

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 福州滨海新城机场南侧海滩修复工程

建设单位（盖章）： 福州新区开发投资集团有限公司

编制日期： 2024年5月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位厦门蓝海绿洲科技有限公司（统一社会信用代码_____）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的福州滨海新城机场南侧海滩修复工程项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为_____（环境影响评价工程师职业资格证书管理号_____，信用编号_____），主要编制人员包括_____（信用编号_____）、（信用编号_____）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

年 月 日

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福州滨海新城机场南侧海滩修复工程		
项目代码	2023-350112-04-01-440259		
建设单位 联系人		联系方式	
建设地点	福建省福州市长乐区漳港街道东南部海域		
地理坐标	(中心坐标: 经度 119 度 39 分 58.734 秒, 纬度 25 度 54 分 30.143 秒)		
建设项目行业类别	“五十四、海洋工程: 158 海洋生态修复工程; 工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程; 涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	用海面积 9.2151 公顷
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	福州市长乐区发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	长发改基(2024)4号
总投资(万元)	1931.64	环保投资(万元)	218.5
环保投资占比(%)	11.31	施工工期	12个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》表1专项评价设置原则表, 本项目专项评价设置情况具体见表1-1。 表1-1 项目专项评价设置表		
	专项评价的类别	设置原则	本项目情况
	地表水(海洋)	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程: 包含水库的项目; 河湖整治: 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目不涉及
地下水	陆地石油和天然气开采: 全部; 地下水(含矿泉水)开采: 全部; 水利、水电、交通等: 含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目不涉及	否

	生态	涉及环境敏感区(不包括饮用水水源保护区,以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域,以及文物保护单位)的项目	本项目临近福建省长乐海蚌资源增殖保护区和长乐国家级海洋公园等海洋特别保护区	是
	大气	油气、液体化工码头:全部; 干散货(含煤炭、矿石)、件杂、多用途、通用码头:涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不涉及	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区(以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域)的项目; 城市道路(不含维护,不含支路、人行天桥、人行地道):全部	本项目不涉及	否
	环境风险	石油和天然气开采:全部; 油气、液体化工码头:全部; 原油、成品油、天然气管线(不含城镇天然气管线、企业厂区内管线),危险化学品输送管线(不含企业厂区内管线):全部	本项目不涉及。	否
规划情况	<p>(1) 《福建省国土空间规划(2021-2035年)》 审批机关:国务院 审批文件名称及文号:国函(2023)131号</p> <p>(2) 《福州市国土空间总体规划(2021-2035年)》 审批机关:福州市自然资源和规划局 审批文件名称及文号:/</p> <p>(3) 规划名称:《福建省海洋功能区划(2011~2020年)》(调整方案) 审批机关:国务院同意,国家海洋局 审批文件名称及文号:国海管字(2016)219号</p> <p>(4) 《福建省海岸带综合保护与利用规划(2021-2035年)》 审批机关:福建省发展和改革委员会 福建省海洋与渔业厅 审批文件名称及文号:/</p>			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1.1 项目用海和国土空间规划符合性分析</p> <p>1.1.1 项目用海与《福建省国土空间规划(2021-2035年)》的符合性分析</p> <p>本项目在《福建省国土空间规划(2021-2035年)》的海洋空间开发保护规划中,属于“海洋开发利用空间”。项目用海区域及海洋空间开发保护规划情况及相对位置关</p>			

系如图 2-1 福建省国土空间规划（2021-2035 年）海洋空间开发保护规划图所示。海洋开发利用空间为允许集中开展开发利用活动的海域，以及允许适度开展开发利用活动的无居民海岛，主要包括渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区以及海洋预留区。本项目为生态修复工程，是对区域生态系统进行综合修复，属生态修复用海，是“海洋开发利用空间”允许开发的用海类型，项目用海符合福建省国土空间规划。

本工程属于生态修复项目，主要为修复受损海岸的生态功能，改善区域海岸环境，增加公众亲海空间，有效提升海岸防护能力和海岸景观效果不会对海洋开发利用产生影响。

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

本项目在《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的国土空间规划分区中，属于“海洋预留区”。项目用海区域及海域功能分区规划情况及相对位置关系如附图 2-2 福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）国土空间规划分区图所示。海洋预留区是从长远发展角度应当予以保留，在规划期内限制开发的海洋后备发展空间。该区域主要包括由于经济社会、科技手段等因素尚难以开发利用或不宜明确基本功能的海域，以及从长远发展角度应当予以保留的海域。维持海域利用现状，禁止开展改变海域自然属性的开发活动，除国家重大战略项目外，确需利用海域需进行严格的科学论证。海洋环境保护要求执行不低于现状的海水水质标准。

项目区存在海滩垃圾、海滩养殖和废弃人工设施等，海滩生态功能受到一定影响。本项目为生态修复工程，拟通过开展海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等举措，对区域生态系统进行综合修复，有利于所在海域的主导功能发挥。

从建设必要性看，近几十年来，受人工养殖和捕捞拖网影响，海滩东端部滩面狭窄，受波浪侵蚀影响较大，高低潮间的滩面起伏不定，坑坑洼洼，滩面海滩沙大量流失。项目区急需开展生态修复工程，修复受损的海滩生态系统。因此项目建设是必要的。

从建设时间上看，本工程已列入“2023 年福建省福州市海洋生态保护修复项目”子项中的“沙尾片区海岸带保护修复工程”的分项“沙尾退养还滩与生境修复工程”，具备建设条件。本项目在受损的海滩开展生态修复工程，功能利用明确，施工技术成熟。因此，项目建设时机具备，符合开发利用条件，项目用海符合海洋预留区的空间用途准入。

项目用海方式包括种植和专用航道、锚地及其他开放式，种植基本不改变海域自然属性；施工期填砂引起的海域自然属性变化随着施工结束将逐步恢复，可以符合海洋预留区的用海方式控制要求。

本项目为生态修复工程，有效提升海岸防护能力和海岸景观效果，项目区现有水

质基本符合二类水质标准，施工期对水质环境影响较小，施工期引起的海域自然属性变化随着施工结束将逐步恢复。在严格执行环保要求的前提下，项目用海基本可维持海域自然环境质量现状。项目实施有利于改善和提升海湾环境质量、加强海湾生态系统保护修复。项目用海可以符合海洋预留区的海洋环境环保要求。

因此，项目用海符合福州市国土空间总体规划（2021-2035年）。

1.1.3 与福建省“三区三线”划定成果的符合性分析：

三区三线”是指：城镇空间、农业空间、生态空间 3 种类型空间所对应的区域，以及分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线 3 条控制线。其中“三区”突出主导功能划分，“三线”侧重边界的刚性管控。它是国土空间用途管制的重要内容，也是国土空间用途管制的核心框架。2022 年 10 月 14 日，自然资源部办公厅函告福建省人民政府办公厅正式启用“三区三线”划定成果，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

根据附图 3-1，本项目未涉及《福建省“三区三线”划定成果》中的生态保护红线区。项目用海与闽江河口生物多样性维护生态功能区（陆域生态红线区）相邻，没有占用（附图 3-2）。在严格落实相关环保与生态用海措施的前提下，项目用海对附近的海洋生态保护红线区没有影响，可以满足《福建省“三区三线”划定成果》的相关要求。

1.1.4 项目用海与海岸带综合保护与利用规划符合性分析

根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》的“福建省海洋功能分区及海岸线分类管控图”（图 5-1）。项目区海岸线的分类管控属“限制开发岸线”。

“限制开发岸线”是指自然形态保持基本完整、生态功能与资源价值较好、开发利用程度较低的海岸线。限制开发岸线严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动，预留未来发展空间，严格海域使用审批。项目区现为养殖设施侵占，生态系统受损。本项目为生态修复工程，指在恢复该海岸带生态功能。因此，项目建设符合福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）。

1.1.5 项目用海与生态修复规划符合性分析

项目位于福建省国土空间生态修复规划中的“海洋生态保护与修复重点区”。（附图 6-1）。

“海洋生态保护与修复重点区”要求推进侵蚀岸线和岸滩修复，实施海堤生态化改造，开展沿海防护林建设，构建防护林-海滩-滨海湿地绿色屏障，形成陆海统筹的海岸带生态安全防护体系。

本项目位于福州市长乐区漳港街道东南部海域，位于福建省国土空间生态修复规划中的“海洋生态保护与修复重点区”。本项目遵循陆海统筹、蓝绿交融，通过开展海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等举措，对区域生态系统进行

综合修复，是改善和提升海湾环境质量、加强海湾生态系统保护修复的主要实施途径之一。本工程已列入 2023 年福建省福州市海洋生态保护修复项目，并取得财政拨款。因此，项目建设符合福建省国土空间生态修复规划中“海洋生态保护与修复重点区”重点任务要求。

综上所述，本项目用海符合国土空间规划的相关要求。

1.2 项目用海与省级海洋功能区划符合性分析

1.2.1 所在海域省级海洋功能区划基本情况

(1) 所在海域省级海洋功能区划基本情况

项目用海位于福州市长乐区漳港街道东南部海域，在《福建省海洋功能区划（2011~2020 年）》中位于“长乐海蚌海洋保护区”（附图 4-1 和附图 4-2）。项目区周边的海洋功能区主要有“漳港保留区”、“近海农渔业区”和“外文武工业与城镇用海区”等。项目用海区域及周边海洋功能区登记情况及相对位置关系如表 1.2-1 所示。

(2) 项目用海与省级海洋功能区划符合性分析

本项目在《福建省海洋功能区划（2011~2020 年）》中位于“长乐海蚌海洋保护区”。其用途管制要求为“保障海洋保护区用海”；用海方式要求“禁止改变海域自然属性”；海岸整治要求“保护自然岸线”；环境保护要求“重点保护海蚌。严格执行保护区管理要求。”

项目区内未发现海蚌等珍稀生物，项目主要通过开展海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等举措，对区域生态系统进行综合修复，项目建设有利于改善和提升海湾环境质量，保障海洋保护区用海，可以符合“长乐海蚌海洋保护区”的用途管制要求。项目申请用海方式包括种植和专用航道、锚地及其他开放式。植被种植区及沙滩养护引起的海域自然属性影响随着施工结束将逐步恢复，因此，项目建设可以符合“长乐海蚌海洋保护区”的用海方式控制要求。项目用海范围涉及砂质岸线，本项目以人工补砂和种植固沙植被的形式恢复滨海风貌，项目实施后不改变现有岸线自然属性，可以符合“长乐海蚌海洋保护区”的海岸整治要求。项目建设对该海域水质环境有一定的影响，但其影响是暂时的，且影响范围和程度有限，施工结束后，海域环境逐步恢复至其自然状态，可以符合“长乐海蚌海洋保护区”的环境保护要求。

综上所述，项目用海符合《福建省海洋功能区划（2011~2020 年）》。

1.2.1 福建省近岸海域环境功能区划基本情况

(1) 所在海域福建省近岸海域环境功能区划基本情况

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011~2020 年）》（见图 5-2），项目区所在海域为“闽江口海域”为 FJ038-A- I（一类区）主导功能为湿地系统保护、海蚌资源保护，辅助功能为旅游，近远期水质保护目标均执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准。

(2) 项目用海与近海岸海域环境功能区划符合性分析

项目主要通过开展海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等措施，对区域生态系统进行综合修复，项目建设有利于改善和提升海湾环境质量，保障海洋保护区用海，可以符合“长乐海蚌海洋保护区”的用途管制要求。项目申请用海方式包括种植和专用航道、锚地及其他开放式。植被种植区及沙滩养护引起的海域自然属性影响随着施工结束将逐步恢复，因此，项目建设可以符合“长乐海蚌海洋保护区”的用海方式控制要求。项目用海范围涉及砂质岸线，本项目以人工补砂和种植固沙植被的形式恢复滨海风貌，项目实施后不改变现有岸线自然属性，可以符合“长乐海蚌海洋保护区”的海岸整治要求。项目建设对该海域水质环境有一定的影响，但其影响是暂时的，且影响范围和程度有限，施工结束后，海域环境逐步恢复至其自然状态，可以符合“长乐海蚌海洋保护区”的环境保护要求。因此，项目用海符合《福建省近岸海域环境功能区划（2011~2020年）》

规划及规划环境影响评价符合性分析	表 1.2-1 项目区及周边海域《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》登记表						
	海域功能区概况			海域使用管理要求			海洋环境保护要求
功能区名称	地理范围	面积（公顷）	用途管制	用海方式	岸线整治		
长乐海蚌海洋保护区	闽江口至漳港。东至 119°47'50.3" E、西至 119°36'19.8" E、南至 25°48'59.8" N、北至 26°5'26.8" N。	21448	保障海洋保护区用海。	禁止改变海域自然属性。	保护自然岸线	重点保护海蚌。严格执行保护区管理要求。	项目区内
近海农渔业区	领海外部界线以内，东至 121°12'34.1" E、西至 117°11'24.0" E、至 23°9'42.1" N、北至 27°10'00.7" N。	2364444	严格限制改变海域自然属性，兼容新能源和海岛海洋保护区建设用海	保障国防和船舶通航安全用海，用于海洋渔业捕捞。	/	执行不劣于第一类海水水质标准、不劣于第一类海洋沉积物质量标准、不劣于第一类海洋生物质量标准。	东侧 4.9km
漳港保留区	长乐市漳港，东至 119°43'32.2" E 西至 119°40'13.7" E 南至 25°53'52.0" N 北至 25°54'49.5" N	801	不影响周边其它功能区正常发挥前提下维持使用现状，兼容客运码头用海和排污用海。	严格限制改变海域自然属性	保护岸滩景观及稳定性	严格保护周边的海蚌繁育生态环境，海洋环境质量维持现状。	东侧 137m

外文 武工 业与 城镇 用海 区	东至 119°37'06.6" E、西 至 119°34'46.3" E、南至 25°49'22.5" N、北至 25°51'24.9" N。	787	保障工业与城 镇建设用海和 泄洪用海	允许适度改变海域 自然属性，优化平面 布局，尽量增加内 湖。	加强海岸 景观建设。	维持海域自然环境质 量现状，尽量避免和 减小对周围海域自然 环境的影响。	西南侧 8km
---------------------------------	---	-----	--------------------------	---	---------------	---	------------

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p style="text-align: center;">/</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1.3 产业政策符合性分析</p> <p>根据国家发改委的《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属四十二、环境保护与资源节约综合利用的鼓励类的第 2 项：生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程，海洋环境保护及科学开发，海洋生态修复。因此，项目建设符合国家产业政策的要求。</p> <p>1.4 与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性分析</p> <p>福建省“十四五”海洋生态环境保护规划指出：坚持以习近平生态文明思想为统领，大力秉承习近平总书记在闽工作期间的重要理念、重大实践，牢记习总书记殷切嘱托，持续加强海洋环境污染防治，保护海洋生物多样性，为全方位推进高质量发展超越提供海洋生态环境支撑。以海洋生态环境质量持续改善为核心，以美丽海湾保护与建设为统领，按照“贯通陆海污染防治和生态保护”的总体要求，协同推进沿海地区经济高质量发展和生态环境高水平保护。到 2025 年，重点河口海湾水质稳中趋好，近岸海域优良水质(一、二类)面积比例不低于 86%(满足国家下达指标)。陆源入海污染得到有效控制，主要入海河流水质按国家要求稳定达标。</p> <p>本项目位于福建省“十四五”海洋生态环境保护规划划分的长乐东部海域湾区。长乐东部海域湾区在“十四五”重点任务措施为：岸线/海堤/沙滩生态修复、渔业资源恢复修复、亲海空间环境综合整治和海洋生态环境监管能力建设。</p> <p>本项目为生态修复工程，项目通过开展海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等举措，对区域生态系统进行综合修复，是改善和提升海湾环境质量、加强海湾生态系统保护修复的主要实施途径之一。项目用海符合福建省“十四五”海洋生态环境保护规划的管控要求。</p> <p>1.5 与湿地保护相关规划的符合性分析</p> <p>1.5.1 与《中华人民共和国湿地保护法》的符合性分析</p> <p>根据《中华人民共和国湿地保护法》第二十八条规定，禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；排放不符合水污染排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水、倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p> <p>1.5.2 与《福建省湿地保护条例》的符合性分析</p>

为了加强湿地保护，维护湿地生态功能及生物多样性，保障生态安全，促进生态文明建设，实现人与自然和谐共生，根据《中华人民共和国湿地保护法》等有关法律、行政法规，结合福建省实际，制定《福建省湿地保护条例》，自 2023 年 1 月 1 日起施行。

《福建省湿地保护条例》第二十三条规定禁止破坏湿地及其生态功能的行为同《中华人民共和国湿地保护法》相同。

本项目为生态修复工程，通过开展海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等举措，对区域生态系统进行综合修复。项目用海不改变湿地属性、不改变滨海湿地功能；项目区内未发现海蚌等珍稀生物、项目建设不改变海洋生物多样性，不涉及《中华人民共和国湿地保护法》和《福建省湿地保护条例》规定的禁止破坏湿地及其生态功能的行为，可以满足《中华人民共和国湿地保护法》和《福建省湿地保护条例》的相关要求。

1.6“三线一单”符合性分析

1.6.1 生态保护红线分析

本项目为生态修复项目，主要通过开展海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等举措，对区域生态系统进行综合修复。根据《福建省“三区三线”划定成果》（见附图 3-1、附图 3-2）。项目周边的生态保护区为长乐海蚌资源增殖保护区和长乐国家海洋自然公园，其中长乐海蚌资源增殖保护区距离项目最近约 800m。管控要求为：在《生态保护红线管理办法（试行）》及相关法律法规的指导下进行管理；执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》等相关规定。项目建设及施工悬沙不触及该生态保护区，不会对周围海域水质环境造成影响。因此项目建设不会对生态保护区产生影响。本项目符合福建省生态保护红线的管控要求。

1.6.2 环境质量底线分析

根据《福建省近岸海域环境功能区划(修编)(2011~2020 年)》，本工程位于福建省近岸海域环境功能区划中闽江口海域划定的闽江口与长乐东部海域一类区(FJ038-A-I)，属于第一类环境功能区，水质目标为第一类海水水质标准。环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准。本项目为海洋生态修复工程，通过岸线整治修复，改善了岸线功能，提高了海岸景观，同时可改善区域的生态功能，维护海洋生态安全。本项目运营后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，不会对区域环境质量底线造成冲击。

1.6.3 资源利用上线分析

项目施工期间使用能源主要为水和电，用水来自自来水，由区域供水系统提供，电能由市政供应系统提供。项目运营过程中会消耗一定的水、电资源，资源消耗量占区域资源利用总量少，不会突破区域资源利用上线。

1.6.4 生态环境准入清单符合性分析

(1) 本项目与全省生态环境总体准入要求(海域)符合性分析

本项目为海洋生态修复工程。对照《市场准入负面清单(2020年版)》，项目不在其禁止准入类和限制准入类中且项目不在《福建省第一批国家重点生态功能区县(市)产业准入负面清单(试行)》(2018年3月)所列清单内；项目符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知(闽政〔2020〕12号)》全省生态环境总体准入要求；符合《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知(闽政〔2020〕12号)》。

表 1.6-1 全省生态环境总体准入要求符合性分析

适用范围	准入要求	符合性
全省海域	<p>空 间 布 局 约 束</p> <p>1.对环保和生产要素具有较高要求的石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。</p> <p>2.闽江、九龙江、敖江、晋江、龙江、木兰溪及交溪等入海河流沿岸，严格限制环境风险较大的项目。</p> <p>3.优化海水养殖布局、结构和方式，控制养殖规模和密度，整治禁养区违法养殖和限养区不符合规定的养殖设施。</p>	不涉及以上空间布局约束，符合。
	<p>污 染 物 排 放 管 控</p> <p>1.三沙湾、罗源湾、闽江口、兴化湾、泉州湾、厦门湾、东山湾、诏安湾 8 个重点海湾实行主要污染物入海总量控制。对三沙湾、罗源湾等半封闭性的海域，实行湾内新(改、扩)建项目氮、磷污染物排放总量减量置换。</p> <p>2.对交溪、霍童溪、闽江、萩芦溪、木兰溪、晋江、九龙江及漳江 8 条主要入海河流入海断面强化水质控制，削减氮磷入海总量。重点整治污染较重的入海小流域，全面消除劣 V 类。</p> <p>3.强化沿海石化、钢铁、印染、造纸等重污染行业整治，推动企业入园集聚发展，提升工业集聚区废水治理水平。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理设施或利用现有的污水集中处理设施，污水处理设施应具备脱氮除磷工艺，并安装自动在线监控装置。</p> <p>4.优化养殖结构和品种，控制养殖规模和密度，严控投饵性网箱养殖比例，推广生态养殖，推进池塘养殖标准化改造、近海养殖网箱环保改造，加强养殖尾水综合治理与监管，规模以上水产养殖主体实现尾水达标排放或循环回用。</p>	本项目不涉及，符合。
	<p>环</p> <p>1.强化沿海工业区和沿海石化、化工、冶炼、石油及危化品储运等</p>	本项目

	<p>境 企业的环境风险防控。</p> <p>风 2.建立港口船舶污染事故应急体系，加强港口船舶及其作业活动污</p> <p>险 染水环境的应急能力建设，提升船舶及港口码头污染事故应急处置</p> <p>防 能力。</p> <p>控 3.建立和完善海上溢油及危险化学品泄漏等环境风险防范体系，健</p> <p>全应急响应机制。</p>	不涉及，符合。		
<p>(2) 与《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》符合性分析</p> <p>根据《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》(榕政综〔2021〕178号)相关要求分析，项目所在位置属于福州市近海域区域。因此，项目对照福州市生态环境总体准入要求中“附件4、福州市近岸海域生态环境准入清单”——“漳港保留区”部分，见表1.3-2</p> <p style="text-align: center;">表 1.3-2 福州市近岸海域生态环境准入清单（摘录）</p>				
环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	准入条件	符合性
HY35010030007	漳港保留区	一般管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>严格限制准入可能改变海域自然属性的项目，原则上维持海域开发利用现状，确实需进一步开发利用的，应在确保公共交通和国防军事安全的前提下，经科学论证后可准入不改变海域自然属性的海洋开发活动。</p>	符合，本项目为生态修复工程，不会改变海域自然属性。
<p>综上所述，项目建设符合福州市“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于福州市长乐区漳港街道东南部海域。项目地理位置图见附图 1。</p>														
项目组成及规模	<p>2.1 建设项目概况</p> <p>(1) 项目由来</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目临近福建省长乐海蚌资源增殖保护区和长乐国家级海洋公园等海洋特别保护区，项目补沙量 $70649.06\text{m}^3 < 10\text{万 m}^3$，属于编制海洋工程环境影响报告表属于管理名录中的“五十四、海洋工程 158 海洋生态修复工程中的“工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程”类”，应当编制环境影响报告表（详见表 2-1）。</p> <p>因此福州新区开发投资集团有限公司委托本公司编制环境影响报告表（附件 1：委托书）。我公司接受委托后，组织有关人员进行现场踏勘，在对项目开展环境现状调查、资料收集和调研的基础上，按照环境影响评价有关技术规范和要求，编制了本项目环境影响报告表，供建设单位办理环保审批。详见表 2.1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2.1-1 建设项目环境影响评价分类管理名录（摘录）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; text-align: center;">环评类别 项目类别</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">报告书</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">报告表</th> <th style="width: 30%; text-align: center;">登记表</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">五十四、海洋工程</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">158海洋生态修复工程</td> <td style="text-align: center;">工程量在 10 万立方米及以上的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的堤坝拆除、临时围堰等改变水动力的工程</td> <td style="text-align: center;">工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程</td> <td style="text-align: center;">不涉及环境敏感区的退围、退养、退堤还海等近岸构筑物拆除工程；种植红树林、海草床、碱蓬等植被；修复移植珊瑚礁、牡蛎礁等</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 项目组成</p> <p>项目名称：福州滨海新城机场南侧海滩修复工程；</p> <p>建设单位：福州新区开发投资集团有限公司；</p> <p>建设性质：新建工程；</p> <p>地理位置：福州市长乐区漳港街道东南部海域；</p> <p>投资额：项目总投资 1931.64 万元；</p> <p>施工工期：项目建设期约 12 个月。</p>			环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	五十四、海洋工程				158海洋生态修复工程	工程量在 10 万立方米及以上的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的堤坝拆除、临时围堰等改变水动力的工程	工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程	不涉及环境敏感区的退围、退养、退堤还海等近岸构筑物拆除工程；种植红树林、海草床、碱蓬等植被；修复移植珊瑚礁、牡蛎礁等
环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表												
五十四、海洋工程															
158海洋生态修复工程	工程量在 10 万立方米及以上的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的堤坝拆除、临时围堰等改变水动力的工程	工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程	不涉及环境敏感区的退围、退养、退堤还海等近岸构筑物拆除工程；种植红树林、海草床、碱蓬等植被；修复移植珊瑚礁、牡蛎礁等												

2.2 建设规模及主要建设内容

本项目主要建设内容包括：海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等 4 个方面。其中海滩垃圾清理面积 25.6 万 m²，退养还滩面积 9.7 万 m²，沙滩滩面修复长度 700m（含机场排海泵站预留通道），后滨植被修复面积 7026.3m²。项目工程主要技术指标见表 2.1-1，工程总平面布置见图 7-1，工程平面分布详见图 7-2；工程组成见表 2.1-3，项目现状图见表 12.1-1。

表 2.1-2 项目工程主要技术指标

项目	工程规模	备注
海滩垃圾清理	海滩垃圾清理面积 25.6 万 m ²	垃圾厚度暂按 0.5m 考虑。垃圾外运距离暂 10km 考虑。
退养还滩	退养还滩面积 9.7 万 m ² ，周长 1.8km	拆除项目区内养殖设施
沙滩滩面修复	沙滩修复面积 83972.7m ² （最大宽度 156m、最小 101m，平均宽度约 120m，长 700m（含机场排海泵站预留通道）	补沙量 70649.06m ³ ，含质保期三年 10%补沙量
后滨沙地植被修复	后滨植被修复面积 7026.3m ² （最大宽度 32.8m、最小 0m，平均宽度约 18m）	/
建设工期	1 年	植被养护 2 年
总投资	1931.64 万元	/

表 2.1-3 工程组成一览表

基本组成		主要工程内容
主体工程	海滩垃圾清理	本工程场地清理的范围 25.6 万 m ² ，垃圾清理为整个工程红线范围内，包括区域内漂浮垃圾、养殖设施及废弃人工设施及沙滩垃圾等杂物进行清理，恢复滨海风貌，估算工程区沙滩垃圾及养殖废弃用品量约 12.8m ³ ，场地整理工程采用人工、机械方式清除废弃养殖设施，恢复自然生境，沙滩垃圾及养殖废弃用品应统一收集后清运至垃圾处理厂统一处理。
	退养还滩	本工程修复以“退养还滩、生态修复”为目标，退养还滩面积 9.7 万 m ² ，周长 1.8km。
	沙滩滩面修复	采用人工补砂的方式，拓展沙滩干滩空间，提高沙滩环境质量；修复长度为 700m（含机场排海泵站预留通道），实际长度 647m，补沙量 70649.06m ³ 。
	后滨植被修复	海滩沙地植被修复，提高海岸的防风固沙能力，根据修复区位置、水深条件和物种适宜生境差异，采取不同设计，一地一貌。本工程后滨植被修复面积 7026.3m ² 。
临时工程	临时施工场地	本项目临时工程有施工临时场地 1 处，25.6 万 m ² ，用于堆料场地、施工机械停放区等，在项目现场设置 1 处沙滩垃圾临时堆场，本项目不单独设置永久弃渣场，沙滩垃圾及养殖废弃用品应统一收集后清运至垃圾处理厂统一处理
依托工程		施工人员生活租用周边民房，依托其现有污水收集及处理系统。
公用工程	供水系统	施工用水可从工地附近的供水管网接入使用
	供电系统	施工用电可从工地附近市政电网接入使用
环保工程	生态	施工场地防护措施及恢复
	废气	施工现场围挡、洒水降尘等；施工机械设备使用清洁燃油；加强施工机械设备的环保管理，定期维修保养。
	噪声	采用低噪声机械，并经常对设备进行维修保养。
	废水	本项目施工无需使用施工船舶。施工期生产废水经隔油沉淀处理后回用于

	场地洒水抑尘；施工人员租用周边民房，依托其现有污水收集及处理系统；
固体废物	施工人员生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置；沙滩垃圾及养殖废弃物用品统一收集后清运至垃圾处理厂统一处理。

2.3 项目建设方案

针对长乐机场南部海滩存在的环境问题，拟对该区域长度约 700m 砂质海滩开展修复工程，主要通过区域内漂浮垃圾、养殖设施及废弃人工设施及沙滩垃圾等杂物进行清理，恢复滨海风貌；并采用人工补砂的方式，拓展沙滩干滩空间，提高沙滩环境质量；同时开展海滩沙地植被修复，提高海岸的防风固沙能力。

项目建设方案包括海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复以及后滨植被修复等 4 方面内容。

2.3.1 总平面布置

(1) 海滩垃圾清理平面布置方案

海滩垃圾清理为本工程红线范围区域，自陆侧防护林内临建设施区域至海侧平均高潮位附近，包括陆上、水上漂浮垃圾、废弃人工设施及沙滩垃圾等杂物的清理，清理面积约 25.6 万 m²。海滩垃圾清理范围、海滩垃圾现状详见图 12-1。

(2) 退养还滩平面布置方案

退养还滩通过清除项目区内的养殖设施，恢复原有近海风貌。目前项目区内的养殖设施主要是分布于岸边的养殖围栏，共分布有两处，两处养殖围栏围海的面积为：西侧养殖围栏面积大约为 4.1 万 m²，周长 0.8km；东侧养殖围栏面积大约为 5.6 万 m²，周长 1km。两处养殖围栏合计围海面积 9.7 万 m²。退养还滩范围、养殖设施现状详见图 12-1。

(3) 沙滩滩面修复平面布置方案

沙滩滩面修复采用人工补砂的方式，对本段岸线滩肩进行局部加宽，拓展沙滩干滩空间，提高该段沙滩环境质量。施工干滩外缘线长约 700m（含中间机场排水预留通道），干滩顶高程+5.0m（1985 国家高程基准，下同），宽 10m，按 1:10 向海侧放坡至平台，平台顶高程+4.0m，宽 15m，平台以下按 1:25 坡度进行补沙，覆盖受损的凹凸不平的沙滩坡面。

因机场方面拟在未来建设一处排海泵站用于将涝水抽排入海。根据该排海泵站设计单位提供的图纸：拟建机场排海泵站排水设施设计宽度 18m，并在两侧各自预留 7.5m 的放坡自由溢漫范围，入海通道走向大体与本项目沙滩走向垂直，并从沙滩内部穿过。为确保排海泵站排水通畅，本项目在拟修复沙滩范围内预留了一定宽度不进行补沙修复，大致范围为：以机场排海泵站排水设施中轴线为基准，两侧各自预留 26.5m，两侧合计预留宽度 53m。

因此本项目沙滩补沙范围以机场排海泵站排水设施中轴线为基准分为了东西两个区段。东段补沙水平长度 264m，西段补沙水平长度 383m。沙滩滩面修复范围、沙滩现状详见图 12-1。

(4) 后滨沙地植被修复平面布置方案

在沙滩滩面修复工程实施的基础上，开展海滩沙地植被修复，通过以不同层级的固沙植被种植，构建多层次、多树种、结构稳定、低维护成本的滨海植被景观，即提高海岸的防风固沙能力，并对缺

失的防护林进行补充种植，同时为开展滨海休闲设施提供惬意休闲的滨海沙丘绿洲，营造沙丘生境多样性野趣景观。植被修复及防护林补植区面积为 7026.3m²。

根据现状地形地貌走向，进行植被修复的范围为：北自本项目的边界，南至项目沙滩滩面顶部干滩的北侧坡脚处。植被修复范围与沙滩滩面修复类似，受机场排水通道影响，整体分为东西两个区域。西部区域整体呈三角形，沿海岸长度约为 115m，南北宽 0~30m，面积 1713.3m²；东部区域则为不规则的多边形，沿海岸长度约为 280m，南北宽 0~35m，面积为 5313m²。东西两个区域的面积合计 7026.3m²。后滨沙地植被修复范围、种植区域现状详见图 12-1。

2.3.2 高程设计

高程计算根据《海滩养护与修复技术指南》HY-T255-2018 第 7.4 节滩肩高程的确定方法计算，该公式如下：

滩肩高程=设计水位+波浪爬高

波浪爬高计算公式为：

$$R_2 = 1.1 \left\{ 0.35 \beta_f (H_0 L_0)^{1/2} + \frac{[H_0 L_0 (0.563 \beta_f^2 + 0.004)]^{1/2}}{2} \right\}$$

式中：β_f 为滩面坡度；H₀ 为深水波波高；L₀ 为深水波波长。

经计算，高程值为 4.95m（1985 国家高程基准，下同）。

机场北侧岸段滩肩修复工程，其滩肩高程设计值为+4.5~+5.0m，同时根据本工程机场南海滩后滨植被覆盖较好的区域现状高程在 4.8~5.3m 之间，综合考虑，初步设计阶段滩肩补沙高程按+5.0m、+4.5m 两方案，进行数学模型分析比选。

研究采用岸滩侵蚀模式 Xbeach，利用重现期波浪要素代替风暴作用过程，模拟不同来向风暴作用下岸滩的骤淤及骤冲过程，统计分析不同工程方案实施后风暴作用时岸滩的冲淤量，分析比较不同高程下沙滩养护后的流失率情况，以确定适宜的补沙顶高程。

平面分布上，由于受由东向西的波浪和流的影响，滩肩线东侧呈东-西走向的滩面受侵蚀较为明显，并在波流共同作用下由东向西输沙，在滩肩线西侧的滩脚处淤积。

据统计分析（表 2.3-1 和表 2.3-2），ESE 向波浪作用后造成的补沙区域内侵蚀淤积量最大，方案一初步设计阶段滩肩补沙高程按+5.0m、方案二初步设计阶段滩肩补沙高程按+4.5m，进行数学模型分析比选。方案一在 ESE 向 50 年一遇波浪叠加极端高水位工况下的补沙流失率达到了 18%，方案二在 ESE 向 50 年一遇波浪叠加极端高水位工况下的补沙流失率达到了 21.32%。

表 2.3-1 补沙区在不同工况下的侵蚀淤积量和流失率（方案一）

重现期	浪向	极端高水位			设计高水位		
		淤积 (m ³)	侵蚀(m ³)	流失率	淤积 (m ³)	侵蚀 (m ³)	流失率
2 年一遇波浪	E	2977	3052	0.16%	1488	1804	0.69%
	ESE	5540	6089	1.19%	1485	2128	1.40%

	SE	2010	2088	0.17%	1146	1371	0.49%
	SSE	954	983	0.06%	784	834	0.11%
50 年一遇波浪	E	7420	9540	4.60%	2361	4516	4.68%
	ESE	9493	17769	18.00%	3281	7884	10.00%
	SE	8969	16053	15.40%	2150	4366	4.82%
	SSE	7956	12399	9.66%	1651	3276	3.53%

表 2.3-2 补沙区在不同工况下的侵蚀淤积量和流失率（方案二）

重现期	浪向	极端高水位			设计高水位		
		淤积 (m ³)	侵蚀(m ³)	流失率	淤积 (m ³)	侵蚀 (m ³)	流失率
2 年一遇波浪	E	3878	3952	0.32%	1756	1999	1.06%
	ESE	5007	5548	2.36%	1863	2310	1.94%
	SE	2970	3022	0.22%	1379	1554	0.76%
	SSE	1444	1487	0.18%	831	858	0.12%
50 年一遇波浪	E	6198	7785	6.9%	3227	4452	5.33%
	ESE	8962	13864	21.32%	3574	4920	5.80%
	SE	6901	9873	12.93%	2925	4109	5.15%
	SSE	5942	8598	11.55%	2203	3150	4.12%

本研究根据当地历史气象资料动力条件，结合数值模型试验，预测补沙后 1 年和 5 年泥沙流失率。其中一年的泥沙流失率预测采用 SWAN 波浪模型为 Xbeach 模型提供常态天气下的波浪边界条件。本研究提取 ERA5 再分析的波浪数据集在外海的单点有效波高数据对 SWAN 模型进行验证，SWAN 模型的计算网格和验证点位置如图 2.3-1 所示。模型验证结果见图 2.3-2，SWAN 模型与 ERA5 资料具有高度一致性，表明 SWAN 模型能较好地模拟该海域的波浪环境，可以为 Xbeach 提供波浪边界条件。

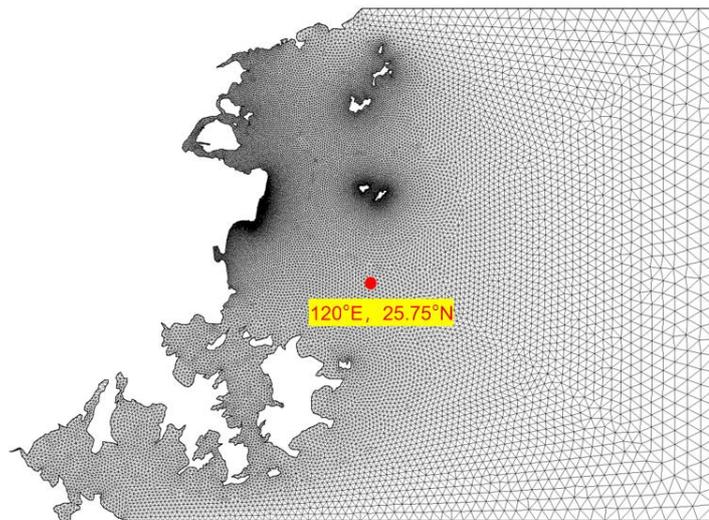


图 2.3-11 SWAN 波浪模型计算网格和验证点位置

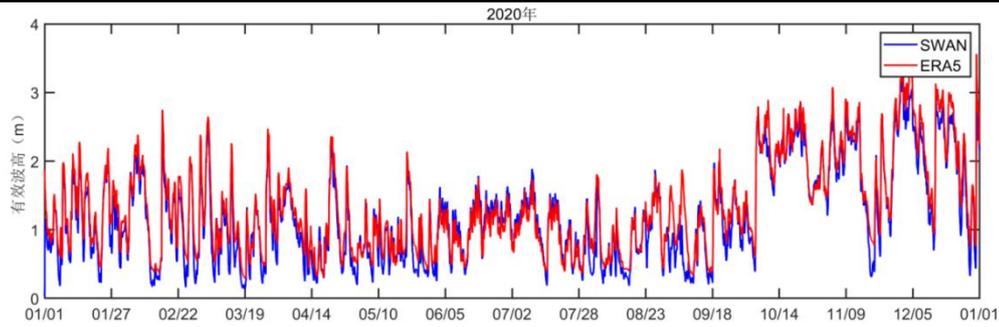


图 2.3-2 SWAN 模型有效波高验证

Xbeach 模型以 SWAN 模拟的常态天气下的波浪结果为边界条件，使用福州长乐潮位观测资料提供水位边界进行计算，两种方案的冲淤分布模拟结果如图 2.3-3 所示。补沙 1 年后两种方案在常态天气下的流失率均在 2% 左右，若该年份发生一次极端动力的强台风情况（ESE 方向 50 年一遇波浪），两种方案的流失率分别为 20.18%（方案一）和 23.32%（方案二），统计结果见表 2.3-3。

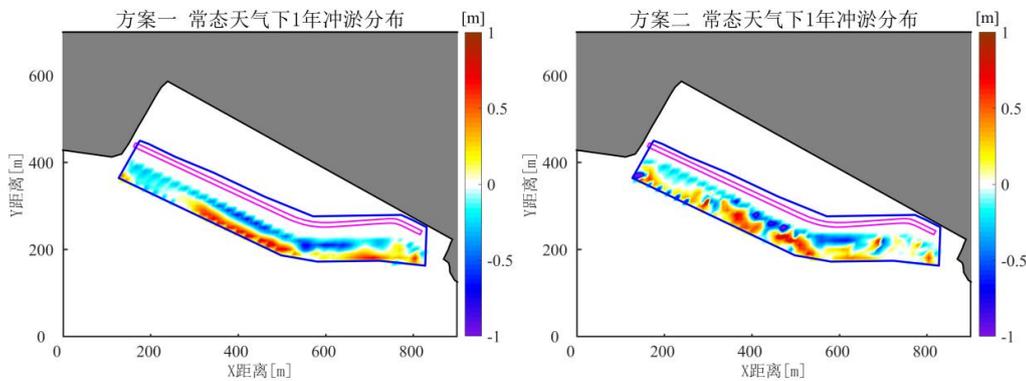


图 2.3-3 常态天气下补沙 1 年后方案一和方案二在补沙区域内的冲淤分布

表 2.3-3 补沙 1 年后在常态天气下的补沙区域内的侵蚀淤积量和流失率

补沙后 1 年	方案一			方案二		
	淤积(m ³)	侵蚀(m ³)	流失率	淤积(m ³)	侵蚀(m ³)	流失率
常态天气	14372	15374	2.18%	17320	17795	2.00%
常态天气+50 年一遇波浪（ESE）	23865	33143	20.18%	26282	31659	23.32%

根据 1985~2014 年影响工程海域台风资料统计，工程海域受台风活动的影响很频繁，最近 30 年共受台风影响多达 71 次，平均每年约 2 次，其中 21 次台风直接经过本工程位置和附近而过，但由于台风受台湾岛的阻挡作用，其达到工程点时强度会有所削弱。因此在五年的动力条件上组合采用常态天气与台风天气组合的方式。5 年常态天气下的冲淤为 1 年常态天气冲淤量的 5 倍。台风天气采用大、小动力组合方式，为“5 次一般动力+2 次强动力+1 次极端动力”，即使用 Xbeach 模型模拟 5 次小台风 2 次大台风和 1 次超强台风工况，其中一般动力过程选择 2 年一遇波浪工况来代表，强动力过程选择 5 年一遇波浪工况代表，极端动力过程选择 50 年一遇波浪工况来代表，波向均为 ESE 向。

统计结果如表 2.3-4 所示，根据上述动力试验结果，方案一补沙顶高程为 5m 时，总计 5 年的流失率为 48.04%；方案二补沙顶高程为 4.5m 时，总计 5 年的流失率为 59.8%。

表 2.3-4 两种方案补沙 5 年后补沙区域内的侵蚀淤积量和流失率

动力环境		方案一			方案二		
		淤积(m ³)	侵蚀(m ³)	流失率	淤积(m ³)	侵蚀(m ³)	流失率
常态天气		71860	76870	10.90%	86600	88975	10.00%
台风天气	5 次一般动力	5730	6855	2.45%	9315	11550	9.70%
	2 次强动力	14691	22369	16.69%	10969	15289	18.78%
	1 次极端动力	9493	17769	18.00%	8962	13864	21.32%
合计		101774	123863	48.04%	119814	133501	59.80%

根据流失率模拟分析，当补沙高程为+4.5m 时，无论是正常天气下或极端天气下和长期环境中，其流失率都较+5.0m 更大，因此，本次沙滩干滩顶部的补沙设计顶高程取值为+5.0m。

2.3.3 海滩修复剖面设计

通过高程比选确定本项目补沙干滩顶高程为+5.0m，宽度 10m。由陆向海按照坡度 1:10 放坡至高程+4.0m，高程+4.0m 处设置 15m 宽的肩台。项目区域最高潮位+3.91m，因此高程+4.0m 处平台及以上区域将形成干滩，受海浪影响较小，可以较好的保持形态。

干滩平台向海侧剖面初步拟定采用《海滩养护与修复技术指南》（HY/T 255-2018）附录 A 推荐的 Dean 海滩平衡计算公式，计算过程如下：

$$h=Ay^{2/3}$$

$$A=0.067\omega^{0.44}$$

$$\omega=14D^{1.1}$$

式中：D 为填砂颗粒粒径

经计算，在补沙高程范围内，填砂平均坡度为 1:23.5，设计取值本项目高程+4.0m 平台向海侧的坡度为 1:25。海滩修复断面设计详见图 2.3-4。

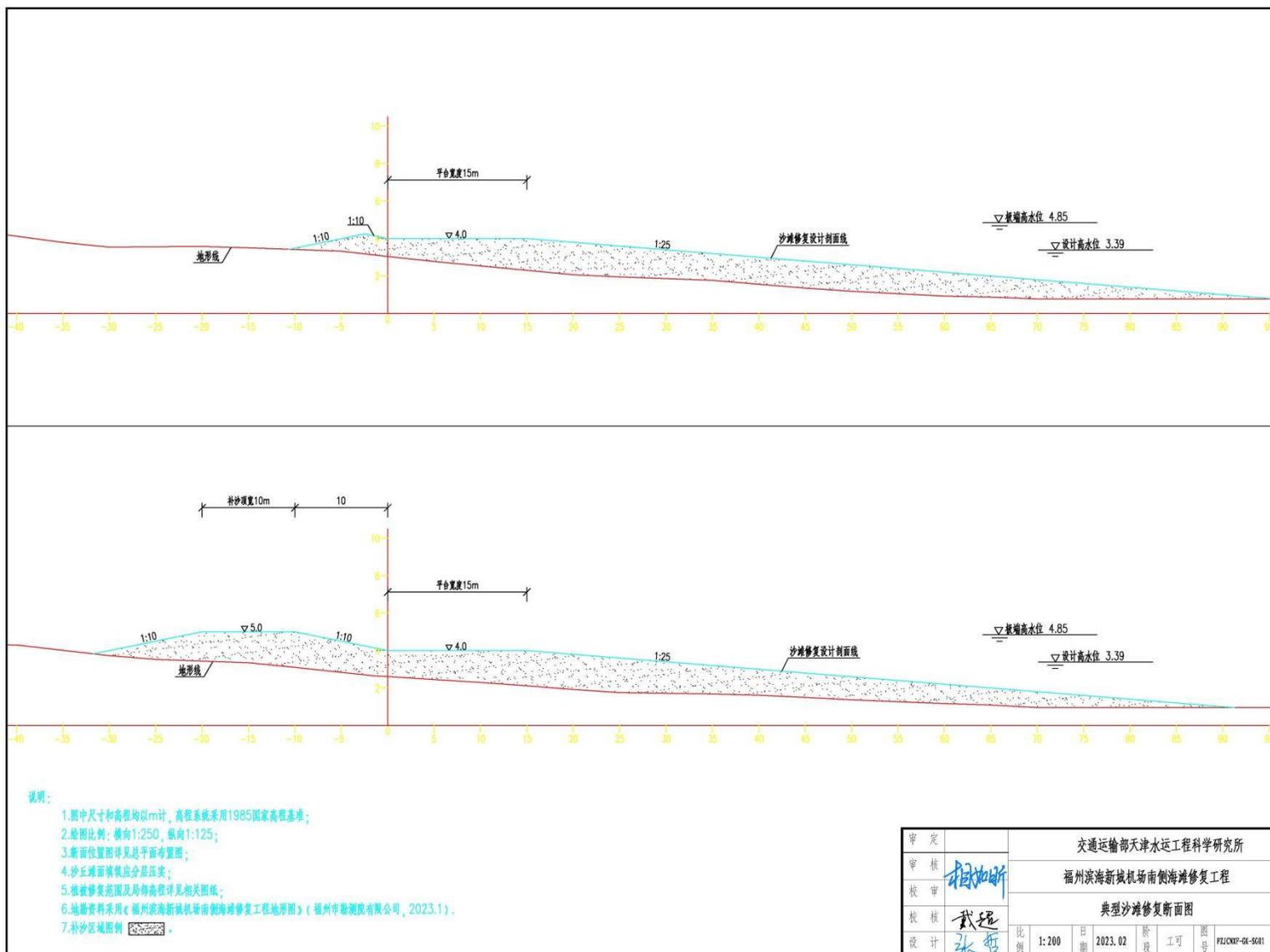


图 2.3-4 海滩修复断面图

项目组成及规模

2.4 工程占地及土石方平衡

2.4.1 工程占用（利用）海岸线、海域状况

根据《福州滨海新城机场南侧海滩修复工程项目海域使用论证报告表》，本项目申请用海总面积 9.2151 公顷，其中植被种植用海面积 0.7519 公顷，沙滩养护用海面积 8.4632 公顷。项目用海占用新修测海岸线 681.6m，为砂质岸线。项目于取得福州市自然资源和规划局关于福州滨海新城机场南侧海滩修复工程项目用海的预审意见（详见附件 4）。项目宗海位置图见图 8-1，宗海界址图（沙滩养护）见图 9-1 和本项目宗海界址图（植被种植）图 9-2。

2.4.2 石方量及其平衡情况

根据设计文件，项目施工过程总开挖土方量为 0m³，借方 70649.06m³，产生弃方 0 万 m³，本工程土石方调配情况见表 2.4-1，图 2.4-1。

表 2.4-1 土石方调配情况表 单位：m³

类型	挖方+借方		填方+弃方	
	挖方	借方	填方	弃方
本项目	0	70649.06	70649.06	0
合计	70649.06		70649.06	

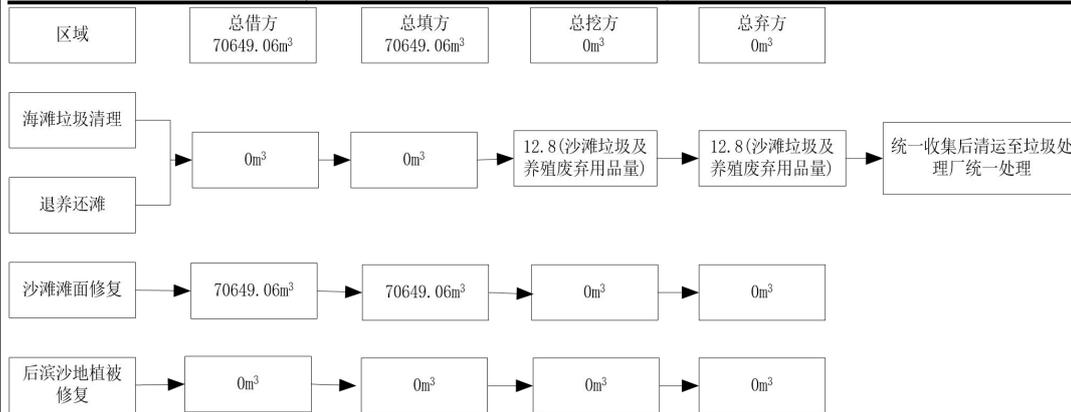


图 2.4-1 土石方平衡图

施工组织与施工方案

2.5 施工组织与施工方案

2.5.1 施工工期安排

结合本工程内容及特点、施工环境条件等因素，工期按 12 个月考虑，其中植被养护期 2 年，项目施工进度计划表见表 2.5-1。

表 2.5-1 施工进度计划表

序号	项目名称	一年											
		第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月	第 7 月	第 8 月	第 9 月	第 10 月	第 11 月	第 12 月
1	施工准备												

(4) 沙滩养护修复施工

购置符合要求的合法沙源，运至附近的松下码头，再通过陆运转运至本工程场地（运输路线见图 10），再由土方车抛填至沙丘区。海岸填沙顺序由岸向海施工。尽量在低潮位时，利用挖掘机与铲车等机械乘低潮时进行坡度整理。清理岸滩工程利用挖掘机、推土机与人工相结合的方式在低潮位时进行，配合自卸汽车，运至指定地点堆放。

本项目采用机制砂，将机制砂加工成与现有岸滩砂体粒径、状态相近的砂体，可以很好的与现状海滩砂体协调融合。同时因机制砂来源于机械加工，内部不含贝壳、有机质等物质且不像外地砂源一样内部含有一些本地物种，在一定程度上可以减少外来物种入侵的风险，环保可行性更好。

(5) 植被修复种植施工

施工前对现场进行整理，清楚杂物，去除>3cm 的石块杂物、宿根性杂草和其他有害杂物，场地起垄种植、要求无明显垃圾。根据植物种植要求开挖树穴，换填种植土，并施入基肥。按照合理的种植密度进行植物种植，要求自然种植高低错落有致。

施工应按照《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ/T82-2012）执行。

①场地清理

保留原有的良好环境资源，如地貌、海岸、大树、原有植物群落等。马鞍藤等植物对场地的要求不高，种植前清除沙地上的垃圾杂物等即可。清理可以根据种植地的条件，进行全面整地或局部整地。土壤消毒、施肥、场地平整耕翻等参照《沿海防护林体系工程建设技术规程》LY/T1763-2008 的规定施工。

②苗木准备

海滩后滨沙地植被修复是以防风固沙和海岸植被保护为目的，应就近育苗或引种培育。造林所用的苗木多采用 1~2 年生苗木，应表现出生根能力旺盛，抗性强，移植和造林成活率高，生长较快。意向植物见表 2.5-1。移植前采取抗旱、抗盐、抗盐雾锻炼等措施，提高植物的成活率。

表 2.5-1 意向植物一览表

序号	苗木名称	生活型	单位	胸径	冠幅	高度	备注
1	木麻黄	乔木	cm	/	30-50	120-180	木麻黄生长迅速，萌芽力强，对立地条件要求不高，由于它的根系深广，具有耐干旱、抗风沙和耐盐碱的特性，海岸线以外，受海水侵袭的耐受性好。冠幅饱满，不偏冠、无病虫害、长势良好，广西、广东、福建、台湾沿海地区普遍栽植。
2	异叶南洋杉	乔木	cm	12-14	300	150-200	异叶南洋杉喜温暖、潮湿的环境，在阳光充足的地方生长良好，有一定的耐阴力，但要避免夏季强光曝晒。不耐寒冷和干旱，适合于排水良好富含

							腐殖质的微酸性砂质壤土。冠幅饱满，树形健壮，不偏冠、无病虫害、长势良好、容器苗
3	单叶蔓荆	灌木	cm	/	/	40-60	适应性较强，对环境条件要求不严。但喜温暖湿润，土壤以疏松、肥沃的砂质壤土较好。耐盐碱，适合在沙滩种植。
4	马鞍藤	草本	cm	/	/	20-30	马鞍藤生于靠海的山坡、海边或沟边，适应性强，无病虫害、长势良好，几乎在全世界热带地区的海边都有它的踪影。
<p>③植物种植</p> <p>根据植物的习性、当地气候条件及滨海沙地的环境特点选择春季的栽植时间。在海岸粗砂地和地下水位较低的固定沙地，采用客土或施肥修复，栽植以穴植为主。乔木及灌木参照《城市园林植物种植技术规程》DBJ/13-131-2010 标准，草坪、地被、花卉种植施工应符合《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ/T82-2012 的规定。</p> <p>④配套措施</p> <p>通过设置双层防风屏障提高植物的存活率，防风屏障采用杉木桩加双层尼龙网工艺，总长约 750m，高 1.5m，每 100m 距离设置开口便于通行及养护。</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>3.1 生态环境现状与评价</p> <p>生态环境现状与评价见生态环境影响专项评价。</p>						
	<p>3.2 环境空气质量现状与评价</p> <p>根据长乐区人民政府门户网站公布的《2023年6月福州市长乐区环境质量月通报报表》，长乐区环境空气能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此本项目位于达标区。</p>						
	<p align="center">表 3.2-1 长乐区环境空气质量现状监测结果</p>						
	评价项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO	O ₃ -8h	PM _{2.5}
	有效监测天数	30	30	30	30	30	30
	最小值 (mg/m ³)	0.004	0.005	0.016	0.3	0.057	0.008
	最大值 (mg/m ³)	0.006	0.017	0.044	0.6	0.169	0.024
	超标率 (%)	/	/	/	/	3.3	/
	最大超标倍数	/	/	/	/	0.06	/
	平均值 (mg/m ³)	0.005	0.010	0.028	0.4	0.099	0.016
空气质量分指数 (日IAQI 的均值)	6	13	28	11	53	24	
空气质量指数 (日AQI 的均值)	53						
评价	空气质量指数级别：二级；空气质量状况：良。 本月一级天数 17 天，二级天数 12 天，轻度污染 1 天。						
<p>3.3 环境噪声现状</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》的要求，无相关数据的，大气、固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》相关规定。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》的要求：厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。根据现场调查，项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，因此，本评价不进行声环境质量现状监测。</p>							
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>本项目为新建工程，目前项目区域内存在部分生态问题，本次提出对应的解决措施，详见下述。</p>						
	<p align="center">表 3.4-1 本项目现状存在的生态问题及解决措施一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>问题</th> <th>解决措施</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>本工程所在海域现状水产养殖池塘占用自然岸线，现沙滩滩面依旧留有大量的进水、排水管道、养殖废弃建筑等垃圾，导致沙滩系统和海岸景观受损。</td> <td>本次进行退养还滩，清运沙滩垃圾及养殖废弃用品。</td> </tr> </tbody> </table>		序号	问题	解决措施	1	本工程所在海域现状水产养殖池塘占用自然岸线，现沙滩滩面依旧留有大量的进水、排水管道、养殖废弃建筑等垃圾，导致沙滩系统和海岸景观受损。
序号	问题	解决措施					
1	本工程所在海域现状水产养殖池塘占用自然岸线，现沙滩滩面依旧留有大量的进水、排水管道、养殖废弃建筑等垃圾，导致沙滩系统和海岸景观受损。	本次进行退养还滩，清运沙滩垃圾及养殖废弃用品。					

	2	砂质海岸地貌完整性受损严重， 防灾减灾能力下降。	场地整理、地形修复、沙滩恢复。	
	3	湿地功能基本丧失，区域内生态 系统结构单一	后滨沙地植被修复	
生态环境 保护目标	3.5 评价等级评价范围			
	根据《环境影响评价技术导则》，本项目评价范围见表 3.5-1。			
	表 3.5-1 评价等级及评价范围一览表			
	评价内容	工作等级	依据	评价范围
	海洋环境	三级	本项目为海洋生态修复工程，项目用海面积为9.2151万m ² 。总吹（填）沙量7.64906万m ³ 。本项目临近福建省长乐海蚌资源增殖保护区和长乐国家级海洋公园等海洋特别保护区。	见生态影响专项，本项目海洋评价范围为项目用海边缘线外扩16.2 km范围内的海域
	声环境	三级	本项目所处的声环境功能区为GB3096-2008规定的2类区，噪声影响主要是施工机械和运输车辆产生的噪声污染，噪声影响较小。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价等级为三级。	项目边界范围外扩200m
	环境空气	三级	本项目大气环境影响较小，大气污染源主要是施工扬尘、施工机械设备及运输车辆排放的废气，为间歇性排放，废气量较小且难以定量。本工程位于海域，距离陆域环境敏感目标较远，在采取有效防治措施情况下，对项目周边环境空气质量影响很小，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。。	三级评价不需要设置大气环境影响评价范围
	环境风险	不开展	本项目施工期均在已形成陆域的沙滩上进行，施工期不涉及溢油等环境风险。由于本工程属于海滩修复工程，该类项目不涉及运营期，因此也不涉及运营期环境事故风险。	/
	地下水水环境	不开展	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，不开展地下水环境影响评价。	/
	土壤	不开展	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目行业类别为“其他行业”，属于 IV 类建设项目，IV 类建设项目不开展土壤环境影响评价。	/
3.6 环境保护目标				
本项目位于福州市长乐区漳港街道东南部海域，项目周边 200m 范围内无居民				

区，即无声环境敏感目标，根据区域环境功能区划和现场勘查，结合项目环境影响初步分析，识别确定本项目的环境敏感目标主要有福建省长乐海蚌资源增殖保护区、长乐国家级海洋公园等生态红线保护区。各环境敏感目标与项目的相对方位、距离等情况见表 3.6-1 和附图 6-2。

表 3.6-1 主要环境敏感目标情况一览表

类别	敏感目标	方位及最近距离	主要保护对象及保护要求
海洋特别保护区	长乐国家级海洋公园	南侧 1.1km	执行《海洋特别保护区管理办法》、《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》等相关规定。
	福建省长乐海蚌资源增殖保护区	南侧 0.8km	执行《海洋特别保护区管理办法》、《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》，主要保护对象为海蚌渔业资源。
海洋生态红线	自然岸线	项目区内占用岸 681.6m	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复

3.7 评价标准

3.7.1 环境质量标准

(1) 海洋环境质量标准

①海水水质

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020）》，本项目位于“闽江口海域”为 FJ038-A-I（一类区）主导功能为湿地系统保护、海蚌资源保护，辅助功能为旅游，近远期水质保护目标均执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类标准。海水水质标准值见表 3.7-1。

表 3.7-1 《海水水质标准》（GB3097-1997）（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温	人为造成水温上升夏季不超过当时当地1℃，其他季节不超过2℃		人为造成水温上升不超过当时当地4℃	
pH	7.8~8.5，同时不超过海域正常变动范围0.2pH单位		6.8~8.8，同时不超过海域正常变动范围0.5pH单位	
悬浮物质	人为造成增加量≤10		人为造成增加量≤100	人为造成增加量≤150
粪大肠菌群≤（个/L）	10000 供人生食的贝类养殖水质≤700			—
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
生化需氧量≤	1	3	4	5
硫化物≤（以S计）	0.02	0.05	0.10	0.25
无机氮≤（以N计）	0.20	0.30	0.40	0.50

评价标准

活性磷酸盐≤ (以P计)	0.015	0.030	0.045
石油类≤	0.05	0.30	0.50
挥发性酚≤	0.005	0.010	0.050
铜≤	0.005	0.010	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.10
铅≤	0.001	0.005	0.010
总铬≤	0.05	0.10	0.20
镉≤	0.001	0.005	0.010
砷≤	0.020	0.030	0.050
汞≤	0.00005	0.0002	0.0005

②海洋沉积物质量

根据《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》，评价海域海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第一类标准，标准值见表 3.7-2。

表 3.7-2 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）（摘录）

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
石油类 ($\times 10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) ≤	300.0	500.0	600.0
有机碳 ($\times 10^{-2}$) ≤	2.0	3.0	4.0
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 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00
砷 ($\times 10^{-6}$) ≤	20.0	65.0	93.0
铬 ($\times 10^{-6}$) ≤	80.0	150.0	270.0

③海洋生物质量

评价范围内海洋生物质量（双壳贝类）执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类海洋生物质量标准，标准值见表 3.7-3；海洋生物质量（鱼类、甲壳类以及软体动物（非双壳贝类））的铜、铅、锌、镉、汞参照执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中“海洋生物体内污染物评价标准”进行评价，石油烃参照《第二次全国海洋污染基线调查技术规程（第二分册）》中的“生物残留标准”进行评价，标准值见表 3.7-4。鱼类、甲壳类以及软体动物（非双壳贝类）的铬、砷无生物质量评价标准，调查结果仅作为背景，不做评价。

表 3.7-3 《海洋生物质量》（GB18421-2001）（摘录） 单位：mg/kg

项目	第一类	第二类	第三类
石油烃≤	15	50	80

镉≤	0.2	2.0	5.0
铜≤	10	25	50 (牡蛎100)
铅≤	0.1	2.0	6.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
汞≤	0.05	0.10	0.30
砷≤	1.0	5.0	8.0
锌≤	20	50	100 (牡蛎500)

表 3.7-4 海洋生物体内污染物评价标准 单位: mg/kg

种类	铜	铅	锌	镉	汞	石油 烃
鱼类	20	2	40	0.6	0.3	20
甲壳类	100	2	150	2	0.2	20
软体动物(非双壳贝类)	100	10	250	5.5	0.3	20

(2) 大气环境功能区划及环境质量标准

本工程环境空气功能区划分为二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准。详见表 3.7-5。

表 3.7-5 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (摘录)

污染物名称	取值时间	浓度限值 (μg/m ³)	
		一级标准	二级标准
SO ₂	年平均	20	60
	日平均	50	150
	小时平均	150	500
NO ₂	年平均	40	40
	日平均	80	80
	小时平均	200	200
TSP	年平均	80	200
	日平均	120	300
PM ₁₀	年平均	40	70
	日平均	50	150
PM _{2.5}	年平均	15	35
	日平均	35	75

(3) 声环境功能区划及环境质量标准

本项目所在区域为居住、商业混杂区，属环境声质量功能二类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准。详见表 3.7-6。

表 3.7-6 《声环境质量标准》(GB3096-2008) (摘录)

类别	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50

	3	65	55	
3.7.2 污染物排放标准				
(1) 废水				
<p>施工废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排。施工期施工人员租住在周边村庄，其产生的生活污水通过周边村庄现有污水处理系统进行消纳，严禁排入海域。污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的三级排放标准。标准值见表3.7-7。</p>				
表 3.7-7 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）（摘录）单位：mg/L				
序号	污染物	一级标准	二级标准	三级标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	悬浮物	70	150	400
3	COD _{Cr}	100	150	500
4	BOD ₅	20	30	300
5	氨氮	15	25	-
6	动植物油	10	15	100
(2) 废气				
<p>本工程施工期废气无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，见表3.7-8。</p>				
表 3.7-8 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（摘录）单位：mg/m³				
序号	污染物	无组织排放监控浓度限值		
		监控点	浓度（mg/m ³ ）	
1	二氧化硫	周界外浓度最高点	0.40	
2	氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12	
3	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	
(3) 噪声				
<p>施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表3.7-9。</p>				
表 3.7-9 《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）				
昼间/dB		夜间/dB		
70		55		
(4) 固体废物				
<p>施工期固体废物执行《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）中相关要求。</p>				
其他	无			

四、生态环境影响分析

本工程预计施工期为 12 个月，施工期污染主要有废水（施工生产废水、施工人员生活废水）、废气（施工机械及运输车辆排放尾气、施工扬尘）、噪声（施工机械设备及运输车辆噪声）、固体废物（沙滩垃圾及养殖废弃用品、生活垃圾）等，项目对周边环境的影响随着施工期的结束而结束。

4.1 施工期生态环境影响分析

项目生态环境影响分析见生态环境影响专项评价。

4.2 施工期大气环境影响分析

本项目建设属于生态类工程，运营期间工程本身不会产生废气污染物，主要大气环境影响为施工期施工扬尘、施工燃油机械和车辆尾气。

4.2.1 施工扬尘影响分析

(1) 施工现场扬尘

施工期间产生的粉尘（颗粒物）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，施工起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程度等因素而变化，影响可达 150~300m。其中受风力因素的影响最大，随着风速的增大，施工颗粒物产生的污染程度和超标范围也随之增强和扩大。根据相关资料，在 2.5m/s 风速情况下，下风向施工颗粒物影响程度和强度见表 4.2-1。

表 4.2-1 施工颗粒物下风向影响情况

下风向距离 (m)	10	30	50	100	200
TSP浓度 (mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

由表 4.2-1 可知，未采取任何措施的情况下，下风向距施工点 200m 处的 TSP 浓度仍超过国家空气质量标准的二级标准。施工期间，如果不采取有效的污染防治措施，扬尘会对施工场地周围局部区域造成影响，特别是风大雨水少的季节。如果对施工场地勤洒水（每天 4~5 次），扬尘量将减低 28%~75%，施工粉尘的影响减小很多。当有施工围挡时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。可见，施工时应采取经常洒水抑尘，设置围挡、防护网等措施减少扬尘产生量，松散土方及时运走或压实，施工扬尘对周边环境及敏感点影响较小

(2) 车辆行驶扬尘

根据有关文献资料，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式进行计算：

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

$$Q_y = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_t = Q_y \times L \times \left(\frac{Q}{M}\right)$$

式中：Q_y——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

Q_t——运输途中起尘量，kg/a；

V——车辆行驶速度，km/h；

M——汽车载重，t/辆；

P——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²；

L——运输距离，km；

Q——运输量，t/a。

由于扬尘量与天气、温度、施工队文明作业程度和管理水平等因素有关，因此其排放量难以估算，本环评不做定量计算，只进行一般定性分析。表 4.2-2 为一辆 10t 卡车，通过一段不同路面、不同清洁程度及不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 4.2-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：(kg/辆·km)

路面粉尘量 车速	0.01 (kg/m ²)	0.02 (kg/m ²)	0.03 (kg/m ²)	0.04 (kg/m ²)	0.06 (kg/m ²)	0.1 (kg/m ²)
5(km/h)	0.0091	0.0153	0.0207	0.0257	0.0348	0.0511
10(km/h)	0.0182	0.0305	0.0414	0.0514	0.0696	0.1021
15(km/h)	0.0272	0.0458	0.0621	0.0770	0.1044	0.1532
25(km/h)	0.0454	0.0763	0.1035	0.1284	0.1740	0.2553
30(km/h)	0.0545	0.0916	0.1242	0.1541	0.2088	0.3063
40(km/h)	0.0726	0.1221	0.1656	0.2054	0.2785	0.4084

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次)，可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如表 4.2-3。当运输道路路面洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的粉尘污染距离可缩小到 20~50m 范围内，降低扬尘量 30%~80%。

表 4.2-3 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.68	0.60
	洒水比不洒水降低(%)	80.2	50.2	40.9	30.2

综上所述，限制车辆行驶速度及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车行使道路扬尘的最有效手段。

4.2.2 施工机械废气影响分析

施工期燃油机械和车辆等将产生少量尾气，主要污染物是 NO_x、CO、THC。该类污染物对环境的影响是暂时的，将随施工期结束而基本消失。由于施工机械和车辆相

对较为分散，密度较小，废气产生量有限。加之工程所在区域地势开阔，大气扩散条件好，施工燃油机械、车辆产生的少量尾气容易就地扩散稀释，对周边大气环境的影响很小。

4.3 项目用海对水文动力及冲淤环境影响分析

4.3.1 水文动力条件影响

根据《福州滨海新城机场南侧海滩修复工程海域使用论证报告表》预测结果，为具体分析补沙方案实施后，工程区附近水流的流速流向变化情况，在工程区附近布置了 18 个特征点（图 4.3-1 所示），并统计了补沙方案实施前后各特征点最大流速流向的变化情况，统计结果见表 4.1-1。从统计结果来看，补沙区域高程相对较高，仅在高水位部分时刻上水，工程区域附近水流流速相对较弱，方案实施后，各特征点最大流速略有减小，其变化幅度多保持在 0.03m/s 范围内，其对应的流向变化也相对较小，除个别点外，多保持在 5°范围内。

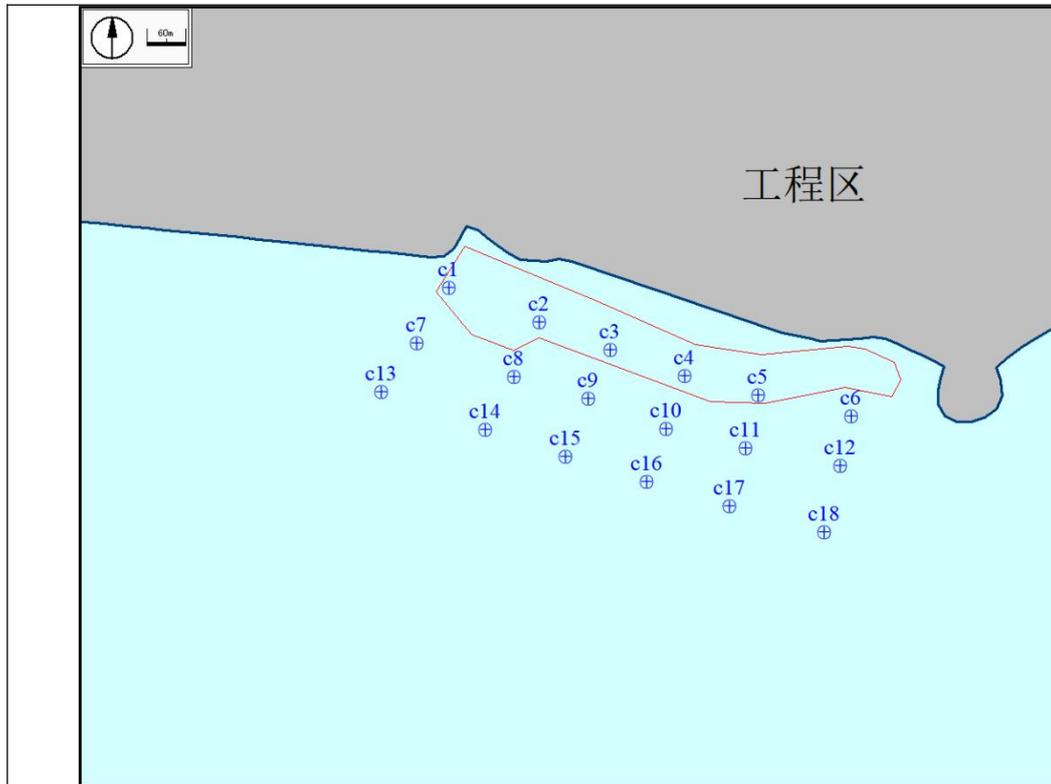


图 4.3-1 工程区附近特征点示意图

表 4.3-1 补沙方案实施前后各特征点最大流速流向统计情况

点位	最大流速 (m/s)			流向 (°)		
	工程前	工程后	差值	工程前	工程后	差值
c1	/	/	/	/	/	/
c2	0.092	0.084	-0.008	115.7	113.2	-2.5
c3	0.051	0.036	-0.015	182.2	181.6	-0.6
c4	0.068	0.065	-0.003	51.6	51.2	-0.4

c5	0.155	0.126	-0.029	105.7	110.9	5.2
c6	0.181	0.158	-0.023	108.3	105.4	-2.9
c7	0.164	0.156	-0.008	93.5	94.4	0.9
c8	0.198	0.185	-0.013	117.3	115.3	-2
c9	0.243	0.225	-0.018	116.1	115.9	-0.2
c10	0.295	0.278	-0.017	105.7	107.6	1.9
c11	0.301	0.286	-0.015	101.7	100.1	-1.6
c12	0.273	0.25	-0.023	102.1	99.7	-2.4
c13	0.22	0.21	-0.01	94.7	94.4	-0.3
c14	0.247	0.236	-0.011	106.5	105	-1.5
c15	0.272	0.258	-0.014	111.8	111.1	-0.7
c16	0.365	0.347	-0.018	108	108	0
c17	0.397	0.38	-0.017	99.7	98.9	-0.8
c18	0.354	0.338	-0.016	96.6	95.6	-1

4.3.2 冲淤环境影响

本工程仅在北侧部分区域在滩肩以下区域进行补沙，工程建设后将改变工程局部区域的地形以及周边水动力条件。根据《福州滨海新城机场南侧海滩修复工程海域使用论证报告表》预测，主要考虑地形修复后在水动力条件下的冲淤情况，图 4.3-2 给出了工程实施后冲淤变化的分布情况。

本工程在进行沙滩修复后，现状地形增高，会对局部区域的水动力产生一定的影响，虽然局部区域的水动力变化较轻微，但随着长时间冲刷，区域也将达到一定平衡状态，从预测结果可以看出，在沙滩修复工程高潮位以下区域以及工程周边海域有冲刷现象，最大冲刷厚度约 0.3m/a；对修复区以外的其他区域基本未产生冲淤影响。

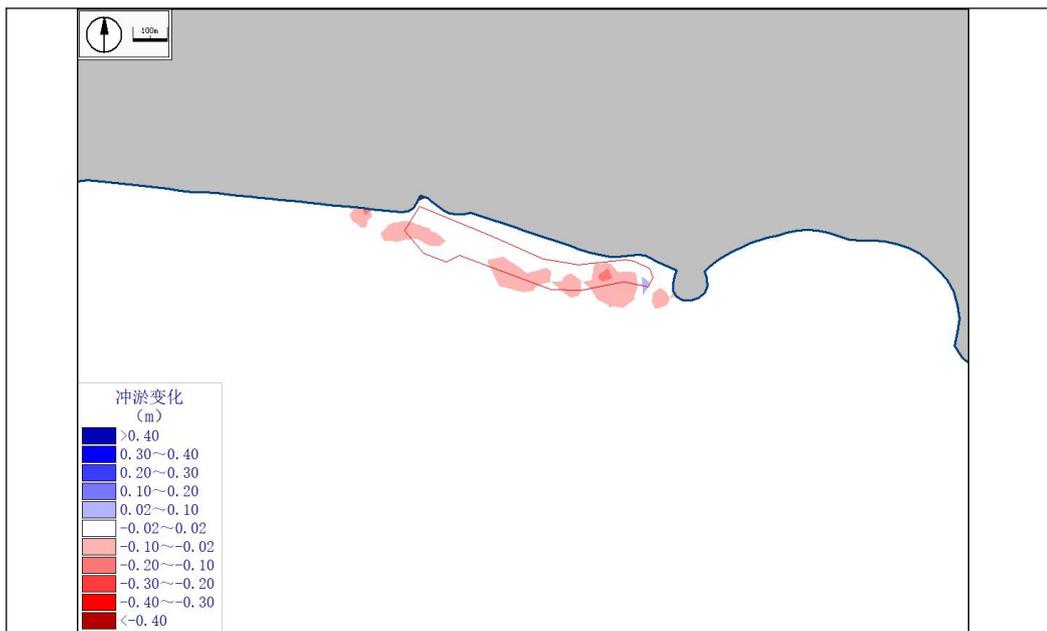


图 4.3-2 工程后 1 年冲淤强度变化分布图 (m/a)

4.3.3 项目用海对水环境影响分析

本工程为海滩修复工程，无营运期生产开发活动，没有废水产生及排放，仅分析在施工时产生的废水影响。

(1) 悬浮泥沙对海洋水环境的影响分析

① 计算源强

本次滩肩补沙抛填砂约 7.065 万 m^3 ，以泥沙散失率 1%计，则散失量约为 706.5 m^3 ，海砂密度以 1.67 t/m^3 计，滩肩补沙施工天数按 6 个月计，即 180 天，则每天泥沙散失量约为 6.55 t ；每天施工约 8 小时，则补沙过程产生的悬浮物源强 $Q_f=0.819 t/h$ ，相当于 0.023 kg/s 。

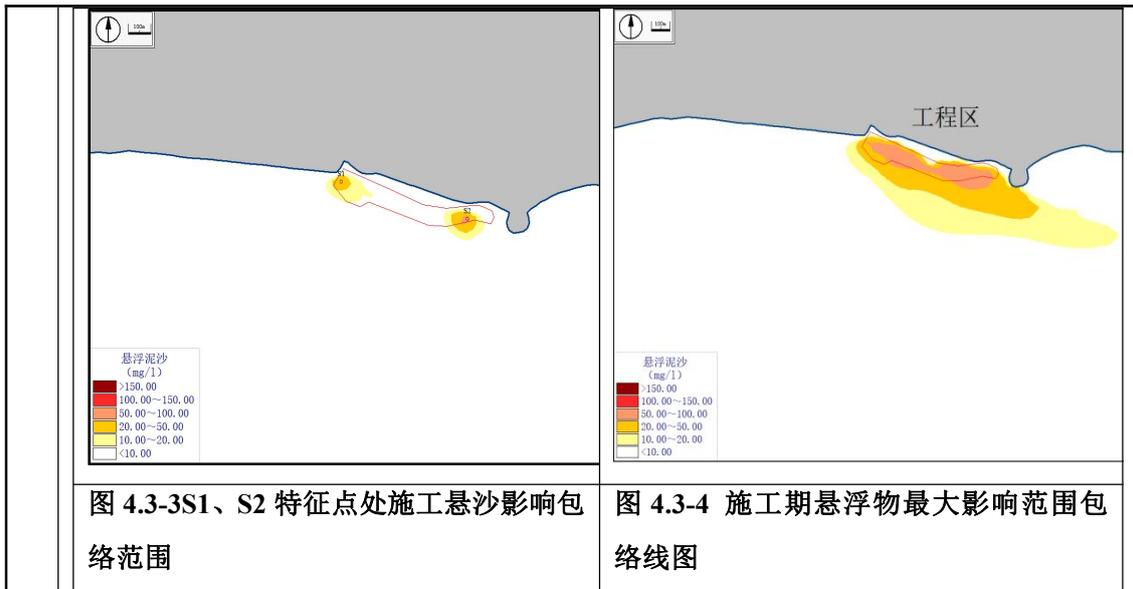
② 计算结果

对水陆相交处作业区内选取代表点，对施工产生的泥沙再悬浮物进行模拟计算，得到各代表点的最大影响包络线面积，并综合考虑各代表点进行悬浮物影响区域计算，得到施工期的最大可能影响包络线面积。

从图 4.3-3 可以看出，补沙所在海域潮流相对较弱，施工悬浮物呈偏心圆型向南侧外海扩散，不论在补沙区西侧还是东侧，其扩散趋势相同，其中补沙区东侧 S1 位置处施工悬浮泥沙扩散较快，浓度大于 10 mg/L 的影响面积为 1.60 hm^2 ，最远影响距离 145 m ；沙区北侧 S2 位置处悬浮物影响面积最大，其中浓度大于 10 mg/L 的影响面积为 1.72 hm^2 ，最远影响距离 100.6 m 。

综合考虑在整个施工区域内悬浮物影响可知，本工程产生最大悬浮物浓度范围为 50 mg/L ~100 mg/L ，主要集中在近岸补沙区，浓度大于 10 mg/L 的悬浮物影响范围最大约为 35.65 hm^2 。

考虑到本工程补沙区位于近岸沙滩处，仅在海陆相交处部分涉水，在整个施工过程中，在大潮等条件下施工悬浮物会对近岸区域的水质产生影响，该影响仅在施工期内产生，一旦施工结束后，施工悬浮物的影响也将消失。因此，为了减少对海洋水质的影响以及周边保护目标的影响，建议补沙过程尽可能选择在落潮或低潮位时，将施工扰动产生的悬浮物影响降至最低。



(2) 施工废水对海洋水环境的影响分析

① 施工人员生活污水

本工程生活污水水质较为简单。施工期间，施工人员生活污水可依托工程区附近现有厕所接收处理，污水不外排入海，对海域水环境无影响。

② 施工车辆、机械含油污水

工程实施阶段产生的生产污水主要为施工车辆、机械设备冲洗和维护保养过程中产生的冲洗废水，主要含有 SS、COD、石油类等水污染物，经沉淀池沉淀处理后由专业污水处理机构定期运走进行处理，对海域水环境基本无影响。

(3) 项目用海对海洋沉积物环境影响分析

工程在低潮期进行沙滩修复，所以施工期造成的悬浮物影响较小。本工程施工时建设单位应严格控制海砂的来源，应满足《围填海工程填充物质成分限制》(GB30736-2014)中的第一类标准的要求，对海砂的理化性质进行检测分析，应在确定沙源满足要求后才能用于本工程的建设。在满足以上要求的条件下，由本工程区域扰动的悬浮物再次沉积对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响，沉积物质量仍将基本保持现有水平。

工程清理的海滩垃圾临时堆放至沙滩垃圾临时堆场，沙滩垃圾临时堆场采用临时塑料膜垫层进行防渗，之后清运至垃圾处理厂统一处理，不排入海，对海域沉积物环境没有影响。

综上，工程建设对海域沉积物的影响较小。

4.4 施工期声环境影响分析

本项目建设属于生态类工程，运营期间工程本身不会产生噪声污染，建设项目声环境影响主要集中在施工期，噪声污染源为施工机械产生的噪声，其将对工程区周边环境造成一定的影响。

4.4.1 施工场界噪声影响分析

对于施工期间的噪声源的预测，通常将其视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

$$L_{Aeq} = L_{p0} - 20 \log \left(\frac{r}{r_0} \right) - a (r - r_0)$$

式中： L_{Aeq} 为距离 r m 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p0} 为声源 r_0 m 处的参考声级；

a 为衰减常数；

r 为离声源的距离，m；

r_0 为参考点距离，m。

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_{总Aeq} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Aeq}} \right]$$

式中： n 为声源总数；

$L_{总Aeq}$ 为对于某点的总声压级。

经点源衰减预测计算，各种施工机械和运输车辆的噪声预测值情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 各施工机械及运输车辆在不同距离处的噪声预测值 单位：dB (A)

序号	机械类型	声源特点	噪声预测值							
			5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
1	轮式装载机	不稳定源	90	84	78	72	70	64	60	58
2	推土机	不稳定源	86	80	74	68	66	60	56	54
3	水陆挖掘机	不稳定源	84	78	72	66	64	58	54	52
4	载重汽车	不稳定源	90	84	78	72	70	64	60	58
5	自卸汽车	不稳定源	90	84	78	72	70	64	60	58

根据表 4.4-1 中各施工机械在施工过程中噪声影响的预测结果，各种机械的单台作业施工噪声于施工场界（施工场界为用地红线或临时施工场地外轮廓线）约 50m 外方均达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 昼间限值要求，夜间影响的范围更大，且高噪声设备场界夜间噪声最大声级超过限值 15dB (A)。实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声的影响的范围比预测值还要大，噪声值的增加量视施工机械种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加 1~3dB(A)。鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

对照各设备达标距离，通过采取合理规划施工时间，避免高噪声设备同时使用或夜间使用，对项目周边影响不大，且项目施工期的噪声影响将随着施工作业结束而消失，其噪声影响可接受。

	<p>4.5 施工期固体废物影响分析</p> <p>本工程运营期不产生固体废物，施工期产生的主要固体废物污染为：海域清障固废、施工人员生活垃圾等，具体如下：</p> <p>(1) 生活垃圾</p> <p>预计施工人员为 50 人，每人每天排放生活垃圾按 1.0kg 计算，则生活垃圾每天产生量为 50kg，施工人员产生的生活垃圾将伴随整个施工全过程，包括矿泉水瓶、塑料袋、一次性饭盒、剩余食品等。主要成分为有机物，如处理不当将影响景观，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、散发恶臭，对周围环境造成污染。</p> <p>(2) 海域清障固废</p> <p>包括区域内漂浮垃圾、养殖设施（养殖设施主要为竹竿、围网）及沙滩垃圾等杂物进行清理，恢复滨海风貌，估算工程区沙滩垃圾及养殖废弃用品量约 12.8m³，场地整理工程采用人工、机械方式清除废弃养殖设施，恢复自然生境。沙滩垃圾及养殖废弃用品应统一收集后堆放至沙滩垃圾临时堆场，沙滩垃圾临时堆场采用临时塑料膜垫层进行防渗，清理垃圾做到日清日运，及时清运至垃圾处理厂统一处理，对沙滩环境影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本项目为生态修复项目，非开发建设项目，无运营期生产开发活动，项目对周边环境的影响随着施工期的结束而结束。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>福州滨海新城机场南侧海滩修复工程的建设是国家和地区发展战略的需要。主要体现在本项目的实施将为福州海洋经济发展创造良好的环境条件，极大促进“海上福州”建设，是贯彻国家“一带一路”战略和海洋经济高质量发展的需要。本工程位于滨海新城核心区，不久的将来滨海新城将一跃成为福州新区重要的生态型、人文型、景观型滨海城市发展带，做好海滩修复与养护工作，将会大大改善新区生态环境，提升海岸带生态功能价值，增强防灾减灾能力，为经济社会可持续发展创造有利条件，是福州地方发展战略的需要。</p> <p>因此，本项目选址从环保角度出发是合理的。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5.1 海洋环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工悬浮泥沙控制措施</p> <p>为减轻工程施工悬浮泥沙对海洋环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1) 在低潮位进行施工，利用挖掘机与铲车等机械乘低潮时进行坡度整理；尽量减少海砂流失所导致的施工悬浮泥沙入海；</p> <p>(2) 设置防污帘：施工前布设防污帘，将施工水域同非作业区隔离，有效降低施工悬浮物对周边海域的污染。防污帘由浮体、分隔膜、定位块三部分组成，分隔膜采用抗冻、抗氧化、耐腐蚀的 PVC 或尼龙帆布、土工材料制成。</p> <p>(3) 施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工时序，尽可能缩短现场施工时间，减少工程施工对海水水质影响的时间。</p> <p>(4) 海滩垃圾清理包括区域内漂浮垃圾、养殖设施（主要为竹竿和围网）及沙滩垃圾等杂物。清障固废能回收利用的回收利用，不能回收利用的做到日清日运及时清运委托处置。</p> <p>(5) 环境管理人员仍应加强管理，实施施工期的跟踪监测，当监测点水域中悬浮物浓度超标时，应暂停施工并合理安排施工进度。</p> <p>5.1.2 施工期水环境保护措施</p> <p>(1) 施工人员产生的生活污水设可移动式环保厕所接收处理；施工生产废水经中和沉淀处理后回用于场地及道路洒水，禁止废水外排入海。</p> <p>(2) 提高施工人员的环保意识，严格施工监督管理，并合理安排好施工进度。</p> <p>水土保持措施</p>
	<p>5.2 施工期生态保护措施</p> <p>项目施工期生态保护措施见生态环境影响专项评价。</p> <p>5.3 施工期大气环境保护措施</p> <p>5.3.1 施工期大气环境保护措施</p> <p>(1) 陆上施工过程，大风天气时对高潮露滩区露天堆放的海沙及时喷水，减小扬尘对环境的影响。</p> <p>(2) 在施工机械和车辆选型时，选用尾气达标、耗油量低的产品。注意疏导好场内交通，减少机械和车辆的怠速时间，以减少废气排放。</p> <p>(3) 施工场地内运输道路应及时清扫，减少汽车行驶扬尘。按规定配备相应</p>

的防尘降尘设备设施（包括移动式喷雾机或雾炮车、喷淋设施、洒水车、覆盖网膜等）对施工区域洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水1~2次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。

（4）合理选择施工运输路线，必要时对主要运输便道上的路基进行夯实硬化处理，运输车辆限速限载，车辆必须做到净车出场，最大限度减少泥土撒落构成扬尘污染。工地出入口应当安排专人进行车辆清洗和登记，进出工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当完全冲洗干净后，方可进出工地。

（5）在施工期间，对车辆行驶的路面及施工场地定期洒水扬尘。建筑材料运输车辆，加盖苫布，并应控制装载量，严格控制汽车车速，避免洒落物引起二次扬尘污染。

（6）加强对机械设备运行管理，确保运行状态良好，推荐采用低硫分环保燃料，以减少SO₂等有害气体排放。

（7）在施工场地上设置专人负责沙滩垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘。

总之，只要加强管理、切实落实好这些措施，施工扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工结束而消失。

5.4 施工期声环境保护措施

（1）声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（2）做好陆域施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

（3）合理安排了施工时间：制订施工计划时，避免大量高噪声设备同时施工；高噪声施工时间安排在日间，减少施工噪声对周围环境的影响。

（4）降低设备声级：对动力设备及工具进行定期维修、养护，维修不良的设备及工具常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时声级；闲置不用的设备及工具及时关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

通过采取以上措施，可最大限度地减少施工噪声对周围环境的影响，满足GB12523-2011《建筑施工场界噪声限值》的要求，对声环境影响不大，措施可行。

5.5 施工期固体废物处置措施

（1）在施工场地指定地点设置临时垃圾桶、垃圾箱和卫生责任区，每周整理施工现场一次，以保持场容场貌整洁。

（2）施工队伍的生活垃圾和零星沙滩垃圾实行袋装化，收集后由环卫部门统

	<p>一收集处理。</p> <p>(3) 海域清障固废：海域清障固废能回收利用的回收利用，不能回收利用应统一收集后清运至垃圾处理厂统一处理。严禁将危险废物混入沙滩垃圾及养殖废弃用品中。</p> <p>(4) 生活垃圾。施工现场应设置密封式垃圾容器，以便于生活垃圾的分类收集和定点存放，由环卫部门负责将施工场内的生活垃圾及时清运处置，做到日产日清。</p> <p>因此，通过以上措施处理后，施工期产生的固体废物均可以得到妥善处置，施工期固体对周边环境的影响可以得到很好的控制，措施可行。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.6 运营期生态环境保护措施</p> <p>本项目为海洋生态修复工程，对周边环境的影响随着施工期的结束而消失。</p>
其他	<p>5.7 环境管理与监测计划</p> <p>5.7.1 环境管理</p> <p>为了做好施工期的环境保护工作，减轻本项目产生的污染物对环境的影响程度，建设单位及本项目建设施工单位应高度重视环境保护工作，应成立专门机构进行环境保护管理工作。</p> <p>(1) 施工单位环境保护管理机构</p> <p>建设施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专业负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。</p> <p>建设施工单位环境保护管理机构（或环境保护负责人）应明确如下责任：</p> <p>①建设施工单位环境保护管理密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境主管机构反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。</p> <p>②及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。</p> <p>③及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、设施情况等，提出改进建议。</p> <p>④负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录。</p>

⑤按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施能落实到位。

（2）建设工程环境保护管理机构

为了有效的保护项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环境保护措施的能力作为项目施工单位中标考虑因素，将需落实的环境保护措施列入与施工单位签署的合同中，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

（3）健全环境管理制度

施工单位及建设单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理制度，根据本报告提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行个性环境保护的规章制度，防治污染事故的发生，加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部分的管理、监督和指导。

（4）环境管理机构的主要职责

①贯彻执行海洋环境保护法规和标准。

②制定并组织实施各项环境保护的规则和计划，协助政府努力实现区域综合整治定量考核目标。

③领导和组织环境监测工作。

④协助主管部门根据有关法规贯彻执行建设项目环境影响评价及“三同时”制度。

⑤监督已建企业环保法规的执行情况。

⑥协调有关部门和有关单位在环境保护方面的工作。

⑦及时推广环保的先进技术和经验。

⑧组织开展环保专业的法规、技术培训，提高各级环保人员的素质和水平。

⑨组织和开展各项环保科研和学术交流。

5.7.2 环境监理

工程施工期应实施环境监理制度，以便对各项环保措施的实施进度、质量及实施效果等进行监督控制，及时处理和解决可能出现的环境污染和生态破坏事件。

(1) 机构设置与工作方式

工程施工期设兼职环境保护监理人员 1 人，对施工区环境保护工作进行动态管理。监理随时检查各项环境监测数据，现场巡视发现问题后，立即要求承包商治理，并以公文函件确认。对于限期处理的环境问题，按期进行检查验收，将检查结果形成纪要下发承包商。

(2) 工作范围及职责

施工环境监理的工作范围包括施工区及所有因工程建设可能造成环境污染和生态破坏的区域，应对本报告书提出的各项环保措施进行监督、记录。

主要职责为：

① 依照国家环境保护法律、法规及标准要求，以工程环境影响评估报告、环境保护设计及施工合同中环境保护相关条款为依据，监督、检查承包商或环保措施实施单位对施工区环保措施的实施进度、质量及效果。

② 指导、检查、督促各施工承包单位环境保护办公室的设立和正常运行。

③ 根据实际情况，就承包商提出的施工组织设计、技术方案和进度计划提出清洁生产等环保方面的改进意见，以保证方案满足环保要求。

④ 审查承包商提出的环境保护措施的工艺流程、施工方法、设备清单及各项环保指标。

⑤ 加强现场的监控，重点监督检查生活污水收集和处理系统的施工质量、运行情况。对在监理过程中发现的环境问题，以书面形式通知责任单位进行限期处理改进。

⑥ 对承包商施工过程及施工结束后的现场，依据环境保护要求进行检查和质量评定。

(3) 监理工作制度

环境监理工程师根据工作情况作出监理记录；每季编制环境监理季报，进行阶段性总结；项目结束时编制环境保护工作总结报告。

5.7.3 环境监测

为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对本项目主要污染源排放的污染物进行监测，针对水、沉积物、生态环境进行监测；同时本项目以《海滩养护与修复技术指南》（HY/T 255-2018）为设计依据，根据《海滩养护与修复技术指南》，环评报告

给出了竣工后水下地形跟踪监测的要求。

工程施工期的环境监测工作应该根据国家海洋局于 2002 年 4 月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》的要求进行跟踪监测。采样监测工作委托有资质环境保护监测站承担。应满足《海洋监测规范》及《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应规范和标准的要求。

考虑到本项目特点，施工期监测内容如下：

（1）监测项目

①海域环境质量

A、海水水质监测

监测项目：悬浮物、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、镉。

B、沉积物质量监测

监测项目：铜、铅、镉、石油类。

②海域生物生态状况

监测项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

③地形地貌跟踪监测

调查范围内的水深测量、地貌特征调查。

（2）监测频次

①水环境监测

监测频率：施工前监测 1 次；施工期要求每季度监测 1 次，发现异常情况及时通知有关部门，采取相应对策措施；施工结束后监测 1 次。

②沉积物监测

监测频率：在施工前、施工期以及施工结束后各进行一次监测，用采泥器采集，取混合样进行分析。

③海洋生态

监测频率：在施工前、施工期以及施工结束后各进行一次监测。

④地形地貌

监测频率：施工结束后 2 年内，每年监测 2 次。

（3）采样和分析方法

采样和分析方法按照《海洋监测规范》（GB17378.4-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763.2-2007）等的要求进行。

（4）监测站位布设

地形地貌跟踪监测以养滩区域为中心，向海延伸 200m 的区域。由岸滩监测测线的原点，垂直岸线布设，方向延伸向海。按照海洋调查规范及技术要求，在测线布设时，沿垂直于岸线的方向以 100m 间隔平行布设主测线。同时沿垂直于主测线

的方向平行布设检查线。

水质、沉积物和生态监测站位图和坐标见图 5.7-1 和表 5.7-1。

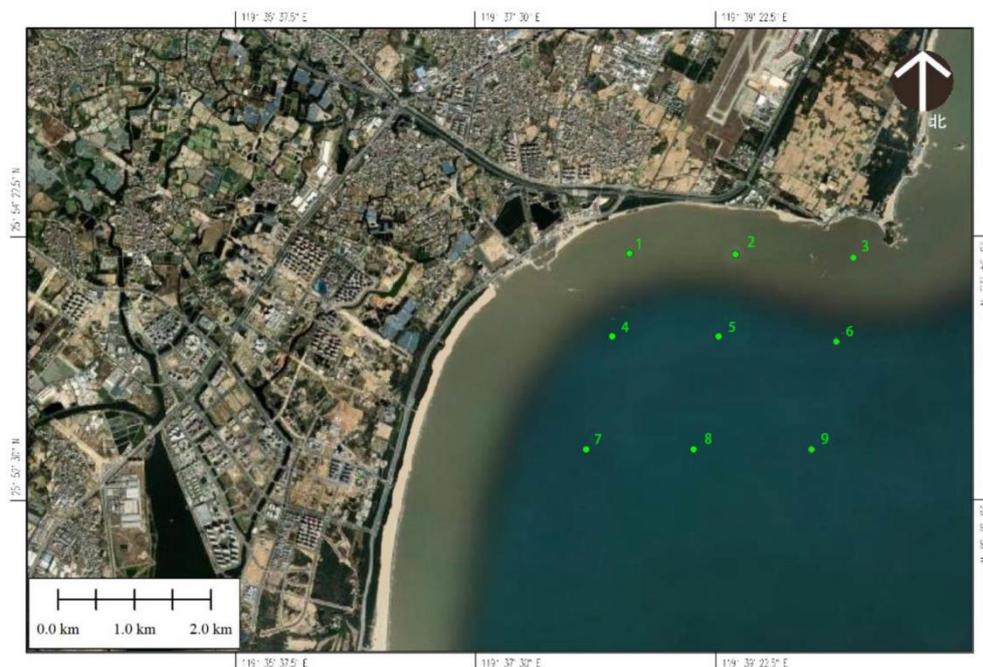


图 5.7-1 监测站位图

表 5.7-1 监测站位坐标表

站位号	经度	纬度	监测内容
1	119° 38' 48.4010" E	25° 54' 07.7650" N	水质、沉积物、生物
2	119° 39' 32.8960" E	25° 54' 09.3100" N	水质、水文
3	119° 40' 25.1150" E	25° 54' 08.6920" N	水质、生物
4	119° 36' 55.2015" E	25° 48' 35.5846" N	水质、沉积物、生物、水文
5	119° 37' 09.5656" E	25° 49' 08.9410" N	水质、沉积物、生物、水文
6	119° 40' 13.0650" E	25° 53' 35.3210" N	水质、沉积物
7	119° 36' 59.8057" E	25° 48' 11.6045" N	水质、生物
8	119° 37' 15.1530" E	25° 48' 39.0378" N	水质、生物
9	119° 40' 1.6320" E	25° 52' 26.4160" N	水质、沉积物

5.8 环保投资

本项目涉及的环境保护措施包括：海洋环境保护措施、生态保护措施、固体废物处置、大气污染防治措施、噪声污染防治措施等，具体环保投资见表 5.8-1。

本工程总投资约 1931.64 万元，各项环保工程投资共计 218.5 万元，占本项目总投资的 11.31%。

表 5.8-1 环保投资费用估算一览表

时期	环保措施	措施说明	金额 (万元)
施工期	施工生产废水	隔油池、沉淀池	5
	施工人员生活污水	施工期间施工人员租住在周边村庄，其产生的生活污水通过周边村庄现有污水处理系统进行消纳。	5
	入海悬浮泥沙	采用先进的沙滩滩面修复设备和工艺；严格按照操作程序进行施工；退养还滩乘低潮施工、设置防污帘等。	60
	施工噪声	①选用低噪声的施工机械和工艺； ②加强机械设备的日常维护，保证施工机械设备在良好状态下运行；合理安排施工工序； ③施工管理，严格按 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》控制施工场界噪声排放。	5
	施工扬尘	①施工现场设置临时围挡及水雾喷洒设施； ②配洒水车，定期对施工场地洒水。	15
	施工机械废气	加强施工机械、车辆管理，使各项性能参数和运行工况均处于最佳状态；机械设备使用低硫分油品。	15
	施工人员生活垃圾	分类收集后当地环卫部门清运处理。	/
	海域清障固废	能回收利用的回收利用，不能回收利用应统一收集后清运至垃圾处理厂统一处理。	30
	陆域生态	临时占地覆土绿化	10
	环境监测	见表 5.7-21 环境监测计划	50
不可预见费	上述费用总和的 10%	23.5	
合计			218.5

环保投资

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	<p>(1) 合理优化施工布置，严格划定施工区域，尽量减少占用土地；施工过程中，临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。</p> <p>(2) 要求施工期加强管理，在施工过程中，教育施工人员减少对作业区周围耕地、植被的破坏，不损坏临时用地之外的地表土壤和植被，尽量减少对野生动植物的影响。</p> <p>(3) 工程完工后，及时清理施工现场，对施工迹地进行绿化，最大可能地恢复已被破坏的植被。</p>	<p>(1) 核实临时占地范围</p> <p>(2) 核实海滩垃圾临时储存情况，施工单位应做好照片证据记录；</p> <p>(3) 核实施工期间是否对临时用地之外的土壤和植被造成损坏；</p> <p>(4) 落实临时场地植被恢复情况</p>	/	/	
水生生态	<p>(1) 施工场地按照标准化工地标准进行规划、建设，施工单位应做到文明施工，禁止将施工废水排入水体，以免对附近海域的水生生物和鱼类资源造成影响。</p> <p>(2) 采用低潮施工，控制悬浮泥沙产生量或者使用防污帘控制悬浮泥沙入海量。</p>	<p>落实施工期间是否存在施工废（污）水、生活垃圾直接排入水体现象</p>	/	/	
地表水环境	<p>(1) 施工人员生活污水依托周边生活污水处理系统，不外排；</p> <p>(2) 施工场地设置临时隔油池、沉淀池对设备清洗废水进行收集处理，处理后的废水用于施工场地内洒水抑尘，不外排；</p> <p>(3) 采用先进、环保的设备、设施；避开暴雨、大风等不利条件；开工前应对所有的施工设备进行严格检查。</p> <p>(4) 尽量选择在旱季、不下雨的天气进行施工。</p> <p>(5) 施工设备、运输车辆等进场前检查设备车辆是否有漏油等情况，严禁漏油设备、车辆进入；</p>	<p>落实临时隔油池、沉淀池设置情况；核实临时围堰设置、拆除情况；施工单位提供施工过程中环保措施落实情况的证明和照片证据</p>	/	/	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	

声环境	<p>(1) 合理安排施工时间、避免夜间进行高噪音设备施工、合理规划施工场地，合理分布施工机械；</p> <p>(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，加强施工机械的维护、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；</p> <p>(3) 合理疏导进入施工区的运输土石料和其他物料的来往车辆，尤其是靠近居民区的路段，应设低速、禁鸣标志牌。施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。</p>	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工场地实行围挡封闭施工，围挡高度不低于2.5m，且安装围挡喷淋雾化系统进行降尘。</p> <p>(2) 施工场地内应根据天气情况定期洒水，以有效防止扬尘，在旱季大风日加大洒水量及洒水频次，篷布遮盖原材料，尽量按量购进建筑材料等措施，避免在场内长时间堆放等措施，来降低扬尘的影响；4级以上的大风天停止土方施工；</p> <p>(3) 在施工场地清理阶段，做到先洒水，后清扫，防止扬尘产生；</p> <p>(4) 临时堆砂场应定期洒水；</p> <p>(5) 使用封闭车厢进行粉状物料运输，不得污染道路。</p> <p>(6) 垃圾堆放期间每日定时喷洒除臭剂，建议早、中、晚各一次；</p> <p>(7) 缩短沙滩垃圾堆放时长，及时清运进一步减少垃圾恶臭的产生；</p>	落实施工围挡设置、洒水抑尘、堆土场覆盖、运输车辆进出场清洗、垃圾堆放恶臭防治措施布置情况，提供相关证明材料	/	/
固体废物	<p>(1) 施工期生活垃圾通过设置分类垃圾桶统一进行收集，交由市政环卫部门处理。</p> <p>(2) 施工垃圾及其他废弃物等，可用的应尽量回收综合利用，不能利用的应送至当地市政沙滩垃圾及养殖废弃物指定的处置地点。</p>	落实情况（施工现场清理完毕并进行生态恢复，沙滩垃圾及养殖废弃物、生活垃圾、土方按规定处置）	/	/
电磁环境	/	/	/	/

环境风险	/	/	/	/
环境监测	项目施工期环境监测计划详见表 5.7-2。	/		
其他	/	/	/	/

七、结论

福州滨海新城机场南侧海滩修复工程位于福州市长乐区漳港街道东南部海域，本项目为海洋生态修复工程，本项目建设符合国家产业政策，符合规划要求，与区域环境有良好的相容性。本项目主要建设内容包括：海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等4个方面。其中海滩垃圾清理面积25.6万m²，退养还滩面积9.7万m²，沙滩滩面修复长度700m（含机场排海泵站预留通道），后滨植被修复面积7026.3m²。本工程的环境问题主要为施工期的环境污染，包括污水、废气、噪声、固体废弃物及施工期生态影响等，在落实报告表提出各项环保措施前提下，工程施工对环境的不利影响可减少到最低程度；且随着施工结束，污染及生态影响也随之消失。另外，该工程建成后将改善海岸景观，增加群众的亲海空间，对生态环境、群众生活和社会生活有利。因此，从环境影响的角度，本项目建设可行。

编制单位（盖章）：

厦门蓝海绿洲科技有限公司

2024年5月16日

生态环境影响专项评价

1.总则

1.1 评价任务由来与评价目的

福州滨海新城位于长乐区东部沿海，是引领福州战略式跨越发展的新龙头，区内产业基础坚实，与台湾地区交流合作紧密，战略地位重要。但与此同时，滨海新城是海洋灾害高风险典型区域，面临着砂质海岸地貌完整性严重受损、海岸侵蚀程度逐步增强、海蚌种质资源生境破坏严重、防护林带林网不健全、海域污染严重等问题，该区域的海岸带保护修复也成为福建省和福州市海洋生态环境与海岸带治理的重中之重。目前，滨海新城北部生态屏障已基本打造完成。在滨海新城海岸带保护修复工程项目的基础上，为进一步提升滨海新城重要生态系统生态功能和减灾功能，以“优化生态安全格局、推进南北修复一体”为目标，着重构建南部防灾减灾自然生态空间体系，最终建立完整的滨海新城海岸带生态屏障，全面提升该区域海岸带的防灾减灾能力，构筑集海岸防护、生物多样性保护、固碳增汇、生态优化功能为一体的滨海新城海洋生态安全格局。

2022年11月，2023年福建省福州市海洋生态保护修复项目顺利通过由财政部、自然资源部组织召开的2023年海洋生态保护修复项目竞争性评审（附件5），成功获得4亿元中央财政专项资金支持，工程总投资约6.15亿元，以“聚焦固碳增汇，促进蓝绿交融”“强化湿地修复，实现红柳并举”“注重因滩施策，推动修养结合”三大理念为指引，“陆海统筹，从后滨到浅海，整体考虑，系统修复”为原则，实施下沙、沙尾和五显鼻片区海岸带保护修复三大工程，着力改善水体和岸滩环境质量，加强海湾生态系统保护修复。

根据福州市长乐区人民政府的部署，福州新区开发投资集团有限公司拟开展福州滨海新城机场南侧海滩修复工程，系属于“2023年福建省福州市海洋生态保护修复项目”子项中的“沙尾片区海岸带保护修复工程”的分项“沙尾退养还滩与生境修复工程”（图13）。以海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩修复及后滨植被恢复等修复手段结合，对福州滨海新城机场南侧海滩进行修复。项目建设对于提升海岸景观、加强海岸生态系统保护修复具有重要意义。目前，福州滨海新城机场南侧海滩修复工程已完成工程测量、工程可行性研究报告、工程初步设计及概算编制等前期的基础性工作。本项目的工程可行性研究报告取得福州市长乐区发展和改革局的批复（附件6）。本项目初步设计及概算取得福州市长乐区发展和改革局的批复（附件7）

本项目位于福州市长乐区漳港街道东南部海域，位于福建省长乐海蚌海洋保护区内，本项目与长乐海蚌资源增殖保护区最近距离约800m。本次海滩垃圾清理面积25.6万m²，退养还滩面积9.7万m²，沙滩滩面修复长度700m（含机场排海泵站预留通道），后滨植被修复面积7026.3m²。工程估算总投资约1931.64万元，建设工期为12个月。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则表，涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、

科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目需设置生态环境影响专项评价，本项目涉及长乐海蚌海洋保护区，因此需要设置生态环境影响专项评价。

1.2 编制依据

1.2.1 环境法规及相关政策、规划文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018年修订）》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（2018年修订）》，2018年10月26日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法（2018年修订）》，2018年12月29日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- (7) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2024年1月1日；
- (8) 《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》，福建省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议，2014年5月1日；
- (9) 《福建省“三区三线”划定成果》，2022年10月26日；
- (10) 《福建省海洋功能区划（2011~2020年）》，福建省人民政府，2012年10月；
- (11) 《海洋特别保护区管理办法》，国家海洋局，2012年8月；
- (12) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》，农业部令[2011]第1号，2011年1月5日；
- (13) 《福建省长乐海蚌资源增殖保护区总体规划》，福州市长乐区海洋与渔业局，2018年11月。

1.2.2 环境影响评价技术标准和规范

- (1) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局；
- (2) 《近岸海域环境监测规范》（HJ442-2020）；
- (3) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；
- (4) 《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；
- (5) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (6) 《海滩养护与修复技术指南》（HY/T 255—2018）；
- (7) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），2017年1月1日；
- (8) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），2014年10月1日；
- (9) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），2022年1月15日。

1.2.3 基础资料

- (1) 《福州滨海新城机场南侧海滩修复工程可行性研究报告（报批稿）》，福州市长乐区发展和改革局，2023年11月；

(2) 《福州滨海新城机场南侧海滩修复工程初步设计及概算》，福州市长乐区发展和改革委员会，2024年1月；

(3) 《福州滨海新城机场南侧海滩修复工程海域使用论证报告书》，厦门蓝海绿洲科技有限公司，2024年4月；

(4) 《滨海新城海岸带保护修复工程综合效果评估项目本底调查报告》，国家海洋局宁德海洋环境监测中心站，2021年8月；

(5) 《福州滨海新城沙尾海滩修复与养护工程海洋环境现状调查与评价》，福建中凯检测技术有限公司，2021年12月；

(6) 《福州滨海新城机场南侧海滩修复工程数模报告》，厦门蓝海绿洲科技有限公司，2023年5月；

(7) 《福州市长乐区沙尾沙滩水文泥沙分析报告》，中国海洋大学，2021年7月。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响要素识别

根据本项目工程特点可知，本项目环境影响主要集中在施工期，结合环境敏感目标和自然社会环境特征，本工程环境影响因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 不同阶段的环境影响因子识别分析表

时段	环境要素	影响因子/影响对象	工程内容及表征	影响程度
施工期	海水水质、沉积物	SPM	沙滩铺沙作业产生的悬浮泥沙；	-2S
		COD、SS、石油类	施工废水、施工人员生活污水	-1S
	海洋生态	潮间带生境及生物、浮游动植物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物等	滩铺破坏生物栖息环境；沙滩铺沙作业产生的悬浮泥沙；	-2S
	陆域生态	陆域植被、水土流失	临时工程占地对植被的影响	-1S
	大气环境	TSP、NO _x 、CO、SO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 等	施工扬尘；施工机械发动机尾气	-1S
	声环境	LAeq	施工机械噪声	-1S
	固体废物	施工人员生活垃圾、沙滩垃圾、养殖废弃用品等海域清障固废	施工人员生活垃圾、沙滩垃圾、养殖废弃用品等海域清障固废	-1S
运营期	海洋水文动力环境	潮流场、纳潮量	项目建设对工程区附近海域潮流场的影响	+2L
	冲淤环境	泥沙回淤量与淤强	项目建设对工程区附近冲淤环境的影响	1L
	海域生态环境影响	/	湿地（沙滩垫高的湿地生态影响未必全部都是正面的）	+1L
	景观生态	景观生态	景观	+3L

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

1.3.2 环境影响评价因子的筛选

结合环境影响的识别，进行评价因子的筛选，见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子筛选一览表

环境要素	主要污染因素	环境现状评价因子和内容	影响评价因子和内容
海水水质、沉积物、生物量、海洋生态环境	施工作业造成悬浮泥沙含量的增加；施工废水、施工人员生活污水；	海水水质：悬浮物、pH、溶解氧、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类、硫化物、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、总汞、砷和铬等。	选取SPM为预测评价因子，分析施工悬浮泥沙对水环境、沉积环境的影响；工程实施后对区域海水水质及沉积物的影响评价。
		海洋沉积物：有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷和铬。	
		海洋生物质量：石油烃和重金属	
		海洋生物生态：叶绿素a和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼、游泳动物等	
水文动力	滩涂垃圾清理、沙滩恢复以及施工悬浮泥沙等	潮流场流速、流向、潮位、纳潮量等	工程后海域潮流变化分析
海洋地形地貌与冲淤		泥沙回淤量和淤强	工程后海域冲淤环境变化分析
植被	临时占地对植被的影响	现状植被种类	工程建设对植被资源的影响
大气环境	施工扬尘、施工机械、发动机尾气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO	TSP、SO ₂ 、NO ₂
声环境	施工机械设备噪声	等效连续A声级	等效连续A声级；分析施工噪声对周边环境的影响。
固体废物	施工人员生活垃圾、沙滩垃圾及养殖废弃用品	/	分析固废产生、处置对周边环境的影响

1.4 评价等级及范围

1.4.1 评价等级

本项目为近岸海域生态修复工程，涉及海滩垃圾清理面积 25.6 万 m²，退养还滩面积 9.7 万 m²，沙滩滩面修复长度 700m（含机场排海泵站预留通道），后滨植被修复面积 7026.3m²；补沙量 70649.06m³<10 万 m³，属于编制海洋工程环境影响报告表，工程临近福建省长乐海蚌资源增殖保护区和长乐国家级海洋公园，属生态环境敏感区，因此需要编制生态影响专项；依据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）评价等级判据，本项目评价等级采用 3 级评价。见表 1.4-1、表 1.4-2。

表 1.4-1 海洋环境要素影响评价等级判断

海洋工程分类	工程类型和工程内容	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	水下基础开挖等工程；	开挖、疏浚、冲（吹）填、倾倒量大于	生态环境敏感区	1	1	2	1

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	300×10 ⁴ m ³	其他海域	2	2	3	2
		开挖、疏浚、冲(吹)填、倾倒量 300×10 ⁴ m ³ ~50×10 ⁴ 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、倾倒量 50×10 ⁴ m ³ ~10×10 ⁴ m ³	生态环境敏感区	2	1	3	1
			其他海域	3	2	3	2

表 1.4-2 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价分级判据

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积50×10 ⁴ m ² 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积（50~30）×10 ⁴ m ² 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度2km~1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积（30~20）×10 ⁴ m ² 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度1km~0.5km）等工程；其它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冲刷、淤积的工程项目。

注：其他类型海洋工程的工程规模可按照表 2中工程规模的分档确定。

1.4.2 评价范围

①水文动力环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，海洋水文动力环境 3 级评价范围垂向距离一般不小于 2km；纵向（潮流主流向）不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离。

根据实测海流数据，项目水文水动力环境影响评价范围纵向距离约为 16.2km。

②海洋生态环境评价范围

海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。3 级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于（3~5）km。

本次评价海洋水文动力环境评价范围可满足海洋生态环境的评价范围要求。

③海洋地形地貌与冲淤环境、海洋水质、沉积物环境影响评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》，海洋水文动力环境评价范围可以满足海洋地形地貌与冲淤环境、海洋水质、海洋沉积物环境要求。

1.5 环境保护目标

环境保护目标见章节 3.11 环境保护目标。

1.6 评价内容及重点

1.6.1 评价内容

根据《海洋工程环境影响评价导则》，本项目的必选的评价内容为水质环境、沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、水文动力环境和环境风险各单项环境影响评价内容，具体见表 1.6-1。

本项目其他评价内容主要包括：大气、噪声、固废、生态环境等评价内容。

表 1.6-1 建设项目各单项环境影响评价内容

建设项目类型和内容	环境影响评价内容						
	海洋水质环境	海洋沉积物环境	海洋生态和生物资源环境	海洋地形地貌与冲淤环境	海洋水文动力环境	环境风险	其他评价内容
其他海洋工程：工程基础开挖，疏浚，冲（吹）填等工程；海中取土（砂）等工程；水下炸礁（岩），爆破挤崇，海上和海床爆破等工程；污水海洋处置（污水排海）工程等；海上水产品加工等工程	★	★	★	★	★	☆	☆

注1：★为必选环境影响评价内容；

注2：☆为依据建设项目具体情况可选环境影响评价内容；

注3：其他评价内容可能包括：放射性、电磁辐射、热污染、大气、噪声、固废、景观、人遗迹等评价内容。本项目的其他评价内容为：大气、噪声、固废。

1.6.2 重点评价内容

结合工程所在位置和项目特点，本次评价的重点主要包括：

(1) 通过对历史调查资料的系统分析，阐述福建省长乐海蚌资源增殖保护；评价工程建设对福建省长乐海蚌资源增殖保护区的影响，并在此基础上提出环保对策措施，以最大程度降低工程建设对保护区的影响。

(2) 项目施工期对海域水质、沉积物及生态（含渔业资源资源）环境的影响；

(3) 项目建设对周边海域水文动力环境及冲淤环境的影响；

(4) 项目建设对区域海洋生态环境的影响；

(5) 海洋环境保护及生态修复措施。

2.工程分析

2.1 建设项目概况

- (1) 项目名称：福州滨海新城机场南侧海滩修复工程
- (2) 建设单位：福州新区开发投资集团有限公司
- (3) 建设性质：新建
- (4) 总投资：1931.64 万元
- (5) 建设地点：福州市长乐区漳港街道东南部海域。见附图 1 地理位置图
- (6) 工程规模：本项目主要建设内容包括：海滩垃圾清理、退养还滩、沙滩滩面修复及后滨植被修复等 4 个方面。其中海滩垃圾清理面积 25.6 万 m²，退养还滩面积 9.7 万 m²，沙滩滩面修复长度 700m（含机场排海泵站预留通道），后滨植被修复面积 7026.3m²。详见章节二、建设内容。

3.环境现状调查与评价

3.1 海域开发利用现状

3.1.1 海域使用现状

根据资料收集和现场调查，工程周围海域使用现状主要为渔业用海、海洋保护区用海和其他用海。项目周边主要的海洋开发利用现状见表 3.1-1 和附图 12-1~12-2。

(1) 渔业用海

①渔业基础设施

漳港三营澳二级渔港工程：漳港三营澳二级渔港工程位于项目区西南 3.03km 处，渔港防波堤长 549m，东、西防波堤的口门有效宽度为 35 米，渔港港池水域面积约 6.82 公顷。

②开放式养殖

项目区南侧海域分布有程军辉、陈美娣的滩涂养殖，面积约 9.4 公顷，主养殖青蛤。

(2) 保护区用海

①长乐国家级海洋公园

长乐国家级海洋公园总体面积约 24.44 平方公里，选址区域以漳港海蚌为中心区，辐射至周边的滨海沙滩及海域，并划分为重点保护区和适度利用区 2 个功能区。其中，重点保护区面积约 10.87 平方公里，主要为海蚌资源增殖保护区；适度利用区面积约 13.57 平方公里，是体现“公园”功能的主要区域，规划建设有海洋文化广场、滨海休闲区和水上活动区，区内有保存完整的全国重点文物保护单位显应宫，不仅是长乐海洋妈祖文化的代表，而且是长乐风沙侵蚀海。长乐国家级海洋公园与本项目相对位置见图 3.4-1，位于本项目西南侧 4.9km。

②福建省长乐海蚌资源增殖保护区

福建省长乐海蚌资源增殖保护区位于项目区南侧约 800m，2014 年 3 月 29 日福建省第

十二届人民代表大会常务委员会第 8 次会议通过的《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》，将保护区范围调整为：从立桩礁正西 3612m 开始，折向正南 3914 m 到梅花五显鼻二级渔港外扩 500m 界限，转沿长乐梅花镇东侧沿线至江田镇海螺塔以东十米等深线附近的海域，总面积 20697hm²，其中重点增殖保护区 2000hm²。

(3) 其他用海

①南澳水闸

南澳水闸位于项目区东侧 30m 出，水闸面积约 0.062 公顷。

②福州长乐国际机场二期扩建工程排海泵站

福州长乐国际机场二期扩建工程排海泵站位于项目区北侧，目前尚未开工建设。拟建机场排海泵站排水设施设计宽度 18m，并在两侧各自预留 7.5m 的放坡自由溢漫范围，入海通道走向大体与本项目沙滩走向垂直，并从沙滩内部穿过。

表 3.1-1 工程周边海域开发利用现状统计表

用海类型	用海活动	使用主体	内容/规模	方位	最近距离
开放式养殖用海	滩涂养殖	程军辉、陈美娣	养殖青蛤约 9.4 公顷	南侧	/
渔业基础设施用海	漳港三营澳二级渔港工程	福建省长乐区漳港街道农业综合开发公司	防波堤长 549m，围海面积 6.31 公顷	西南侧	3.03km
海洋保护区用海	长乐海蚌资源增殖保护区	福州市长乐区漳港海蚌场（福州市长乐区海蚌资源增殖保护区管理处）	面积为 20697 公顷	/	0.8km
	长乐国家海洋自然公园	/	2269.129 公顷	西南侧	1.16km
其他用海	南澳水闸	长乐市漳港南澳排涝闸工程建设管理处	约 0.062 公顷	东侧	30m
	机场排海泵站	元翔（福州）国际航空港有限公司	宽度 18m	北	/

3.1.2 海域使用权属现状

根据现场调查并向当地自然资源主管部门查询，项目拟申请海域未设置海域使用权，不存在权属争议；项目区 2km 范围内有 1 宗确权用海，为福州长乐国际机场二期扩建工程南北近灯光带涉海栈桥工程。项目区及周边海域权属现状见图 12-4，权属情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目区及相邻海域权属情况

项目名称	使用权人	用海方式	用海面积 (hm ²)	国海证	距离
福州长乐国际机场二期扩建工程南北近灯光带涉海栈桥工程	元翔（福州）国际航空港有限公司	透水构筑物用海	0.9610	2021D35018204030	5m

3.2 水文动力环境现状调查与评价

本节内容引用“滨海新城海岸带保护修复工程综合效果评估项目本底调查报告”的调查数据，调查单位为国家海洋局宁德海洋环境监测中心站。调查共设置 1 个潮位观测站和 10 个监测站（HT03、HT05、HT07、HT10、HT12、HT13、HT16、HT18、HT24、HT29）进行海流、悬沙周日连续同步观测。

小潮：2021 年 3 月 4 日 11 时至 3 月 5 日 11 时（农历一月二十一~二十二）；

大潮：2021 年 3 月 14 日 10 时至 3 月 15 日 10 时（农历二月初二~初三）。

其中小潮监测期间 HT24、HT29 站位因为仪器故障，数据丢失，所以在 3 月 19 日~20 日（农历二月初七~初八）进行了补测。测站位置见表 3.2-1 和图 3.2-1



图 3.2-1 水文监测站位图

表 3.2-1 水文监测站位表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	监测内容
T1	119.590500°	26.135670°	潮位
HT03	119.772167°	26.044367°	潮流、泥沙
HT05	119.721933°	25.995450°	潮流、泥沙
HT07	119.781683°	25.996983°	潮流、泥沙
HT10	119.748033°	25.959016°	潮流、泥沙
HT12	119.811200°	25.943583°	潮流、泥沙
HT13	119.704433°	25.940200°	潮流、泥沙
HT16	119.794033°	25.875033°	潮流、泥沙
HT18	119.711733°	25.883050°	潮流、泥沙
HT24	119.627100°	25.844767°	潮流、泥沙
HT29	119.696800°	25.812150°	潮流、泥沙

3.2.1 潮汐

通过 T1 潮位站的潮位数据计算得到的潮汐形态数 R 为 0.58，大于 0.5，故海区潮汐属于不正规半日潮。平均潮差为 4.17m，最大潮差为 5.66m，表现为强潮特征。平均高潮位

为 2.45m，平均低潮位为-1.76m。涨、落潮历时表现为涨潮历时小于落潮历时，涨落潮历时差为 88min。潮汐特征见表 2.2-2，该区域的基准面关系如图 2.2-2 所示。

表 3.2-2 潮位站潮汐特征统计表

项目	T1
最高潮位(cm)	323
最低潮位(cm)	-258
平均高潮位(cm)	245
平均低潮位(cm)	-176
平均潮位(cm)	58
平均潮差(cm)	417
最大潮差(cm)	566
最小潮差(cm)	104
平均涨潮历时	5:28
平均落潮历时	6:56
基准面	1985 国家高程基准

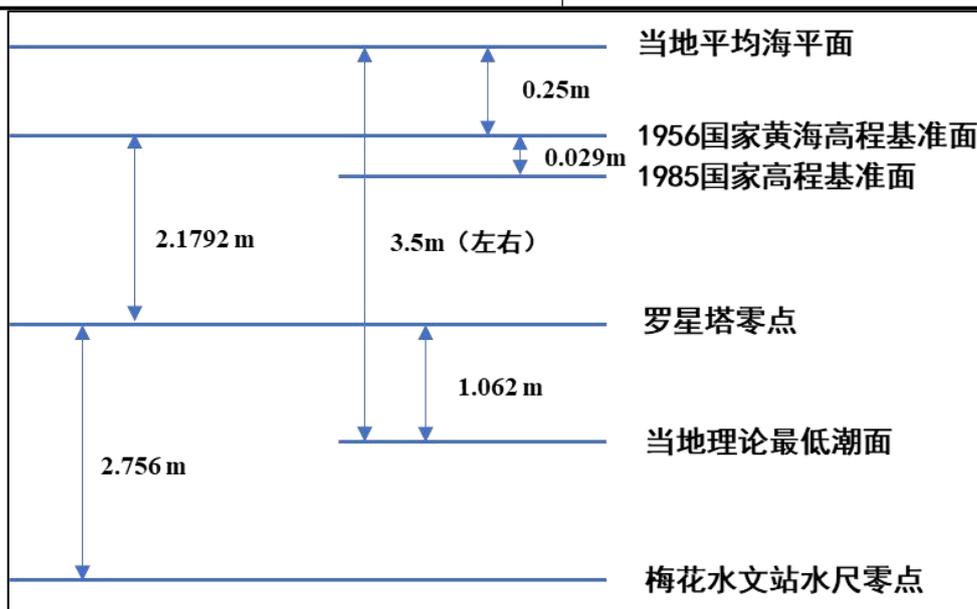


图 3.2-2 基准面关系示意图

3.2.2 潮流

各站垂线平均流速流向矢量图见图 3.2-3 和图 3.2-4，各站各层实测流速特征值见表 3.2-3，对各站实测流速进行垂线矢量平均，各站垂线平均海流特征值见表 3.2-4。

表 3.2-3 各站各层实测最大流速表（流速 cm/s，流向°）

表 3.2-4 垂线平均海流特征值（流速 cm/s，流向°）

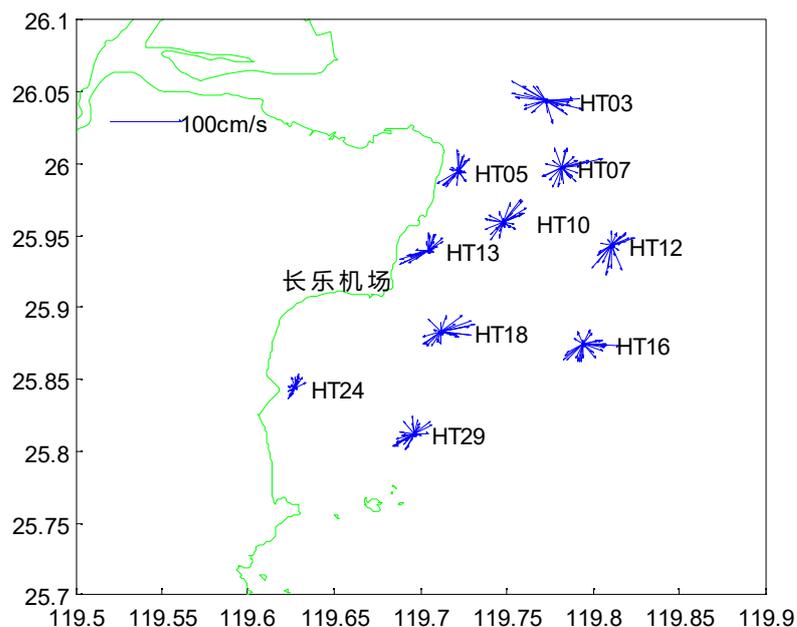


图 3.2-3 各测站小潮垂线平均潮流流矢图

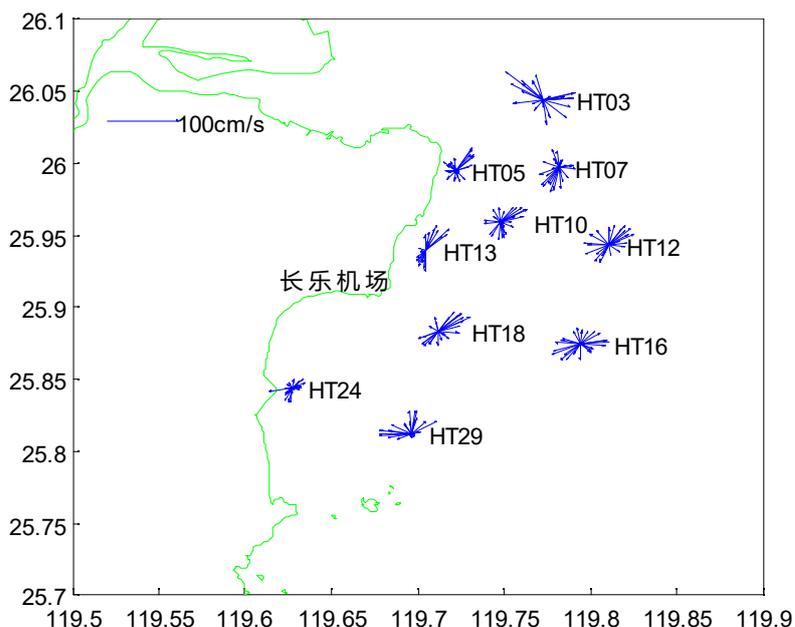


图 2.2-4 各测站大潮垂线平均潮流流矢图

(1) HT03 站位于本次调查位置最北端，位于闽江口南侧以东，实测最大流速 75m/s，发生在小潮落潮过程的 0.2H 层，落、涨潮流速基本相当，涨潮主流向为 W，落潮主流向为 E，潮流运动形式表现为旋转流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(2) HT05 站离岸较近，位于石壁村以东，实测最大流速 50m/s，发生在大潮涨潮过程的 0.2H 层，涨潮流速大于落潮流速，涨潮主流向为 WSW，落潮主流向为 ENE，潮流运动形式表现为旋转流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(3) HT07 站离岸较远，位于石壁村以东，实测最大流速 70m/s，发生在小潮落潮过

程的 0.2H 层，落、涨潮流速基本相当，涨潮主流向为 SW，潮流运动形式表现为旋转流，落潮主流向为 E，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(4) HT10 站离岸较近，位于孟头顶以东，实测最大流速 52m/s，发生在小潮落潮过程的 0.2H 层，涨、落潮流速基本相当，涨潮主流向为 W，落潮主流向为 E，潮流运动形式表现为旋转流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(5) HT12 站离岸较远，位于孟头顶以东，实测最大流速 51m/s，发生在小潮涨潮过程的 0.2H 层，涨、落潮流速基本相当，涨潮主流向为 W，落潮主流向为 E，潮流运动形式表现为旋转流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(6) HT13 站离岸较近，位于长乐机场附近，实测最大流速 53m/s，发生在小潮涨潮过程的 0.2H 层，涨潮流速大于落潮流速，涨潮主流向为 SW，落潮主流向为 NE，潮流运动形式表现为往复流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(7) HT16 站离岸较远，位于长乐机场东南侧，实测最大流速 52m/s，发生在小潮涨潮过程的 0.2H 层，涨、落潮流速基本相当，涨潮主流向为 W，落潮主流向为 E，潮流运动形式表现为旋转流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(8) HT18 站离岸较近，位于长乐机场东南侧，实测最大流速 57m/s，发生在小潮落潮过程的 0.2H 层，落潮流速大于涨潮流速，涨潮主流向为 WSW，落潮主流向为 ENE，潮流运动形式表现为旋转流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(9) HT24 站离岸较近，位于外文武沙水库东北侧，实测最大流速 33m/s，发生在大潮涨潮过程的 0.2H 层，涨、落潮流速基本相当，涨潮主流向为 WSW，落潮主流向为 ENE，潮流运动形式表现为往复流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(10) HT29 站离岸较远，位于外文武沙水库以东，实测最大流速 49m/s，发生在大潮涨潮过程的 0.2H 层，涨、落潮流速基本相当，涨潮主流向为 WSW，落潮主流向为 ENE，潮流运动形式表现为往复流，流速垂线分布来看由表至底呈递减趋势。

(11) 实测海流数据可以看出：实测最大值为 75cm/s，出现在 HT03 站小潮落潮过程。

(12) 调查海区实测海流特征水平分布表现为：靠近岸线的测站表现为往复流运动形式，远离岸线的测站表现为往旋转运动形式，且远离测站涨落潮主流向为 W-E 向，靠近大陆岸线的测站涨落潮主流向为 WSW-ENE 向。

(13) 调查海区实测海流特征垂线分布表现为：流速大小由表层到底层呈逐渐减小的趋势，流向基本保持一致。

3.2.3 余流

余流是指实测海流中分离出潮流后剩余的流动量，其形成的原因主要为风、径流、海水密度及海面坡度等，此外潮汐的非线性现象也可产生余流。由于其成因复杂，很难做详细分离，这里就其调和与分析所得结果进行初步分析。

各站垂线平均余流见表 2.2-5，可以看出：HT29 站大潮余流最大，余流流速为 12.3cm/s，

其次是 HT13 站小潮余流,余流流速为 10.3cm/s, HT24 站余流最小,余流流速为 1.4cm/s; 各站余流流向并不一致,总体来看各站余流方向均与实测海流涨、落潮流方向一致。

表 3.2-5 各站余流表(流速 cm/s, 流向°)

3.2.4 悬浮泥沙

(1) 本次调查实测含沙量范围为 8mg/L~70mg/L; 各站含沙量相差不大, HT03 站平均含沙量最高,平均含沙量为 42mg/L, HT05 站含沙量最低,平均含沙量为 18mg/L。

(2) 从垂线分布来看,各站含沙量均表现为随深度的增加而增大的趋势;

(3) 从水平分布来看,本次调查各站含沙量相差不大,远离岸线的站位含沙量略小,靠近岸线的站位含沙量略大。

(4) 从连续过程来看,含沙量与水深变化关联性较小。

3.2.5 泥沙来源

(1) 陆源来沙(闽江口来沙与影响)

工程区北侧为闽江口,据闽江竹岐站 1950~2010 年径流和输沙资料分析,闽江多年平均径流量为 536.6 亿 m³,多年平均输沙量 583 万吨,其河流来沙量较小,下泄泥沙主要在河口处堆积。

闽江河口的沿岸泥沙流,在台湾海峡北部 NE 向盛行风、年 NE 向波浪以及周期性涨落潮作用下,沿海岸带向南运移,在闽江口南侧形成典型的砂质堆积型海岸。

长乐沿海潮差大,潮汐作用强,退潮后形成宽广的海滩,宽度约 400m 左右。尤其在冬季盛行 NNE 向岸风,叠加周期性的涨落潮,退潮裸露的潮间带上部,脱水不久的海滩沙就会变干,遭受强风吹蚀起沙,为长乐东部海岸海滩—沙丘系统提供了丰富的泥沙。

(2) 海岸带第四纪松散堆积物

长乐东部沿海的陆、海相第四系松散堆积物分布广泛,厚度大,它们主要由残积物、古风积物和滨海积物组成,极易为波浪侵蚀。而长乐位于亚热带季风气候区,在夏秋季节台风活动频繁,台风带来的大风、巨浪和暴雨,都会猛烈的冲击和侵蚀海岸,把大量的海岸带第四纪松散堆积物带入海中或直接吹向内陆,成为海滩—沙丘系统的物质来源之一。

(3) 海岸基岩侵蚀物

长乐东部海岸带出露的基岩主要是花岗岩类火山岩,其石英含量较高,在亚热带温暖湿润的气候条件下,基岩风化快而强烈,风化作用的碎屑物质也为海滩-沙丘系统提供了少量的物质来源。

3.2.6 泥沙活跃性

(1) 潮流输沙

本工程海域水流流速小,涨落潮最大含沙量保持在 0.01kg/m³ 量级,含沙量较低,因此在潮流作用下的输沙量较小,不对工程区泥沙运动造成明显影响。

(2) 沿岸输沙

工程区自北向南均为沙质海岸，其中北侧岸段（南澳角至长乐渔港）沿岸输沙相对明显，南侧岸段主要以横向泥沙运动为主。

由于南澳角至长乐渔港岸段，受到南澳山岬角拦截泥沙的影响，长乐北部海岸 NE 风浪影响下的沿岸泥沙受到一定拦截，难以形成长距离的大规模的沿岸输沙，因此该岸段沿岸泥沙主要为自东向西和自北向南运移，净输沙量不大。

但是由于本海域近岸细砂为主的沉积物本身比较活跃，波浪作用下易于起动搬运，加之本海域波浪破碎带整体较宽，这就决定了波浪作用下在局部纵向和横向搬运的泥沙对于本工程的影响会比较明显。

总的来看，工程区近岸波浪作用下的局部横向和纵向搬运的泥沙是影响本地海滩-沙丘系统的重要影响因素。另外风成沙及其运动也是影响本地海滩-沙丘系统主要的因素。

(3) 风成沙

在海岸地带只要有供沙条件和适当的风区，就有海岸沙丘分布，这是风所产生的风蚀、搬运和堆积的一种地貌动力过程。

研究认为，当海滩宽度大于临界风区长度时，风沙流就会向陆传输并不断侵蚀海滩，直至沙通量饱和。当风沙运动速度减弱或者风沙流受下垫面影响使气流结构改变，颗粒就会坠落沉积，海岸沙丘发育。

当风吹过沙地表面，风力增大到某一临界值时，地表沙粒就开始脱离静止状态而运动，这个风速称为风沙起动临界摩阻风速（ u^* ）。Bagnold 根据流体在起动条件下，推导出了沙粒开始移动的经典速度与粒径的经典关系式，如下：

$$u_* = A \sqrt{\frac{\tau_{oc}}{\rho}} = A \sqrt{\frac{\sigma - \rho}{\rho}} g d$$

式中，A 为常数，一般取 0.08， τ_{oc} 为临界切应力， ρ 是空气密度， σ 是颗粒密度，分别取分别取 1.25kg/m^3 、 2650kg/m^3 ，g 为重力加速度， 9.81m/s^2 ，d 为岸滩泥沙粒径。

但是 Bagnold 的关系式并未考虑到影响沙粒临界起动速度的其它因素，诸如沙粒特征（粒粒径、分选性、形态、重矿物含量、贝壳含量等）、颗粒的粘结力（沙粒水分含量、粘粒含量、地表盐结皮等）、海滩或地表坡度、植被条件、向岸风与岸线夹角等诸多因素的影响。Johnson 在 Bagnold 关系式的基础上进行了修正，提出了包含水分含量的沙粒起动风速的经验关系式：

$$U_t = 5.75A(1.8 + 0.61gw) \sqrt{\frac{\rho_s - \rho}{\rho}} g d \cdot \lg \frac{Z}{Z_0}$$

式中 w 为沙粒水分含量百分数，Z 为所测风速值的高度，Z₀ 为光滑床面与空气的粘滞性有关的参数，U_t 为任何高程上流体的起动速度。 ρ 、 ρ_s 是分别是空气密度、沙粒颗粒密度，分别取 1.25kg/m^3 、 2650kg/m^3 ，g 为重力加速度 9.81m/s^2 ，d 为岸滩泥沙粒径。

采用修正过的上式，根据工程岸段实际采样情况，计算可以得出该区域水分含量 0.3% 的情况下在 10m 高度位置的平均起动风速为 7.64m/s 。长乐东部沿海盛行 NNE 和 NE 向风，

其年平均风速分别为在 11.7m/s 和 10.3m/s，明显大于平均起动风速，所以强烈的向岸风为海滩滩面的形态调整和沙丘的发育演变提供了动力条件。

3.2.7 底质分布

宏观悬沙环境分析

卫星遥感技术能快速获取大面积海域悬浮泥沙浓度资料，同时能获取海域历史悬浮泥沙数据，因此可以获得研究海区悬浮泥沙含量的分布及运动规律，在海岸工程宏观泥沙环境研究中具有重要意义。

为了解工程海区的宏观泥沙环境和运动规律，选取了 2004~2015 年间的不同季节和潮况的 8 景遥感影像。表 3.2-7 中为所选遥感影像的成像时间及成像时的潮况和风况，成像时潮况参考闽江口（川石）站的预报潮汐值，风况数据参照了 QuickSCAT/NCEP 混合风场数据和当地历史天气数据。

表 3.2-7 所选卫星遥感资料与水文气象条件

序号	成像日期	成像时潮况		海区风况	
		潮型	潮况	风向	风速(级)
1	2004-12-10	大潮	落潮初期	东北风	4 级
2	2009-04-28	中潮	涨潮末期	东北风	5 级
3	2011-07-23	小潮	涨潮初期	无持续风向	≤3 级
4	2013-07-12	中潮	涨潮中期	东北风	3-4 级
5	2013-11-17	中潮	涨潮末期	无持续风向	≤3 级
6	2014-02-21	小潮	涨潮中期	无持续风向	≤3 级
7	2014-09-01	小潮	涨潮中期	无持续风向	≤3 级
8	2015-01-23	中潮	涨潮中期	无持续风向	≤3 级

利用遥感技术反演水体的悬浮泥沙浓度的核心是建立海水光谱反射率与悬浮泥沙浓度之间的定量数学关系。本文采用遥感影像数据和准同步实测数据进行定量率定和拟合，得到了悬沙含量反演经验关系式，对所选遥感影像进行含沙量反演，得到工程海区的悬沙运动分布图。从中分析显示：

(1) 从纵向上看，闽江口水域含沙量较高，其最大表层含沙量在 $0.1\text{kg}/\text{m}^3$ 以上；长乐机场东侧和南侧工程附近海域除近岸含沙量稍高外，整体含沙量均较低。

(2) 从横向上看，本海区表层含沙量呈现从近岸到深水区逐步降低的变化规律，近岸存在一个连续的相对高含沙量窄带，其含沙量可达 $0.07\sim 0.1\text{kg}/\text{m}^3$ ，外海深水区表层含沙量基本在 $0.05\text{kg}/\text{m}^3$ 以下。

(3) 从季节差异看，冬季闽江口下泄沙量减小，闽江河口区含沙量较低，长乐机场附近海域冬季含沙量也较高，但总体上仍低于闽江口，这与冬春季节近岸风浪掀沙作用较强有关，闽江下泄泥沙的直接影响很小。夏季虽然闽江口含沙量较高，高含沙量范围也较大，但

工程附近海域含沙量很低。闽江河口的沿岸泥沙流，在台湾海峡北部 NE 向盛行风、年 NE 向波浪以及周期性涨落潮作用下，沿海岸带向南运移，主要在闽江口南侧梅花浅滩一带落淤形成典型的砂质堆积型海岸。闽江口下泄泥沙对本工程区的直接影响很小。

综上所述，工程区附近含沙量南北差异不大，且明显低于闽江口，闽江口泥沙对本工程附近直接影响很小；本工程区近岸存在南北连续的含沙量带表明，工程区附近含沙量主要为波浪作用下近岸泥沙局部起动搬运所致。

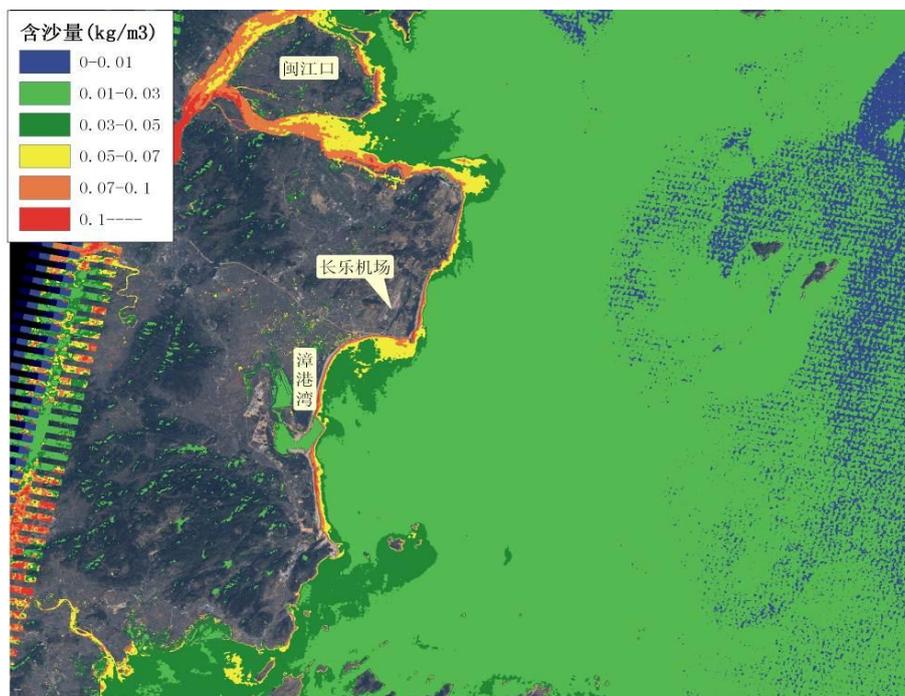


图 3.2-5 工程海域含沙量反演结果和遥感影像（2004-12-10）

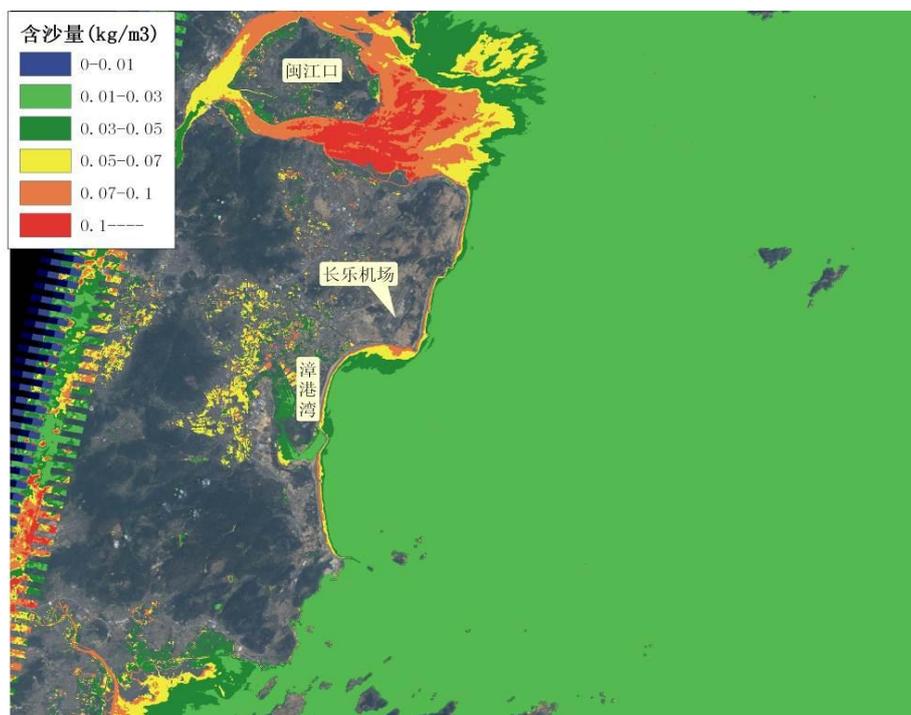


图 3.2-6 工程海域含沙量反演结果和遥感影像（2009-4-28）

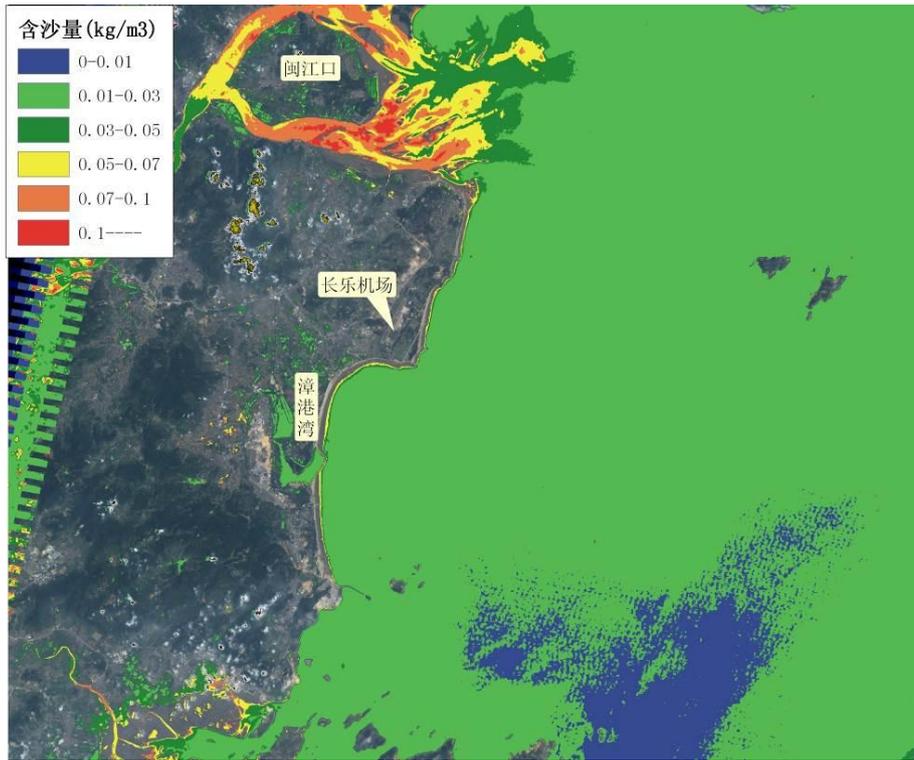


图 3.2-7 工程海域含沙量反演结果和遥感影像 (2011-07-23)

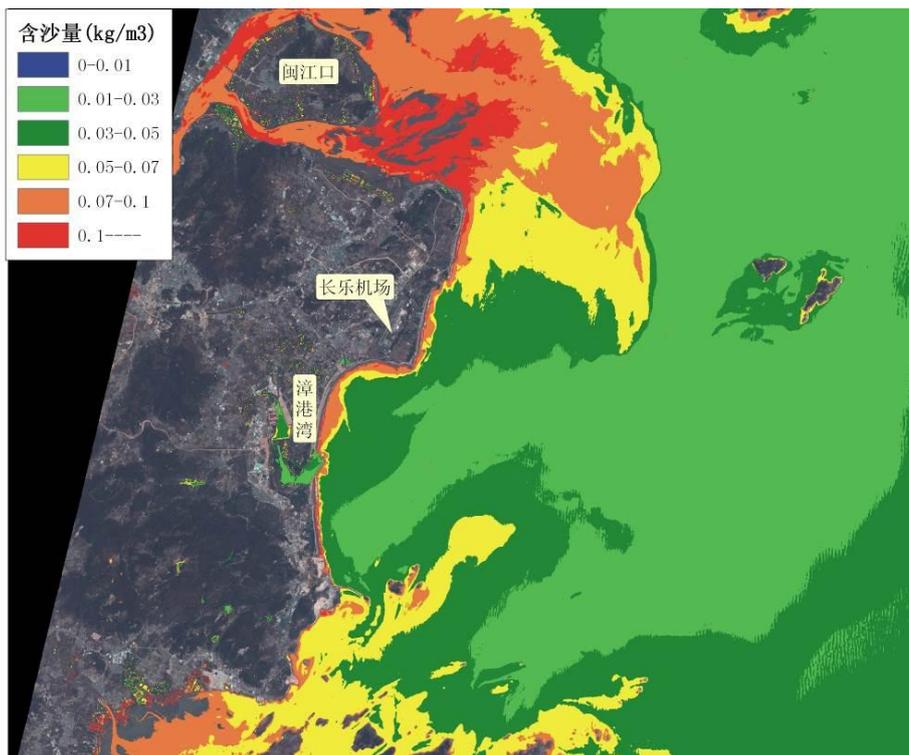


图 3.2-8 工程海域含沙量反演结果和遥感影像 (2013-7-12)

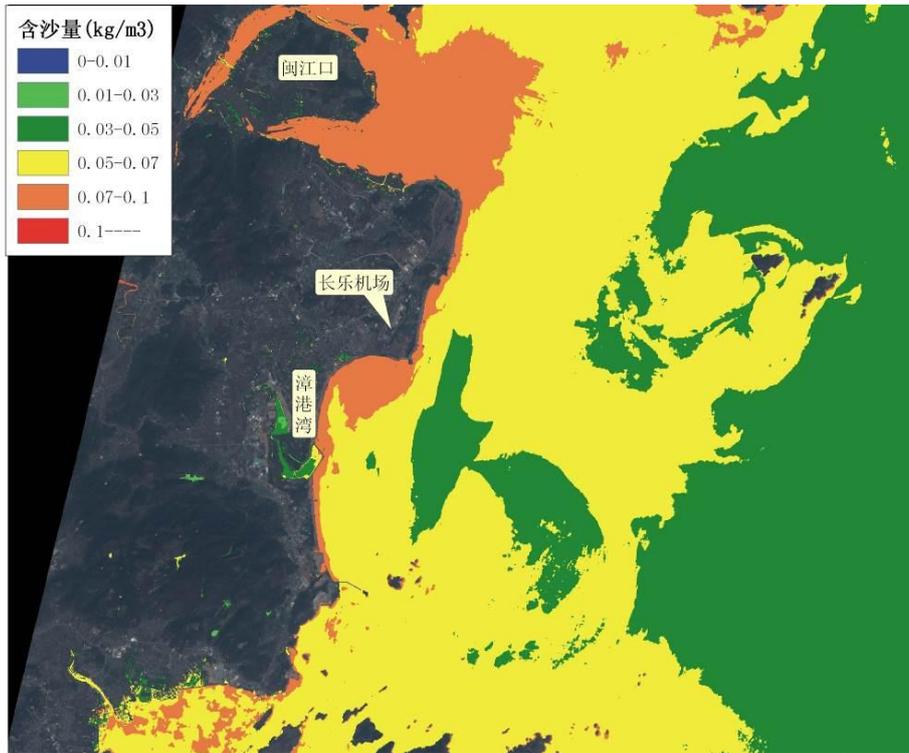


图 3.2-9 工程海域含沙量反演结果和遥感影像 (2013-11-17)

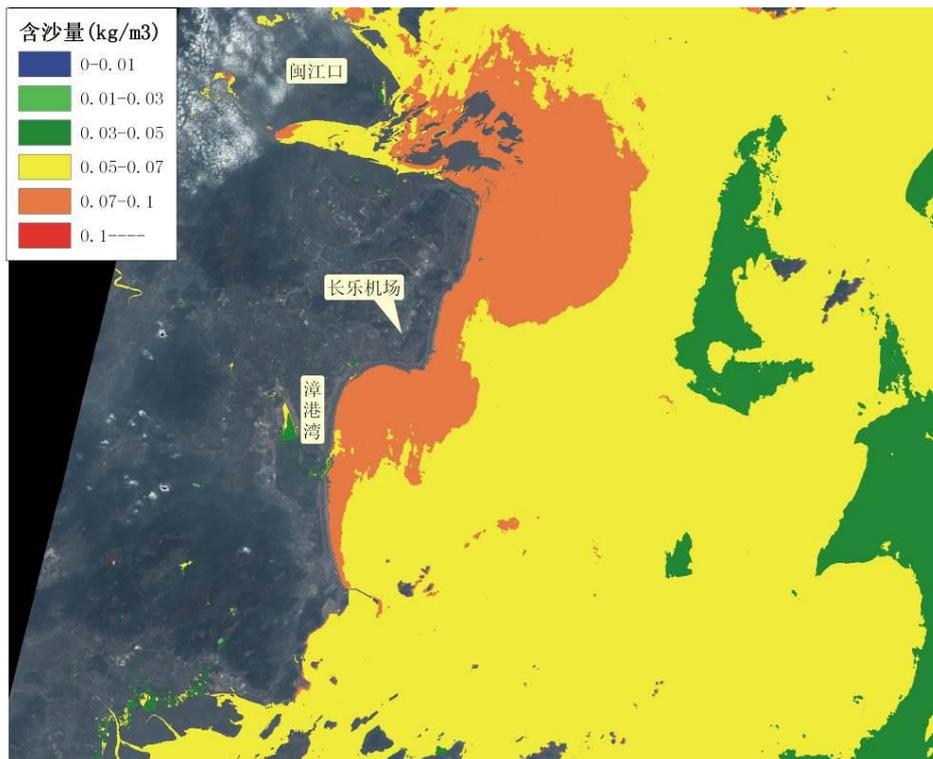


图 3.2-10 工程海域含沙量反演结果和遥感影像 (2014-2-21)

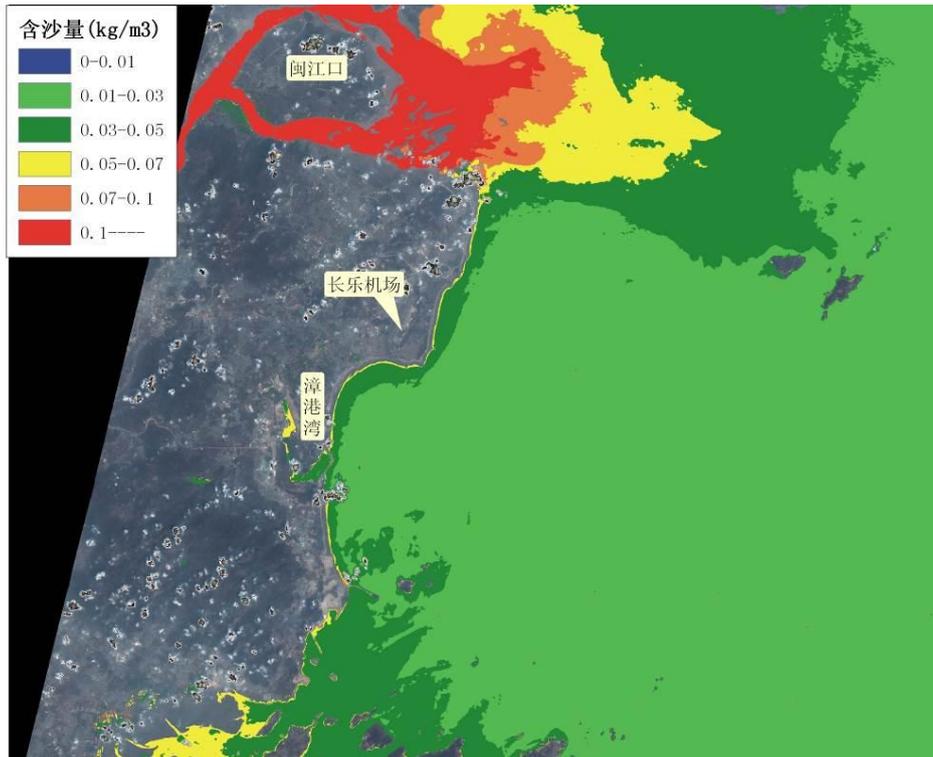


图 3.2-11 工程海域含沙量反演结果和遥感影像（2014-9-1）

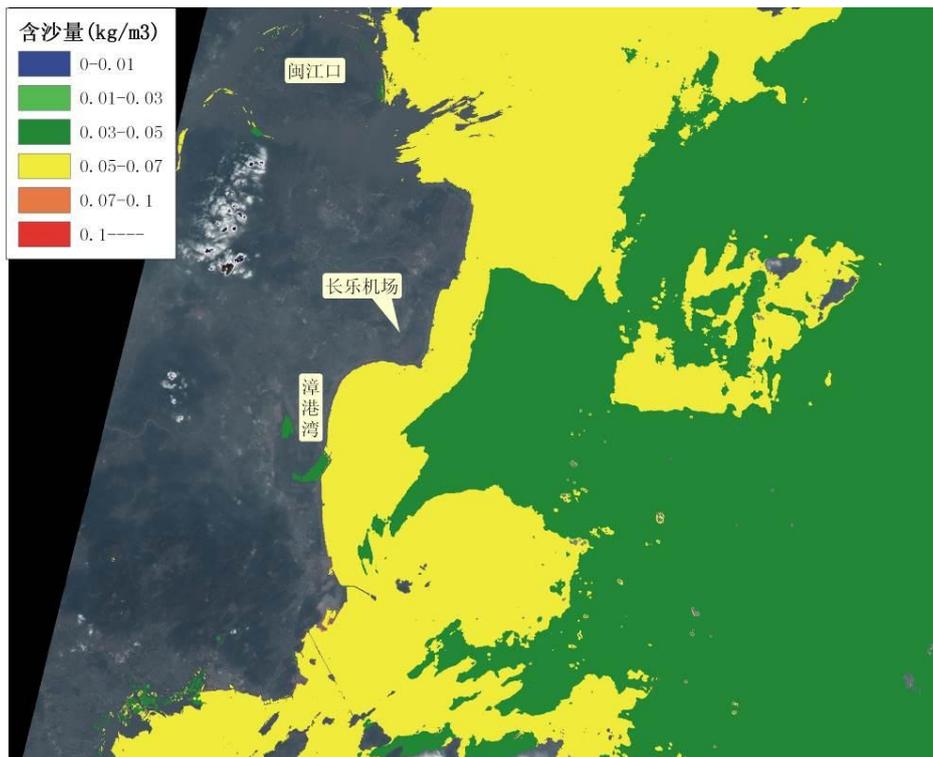


图 3.2-12 工程海域含沙量反演结果和遥感影像（2015-1-23）

根据 2013 年工程海域大范围底质泥沙样品分析，本海域底质特征如下：

- (1) 工程海域沉积物以砂质为主，主要类型包括细砂（FS）、粉砂质砂（TS）、砂质粉砂（ST）和粉砂（T），泥沙中值粒径介于 0.01~0.166 mm 之间，平均值为 0.052mm；泥沙分选系数介于 0.31~1.69 之间，平均值为 1.15；泥沙砂质百分含量介于 1.7%~100%之

间, 平均值为 43.5%; 泥沙粉砂百分含量介于 0%~98.3%之间, 平均值为 56.5%; 本海域底质不含粘土。

(2) 底质类型分布, 5m 等深线以浅水域以细砂为主, 近岸存在南北连续的砂质沉积带; 在 5m 至 10m 线之间水域, 南猫山岛以南以粉砂质砂为主, 南猫山岛以北基本为砂质粉砂; 10m 线以深水域基本为砂质粉砂和粉砂。横向上呈近岸粗、深水区细的分布特点。

(3) 底质中值粒径, 在 5m 等深线以浅水域基本大于 0.1 mm; 在 5m 至 10m 线之间水域, 南猫山岛以南大多介于 0.06~0.1 mm 之间, 南猫山岛以北大多介于 0.01~0.06 mm 之间; 10m 线以深水域基本在 0.01~0.03 mm 之间。

(4) 底质分选系数, 在南澳山角两侧近岸小于 1.0, 底质分选好; 其余区域基本在 1.0~2.0 之间, 底质分选差, 局部区域分选系数在 0.5~1.0 之间, 分选较好。

(5) 工程附近海域底质中砂质含量较高, 在 5m 等深线以浅区域基本大于 50%, 近岸大于 80%; 在 5m 以外水域基本小于 50%, 深水区小于 20%。

(6) 总的来看, 本海域近岸为砂质沉积物, 近岸存在南北连续的砂质沉积带; 底质分布在横向上呈现近岸粗、深水区细的分布特点。

3.3 地形地貌和冲淤分析

3.3.1 地形地貌

福州滨海新城机场南海滩是由古洪积、海积平原经风、潮流、波浪塑造形成的。工程海区岸线整体呈 NNE~SSW 走向。从水下地形、地貌调查, 工程海域岸线地貌特征如下:

(1) 南澳山至牛角山之间为岬湾弧形沙质海岸, 南北分别受南澳山和牛角山两个岬角控制。0m 和 2m 等深线基本平行岸线展布, 0m 等深线距岸约 0.5km, -2m 线距岸约 1.0km, -5m 线距岸 1~3.5km, -10m 等深线距岸 3~8km。

南澳山附近分布多个基岩岬角和礁石, 其中南澳山西侧岬角处建有南澳海鲜楼, 南澳海鲜楼前则建有潜坝。潜坝堤根处东侧海滩地形略高于西侧, 显示该潜坝起到一定的拦沙效果; 潜坝堤头外侧则西侧浅滩地形略高, 表明沿岸泥沙可以越过潜坝堤头向西搬运。

(2) 从南澳山至长乐渔港岸段附近遥感卫片上看出: 该岸段位于弧形海湾上段, 受风浪影响, 岸线与波浪存在一定夹角, 促使沿岸输沙主自东向西(或自北向南)运动, 此点可以从南澳山北侧小型岬湾内海滩宽度在一年四季均呈南宽北窄的特点; 沿岸沙嘴形态等可以看出。

(3) 长乐渔港至文武砂水库岸段属于弧形海湾的直线段, 波浪与岸线基本垂直, 从遥感卫片上看, 并未显现明显的沿岸泥沙运动方向, 也显示了在弧形海岸直线段泥沙运动以横向运移为主的特征。而且从现场调查看, 该岸段沙滩坡度较缓, 以细砂为主要沉积物的宽阔平缓的潮间浅滩, 约有 400 多米; 后滨普遍发育在风力作用下形成了波状起伏的风成沙丘, 沿岸风成沙丘高度不等, 局部被植被覆盖, 5m~6m 沙丘后方植被覆盖相对茂密, 且成活率高; 局部段风沙已经侵入防护林, 对其生长造成影响。

以上分析可以看出，工程海域属沙质海岸，存在沿岸泥沙横向和纵向搬运，其中南澳山至长乐渔港岸段以沿岸泥沙输运为主，主方向为自北向南；长乐渔港至文武砂水库岸段以横向运移为主，做“离-向岸运动”。

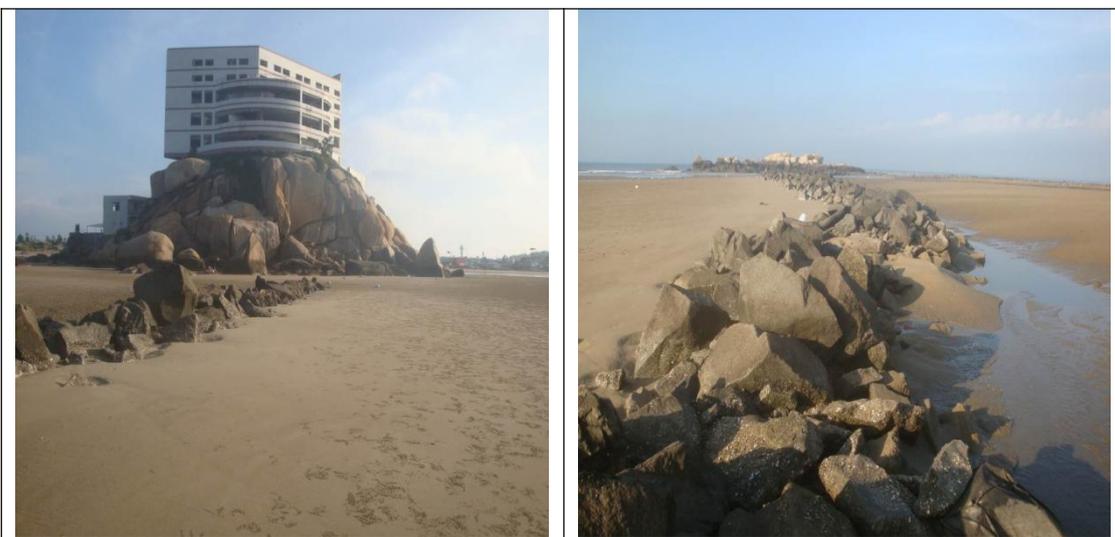


图 3.3-2 南南澳海鲜楼附近潜坝



图 3.3-3 南澳山至长乐渔港岸段的遥感影像

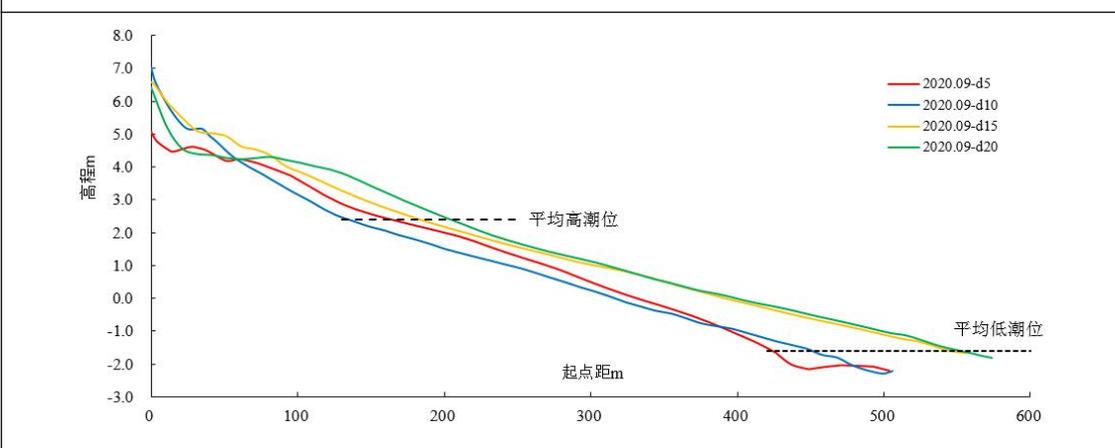


图 3.3-4 工程沿岸典型断面地形变化

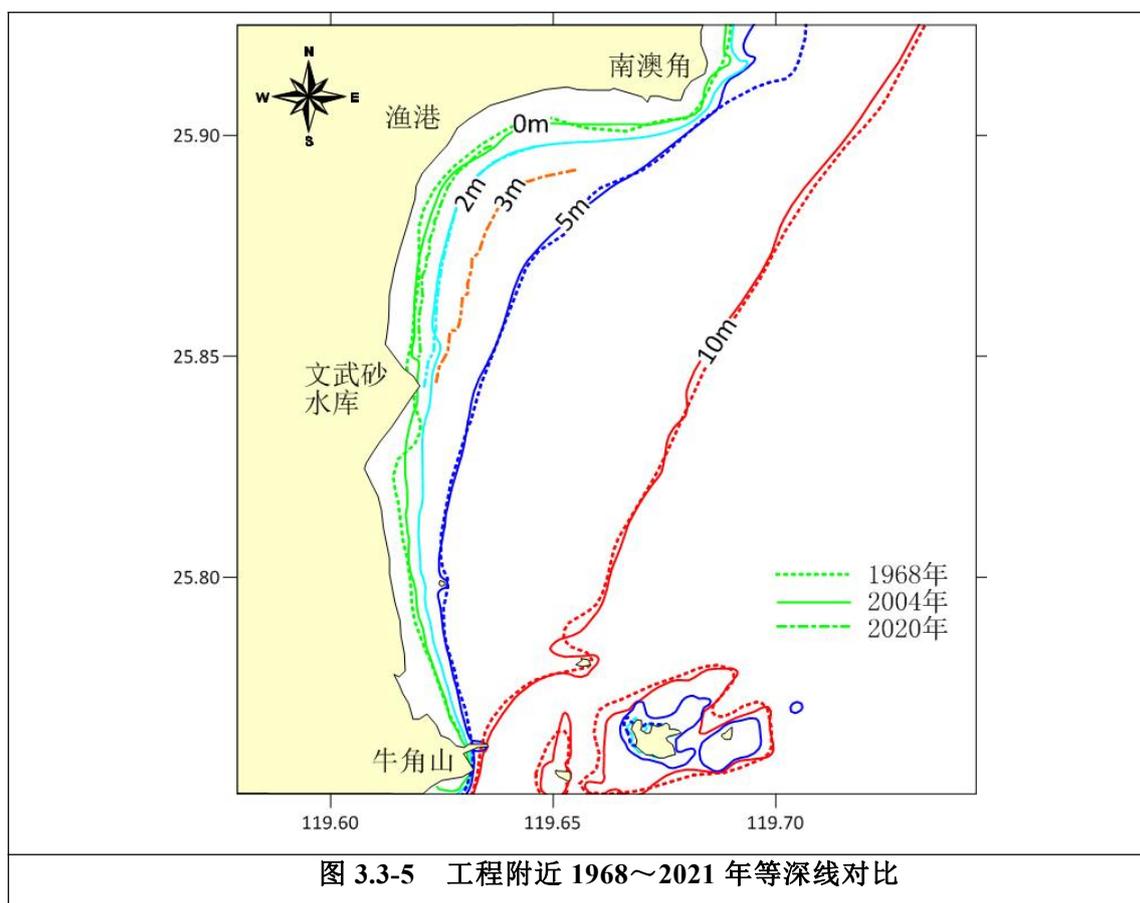
3.3.2 海床地形冲淤变化

通过 1968 年、2004 年工程海域附近海图水深资料以及 2021 年 9 月工程海域局部实测水深数据对比分析，工程海域海床地形变化有以下特征：

①1968~2004 年间，0m 等深线，南澳角附近局部略侵蚀后退 300~500m，其他区域则总体呈现出向海推进，距离约 500~600m。5m 等深线，总体略有侵蚀，工程区附近外侧，向岸侵蚀距离约 500~600m。10m 等深线基本以文武砂水库为界，北侧基本呈侵蚀状态，南侧呈淤积状态，北侧向岸侵蚀距离约 400~500m，南侧向海淤涨约 200m 左右。总体而言，北侧水下地形呈侵蚀状态，其侵蚀与闽江口下泄泥沙减少导致水下三角洲边缘处泥沙供给不足有关。

②2004~2021 年，工程附近海床也是呈现出局部冲刷侵蚀，如渔港外侧，文武砂水库东北侧等区域 0m 和 2m 等深线均有所反映，侵蚀后退约 400m。

③总的来看，工程区附近水下地形总体保持基本稳定状态，但局部仍然存在侵蚀后退现象，特别是近一二十年来。



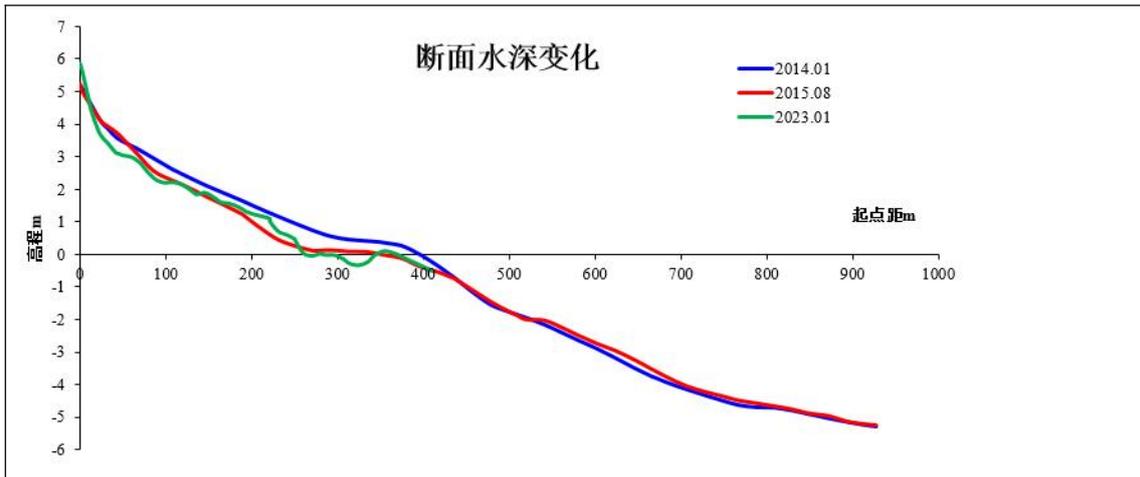


图 3.3-6 工程附近 2014、2015、2023 年断面水深对比

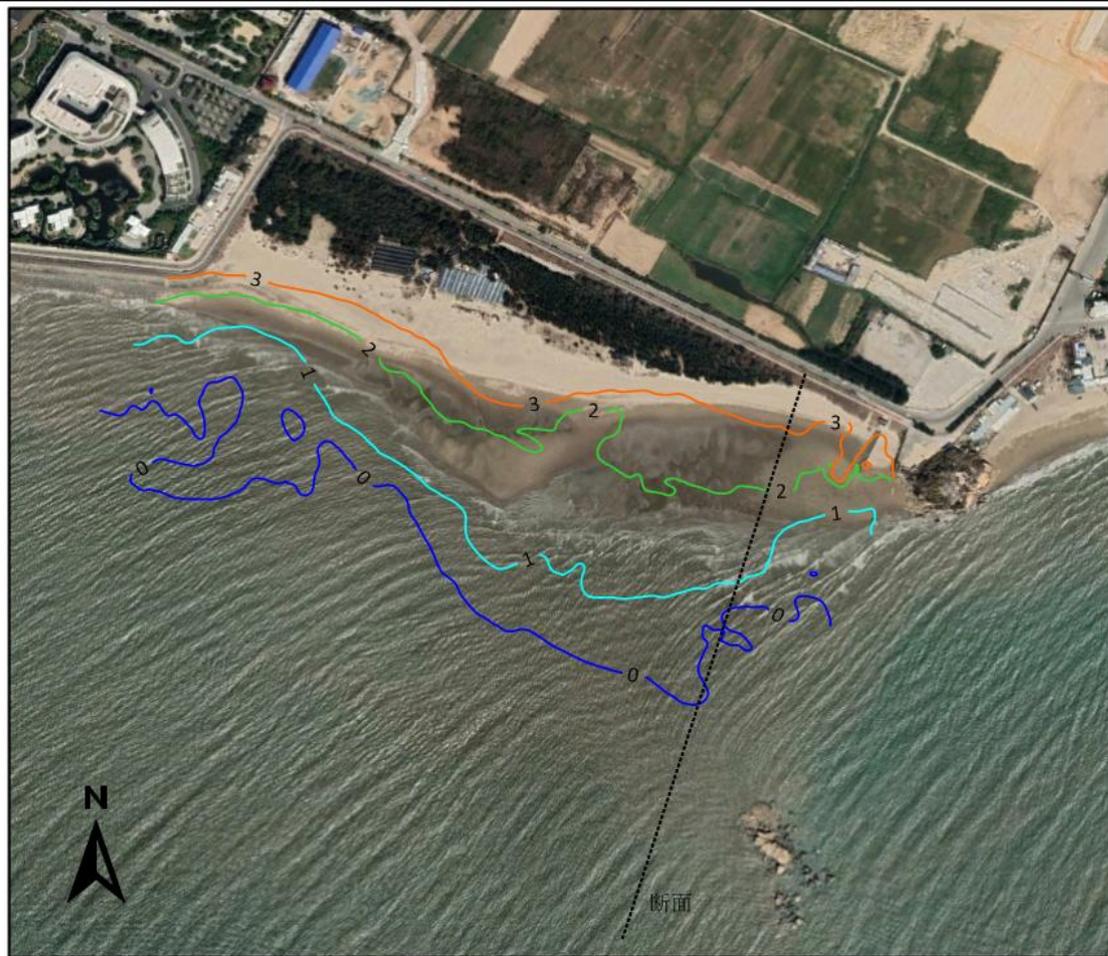


图 3.3-7 工程附近 2023.01 地形分布（国家 85 高程）

3.4 工程地质状况

(1) 区域地质

长乐地区大地构造属新华夏系复式隆起带东缘，地处北北东向的长乐-诏安大断裂带和北西向乌龙江断裂带的交汇地带，断裂构造相当发育。其中，工程区域附近主要为北西向顺昌—闽清断裂带及北北东向福鼎—福清断裂带交汇处；顺昌—闽清断裂带主要表现为地表为

一组规模小的 NW 向断裂；福鼎—福清断裂带总体在主要表现为明显地控制了闽东中生代沉积—火山喷发作用。根据区域周围工程地质资料和地表调查，项目范围未发现大的区域性断层通过，也无活动性断裂。

(2) 岩土分布及其特征

根据项目区附近“福州滨海新城沙尾海滩修复与养护工程”的地质勘察资料，项目范围内岩土层可划分为 8 层，主要由①细砂、②淤泥混砂、③粉砂、④淤泥质土混砂、⑤细砂、⑥淤泥质粉质粘土、⑦粗砂及⑧粘土等组成，自上而下描述如下：

①细砂（Q4m）：灰黄、灰白色，饱和，松散-稍密，主要成分为石英颗粒，呈次棱角状，颗粒粒径以 0.075~0.25 mm 为主，含有少量的贝壳碎屑及云母。级配一般，分选性较好，胶结性能一般，海积成因。该层修正后标贯击数为 6.6~14.5 击，标准值为 8.5 击。

②淤泥混砂（Q4m）：灰黑色，饱和，松散为主，成分主要由石英颗粒及粘、粉粒组成，粘、粉粒含量约占 30~40%，含量有大量的贝壳碎屑，具腥臭味，海积成因。该层修正后标贯击数为 5.5~6.4 击，平均值为 5.9 击。

③粉砂（Q4al-pl）：浅灰色，饱和，稍密-中密，主要成分为石英颗粒，呈次棱角状，颗粒粒径以 0.075~0.25 mm 为主。级配一般，分选性较好，胶结性能一般，冲洪积成因。该层修正后标贯击数为 8.4~18.8 击，标准值为 12.3 击。

④淤泥质土混砂（Q4m）：深灰、灰黑色，饱和，流塑，成分以粘、粉粒为主，具腥臭味，含有较多的细、粉砂和少量贝壳碎屑，具光泽反映，轻微摇震反应、土体粘性强，干强度高、韧性高，海积成因。

⑤细砂（Q4al-pl）：浅灰色，饱和，中密-密实，主要成分为石英颗粒，呈次棱角状，颗粒粒径以 0.075~0.25 mm 为主。级配一般，分选性较好，胶结性能较好，冲洪积成因。该层修正后标贯击数为 17.3~26.2 击，平均值为 21.0 击。

⑥淤泥质粉质粘土（Q4m）：深灰、灰黑色，饱和，流塑，成分以粘、粉粒为主，含有机质，具腥臭味，局部夹薄层粉砂和少量贝壳碎屑，具光泽反映，轻微摇震反应、土体粘性强，干强度高、韧性高，海积成因。

⑦粗砂（Q4al-pl）：灰绿色，饱和，密实，主要成分为石英颗粒，呈次棱角状，颗粒粒径以 0.5~2 mm 为主。级配一般，分选性较好，胶结性能较好，冲洪积成因。该层修正后标贯击数为 22.2~25.8 击，平均值为 24.0 击。

⑧粘土（Q4al-pl）：灰绿色，可塑~硬塑，湿，主要成份由粘粉粒及少量砂粒组成，稍具光泽反应，无摇震反应，土体粘性较强，干强度较强、韧性中等，冲洪积成因。该层修正后标贯击数为 13.5~19.1 击，平均值为 16.3 击。

3.5 海洋环境质量现状

本项目海洋环境现状调查资料引用福建中凯检测技术有限公司 2021 年 12 月编制的《福州滨海新城沙尾海滩修复与养护工程海洋环境现状调查与评价》，海洋环境现状调查时间为

2021年11月20日~21日（大潮期），布设水质调查站位20个，沉积物调查站位10个，海洋生态调查站位12个，潮间带调查断面3条，海洋生物质量调查站位12个，渔业资源调查站位12个。

3.5.1 海水水质调查结果与评价

（1）调查时间和站位

调查时间为2021年11月20日~21日，海水水质调查共布设20个站位。

3.5.2 生物质量调查与评价

（1）采样时间和调查项目

福建中凯检测技术有限公司于2021年11月20日~21日（大潮期），布设海洋生物质量调查站位12个。

3.5.3 海洋生态概况

福建中凯检测技术有限公司于2021年11月20日~21日（大潮期）对调查海域进行了叶绿素a、浮游植物、浮游动物、浅海底栖生物和潮间带底栖生物调查。本次调查共布设海洋生态调查站位12个，潮间带断面3条。2021年11月调查站位分布见图3.5-2，调查站位坐标见表3.5-2。

海洋生态调查方法如下：

叶绿素a：叶绿素调查取表层水样，采用分光光度法测定。

浮游植物：各站位采集表底层水样各500mL，其中水深大于10米，加采中层水样500mL，样品用鲁格氏液固定，带回实验室，等量混合后静置24h以上进行浓缩，经多次浓缩至适当体积。用移液管移取定量藻液置于浮游植物计数框，盖上盖玻片后移到生物显微镜下进行种类分析和计数，并计算密度。浮游植物水样数据中定量数据用于定量分析，定性数据用于补充种类分析。

浮游动物：采用浅水I型、II型浮游生物网由底至表垂直拖曳采集浮游动物，并于现场用浮游动物样品体积量5%的中性甲醛溶液固定。浮游动物样品静置沉淀后进行必要的浓缩，按序移入已备好内外标签的标本瓶中，测定其生物量并计数。浮游动物湿重生物量的测定是借助于电子天平（感量0.001g）和真空泵（30dm³/min）等器具将样品抽滤去除水份后称出样品的湿重，然后换算成mg/m³。样品的鉴定与计数则是借助于浮游动物计数框、体视显微镜和普通光学显微镜等将全部样品进行种类鉴定并按种计个体数，然后换算成个体密度（ind/m³）。浮游动物II型网数据用于定量分析，I型网数据用于补充种类分析。

潮间带底栖生物：调查潮区的划分参照潮汐资料，将潮间带划分高、中、低三个潮区。每站用25cm×25cm定量取样框，每样间隔1m，取样4次合为一份样品，样品经固定淘洗后以网目孔径为1mm的套筛分选标本，套筛内残渣保存带回实验室，在解剖镜下分选出标本。在进行定量取样的同时，在定量区域采样点附近进行定性采集与生态观察。样品的处理、分析鉴定及数据处理等按照《海洋监测规范》（GB 17378.7-2007）的要求进行。

浅海底栖动物：浅海大型底栖动物调查使用采泥面积为 0.05m² 的采泥器，每站连续采集 3 次有效泥样合为一份样品，泥样经淘洗，用网目孔径为 0.5mm 的套筛分选出标本，套筛内残渣固定保存带回实验室，在解剖镜下分选出标本，样品的处理、分析鉴定及数据处理等按照《海洋监测规范》(GB 17378.7-2007)的要求。

鱼卵仔鱼：鱼卵、仔稚鱼调查用浅水 I 型浮游生物网（口径 50cm，网长 145cm，孔径 0.505mm）进行垂直拖网和水平拖网，网口系流量计，水平拖网 10min。样品用 5% 的福尔马林溶液现场固定，在实验室内进行鱼卵和仔稚鱼的挑选、分类鉴定和计数。垂直拖网和水平拖网所获得的样品密度用 ind/m³ 表示。

游泳动物：游泳动物资源调查租用横杆底拖网船进行底层单拖作业定点探捕调查，使用的网具规格为：网口宽度 2.5 m、网口高度 0.5 m，囊网网目 3.0 cm。实际平均拖速约 2.0 kn，每一网次拖曳时间为 20 min。将每一站位的渔获物用冰保鲜带回实验室进行渔获物组成的分类、鉴定、计数和称重，并对数量较多的经济种类进行生物学测定，主要包含体长、体重等项目。

（1）叶绿素 a 及初级生产力

调查期间各站位的叶绿素 a 测值变化范围为 0.86~2.11μg/L 之间，均值为 1.41μg/L。初级生产力估值变化范围为 98.7~201.8 mgC/m²·d 之间，均值为 143.3mgC/m²·d。

（2）浮游植物

①种类组成

本次调查共鉴定浮游植物 4 门 83 种（其中定量 45 种，定性 38 种），其中硅藻门 62 种（其中定量 36 种，定性 26 种），占 74.70%；甲藻门 17 种（其中定量 9 种，定性 8 种），占 20.48%；蓝藻门 3 种（其中定量 1 种，定性 2 种），占 3.61%；绿藻门 1 种（其中定性 1 种），占 1.20%。

②细胞数量及平面分布

本次调查 12 个站位中，浮游植物细胞密度范围为 4.41×10³~22.67×10³cells/L，其均值为 10.24×10³cells/L。10#号站位的密度最大，为 22.67×10³cells/L，13#号站位的密度最小，为 4.41×10³cells/L。

③优势种

本次调查浮游植物优势种为旋链角毛藻、中肋骨条藻、具翼漂流藻、条纹小环藻、佛氏海线藻等。

④浮游植物生态特征指数

本次调查浮游植物种类多样性指数 (H') 均值为 2.57 (1.94~3.43)；均匀度 (J) 均值为 0.66 (0.49~0.84)；丰富度 (d) 均值为 1.04 (0.74~1.34)；优势度 (D2) 均值为 0.64 (0.41~0.79)。可见，本次调查种类组成多样性指数总体水平中等，数量分布较均匀，优势种优势较显著。

（3）浮游动物

①种类组成和分布

本次调查共鉴定浮游动物共 44 种，鉴定到种的浮游动物有 35 种。在种类组成上以桡足类为最优势类群，共记录到 20 种，占浮游动物总种类数的 57.14%。该海域出现的主要种类有大同长腹剑水蚤（*Oithona similis*）、小毛猛水蚤（*Microsetella norvegica*）、小拟哲水蚤（*Paracalanus parvus*）、无节幼虫（*Naupliuslarva*）、近缘大眼剑水蚤（*Corycaeusaffinis*）等。本次调查各站浮游动物物种数范围为 7~33 种，2#号站位的物种数最多（33 种），10#和 20#号站位的物种数最少（7 种）。

②浮游动物生物量和密度

本次调查 12 个站位中，浮游动物的生物量范围为 0.06~43.74 mg/m³，其均值为 9.60mg/m³。2#号站位的生物量最高，为 43.74mg/m³（其中小毛猛水蚤较多），20#号站位的生物量最低，为 0.06mg/m³。浮游动物个体密度范围为 1.82~2812.81ind/m³，其均值为 510.24 ind./m³。2#号站位的密度最大，为 2812.81 ind./m³，20#号站位的密度最小，为 1.82 ind./m³。

③物种多样性指数

本次调查浮游动物种类多样性指数（H'）均值为 2.64（1.89~3.38）；均匀度（J）均值为 0.73（0.39~1.00）；丰富度（d）均值为 2.83（1.91~6.94）；优势度（D2）均值为 0.54（0.29~0.77）。可见，本区种类组成多样性指数总体水平中等。且形成以 2#号站位（小毛猛水蚤）和 13#、14 号站位（大同长腹剑水蚤）为中心的 2 个浮游动物密集区。

（4）潮下带底栖生物

①种类组成和分布

本次调查共鉴定大型底栖生物 56 种，其中多毛类 36 种，占总种类数的 64.29%；软体类 7 种，占总种类数的 12.50%；甲壳类 6 种，占总种类数的 10.71%；棘皮类 1 种，占总种类数的 1.79%；其他类合 6 种，占总种类数的 10.71%。本次调查大型底栖生物优势种为不倒翁虫（*Sternaspis sculata*）、面盘幼虫（*Veliger larva*）、刚鳃虫（*Chaetozone setosa*）等，各测站出现的主要种类（综合考虑栖息密度和生物量）。

②底栖生物生物量和密度

本次调查 12 个站位中，大型底栖生物个体密度范围为 31.99~154.64ind./m²，其均值为 80.87 ind./m²。7#号站位的密度最大，为 154.64 ind./m²，14#号站位的密度最小，为 31.99ind./m²。其中多毛类占总栖息密度的 70.33%，软体类占 4.94%，甲壳类占 4.95%，棘皮类占 0.55%，其他类合占 19.23%。

本次调查 12 个站位中，大型底栖生物的生物量范围为 0.27~4.16g/m²，其均值为 1.18 g/m²。18#号站位的生物量最高，为 4.16 g/m²，13#号站位的生物量最低，为 0.27 g/m²。

③底栖生物生态特征指数

本次调查大型底栖生物种类多样性指数（H'）均值为 2.88（2.00~3.79）；均匀度（J）均值为 0.93（0.84~1.00）；丰富度（d）均值为 1.31（0.67~2.10）；优势度（D2）均值为 0.45（0.25~0.63）。可见，本区种类组成多样性指数总体水平中等。

(5) 潮间带底栖生物

①种类组成和分布

本次调查共鉴定潮间带生物 21 种（定量生物 10 种，定性 11 种）。其中多毛类 6 种（其中定量 4 种，定性 2 种），占总种类数的 28.57%；软体类 11 种（其中定量 4 种，定性 7 种），占 52.38%；甲壳类 3 种（其中定量 2 种，定性 1 种），占 14.29%；棘皮类 0 种，其他类 1 种（其中定性 1 种），占 4.76%。种类垂直分布：三条断面合并统计（包括定性样品），中潮区（19 种）>低潮区（3 种）>高潮区（2 种）。若干定性种类采自石墩。调查区潮间带优势种为托氏蝾螺（*Umbonium thomasi*）、沙枝软鳃蛹（*Euzonus dillonensis*）等。

②潮间带生物生物量和密度

潮间带生物栖息密度为 82.0 个/m²（变幅为 8~128 个/m²）（按断面计），其中多毛类占 66.70%，软体类占 12.20%，甲壳类占 21.10%，C3 断面生物栖息密最大；栖息密度垂直分布大小依序为中潮区（220 个/m²）>低潮区（16 个/m²）>高潮区（12 个/m²）。

潮间带生物生物量为 7.89 g/m²（变幅 1.72~13.64 g/m²）（以断面计），其中多毛类占 42.71%，软体类占 43.98%，甲壳类占 13.31%，C2 断面生物量最大(表 5-10)；生物量垂直分布大小依序为中潮区（21.80 g/m²）>高潮区（1.08 g/m²）>低潮区（0.80 g/m²）。

③多样性指数

本次调查潮间带生物的种类多样性指数范围为 0.92~2.52；均匀度范围为 0.78~1.00；丰富度范围为 0.28~1.04；优势度范围为 0.43~1.00。总体上中潮区种类多样性指数较高，高潮区较低。

(6) 鱼卵、仔稚鱼

本次垂直拖网调查 12 个站位仅在 10#号站位采集到鱼卵 2 粒，密度为 1.25ind./m³，其余均未采获鱼卵、仔稚鱼。经种类分析鉴定，2 粒鱼卵分别为鲱科未定种 1、鲱科未定种 2。

本次水平拖网调查 12 个站位共采集鱼卵 8 粒，仔稚鱼 1 尾。经种类分析鉴定，2#号站位有鲱科未定种 2 鱼卵 3 粒；10#号站位有鲱科未定种 2 鱼卵 4 粒和鳀科未定种鱼卵 1 粒；20#号站位有凤鲚仔稚鱼 1 尾。

(7) 游泳动物

①种类组成和分布

本次调查 12 个站位共鉴定游泳动物 70 种，其中鱼类 40 种，占种类总数的 57.14%；蟹类 10 种，占 14.29%；虾类 11 种，占 15.71%；口足类 5 种，占 7.14%；头足类 4 种，占 5.71%。各站游泳动物种类数范围为 10~24 种，10#号站位的种类数最多（24 种），5#号站位的种类数最少（10 种）。其中鱼类种类数中，7#号站位的最多（20 种），5#号站位最少（5 种）；蟹类种类数中，各站位种类数相差不大，5#号站位最少（1 种）；虾类种类数中，2#号站位的最多（5 种）；口足类种类数中，10#号站位的最多（4 种）；头足类种类数中，10#号站位的最多（4 种）。

②游泳动物渔获量（重量、尾数）

本次调查 12 个站位中,游泳动物重量渔获量范围为 4.15~10.77 kg/h,其均值为 7.17kg/h。1#号站位的重量渔获量最高,为 10.77kg/h,7#号站位的重量渔获量最低,为 4.15kg/h。游泳动物尾数渔获量范围为 364.11~491.76 ind./h,其均值为 430.43 ind./h,5#号站位的尾数渔获量最大(491.76 ind./h),3#号站位的尾数渔获量最小(364.11 ind./h)。

③渔获物优势种(重量、尾数)

A.主要渔获物种类重量组成

本次调查游泳动物种类的重组成中,以红星梭子蟹居第一位,占总渔获物重量的 82.59%;其次是龙头鱼、断脊小口虾蛄、口虾蛄,分别占 3.15%、3.07%、2.68%,其它重量比例大于 1%的种类依次为凤鲚、哈氏仿对虾、日本蟳等;其它 63 种合占 4.51%。

B.主要渔获物种类尾数组成

本次调查游泳动物种类的尾数组成中,以红星梭子蟹居第一位,占总渔获物尾数的 69.45%;其次是断脊小口虾蛄、哈氏仿对虾、龙头鱼、凤鲚、口虾蛄,分别占 6.47%、4.69%、4.65%、4.37%、4.34%,其它尾数比例均小于 1%的合占 6.03%。

④游泳动物资源密度(生物量、尾数)

A.生物量资源密度

本次调查 12 个站位中,游泳动物重量资源密度范围为 559.60~1453.86kg/km²,其均值为 955.76kg/km²。1#号站位的重量资源密度最高,为 1453.86kg/km²,7#号站位的重量资源密度最低,为 559.60 kg/km²。其中,10#号站位的鱼类生物量资源密度最大,为 237.14kg/km²,7#号站位的鱼类生物量资源密度最小,为 21.31kg/km²;1#号站位的蟹类生物量资源密度最大,为 1345.91kg/km²,7#号站位的蟹类生物量资源密度最小,为 464.71kg/km²;1#号站位的虾类生物量资源密度最大,为 35.05kg/km²,18#号站位的虾类生物量资源密度最小,为 2.53kg/km²;2#号站位的口足类生物量资源密度最大,为 145.55kg/km²,16#号站位的口足类生物量资源密度最小,为 15.80 kg/km²;16#号站位的头足类生物量资源密度最大,为 12.53kg/km²,3#、9#、13#和 20#号站位的头足类未捕获。各大类别中生物量资源组成以蟹类为主,其次是鱼类,其它类别依次为口足类、虾类和头足类。

B.尾数资源密度

本次调查 12 个站位中,游泳动物尾数资源密度范围为 43067.96~73811.10ind./km²,其均值为 56704.22 ind./km²。10#号站位的尾数资源密度最大,为 73811.10 ind./km²,18#号站位的尾数资源密度最小,为 43067.96 ind./km²。其中,10#号站位的鱼类尾数资源密度最大,为 16198.72 ind./km²,7#号站位的鱼类尾数资源密度最小,为 2185.53 ind./km²;1#号站位的蟹类尾数资源密度最大,为 48454.01 ind./km²,2#号站位的蟹类尾数资源密度最小,为 31661.10 ind./km²;5#号站位的虾类尾数资源密度最大,为 5399.57 ind./km²,18#号站位的虾类尾数资源密度最小,为 1157.05 ind./km²;10#号站位的口足类尾数资源密度最大,为 12225.43 ind./km²,18#号站位的口足类尾数资源密度最小,为 2571.22 ind./km²;10#号站位的头足类尾数资源密度最大,为 611.28 ind./km²,3#、9#、13#和 20#号站位的头足类未捕

获。各大类别中尾数资源组成以蟹类为主，其次是鱼类，其它类别依次为口足类、虾类和头足类。

⑤相对重要性指数

游泳动物调查中，相对多样性指数 IRI 中蟹类最高，其次依次是口足类、鱼类、虾类、头足类。根据相对重要性指数 IRI 值，确定游泳动物在其群落内的重要性。本次调查中，游泳动物优势种为红星梭子蟹、断脊小口虾蛄、龙头鱼、哈氏仿对虾。常见种为口虾蛄、凤鲚、沙带鱼等。

⑥主要渔获物群体结构

本次调查的渔获物中，鱼类有沿岸浅水区的凤鲚，虾类有栖息于近岸低盐水域的哈氏仿对虾，蟹类有生活于近岸浅水泥沙底质的红星梭子蟹、三疣梭子蟹等。

本次调查渔获物种类个体平均体重为 16.91g。其中鱼类为 11.36g，蟹类为 20.05g，虾类为 4.27 g，口足类为 8.90 g，头足类为 16.38 g。本次调查渔获物大部分以小规格幼鱼幼体为主。

⑦游泳动物多样性指数

生物量种类多样性指数 (H') 范围在 0.62 (1#)~2.24 (10#)，尾数种类多样性指数 (H') 范围在 1.16 (3#)~2.47 (10#)；

生物量均匀度指数 (J) 范围在 0.16 (1#)~0.49 (10#)，尾数均匀度指数 (J) 范围在 0.30 (3#)~0.59 (5#)；

生物量丰富度指数 (d) 在 0.71 (5#)~1.76 (10#)，尾数丰富度指数 (d) 在 1.01 (5#)~2.53 (10#)；

生物量单纯度指数 (C) 在 0.41 (10#)~0.86 (1#)，尾数单纯度指数在 0.34 (10#)~0.69 (3#)。

3.6 自然灾害

(1) 热带气旋

1949~2008 年 60 年间有 135 个热带气旋影响和登陆长乐-福州-连江沿海，其中有 4 个台风登陆长乐，靠近沿岸最强的为强台风级别，台风号为 8510，于 1985 年 8 月 23 日直接登陆长乐，台风近中心最大风速达 45m/s。登陆本地热带气旋集中在 7~9 月，其中 7、8 月最多（6 个），9 月为 5 个；5~11 月都有热带气旋影响本地，8 月热带气旋最多，频数为 35，其次是 9 月的 31 个，再次是 7 月的 23 个，其余月份频数不超过 10 个，11 月最少，仅 4 个。最早影响长乐—福州—连江沿海的热带气旋是 2006 年 5 月 18 日登陆广东饶平的“珍珠”强台风，最晚是 1952 年 11 月登陆台湾的 31 号强台风。日降水极值长乐为 347.2mm，福州为 195.6mm，2 分钟平均最大风速以福州最大，达 40m/s（13 级），长乐为 34m/s（12 级）。瞬时风速仍以福州为最大（45m/s）。

(2) 风暴潮

风暴潮根据风暴的性质，通常分为由台风（热带气旋）引起的台风风暴潮和由温带气旋引起的温带风暴潮两大类。风暴潮灾害一年四季均可发生，从南到北所有沿岸均无幸免，但是本项目所在海区风暴潮均由台风引起，几乎每年都有潮灾发生，成重灾者平均每两年一次，也有一年中多次受灾。

(3) 海岸风沙

长乐海岸广泛分布典型的海岸沙丘，从闽江口南岸的梅花至首祉一带，大致平行于海岸线呈带状分布，构成了长约 50km，最宽约 6km，面积约 79km² 海岸沙丘带（图 3.5-1）。强劲的向岸风加速了海滩表面的水分蒸发，吹蚀砂粒，形成风沙流，为海滩滩面的形态调整和沙丘的发育演变提供了动力条件。在东北风浪作用下，海砂从梅花至江田一线登陆并向西南搬运。据漳港镇仙岐村显应宫遗址简介：“据推测，大约在清光绪年间，仙岐一带曾遭受特大风灾，海潮狂涌上陆，携带的海砂顷刻间覆没了邻近所有村舍，古宫被深埋于黄沙之中，从此匿迹。”长乐市海岸存在流动沙丘，刮风时节，沙子飘飘洒洒，一夜之间可埋掉一片田地。

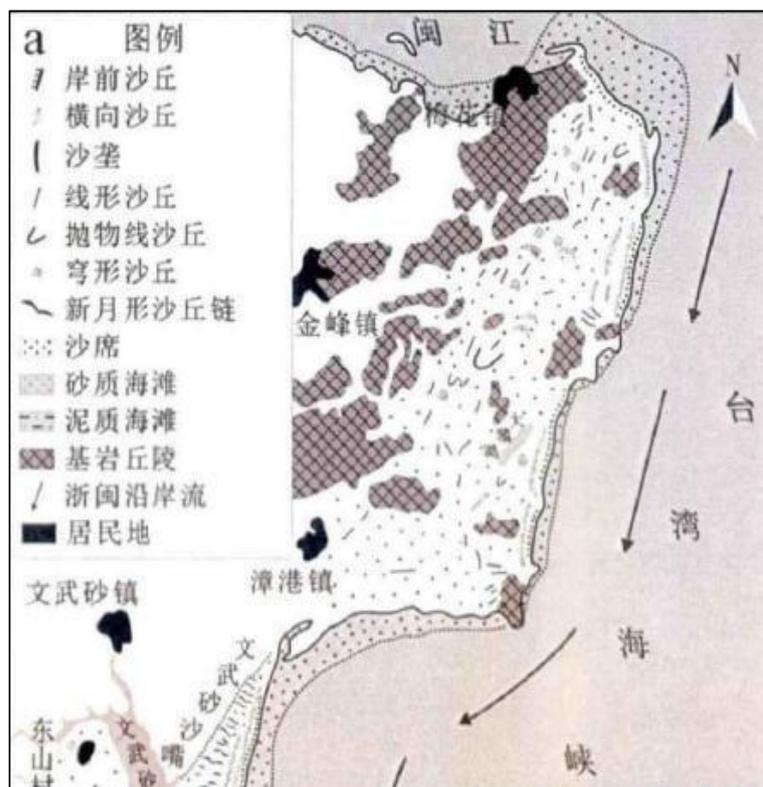


图 3.6-1 长乐海岸沙丘的地貌分布特征

3.7 海蚌生物、生态学特征及资源现状调查

3.7.1 海蚌（西施舌）概况

(1) 海蚌概况

海蚌，学名西施舌（*Coelomactra antiquata* Spengler），属双壳纲蛤蜊科。海蚌栖息于低潮线附近至 10m 等深线附近的浅海沙泥底质中，适宜水温范围 8~30℃，最适 17~27℃；适宜盐度范围 17~35，最适 20~28；主要滤食海水中的浮游植物，也摄食有机碎屑。

贝壳略呈三角形，生长线细密而明显，3 龄个体壳长 8~10 厘米，壳顶在中央稍偏前方，腹缘圆形，体高为体长的 4/5，体宽为体长的 1/2。左壳铰合部主齿一枚，呈“人”字形；右齿主齿二枚，呈“八”字形。外韧带小。呈黄褐色；内韧带呈棕黄色。壳薄，壳表光亮具淡黄色壳皮，近腹部分黄褐色，近顶部分淡紫色，壳顶具有艳丽的紫红色，犹如古代美女西施的双颊。足部肌肉发达，细嫩，色白，如舌状，故有“西施舌”的雅称，见图 3.2-1。

每年 4~7 月，海蚌雌、雄亲贝性成熟时，分别在自己附着生长的海域，从出水管释放精子或卵子，卵子在海水中受精，发育成浮游幼体，随海水运动扩散到其他区域；浮游幼体营浮游生活 10d 左右，开始沉降到海底发育成匍匐期的足面盘幼虫，接下去变态为稚蚌，潜入底质中，发育成幼蚌。



图 3.8-1 长乐漳港海蚌（西施舌）

（2）水文环境

根据《长乐海蚌资源增殖保护区范围调整可行性报告》，数模计算结果表明，在梅花镇突出部东北部的原有保护区内，涨、落潮的流急时刻，流速较大，流态复杂。靠近闽江下游一侧涨、落潮流作东—西向运动，靠近外海一侧作东北—西南向运动；质点漂流模拟计算结果，10 天后海蚌受精卵和浮游幼体飘离原有海蚌拟产卵区域，向北漂移较大距离。

在梅花镇突出部以南的保护区范围内，潮流流速较小，流向单一，涨潮时刻漳港海域至梅花镇沿岸海域的潮流由北向南，而漳港海域至江田镇近岸的潮流由南向北。落急时刻，海流沿着涨潮流的相反方向从漳港海域流向东北、正东和东南，潮流的运动特征基本表现为沿岸往复流。质点漂流模拟计算结果，在保护区范围内的 6 个模拟海蚌产卵点，产生的受精卵和浮游幼体，经过 10 天漂流后，都能够保留在保护区范围内，不会被海流带往外海。这是漳港海域附近特殊的流场决定的。这种海流特征保证了海蚌浮游幼体能够在海蚌保护区海域滞留和附着，保证了海蚌保护区天然苗种的来源。这是历史上形成天然海蚌繁育场所的重要水文条件。

（3）海蚌饵料生物

海蚌饵料生物主要为浮游植物,根据 2020 年秋季海洋生态环境现状调查结果,水样调查 12 个站位共鉴定浮游植物 36 种,其中硅藻门 28 种,占 77.78%;甲藻门 7 种,占 19.44%;蓝藻门 1 种,占 2.78%。浮游植物种类多样性指数(H')均值为 2.50(1.28~3.40),多样性指数较高,物种分布较多。浅水 III 型网调查 12 个站位共鉴定浮游植物 55 种,其中硅藻门 41 种,占 74.55%;甲藻门 13 种,占 23.64%;蓝藻门 1 种,占 1.82%。浮游植物种类多样性指数(H')均值为 2.89(1.42~3.55),多样性指数较高,物种分布较多。

浮游植物优势种为菱形海线藻及柔弱拟菱形藻为海蚌的重要饵料生物。调查海域浮游植物多样性指数较高,物种分布较多,为海蚌生长提供了良好的基础饵料,浮游植物生长环境优良。

3.7.2 保护区管理处现状

2007 年设立了“长乐海蚌资源增殖保护区管理处”,上级主管单位为原长乐市海洋与渔业局,保护区管理处与海蚌场是两个牌子同一套人员。

管理处主要职责是对保护区日常监督管理、保护区规划及保护区基础设施建设、配合职能部门对保护区内违规作业船只进行执法检查。管理处根据保护区的有关法律、法规,保护区管理处严格执行《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》,依托局渔政执法部门实行依法治区,依法保护,打防结合。保护区实行分片管理,联保联防,社区参与共管。

(1) 海蚌资源历史调查资料

根据刘德经(2009 年)的海蚌资源变动情况记录,20 世纪 60 年代沿海渔民采用传统的“蚌戳”人工潜水采蚌方法,海蚌年产量为 150t 左右;1969 年~1970 年海蚌年产量上升到 550t~580t;1971~1974 年海蚌产量降到 20t 左右。1985~1987 年由于电拖网捕捞作业的发展,海蚌产量保持在 21t~23t;1988~1990 年长乐沿海有部分渔民开始“高压水泵拖耙拖网”捕蚌作业,年产量又开始逐年上升,到 1994 年以后,在 100 多艘捕蚌船普遍使用“高压水泵拖耙拖网”捕蚌作业的情况下,海蚌产量达到 55t~60t。由于“高压水泵拖耙拖网”作业对海蚌幼体的损害、高价海蚌的诱惑增大捕捞力量等原因,导致海蚌资源量年年下降,2001 年~2005 年海蚌产量降到 5t。

根据《福建省长乐海蚌资源增殖保护区总体规划》(福州市长乐区海洋与渔业局,2018 年 11 月),保护区建立以来,于 2006 年和 2012 年各开展过一次海蚌资源现状调查,监测站位见图 3.8-2。

2006 年调查,42 个调查站位有 25 个调查站位出现海蚌,出现海蚌的站位占调查站位的 59.5%。整个调查区域共捕获海蚌 132 个,8342g。2012 年调查,31 个站位,只在 4 个站位出现海蚌,出现海蚌的站位仅占调查站位的 12.9%;共捕获 9 个海蚌,重 376.5g;海蚌保护区内海蚌的个体资源密度只有 9 个/hm²,重量资源密度为 362.5g/hm²。按照保护区的面积 20935hm² 计算,现存海蚌数量为 18.8 万个,现存海蚌生物量仅 7.6 t。说明从 2006 年以来,6 年内海蚌资源量急剧下降,主要原因是由于海蚌过度捕捞。

2006年8月和2012年10月对海蚌保护区进行的两次全面调查,结果表明,在海蚌保护区的北部和南部各有一个密集区。两次调查的密集区位置基本相近:北部密集区位于梅花镇陆域突出部东侧2m~5m等深线附近海域;南部密集区位于外文武砂垦区围堤外侧海域,距离围堤大约500m~1000m范围,水深大约5m~10m。通过走访调查,漳港海蚌育苗场的专家和捕捞海蚌的渔民都一致认为北部和南部主要捕捞海蚌的区域就在这两次调查的海蚌分布密集区内。

(2) 海蚌资源量下降原因

① 捕捞力量超过了海蚌资源的承载力

在保护区范围内有梅花五显鼻、石壁猫山、大鹤象鼻澳、小厝南澳、漳港三营澳、百户澳等6处小渔港。拥有各类渔船约619艘,其中从事专业捕捞海蚌(兼捕方格星虫)的渔船约117艘,专业捕捞人员约236人。海蚌保护区内海蚌捕捞的渔船117艘,已经严重超过海蚌资源的承载力,是导致海蚌资源量日益下降的原因之一。

② “高压水泵拖耙拖网”严重破坏海蚌资源

目前渔船捕捞海蚌仍采用高压水泵拖耙拖网作业方式,拖耙宽度由1.2m加大到2.2~2.4m,高压水泵由2台增加到4台,渔船动力也加倍。拖网拖上大大小小的海蚌,高压水柱的冲击及铁质耙体的碰撞下海蚌苗种的蚌壳破碎,这种掠夺性作业方式,对海蚌的自然资源破坏极大。沙层破坏、苗种的死亡,导致资源衰退。



图 3.8-3 高压水泵拖耙拖网捕捞的海蚌

③ 高价海蚌的诱惑增大捕捞力量

“漳港海蚌”被列为地理标志产品,大大提升了海蚌的身价,其价格不断攀升。大规格的个体(250g以上)高达360~400元/kg,小规格的(150g以下)也要200元/kg。目前酒楼大规格的海蚌价格已经攀升到700元/kg以上。因为效益的驱使,进一步加大了捕捞海蚌的强度,只要能够作业的天气,无论白天、黑夜都出海捕捞,真有捕尽、捕绝海蚌的趋势。有时捕不到海蚌,其它渔获物如裸体方格星虫、文蛤、毛蚶、日本镜蛤等仍然可以弥补捕捞

海蚌的成本。

(3) 海蚌保护区增殖放流情况

随后，保护区加强保护管理措施，同时不断加大海蚌人工繁育贝苗的放流。自 2011 年以来，在重点增殖保护区持续开展了人工培育的西施舌种苗放流活动，累计放流西施舌种苗约 253.07 万粒，增加了海蚌保护区海蚌的资源量。历年增殖放流情况见表 8.1-1。



图 3.8-4 海蚌保护区放流海蚌幼苗

表 3.8-1 历年增殖放流情况

放流时间	种苗数量/万粒	种苗壳长/mm	放流地点
2011.06.30	35.56	7.2~9.0	漳港近海海域
2012.08.18	20.57	14.8	漳港近海海域
2013.11.05	25.13	13.7	漳港近海海域
2014	—	—	—
2015	—	—	—
2016.11.01	24.38	10.6	漳港近海海域
2017.06.29	24.33	11.5	漳港近海海域
2017.07.27	37.31	10.5	漳港近海海域
2018.06.19	53.00	10.4	漳港近海海域
2018.09.05	32.79	12.0	漳港近海海域
总计	253.07		

注：“-”表示无放流，2012-2013、2016-2018年种苗壳长为平均值，数据由长乐区海洋与渔业局提供。

(4) 2018年春季调查资料

根据《“福建省长乐海蚌资源增殖保护区”及“福建长乐国家级海洋公园”海蚌资源现状补充调查报告》，为进一步掌握保护区内的西施舌资源现状，厦门大学海洋与地球学院2018年4月28日-30日在保护区范围内外共布设31个站位开展长乐西施舌资源调查，其中保护区内26个站位，含两个重点增殖保护区内的8个站位和座落于保护区内海洋公园的8个站位；保护区外5个站位（图3.8-5）。

2018年调查31个站位中，仅12个站位捕获到西施舌，基本为重点增殖保护区或海洋公园内站位；其中，保护区以北4个站位，保护区以南8个站位；保护区以北捕捞到海蚌的站位见图3.8-6，保护区以南捕捞到海蚌的站位见图3.8-7。

根据2018年调查结果，西施舌主要栖息于保护区北部的重点增殖保护区范围内以及保护区南部的近岸海域（南澳至十七孔闸外），与2006及2012年调查结果中西施舌在海域空间分布基本一致；而本工程位于保护区北部海域，距离重点增殖保护区尚有900m。

本次调查共鉴定渔获物45种，其中甲壳类21种、贝类14种、鱼类10种。海蚌的站位出现率为38.71%。站位的质量密度平均为9756.8 g/hm²，个数密度平均为298个/hm²。2018年共捕获海蚌1268个，总计39.95 kg；与2006年和2012年的调查结果相比，保护区海蚌资源有显著提高。

在自然海区的海蚌个体满1年的壳长可达40~60 mm，体重为20 g左右；满2年的壳长可达80~90 mm，体重为110g左右；满3年的壳长可达100~110 mm，体重为140-150 g。从本次调查的海蚌个体体质量和壳长看，捕获的海蚌年龄组多，从不到一龄幼贝至四龄以上成贝均有，其中以1龄~2龄的个体为主，壳长在40~70 mm。

4.生态环境影响分析与评价

4.1 项目用海对海洋生态环境影响分析

4.1.1 施工悬浮物对各生物资源的损害

①一次性受损量评估

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的规定，污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估分为一次性损害和持续性损害。

悬浮物扩散范围内对鱼卵仔鱼、游泳动物的一次性损害量按如下公式计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中：

W_i ——为第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/km²）、个平方千米（个/km²）、千克平方千米（kg/km²）；

S_j ——为某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（km²）；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率（%）；生物资源损失率取值参见表 6.4-1。

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

②持续性损害受损量评估

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按下式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位（个）。

表 4.1-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：1、本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超 II 类《海水水

质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。2、损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。4、本表对 pH、溶解氧参数不适用

根据 2021 年 11 月海域生态环境质量现状调查结果可知，工程所在海域浮游植物细胞密度平均为 $10.24 \times 10^3 \text{cells/L}$ ，浮游动物生物量平均为 9.60mg/m^3 ，调查海域鱼卵平均密度为 1.25ind./m^3 ，定量调查未采集到仔稚鱼，游泳动物资源密度平均值为 955.76kg/km^2 。产生悬浮泥沙的施工作业天数取 6 个月（即周期 $T=12$ ）；平均水深取 1m。鱼卵折算成商品鱼苗按 1%成活率计。根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的规定，本工程施工悬浮物对海洋生物资源的影响均低于 3 年。

表 4.1-2 海洋生物资源损失率计算表

	悬浮泥沙扩散导致海洋生物资源受损量				
	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
生物资源密度	10.24cell/m^3	9.6mg/m^3	1.25ind./m^3	/	955.76kg/km^2
超标倍数 $B_i \leq 1$ 生物损失率	悬浮泥沙面积 19.26hm^2				
	5%	5%	5%	5%	1%
一次性平均受损量	$9.86 \times 10^4 \text{cells}$	0.09kg	$1.20 \times 10^4 \text{ind.}$	/	1.84kg
持续性受损量	$1.18 \times 10^6 \text{cells}$	1.11kg	$1.44 \times 10^5 \text{ind.}$	/	22.09kg
$1 < B_i \leq 4$ 生物损失率	悬浮泥沙面积 11.81hm^2				
	15%	15%	10%	10%	5%
一次性平均受损量	$1.81 \times 10^5 \text{cells}$	0.17kg	$1.48 \times 10^4 \text{ind.}$	/	5.64kg
持续性受损量	$2.18 \times 10^6 \text{cells}$	2.04kg	$1.77 \times 10^5 \text{ind.}$	/	67.73kg
$4 < B_i \leq 9$ 生物损失率	悬浮泥沙面积 4.58hm^2				
	35%	35%	35%	35%	15%
一次性平均受损量	$1.64 \times 10^5 \text{cells}$	1.54kg	$2.00 \times 10^4 \text{ind.}$	/	6.57kg
持续性受损量	$1.97 \times 10^6 \text{cells}$	18.47kg	$2.40 \times 10^5 \text{ind.}$	/	78.79kg
合计持续性受损量	$5.33 \times 10^6 \text{cells}$	21.62kg	$5.62 \times 10^5 \text{ind.}$	/	168.61kg

4.1.2 对浮游生物的影响

本工程滩肩补沙区位于近岸海滩处，悬浮泥沙主要集中在近岸施工区。施工过程中产生的入海泥沙将对浮游生物产生影响。

施工海域内的局部海水悬浮物增加导致海水的浑浊,从而使得该水域内的游泳生物迁移别处,浮游生物将受到不同程度的影响,尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大。从海洋生态角度来看,施工海域内的局部海水悬浮物增加,水体透明度下降,从而使溶解氧降低,对浮游植物的光合作用产生不利影响,导致局部水域内初级生产力水平降低,使浮游植物生物量降低。

浮游植物生物量的减少,会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少,致使这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。据有关资料,水中悬浮物质含量的增加,对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官,尤其在悬浮物含量大到300mg/L以上时,这种危害特别明显。但施工引起的环境影响是局部的,且这种不良影响是暂时的,当施工结束后,这种影响也将随之消失。

综上,本工程的建设对该海域浮游生物的影响较小。

4.1.3 对鱼卵仔鱼的影响

施工期间,悬浮颗粒物扩散会对海洋生物仔幼体造成伤害,主要表现为影响胚胎发育、悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡、大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同,一般说来,仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。根据渔业水质标准要求,人为增加悬浮物浓度大于10mg/L,会对鱼类生长造成影响。

综合考虑在整个施工区域内悬浮物影响可知,本工程产生最大悬浮物浓度范围为50mg/L~100mg/L,浓度大于10mg/L的悬浮物影响范围最大约为18.14hm²。由于主要集中在近岸施工区,对鱼卵仔鱼影响较小。

4.1.4 对游泳动物的影响

鱼类等水生生物对骤变的环境反应敏感。施工作业引起水体悬浮物质含量变化,并造成水体混浊度增加,其过程呈跳跃式和脉冲式,这必然引起鱼类等游泳生物行动的改变,鱼类将避开混浊区,产生“驱散效应”。而本工程悬浮泥沙扩散范围较小,且产生悬浮物增量的这种影响是暂时的,可随施工结束而消失,因此本工程施工作业基本不会对游泳生物造成明显影响。

4.1.5 对底栖生物的影响

项目建设影响用海范围内海洋生物的生境,导致用海范围内海洋生物资源受损,对海域生态系统功能造成影响。底栖生物量损失主要是工程补沙阶段会对施工海域内无逃避能力的物种造成直接危害。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)的相关要求,各种类生物资源损害量按如下公式计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中:

W_i —第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i —评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为：尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²；

S_i —第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km²/km³。

根据 2021 年 11 月潮间带生物调查结果，调查海域潮间带平均生物量为 7.89g/m²，补沙阶段使用海域面积为 7.0649061hm²，根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的规定，补沙阶段对潮间带底栖生物造成的损失量= $(7.89\text{g}/\text{m}^2 \times 7.0649061\text{hm}^2 \times 10^4) / 10^3 = 557.42\text{kg}$

悬浮物增加会消耗水中含氧，使得海水含氧浓度降低影响底栖生物呼吸。此外，对于以浮游生物为饵料的底栖生物而言，悬浮物还可通过影响浮游生物的生长间接对底栖生物产生影响。底栖生物量损失主要是底栖生物死亡和栖息地丧失而引起的生物量存量的减少。而本工程在正常施工情况下，悬沙入海的影响范围不大，且随着施工期的结束，悬浮泥沙的影响也将逐渐消失。

本工程对海滩进行修复作业，会占用部分海域空间，但占用面积较小。根据数模结果分析，产生的悬浮泥沙入海影响范围较小，且随着施工期的结束，该影响也将逐渐消失。

综上，本工程的建设对该海域底栖生物的影响较小，且随着施工结束而消失。

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据海域开发利用现状和资源环境影响预测结果，项目建设将对工程区及周边海域的海洋开发利用活动产生一定影响。

4.2.1 工程对养殖区的影响

项目施工悬浮泥沙扩散可能对海滩养殖产生影响。项目附近的养殖设施主要包括潮间带滩面养殖区和相应的配套设施。根据施工内容，需对项目区附近的养殖设施进行清理拆除。

4.2.2 施工期对栈桥工程和南澳水闸的影响

工程范围内东侧为福州长乐国际机场二期扩建工程南北近灯光带涉海栈桥工程、南澳水闸。由于本工程规模较小，且施工期作业不涉及这两个项目，施工内容较简单。因此，施工期对工程范围内的项目没有影响。

4.2.3 工程施工对周边渔港工程的影响

本工程西南侧约 3.03km 处有漳港三营澳二级渔港工程，距离较远。工程范围与该渔港在用海、用地方面无影响，工程实施也不会影响到渔港码头及防波堤结构的安全，不影响其正常运营。

4.2.4 对机场排海泵站的影响

福州长乐国际机场二期扩建工程排海泵站项目规划区域与本项目建设区域部分重叠。根据福州长乐国际机场二期扩建工程排海泵站项目红线图，本次拟申请用海范围以机场排海泵站排水设施中轴线为基准，两侧各自预留 26.5m，两侧合计预留宽度 53m，且本项目仅垃圾

清理时涉及该区域，不影响其后续施工。

4.3 工程对保护区用海的影响

本项目位于福州市长乐区漳港街道东南部海域，工程南侧分布有长乐海蚌资源增值保护区和长乐国家海洋自然公园。其中，距离最近的海洋保护区用海为长乐海蚌资源增值保护区，位于本工程南侧约 0.8km。工程对保护区用海的影响主要为施工悬浮物对生态环境的影响。

4.3.1 工程建设对海蚌保护区的影响

由前文数模分析可知补沙所在海域潮流相对较弱，施工悬浮物呈偏心圆型向南侧外海扩散，综合考虑在整个施工区域内悬浮物影响可知，本工程产生最大悬浮物浓度范围为 50mg/L~100mg/L，主要集中在近岸补沙区，浓度大于 10mg/L 的悬浮物影响范围最大约为 35.65hm²，最远影响距离 145m，由于施工产生的悬浮物影响范围有限，悬浮物增量的这种影响是暂时的，可随施工结束而消失，因此本工程施工作业对海蚌保护区的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

4.3.2 工程对福建省长乐海蚌资源增殖保护区的影响

(1) 对海蚌浮游幼体的影响

每年 4~7 月，海蚌雌、雄亲贝性成熟时，分别在自己附着生长的海域，从出水管释放精子或卵子，卵子在海水中受精，发育成浮游幼体，随海水运动扩散到其他区域；浮游幼体营浮游生活 10d 左右，开始沉降到海底发育成匍匐期的足面盘幼虫，接下去变态为稚蚌，潜入底质中，发育成幼蚌。海蚌浮游期幼体忍受环境污染的能力较差，在此期间要严格控制悬浮物、石油类、有机毒物、重金属等污染物排向海蚌幼体生长的海域。

本次海滩修复施工时，海砂通过陆路运输至项目高潮露滩区，尽量在低潮露滩时由铲车向海侧进行铺摊均匀。由于靠岸侧海滩面高程较高，靠岸侧海滩面施工基本不会产生悬浮泥沙，铺沙期间主要是沙滩底部铺沙产生的悬浮泥沙，在悬浮物影响范围内悬浮泥沙会影响海蚌浮游幼体的摄食和变态，导致部分浮游幼体死亡。

根据数模预测，本次施工过程中悬沙浓度增量超过 10mg/L 的影响范围面积为 35.65hm²。为尽量减少悬浮物对海蚌浮游幼体的影响，工程施工避开浮游幼体生长的 4~7 月并设置防污屏。

参考以往本底调查，在海蚌保护区的北部和南部各有一个密集区。北部密集区位于梅花镇陆域突出部东侧 2m~8m 等深线附近海域；南部密集区位于外文武砂垦区围堤外侧海域，距离围堤大约 500m~1000m 范围，水深大约 5m~10m。福州市长乐区海洋与渔业局将海蚌生长密集区划为海蚌的“重点增殖保护区”。采用以上工程及环保措施后，>10mg/L 悬浮物扩散范围影响范围距离工程边界约 100.6-145m，未涉及“重点增殖保护区”。人工沙滩表层抛填沙粒径较大，沉降较快，悬浮泥沙扩散影响较小，且施工悬浮物影响随施工结束影响也随之结束。

综上所述，在采取退潮露滩施工、设置防污屏和避开海蚌浮游幼体生长的 4~7 月进行

施工的前提下，考虑到施工期间较短，施工产生的悬浮物影响范围有限，项目建设对海蚌浮游幼体的影响很小。

(2) 对海蚌栖息环境的影响

本次海滩修复的滩肩区域位于近岸浅滩，而海蚌一般生活在低潮线附近至浅海 10m 左右水深的细沙质或泥沙质海底，项目建设对海蚌栖息环境影响很小。本项目为 2023 年福建省福州市海洋生态保护修复项目。该沙滩整治区域所在的海岸地貌则具海积平原特征，海岸类型为开敞的平原夷直海岸，一天受两次潮水淹没，多年平均高潮位为 3.99 m，低潮位为 -2.46 m。本工程靠护岸侧滩肩高程为 5.0 m，到施工滩肩外缘线降至 4.5 m，沙滩滩肩以下抛填沙坡按 1:10 控制。因此，本次海滩修复的滩肩区域位于近岸浅滩，滩肩外缘线位于高潮线以上，抛填沙坡至高程约 1.0m 左右（低潮线以上），而海蚌一般生活在低潮线附近至浅海 10m 左右水深的细沙质或泥沙质海底，可以判断项目建设区域不是海蚌的栖息范围，项目补沙区域无海蚌资源。

本项目实施后，局部海域的冲淤强度发生变化。从数模预测结果，项目建设对泥沙回淤的影响局限在距岸 150m 范围以内，且年淤积强度增加量主要在 2cm~5cm 之间，淤积量较小，且经过 3~5 年的海床地形调整，将达到新的冲淤平衡，海床趋于稳定。因此，项目建设对于受冲刷和淤积海域的海蚌栖息环境有一定的影响，但冲淤环境影响的区域仅局限于项目区周边小范围海域，所以对区域海蚌的栖息环境影响较小。

综上所述，本项目建设对海蚌栖息环境影响较小。

(3) 对海蚌饵料生物的影响

海蚌多以浮游生物为食，施工期产生的悬浮物将影响海蚌饵料生物-浮游植物的光合作用，影响其生长、繁殖，导致饵料生物数量减少；本项目施工期采取设置防污帘的方式，将施工悬浮物对浮游植物的负面影响降至最低。此外，项目施工期生产及生活废水妥善处理、不外排，不会对海蚌生存生态环境产生影响；另外项目建设减少了浮游生物的生长空间，同样也影响海域的海蚌饵料生物。但由于项目施工时间短，且项目区面朝外海，海域开阔，潮流畅通，局部减少的浮游植物容易被海流从其它海域运送而来，因此项目建设对海蚌饵料生物的影响较小。

4.3.3 工程对长乐国家级海洋公园的影响

我国海洋保护区主要有海洋自然保护区和海洋特别保护区，海洋公园是海洋特别保护区中的一种类型。2010 年海洋局修订了《海洋特别保护区管理办法》，将海洋公园纳入到海洋特别保护区的体系中。国家级海洋公园的建立，进一步充实了海洋特别保护区类型。长乐国家级海洋公园整体位于福建省长乐海蚌资源增殖保护区内，执行《海洋特别保护区管理办法》、《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》等相关规定。

长乐国家级海洋公园位于本项目南侧 1.1km，与本项目相对位置见图 12-2。根据数模预测，本次施工过程中悬沙浓度增量超过 10mg/L 的影响范围面积为 35.65hm²，>10mg/L

悬浮物扩散范围影响范围距离工程边界约 100.6-145m，不会涉及长乐国家级海洋公园；施工期其他污水均妥善处理不外排，工程建设不会对“长乐国家级海洋公园”产生影响。

4.4 运营期影响分析

项目为生态修复工程，改善海岸景观，增加群众的亲海空间，对生态环境的影响随着施工期的结束而消失。

5.生态环境保护措施

5.1 施工期生态环境保护措施

(1) 工程施工期应严格执行水污染防治措施，尽量采用环保施工工艺，尽可能减少悬浮泥沙入海量，从而减少对海洋生态环境的影响。

(2) 合理安排施工季节与施工进度，应尽量缩短水上作业时间，减少由于基础施工过程中对海域生态环境造成的损害。

(3) 施工期间，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握海洋生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

(4) 环境管理人员仍应加强管理，实施施工期的跟踪监测，当监测点水域中悬浮物浓度超标时，应暂停施工并合理安排施工进度。

(5) 积极和周边海域的其他海洋开发活动施工进行协调，防止多个项目同时施工对海洋环境造成的不利影响叠加。

(6) 严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》、《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》等相关规定，减少项目实施对海域生态环境的影响。

5.2 减轻对海蚌保护区影响的对策措施

5.2.1 优化施工组织安排

根据《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》，“第八条 保护区内的海蚌禁捕期为每年 4 月 20 日至 7 月 20 日。在禁捕期内禁止采捕海蚌和从事各种有碍海蚌增殖的活动。”本项目不涉及采捕海蚌，本次环评提出 4 月至 7 月不得施工的环保措施，要求项目避开海蚌浮游幼体生长的 4~7 月进行施工。

5.2.2 优化施工工艺

采用陆域施工方案，避免船舶在福建省长乐海蚌资源增殖保护区中进行施工，从而避免船舶锚泊及可能发生的船舶溢油事故对海蚌栖息及生存造成危害。

而陆域施工中，海砂通过陆路运输至项目高潮露滩区，尽量在低潮露滩时由铲车向海侧进行铺摊均匀。由于靠岸侧海滩面高程较高，靠岸侧海滩面施工基本不会产生悬浮泥沙，铺沙期间主要是沙滩底部铺沙产生的悬浮泥沙。人工沙滩表层抛填沙粒径较大，沉降较快，陆域施工悬浮泥沙扩散影响较小。同时选在低潮露滩时向海进行施工，减小了悬浮物扩散范围。

本次推荐陆域施工方案。

5.2.3 施工悬浮泥沙控制措施

为减轻工程施工悬浮泥沙对海洋生态环境的影响，应采取以下措施：

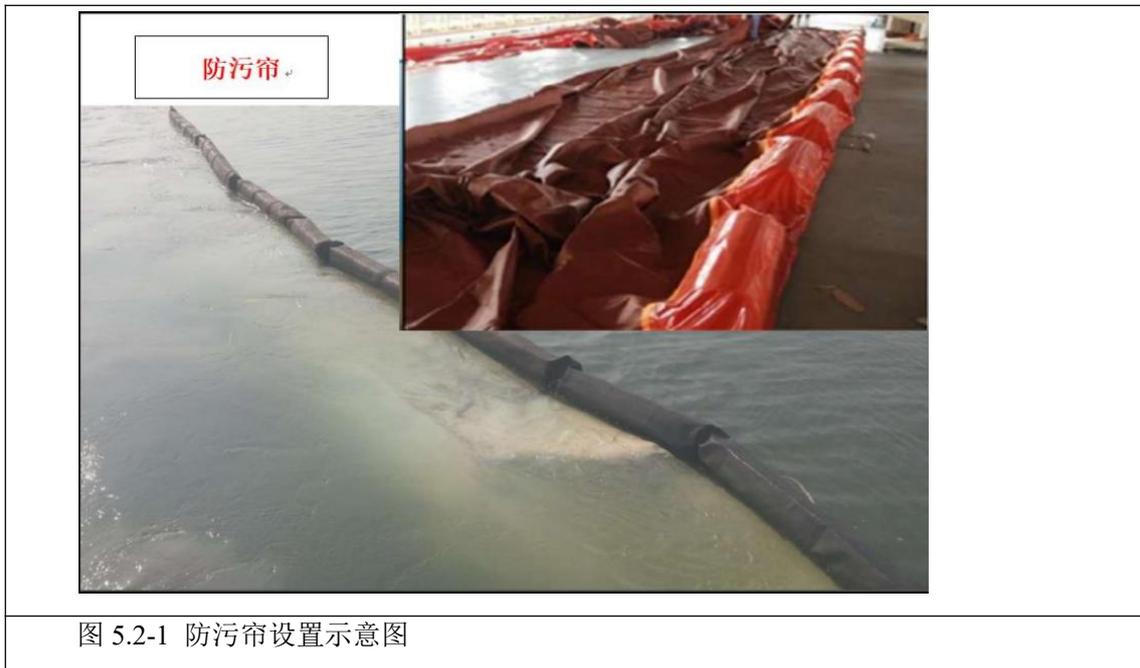
(1) 海砂通过陆路运输至项目高潮露滩区，海岸填砂顺序由岸向海施工。在低潮位时，利用挖掘机与铲车等机械乘低潮时进行坡度整理；尽量减少海砂流失所导致的施工悬浮泥沙入海；

(2) 设置防污帘

施工前布设防污帘，将施工水域同非作业区隔离，有效降低施工悬浮物对周边海域的污染。防污帘由浮体、分隔膜、定位块三部分组成，分隔膜采用抗冻、抗氧化、耐腐蚀的 PVC 或尼龙帆布、土工材料制成。

采用以上工程及环保措施后 $>10\text{mg/L}$ 悬浮物扩散范围影响范围距离工程边界约 100.6-145m。参考以往本底调查，在海蚌保护区南部密集区位于外文武砂垦区围堤外侧海域，距离围堤大约 500m~1000m 范围，水深大约 5m~10m。海蚌生长密集区为海蚌的“重点增殖保护区”。工程施工悬浮物影响范围未涉及“重点增殖保护区”，且施工悬浮物影响随施工结束影响也随之结束。

因此，采取相应工程及环保措施后，施工悬浮物扩散对海蚌影响很小。



5.3 运营期生态环境保护措施

项目为生态修复工程，改善海岸景观，增加群众的亲海空间，对生态环境的影响随着施工期的结束而消失。

6. 结论

在严格执行《海洋特别保护区管理办法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》、福

建省海洋生态保护红线、《福建省长乐海蚌资源增殖保护区管理规定》等相关规划及管理规定，减少项目实施对海域生态环境的影响，认真落实专项所提出的环保措施和加强环境管理的前提下，项目施工对生态环境影响和福建省长乐海蚌资源增殖保护区的影响是可接受的。

附图

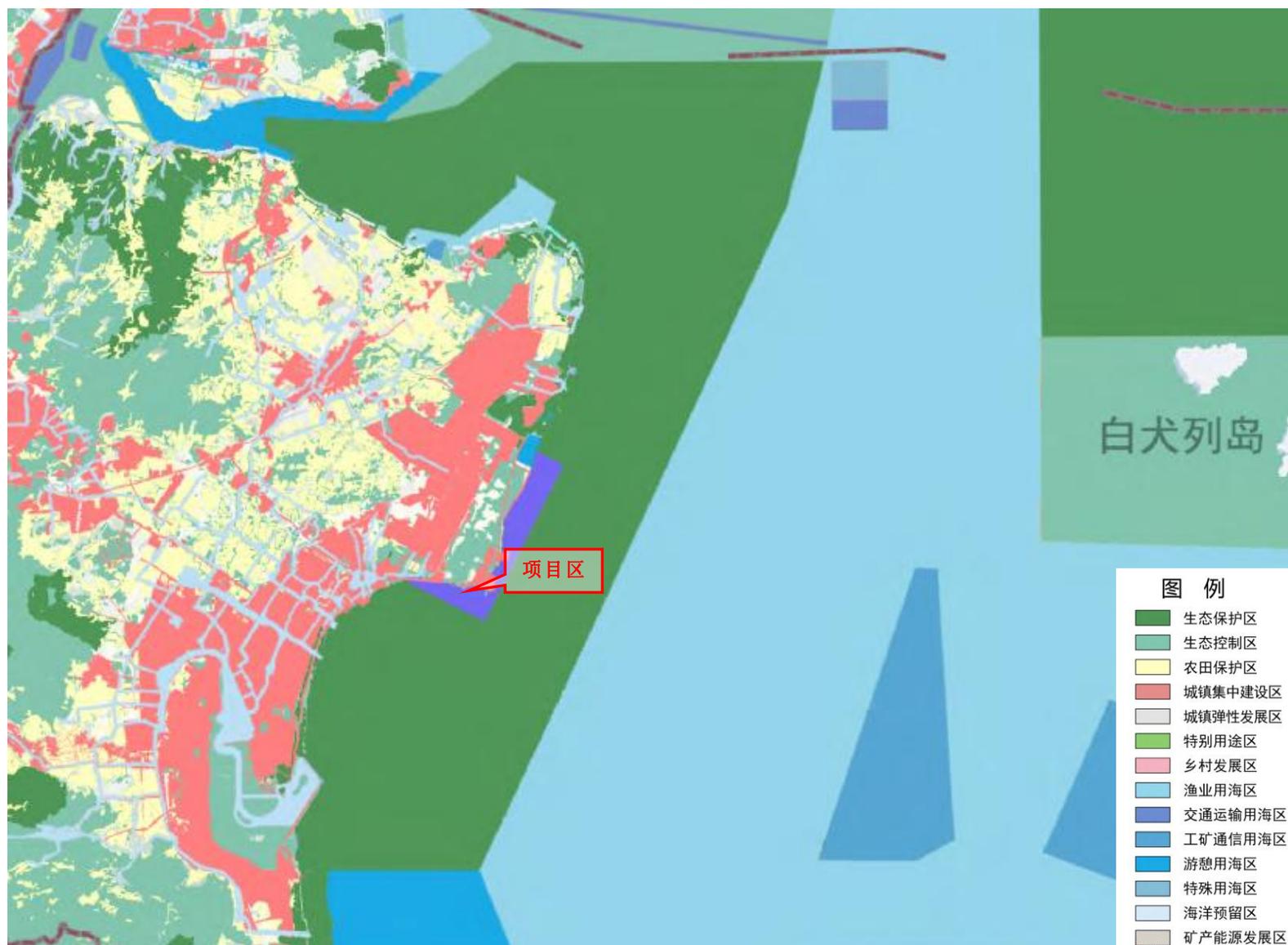
附图 1 地理位置图



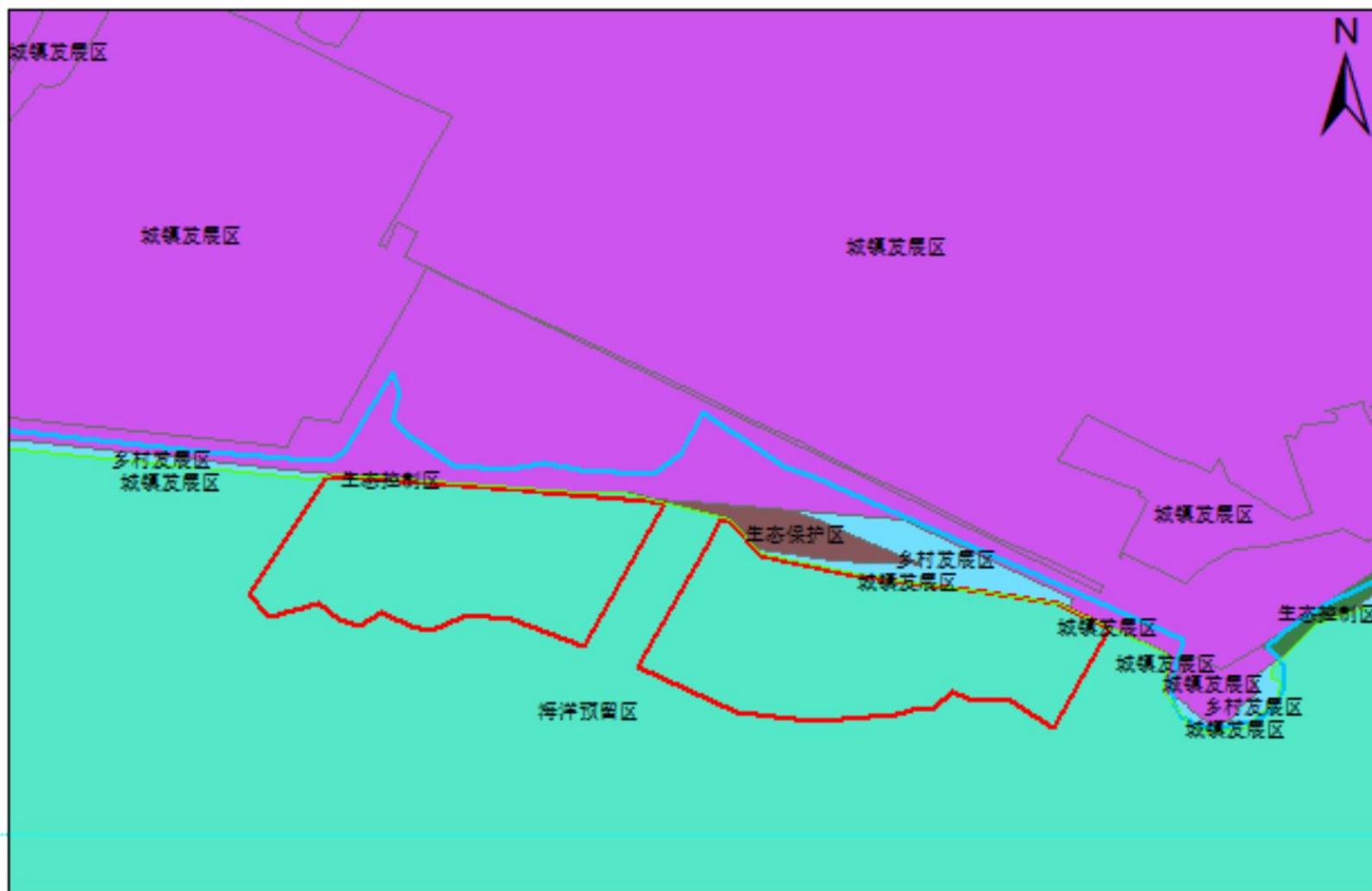
附图 2-1 福建省国土空间规划（2021-2035 年）海洋空间开发保护规划图



附图 2-2 福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）国土空间规划分区图



附图 2-2 福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）国土空间规划分区图（局部放大）



附图 3-1 《福建省“三区三线”划定成果》中的生态保护红线分布图



附图 3-2 《福建省“三区三线”划定成果》中的生态保护红线区分布图（局部放大）



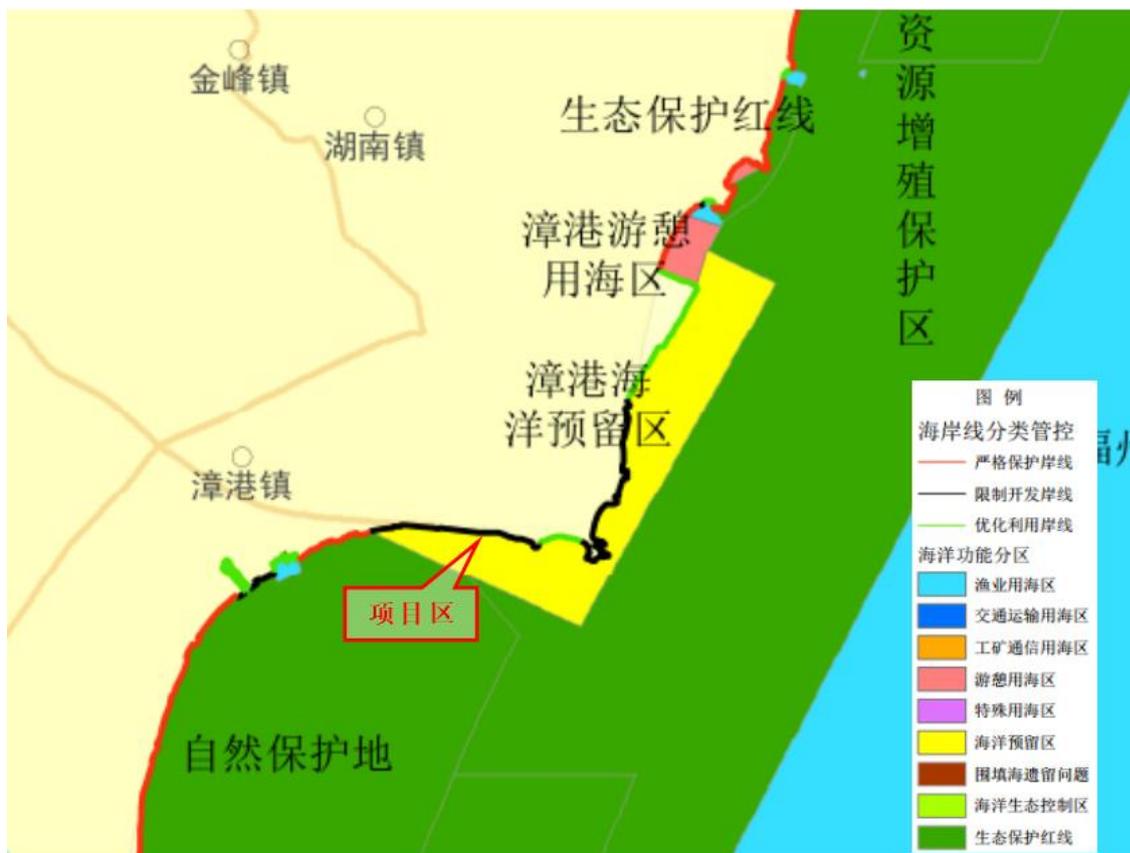
附图 4-1 福建省海洋功能区划图（2011~2020 年）



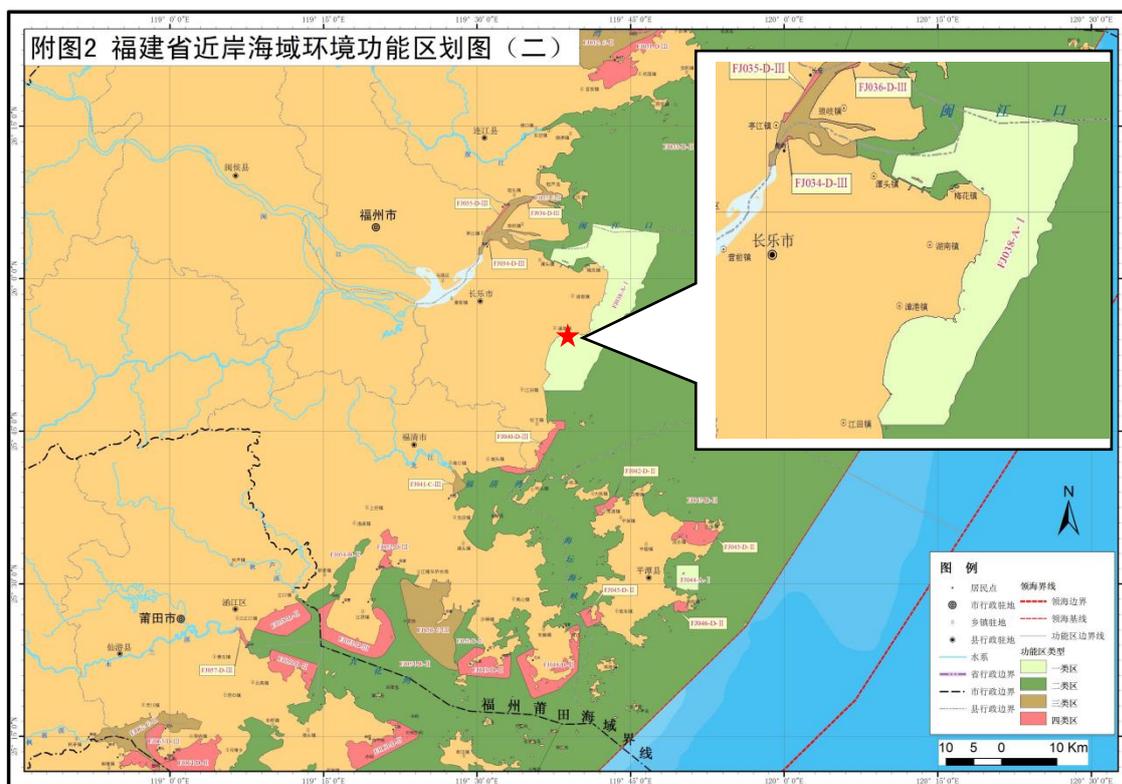
附图 4-1 福建省海洋功能区划图（2011~2020 年）（局部放大）



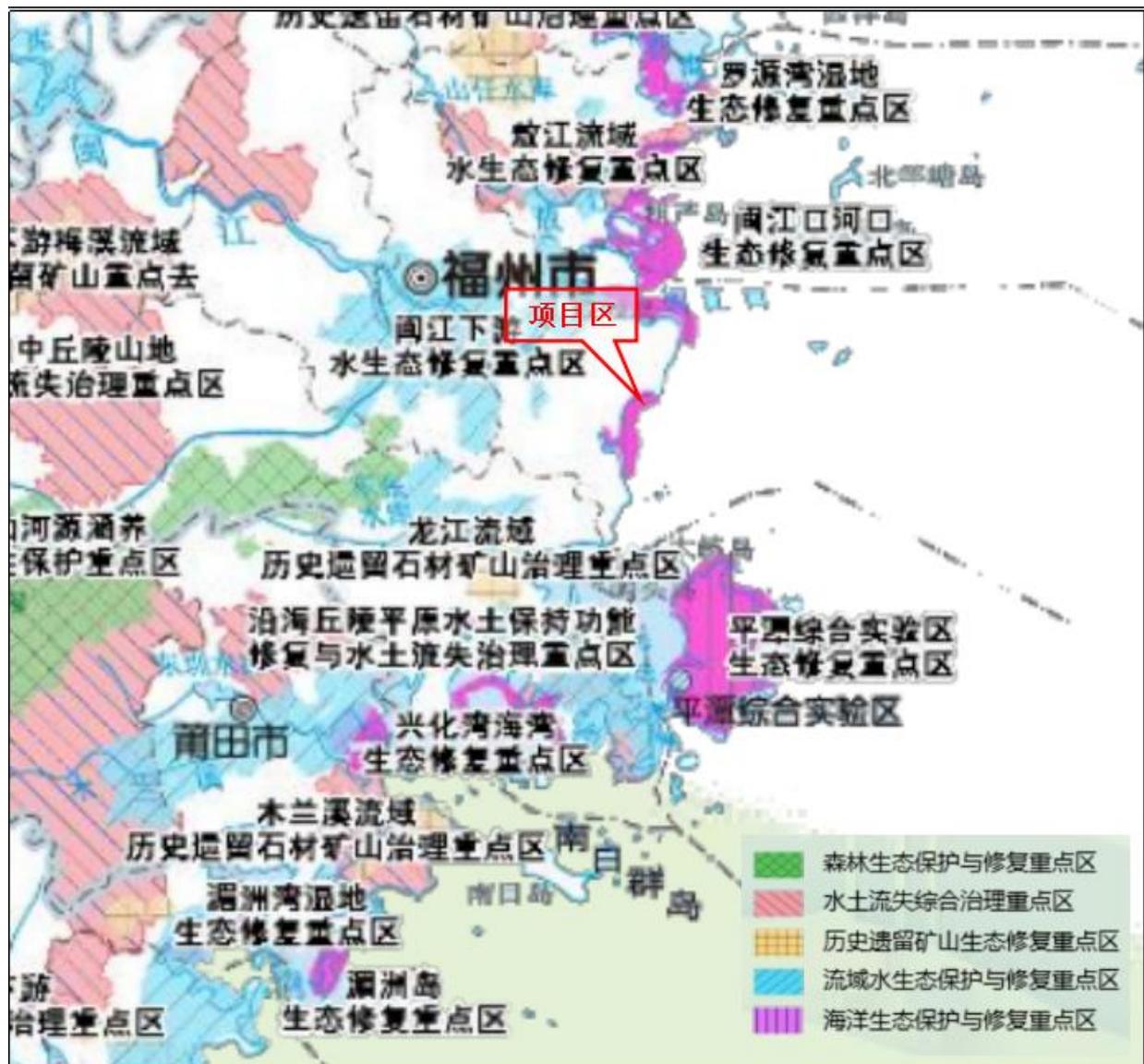
附图 5-1 福建省海岸线分类管控图



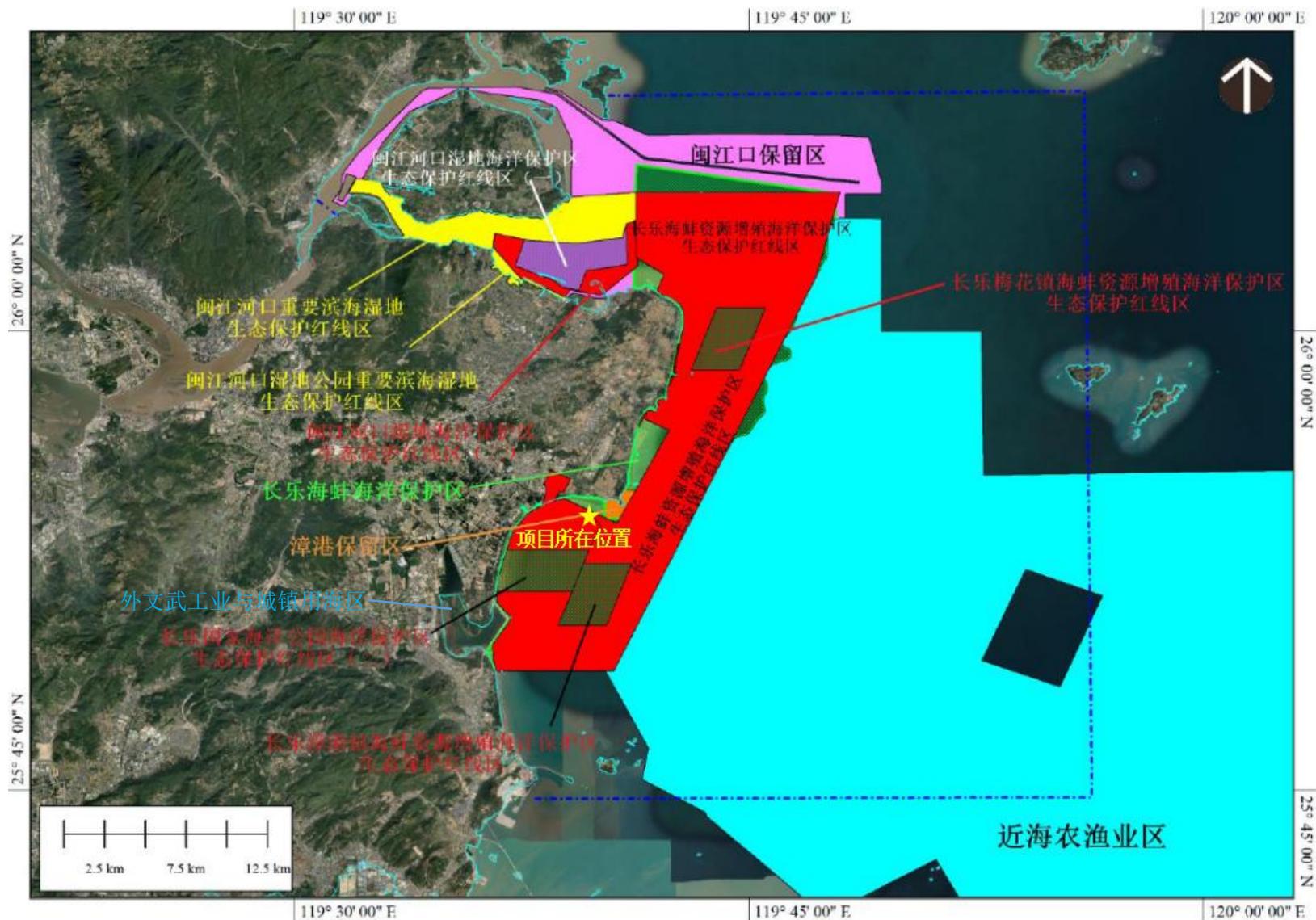
附图 5-2 近岸福建省近岸海域环境功能区划 (2011~2020 年)



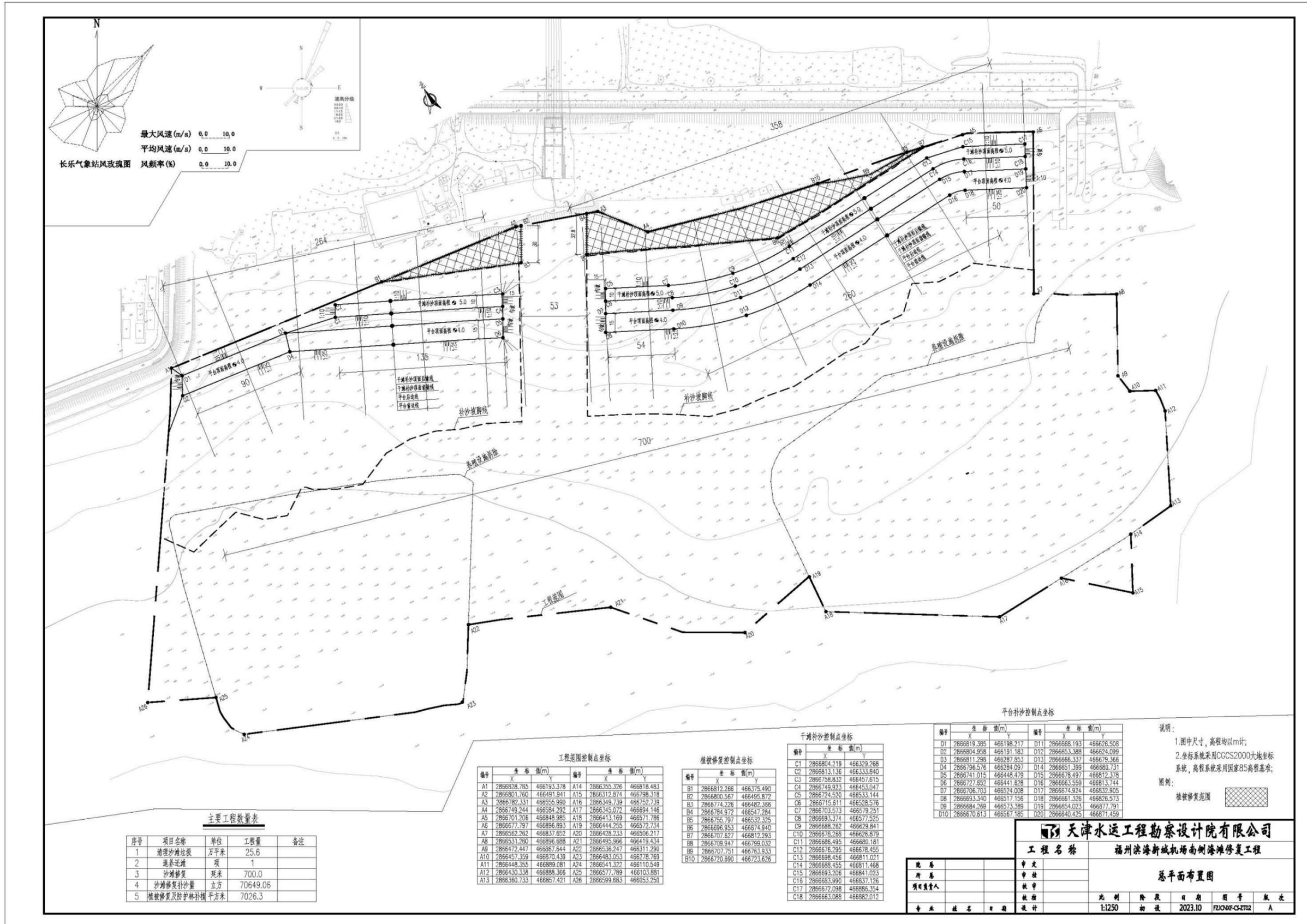
附图 6-1 福建省生态修复重点区域分布图



附图 6-2 项目周边环境敏感目标分布图



附图 7-1 工程总平面布置图

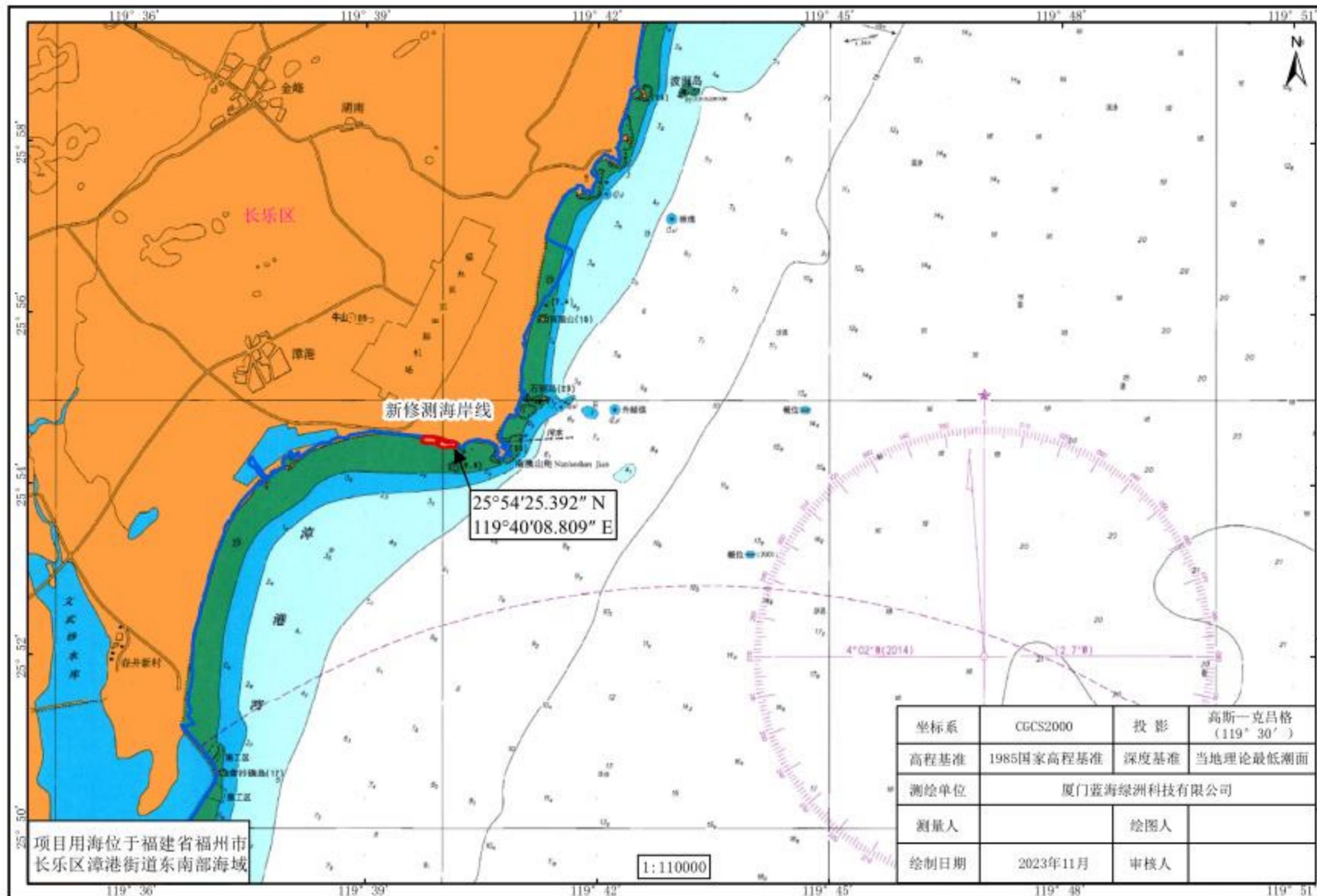


附图 7-2 工程总平面布置图



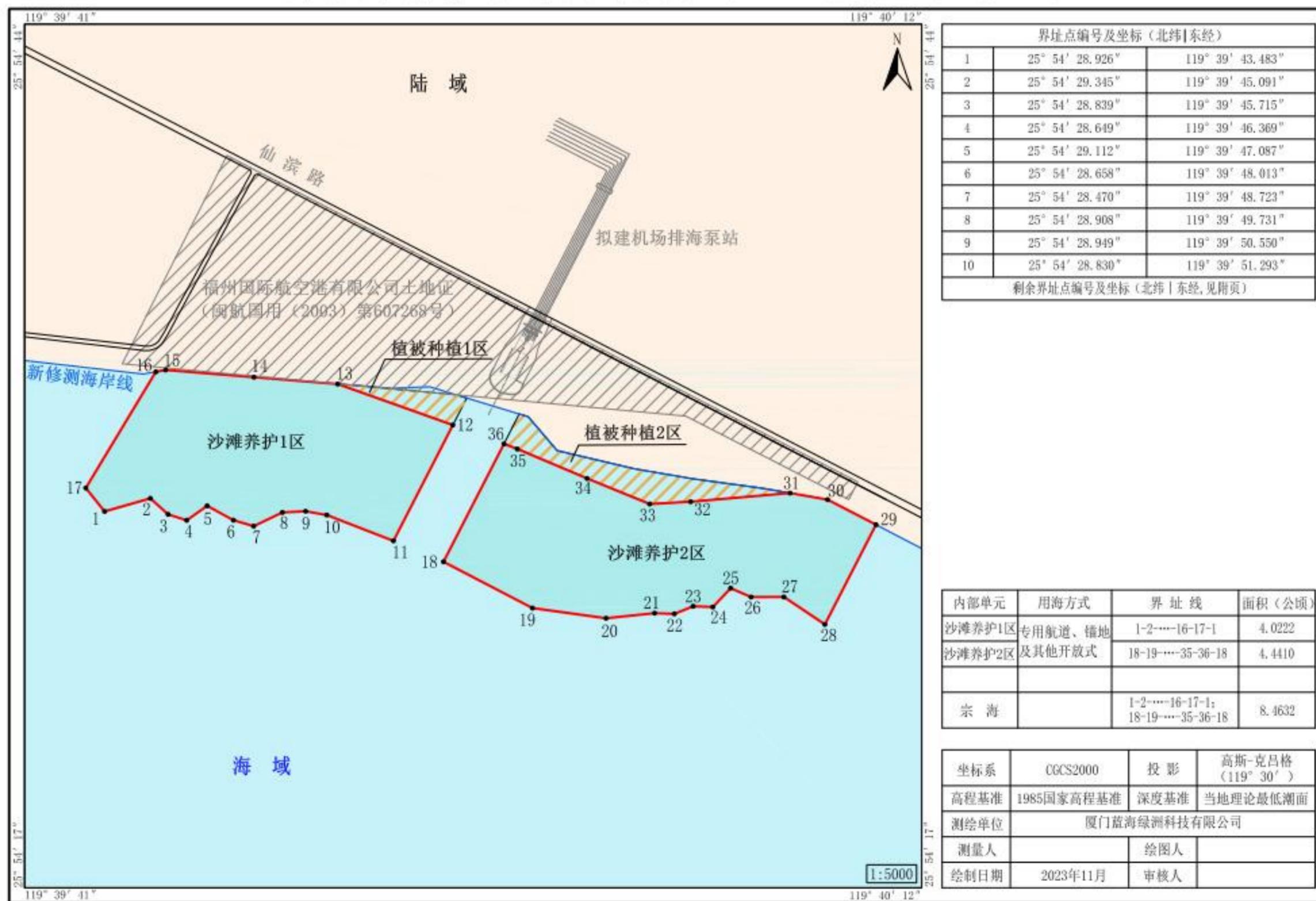
附图 8 项目宗海位置图

福州滨海新城机场南侧海滩修复工程宗海位置图



附图 9-1 本项目宗海界址图 (沙滩养护)

福州滨海新城机场南侧海滩修复工程 (沙滩养护) 宗海界址图



界址点编号及坐标 (北纬 东经)		
1	25° 54' 28.926"	119° 39' 43.483"
2	25° 54' 29.345"	119° 39' 45.091"
3	25° 54' 28.839"	119° 39' 45.715"
4	25° 54' 28.649"	119° 39' 46.369"
5	25° 54' 29.112"	119° 39' 47.087"
6	25° 54' 28.658"	119° 39' 48.013"
7	25° 54' 28.470"	119° 39' 48.723"
8	25° 54' 28.908"	119° 39' 49.731"
9	25° 54' 28.949"	119° 39' 50.550"
10	25° 54' 28.830"	119° 39' 51.293"
剩余界址点编号及坐标 (北纬 东经, 见附页)		

内部单元	用海方式	界址线	面积 (公顷)
沙滩养护1区	专用航道、锚地	1-2-...-16-17-1	4.0222
沙滩养护2区	及其他开放式	18-19-...-35-36-18	4.4410
宗海		1-2-...-16-17-1; 18-19-...-35-36-18	8.4632

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格 (119° 30')
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	厦门蓝海绿洲科技有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2023年11月	审核人	

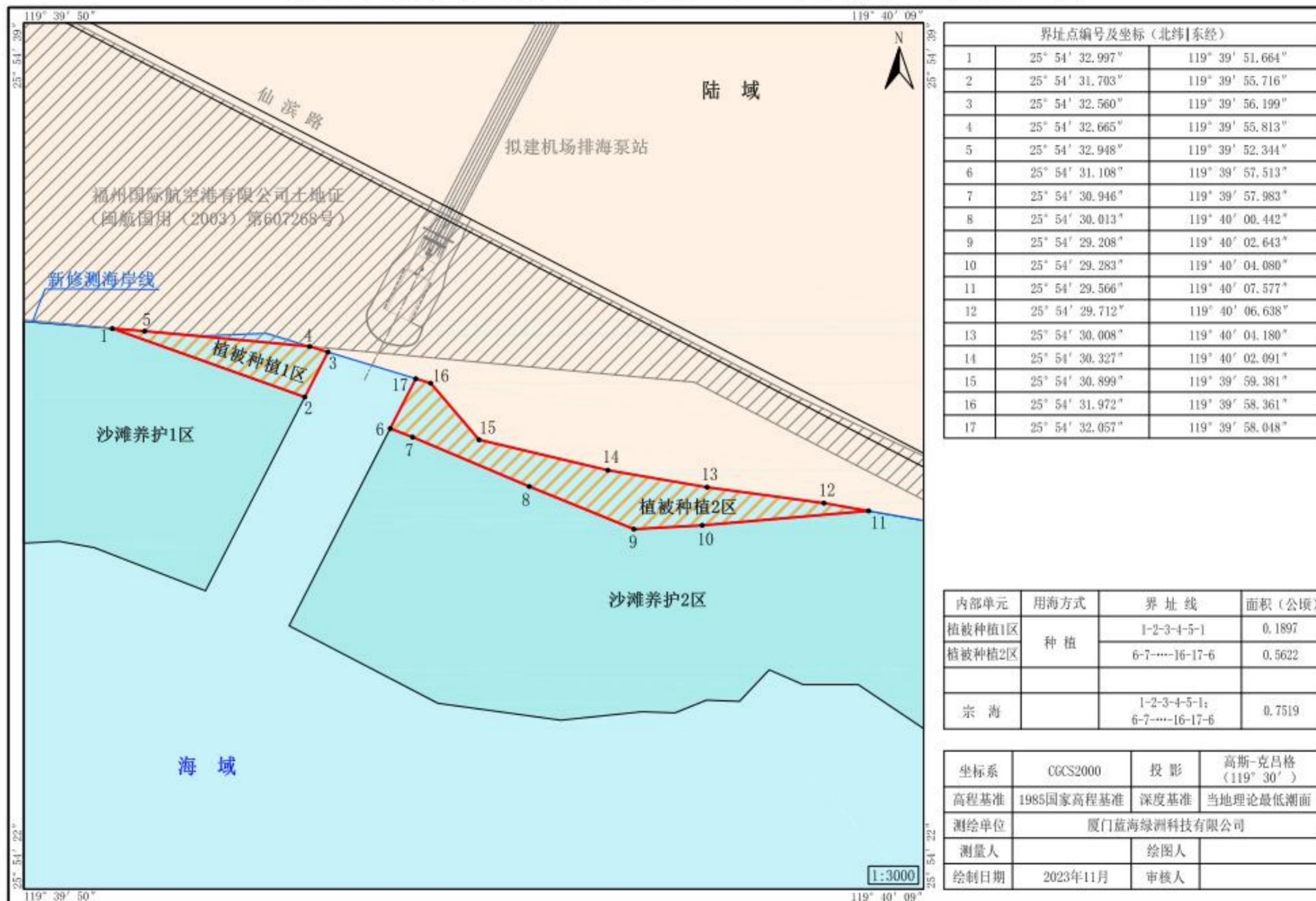
附页 福州滨海新城机场南侧海滩修复工程（沙滩养护）宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬/东经）				
11	25° 54' 28.015"	119° 39' 53.639"		
12	25° 54' 31.703"	119° 39' 55.716"		
13	25° 54' 32.997"	119° 39' 51.664"		
14	25° 54' 33.207"	119° 39' 48.721"		
15	25° 54' 33.428"	119° 39' 45.615"		
16	25° 54' 33.371"	119° 39' 45.275"		
17	25° 54' 29.670"	119° 39' 42.821"		
18	25° 54' 27.353"	119° 39' 55.398"		
19	25° 54' 25.888"	119° 39' 58.530"		
20	25° 54' 25.572"	119° 40' 1.118"		
21	25° 54' 25.737"	119° 40' 2.824"		
22	25° 54' 25.716"	119° 40' 3.515"		
23	25° 54' 25.961"	119° 40' 4.178"		
24	25° 54' 25.937"	119° 40' 4.869"		
25	25° 54' 26.539"	119° 40' 5.495"		
26	25° 54' 26.258"	119° 40' 6.213"		
27	25° 54' 26.262"	119° 40' 7.366"		
28	25° 54' 25.392"	119° 40' 8.809"		
29	25° 54' 28.567"	119° 40' 10.598"		
30	25° 54' 29.360"	119° 40' 8.895"		
31	25° 54' 29.566"	119° 40' 7.577"		
32	25° 54' 29.283"	119° 40' 4.080"		
33	25° 54' 29.208"	119° 40' 2.643"		
34	25° 54' 30.013"	119° 40' 0.442"		
35	25° 54' 30.946"	119° 39' 57.983"		
36	25° 54' 31.108"	119° 39' 57.513"		

测绘单位	厦门蓝海绿洲科技有限公司		
测量人		绘图人	
测绘日期	2023年11月	审核人	

附图 9-2 本项目宗海界址图（植被种植）

福州滨海新城机场南侧海滩修复工程（植被种植）宗海界址图



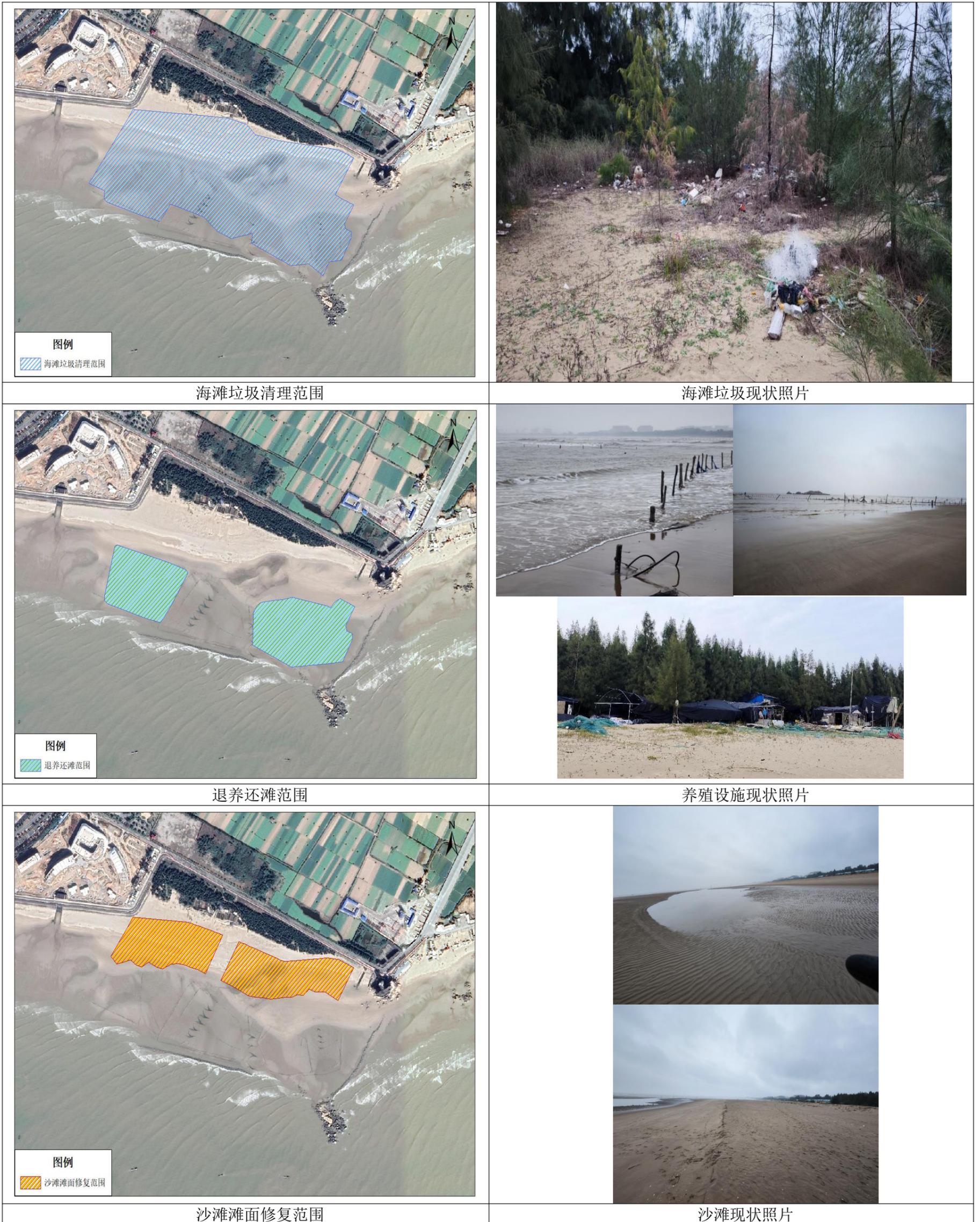
附图 10 沙源陆路运输路线



附图 11 本项目临时堆场



附图 12-1 项目现状图





后滨沙地植被修复范围



植被修复区现状照片

附图 12-2 项目区及周边海域开发利用现状图



附图 12-3 利益相关者分布图



附图 12-4 海域使用权属现状图



附图 13 2023 年福建省福州市海洋生态保护修复项目总体规划图

