理设施和配套污水管网建设。按报告书要求优化调整中部污水厂、龙头污水厂排污口位置及调顺污水厂、起步区污水厂规模，重视氨氮的区域削减问题。做好区内危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾的处理处置。	本项目建设内容包括道路沿线污水管网工程，项目的建设有利于区域污水的收集和集中处理。	相符

	《广东湛江海东新区产业发展规划(2013-2030年)环境影响报告书》	环境影响评价结论	海东新区产业规划在实施过程及建设完成后会产生工业、社会生活和交通噪声，这些噪声会对周围环境带来一定的不利影响。海东新区管理部门和建设单位需采取合理避让、减振、隔声消声和绿化建设等污染防治措施，最大限度降低各种噪声的不利影响，以达到区域经济发展和环境保护相协调的目的。	本项目建成后主要是交通噪声影响，项目通过限速带等措施降低交通噪声的影响。	相符
			严格控制汽车尾气的排放量。	本报告提出通过加强对通行车辆的管理等措施减少汽车尾气排放。	相符
			保护国家级红树林分布区，以此为基础划定海东新区基本生态控制线。严格控制红树林分布区外围地带的开发、建设活动，禁止在红树林分布区内及其外围地带排放废气、废水、废渣和其他污染物以及从事产生噪声、振动、放射性物质，电磁波辐射等污染环境的行为。建设完善甘村水库饮用水源保护区，建设水源涵养林，积极实施水库保护工程。	本项目噪声影响范围在道路中心线两侧 200m 范围内，该区域内无红树林分布区。	相符
			对于居民区车辆噪声的控制应在居民住宅建设规划时考虑把居民住宅建在远离交通主干道的地区，并在不同的功能用地之间设置一定宽度的绿化隔离带。	在落实本评价提出的相关措施后，项目沿线现有居民住宅噪声达标。	相符
		审查意见	落实水土保持措施，做好红树林保护工作，防止规划实施对区域生态环境造成破坏	本报告提出项目在建设和运行过程中须做好水土保持工作和红树林保护工作。	相符
	《广东湛江海东新区基础设施专项规划(2013-2030年)环境影响报告书》	审查意见	对线路穿越居住、文教、办公和历史建筑等敏感路段，应按相关污染控制范围做好线路两侧的规划控制。	本报告针对项目污染情况提出相关防治措施，并对沿线两侧规划提出建议。	相符
			建议结合住建部发布的《海绵城市建设技术指南》的要求，提出基础设施建设落实该要求的措施建议。	本项目合理规划绿化带。	相符
			建议对交通道路设施建设体现脚印城市理念，完善公交、慢行等系统，体现以人为本。	项目所在交通路网建设体现脚印城市理念，建设内容包括公交、慢行系统等。	相符
			对穿越城市居民区、文教区的铁路及公路等交通干线应采取优化线路、设置声屏障等措施，降低交通噪声对敏感点的影响，确保敏感点声环境质量满足相应功能区标准要求。	本项目在落实本报告提出的相关措施后可确保沿线声环境保护目标满足相应功能区标准要求。	相符

		基础设施建设过程中应加强环境管理，做好施工、扬尘、噪声的污染防治工作，妥善处理建筑垃圾，落实水土保持措施，及时对临时用地进行生态恢复，防治施工活动对周围环境造成影响。	本项目在建设过程中加强环境管理，做好相关污染防治工作和水土保持，对临时用地进行及时复绿。	相符
--	--	---	--	----

一、与“三线一单”生态分区管控的相符性分析

1、项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府【2020】71号），本项目位于陆域重点管控单元区，重点管控单元以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。具体详见附图 12。

本项目与重点管控单元管控要求相符性分析如下：

表 1-4 项目与广东省“三线一单”相符性分析

涉及单元	管控要求	项目情况	相符性
重点管控单元	省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	本项目不属于省级以上工业园区重点管控单元。	相符
	水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。	本项目不属于耗水量大、污染物排放强度高的行业，运营期无废水产生。项目所在路网建设包含雨污水管网建设。	相符
	大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目运营期无废气产生。	相符

2、项目与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30号）（2023 年更新），本项目位于 ZH44080420036 坡头区陆域重点管控单

元和 HY44080020018 湛江保留区-劣四类海域。ZH44080420036 坡头区陆域重点管控单元分类为重点管控单元，要素细类：大气环境布局敏感重点管控区、水环境农业污染重点管控区、建设用地污染风险重点管控区。

具体详见附图 13。

本项目与“三线一单”相符性分析如下：

表 1-5 项目与“三线一单”相符性分析

涉及单元	管控要求		项目情况	相符性
ZH44080420036 (坡头区重点管控单元)	区域布局管控	【产业/鼓励引导类】海东片区加快培育生物医药、科技信息、海工装备制造等战略性新兴产业；南三岛片区发挥资源优势重点发展滨海生态旅游、海洋产业等；引导工业项目集聚发展。	本项目为海洋产业园配套道路工程，项目的建设有利于促进产业园的发展	相符
		【产业/限制类】从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。	本项目不属于所述产业	相符
		【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不在生态保护红线内	相符
		【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目不在一般生态空间内	相符
		【生态/禁止类】湛江坡头南三岛海丰地方级湿地自然公园应当依据《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理暂行办法》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护，湿地公园内禁止采矿、采石、修坟以及生产性放牧等，禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。	本项目不在南三岛海丰地方级湿地自然公园内	相符
		【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区，严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。	本项目不属于所述项目	相符
		【水/禁止类】单元涉及坡头镇地下水饮用水水源保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目不在饮用水水源保护区内	相符
	能源资源利用	【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应逐步或依法限期改用天然气、电或者其它清洁能源。	本项目不涉及高污染燃料燃用、销售等	相符
		【水资源/限制类】严格控制地下水开采，确保地下水水位不低于海平面或者咸水区域的地下水水位。	本项目不涉及地下水开采	相符
	污染物排放管控	【大气/综合类】加强对橡胶和塑料制品等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。	本项目不属于所属行业企业	相符
		【水/综合类】实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐生活污水收集和处理设施短板，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，按期完成市下达城市生活污水	本项目雨污水管网的敷设有利于完善区域	相符

			水集中收集率、污水处理厂进水生化需氧量 (BOD) 浓度的增加值目标。	污水收集水平	
			【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918) 一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26) 的较严值。	本项目不属于城镇污水处理设施项目	相符
			【水/综合类】开展高位池养殖排查和分类整治,推动养殖尾水达标排放或资源化利用。	本项目不属于养殖业	相符
			【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理,养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽 粪便、污水渗漏、溢流、散落。	本项目不属于养殖业	相符
			【土壤/综合类】加强对尾矿库的安全管理,采取措施防止土污染。	本项目不涉及尾矿库开发、使用	相符
		环境风险防控	【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任,定期排查环境安全隐患,开展环境风险评估,健全风险防控措施,按规定加强突发环境事件应急预案管理。	本项目加强危险化学品车辆的突发环境事件应急预案管理	相符
			【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。	本项目不涉及所述设施建设	相符
			【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道,或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施,应当按国家有关标准和规范的要求,设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目不属于重点监管单位	相符
		HY44080020018 (湛江港保留区-劣四类海域)	1-1.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。	本项目不属于“两高一资”产业	相符
			1-2.依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。	本项目污染物可达标排放,不涉及总量使用	相符
			1-3.立足海洋特色资源和海洋开发需求,积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业。	本项目为海洋产业园基础设施工程	相符
			1-4.严格限制在半封闭海湾、河口海域兴建海岸工程、海洋工程建设项目;因防灾减灾等公共安全需要确需建设的,不得对水体交换、潮汐通道、行洪和通航安全造成严重影响,并在工程建设的同时采取严格的海洋环境保护和生态修复措施。	本项目涉海透水构筑物位于围塘内,其建设不会对湛江湾水体交换、潮汐通道、行洪和通航造成影响。	相符
		能源资源利用	2-1.节约集约用海,合理控制规模,优化空间布局,提高海域空间资源的整体使用效能。	本项目节约集约用海,已取得用海手续。	相符
			2-2.推进港口船舶能源清洁化改造,逐步提高岸电使用和港作机械“非油”比例。	本项目不涉及港口船舶建设、使用	相符
		污染物排放管控	3-1.完善沿海城镇污水集中处理设施,实行污水集中处理,达标排放。	本项目排水管网的敷设,有利于完善区域城镇污水收集管网。	相符
			3-2.临海宾馆、饭店、旅游场所的污水未实行集中处理的,应当建造污水处理设施处理,达到排放标准后方可排放。	本项目不属于所述行业。	相符
			3-3.临海工业园区应当根据防治污染的需要,建设污水集中处理设施,实行污水集中处理,达标离岸排放。	本项目排水管网的敷设,有利于完善海洋产业园区污水收	相符

				集。	
			3-4.加强入海河流综合整治,因地制宜采取控源截污、面源治理等措施,着力减少总氮等污染物入海量。	本项目排水管网建设有利于对入海排污进行截污。	相符
			3-5.严格落实排污许可管理要求,加强排污许可证实施监管,督促企业采取有效措施控制污染物排放,达到排污许可证规定的许可排放量要求。	本项目不属于排污许可证管理范围。	相符
			3-6.以近岸海域劣四类水质分布区为重点,建立健全“近岸水体-入海排污口-排污管线-污染源”全链条治理体系,系统开展入海排污口综合整治。	本项目不设置入海排放口	相符
		环境 风险 防控	4-1.制定和完善陆域环境风险、海上溢油及危险化学品泄露、海洋环境灾害等对近岸海域影响的应急预案,健全应急响应机制。	本项目根据要求制定完善的应急预案,权健应急响应机制	相符
			4-2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划,并配备相应的溢油污染应急设备和器材。	本项目不属于所述行业	相符
			4-3.沿海大中型港口应当建立船舶废弃物集中处置设施,实行船舶废弃物集中处理。	本项目不属于港口建设。	相符
			4-4.来自有疫情港口的船舶,其垃圾、生活污水、压载水等污染物应当按规定向检验检疫部门申请处理。	本项目为道路工程。	相符
			4-5.船舶及海上生产作业不得违反规定向海洋排放含油废水、压载水、废弃物、船舶垃圾及其他有害物质。	本项目为道路工程。	相符

将本项目用地范围矢量图输入广东省“三线一单”数据管理及应用平台复核,经“三线一单”符合性分析,本本项目共涉及 7 个单元,分别是 ZH44080420036(坡头区重点管控单元)陆域重点管控单元、YS4408043110005(坡头区生态空间一般管控区)生态空间一般管控区、YS4408042230001(雷州青年运河湛江市麻斜-南调街道-南三-坡头镇)水环境农业污染重点管控区、HY44080020018(湛江港保留区-劣四类海域)海域环境重点管控单元、YS4408042620005(坡头优化利用岸线)岸线管控线重点管控区、YS4408042320006(重点管控区)大气环境布局敏感重点管控区、YS4408042540004(湛江坡头区高污染燃料禁燃区)高污染燃料禁燃区重点管控区。经复核,本项目与广东省、湛江市“三线一单”相符性分析所涉及的单元一致,平台分析截图详见附图 14-15。

根据分析,本项目不属于生态保护红线、一般生态空间优先区、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。

本项目为道路工程,项目的建设有利于区域雨污水收集;项目营运期自身无废水产生,沿线收集的污水排入下游污水管网,最终汇入坡头水质净化厂、海东新区水质净化厂处理,沿线收集的雨水经收集、沉沙后,就近沿雨水排放口排入附近海域;主要污染物为交通尾气和噪声,经分析,项目建设不会对周边水环境、大气环境和声环境造成不良影响,符合区域生态环境保护的要求。

本项目能源消耗主要是路灯用电，耗能量较小，不会对区域能源供应造成不良影响。

经以上分析可见，本项目的建设符合广东省、湛江市“三线一单”生态环境分区管控的相关要求。

二、产业政策的相符性分析

本工程为城市道路工程，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）鼓励类中的“二十二、城镇基础设施——1、城市公共交通：城市道路及智能交通体系建设”。

综上所述，本项目符合国家产业政策的要求。

三、与海洋功能区划、海洋环境保护规划的相符性分析

1、项目用海与广东省海洋功能区划的符合性

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（国函【2012】182 号），本项目所在海域为湛江港保留区，项目周边区域海洋功能区有：龙王湾特殊利用区、湛江港港口航运区、麻斜特殊利用区、五里山港海洋保护区。项目所在海域及周边区域海洋功能登记请详见表 1-6，广东省海洋功能区划图详见附图 9。

表 1-6 项目所在海域及周边区域海洋功能登记表

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积（公顷）	岸段长度（米）	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
A8-2	湛江港保留区	湛江市	东至:110°34′ 25″ 西至:110°24′ 40″ 南至:21°03′ 29″ 北至:21°21′ 01″	保留区	12058	40092	1. 通过严格论证，合理安排相关开发活动；2. 严格控制围填海，严格限制设置明显改变水动力环境的构筑物；3. 改善水动力条件和泥沙冲淤环境，维护湛江港防洪纳潮功能，维持航道畅通；4. 优先保障军事用海需求。	1. 保护湛江港生态环境；2. 海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
A7-1	龙王湾特殊利用区	湛江市	东至:110°30′ 19″ 西至:110°26′ 06″ 南至:21°17′ 02″	特殊利用区	869	29697	1. 相适宜的海域使用类型为特殊用海；2. 优先保障军事用海需求；3. 按照相关法律、法规进行管理。	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。

				北 至:21°20′ 14″					
A7-2	麻斜特殊利用区	湛江市	东 至:110°27′ 10″ 西 至:110°25′ 28″ 南 至:21°11′ 51″ 北 至:21°14′ 47″	特殊利用区	380	9891	1. 相适宜的海域使用类型为特殊用海; 2. 优先保障军事用海需求; 3. 按照相关法律、法规进行管理。	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。	
A2-3	湛江港口航运区	湛江市	东 至:110°30′ 08″ 西 至:110°18′ 27″ 南 至:21°03′ 58″ 北 至:21°21′ 01″	港口航运区	9287	61196	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2. 保障调顺渔业基地及巡航执法基地等用海需求; 3. 围填海须进行严格论证, 优化围填海平面布局, 节约集约利用海域资源; 4. 改善水动力条件和泥沙冲淤环境, 维护湛江湾防洪纳潮功能, 维持航道畅通; 5. 加强用海动态监测和监管; 6. 优先保障军事用海需求。	1. 加强港区环境污染治理, 生产废水、生活污水须达标排海, 推进湛江港湾的综合整治; 2. 加强海洋环境监测, 建立完善的应急体系; 3. 执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。	
A6-7	五里山港海洋保护区	湛江市	东 至:110°27′ 31″ 西 至:110°19′ 44″ 南 至:21°20′ 59″ 北 至:21°27′ 32″	海洋保护区	2094	77215	1. 相适宜的海域使用类型为特殊用海; 2. 保障黄略渔港用海需求; 3. 保留湛江国家级红树林保护区五里山港片区非核心区内的滩涂养殖、浅海养殖、围海养殖等渔业用海; 4. 严格控制养殖规模和密度; 5. 维护海湾防洪纳潮功能, 维持	1. 保护五里山港红树林; 2. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化, 防止外来物种入侵; 3. 加强渔港环境污染治理, 生产废水、生活污水须达标排海; 4. 加强保护	

							航道畅通;6. 严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	区海洋生态环境监测; 5. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
<p>(1) 项目用海对湛江港保留区的影响</p> <p>本项目为道路工程透水构筑物建设,桥墩采用桩基基础,项目透水构筑物位于堤围内侧,不涉及围填海,不会影响海域防洪纳潮功能。本项目使用的岸线均为围塘的围堤,由于透水构筑物按百年一遇水位设计的,通常情况下比围堤高出 1m,部分区域甚至高出 3、4m,透水构筑物是以跨越的方式跨越围堤,本项目所有路桥垂直投影范围跨越海岸线共计 303.1m,其中桩基实质占用海岸线共计 15.6m,项目跨越式占用海岸线长 287.5m,其中能保持围堤岸线形态、长度,基本维持岸线原本属性,保护岸线原有生态功能以及保持沿岸潮滩地形地貌稳定。项目位于围塘内,施工期围塘水排干后施工,几乎无悬浮物产生,运营期无生产废水产生,故项目实施对湛江港保留区影响较小。</p> <p>(2) 项目用海对湛江港港口航运区的影响</p> <p>本项目与湛江港港口航运区最近距离为 1.6km,项目位于围塘内,对航运区的环境影响较小。</p> <p>(3) 项目用海对五里山港海洋保护区的影响</p> <p>本项目与五里山港海洋保护区最近距离为 7.85km,距离较远,且项目位于围塘内,项目施工和运营不会影响海洋保护区的环境与海洋生态安全。</p> <p>(4) 对特殊利用区的影响</p> <p>本项目附近的特殊利用区包括龙王湾特殊利用区、麻斜特殊利用区,最近距离分别为 413m 和 3.1km。项目施工位于围塘内,施工时间较短,施工作业不会对特殊利用区的海水水质、沉积物和生态环境产生影响。运营期无生产废水产生,对特殊利用区影响较小。</p> <p>因此,本项目实施不会对所在海域及周边海域造成不良影响。工程必须严格按照《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》的海域使用管理要求和环境保护要求,做好预防措施,加强管理,以此避免或减少对功能区的影响。</p>								

2、项目用海与海洋生态红线的符合性

根据《广东省海洋生态红线（2016-2020 年）》，本项目不在限制类红线区内，也不在禁止类红线区内。本项目距离最近的海洋生态红线为位于项目北侧的五里山重要河口生态系统限制类红线区，最近距离约为 7.85km。项目周边无大陆海岸线自然岸线。



图 1-1 项目所在海域及周边海域海洋生态红线区示意图



图 1-2 大陆海岸线自然岸线保有示意图（广东省海洋生态红线）

四、与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》符合性

2017 年 10 月 27 日发布的《广东省人民政府国家海洋局关于印发<广东省海岸带综合保护与利用总体规划>的通知》（粤府[2017]120 号）中，为了严格海岸线管控和构建海岸带基础空间布局，划定了海域“三线”和海域“三区”。其中海域“三线”分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线等，海域“三区”为海洋生态空间、海洋生物资源利用空间和建设用海

空间。

本项目占用岸线位于优化利用岸线区，根据《规划》，优化利用岸线规划如下：优化利用岸线针对人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线划定。广东省大陆海岸线共划定优化利用岸线 1398.8 千米，占总长的 34.0%，共 153 段。优化利用岸线为沿海地区集聚、产业升级和产城融合提供空间，要统筹规划、集中布局确需占用海岸线的建设项目，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变。提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海，重点保障国家重大基础设施、国防工程、重大民生工程和国家重大战略规划用海；优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、循环经济产业发展和海洋特色产业园区建设用海；严格执行建设项目用海面积控制指标等相关技术标准，提高海岸线利用效率。优化海岸线的建设项目布局，减少对海岸线资源的占用，增加新形成的海岸线长度。新形成的海岸线应当进行生态建设，营造人工湿地和植被景观，促进海岸线自然化、绿植化和生态化，提升新形成海岸线的景观生态效果。除必须临水布置或需要实施海岸线安全隔离的用海项目，新形成的海岸线与建设项目之间应留出一定宽度的生态、生活空间。

本项目使用的岸线均为围塘的围堤，由于透水构筑物按百年一遇水位设计的，通常情况下比围堤高出 1m，部分区域甚至高出 3、4m，透水构筑物是以跨越的方式跨越围堤，本项目所有路桥垂直投影范围跨越海岸线共计 303.1m，其中桩基实质占用海岸线共计 15.6m，项目跨越式占用海岸线长 287.5m，其中能保持围堤岸线形态、长度，基本维持岸线原本属性，保护岸线原有生态功能以及保持沿岸潮滩地形地貌稳定。

因此，项目建设满足《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的要求。

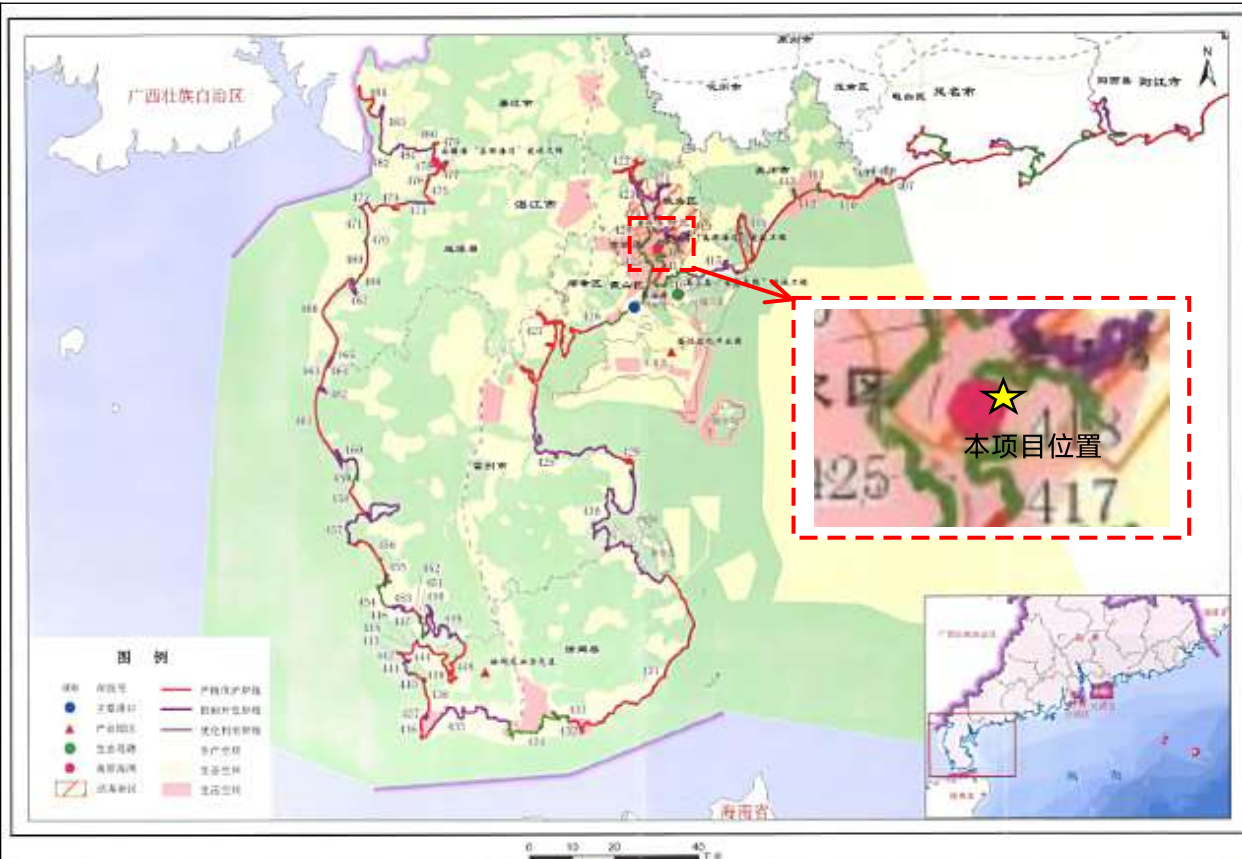


图 1-3 广东省海岸线功能管控规划图

五、与湛江市近岸海域环境功能区划的相符性分析

根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》图 4-4 湛江市近岸海域环境功能区划，本项目跨越水体为湛江港三类区，主要功能为港口、锚地、渔港和渔业设施基地建设、人工鱼礁、风景旅游、游艇停泊、一般工业用水、海底管线、跨海桥梁、海岸防护工程、海洋和海岸自然生态保护、预留，水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）三类。具体详见图 1-4。



图 1-4 湛江市近岸海域环境功能区划（按类别）



图 1-5 湛江市近岸海域环境功能区划（按水质）

本项目为道路工程透水构筑物建设，桥墩采用桩基基础，项目透水构筑物位于堤围内侧，不涉及围填海，符合湛江港三类区主导功能的要求。项目位于围塘内，施工期围塘水排干后施工，几乎无悬浮物产生，运营期无生产废水产生，故项目实施对湛江港三类区影响较小。

二、建设内容

地理位置

本项目选址位于湛江市坡头区海东新区起步区首开区。

海旺路 1 号桥：呈东西走向，全长 68.9m。起点坐标：110°25′ 57.873″ E,21°16′ 30.922″ N；终点坐标：110°26′ 0.272″ E,21°16′ 30.643″ N；

海旺路 2 号桥：呈东西走向，全长 243.8m。起点坐标：110°26′ 18.381″ E,21°16′ 28.552″ N；终点坐标：110°26′ 26.743″ E,21°16′ 28.393″ N；

海旺路 3 号桥：呈东西走向，全长 189.8m。起点坐标：110°26′ 34.851″ E,21°16′ 29.084″ N；终点坐标：110°26′ 41.431″ E,21°16′ 29.112″ N；

东旺大桥：呈南北走向，全长 195.8m。起点坐标：110°26′ 49.101″ E,21°16′ 35.852″ N；终点坐标：110°26′ 47.425″ E,21°16′ 29.671″ N；

海顺路 1 号桥：呈东西走向，全长 81.8m，起点坐标：110°26′ 58.271″ E,21°16′ 58.092″ N；终点坐标：110°27′ 1.053″ E,21°16′ 57.624″ N；

海顺路 2 号桥：呈东西走向，全长 219.8m，起点坐标：110°28′ 3.611″ E,21°16′ 59.762″ N；终点坐标：110°28′ 11.233″ E,21°17′ 0.172″ N；

项目已于 2023 年 7 月开工建设，其中海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号、东旺大桥已完成桩基施工，目前处于上部结构和附属设施施工阶段；海顺路 1 号桥目前正在进行桩基施工阶段；海顺路 2 号桥目前正在进行清表。场址用地现状为施工场地、杂草地、裸地。场地周边为鱼塘。



海旺路 1 号桥



海旺路 2 号桥



海旺路 3 号桥



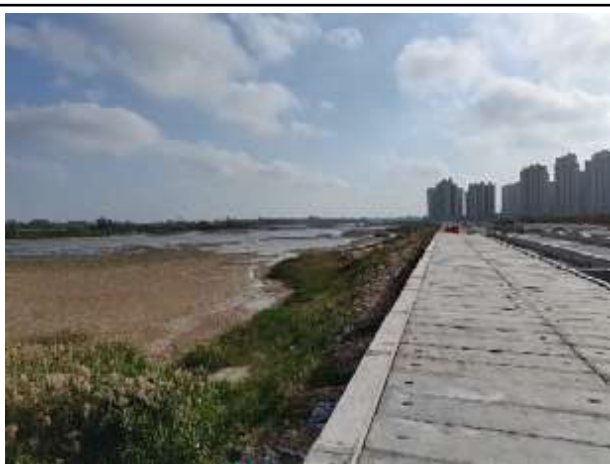
东旺大桥



海顺路 1 号桥

海顺路 2 号桥

项目场址现状照片



沿线围塘现状

项目地理位置图详见附图 1。

项目组成及规模	<p>一、现有工程回顾</p> <p>1、整体工程设计概况</p> <p>湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）建设海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路共 5 条市政道路，同时建设海旺路与现有龙王湾路、柏西路的顺接段，道路共计建设长度 6.13km。</p> <p>各条道路概况如下：</p> <p>1. 海旺路：路线起于龙王湾路，终于东旺大道，全长约 1.55km，道路等级为城市主干道，设计速度为 60km/h，红线宽度 40~46m，双向六车道。含半幅路透水构筑物 4 座（分别为海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥），总长约 0.59km。含海旺路与柏西路连接段（柏西路 BK0+047~BK0+160），路基宽 46m，双向 6 车道，设计时速 60km/h，长度 113m。</p> <p>2. 东旺大道：路线起于海顺路中段，终于海旺路，路线长约 1.1km，道路等级为城市主干道，设计速度为 60km/h，红线宽度 60m，双向十车道。含半幅路透水构筑物 1 座（为东旺大桥），总长约 0.2km。</p> <p>3. 海顺路中段：路线起于东旺大道，终于东盛大道，路线长约 0.88km，道路等级为城市主干道，主线设计速度为 60km/h，辅道设计速度为 40km/h，红线宽度 60m，主线双向六车道，辅道双向四车道。含半幅透水构筑物 1 座（为海顺路 1 号桥），总长约 0.08km。</p> <p>4. 海顺路东段：路线起于东盛大道，终于金丰路，路线长约 1.48km，道路等级为城市主干道，主线设计速度为 60km/h，辅道设计速度为 40km/h，红线宽度 60m，主线双向六车道，辅道双向四车道。含半幅透水构筑物 2 座（为海顺路 2 号桥），总长约 0.37km。</p> <p>5. 金丰路：路线起于海顺路东段，终于公园北路，路线约 0.76km，道路等级为城市次干路，设计速度为 40km/h，红线宽度 32m，双向四车道。</p> <p>此外，由于现状龙王湾路和金湾南路交叉预留的海旺路接口同最新的规划和用地不符，远期将废除规划用地范围内的金湾南路（龙王湾路~柏西路），本次设计需对现状龙王湾路口进行改造以接顺海旺路，同时将柏西路按照最新控规线位顺延至海旺路~龙王湾路交叉口，从而形成三条路 T 字交叉，避免断头路的形成。现状龙王湾路接顺段的路线长约 197.8m，设计速度为 40km/h，道路等级为城市次干路，红线宽度 40m，双向四车道，现状柏西路顺延段的路线长约 160m，设计速度为 60km/h，道路等级为城市主干路，红线宽度 46m，双向六车道。</p>
---------	--

工程内容包括：道路工程、桥涵工程、给水工程、排水工程（雨水、污水）、照明工程、电力工程、通信工程、监控工程、交通工程、绿化工程等。

表 2-1 整体项目建设内容一览表

序号	道路名称	起点	终点	等级	时速 (km/h)	长度 (km)	宽度 (m)	车道数
1	海顺路东段	东盛大道	金丰路	主干路	60	1.48	60	10
2	海顺路中段	东旺大道	东盛大道	主干路	60	0.88	60	10
3	东旺大道	海顺路	海旺路	主干路	60	1.1	60	10
4	海旺路	龙王湾路	东旺大道	主干路	60	1.55	46 (局部 40)	6 (局部 4)
5	金丰路	海顺路	公园北路	次干路	40	0.76	32	4
6	龙王湾接顺段	/	/	次干路	40	0.2	40	4
7	柏西路顺延段	/	/	主干路	60	0.16	40	6
8	合计					6.13		



图 2-1 道路路线走向图

2、现有工程概况

(1) 建设内容

湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）属于政策性开发性金融工具项目，项目要求进度较紧，而涉及用海的透水建筑物由于用海手续、海洋环境现状调查等需要较多时间，无法满足政策性开发性金融工具项目开工时间的要求。为保证满足条件的项目得以准时开工，湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、

海旺路、金丰路) 先行开展陆域部分道路建设。

陆域部分道路建设海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路共 5 条市政道路, 道路共计建设长度约 5.1km, 不含涉海透水构筑物海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥、东旺大桥、海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥。

海顺路东段: 东西走向, 西起东盛大道, 东至金丰路, 路线长约 1.26km, 道路等级为城市主干道, 路基宽 60m, 主线设计时速 60km/h, 辅道设计速度 30km/h, 主线双向 6 车道, 辅线双向 4 车道, 沥青砼路面。

海顺路中段: 东西走向, 西起东旺大道, 东至东盛大道, 全线长约 0.8km, 道路等级为城市主干道, 路基宽 60m, 主线设计时速 60km/h, 辅道设计速度 30km/h, 主线双向 6 车道, 辅线双向 4 车道, 沥青砼路面。

东旺大道: 南北走向, 北起海顺路, 南至海旺路, 路线长约 0.9km, 道路等级为城市主干道, 路基宽 60m, 双向 10 车道, 设计时速 60km/h, 沥青砼路面。

海旺路: 东西走向, 西起龙王湾路, 东至东旺大道, 路线长约 1.02km, 道路等级为城市主干道, 路基宽 46m (局部 40m), 双向 6 车道 (局部 4 车道), 设计时速 60km/h, 沥青砼路面。含海旺路与柏西路连接段 (柏西路 BK0+047~BK0+160), 路基宽 46m, 双向 6 车道, 设计时速 60km/h, 长度 113m。

金丰路: 南北走向, 北起海顺路, 南至公园北路, 路线长约 0.76km, 道路等级为城市次干道, 路基宽 32m, 双向 4 车道, 设计时速 40km/h, 沥青砼路面。

同时对现状龙王湾路路口进行改造以接顺海旺路, 同时将柏西路按照最新控规线位顺延至海旺路~龙王湾路交叉口, 从而形成三条路 T 字交叉, 避免断头路的形成。现状龙王湾路接顺段的路线长约 197.8m, 设计速度为 40km/h, 道路等级为城市次干路, 红线宽度 40m, 双向四车道; 现状柏西路顺延段的路线长约 160m, 设计速度为 60km/h, 道路等级为城市主干路, 红线宽度 46m, 双向六车道。

工程内容包括: 道路工程、给水工程、排水工程 (雨水、污水)、照明工程、电力工程、通信工程、监控工程、交通工程、绿化工程等。

表 2-2 现有工程建设内容一览表

序号	道路名称	起点	终点	等级	时速 (km/h)	长度 (km)	宽度 (m)	车道数
1	海顺路东段	东盛大道	金丰路	主干路	60	1.26	60	10
2	海顺路中段	东旺大道	东盛大道	主干路	60	0.8	60	10
3	东旺大道	海顺路	海旺路	主干路	60	0.9	60	10
4	海旺路	龙王湾路	东旺大道	主干路	60	1.02	46 (局部 40)	6 (局部 4)
5	金丰路	海顺路	公园北路	次干路	40	0.76	32	4
6	龙王湾接顺段	/	/	次干路	40	0.2	40	4
7	柏西路顺延段	/	/	主干路	60	0.16	40	6

8	合计					5.1		
---	----	--	--	--	--	-----	--	--

(2) 主要技术标准

项目主要技术标准如下：

表 2-3 现有工程主要技术标准

序号	指标名称	单位	技术标准			
			海顺路中段和东段	东旺大道	海旺路	金丰路
1	道路等级		城市主干道			城市次干道
2	设计速度	km/h	主线 60, 辅线 30	60	60	40
3	行车道数	道	主线双向 6 车道, 辅线双向 4 车道	双向 10 车道	双向 6 车道 (局部 4 车道)	双向 4 车道
4	行车道宽度	m	3.5/3.25	3.5	3.5	3.5
5	红线宽度	m	60	60	40/60	32
6	净空高度	m	机动车道 4.5m, 慢行系统 2.5m			
7	雨水重现期	年	3			
8	桥涵设计荷载		城-A			
9	地震动峰值加速度系数	g	0.1			
10	交通等级		特重交通			重交通
11	路面计算荷载		BZZ-100 型标准车			
12	路面设计年限	年	主干路 15/次干路 10			
13	透水构筑物设计年限	年	100 年			
14	路面结构类型		沥青混凝土路面			

(3) 环评批复情况

2022 年 11 月 14 日,陆域部分道路建设工程取得湛江市生态环境局有关湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程(海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路)环境影响报告表的批复,批复文号“湛环坡建【2022】12 号”。

3、近期建设内容

由于征地原因,项目拟分期开展,近期建设内容如下:海旺路按设计路基宽 46m (局部 40m) 开展建设,双向 4/6 车道;东旺大道、海顺路中段、海顺路东段实施路基宽 35m,均按双向 4 车道建设;远期再扩建至 60m 宽的路基,双向 10 车道。

本次扩建的透水构筑物工程是按照近期道路建设内容进行扩建。

(1) 海旺路近期建设内容

海旺路近期按红线宽建设,红线宽 40-46m,双向 4/6 车道,横断面建设如下:

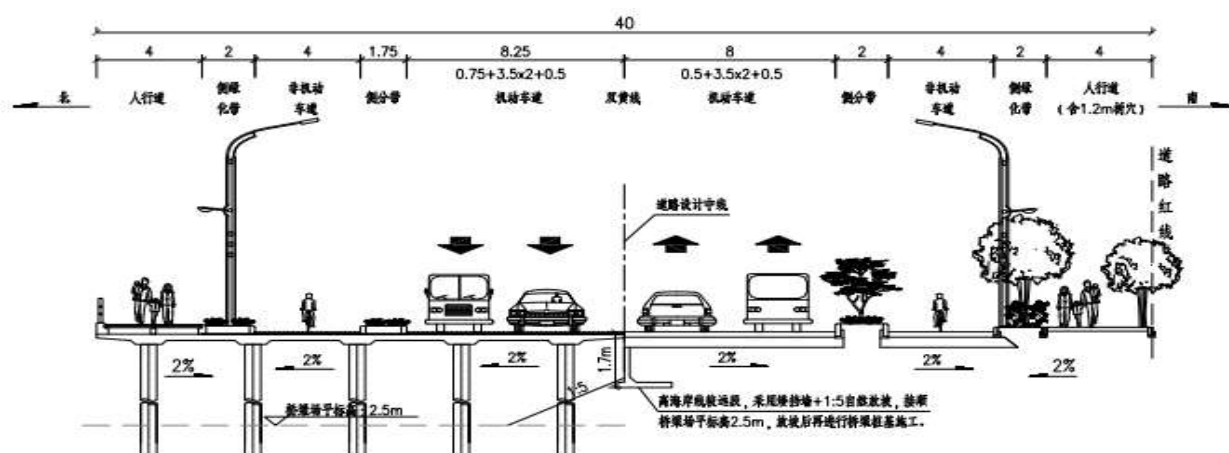


图 2-2 海旺路 40m 半路半透水构筑物横断面图

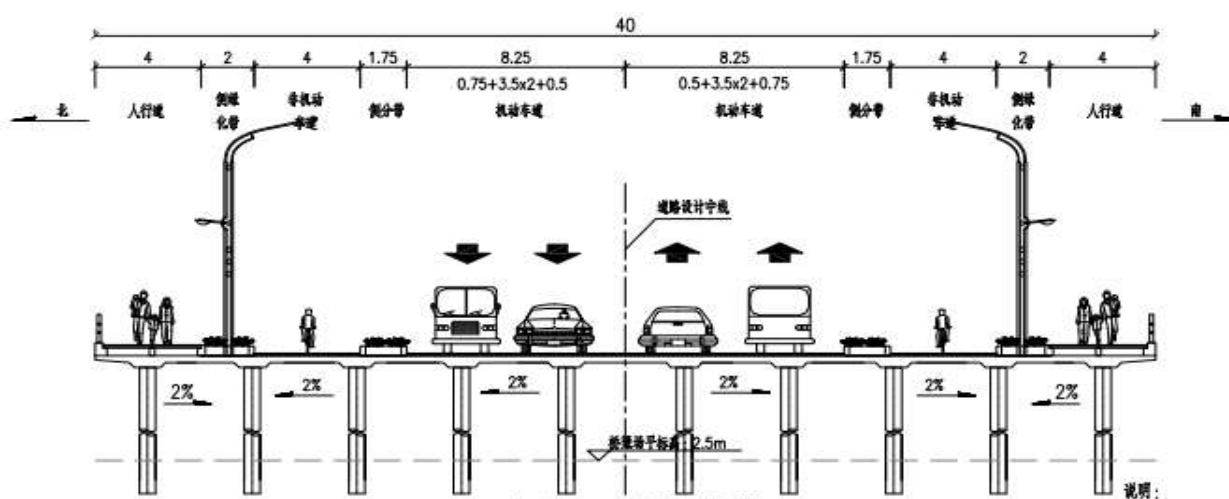


图 2-3 海旺路 40m 全段透水构筑物横断面图

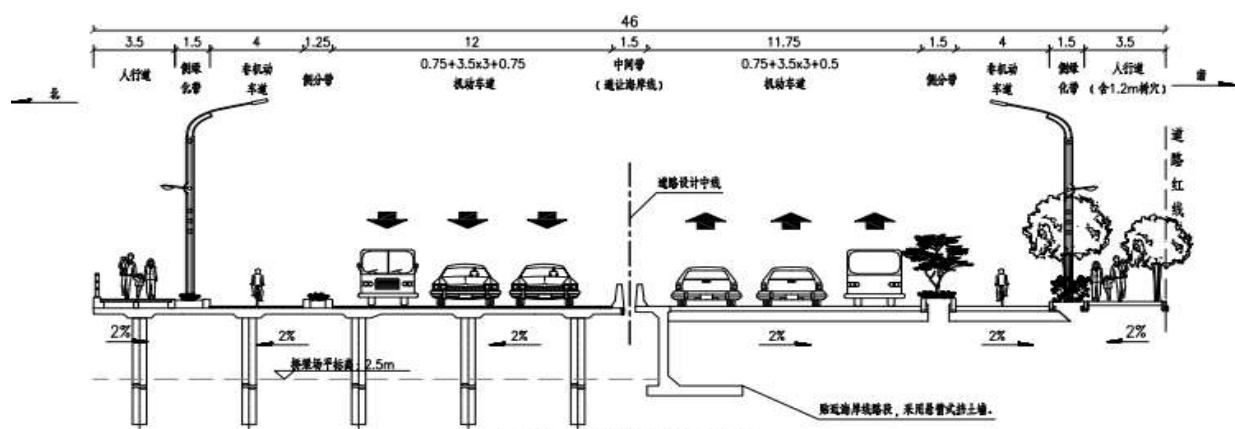


图 2-4 海旺路 46m 半路半透水构筑物横断面图

(2) 东旺大道近期建设内容

东旺大道红线宽 60m，道路分期实施，近期建设路基宽 35m。

近期地面路幅组成为：2.75m(人行道)+1.5m(侧分带)+3.75m(非机动车道)+8.25m(机动车道)+2.5m(中间带)+8.25m(机动车道)+3.5m(非机动车道)+1.5m(树穴)+3m(人行道)=35m。

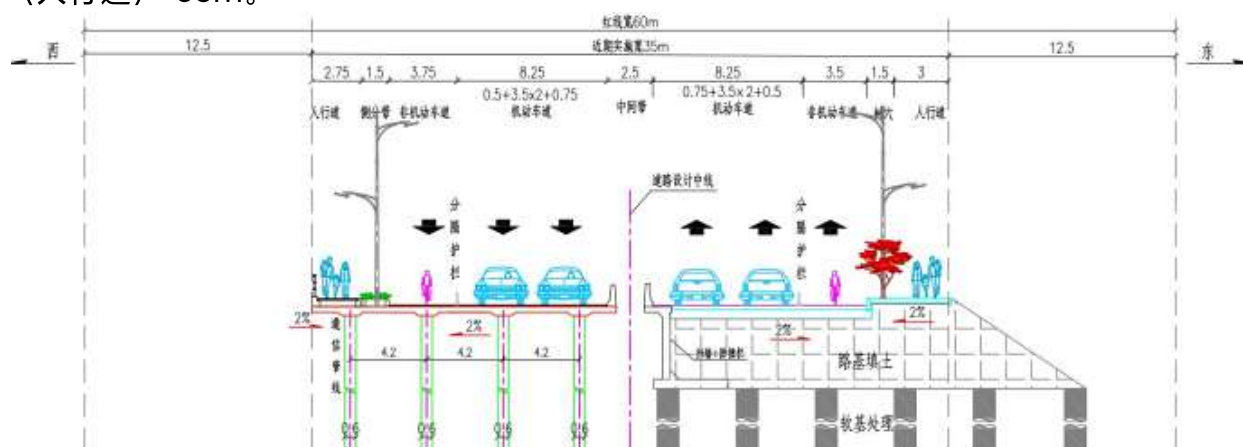


图 2-5 东旺大道近期半路半透水构筑物段道路横断面图

(3) 海顺路近期建设内容

红线宽 60m，道路分期实施，近期实施路基宽 35m。

1) 适用于半路半透水构筑物路段

近期地面路幅组成为：2.75m(人行道)+1.5m(侧分带)+3.75m(非机动车道)+8.25m(机动车道)+2.5m(中间带)+8.25m(机动车道)+3.5m(非机动车道)+1.5m(树穴)+3m(人行道)=35m。

(人行道) = 35m。

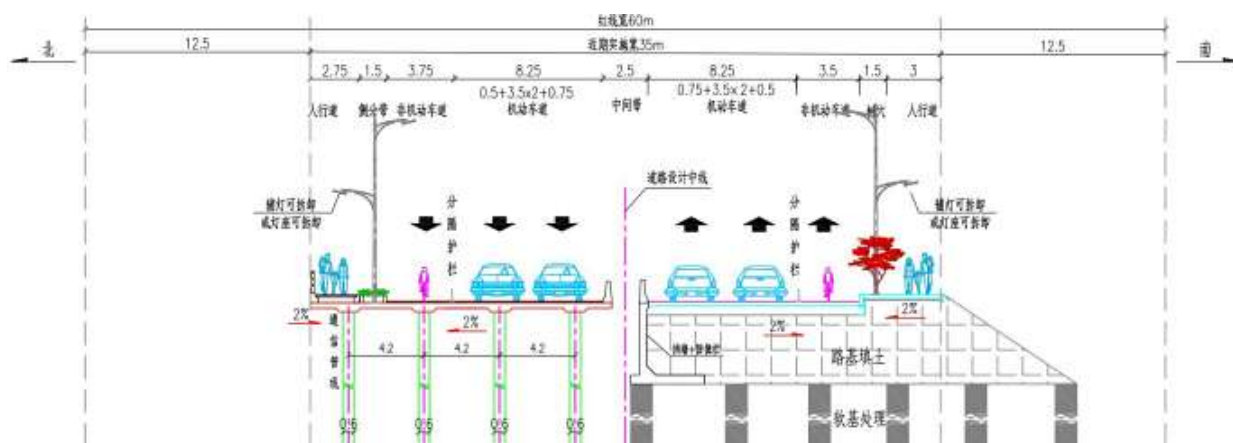


图 2-6 海顺路近期半路半透水构筑物段道路横断面图

2) 适用于全透水构筑物段道路横断面图

红线宽 60m，道路分期实施，近期建设路基宽 35m。

近期地面路幅组成为：2.75m(人行道)+1.5m(侧分带)+3.75m(非机动车道)+8.25m(机动车道)+2.5m(中间带)+8.25m(机动车道)+3.75m(非机动车道)+1.5m(树穴)+2.75m(人行道) = 35m。

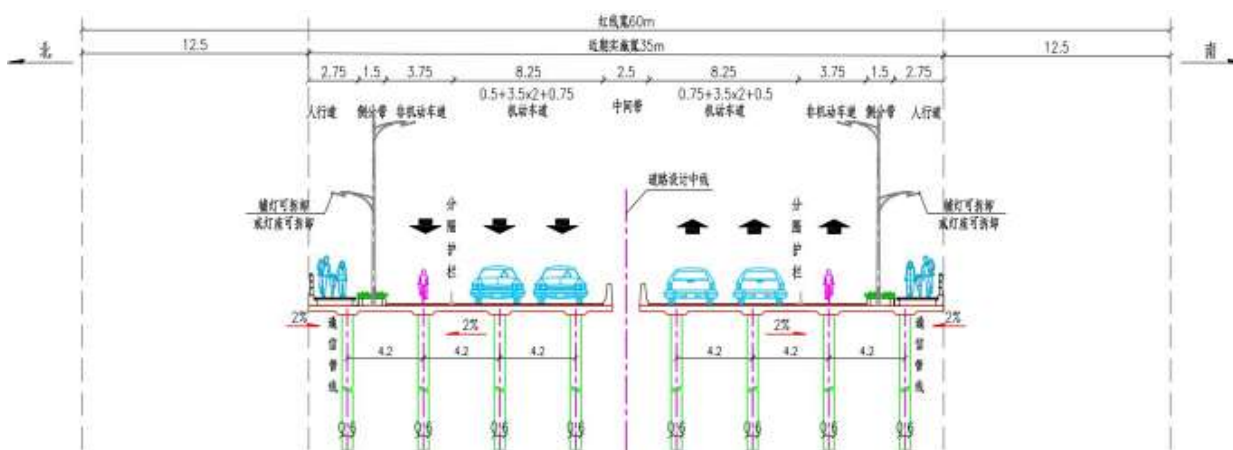


图 2-7 海顺路近期全透水构筑物段道路横断面图

4、工程建设进度

现有工程已于 2022 年 12 月开工，预计 2025 年 12 月建成通车。截至 2024 年 1 月 15 日，建设进度如下：

海旺路：电力、通信管道正在施工；雨水口及连接管施工、HWK0+500~HWK0+990 段非机动车道 5%水稳基层已摊铺完成、HWK0+990~HWK1+140 段机动车道 5%水稳基层、非机动车道 4%水稳已摊铺完成；

东旺大道：DK0+180 ~ DK0+360 段水泥搅拌桩正在施工、污水管道正在施工、YD54~YD56 段箱涵钢筋绑扎。

海顺路中段：正在进行路基施工。

海顺路东段：正在进行场地清表。

金丰路：尚未施工。

二、本扩建工程概况

1、项目环评类别说明

(1) 项目用海类别

本项目在道路近期现有陆域工程的基础上进行扩建，完善道路的畅通性，所占用海域位于海域边缘，主要用海部分为海岸线及临近岸线的海域，建设内容包括：海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥、东旺大桥、海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥。

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009) 5.3 交通运输用海，路桥用海是指连陆、连岛等路桥工程所使用的话语，包括跨海和顺岸道路、跨海桥梁等及其附属设施所使用的海域，用海方式如下：

a) 填成土地（形成有效岸线）后用于建设顺岸道路及其附属设施等的海域，用海方式为建设填海造地；

b) 采用非透水方式构筑的不形成围海事实或有效岸线的跨海道路（含涵洞式）及其附属设施所使用的海域，用海方式为非透水构筑物；

c) 采用桩基或飘台方式搭建的平台式顺岸道路或人行便道等所使用的海域，用海方式为透水构筑物；

d) 跨海桥梁及其附属设施所使用的海域，用海方式为跨海桥梁、海底隧道。

本项目道路涉海部分采用桩基形式，沿着突出的岸线建设，属于采用桩基方式搭建的平台式顺岸道路，用海方式为透水构筑物。



图 2-8 项目所在道路与 2022 年修测岸线位置关系图

本项目用海已取得《坡头区人民政府关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程用海的批复》（湛坡府函【2023】189 号），根据用海批复，本工程用海类型为交通运输用海，用海方式为透水构筑物用海，占用岸线 303.1 米。项目为公益性用海，批准用海期限 10 年。（具体详见附件 6）

根据已批复的《湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）海域使用论证报告书》，本项目以透水结构跨越所在海域，用海类型为交通运输用海（一级类）中的路桥用海（二级类），用海方式为构筑物（一级类）中的透水构筑物（二级类）。

因此，本项目用海类别确定为透水构筑物。

（2）项目海洋工程类别确定

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），海洋工程主要包括：围填海、海上堤坝工程；人工岛、海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道工程；海底管道、海底电（光）缆工程；海洋矿产资源勘探开发及其附属工程；海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用工程；大型海水养殖场、人工鱼礁工程；盐田、海水淡化等海水综合利用工程；海上鱼类及运动、景观开发工程；其他海洋工程。

本项目为城市道路透水构筑物建设，不属于前面所述的有具体类别的海洋工程行列，故本项目涉海部分海洋工程类别为：其他海洋工程。

(3) 项目建设项目行业类别确定

本项目为城市道路建设工程的透水构筑物建设，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，本项目所属类别为：五十二、交通运输业、管道运输业——131 城市道路（不含维修；不含支路、人行天桥、人行地道）；项目涉海部分属于：五十四、海洋工程——160 其他海洋工程。

本项目城市道路等级为主干道，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，环评类别为报告表；本项目涉海部分水下开挖工程量在 10 万 m^3 以下，不涉及爆破挤淤、炸礁（岩）等工程，环评类别为报告表。

因此，本项目环评类别为报告表。

本项目涉海部分主要是桩基施工，开挖量约 0.5 万 m^3 ，小于 10 万 m^3 ，小于《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014) 表 2 海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等价判据 的规模下限。根据导则，工程规模低于表 2 中规模下限的海洋工程建设项目，位于海洋生态环境敏感区的围海、填海、海湾改造、滩涂改造、盐田、海中筑坝（防波堤、导流堤等）、景观开发、人工鱼礁、排污管道（污水海洋处置）和石油化工等危险物质输送管道工程，应依据工程的特点和所在海域的环境特征，开展专项评价。

本项目不属于所述项目，故本项目无需设置海洋环境专项评价。

2、建设内容

本项目在近期道路陆域工程基础上进行透水构筑物建设，建设内容包括：海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥、东旺大桥、海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥。

海旺路 1 号桥：位于海旺路左幅，桩号 HWK0+395.1~HWK0+464.9，全长 69.8m，路宽 20m，共 2 联，跨径组合为：5×6+6×6，上部结构采用钢筋砼现浇桥面板，桩板固结，下部结构采用 PRC+PHC 预应力管桩。汽车荷载等级为城-A 级。

海旺路 2 号桥：位于海旺路，其中左幅桩号 HWK0+990.1~HWK1+233.9，全长 243.8m，路宽 20m，共 7 联，跨径组合为：6×6+4×7×6+6×6，上部结构采用钢筋砼现浇桥面板，桩板固结，下部结构采用 PRC+PHC 预应力管桩。汽车荷载等级为城-A 级。右幅桩号 HWK1+146.1~HWK1+233.9，全长 87.8m，路宽 20m，共 3 联，跨径组合为：2×7×6，上部结构采用钢筋砼现浇桥面板，桩板固结，下部结构采用 PRC+PHC 预应力管桩。汽车荷载等级为城-A 级。

海旺路 3 号桥：位于海旺路左幅，桩号 HWK1+467.6~HWK1+657.4，全长 189.8m，路宽 22.75m，共 5 联，跨径组合为：5×6+3×7×6+5×6，上部结构采用钢筋砼现浇桥面板，桩板固结，下部结构采用 PRC+PHC 预应力管桩。汽车荷载等级为城-A 级。

东旺大桥：位于东旺大道右幅，桩号 DK0+718.1~DK0+913.9，全长 195.8m，路宽 16.75~21.205m，共 5 联，跨径组合为：4×7×6+4×6，上部结构采用钢筋砼现浇桥面板，桩板固结，下部结构采用 PRC+PHC 预应力管桩。汽车荷载等级为城-A 级。

海顺路 1 号桥：位于海顺路左幅，桩号 HSK0+267.1~HSK0+348.9，全长 81.8m，路宽 16.75m，共 2 联，跨径组合为：6×6+7×6，上部结构采用钢筋砼现浇桥面板，桩板固结，下部结构采用 PRC+PHC 预应力管桩。汽车荷载等级为城-A 级。

海顺路 2 号桥：位于海顺路，其中左幅桩号 HSK2+156.1~HSK2+375.9，全长 219.8m，单幅路宽 16.75m，共 6 联，跨径组合为：6×6×6，上部结构采用钢筋砼现浇桥面板，桩板固结，下部结构采用 PRC+PHC 预应力管桩。汽车荷载等级为城-A 级；右幅桩号 HSK2+156.1~HSK2+303.9，全长 147.8m，单幅路宽 16.75m，共 4 联，跨径组合为：4×6×6，上部结构采用钢筋砼现浇桥面板，桩板固结，下部结构采用 PRC+PHC 预应力管桩。汽车荷载等级为城-A 级。

表 2-4 透水构筑物设置一览表

名称		中心桩号	桥跨布置	交角(°)	桥跨长度(m)	全长(m)	路宽(m)	上部结构	桥墩	桥台
海旺路 1 号桥	左幅	HWK0+430.0	5×6+6×6	90	66	69.8	20	桩板式	PRC+PHC 预制管桩	柱式台
海旺路 2 号桥	左幅	HWK1+112.0	6×6+4×7×6+6×6	90	240	243.8	20	桩板式	PRC+PHC 预制管桩	柱式台
	右幅	HWK1+190.0	2×7×6	90	120	87.8	20	桩板式	PRC+PHC 预制管桩	柱式台
海旺路 3 号桥	左幅	HWK1+562.5	5×6+3×7×6+5×6	90	186	189.8	22.75	桩板式	PRC+PHC 预制管桩	柱式台
东旺大桥	右幅	DK0+816.0	4×7×6+4×6	90	192	195.8	16.75~21.205	桩板式	PRC+PHC 预制管桩	柱式台
海顺路 1 号桥	左幅	HSK0+308.0	6×6+7×6	90	78	81.8	16.75	桩板式	PRC+PHC 预制管桩	柱式台
海顺路 2 号桥	左幅	HSK2+266.0	6×6×6	90	216	219.8	16.75	桩板式	PRC+PHC 预制管桩	柱式台
	右幅	HSK2+230.0	4×6×6	90	144	147.8	16.75	桩板式	PRC+PHC 预制管桩	柱式台

2、交通量预测

本项目计划建成竣工时间为 2024 年 12 月，建成投入使用年份为 2025 年，交通噪声预测年限取道路竣工投入运营后第 1 年、第 7 年和第 15 年，因此本次研究预测基准年为 2025 年，中期为 2031 年，远期为 2039 年。根据项目工可，确定本项目车流量的预测结果，见表 2-5。

表 2-5 本项目特征年高峰小时交通量预测

道路	交通量 (pcu/h)		
	2025 年	2031 年	2039 年
海旺路 (海旺路 1 号桥、2 号桥、3 号桥位于其中)	2102	2604	3585
东旺大道 (东旺大桥位于其中)	2356	2886	4018
海顺路中段 (海顺路 1 号桥位于其中)	2546	3496	4342
海顺路东段 (海顺路 2 号桥) 位于其中	2634	3616	4492

3、设计技术标准

道路等级：城市主干道

设计速度：60km/h

设计荷载：汽车：城——A 级；人行及非机动车：按《城市桥梁设计规范》(CJJ11—2011)取值

横坡：单幅路车行道单向 2%，人行道单向 2%

设计洪水频率：采用百年一遇高潮水文 5.144m。

4、总体设计方案

(1) 平面设计

本项目道路红线与大陆海岸线重叠，出于加强滨海湿地保护，严控围填海的需要，对于路线红线范围内的所有海域均采用透水构筑物架空，透水构筑物平面和横断面布置服从道路总体设计要求，透水构筑物跨径均采用 6m，轴线均与道路中心线正交。

海旺路共设置 3 座透水构筑物，均分幅设计，其中海旺路 1 号桥仅在道路左幅设置，平面宽度 20m；海旺路 2 号桥左右两幅，平面宽度均为 20m；海旺路 3 号桥仅在道路左幅设置，平面宽度 22.75m。

东旺大道共设置右幅 1 座透水构筑物，即东旺大桥，仅在道路右幅设置，平面宽度 16.75-21.205m。

海顺路共设置 2 座透水构筑物，均分幅设计。其中海顺路 1 号桥仅在道路左幅设置，平面宽度 16.75m；海顺路 2 号桥左右两幅，平面宽度均为 16.75m。

(2) 纵断面设计

本项目路段均位于海岸堤围内侧，透水构筑物沿岸线经过，无过流、通航需求，且纵向地形起伏不大。海旺路透水构筑物范围最大纵坡均为 0.4%，最小纵坡 0.3%，竖曲线半径 26000m。东旺大道透水构筑物范围最大纵坡均为 1.5%，最小纵坡 1%，竖曲线半径 7200m。海顺路透水构筑物范围纵坡均为 0.4%，竖曲线半径 20000m。

(3) 横断面布置

海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、东旺大桥、海顺路 1 号桥、2 号桥所在路段均为双向 4 车道建设，其中单幅路段 2 车道，海旺路 3 号桥所在路段为双向 6 车道建设，其中单幅路段为 3 车道。道路横断面布置方案如下：

表 2-6 海旺路透水构筑物横断面组成表

桥名	左幅总宽	右幅总宽	左幅（北侧）							中间分隔带	右幅（南侧）						
			人行道	侧绿化带	非机动车道	侧绿化带	车行道	双黄线	防撞墙		防撞墙	双黄线	车行道	侧绿化带	非机动车道	侧绿化带	人行道
海旺路 1 号桥	20	0	4	2	4	1.75	8	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海旺路 2 号桥	20	20	4	2	4	1.75	8	0.25	0	0	0	0.25	8	1.75	4	2	4
海旺路 3 号桥	22.75	0	3.5	1.5	4	1.25	12	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0

表 2-7 东旺大桥横断面组成表

桥名	左幅总宽	右幅总宽	左幅（北侧）					镂空带	右幅（南侧）				
			人行道	侧绿化带	非机动车道	车行道	防撞墙		防撞墙	车行道	非机动车道	侧绿化带	人行道
东旺大桥	0	17.5	0	0	0	0	0	1.5	0.5	8.25	3.75	1.5	2.75

表 2-8 海顺路透水构筑物横断面组成表

桥名	左幅总宽	右幅总宽	左幅（北侧）					镂空带	右幅（南侧）				
			人行道	侧绿化带	非机动车道	车行道	防撞墙		防撞墙	车行道	非机动车道	侧绿化带	人行道
海顺路 1 号桥	17.5	0	2.75	1.5	3.75	8.25	0.5	0.75	0	0	0	0	0
海顺路 2 号桥	17.5	17.5	2.75	1.5	3.75	8.25	0.5	1.5	0.5	8.25	3.75	1.5	2.75

注：项目左右幅路之间的中间分隔带为镂空带，实际半幅路宽 16.75m。

5、透水构筑物布置控制因素

(1) 跨度选择

本项目透水构筑物位于围塘内，墩下无过流、通航需求，且现在墩下地表水主要为鱼塘，鱼塘多与湛江水道（即湛江港航道）贯通，水位不控制透水构筑物规模，考虑经济性、施工便捷性等方面因素，所有透水构筑物均采用 6m 跨桩板式梁板。

(2) 防洪要求

根据《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）要求：滨海道路路基边缘标高不应低于路基设计潮水频率的水位加壅水高，浪侵袭高度和 0.5m 的安全高度。而根据控规资料、周边已建成区标高以及《湛江市三防手册》湛江港 100 年一遇的高潮水位（5.144m），本项目涉及道路采用路堤分设计，片区外围分布龙王湾海堤和湛江湾海堤，道路均位于海岸堤围内侧，设计标高不考虑壅水高，浪侵袭高度和 0.5m 的安全高度。因此，设计范围内的道路设计标高按照最低点 ≥ 100 年一遇的高潮水位（5.144m）控制。

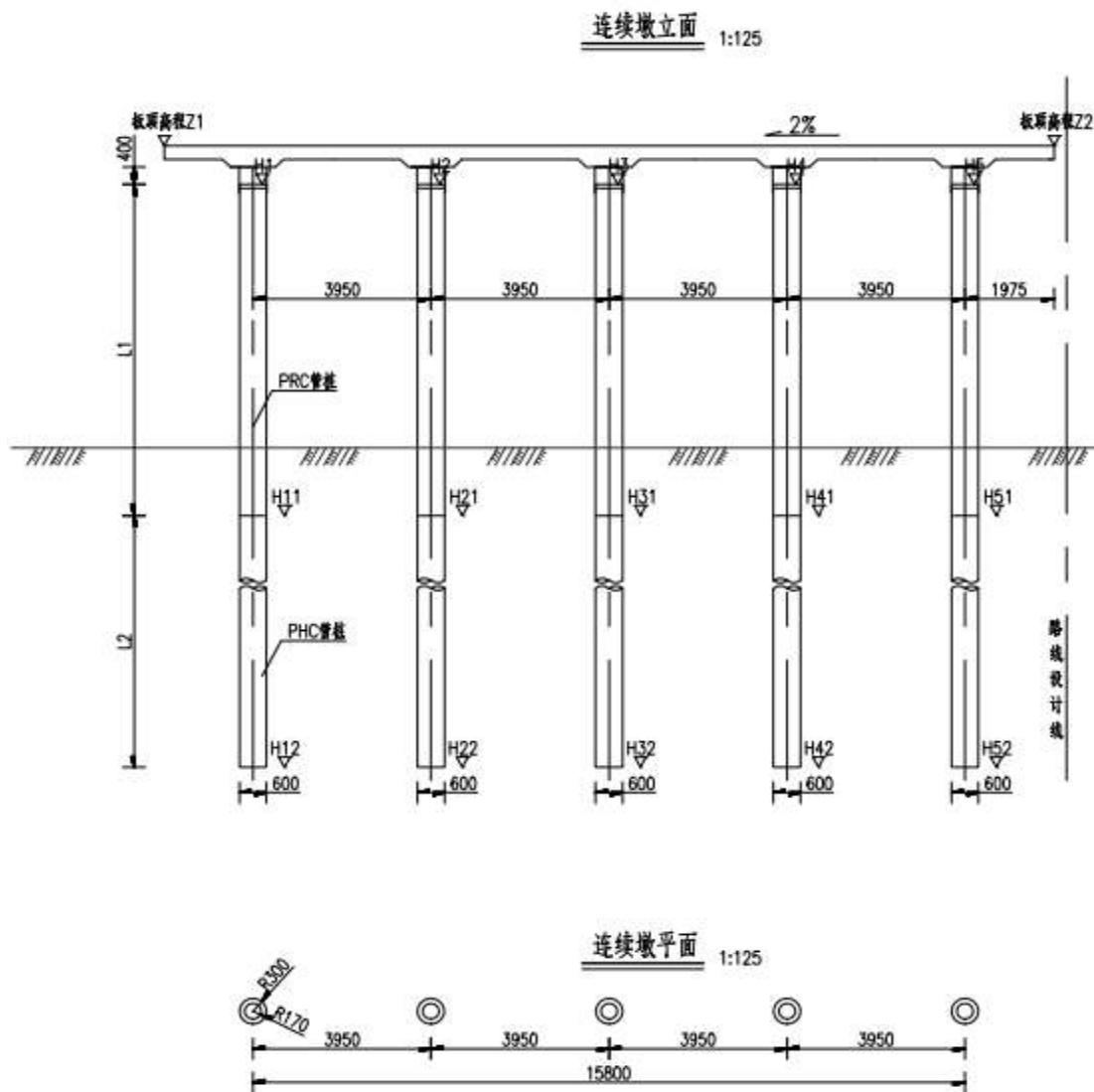
6、透水构筑物上部结构设计

所有透水构筑物上部结构均采用现浇钢筋混凝土板梁，5-7 跨一联。横向跨中板厚为 30cm，悬臂端后 30cm，桩顶加腋段厚 50cm，加腋段宽度 100cm，沿顺桥向等厚度布置；伸缩缝处为提高刚度和强度，跨中板加厚至与加腋段同厚，为 50cm，纵向加厚段范围为联端 2m 范围。

7、透水构筑物下部结构设计

(1) 墩柱

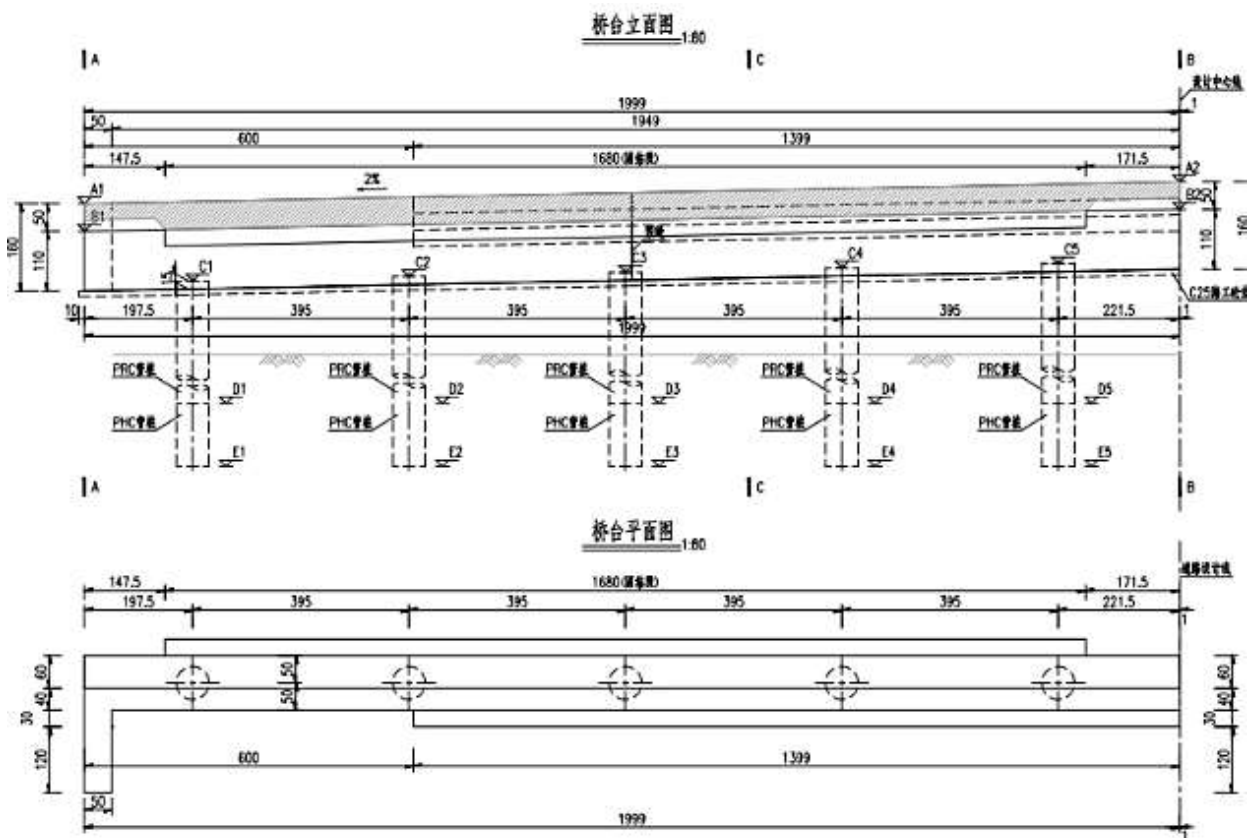
墩柱为桩柱一体式，桩板固结，采用先张法预应力混凝土高强度管桩，管桩采用 PRC-I 600B110 型+PHC600B110 型的配桩形式，上部为 PRC 桩，下部为 PHC 桩，直径均为 60cm，单桩设计承载力特征值为 1000KN。



(2) 桥台

采用桩柱式桥台，台身与预制管桩直接连接，台身高 1.1m，宽 1m。

桥台后设置塔板，纵向长 6m，宽度与桥面行车道的宽度相同，厚 0.3m，在塔板与台背之间布设竖直锚栓。采用水泥稳定石屑层铺筑塔板段路基，厚度为 300mm，以下采用夯实石屑。台后未路基填土，台侧采用填土锥坡，锥坡坡度为 1:1.5。



8、附属工程设计

(1) 透水构筑物护栏

透水构筑物路侧护栏和中央分隔带护栏,采用《公路交通安全设施设计细则》(JTG/TD81-2017)中的混凝土护栏,中央分隔带护栏的防撞等级为 SAm 级。路侧护栏根部厚度 0.5m,中央分隔带护栏的根部尺寸为 0.5m。护栏的迎撞面的截面形状严格按 F 型控制,护栏高度为 1m(以桥面起计)。

为体现精细化设计,打造整体美观的外立面,护栏与路基路缘石之间设置变高护栏过渡段接顺,长度 5~10m,可由桥台背墙外侧往路基段设置,施工时过渡段端部高度可根据实际路基路缘石高度调整接顺。

(2) 排水设计

车行道排水:在绿化带侧石设置横向排水孔,接入绿化带排水槽内,然后在槽底开孔接入梁底悬挂的纵、横向排水管,最终接入市政排水井内。

人行道排水、绿化带排水:人行道通过自然纵横坡将水排入侧绿化带排水槽内,再通过

在槽底开孔接入梁底悬挂的纵横向排水管，最终接入市政排水井内。

(3) 人行道、非机动车道及栏杆

人行道铺装采用 20mm 厚 M15 预拌水泥砂浆+30mm 厚彩色人行道砖。

非机动车道采用双面层式沥青砼，铺设在防水层之上，总厚度为 100mm,表面喷涂彩色沥青（海蓝色），具体如下：

4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13C)（非机动车道范围沥青面层喷涂彩色）

6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20C)

人行道采用架空设计以便管线通过，架空范围桥面防水层上方加铺 20mm 砂浆保护层。人行道架空层下方管线放置应遵循相关管线专业要求。

由于人行道架空设计，而透水构筑物外人行道为路基段，之间存在高差时，应在桥头路基段 5~10m 范围采用满足规范要求的坡道过渡，人行道侧石及栏杆基座均设置变高段过渡。

人行栏杆采用不锈钢栏杆，栏杆高度不应小于 1.1m,栏杆的垂直杆件间净距不应大于 0.11m,非机动车道临空侧栏杆高度不应小于 1.4m。为有效防护行人安全，原则上桥上人行栏杆应设置至两端桥台耳墙上，特殊情况可根据台后锥坡情况延长设置。

(4) 绿化带

桥面防水层上方加铺 20mm 砂浆保护层后方可装载种植土，桥上绿化带不得种植乔木或根系发达的灌木，种植土及植物的总重不应超过 7.5kN/m²。桥上绿化带侧面应四周闭合，确保绿化带积水不会沿伸缩缝流下。

(5) 车行道路面防水及铺装

在路面铺装与结构顶面之间需设置防水层，采用 1.5mm 聚氨酯防水涂料。

路面铺装采用双面层式沥青砼，铺设在防水层之上，总厚度 100mm。具体详见非机动

车道铺装。

(6) 伸缩缝

根据工程场区气温，结合透水构筑物分跨情况，在每联梁之间以及在梁端与桥台背墙之间的桥面设置横向的伸缩缝，伸缩缝与桥面连接必须牢固。

伸缩缝横向分段设置，车行道段采用模数式伸缩装置单缝式 MA 型，伸缩量为 80mm；人行道、非机动车道和绿化带采用专用伸缩缝。各伸缩缝之间应协调覆盖布置，防止桥面雨水及桥面（含人行道）排水从透水构筑物伸缩缝装置渗流到梁端和墩台。

9、抗震设计

项目所在场区的地震设防烈度为Ⅶ度，基本地震动峰值加速度为 0.1g(g 为重力加速度)。项目抗震设防类别为丙类，抗震设计方法为 A 类。

本工程采用《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ166-2011)抗震规范的反应谱方法，分别考虑水平顺桥向和水平横桥向的地震作用，采用二阶段设计方法进行抗震设计，以满足结构在强度和延性两方面的要求。

为防止或减轻震害，提高结构抗震能力，加强抗震措施：

(1)加强各构件的整体性，提高结构的延性，墩柱应作为延性构件设计；墩柱的抗剪强度应按能力保护原则设计，采取加密箍筋的方式加强墩柱的抗剪能力；

(2)塑性铰加密区域配置的箍筋应延伸到桥台和上部梁板内，延伸的距离应满足《城市桥梁抗震设计规范》8.1.7 条的要求；

(3)在管桩与桥台、管桩-主梁等各连接部位均加强配筋，确保构件的整体性和延性；

(4)桩柱式结构应尽量避免在墩底出现整齐的施工接缝，导致出现抗剪薄弱面。

10、耐久性设置

本项目透水构筑物结构设计使用年限为 100 年，结构混凝土均采用海工高性能混凝土。

11、项目所在道路排水系统规划

1) 雨水系统

本项目所在的湛江市海东新区起步区排水体制采用雨、污分流制。本项目雨水管以龙

王湾和海旺路北侧的湛江湾为最终排出口。结合规划、道路纵坡设计及雨水排出口位置，雨水管道设计如下：

道路沿线两侧设置雨水口，每隔 30m 设置一个雨水口，路面雨水经雨水口收集后，进入沉沙井沉沙处理后，排入雨水管。每隔 120m 设置一座沉沙井。

海顺路中段：沿线单侧或双侧人行道下设置 DN600~DN1350 的雨水管，起点~SK0+220 段雨水自西向东流动，SK0+220~SK0+500 段雨水自东向西流动，最终汇集于海顺路 SK0+220 处向北排入海域。SK0+500~终点段雨水自西向东流动，最终汇入规划的东盛大道雨水管网。

海顺路东段：沿线两侧人行道下设置 DN1000~2000 的雨水管，雨水分别自道路两端向海顺 2 号桥流动，最终汇集于海顺 2 号桥两侧向北排入海域。

鉴于海顺路 2 号桥靠近红树林分布区，本评价提出靠近红树林分布区的路段采用封闭排水措施，须取消海顺 2 号桥两侧排水口。根据周边雨水规划，海顺路东段雨水自西向东流动，最终接入规划的海顺路二期雨水管。

东旺大道：沿线两侧人行道下设置 DN1200~1650 的雨水管，起点~DK0+380 段雨水自南向北流入海顺路中段雨水管网；其他路段雨水自两端向东旺大桥汇集，于大桥两侧分别排入海域。

海旺路：沿线两侧非机动车道下设置 DN600~1800 的雨水管，起点~SK0+470 段雨水自西向东向海旺 2 号桥处汇集，最终于海旺 2 号桥处向北排入海域。SK0+470~终点段自西向东流动，最终于东旺大桥东侧排入海域。

2) 污水系统

本项目所在的湛江市海东新区起步区排水体制采用雨、污分流制，片区污水分成两个区域，北侧海顺路、东旺大道沿线污水经收集后主要通过海东快线已建设的 DN1200 污水主干管，最终排入海东新区水质净化厂；海旺路沿线污水经收集后向南接入现有污水管网，近期汇入坡头区水质净化厂处理，待海东新区水质净化厂及配套管网建成后海川快线污水主干管，最终汇入海东新区水质净化厂处理。结合规划、道路纵坡设计及污水出口位置，污水管道设计如下：

海顺路中段：沿线南侧人行道范围外，距离人行道边线 1.25m 下设置 DN400~1000 的污水管，污水自西向东流入海顺路东段污水管。

海顺路东段：沿线南侧人行道范围外，距离人行道边线 1.25m 下设置 DN400~1200 的污水管，污水自西向东流入海顺路 2 期污水管。

东旺大道：沿线西侧人行道范围外，距离人行道边线 1.25m 下设置 DN400~800 的污水管，污水自南向北流入海顺路中段。

海旺路：沿线南侧非机动车道下设置 DN400~600 的污水管，污水自西向东流入现状东旺大道污水管，近期排入坡头水质净化厂处理，远期排入海川快线污水干管，最终汇入海东新区水质净化厂处理。

道路沿线两侧每隔 120m 设置一座污水系统沉沙井。

项目东旺大道、海顺路沿线污水大体上自西向东，自南向北流动，最终于海顺路东段终点处接入海顺路 2 期污水管网，最终汇入海东新区水质净化厂处理。海旺路污水自西向东、自北向南流动，最终接入现状东旺大道污水管网，近期汇入坡头水质净化厂处理，待海东新区水质净化厂及配套管网建成后汇入海东新区水质净化厂处理。

根据坡头区人民政府网公布的《坡头区（海东新区）污水处理设施及配套管网建设情况报告》，项目海旺路南侧周边区域已建成龙王湾路、金湾南路、东旺大道、柏西路等污水管网，沿线附近的申蓝宝邸住宅小区、中科苑住宅小区的生活污水经现有东旺大道、金湾南路污水管收集后，排入坡头水质净化厂处理。故海旺路沿线污水近期去向已有依据。

海东新区水质净化厂目前已取得环评批复，预计 2024 年初开工，施工期 2 年，预计 2025 年底可投入使用。本项目施工期共计 18 个月，预计 2024 年 12 月建成，故根据计划，本项目建成后海东新区水质净化厂尚未投入使用。为满足东旺大道、海顺路沿线污水近期收集需求，建议设置 1 座临时提升泵站，在海东新区水质净化厂投产前，将东旺大道、海顺路沿线污水经提升泵自北向南收集后排入现状东旺大道污水管，最终排入坡头水质净化厂处理。待海东新区水质净化厂投产后再按照规划进行污水收集。

严禁沿线收集的污水直接排入周边水体。

12、场地平整及土石方平衡

本项目挖填方主要用于项目范围整平，土石方平衡如下：

表 2-9 项目土石方平衡一览表

路段	挖方	填方	本桩利用	调出土方	调入土方	弃方
海旺路 1 号桥、2 号桥、3 号桥	2637	0	0	2637	0	2637
东旺大桥	579.3	890	579.3	0	310.7	-310.7
海顺路 1 号桥、2 号桥	1935.5	131.3	131.3	1804.2	0	1804.2
合计	5151.8	1021.3	710.6	4441.2	310.7	4130.5

本项目挖方约 5151.8m³，填方 1021.3m³，弃方 4130.5m³。

本项目与海旺路、东旺大道、海顺路陆域路段同步施工，项目弃方回用于海旺路、东旺大道、海顺路陆域路段填方工程。根据海旺路、东旺大道、海顺路陆域部分土石方平衡情况，

陆域部分填方大于挖方，借方量达到 15.3 万 m³，故海旺路、东旺大道、海顺路陆域部分道路工程完全可接纳本项目弃方。

项目不设取土场、弃土场。

项目范围整平与周边陆域道路同步施工，随挖随填，无需设置临时堆土场。

13、项目申请用海情况

根据已批复的《湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）海域使用论证报告书》（2023 年 4 月），本项目用海范围与不动产权证粤(2020)湛江市不动产权第 0013410 号、湛国用(2015)第 00010 号、粤国土资(建)字〔2015〕1423 号(无证)（已批复）、粤国土资(建)字〔2012〕1207 号(无证)（已批复）重叠，透水构筑物从其确权地块上穿过。项目用海附近取得用海权证的主要用海活动见表 2-10、图 2-8。

项目建设会占用已确权或批复用地部分区域，目前建设单位已与湛江市土地储备管理中心达成书面协议。根据湛江市土地储备管理中心《关于同意提供储备土地建设湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目的复函》（湛土储函【2022】1196 号），根据市政府工作会议纪要（〔2021〕234 号）精神，市交通投资集团为湛江市海东新区起步区首开区综合开发项目实施主体。经初步核实，约 84.62 亩海旺路与约 14.58 亩东旺大道为我中心收储入库土地，我中心同意将位于坡头海东新区起步区首开区共计约 99.20 亩储备土地交予市交通投资集团属下全资子公司湛江市海东新区发展有限公司，由该公司作为业主申报办理湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目用地、规划和工程报建相关手续。具体详见附件 8。

本项目已取得《湛江市自然资源局关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）规划条件的批复》（湛自然资（市政）【2024】5 号），根据批复，项目道路可根据片区用地开发情况进行分期实施。具体详见附件 12。（注：该批复中海旺路规划为次干道，实际海旺路按主干道建设，故本评价海旺路按主干道评级。）

表 2-10 项目穿过的海域使用权属信息表

项目名称	权属人	位置关系	海域使用面积 (公顷)	本项目穿过情况
粤(2020)湛江市不动产权第 0013410 号(湛江旅游综合服务基地项目)	湛江市土地储备管理中心	相邻	21.6878	海旺路 1 号桥部分用地穿过
粤国土资(建)字【2015】1423 号(无证)（已批复）	湛江市土地储备管理中心	相邻	15.6078	东旺大桥部分用地穿过

湛国用(2015)第00010号	湛江市土地储备管理中心	相邻	8.1453	海旺路3号桥均位于该用地内
粤国土资(建)字[2012]1207号(无证)(已批复)	湛江市土地储备管理中心	相邻	48.0055	海旺路2号桥部分用地穿过



图 2-9 海域使用权属分布图

核减项目用地范围内已确权或已批复用地区域，湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路中段、海顺路东段、东旺大道、海旺路、金丰路）所需申请的总用海面积为 0.8912 公顷，其中海旺路 1 号桥用海面积为 0.0238 公顷、海旺路 2 号桥用海面积为 0.0532 公顷、东旺大桥用海面积为 0.1547 公顷、海顺路 1 号桥用海面积为 0.0871 公顷、海顺路 2 号桥用海面积为 0.5724 公顷。

项目用海已取得《坡头区人民政府关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程用海的批复》（湛坡府函【2023】189 号），项目批准用海面积 0.8912 公顷，该工程用海类型为交通运输用海，用海方式为透水构筑物用海，占用岸线 303.1 米。项目为公益性用海，批准用海期限 10 年。具体详见附件 6。

本项目宗海图如下：

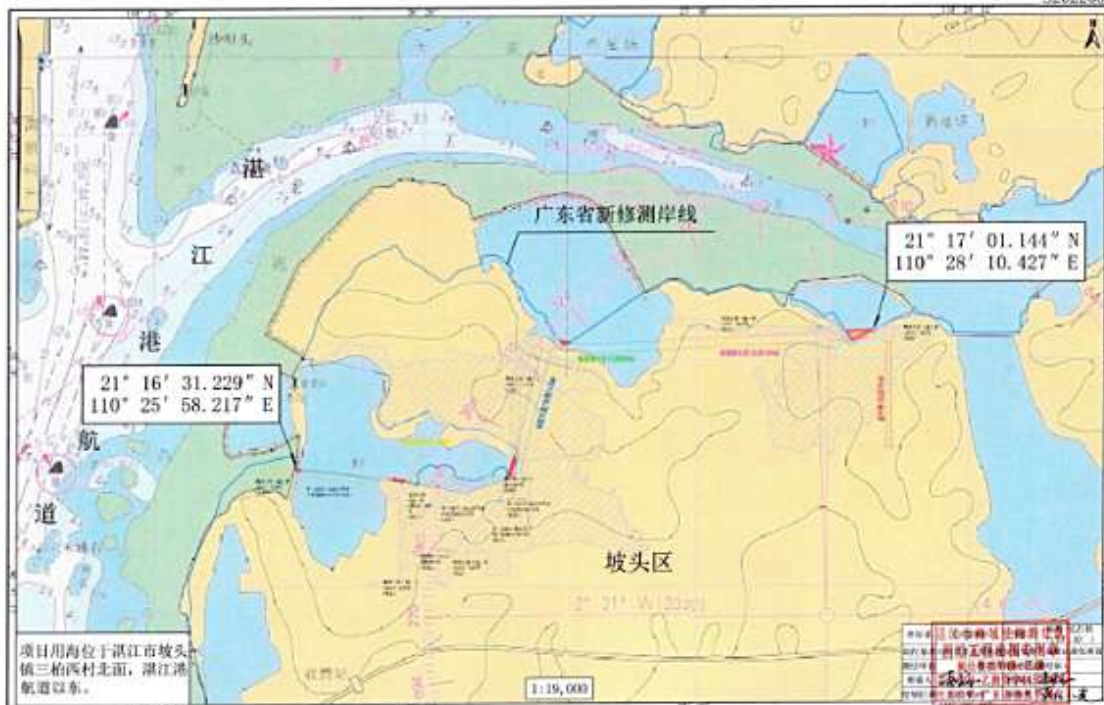
湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段
海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）宗海平面布置图

S2022084



湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）宗海位置图

S2022084



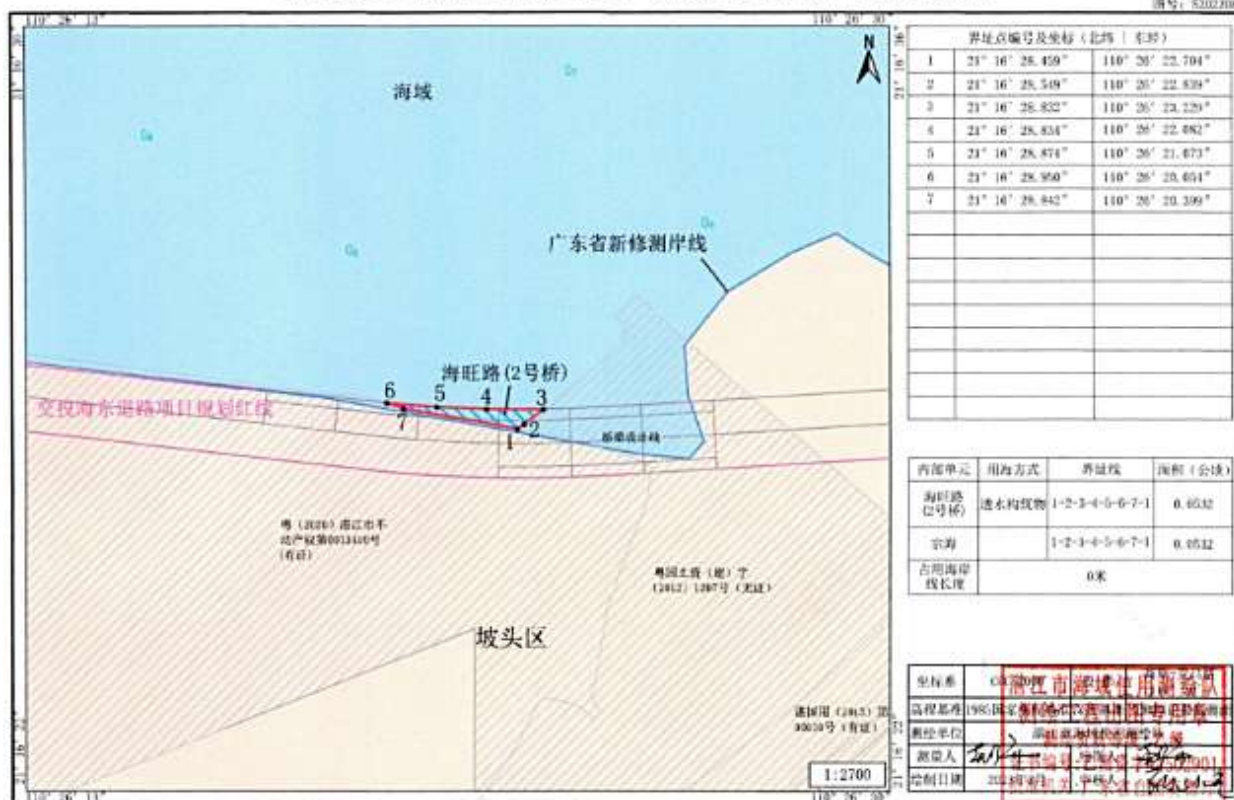
湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）（海旺路1号桥）宗海界址图



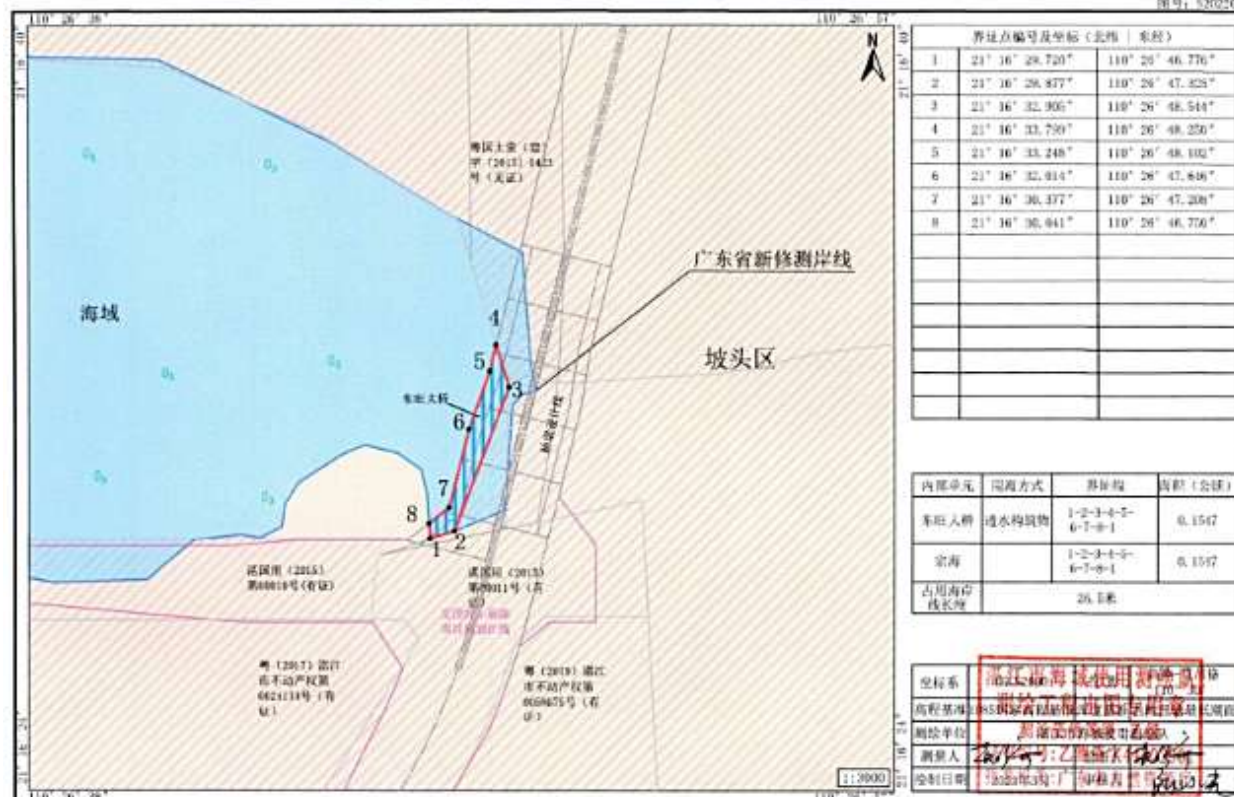
湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）（海旺路1号桥）宗海界址图



图号: 8202.2081



图号: 52022094



湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）（海顺路1号桥）宗海界址图



湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）（海顺路2号桥）宗海界址图



图 2-10 本项目宗海图

14、工程占地

本项目共占用土地 2.31 公顷，为永久占地。根据项目用地与 2022 年新修测岸线的叠图分析，项目占用海域面积约为 0.875 公顷，陆域占地面积约 1.435 公顷。其中海旺路 1 号桥用海面积约 0.045 公顷，海旺路 2 号桥用海面积约 0.2895 公顷，海旺路 3 号桥用海面积约 0.042 公顷，东旺大桥用海面积约 0.149 公顷，海顺路 1 号桥用海面积约 0.0185 公顷，海顺路 2 号桥用海面积约 0.331 公顷。

本项目透水构筑物按道路近期建设内容开展扩建，海旺路透水构筑物路基宽按总设计宽度 46m (局部 40m) 建设，东旺大道、海顺路上透水构筑物路基按 35m 宽扩建 (总设计路基宽 60m)。项目用地性质为城镇建设用地、海洋预留区，原始用地现状的杂草地、裸地、林地、水塘等。

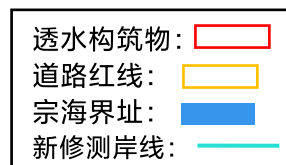
项目用地不占用基本农田，不属于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域。本项目实施内容与 2022 年新修测岸线、宗海图的位置关系如下：

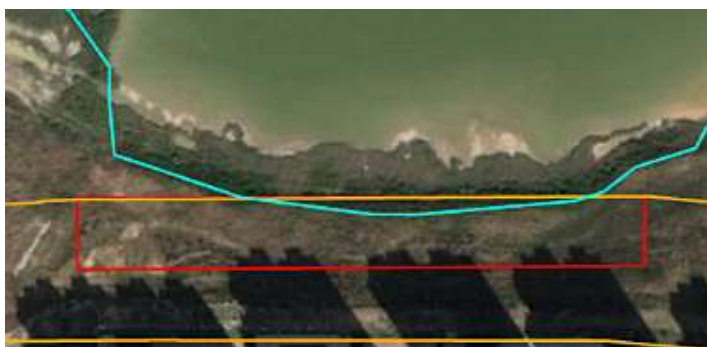
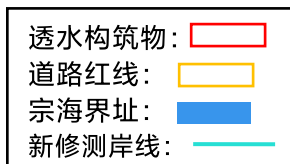


海旺路 1 号桥



海旺路 2 号桥





海旺路 3 号桥



东旺大桥



海顺路 1 号桥



海顺路 2 号桥

图 2-11 本项目与宗海图的叠图分析

15、项目用海必要性

(1) 项目建设必要性分析

1) 是落实“一带一路”战略支点城市定位的重要体现

凭借独特的地理位置、重要的战略区位、优越的港口条件，湛江被列为国家“一带一路”海上合作战略支点城市，正积极谋求跨省联动，以期盘活区域经济，打造地区发展与合作的新格局。在新丝路建设的过程中，海洋经济能帮助‘丝路’开拓，使湛江‘丝路’能够走出南海、跨越重洋，延伸到世界各国，使湛江与世界的联通更加紧密、更加高效、更加频繁，让国际人员和物资可以‘直通’湛江，提高湛江的知名度，促进湛江发展。

海洋经济发展的产业就是依靠海洋科技的高附加值产业，具有强大的吸纳就业能力。

可见,海洋产业是现代产业体系的产业代表,发展海洋经济是我国产业优化、结构升级的重要保障。湛江市发展海洋产业,从国家层面来说,是落实国家“一带一路”战略的重要体现。

2) 是打造“北部湾城市群”重要中心城市的必由之路

《北部湾城市群发展规划》指出,北部湾城市群将强化南宁核心辐射带动,打造“一湾双轴、一核两极”的城市群框架:“一湾”即以北海、湛江、海口等城市为支撑的环北部湾沿海地区,并延伸至近海海域;“双轴”指南北钦防、湛茂阳城镇发展轴;“一核两极”则是以南宁为核心城市,以海口和湛江为中心的两个增长极。

根据《规划》中打造“一湾两轴、一核两极”的城市群框架,湛江将建设成为北部湾区域中心城市,不断提升辐射带动能力,加快构建区域性综合交通枢纽,建设成为先进制造业基地和科教创新中心、全国海洋经济创新发展示范城市、现代港口城市以及生态型海湾城市,推进湛江海东新区发展,打造以湛江为枢纽、联系珠三角和北部湾其他地区的城镇群快速城际交通网。在这一进程中,湛江海东新区大有可为,可通过海洋产业的科学合理布局,推动北部湾城市群的经济协同发展。

3) 是建设“广东省对接东盟先行区”的重要抓手

近年来,中国和东盟友好合作关系进一步深化,国家领导人和东盟 10 国进行了频繁的互访。未来五年,国家与东盟深化互信、对接发展将进入黄金期、高潮期、全盛期。湛江对接东盟开放合作,符合国家战略和发放发展方向,可以得到国家政策、资金、资源、人才等倾斜支持。湛江与东盟国家地缘相近、文化相通,交往历史悠久,经济互补性强。近年来,双方经济联系日益加深,交流更加活跃,合作更加紧密,经贸合作成效显著。

湛江作为国家“一带一路”海上合作战略支点城市,作为广东参与东盟合作的海上桥头堡和广东对接东盟的先行区,在新的开放发展阶段,肩负着新的历史使命,同时,也迎来了前所未有的重大发展机遇。

海东新区将大力发展现代服务业、高端制造业、现代农业和特色旅游业,积极与东盟国家开展友好合作,成为湛江建设“广东对接东盟先行区”的有力抓手。

(2) 项目用海必要性分析

本项目作为透水构筑物建设,项目用海是由工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。

本项目位于湛江市海东新区起步区,其中西片区控规《湛江市海东新区起步区首开区控制性详细规划及城市设计》已经通过湛江市城市规划委员会,片区整体规划相对稳定,调整可能性较小,东片区控规《湛江市海东新区起步区(部分)控制性详细规划修改及城市

设计》目前尚在调整编制中。设计过程中本项目设计范围道路设计中线、道路用地红线范围以及道路标准横断面设计方案均同规划编制单位和建设单位多次沟通协调确认，在满足道路规范的前提下，道路设计中线、道路用地红线尽可能确保设计方案和规范成果基本一致，至于道路横断面设计方案，除东旺大道采用现状道路横断面设计方案外，其余道路横断面组成方案基本同控规保持一致，依据《湛江市脚印城市规划设计技术导则》在海顺路、海旺路等主干路道路两侧增设电动自行车道。因此本项目的选线具有确定性。

本项目道路同广东省政府 2022 年批复岸线重叠,本项目设计针对道路用地范围和海域重叠部分的路段采用架空透水方案,因此海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、东旺大桥、海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥采用架空透水方案,避免围填海造地。

本项目下部结构采用设置 PRC+PHC 管桩柱墩的方式建设道路,墩柱必须坐落在海底岩土中,通过柱墩把透水构筑物的轴向荷载和横向荷载传递到深部土层,因此项目的建设需要使用一定面积的海域。从承载力和荷载等方面考虑需要设置墩柱,需要使用的海域面积是根据实际的需要和《海籍调查规范》确定的,用海面积是合理的。

本项目是湛江市海洋科技产业园重要基础设施配套工程,也是海东片区起步区路网的重要组成部分。本项目建成后,将主要承担海东新区起步区内部居民、商业及其他用地设施产生的内部交通需求,同时与区域快速干线连通并承担片区对外交通联系功能,随着湛江海洋科技产业园的开发建设,项目道路将进一步承担产业园的对外货运需求。

综上所述,本项目的用海是必要的。

总平面及现场布置	<p>一、总平面布置</p> <p>本项目建设内容为 6 座透水构筑物，分别为海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥、东旺大桥、海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥。</p> <p>海旺路 1 号桥：位于海旺路左幅，东西走向，桩号 HWK0+395.1~HWK0+464.9，全长 69.8m。</p> <p>海旺路 2 号桥：位于海旺路，东西走向，其中左幅桩号 HWK0+990.1~HWK1+233.9，全长 243.8m；右幅桩号 HWK1+146.1~HWK1+233.9，全长 87.8m。</p> <p>海旺路 3 号桥：位于海旺路左幅，东西走向，桩号 HWK1+467.6~HWK1+657.4，全长 189.8m。</p> <p>东旺大桥：位于东旺大道右幅，南北走向，桩号 DK0+718.1~DK0+913.9，全长 195.8m。</p> <p>海顺路 1 号桥：位于海顺路左幅，东西走向，桩号 HSK0+267.1~HSK0+348.9，全长 81.8m。</p> <p>海顺路 2 号桥：位于海顺路，东西走向，其中左幅桩号 HSK2+156.1~HSK2+375.9，全长 219.8m；右幅桩号 HSK2+156.1~HSK2+303.9，全长 147.8m。</p> <p>项目平面布置图详见附图 4。</p> <p>二、施工布置</p> <p>本项目依托现有工程施工营地，不新增施工营地。</p> <p>现有工程施工营地设置金湾南路南侧，华兴碧海近岸东侧，占地面积约 8600m²，施工营地功能区包括生活区、临时仓库、钢筋加工区等。</p> <p>本项目土方随挖随填，无需设置临时堆土场。</p>
施工方案	<p>一、施工期</p> <p>本工程设计施工总工期为 18 个月，项目已于 2023 年 7 月开工建设，预计至 2024 年 12 月建成。</p> <p>二、施工组织</p> <p>本项目依托现有工程施工营地，不新增施工营地。现有工程施工营地设置金湾南路南侧，华兴碧海近岸东侧，占地面积约 8600m²，施工营地功能区包括生活区、临时仓库、钢筋加工区等。营地生活污水经预处理后沿金湾南路污水管网排入坡头水质净化厂。</p> <p>施工营地临近柏西路和金湾南路、东旺大道、柏西路等，周边交通较为便利。</p> <p>本工程施工设备、材料均可通过海川快线、龙王湾路、东旺大道、柏西路等到达。主要材料来源充足，建筑材料均可就近从湛江市购进。本工程施工电力拟从市政电网引接。施工</p>

用水利用现有市政供水设施。

项目施工道路利用现有道路，不再另修建新的施工道路。

施工高峰期施工人员 100 人。

三、施工工艺

项目透水构筑物所在围塘水排空后施工，不涉及水上、水下作业。

透水构筑物下部结构采用预制管桩，均在工厂预制成型后运至现场。岸上段管桩采用常规方法施工，围塘中段管桩采用钢平台施工，管桩施工无论在纵向还是横向，都应先施工中间管桩，再施工两边管桩，且应隔桩跳打，减少挤土效应。上部结构采用钢筋砼混凝土板，现浇施工。

施工顺序：场地平整→管桩→桥台→上部结构→附属设施。

桥台台前及台后完成软基处理，管线施工完毕进行场地平整到指定标高后方可施工桩基。对于半路半桥的情况，应先施工路基段，后施打管桩。

1、管桩

(1) 放线定桩位

- 1) 根据设计图纸编制桩测量定位图，并保证轴线控制点不受打桩时振动和挤土的影响。
- 2) 根据实际打桩线路图，按施工区域划分测量定位控制网。
- 3) 桩机移位后，应进行第二次复核，保证桩位偏差小于 10mm。
- 4) 桩施工前，应根据施工桩长在匹配的工程桩身上划出以 m 为单位的长度标记，并按从下至上的顺序标明桩的长度，以便观察桩入土深度及记录每 m 沉桩的锤击数。

(2) 桩机就位

打桩机就位时，应对准桩位，保证垂直稳定，在施工中不发生倾斜、移动。

(3) 起吊预制管桩

先拴好吊桩用的钢丝绳及索具，管桩在施工中起吊，启动吊车吊桩，使桩尖垂直对准桩位中心，缓缓放下插入土中，位置要准确；再在桩顶扣好桩帽或桩箍，即可除去索具。

(4) 稳桩

桩尖插入桩位后，先用桩锤自重将桩插入地下 30-50cm，再使桩垂直稳定。10m 以内短桩可目测或用线坠双向校正；10m 以上或打接桩必须用线坠或经纬仪双向校正，不得用目测。桩插入时垂直度偏差不得超过 0.5%。桩在打入前，应在桩的侧面或桩架上设置标尺，以便在施工中观测、记录。

(5) 打桩

1) 打桩宜重锤低击, 锤重的选择应根据工程地质条件、桩的类型、结构、密集程度及施工条件来选用。

2) 打桩顺序一般按先深后浅、先长桩后短桩、先大径后小径、先施工大承台桩后施工小承台桩的原则。

3) 管桩表面应每 m 划线标记, 以便做好打桩记录, 打桩记录应包括入土深度、送桩深度、桩顶标高、最后贯入度、桩锤落距等施工参数。桩基持力层是在粉质黏土, 平均桩长 33m。

4) 当遇到贯入度剧变, 桩身突然发生倾斜、位移或有严重回弹、桩顶或桩身出现严重裂缝、破碎等情况时, 应暂停打桩, 并分析原因, 采取相应措施。

根据《广东省实施中华人民共和国环境噪声污染防治法办法》第二十一条的规定, 在城市市区内建筑施工禁止使用蒸汽桩机、锤击桩机。受地质、地形等条件限制确需使用的, 必须报经建筑施工作业所在地的环境保护行政主管部门批准, 其作业时间限制在 7 时至 12 时, 14 时至 20 时。

根据本项目勘察设计单位评估结论, 本项目受地质、地形等条件限制, 需要使用锤式打桩机。本项目需要采用锤式打桩机施工时在施工前必须报当地生态环境主管部门批准, 同时其作业时间限制在 7 时至 12 时, 14 时至 20 时。

项目建设单位必须按照要求尽快完善施工期采用锤击桩的相关报批手续。

(6) 接桩

1) 在桩长不够的情况下, 应进行接桩, 上下节之间的间隙应用铁片垫实焊牢。一般采用电焊接桩, 焊接宜在桩四周对称地进行, 待上下桩节固定后拆除导向箍再分层施焊; 焊接层数不得少于 2 层, 第一层焊完后必须把焊渣清理干净, 方可进行第二层 (的) 施焊, 焊缝应连续、饱满; 焊好后的桩接头应自然冷却后方可继续锤击, 自然冷却时间不宜少于 8min; 严禁采用水冷却或焊好即施打。

2) 接桩时, 一般在距地面 0.5 ~ 1m 左右时进行; 下节桩的桩头处宜设导向箍; 接桩时上下节桩段应保持顺直, 错位偏差不得大于 2mm; 接桩就位纠偏时, 不得采用大锤横向敲打; 节点折曲矢高不得大于 1‰桩长。

(7) 送桩

根据设计桩长接桩完成并正常施打后, 应根据设计及试打桩时确定的各项指标来控制是否采取送桩, 送桩深度不宜大于 2.0m。

(8) 检查验收

桩终止锤击的控制应符合下列规定：当桩端位于一般土层时，应以控制桩端设计标高为主，贯入度为辅；桩端达到坚硬、硬塑的粘性土、中密以上粉土、砂土、碎石类土及风化岩时，应以贯入度控制为主，桩端标高为辅；贯入度已达到设计要求而桩端标高未达到时，应继续锤击 3 阵，并按每阵 10 击的贯入度不应大于设计规定的数值确认，必要时，施工控制贯入度应通过试验确定；符合设计要求后，填好施工记录。

2、桥台

(1)浇筑砼前，必须检查所有预埋件和预留孔是否齐全，如预埋钢筋（垫石、挡块等）等各种预埋件按各图中位置准确地进行安装与预留。桥台背墙施工时，注意预埋搭板的锚栓钢筋及伸缩缝钢筋。

(2)台后填土不得用大型机械推土筑高和填压的方法。台背填土先填所需高度的一半，待上部主体结构施工完成后，再完成余下填土。

3、上部结构

(1) 混凝土结构

所有混凝土构件外观质量要求平滑，无砂眼、边棱分明、线条圆顺、颜色均匀，所有钢筋大样应按构件设计模板尺寸实际放样。

(2) 现浇混凝土板梁

1)支架设置：

- a.支架应具有足够的强度，刚度和稳定性，并采取措施减少其非弹性变形及地基沉陷的影响，必要时对地基进行处理。混凝土浇筑前应对支架按施工规范要求预压，预压荷载为上部结构自重的 1.05 倍，预压时间不少于 7 天，且最后 2 天预压累积沉降量不大于 2mm。
- b.应确保支架具有足够的强度和刚度，避免事故发生及防止因支架刚度不够导致新建结构变形。

2)混凝土浇注：

- a.浇筑混凝土前，应对模板，支架全面检查：当采用预压措施后，支架将有回弹现象，应注意波纹管，锚垫板，喇叭管，螺旋筋等位置要准确，定位要牢固。要注意各预埋件的设置。

	<p>b.施工缝的位置应在混凝土浇筑之前确定,宜留置在结构受剪力和弯矩较小且便于施工的部位。两次浇筑的接缝及纵向施工缝,均应严格按照施工缝处理。</p> <p>c.纵向浇筑顺序,宜由悬臂端及跨中开始向墩台方向浇筑,横向应从外侧悬臂板向梁中线浇筑。</p> <p>d.混凝土浇筑时应使箱梁顶板顶面标高满足考虑预拱度之后的要求,粗糙度应为0.5~1mm,平整度应小于或等于1.67mm/m,以利于防水层铺设。</p> <p>4、附属工程</p> <p>护栏结构:应在梁体支架拆除后施工;应采用定型钢模板,以保证成型圆顺,不得随意改变护栏迎撞面的截面形状,模板使用前应清洗干净,保证全透水构筑物砼表面光洁、颜色一致,位于曲线上的需结合平面线型设置适应的弧线,保证线型美观。护栏在墩顶处必须设置断缝,同时沿纵向每隔5m设置一道断缝,在断缝或伸缩缝处,应填满橡胶或沥青胶泥等弹性、不透水的材料,不应有松散的砂浆。护栏采用清水砼,保证浇筑质量完好、尺寸准确、表面平整、线条圆顺。护栏在桥面连续处设施工断缝。</p> <p>人行道及栏杆:由于透水构筑物上人行道架空设计,其人行道面与路基人行道面存在高差,应在桥头5~10m范围设置纵向坡道过渡,人行道侧石及栏杆基座均按变高设置。人行道基座、枕梁以及侧石应在桥面伸缩缝处断开,其间隙不应大于桥面伸缩缝的设计位移量。护栏施工时注意伸缩缝处缝宽按设计图纸设计的宽度设置,并预留伸缩缝槽口。</p> <p>人行道基座、枕梁以及侧石均应在墩顶处设置断缝,同时沿纵向每隔6m设置一道断缝,在断缝或伸缩缝处,应填满橡胶或沥青胶泥等弹性、不透水的材料,不应有松散的砂浆。</p> <p>路面防水及铺装:路面防水施工前应复测透水构筑物结构顶面标高;防水层应避免车辆碾压,防水层施工完毕至摊铺沥青混凝土之间的时间差应不大于15天。防水层上桥面沥青混凝土的摊铺温度应低于防水涂料的耐热度,路面铺装施工前应清除结合面上的浮皮、油污并用水冲洗干净。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、主体功能区划及生态功能区划情况</p> <p>1、主体功能区划</p> <p>根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府【2012】120 号），本项目位于国家级重点开发区域，其功能定位为推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；全省重要的人口和经济集聚区，加快城市化进程，吸收产业和人口集聚，打造湛茂、潮汕两大城镇密集区以及韶关城镇集中区；珠三角核心区产业重点转移区，积极、有序、有选择地承接珠三角核心区的产业转移，促进全省产业升级与区域经济协调发展；全省重要的能源基地，安全高效发展核电，适当发展火电；特色农业基地和海洋渔业基地，大力发展特色农业，粤西、粤东积极发展沿海海水增、养殖业。</p> <p>广东省主体功能区划图详见附图 16。</p> <p>2、水环境功能区划</p> <p>(1) 近岸海域环境功能区划</p> <p>根据《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》图 4-4 湛江市近岸海域环境功能区划，本项目跨越水体为湛江港三类区，主要功能为港口、锚地、渔港和渔业设施基地建设、人工鱼礁、风景旅游、游艇停泊、一般工业用水、海底管线、跨海桥梁、海岸防护工程、海洋和海岸自然生态保护、预留，水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）三类。具体详见附图 8。</p> <p>(2) 海洋功能区划</p> <p>根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（国函【2012】182 号），本项目所在海域为湛江港保留区，项目海洋环境评价范围内海洋功能区有：龙王湾特殊利用区、湛江港港口航运区、麻斜特殊利用区、五里山港海洋保护区。广东省海洋功能区划图详见附图 9。</p> <p>3、环境空气功能区划</p> <p>根据《湛江市环境保护规划（2006-2020）》图 4-1 湛江市区大气环境功能区划图，本项目评价范围环境空气功能区划为环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准，具体详见附图 10。</p> <p>4、声环境功能区划</p> <p>根据《湛江市城市声环境功能区划分》（2020 年修订），项目位于声环境功能 2 类区，</p>
--------	--

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

本项目为道路工程,道路等级为城市主干道,根据《湛江市城市声环境功能区划分》(2020 年修订), 4a 类区的划分如下: 相邻功能区为 2 类区的主次干道两侧 35m 范围内为 4a 类区, 其余为 2 类区; 当临街建筑高于三层楼房(含三层)时, 将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划为 4a 类声环境功能区, 其余为 2 类区。

本项目所在道路两侧 35m 范围内为 4a 类区, 35m 以外为 2 类区。

项目声环境功能情况图详见附图 11。

5、生态环境功能区划

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府【2020】71 号), 本项目位于重点管控单元, 不属于优先保护单元。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(湛府【2021】30 号), 本项目位于 ZH44080420036 坡头区陆域重点管控单元, 管控单元分类为重点管控单元, 要素细类: 大气环境布局敏感重点管控区、水环境农业污染重点管控区、建设用地污染风险重点管控区。同时, 本项目海位于 HY44080020018 湛江保留区-劣四类海域。

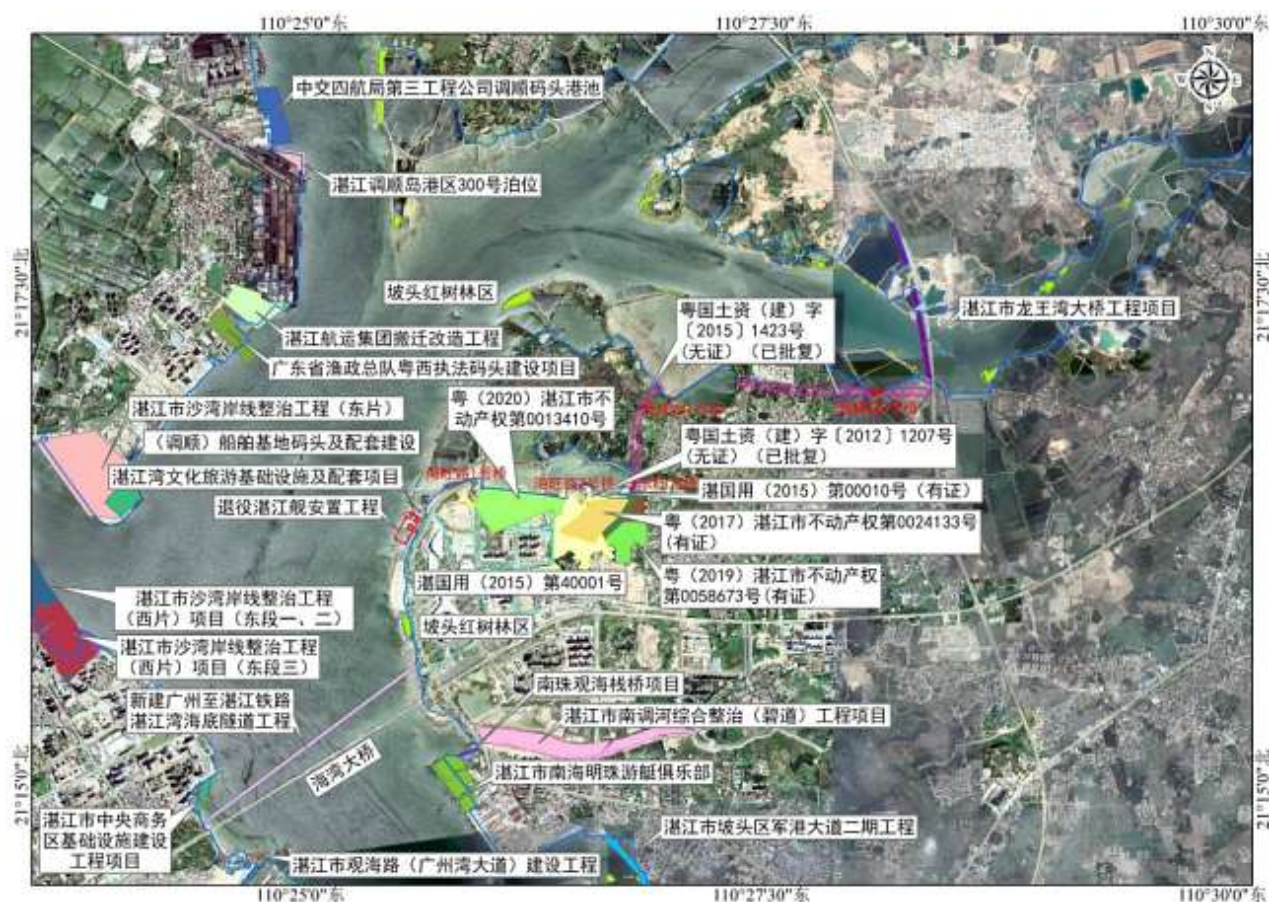
本项目在广东省“三线一单”应用平台进行了生态功能区划复核, 将本项目用地矢量图输入平台并经相符性分析后, 本项目共涉及 7 个单元, 分别是 ZH44080420036 (坡头区重点管控单元) 陆域重点管控单元、YS4408043110005 (坡头区生态空间一般管控区) 生态空间一般管控区、YS4408042230001 (雷州青年运河湛江市麻斜-南调街道-南三-坡头镇) 水环境农业污染重点管控区、HY44080020018 (湛江港保留区-劣四类海域) 海域环境重点管控单元、YS4408042620005 (坡头优化利用岸线) 岸线管控线重点管控区、YS4408042320006 (重点管控区) 大气环境布局敏感重点管控区、YS4408042540004 (湛江坡头区高污染燃料禁燃区) 高污染燃料禁燃区重点管控区。

本项目不属于生态保护红线、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。

二、海域开发利用现状

根据项目海域使用论证报告、最新遥感影像、现场踏勘及相关资料了解项目附近海域及周边陆域的开发利用现状。本项目附近的海洋开发利用活动主要是湛江海湾大桥、新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程、退役湛江舰安置工程、湛江奥林匹克体育中心、湛江龙王湾大桥、沙湾岸线整治工程(东片)与(调顺)船舶基地码头及配套建设填海项目、湛江市南

海明珠游艇俱乐部、观海路（广州湾大道）等。



海域开发利用现状图

1、湛江海湾大桥

湛江海湾大桥是中国广东省湛江市境内一座连接坡头区与霞山区的跨海大桥，位于越麻斜海湾之上，为广东省道 S373 线的组成部分。湛江海湾大桥于 1992 年立项；于 2003 年 7 月 30 日开工建设；于 2006 年 12 月 30 日竣工通车。

湛江海湾大桥东起海川快线、西至乐山路；线路全长 3981m，主桥长 840m；桥面为双向四车道一级公路，设计速度 80km/h；项目总投资约 12 亿元。

湛江海湾大桥主桥由主通航孔桥、水中引桥两部分组成，全桥路段呈东北至西南方向布置。水中引桥均为双幅桥面，主梁为分离式结构，单箱单室截面。



海湾大桥现状图

2、龙王湾大桥

龙王湾大桥路线全长 14.571km，沿线经过坡头区龙头镇、南调街道办、坡头镇、麻斜街道办。全线采用双向六车道一级公路标准建设，设计速度每小时 80km。龙王湾大桥桥梁全长 1082m，桥面宽度 32m，全桥共 32 跨，主桥采用预应力砼连续刚构，最大跨径达 75m。

3、湛江奥林匹克体育中心

湛江奥林匹克体育中心是广东省运动会主场馆，地址位于湛江市坡头区海湾大桥桥头北侧。项目总用地面积为 664.51 亩，总建筑面积 18.47 万 m²。该项目由一场三馆及周边配套道路工程两部分组成，建设内容包括：体育场（含训练场）、体育馆、综合球类馆、室外工程、周边配套工程等。



湛江奥林匹克体育中心

4、湛江市南海明珠游艇俱乐部

湛江市南海明珠游艇俱乐部项目集游艇俱乐部、临海五星级酒店于一体，总投资近 3.5 亿元人民币，2013 年前后竣工。

5、湛江市中央商务区基础设施建设工程

观海路桥梁长 342.72m，共分为 5 联，跨径组合为 $(6 \times 12) \text{ m} + (5 \times 12) \text{ m} + (5 \times 12) \text{ m} + (6 \times 12) \text{ m} + (6 \times 12) \text{ m}$ ，结构为预制预应力混凝土 T 梁结构。其中，第一联含文北路与观海路交叉匝道部分，即文北路小桥，桥跨布置为 $(12 + 11.425) \text{ m}$ 现浇钢筋混凝土实心板梁结构。第五联含龙汐路与观海路交叉匝道部分，即龙汐路匝道桥，桥跨布置为 $(4 \times 12) + (2 \times 12 + 8.78) \text{ m}$ 支架现浇钢筋混凝土梁。

6、观海路（广州湾大道）

观海路（广州湾大道）位于湛江市“一湾两岸”的西海岸，南北走向，起点位于赤坎区滨湖公园，终点位于霞山区海滨公园，总长约 13km。功能定位为观海、亲海、串景、旅游休闲。目前，金沙湾观海长廊段和霞山观海长廊段已建成通车。

该项目为观海路（广州湾大道）中澳友谊花园至渔港公园段，全长约 4.6km，双向四车道，近远期分步实施。南段为南洋路至海沙路段；北段北起中央商务区龙汐路，沿现状海岸线

向南至渔港公园，南接霞山海洋路。结合城市规划及建设条件等因素，设计内容主要包含道路工程、交通工程、桥梁工程、给水工程、排水工程、照明工程和绿化工程等。

7、沙湾岸线整治工程（东片）与（调顺）船舶基地码头及配套

沙湾岸线整治工程（东片）与（调顺）船舶基地码头及配套建设填海项目新建围堰总长 1871.90m，围堰整体走向为西南至东南向。西南围堰与北侧军民路相连，东南围堰与渔业码头相连。陆域基本由填海形成，通过围堰及后方填筑边线形成围闭的区域，陆域形成面积约 $45.13 \times 10^4 \text{m}^2$ ，用海面积约 $49.08 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

9、新建广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程

新建广湛线湛江湾海底隧道推荐采用单洞双线形式，设计车速 250km/h。隧道路线全长 8.275km，进口端位于湛江市坡头区的海东新区，出口端位于湛江市赤坎区，接近湖光快线。其中，坡头区段长 1.95km，占用陆地面积 27105m²；海域段（下穿湛江湾）长 2.5km，占用海域面积 34750m²；赤坎区段长 3.825km，占用陆地面积 53167.5m²。

10、退役舰安置工程和湛江湾文化旅游基础设施及配套项目

退役舰安置工程建设一座湛江舰锚泊系统，用于湛江舰的停靠固定，并利用栈桥连接陆域与湛江舰，观光人群可通过栈桥从陆地步行至退役湛江舰甲板进行参观学习。工程包括一座湛江舰锚泊系统和一座连接退役湛江舰和海岸既有道路的连接栈桥，栈桥与湛江舰之间设置平台一座。舰体锚泊系统采用浮动式多点锚泊系统。连接栈桥长约 140m，宽约 6m，平台宽 30m，长 10m。

湛江湾文化旅游基础设施及配套项目选址在广东省湛江市奥林匹克中心附近海域，建设一座退役潜艇支撑系统，用于退役潜艇的停靠固定，并利用栈桥连接陆域与退役潜艇，观光人群可通过栈桥从陆地步行至退役潜艇，进行参观学习。拟顺岸设置 1 座垂直布置的搁置平台，平台长 90.0m，宽 14.0m，平台顶高程 0.00m。搁置平台后方分别设置 1 座观景平台及 1 座引桥与后方陆域龙王湾路衔接，观景平台长 40.0m，宽 12.0m，观景平台与潜艇之间设置 2 座钢便桥进行连接。引桥长 110.0m，宽 6.5m，观景平台及引桥顶高程均为 5.20m。



退役湛江舰安置工程

11、广东省渔政总队粤西执法基地

项目建设内容主要包括建设临时护岸 391m、外购粘土进行回填和港池疏浚土吹填等，形成陆域面积为约 6 万 m²，估算总投资约 1300 万元。

12、湛江航运集团搬迁改造工程

以船舶修造为主，有 1000t 级船排 1 座、500t 级干船坞 1 座、1500t 级修船专用码头 1 座及各类机械加工机床 30 多台（套）。根据湛江市市政规划要求，船厂搬迁到湛江调顺岛改造扩建，建造一座 3.5 万 t 级（35×210m）船坞、一座万吨级舾装码头。

13、湛江市南调河综合整治（碧道）工程

（1）碧道景观工程

①慢行步道及附属设施：沿河慢行步道长约 3.957km（6m 宽）；景观慢行路 0.827km（4m 宽），游园小径 0.589km（2.5m 宽），景观栈道 0.7km，活动广场约 2935m²，停车位 84 个，景观廊架 5 处，高标准农田涉及的灌渠及田垌型慢行步道景观提升约长 2.317km（4m 宽），沿东祥大道东侧至海川快线段现状灌渠布置：新建步道合计长度约 6.0km，新建自行车驿站 11 处，卫生间 3 处，管理用房一处。②景观绿化：都市休闲区约 4.678×10⁴m²；滨水漫步区约 12.12×10⁴m²，湿地观赏区约 8.4×10⁴m²。③海河南路（龙王湾路至东旺大道）长 1.00km，宽 36m。④夜景亮化：在龙王湾路至东祥大道的慢行步道及景观公园内设置路灯、射灯等照明设施。

（2）海岸线综合整治工程

南调河龙王湾路至鸡咀山路河段属于海岸线范围，长度约 2.05km，通过河道清淤，结合景观设计慢行步道建设，尊重自然和现存河渠，结合河道岸边的特点，进行海岸线整治。主要工程内容为河道清淤和海岸线整治。

14、军港大道二期

军港大道项目位于麻斜海麻斜码头东侧,起点接部队 5 号门岗跨海大桥东侧,往南与规划中的西港路、荣昌路、东盛大道、军民路、军港路相交,途经南油四区与部队营区间的海沟,终点至怡海路,长约 2.9km,红线宽度为 36m/60m,道路等级为城市主干路,设计时速为 50km/h,为双向六车道主干路,是坡头区湛江水道东侧一条重要主干路。共设置跨海特大桥 1 座(军港大道特大桥),桥梁长度 1020m,特大桥规划宽度为 36m,采用正交布置,根据桥位地形、地质条件、通航要求等,桥跨组合 34×30,上部结构为预应力砼 T 梁,

梁高 2.0m,下部结构桥台采用肋板台,桥墩均采用柱式墩,桩基础均采用钻孔灌注桩;桥墩直径 1.6m,桩基直径为 1.8m;桥台桩基 1.6m。

15、湛江港航道

2000 年 4 月湛江港 10 万 t 级航道一期工程动工建设,同年 10 月底竣工,一期工程自龙腾航道入口 A10 点起,至二区附近的航道折点 F 点止,外航道按底宽 140m,底标高-12.3m,边坡 1:7;内航道按底 140m,底标高 12.6m,边坡 1:7 的标准进行疏浚;二期工程于 2001 年 7 月开工,次年 4 月竣工,二期工程航道全长 37.02km,外航道按底宽 170m,底标高-14.3m,边坡 1:7;内航道按底宽 170m,底标高-14.6m,边坡 1:7 进行疏浚。

16、红树林

本项目围塘海堤之外的区域周边分布有自然生长的红树林,其中成片红树林已经纳入生态红线,与项目最近的距离约 303m。本项目海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥海堤外侧有零星分布的红树林,物种为无瓣海桑。

17、湛江市 2011 年度第九批次城市建设用地农用地转用和土地征收实施方案(主场馆配套用地)地块

此地块原为湛江市坡头区南调街经济联合总社、麻西经济联合社属下的集体农用地 3.9712 公顷(林地 0.5221 公顷、养殖水面 3.4491 公顷),后与上述村集体建设用 0.8188 公顷(合计 4.7900 公顷集体土地)一并办理征收为国有土地;经征收手续后依照规划安排作为湛江市城市建设用地。该批次用地在土地利用总体规划中有 4.5985 公顷规划为城乡建设用地、0.1915 公顷规划为交通水利建设用地。

18、本项目所在的养殖围塘

根据现场踏勘,本项目各路桥建设均位于围塘范围内,海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、东旺大桥所在的围塘取排水过程:涨潮期间,水闸开放,湛江湾海水通过水闸进入取排水水渠,海旺路 1 号桥所在的围塘 1 通过东北侧的取水口进行取水,海旺路 2 号桥和东旺大桥

所在的围塘 2 通过西北侧的取水口取水,落潮期间排水,围塘 1 和围塘 2 通过各自的取水口将水排入取排水水渠,再通过水闸进入湛江湾。

海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥所在的围塘取排水过程:涨潮期间,围塘闸口打开,海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥所在的围塘取水,落潮期间围塘内的水通过围塘的闸口排入湛江湾。

根据现场踏勘,项目所在的围塘以养殖鱼类为主。

三、生态环境现状

1、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,项目所在区域达标判定,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论,本项目选取评价基准年为 2022 年。

本项目所在区域达标判定采用湛江市生态环境局官网公布的《湛江市环境质量年报简报》(2022 年)中数据。详见下表:

表 3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30.0	
PM ₁₀	年平均质量浓度	32	70	45.7	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60	
CO	全年第95%百分位数日平均质量浓度	800	4000	20	
O ₃	全年第90%百分位数8小时平均质量浓度	138	160	86.3	

根据分析,2022 年湛江市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六个污染物监测浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单中二级标准的要求,因此本项目所在区域环境空气质量较好,为达标区域。

2、声环境质量现状

项目所在区域为声环境 2 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

本次声环境质量现状监测委托广东利宇检测技术有限公司开展,于 2022 年 9 月 26-27 日连续 2 天对项目区域及沿线声环境质量的噪声现状进行监测，监测结果如下：

表 3-2 敏感点现状噪声值监测结果一览表 (单位: dB(A))

监测点编号	监测点位置	L _{Aeq} (dB)							
		昼间				夜间			
		监测值		执行标准	评价结果	监测值		执行标准	评价结果
		9.26	9.27			9.26	9.27		
N1	申蓝宝邸第一排建筑,第 1 层面向道路侧墙外 1m 处	50	51	60	达标	42	42	50	达标
N2	申蓝宝邸第一排建筑,第 3 层面向道路侧墙外 1m 处	47	47	60	达标	41	42	50	达标
N3	申蓝宝邸第一排建筑,第 5 层面向道路侧墙外 1m 处	42	43	60	达标	40	39	50	达标
N4	申蓝宝邸第一排建筑,第 7 层面向道路侧墙外 1m 处	40	40	60	达标	39	39	50	达标
N5	申蓝宝邸第一排建筑,第 9 层面向道路侧墙外 1m 处	38	39	60	达标	37	36	50	达标
N6	申蓝宝邸第一排建筑,第 11 层面向道路侧墙外 1m 处	36	35	60	达标	35	34	50	达标
N7	申蓝宝邸第一排建筑,第 13 层面向道路侧墙外 1m 处	36	35	60	达标	34	34	50	达标
N8	申蓝宝邸第一排建筑,第 15 层面向道路侧墙外 1m 处	35	34	60	达标	34	33	50	达标
N9	申蓝宝邸第一排建筑,第 17 层面向道路侧墙外 1m 处	36	34	60	达标	33	33	50	达标
N10	申蓝宝邸第一排建筑,第 19 层面向道路侧墙外 1m 处	35	33	60	达标	33	32	50	达标
N11	申蓝宝邸第一排建筑,第 21 层面向道路侧墙外 1m 处	34	33	60	达标	33	32	50	达标
N12	申蓝宝邸第一排建筑,第 23 层面向道路侧墙外 1m 处	34	32	60	达标	32	31	50	达标
N13	申蓝宝邸第一排建筑,第 25 层面向道路侧墙外 1m 处	34	33	60	达标	32	32	50	达标
N14	申蓝宝邸第一排建筑,第 27 层面向道路侧墙外 1m 处	33	32	60	达标	33	31	50	达标
N15	申蓝宝邸第一排建筑,第 29 层面向道路侧墙外 1m 处	33	32	60	达标	32	31	50	达标
N19	坡山新村临街第一排建筑第 1 层面向道路侧墙外 1m 处;	47	47	60	达标	43	42	50	达标
N20	坡山新村临街第一排建筑第 3 层面向道路侧墙外 1m 处;	45	46	60	达标	42	41	50	达标

注：因中科苑临街建筑目前正在施工中，无法进行垂向取点监测，考虑到其临近申蓝宝邸临街建筑，且周边环境相似，故预测中背景值将采用申蓝宝邸垂向数据。

根据声环境监测结果，项目沿线声环境保护目标现状噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求，所在区域声环境质量现状良好。

3、陆域生态环境现状

1) 土地利用类型

项目用地现状为裸地、杂草地、林地、水域。

2) 植被

根据现场调查,本项目用地范围内植被主要是杂草地、桉树、木薯等,未发现受国家保护的濒危野生植物。

3) 动物

项目周边动物以常见的鼠类、蟾蜍、壁虎、草蜥、蜻蜓、螳螂、蚊、蝇、蜜蜂、麻雀等动物为主,未见其他大型兽类、无发现受国家保护的濒危野生动物。

4、水文动力环境现状调查

为了解项目所在海域水文动力环境现状,本报告引用探海(广东)智能科技有限公司于2023年9月在湛江港内开展的水文动力环境现状调查数据,调查时间为2023.9.16 13:00~2023.9.17 15:00,进行大潮期水文观测。

(1) 站位布设及观测情况

本项水文测验在测区共布设了6个(L1~L6)潮流周日连续观测站,6个站位均位于湛江港内海域。各站坐标见表3-3,具体位置如3-1所示。

表 3-3 潮流观测站位坐标表

站号	坐标 (CGCS2000 坐标)	
	经度	纬度
L1	110°25.086′	21°20.931′
L2	110°25.152′	21°18.954′
L3	110°25.442′	21°18.032′
L4	110°26.689′	21°17.875′
L5	110°25.292′	21°15.076′
L6	110°25.305′	21°12.289′



图 3-1 测站位置示意图

各测站均进行了大潮连续 26 小时的观测，观测时间为 2023.9.1613:00~2023.9.17 15:00。采样记录间隔设置为 10 分钟。潮流资料的整理、分析和计算，按《海洋调查规范》和《水运工程水文观测规范》等规范、规定执行，各项潮流特征值的统计均基于 10 分钟间隔的实测资料，其中 L2、L4 水深较浅按 0.6H 进行数据统计外，其他站位观测数据沿垂线方向共分 3 层进行数据统计整理，分别为 0.2H、0.6H、和 0.8H 层。

(2) 潮汐类型与潮汐特征值

测区潮汐类型指标值 ($A = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$) 为 0.39，小于 0.5，属规则半日潮类型。

工程水域潮汐变化比较规律，即潮位在一太阴日中有两次高、低潮，但两相邻的高潮或低潮的高度存在一定的不相等现象，即两相邻的潮差不等，存在一定的日潮不等现象；观测期间平均涨潮时间大于落潮时间，差值在 40min 左右。观测期间 CW1 测站平均潮差为 3.24m，最大潮差为 3.39m。

表 3-4 观测期间潮汐特征值统计 (观测期间平均海平面, 单位: m)

项目	潮汐特征值	潮位站
潮位	最高潮位	1.62
	最低潮位	-1.81

潮差	平均高潮位	1.47
	平均低潮位	-1.78
	最大潮差	3.39
	最小潮差	3.08
	平均潮差	3.24
涨落潮历时	平均涨潮历时	6h35min
	平均落潮历时	5h50min
观测时间	2023 年 9 月 16 日-9 月 17 日	

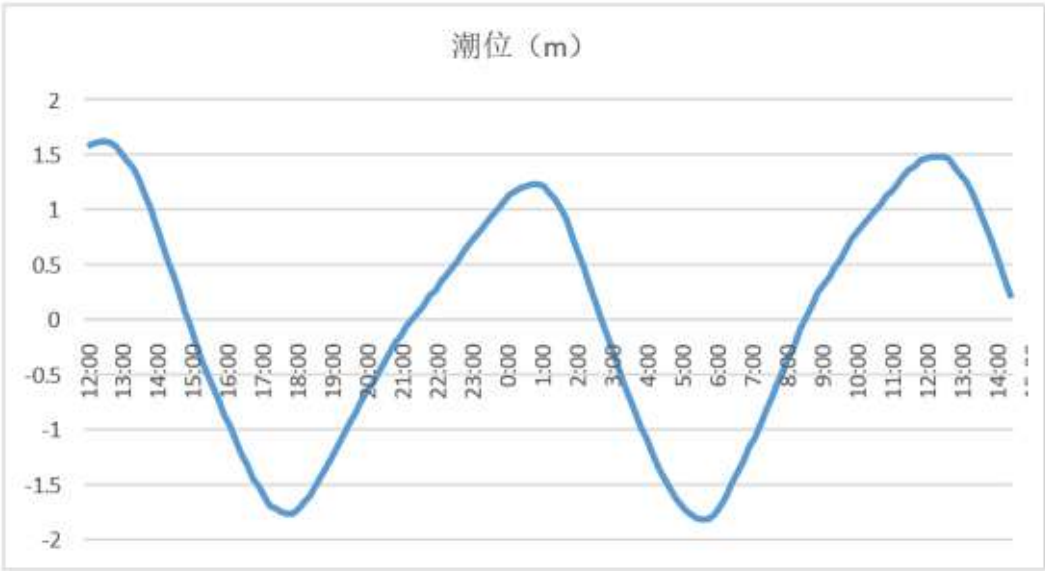


图 3-2 观测期间潮位过程曲线

(3) 实测流速特征

为了反映测区流况的基本特征，根据所整理的逐时潮流报表统计出了观测期间各个测站的分层和垂线平均最大涨、落潮流速（向）情况，以及各层平均流速的情况，其结果分别列于表 3-5 和表 3-6，各站实测海流如图 3-3 ~ 3-14。

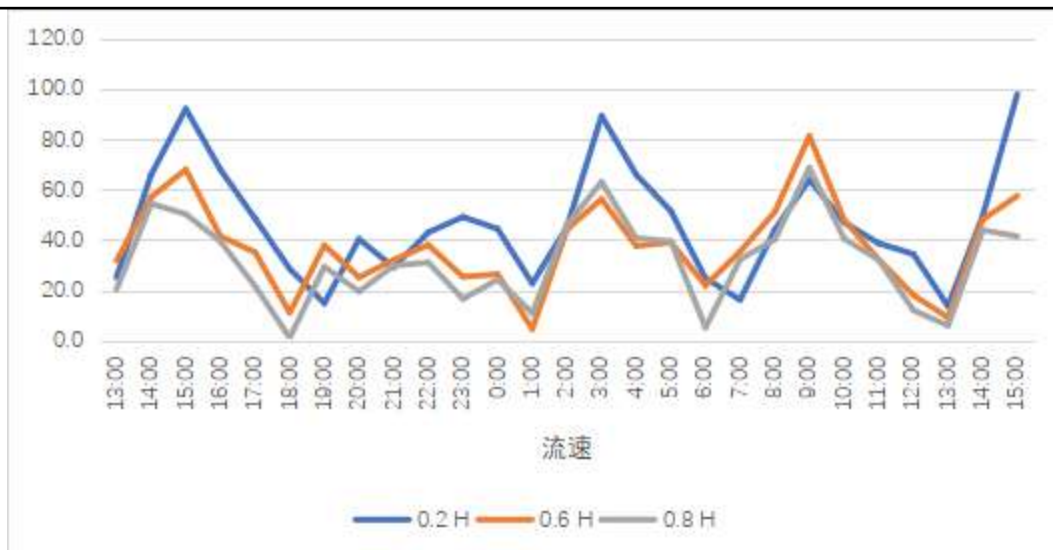


图 3-3 海流矢量时间变化序列图 (L1 站) 1

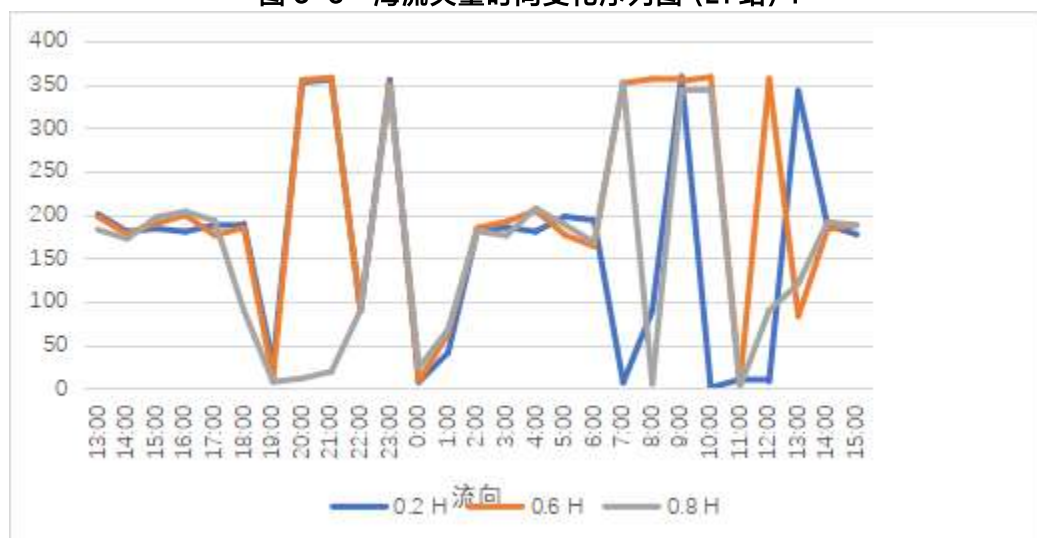


图 3-4 海流矢量时间变化序列图 (L1 站) 2

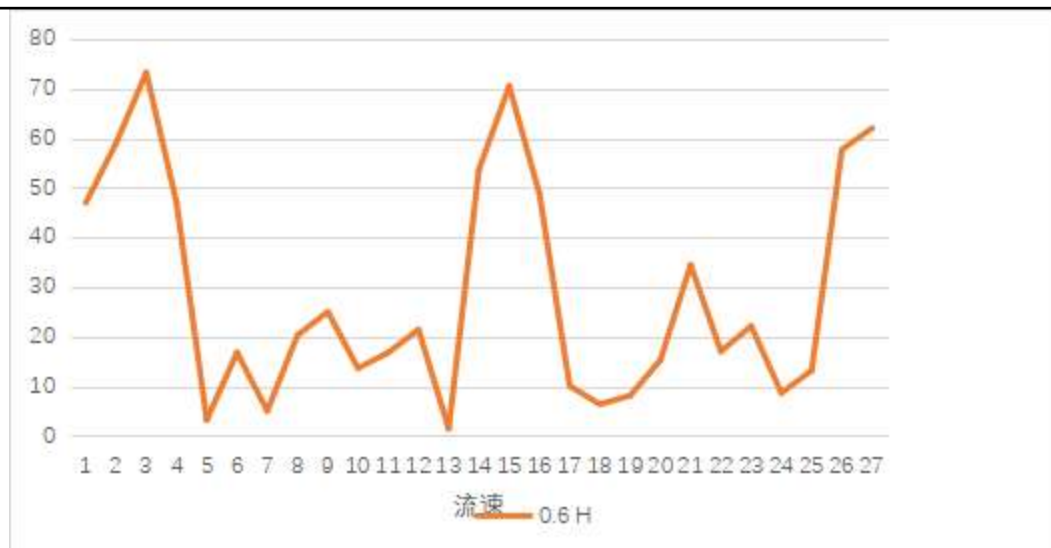


图 3-5 海流矢量时间变化序列图 (L2 站) 1

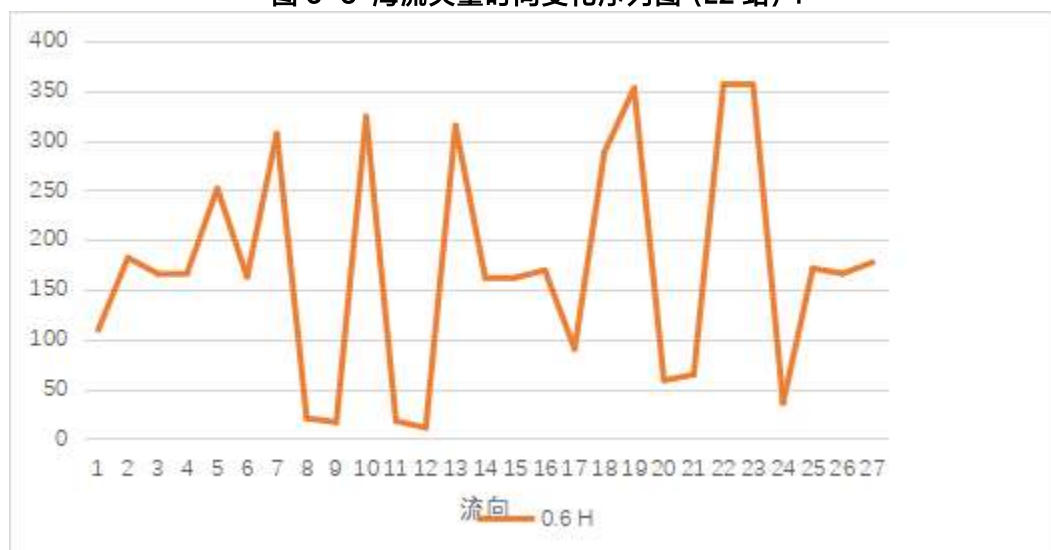


图 3-6 海流矢量时间变化序列图 (L2 站) 2

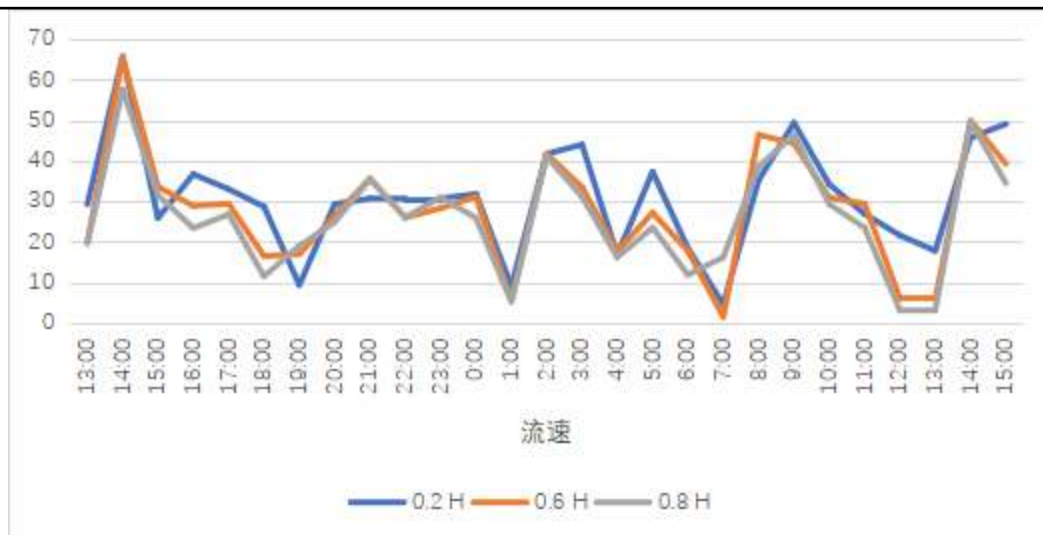


图 3-7 海流矢量时间变化序列图 (L3 站) 1

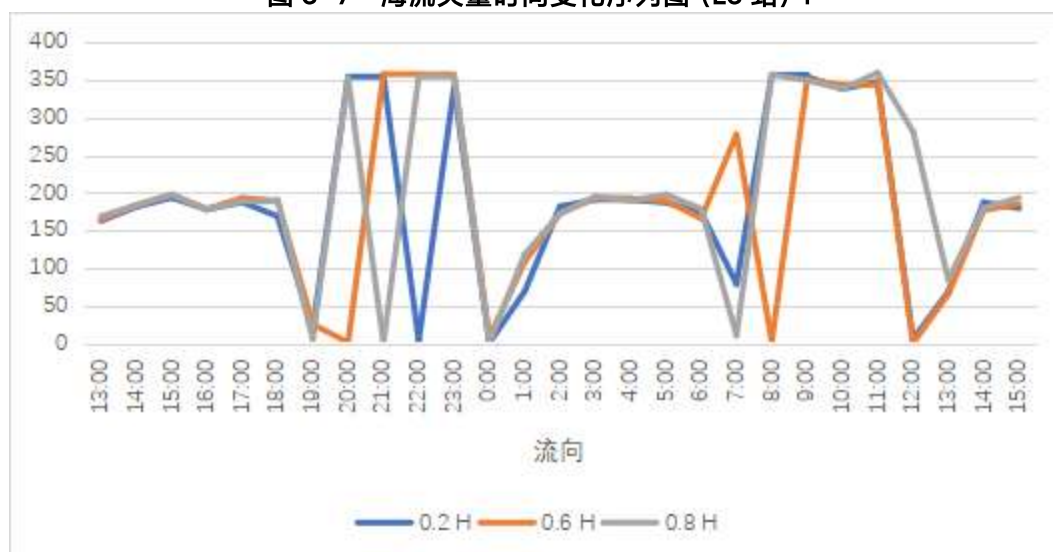


图 3-8 海流矢量时间变化序列图 (L3 站) 2

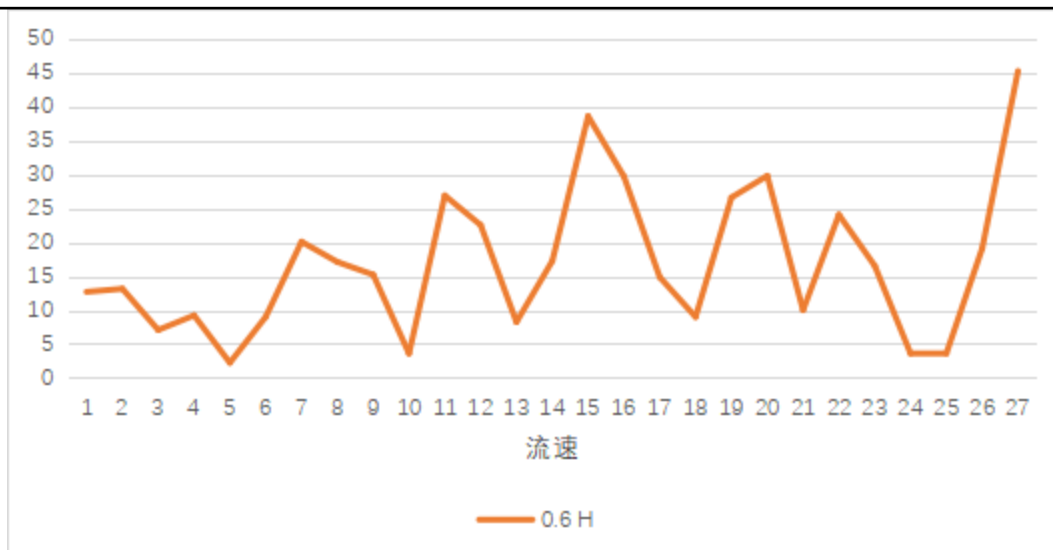


图 3-9 海流矢量时间变化序列图 (L4 站) 1

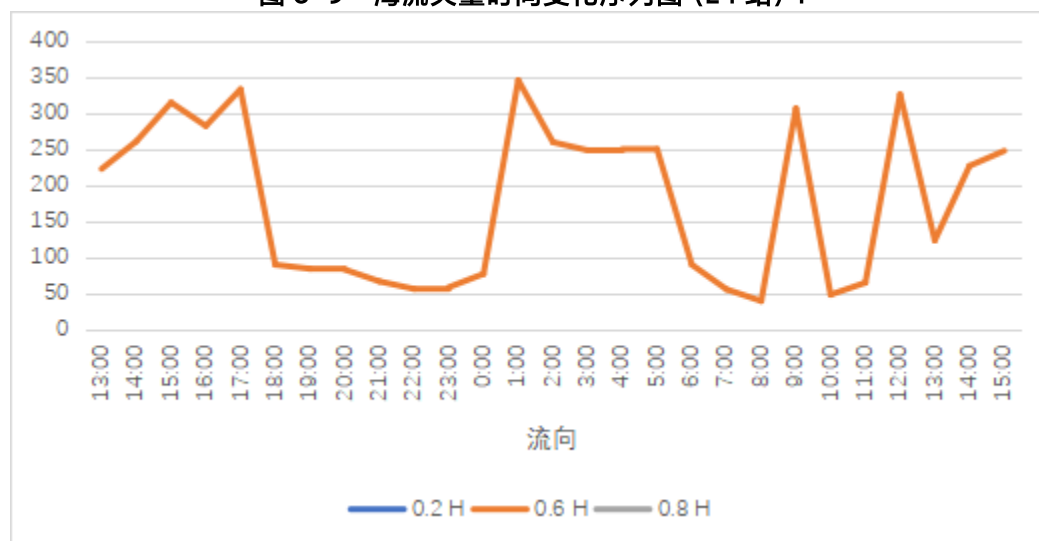


图 3-10 海流矢量时间变化序列图 (L4 站) 2

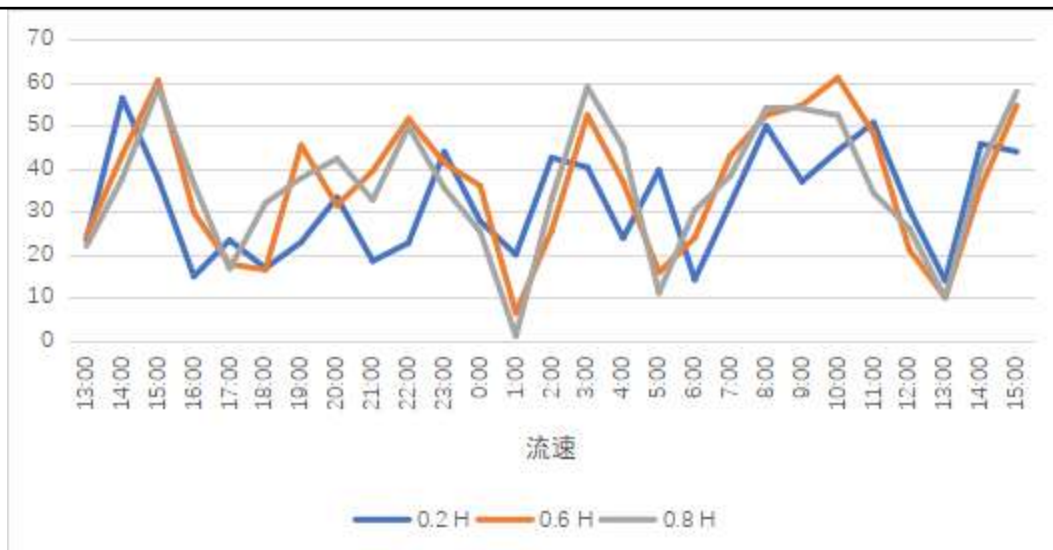


图 3-11 海流矢量时间变化序列图 (L5 站) 1

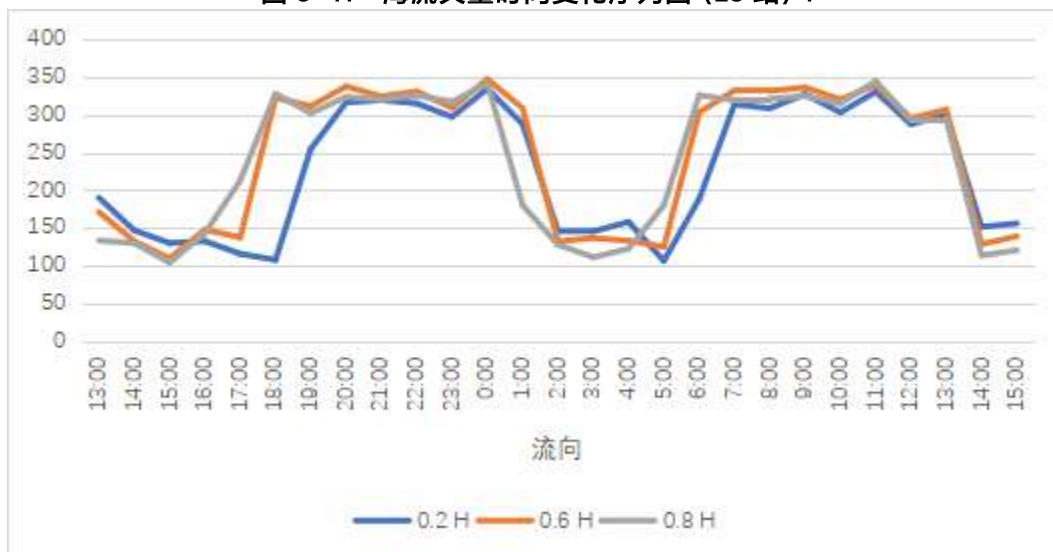


图 3-12 海流矢量时间变化序列图 (L5 站) 2

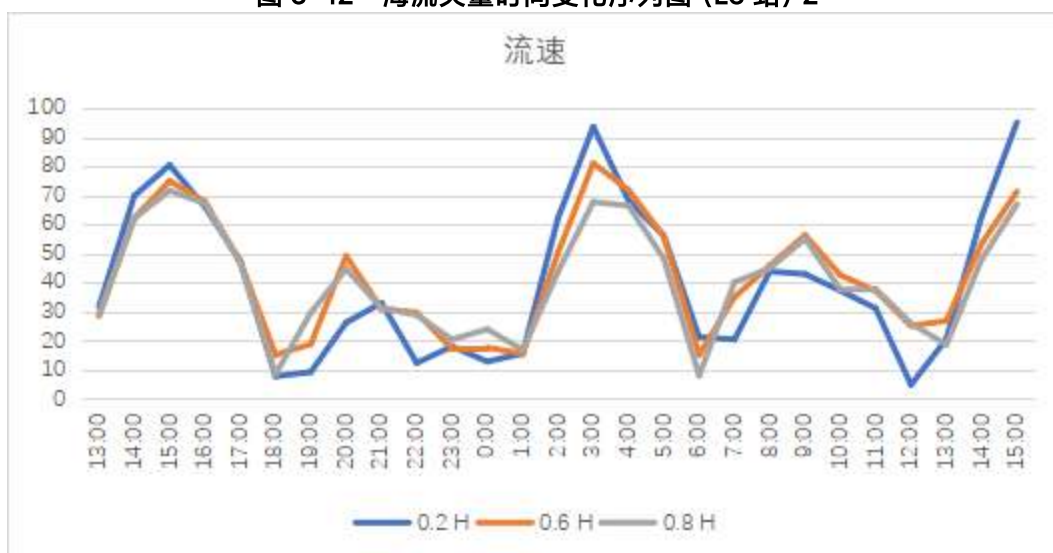


图 3-13 海流矢量时间变化序列图 (L6 站) 1

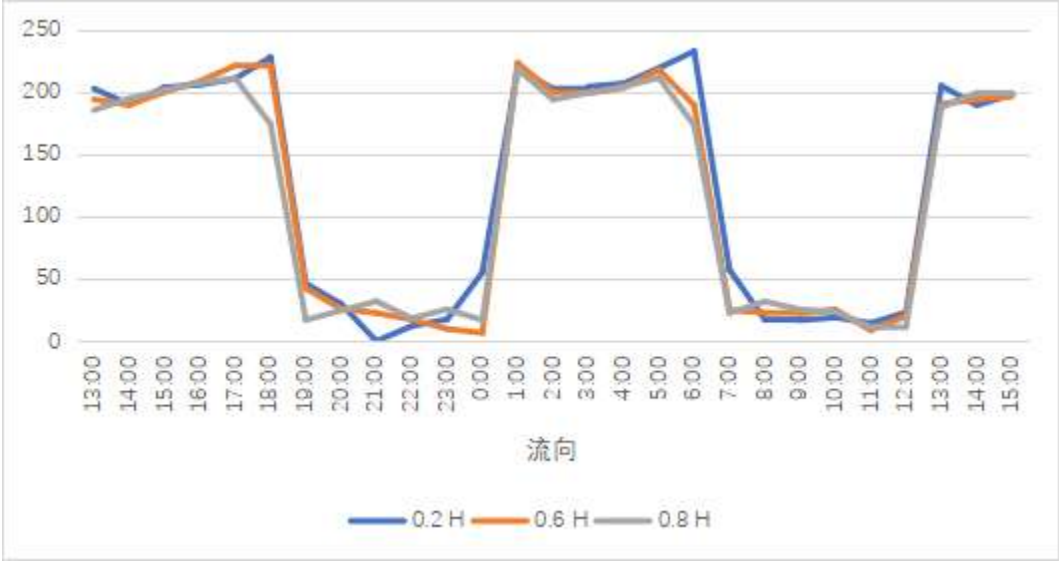


图 3-14 海流矢量时间变化序列图 (L6 站) 2

1) 实测最大流速

潮流观测期间, L1~L6 测站实测最大涨潮流速和流向分别为 0.81m/s (354°)、0.35m/s (7°)、0.51m/s (2°)、0.34m/s (105°)、0.65m/s (13°)、0.59m/s (22°), 最大落潮流速分别为 0.99m/s (176°)、0.71m/s (177°)、0.48m/s (232°)、0.73m/s (145°)、0.45m/s (248°)、0.95m/s (198°)。其涨落潮最大流速一般都出现在 0.2H 和 0.6H 层。

表 3-5 监测期间实测最大流速 (m/s)、流向 (o) 统计

站号	潮流	0.2H		0.6H		0.8H		垂向平均	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
L1	落潮流	0.99	176	0.74	190	0.65	189	0.77	184
	涨潮流	0.64	359	0.81	354	0.69	344	0.71	352
L2	落潮流			0.80	176			0.80	176
	涨潮流			0.35	7			0.35	7
L3	落潮流	0.71	177	0.66	180	0.64	184	0.65	178
	涨潮流	0.50	355	0.51	2	0.46	349	0.47	356
L4	落潮流			0.48	232			0.48	232
	涨潮流			0.34	105			0.34	105
L5	落潮流	0.64	144	0.73	145	0.71	134	0.64	146
	涨潮流	0.54	328	0.65	13	0.64	321	0.55	323
L6	落潮流	0.95	198	0.85	198	0.78	194	0.85	197
	涨潮流	0.58	18	0.59	22	0.60	26	0.59	22

表 3-6 监测期间平均流速 (m/s) 统计

站位	潮流	0.2H	0.6H	0.8H	垂向
----	----	------	------	------	----

					平均
L1	落潮流	0.57	0.43	0.37	0.45
	涨潮流	0.36	0.33	0.28	0.32
L2	落潮流		0.42		0.42
	涨潮流		0.17		0.17
L3	落潮流	0.36	0.32	0.31	0.33
	涨潮流	0.25	0.26	0.24	0.25
L4	落潮流		0.18		0.18
	涨潮流		0.16		0.16
L5	落潮流	0.32	0.32	0.34	0.30
	涨潮流	0.30	0.39	0.37	0.35
L6	落潮流	0.60	0.54	0.50	0.55
	涨潮流	0.22	0.30	0.32	0.28

2) 流速变化

本次观测期间，流速的时间变化主要表现在涨落潮变化。本次实测最大流速分析表明，L2、L6 站位实测最大涨潮流速明显小于落潮流速，其他站位的实测最大涨潮流速均都大于落潮流速，但差距较小。

本次观测中，L2、L4 靠近岸边，水深较浅，其流速较小，L2 在涨潮阶段流速相对较大。位于湛江港的 L1、L3、L5、L6 的站点流速较大，其中 L1 测站实测最大流速最大，分别为 0.77m/s(184°)、0.71(352°)，靠近湾口处的 L6 测站次之，分别为 0.85m/s(197°)、0.58m/s(22°)。

由于实测最大流速具有瞬时性，我们再通过平均流速情况来比较各测站流速的平面变化：根据上表可知，本次观测涨潮时段 L1、L2、L6 站位平均流速明显较大，大于 0.4m/s；落潮时段较小，低于 0.3m/s。L4 站位由于水深较浅，其平均流速最小，在涨落潮期间均小于 0.2m/s。

(4) 实测流向特征

各个站位流向变化不一，基本上沿着水道方向涨落。

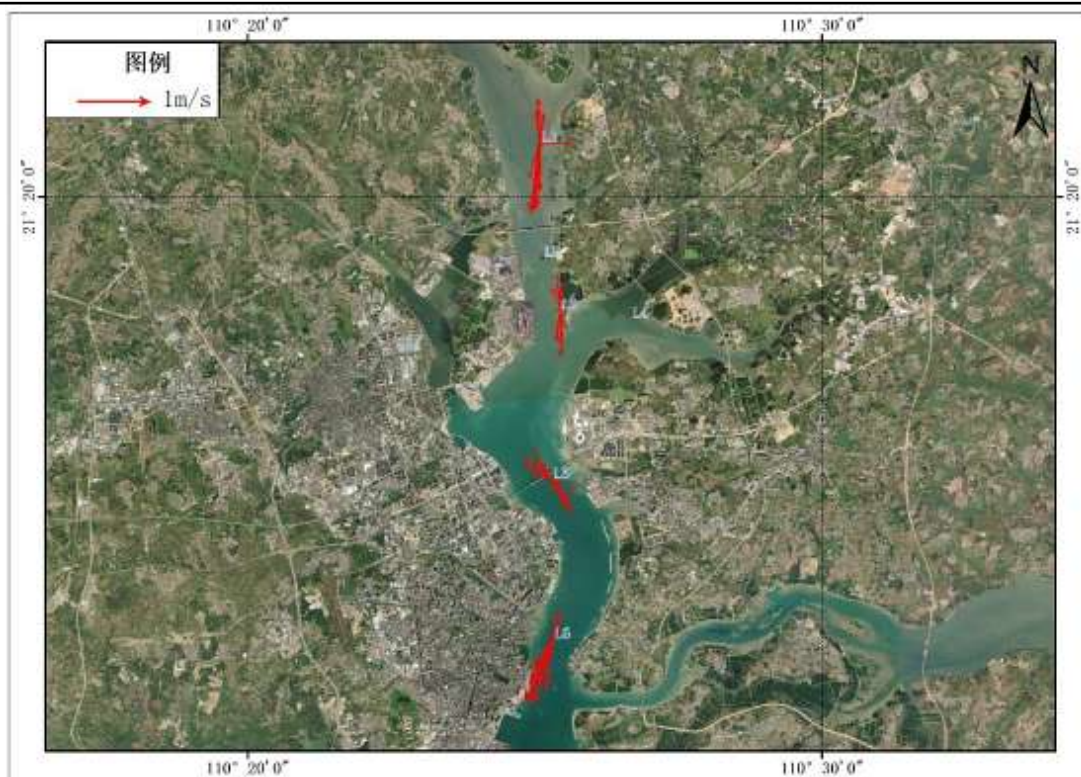


图 3-15 流矢图 (0.2H)

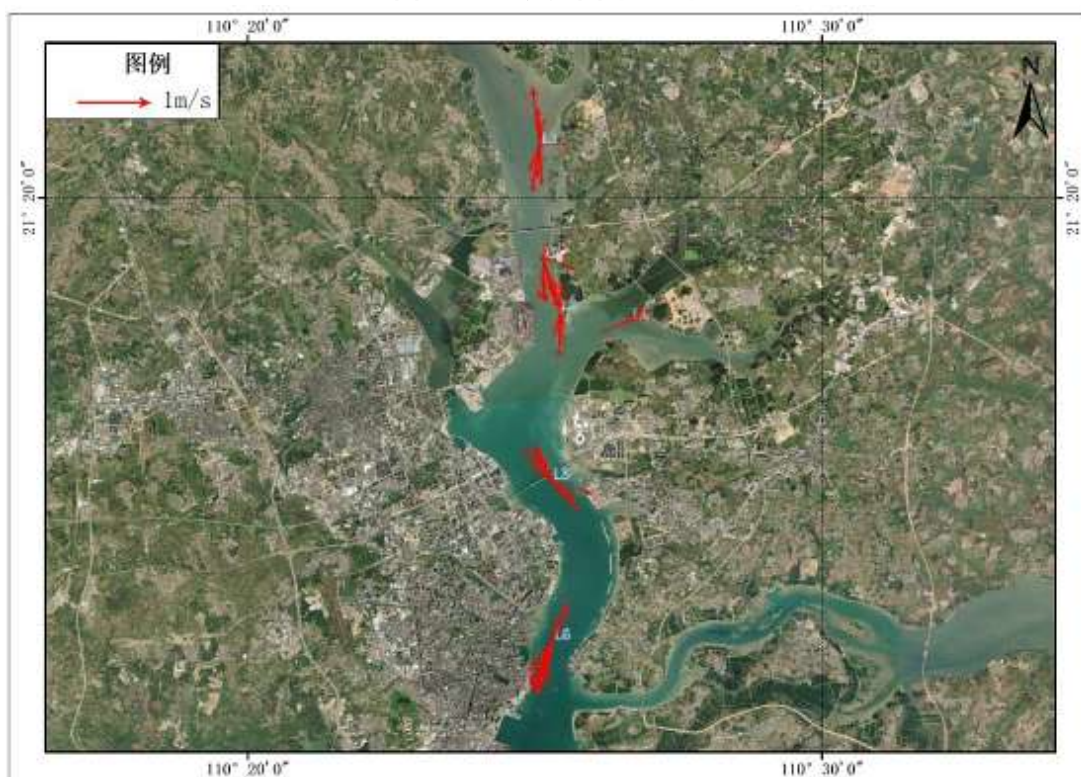


图 3-16 流矢图 (0.6H)



图 3-17 流矢图 (0.8H)

(5) 潮流调和分析、潮流类型及运动形式

潮流调和分析目的是了解测区的潮流性质和变化规律, 并根据调和分析得到的分潮流调和常数进行最大可能潮流流速计算, 了解各次测验时的余流。

由本次潮流实测资料进行调和分析, 得出 O1, K1, M2, S2, M4, MS4 六个分潮的调和常数和椭圆要素, 并据此计算了表征潮流特征各个参数, 计算结果见表 3-7~表 3-9。

根据潮流理论和相关规范规定, 潮流类型由主太阴日分潮流 (O1) 与太阴太阳赤纬日分潮流 (K1) 的椭圆长半轴之和与主太阴半日分潮流 (M2) 的椭圆长半轴之比值, 即 $(WK1+WO1)/WM2$ 来确定。本次调查中期间各测站各层比值在 0.23 到 0.65 之间, 其中 L2、L3、L5、L6 小于 0.5, 为正规半日潮; L1、L4 比值大于 0.5, 为不正规半日潮。

L1~L6 站表征浅水效应强弱的 $WM4/WM2$ 在 0.09 ~ 0.39 之间, 其中 L2、L4 水深较浅, 比值在 0.40 左右, 浅水效应不可忽视, 且涨、落潮流历时的也有一定差异

潮流运动形式可依主要分潮流 M2 的椭圆率 K 予以判定。 $|K|$ 值越小, 往复流形式显著; 反之, 旋转流特征强烈。并规定当 K 值为正时, 潮流呈逆时针的旋转; K 为负时, 潮流呈顺时针向旋转。如表 3-7 所示, 三个测站 $|K|$ 值绝对值很小, 绝对值在 0.01~0.12 之间, 潮流运动

形式为往复流，且往复流性质很强。结合潮流报表情况来看，转流时间基本在 10~20 分钟以内，转流时间很短，潮流转向时旋转性不强。

表 3-7 ($W_{K1}+W_{O1}$) / W_{M2} 统计

站号 \ 层次	0.2H	0.6H	0.8H
L1	0.52	0.61	0.60
L2		0.38	
L3	0.46	0.50	0.52
L4		0.65	
L5	0.47	0.35	0.23
L6	0.23	0.26	0.30

表 3-8 W_{M4}/W_{M2} 统计

站号 \ 层次	0.2H	0.6H	0.8H
L1	0.24	0.17	0.13
L2		0.39	
L3	0.11	0.11	0.09
L4		0.41	
L5	0.17	0.21	0.26
L6	0.17	0.14	0.17

表 3-9 M_2 分潮流的 K 值统计

站号 \ 层次	0.2H	0.6H	0.8H
L1	-0.01	-0.12	-0.05
L2		-0.05	
L3	-0.01	-0.03	-0.03
L4		-0.01	
L5	0.09	0.01	0.04
L6	-0.04	-0.02	-0.01

(6) 余流

余流乃指消除周期性潮流后的一种相对稳定的流动。然而由于受分析方法和计算资料序列的限制，表 3-10 列出的余流值可能包含了部分未被分离的潮流成份，但仍可由此获取某些统计性的认识。

观测期间测区余流大小在 1.44cm/s-11.56cm/s 之间，变化较大。L5 测站的余流值最大，

大于 10cm/s; L3 测站余流值较小, 约为 2cm/s。

表 3-10 余流值 (cm/s) 及方向 (°) 统计

站号	0.2H		0.6 H		0.8H	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向
L1	3.07	237	3.48	202	2.97	227
L2			11.07	142		
L3	2.27	209	1.44	245	2.25	288
L4			2.63	25		
L5	10.36	281	11.56	339	10.97	339
L6	8.49	209	7.87	208	6.96	200

(7) 潮流可能最大流速

潮流可能最大流速按“规范”由下式计算

$$\vec{V}_{max} = 1.295\vec{V}_{M2} + 1.245\vec{V}_{s2} + \vec{V}_{k1} + \vec{V}_{01} + \vec{V}_{M4} + \vec{V}_{MS4}$$

式中 \vec{V}_{M2} 、 \vec{V}_{s2} 、 \vec{V}_{k1} 、 \vec{V}_{01} 、 \vec{V}_{M4} 、 \vec{V}_{MS4} 分别为各分潮流的椭圆长半轴矢量。

潮流可能最大流速是根据准调和分析各分潮流参数计算得出, 并未包含余流和风海流的作用。测区各站潮流可能最大流速计算统计结果见下表。

由表可知各站最大可能流速差别较大, L1、L6 最大流速可能较大, 其最大值出现在 L1 站位 0.2H 层, 为 1.18m/s。最大可能流速值呈垂向递减趋势。L4 最大可能流速较小, 为 0.51m/s。

表 3-11 潮流可能最大流速 (cm/s) 及流向 (°) 统计

站号	0.2H		0.6H		0.8H	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向
L1	118.48	263	94.02	273	91.48	269
L2			78.10	280		
L3	73.14	278	69.41	272	65.04	272
L4			51.08	212		
L5	89.42	311	92.39	311	87.18	318
L6	110.40	248	107.16	245	106.57	246

(8) 水温、盐度及含沙量分析

1) 水温

本次水文测验在 L1、L5 测站进行了大潮水温观测, 采样层次为 2 层(表、底), 采样频率为 1 小时一次。

根据下表可知, 观测期间 L1、L5 测站垂线平均水温分别为 29.62℃和 29.48℃。L1 测站观测期间最高水温为 30.26℃, 最低为 29.03℃; L5 测站观测期间最高水温为 30.20℃, 最低为 28.87℃。从各层的平均水温来看, L5 测站表层温度与底层差距更大, L1 测站表底差距更小, 这可能是由于 L5 测线水深较深, 而 L1 水深更浅。根据表 4-2 可知, 观测期间各站的垂向平均水温日变化幅度较小, L5 表层日变幅相对较大为 1.2℃, 其他基本上在 1℃以内。

表 3-12 观测期间各层次日平均水温统计 (°C)

测站	表	底	垂线平均	上下层差值
L1	29.87	29.37	29.62	0.50
L5	29.75	29.20	29.48	0.55

表 3-13 观测期间水温日变幅统计 (°C)

测站	表层水温日变幅	底层水温日变幅	垂向平均水温日变幅
L1	0.94	0.65	0.77
L5	1.53	1.05	1.2

2) 盐度

本次水文测验在 L1、L5 测站进行了盐度观测, 采样频率为 1 小时一次。计算得到各站大潮期间盐度平均值、盐度日变幅。

观测期间, L1、L5 测站垂向平均盐度值为 13.59 和 14.29, 盐度较低是由于洪水过后产生的影响。统计结果表明, 观测海区水体混合均匀, 盐度整体表现上下一致。水深较深的站点则表现出了随着深度变深盐度升高的分层现象。同时, 受陆地淡水输入的影响, 越靠近河口上游的站点盐度越低, 越靠近外海的站点盐度就越高。深度较浅的盐度混合均匀, 深度较深的盐度有分层的现象。河口上游的站点受陆源物质的影响盐度较低。

表 3-14 观测期间盐度平均值

测站	表层	底层	垂线平均	上下层差值
L1	13.40	13.77	13.59	-0.37
L5	14.06	14.52	14.29	-0.46

表 3-15 观测期间盐度日变幅统计

测站	表层盐度日变幅	底层盐度日变幅	垂向平均盐度日变幅
L1	5.48	6.06	5.08
L5	6.42	5.96	4.30

3) 含沙量

本次水文测验在 L1、L5 测站进行表、底层海水取样来获取含沙量数据，采样频率均为 1 小时一次。为更好的分析测区含沙量的分布状况，将含沙量的特征数值列于表 3.2.2 14、表 3.2.2 15。测区 L1、L5 站位垂向平均含沙量分别为 69.63mg/l 和 45.57mg/l，且底层含沙量明显大于表层。

两个测站含沙量随潮位变化较为显著，在涨急落急时刻含沙量较大，而在平潮时刻含沙量较小，且底层含沙量日变幅在 L1 站位达到 98.82mg/l，L2 站位也有 49.22mg/l。

表 3-16 观测期间浊度和含沙量平均值 (mg/l)

测站	表层	底层	垂线平均	上下层差值
L1	47.63	91.64	69.63	-44.01
L5	33.11	58.02	45.57	-24.91

表 3-17 观测期间含沙量日变幅统计 (mg/l)

测站	表层盐度日变幅	底层盐度日变幅	垂向平均盐度日变幅
L1	54.06	152.03	98.82
L5	34.88	74.71	49.22

5、海洋生态环境现状

为了解项目所在海域海洋环境现状情况，本报告引用广州海兰图检测技术有限公司 2023 年 11 月的《湛江市赤坎区调顺岛休闲渔港建设项目海洋环境现状监测报告》的调查数据。

(1) 调查范围与站位

本次调查共设水质调查站位 21 个，沉积物调查站位 10 个，海洋生物生态 12 个，海洋生物质量与渔业资源调查站位 12 个，潮间带生物调查断面 3 个，具体调查站位详见表 3-18 和图 3-18。

表 3-18 海洋环境现状调查站位

序号	站位	经度 E	纬度 N	调查项目	备注
1	Z1	110°23′ 02.8 4″	21°24′ 09.7 5″	水质	五里山港海洋保护区
2	Z2	110°23′ 38.1 5″	21°22′ 55.3 1″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	五里山港海洋保护区
3	Z3	110°24′ 23.5 6″	21°21′ 59.9 4″	水质	五里山港海洋保护区
4	Z4	110°25′ 32.2 9″	21°21′ 50.7 5″	水质	五里山港海洋保护区

	5	Z5	110°24′ 49.48″	21°20′ 51.27″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	湛江港港口航运区	
	6	Z6	110°24′ 59.62″	21°19′ 45.26″	水质	湛江港港口航运区	
	7	Z7	110°27′ 07.58″	21°18′ 28.56″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	湛江港港口航运区	
	8	Z8	110°24′ 49.17″	21°17′ 16.05″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	湛江港港口航运区	
	9	Z9	110°26′ 40.32″	21°18′ 20.15″	水质	龙王湾特殊利用区	
	10	Z10	110°25′ 41.51″	21°17′ 27.97″	水质、生物生态和渔业资源	湛江港保留区	
	11	Z11	110°27′ 16.43″	21°17′ 33.75″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	湛江港保留区	
	12	Z12	110°28′ 36.24″	21°17′ 13.37″	水质	龙王湾特殊利用区	
	13	Z13	110°24′ 58.76″	21°16′ 24.11″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	湛江港保留区	
	14	Z14	110°23′ 43.21″	21°16′ 08.17″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	湛江港港口航运区	
	15	Z15	110°24′ 55.63″	21°15′ 17.78″	水质、生物生态和渔业资源	湛江港港口航运区	
	16	Z16	110°25′ 44.47″	21°14′ 22.39″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	湛江港港口航运区	
	17	Z17	110°25′ 46.15″	21°13′ 06.22″	水质	湛江港港口航运区	
	18	Z18	110°25′ 18.38″	21°11′ 59.24″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	湛江港港口航运区	
	19	Z19	110°25′ 12.60″	21°10′ 27.81″	水质	湛江港保留区	
	20	Z20	110°26′ 14.62″	21°11′ 14.35″	水质、沉积物、生物生态和渔业资源	南三河矿产与能源区	
	21	Z21	110°28′ 02.75″	21°12′ 24.41″	水质	南三河矿产与能源区	
	22	C1	110°24′ 40.03″	21°17′ 21.83″	潮间带生物		
	23	C2	110°25′ 18.77″	21°19′ 10.11″	潮间带生物		
	24	C3	110°23′ 26.21″	21°15′ 59.91″	潮间带生物		
	注：潮间带垂直于岸线，布设高、中、低潮区采样断面						

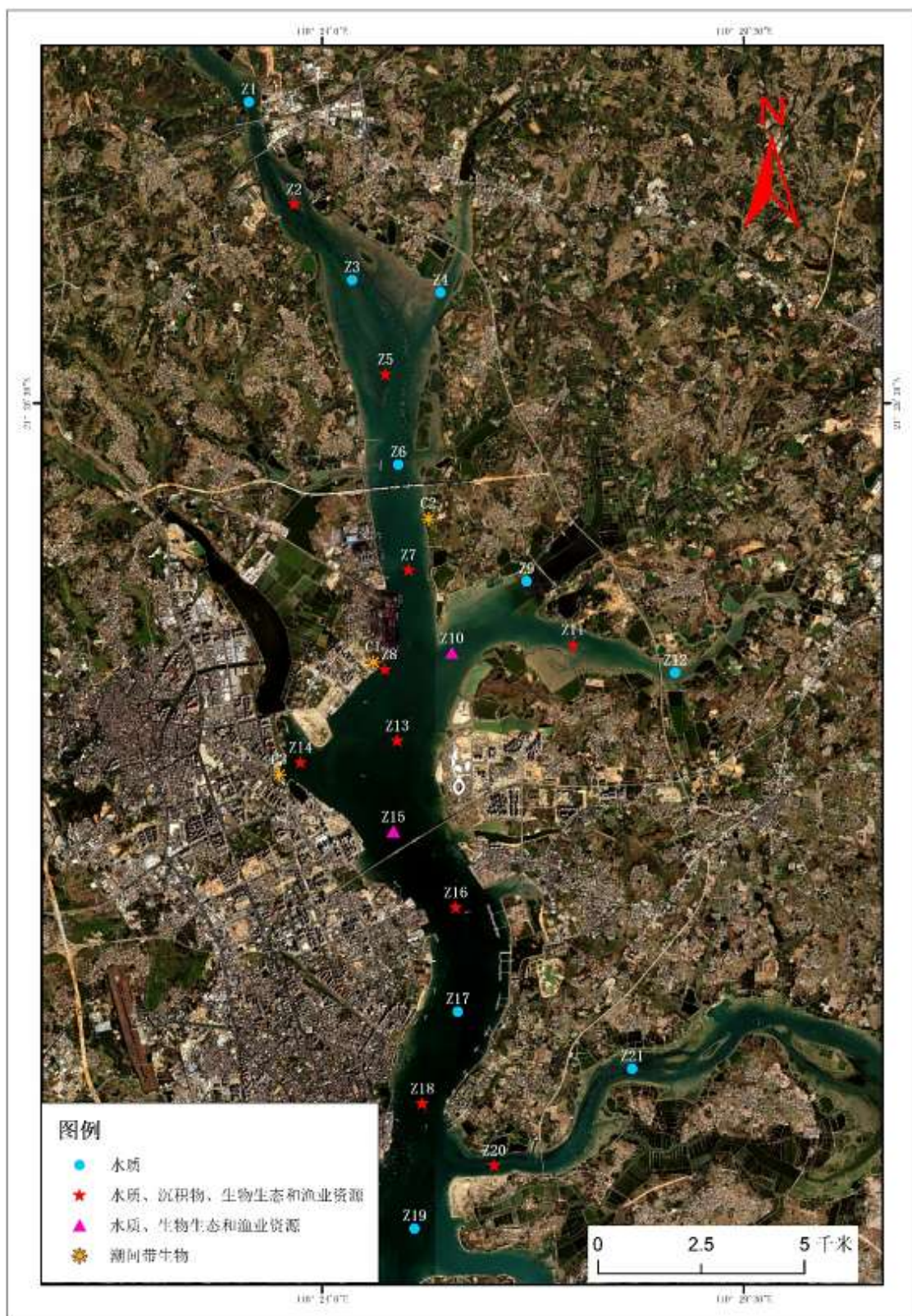


图 3-18 本项目海洋环境与生态现状调查站位布置图

(2) 海水水质调查结果与评价

1) 海水水质监测结果

调查海域中 21 个站位的水质监测结果见附表。

海水的盐度值变化范围为 17.584‰~23.342‰, 平均为 21.798‰, 其中 Z16 站位表层海水的盐度值最高, Z1 站位表层海水的盐度值最低。

海水的 pH 变化范围为 7.42~8.05, 平均为 7.86, 其中 Z15 站位底层海水的 pH 值最高, Z11 站位表层海水的 pH 值最低。

海水的悬浮物含量变化范围为 5.3mg/L~13.9mg/L, 平均为 9.8mg/L, 其中 Z11 站位表层海水的悬浮物含量值最高, Z3 站位表层海水的悬浮物含量值最低。

海水的溶解氧含量变化范围为 6.09mg/L~7.12mg/L, 平均为 6.36mg/L, 其中 Z18 站位表层海水的溶解氧含量值最高, Z9 站位表层海水的溶解氧含量值最低。

海水的化学需氧量含量变化范围为 0.94mg/L~2.65mg/L, 平均为 1.41mg/L, 其中 Z2 站位表层海水的化学需氧量含量值最高, Z14 站位表层和 Z17 站位表层海水的化学需氧量含量值最低。

海水的生化需氧量含量变化范围为 0.25mg/L~0.84mg/L, 平均为 0.45mg/L, 其中 Z2 站位表层海水的生化需氧量含量值最高, Z19 站位表层海水的生化需氧量含量值最低。

海水的无机氮含量变化范围为 0.455mg/L~1.33mg/L, 平均为 0.692mg/L, 其中 Z1 站位表层海水的无机氮含量值最高, Z19 站位表层海水的无机氮含量值最低。

海水的活性磷酸盐含量变化范围为 0.0274mg/L~0.125mg/L, 平均为 0.0581mg/L, 其中 Z12 站位表层海水的活性磷酸盐含量值最高, Z4 站位表层海水的活性磷酸盐含量值最低。

海水的油类含量变化范围为 0.0105mg/L~0.0296mg/L, 平均为 0.0163mg/L, 其中 Z1 站位表层海水的油类含量值最高, Z17 站位表层海水的油类含量值最低。

海水的锌含量变化范围为 0.0045mg/L~0.0151mg/L, 平均为 0.0106mg/L, 其中 Z16 站位表层海水的锌含量值最高, Z9 站位表层海水的锌含量值最低。

海水的硫化物含量变化范围为 0.2μg/L~0.3μg/L, 平均为 0.2μg/L, 其中 Z12 站位表层和 Z21 站位表层海水的硫化物含量值最高。

海水的铜含量变化范围为 1.4μg/L~3.1μg/L, 平均为 2.1μg/L, 其中 Z15 站位表层海水的铜含量值最高, Z9 站位表层和 Z20 站位表层等海水的铜含量值最低。

海水的铅含量变化范围为 0.12μg/L~0.87μg/L, 平均为 0.49μg/L, 其中 Z11 站位表层海水的铅含量值最高, Z4 站位表层海水的铅含量值最低。

海水的镉含量变化范围为 0.22μg/L~0.55μg/L, 平均为 0.36μg/L, 其中 Z2 站位表层海

水的镉含量值最高, Z6 站位底层和 Z16 站位表层海水的镉含量值最低。

海水的总铬含量变化范围为 0.5 $\mu\text{g/L}$ ~1.6 $\mu\text{g/L}$, 平均为 0.9 $\mu\text{g/L}$, 其中 Z6 站位表层、Z15 站位表层和 Z15 站位底层海水的总铬含量值最高, Z1 站位表层、Z5 站位表层和 Z14 站位表层海水的总铬含量值最低。

海水的汞含量变化范围为 0.007 $\mu\text{g/L}$ ~0.020 $\mu\text{g/L}$, 平均为 0.012 $\mu\text{g/L}$, 其中 Z18 站位 10m 层海水的汞含量值最高。

海水的砷含量变化范围为 1.1 $\mu\text{g/L}$ ~3.7 $\mu\text{g/L}$, 平均为 1.7 $\mu\text{g/L}$, 其中 Z14 站位表层海水的砷含量值最高, Z18 站位表层海水的砷含量值最低。

2) 海水水质评价结果

调查海域执行海水水质第二类标准要求的海区有: 五里山港海洋保护区和南三河矿产与能源区。五里山港海洋保护区有 4 个调查站位: Z1、Z2、Z3 和 Z4; 南三河矿产与能源区有 2 个调查站位: Z20 和 Z21。由监测结果及标准指数表结果可知: 主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐, 最大超标倍数分别为 3.43 和 0.44, 超标率分别为 100%和 83.3%。所有调查站位的无机氮含量均不符合海水水质第二类标准要求, 其中 Z21 站位表层的无机氮含量符合海水水质第四类标准要求, 其余调查站位的无机氮含量劣于海水水质第四类标准要求; Z1 站位表层、Z2 站位表层、Z3 站位表层、Z20 站位表层和 Z21 站位表层的活性磷酸盐含量不符合海水水质第二类标准要求, 但均符合海水水质第四类标准要求; 其余水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

调查海域执行海水水质第四类标准要求的海区有: 湛江港港口航运区。湛江港港口航运区有 9 个调查站位: Z5、Z6、Z7、Z8、Z14、Z15、Z16、Z17 和 Z18。由监测结果及标准指数表结果可知: 主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐, 最大超标倍数分别为 0.55 和 0.61, 超标率分别为 100%和 94.4%。所有调查站位的无机氮含量均劣于海水水质第四类标准要求; Z5 站位表层的活性磷酸盐含量符合海水水质第四类标准要求, 其余调查站位的活性磷酸盐含量均劣于海水水质第四类标准要求; 其余水质监测因子均符合海水水质第四类标准要求。

调查海域执行海水水质维持现状标准要求的海区有: 龙王湾特殊利用区和湛江港保留区。龙王湾特殊利用区有 2 个调查站位: Z9 和 Z12; 湛江港保留区有 4 个调查站位: Z10、Z11、Z13 和 Z19。海洋保留区调查区域内所有调查站位的检测水质评价统一从《海水水质标准》(GB3097-1997) 的第一类标准开始评价, 超过评价标准的检测结果, 按下一级标准评价, 超过第四类海水水质标准的检测数据, 评价至第四类海水水质标准。龙王湾特殊利用区中所有调查站位的水质 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、油类、锌、硫化物、铜、铅、

镉、总铬、汞和砷含量符合海水水质第一类标准要求,所有调查站位的无机氮和活性磷酸盐含量均劣于海水水质第四类标准要求,最大超标倍数分别为 0.63 和 1.78,超标率均为 100%。湛江港保留区中所有调查站位的水质 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、油类、锌、硫化物、铜、铅、镉、总铬、汞和砷含量符合海水水质第一类标准要求, Z19 站位表层的无机氮和活性磷酸盐含量符合海水水质第四类标准要求,其余调查站位的无机氮和活性磷酸盐含量劣于海水水质第四类标准要求,最大超标倍数分别为 0.52 和 1.69,超标率均为 75.0%。

(3) 海洋沉积物质量调查结果与评价

1) 海洋沉积物监测结果

10 个站位的海洋沉积物监测结果见表 3-19。

表 3-19 海洋沉积物质量监测结果

单位: $\times 10^{-6}$, 其中有机碳和含水率为 $\times 10^{-2}$, pH 无量纲

站位	pH	风干样含水率	有机碳	石油类	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
Z2	7.78	0.03	0.04	3.0	12.9	29.6	0.04 L	31.4	26.5	0.00 9	4.86
Z5	7.75	0.33	0.44	12.9	16.4	37.6	0.05	64.3	69.0	0.05 8	10.9
Z7	8.02	0.08	0.32	16.4	13.0	20.3	0.04 L	49.2	47.5	0.04 1	6.70
Z8	8.11	1.22	1.39	78.0	20.6	47.8	0.09	99.3	72.3	0.08 1	11.7
Z11	8.28	0.38	0.97	16.5	16.7	34.3	0.07	82.8	67.9	0.06 0	11.8
Z13	8.30	3.04	1.05	85.7	25.0	37.8	0.05	104	69.4	0.07 4	12.0
Z14	8.21	0.72	1.58	78.2	15.2	44.4	0.16	133	72.3	0.14 5	11.9
Z16	8.27	3.89	1.45	77.6	27.1	43.3	0.07	110	71.0	0.08 1	13.8
Z18	8.39	0.16	1.11	32.1	26.6	47.6	0.08	113	66.6	0.06 3	14.4
Z20	8.31	1.27	1.39	3.8	16.3	42.4	0.04 L	84.0	76.9	0.04 7	15.5
最小值	7.75	0.03	0.04	3.0	12.9	20.3	0.04 L	31.4	26.5	0.00 9	4.86
最大值	8.39	3.89	1.58	85.7	27.1	47.8	0.16	133	76.9	0.14 5	15.5
平均值	8.14	1.11	0.97	40.4	19.0	38.5	0.06	87.1	63.9	0.06 6	11.4

注:①包含“L”的检测结果表明其检测结果低于方法检出限,其中数值为方法检出限值,参与计算平均值和标准指数时,若未检出率少于等于 1/2,取 1/2 检出限值参与计算,若未检出率大于 1/2,取 1/4 检出限值参与计算。

2) 海洋沉积物评价结果

调查海域执行海洋沉积物质量第一类标准的海区有:五里山港海洋保护区和南三河矿产与能源区。五里山港海洋保护区有 1 个调查站位: Z2; 南三河矿产与能源区有 1 个调查站位:

Z20。由监测结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

调查海域执行海洋沉积物质量第三类标准的海区有：湛江港港口航运区。湛江港港口航运区有 6 个调查站位：Z5、Z7、Z8、Z14、Z16 和 Z18。由监测结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第三类标准要求。

调查海域执行海洋沉积物质量维持现状标准要求的海区有：湛江港保留区。湛江港保留区有 2 个调查站位：Z11 和 Z13。海洋保留区调查区域内所有调查站位的海洋沉积物评价统一从《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第三类海洋沉积物标准的检测数据，评价至第三类海洋沉积物标准。湛江港保留区中所有调查站位的沉积物有机碳、石油类、铜、铅、镉、锌、铬、总汞和砷含量符合海洋沉积物第一类标准要求。

(4) 海洋生物质量调查结果与评价

1) 海洋生物体监测结果

海洋生物体样品来源于游泳动物底拖网统一采集,12 个调查站位的海洋生物体监测结果见表 3-20。

表 3-20 海洋生物质量监测结果

(湿重, 单位: mg/kg)

站位	种类	品种	石油烃	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
Z2	鱼类	短吻鲷	10.0	0.4	0.07	0.005 L	14.7	0.30	0.128	1.6
Z5	鱼类	中华海鲈	4.6	0.4L	0.31	0.005 L	6.8	0.24	0.290	16.0
Z7	甲壳类	周氏新对虾	4.3	2.8	0.07	0.016	12.0	0.30	0.018	1.9
Z8	甲壳类	长叉三宅虾蛄	5.9	9.7	0.07	1.20	25.0	0.25	0.026	5.5
Z10	鱼类	斑点鸡笼鲷	5.8	1.3	0.31	0.042	4.2	0.35	0.019	2.4
Z11	鱼类	中华单角鲀	4.1	0.4L	0.10	0.005 L	4.0	0.26	0.067	4.0
Z13	鱼类	双棘三刺鲀	5.8	0.4	0.05	0.015	7.9	0.42	0.231	27.5
Z14	鱼类	皮氏叫姑鱼	4.9	0.4L	0.09	0.005 L	3.7	0.37	0.056	1.2
Z15	鱼类	斑条鲈	4.3	0.4L	0.06	0.005 L	3.8	0.25	0.194	0.3
Z16	甲壳类	远海梭子蟹	4.1	12.3	0.11	0.029	37.3	0.26	0.034	11.5
Z18	鱼类	矛吻鲷	6.3	0.4L	0.07	0.021	4.9	0.36	0.045	10.5
Z20	贝类	白帘蛤	8.4	0.9	0.06	0.074	16.1	0.26	0.016	0.9
最小值			4.1	0.4L	0.05	0.005	3.7	0.24	0.016	0.3

				L				
最大值	10.0	12.3	0.31	1.20	37.3	0.42	0.290	27.5
平均值	5.7	2.4	0.11	0.117	11.7	0.30	0.094	6.9

注：①包含“L”的检测结果表明其检测结果低于方法检出限，其中数值为方法检出限值，参与计算平均值和标准指数时，若未检出率少于等于 1/2，取 1/2 检出限值参与计算，若未检出率大于 1/2，取 1/4 检出限值参与计算。

2) 海洋生物体评价结果

①海洋保护区

调查海域海洋保护区有：五里山港海洋保护区。五里山港海洋保护区有 1 个调查站位：Z2。其调查站位内采集到的鱼类的生物体内污染物质（石油烃除外）含量的评价标准参考《全国海岸和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

由监测结果及标准指数表结果可知：海洋保护区包含 1 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

②矿产与能源区

调查海域矿产与能源区有：南三河矿产与能源区。南三河矿产与能源区有 1 个调查站位：Z20。其调查站位内采集到的贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）的海洋生物质量一类标准。

由监测结果及标准指数表结果可知：矿产与能源区包含 1 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

③港口航运区

调查海域港口航运区有：湛江港港口航运区。湛江港港口航运区有 7 个调查站位：Z5、Z7、Z8、Z14、Z15、Z16 和 Z18。其调查站位内采集到的鱼类和甲壳类的生物体内污染物质（石油烃除外）含量的评价标准参考《全国海岸和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

由监测结果及标准指数表结果可知：港口航运区包含 7 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

④保留区

调查海域保留区有：湛江港保留区。湛江港保留区有 3 个调查站位：Z10、Z11 和 Z13。其调查站位内采集到的鱼类的生物体内污染物质（石油烃除外）含量的评价标准参考《全国海岸和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第

二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准。

由监测结果及标准指数表结果可知:保留区包含 3 个调查站位,海洋生物质量整体超标率为 0,没有出现超标现象。

6、海洋生态与渔业资源现状调查结果与评价

(1) 海洋生态现状调查结果与评价

1) 叶绿素 a 和初级生产力

A、叶绿素 a

本次调查结果显示,各站表层叶绿素 a 变化范围在 (1.39~4.50) mg/m^3 , 平均为 2.74 mg/m^3 ; 底层叶绿素 a 含量变化范围在 (1.33~1.88) mg/m^3 , 平均为 1.54 mg/m^3 。以各站各层水样的平均值作为该站叶绿素 a 的浓度,各站叶绿素 a 浓度的变化范围为 (1.39~4.50) mg/m^3 , 平均为 2.71 mg/m^3 , Z11 站位叶绿素 a 平均值最高, Z5 站位叶绿素 a 平均值最低。

B、初级生产力

本次调查海域的初级生产力变化范围在 (145.818~482.417) $\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 平均值为 254.311 $\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 其中 Z10 站位初级生产力值最高, Z15 站位初级生产力值最低。

表 3-21 叶绿素 a 和初级生产力测定结果

站位	透明度 (m)	叶绿素 a (mg/m^3)			站位叶绿素 a 均值 (mg/m^3)	初级生产力 $\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
		表	10m	底		
Z2	1.5	2.53	/	/	2.53	231.685
Z5	1.8	1.39	/	/	1.39	152.747
Z7	1.8	2.06	/	/	2.06	226.373
Z8	1.3	2.11	/	/	2.11	167.460
Z10	1.8	4.39	/	/	4.39	482.417
Z11	1.2	4.50	/	/	4.50	228.938
Z13	1.7	4.38	/	/	4.38	454.578
Z14	1.5	3.51	/	/	3.51	321.428
Z15	1.7	1.48	/	1.33	1.41	145.818
Z16	1.8	2.24	/	1.88	2.06	226.373
Z18	1.8	1.58	1.51	1.41	1.50	164.835
Z20	1.5	2.72	/	/	2.72	249.084
均值	1.6	2.74	/	1.54	2.71	254.311
变化范围	1.2~1.8	1.39~4.50	/	1.33~1.88	1.39~4.50	145.818~482.417

注:“/”表示该层未采样。

2) 浮游植物

A、种类组成和优势种

本次调查共记录浮游植物 4 门 6 纲 13 目 24 科 85 种。硅藻门种类最多,共 13 科 63 种, 占总种类数的 74.12%; 甲藻门种类次之, 出现 4 科 14 种, 占总种类数的 16.47%; 蓝藻门出现 4 科 5 种, 占总种类数的 5.88%; 绿藻门出现 3 科 3 种, 占总种类数的 3.53%。

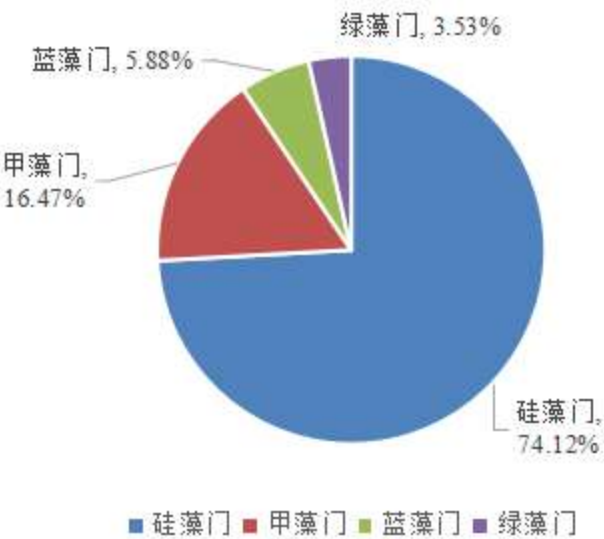


图 3-19 浮游植物种类组成占比

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准, 本次调查浮游植物优势种共出现 5 种, 分别为中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、大洋角管藻 (*Cerataulina pelagica*)、旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus*)、柔弱伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia delicatissima*) 和劳氏角毛藻 (*Chaetoceros lorenzianus*)。其中中肋骨条藻为第一优势种, 优势度为 0.575, 平均密度为 $1025.586 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$, 占各站位平均密度的 61.27%。

表 3-22 浮游植物优势度及其密度

种名	拉丁文	类群	优势度	平均密度	密度占比 (%)
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	硅藻	0.575	1025.586	61.27
大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>	硅藻	0.116	167.499	10.01
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	硅藻	0.094	128.816	7.70
柔弱伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	硅藻	0.045	46.120	2.76
劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	硅藻	0.030	43.863	2.62

注: 密度单位为 $\times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 。

B、类群密度及占比

调查区域内各站位浮游植物密度变化范围在 $(180.604 \sim 7989.884) \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 之间, 平均值为 $1673.919 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$, 最高密度出现在 Z20 站位, 最低密度出现在 Z5 站位。

从门类来看, 12 个调查站位中均采集到硅藻门, 硅藻门密度范围在 $(177.736 \sim 7980.565)$

×10³ cells/m³ 之间, 平均值为 1650.243×10³ cells/m³; 硅藻门各站位密度的占比在 87.14%~99.88%之间, 各站位占比平均值为 97.08%。甲藻门密度范围在 (0~12.480) ×10³ cells/m³ 之间, 平均值为 5.361×10³ cells/m³; 各站位密度百分比在 0~4.97%之间, 占比平均值为 0.82%; 其他类群 (包括蓝藻门和绿藻门) 密度范围在 (0~121.090) ×10³ cells/m³ 之间, 平均值为 18.315×10³ cells/m³; 各站位密度百分比在 0~12.86%之间, 占比平均值为 2.10%。

表 3-23 浮游植物各类群密度

站位	总密度	硅藻门		甲藻门		其他类群	
		密度	百分比	密度	百分比	密度	百分比
Z2	503.455	438.691	87.14	0	0	64.764	12.86
Z5	180.604	177.736	98.41	0.956	0.53	1.912	1.06
Z7	251.160	226.200	90.06	12.480	4.97	12.480	4.97
Z8	608.939	598.300	98.25	6.809	1.12	3.830	0.63
Z10	850.915	837.930	98.47	5.565	0.65	7.420	0.87
Z11	2955.957	2829.486	95.72	5.381	0.18	121.090	4.10
Z13	516.545	510.940	98.91	2.360	0.46	3.245	0.63
Z14	1038.147	1028.996	99.12	8.770	0.84	0.381	0.04
Z15	942.551	938.476	99.57	4.075	0.43	0	0
Z16	2050.141	2041.888	99.60	8.253	0.40	0	0
Z18	2198.730	2193.702	99.77	5.028	0.23	0	0
Z20	7989.884	7980.565	99.88	4.660	0.06	4.659	0.06
平均值	1673.919	1650.243	97.08	5.361	0.82	18.315	2.10

注: 密度单位为×10³ cells/m³, 百分比单位为%。

C、浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数

各调查区站位浮游植物种数范围为 29~42 种。多样性指数范围在 1.739~3.926 之间, 平均值为 2.478, 多样性指数以 Z7 站位最高, Z20 站位最低; 均匀度指数范围在 0.329~0.748 之间, 平均值为 0.482, 均匀度指数以 Z7 站位最高, Z20 站位最低; 丰富度指数范围在 1.554~2.227 之间, 平均值为 1.798, 丰富度指数以 Z7 站位最高, Z13 站位最低。

表 3-24 浮游植物多样性、均匀度指数及丰富度指数

站位	种类数	多样性指数 (<i>H'</i>)	均匀度指数 (<i>J</i>)	丰富度指数 (<i>D</i>)	多样性阈值 (<i>Dv</i>)
Z2	37	2.559	0.491	2.076	5.212
Z5	29	2.216	0.456	1.689	4.860
Z7	38	3.926	0.748	2.227	5.249
Z8	30	2.440	0.497	1.600	4.909
Z10	34	2.351	0.462	1.703	5.089
Z11	37	1.900	0.365	1.966	5.205
Z13	30	2.584	0.527	1.554	4.903
Z14	36	2.509	0.485	1.810	5.173
Z15	35	2.519	0.491	1.640	5.130
Z16	40	2.728	0.513	1.785	5.318
Z18	42	2.265	0.420	1.799	5.393
Z20	39	1.739	0.329	1.731	5.286

均值	/	2.478	0.482	1.798	5.144
----	---	-------	-------	-------	-------

3) 浮游动物

A、种类组成和优势种

本次调查共记录浮游动物 5 门 7 纲 11 目 21 科 48 种(包括浮游幼体 9 种)。分属 7 个不同类群，即栉水母、水母类、有尾类、轮虫类、桡足类、樱虾类和浮游幼体。其中，以桡足类最多，为 24 种，占总种类数的 50.00%；水母类次之，出现 10 种，占总种类数的 20.83%；浮游幼体出现 9 种，占总种类数的 18.75%；其他类群出现种类较少。

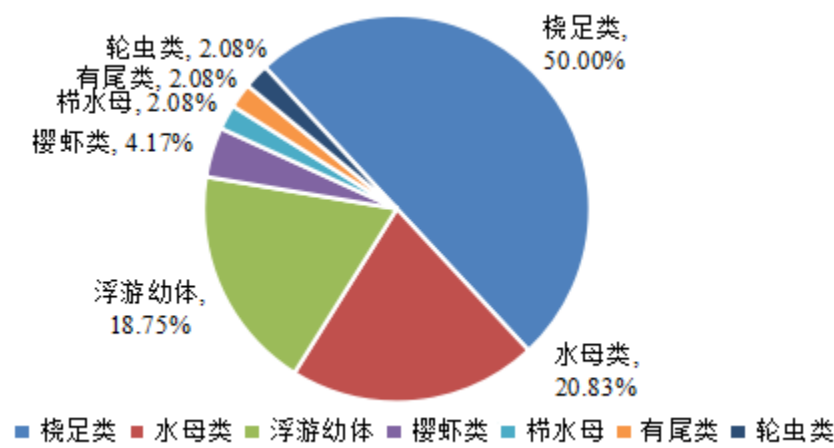


图 3-20 浮游动物种类组成占比

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游动物优势种共 7 种。分别为强额拟哲水蚤 (*Paracalanus crassirostris*)、蔓足类幼体 (*Cirripedia nauplius*)、桡足幼体 (*Copepoda larvae*)、拟长腹剑水蚤 (*Oithona similis*) 等。其中强额拟哲水蚤为第一优势种，优势度为 0.476，平均密度为 13409.985 ind/m³，占各站位平均密度的 52.07%，出现频率 100%。

表 3-25 浮游动物优势种组成

优势种	拉丁名	优势度 (Y)	平均密度 (ind/m³)	密度占比 (%)
强额拟哲水蚤	<i>Paracalanus crassirostris</i>	0.476	13409.985	52.07
蔓足类幼体	<i>Cirripedia nauplius</i>	0.138	3469.499	13.47
桡足幼体	<i>Copepoda larvae</i>	0.114	2458.963	9.55
拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>	0.061	1502.112	5.83
小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>	0.038	1597.646	6.20
无节幼体	<i>Anemia nauplius</i>	0.029	695.192	2.70
眼双长腹剑水蚤	<i>Dioithona oculata</i>	0.022	1029.849	4.00

B、密度与生物量

12 个调查站位浮游动物生物量变化范围在 (7.58~1863.64) mg/m³ 之间，平均值为 386.39 mg/m³，其中 Z11 站位生物量最高，Z2 站位生物量最低；浮游动物密度变化范围在

(2015.149~121761.363) ind/m³ 之间, 平均值为 25753.925 ind/m³, 其中 Z11 站位密度最高, Z2 站位密度最低。从类群密度分布来看, 本次调查桡足类平均密度最高, 为 18302.420 ind/m³, 占比为 71.07%; 其次是浮游幼体, 平均密度为 6866.362 ind/m³, 占比为 26.66%。

表 3-26 浮游动物生物量统计

站位	全网数量	密度	生物量
Z2	532	2015.149	7.58
Z5	1084	2509.260	581.02
Z7	13506	42206.250	665.63
Z8	4265	11343.085	321.81
Z10	17986	28103.125	176.56
Z11	10715	121761.363	1863.64
Z13	26824	41912.500	300.00
Z14	5816	11359.380	154.30
Z15	21776	14793.479	104.62
Z16	17376	11740.538	125.00
Z18	12569	4746.600	125.76
Z20	6755	16556.374	210.78
平均值	11600	25753.925	386.39

注: 全网数量单位为 ind, 密度单位为 ind/m³, 生物量单位为 mg/m³。

C、浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查, 各调查区站位浮游动物种数范围为 10~30 种。浮游动物多样性指数变化范围在 1.520~3.052 之间, 平均值为 2.353, 其中 Z18 站位最高, Z8 站位最低; 均匀度指数变化范围在 0.380~0.797 之间, 平均值为 0.558, 其中 Z2 站位最高, Z8 站位最低; 丰富度指数范围在 0.849~2.130 之间, 平均值为 1.444, 丰富度指数以 Z18 站位最高, Z10 站位最低。

表 3-27 浮游动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

站位	种类数	多样性指数 (H)	均匀度指数 (J)	丰富度指数 (D)	多样性阈值 (Dv)
Z2	10	2.649	0.797	0.994	3.324
Z5	16	2.208	0.552	1.488	4.000
Z7	27	2.356	0.495	1.895	4.760
Z8	16	1.520	0.380	1.244	4.000
Z10	13	1.899	0.513	0.849	3.702
Z11	17	2.090	0.511	1.195	4.090
Z13	16	2.005	0.501	1.020	4.002
Z14	17	2.281	0.558	1.279	4.088
Z15	27	2.678	0.563	1.804	4.757
Z16	25	2.944	0.634	1.704	4.644
Z18	30	3.052	0.622	2.130	4.907
Z20	23	2.556	0.565	1.729	4.524
平均值	/	2.353	0.558	1.444	4.233

4) 大型底栖生物

A、种类组成和优势种

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物 3 门 3 纲 8 目 11 科 12 种,分属 3 个不同类群,即环节动物、刺胞动物和软体动物。其中环节动物种类数最多,为 10 种,占种类总数的 83.33%。

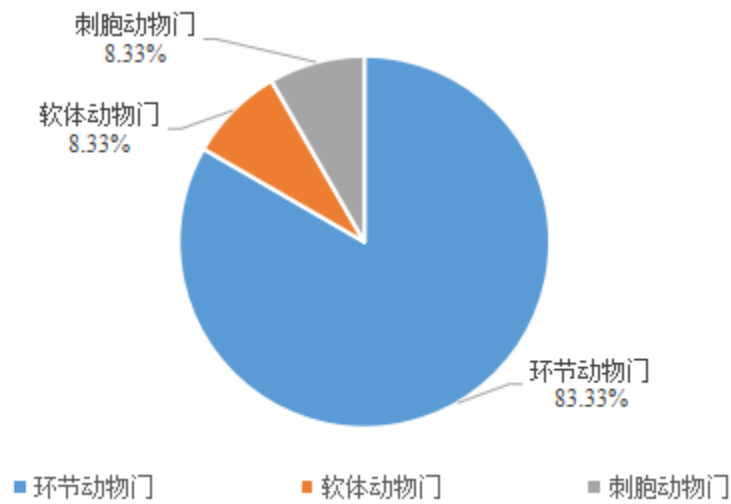


图 3-21 大型底栖生物种类组成占比

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准,本次调查的优势种共 2 种,分别为中锐吻沙蚕 (*Glycera rouxii*) 和沙箸海鳃 (*Virgularia sp.*)。其中中锐吻沙蚕为第一优势种,优势度为 0.038。

表 3-28 大型底栖生物优势种组成

种名	拉丁文	优势度 (Y)
中锐吻沙蚕	<i>Glycera rouxii</i>	0.038
沙箸海鳃	<i>Virgularia sp.</i>	0.033

B、生物量和栖息密度

①生物量及栖息密度的站位分布

本次调查海域 12 个站位大型底栖生物的生物量范围在 (0~6.120) g/m² 之间,平均生物量为 1.081 g/m²,其中 Z8 站位的生物量最高,Z14 和 Z20 站位生物量最低;栖息密度范围在 (0~25.000) ind/m² 之间,平均栖息密度为 8.333 ind/m²,其中 Z5 站位的栖息密度最高,Z14 和 Z20 站位栖息密度最低。

②类群生物量和栖息密度分布

从类群分布来看,本次大型底栖生物调查中刺胞动物平均生物量最高,平均生物量为 0.575 g/m²,占比为 53.24%;其次为环节动物,平均生物量为 0.490 g/m²,占比为 45.30%,最低为软体动物,平均生物量为 0.016 g/m²,占比为 1.46%。

环节动物平均栖息密度最高, 为 6.250 ind/m², 占比为 75.00%; 其次为刺胞动物, 平均栖息密度为 1.667 ind/m², 占比为 20.00%, 最低为软体动物, 平均栖息密度为 0.417 ind/m², 占总栖息密度的 5.00%。

表 3-30 大型底栖生物生物量分布

站位	环节动物	软体动物	刺胞动物	合计
Z2	0.170	0	0	0.170
Z5	1.970	0	0	1.970
Z7	0.445	0	0.785	1.230
Z8	0	0	6.120	6.120
Z10	0	0.190	0	0.190
Z11	1.515	0	0	1.515
Z13	0.640	0	0	0.640
Z14	0	0	0	0
Z15	0.910	0	0	0.910
Z16	0.220	0	0	0.220
Z18	0.005	0	0	0.005
Z20	0	0	0	0
合计	5.875	0.190	6.905	12.970
平均值	0.490	0.016	0.575	1.081
最大值	1.970	0.190	6.120	6.120
最小值	0	0	0	0
平均值占比	45.30%	1.46%	53.24%	/

注: 生物量单位为 g/m²。

表 3-31 大型底栖生物栖息密度分布

站位	环节动物	软体动物	刺胞动物	合计
Z2	5.000	0	0	5.000
Z5	25.000	0	0	25.000
Z7	5.000	0	15.000	20.000
Z8	0	0	5.000	5.000
Z10	0	5.000	0	5.000
Z11	10.000	0	0	10.000
Z13	5.000	0	0	5.000
Z14	0	0	0	0
Z15	10.000	0	0	10.000
Z16	10.000	0	0	10.000
Z18	5.000	0	0	5.000
Z20	0	0	0	0
合计	75.000	5.000	20.000	100.000
平均值	6.250	0.417	1.667	8.333
最大值	25.000	5.000	15.000	25.000
最小值	0	0	0	0
平均值占比	75.00%	5.00%	20.00%	/

注: 栖息密度单位为 ind/m²。

C、大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 0~3 种, 多样性指数变化范围在 0 ~ 1.371 之间, 平均值为 0.518, 其中 Z5 站位最高; 均匀度指数变化范围在 0.811 ~ 1.000 之间, 平均

值为 0.935; 丰富度指数范围在 0.500~1.000 之间, 平均值为 0.872 (。

表 3-32 大型底栖生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J')	丰富度指数 (D')	多样性阈值 (D_{α})
Z2	1	0	/	/	/
Z5	3	1.371	0.865	0.861	1.585
Z7	2	0.811	0.811	0.500	1.000
Z8	1	0	/	/	/
Z10	1	0	/	/	/
Z11	2	1.000	1.000	1.000	1.000
Z13	1	0	/	/	/
Z14	0	/	/	/	/
Z15	2	1.000	1.000	1.000	1.000
Z16	2	1.000	1.000	1.000	1.000
Z18	1	0	/	/	/
Z20	0	/	/	/	/
平均值	/	0.518	0.935	0.872	1.117

注: 种类数单位为种。

5) 潮间带生物

A、潮间带岸相和生物种类组成

潮间带 3 个调查断面岸相分布情况: C1 和 C2 断面为泥沙滩断面, C3 断面为沙滩断面。本次潮间带生物定性定量调查, 共记录潮间带生物 5 门 7 纲 17 目 31 科 39 种, 其中包括软体动物 17 种、节肢动物 11 种、环节动物 9 种、纽形动物和星虫动物各 1 种, 分别占种类总数的 43.59%、28.21%、23.08%、2.56%及 2.56%。

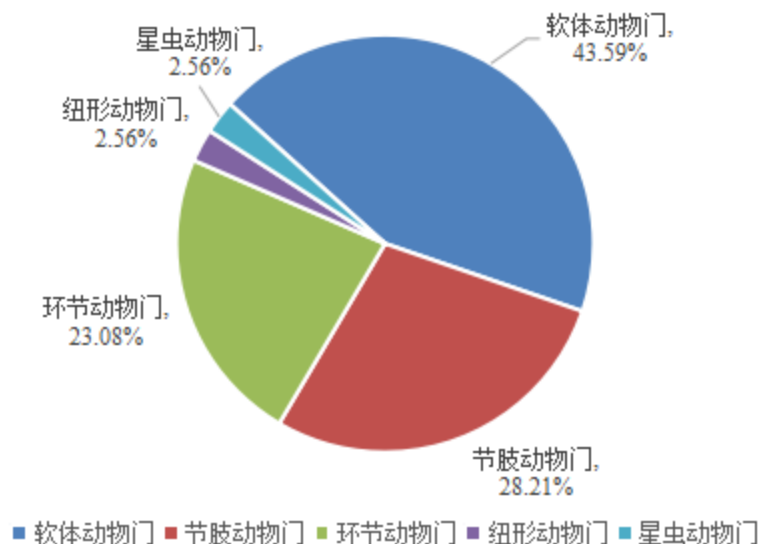


图 3-22 潮间带生物种类组成占比

B、潮间带各断面优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准, 本次调查区域潮间带生物优势种共有 7 种, 分别为韦氏毛带蟹 (*Dotilla wichmanni*)、锈色朽叶蛤 (*Coecella turgida*)、相似节虫 (*Praxillella affinis*)、斜肋齿蜷 (*Sermyla riqueti*) 等。其中韦氏毛带蟹为第一优势种, 优势度为 0.160。

表 3-33 潮间带生物优势种

种名	拉丁文	优势度 (Y)
韦氏毛带蟹	<i>Dotilla wichmanni</i>	0.160
锈色朽叶蛤	<i>Coecella turgida</i>	0.054
相似节虫	<i>Praxillella affinis</i>	0.052
斜肋齿蜷	<i>Sermyla riqueti</i>	0.050
凹指招潮	<i>Uca vocans</i>	0.039
网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>	0.021
珠带拟蟹守螺	<i>Cerithidea cingulata</i>	0.020

C、潮间带各断面的生物量及栖息密度分布

3 个断面定量调查的平均生物量为 253.324 g/m², 平均栖息密度为 248.666 ind/m²。C1 断面的生物量最大, 为 555.181 g/m²; C1 断面的栖息密度最大, 为 293.333 ind/m²。

从类群分布来看, 3 个断面中软体动物的平均生物量和平均栖息密度最高, 其次是节肢动物。

表 3-34 潮间带各断面生物量和栖息密度分布

断面	项目	环节动物	节肢动物	软体动物	合计
C1	栖息密度	43.999	128.667	120.667	293.333
	生物量	7.294	31.143	516.744	555.181
C2	栖息密度	64.000	75.332	72.000	211.332
	生物量	15.360	44.213	95.703	155.276
C3	栖息密度	12.000	77.333	152.000	241.333

	生物量	1.048	10.855	37.611	49.514
平均值	栖息密度	40.000	93.777	114.889	248.666
	生物量	7.901	28.737	216.686	253.324

注：生物量单位为 g/m^2 ，栖息密度单位为 ind/m^2 。

D、潮间带各站位生物量及栖息密度分布

3 个调查断面中，C1 断面的低潮带生物量最高，为 412.764 g/m^2 ；其次是 C1 断面的高潮带，生物量为 78.812 g/m^2 ；C3 断面的高潮带生物量为最低，为 2.860 g/m^2 。C3 断面低潮带的栖息密度最高，为 188.000 ind/m^2 ；其次是 C1 断面的低潮带，栖息密度为 160.000 ind/m^2 ；C3 断面的高潮带的栖息密度最低，为 16.000 ind/m^2 。

表 3-35 潮间带各站位生物量和栖息密度分布

采样点	项目	环节动物	节肢动物	软体动物	总计
C1 高潮带	栖息密度	16.000	14.000	38.000	68.000
	生物量	2.360	4.974	71.478	78.812
C1 中潮带	栖息密度	15.999	2.667	46.667	65.333
	生物量	1.942	0.861	60.802	63.605
C1 低潮带	栖息密度	12.000	112.000	36.000	160.000
	生物量	2.992	25.308	384.464	412.764
C2 高潮带	栖息密度	12.000	34.000	8.000	54.000
	生物量	0.352	16.984	4.312	21.648
C2 中潮带	栖息密度	16.000	29.332	24.000	69.332
	生物量	4.072	16.993	41.959	63.024
C2 低潮带	栖息密度	36.000	12.000	40.000	88.000
	生物量	10.936	10.236	49.432	70.604
C3 高潮带	栖息密度	0	16.000	0	16.000
	生物量	0	2.860	0	2.860
C3 中潮带	栖息密度	0	17.333	20.000	37.333
	生物量	0	4.159	4.263	8.422
C3 低潮带	栖息密度	12.000	44.000	132.000	188.000
	生物量	1.048	3.836	33.348	38.232

注：生物量单位为 g/m^2 ，栖息密度单位为 ind/m^2 。

E、潮间带断面水平分布和垂直分布

本次潮间带生物调查从水平分布上看，生物量由高到低排序为 $\text{C1} > \text{C2} > \text{C3}$ ，栖息密度由高到低排序为 $\text{C1} > \text{C3} > \text{C2}$ 。

表 3-36 潮间带生物水平分布

项目	C1	C2	C3
----	----	----	----

栖息密度	97.778	70.444	80.444
生物量	185.060	51.759	16.505

注：生物量单位为 g/m^2 ，栖息密度单位为 ind/m^2 。

本次潮间带生物调查从垂直分布上看，生物量由高到低排序为低潮带 > 中潮带 > 高潮带，栖息密度由高到低排序为低潮带 > 中潮带 > 高潮带。

表 3-37 潮间带生物垂直分布

项目	高潮带	中潮带	低潮带
栖息密度	46.000	57.333	145.333
生物量	34.440	45.017	173.867

注：生物量单位为 g/m^2 ，栖息密度单位为 ind/m^2 。

F、潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 1.869 ~ 3.347 之间，平均值为 2.694；均匀度指数的变化范围在 0.590 ~ 0.837 之间，平均值为 0.715；丰富度指数范围在 1.255~2.253 之间，平均值为 1.889。

表 3.38 潮间带生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

采样站号	样方内种类数	样方内个体数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	丰富度指数 (D)	多样性阈值 (Dv)
C1	16	123	2.866	0.717	2.161	3.997
C2	16	101	3.347	0.837	2.253	3.999
C3	9	83	1.869	0.590	1.255	3.168
平均值	/	/	2.694	0.715	1.889	3.721

注：种类数单位为种，个体数单位为 ind。

(2) 渔业资源现状调查结果与评价

1) 鱼卵仔稚鱼

A、种类组成

本次鱼卵仔稚鱼调查中，共出现了鱼卵 10 种，其中包括鲈形目 6 种，鲱形目 2 种，鲽形目和仙女鱼目各 1 种；仔稚鱼 8 种，其中包括鲈形目 7 种和鲱形目 1 种。

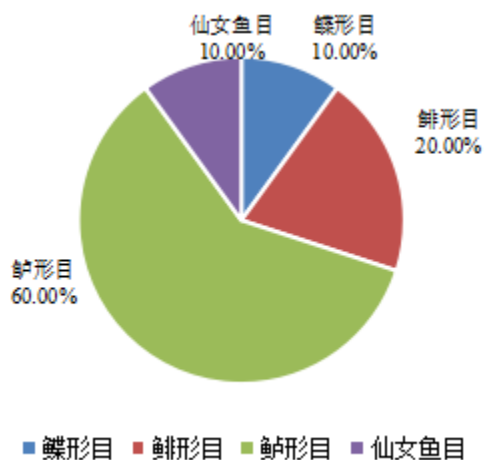


图 3-23 调查海区鱼卵种类组成占比

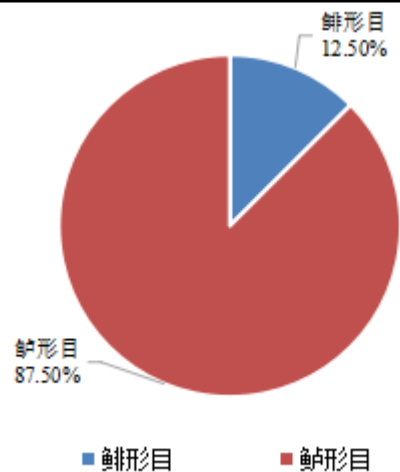


图 3-24 调查海区仔稚鱼种类组成占比

B、数量分布

调查 12 个站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到仔稚鱼 6 ind，未采获鱼卵；仔稚鱼平均密度为 0.142 ind/m³。Z13 站位仔稚鱼密度最高，密度为 1.258 ind/m³，其次是 Z16 站位，密度为 0.270 ind/m³，共 3 个站位采获到仔稚鱼。

表 3-39 鱼卵仔稚鱼密度及其分布 (垂直拖网)

站位	鱼卵仔稚鱼发育期	
	鱼卵	仔稚鱼
Z2	0	0
Z5	0	0
Z7	0	0
Z8	0	0
Z10	0	0
Z11	0	0
Z13	0	1.258
Z14	0	0
Z15	0	0
Z16	0	0.270
Z18	0	0.181
Z20	0	0
均值	/	0.142
范围	/	0~1.258

注：鱼卵密度单位 ind/m³，仔稚鱼密度单位为 ind/m³。

C、主要种类的数量分布（水平拖网）

①鳀科 (Engraulidae)

鳀科鱼类广泛分布于全球各大海域，是海洋中掠食者所捕食的饵料生物。其中鳀鱼是一种高蛋白、富含不饱和脂肪酸和鲜味组分的营养健康的美味食品，可用来加工为海产休闲食品，具有经济及商业价值。本次水平拖网调查出现的鳀科鱼卵共有 290 粒，出现在 8 个站位，鳀科鱼卵在调查海域中 Z16 站位数量最多。

②鲷科 (Sparidae)

鲷科鱼类广泛分布于大西洋、印度洋和太平洋的热带海域，仅少数种类可游入咸淡水和淡水，广东省沿海分布甚为普遍，是我国沿海重要经济鱼类，属于高级的食用鱼类，具高经济及商业价值，部分种类更是为驯化为养殖鱼类。本次水平拖网调查出现的鲷科鱼卵共有 33 粒，出现在 11 个站位，鲷科鱼卵在调查海域中 Z14 站位数量最多；鲷科仔稚鱼共有 3 尾，出现在 2 个站位，鲷科仔稚鱼在调查海域中 Z20 站位数量最多。

2) 游泳动物

A、种类组成和优势种

此次项目船号为粤廉渔 52116，使用的网具为网上纲 16m、网衣长 22 m、网口目 20 mm、网囊目 20 mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.1 kn。

本次游泳动物调查共捕获 3 门 4 纲 11 目 38 科 79 种，其中：鱼类 46 种，占总种类数的 58.23%，虾类 19 种（其中虾蛄类 4 种），占总种类数的 24.05%，蟹类 13 种，占总种类数的 16.46%，头足类 1 种，占总种类数的 1.27%。

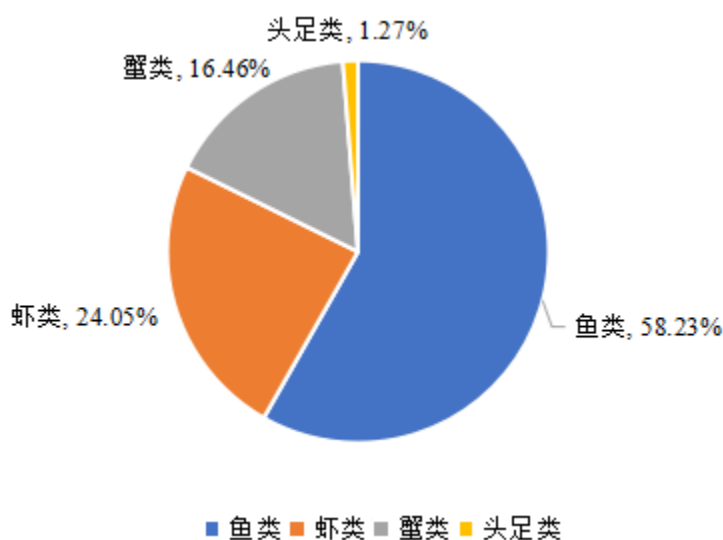


图 3-25 调查海区游泳动物种类组成占比

相对重要性指数显示,本次调查游泳动物优势种 ($IRI \geq 1000$) 共 3 种,分别为短吻鲷 (*Leiognathus brevirostris*)、皮氏叫姑鱼 (*Johnius belangerii*) 和中华海鲇 (*Arius sinensis*)。短吻鲷为第一优势种,其总渔获重量为 10.668 kg, 占游泳动物总渔获重量的 14.20%; 短吻鲷的总尾数渔获量为 1539 个, 占游泳动物总渔获尾数数的 32.59%。

表 3-40 游泳动物 *IRI* 指数

种类	出现频率 (%)	尾数渔获数		渔获重量		<i>IRI</i>
		(ind)	(%)	(kg)	(%)	
短吻鲷	91.67	1539	32.59	10.668	14.20	4289.42
皮氏叫姑鱼	75.00	392	8.30	8.097	10.78	1430.97
中华海鲇	75.00	175	3.71	9.369	12.47	1213.32
鹿斑仰口鲷	75.00	301	6.37	1.699	2.26	647.70
周氏新对虾	66.67	353	7.48	1.457	1.94	627.66
尖吻鲷	41.67	31	0.66	6.401	8.52	382.40
双棘三刺鲀	50.00	122	2.58	3.226	4.29	343.89
中华单角鲀	75.00	56	1.19	1.787	2.38	267.34
亨氏仿对虾	83.33	116	2.46	0.297	0.40	237.67
远海梭子蟹	50.00	45	0.95	2.496	3.32	213.77
侧带鹦天竺鲷	66.67	86	1.82	0.747	0.99	187.70
斑点鸡笼鲷	50.00	20	0.42	2.352	3.13	177.71
近缘新对虾	58.33	98	2.08	0.694	0.92	174.91
截尾白姑鱼	58.33	74	1.57	1.012	1.35	169.95
黑口鲷	66.67	60	1.27	0.819	1.09	157.42
中华小公鱼	41.67	156	3.30	0.268	0.36	152.52
沙栖新对虾	41.67	122	2.58	0.56	0.75	138.74
汉氏棱鳀	58.33	46	0.97	0.856	1.14	123.29
斑条鲷	16.67	15	0.32	4.806	6.40	111.93

B、渔获率

①尾数渔获率

本次调查该海区 12 个站位的游泳动物平均尾数渔获率为 787 ind/h。其中, 鱼类平均尾数渔获率为 568 ind/h, 占游泳动物平均尾数渔获率的 72.13%; 虾类平均尾数渔获率为 37 ind/h, 占游泳动物平均尾数渔获率的 4.70%; 蟹类平均尾数渔获率为 180 ind/h, 占游泳动物平均尾数渔获率的 22.81%; 头足类的平均尾数渔获率为 3 ind/h, 占游泳动物平均尾数渔获率的 0.36%。

表 3-41 各站位尾数渔获率及类群所占比例

站位	尾数渔获率	尾数渔获密度				渔获率占比 (%)			
		鱼类	虾类	蟹类	头足类	鱼类	虾类	蟹类	头足类
Z2	686	614	38	34	0	89.50	5.54	4.96	0
Z5	480	346	36	98	0	72.08	7.50	20.42	0

Z7	900	470	24	390	16	52.22	2.67	43.33	1.78
Z8	904	528	16	358	2	58.41	1.77	39.60	0.22
Z10	574	278	48	236	12	48.43	8.36	41.11	2.09
Z11	740	524	76	140	0	70.81	10.27	18.92	0
Z13	666	444	10	212	0	66.67	1.50	31.83	0
Z14	856	566	34	256	0	66.12	3.97	29.91	0
Z15	1120	998	36	86	0	89.11	3.21	7.68	0
Z16	1242	942	98	202	0	75.85	7.89	16.26	0
Z18	702	650	10	40	2	92.59	1.42	5.70	0.28
Z20	574	452	18	102	2	78.75	3.14	17.77	0.35
平均值	787	568	37	180	3	72.13	4.70	22.81	0.36

注：尾数渔获率单位为 ind/h。

②重量渔获率

本次调查该海区 12 个站位的平均重量渔获率为 12.521 kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 10.420 kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 83.22%；虾类平均重量渔获率为 0.749 kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 5.98%；蟹类平均重量渔获率为 1.323 kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 10.57%；头足类的平均重量渔获率为 0.029 kg/h，占游泳动物平均重量渔获率的 0.23%。

表 3-42 各站位重量渔获率及类群所占比例

站位	重量渔获率	重量渔获密度				渔获率占比 (%)			
		鱼类	虾类	蟹类	头足类	鱼类	虾类	蟹类	头足类
Z2	4.618	4.162	0.188	0.268	0.000	90.13	4.07	5.80	0
Z5	5.362	4.222	0.392	0.748	0.000	78.74	7.31	13.95	0
Z7	6.132	3.338	0.392	2.236	0.166	54.44	6.39	36.46	2.71
Z8	13.364	9.952	0.230	3.138	0.044	74.47	1.72	23.48	0.33
Z10	8.284	5.718	0.282	2.222	0.062	69.02	3.40	26.82	0.75
Z11	5.092	4.262	0.344	0.486	0.000	83.70	6.76	9.54	0
Z13	16.082	14.656	0.528	0.898	0.000	91.13	3.28	5.58	0
Z14	9.568	7.394	0.522	1.652	0.000	77.28	5.46	17.27	0
Z15	23.958	22.624	0.986	0.348	0.000	94.43	4.12	1.45	0
Z16	25.202	17.514	4.502	3.186	0.000	69.49	17.86	12.64	0
Z18	24.280	23.900	0.126	0.224	0.030	98.43	0.52	0.92	0.12
Z20	8.308	7.294	0.492	0.474	0.048	87.79	5.92	5.71	0.58
平均值	12.521	10.420	0.749	1.323	0.029	83.22	5.98	10.57	0.23

注：重量渔获率单位为 kg/h。

C、渔业资源密度

①尾数渔获密度

本次调查 12 个站位尾数渔获密度范围在 $(24.298 \sim 59.878) \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $38.842 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 尾数渔获密度最高的站位为 Z16 站位, 最低为 Z5 站位。

其中, 鱼类尾数渔获密度分布范围在 $13.402 \sim 50.520 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $28.029 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 其中 Z15 站位最高, Z10 站位最低; 虾类尾数渔获密度分布范围在 $0.482 \sim 4.725 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $1.822 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 其中 Z16 站位最高, Z18 站位最低; 蟹类尾数渔获密度分布范围在 $1.639 \sim 18.802 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $8.854 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 其中 Z7 站位最高, Z2 站位最低; 头足类尾数渔获密度分布范围在 $0 \sim 0.771 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 之间, 平均值为 $0.137 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 其中 Z7 站位最高。

表 3-43 各站位尾数渔获密度

站位	尾数渔获密度	尾数渔获密度			
		鱼类	虾类	蟹类	头足类
Z2	33.072	29.601	1.832	1.639	0
Z5	24.298	17.515	1.822	4.961	0
Z7	43.389	22.659	1.157	18.802	0.771
Z8	45.761	26.728	0.810	18.122	0.101
Z10	27.673	13.402	2.314	11.378	0.579
Z11	37.459	26.525	3.847	7.087	0
Z13	33.714	22.476	0.506	10.732	0
Z14	41.268	27.287	1.639	12.342	0
Z15	56.695	50.520	1.822	4.353	0
Z16	59.878	45.414	4.725	9.739	0
Z18	33.843	31.337	0.482	1.928	0.096
Z20	29.056	22.881	0.911	5.163	0.101
平均值	38.842	28.029	1.822	8.854	0.137

注: 尾数渔获密度单位为 $\times 10^3 \text{ ind/km}^2$ 。

②重量渔获密度

本次调查 12 个站位渔业资源重量渔获密度范围在 $(222.636 \sim 1214.998) \text{ kg/km}^2$ 之间, 平均值为 618.131 kg/km^2 , Z16 站位最高, Z2 站位最低。

其中, 鱼类重量渔获密度变化范围在 $(160.926 \sim 1152.229) \text{ kg/km}^2$ 之间, 平均值为 514.994 kg/km^2 , 其中 Z18 站位最高, Z7 站位最低; 虾类重量渔获密度变化范围在 $(6.075 \sim 217.043) \text{ kg/km}^2$ 之间, 平均值为 36.691 kg/km^2 , 其中 Z16 站位最高, Z18 站位最低; 蟹类重量渔获密度变化范围在 $(10.799 \sim 158.849) \text{ kg/km}^2$ 之间, 平均值为 65.022 kg/km^2 , 其中 Z8 站位最高, Z18 站位最低; 头足类重量渔获密度变化范围在 $(0 \sim 8.003) \text{ kg/km}^2$ 之间, 平均值为 1.425 kg/km^2 , 其中 Z7 站位最高。

表 3-44 各站位重量渔获密度

站位	重量渔获密度	重量渔获密度			
		鱼类	虾类	蟹类	头足类
Z2	222.636	200.652	9.064	12.920	0
Z5	271.429	213.722	19.843	37.864	0
Z7	295.626	160.926	18.898	107.799	8.003
Z8	676.499	503.780	11.643	158.849	2.227
Z10	399.375	275.667	13.595	107.124	2.989
Z11	257.762	215.746	17.414	24.602	0
Z13	814.087	741.901	26.728	45.458	0
Z14	461.278	356.468	25.166	79.644	0
Z15	1212.776	1145.248	49.912	17.616	0
Z16	1214.998	844.357	217.043	153.598	0
Z18	1170.549	1152.229	6.075	10.799	1.446
Z20	420.559	369.229	24.906	23.994	2.430
平均值	618.131	514.994	36.691	65.022	1.425

注：重量渔获密度单位为 kg/km^2 。

D、游泳动物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

本次调查区域游泳动物生物种类数范围在 18~38 种，多样性指数变化范围在 2.105 ~ 4.217 之间，平均值为 3.260，其中 Z10 站位最高，Z16 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.417 ~ 0.851 之间，平均值为 0.659，其中 Z10 站位最高，Z16 站位最低；丰富度指数范围在 2.019~4.053 之间，平均值为 3.534，丰富度指数以 Z15 站位最高，Z2 站位最低。

表 3-45 游泳动物生物多样性指数、均匀度指数及丰富度指数

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J')	丰富度指数 (D')	多样性阈值 (D_{95})
Z2	18	2.401	0.576	2.019	4.168
Z5	27	3.687	0.775	3.288	4.757
Z7	32	3.583	0.717	3.517	4.997
Z8	35	3.860	0.753	3.855	5.126
Z10	31	4.217	0.851	3.674	4.955
Z11	29	3.765	0.775	3.282	4.858
Z13	33	3.512	0.696	3.819	5.046
Z14	36	3.828	0.740	4.004	5.173
Z15	38	2.221	0.423	4.053	5.251
Z16	33	2.105	0.417	3.449	5.048
Z18	35	3.482	0.679	4.021	5.128
Z20	29	2.462	0.507	3.429	4.856
平均值	/	3.260	0.659	3.534	4.947

注：种类数单位为种。

E、主要经济种类规格和分布

①主要经济鱼类

短吻鲷

地理分布：短吻鲷分布于印度洋和太平洋，中国见于南海与东海。

生活习性：生活在浅水域向下至深度大约 40 公尺，主要在底部的附近，成群出现。常出现在河口的咸水域，捕食小型甲壳类、多毛类为生。

本次调查的短吻鲷体长范围为 40~99 mm，体重范围为 1.42~22.89 g，平均体重为 8.41g。

皮氏叫姑鱼

地理分布：分布于朝鲜西南、菲律宾、印度、印度尼西亚、斯里兰卡、马来半岛、新几内亚沿海等海域，在中国分布于渤海、黄海、东海、南海。

生活习性：皮氏叫姑鱼为暖温性近岸中下层小型鱼类。喜栖息于泥沙底以及岩礁附近海区，产卵时能发出“咕咕”叫声。主要饵料为桡足类、多毛类、细螯虾、小眼端足类、小蟹、褐虾、鼓虾和小鱼等。

本次调查的皮氏叫姑鱼体长范围为 41~167 mm，体重范围为 0.59~101.88 g，平均体重为 20.66 g。

②主要经济虾类

周氏新对虾 (*Metapenaeus joyneri*)

地理分布：分布于我国南海沿岸、日本海等海区。

生活习性：栖息于海岸沙地和红树林附近，40 公尺以下水深之沙底海域。对虾主要以底栖无脊椎动物为食，如多毛类、小型甲壳类和双壳类软体动物等，有时也捕浮游动物。

本次调查的周氏新对虾体长范围为 11~28 mm，体重范围为 0.62~10.57 g，平均体重为 4.13 g。

5、海洋地形地貌

(1) 海底地貌

湛江港是在遂溪河谷的基础上，经全新世中期海侵发育起来的一个规模较大的溺谷型潮汐汊道，其范围可分为三部分：湛江港段（湾口至霞山，旧称广州湾）、麻斜海段（霞山至调顺岛），五里山港段（调顺岛至石门），全长超过 50km。湛江湾主要由 2km 宽的大黄江口通道与外海沟通，成为一个半封闭的沉溺型港湾，海底一级地貌为溺谷，二级地貌单元分海底堆积平原和岛礁区两大类型，三级地貌是在二级地貌单元的堆积平原中形成的地貌实体，包

括水下浅滩、陡坎、暗礁、沙波、洼地、海底冲蚀槽等（见图 3.1.3-1）。口门以外形成一个规模的落潮三角洲，三角洲地形主要由潮流深槽、边缘沙坝、心滩和拦门浅滩组合构成，形成一潮汐通道地貌体系。

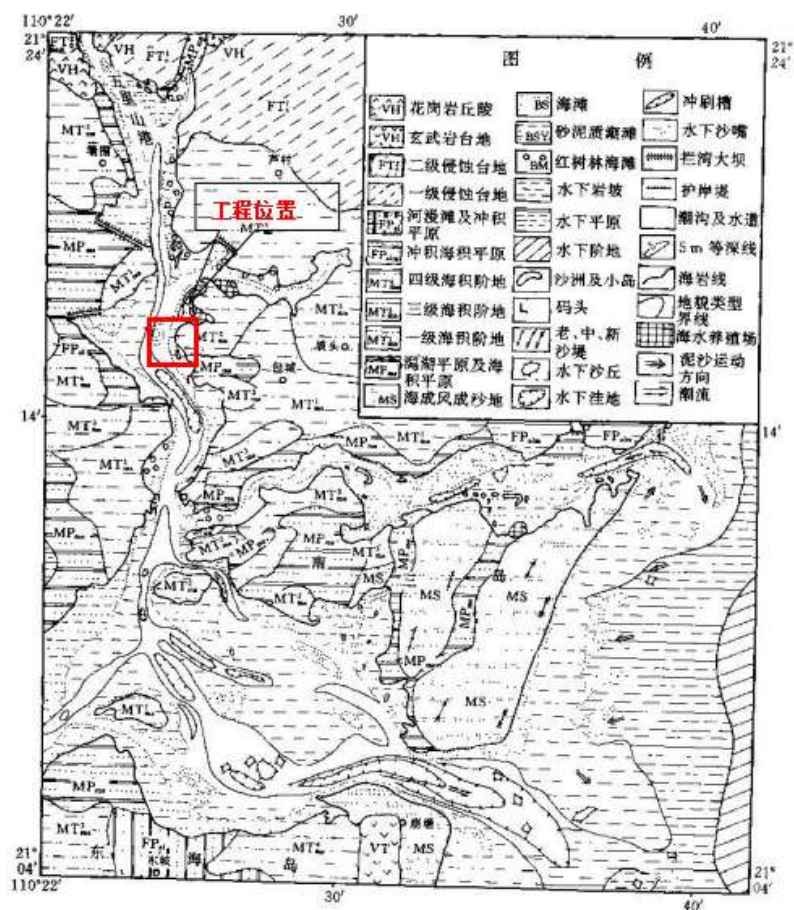


图 3-26 项目附近海域海底地貌类型图

(2) 海床冲淤活动性

湛江湾海床演变主要影响因素包括：水动力、泥沙、边界条件及人类活动等。

首先，湛江湾为冰后期海侵淹没遂溪下游谷地而形成的河谷湾。海侵前的河谷地貌决定了港湾的基本轮廓及其发育的边界条件。由于北海组下部沙砾层和粘土层具有较强抗冲性，

构成了比较稳定的边界条件,对湛江湾溺谷型潮汐道发育起控制作用。其次,湛江湾汉道主要动力条件是潮汐,波浪和径流动力相对较弱。湛江湾总纳潮总面积约为 270km²,其中潮间滩地占 39.3%,平均潮为 5.0 亿 m³,特大潮可达 10 亿 m³。正是这巨大潮棱体具有能量维持湛江湾潮汐汉道和潮流深槽。湛江湾潮流为往复流,且落潮流大于涨潮流,这也有利于维护潮汐通道稳定。就整个溺谷湾来说,强劲的潮汐动力在与港湾地形之间的相互作用和改造适应过程中,以潮流侵蚀作用为主,侵蚀过程主要发生在深槽、水下岸坡、潮间浅滩、高潮线以上台地陡坎等各种地貌部位,而在平面分布上,以落潮动力轴偏向的一侧岸段较广泛,在各地貌单元中,以深槽较为明显。局部水域水动力条件变异而形成局部淤积是港湾地形改造适应过程的另一个重要方面。支汉水道是主要淤积区,其次为主干水道的水下岸坡,以涨潮流动力轴偏向的一侧岸段较为广泛。

影响湛江湾潮汐通道稳定性的另一个重要因素是泥沙,该海湾的泥沙来源有上游河流带来的陆域来沙,海域来沙和海岸与海床侵蚀等三方面。河流来沙是主要的泥沙来源,根据邻近河流流域侵蚀模数估算,麻斜-霞山断面以上流域的来沙量为 23.7 万 t/年,但是上游支汉堵海围垦近 6000 公顷,流域来沙只有部分能进入海湾流域;其次是海域来沙,位于湾口外东北 20km 的鉴江河口,每年平均输出悬移质泥沙 190 万 t,随着沿岸海流向西南漂移,经过南山岛与东海岛峡口,部分泥沙随着巨大潮量的吞吐,而进入海湾。根据张乔民等的估算,湛江湾潮棱体 Ω 与口外沿岸漂沙毛输沙率 M 之比值 $\Omega/M > 1000$,一般地,该比值大于 200 时,潮汐通道具有整体稳定性,说明湛江湾潮汐通道非常稳定,海域来沙很少;湛江湾两岸台地陡坎侵蚀后退与海底部分区域地侵蚀,也是泥沙来源之一,其量值很小。从海湾的水体含沙量只有 0.02~0.04g/L 可以看出,三方面的泥沙来量都不多。

另一方面,人类活动如填海围垦,水工建筑等对海床演变的影响,以前者为大。堵海围垦,直接减少潮汐通道内的纳潮面积,相应地减小潮棱体,使通道的潮汐水流动力减弱。据统计,湛江湾内影响纳潮水域的围垦约 1.4 万公顷,堵海围垦工程使湛江湾纳潮水域面积减少约 1/3,相应纳潮量减少约 1/4。堵海围垦工程改变了局部海域的潮流动力,并导致局部淤积,但就整个湛江湾来说,并未引起大面积的淤浅现象。

在湛江湾的地形演变过程中,受到湛江组和北海组地层比较稳定的边界条件的限制,地形演变过程缓慢,基本轮廓稳定。

(3) 地质构造

南海是西太平洋最大的边缘海,地处太平洋板块、印度-澳大利亚板块和欧亚板块的交汇区域,具有复杂的构造特征,属于太平洋构造域与特提斯构造域的交接部位,是全球构造研

究的关键区域之一。湛江地区位于南海北部，在大地构造分区上亦属于华南地块。

华南地块经历了由地槽—地台—大陆边缘活动带三个发展阶段，经历了普宁和加里东运动以来的各期构造变动，区内断裂构造发育，主要有东西向、北东向和东运动以来的各期构造变动，区内断裂构造发育，主要有东西向、北东向和北西向三组。

该区深大断裂主要有：

①近东西向的遂溪断裂、涠洲—硃州，该组断裂属潜伏的基底断裂，除切割深外，其生成时代也早，大多数已在加里东运动期已具雏形，力学性质为压性，燕山运动晚期至喜马拉雅运动期间复活并显示张性活动特征。

②北东向的南三—海康港断裂，该断裂是吴川—四会断裂的西南延伸部分，强烈活动于燕山期，在第四纪以来活动有所减弱。

③北西的杨柑—沈塘断裂，该断裂在中更新世~晚更新世有明显活动。

由于上述区域构造运动，至湛江地区早更新世地壳发生间歇性升降运动；中晚更新世，基底断裂深切活动加强，控制多期火山喷发；全新世壳、慢物质处于重力均衡调整活动状态，地壳以间歇性缓慢上升为主，现代地壳以缓慢的差异性升降运动为主，基底断裂仍有弱活动，导致地热释放形成地热异常区，有感地震时有发生。

总体上看，现今区域构造活动性较弱，地壳稳定性较好。

1、断裂构造：

湛江地区的断裂主要处于廉江及雷琼两东西构造带内，并受吴川—流沙港北东向构造带的影响；后又为北西向构造干扰所形成的断裂基本为新生界隐伏断裂。并由此形成了坳陷、褶皱及地震活动及火山活动。

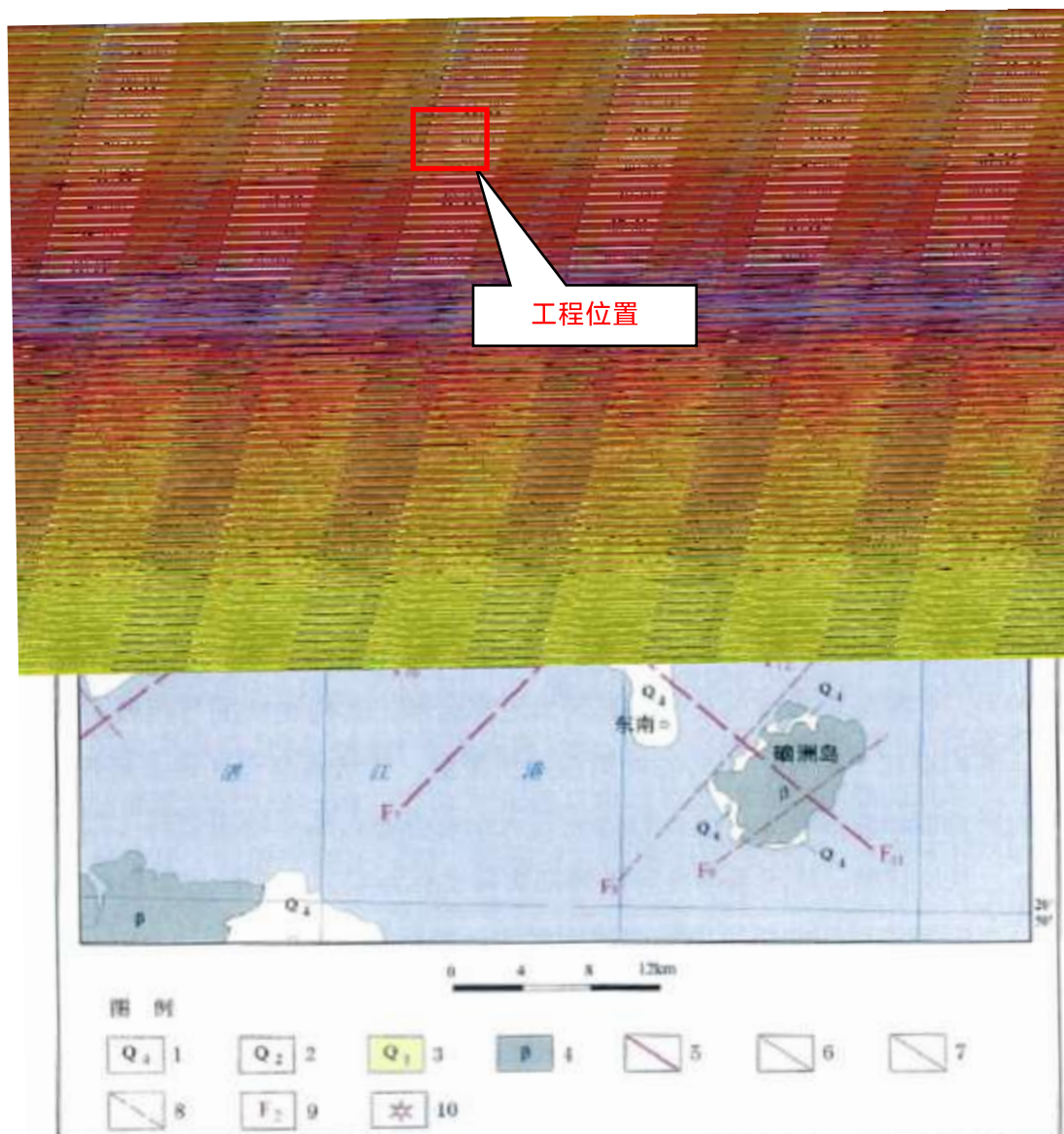
区内主要有东西向、北东向和北西向三组断裂，参见图 3.1.3-2。

东西向断裂主要有龙盛境断裂 (F2)，其走向东西，倾向北，由特呈岛南侧东延横贯南三岛南部，长约 25km。属新生代雷琼沉降带伴生构造，并为湛江断陷与东头山断隆的分界线。

北东向断裂，新生代期间大部分均具继承性活动特征，其构造线方向大都沿袭旧的，但断层性质由原来逆冲性变为正向滑移扭动，从而往往成为断陷的界线，并且被北西向断裂切割成数段。从西北到东南，北东向断裂主要有吴村—吴柏涌断裂 (F3)、雷城—黄坡断裂 (F4)、民安—芷寮断裂 (F5)、脚踏—沙城断裂 (F6)、半坡—龙水岭断裂 (F7)、淡水—流沙港断裂 (F8) 和德斗—那洞湾断裂 (F9) (图 3.1.3.3-1)。其中吴村—吴柏涌断裂 (F3)、雷城—黄坡断裂 (F4) 和民安—芷寮断裂 (F5) 等断裂在附近，但是这些断裂在第四纪以来基本不活动。

北西向三组断裂既有复活的也有新生的，复活的控制了新生代盆地的形成和发展，新生

的为岩浆喷溢活动提供了通道。但在新生代活动较大，并错动切割了北东向或其它方向的断裂。主要有民安-乌泥塘断裂（F10）、灯塔-岭北断裂（F11）、龙水岭-洋青镇断裂（F12）、霞山-赤泥岭断裂（F13）、黄村-冷水坑断裂（F14）、书房仔断裂（F15）。



	<p style="text-align: center;">图 3-37 湛江地区地质构造图</p> <p>注: 1 全新统, 2 中更新统, 3 下更新统, 4 第四纪玄武岩 5, 主要断裂, 6 一般断裂, 7 实测断裂 8 推测断裂, 9 断裂编号, 10 第四纪火山口; F1 螺岗岭-洞顺断裂, F2 龙盛境断裂 F3 吴村-吴柏涌断裂 F4 雷城-黄坡断裂 F5 民安-芷寮断裂, F6 脚踏-沙城断裂, F7 半坡-龙水岭断裂, F8 淡水-流沙港断裂, F9 德斗-那洞湾断裂, F10 民安-乌泥塘断裂, F11 灯塔-岭北断裂, F12 龙水岭-洋青镇断裂, F13 霞山-赤泥岭断裂, F14 黄村-冷水坑断裂, F15 书房仔断裂, F16 岭北-太平断裂</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为扩建项目, 在道路工程陆域基础上进行透水构筑物的建设, 目前, 陆域部分正在施工中, 道路陆域段建成后的污染主要是汽车尾气和交通噪声。根据已批复的《湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程(海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路)》(陆域部分), 现有工程污染及防治措施如下:</p> <p style="text-align: center;">1、声环境影响分析及防治措施</p> <p>根据预测, 在项目影响下, 运营近期, 沿线声环境保护目标昼间噪声预测值均达标; 夜间申蓝宝邸、中科苑、黄屋村、富屋村出现超标, 最大超标值 5.0dB (A)。运营中期, 昼间富屋村噪声预测值出现超标, 最大超标值 0.7dB (A); 夜间申蓝宝邸、中科苑、新坡山村、黄屋村、富屋村出现超标, 最大超标值 6.0dB (A)。运营远期, 昼间富屋村噪声预测值出现超标, 最大超标值 0.9dB (A); 夜间申蓝宝邸、中科苑、鸭埠村、新坡山村、黄屋村、富屋村出现超标, 最大超标值 6.4dB (A)。</p> <p>根据预测, 在未新增相关防噪措施的情况下, 运营近期, 昼间声环境保护目标室内噪声预测值均达标; 夜间富屋村室内噪声预测值出现超标, 最大超标值 0.9dB (A)。运营中期, 昼间声环境保护目标室内噪声预测值均达标; 夜间黄屋村、富屋村室内噪声预测值出现超标, 最大超标值 2.0dB (A)。运营远期, 昼间声环境保护目标室内噪声预测值均达标; 夜间黄屋村、富屋村室内噪声预测值出现超标, 最大超标值 2.3dB (A)。</p> <p>针对超标敏感点提出如下防治措施: 申蓝宝邸住宅小区所在路段(海旺路 WK1+470-WK1+750)设置限速带, 中科苑住宅小区所在路段(东旺大道 DK0+960-DK1+114)设置限速带, 黄屋村所在路段(海顺路 SK0+950-SK1+060 段)设置限速带, 该路段与首排建筑物之间设置 1 排 15m 宽降噪林, 富屋村所在路段(SK1+240-SK1+300 段)设置限速带, 该路段与首排建筑物之间设置 1 排 25m 宽降噪林。采取上述措施后, 项目声环境保护目标均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求。</p> <p style="text-align: center;">2、大气环境影响分析</p>

	<p>大气污染物主要来自通行车辆的机动车尾气，呈无组织排放形式。本项目所在位置较为宽阔，临近近岸海域，附近风力较大，大气扩散条件较好。项目机动车尾气 CO、NOX、THC 排放量较少，经大气扩散、稀释后对周边大气环境影响较小。</p> <p>3、水环境影响分析</p> <p>现有工程运营期无生产废水产生，水污染源主要是路面雨水，经雨水口收集、沉沙井沉沙处理后，排入雨水管道，最终分别排入附近的海域或下游市政雨水管网中，对周边水环境影响较小。</p> <p>4、固体废弃物</p> <p>固体废物主要是沿线绿化散落、修建的枯树叶、树枝等，年产生量 33.1t/a，由市政环卫部门进行收集处理。</p> <p>5、环境风险影响及防治措施</p> <p>1) 在透水构筑物两侧设防撞栏，防撞栏要有足够的抗冲击能力，确保运输危险化学品的车辆或物品不会发生坠落事故，并在水域地段两端距离 100 米到 500 米的路段范围内设置警示牌或危险品车辆谨慎行驶的标志牌。</p> <p>2) 海顺路东段靠近红树林分布区的路段、海顺 2 号桥采取封闭完善的排水收集系统，并不得设置雨水排放口。</p> <p>3) 在海顺 2 号桥东侧海堤以外设置 1 座事故应急池（容积 60m³），同时在海顺 2 号桥配置废水收集管网，用于收集危险化学品等事故废液。事故应急池收集的污水由密闭槽车运至附近污水处理厂进行处理。</p> <p>6、红树林分布区减缓措施</p> <p>(1) 海顺路东段靠近红树林分布区的路段、海顺 2 号桥采用封闭完善的排水收集系统，不得设置雨水排放口。</p> <p>(2) 在海顺路东段靠近红树林分布区路段设置提醒路牌标志，要求过往车辆减速慢行、禁鸣喇叭及尽量不要开启远光灯。</p>
生态环境 保护目标	<p>1、水环境</p> <p>根据海洋功能区划和近岸海域环境功能区划要求，本项目所在的湛江港三类区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准，周边海域海洋保护区执行海水二类标准，湛江港港口航运区执行海水三类标准，其他海域维持现状。保护目标为保护工程所在地附近水体满足《海水水质标准》（GB3097-1997）相应水质标准要求。</p> <p>根据海洋功能区划和近岸海域环境功能区划要求，本工程所在海域湛江港保留区海洋沉</p>

积物质量维持现状，海洋保护区海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第一类标准，港口航运区海洋沉积物执行第三类标准。保护目标为保护工程所在地附近水体满足《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 相应标准要求。

保护工程所在附近水域贝类体满足《海洋生物质量》(GB18421-2001) 的要求；鱼类、甲壳类和软体类满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的“海洋生物质量评价标准”的要求。

2、环境空气

本项目为市政道路工程，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中的二级标准。

3、声环境

本项目为市政道路工程，道路等级为主干道，所在区域属于声环境 2 类区，道路边界两侧 35m 范围内为 4a 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；35m 以外为 2 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；保护区域声环境满足相应标准要求。

4、生态环境

项目区域生态环境保护目标主要为项目占地及周边生态环境，主要保护项目及周边区域生态环境，确保工程占地及周边的生态环境质量不因本工程的实施而受到明显的影响，控制建设期间的生态破坏和水土流失，保护和恢复植被景观的完整性。

5、评价等级及评价范围

(1) 评价等级

1) 海洋环境评价等级

本项目建设内容为透水构筑物建设，属于其他海洋工程，涉及海域施工主要是桩基施工，开挖量约为 0.5 万 m^3 ，低于 10 万 m^3 ，本项目工程规模低于表 2 中规模下限，根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，海洋水文动力环境、海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源环境评价内容均按级别 3 级评价。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，本项目属于其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目，海洋地形地貌与冲淤环境评价等级按 3 级评价。

因此，本项目海洋环境评价等级为 3 级。

表 3-46 海洋水文动力、海水水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据

海洋工程类别	工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
其他海洋工程	地下基础开挖等工程；疏浚、冲（吹）填等工程；海中取土（沙）等工程；挖入式港池、船坞和码头等工程；海上水产品加工工程等	开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒入量大于 $300 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	1	1	2	1
			其他海域	2	2	3	2
		开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒入量 $300 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 500 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	2	1	2	1
			其他海域	3	2	3	2
		开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒入量 $50 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 100 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	2	1	3	1
			其他海域	3	2	3	2

2) 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本工程营运期除雨水路面径流外无废水排放，不属于水污染影响型建设项目；工程投影面积及外扩范围 $A1=0.009\text{km}^2 \leq 0.15$ ，因此水文要素评价等级为三级。

表 3-47 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	受影响地表水域
	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$
	入海河口、近岸海域
一级	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$

3) 环境空气影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，对等级公路、铁路项目，应分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站等大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。本工程沿线无服务区、车站等集中式排放源，工程规模较小，大气环境影响评价等级为三级。

4) 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4 - 2021),评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域,或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5 dB(A)以上 (不含 5 dB(A)),或受影响人口数量显著增加时,按一级评价。建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区,或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A) ~ 5 dB(A),或受噪声影响人口数量增加较多时,按二级评价。

在确定评价工作等级时,如建设项目符合两个以上级别的划分原则,按较高级别的评价等级评价。

本项目所在声环境功能区为 2 类区,建设前后声环境保护目标噪声级增高量多在 5dB(A) 以上,因此声环境影响评价工作等级定为一级。

5) 生态环境影响评价工作等级

本项目陆域总占地面积为 1.435hm² (不包含透水构筑物用海面积),面积小于 20km²; 本项目陆域范围不占用国家公园、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,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),陆域生态评价等级为三级。

透水建筑物涉海工程评价等级判定前述海洋生态评价等级判定为 3 级。

6) 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018),本项目运营期无风险物质产生或使用, $Q < 1$, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018) 中评价工作等级划分,风险潜势为 I,可开展简单分析。

(2) 评价范围

1) 海洋环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014),本项目环境影响评价范围的划定以项目,

表 3-48 海洋环境评价范围一览表

项目	等级	评价范围	备注
水文动力环境	3 级	垂向（垂直于工程所在海域中心点潮流主流向）距离：不小于 2km；纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离。根据水文现状调查数据，海域潮流主流向为南，各站余流流速最大为 0.12m/s，一个潮周期为 12 小时 25 分钟，则南向范围为 5.4km。	根据规定，项目的评价范围以项目用海外缘线向外扩展 7.5km。
水质环境	3 级	覆盖建设项目的环境影响所及区域	
沉积物环境	3 级	将建设项目可能影响海洋沉积物的区域包括在内，与海洋水质、海洋生态和生物资源的现状调查与评价范围一致	
生态和生物资源环境	3 级	以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定范围，扩展距离不小于 3-5km。	
地形地貌与冲淤环境	3 级	包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，并应满足地貌与冲淤环境特征要求。	

2) 大气环境评价范围

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境评价等级为三级，无需设置大气环境评价范围。

3) 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目声环境评价等级为一级，评价范围为：以线路中心线外两侧 200 m 以内为评价范围。

4) 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300 m 为参考评价范围。

根据要求，确定本项目陆域生态环境调查与评价的范围为项目所在道路中心线向两侧外延 300m 范围。海域生态环境评价范围见海洋环境评价范围。

6、主要环境保护目标

本项目用地范围不占用自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等生态保护目标，不在生态保护红线范围内。

(1) 陆域环境敏感目标分布

项目陆域评价范围内的环境敏感目标主要是项目道路中心线外两侧 200m 范围的居住

区，具体如下：

表 3-49 项目陆域环境敏感目标分布一览表

敏感点名称	保护内容	大地坐标	方位	距项目最近距离(m)	环境功能区划	评价范围人群数
申蓝宝邸北区	住宅小区(人群)	110°26′39.563″E, 21°16′25.771″N	海旺路 3 号桥南侧	43	环境空气 2 级、声环境 2 类	1000 户(约 4000 人)
坡山新村	村庄(人群)	110°26′58.901″E, 21°16′51.142″N	海顺路 1 号桥南侧	150	环境空气 2 级、声环境 2 类	5 户(约 20 人)

(2) 海域环境敏感目标分布

项目海洋评价范围内的环境敏感目标主要如下：

1) 广东省海洋功能区划 (2011-2020 年)

根据《广东省海洋功能区划》(2011-2020 年)，本项目所在区域海洋功能区划为湛江港保留区，评价范围内周边海洋功能区为五里山港海洋保护区、湛江港港口航运区、麻斜特殊利用区、龙王湾特殊利用区。

①五里山港海洋保护区

海域使用管理要求：1. 相适宜的海域使用类型为特殊用海；2. 保障黄略渔港用海需求；3. 保留湛江国家级红树林保护区五里山港片区非核心区内的滩涂养殖、浅海养殖、围海养殖等渔业用海；4. 严格控制养殖规模和密度；5. 维护海湾防洪纳潮功能，维持航道畅通；6. 严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。

海洋环境保护管理要求：1. 保护五里山港红树林；2. 严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；3. 加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；4. 加强保护区海洋生态环境监测；5. 执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

②湛江港保留区

海域使用管理要求：1.通过严格论证，合理安排相关开发活动；2.严格控制围填海，严格限制设置明显改变水动力环境的构筑物；3.改善水动力条件和泥沙冲淤环境，维护湛江港防洪纳潮功能，维持航道通畅；4.保障军事用海需求。海洋环境保护管理要求：1.保护湛江港生态环境；2.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物等维持现状。

③湛江港港口航运区

海域使用管理要求：1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海；2.保障调顺渔业基地及巡

航执法基地等用海需求;3.围填海须进行严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源;4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境,维护湛江港防洪纳潮功能,维持航道畅通;5.加强用海动态监测和监管;6.保障军事用海需求。

海洋环境保护管理要求:1.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海,推进湛江港的综合整治;2.加强海洋环境监测,建立完善的应急体系;3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。

④龙王湾特殊利用区、麻斜特殊利用区

海域使用管理要求:1.相适宜的海域使用类型为特殊用海;2.优先保障军事用海需求;3.按照相关法律、法规进行管理。

海洋环境保护管理要求:海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。

2) 广东省海洋生态红线

根据《广东省海洋生态红线》(2017),本项目不占用海洋生态红线区,也不占用大陆自然保有岸线。本项目周边的海洋生态红线区为五里山港重要河口生态系统限制类红线区。

五里山港重要河口生态系统限制类红线区,限制类,面积 20.61 公顷,范围为 $110^{\circ}19'44.31''$ - $110^{\circ}27'31.97''$, $21^{\circ}20'59.46''$ - $21^{\circ}27'32.44''$,保护对象为河口、红树林。湿地生态系统。

项目与五里山港重要河口生态系统限制类红线区的位置关系详见图 1-1。

3) 红树林分布区优先保护区

根据湛江市“三线一单”管控,本项目海域评价范围内分布有湛江市坡头区红树林分布区优先保护区、赤坎区红树林优先保护区、霞山区红树林分布区优先保护区、遂溪县红树林分布区优先保护区。

4) 三场一通道

根据《中国海洋渔业水域图(第一批)》(农业部第 189 号公告)中的南海国家级及省级保护区分布示意图和南海北部幼鱼繁育场保护区示意图,本项目围塘外海域为幼鱼、幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区。

①幼鱼、幼虾保护区

该保护区为广东省沿岸由粤东的南澳岛屿至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内海域,保护期为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日。

该保护区的管理要求:保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产,防止或减少对渔业资源的损害。

②黄花鱼幼鱼、幼虾保护区

该保护区共有四处。本项目所在海域为湛江港口至硃洲岛周围 20m 水深以内海域,保护期亦为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日。

该保护区的管理要求:保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产,防止或减少对渔业资源的损害。

③南海北部幼鱼繁育场保护区

该保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域,保护期为 1~12 月。

表 3-50 幼鱼繁育区 17 个基点地理位置表

基点编号	东经	北纬	基点编号	东经	北纬
第一基点	117°40′	23°10′	第十基点	109°00′	18°00′
第二基点	117°25′	23°00′	第十一基点	108°30′	18°20′
第三基点	115°10′	22°05′	第十二基点	108°20′	18°45′
第四基点	114°50′	22°05′	第十三基点	108°20′	19°20′
第五基点	114°00′	21°30′	第十四基点	109°00′	20°00′
第六基点	111°20′	21°00′	第十五基点	108°50′	20°50′
第七基点	111°35′	20°00′	第十六基点	108°30′	21°00′
第八基点	110°40′	18°30′	第十七基点	108°30′	21°31′
第九基点	109°50′	17°50′			

该保护区的管理要求:保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产,防止或减少对渔业资源的损害。

根据幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的管理要求和《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93),自然保护区为经各地人民政府批准而进行特殊保护和管理的区域,结合《中华人民共和国自然保护区条例》的相关规定,上述渔业资源保护区均不属于水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。

由于项目所在区域属于幼鱼、幼虾保护区,故将其列为环境保护目标。

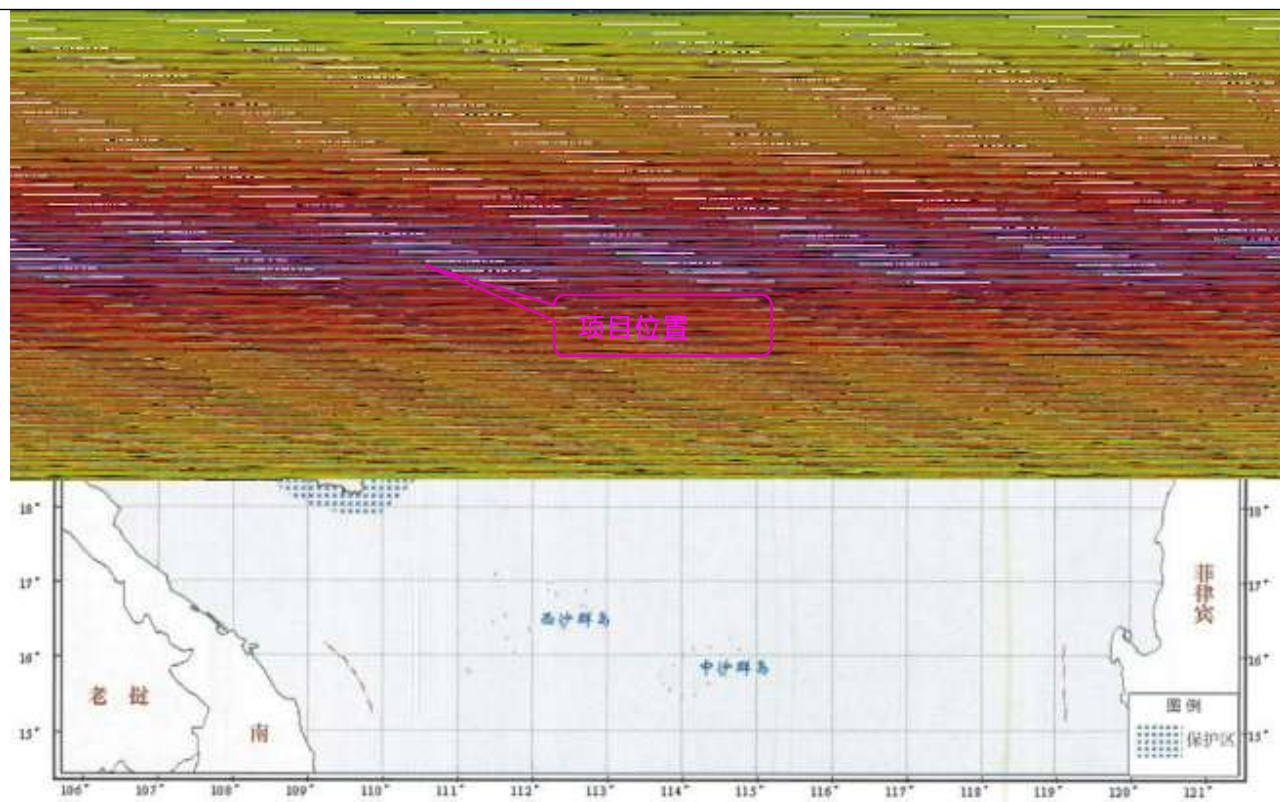


图 3-29 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

5) 航道

目前湛江港现有航道主要包括进港主航道以及湾外进港支航道，其中出海主航道包括湛江港30万吨级航道以及湾内7万吨级航道。

①进港主航道

30万吨级主航道：从东向西沿线分为龙腾航道（外段）、龙腾航道（内段）、南三岛西航道、石头角航道、东头山航道等5段，长度54.9km，设计底宽 310 m，底标高外航道-21.6 m，内航道-21.9m。

7万吨级内航道：自东头山航道北端至调顺岛港区，全长16.96km，是底标高-13m的天然航道，沿线包括麻斜航道、麻斜西航道、莫烟楼航道、莫烟楼西航道、调顺航道、霞海航道、

调顺岛港区航道等7段。2008年由湛江港（集团）有限公司对原有航道组织实施，按7万吨级散货船满载、乘潮、单向通航，航道宽度200m，设计底标高-13.6m进行扩能升级，改造成为7万吨级航道。

②斗龙村航道（原旧航道）

从斗龙村东航道经龙水岭航道、斗龙村北航道至南三岛南航道，全长约 23.3km，底标高-9.8m。

6) 海水养殖

本项目用海位于围塘内，其中海顺路1号桥、海顺路2号桥所在围塘开展海水养殖活动，海顺路号桥北侧约2.5km有围堤外养殖网箱活动，主要以鱼虾养殖为主，围塘区域有多条水道分布，赶潮取排水，换水时间多为10~15天。

7) 小结

本项目所在海域的环境保护目标和环境敏感目标包括海洋自然保护区、海洋生态红线区、红树林分布区等，具体见表3-51和附图3。

表 3-51 项目所在海域的海洋环境保护目标分布一览表

项目	名称	相对位置和相对距离	保护范围与保护对象
广东省海洋功能区划	五里山港海洋保护区	北侧约 7.85km	保护五里山港红树林；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
	湛江港保留区	项目所在位置	保护湛江港生态环境；海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物等维持现状。
	湛江港港口航运区	西侧约 1.6km	执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准
	龙王湾特殊利用区	南侧约 0.413km	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
	麻斜特殊利用区	南侧约 3.1km	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
广东省生态红线区	五里山港重要河口生态系统限制类红线区	北侧约 7.85km	保护五里山港红树林；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
三场一通道	幼鱼、幼虾保护区	项目东北侧 300m	广东省沿岸由粤东的南澳岛屿至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20m 水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日。
	黄花鱼幼鱼、幼虾保护区	项目东北侧 300m	本项目所在海域为湛江港口至硃洲岛周围 20m 水深以内海域，保护期亦为每年的 3 月 1 日~5 月 31 日。
	南海北部幼鱼繁育场保护区	项目东北侧 300m	该保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域，保护期为 1~12 月。

	水产 养殖	网箱养殖	海顺路 1 号桥 北侧 2.5km	保护养殖区水质																																												
		围塘养殖	海顺路 1 号桥、 2 号桥占用	保护养殖区水质																																												
	航道	湛江港航道	西侧, 1.6km	保护通航环境																																												
	三线 一单	坡头区红树林分 布区优先保护区	海顺路 2 号桥 东北侧 0.303km	保护对象为红树林湿地生态系统																																												
		赤坎区红树林分 布区	项目西侧 4.2km	保护对象为红树林湿地生态系统																																												
		遂溪县红树林分 布区	项目西侧 6.3km	保护对象为红树林湿地生态系统																																												
		霞山区红树林分 布区	项目西南侧 7.3km	保护对象为红树林湿地生态系统																																												
		五里山港重要河 口优先保护单元	北侧约 7.85km	保护五里山港红树林; 执行海水水质二类标准、海 洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。																																												
评价 标准	一、环境质量标准																																															
	1、水环境质量标准																																															
	根据海洋功能区划和近岸海域环境功能区划要求, 本项目所在的湛江港三类区, 执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 三类标准, 周边海洋保护区执行海水二类, 湛江港港口航运区执行海水三类标准, 其他海域维持现状。具体标准值见下表 3-51。																																															
	<p style="text-align: center;">表 3-51 海水水质标准</p> <table> <tr> <th>序号</th><th>项目</th><th>第一类</th><th>第二类</th><th>第三类</th></tr> <tr> <td>1</td><td>水温</td><td colspan="2">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℃</td><td>人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃</td></tr> <tr> <td>2</td><td>pH</td><td colspan="2">7.8 ~ 8.5 同时不超出该海域正常变动范围 0.2pH</td><td>6.8~8.8 同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位</td></tr> <tr> <td>3</td><td>溶解氧 ></td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr> <td>4</td><td>化学需氧量 ≤</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr> <td>5</td><td>活性磷酸盐 ≤ (以 P 计)</td><td>0.015</td><td colspan="2">0.030</td></tr> <tr> <td>6</td><td>生化需氧量 ≤</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr> <td>7</td><td>无机氮 ≤ (以 N 计)</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.4</td></tr> <tr> <td>8</td><td>石油类 ≤</td><td colspan="2">0.05</td><td>0.30</td></tr> </table>				序号	项目	第一类	第二类	第三类	1	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃, 其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	2	pH	7.8 ~ 8.5 同时不超出该海域正常变动范围 0.2pH		6.8~8.8 同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	3	溶解氧 >	6	5	4	4	化学需氧量 ≤	2	3	4	5	活性磷酸盐 ≤ (以 P 计)	0.015	0.030		6	生化需氧量 ≤	1	3	4	7	无机氮 ≤ (以 N 计)	0.2	0.3	0.4	8	石油类 ≤	0.05	
序号	项目	第一类	第二类	第三类																																												
1	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃, 其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃																																												
2	pH	7.8 ~ 8.5 同时不超出该海域正常变动范围 0.2pH		6.8~8.8 同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位																																												
3	溶解氧 >	6	5	4																																												
4	化学需氧量 ≤	2	3	4																																												
5	活性磷酸盐 ≤ (以 P 计)	0.015	0.030																																													
6	生化需氧量 ≤	1	3	4																																												
7	无机氮 ≤ (以 N 计)	0.2	0.3	0.4																																												
8	石油类 ≤	0.05		0.30																																												

9	悬浮物	人为增加量 ≤ 10		人为增加量 ≤ 100
10	六价铬 ≤	0.005	0.010	0.020
11	汞 ≤	0.00005	0.0002	
12	镍 ≤	0.005	0.010	0.020
13	LAS ≤	0.03	0.10	
14	铜 ≤	0.005	0.010	0.050
15	铅 ≤	0.001	0.005	0.010
16	锌 ≤	0.020	0.050	0.10
17	砷 ≤	0.020	0.030	0.050
18	镉 ≤	0.001	0.005	0.010
19	粪大肠菌群 ≤	2000		

2、海洋沉积物质量标准

根据海洋功能区划和近岸海域环境功能区划要求，本工程所在海域湛江港保留区海洋沉积物质量维持现状，港口航运区海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第三类标准，海洋保护区执行第一类标准，评价范围其他海域维持现状。

表 3-52 海洋沉积物质量标准

项目	一类	二类	三类
有机碳 (10^{-2})	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 4.0
石油类 ($\times 10^{-6}$)	≤ 500.0	≤ 1000.0	≤ 1500.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$)	≤ 300.0	≤ 500.0	≤ 600.0
铜 ($\times 10^{-6}$)	≤ 35.0	≤ 100.0	≤ 200.0
铅 ($\times 10^{-6}$)	≤ 60.0	≤ 130.0	≤ 250.0
锌 ($\times 10^{-6}$)	≤ 150.0	≤ 350.0	≤ 600.0
镉 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.5	≤ 1.5	≤ 5.0
汞 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.2	≤ 0.5	≤ 1.0
砷 ($\times 10^{-6}$)	≤ 20.0	≤ 65.0	≤ 93.0
总铬 ($\times 10^{-6}$)	≤ 80.0	≤ 150.0	≤ 270.0

3、海洋生物质量评价标准

本次评价中，贝类体内污染物执行《海洋生物质量》(GB18421-2001)；鱼类、甲壳类和软体类采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的“海洋生物质量评价标准”进行评价。鱼类、软体类和甲壳类的石油烃没有相应的标准，只做本底监测，不做评价。

根据海洋功能区划要求，本工程所在海域湛江港保留区海洋生物质量维持现状，港口航运区海洋生物质量执行第三类标准，海洋保护区执行第一类，评价范围其他海域维持现状。

表 3-53 海洋生物质量标准 (鲜重) (单位: mg/kg)

标准		类别	铜	铅	镉	锌	总汞	砷	铬	石油 烃
海洋生物 质量	第一类	贝类 ≤	10	0.1	0.2	20	0.05	1.0	0.5	15
	第三类		50 (牡)	6.0	5.0	100 (牡)	0.3	8.0	6.0	80

(GB18421-2001)			蛎 100)			蛎 500)				
全国海岸带和海涂资源 综合调查简明规程	鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	5.0	1.5	/	
	甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	8.0	1.5	/	
	软体类	100	10	5.5	250	0.3	10.0	5.5	/	

4、环境空气

本项目所在区域属环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及 2018 年修改单要求。

表 3-54 大气环境质量执行标准

单位: mg/m³

污染物名称	小时平均标准值	日均标准值	年均标准值	选用标准
SO ₂	0.5	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单
NO ₂	0.2	0.08	0.04	
CO	10	4	—	
O ₃	0.20	0.16 (日最大 8h 均值)	—	
PM ₁₀	—	0.15	0.07	
PM _{2.5}	—	0.075	0.035	
TSP	—	0.3	0.2	

5、声环境质量标准

本项目为市政道路工程，道路等级为主干道，所在区域属于声环境 2 类区，根据《湛江市城市声环境功能区划分》(2020 年修订)，道路边界两侧 35m 范围内为 4a 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；35m 以外为 2 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；保护区域声环境满足相应标准要求。

表 3-55 建设项目所执行的环境质量标准

声环境 [dB(A)]	项 目	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
	2 类区	≤ 60	≤ 50
	4a 类区	≤ 70	≤ 55

二、污染物排放或控制标准

1、废水排放标准

施工人员生活污水经预处理满足广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准的要求，即：pH 6-9、COD ≤ 500mg/L、BOD₅ ≤ 300mg/L、SS ≤ 400mg/L、动植物油类 ≤ 100mg/L，达标的污水沿市政污水管网排入坡头水质净化厂处理。

施工期车辆冲洗废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 建筑施工用水标准，即：pH 值 6~9、浊度 ≤ 10NTU、BOD₅ ≤ 10mg/L、

NH₃-N≤8mg/L，经处理达标的施工废水回用于施工场地降尘，不外排。

2、大气污染物排放标准

(1) 施工期

施工期扬尘执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段颗粒物无组织排放限值，即颗粒物浓度≤1.0mg/m³；沥青烟、苯并[a]芘执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放限值，即沥青烟的生产设备不得有明显无组织排放存在、苯并[a]芘≤0.008μg/m³。项目沥青混凝土采用商品沥青砼，从附近合法沥青混凝土搅拌站采购后运至现场，施工现场不设置沥青混凝土搅拌站。

(2) 运营期

小型车、中型车汽车尾气排放标准执行《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)，大型车汽车尾气排放标准执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（第六阶段）》(GB17691-2018)。

表 3-56 第六阶段轻型汽车污染物排放限值 (GB18352.6-2016)

		测试质量(TM)/ (kg)	限值						
			CO/ (mg/km)	THC/ (mg/km)	NMHC/ (mg/km)	NOx/ (mg/km)	N ₂ O/ (mg/km)	PM/ (mg/km)	PN ⁽¹⁾ / (个/km)
第一类车	-	全部	700	100	68	60	20	4.5	6.0×10 ¹¹
第二类车	I	TM≤1305	700	100	68	60	20	4.5	6.0×10 ¹¹
	II	1305<TM≤1760	880	130	90	75	25	4.5	6.0×10 ¹¹
	III	1760<TM	1000	160	108	82	30	4.5	6.0×10 ¹¹

⁽¹⁾ 2020年7月1日前，汽油车适用6.0×10¹²个/km的过渡限值。

表 3-57 第六阶段重型柴油车污染物排放限值 (GB17691-2018)

试验	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC (mg/kWh)	CH ₄ (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)	NH ₃ (ppm)	PM (mg/kWh)	PN (#/kWh)
WHSC 工况 (CI ⁽¹⁾)	1500	130	—	—	400	10	10	8.0×10 ¹¹
WHTC 工况 (CI ⁽¹⁾)	4000	160	—	—	460	10	10	6.0×10 ¹¹
WHTC 工况 (PI ⁽²⁾)	4000	—	160	500	460	10	10	6.0×10 ¹¹
⁽¹⁾ CI=压燃式发动机 ⁽²⁾ PI=点燃式发动机								

3、噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-58 噪声排放标准 单位：dB(A)

时 期	标准名称	类别	昼间	夜间
施工期	GB12325-2011	施工厂界噪声	70	55

4、固体废物控制标准

危险废物按照《国家危险废物名录》（2021 版）分类，危险固体废物的暂存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求；其它一般工业固体废物按照《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）的工业固体废物管理条款要求执行，需按照《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）分类，暂存应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。此外，危险废物的转移处理须严格按照原国家环保部第 5 号令《危险废物转移联单管理办法》执行。

其他 无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本项目已于 2023 年 7 月开工建设,其中海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥桩基已完成,目前正在进行上部结构和铺装施工,东旺大桥已完成桩基施工,目前正在进行上部结构施工;海顺路 1 号桥正在进行桩基施工,海顺路 2 号桥正在清表工作。</p> <p>本项目开工至今,未收到本项目有关施工过程废水、扬尘、固废、噪声排放的投诉。根据现场勘查,项目现场施工有序开展,无施工废水乱排、固体废弃物违规堆放、违规倾倒等现象。</p> <p>下面主要针对尚未施工工程开展施工期生态环境影响分析,具体如下:</p> <p>一、水环境影响分析</p> <p>1、水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响分析</p> <p>本项目所有路桥均建设在海域堤围内侧,围塘内,如图所示。</p> <p>海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥、东旺大桥所在的围塘取排水过程:涨潮期间,水闸开放,湛江湾海水通过水闸进入取排水水渠,海旺路 1 号桥所在的围塘 1 通过东北侧的取水口进行取水,海旺路 2 号桥和东旺大桥所在的围塘 2 通过西北侧的取水口取水,落潮期间排水,围塘 1 和围塘 2 通过各自的取水口将水排入取排水水渠,再通过水闸进入湛江湾。</p> <p>海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥所在的围塘取排水过程:涨潮期间,围塘闸口打开,海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥所在的围塘取水,落潮期间围塘内的水通过围塘的闸口排入湛江湾。</p> <p>根据项目现场踏勘情况,本项目建设所在场地为围塘,建设时在围塘内进行施工,围塘外围分布有围堤,因此本项目施工不会对湛江湾海域水动力环境造成影响。围塘已建成多年,湛江湾海域水动力环境已趋近于动态平衡,所以项目建设后基本不会对围塘外的湛江湾海洋水文动力环境产生影响。</p> <p>本项目下部结构主要 PHC 预应力管桩,道路为群桩桥墩结构,工程完成后,围塘内的水依然可以通过桩基所在的区域,因此本项目的建设不影响围塘与湛江湾的水交换。</p> <p>本项目建设场地在围塘内,项目用海方式为透水构筑物,不涉及改变地形地貌环境的大型工程,建设后不会改变围塘现状围堤走向,不会改变所在海域水文动力环</p>
-------------	--

境，对所在海域地形地貌与冲淤环境基本没有影响。

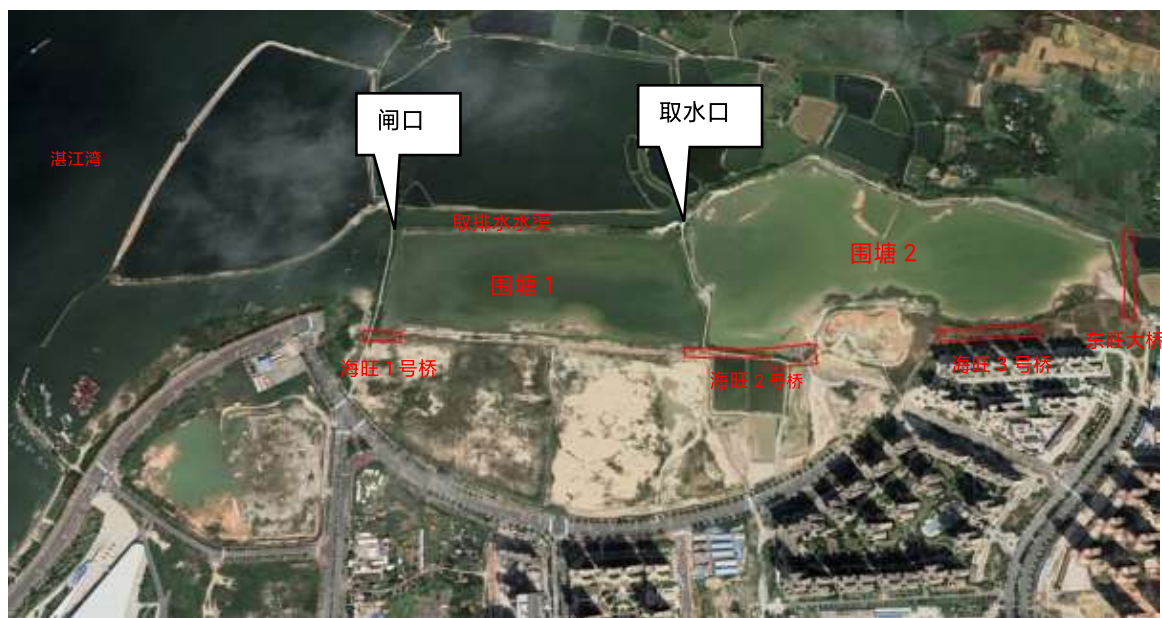


图 4-1 海旺路透水构筑物、东旺大桥与湛江湾水力联系图



图 4-2 海顺路 1 号桥与湛江湾水力联系图



图 4-3 海顺路 2 号桥与湛江湾水力联系图

2、对水质环境的影响分析

(1) 悬浮物

本项目在围塘内施工，施工期将围塘内水排空，无水上水下作业，产生的悬浮物较少，对施工所在围塘及周边海域影响较小。

(2) 施工人员生活污水

施工人员生活污水主要是施工人员的盥洗水、食堂含油污水和厕所冲洗水，主要产生于施工营地。施工期间的施工人员估计约 100 人。根据广东省《用水定额 第 3 部分 生活》(DB44/T1461.3-2021)，施工人员生活用水量按 $0.15\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d}$ 计，产污系数按 0.9 计，则废水排放量 $13.5\text{m}^3/\text{d}$ 、 $4928\text{m}^3/\text{a}$ 。

施工人员生活污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池预处理后，满足广东省

《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准的要求后, 排入市政污水管网, 最终汇入坡头水质净化厂处理。

施工期生活污水妥善处理, 不会对周边地表水环境造成不良影响。

(3) 工地车辆、机械设备冲洗水

工程施工使用各类施工机械、车辆约 10 台, 每台冲洗水量以 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ 计, 则施工区冲洗水产生量为 $3.0\text{m}^3/\text{d}$, 主要污染物为 SS 和石油类。为减少运输物料的车辆在施工工地粘泥后离开工地上路而引起道路扬尘, 运输车辆在离开工地前需进行冲洗。运输车辆洗车废水主要含有悬浮物和少量石油类, 为减少洗车废水对环境的影响, 工地车辆、机械设备冲洗废水应经处理后循环使用。

(4) 混凝土养护废水

混凝土养护废水为混凝土浇筑后养生阶段使用后排放的水。养护用水用量一般以湿润混凝土表面为限, 且在尚未拆除的模板内, 养生结束后自然蒸发, 不会进入水域, 不会对水体造成不利影响。

(5) 其他施工废水影响分析

施工单位依托项目周边现有的维修站对施工机械、运输车辆进行维修和保养, 不在施工区内自设维修站, 避免自设维修站而产生维修污水。

3、对沉积物环境的影响分析

由于本项目位于围堤内, 不会对围塘外侧湛江湾海域的沉积物环境产生不利影响。项目施工期污水不外排, 对海域水质的影响不大, 对沉积物环境基本上没有影响。此外, 施工中将生活垃圾统一收集、交由环卫部门统一清运处理, 避免直接排入海域, 工程海域沉积物的质量基本不受影响。因此, 本项目建设对海域沉积物环境现状无影响。本项目建成后的运行期间, 仅作为道路提供交通运输服务, 本身无生产排污活动, 不会对沉积物产生直接或间接影响。因此, 本项目对海洋沉积物环境基本无影响。

4、对防洪纳潮的影响分析

本项目建设所在海域为已围蔽的鱼虾塘, 道路建设时在围塘内进行施工, 且围塘已形成围堤与外港湾海域相隔, 本项目建设不会对湛江湾的海域流速、流向等造成影响, 工程建成后, 围塘外港湾的水流流态整体变化不大, 围塘围堤外的冲淤环境以及整体滩槽格局等仍处于原有状态, 龙王湾内的水位仍保持原有平衡不变, 本项目建设不会导致龙王湾过水断面以及排涝产生变化。因此, 项目对区域防洪纳潮以及防汛抢险和抵御洪潮等基本无影响, 本项目工程布置与结构设计是符合区域防洪标准和有

关规定的。

5、项目用海生态影响分析

本项目建设场地位于围塘内,施工期围塘内水排空,对围塘内的生物及其生境造成一定破坏,这种不良影响是暂时的,随着施工作业结束,这些影响将逐渐消失。同时项目建设只限于围塘内,基本上不会对围塘外的海域生态环境造成影响。施工结束后,围塘内可逐渐恢复生态系统。

(1) 对底栖生物的影响

底栖生物是围塘生态系统的重要组成部分,作为次级生产者,它不但可以为鱼类提供天然饵料,还可对围塘底部的沉积物进行分解转化,加速营养物质的转移,因此在物质循环和能量流动等方面发挥着巨大作用。项目桩基施工会对作业范围内的底栖生境造成直接破坏,进而引起底栖生物的损失。施工完成后,经一段时间后,底栖生境可重新恢复,底栖生物逐渐恢复。

(2) 对浮游生物的影响

围塘内的浮游生物包括浮游动物和浮游植物,水中浮游植物多的原因大多是池塘内人工投氮肥、磷肥,导致水体营养盐含量高,细菌、有机碎屑(底部饲料残饵)丰富而形成。一般围塘内的鱼类以浮游生物为食,比如某些浮游动物(如轮虫)还是有些种类水花鱼苗的开口饵料。一般鱼类在幼鱼阶段都以浮游生物为主要食料,人工饵料次之。

浮游植物是自然水体中的初级生产者,它吸收水域中的氮、磷、钾等营养素和二氧化碳,利用光能进行光合作用而得以大量繁殖并产生大量氧气,成为水域中最基本的饵料资源。浮游动物是一类经常在水中浮游,浮游动物主要以浮游植物和有机碎屑为食,是水域中的消费者。

施工期围塘内水排空,将对浮游生物造成破坏。项目施工完成后,围塘内重新蓄水,施工影响消失,围塘内浮游生物生长环境可重新恢复,生物密度逐渐恢复。

因此,项目建设对浮游生物的影响较小。

(3) 对渔业资源的影响

本项目所在围塘是鱼虾塘,施工前,围塘内水排空,围塘内大部分鱼虾提前清理,故施工期对围塘渔业资源影响较小。

施工结束后,围塘内重新蓄水,鱼虾等游泳动物生态系统将重新建立。

6、项目用海资源影响分析

(1) 项目用海对海洋空间资源和岸线资源影响分析

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中,在同一个空间上同时拥有多种资源,有多种用途,其分布是立体式多层状的,其特点决定了该海域是多功能区,根据各功能的重要程度排出的功能顺序,其首位功能为主导功能。

本项目占用的海洋功能区为湛江港保留区,本项目用海方式为透水构筑物,为桩基结构,桩基部分将改变了围塘内的自然属性。桩基以外的区域不改变其自然属性。

根据广东省政府 2022 批复岸线的位置和走向和项目所在位置的现状,本项目使用的岸线均为围塘的围堤,由于项目按百年一遇水位设计的,通常情况下比围堤高出 1m,部分区域甚至高出 3、4m,透水构筑物是以跨越的方式跨越围堤。根据项目用海批复及批复的海域论证报告书,湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程(海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路)所有路桥垂直投影范围跨越海岸线共计 303.1m,其中桩基实质占用海岸线共计 15.6m,项目跨越式占用海岸线长 287.5m,其中能保持围堤岸线形态、长度,基本维持岸线原本属性,保护岸线原有生态功能以及保持沿岸潮滩地形地貌稳定。但是透水构筑物跨越岸线导致岸线空间不能再有其他用途,具有一定的排他性。

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法(试行)的通知》,提出海岸线占补制度,项目建设需要使用大陆海岸线,按照占用自然岸线 1:1.5 的比例、占用人工岸线 1:0.8 的比例整治修复岸线,形成具有自然海岸形态特征和生态功能的岸线,建议项目建设单位按照《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法(试行)的通知》的要求,对桩基实质性占用的 15.6m 海岸线进行相应长度海岸线的整治修复工作。

本项目是透水构筑物项目,墩柱采用桩基结构,桩基结构对海域影响较低,不影响所在海域的基本功能,本项目为湛江海洋科技产业园配套的基础设施项目,项目的建设是充分发挥地理位置的优势,对海洋空间资源充分利用,不仅对项目所在的海域的功能影响较小,项目建成后,将承担海东新区起步区内部居民、商业及其他用地设施产生的内部交通需求,同时与区域快速干线连通并承担片区对外交通联系功能,项目建设能加快海东新区起步区建设,大力发展海洋经济。项目建设利用了项目海区的海洋空间资源,集约、节约用海,提高海域空间的利用率。因此,项目用海不会对海洋的空间资源产生较大的影响。

(2) 项目用海对海洋生物资源影响分析

透水构筑物桩基基础建设将会对海洋生物造成损失。以下参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 (SC/T 9110-2007) 》(以下简称《规程》) 对本项目建设对海洋生物资源的损耗进行分析。

1) 对潮间带生物的影响分析

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(简称《规程》), 本工程建设占用海域造成的生物资源损害量评估按下述公式进行计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中:

W_i —第 i 种生物资源受损量, 单位为尾或个或千克 (kg), 在这里为底栖生物资源受损量。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度, 单位为尾(个)每平方千米[尾(个)/km²]、尾(个) 每立方千米[尾(个) /km³]或千克每平方千米 (kg/km²)。在此为底栖生物密度。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积, 单位为平方千米 (km²) 或立方千米 (km³)。

根据对项目附近海域潮间带生物的调查, 3 个断面调查的潮间带生物平均生物量为 253.324g/m², 根据设计方案, 海旺路 1 号桥 21 个桩基涉海、海旺路 2 号桥 153 个桩基涉海、海旺路 3 号桥 128 个桩基涉海、东旺大桥 77 个桩基涉海、海顺路 1 号桥 12 个桩基涉海、海顺路 2 号桥 164 个桩基涉海, 桩基直径均为 60cm, 本项目桩基占用海域的面积为 $(0.6/2)^2 \times 3.14 \times (21+153+128+77+12+164) = 156.8\text{m}^2$, 工程占海区均为底栖生物原生存区域。

项目桥墩潮间带生物损失量 = $253.324\text{g/m}^2 \times 156.8\text{m}^2 = 39.7\text{kg}$ 。

采用上述公式计算, 本项目用海造成的潮间带生物损失量约为 39.7kg。

2) 悬浮物扩散导致渔业资源的损失

本项目施工前排干养殖围塘的水, 形成干环境施工, 因此产生悬浮泥沙量较少, 且施工期间, 围塘的土堤处于封闭状态, 产生的污水不会排入海域, 因此, 本项目施工不会产生悬浮泥沙扩散而导致渔业资源受损。

二、陆域生态环境影响分析

1、工程占地对土地利用的影响

	<p>本项目为市政道路工程,项目施工后沿线交通得以打通,有利于沿线两侧土地的开发利用。</p> <p>2、施工期对生态系统的影响分析</p> <p>1) 对植被的影响分析</p> <p>①沿线植被生态结构的影响</p> <p>评价区内的原始植被主要是杂草地、人工次生林。林地组成较简单,未能形成多样性群落结构,林分质量较差,易受干扰(如病、虫害等),自我调节能力差等缺陷,功能不够完善。研究表明,人工林的土壤饱和持水量、土壤肥力都比天然林低,而土壤侵蚀量则大于天然林,因此对生态环境的改善作用是有限的。因此,项目施工对沿线生态影响不大。</p> <p>项目沿线的绿化和植被恢复等工作需及时实施。道路绿化及防护工作的设计和植物种类的选取,将对沿线植被的景观结构产生较大的影响。因此,需及时合理地做好道路绿化防护及临时占地植被恢复工作。</p> <p>②外来物种的入侵</p> <p>在工程施工期间,工程人员进出,工程建筑材料及其车辆的进入,人们将会有意无意的将外来物种带进该区域。这些外来物种在运行期易于传播。由于外来种比当地物种更好的适应和利用被干扰的环境,道路沿线产生的空地或林缘有可能被外来物种侵占,严重时甚至可导致当地生存的物种数量的减少、树林逐渐的衰退。外来物种极易附于人或车辆上到处传播。因此,应特别注意外来物种的入侵,防患于未然,发现问题,及时解决,以减轻外来物种侵入带来的生态及经济损失。</p> <p>2) 对动物的影响分析</p> <p>①生境变化影响</p> <p>施工期间,由于项目的建设,原材料的堆放以及人为干扰活动的增加等方面的影响,使植被受到一定程度的破坏。植被的破坏将使有些动物的栖息地和活动范围被破坏和缩小。伴随着生境的丧失,动物被迫寻找新的生活环境,这样会加剧种间竞争。由于生境的分割,动物狭窄的区域,不能寻找它们需要的分散的食物资源,影响动物正常的觅食活动。分布的蜥蜴类等爬行动物,由于原分布区被部分破坏,将会导致这些动物向周围迁移。</p> <p>对灌丛、草丛中栖息的鸡形目鸟类和各种鼠类,食肉目的兽类等,其栖息地将会被小部分破坏,但它们都具有一定的迁移能力,食物来源也呈多样化趋势,所以工程</p>
--	---

不会对它们的栖息造成巨大威胁。此外，本项目的建设还会促进沿线区域的开发，将使这些动物原有的活动、觅食范围缩小，其种类和数量将会相对减少或向邻近地区转移。

3) 对生物多样性的影响

本项目所在区域受人类干扰较大，区域生态系统一般，项目施工期造成的生物量和生长量损失主要是占地范围内的植被，且均为当地常见植物，不会对本区域的生态功能造成较大改变，对植被类型分布也不会造成影响。工程所涉区域内植被类型各层次的生物多样性指数均较低，工程建设对本区域的生物多样性不会造成较大影响。

总体而言，工程建设不会破坏工程建设地的生态完整性。

3、水土流失影响

根据设计方案，本项目主要是透水构筑物施工，涉及的土方开挖较少，项目土方随挖随填，不进行临时堆放，造成的水土流失量较少。本评价要求项目施工过程中需加强水土保持。

三、声环境影响评价

1、源强分析

本项目建设施工过程中的噪声源主要是各种工程施工机械等。项目施工期间，使用的作业机械类型较多，有打桩机、钻孔机械、推土机、压路机、吊机以及其他的一些施工车辆，这些机械作业时在距离声源 5m 处的噪声值在 82~105dB。因本项目部分地段离居民区较近，故这些突发性非稳态噪声源将会对周围环境产生一定影响。施工机械设备噪声值见表 4-1。

表 4-1 道路工程施工机械声级测试值

序号	机械类型	测点距施工设备距离(m)	lmax
1	振动夯锤	5	95
2	打桩机	5	105
3	回旋钻机	5	95
4	起吊机	5	85
5	轮胎压路机	5	85
6	推土机	5	86
7	轮胎式液压挖掘机	5	84

	8	摊铺机	5	82
<p>本项目受地形、地质影响，施工过程中需要使用到锤式打桩机，根据《广东省实施中华人民共和国环境噪声污染防治法办法》第二十一条的规定，在城市市区内建筑施工禁止使用蒸汽桩机、锤击桩机。受地质、地形等条件限制确需使用的，必须报经建筑施工作业所在地的环境保护行政主管部门批准，其作业时间限制在 7 时至 12 时，14 时至 20 时。</p> <p>根据本项目勘察设计单位评估结论，本项目受地质、地形等条件限制，需要使用锤式打桩机。因此，本项目剩余桩基工程施工前必须报当地生态环境主管部门批准，在取得相关许可手续后方可实施锤击桩施工。同时作业时间限制在 7 时至 12 时，14 时至 20 时。</p> <p>本项目海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥、东旺大桥桩基基础已完工，海顺路 1 号桥部分桩基正在施工，已施工工程施工过程中，未收到附近居民有关项目施工噪声的投诉。</p> <p>(2) 施工期交通噪声</p> <p>施工期交通噪声由汽车在运输和装卸过程中产生，交通运输噪声具有流动性及不稳定性等特点。</p> <p>2、声环境影响分析</p> <p>根据分析，未采取相关防噪措施的情况下，200m 处施工设备噪声值仍超过 70dB(A)，200m 处施工设备噪声值可降至 60dB(A)以下。昼间施工机械噪声的最大影响范围是 50m；夜间施工机械噪声的最大影响范围是 280m。</p> <p>在未采取相关防噪措施的情况下，多台施工设备同时运转将造成敏感点噪声值超标。因此，项目施工将对沿线敏感点声环境造成一定不良影响。故应采取相关降噪防治措施，将施工噪声降至标准以内，以免影响沿线敏感点的日常生活、办公。</p> <p>具体分析详见声环境影响专项评价。</p> <p>四、环境空气影响分析</p> <p>施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工运输车辆、施工机械行走车道所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落；以及各类施工机械和运输车辆排放的废气等。</p>				

1、施工扬尘环境影响分析

(1) 扬尘污染源

施工作业扬尘为本工程施工期主要的大气污染源。施工扬尘来源于施工现场、建筑材料运输过程、装卸、堆放时，以及风力作用产生的扬尘；运输车辆造成的地面扬尘等。由于施工活动的性质、范围以及天气情况的不同，扬尘量有较大的差异。

(2) 扬尘影响分析

施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故。粉尘飘落在附近建筑物和树叶上，影响景观。

在施工时采取控制措施，包括道路硬化、边界围挡、易扬尘物料覆盖、定期喷洒抑制剂等，可明显减少扬尘量。

本项目为市政道路工程，扬尘主要是场地平整、桩基施工过程中，上部结构混凝土采用商品砼，不现场搅拌，基本无散装物料堆放，故项目施工产生的扬尘影响较小。

2、机械设备及运输车辆排放的废气影响分析

机械设备及运输车辆排放的废气主要是汽车尾气，主要污染物为 CO、THC、NO_x。因项目施工场地较为空旷，周边无高大建筑，较有利于气体扩散，施工期产生的燃油尾气对周边大气环境影响较小。

3、施工营地油烟废气

项目施工营地拟设置食堂。厨房油烟是食用油及食品在高温下产生的挥发物及其冷凝气溶胶、水汽和室内含尘气体的混合物。其成分较为复杂，含有饱和脂肪酸、不饱和脂肪酸和氧化裂解后生成的醛、酮、醇等有刺激性味道的物质和灰尘水汽等。根据类比调查，不同的炒、炸、煎等烹饪工况，油烟中的烟气浓度及油的挥发量均有所不同，平均而言，油的挥发量占总耗油量的 2% ~ 4%。

根据广东省相关统计资料，居民用油指标为 30-50g/ (人·d)，本处为施工营地食堂用油，取下限 30g/ (人·d)，最大用餐人数为 100 人，则日耗油量 3.0kg。根据类比，烹调过程中油的平均挥发量 2%-4%，本评价按 3%计，则项目油烟产生量为 90g/d、0.033t/a；每天灶头预计使用 5 小时，则油烟排放速率为 18.0g/h；项目厨房拟配置 1 台风量为 1500m³/h 的排烟机，则油烟产生浓度为 12mg/m³。

施工营地产生的油烟废气经灶头上方的集气罩收集，并经油烟净化器处理后，

通过烟管引至屋顶排放。油烟净化器的去除效率不低于 80%，经油烟净化器处理后的油烟废气的排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求。

4、沥青烟气

本项目采用沥青砼路面，沥青砼路面施工阶段的空气污染除扬尘外，沥青烟气是主要污染源。沥青烟是沥青和石油煤炭等在高温下扩散到空气中的混合烟雾，由多种芳香烃和一定量的杂环化合物组合而成，其组成成分与沥青大致相同。

本工程采用商品沥青砼，施工现场不设置沥青砼搅拌站，用无热源或高温容器将沥青运至施工现场，沥青混合料摊铺温度控制在 $130^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ ，对施工现场的影响只有沥青冷却固化过程中挥发的少量烟气，该部分烟气产生量相对于沥青熔融和搅拌过程要小的多，并且沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，对周围环境影响时间也比较短暂。据有关资料，沥青摊铺过程中产生的沥青烟的影响距离一般在 50m 之内。项目施工场地空气流动条件较好，较有利于沥青烟的扩散，因此沥青路面摊铺过程中对周围环境影响较小。

五、固体废弃物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾、施工土方，将对周围环境带来一定的影响，影响分析如下：

1、施工人员的生活垃圾污染影响分析

施工期产生的施工人员生活垃圾集中放置，交由环卫部门统一处置。各种生活垃圾禁止随意丢弃。

2、建筑垃圾污染影响分析

项目所产生的建筑垃圾主要是施工剩余的废弃混凝土等。这些筑路材料都是按施工进度有计划购置的，但也难免有少量的筑路材料剩余。项目产生的建筑垃圾日产日清，及时清运至坡头区人民政府指定的建筑垃圾消纳场处置。

3、项目弃渣土影响分析

本项目与海旺路、东旺大道、海顺路陆域路段同步施工，项目弃方回用于海旺路、东旺大道、海顺路陆域路段填方工程。根据海旺路、东旺大道、海顺路陆域部分土石方平衡情况，陆域部分填方大于挖方，借方量达到 15.3 万 m^3 ，故海旺路、东旺大道、海顺路陆域部分道路工程完全可接纳本项目弃方。

综上，本项目固体废弃物均妥善处理，不外排，不会对周边环境造成不良影响。

六、项目施工对红树林分布区的影响

本项目海顺路 2 号桥东北侧为红树林分布区，距红树林分布区直线最近距离约为 303m。海顺路 2 号桥与红树林分布区的位置关系如下：

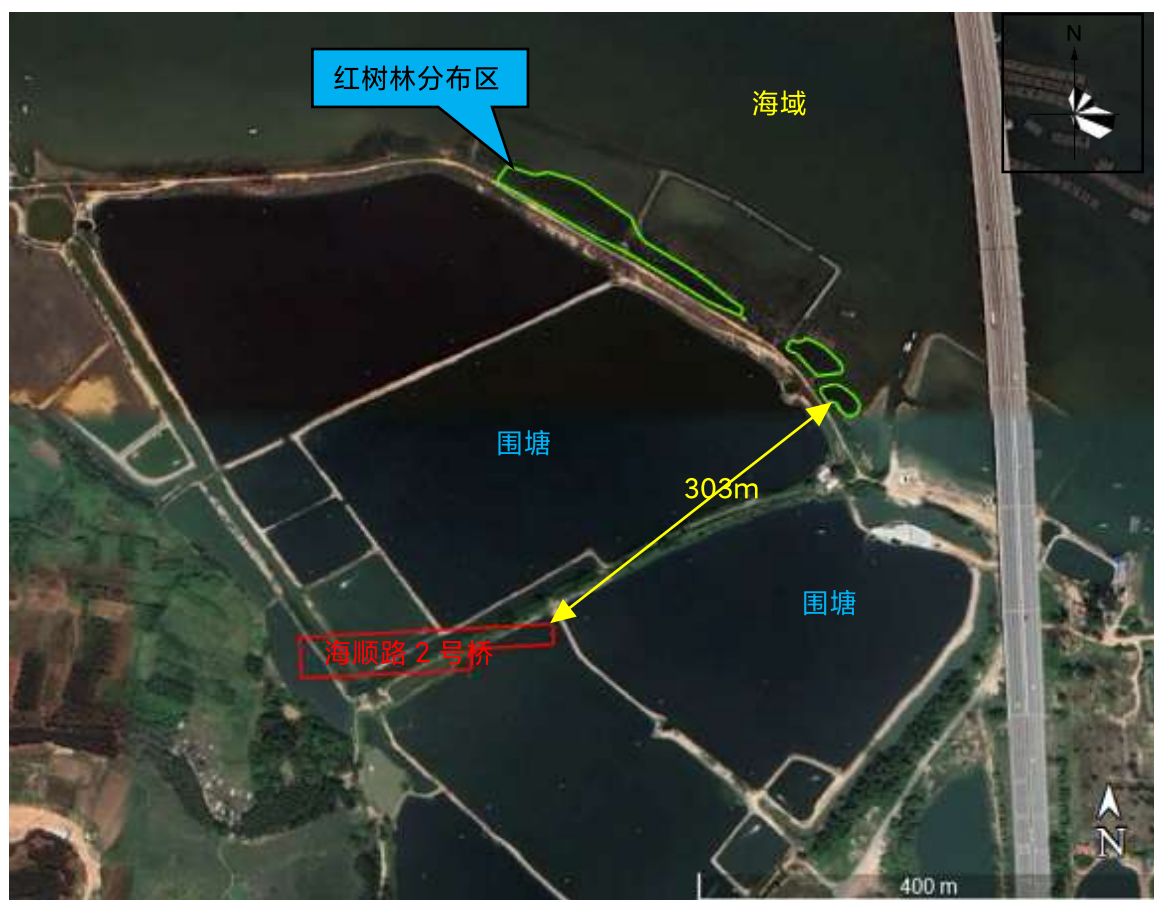


图 4-4 海顺路 2 号桥与红树林分布区位置关系图

项目施工营地设置在远离红树林分布区的位置，施工期生活污水经预处理后排入市政污水管网，不会对红树林分布区造成不良影响；施工扬尘产生量较少，经洒水抑尘等措施后对周边大气环境影响较小；施工噪声在采取相关降噪措施后影响可控制在场地及周边 200m 范围内；固体废弃物均妥善处理不外排。

因此，项目施工期对红树林分布区影响较小。

七、项目用海对周边海域开发活动的影响

根据卫星遥感图、走访以及资料收集，项目评价范围内主要的海洋开发活动有码头、桥梁、航道等。

(1) 对奥体中心的影响分析

本项目距离奥体中心约 500m，之间还有市政道路、杂草地相隔，本项目施工期间对奥体中心无影响。

(2) 对周边码头的影响分析

本项目施工位于围塘内,围塘水排干后施工,无水上水下作业,对周边码头不会产生影响。

(3) 对周边桥梁、道路的影响分析

本项目施工位于围塘内,围塘水排干后施工,无水上水下作业,对周边桥梁、道路影响较小。

(4) 项目用海对通航、航道的影响

本项目施工位于围塘内,围塘与湛江港之间有围堤相隔,围塘水排干后施工,无水上水下作业,因此,项目施工期不会对航道、通航造成影响。

(5) 对退役湛江舰安置工程、游艇俱乐部的影响

本项目施工位于围塘内,围塘与湛江港之间有围堤相隔,围塘水排干后施工,无水上水下作业,因此,项目施工期不会对退役湛江舰、游艇俱乐部造成影响。

(6) 对广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程的影响

本项目施工位于围塘内,围塘与湛江港之间有围堤相隔,围塘水排干后施工,无水上水下作业,因此,项目施工期不会对广州至湛江铁路湛江湾海底隧道工程造成影响。

(7) 对南调河综合整治、粤西执法基地的影响

本项目施工位于围塘内,围塘水排干后施工,无水上水下作业,不会对南调河综合整治、粤西执法基地造成不良影响。

八、对幼鱼幼虾保护区的影响分析

省级幼鱼幼虾保护区:根据《中国海洋渔业图》(部公告第 189 号,2002 年 2 月 8 日),广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域为幼鱼幼虾保护区,本项目所在海域的幼鱼幼虾保护区保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。

南海北部幼鱼繁育场保护区:根据《中国海洋渔业水域图(第一批)》(中华人民共和国农业部公告(第 1089 号),2002.2,)南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线、17 个基点连线以内水域为南海北部幼鱼繁育场保护区,保护期为 1~12 月即全年保护。

本项目所在围塘堤坝外海域位于省级幼鱼和幼虾保护区和南海北部幼鱼繁育场保护区内,施工期基本无悬浮泥沙产生,不会对位于该海域的幼鱼幼虾的生长发育造成影响。

	<p>八、对养殖鱼塘的影响</p> <p>本项目海旺路 1 号桥、2 号桥、3 号桥、东旺大桥所在围塘不涉及海水养殖，施工过程中基本无悬浮物产生，故不会对周边养殖鱼塘造成不良影响。</p> <p>根据本项目的布局方案，海顺路 1 号桥、2 号桥将跨越养殖围塘，桥梁桥墩会占用围塘部分区域，桩板式桥梁结构，下部桩基桩径较小且密集，桥梁桩基施工过程中不产生的悬浮泥沙。</p> <p>虽然围塘养殖未取得海域使用权证或土地证，但是养殖户赖以生存的经济来源，为保证工程的顺利安全施工，需要与占用的养殖围塘业主进行沟通协商，并采取一定的补助措施，给予养殖户一定的经济补偿，避免产生用海矛盾，影响本项目的进程。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>项目运营期环境影响分析主要如下：</p> <p>一、对水环境影响分析</p> <p>1、对水文动力的影响</p> <p>本项目为市政道路的透水构筑物工程，运营期主要是交通车辆通行，不会对湛江湾水文动力造成影响。</p> <p>2、对水质环境的影响</p> <p>(1) 污染源分析</p> <p>运营期，项目水污染源主要为路面雨水。项目路面雨水径流中主要污染物来源于机动车尾气的排放物、汽车零部件与路面表面摩擦而产生的废物、机动车组成部分的散落（例如油料的滴漏）、机动车轮胎附着物及运输物质的散落等。但最主要的污染物是来自机动车尾气的排放物（其成分比较复杂，主要有 CO、NO₂ 等），这些物质随大气扩散，大部分漂浮于大气中，少部分沉降在路面或路面以外的地面上，所以路面上积累的污染物质是雨水径流的主要污染物组成部分，经路面地表径流的有关测试表明，路面雨水中的污染物以 SS、BOD₅、COD、石油类等含量较多。</p> <p>1) 路面雨水量计算</p> <p>本项目路面雨水量计算方法参照西安公路学院环境工程研究所赵剑强等人在《交通环保》1994 年 2 ~ 3 期《路面雨水污染物水环境影响评价》一文中所推荐的方法，首先根据项目所在地区多年平均降雨量及年平均降雨天数，计算出日平均降雨量；然后考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假定日平均降雨量集中在阵雨初期 2h 内，则其与路面径流系数及污染物有关的汇水面积的乘积作为地面雨水量。上述计算方法可用下式表示：</p>

$$Q_m = C \times I \times A$$

$$I = Q/D$$

式中：Q_m ——2 小时内降雨产生路面雨水量；

C —— 集水区径流系数；

I —— 集流时间内的平均降雨强度；

A —— 路面面积；

Q —— 项目所在地区多年平均降雨量；

D —— 项目所在地区年平均降雨天数。

路面雨水量可类比上述方法进行计算。根据近年来湛江历史气象资料统计，湛江市多年平均降雨量达 1534 毫米，年平均雨日（雨量大于 0.1mm）155 天。根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021），沥青砼路面的径流系数取 0.85，项目路面占地面积约为 23109.4m²，则计算求得 2h 降雨产生的路面雨水量为 194.4m³。具体如下：

国内外研究表明，机动车路面雨水中污染物的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项因素有关，一般较难估算。经类比可知，路面雨水中污染物浓度大小经历由大到小的变化过程，污染物的浓度在 0 ~ 15 分钟内达到最大，随后逐渐降低，在降雨后一小时趋于平稳，路面污染物浓度见表 4-2。

表 4-2 路面雨水污染物浓度值 单位：mg/L

污染物	径流开始后时间（分）					最大值	平均值
	0-15	15-30	30-60	60-120	> 120		
COD	170	130	110	97	72	170	120
BOD ₅	28	26	23	20	12	28	20
石油类	3	2.5	2	1.5	1	3	2
SS	390	280	190	200	160	390	280
总氮	3.6	3.4	3.1	2.7	2.3	3.6	3

可见，路面雨水中污染物浓度大小经历由大到小的变化过程，污染物的浓度在 5-15 分钟内达到最大，随后逐渐降低，在降雨后一小时趋于平稳。

2) 污染物排放量

路面雨水 2h 内污染物浓度平均值与本项目的路面雨水量的相乘可近似作为该项目的日均路面雨水污染物排放量，年雨天 155 天，即可求出年排放路面雨水中污染物排放量，具体计算结果详见表 4-3。

表 4-3 路面污染物排放源强 (单位: t/a)

项目	COD	BOD ₅	石油类	SS	总氮
本项目	0.023	0.004	0.0004	0.054	0.0006

(2) 水环境影响

本项目路面雨水经雨水口收集、沉沙井沉沙处理后,排入雨水管道,最终分别排入附近的围塘或下游市政雨水管网中。

项目初期雨水经沉沙井沉沙处理后排入附近围塘,再经围塘闸口排入海域,初期雨水经沉沙、稀释后,对附近海域影响较小。

3、对沉积物环境的影响分析

本项目运营期主要是桥面雨水排放,对海域水质的影响不大,对沉积物环境基本上没有影响。

4、对防洪纳潮的影响分析

本项目工程建成后,围塘外港湾的水流流态整体变化不大,围塘围堤外的冲淤环境以及整体滩槽格局等仍处于原有状态,龙王湾内的水位仍保持原有平衡不变,不会导致龙王湾过水断面以及排涝产生变化。因此,项目对区域防洪纳潮以及防汛抢险和抵御洪潮等基本无影响,本项目工程布置与结构设计是符合区域防洪标准和有关规定的。

5、项目用海生态影响分析

工程运营期对水生生物资源的影响主要来自于水环境污染和车辆行驶的影响,水污染主要为路面径流。

(1) 路面径流

营运期间,汽车尾气及路面材料产生的污染物随降雨形成路面径流,路面径流携带的污染物主要是悬浮物,主要分布于降雨后的 15min 内,即初期雨水内。根据雨水系统设计,项目沿线雨水经雨水口收集后排入沉沙井进行沉沙处理后再排入雨水管内,最后就近排入围塘,在退潮时沿围塘闸口排入湛江湾。项目初期雨水经沉沙井沉沙处理后排入,初期雨水经沉沙、稀释后,水质对周边水体影响较小,不会影响围塘及周边海域的水生生物资源。

(2) 车辆行驶的影响

营运期机动车辆带来的噪音及夜间行车照明会在一定程度上影响鱼类和部分底栖动物的正常栖息环境,对其有驱赶作用,使道路附近水生生物密度及种类少于其他

地区。车辆行驶主要影响项目附近区域，影响范围较小，影响主要位于围塘内，对海洋生物资源影响较小。

二、陆域生态环境影响分析

运营期对生态系统的影响主要表现为运营期因管理人员等人为活动的增加，噪声和人为扰动对生态影响加大。

1、对植被的影响

建设施工期间破坏了沿线区域的植被，而在建成运营期间，逐步恢复了部分植被，随着运营时间的延续，依托道路的绿化带逐步定型、成熟，该区域的植物生态系统重新得以构筑，形成了新的群落景观，通常在局部区域内还会引入新的植物种类（行道树乔木），从而增加了物种的多样性。这对沿线区域的植物生态系统来说，具有一定的积极意义。

2、对动物的影响

（1）生境变化影响

项目建成后，由于沿线车辆的通行，沿线人流加大，将使有些动物的栖息地和活动范围进一步被破坏和缩小。对灌丛、草丛中栖息的鸟类和各种鼠类、兽类等，其栖息地将会被小部分破坏，但它们都具有一定的迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以工程不会对它们的栖息造成巨大威胁。此外，本项目的建设还会促进沿线区域的开发，将使这些动物原有的活动、觅食范围缩小，其种类和数量将会相对减少或向邻近地区转移。

（2）阻隔影响

在道路运营期，动物活动空间阻隔被延续，对区域两栖和爬行动物产生一定影响。由于两栖和爬行动物具有一定的迁移能力，在新建道路走廊带存在原有的乡道和市政道路，已经形成了一定的阻隔效应，因此，工程建成后对评价区内动物影响不大。

（3）污染影响

工程运行后，高速行驶的车辆所排放的废气、路面扬尘、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，影响了动物生存环境的质量。

运营期交通噪声和夜间车辆行驶时的灯光对沿线一定范围内的动物栖息和繁殖有一定影响。

三、声环境影响分析

根据预测，在项目影响下，运营近期，沿线声环境保护目标昼间噪声预测值均达

标；夜间申蓝宝邸出现超标，最大超标值 0.8dB (A)。运营中期，沿线声环境保护目标昼间噪声预测值均达标；夜间申蓝宝邸出现超标，最大超标值 1.7dB (A)。运营远期，沿线声环境保护目标昼间噪声预测值均达标；夜间申蓝宝邸出现超标，最大超标值 3.3dB (A)。

根据预测，在申蓝宝邸临街建筑现有钢化中空玻璃隔音基础上，运营期建筑室内噪声值均达标。

湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）陆域环评已提出在申蓝宝邸北区住宅小区所在路段（海旺路 WK1+460~WK1+760）设置限速带，限速带降噪效果为 3dB (A)，采取上述措施后，项目声环境保护目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

声环境影响分析详见声环境影响专项评价。

四、大气环境影响分析

本项目运营期大气污染主要是道路通行车辆的机动车尾气。运营期机动车尾气主要来源于：排气管排出的内燃机废气（约占机动车尾气的 60%）、曲轴箱泄漏气体（约占机动车尾气的 20%）以及汽化器蒸发的气体（约占机动车尾气的 20%）。机动车所含的有机化合物约有 120~200 多种，但主要以一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO_x)、碳氢化合物（HC）等为代表。碳氢化合物产生于汽缸壁面淬效应和混合气不完全燃烧，一氧化碳是燃料在发动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。氮氧化物是汽油和柴油在燃烧过程中过量空气中的氧和氮在高温高压下形成于汽缸内的产物。由于目前汽车基本使用无铅汽油，因此铅的污染影响将不再存在。

本次评价小型车、中型车污染物排放系数选取《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）的排放限值，大型车污染物排放系数选取《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（第六阶段）》（GB17691-2018）的排放限值。小型车按第一类车进行计算，中型车按第二类车 II 级别进行计算。

表 4-4 第六阶段轻型汽车污染物排放限值（GB18352.6-2016）

		测试质量(TM)/ (kg)	限值						
			CO/ (mg/km)	THC/ (mg/km)	NMHC/ (mg/km)	NOx/ (mg/km)	N ₂ O/ (mg/km)	PM/ (mg/km)	PN ⁽¹⁾ / (个/km)
第一类 车	-	全部	700	100	68	60	20	4.5	6.0×10 ¹¹
第二类 车	I	TM≤1305	700	100	68	60	20	4.5	6.0×10 ¹¹
	II	1305<TM≤1760	880	130	90	75	25	4.5	6.0×10 ¹¹
	III	1760<TM	1000	160	108	82	30	4.5	6.0×10 ¹¹

⁽¹⁾ 2020年7月1日前,汽油车适用6.0×10¹²个/km的过渡限值。

表 4-5 第六阶段重型柴油车污染物排放限值 (GB17691-2018)

试验	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC (mg/kWh)	CH ₄ (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)	NH ₃ (ppm)	PM (mg/kWh)	PN (#/kWh)
WHSC 工况 (CI ⁽¹⁾)	1500	130	—	—	400	10	10	8.0×10 ¹¹
WHTC 工况 (CI ⁽¹⁾)	4000	160	—	—	460	10	10	6.0×10 ¹¹
WHTC 工况 (PI ⁽²⁾)	4000	—	160	500	460	10	10	6.0×10 ¹¹

⁽¹⁾CI=压燃式发动机
⁽²⁾PI=点燃式发动机

根据现行车辆用油情况,小型车仅考虑汽油车,中型车汽油车、柴油车比例按 1:1 估算,大型车按柴油车考虑,大型车功率按 200kW,行驶速度按 60km/h 计。本项目污染物排放系数见表 4-6。

表 4-6 项目机动车尾气污染源排放系数 单位: g/(km·辆)

车型	项目	排放系数
小型车	污染物排放系数	CO
		0.7
		THC
中型车	污染物排放系数	0.1
		NOx
		0.06
大型车	污染物排放系数	CO
		0.88
		THC
		0.13
		NOx
		0.075
		CO
		13.3
		THC
		0.53
		NOx
		1.53

根据《公路建设项目环境影响评价技术规范》(JTGB03-2006),行驶车辆尾气中的污染物排放源强按连续线源计算,线源的中心线即路中心线。污染物排放源强计算公式如下:

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

式中：Q_j—j 类气态污染物排放源强度，mg/(m·s)；

A_i—i 型车（小、中、大型车）预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}—运行工况下 i 型车 j 类污染物在预测年的单车排放因子，mg/(m·辆)。

汽车尾气的排放源强是按 NO_x 进行计算的，要将 NO_x 的浓度换算成 NO₂ 浓度，再进行评价。根据导则规定，按 NO₂/NO_x = 0.9 的比例将 NO_x 的浓度转化成的 NO₂ 浓度。依据预测特征年的交通量及汽车尾气污染物排放因子，计算得到各特征年项目路网汽车尾气污染物排放源强，具体见表 4-7。

表 4-7 项目机动车尾气污染物排放源强 (单位: mg/m.s)

名称	污染因子	高峰期			平均		
		2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年
海顺路 1 号桥	CO	1.118	1.535	1.907	0.466	0.640	0.795
	THC	0.083	0.114	0.142	0.035	0.047	0.059
	NO ₂	0.106	0.146	0.181	0.044	0.061	0.075
海顺路 2 号桥	CO	0.986	1.355	1.682	0.411	0.564	0.701
	THC	0.079	0.108	0.134	0.033	0.045	0.056
	NO ₂	0.092	0.126	0.157	0.038	0.053	0.065
东旺大桥	CO	0.759	0.930	1.294	0.316	0.387	0.539
	THC	0.070	0.086	0.120	0.029	0.036	0.050
	NO ₂	0.068	0.084	0.117	0.029	0.035	0.049
海旺路 1 号桥、2 号桥、3 号桥	CO	0.677	0.839	1.155	0.282	0.349	0.481
	THC	0.063	0.077	0.107	0.026	0.032	0.044
	NO ₂	0.061	0.076	0.104	0.025	0.032	0.043

根据各透水构筑物长度、路宽等，机动车尾气污染源排放速率估算如下：

表 4-8 项目机动车尾气污染物排放速率 (单位: kg/h)

道路	污染因子	高峰期			平均		
		2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年
海顺路东段	CO	0.740	1.016	1.262	0.308	0.423	0.526
	THC	0.055	0.075	0.094	0.023	0.031	0.039
	NO ₂	0.070	0.097	0.120	0.029	0.040	0.050
海顺路中段	CO	0.145	0.200	0.248	0.061	0.083	0.103
	THC	0.012	0.016	0.020	0.005	0.007	0.008
	NO ₂	0.014	0.019	0.023	0.006	0.008	0.010
东旺大道	CO	0.268	0.328	0.456	0.111	0.136	0.190
	THC	0.025	0.030	0.042	0.010	0.013	0.018
	NO ₂	0.024	0.030	0.041	0.010	0.012	0.017
海旺路 (含顺延段)	CO	0.720	0.893	1.229	0.300	0.371	0.512
	THC	0.067	0.082	0.114	0.028	0.034	0.047

	NO ₂	0.065	0.081	0.111	0.027	0.034	0.046
金丰路	CO	0.740	1.016	1.262	0.308	0.423	0.526
	THC	0.055	0.075	0.094	0.023	0.031	0.039
	NO ₂	0.070	0.097	0.120	0.029	0.040	0.050

本项目大气污染物主要来自通行车辆的机动车尾气,呈无组织排放形式。本项目所在位置较为宽阔,临近近岸海域,附近风力较大,大气扩散条件较好。项目机动车尾气 CO、NO_x、THC 排放量较少,经大气扩散、稀释后对周边大气环境影响较小。

五、固体废弃物对环境的影响分析

本项目建成后,路面固体废物主要是沿线绿化散落、修建的枯树叶、树枝等。本项目绿化面积总共有 2464m²。道路绿化按一季度修剪一次,剪下草叶约 0.2kg/(m²·次)。则每次产生的修剪草叶量为 0.5t/次, 2.0t/a。项目沿线修建的树叶树枝由市政环卫部门进行收集处理,不会对周边环境产生不良影响。

六、土壤、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),本项目属于IV类建设项目,可不开展土壤环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本项目属于IV类建设项目,可不开展地下水环境影响评价。

七、项目用海风险分析

本项目建设的风险性分析主要包括项目适应自然灾害的稳定性和安全性以及项目人为或自然因素引起的对海域资源和海域使用造成一定损害、破坏乃至毁灭性时间的发生概率及其损害程度。另外,根据项目自身的特殊性,在运营期存在运输危险化学品车辆泄漏的风险。

1、风险识别

(1) 灾害性风险的种类分析

项目所在区域是广东省受热带气旋袭击严重海区之一,在热带气旋活动过程中往往伴随着狂风、暴雨、巨浪和暴潮,会对工程直接造成不利影响。

广东省地处东南沿海地震带的中南部,省内及近海的地震活动主要以中强震活动为主,故地震也应是本项目考虑的用海风险。

(2) 交通事故风险

本项目为市政道路的透水构筑物建设项目,其人为事故产生原因主要为盛装危险化学品的通行车辆发生交通事故导致容器破裂或者容器因其他原因破裂,导致危

险化学品的泄漏，引起污染、火灾或者爆炸事故。

项目跨越围塘，围塘与湛江湾海域有水力联系，海顺路2号桥东北侧约303m处有红树林分布区，一旦盛装危险化学品的汽车发生事故导致危险化学品泄漏，危险化学品有可能沿着道路流入围塘，对湛江湾海域、红树林分布区造成污染。

2、环境风险后果简要分析

(1) 热带气旋风险分析

本项目施工期的风暴潮风险主要为遭遇热带气旋等极端天气时，风暴潮导致平台基础物料流失入海，一方面影响海水水质，另一方面也可能受潮水影响向滩涂运移，造成局部淤积或者冲刷。同时极端天气还会导致施工机械落水，造成损失。运营期本项目的风暴潮风险主要为热带气旋带来的车辆通行风险。

因此，本项目的施工期和运营期，应加强台风等自然灾害的安全防范意识，并制订相应的对策，以抵御和降低台风、风暴潮灾害可能带来的危害是很有必要的。

(2) 地质灾害风险分析

工程区域处于东南沿海地震区的雷琼地震带上，低震级活动较频繁。据湛江市地震局资料记载，湛江市境内自 1356 年有地震记录以来至 2006 年共发生有感地震 78 次，其中历史有感地震（1356 ~ 1949 年）64 次（震级 $M_s \geq 4$ 级 14 次，最大为 5 级）；现代有感地震（

1950 ~ 2006 年）14 次。北部湾、琼北等邻区发生的强震对本区也有影响。

邻区强震对本区造成的破坏烈度不超过 VI 度，如 1605 年 7 月 13 日琼山发生的 7 级地震，对本区影响烈度为 VI 度；1994 年 12 月 21 日和 1995 年 1 月 10 日在北部湾先后发生 6.1 级和 6.2 级两次破坏性地震，对本区的影响烈度为 VI 度。

近场区 25km 范围内的地震活动性相对较弱，历史上没有破坏性地震记录。自 1970 年以来，仪器记录的小型地震不多，最大地震震级为 ML 3.6 级地震。《中国地震烈度区划（1999）》将雷州半岛的地震基本烈度定为 VI、VII 度，项目区处于地震基本烈度 VI 度区内。根据《中国地震动参数区图（1：400 万）》（GB18306-2001），项目及其附近的地震动峰值加速度为 0.10g（相当于地震设防烈度 7 防区），设计地震分组为第一组，地震反应谱特征周期为 0.35s。

本项目的支持平台采用桩基础，桩基持力层为花岗岩的风化层，则地震对本工程的影响不大，场地是稳定的。因此，本项目在地质灾害方面的环境风险概率较小，工程设施总体仅需按照国家的相关抗震规范进行设计施工，建立必要的地震灾害应急

机制。

(3) 事故风险对水环境影响分析

本项目危险品泄漏主要是运载危险品的车辆发生事故后泄漏,根据多年道路事故统计,该类事故发生的概率非常低,平均年发生率不足0.01次/(百万辆·km)。然而,危险品运输车辆发生交通事故的概率不为零,所以不能排除重大交通事故等意外事件的发生,亦即危险品运输车辆在拟建道路万一出现交通事故而严重污染环境,如有有害液体经本项目路面雨水管网流入水体等可能性仍存在。在化学危险品运输中,一旦因重大交通事故而发生水体污染事故,就会发生非常严重的水体污染。

(4) 事故风险对红树林分布区的影响分析

本项目危险品泄漏事故的概率是非常低的,然而,危险品运输车辆发生交通事故的概率不为零,所以不能排除危险品运输车辆内危险品泄漏流入红树林分布区的情况,如有危险化学品经道路、水体流入红树林分布区,将对区内动植物造成严重污染。

(5) 事故风险对大气环境影响分析

当危险品泄漏到大气中时,将对周边大气环境造成不良影响。如果剧毒物质泄漏,将造成下风向的部分人群中毒、不适甚至死亡。本项目应建立环境风险预案,与湛江市坡头区交通应急系统进行对接和联动,快速反应,将有毒气体泄漏的影响降低到最低。

(6) 事故风险对土壤环境影响分析

当危险品泄漏到土壤中时,将会对土壤、地下水造成污染。本项目应建立环境风险预案,与湛江市坡头区交通应急系统进行对接和联动,快速反应,将有毒气体的泄漏的影响降低到最低。

八、对海洋生态环境保护目标的影响分析

1、红树林分布区的影响分析

本项目海顺路2号桥距离坡头区红树林分布区直线距离最近约303m。

本项目运营期废水主要是桥面径流雨水,经桥面雨水口收集后进入沉沙井沉沙处理,然后汇入雨水管内,最后就近排入附近海域。根据排水系统设计,海顺路东段海顺2号桥两侧设置雨水排放口,雨水经收集、沉沙处理后排入海顺2号桥下的围塘,海顺2号桥跨越的围塘与红树林分布区之间有堤坝相隔,围塘内的水体在退潮时将通过闸口排放,红树林分布区刚好在闸口旁。为避免路面雨水对周边红树林分布区造成不良影响,本评价建议项目取消海顺路2号桥两侧的雨水排放口,将海顺路2

	<p>号桥及沿线雨水引至下游雨水管排放。</p> <p>本项目运营期废气主要是汽车尾气，区域场地较为空旷，海边风力较大，经大气扩散、稀释后，对周边大气环境影响较小，不会对附件的红树林分布区造成不良影响。</p> <p>本项目噪声主要是交通噪声，根据预测，距离道路中心线两侧 200m 处的噪声可衰减至声环境质量 1 类标准水平，对红树林分布区影响较小。</p> <p>本项目固废主要是道路散落、剪修产生的树叶树枝，进行妥善处理不外排，不会对红树林分布区造成不良影响。</p> <p>综上，项目运营期对附近的红树林分布区影响较小。</p> <p>2、对其他海洋生态保护目标的影响分析</p> <p>本项目建成后无生产废水产生，不会对湛江港保留区和周边海域、湛江港航道等造成影响。</p> <p>本项目所在的围塘堤坝外海域位于省级幼鱼和幼虾保护区和南海北部幼鱼繁育场保护区内，项目运营期无生产废水产生，不会对省级幼鱼和幼虾保护区和南海北部幼鱼繁育场保护区造成不良影响。</p> <p>本项目海顺路 1 号桥、2 号桥跨越养殖塘，运营期无生产废水产生，不会对养殖塘造成不良影响。</p> <p>九、对周边海域利用项目的影响分析</p> <p>本项目为市政道路工程，建成后无生产废水产生，不会对周边海域利用项目造成不良影响。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>一、场址环境合理性分析</p> <p>根据《关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目（政策性开发性金融工具项目）用地预审、用海意见的复函》（湛坡自然资（建工）【2022】90 号），湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目（政策性开发性金融工具项目）约 468 亩，其中约 205 亩已符合《坡头区土地利用总体规划（2010-2020）》，无需办理用地预审，约 253 亩已纳入土地利用总体规划调整方案，并已报市自然资源局审批，另外一部分涉及用海。</p> <p>根据《湛江市国土空间总体规划 2021-2035 年》，提出“统筹划定落实“三区三线”，划定生态保护红线，强化生态底线保护”，市域国土空间控制线规划将本项目所在的区域规划为海洋预留区、城镇发展区。根据《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》，自然资源部，2020 年 9 月，海洋预留区的定义为“规划期内为重大项目用海</p>

用岛预留的控制性后备发展区域”。湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设工程属于规划期内的重大项目，湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设工程的施工需要先进行道路施工。因此本项目符合《湛江市国土空间总体规划 2021-2035 年》（草案）中海洋预留区、城镇发展区的要求。

项目用海已取得《坡头区人民政府关于湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设工程道路建设工程用海的批复》（湛坡府函【2023】189 号），该工程用海类型为交通运输用海，用海方式为透水构筑物用海，占用岸线 303.1 米。项目为公益性用海，批准用海期限 10 年。

本项目为市政道路工程，是海东新区起步区首开区市政基础设施工程，项目的建设有利于推动首开区的整体进程。项目所在区域环境现状良好，本工程建成后主要污染物为交通尾气和交通噪声，根据分析，项目产生的交通尾气和交通噪声在落实相关环保措施后均可达标排放，不会对区域环境质量造成不良影响。

二、施工临时占地选址的环境合理性分析

本项目与陆域道路工程同步施工，项目施工营地沿用陆域道路的施工营地，不再新增施工营地；项目土方随挖随填，无需设置临时堆土场。施工营地在陆域环评时已分析了期选址的环境合理性，本评价不再分析。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、海洋生态保护措施</p> <p>为保护项目周边海域生态环境，建设项目施工过程中应加强管理，采用相关措施减少对周边海域生态环境的影响，具体措施如下：</p> <p>(1) 桩基施工应避开在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行施工作业，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。</p> <p>(2) 施工期严格控制海域施工作业范围，减少工程实施对海洋生态环境的影响。</p> <p>(3) 项目施工前需排干所在围塘水体，故建设单位应当按照有关法律规定，制定补偿方案或补救措施，保障围塘养殖户的合法权益。</p> <p>(4) 严禁向附近海域倾倒固废、污废水等污染物。</p> <p>二、陆域生态环境保护措施</p> <p>建设单位拟采取以下生态环境保护措施：</p> <p>1、生态环境减缓措施</p> <p>(1) 施工单位在施工过程中需加强环保教育，严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；严禁施工人员在施工区域以外的区域采挖、破坏植被；</p> <p>(2) 道路绿化物种应优先选择乡土物种，避免引进外来物种；</p> <p>(3) 施工结束后，对临时占地进行及时复绿，复绿植被优先选用乡土物种。</p> <p>2、水土保持措施</p> <p>(1) 施工单位须严格控制施工进度，避免在暴雨、大雨天气下施工，裸露地表采取平整、压实等工程措施。</p> <p>(2) 施工单位合理安排施工计划，分段施工，减少土地裸露面积和裸露时间。</p> <p>(3) 建设单位、施工单位根据各透水构筑物挖填方情况，以及同路段陆域道路挖填方情况，合理安排各路段的施工时序，保证项目挖方随挖随填，避免临时堆土堆放造成扬尘污染。</p> <p>(4) 禁止土方、散装材料堆放在海域附近。</p> <p>三、声环境保护措施</p> <p>为满足施工场界噪声达标的要求，并尽可能减轻对环境敏感点产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和广东省噪声</p>
-------------	---

污染的相关规定，本项目建议采取的降噪措施如下：

(1) 施工场地两侧设置围挡，围挡底端设置防溢座，围挡之间以及围挡及防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，设置警示牌。

(2) 施工应安排在昼间 7:00 ~ 12:00、14:00 ~ 22:00 期间进行，中午及夜间休息时间禁止施工；若由于工程需要，确实要进行夜间连续施工的，必须取得相应主管部门的批准，并应通过媒体或者现场公告等方式告知施工区域附近的居民。

(3) 严禁高噪音、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业，施工单位应尽量选用低噪音型或带隔声、消声装置的机械设备，平时注意机械维修保养。

(4) 本项目剩余桩基工程施工前必须报当地生态环境主管部门批准，在取得相关许可手续后方可实施锤击桩施工。同时作业时间限制在 7 时至 12 时，14 时至 20 时。

(5) 合理安排好施工时间与施工场所，高噪声作业区远离声环境保护目标。在靠近声环境保护目标施工时，应对该区域临道路侧采取临时的隔音围护结构。土方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工现场的固定声源相对集中设置，以减少声干扰的范围。

(6) 本项目建设工程使用预拌混凝土，不进行混凝土现场搅拌。

(7) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规划运输通道。经过居民区时，车辆限速行驶，禁止鸣笛。

采取上述防噪措施后，项目施工期噪声对周边声环境影响较小。

四、大气环境保护措施

1、扬尘污染防治措施

为减少施工过程中扬尘的影响，根据《广东省环境保护厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》（粤环发【2018】2 号）、《湛江市人民政府办公室关于印发湛江市市区防治扬尘污染管理暂行办法的通知》、《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》，施工过程中施工单位采取以下防护措施：

①施工区域设置不低于 2.0m 高的蓝色彩钢板围挡措施，任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

②对施工场地内施工营地进行硬化处理，道路清扫时必须采用洒水措施。

③对施工裸露地面采取防尘网、绿化等覆盖措施，覆盖措施完好。

④施工现场配置专人负责保洁工作，配置洒水设备，定期洒水清扫。

⑤运输车辆必须采取苫盖、密闭措施，所装载的货物必须低于车辆四周挡板的高度，不得沿途遗撒、倾倒、丢弃、泄漏建筑垃圾和散体物料。车身四周及轮胎必须冲洗干净。

⑥施工现场出入口设立扬尘污染防治内容监督牌和监控设备。在物料运输车辆的每个出口内侧设置洗车平台，配置高压冲洗设备，车辆驶离工地前，应在洗车平台前清洗轮胎、车身、车槽等位置，避免带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、排水沟，上盖钢篦，设置两级沉淀池，排水沟与沉淀池相连，沉淀池大小应满足冲洗要求；废水经二次沉淀后循环使用，定期清理沉淀池污泥；严禁洗车污水直接排入环境。

⑦建筑垃圾和散体物料运输车辆必须经市住房城乡建设局予以核准，办理建筑垃圾准运证。不得将建筑垃圾交给未经核准的单位或个人运输。混凝土、砂浆生产企业要将运输车辆纳入企业管理范围。施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料。车辆出工地时，应将车身特别是车轮上的泥土洗净。经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车行驶过程携带泥土杂物散落地面和路面。

⑧四级及以上大风天气时，禁止进行回填土作业。

⑨施工结束时，及时对施工段裸露地表进行复绿或采取硬化措施。工程项目竣工后，施工单位必须在 10 天内平整施工工地，清除积土、堆物。

2、施工机械设备及运输车辆排放废气防治措施

为进一步降低燃油尾气对周边及运输沿线敏感点的影响，经过敏感点处运输车辆需限速，禁止鸣笛，车辆定期保养。

3、施工营地油烟废气污染防治措施

施工营地产生的油烟废气经灶头上方的集气罩收集，并经油烟净化器处理后，通过烟管引至屋顶排放。油烟净化器的去除效率不低于 80%，经油烟净化器处理后的油烟废气的排放浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求。

施工营地周边较为空旷，项目油烟废气经屋顶排放后，经大气扩散、稀释，不会对周边环境造成不良影响。

经采取上述防治措施后，项目施工期环境空气影响是可以接受的，对周边大气环境影响较小。

4、沥青烟气污染防治措施后

为进一步降低沥青烟对周围环境的影响，提出如下防治措施：

(1) 项目离敏感点较近，故沥青路面施工时，应避免在清晨和晚间大气扩散条件相对不好的时候进行。

(2) 在沥青运输过程中，使用油布覆盖沥青，以避免沥青运输过程中散逸和泄漏。

(3) 缩短沥青路面摊铺作业时间，减少沥青烟的影响时间。

采取上述措施后，沥青路面摊铺过程中产生的废气对周围大气环境影响较小。

五、水污染防治措施

1、施工人员生活污水防治措施

施工人员生活污水主要是施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲洗水。根据工程分析的内容，本项目施工人员每日生活污水排放量为 $13.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

施工人员生活污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池预处理后，排入临近的金湾南路污水管网，最终汇入坡头区水质净化厂处理。

施工营地设置化粪池 1 座，污水在化粪池内停留时间按 12h 计，则粪便污水容积需求为 6.75m^3 ；每人污泥量 $0.4\text{L}/\text{d}$ ，半年清掏一次，则污泥容积需求为 7.3m^3 。则化粪池容积需求为 14.05m^3 。

施工营地设置三级隔油池 1 座，设计水量按 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 计，污水停留时间 10min，隔油池容积 0.5m^3 。

生活污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池预处理后，可达到广东省《水污染物排放限值》(DB4426-2001) 第二时段三级标准的要求。

通过采取上述措施，施工人员生活污水对周边地表水环境不会产生明显不良影响。

2、工地洗车废水防治措施

为减少运输物料的车辆在施工工地粘泥后离开工地上路而引起道路扬尘，运输车辆在离开工地前需进行冲洗。运输车辆洗车废水主要含有悬浮物和少量石油类，为减少洗车废水对环境的影响，工地洗车废水应经处理后循环使用。

车辆冲洗系统设置在施工工地出口内侧，在出口内侧设置专门的集水池，洗车后的废水进入集水池，经隔油、沉砂处理后循环使用。采取这种措施后，本项目工地的洗车废水不会对水环境造成影响。

3、初期雨水防治措施

施工过程中，构筑路基等均产生大量的泥沙和灰尘。将会随降雨产生的地表径流

	<p>进入附近低洼地带。因此，在施工场地两侧设置截水沟，截水沟把雨水径流收集到沉砂池，沉砂池的上清水可储存到晴天用于喷洒到裸露地面。同时要注意及时清扫多余和散落的泥沙，减少雨水中悬浮物的量，保护地表水质；平时应经常注意及时清理土料、粉尘，避免雨水冲刷导致水质污染。</p> <p>降雨是造成水蚀和重力侵蚀的重要因素，由于湛江雨量充沛、降雨集中，因此应合理安排施工期，雨季时做好防排水工作，可大大减少工程施工期造成的水土流失。</p> <p>六、固体废弃物污染防治措施</p> <p>项目施工期固体废弃物污染防治措施：</p> <p>1、施工期产生的施工人员生活垃圾分类收集、集中放置，交由环卫部门统一处置。各种生活垃圾禁止随意丢弃。</p> <p>2、项目产生的建筑垃圾集中堆放，及时清运至当地政府部门指定的建筑垃圾消纳场处置。</p> <p>3、项目填方大于挖方，施工产生的土方能回填的全部进行回填，不能回填利用的及时清运至当地政府部门指定的弃土处置场处置。</p> <p>七、红树林分布区减缓措施</p> <p>(1) 因红树林分布区是鸟类觅食、停歇、迁移的重要地区，因此，海顺路 2 号桥靠近红树林分布区施工时，应合理安排施工工期，尽可能避免在冬季以及鸟类的迁徙、繁殖期施工。此外，施工期间的炽光灯照射影响鸟类夜间栖息，灯光突然开启也对鸟类造成惊吓，因此，应尽量避免夜间施工，并对夜间灯光进行合理的控制。</p> <p>(2) 提倡科学文明施工，反对野蛮作业，高噪声设备施工、工程车辆运输等应控制噪声及粉尘，减少对附近动植物的影响。减少施工漏油、工程污水对环境的污染。</p> <p>(3) 严禁施工期占用红树林分布区用地，严禁施工废水、固体废弃物排入红树林分布区内，严禁对红树林进行砍伐破坏。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、陆域生态环境保护措施</p> <p>应按道路绿化设计的要求，完成本工程范围内可绿化的地方的植树种草工作，以达到恢复植被、保护路基、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。</p> <p>二、声环境保护措施</p> <p>湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）陆域环评已提出在申蓝宝邸北区住宅小区所在</p>

路段（海旺路 WK1+460~WK1+760）设置限速带，限速带降噪效果为 3dB（A），采取上述措施后，项目声环境保护目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

声环境保护措施具体详见声环境影响专项评价。

三、大气污染防治措施

汽车废气污染物的排放量的大小与交通量成比例增加，与车辆的类型以及汽车运行的工况有关。为进一步降低交通尾气对周边大气环境的影响，提出如下防治措施：

（1）对桥面定期进行洒水，减少扬尘扩散

运营期的路面扬尘来自沉降在路面上的尘粒，这些尘粒在车辆经过和起风时，因其重量较小，较容易扩散到空气中，对项目周边环境造成污染。通过定期洒水，增加尘粒的重量，从而减少尘粒扩散到空气中的密度，从而达到降尘的效果。因此，拟建道路管理单位应定期对道路进行洒水，以减少扬尘的扩散。

（2）加强对通行车辆的管理，禁止违规车辆上路

加强对通行车辆的管理，根据国家、地方机动车尾气排放标准的要求严查通行车辆，禁止尾气污染物超标排放的车辆通行。

（3）支持配合当地政府搞好机动车尾气污染控制

本项目大气污染源就是路面上行驶的机动车辆，机动车属流动源。国内外经验表明，对机动车尾气污染物的控制应是一个城市或区域的系统工程，所以，对本项目路面行驶机动车尾气污染物控制与整个广东省乃至全国的机动车尾气污染物排放控制政策措施密切相关。因此，道路管理部门应积极配合道路所在地政府及生态环境主管部门，共同搞好机动车尾气污染控制。

四、水污染防治措施

本项目运营期本身不产生污水，对周围水环境的影响主要是路面雨水径流，其中雨水径流携带的路面污染物主要集中在降雨后的 15min 内，即初期雨水内。项目沿线每隔 120m 设置一座沉沙井，路面雨水经雨水口收集后，首先进入沉沙井进行沉沙处理，再排入雨水管，最后排入附近海域，对周边水体环境影响较小。

路面雨水的及时收集、排放，有利于减少雨水外溢对周边环境的不利影响。因此，项目在设计过程中需加强排水设计，在全面规划、合理布局的同时，还应重视环境保护，防止水土流失和水源污染。各项排水设施和构造物的设计，均应考虑便于施工、

检查和养护维修。路面地表水排水的任务是迅速将路面、路肩的降水排走，以避免路面积水影响行车安全。故各种路面的路拱横坡既应保证行车的舒适、安全，又应保证路面能顺畅的排水。

本项目污水管网收集沿线两侧的污废水，根据污水系统设计，项目东旺大桥、海顺路沿线污水主要是自西向东、自南向北流动，最终于海顺路 2 号桥所在的海顺路东段东侧接入海顺路 2 期污水管，汇入海东新区水质净化厂处理。在海东新区水质净化厂建成投入使用前，为满足东旺大道、海顺路沿线污水收集需求，建议设置 1 座临时提升泵站，将东旺大道、海顺路沿线污水经提升泵自北向南收集后排入现状东旺大道污水管，最终排入坡头水质净化厂处理。待海东新区水质净化厂投产后再按照规划进行污水收集。海旺路沿线污水主要是自西向东、自北向南流动，于东旺大道处向南接入现状污水管网，近期排入坡头水质净化厂处理，待海东新区水质净化厂及配套管网建成后排入海东新区水质净化厂处理。

五、固体废弃物污染防治措施

本项目建成后，路面固体废物为散落、修剪的树枝树叶，由市政环卫部门进行收集处理，日产日清，不会对周边环境造成不良影响。

六、环境风险防范措施

1、环境风险防范措施

湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）陆域工程环评报告中提出：

1) 在透水构筑物两侧设防撞栏，防止车辆或物品掉入海里。防撞栏要有足够的抗冲击能力，确保运输危险化学品的车辆或物品不会发生坠落事故，并在水域地段两端距离 100 米到 500 米的路段范围内设置警示牌或危险品车辆谨慎行驶的标志牌，提醒车辆尤其是装载有毒、有害危险品的车辆注意安全行驶，防止事故发生。

2) 海顺路 2 号桥采取封闭完善的排水收集系统，并不得设置雨水排放口。

3) 本项目道路工程陆域环评中已提出在海顺 2 号桥东侧海堤内侧陆地上设置 1 座事故应急池（容积 60m^3 ），同时在海顺 2 号桥配置废水收集管网，用于收集危险化学品等事故废液。事故应急池收集的污水由密闭槽车运至附近污水处理厂进行处理。

道路工程目前正在施工中，上述防治措施尚未实施。本评价认为，上述措施可有效降低经过透水构筑物时盛装危化品的车辆发生风险事故造成的不良影响。在现有措施的基础上，本评价提出进一步的完善措施，具体如下：

本评价在现有基础上,提出在海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥、东旺大桥、海顺路 1 号桥旁海堤内侧陆地内各设置 1 座事故应急池,同时配置废水收集管网,用于收集危险化学品等事故废液。事故应急池收集的污水由密闭槽车运至附近污水处理厂进行处理。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》,事故排水储存设施容积计算如下:

$$V \text{ 应急缓冲池} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中: $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$, 取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。储存相同物料的罐组按一个最大储罐计,装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计;根据类比,我国槽罐车的标准贮存量为 26.6m^3 。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量, m^3 ; 根据类比,取 10min 的消防用水量,根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014), 为 12m^3 。

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, m^3 ; 保险起见,本处取 0。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m^3 ; 本处取 0。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 ;

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度, mm ; 按平均日降雨量;

$$q = q_a / n$$

q_a ——年平均降雨量, 1534mm

n ——年平均降雨日数, 155d 。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha ; 取可能混着事故化学品的雨水流向红树林分布区和周边海域的最大道路路面面积,即透水构筑物路面面积,海旺路 1 号桥为 1396m^2 、海旺路 2 号桥 6632m^2 , 海旺路 3 号桥 4318m^2 , 东旺大桥 3236m^2 , 海顺路 1 号桥 1370.15m^2 , 海顺路 2 号桥 6157.3m^2 。

经估算, V (海旺路 1 号桥应急缓冲池) $= 52.4\text{m}^3$, V (海旺路 2 号桥应急缓冲池) $= 104.2\text{m}^3$, V (海旺路 3 号桥应急缓冲池) $= 81.3\text{m}^3$, V (东旺大桥桥应急缓冲池) $= 81.3\text{m}^3$, V (海顺路 1 号桥应急缓冲池) $= 52.2\text{m}^3$, V (海顺路 2 号桥应急缓冲池) $= 99.5\text{m}^3$ 。

因此,在海旺路 1 号桥西北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 60m^3 、海旺路 2 号桥东北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 110m^3 、海旺路 3 号桥西北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 90m^3 、东旺大桥西北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 80m^3 、海顺路 1 号桥西北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 60m^3 ,海顺路 2 号桥东北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 110m^3 的事故应急池,可满足要求。

项目道路工程陆域环评中已提出在海顺路 2 号桥东侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积 60m^3 的事故应急池,本评价根据海顺路 2 号桥桥面面积重新核实了事故应急池的所需容积,最终核算的海顺路 2 号桥所需事故应急池容积为 110m^3 。

4) 在沿线适当路段配备方便应急处理的车辆和设备;需配备的其它交通安全设施还包括:设置交通标志、标线、护栏、隔离栅、防落物网、反光突起路标及视线诱导设施等。

5) 运输危险品的证书管理

运输危险品须持有公安部门颁发的三张证书,即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书;砒霜等高度危险品车辆上路必须事先通知交委,接受上路安全检查,同时车辆上必须有醒目的装有危险品字样的标记。

6) 遵守有关法律、法规

要加强驾驶人员的安全宣传和教育,增强其环境风险意识;运输危险品车辆的驾驶人员必须了解和遵守国家 and 地方的有关危险品运输的法律、法规。这些法律、法规主要有:①国务院《危险化学品安全管理条例》、②公安部《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》、③《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463)、④《道路运输危险货物车辆标准》(GB13392)、⑤交通部《道路危险货物运输管理规定》、⑥《汽车危险货物运输规则》(JT3130)、⑦湛江市政府制定的道路危险货物运输管理规定等。

2、交通运输事故后的污染防治措施

为了避免化学危险品运输事故风险,采取的污染防治措施如下:

(1) 危险品泄漏对陆地的防护措施

①当危险品泄漏时,要在第一时间内封闭现场,针对泄漏品的特性利用有效的吸附剂或吸收器阻止危险品外泄;

②紧急疏散附近群众,以免伤亡。

(2) 危险品泄漏进入地表水的防护措施。

①当危险品泄漏时,要在第一时间内封闭现场,针对泄漏品的特性利用有效的吸附剂或吸收器阻止危险品外泄;

②对于油类或类油性化工品,及时利用简易围油栏进行围捞,同时马上联系水利部门,防止污染物扩散,进入海域和周边的红树林分布区;

③调用罐车,利用水泵尽量把污染物浓度较高的水抽走,由于本项目附近以内海边鱼塘为主,水系水流流速较小,污染物扩散相对较慢,及时用水泵抽水可以减轻污染物对水体的影响。

3、突发环境事故应急预案

建设单位应制定本项目的突发环境事故应急预案,预案内容应包括应急组织指挥与职责、预防和预警机制、应急响应、应急监测、安全防护、应急终止、后期处置、宣传、培训和演练等内容。并加强对应急预案的演练,确保应急预案的可操作性、有效性。

4、结论

综上所述,本项目的环境风险事故主要是道路上运输车辆上的危险化学品泄漏后进入项目路段的海域、围塘,危险化学品泄漏后进入大气环境,对周围环境造成不良影响。建设单位加强道路营运期间的管理,并制定可行的化学品泄漏事故防范措施和应急预案,提高应急能力,降低道路事故发生概率;在此条件下,本项目的环境风险水平是可以接受的。

表 5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

项目名称	湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、金丰路、海旺路）			
建设地点	广东省	湛江市	坡头区	海东新区起步区首开区
地理坐标	海旺路 1 号桥：呈东西走向，起点坐标：110°25′ 57.873″ E,21°16′ 30.922″ N；终点坐标：110°26′ 0.272″ E,21°16′ 30.643″ N； 海旺路 2 号桥：呈东西走向，起点坐标：110°26′ 18.381″ E,21°16′ 28.552″ N；终点坐标：110°26′ 26.743″ E,21°16′ 28.393″ N； 海旺路 3 号桥：呈东西走向，起点坐标：110°26′ 34.851″ E,21°16′ 29.084″ N；终点坐标：110°26′ 41.431″ E,21°16′ 29.112″ N； 东旺大桥：呈南北走向，起点坐标：110°26′ 49.101″ E,21°16′ 35.852″ N； 终点坐标：110°26′ 47.425″ E,21°16′ 29.671″ N； 海顺路 1 号桥：呈东西走向，起点坐标：110°26′ 58.271″ E,21°16′ 58.092″ N；终点坐标：110°27′ 1.053″ E,21°16′ 57.624″ N； 海顺路 2 号桥：呈东西走向，起点坐标：110°28′ 3.611″ E,21°16′ 59.762″ N； 终点坐标：110°28′ 11.233″ E,21°17′ 0.172″ N。			

	主要危险物质及分布	通行的盛装危险化学品的汽车
	环境影响途径及危险后果	盛装危险化学品的汽车发生交通事故导致容器破裂或者容器因其他原因破裂，导致危险化学品的泄漏，引起污染、火灾或者爆炸。
	风险防范措施要求	在透水构筑物两侧设防撞栏，在水域两端设置警示牌，海顺路 2 号桥采取封闭完善的排水收集系统，并不得设置雨水排放口。在海旺路 1 号桥西北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 60m ³ 事故应急池、海旺路 2 号桥东北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 110m ³ 事故应急池、海旺路 3 号桥西北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 90m ³ 事故应急池、东旺大桥西北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 80m ³ 事故应急池、海顺路 1 号桥西北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 60m ³ 事故应急池，海顺路 2 号桥东北侧海堤内侧陆地上设置 1 座容积为 110m ³ 的事故应急池。
	填表说明：该项目环境风险潜势为 I，则本项目的风险评价等级为简要分析。	
	七、红树林分布区减缓措施 <p>为进一步减少项目运营期对红树林分布区的影响,项目道路工程陆域环评已提出如下防治措施：</p> <p>(1) 海顺 2 号桥采用封闭完善的排水收集系统，不得设置雨水排放口。</p> <p>(2)在海顺路 2 号桥靠近红树林分布区路段设置提醒路牌标志,要求过往车辆减速慢行、禁鸣喇叭及尽量不要开启远光灯。</p> <p>由于道路工程正在施工，上述措施尚未实施。本评价认为，在上述措施落实后，可有效保护附近红树林保护区不受项目通车的影响。</p>	
其他	一、生态用海方案 <p>1、岸线保护与占补平衡分析</p> <p>湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）所有路桥跨越海岸线共计 303.1m，均为人工岸线，岸线类型均为围海岸线。项目大部分穿越岸线，只有小部分桩基占用岸线，桩基共占用岸线共计约 15.6m，不改变海岸线的走向和长度，不会对海岸线属性、形态、生态功能产生影响。工程建设对周边自然岸线不会产生影响。</p> <p>根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化,要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。</p> <p>2、污染物排放与控制</p> <p>本项目施工期生活污水经预处理后排入市政污水管网,施工设备及洗车废水经隔油沉沙处理后循环使用，施工期无废水外排；运营期主要是路面雨水径流，经收集、</p>	

雨水沉沙井处理后外排，不会影响海水水质。项目固体废弃物均妥善处理不外排。因此，项目用海在采取的各项污染防治措施后，可以满足污染控制要求。

3、海岸线修复实施方案

根据已批复的《湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）海域使用论证报告书》，项目海岸线修复实施方案如下：

(1) 政策要求

2021 年 7 月广东省自然资源厅关于印发《海岸线占补实施办法（试行）》，建立海岸线占补制度，海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆海岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》，粤自然资海域〔2021〕1879 号，“建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底 电缆管道，无需对海岸线进行改造施工的港池、蓄水，以及离岸取、排水口；”可不纳入占用岸线。

本项目各路桥垂直投影范围内共计占用广东省政府 2022 年批复岸线共计 303.1m，其中桩基实质性占用长度共计 15.6m，跨越式占用共计 287.5m，根据以上文件要求，空中跨越岸线无需进行海岸线占补，因此本项目需要进行海岸线占补的长度为 15.6m。

(2) 湛江市自然岸线保有率

湛江市位于中国大陆最南端、广东省西南部，东经 109°40′ ~110°58′，北纬 20°13′ ~21°57′ 之间，包括整个雷州半岛及半岛北部的一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与海南省相望，西临北部湾，西北与广西壮族自治区的合浦、博白、陆川县毗邻，东北与广东的茂名市茂南区、茂港区、电白区、化州市接壤。全市土地面积 1.2 万 km²。湛江市海域包括湛江湾、雷州湾、博茂港、海安湾、角尾湾、东场湾、流沙湾、

乌石港、海康港、企水港、江洪港、安铺港等港湾海域, 以及与广西交界的英罗港东岸海域, 全市海域面积超过 $1.5 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

湛江市大陆海岸线东起湛江吴川市与茂名茂港区交界的王村港, 向西沿雷州半岛海岸线至广东与广西交界的英罗港。根据 2022 年广东省批复岸线, 湛江市大陆岸线总长约 1195.26km (不包含开放式河口岸线), 其中人工岸线 734.06km、自然岸线 361.74km、其他岸线 (主要为生态恢复岸线和封闭式河口连接线) 99.46km; 自然岸线以砂质岸线和生物岸线 (红树林岸线) 为主, 包括基岩岸线 3.71km、泥质岸线 0.59km、砂质岸线 52.97km、生物岸线 11.80km。

根据上述统计情况, 湛江市大陆海岸线中自然岸线保有率高于国家下达我省 35% 的管控目标。因此占补平衡的要求应为: 大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市, 按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线, 占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

(3) 用海项目占用海岸线类型

根据广东省政府 2022 年批复的海岸线走向和长度, 本项目用海范围共占用海岸线 303.1m, 其中跨越式占用海岸线长度 287.5m, 桩基占用海岸线长度 15.6m。

(4) 生态修复目标

结合区域规划确定本项目生态修复的目标:

(1) 海岸带修复

结合海岸线分布、规划地块功能, 进行海岸带绿地修复, 选择草本-灌木-乔木等植物, 通过对选定的海岸线附近陆域的地块进行人工复绿, 形成绿地, 整治长度约 580m。形成城市景观, 提高绿化水平。

(2) 道路绿化

针对东旺大道进行道路绿化建设, 道路绿化长度共计 800 米。

4、海岸带修复

根据《海岸线占补实施办法 (试行)》《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》, 粤自然资海域〔2021〕1879 号要求, 桩基实质性占用海岸线部分需要进行海岸线占补修复。

相关技术指南要求: 涉及海岸线修复的, 应重点关注岸线类型和功能, 采取沙滩养护、堤坝拆除、生态河堤建设等措施, 形成具有自然海岸形态特征和生态功能的海

岸线，提升生态涵养功能和灾害防御能力。

结合本项目所在的区域、环境特征,并结合《海东新区起步区首开区用地规划图》,选址在首开区北部进行绿地建设,以维护海岸带整体的生态系统服务功能,提升岸线的生态安全保障。规划图见下图。



图 5-1 海东新区起步区首开区规划图



图 5-2 海岸线修复位置图

修复方案如下：

(1) 项目概况

海岸线整治修复措施主要是在本项目北侧，依据《海东新区起步区首开区用地规划图》，进行海岸带复绿，开展绿地建设，形成景观优美的海岸带。

因此，拟在结合未来规划的基础上，在保障减灾防灾功能的前提下，开展绿地建设工作，提升起步区的景观生态水平和生态服务功能，构建自然化、生态化、绿植化的新岸线。

(2) 修复目标

在保障起步区防洪防潮防浪功能的前提下，开展海岸带绿化建设工作，总长约

580m,一方面改善围堤生境,提高围堤生物多样性,实现围堤植物群落结构由单一结构向复杂结构转变,生态稳定性逐渐增强;另一方面,结合公共绿地的功能特点,通过必要的设计沿水道的绿色休闲景观带,提高岸线的亲水性,使河堤路成为观景平台。营造公共活动空间氛围,打造滨水景观复合轴线。

(3) 修复措施

主要对选定的海岸带进行绿化建设,选择草本-灌木-乔木等植物,开展复绿工程建设,形成长 580m,宽 20m 的绿化带,总面积 1.06hm²,形成城市景观,提高绿化水平。

5、东旺路道路绿化

本次道路绿化工程拟在东旺路实施,长度共计 800m,本项目涉及路段众多,东旺大道的道路绿化工程需保证项目景观主题的整体性,绿化设计中与前后区域的绿化现状进行协调、统一。根据项目情况及特点,景观绿化设计根据不同路段进行相应景观设计。

①两侧行道树采用乔木复羽叶栾树,按株距 6m 成列栽植,树池内采用树池篦子。

②中分带宽 5m,采用乔木+灌木+地被形式。选用开花乔木凤凰木,成“品”字型规则种植,两株间点缀 3 株红车。全段落外层种植 30cm 马尼拉草,内层选用翠芦莉与鸭脚木,每 100m 循环种植。

6、经费预算

根据项目工作内容和相关标准,本项目修复总资金计划投入 47.8 万元,包括材料费、人工费、转运费和其他相关费用等。其中东旺大道道路绿化费用预算 24.4 万元,海岸线修复工程预算费用 23.4 万元。

二、环境管理

本工程的建设将会不同程度地对区域的自然环境和社会环境造成一定的影响。建设期和运行期应加强环境管理,掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况,确保各项环境保护措施的有效落实,并根据管理中发现的信息及时解决相关问题,尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响,力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

(1) 环境管理机构

本工程不单独设立环境管理机构。建设单位和运营单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

(2) 施工期环境监理

本工程施工期间，业主根据本次环评提出的各项环保措施，由监理单位专门负责本工程的环境监理工作，分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

业主在施工期结束后，应当会同评价单位、设计单位，监理单位和施工单位依据批复的环境影响报告表、设计文件，对各项环保设施落实情况进行检查，编制工作总结报告和竣工验收技术报告，委托有资质的监测单位对环境现状、本工程污染源和环保设施进行监测，及时向完成环保竣工验收。

工程环境监理的内容和项目见表 5-2。

表 5-2 环境监理内容一览表

序号	监理对象	监理内容
1	相关批复文件	项目相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件。
2	工程变化情况	项目性质、规模、选址及环保措施是否发生重大变动。
3	施工污水处理	施工污水是否按要求处理。
4	生态恢复措施	施工临时占地是否采取生态恢复措施。
5	水土保持设施	裸露地表、临时堆土区是否采用遮盖、拦挡等水保设施。

(3) 运行期环境管理

由于道路建设项目具有一个特殊性，即建设单位和运营管理单位往往不同，因此运营期环境管理措施应主要由本道路运营管理单位和当地政府来实施。运营期环境管理措施的具体内容见表 5-3。

表 5-3 运营期环境管理的具体内容

环境问题	环境保护管理	实施机构
噪声、空气污染	加强沿线规划目标的噪声防治措施。	本道路管理单位及当地政府
	对已采取的绿化带、限速带等降噪设施进行日常维护，如有损坏应及时维修	
	加强道路交通管理，禁止尾气超标或噪声较大的车辆上路行驶，以控制汽车尾气及交通噪声	

地表水污染	定期检查和维护路面雨水径流收集处理系统和配套建设的污水管网
	定期检查、养护和加固道路两侧的防撞墙
事故风险	定期检查、围护事故应急池，拟定详细的事故应急预案，制定风险防范措施
	运输危险品车辆须持证上路，并有明显的危险品标志
	若发生危险品运输车辆事故，应立即通知有关部门，并启动应急预案

建议指派相应的领导进行分管，安排专业的人员来实施各项具体的工作。同时制定一套相应的环保业绩考核和问责制度，对这些分管领导和管理人员进行监督。

三、环境监测

1、声环境跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，一级、二级项目评价应根据项目噪声影响特点和声环境保护目标特点，提出项目在生产运行阶段的厂界（场界、边界）噪声监测计划和代表性声环境保护目标监测计划。本项目为道路工程，评价等级为一级，主要监测沿线声环境保护目标噪声情况。

在运营期，如果敏感点交通噪声监测超标，则需进一步采取环保措施。

本评价提出的监测计算如下：

表 5-4 运营期环境质量跟踪监测计划

序号	监测位置	监测项目	监测频次
1	申蓝宝邸、坡头山村临街建筑	L_{Aeq}	三层以下建筑，临路窗前 1m 处，三层以上含三层，需要进行垂直监测。每季监测 1 次，监测 2 天，每天昼夜各一次。

2、海洋生态环境跟踪监测

本项目海洋环境影响主要来自施工期，根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》、《海洋监测规范》(GB17378-2007)，为了解工程建设对工程海域海洋水质、沉积物和海洋生态环境的影响，监测施工过程中悬浮物影响程度和范围，为施工期和今后长期环境监管提供依据，对工程施工期水环境质量、海洋生态环境进行跟踪监测。

(1) 监测项目

水质：pH、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、总汞等指标。

	<p>沉积物：pH、铜、镉、铬、铅、石油类、硫化物等指标。</p> <p>生态生物资源：生态生物资源：叶绿素 a、鱼卵仔鱼、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳生物。</p> <p>(2) 监测频次</p> <p>施工期内进行一次监测，施工结束后进行一次后评估监测。</p> <p>(3) 监测点位</p> <p>共设水质站位、沉积物站位、海洋生态调查站位 2 个，调查站位信息见表 5-5。</p> <p>表 5-5 海洋环境监测站位及监测内容</p> <table><tr><th>站位</th><th>地理坐标</th><th>监测项目</th></tr><tr><td>S1</td><td>110°25′ 33.783″ E,21°16′ 30.892″ N</td><td>水质、沉积物、生态生物资源</td></tr><tr><td>S2</td><td>110°27′ 20.823″ E,21°17′ 21.961″ N</td><td>水质、沉积物、生态生物资源</td></tr></table>	站位	地理坐标	监测项目	S1	110°25′ 33.783″ E,21°16′ 30.892″ N	水质、沉积物、生态生物资源	S2	110°27′ 20.823″ E,21°17′ 21.961″ N	水质、沉积物、生态生物资源																												
站位	地理坐标	监测项目																																				
S1	110°25′ 33.783″ E,21°16′ 30.892″ N	水质、沉积物、生态生物资源																																				
S2	110°27′ 20.823″ E,21°17′ 21.961″ N	水质、沉积物、生态生物资源																																				
环保投资	<p>本项目总投资约 8000 万元，环保投资约为 212.8 万元，占项目总投资的 2.7%，本项目环保治理投资估算详见表 5-6。</p> <p>表 5-6 项目环保投资估算一览表</p> <table><tr><th colspan="3">环保工程</th><th>投资 (万元)</th></tr><tr><td rowspan="4">施 工 期</td><td>废水</td><td>车辆冲洗设备、沉砂池</td><td>5</td></tr><tr><td>废气</td><td>拦挡、洒水设备等</td><td>5</td></tr><tr><td>噪声</td><td>隔声、消声等措施</td><td>5</td></tr><tr><td>生态</td><td>临时占地生态恢复、水土保持措施</td><td>10</td></tr><tr><td>运营期</td><td>环境风险</td><td>6 座事故油池及收集系统</td><td>100</td></tr><tr><td colspan="2">监测</td><td>跟踪监测</td><td>20</td></tr><tr><td colspan="2">海洋生态用海修复</td><td>东旺大道道路绿化、海岸线修复</td><td>47.8</td></tr><tr><td colspan="2">其它</td><td>竣工验收等</td><td>20</td></tr><tr><td colspan="3">合计</td><td>212.8</td></tr></table>	环保工程			投资 (万元)	施 工 期	废水	车辆冲洗设备、沉砂池	5	废气	拦挡、洒水设备等	5	噪声	隔声、消声等措施	5	生态	临时占地生态恢复、水土保持措施	10	运营期	环境风险	6 座事故油池及收集系统	100	监测		跟踪监测	20	海洋生态用海修复		东旺大道道路绿化、海岸线修复	47.8	其它		竣工验收等	20	合计			212.8
环保工程			投资 (万元)																																			
施 工 期	废水	车辆冲洗设备、沉砂池	5																																			
	废气	拦挡、洒水设备等	5																																			
	噪声	隔声、消声等措施	5																																			
	生态	临时占地生态恢复、水土保持措施	10																																			
运营期	环境风险	6 座事故油池及收集系统	100																																			
监测		跟踪监测	20																																			
海洋生态用海修复		东旺大道道路绿化、海岸线修复	47.8																																			
其它		竣工验收等	20																																			
合计			212.8																																			

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	加强施工人员管理，严禁破坏占地范围外植被及捕杀野生动物，道路绿化优先选择乡土物种；临时占地施工结束后及时复绿。	项目周边生态不受影响	加强道路绿化建设	项目周边生态不受影响
水生生态	合理安排施工期，桩基施工应避开在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节；严格控制海域施工作业范围；建设单位应当按照有关法律规定，制定补偿方案或补救措施，保障围塘养殖户的合法权益；临近红树林保护区施工时避开冬季以及鸟类的迁徙、繁殖期，禁止占用红树林分布区用地；严禁施工废水、固体废弃物排入附近海域、红树林分布区内。采用东旺大道道路绿化和海岸线修复措施，进行用海生态补充。	附近海域生态系统良好，红树林分布区内植被、动物生长良好	项目陆域环评已提出海顺路 2 号桥采用封闭完善的排水收集系统，不得设置雨水排放口，同时设置提醒路牌标志，要求过往车辆减速慢行、禁鸣喇叭及尽量不要开启远光灯。	红树林分布区内植被、动物生长良好
地表水环境	生活污水经化粪池预处理，含油污水经隔油池预处理后排入市政污水管网，最终汇入坡头水质净化厂处理；工地洗车废水经隔油、沉淀处理后循环利用。	生活污水满足广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准的要求,即:pH 6-9、COD \leq 500mg/L、BOD ₅ \leq 300mg/L、	加强项目路面雨水排水设计及建设，促进道路雨水收集。初期雨水经雨水口收集，沉沙井处理后排入雨水管，最终沿设置的雨水口排入附近海域。东旺大桥、海顺路	路面雨水及时收集

		SS≤400mg/L、动植物油类≤100mg/L。其他施工废水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 建筑施工用水标准, 即: pH 值 6~9、浊度≤10NTU、BOD ₅ ≤10mg/L、NH ₃ -N≤8mg/L。	沿线收集的污水自西向东、自南向北汇集后排入海顺路二期污水管, 最终汇入海东水质净化厂处理; 海旺路沿线收集的污水自西向东、自北向南汇集后排入现状东旺大道污水管网, 近期汇入坡头水质净化厂处理, 待海东新区水质净化厂及配套管网建成后汇入海东新区水质净化厂。	
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	严格控制施工时间, 设置隔声、消声等措施, 合理布局, 高噪音设备远离保护目标; 加强车辆管理。	场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 即: 昼间≤70dB, 夜间≤55dB; 声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类, 即: 昼间≤60dB, 夜间≤50dB	项目陆域环评已提出申蓝宝邸所在路段(海旺路HWK1+470~HWK1+750)设置限速带。	声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类、4a类标准要求, 2类: 昼间≤60dB, 夜间≤50dB, 4a类: 昼间≤70dB, 夜间≤55dB。建筑室内噪声满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021), 沿线住宅楼睡眠功能房间室内噪声昼间≤45dB(A), 夜间≤35dB(A); 办公功能房室内噪声昼间、夜间≤45dB(A)。
振动	/	/	/	/
大气环境	采用围挡、地面硬化、定期洒水清扫、土方苫盖及拦挡等措施控制扬尘。油烟废气经集烟罩+油烟净化器处理后引至屋顶排放。油烟净化器的去除效率不低于80%。沥青烟气控制措施: 临时敏感点处避开大气扩散条件相对不好的时候进行沥青摊铺, 缩短摊铺作业时	各项措施按要求建设, 施工场界扬尘、沥青烟气满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中第二时段的无组织排放标准, 即颗粒物≤1.0mg/m ³ , 沥青烟的生产设备不得有明显无组织排放存在, 苯并[a]芘≤0.008μg/m ³ 。	对路面定期洒水抑尘, 加强通行车辆管理。	符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准, 即: NO ₂ ≤0.04mg/m ³ (年均值)、CO≤4mg/m ³ (24 小时均值)。

	间；沥青运输过程中使用油布覆盖。	油烟废气排放浓度满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），即油烟排放浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。		
固体废物	生活垃圾集中收集交由环卫部门，建筑垃圾及时清运，土方及时回填，不外排。	全部按要求处理，施工现场无遗留废弃物。	散落、修剪的树枝树叶及时清扫，交由市政环卫部门收集处置	固废无堆积存放情况，道路卫生环境良好
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	项目陆域环评已提出透水构筑物两侧设置防撞栏，水域两端设置警示牌，海顺路2号桥采用封闭完善的排水收集系统，不得设置雨水排放口，海顺2号桥东侧设置1座事故油池（ 60m^3 ）。本评价在现有措施基础上，新增在海旺路1号桥西北侧海堤内侧陆地上设置1座容积为 60m^3 事故应急池、海旺路2号桥东北侧海堤内侧陆地上设置1座容积为 110m^3 事故应急池、海旺路3号桥西北侧海堤内侧陆地上设置1座容积为 90m^3 事故应急池、东旺大桥西北侧海堤内侧陆地上设置1座容积为 80m^3 事故应急池、海顺路1号桥西北侧海堤内侧陆地上设置1座容积为 60m^3 事故应急池，同时将海顺路2号桥东侧事故应急池容积增加至 110m^3 。	无通行车辆发生意外掉入或盛装的化学品泄漏至周边水体
环境监测	施工期内进行一次海洋水质、沉积物、生态生物资源监测	按要求开展监测	施工结束后进行一次海洋水质、沉积物、生态生物资源的后评估	按要求开展监测

			监测；申蓝宝邸、坡山新村临街建筑设置噪声监测点，每季度监测1次。	
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目为市政道路建设项目，符合国家产业政策的要求；项目在建设期和营运期采取一系列减缓环境影响的对策和措施，达到污染物排放要求后，区域环境质量可以满足区域环境功能区划要求，其对大气环境、地表水环境、声环境、生态环境的影响是可以接受的。

建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，确实保证项目拟采取的各项环保措施的落实，并尽一切可能确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而受到不良影响，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。项目建成后，须通过环境保护验收合格后方可投入使用，在投入使用后，应加强对设备的维修保养，确保环保设施的正常运转。在落实各项生态环境保护措施并加强运营管理后，该项目不会对周围生态环境造成明显不良的影响。从环境保护角度分析、论证，本项目的选址和建设可行。

**湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设
项目道路建设工程(海顺路东段、海顺路中
段、东旺大道、金丰路、海旺路)**

声环境影响专项评价

建设单位：湛江市海东新区发展有限公司

编制单位：湛江市凯林技术服务有限公司

编制日期：2024 年 3 月

目录

1 总论	- 2 -
1.1 编制依据	- 2 -
1.2 声环境功能区划	- 2 -
1.3 声环境评价等级和评价范围	- 3 -
1.4 评价标准	- 3 -
1.5 声环境保护目标	- 4 -
2 工程分析	- 7 -
2.1 施工期噪声源强分析	- 7 -
2.2 运营期噪声源强分析	- 7 -
3 声环境质量现状调查与评价	- 13 -
3.1 现状监测	- 13 -
3.2 声环境质量现状调查结果	- 16 -
3.3 声环境质量现状评价	- 16 -
4 声环境影响预测及评估	- 17 -
4.1 施工噪声影响分析	- 17 -
4.2 运营期声环境影响预测及评价	- 19 -
5 声环境污染防治措施及可行性分析	- 44 -
5.1 施工期噪声防护措施	- 44 -
5.2 运营期噪声防治措施	- 45 -

6 噪声监测计划.....	- 50 -
7 声环境影响评价结论.....	- 51 -

1 总论

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，主席令第九号，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 日修订；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (4) 《中华人民共和国公路法》（2017 年修正）；
- (5) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》，环发[2007]184 号；
- (6) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》，环发[2010]144 号；
- (7) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，国家环境保护总局，环发[2003]94 号，2003 年 5 月；
- (8) 《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发[2010]7 号）；
- (9) 《广东省机动车排气污染防治条例》2010 年 6 月 2 日修订；
- (10) 《广东省高速公路网规划（2020 - 2035 年）》；
- (11) 《环境影响评价技术导则 - 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (12) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (13) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；
- (14) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范——公路》（HJ552-2010）；
- (15) 《环境噪声与振动控制技术导则》（HJ2034-2013）。

1.2 声环境功能区划

根据《湛江市城市声环境功能区划分》（2020 年修订），项目位于声环境功能 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本项目为市政道路的透水构筑物工程，道路等级为城市主干道，根据《湛江市城市声环境功能区划分》（2020 年修订），4a 类区的划分如下：相邻功能区为 2 类区的主次干道两侧 35m 范围内为 4a 类区，其余为 2 类区；当临街建筑高于三层楼房

(含三层)时,将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划为 4a 类声环境功能区,其余为 2 类区。

本项目部分透水构筑物为半幅路建设,另外半幅路为陆域工程(环评已批),考虑到项目建成后为整幅路通行,声环境功能区按整幅路考虑。项目沿线声环境保护目标为申蓝宝邸住宅小区、坡山新村,海旺路 3 号桥距离申蓝宝邸住宅小区最近距离约为 45m,海旺路 3 号桥为单幅路建设,考虑到另外半幅路分布情况,海旺路 3 号桥所在道路红线距离申蓝宝邸住宅小区最近距离约 20m,故申蓝宝邸住宅小区首临街建筑面向道路一侧至道路边界线为 4a 类区,其他区域为 2 类区。

1.3 声环境评价等级和评价范围

1、评价工作等级

本项目噪声主要产生于两个阶段:一是项目建设施工期间的噪声,二是项目通车后车辆行驶产生的交通噪声。根据建设项目的噪声特点、声环境保护目标情况,及《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)中的规定:评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区,或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5 dB(A)以上(不含 5 dB(A)),或受影响人口数量显著增加时,按一级评价。建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区,或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A)~5 dB(A),或受噪声影响人口数量增加较多时,按二级评价。

在确定评价工作等级时,如建设项目符合两个以上级别的划分原则,按较高级别的评价等级评价。

本项目所在声环境功能区为 2 类区,建设前后声环境保护目标噪声级增高量多在 5dB(A)以上,因此声环境影响评价工作等级定为一级。

2、评价范围

根据噪声预测结果可知,声环境影响范围主要为道路中心线外两侧 200 米以内的范围,根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)的要求,声环境影响评价范围确定为拟建道路中心线外两侧各 200 米以内范围。

1.4 评价标准

1、声环境质量标准

本项目所在区域属声环境功能 2 类、4a 类区,执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 2 类、4a 类标准。

详见表 1-1。

表 1-1 建设项目所执行的环境质量标准

声环境 [dB(A)]	项 目	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
	2 类区	≤ 60	≤ 50
	4a 类区	≤ 70	≤ 55

2、噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。运营期噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、4a 类标准, 详见表 1-2。

表 1-2 噪声排放标准 单位: dB(A)

时 期	标准名称	类别		昼间	夜间
施工期	GB12325-2011	施工场界噪声		70	55
运营期	GB3096-2008	道路两侧、声环境保护目标	2 类标准	60	50
			4a 类标准	70	55

声环境保护目标建筑室内噪声值执行《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 相关标准, 具体如下:

表 1-3 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值

房间的使用功能	噪声限值 (等效声级 $L_{Aeq,T}$, dB)	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注: ①当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时, 噪声限值可放宽 5dB; ②夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效声级 $L_{Aeq,8h}$; ③当 1h 等效声级 $L_{Aeq,1h}$ 能代表整个时段噪声水平时, 测量时段可为 1h。④噪声限值为关闭门窗状态下的限值。

1.5 声环境保护目标

根据项目沿线情况, 本项目现状声环境保护目标是道路中心线外两侧各 200 米范围内的居民区、村庄等环境敏感点, 共计声环境保护目标 2 个, 其中 2 类声功能区涉及人口 3020 人, 4a 类区涉及人口 1000 人。

根据《湛江市海东新区起步区概念性规划》(2023 年 5 月), 海旺路 1 号桥、海

旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥沿线南侧规划为商务用地、二类居住用地、中小学用地，北侧规划用防护绿地、水域；东旺大桥沿线规划为防护绿地、水域；海顺路 1 号桥南侧规划为防护绿地、二类居住用地，北侧规划为防护绿地、水域；海顺路 2 号桥南侧规划为一类工业用地、防护绿地，北侧规划为防护绿地、海域。



图 1-1 湛江市海东新区起步区概念性规划（截图）

表 1-4 项目声环境保护目标调查表

序号	名称	所在路段	里程范围	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距项目边界距离/m	距项目所在路段红线距离/m	评价范围内人口分布		声环境保护目标情况说明	现场照片
								4a 类	2 类		
1	申蓝宝邸住宅小区	海旺路 1 号桥	HWK1+467.6~HWK1+657.4	海旺路 3 号桥南侧	0.1~1	43	20	250 户(约 1000 人)	750 户(约 3000 人)	首排建筑 5 栋,24~31 层高,框架结构,主朝向朝北,直面道路,周边为住宅区和商业。	
4	坡山新村	海顺路 1 号桥	HSK0+267.1~HSK0+348.9	海顺路 2 号桥南侧	2~6	150	132	/	5 户(约 20 人)	首排建筑 1 栋,2 层高,砖混结构,主朝向为西北向,直面道路,周边为村庄用地,无工业污染。	

2 工程分析

2.1 施工期噪声源强分析

施工期噪声主要包括施工场地的机械噪声,以及运输物料车辆的噪声。

1、施工期施工机械噪声源强

本项目建设施工过程中的噪声源主要是各种工程施工机械等。项目施工期间,使用的作业机械类型较多,有打桩机、钻孔机械、推土机、压路机、吊机以及其他的一些施工车辆,这些机械作业时在距离声源 5m 处的噪声值在 82~105dB。因本项目部分地段离居民区较近,故这些突发性非稳态噪声源将会对周围环境产生一定影响。施工机械设备噪声值见表 2-1。

表 2-1 道路工程施工机械声级测试值

序号	机械类型	测点距施工设备距离(m)	lmax
1	振动夯锤	5	95
2	打桩机	5	105
3	回旋钻机	5	95
4	起吊机	5	85
5	轮胎压路机	5	85
6	推土机	5	86
7	轮胎式液压挖掘机	5	84
8	摊铺机	5	82

2、施工期交通噪声

施工期交通噪声由汽车在运输和装卸过程中产生,交通运输噪声具有流动性及不稳定性等特点。

2.2 运营期噪声源强分析

1、特征年交通路预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),车辆分类及折算系数详见表 2-2。

表 2-2 车辆相对标准小车转换系数

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	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	4.0	载质量 > 20t 货车

注：大型车辆折算系数按 3.25（大型车和汽车列车的中值）计。

根据项目工可资料，项目车型比如下：

表 2-3 本项目车型比预测表

路段	小型车占比 (%)	中型车占比 (%)	大型车占比 (%)
海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥	85	10	5
东旺大桥	85	10	5
海顺路 1 号桥	80	12	8
海顺路 2 号桥	75	15	10

根据类比，高峰小时的车流量为全日的 1/10 计算，昼间车流量取全日车流量的 0.85，夜间车流量取全日车流量的 0.15 计算。则本项目特征年的交通量预测详见表 2-4。

注：本项目部分透水构筑物为半幅路建设，考虑到运营后为整幅路运行，故项目均按透水构筑物所在的道路整幅路交通量进行预测。

表 2-4 本项目道路网近远期特征年车流量预测表

路段	车型	高峰期			昼间			夜间			平均		
		2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年
海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥	小	1537	1904	2621	817	1012	1393	288	357	491	640	793	1092
	中	181	224	308	96	119	164	34	42	58	75	93	128
	大	90	112	154	48	60	82	17	21	29	38	47	64
东旺大桥	小	1537	1904	2621	817	1012	1393	288	357	491	640	793	1092
	中	181	224	308	96	119	164	34	42	58	75	93	128
	大	90	112	154	48	60	82	17	21	29	38	47	64
海顺路 1 号桥	小	1643	2255	2801	873	1198	1488	308	423	525	684	940	1167
	中	246	338	420	131	180	223	46	63	79	103	141	175
	大	164	226	280	87	120	149	31	42	53	68	94	117
海顺路 2 号桥	小	1520	2086	2592	807	1108	1377	285	391	486	633	869	1080
	中	304	417	518	161	222	275	57	78	97	127	174	216
	大	203	278	346	108	148	184	38	52	65	84	116	144

2、交通噪声源强分析

项目通车后的噪声源主要是道路上行驶的机动车辆，道路行驶的机动车辆产生的噪声主要由汽车发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等声源组成，其中发电机噪声是主要的噪声源。噪声源一般为非稳定态源。

本项目平均车速和噪声源强预测模式拟采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)中的噪声源强预测模式。

为了计算各型车辆的平均辐射声级 $L_{w,i}$ ，需要先计算各型车平均行驶速度 v_i 。根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)，昼间平均行驶速度按下面公式计算。

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = vol(k\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

式中： V_i ——第 i 种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该型车预测车速按比例降低；

u_i ——该车型的当量车数；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——其它 2 种车型的加权系数。

K_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，具体详见表 2-5。

表 2-5 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

根据上述公式计算，本项目营运期特征年各路段各型车车速计算结果见表 2-6。

本项目设计车速为 60 km/h。根据评价规范的有关规定，我国各主要类型机动车行驶时的平均辐射声级（相当于在 7.5m 处）与机动车的车速成一定的关系，公式如下。可得本项目路面上行驶机动车的平均辐射声级，分别见表 2-6。

小型车 $L_{os} = 12.6 + 34.73 \lg V_s + \Delta L_{\text{路面}}$

中型车 $L_{om} = 8.8 + 40.48 \lg V_m + \Delta L_{\text{纵坡}}$

大型车 $L_{ol} = 22.0 + 36.32 \lg V_l + \Delta L_{\text{纵坡}}$

式中：下标 L、M、S——分别表示大、中、小型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

本项目道路纵坡小于 3%，路面为沥青砼路面， ΔL 路面、 ΔL 纵坡均取 0。

项目噪声源强调查清单如下：

表 2-6 项目噪声源强调查清单

路段	时期	车流量/(辆/h)								车速 (km/h)						源强/dB					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
海顺路 2 号桥	近期	807	285	161	57	108	38	1076	380	50.5	50.9	34.8	34.6	35.0	34.9	71.7	71.9	71.2	71.1	78.1	78.0
	中期	1108	391	222	78	148	52	1478	522	50.2	50.8	35.0	34.7	35.0	34.9	71.7	71.8	71.3	71.1	78.1	78.0
	远期	1377	486	275	97	184	65	1836	648	49.9	50.7	35.0	34.7	35.1	34.9	71.6	71.8	71.3	71.2	78.1	78.0
海顺路 1 号桥	近期	873	308	131	46	87	31	1091	385	50.4	50.8	34.8	34.6	34.9	34.9	71.7	71.9	71.2	71.1	78.1	78.0
	中期	1198	423	180	63	120	42	1498	529	50.1	50.8	34.9	34.7	35.0	34.9	71.6	71.8	71.2	71.1	78.1	78.0
	远期	1488	525	223	79	149	53	1860	657	49.8	50.7	35.0	34.7	35.0	34.9	71.5	71.8	71.3	71.1	78.1	78.0
东旺大 桥	近期	915	323	108	38	54	19	1077	380	50.4	50.8	34.7	34.6	34.9	34.8	71.7	71.9	71.2	71.1	78.0	78.0
	中期	1121	396	132	47	66	23	1319	465	50.2	50.8	34.8	34.6	34.9	34.9	71.7	71.8	71.2	71.1	78.0	78.0

	远 期	1561	551	184	65	92	32	1836	648	49.7	50.7	34.9	34.7	34.9	34.9	71.5	71.8	71.2	71.1	78.1	78.0
海旺路 1号桥、	近 期	817	288	96	34	48	17	961	339	49.9	50.7	34.8	34.6	34.9	34.9	71.6	71.8	71.2	71.1	78.0	78.0
海旺路 2号桥、	中 期	1012	357	119	42	60	21	1190	420	49.5	50.7	34.9	34.7	35.0	34.9	71.5	71.8	71.3	71.1	78.1	78.0
海旺路 3号桥	远 期	1393	491	164	58	82	29	1638	578	48.7	50.5	35.0	34.7	35.0	34.9	71.2	71.7	71.3	71.2	78.1	78.0

3 声环境质量现状调查与评价

3.1 现状监测

1、评价范围

本项目以道路中心线外两侧各 200m 作为评价范围。

2、评价对象

项目沿线两侧评价范围内声环境保护目标。

3、监测点布设

在本项目沿线声环境保护目标进行布点，在典型的声环境保护目标建筑上进行噪声垂向监测，共设置 17 个监测点，敏感点监测点情况见表 3-1，图 3-1。

表 3-1 本项目声环境现状监测点设置一览表

类型	监测点	与道路红线最近距离(m)	敏感点性质	监测点编号	监测位置说明
声环境敏感目标	申蓝宝邸住宅小区	20	住宅小区	N1-N15	申蓝宝邸第一排建筑，第 1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29 层面向道路侧墙外 1m 处；
	坡山新村	132	村庄	N19-N20	坡山新村临街第一排建筑，第 1、3 层面向道路侧墙外 1m 处；

项目声环境保护目标所在区域属于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区，由于项目所在区域现状尚未有已建成的主次干道，沿线声环境保护目标噪声执行声环境 2 类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

4、检测项目

监测项目是等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

在监测结果中记录监测时周围的主要噪声源（例如，交通噪声、生活噪声、工厂噪声、建筑噪声等）等周围环境特征。

5、检测时间和频率

噪声监测委托广东利宇检测技术有限公司进行。

在 2022 年 9 月 26 日-27 日对声环境保护目标噪声及交通衰减断面进行一期监测，共监测 2 天，分昼间 (09:00-12:00) 和夜间 (22:00-03:00) 各监测一次，每次监测 20 分钟。

6、监测方法

(6) 监测方法

监测方法：按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定进行。在室外测量时，声级计的传声器加防风罩。室外测量的气象条件满足无雨、风力小于四级(风速 $< 5.5\text{m/s}$)。

测量仪器：采用多功能声级计 AWA6228+。

监测位置：在建筑物朝向道路一侧围墙外或房/楼前、窗户前 1 米左右。离地面高度 1.2m 处进行监测，监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关规定进行。在现场监测时，同时记录监测点主要噪声源、周围环境特征等。



图 3-1 项目噪声监测布点图

3.2 声环境质量现状调查结果

项目监测结果如下：

表 3-2 敏感点现状噪声值监测结果一览表 (单位: dB(A))

监测点编号	监测点位置	L _{Aeq} (dB)							
		昼间				夜间			
		监测值		执行标准	评价结果	监测值		执行标准	评价结果
		9.26	9.27			9.26	9.27		
N1	申蓝宝邸第一排建筑,第1层面向道路侧墙外1m处	50	51	60	达标	42	42	50	达标
N2	申蓝宝邸第一排建筑,第3层面向道路侧墙外1m处	47	47	60	达标	41	42	50	达标
N3	申蓝宝邸第一排建筑,第5层面向道路侧墙外1m处	42	43	60	达标	40	39	50	达标
N4	申蓝宝邸第一排建筑,第7层面向道路侧墙外1m处	40	40	60	达标	39	39	50	达标
N5	申蓝宝邸第一排建筑,第9层面向道路侧墙外1m处	38	39	60	达标	37	36	50	达标
N6	申蓝宝邸第一排建筑,第11层面向道路侧墙外1m处	36	35	60	达标	35	34	50	达标
N7	申蓝宝邸第一排建筑,第13层面向道路侧墙外1m处	36	35	60	达标	34	34	50	达标
N8	申蓝宝邸第一排建筑,第15层面向道路侧墙外1m处	35	34	60	达标	34	33	50	达标
N9	申蓝宝邸第一排建筑,第17层面向道路侧墙外1m处	36	34	60	达标	33	33	50	达标
N10	申蓝宝邸第一排建筑,第19层面向道路侧墙外1m处	35	33	60	达标	33	32	50	达标
N11	申蓝宝邸第一排建筑,第21层面向道路侧墙外1m处	34	33	60	达标	33	32	50	达标
N12	申蓝宝邸第一排建筑,第23层面向道路侧墙外1m处	34	32	60	达标	32	31	50	达标
N13	申蓝宝邸第一排建筑,第25层面向道路侧墙外1m处	34	33	60	达标	32	32	50	达标
N14	申蓝宝邸第一排建筑,第27层面向道路侧墙外1m处	33	32	60	达标	33	31	50	达标
N15	申蓝宝邸第一排建筑,第29层面向道路侧墙外1m处	33	32	60	达标	32	31	50	达标
N19	坡山新村临街第一排建筑第1层面向道路侧墙外1m处;	47	47	60	达标	43	42	50	达标
N20	坡山新村临街第一排建筑第3层面向道路侧墙外1m处;	45	46	60	达标	42	41	50	达标

3.3 声环境质量现状评价

根据声环境监测结果,项目沿线声环境保护目标现状噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准的要求,所在区域声环境质量现状良好。

4 声环境影响预测及评估

4.1 施工噪声影响分析

1、施工设备噪声强度调查

本项目施工中包括场地平整、桩基工程、上部结构工程、路面铺装工程等。施工期间噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射噪声,施工期噪声相对于营运期的影响虽然是短暂的,但施工过程中如果不加以重视,会严重影响沿线居民的正常生活,产生不良后果。施工机械噪声主要影响附近居民,造成区域声学环境质量短期内恶化。因噪声属无残留污染,其对周围声学环境质量的影响随施工结束而消失。

项目施工期间,作业机械品种较多,根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)及同类型项目,各种常用施工机械设备作业时的最大声级见表 4-1。

表 4-1 典型施工机械设备的噪声值 单位: dB (A)

序号	机械类型	测点距施工设备距离(m)	lmax
1	振动夯锤	5	95
2	打桩机	5	105
3	回旋钻机	5	95
4	起吊机	5	85
5	轮胎压路机	5	85
6	推土机	5	86
7	轮胎式液压挖掘机	5	84
8	摊铺机	5	82

本项目受地形、地质影响,施工过程中需要使用到锤式打桩机,根据《广东省实施中华人民共和国环境噪声污染防治法办法》第二十一条的规定,在城市市区内建筑施工禁止使用蒸汽桩机、锤击桩机。受地质、地形等条件限制确需使用的,必须报经建筑施工作业所在地的环境保护行政主管部门批准,其作业时间限制在 7 时至 12 时,14 时至 20 时。

根据本项目勘察设计单位评估结论,本项目受地质、地形等条件限制,需要使用锤式打桩机。因此,本项目剩余桩基工程施工前必须报当地生态环境主管部门批准,方可使用锤击打桩机,同时作业时间限制在 7 时至 12 时,14 时至 20 时。

本项目海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥、东旺大桥桩基基础已完工,海顺路 1 号桥部分桩基正在施工,已施工工程施工过程中,未收到附近居民有关项目施工噪声的投诉。

2、评价范围和标准

项目施工场界噪声评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即建筑施工场界环境噪声昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。声环境保护目标噪声评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类。

3、施工期噪声影响预测

各施工机械作业时需要一定的作业空间，操作运转时也需要一定的工作间距，因此各施工机械可近似看作噪声点源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，可用下述点声源衰减公式表示：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：Lp (r) ——预测点处声压级，dB；

Lp (r0) ——参考位置r₀ 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r0——参考位置距声源的距离。

根据表 4-1 中各种施工机械噪声值，通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，见表 4-2。

表 4-2 各种施工机械在不同距离的噪声预测值 单位：dB(A)

设备 距离(m)	5	20	30	45	50	80	100	132	150	200
振动夯锤	95	83.0	79.4	75.9	75.0	70.9	69.0	66.6	65.5	63.0
打桩机	105	93.0	89.4	85.9	85.0	80.9	79.0	76.6	75.5	73.0
回旋钻机	95	83.0	79.4	75.9	75.0	70.9	69.0	66.6	65.5	63.0
起吊机	85	73.0	69.4	65.9	65.0	60.9	59.0	56.6	55.5	53.0
轮胎压路机	85	73.0	69.4	65.9	65.0	60.9	59.0	56.6	55.5	53.0
推土机	86	74.0	70.4	66.9	66.0	61.9	60.0	57.6	56.5	54.0
轮胎式液压挖掘机	84	72.0	68.4	64.9	64.0	59.9	58.0	55.6	54.5	52.0
摊铺机	82	70.0	66.4	62.9	62.0	57.9	56.0	53.6	52.5	50.0

根据表 4-2 可知，未采取相关防噪措施的情况下，200m 处打桩机噪声值仍在 70dB(A)以上，其他施工设备 200m 处施工设备噪声值可降至 63dB(A)及以下。

对比各种施工机械在不同距离处的噪声预测值结果和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，得到主要施工机械的噪声影响范围，见表 4-3。

表 4-3 主要施工机械的噪声影响范围

施工机械	达标距离 (m)		标准限值 dB (A)	
	昼间	夜间	昼间	夜间
振动夯锤	90	500	70	55
打桩机	280	1600		
回旋钻机	90	500		
起吊机	28	160		
轮胎压路机	28	160		
推土机	32	180		
轮胎式液压挖掘机	25	143		
摊铺机	20	112		

由表 4-3 可知，昼间施工机械噪声的最大影响范围是 280m；夜间施工机械噪声的最大影响范围超过 1000m。

4、施工噪声影响分析

假设表 4-2 中的前 6 台设备同时运转，则在不同距离处的噪声叠加影响如下：

表 4-4 多台流动设备同时运转在不同距离处的总声压级

距离 (m)	5	20	30	43	50	60	100	132	150	200
总声压级 dB (A)	105.9	93.9	90.3	87.2	85.9	84.3	79.9	77.5	76.4	73.9

施工噪声对敏感点的影响分析

根据表 4-4，在多台施工设备同时运至下，项目噪声叠加对各敏感点的贡献值影响如下：

表 4-5 施工设备噪声对敏感点影响分析

敏感点	申蓝宝邸	坡山新村
距项目红线距离 (m)	43	150
噪声贡献值, dB (A)	87.2	76.4

根据上表，在未采取相关防噪措施的情况下，多台施工设备同时运转将造成敏感点噪声值超标。因此，项目施工将对沿线敏感点声环境造成一定不良影响。故应采取相关降噪防治措施，将施工噪声降至标准以内，以免影响沿线敏感点的日常生活、办公。

因此，在靠近敏感点施工时应设置围挡、安装临时隔音设施，固定施工设备应设置在远离民宅、行政办公的区域。流动设备在敏感点附近施工时，尽量避免多台设备同时运转，并加快施工进度，以减低对居民的影响程度和范围。

综上所述，项目施工会对周边敏感点造成一定的不良影响，故应采取相关降噪防治措施，将施工噪声降至标准以内，以免影响周边居民的日常生活。

4.2 运营期声环境影响预测及评价

4.2.1 预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021) 附录 B.2.1 公路(道路) 交通运输噪声预测基本模型进行预测, 预测因子是 L_{Aeq} 。

预测计算步骤为: 先计算大、中、小型车辆行驶于昼间或夜间使预测点接受到的小时交通噪声值, 再计算所有车型车辆昼间或夜间使预测点接受到的交通噪声值, 最后计算预测点昼间或夜间的环境噪声值。

注: 本项目部分透水构筑物为半幅路建设, 考虑到运营后为整幅路运行, 故项目均按透水构筑物所在的道路整幅路交通量进行预测。

具体如下:

1、第 i 类车等效声级的预测模型:

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中:

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 型车的小时等效声级, dB (A) ;

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第 i 类车速度 V_i , km/h, 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级, dB;

N_i ——昼间, 夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

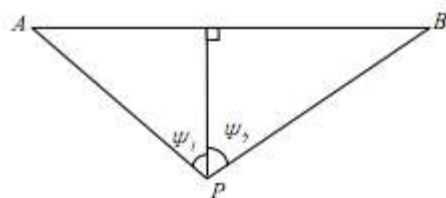
V_i ——第 i 类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1h;

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量, dB (A) , 小时车流量大于等于 300 辆/小时: $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg (7.5/r)$, 小时车流量小于 300 辆/小时: $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg (7.5/r)$;

r ——从车道中心线到预测点的距离, m, 该式适用于 $r > 7.5$ m 的预测点的噪声预测; 本项目按从道路中心线计。

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限路段两端的张角, 弧度。见下图



有限路段的修正函数, A—B 为路段, P 为预测点

由其他因素引起的修正量 (ΔL_1) 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中: ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB (A) ;

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量, dB (A) ;

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量, dB (A) ;

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB (A) ;

ΔL_3 ——由反射引起的修正量, dB (A) 。

2、总车流等效声级

总车流与等效声级按如下公式计算:

$$L_{\text{eq}}(T) = 10 \lg \left[10^{0.1 L_{\text{eq}}(h) \text{大}} + 10^{0.1 L_{\text{eq}}(h) \text{中}} + 10^{0.1 L_{\text{eq}}(h) \text{小}} \right]$$

式中: $L_{\text{eq}}(T)$ ——总车流等效声级, dB (A) ;

$L_{\text{eq}}(h)$ 大、中、小 ——大、中、小型车的小时等效声级, dB (A) ;

如某个预测点受多条线路交通噪声影响(如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响, 路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响), 应分别计算每条道路对该预测点的声级后, 经叠加后得到贡献值。

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声值计算公式如下:

$$L_{\text{eq}}(T) = 10 \lg (10^{0.1 L_{\text{eqg}}} + 10^{0.1 L_{\text{eqb}}})$$

式中: $L_{\text{eq}}(T)$ ——预测点的环境噪声值, dB;

L_{eqg} ——预测点的公路交通噪声值, dB;

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值, dB。

4.2.2 参数选择

根据预测模式, 道路营运期的交通噪声取决于交通量、车型比、车速、车辆的能量平均 A 声级、道路的路面、路堤等因素, 因此, 有关预测参数取值参考《环境影响评价技术

导则—声环境》(HJ2.4-2021)。

1、交通量

本项目特征年交通流量预测详见表 2-5。

2、平均车速、各类型车 7.5m 处的能级平均 A 声级

本项目平均车速按设计车速计；

各类车型 7.5m 处的能级平均 A 声级详见表 2-6。

3、线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

a) 纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

大型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta$

中型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta$

小型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta$

式中: β 为公路的纵坡坡度, %。海顺路透水构筑物、海旺路透水构筑物取 0.4%, 东旺大桥取 1.2%

b) 路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

表 4-6 常见路面噪声修正量

路面	不同速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土路面	0	0	0
水泥混凝土路面	1.0	1.5	2.0

本项目各路段为沥青混凝土路面, 路面修正量为 0。

4、声波途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

(1) A_{atm} 、 A_{gr} 衰减项计算

①大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气系数引起的衰减按下式计算:

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中: a 为温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择适当的空气吸收系数 (见表 4-7)。

表 4-7 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

温度 $^{\circ}\text{C}$	相对湿度%	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0

20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

②地面效应衰减 (A_{gr})

声波越过疏松地面传播时,或大部分为疏松地面的混合地面,在预测点仅计算 A 声级前提下,地面效应引起的倍频带衰减由以下公式计算:

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[1.7 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中: r —声源到预测点的距离, m;

h_m —传播路径的平均离地高度, m; 可按图下图进行计算, $h_m = F/r$; F :面积, m^2 。
若 A_g 计算出负值,则 A_{gr} 可用“0”代替。

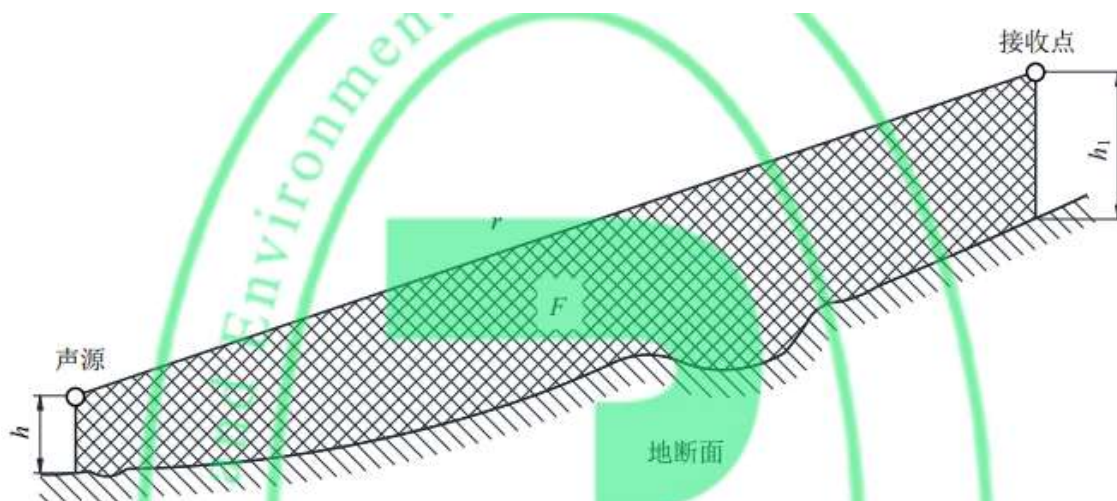


图 4-1 估计平均高度的 h_m 方法

(2) 障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物,如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用,从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中,可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。如图 A.5 所示, S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差, $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数,其中 λ 为声波波长。

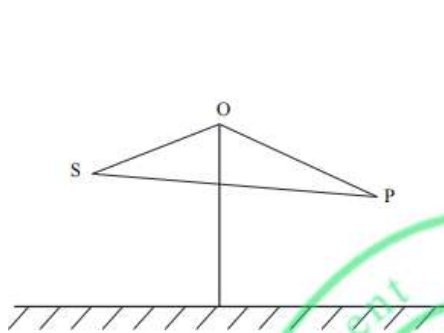


图 A.5 无限长声屏障示意图

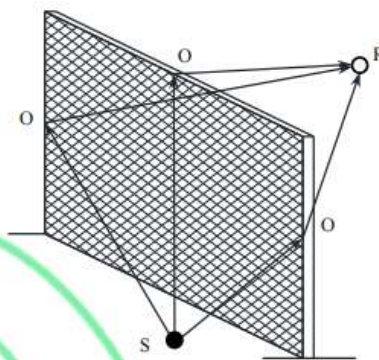


图 A.6 有限长声屏障传播路径

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20 dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25 dB。

无限长声屏障计算公式：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40 f \delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln t + \sqrt{t^2-1}} & t = \frac{40 f \delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500 Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

在使用式无限长声屏障公式计算声屏障衰减时，当菲涅尔数 $0 > N > -0.2$ 时也应计算衰减量，同时保证衰减量为正值，负值时舍弃。

有限长声屏障的衰减量 (A_{bar}) 可按如下公式计算：

$$A_{\text{bar}} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1 A_{\text{bar}}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

A_{bar} ——有限长声屏障引起的衰减，dB；

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，(°)；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，(°)；

A_{bar} ——无限长声屏障的衰减量，dB。

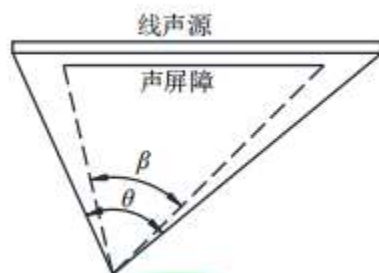


图 4-2 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

(3) 其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

5、由反射等引起的修正量 ΔL_3

公路（道路）两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时： $\Delta L_3 = 4 H_b / w \leq 3.2 \text{ dB}$

两侧建筑物是一般吸收性表面： $\Delta L_3 = 2 H_b / w \leq 1.6 \text{ dB}$

两侧建筑物为全吸收性表面： $\Delta L_3 \approx 0$

式中： L_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w ——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——建筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

4.2.3 预测内容

本项目运营期的声环境影响预测年份（特征年）为本项目竣工投入运营后近、中、远

期,即 2025 年、2031 年、2039 年。主要针对道路中心线外两侧 200m 范围内的声环境敏感点进行预测分析。

1、预测项目运营期间各特征年道路沿线两侧昼间、夜间交通噪声增值。

2、预测项目运营期间各特征年周边各敏感点的昼间、夜间环境噪声叠加值。

作全线预测时,考虑到预测的可行性,预测路线两侧交通噪声值分布情况时不考虑路线两侧建筑物等的遮挡衰减,不考虑噪声背景值。作对敏感点的影响预测时,则要考虑各遮挡衰减和环保措施的效果,并叠加噪声背景值,预测出道路运营期间敏感点的声环境质量情况。

4.2.4 预测结果

1、项目各道路两侧交通噪声值预测结果

项目各道路两侧昼夜交通噪声贡献值预测结果详见表 4-8~表 4-9。

表 4-8 海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥两侧交通噪声贡献值

单位: dB (A)

距道路边界 距离 (m)	昼间			夜间			昼间			夜间		
	2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年
	海顺路 2 号桥						海顺路 1 号桥					
0	65.7	67.1	68.0	60.3	62.6	63.5	65.6	66.9	67.8	61.1	62.4	63.4
10	61.4	62.8	63.7	55.4	58.3	59.3	61.4	62.7	63.6	56.9	58.2	59.2
20	59.1	60.5	61.4	52.6	56.0	56.9	59.0	60.4	61.3	54.6	55.9	56.9
30	57.5	58.9	59.8	50.7	54.4	55.3	57.5	58.8	59.7	53.1	54.4	55.3
40	56.3	57.7	58.6	49.2	53.1	54.1	56.3	57.6	58.5	51.9	53.2	54.1
50	55.3	56.7	57.6	47.9	52.2	53.1	55.3	56.7	57.5	50.9	52.2	53.2
60	54.4	55.8	56.7	46.9	51.3	52.3	54.5	55.8	56.7	50.1	51.4	52.3
70	53.7	55.1	56.0	46.0	50.6	51.6	53.8	55.1	56.0	49.4	50.7	51.6
80	53.1	54.5	55.4	45.1	50.0	50.9	53.2	54.5	55.4	48.8	50.0	51.0
90	52.5	53.9	54.8	44.4	49.4	50.4	52.6	53.9	54.8	48.2	49.5	50.5
100	52.0	53.4	54.3	43.7	48.9	49.8	52.1	53.4	54.3	47.7	49.0	49.9
110	51.5	52.9	53.8	43.1	48.4	49.4	51.6	52.9	53.8	47.2	48.5	49.5
120	51.1	52.5	53.3	42.5	47.9	48.9	51.2	52.5	53.4	46.8	48.1	49.0
130	50.7	52.1	53.0	42.0	47.6	48.5	50.8	52.1	53.0	46.4	47.7	48.6
140	50.3	51.7	52.5	41.5	47.1	48.1	50.4	51.7	52.6	46.0	47.3	48.2
150	49.9	51.3	52.2	41.0	46.8	47.8	50.0	51.4	52.2	45.6	46.9	47.9
160	49.5	50.9	51.8	40.6	46.4	47.4	49.7	51.0	51.9	45.3	46.6	47.5
170	49.2	50.6	51.5	40.2	46.1	47.1	49.4	50.7	51.6	45.0	46.3	47.2
180	48.9	50.3	51.2	39.7	45.8	46.7	49.0	50.3	51.2	44.6	45.9	46.9
190	48.6	50.0	50.9	39.4	45.5	46.5	48.8	50.1	51.0	44.4	45.7	46.6
200	48.3	49.7	50.6	39.0	45.2	46.2	48.5	49.8	50.6	44.1	45.3	46.3

表 4-9 东旺大桥、海旺路 1、2、3 号桥两侧交通噪声贡献值

单位: dB (A)

距道路边界 距离 (m)	昼间			夜间			昼间			夜间		
	2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年
	东旺大桥						海旺路 1 号桥、海旺路 2 号桥、海旺路 3 号桥					
1	65.6	66.5	67.9	61.2	62.0	63.5	63.2	64.1	65.4	57.3	59.7	61.1
10	61.5	62.4	63.7	57.1	57.9	59.3	59.8	60.7	61.9	53.2	56.3	57.7
20	59.2	60.1	61.5	54.8	55.6	57.1	57.8	58.7	59.9	50.7	54.3	55.6
30	57.7	58.6	59.9	53.3	54.1	55.6	56.4	57.3	58.5	48.9	52.9	54.3
40	56.5	57.4	58.8	52.1	52.9	54.4	55.3	56.2	57.4	47.5	51.8	53.1
50	55.6	56.5	57.8	51.2	52.0	53.5	54.4	55.3	56.5	46.3	50.9	52.2
60	54.8	55.7	57.0	50.4	51.2	52.6	53.6	54.5	55.7	45.2	50.1	51.5
70	54.1	55.0	56.3	49.7	50.5	52.0	53.0	53.9	55.1	44.4	49.5	50.8
80	53.5	54.4	55.7	49.1	49.9	51.3	52.4	53.2	54.4	43.6	48.9	50.2
90	53.0	53.8	55.2	48.6	49.4	50.8	51.8	52.7	53.9	42.9	48.4	49.7
100	52.4	53.3	54.6	48.0	48.8	50.3	51.3	52.2	53.4	42.2	47.8	49.2
110	52.0	52.9	54.2	47.6	48.4	49.8	50.9	51.8	53.0	41.6	47.4	48.7
120	51.5	52.4	53.7	47.2	47.9	49.4	50.5	51.3	52.5	41.0	47.0	48.3
130	51.2	52.1	53.4	46.8	47.6	49.0	50.1	51.0	52.2	40.5	46.6	47.9
140	50.8	51.6	53.0	46.4	47.2	48.6	49.7	50.6	51.8	40.0	46.2	47.5
150	50.4	51.3	52.6	46.0	46.8	48.3	49.4	50.3	51.4	39.6	45.9	47.2
160	50.1	51.0	52.3	45.7	46.5	47.9	49.0	49.9	51.1	39.1	45.5	46.8
170	49.8	50.7	52.0	45.4	46.2	47.6	48.7	49.6	50.8	38.7	45.2	46.6
180	49.4	50.3	51.6	45.1	45.9	47.3	48.4	49.3	50.5	38.3	44.9	46.2
190	49.2	50.1	51.4	44.8	45.6	47.0	48.1	49.0	50.2	37.9	44.6	46.0
200	48.9	49.8	51.1	44.5	45.3	46.7	47.8	48.7	49.9	37.5	44.3	45.7

本项目所在区域声环境功能区为 2 类区，主次干道两侧 35m 范围内 4a 类区，其余为 2 类区。本项目各声功能区噪声贡献值达标情况分析如下：

4a 类区噪声预测贡献值情况分析：

海顺路 2 号桥：昼间噪声值 2025 年、2031 年、2039 年均达标；夜间噪声值 2025 年 20m 及以上达标，2031 年 30m 及以上达标，2039 年均超标。

海顺路 1 号桥：昼间噪声值 2025 年、2031 年、2039 年均达标；夜间噪声值 2025 年 20m 及以上达标，2031 年 30m 及以上达标，2039 年均超标。

东旺大道：昼间噪声值 2025 年、2031 年、2039 年均达标；夜间噪声值 2025 年 20m 及以上达标，2031 年 30m 及以上达标，2039 年均超标。

海旺路透水构筑物（1 号桥、2 号桥、3 号桥）：昼间噪声值 2025 年、2031 年、2039 年均达标；夜间噪声值 2025 年 10m 及以上达标，2031 年 20m 及以上达标，2039 年 30m 及以上达标。

2 类区噪声预测贡献值情况分析：

海顺路 2 号桥：昼间噪声值 2025 年、2031 年、2039 年均达标；夜间噪声值 2025 年均达标，2031 年 80m 及以上达标，2039 年 100m 及以上达标。

海顺路 1 号桥：昼间噪声值 2025 年、2031 年、2039 年均达标；夜间噪声值 2025 年 70m 及以上达标，2031 年 80m 及以上达标，2039 年 100m 及以上达标。

东旺大道：昼间噪声值 2025 年、2031 年、2039 年均达标；夜间噪声值 2025 年 70m 及以上达标，2031 年 80m 及以上达标，2039 年 100m 及以上达标。

海旺路：昼间噪声值 2025 年、2031 年、2039 年均达标；夜间噪声值 2025 年均达标，2031 年 70m 及以上达标，2039 年 90m 及以上达标。

项目特征年的噪声达标距离详见表 4-10。

表 4-10 项目噪声达标距离一览表

道路	功能区	昼间			夜间		
		2025 年	2031 年	2039 年	2025 年	2031 年	2039 年
海顺路 2 号桥	4a 类区	0	0	0	12	26	/
	2 类区	35	35	35	35	80	97
海顺路 1 号桥	4a 类区	0	0	0	14	26	/
	2 类区	35	35	35	62	80	99
东旺大桥	4a 类区	0	0	0	19	24	/
	2 类区	35	35	35	64	78	106
海旺路 1 号桥、2 号桥、3 号桥	4a 类区	0	0	0	6	17	25
	2 类区	35	35	35	35	62	84

2、项目两侧交通噪声级叠加贡献值预测结果

项目预测年 2025、2031、2039 年昼间、夜间的交通噪声贡献值预测结果如下：

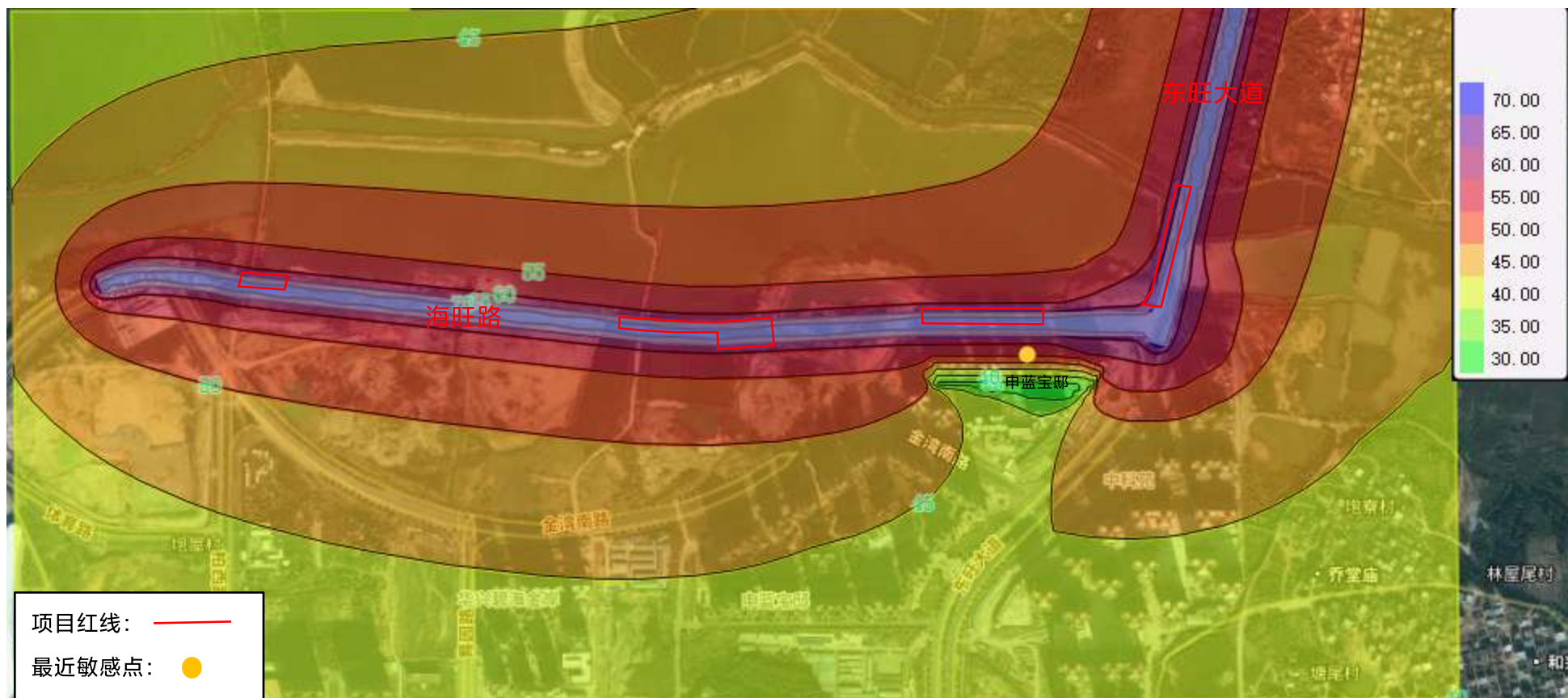


图 4-3 海旺路 1、2、3 号桥、东旺大桥近期昼间等声值线图

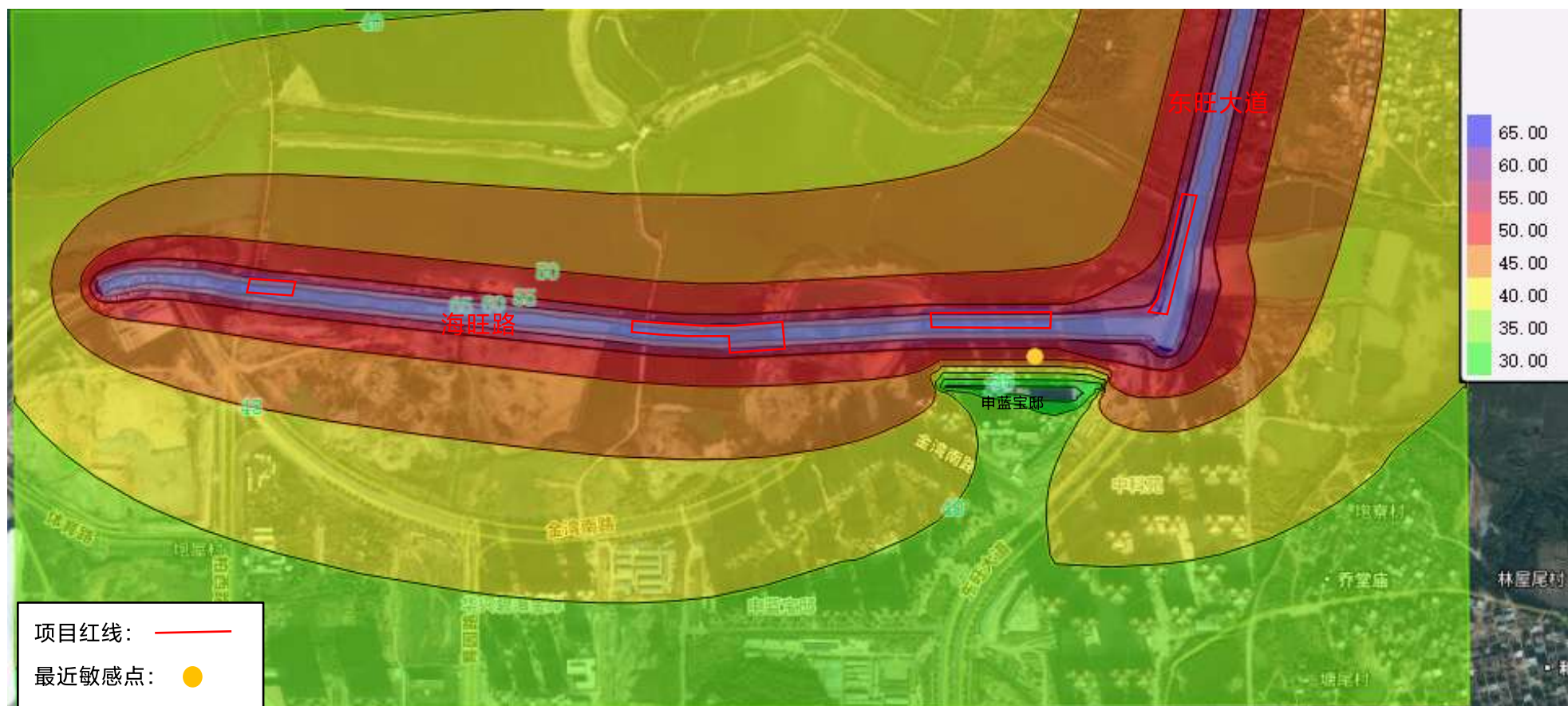


图 4-4 海旺路 1、2、3 号桥、东旺大桥近期夜间等声值线图



图 4-5 海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥近期昼间等声值线图



图 4-6 海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥近期夜间等声值线图

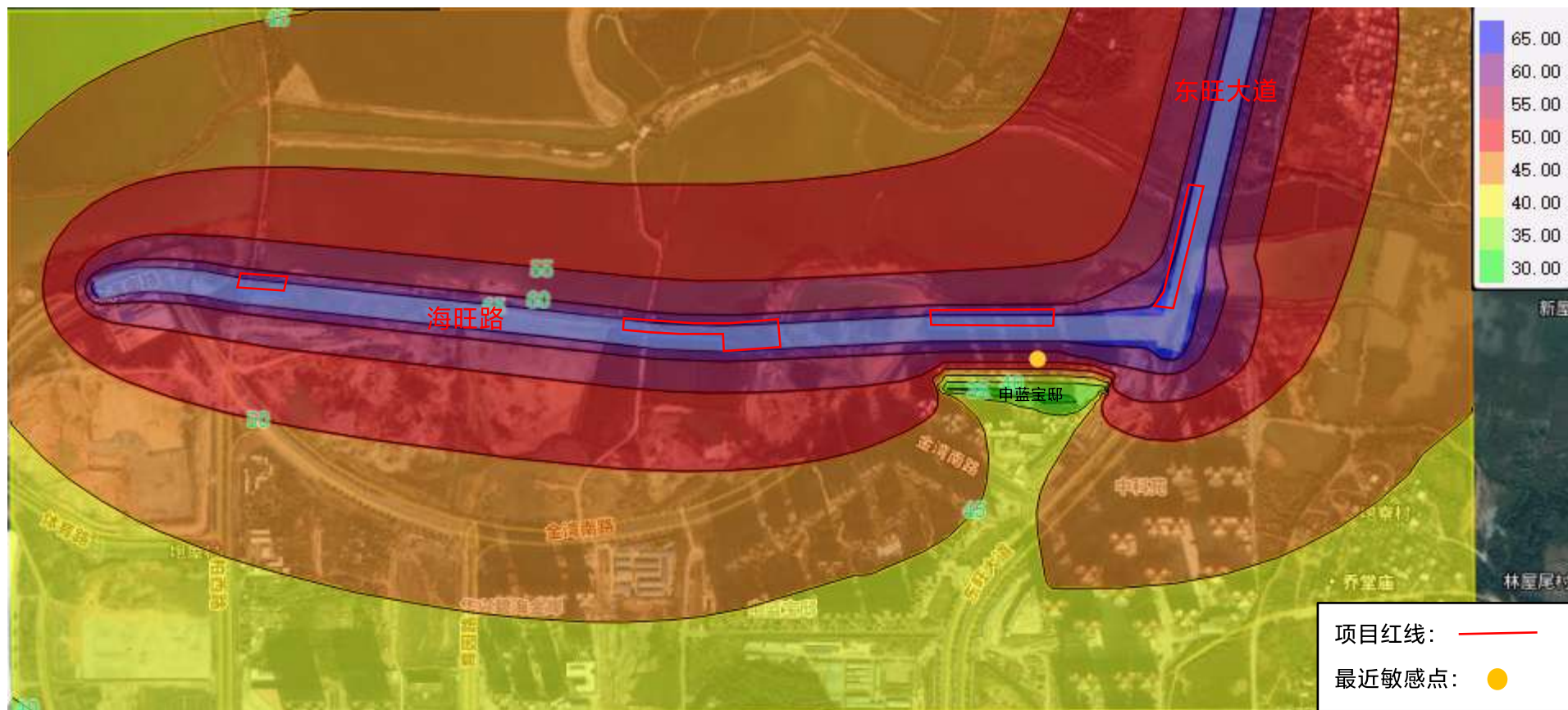


图 4-7 海旺路 1、2、3 号桥、东旺大桥中期昼间等声值线图



图 4-8 海旺路 1、2、3 号桥、东旺大桥中期夜间等声值线图



图 4-9 海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥中期昼间等声值线图



图 4-10 海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥中期夜间等声值线图

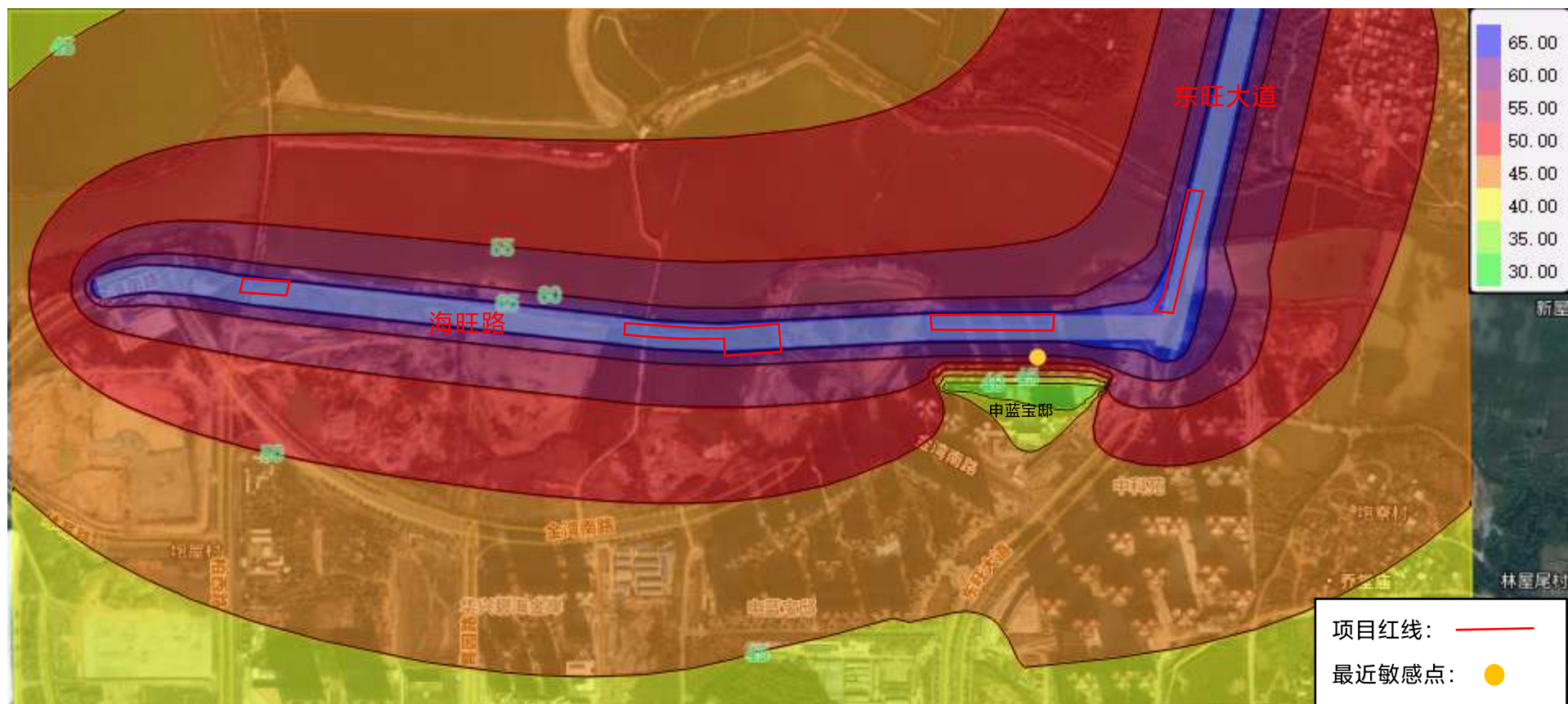


图 4-11 海旺路 1、2、3 号桥、东旺大桥远期昼间等声值线图



图 4-12 海旺路 1、2、3 号桥、东旺大桥远期夜间等声值线图

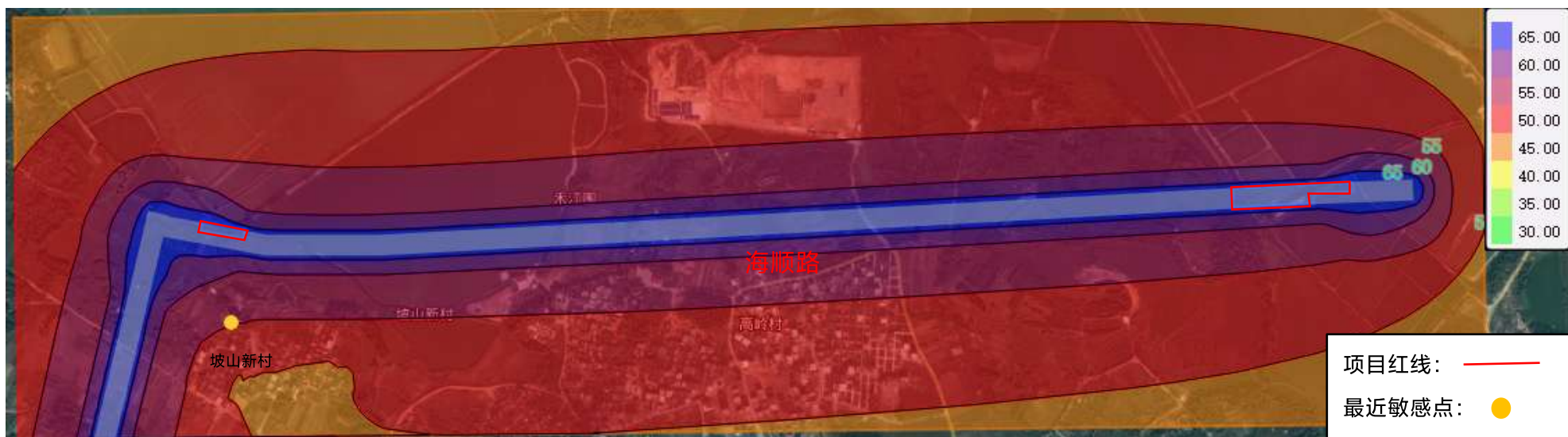


图 4-13 海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥远期昼间等声值线图



图 4-14 海顺路 1 号桥、海顺路 2 号桥远期夜间等声值线图

3、项目对沿线敏感点噪声影响预测

本项目特征年对敏感点的噪声影响预测如下：

表 4-11 项目预测点噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称		预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值 /dB(A)	背景值 /dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期			
								贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	超标值 /dB(A)	贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	超标值 /dB(A)	贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	超标值 /dB(A)
1	申蓝宝邸	1 层	2.0	4a	昼间	70	51	59.2	59.8	8.8	0.0	60.1	60.6	9.6	0.0	61.5	61.9	10.9	0.0
					夜间	55	42	54.8	55.0	13.0	0.0	55.5	55.7	13.7	0.7	57.1	57.2	15.2	2.2
		3 层	10.0	4a	昼间	70	47	59.5	59.7	12.7	0.0	60.3	60.5	13.5	0.0	61.9	62.0	15.0	0.0
					夜间	55	42	55.1	55.3	13.3	0.0	55.8	56.0	14.0	1.0	57.5	57.6	15.6	2.6
		5 层	16.0	4a	昼间	70	43	60.1	60.2	17.2	0.0	61	61.1	18.1	0.0	62.7	62.7	19.7	0.0
					夜间	55	40	55.7	55.8	15.8	0.8	56.6	56.7	16.7	1.7	58.2	58.3	18.3	3.3
		7 层	22.0	4a	昼间	70	40	60	60.0	20.0	0.0	60.9	60.9	20.9	0.0	62.6	62.6	22.6	0.0
					夜间	55	39	55.6	55.7	16.7	0.7	56.5	56.6	17.6	1.6	58	58.1	19.1	3.1
		9 层	28.0	4a	昼间	70	39	59.9	59.9	20.9	0.0	60.8	60.8	21.8	0.0	62.4	62.4	23.4	0.0
					夜间	55	37	55.6	55.7	18.7	0.7	56.3	56.4	19.4	1.4	57.8	57.8	20.8	2.8
		11 层	34.0	4a	昼间	70	36	59.8	59.8	23.8	0.0	60.6	60.6	24.6	0.0	62.3	62.3	26.3	0.0
					夜间	55	36	55.4	55.4	19.4	0.4	56.1	56.1	20.1	1.1	57.6	57.6	21.6	2.6
		13 层	40.0	4a	昼间	70	36	59.6	59.6	23.6	0.0	60.4	60.4	24.4	0.0	62	62.0	26.0	0.0
					夜间	55	35	55.2	55.2	20.2	0.2	55.9	55.9	20.9	0.9	57.4	57.4	22.4	2.4
		15 层	46.0	4a	昼间	70	35	59.4	59.4	24.4	0.0	60.1	60.1	25.1	0.0	61.8	61.8	26.8	0.0
					夜间	55	34	55.1	55.1	21.1	0.1	55.7	55.7	21.7	0.7	57.1	57.1	23.1	2.1
		17 层	52.0	4a	昼间	70	36	59.2	59.2	23.2	0.0	59.9	59.9	23.9	0.0	61.6	61.6	25.6	0.0
					夜间	55	33	54.9	54.9	21.9	0.0	55.4	55.4	22.4	0.4	56.8	56.8	23.8	1.8
		19 层	58.0	4a	昼间	70	35	59	59.0	24.0	0.0	59.6	59.6	24.6	0.0	61.3	61.3	26.3	0.0
					夜间	55	33	54.6	54.6	21.6	0.0	55.1	55.1	22.1	0.1	56.6	56.6	23.6	1.6

序	声环境保护目		预测点与	功能	时段	标准	背景	运营近期				运营中期				运营远期			
		21 层	64.0	4a	昼间	70	34	58.8	58.8	24.8	0.0	59.3	59.3	25.3	0.0	61	61.0	27.0	0.0
					夜间	55	33	54.4	54.4	21.4	0.0	54.9	54.9	21.9	0.0	56.3	56.3	23.3	1.3
		23 层	70.0	4a	昼间	70	34	58.5	58.5	24.5	0.0	59.1	59.1	25.1	0.0	60.7	60.7	26.7	0.0
					夜间	55	32	54.2	54.2	22.2	0.0	54.6	54.6	22.6	0.0	56	56.0	24.0	1.0
		25 层	76.0	4a	昼间	70	34	54	54.0	20.0	0.0	59.4	59.4	25.4	0.0	60.4	60.4	26.4	0.0
					夜间	55	32	54	54.0	22.0	0.0	54.3	54.3	22.3	0.0	55.7	55.7	23.7	0.7
		27 层	82.0	4a	昼间	70	33	58.1	58.1	25.1	0.0	58.7	58.7	25.7	0.0	60.1	60.1	27.1	0.0
					夜间	55	33	53.8	53.8	20.8	0.0	54	54.0	21.0	0.0	55.4	55.4	22.4	0.0
		29 层	88.0	4a	昼间	70	33	57.8	57.8	24.8	0.0	58.4	58.4	25.4	0.0	59.8	59.8	26.8	0.0
					夜间	55	32	53.5	53.5	21.5	0.0	53.7	53.7	21.7	0.0	55.2	55.2	23.2	0.2
31 层	94.0	4a	昼间	70	33	57.6	57.6	24.6	0.0	58.1	58.1	25.1	0.0	59.4	59.4	26.4	0.0		
			夜间	55	32	53.3	53.3	21.3	0.0	53.3	53.3	21.3	0.0	55	55.0	23.0	0.0		
4	坡山新村	1 层	5.5	2	昼间	60	47	49.8	51.6	4.6	0	51.3	52.7	5.7	0	52.1	53.3	6.3	0
					夜间	50	43	45.4	47.4	4.4	0	46.5	48.1	5.1	0	47.8	49.0	6.0	0
		3 层	11.5	2	昼间	60	46	50.7	52.0	6.0	0	52.1	53.1	7.1	0	53	53.8	7.8	0
					夜间	50	42	46.3	47.7	5.7	0	47.3	48.4	6.4	0	48.6	49.5	7.5	0

根据预测,在项目影响下,运营近期,沿线声环境保护目标昼间噪声预测值均达标;夜间申蓝宝邸出现超标,最大超标值 0.8dB (A)。运营中期,昼间声环境保护目标昼间噪声预测值均达标;夜间申蓝宝邸出现超标,最大超标值 1.7dB(A)。运营远期,声环境保护目标昼间噪声预测值均达标;夜间申蓝宝邸出现超标,最大超标值 3.3dB (A)。

4、敏感点临街首排建筑室内噪声影响分析

根据前面呢分析,申蓝宝邸住宅小区室外噪声出现超标,坡山新村室外噪声均达标,因此,需要对申蓝宝邸住宅小区室内噪声进行预测分析。

根据《建筑环境通用规范》(GB55016-2021),睡眠房室内噪声昼间 $\leq 40\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 30\text{dB(A)}$;办公功能房室内噪声昼间、夜间 $\leq 40\text{dB(A)}$ 。2类区噪声限值可放宽 5dB,则沿线住宅楼睡眠功能房间室内噪声昼间 $\leq 45\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 35\text{dB(A)}$;办公功能房室内噪声昼间、夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 。

根据现场勘查,申蓝宝邸为高层建筑,窗户玻璃采用钢化中空玻璃,其它敏感点临街窗户以普通的铝合金窗为主。

幕墙门窗外围护结构推荐以下计算公式进行计算:

计算单层构件时采用:

$$R=13.5\lg m+13$$

上面公式中:

R: 单层玻璃的隔声量;

m: 构件的面密度; 铝合窗的面密度约为 2.81g/cm^3 ,

计算中空或夹层构件时采用:

$$R=13.5\lg(m_1+m_2)+13+\Delta R_1$$

上面公式中:

R: 双层玻璃结构的隔声量;

m_1, m_2 : 组成构件的面密度; 钢化玻璃的面密度约为 2.5g/cm^3 ;

ΔR_1 : 双层构件中间层的附加隔声量:

对空气层,按“瑞典技术大学”试验测定参数曲线选取,在空气层为 100mm 以下时,附加隔声量近似等于空气层厚度的 0.1 倍;根据类比,附加隔声量取 1.2dB。

经计算, 钢化中空玻璃的隔声效果为 23.6dB。

则项目对敏感点建筑室内的影响情况如下:

表 4-11 近期敏感点临街建筑室内噪声预测值 单位: dB(A)

敏感点	楼层	昼间					夜间				
		预测值	窗户隔声	室内值	标准限值	超标值	预测值	窗户隔声	室内值	标准限值	超标值
申蓝宝邸	1	59.8	23.6	36.2	45	-	55.0	23.6	31.4	35	-
	3	59.7	23.6	36.1		-	55.3	23.6	31.7		-
	5	60.2	23.6	36.6		-	55.8	23.6	32.2		-
	7	60.0	23.6	36.4		-	55.7	23.6	32.1		-
	9	59.9	23.6	36.3		-	55.7	23.6	32.1		-
	11	59.8	23.6	36.2		-	55.4	23.6	31.8		-
	13	59.6	23.6	36.0		-	55.2	23.6	31.6		-
	15	59.4	23.6	35.8		-	55.1	23.6	31.5		-
	17	59.2	23.6	35.6		-	54.9	23.6	31.3		-
	19	59.0	23.6	35.4		-	54.6	23.6	31.0		-
	21	58.8	23.6	35.2		-	54.4	23.6	30.8		-
	23	58.5	23.6	34.9		-	54.2	23.6	30.6		-
	25	58.3	23.6	34.7		-	54.0	23.6	30.4		-
	27	58.1	23.6	34.5		-	53.8	23.6	30.2		-
	29	57.8	23.6	34.2		-	53.5	23.6	29.9		-
	31	57.6	23.6	34.0		-	53.3	23.6	29.7		-

根据预测, 近期, 在未新增相关防噪措施的情况下, 昼间、夜间声环境保护目标室内噪声预测值均达标。

表 4-12 中期敏感点临街建筑室内噪声预测值 单位: dB(A)

敏感点	楼层	昼间					夜间				
		预测值	窗户隔声	室内值	标准限值	超标值	预测值	窗户隔声	室内值	标准限值	超标值
申蓝宝邸	1	60.6	23.6	37.0	45	-	55.7	23.6	32.1	35	-
	3	60.5	23.6	36.9		-	56.0	23.6	32.4		-
	5	61.1	23.6	37.5		-	56.7	23.6	33.1		-
	7	60.9	23.6	37.3		-	56.6	23.6	33.0		-
	9	60.8	23.6	37.2		-	56.4	23.6	32.8		-
	11	60.6	23.6	37.0		-	56.1	23.6	32.5		-
	13	60.4	23.6	36.8		-	55.9	23.6	32.3		-
	15	60.1	23.6	36.5		-	55.7	23.6	32.1		-
	17	59.9	23.6	36.3		-	55.4	23.6	31.8		-
	19	59.6	23.6	36.0		-	55.1	23.6	31.5		-
	21	59.3	23.6	35.7		-	54.9	23.6	31.3		-
	23	59.1	23.6	35.5		-	54.6	23.6	31.0		-
	25	59.4	23.6	35.8		-	54.3	23.6	30.7		-
	27	58.7	23.6	35.1		-	54.0	23.6	30.4		-
	29	58.4	23.6	34.8		-	53.7	23.6	30.1		-
	31	58.1	23.6	34.5		-	53.3	23.6	29.7		-

根据预测, 中期, 在未新增相关防噪措施的情况下, 昼间、夜间声环境保护目标室内噪声预测值均达标。

表 4-13 远期敏感点临街建筑室内噪声预测值 单位: dB(A)

敏感点	楼层	昼间					夜间				
		预测值	窗户隔声	室内值	标准限值	超标值	预测值	窗户隔声	室内值	标准限值	超标值
申蓝宝邸	1	61.9	23.6	38.3	45	-	57.2	22.6	34.6	35	-
	3	62.0	23.6	38.4		-	57.6	23.6	34.0		-
	5	62.7	23.6	39.1		-	58.3	23.6	34.7		-
	7	62.6	23.6	39.0		-	58.1	23.6	34.5		-
	9	62.4	23.6	38.8		-	57.8	23.6	34.2		-
	11	62.3	23.6	38.7		-	57.6	23.6	34.0		-
	13	62.0	23.6	38.4		-	57.4	23.6	33.8		-
	15	61.8	23.6	38.2		-	57.1	23.6	33.5		-
	17	61.6	23.6	38.0		-	56.8	23.6	33.2		-
	19	61.3	23.6	37.7		-	56.6	23.6	33.0		-
	21	61.0	23.6	37.4		-	56.3	23.6	32.7		-
	23	60.7	23.6	37.1		-	56.0	23.6	32.4		-
	25	60.4	23.6	36.8		-	55.7	23.6	32.1		-
	27	60.1	23.6	36.5		-	55.4	23.6	31.8		-
	29	59.8	23.6	36.2		-	55.2	23.6	31.6		-
	31	59.4	23.6	35.8		-	55.0	23.6	31.4		-

根据预测, 远期, 在未新增相关防噪措施的情况下, 昼间、夜间声环境保护目标室内噪声预测值均达标。

5 声环境污染防治措施及可行性分析

5.1 施工期噪声防护措施

施工噪声的产生是不可避免的，其影响是客观存在的，因此必须对其进行防护。在具体施工的过程中，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》等法规。

本项目必须在施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准，以减少和消除施工期间噪声对周围居民的影响。通过预测结果可知，该项目施工期间部分施工设备所产生的噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，为减小其噪声对周围环境的影响，建设单位必须遵守噪声防治相关法律法规的规定。建议建设单位从以下几方面着手，采取适当的实施措施来减轻其噪声的影响。

（1）施工场地两侧设置围挡，围挡底端设置防溢座，围挡之间以及围挡及防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，设置警示牌。

（2）施工应安排在昼间 7:00 ~ 12:00、14:00 ~ 22:00 期间进行，中午及夜间休息时间禁止施工；若由于工程需要，确实要进行夜间连续施工的，必须取得相应主管部门的批准，并应通过媒体或者现场公告等方式告知施工区域附近的居民。

（3）严禁高噪音、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业，施工单位应尽量选用低噪音型或带隔声、消声装置的机械设备，平时注意机械维修保养。

（4）锤击桩基施工需经当地生态环境主管部门批准后方可施工，其作业时间限制在 7 时至 12 时，14 时至 20 时。

（5）合理安排好施工时间与施工场所，高噪声作业区远离声环境保护目标。在靠近声环境保护目标施工时，应对该区域临道路侧采取临时的隔音围护结构。土方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工现场的固定声源相对集中设置，以减少声干扰的范围。

（6）本项目建设工程使用预拌混凝土，不进行混凝土现场搅拌。

（7）加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。经过居民区时，车辆限速行驶，禁止鸣笛。

5.2 运营期噪声防治措施

5.2.1 噪声防治技术措施

目前国内常用的工程降噪措施主要有搬迁、声屏障、隔声窗、绿化降噪林等，几种措施降噪效果详见表 5-1。

表 5-1 工程降噪措施技术经济比较

降噪措施	适用情况	降噪效果 dB(A)	费用	优点	缺点
声屏障	超标量较大、距离道路较近的集中敏感点	声屏障的几何形状主要包括直立型、折板型、弯曲型、半封闭或全封闭型。隔声量基本可达到 10 ~ 15dB。被保护敏感点的环境噪声级(Lp)与环境噪声标准值(Ls)的差为建造声屏障的最小噪声衰减量,其设计噪声衰减量(ΔL)应满足 $\Delta L \geq L_p - L_s$ 。	按形式及结构不同,1000 ~ 3000 元/m ² 不等	降噪效果较好,应用于道路路侧,易于实施,受益人较多	费用较高,声屏障的设计形式可能对视觉景观有影响;对路两侧近距离(一般 60 ~ 80 米)范围内超标敏感点降噪效果明显;且声屏障高度不宜超过 5m。
隔声墙	轻微超标、距离道路很近的集中敏感点,如集中居民区或学校	普通的用砖砌围墙可降噪 5 dB 左右	300 ~ 500 元/m ²	效果一般,费用较低	降噪能力有限,适用范围小
普通隔声窗	超标严重、分布分散、距离道路较远的敏感点	25 dB 以上	400 ~ 800 元/m ²	降噪效果较好,费用适中,适用性强,对居民生活影响小	相对于声屏障等降噪措施来讲,实施稍难,受建筑物原有窗子结构的制约。不通风,炎热的夏季不适用,影响居民生活。
通风隔声窗	超标严重、分布分散、距离道路较远的敏感点	28dB 以上	1500 ~ 2500 元/m ²	效果较好,降噪同时兼顾通风,费用适中	相对于声屏障等降噪措施来讲,实施稍难,受建筑物原有窗子结构的制约。可以通风换气。农村地区的结构不密封建筑实施较难。
降噪林	轻微超标、有绿化条件的集中敏感点	乔、灌木搭配密植,树木高大,枝叶茂密的绿化林带的附加降噪量估算如下: 林带宽度为 10m 时,附加降噪量 1dB-2dB 林带宽度为 30m 时,附加降噪量 3dB-5dB 林带宽度为 50m 时,附加降噪量 5dB-7dB 林带宽度为 100m 时,附加降噪量 10dB-12dB	50 ~ 80 元/m ²	既可降噪,又可净化空气、美化路容,改善生态	占用土地面积较大,要达到一定降噪效果需较长时间。
搬迁	超标严重,其他措施不易解决,居民自愿的前提下	消除噪声影响	与实际情况相关	可完全消除交通噪声影响,还可改善居住条件	费用较高,对居民生活有一定影响
限速带	超标量较小、距离道路较近的集中敏感点	1 ~ 3 dB	50 ~ 100 元/m	降噪效果好,适用范围广,易于实施	——

本报告以营运中期（2031 年）声环境保护目标噪声预测值超标作为采取降噪措施的基准。

本报告降噪措施推荐采取以下原则：

- （1）对于轻微超标，且与道路之间有一定距离的敏感点，建议采取绿化带降噪措施；
- （2）对于声环境要求较高，敏感点较集中，且具有一定超标量的敏感点，建议采用声屏障措施；
- （3）对于距离道路较近，具有一定超标量，且较为分散的敏感点，建议采取通风隔声窗措施。

本报告降噪措施推荐方案：

（1）申蓝宝邸

申蓝宝邸住宅小区临路建筑均为高层建筑，均位于 4a 类区内。建筑室外噪声以首层建筑噪声为准，昼间均达标，夜间存在超标，超标量为 1.7dB（A）。建筑室内噪声值，窗户采用钢化中空玻璃，在关闭窗户的情况下，昼间、夜间噪声值均达标。

湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）陆域环评已提出在申蓝宝邸北区住宅小区所在路段（海旺路 WK1+460~WK1+760）设置限速带，限速带降噪效果为 3dB（A），采取上述措施后，项目声环境保护目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

本报告根据声环境保护目标与本项目的距离及运营中期声环境保护目标环境噪声预测值超标情况进行分析后，提出相应的防噪措施，具体详见表 5-2。

本项目噪声防治措施是基于道路建设预测情况和现状沿线敏感点分布情况所提出，鉴于项目所在的海东新区起步区首开区正处于开发建设期，道路沿线两侧用地性质随时发生变化，根据区域规划，沿线规划的声环境保护目标性质、位置均与现状有所不同，故道路实际建成后的声环境保护目标分布及其噪声影响也可能与预测存在差异。由于沿线规划情况尚未有具体的建设方案，本项目仅针对现状敏感目标噪声超标情况，提出噪声防治措施。

本评价针对现状声环境保护目标超标情况，主要提出限速带的防治措施。

表 5-2 项目敏感点防噪措施一览表

序号	声环境保护目标名称	里程范围	距离路中心线/m	高差/m	噪声预测值/dB		运营期超标量/dB		受影响户数/户		噪声防治措施及投资			
					昼间	夜间	4a类区	2类区	4a类区	2类区	类型	规模	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元
1	申蓝宝邸	HWK1+467.6~HWK1+657.4	43	0.1-1	61.1	56.7	1.7	/	250	/	限速带	海旺路 HWK1+460~HWK1+760 段设置	降噪效果 3dB	道路陆域环评已核算该部分投资, 本评价不再计算该部分投资

注：限速带按85元/m。

5.2.2 降噪措施技术经济论证

项目噪声防治措施依托道路陆域环评所提出的措施即可达标，无需新增防治措施。

5.2.3 管理措施

为进一步降低项目对两侧声环境影响，提出如下管理措施建议：

1) 实行定期检测机动车噪声的制度，对车辆实行强行维修，直到噪声达标才能上路行驶。淘汰噪声较大的车辆。制定机动车单车噪声的控制规划和目标，逐步降低其单车噪声值，是降低道路交通噪声最直接最有效的措施；

2) 安装高效能消声器，以降低引擎和排气噪声；

3) 作好路面的维修保养，对受损路面应及时修复；

4) 加强道路交通管制，保持道路畅通无阻，禁止车辆超速行驶。

5) 根据项目沿线噪声污染预测情况，做好线路两侧的规划控制。

采取上述措施后，项目交通噪声对周边声环境影响较小。

5.2.4 项目线路两侧规划建议

根据《海东新区起步区首开区土地利用规划》、《湛江市海东新区起步区首开区控制性详细规划及城市设计》（规划方案修改必要性论证公示），海旺路透水构筑物沿线南侧规划为商业用地、居住用地、中小学用地，北侧规划用防护绿地、水域；东旺大桥沿线规划为防护绿地、水域；海顺路1号桥沿线规划为公园绿地、水域；海顺路2号桥沿线主要规划为公园绿地、水域。

因此，对于相关规划建设建议如下：

(1) 沿线规划为居住、学校、医疗、福利设施等用地时，居住、学校、医疗、福利设施用地与项目的距离应满足各道路的达标距离。

(2) 居住类新建建筑物的结构，可将阳台、廊道、厨房、卫生间等面向道路，卧室背向道路。医院类新建建筑物的机构，可将门诊、医技科室等面向道路，住院部背向道路。学校类新建建筑，可将操场等面向道路，教学楼背向道路。

(3) 对特别需要安静的敏感目标，其对声环境的要求较高，为确保它们的声环境质量，建议这些建筑远离道路设置。

6 噪声监测计划

运营期噪声监测计划详见表 6-1。在运营后期，如果声环境保护目标交通噪声监测超标，则需进一步采取环保措施。

表 6-1 运营期环境质量跟踪监测计划

序号	监测位置	监测项目	监测频次	执行标准及限值	监测方法
1	申蓝宝邸临街建筑	Leq dB(A)	三层以下建筑，临路窗前 1m 处，三层以上含三层，需要进行垂直监测。 每年每季监测 1 次，监测 2 天，每天昼夜各一次。	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类，即：昼间 ≤ 70dB (A)、夜间 ≤ 55dB (A)	按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 有关规定执行
2	坡山新村临街建筑			《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类，即：昼间 ≤ 60dB (A)、夜间 ≤ 50dB (A)	

项目噪声监测委托有资质单位按照相关标准规范要求开展监测，确保监测结果真实可靠。运营期监测经费预估约 2 万元/a，经费来源于道路运维管理费用。

7 声环境影响评价结论

1、声环境现状评估

根据声环境监测结果，项目沿线声环境保护目标现状噪声值、衰减断面现状噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的要求，所在区域声环境质量现状良好。

2、施工期声环境影响评估及防治措施

项目施工将对沿线敏感点声环境造成一定不良影响。故应采取相关降噪防治措施，将施工噪声降至标准以内，以免影响沿线声环境保护目标的日常生活、办公。为降低施工噪声对周边敏感点的影响，提出采取施工场地两侧设置围挡，合理安排施工时间，靠近敏感点施工时采取临时的隔音围护措施等降噪措施。

3、运营期声环境影响评估及防治措施

根据预测，在项目影响下，运营近期，沿线声环境保护目标昼间噪声预测值均达标；夜间申蓝宝邸出现超标，最大超标值 0.8dB（A）。运营中期，沿线声环境保护目标昼间噪声预测值均达标；夜间申蓝宝邸出现超标，最大超标值 1.7dB（A）。运营远期，沿线声环境保护目标昼间噪声预测值均达标；夜间申蓝宝邸出现超标，最大超标值 3.3dB（A）。

根据预测，在未新增相关防噪措施的情况下，运营期声环境保护目标室内噪声预测值均达标。

湛江市海洋科技产业园配套基础设施建设项目道路建设工程（海顺路东段、海顺路中段、东旺大道、海旺路、金丰路）陆域环评已提出在申蓝宝邸北区住宅小区所在路段（海旺路 WK1+460~WK1+760）设置限速带，限速带降噪效果为 3dB（A），采取上述措施后，项目声环境保护目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的要求。

声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 R		二级 £		三级 £	
	评价范围	200mR		大于 200m £		小于 200m £	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 R		最大 A 声级 £		计权等效连续感觉噪声级 £	
评价标准	评价标准	国家标准 R		地方标准 £		国外标准 £	
现状评价	环境功能区	0 类区 £	1 类区 £	2 类区 R	3 类区 £	4a 类区 £	4b 类区 £
	评价年度	初期 R		近期 £	中期 £	远期 £	
	现状调查方法	现场实测法 R		现场实测加模型计算法 £		收集资料 £	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 R		已有资料 £		研究成果 £	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 R		其他 £			
	预测范围	200mR		大于 200m £		小于 200m £	
	预测因子	等效连续 A 声级 R		最大 A 声级 £		计权等效连续感觉噪声级 £	
	厂界噪声贡献值	达标 £		不达标 £			
	声环境保护目标处噪声值	达标 R		不达标 £			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 £		固定位置监测 £		自动监测 £ 手动监测 £ 无监测 R	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子 (LAeq)		监测点位数 (2)		无监测 £	
评价结论	环境影响	可行 R		不可行 £			
注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

