

湛江东海岛天然气利用一期工程
海域使用论证报告书
(公示稿)

广东海兰图环境技术研究有限公司

统一社会信用代码：91440101MA59KQLF0D

二〇二三年八月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4408112023001529		
论证报告所属项目名称	湛江东海岛天然气利用一期工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	广东海兰图环境技术研究有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59KQLF0D		
法定代表人	吕建海		
联系人	麦晓敏		
联系人手机	13682240015		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
赖小女	BH000141	论证项目负责人	赖小女
赖小女	BH000141	1. 概述 2. 项目用海基本情况 7. 项目用海合理性分析 9. 结论 10. 报告其他内容	赖小女
李舒敏	BH000294	5. 海域开发利用协调分析 3. 项目所在海域概况	李舒敏
古炜培	BH002816	4. 资源生态影响分析 8. 生态用海对策措施	古炜培
李志军	BH000352	6. 国土空间规划符合性分析	李志军
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章): 2023年8月23日			

关于《湛江东海岛天然气利用一期工程海域使用论证报告书》

公示删减内容及理由的说明

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》(自然资规〔2021〕1号)相关要求,我对《湛江东海岛天然气利用一期工程海域使用论证报告书》予以公示。

在报告中,部分相关水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料、项目部分设计资料、所在海域水深资料、地质勘察资料等涉及第三方技术秘密及商业秘密,信息不能全文公开,制作去除上述信息的论证报告公开版,进行公示。现将删除处理内容说明如下:

1.删除处理部分项目设计资料。

原因:影响第三方商业秘密。

2.删除处理相关基础材料的编制单位信息。

原因:影响第三方商业秘密。

3 删除处理部分水文环境现状调查资料、海洋环境现状调查资料及生物种类名录、现场踏勘记录。

原因:此部分内容涉及监测单位和委托单位的商业秘密。

4.删除项目工程地质勘察、地形地貌的部分图件及数据。

原因:此部分内容属于项目建设的涉密部分。

5.删除周边用海项目权属信息。

原因:此部分内容涉及第三方商业秘密。

6.删除资料来源说明及附件内容。

原因:此部分内容涉及用海单位、利益相关者及有关管理部门的管理要求,未经同意不允许公开。

广东海兰图环境技术研究有限公司

2023年8月23日



项目基本情况表

项目名称	湛江东海岛天然气利用一期工程			
项目地址	广东省湛江市麻章区			
项目性质	公益性（　）		经营性（√）	
用海面积	1.4325 ha		投资金额	28166 万元
用海期限	30 年		预计就业人数	20 人
占用岸线	总长度	0 m	邻近土地平均价格	525 万元/ha
	自然岸线	0 m	预计拉动区域 经济产值	60000 万元
	人工岸线	0 m	填海成本	0 万元/ha
	其他岸线	0 m		
海域使用类型	海底工程用海（一级类） 电缆管道用海（二级类）		新增岸线	0 m
用海方式		面积		具体用途
海底电缆管道用海		1.4325 ha		敷设天然气管道
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值				

目录

1	概述.....	1
1.1	论证工作由来.....	1
1.2	论证依据.....	2
1.2.1	法律法规.....	2
1.2.2	标准规范.....	4
1.2.3	相关规划.....	5
1.2.4	项目技术资料.....	6
1.3	论证等级和范围.....	6
1.3.1	论证等级.....	6
1.3.2	论证范围.....	7
1.4	论证重点.....	9
2	项目用海基本情况.....	10
2.1	用海项目建设内容.....	10
2.1.1	基本概况.....	10
2.1.2	建设内容和规模.....	11
2.2	平面布置和主要结构、尺度.....	13
2.2.1	涉海工程平面布置.....	13
2.2.2	主要结构、尺度.....	17
2.3	项目主要施工工艺和方法.....	22
2.3.1	施工内容概况.....	22
2.3.2	施工工艺.....	22
2.3.3	主要施工机械.....	28
2.3.4	施工进度安排.....	28
2.3.5	土石方平衡.....	29
2.4	项目用海需求.....	29
2.5	项目用海必要性.....	33
2.5.1	项目建设必要性.....	33

2.5.2	项目用海必要性.....	35
3	项目所在海域概况.....	37
3.1	海洋资源概况.....	37
3.1.1	海岸线资源.....	37
3.1.2	岛礁资源.....	37
3.1.3	港口资源.....	40
3.1.4	渔业资源.....	41
3.1.5	能源、矿产资源.....	45
3.1.6	旅游资源.....	46
3.2	海洋生态概况.....	47
3.2.1	气候特征.....	47
3.2.2	海洋水文动力现状.....	49
3.2.3	地形地貌与工程地质.....	61
3.2.4	海洋生态现状.....	65
3.2.5	典型生态系统.....	72
3.2.6	广东湛江红树林国家级自然保护区.....	76
3.2.7	珍稀海洋生物.....	78
3.2.8	重要渔业水域及“三场一通道”.....	80
3.2.9	海洋环境现状.....	86
3.2.10	海域自然灾害.....	97
4	资源生态影响分析.....	100
4.1	资源影响分析.....	100
4.1.1	对岸线及海洋空间资源的影响.....	100
4.1.2	对海洋生物资源的影响.....	101
4.2	生态影响分析.....	101
4.2.1	对水文动力与冲淤环境影响.....	101
4.2.2	水质与沉积物环境的影响.....	101
4.2.3	对海洋生物的影响.....	102
4.2.4	对红树林的影响.....	102

4.2.5	生态跟踪监测指标合理影响范围.....	104
5	海域开发利用协调分析.....	105
5.1	海域开发利用现状.....	105
5.1.1	社会经济概况.....	105
5.1.2	海域使用现状.....	108
5.1.3	海域使用权属.....	118
5.2	项目用海对海域开发活动的影响.....	118
5.2.1	对农村集体土地的影响分析.....	118
5.2.2	对养殖围塘的影响分析.....	118
5.2.3	对红树林的影响分析.....	119
5.2.4	对其他项目的影响分析.....	119
5.2.5	对红星水库的影响分析.....	120
5.3	利益相关者的界定.....	120
5.4	相关利益协调分析.....	120
5.5	项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的影响分析.....	120
5.5.1	对国防安全和军事活动的影响分析.....	120
5.5.2	对国家海洋权益的影响分析.....	121
6	国土空间规划符合性分析.....	122
6.1	与国土空间规划符合性分析.....	122
6.1.1	与《广东省国土空间规划（2020—2035 年）》（公示版） 的符合性分析.....	122
6.1.2	与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的 符合性分析	123
6.1.3	与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示 稿）的符合性分析.....	126
6.2	项目用海与海洋功能区划符合性分析.....	127
6.2.1	项目所在海域海洋功能区划.....	128
6.2.2	项目用海对海洋功能区划的影响分析.....	132
6.2.3	项目用海与海洋功能区划的符合性分析.....	132

6.2.4	项目对周边海域海洋功能区划的影响分析.....	134
6.3	与生态保护红线的符合性分析.....	134
6.4	与产业结构的符合性分析.....	137
6.5	项目用海与相关规划符合性分析.....	137
6.5.1	与《广东省海洋主体功能区划（2017-2020 年）》的符合性分析	137
6.5.2	与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析	138
6.5.3	与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析.....	140
6.5.4	与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析	141
6.5.5	与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	142
6.5.6	与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析... ..	143
6.5.7	与《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》的符合性分析	144
6.5.8	与《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析.....	145
6.5.9	与《湛江市城市总体规划(2011~2020 年)》的符合性分析	146
6.5.10	与《湛江港总体规划（2019~2035 年）》的符合性.....	147
6.5.11	与《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》符合性分析	148
	结论:	150
7	项目用海合理性分析.....	151
7.1	用海选址合理性分析.....	151
7.1.1	与自然资源和海洋生态条件适宜性.....	151

7.1.2	与区位、社会经济条件适宜性.....	153
7.1.3	与周边海域开发活动的适宜性.....	154
7.1.4	与海洋产业协调发展适宜性.....	155
7.2	用海平面布置合理性分析.....	155
7.2.1	项目用海平面布置是否体现节约集约用海的原则.....	155
7.2.2	项目用海平面布置是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标	156
7.2.3	项目用海平面布置能否最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响	156
7.2.4	项目用海平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响	156
7.3	用海方式合理性分析.....	157
7.3.1	用海方式能否最大程度的减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护海域基本功能.....	157
7.3.2	用海方式能否最大程度的减少对区域海洋生态系统的影响.....	157
7.3.3	用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响	157
7.4	岸线利用合理性分析.....	157
7.5	用海面积合理性分析.....	159
7.5.1	用海面积合理性分析内容.....	159
7.5.2	宗海图绘制.....	162
7.5.3	项目用海面积量算.....	165
7.6	用海期限合理性分析.....	166
8	生态用海对策.....	167
8.1	生态保护对策.....	167
8.1.1	设计阶段生态保护对策.....	167
8.1.2	施工期生态保护对策.....	167
8.1.3	营运期生态保护对策.....	168

8.2	生态跟踪对策.....	168
8.2.1	生态监测内容及频次.....	168
8.2.2	生态监测站位.....	168
8.2.3	生态监测方法.....	169
9	结论.....	171
9.1	项目用海情况基本情况.....	171
9.2	项目用海必要性结论.....	171
9.3	资源生态影响分析结论.....	171
9.4	海域开发利用协调分析结论.....	172
9.5	国土空间规划符合性分析结论.....	173
9.6	项目用海合理性分析结论.....	173
9.7	项目用海可行性结论.....	174
	资料来源说明.....	175
	附件.....	176

摘要

（1）项目用海基本情况

湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司拟投资建设天然气利用一期工程，建设内容包括高压天然气管道和 1 座天然气站场。高压天然气管道包括巴斯夫线和宝钢线。根据广东省政府 2022 年批复海岛岸线，本项目巴斯夫线约有 764 m 管道位于东海岛北侧，东头山道东南侧海域。项目申请用海面积为 1.4325 ha，申请用海 30 年。申请单位为湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司。

（2）占用岸线情况

本项目申请用海范围穿越海岛人工岸线 67.5 m，不占用自然岸线，不形成新岸线。本项目申请用海范围以建设单位提供的设计方案为基础，以天然气管道外缘线向两侧外扩 10 m 界定用海范围，项目建设穿越岸线 67.5 m 是合理的。

项目建设不改变岸线自然形态，亦不影响岸线生态功能。根据《海岸线占补实施办法（试行）》（粤自然资规字〔2021〕4号）和《广东省自然资源厅关于进一步做好海岸线占补台账管理的通知》（粤自然资海域〔2023〕149号）等文件，本项目无需进行岸线占补。

（3）项目立项情况

项目于 2019 年 9 月 4 日备案，备案机关为湛江开发区发展改革与招商局。项目代码为 2019-440800-48-03-053997；项目名称为湛江东海岛天然气利用工程；建设类别为基建；建设地点为湛江市开发区东海岛；建设性质为新建；项目总投资为 28166 万元。本项目为湛江东海岛天然气利用一期工程。

（4）用海必要性

本项目的建设符合广东省、湛江市东海岛的发展要求，可以有效缓解东海岛用气不足的问题，为该区域的可持续发展注入新的动力。同时可实现东海岛多气源供气的结构，保证天然气长期、连续、稳定地供应。因此，本项目的建设将有重要意义，尽快建设是必要的。项目管道走线符合《湛江市东海岛（含硇洲岛）天然气专项规划（2022-2035 年）》。通过线路方案比选，项目建设需要穿越海域，使用一定的海底空间来铺设管道。项目用海是必要的。

（5）规划符合性

本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（公示版）、《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示稿）等各级国土空间规划文件要求。

项目《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的鼓励类，项目建设符合国家产业政策。

项目用海位于《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的东海岛北部工业与城镇用海区，与其管控要求相符合。项目用海没有涉及生态保护红线。另外，项目与《广东省海洋主体功能区规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》《湛江港总体规划（2019~2035 年）》《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》等省、市规划文件的要求相一致。

（6）利益相关者协调情况

本项目位于东海岛，周边海域开发利用现状主要为码头工程、跨海桥梁、现状养殖及红树林等，通过分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，确定本项目利益相关者为湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体。

本项目海域穿越段将占用部分湛开集有（2013）第 1449 号权属范围。湛开集有（2013）第 1449 号主体为湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体，本项目拟申请用海范围已对其权属范围进行避让。本项目定向钻出土点位于湛开集有（2013）第 1449 号权属范围内，对其开发利用产生一定影响。建设单位在施工前应告知本项目施工范围、施工时间及建设内容，征求湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体的同意，并对所占用土地进行征地补偿，在取得同意后方可开工建设，避免产生利益冲突。

本项目所使用海域及附近海域无国防设施，其工程建设、生产经营不会对国防产

生不利影响；不涉及领海基点，也不涉及国家秘密，对国家海洋权益没有损害。

（7）资源生态影响及生态保护修复措施

①资源影响

本项目申请用海总面积为 1.4325 ha，项目建设仅占用海底以下空间资源，海底以上水体环境不受到干扰，仍可进行海域开发活动，项目对海域空间资源的影响是很小的。涉海段长度约 764 m，从底土穿越海岛人工岸线共 67.5 m，不会改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化。

项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物基本无影响。本项目也不占用海洋生物生存繁育空间，不会影响到项目所在海域的海洋生物资源。

②生态影响

本项目采用定向钻方式穿越海域，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m。入土点和出土点均在陆上，涉海段长度约 764 m。

管道敷设不改变海域自然属性、也不改变海岸线的形态，亦不会扰动海床和改变海底地形地貌，施工期和营运期均不会对所在海域的水文动力环境和冲淤环境产生影响。

项目施工期和营运期不向海里排放任何污水和污染物，对海洋水环境和沉积物环境基本无影响。

项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物和潮间带生物基本无影响，也不会对浮游生物、游泳动物产生影响。项目施工期和营运期不向海里排放任何污水和污染物，本项目建设不会对海洋生物造成影响。

项目定向穿越段所处海域上方存在一片现状红树林，由于红树林的根系（特别是细根）垂直分布都较同等高度的陆地植物较浅，多分布于 20~40 cm 的土层，一般不超过 50 cm 深，而本项目从底土穿越海域，距离底床的深度远大于 50 cm，因此项目定向钻施工不会影响到红树林的根系。项目施工期和营运期不向海里排放任何污水和污染物，不会对周边的红树林产生影响。

③生态保护修复措施

本项目建设对所在海区的资源生态影响小，因此，无需进行生态保护修复。

(8) 项目用海选址、方式、面积、期限的合理性

本项目位于湛江经济技术开发区东海岛北侧，各项外部条件均能满足本项目的需要，项目所处区位社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的工程安全、施工难易程度、生态环境条件等均适宜项目建设的需要。项目选址与周边海域开发活动和海洋产业发展具有较好的协调性。

本项目用海方式充分考虑了工程的特点和工程建设的特殊要求、工程区域内的自然资源与环境条件、地质、地形条件、建设目标，是与区域自然条件及项目建设要求相适应的。在此自然环境条件和社会经济条件下，结合项目所在海域的开发利用现状和发展规划，确定了本项目的用海方式。因此，本项目采用的用海方式是合理的。

项目申请用海面积满足项目用海需求，符合有关行业的设计规范，宗海界址点的界定和宗海面积的量算符合《海籍调查规范》等相关规范要求。

本项目天然气管道设计使用年限为 30 年，项目申请用海 30 年，符合海域使用管理法规要求。

综合考虑项目所在地的海域自然、环境、资源情况，区域社会、经济等各种因素，本项目选址合理，申请用海面积和用海期限合理。

1 概述

1.1 论证工作由来

天然气作为公认的清洁优质能源，已成为现代化城市人民生活 and 工业生产的重要能源。发展天然气事业可以减轻城市污染，提高人民生活水平，促进工业生产，提高产品质量，社会综合效益显著。城市天然气事业的发展水平也是城市现代化水平的重要标志，是建设现代化城市的必要条件，对加速建设现代化城市，改善城市的生态环境和投资环境具有重要意义。

随着东海岛社会经济发展，天然气用户需求量日渐增大，尤其是石化产业园区、钢铁配套产业园和造纸高新区的规划建成，届时东海岛对天然气的需求量将急剧增加，供气通道急需打通。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，遵循能源安全新战略思想，按照高质量发展的要求，着力补短板、强基础、调结构、促改革、惠民生，努力构建清洁低碳、安全高效的能源体系，为社会发展和人民美好生活提供坚实的能源保障。依托国家管网广西（LNG）粤西支线和南海西部海上天然气管道，依据《城镇燃气管理条例》《广东省燃气管理条例》以及《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030年）》（粤府函〔2016〕36号），东海岛发展以管道天然气为主的燃气供应模式。

为了推进东海岛天然气利用的步伐，保障天然气供应的稳定性，缓解用气紧张的局面，湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司计划投资建设湛江东海岛天然气利用一期工程。东海岛天然气利用一期工程近期接收中石化粤西管网输气管道来气，远期接收“雷东”天然气支线管道来气作为第二气源。通过建设东海岛天然气利用一期工程管道及其配套设施，为东海岛石化产业园区、钢铁配套产业园和造纸高新区等用气大户以及岛上居民商业用户提供稳定可靠的气源。

湛江东海岛天然气利用一期工程（下称“本项目”）拟建设高压天然气管道和 1 座天然气站场。高压天然气管道包括巴斯夫线 5.32 km 和宝钢线 10.2 km。高压门站包括进站管线 230 m 和东海岛门站 1 座（主要建设工艺装置区、阀组区、放空区和生产

辅助区，占地约 8.5 亩）。

根据广东省政府 2022 年批复海岛岸线，本项目涉海工程为高压天然气管道巴斯夫线，位于东海岛北侧，东头山道东南侧海域，涉海长度约 764 m。根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规的规定，需进行海域使用论证，办理用海手续。受湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司委托，广东海兰图环境技术研究有限公司承担了本项目的海域使用论证工作。我司接受委托后，在现场勘查和基础资料收集的基础上，编制完成了《湛江东海岛天然气利用工程一期工程海域使用论证报告书（送审稿）》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

本项目海域使用论证报告书的编制依据主要有下列相关的国家和部门的法律法规，以及其它涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

- （1）《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日起实施）；
- （2）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 4 日修正）；
- （3）《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订）；
- （4）《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年 9 月 1 日实施）；
- （5）《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- （6）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- （7）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- （8）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- （9）《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- （10）《关于进一步加强海域使用论证工作的若干意见》（国海管字〔2009〕200 号）；
- （11）《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕

1号，2021年1月8日）；

（12）《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》（自然资办函〔2021〕2073号）；

（13）《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日）；

（14）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日）；

（15）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号，自2020年1月1日起施行）；

（16）《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号，2022年3月12日）；

（17）《海底电缆管道保护规定》（国土资源部令第24号，2004年3月1日起施行）；

（18）《海岸线保护与利用管理办法》国家海洋局，2017年3月31日发布，2017年3月31日实施；

（19）《广东省财政厅 广东省自然资源厅关于印发〈广东省海域使用金征收标准（2022年修订）〉的通知》（粤财规〔2022〕4号）；

（20）《广东省海域使用管理条例》（2021年9月29日修正）；

（21）《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正）；

（22）《广东省自然资源厅关于印发〈广东省项目用海政策实施工作指引〉的通知》（粤自然资函〔2020〕88号，2020年2月28日）；

（23）《广东省自然资源厅办公室关于启用我省新修测海岸线成果的通知》，2022年2月22日；

（24）《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4号）；

（25）《广东省自然资源厅关于进一步做好海岸线占补台账管理的通知》（粤自然资海域〔2023〕149号）；

(26) 《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》(粤府办〔2017〕62号, 广东省人民政府办公厅, 2017年10月15日);

(27) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省水利发展“十四五”规划的通知》(粤府办〔2021〕29号, 2021年9月16日)。

1.2.2 标准规范

海域使用论证执行的技术规范和标准主要有:

- (1) 《海域使用论证技术导则》, GB/T 42361-2023;
- (2) 《海域使用分类》, HY/T 123-2009;
- (3) 《海籍调查规范》, HY/T 124-2009;
- (4) 《海域使用面积测量规范》, HY 070-2022;
- (5) 《海洋监测规范》, GB 17378-2007;
- (6) 《海洋调查规范》, GB/T 12763-2007;
- (7) 《海水水质标准》, GB 3097-1997;
- (8) 《海洋生物质量》, GB 18421-2001;
- (9) 《海洋沉积物质量》, GB 18668-2002;
- (10) 《渔业水质标准》, GB 11607-1989;
- (11) 《中国地震动参数区划图》, GB 18306-2015;
- (12) 《岩土工程勘察规范》, GB 50021-2001 (2009年版);
- (13) 《工业建筑防腐蚀设计标准》, GB/T 50046-2018;
- (14) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》, SC/T 9110-2007;
- (15) 《宗海图编绘技术规范》, HY/T 251-2018;
- (16) 《近岸海域环境监测技术规范》, HJ 442-2020;
- (17) 《城镇燃气设计规范》, GB50028-2006, 2020年版;
- (18) 《输气管道工程设计规范》, GB50251-2015;
- (19) 《燃气工程项目规范》(GB55009-2021)。

1.2.3 相关规划

- (1) 《全国海洋功能区划》（2011-2020 年）（2012 年 4 月）；
- (2) 《全国海洋主体功能区规划》（2015 年 8 月）；
- (3) 《广东省国土空间规划（2020-2035 年）》（公示版）（2021 年 2 月 9 日，广东省自然资源厅）；
- (4) 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（2023 年 5 月 10 日，粤自然资发〔2023〕2 号）；
- (5) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 4 月 6 日，粤府〔2021〕28 号）；
- (6) 《广东省海洋主体功能区规划》（2017 年 12 月，粤府〔2017〕359 号）；
- (7) 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2016 年 10 月 11 日修订）；
- (8) 《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》（2021 年 11 月 3 日）；
- (9) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 11 月）；
- (10) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》（2021 年 9 月）；
- (11) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（2017 年 10 月，粤府〔2017〕120 号）；
- (12) 《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 8 月 7 日）；
- (13) 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示稿）（湛江市自然资源局，2023 年 1 月 9 日）；
- (14) 《湛江市城市总体规划（2011-2020）》（2017 年 6 月 12 日，国务院办公厅批准）；
- (15) 《湛江市燃气发展规划修编（2017-2025 年）》（2018 年 11 月，湛江市住房与城乡建设局）；
- (16) 《湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划（2010-2020 年）》（2017 年 9 月，粤国土资规划调复〔2017〕19 号）；
- (17) 《湛江市产业园区发展规划（2019-2022 年）》（2019 年 5 月 14 日，湛江市人民政府）；

(18) 《湛江市东海岛城市总体规划(2013-2030 年)》(2016 年 3 月, 粤府函〔2016〕36 号)。

1.2.4 项目技术资料

(1) 《湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告》(新地能源工程技术有限公司, 2022 年 8 月);

(2) 《湛江东海岛天然气利用工程高压工程巴斯夫线涉海段定向钻穿越施工方案》(新地能源工程技术有限公司, 2023 年 5 月);

(3) 《湛江东海岛天然气利用工程高压工程(门站-巴斯夫段)岩土工程勘察报告(详细勘察)》(核工业赣州工程勘察设计集团有限公司, 2022 年 9 月);

(4) 《湛江湾海域海洋水文测验(夏季)技术报告》(广州海兰图检测技术有限公司, 2022 年 8 月);

(5) 《湛江霞山区湛江港海域现状调查评价报告》(福州市华测品标检测有限公司, 2023 年 7 月)。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009), 本项目用海类型为“海底工程用海”中的“电缆管道用海”, 根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》(自然资源部, 2020 年 11 月), 本项目用地用海类型为“工矿通信用海”中的“海底电缆管道用海”。本项目用海方式为“其他用海方式”中的“海底电缆管道”。

本项目涉海段为 764 m, 用海面积 1.4325 hm², 根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023), 确定本项目论证等级为**二级**, 海域使用论证等级判据详见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
其他方式	海底电缆管道	海底输水管道、无毒无害物质输送管道等	长度大于（含）10 km	敏感海域	一
				其它海域	二
		海底石油天然气等输送管道、有毒有害及危险品物质输送管道、海洋排污管道等。	长度小于 10 km	所有海域	三
			长度大于（含）5 km	敏感海域	一
				其他海域	二
			长度小于 5 km	所有海域	二
		海底电（光）缆	所有规模	敏感海域	二
				其它海域	三

注：引自《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的表 1。

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下，海底电缆管道用海项目二级论证以项目每侧向外扩展 3 km 为论证范围。由于项目用海位于湛江港内，综合考虑湛江港海域特征及项目建设对海洋环境的影响，确定论证范围为图 1.3.2-1 中的紫线区域，论证面积约 146 km²。项目论证范围坐标见表 1.3.2-1，论证范围图见图 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 论证范围坐标表

项目	纬度（N）	经度（E）
1	21° 04′ 41.951″	110° 20′ 26.667″
2	21° 04′ 43.846″	110° 30′ 55.591″
3	21° 06′ 05.293″	110° 31′ 37.348″
4	21° 08′ 42.178″	110° 28′ 55.853″
5	21° 08′ 45.165″	110° 24′ 13.592″
6	21° 06′ 26.352″	110° 19′ 45.871″

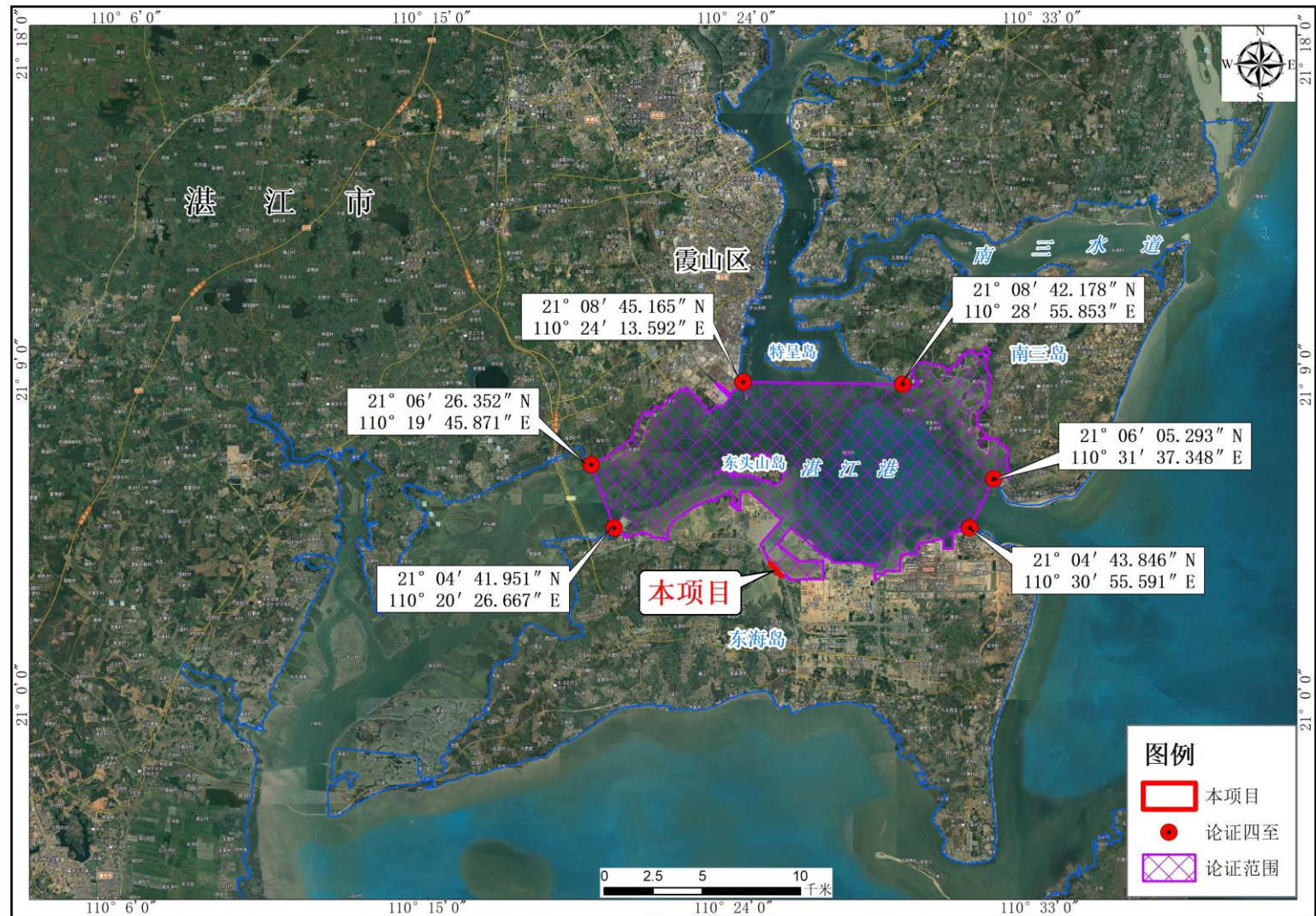


图 1.3.2-1 论证范围示意图

1.4 论证重点

通过拟建项目使用海域及附近海域海洋自然条件、资源和环境的调查，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求进行分析、研究、论证，论证重点是：

- （1）选线合理性分析；
- （2）用海面积合理性；
- （3）海域开发利用协调分析。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 基本概况

(1) 项目名称：湛江东海岛天然气利用一期工程。

(2) 用海主体：湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司。

(3) 项目性质：新建。

(4) 项目投资额：28166 万元。

(5) 用海类型：“海底工程用海”中的“电缆管道用海”。根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源部，2020 年 11 月），本项目用地用海类型为“工矿通信用海”中的“海底电缆管道用海”

(6) 用海方式：“其他用海方式”中的“海底电缆管道”。

(7) 地理位置：本项目位于湛江市东海岛北侧，东头山道东南侧海域，中心地理坐标为 $21^{\circ} 03' 071''$ N， $110^{\circ} 25' 22.601''$ E。项目位置见图 2.1.1-1。

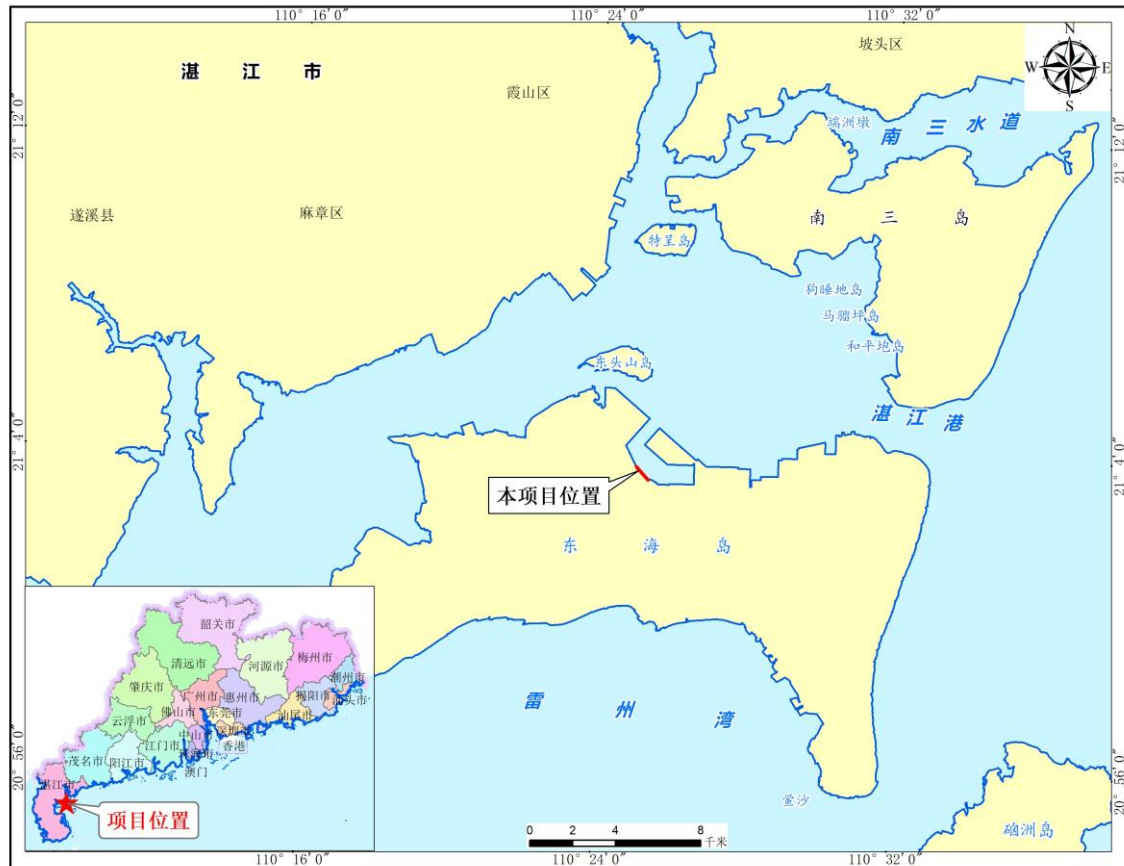


图 2.1.1-1 项目地理位置图

2.1.2 建设内容和规模

本项目拟建设高压天然气管道和 1 座天然气站场，其中：

(1) 高压天然气管道

① 巴斯夫线

设计起点为东海岛门站围墙外 2 m，终点为巴斯夫一体化基地（广东）厂内围墙外 2 m，管道压力级别为 GB1，设计压力为 6.3MPa，工作压力为 4.0~5.6MPa，管径为 DN500，管道材质为 L415M，设计总长度约 5.32 km，沿线设置一座截断阀和一座分支阀门，分支阀门主要为巴斯夫一体化基地（广东）供气。

② 宝钢线

a. 厂区外管道设计起点为东海岛门站围墙外 2 m，终点为宝钢湛江钢铁厂门口西侧，设计压力为 6.3MPa，工作压力为 4.0~5.6MPa，管径为 DN500，管道材质为 L415M，设计总长度约 9.7 km。沿线设置两座 DN200 分支阀（为中玻玻

璃和冠豪纸业），在宝钢湛江钢铁厂门口西侧设置一座 DN500 截断阀门。

b.厂区内管道设计起点为宝钢厂区门口西侧，终点为宝钢门站围墙外 2m，管道压力级别为 GC1，设计压力为 6.3MPa，工作压力为 4.0~5.6MPa，管径为 DN500，管道材质为 L415M，设计总长度约 0.5 km。

（2）高压门站

①进站管线

设计起点为中科炼化围墙南侧粤西管网，终点为东海岛门站围墙外 2m，管道压力级别为 GA1，设计压力为 6.3MPa，工作压力为 4.0~5.6MPa，管径为 DN500，管道材质为 L415M，设计总长度约 230 m。

②东海岛门站

东海岛门站位于中科炼化西侧、拟建疏港大道东延线西侧建设一座东海岛门站，占地面积约为 8.5 亩。建设内容有：工艺区、放散立管、排污池、箱变、辅助用房（包括控制室、发电机间、热水炉间、值班室、工具间）。近期气源为中石化粤西管网，近期输气量为 $14.4 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，进口设计压力 6.3MPa；远期气源为“雷东”天然气支线，远期预留输气量为 $32.2 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，进口设计压力为 6.3MPa；去巴斯夫一体化基地（广东）设计压力为 6.3MPa，去宝钢湛江钢铁设计压力为 6.3MPa，次高压预留口设计压力为 1.6MPa，中压出站设计压力为 0.4MPa。

本项目巴斯夫线需穿越海域，涉海长度为 764 m。项目天然气管道总体走向见图 2.1.2-1。



图 2.1.2-1 项目天然气管道总体走向图

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 涉海工程平面布置

巴斯夫线管道始于东海岛门站围墙外 2 m，管道出站后沿港南大道西侧绿化带向北敷设约 1 km 后，转向西敷设，沿规划横一路敷设约 600 m 后，向北相继穿越横一路、海域、鱼塘，约 3.5 km 后转向北敷设，敷设约 140 m 后转向西敷设，止于巴斯夫一体化基地（广东）项目围墙外 2 m，线路全长 5.32 km（平面距离）。

本项目采用定向钻穿越海域，穿越管道水平长度 1433.2 m，实长 1433.9 m，结合广东省政府 2022 年批复岸线，实际涉海长度 764 m。定向钻入土点位于横一路靠东海岛铁路交叉口处，坐标为 $X=2329045.724$ ， $Y=440324.109$ ，距离横一路边 40.2 m，离岸距离为 244 m；定向钻穿越出土点位于红星水库附近，坐标为 $X=2330133.791$ ， $Y=439376.034$ ，离岸距离为 32 m。涉海段管道走线见图 2.2.1-1，入土点现状见图 2.2.1-2，出土点现状见图 2.2.1-3，项目平纵断面图见

图 2.2.1-4。



图 2.2.1-1 涉海段管道路线图



图 2.2.1-2 入土点现状



图 2.2.1-3 出土点现状



2.2.2 主要结构、尺度

项目所在地貌为冲积平原地貌，现场地形有一定起伏变化，相对高差约 8.7 m，场地周边较空旷。项目管道沿线主要为耕地池塘、海域。本项目采用定向钻穿越海域，穿越管道水平长度 1433.2 m，实长 1433.9 m，实际涉海长度 764 m。

（1）地层选择

穿越地层选择考虑的主要因素：既满足定向钻施工工艺要求，保证穿越海床下管道一定的埋深，同时又尽量减少施工长度，尽量减小对规划影响和节省投资；设计洪水频率为 1%（百年一遇），冲刷情况为淤积，同时根据规范还应满足设计频率洪水冲刷线或疏浚线下 6 m 的要求。

根据勘察报告，穿越场地区揭露的地层为：第四系全新统填土层（ Q_4^{ml} ）：①素填土；第四系冲积土层（ Q_4^{al} ）：②₁ 淤泥，②₂ 中粗砂，②₃ 粉质黏土，②₄ 淤泥，②₅ 中粗砂，②₆ 粉质黏土。本次穿越管道水平段主要位于②₆ 粉质黏土层，局部位于②₅ 中粗砂层。总体而言海床稳定性较好。根据穿越管径和出入土角、曲率半径的要求，穿越管线从岸上弹性敷设到海床底。

根据巴斯夫线管道平纵断面图，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m，是完全能满足《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）中“水域穿越段管顶埋深不宜小于涉及洪水冲刷线或疏浚深度以下 6 m”的规范要求的，在以后的长期运行期间能保证管道安全。

（2）出入土点选择

海岸线外沿有围垦养殖，为避免对养殖造成破坏，定向钻穿越出、入土点需要与海岸线保持一定距离。红星水库海域南北两岸地势平坦，北侧地形开阔，可作为管道组焊及回拖场地；南侧交通较为方便，可作为定向钻机布置场地。

结合穿越处两侧地形地貌，确定定向钻入土点位于横一路靠东海岛铁路交叉口处，定向钻出土点选在红星水库旁。

（3）断面设计

根据现场自然条件、机具进场和布管要求等因素，为满足定向钻穿越工艺

要求，尽量选择有利定向钻穿越的地层。入土点在南岸，里程 1+594.5 m，场地高程为 4.88 m，设计入土角为 $9^{\circ}0'$ ；出土点在北岸红星水库旁，里程 3+027.7 m，场地高程为 4.06 m，设计出土角为 $9^{\circ}0'$ 。定向钻穿越管道水平长度 1433.2 m，实长 1433.9 m，实际涉海长度 764 m。通过地层主要为②₅ 中粗砂，②₆ 粉质黏土，能够钻进，能保证成孔质量。整个穿越曲线为一直两弧，弧线曲率半径 600 m，出入土点距曲线亦均以直线过渡，长度大于 10 m，施工设计断面海床内管道埋深约 20 m，管底设计标高为-19.0 m。

在埋深上，严格遵循《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）、《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T 6968-2013）的有关要求，将管道置于稳定层内一定深度，确保管道安全。

（4）管道选择

本项目近期气源接自中石化粤西管网，而中石化粤西管网上游气源为国家管网广西（LNG）粤西支线在湛江设置的分输站，输气管道设计压力 6.3MPa，工作压力不大于 5.6MPa，管径为 DN500，设计输气能力 20 亿 $\text{Nm}^3/\text{年}$ 。本项目按照设计输量下高月高日流量进行方案比选。在湛江分输站输气能力为 $20 \times 104 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，雷州分输站工作压力不小于 5.6MPa 的前提下，近期对东海岛用户最大用气量和最低用气压力需求，进行模拟进行计算。当远期引入第二气源时，分别对 DN300、DN400、DN500 不同管径方案进行计算。对不同管径选型下输气工艺计算结果可以得出：DN300 管径无法满足工艺要求，DN400 可满足工艺需求，能够满足巴斯夫最低用气压力需求，DN500 满足各用户用气压力需求的前提下，且有一定余量，充分考虑远期市场的发育，管道储气调峰等因素，推荐选用 DN500 作为本项目管线的管径。

本次穿越工程钢管采用直缝双面埋弧焊钢管，钢管规格为 $\text{D}508 \times 11.9 \text{ mm}$ ，材质为 L415M，所使用的钢管符合《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2017）的有关要求。

本次定向钻穿越入土点、出土点两侧连接弯头选用热煨弯管。热煨弯管应符合《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T5257-2012）的相关要求。

海域穿越段管道截面见图 2.2.2-1。

(5) 管道外防腐

本次穿越工程天然气管道直管段采用三层结构挤压聚乙烯加强级外防腐层，防腐层预处理和相关性能指标应满足《埋地钢制管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2017 的相关要求。DN500 管道聚乙烯防腐层总厚度 $\geq 3.2\text{mm}$ 。管件的外防腐采用无溶剂环氧液体涂料+辐射交联聚乙烯胶粘带的形式。

钢管穿越时，应对管道外防腐层进行防护，防护层材料宜与管道防腐层兼容，宜采用光固化保护材料、改性环氧玻璃钢或玻璃纤维增强类材料。

(6) 阴极保护

本次穿越工程天然气管道阴极保护与整个工程阴极保护系统统一考虑。定向钻穿越两端应设置必要的阴极保护监测设施，定向钻穿越管段在纳入整个工程永久阴极保护系统之前应采取临时阴极保护措施（临时牺牲阳极保护等）。

本项目站外管道采用牺牲阳极保护。牺牲阳极的设计寿命为 30 年。巴斯夫线共布置 12 个测试桩，包括 11 个电位测试桩和 1 个排流测试桩，见图 2.2.2-2。

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工内容概况

本项目位于东海岛红星水库桥海域，采用定向钻敷设方式可避免冲刷及动、静水浮力对管道安全的影响，因此本项目拟采用非开挖穿越的定向钻穿越方案。

定向钻作为非开挖的一种施工工法，已在天然气管道穿越中得到了广泛应用。本项目采用定向钻方式穿越海域，两岸连接段采用开挖沟埋敷设方式，穿越管道入土段和出土段直接与开挖敷设段管道连接，两岸开挖敷设管段管顶埋设深度不小于 1.2 m，设置警示带。根据《湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告》提出的入土位置、出土位置和管线坐标，用定向钻钻导向孔，并逐节加入套管；在对岸出土后，在套管出土端连接扩孔器和穿越管段，扩孔器数量根据穿越管段直径选择；同时管道在出土岸进行分段或整体组装，检验、试压合格后。利用钻机拉动扩孔器和穿越管段回拖，直至使穿越管道完全敷设于扩大的导向孔内到钻机入土处露出端头。定向钻施工入、出土侧的开挖部分，应采用粘性土密实回填，并根据规范要求恢复地形、地貌。

2.3.2 施工工艺

本项目具体施工工艺流程见图 2.3.2-1。

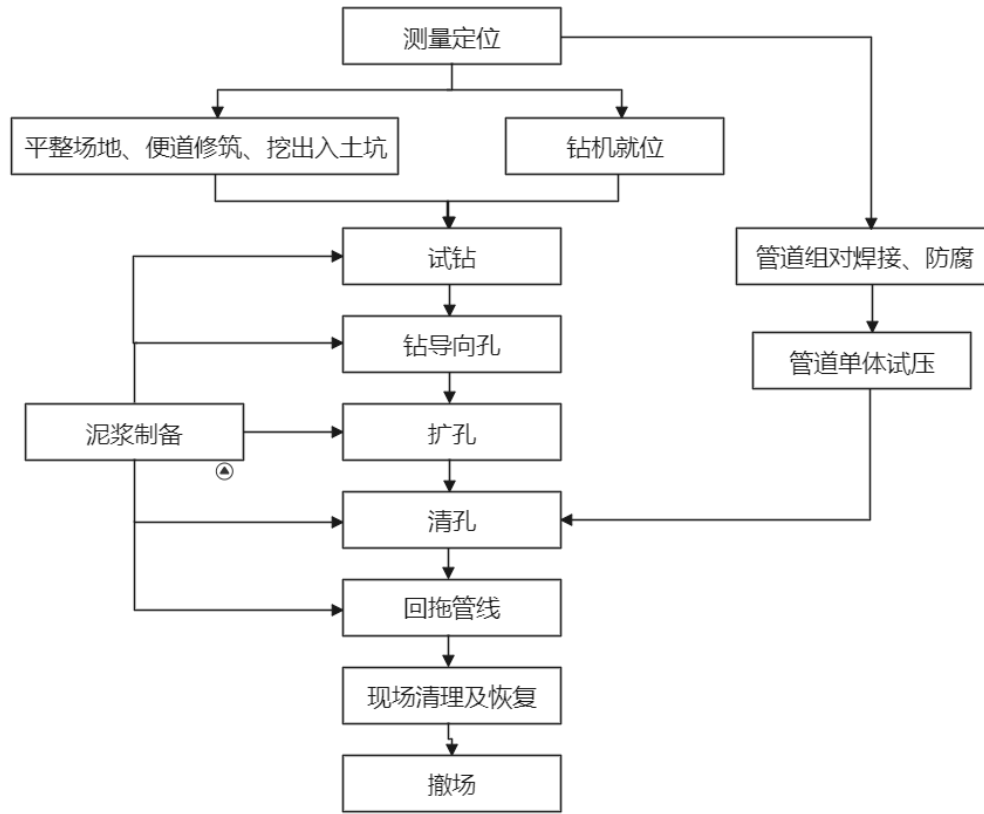


图 2.3.2-1 施工工艺流程图

2.3.2.1 施工工艺流程

（1）测量放线

根据设计交底（桩）与施工图纸，利用全站仪，放出钻机场地控制线及设备摆放位置线，确保钻机中心线与设计管位成一条直线，沿途做好标志桩。

在入土点端测量并确定钻机安装位置、施工场地边界及泥浆池的占地边界线，测量放线为依据。

在出土点一端，根据管线中心轴线放出管线占地边线。

（2）钻机及配套设备就位

确定入土点将钻机就位在穿越中心线位置上，钻机就位调试完成后，进行系统连接、试运转，检查设备是否工作正常。

（3）测量控向参数

本项目的定向钻施工中，拟使用华元 HYMGS 地磁导向系统。全面采用控制终端

与电脑相结合，地面信标系统即人工磁场，来改善和提高影响加速度计、磁力计的磁场强度和磁通量，从而使采集到的数据更准确。

（4）泥浆制备

注重泥浆性能，确保成孔质量。

泥浆是定向穿越中的关键因素，对泥浆的护壁提出了较高的要求，根据地堪资料显示，穿越段以花岗岩地层为主。针对地层的特性在施工过程中适时调整泥浆配制方案，及时平稳调整泥浆性能。本项目将采取以下措施：

①确定泥浆配制方案，选用优质的定向钻专用土粉，配合加一定比例的纤维素、聚丙烯酰胺、纯碱、万用王。

②将施工用水存入水罐，在水中加入纯碱，加速粘土颗粒分散，提高水的 pH 值为 10 左右。

③钻导向孔阶段要求尽可能将孔内的物质携带出孔外，同时维持孔壁稳定较长的时间，保持孔内泥浆面，减少钻杆摩阻，保证导向孔顺利完成。其基本配方是：优质造浆粘土 200 g，水 1000 mL，纯碱 5-10 kg，Na-CMC 6 kg。泥浆性能为：密度 1.07-1.1g/cm³，粘度 25 s-35 s，失水量 12 mL/30 min，pH 值约 9.5。膨润土 4%：高聚物 0.2%；润滑剂 0.2%。甲基纤维素泥浆。

④预扩孔阶段要求泥浆一定的动切力和良好的流动性，提高泥浆携带能力，其基本配方为：粘土 200 g，水 1000 mL，纯碱液 50%浓度加量约 20%，铁铬盐溶液浓度 20%加量 0.5%，Na-CMC 0.1%。泥浆性能为：密度 1.1 g/cm³，粘度 25 s，失水量 12 mL/30 min，pH 值约 9。膨润土 4%，高聚物 0.2%。铁铬盐泥浆。

⑤清孔和回拖阶段要求泥浆具有很好的护壁、携带能力，同时还有很好的润滑能力，减少摩阻。其基本配方如下：粘土 200 g，水 1000 mL，纯碱液 50%浓度加量约 20%，铁铬盐溶液浓度 20%加量 0.5%，Na-CMC 0.1%。泥浆性能为：密度 1.1 g/cm³，粘度 25 s，失水量 12 mL/30 min，pH 值约 9。膨润土 4%，高聚物 0.2%；润滑剂 0.3%。铁铬盐泥浆。

（5）钻机试钻

确定系统运转正常，钻杆和钻头吹扫完毕并连接后，严格按照设计图纸和施工验收规范进行试钻，检查各部位运行情况。如各种参数正常即可正常钻进。

(6) 钻导向孔

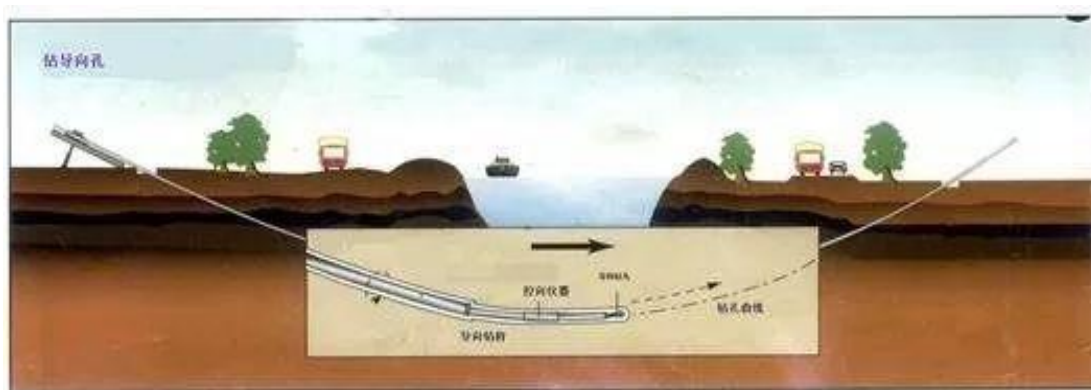


图 2.3.2.1-1 定向钻钻进示意图

导向孔的钻进是整个定向钻的关键，直接关系到管道穿越工程成功。控向员开钻前要仔细分析地质资料，确定控向方案。

钻导向孔时，控向员与司钻要严格按照施工规范，确保每根钻杆的操作，符合设计所规定的曲率半径范围,并在此基础上，每根钻杆的倾角和方位角的变化值满足《石油天然气管道穿越工程施工及验收规范》规定的钻杆折角范围之内。

严格控制角度变化，尽量缩短测量间隔长度，特别是遇到地层软硬变化时，参数测量间距不得超过2 m。在调整方位和倾角时，要留有余量，避免因调整过度而反复调整角度，以防止出现“S型”轨迹。

重视每一个环节，认真分析各项参数，互相配合钻出符合要求的导向孔。要随时对照地质资料及仪表参数分析成孔情况，达到出土准确，成孔良好。

控向设备采用华元 HYMGS 地磁导向系统。为防止钻孔时导向孔与设计穿越曲线的偏移，将采取以下措施：

①精确放线。配备经有关部门检定的 GPS 结合全站仪，保证在测量放线阶段，利用控制桩准确定位入土点、出土点，从而得到精确的穿越轴线，防止穿越曲线与设计曲线的偏移。

②保证控向仪器精度。

③精心施工，导向孔严格按设计曲线钻进。

④连接泥浆马达时，上扣压力要达到 15-18 MPa，确保工具面与钻头射流钻进的中心线一致。从而使测量的工具面值更接近实际工具面值，有助于控向员控制钻进方向。

（7）扩孔

钻头准确出土后，拆卸钻具并连接扩孔器。扩孔器入洞前喷射泥浆，以检查水嘴是否畅通，一切无误后开始扩孔作业。

本次施工中采取 7 级扩孔+多遍洗孔（460 mm、600 mm、720 mm、840 mm、960 mm、1050 mm、1150 mm）。为解决预扩孔的偏移和波浪问题，采取牙轮扩孔器+扶正器扩孔。

在每级扩孔施工中，要认真观察扩孔情况。如果发生扩孔不顺畅等，每级孔要进行多次洗孔。

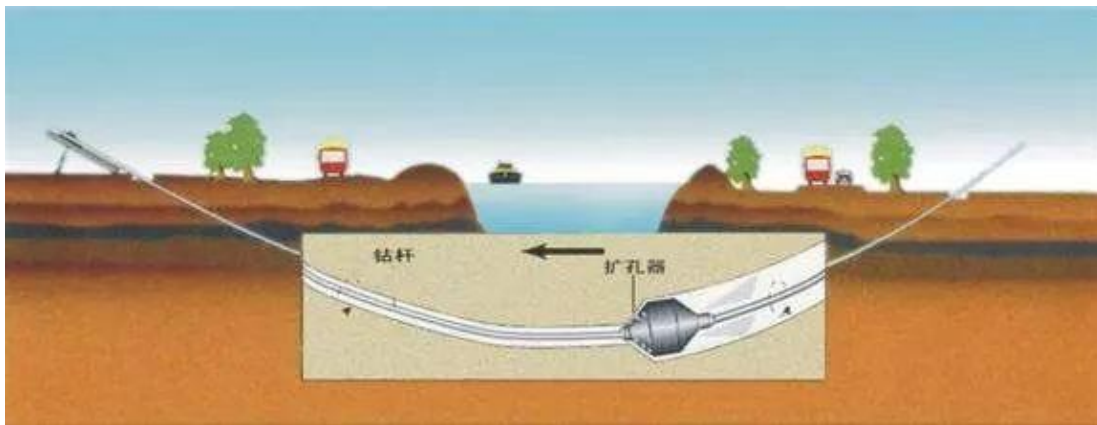


图 2.3.2.1-2 定向钻扩孔示意图

（8）回拖管道

回拖是定向穿越的最后一步，也是最为关键的一步。管道回拖前，将施工现场所有设备整体检修一次，加油注水，更换过滤器，保证设备在最佳状态下工作。在回拖时进行连续作业，避免因停工造成阻力增大，管线回拖前要仔细检查各连接部位的牢固。回拖过程中，回拖速度要平稳。控制好回拖泥浆泵泵压，保证井壁稳定。管道回拖就位后，按图纸标识的位置，保证整个穿越段的设计长度，其留头位置要保证与线路连接在同一个中心线和深度，做好管头位置标记。

①出土角度 9° ，不利于回拖管入孔，增大回拖拉力，导致出土点附近土地拱起。需要沿出土方向挖一斜坡，降低出土角度。

②把预制验收合格的管道按钻头出土方向顺直后，在管线下垫软沙袋，用滚轮或吊车把管线吊离地面。

③准备好足够的设备和机具，对管道边沿进行检查，发现硬物及时清理。

④管线回拖前必须检查两端盲板封闭情况，管线回拖就位后，仍然保持管线两端密封，确保管线内干净。

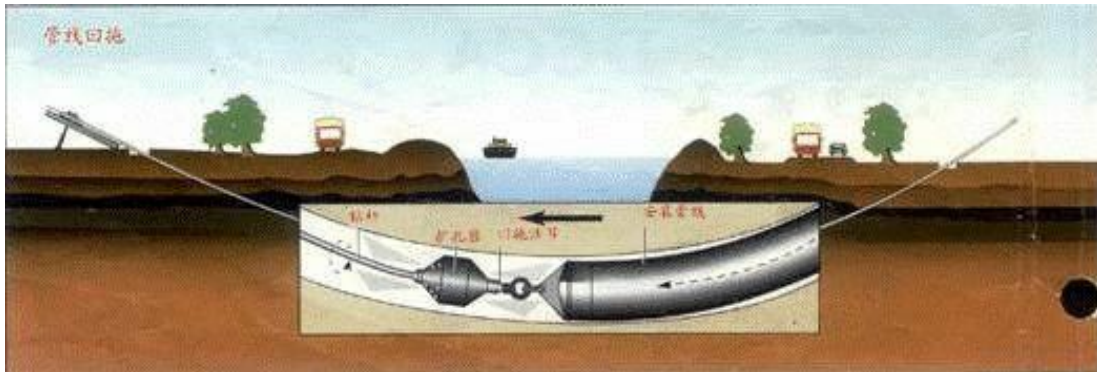


图 2.3.2.1-3 定向钻回拖扩孔示意图

(9) 地貌恢复

回拖完成以后，设备退场，然后进行场地清理、发送沟回填地貌恢复。

2.3.2.2 泥浆的处理、防跑漏浆措施

(1) 泥浆的处理措施：泥浆回收处理再利用。

泥浆回收处理再利用措施是泥浆处理的主要措施，也是降低施工成本的主要措施。

a.在出土点附近挖一个泥浆坑，使从地下返出的废泥浆流入泥浆坑，使泥浆中的钻屑自然沉淀。出土点的泥浆要使用密封好的灌车运输至施工现场使用。

b.在入土点附近挖一个泥浆坑。从地下返出的废泥浆流入泥浆坑，使泥浆中的钻屑进行自然沉淀。在配浆罐边上放置振动筛，然后在泥浆坑内下水泵，连接水龙带，泥浆经过震动筛后过滤部分泥浆中钻屑，过滤后的泥浆流入泥浆罐中。即可满足再利用要求，可以减少对环境的污染，同时达到降低成本目的。

(2) 冒浆处理

施工过程中泥浆处理措施

①施工过程中应密切注意泥浆的压力，根据地质状况严格控制好泥浆的压力，防止施工过程中产生冒浆。

②若施工过程中冒浆严重，可采取起钻的方式，边起钻边小排量注浆，一方面保证孔壁的完好，另一方面通过起钻使孔壁更加通畅，保证孔内向外返浆良好，从而减小孔内的压力，达到防止冒浆的效果。也可在泥浆中加 4%有机堵漏剂，达到封堵效果。

或者协调一片场地，打泄压孔对泥浆进行收集，并且回收利用，避免对周围环境造成影响。

③如果地层允许（不掉角度）每钻进一根将再回拉旋转洗孔一次，使孔内泥浆比较畅通，以防止冒浆。

2.3.3主要施工机械

本项目施工机械主要包括定向钻机及配套钻具、切割机、电焊机、污水泵、发电机等。

表 2.3.3-1 施工机具设备表

序号	机具设备名称	单位	数量	备注
1	电动、水平定向钻机	台	1	谷登 GD3500-L
2	水平定向钻机配套钻具	套	1	含钻杆、人工给进牵引器、扩孔器、钻杆扳子、连接器、钻机锚杆、支撑架，钻具规格数量随需要配置和加工制作
3	电动拉力机	台	1	拉泥成孔，拉管安装
4	拉力机配套工作	套	1	含拉链、拉泥盘、拉杆，长度及规格根据需要配置和加工制作
5	切割机	台	1	用于现场加工制作
6	电焊机	台	1	现场加工制作用
7	大功率高压清洗机 （注水机）	台	1	用于钻孔注水
8	污水泵	台	1	用于工作坑排水和抽水，数量根据现场需要定
9	发电机	台	1	备用电源

2.3.4施工进度安排

根据下游用户市场的开发情况以及大工业用户用气需求，本项目进行分步实施建设，其具体进度情况如下所示：

- （1）高压门站：预计 2023 年 8 月建设完成；
- （2）宝钢线：根据沿线大工业用户开发情况，拟分段建设，预计 2024 年 1 月全线建设完成；
- （3）巴斯夫线：预计 2024 年 7 月建设完成。

其中海域穿越定向钻计划工期 50 天。

表 2.3.4-1 海域穿越定向钻工期计划安排表

序号	项目	天数/天
1	进场前平整场地以及出入土点工作坑开挖	2
2	设备进场、调试、开钻前准备	2
3	钻导向孔	10
4	扩孔Φ400	6
5	扩孔Φ500	6
6	扩孔Φ600	6
7	扩孔Φ700	6
8	注水、打压、保压、看压	3
9	清孔Φ700	4
10	摆管、拖管	2
11	规整场地	3
合计		50

2.3.5 土石方平衡

本项目穿越管道入、出土段直接与开挖敷设段管道连接，入、出土侧的开挖土石方就地平衡，无弃方。定向钻施工需泥浆 179 m³，定向钻穿越泥浆成分相对简单，由水、膨润土及泥浆添加剂组成，基本不含重金属元素，泥浆的主要污染物为悬浮物，可能会有少量泥浆冒出，施工过程中应将泥浆回收循环利用，最终全部泥浆均作为管道护壁。项目施工泥浆池开挖产生土方量 100 m³，施工结束后全部用于场地恢复。定向钻施工产生的钻渣为 223.1 m³，由于海域穿越段两侧管沟进行回填时，需用土方回填，钻渣将用于穿越段出入口及周边管道回填。因此，项目施工不产生废弃泥浆和钻渣。

表 2.3.2-1 本项目土石方平衡表

工程分类	工程挖方量（方）					工程需方量（方）			
	土方量	砂方量	石量	淤泥	礁渣	土方量	砂方量	石量	总方量
出入土点	100	0	0	0	0	0	0	0	0
定向钻穿越段	0	223.1	0	0	0	179	0	0	0
合计	100	223.1	0	0	0	0	0	0	0
来源说明	泥浆池开挖	钻进过程中石方在钻头和泥浆作用下砂化	无	无	无	外购	无	无	无
土石方平衡	施工后用于场地恢复	施工后用于场地恢复	无	无	无	管道护壁	无	无	无

2.4 项目用海需求

本项目拟建设高压天然气管道和 1 座天然气站场，高压天然气管道包括巴斯夫线和宝钢线。其中巴斯夫线需穿越海域，采用定向钻穿越海域，穿越管道水平长度 1433.2 m，实长 1433.9 m，实际涉海长度 764 m。天然气管道规格为 D508×11.9 mm，因此涉海段实际占有海域面积为 623.97 m²。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海类型为“海底工程用海”中的“电缆管道用海”，用海方式为“其他用海方式”中的“海底电缆管道”。

根据《海籍调查规范》“5.4.5.1 电缆管道用海 以电缆管道外缘线向两侧外扩 10 m 距离为界”，本项目以建设单位提供的设计方案为基础，以天然气管道外缘线向两侧外扩 10 m 界定用海面积，项目用海面积为 1.5276 hm²。项目用海范围与土地湛开集有（2013）第 1449 号存在部分重叠，需进行避让，避让后本项目申请用海面积为 1.4325 hm²。

本项目申请用海范围穿越海岸线 67.5 m，类型为海岛人工岸线，不涉及自然岸线，不形成新岸线。

本项目宗海位置图见图 2.4-1，宗海界址图见图 2.4-2，界址点坐标见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目界址点坐标表

编号	北纬	东经
1	21° 03' 23.001"	110° 25' 21.732"
2	21° 03' 23.033"	110° 25' 22.324"
3	21° 03' 23.071"	110° 25' 22.601"
4	21° 03' 24.391"	110° 25' 21.321"
5	21° 03' 23.925"	110° 25' 20.997"
6	21° 03' 23.831"	110° 25' 20.927"
7	21° 03' 25.457"	110° 25' 19.349"
8	21° 03' 26.094"	110° 25' 19.668"
9	21° 03' 42.731"	110° 25' 03.525"
10	21° 03' 42.557"	110° 25' 03.587"
11	21° 03' 41.490"	110° 25' 04.050"
12	21° 03' 41.243"	110° 25' 04.032"

根据《海域使用管理法》，本项目属于港口、修造船厂等建设工程用海，海域使用权最高期限为五十年；根据《湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告》（新地能源工程技术有限公司，2022 年 8 月），本项目的天然气管道设计使用年限为 30 年，因此用海申请用海期限为 30 年。

湛江东海岛天然气利用一期工程宗海位置图

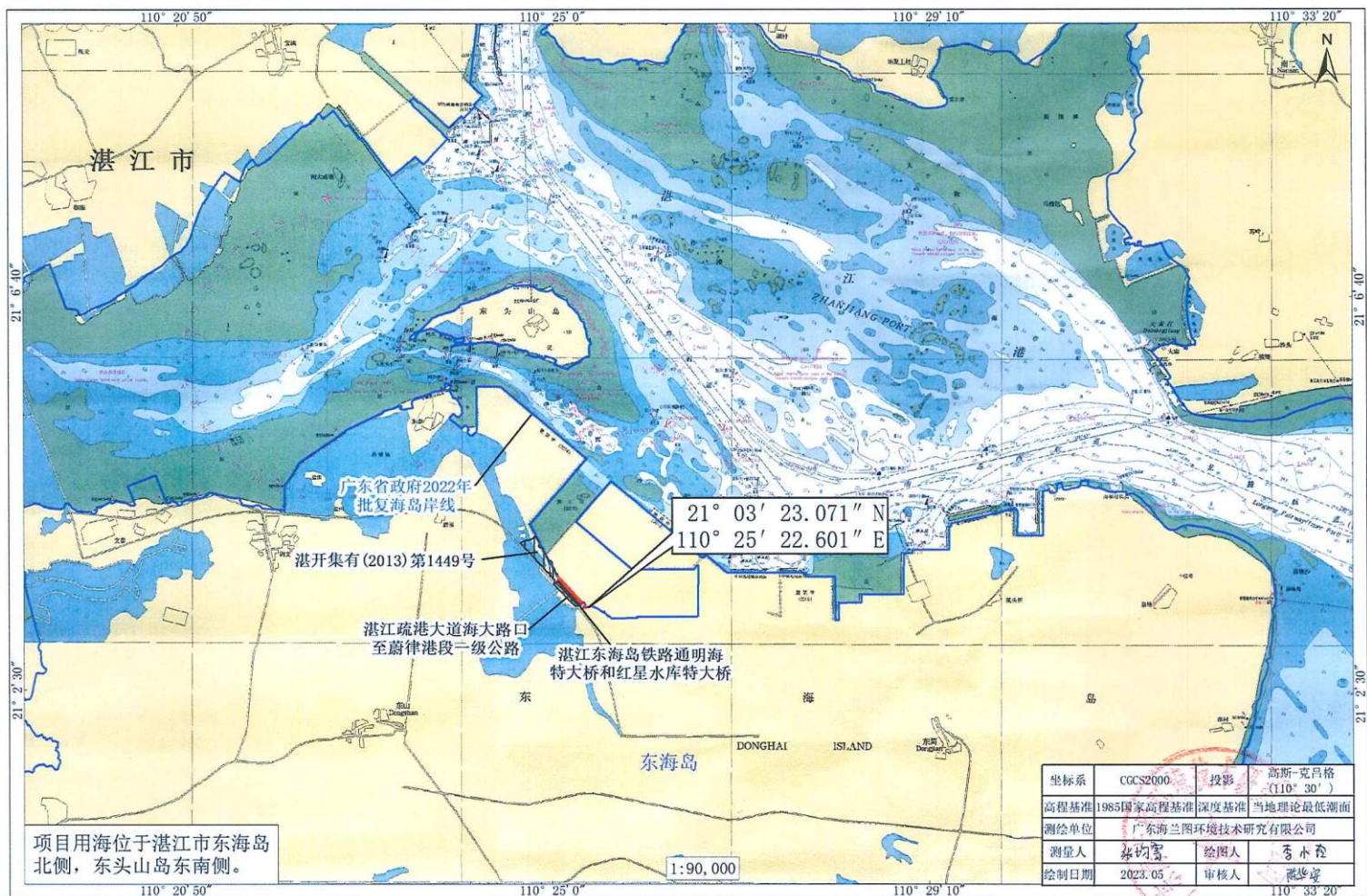


图 2.4-1 本项目宗海位置图

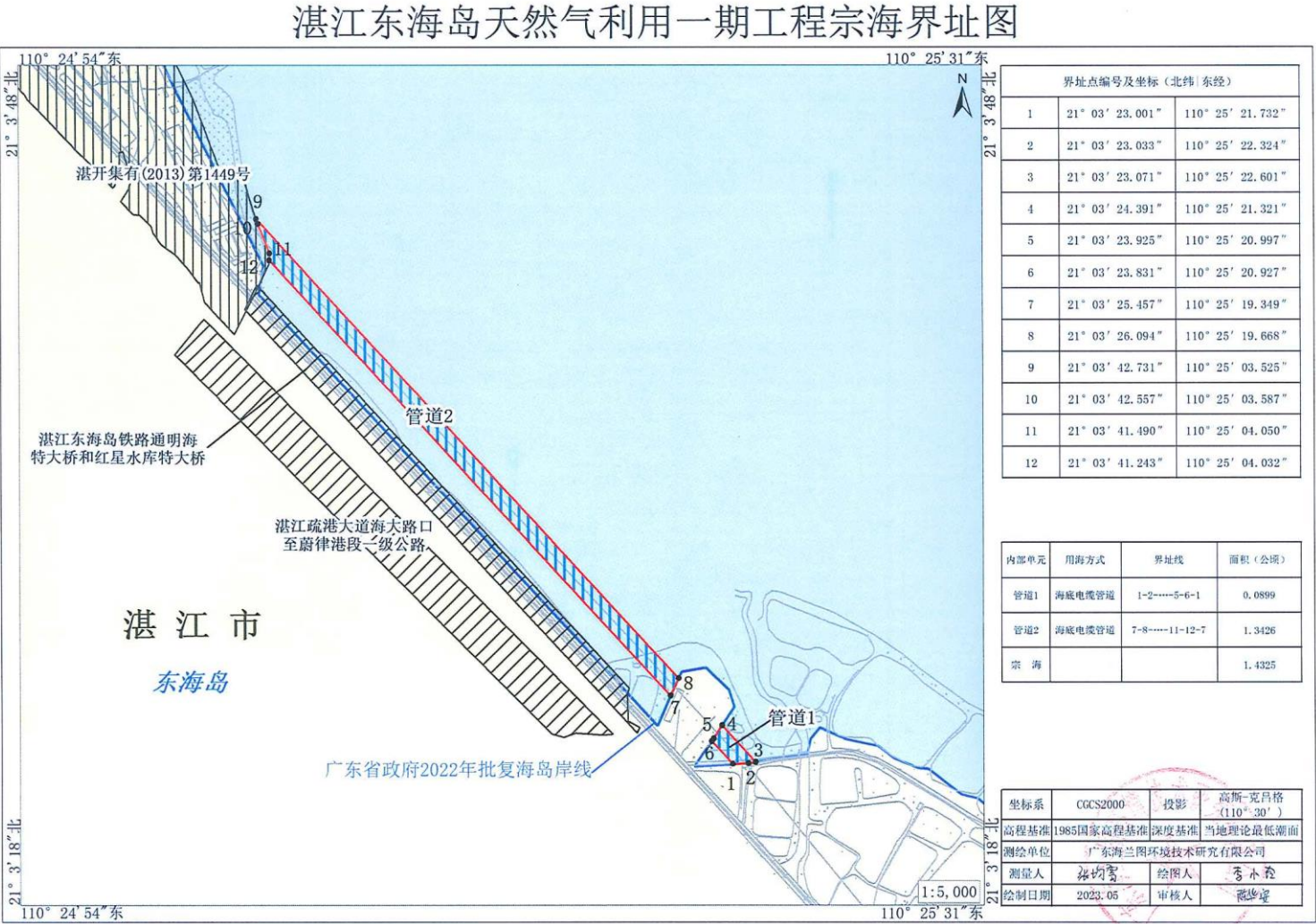


图 2.4-2 本项目宗海界址图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

2.5.1.1 助力建设清洁低碳能源体系，实现“双碳”目标

我国是世界上最大的煤炭生产国和消费国，煤炭约占商品能源消费构成的 76%，已成为我国大气污染的主要来源。大力开发太阳能、风能、生物质能、地热能 and 海洋能等新能源和可再生能源利用技术将成为减少环境污染的重要措施之一。

天然气等清洁能源是我国重要的能源组成部分。为加快清洁能源发展，国家已将清洁能源的开发利用作为能源战略的重要措施，《中华人民共和国国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。完善煤炭跨区域运输通道和集疏运体系，加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络。

改善大气环境质量和人民生活环境，采用天然气作为清洁能源是大势所趋。大力推广天然气的使用，对治理大气污染、缓解环境保护压力、降低能源消耗和碳排放强度、促进区域经济绿色低碳发展等具有极大的现实意义。清洁能源天然气的推广使用对降低大气污染贡献了一部分力量。目前新能源还处于研发试验阶段，现阶段主要是天然气替代煤等污染较大的能源，来改变能源结构，提高能源资源利用效率，减少污染物排放总量。

在此背景下，为了更好的推进和改善湛江市的空气质量，推进湛江市的蓝天绿水工程的不断深入和持续，为了更好的发展湛江市东海岛的经济社会，促进东海岛人民生活水平的不断提升，湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司积极开展“湛江东海岛天然气利用工程高压工程”工作，为湛江市东海岛提供稳定、可靠的天然气气源，为经济的可持续发展提供能源保障。

2.5.1.2 上位规划需求

2021 年 4 月 6 日，广东省人民政府关于印发《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（粤府〔2021〕28 号，2021 年 1 月 26 日省十三

届人大四次会议审议批准)。纲要中指出,按照“全省一张网”理念,加快天然气管网建设,完成天然气主干管网“县县通工程”;提高天然气供应及储备能力,建设广东大鹏 LNG 接收站扩建工程、珠海金湾 LNG 接收站扩建工程、潮州华瀛 LNG 接收站,以及惠州、揭阳、茂名等地 LNG 接收站项目和广州、阳江、潮州等地天然气调峰储气库。提升原油国家储备和商业储备能力,以及成品油储备能力。

本项目的建设符合广东省的发展要求,可以有效缓解东海岛经济发展与环境保护的矛盾,为该区域的可持续发展注入新的动力。本项目的实施,引进新的管道气源,形成多气源互联互通,打造“全省一张网”的理念,充分利用上游高压管道管输天然气,加快天然气管网建设,完成天然气主干管网“县县通工程”。本项目建成后可大大缓解湛江市东海岛等地区天然气供需紧张的矛盾,实现天然气长期、连续、稳定地供应。因此本项目的建设将有重要意义,尽快建设十分必要。是符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的建设工程。

本项目根据《湛江市东海岛(含硇洲岛)天然气专项规划(2022-2035 年)》中的内容,本项目的路由走向符合规划要求,并且对本规划的内容进行实施。

2.5.1.3 改善东海岛用气不足问题的需要

天然气管道工程是城镇现代化基础设施建设的重要内容,也是改善城镇居民、工业、商业、服务业现状的重要保证,天然气管道工程的实施将有力地推动城镇现代化的步伐,可极大地促进城镇周边开发区和工业园区的发展,改善投资环境,促进区域经济的发展。

目前东海岛主要天然气气源,来自 LNG 储配站。已建中石化粤西管网输气管道目前主要为中科炼化一体化项目供应天然气。随着东海岛招商引资,不断壮大高新技术产业规模,石化项目、宝钢配套项目、巴斯夫新型一体化基地(广东)项目等项目陆续建设,东海岛上对天然气需求量将不断增大,现状天然气气源和天然气设施已不能满足未来东海岛天然气发展的需求。东海岛天然气的发展面临着后续气源、调峰应急、输配系统的统一规划和合理布局等一系列新的问题。为适应东海岛的发展,满足新形势下城市建设与发展的需要,保障公民生命财产安全和社会公共安全,维护生产者、经营者和使用者的合法权益,促进天然气事业的健康发展,切实落实《城镇燃气管理

条例》和《广东省燃气管理条例》的精神，本项目在中科炼化的西侧，拟建疏港大道东延线西侧拟建设一座东海岛门站，近期接收中石化粤西管网输气管道来气，远期接收“雷东”天然气支线管道气作为第二气源，通过东海岛门站，形成双气源互联互通，为下游大工业用户宝钢湛江钢铁、冠豪纸业、中玻玻璃、巴斯夫一体化基地（广东）等提供稳定可靠的气源。

2.5.1.4 调整能源结构的需要

目前东海岛由新建设的 LNG 储配站供气。中石化湛江分输站-东海岛输气管道只是直供中科炼化，不为其他区域供气，其余区域供气由特许经营权单位湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司负责解决。随着经济的不断发展，东海岛迫切需要加快天然气的利用，对调整和完善能源结构，坚持走可持续发展道路，实现经济增长方式的转变具有重要的战略意义和现实意义。

综上所述，本项目的建设符合广东省、湛江市东海岛的发展要求，可以有效缓解东海岛用气不足的问题，为该区域的可持续发展注入新的动力。同时可实现东海岛多气源供气的结构，保证天然气长期、连续、稳定地供应。因此，本项目的建设将有重要意义，尽快建设十分必要。

2.5.2 项目用海必要性

本项目巴斯夫线管道始于东海岛门站，管道出站后沿港南大道西侧绿化带向北敷设后，转向西敷设，沿规划横一路敷设后，向北相继穿越横一路、海域、鱼塘后转向北敷设，而后转向西敷设，止于巴斯夫一体化基地（广东）项目。项目管道走线符合《湛江市东海岛（含硇洲岛）天然气专项规划（2022-2035 年）》。

《湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告》（新地能源工程技术有限公司，2022 年 8 月）对巴斯夫线 3 种线路方案比选。通过线路方案比选可知，若将管道往西布置（即西线方案，不占用海域），存在前期手续复杂、穿越工程多等问题，而中线方案和东线方案均需占用海域。东线方案存在技术上不可行以及运营期增加运营成本等问题，本项目推荐中线方案。因此项目建设需要穿越海域，使用一定的海底空间来布设管道。

表 2.5.2-1 线路方案比选

方案	西线方案 (穿越红线水库)	东线方案 (沿管廊方案)	中线方案 (穿越海域)
优点	1.与中石化管道路由一致，便于管理。	1.与规划冲突最小。 2.前期手续最简单	1.与总体规划和道路规划冲突较小。
缺点	1.与中石化输油、输气管道存在并行及交叉，需征求其意见，办理相关手续； 2.穿越工程最多，穿越 1 次红星水库、穿越 2 次东海岛铁路、工业大道。 3.前期手续相对复杂。	1.由于弯管曲率半径（6D）较大，需要一定的按照空间，因此导致本方案可能无法使用弯管，需使用 1.5D 弯头，运营期无法通球，无法满足燃气公司运营要求。 2.后期运营成本较高，需租用管廊费用。	1.需要协调穿越海域。
是否推荐	不推荐	不推荐	推荐



图 2.5.2-1 巴斯夫线管道线路比选图

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 海岸线资源

根据广东省政府 2022 年批复海岸线统计，本项目论证范围内的海岸线共有 79.11 km，包括大陆岸线 13.61 km，海岛岸线 65.50 km。

大陆岸线包括生态恢复岸线、河口岸线、人工岸线、生物岸线。其中人工岸线最长，共有 12.27 km，其次是生态恢复岸线 1.14 km，而生物岸线和河口岸线较短，分别为 0.12 km、0.09 km。

海岛岸线包括生态恢复岸线、砂质岸线、人工岸线、生物岸线、泥质岸线和基岩岸线。其中，人工岸线最长，为 50.81 km，其次是砂质岸线 10.81 km，而生态恢复岸线、生物岸线、泥质岸线和基岩岸线均较短，分别为 1.58 km、1.64 km、0.44 km、0.22 km。

表 3.1.1-1 论证范围内海岸线类型组成

岸线类型	大陆岸线 岸线长度/km	海岛岸线 岸线长度/km
生态恢复岸线	1.14	1.58
砂质岸线	/	10.81
人工岸线	12.27	50.81
河口岸线	0.09	/
生物岸线	0.12	1.64
泥质岸线	/	0.44
基岩岸线	/	0.22
总计	13.61	65.50

3.1.2 岛礁资源

根据《中国海域海岛地名志 广东省第二册》，本项目论证范围涉及南三岛、狗睡地岛、马骝坪南岛、东头山岛、和平垸岛、东海岛等岛礁。

(1) 南三岛

南三岛位于湛江市坡头区湛江港北部海域，距大陆最近点 380 米。曾名鹭洲岛。这里自古以来便是水土肥美，让候鸟眷恋的一方净土，古称鹭洲岛。南三岛为当地群众惯称。明、清时属吴川县南三都，意为位于南方的第三都，自

明代以来一直惯称南三岛。《中国海洋岛屿简况》（1980）、1984 年登记的《广东省湛江市海域海岛地名卡片》《广东海域地名志》（1989）、《广东省海岛、礁、沙洲名录表》（1993）、《广东省志·海洋与海岛志》（2000）、《全国海岛名称与代码》（2008）均记为南三岛。沙泥岛。岸线长 88.39 千米，面积 119.2324 平方千米，高约 30.3 米。该岛基底为花岗岩，地势较平坦。表层为黄沙，防护林带长 20 千米，宽 2~3 千米。岛岸曲折多湾岛周围水深 2~5 米，产黄花鱼、膏蟹和海蜇等。

有居民海岛，岛上白沙圩为南三镇人民政府驻地，有 163 个自然村。2011 年有户籍人口 89691 人，是湛江市蔬菜基地之一。北侧已建南三大桥与大陆相通公路贯通全岛，轮渡通霞山。南三水道为湛江港重要的交通要道。

（2）狗睡地岛

狗睡地岛位于湛江市坡头区南三岛西南 1.35 千米处，距大陆最近点 7.92 千米。该岛形似狗睡在地上，故名。又名狗睡地。1984 年登记的《广东省湛江市海域海岛地名卡片》《广东海域地名志》（1989）、《广东省海岛、礁、沙洲名录表》（1993）均记为狗睡地。《全国海岛名称与代码》（2008）称为狗睡地岛。岸线长 483 米，面积 0.0142 平方千米。沙泥岛。岛上长有灌木。

（3）马骝坪南岛

马骝坪南岛位于湛江市坡头区南三岛西南 460 米处，距大陆最近点 9.38 千米，岸线长 108 米，面积 735 平方米。沙泥岛。岛上长有草丛。

（4）和平垸岛

和平垸岛位于湛江市坡头区南三岛西南 400 米处，距大陆最近点 10.17 千米。又名和平垸。该岛原为白沙村与田头村有争议海岛，后香港人许爱周曾购此滩围垦，遂定名为和平垸岛，寓意为争议双方从此和平相处。1984 年登记的《广东省湛江市海域海岛地名卡片》记为和平垸。《广东海域地名志》（1989）、《广东省海岛、礁、沙洲名录表》（1993）、《广东省志·海洋与海岛志》（2000）均记为和平垸岛。岸线长 1.04 千米，面积 0.0307 平方千米，海拔 2.7 米。沙泥岛。岛上长有灌木。该岛原深入陆地，中华人民共和国成立后围垦部分内滩。现有堤与南三岛连接。

（5）东头山岛

东头山岛位于湛江市麻章区东海岛北 800 米处，距大陆最近点 2.79 千米。当地称北端为头，南端为尾，该岛在东海岛北端外侧，故名。《中国海洋岛屿简况》（1980）、1984 年登记的《广东省湛江市海域海岛地名卡片》《广东海域地名志》（1989）、《广东省海岛、礁、沙洲名录表》（1993）、《广东省志·海洋与海岛志》（2000）、《全国海岛名称与代码》（2008）均记为东头山岛。东部呈圆弧形，逐渐向西收缩为尖锥形，略呈水滴状，东西走向。岸线长 9.8 千米，面积 2.9088 平方千米，高约 10.3 米沙泥岛，由细砂层构成。东部有一小丘，西部为平坦沙地，向西南突入海。岛表层为沙土，长有稀疏乔木、灌木和杂草。南、北、东三面有防护林带，四周为千出泥滩，西端有盐田。

有居民海岛，隶属湛江市麻章区。岛上有一自然村，2011 年有户籍人口 2730 人，常住人口 2730 人。居民以农业为主，兼营浅海捕捞。种有水稻、花生番薯。有农场，种植水果、药材等农产品，种植面积共 60 多公顷。有鱼塘，主要养殖鱼、虾。有学校、卫生所等公共服务设施，有环岛公路、运输码头，供客运货运、旅游、渔业使用。淡水来自地下水，建有水塔。电能来自大陆，通过架设电缆获得，用于岛上居民生活照明。有 1 座始建于明代（1449 年）的李子悦李子仁古墓，是湛江市重点文物保护单位。1986 年重修古庙天后宫。

（6）东海岛

东海岛位于湛江市麻章区湛江港南部海域，距大陆最近点 2.69 千米。古称蔚崧岭、湛川岛，清湛川巡检司曾移驻此，1732 年改为湛川岛。又名东海洲、西湾岛。中华人民共和国成立后改为东海岛。因处遂溪县东南面，故名。《中国海洋岛屿简况》（1980）记为西湾岛。1984 年登记的《广东省湛江市海域海岛地名卡片》《广东省海域地名志》（1989）、《广东省海岛、礁、沙洲名录表》（1993）、《全国海岛名称与代码》（2008）均记为东海岛。岸线长 139.66 千米，面积 248.8529 平方千米，高约 110.8 米。沙泥岛。

东海岛在地质构造上位于雷琼凹陷东北部的湛江断陷内，属第四系下更新统的湛江组以及上第三系上新统的下洋组。东海岛地势东高西低，东部为玄武岩台地，西部为海积平原，大多起伏于 10~50 米之间。东端距海滩 2 千米，有海拔 111 米高的龙水岭火山锥，是东海岛的最高峰，为火山碎屑岩及少量武岩构成，是天然航海陆标。东海岛主要土壤类型为砖红壤、园土和水稻土，浅海

沉积交界处为沙壤土。东海岛主要植被类型有农田植被、草丛植被、灌木从乔灌混交林、乔木林，主要分布在农耕区、海滩涂防护林、沿海防护林。

有居民海岛，隶属湛江市麻章区。该岛为民安镇、东山镇、东简镇人民政府驻地，2011年有户籍人口179047人。东海岛与赤坎—霞山片区隔海相望通过长约6.8千米的东北大堤与霞山相连。岛内无较大河流，多为小河溪流，分布有红星水库、淡水塘、富节、五一水库等。电力由大陆供电。海岛传统产业以渔业捕捞和农业为生，海岛及周边海域分布有龙虾、鲍鱼、对虾等养殖场该岛东岸龙海天沙滩为湛江旅游胜地，东海岛已规划为石化、钢铁工业基地。

3.1.3 港口资源

湛江港地处祖国大陆最南端，东临南海，南望海南岛，西靠北部湾，北倚大西南，是新中国成立后第一个自行设计建造的现代化深水海港。自1956年开港以来，经过60年的发展，已成为中国沿海25个主要港口之一、“一带一路”战略支点港口、西南沿海港口群的主体港、中西部地区货物进出口的主通道和中国南方能源、原材料等大宗散货的主要流通中心，是我国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲等国家和地区航程最短的港口之一，已与世界100多个国家和地区通航。

湛江港的自然条件十分优越，港外有南三岛、东海岛等岛屿作屏障，湾内水深、港阔、风浪小，泥沙回淤少，可利用岸线长，主航道水深10.5 m以上。湛江港段岸线范围东起鉴江口、西至雷州市界，包括湛江市区、郊区、沿海地区，岸线长度359.3 m，占全市岸线的31.1%，该岸线以台地溺谷海岸为主。岸线曲折多弯，岛屿面积大，港湾常年受潮流作用，径流和陆域来沙少，沿岸输沙轻微，受岬角与岛屿的掩护，造成“大湾套小湾”的隐蔽形态，具备开发深水港口的良好自然条件。

湛江港目前拥有30万吨级航道，是华南沿海地区通航条件和原油、铁矿石接卸条件最好的港口，现有生产性泊位37个，其中拥有1个40万吨级散货码头，2个30万吨级油码头，1个25万吨级铁矿石码头，1个15万吨级煤炭码头和2个15万吨级集装箱码头，拥有1个保税物流园区，年通过能力达1.16亿吨。

湛江港规划有12个港区，其中分布在湛江湾内的有7个港区，包括调顺岛

港区、霞海港区、霞山港区、宝满港区、东海岛港区、南三岛港区、坡头港区，分布在县（市）区域的有 5 个港区，包括吴川港区、廉江港区、雷州港区、遂溪港区、徐闻港区。

本项目位于东海岛港区内。东海岛港区以大宗能源、原材料运输为主，沿岸航道可建三十万吨以上的深水港，使开发区新区具备发展大工业的平台和承载力。

3.1.4 渔业资源

本报告渔业资源调查现状调查数据引用《湛江霞山区湛江港海域现状调查评价报告》（福州市华测品标检测有限公司，2023 年 7 月），由福州市华测品标检测有限公司于 2023 年春季在湛江港海域进行的环境质量现状调查资料。调查概况见 3.2.4 节。

3.1.4.1 调查方法

样品的采集、分析均按《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）要求进行。

（1）鱼卵、仔稚鱼

采用浅水 I 型浮游动物网。垂直拖网每站自底层到表层垂直拖网 1 次（定量）；水平拖网每站拖曳 10 min（定性）。样品中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

（2）游泳动物

采用当地调查船，单拖网，每站拖曳 1h 左右（视具体海上作业条件而定），拖网速度控制在 2~3 kn 左右。每网监测的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量，进行主要物种生物学测定。

3.1.4.2 评价方法

（1）依据《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）附录 B “污染生态调查资料常用评述方法”中方法，相对重要性指数计算公式：

$$IRI = (N+W) \times F$$

式中： IRI —相对重要性指数；

$N\%$ —某一物种尾数占总尾数的百分比；

$W\%$ —该物种重量占总重量的百分比；

$F\%$ —某一物种出现的站数占调查总站数的百分比（既出现频率）。

当 IRI 大于 1000 时，可认为该物种为优势种。

（2）依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），采用拖网调查法对游泳生物资源密度计算公式：

$$D=C/qa$$

式中：

D —渔业资源密度，单位为尾（或千克）每平方千米（尾/ km^2 或 kg/km^2 ）；

C —平均每小时拖网渔获量，单位为尾（或千克）每网每小时（尾/网 $\times h$ 或 $\text{kg}/\text{网}\times h$ ）；

a —每小时网具取样面积，单位为平方千米每网每小时（ $\text{km}^2/\text{网}\times h$ ）；

q —网具捕获率 $q=0.3$ 。

3.1.4.3 鱼卵仔稚鱼调查结果

（1）种类组成

经鉴定，共出现了鱼卵仔稚鱼 25 种，其中鱼卵 12 种，仔稚鱼 16 种。详见表 3.1.3.3-1。

表 3.1.3.3-1 调查海区鱼卵、仔稚鱼种类组成（涉密，不公开）

（2）垂直拉网分析

垂直采样的样品中，12 个站位均采到鱼卵，鱼卵出现率为 100.00%，鱼卵密度变化范围在 $0.32 \text{ ind}/\text{m}^3 \sim 72.50 \text{ ind}/\text{m}^3$ 。鱼卵平均密度为 $25.06 \text{ ind}/\text{m}^3$ ，采获鱼卵数量密度最高为 A2 站位，最低为 A32 站位。

垂直采样的样品中，6 个站位采到仔鱼，仔鱼出现率为 50.00%，仔鱼密度变化范围在 $0 \text{ ind}/\text{m}^3 \sim 8.16 \text{ ind}/\text{m}^3$ 。仔鱼平均密度为 $1.81 \text{ ind}/\text{m}^3$ ，采获仔鱼数量密度最高为 A21 站位，最低为 A1、A2、A5、A24、A27、A32 站位。

表 3.1.3.3-2 垂直拉网样品中鱼类浮游生物密度及其分布（涉密，不公开）

（3）水平拖网分析

水平采样的样品中，12个站位均采到鱼卵，鱼卵出现率为100%，鱼卵密度变化范围在 $0.02 \text{ ind/m}^3 \sim 7.81 \text{ ind/m}^3$ 。鱼卵平均密度为 2.47 ind/m^3 ，捕获鱼卵数量密度最高为 A26 站位，最低为 A20 站位。

水平采样的样品中，12个站位采到仔鱼，仔鱼出现率为100%，仔鱼密度变化范围在 $0.08 \text{ ind/m}^3 \sim 18.56 \text{ ind/m}^3$ 。仔鱼平均密度为 1.93 ind/m^3 ，捕获仔鱼数量密度最高为 A21 站位，最低为 A24 站位。

表 3.1.3.3-3 水平拖网样品中鱼类浮游生物密度及其分布（涉密，不公开）

3.1.4.4 游泳动物调查结果

（1）种类组成与分布

本次调查共发现游泳动物4类31种，其中鱼类16种，占总种数的51.61%；虾类8种，占总种数的25.81%；蟹类6种，占总种数的19.35%；头足类1种，占总种数的3.23%。

表 3.1.3.4-1 各断面出现种类统计结果（涉密，不公开）

（2）游泳动物渔获率

本次调查游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 35.42 ind/h 和 0.43 kg/h 。鱼类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 9.08 ind/h 和 0.13 kg/h ，分别占游泳动物总平均个体渔获率的25.65%和总平均重量渔获率的31.21%；虾类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 12.67 ind/h 和 0.05 kg/h ，分别占游泳动物总平均个体渔获率的35.76%和总平均重量渔获率的12.35%；蟹类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 13.58 ind/h 和 0.24 kg/h ，分别占游泳动物总平均个体渔获率的38.35%和总平均重量渔获率的56.24%；头足类游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为 0.08 ind/h 和 0.001 kg/h ，分别占游泳动物总平均个体渔获率的0.24%和总平均重量渔获率的0.19%。

平均个体渔获率由大到小排序为：蟹类游泳动物>虾类游泳动物>鱼类游泳>头足类游泳动物；平均重量渔获率由大到小排序为：蟹类游泳动物>鱼类游泳>虾类游泳动物>头足类游泳动物。

表 3.1.3.4-2 游泳动物个体渔获率（ind/h）（涉密，不公开）

表 3.1.3.4-3 游泳动物重量渔获率（kg/h）（涉密，不公开）

（3）资源密度

各站位渔业资源密度分布见表 3.1.3.4-4。平均体质量密度为 79.22 kg/km^2 ，A24 站位最高，A26 站位最低；平均个体数密度为 6534.51 ind/km^2 ，A29 站位最高，A21 站位最低。

表 3.1.3.4-4 调查站位的渔业资源密度（涉密，不公开）

（4）幼体比例

本次调查游泳动物幼体比例见表 3.1.3.4-5，游泳动物的幼体个体渔获率为 154 ind/h ，占总个体渔获率的 36.24%。鱼类游泳动物幼体个体渔获率为 43 ind/h ，占鱼类个体渔获率的 39.45%；虾类游泳动物幼体个体渔获率为 26 ind/h ，占虾类个体渔获率的 17.11%；蟹类游泳动物幼体个体渔获率为 85 ind/h ，占蟹类个体渔获率的 52.15%；头足类游泳动物幼体个体渔获率为 0 ind/h ，占头足类个体渔获率的 0.00%。

表 3.1.3.4-5 游泳动物幼体比例（涉密，不公开）

（5）相对重要性指数

游泳动物 IRI 指数列于表 3.1.3.4-6。从 3.1.3.4-6 可得出，游泳动物 IRI 值在 1000 以上的有 4 种，为：日本蟳、须赤虾、中华单角鲀和锐齿蟳。由此确定这 4 种为游泳动物的优势种。

表 3.1.3.4-6 游泳动物 IRI 指数（涉密，不公开）

（6）鱼类资源状况

①鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类 16 种。

②鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的资源密度见表 3.1.3.4-7。平均体质量密度和平均个体数密度分别为 24.87 kg/km^2 和 1673.33 ind/km^2 。

表 3.1.3.4-7 鱼类资源密度（涉密，不公开）

（7）虾类资源状况

①虾类种类组成

本次调查，共捕获的虾类共 8 种。

②虾类资源密度评估

本次调查，虾类的资源密度见表 3.1.3.4-8。平均体质量密度和平均个体数密度分别为 9.80 kg/km^2 和 2348.06 ind/km^2 。

表 3.1.3.4-8 虾类资源密度（涉密，不公开）

（8）蟹类资源状况**①蟹类种类组成**

本次调查，共捕获的蟹类共 6 种。

②蟹类资源密度评估

本次调查，蟹类的资源密度见表 3.1.3.4-9。平均体质量密度和平均个体数密度分别为 44.39 kg/km^2 和 2497.50 ind/km^2 。

表 3.1.3.4-9 蟹类资源密度（涉密，不公开）

（9）头足类资源状况**①头足种类组成**

本次调查捕获 1 种头足类。

②头足类资源密度评估

本次调查，头足类的资源密度见表 3.1.3.4-10。平均体质量密度和平均个体数密度分别为 0.16 kg/km^2 和 15.62 ind/km^2 。

表 3.1.3.4-10 头足类资源密度（涉密，不公开）

3.1.5 能源、矿产资源

南中国海是世界四大海洋油气聚集中心之一（另三大中心是波斯湾、欧洲北海和墨西哥湾）。南海西部（包括莺歌海盆地、琼东南盆地、北部湾盆地和珠江口盆地），则是中国四大海洋油气聚集中心之一（另三大中心是渤海湾、东海即长江口海域、南海东部即珠江口海域）。勘探表明，南海大陆架有三个油气聚集十分丰富的大型沉积地，设在湛江市的中国海洋石油南海西部公司所属海域已探明具有生油、储油条件的构造超过 400 个，已找到 9 个油田和 3 个气田。目前，南海西部石油公司已从勘探进入大规模的开发。

湛江市境内已发现各类矿藏 33 种，有开采价值的矿产 155 处，其中大型矿 5 处、中型矿 18 处、小型矿 23 处、矿点 110 处。主要金属有矿有金、银、钛、铅、锌、钨、钼、锆石等 14 种，非金属矿有硫铁矿、高岭土、瓷土、滑石、硅藻土、石英砂、玻璃砂、泥炭土及花岗岩、玄武岩石料等 19 种。根据近年来的调查，已探明湛江岸带浅海矿产资源总储量为 525 万吨，其中：钛铁矿 290 万吨、金红石 75 万吨、锆英石 136.5 万吨、独居石 19.4 万吨、磷钇矿 3.56 万吨。

湛江市西南部海岸日照时间长（湛江全年日照时数 1864—2160 小时，年太阳总辐射量 102~118 千卡/平方厘米，是全国光热资源最丰富的地区之一）。海水含盐分高，晒盐条件优越，是广东盐业的主产区（其中，徐闻有盐场 21 个，960 公顷；雷州有盐场 21 个，1488 公顷；东海岛有盐场 6 个，800 公顷），全市已开发盐田 390 公顷，尚有可待开发的盐田 6000 公顷。

3.1.6 旅游资源

本项目论证范围内的旅游资源主要是项目北侧的东头山岛。《雷州府志》记载：“东头山在县东南 80 里，其地沃腴，盛产莲花。多洼地，荒林产鹿。”相传，东头山岛东面曾有原始森林 1000 多亩，林木有赤兰树、白营树等；此山上麋鹿成群，因此该岛又曾被命名为“鹿洲岛”。

东头山岛还曾有“鹿渚莲洲”的美誉，被列入雷阳八景之一。千百年来，东头山村的美丽风光吸引无数文人墨客，游览观光后还留下了许多脍炙人口的壮丽诗篇。

（1）东头山村

坐落于东头山岛的东头山村已历数百年，始建于弘治年间的李氏宗祠、建于嘉靖年间的“天后宫”等，这些带着历史印记的文物古迹，让村庄处处透着历史的韵味。位于东头山村北园坡的李子悦、李子仁墓，建于明代（公元 1449 年），2008 年被列为湛江市文物保护单位。

（2）石狗

东头山岛里有许多造型千姿百态、栩栩如生的石狗。相传这些石狗在明朝后期东头山村建村之初就有了。石狗曾经作为一方的“守护神”，是雷州半岛人民时代繁衍生息中遗留下的宝贵文化，是一种独特的民间艺术创作。

（3）榕树

在东头山岛上有许多古老的榕树，其中最古老最大的一棵榕树的树干直径达 5 米，枝繁叶茂，树冠覆盖面积 100 多平方米，树龄 500 多年，已被国家定为古树名木加以保护。东头山村的海边有许多蜂窝状的罕见怪石——铁姜石，在海水长年累月的冲刷下，千疮百孔却依然坚守在海边，见证着东头山岛古老的历史，是东头山岛独特的景观。

（4）灯塔

东头山岛里有两座灯塔。夜幕降临，灯塔喷射而出的鲜艳夺目的灯光为远方的船只导航。据了解，最早的东头山灯塔建于 1915 年，当时导航用的是烧柴火光；经年累月，在原址经过多次重建后，如今的东头山灯塔已是一座太阳能灯塔，登上塔顶，可俯瞰全岛，眺望南海。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候特征

本节主要根据湛江国家气象站 1990-2019 年观测资料计算。

3.2.1.1 气温

根据湛江国家气象站 1990-2019 年观测资料计算，年平均气温 23.5℃，月平均最高气温 33.8℃，月平均最低气温 9.5℃；年平均湿球温度 21.3℃，月平均最高湿球温度 27.6℃，月平均最低湿球温度 9.3℃；年平均露点温度 20.0℃，月平均最高露点温度 26.9℃，月平均最低露点温度 6.2℃；累年平均高温日数（ $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ）8.7 d，高温天气最长持续日数 8 d。

3.2.1.2 降水

根据湛江国家气象站 1990-2019 年观测资料计算，年平均雨量 1693.2 mm，年内雨水主要集中在雨季（4~10 月），占全年雨量的 88.4%；冬半年（11~翌年 3 月）降水只占全年的 11.6%。24 h 最大降雨量为 297.5 mm，年平均日降雨量 ≥ 0.1 mm 日数为 134.9 d（即为年平均下雨总天数），年平均日降雨量 ≥ 10 mm 日数为 41.1 d，年平均日降雨量 ≥ 25 mm 日数为 20.4 d，年平均日降雨量 ≥ 50 mm 日数为 8.0 d，均集中出现雨季。

3.2.1.3 相对湿度

根据湛江国家气象站 1990-2019 年观测资料计算，年平均相对湿度为 82%，相对湿度的季节变化明显，在春夏季高湿季节，相对湿度时常可达 100%，但在冬季干燥季节，极端最低相对湿度只有 7%（1990 年 12 月 15 日）。

3.2.1.4 风况

根据湛江国家气象站 1990-2019 年观测资料计算，累年平均风速 3.2 m/s；夏秋季风速小，最小月份为 8 月，平均风速为 2.8 m/s；冬春季风速大，最大月份为 3 月，平均风速为 3.5 m/s。近 30 年的最大风速为 36.2 m/s，极大风速为 52.7 m/s，均出现在 2015 年 10 月 4 日，由 1522 号台风“彩虹”造成。

年盛行风向以东风为主，其次为北风。6、7 月份主导风向为东南风（主风向频率较小，原因是夏季沿海地区受昼夜海陆风交替影响），其他月份的主导风向均为东风和北风。各方位累年平均风速介于 2.2~3.5 m/s 之间，东向和北向的风速较大。各方位累年最大风速介于 13.1~36.2 m/s 之间，主要出现在夏秋季（6~11 月），多为台风大风。

年风玫瑰图见图 3.2.1.4-1。

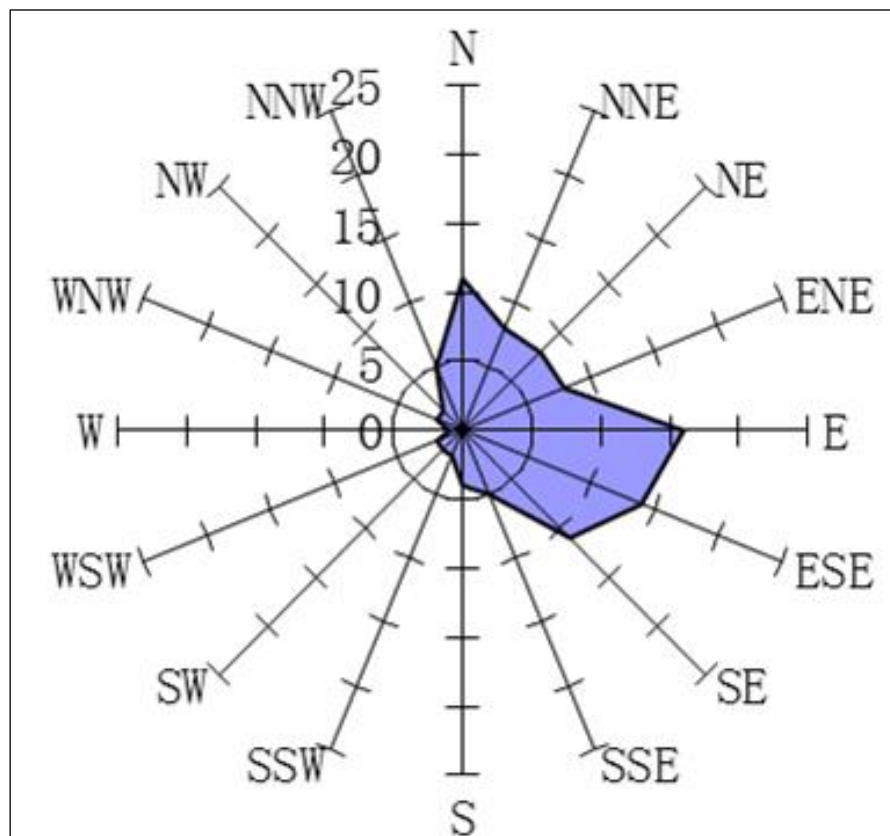


图 3.2.1.4-1 年风玫瑰图（C: 3%）

3.2.1.5 雾况

湛江国家气象站年平均雾（能见度小于 1 km）日数为 25.0 d，雾天气主要出现在冬春季（12~4 月），其中 3 月最多为 7.6 d，2 月其次为 6.8 d。年平均轻

雾（能见度 1 km～小于 10 km）日数为 127.7d，年平均浓雾（能见度小于 0.5 km）日数为 19.1 d。

3.2.1.6 雷暴

根据湛江国家气象站 1990-2019 年观测资料计算，年平均雷暴日数为 72.7 d，最多时可达 93d（2012 年），最少时仅有 50d（1991 年）；雷暴天气集中出现的雨季（4～9 月），其中 8 月最多为 14.3 d，6 月其次为 13.9 d。

3.2.2 海洋水文动力现状

本节引自《湛江湾海域海洋水文测验（夏季）技术报告》（广州海兰图检测技术有限公司，2022 年 8 月）。广州海兰图检测技术有限公司于 2022 年 7 月在湛江湾海域开展水文观测。

3.2.2.1 调查概况

共布设 9 个水文站位（ZJL1、ZJL2、ZJL3、ZJL4、ZJL5、ZJL6、ZJL7、ZJL8 和 ZJL9）和 3 个潮位观测站位（ZJL2、ZJL5、ZJL9），位置如图 3.2.2.1-1 所示，站位坐标以及观测内容见表格 3.2.2.1-1。调查内容包括：温度、盐度、深度、海流（流速、流向）、流量、含沙量、风速和风向、海况、潮位等。调查方法依照《海洋调查规范-海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007 等要求执行。临时潮位站观测潮位时间为 2022 年 7 月 28 日 00 时至 2022 年 7 月 31 日 23 时，海流观测时间为 2022 年 7 月 29 日 12 时至 2022 年 7 月 30 日 14 时。

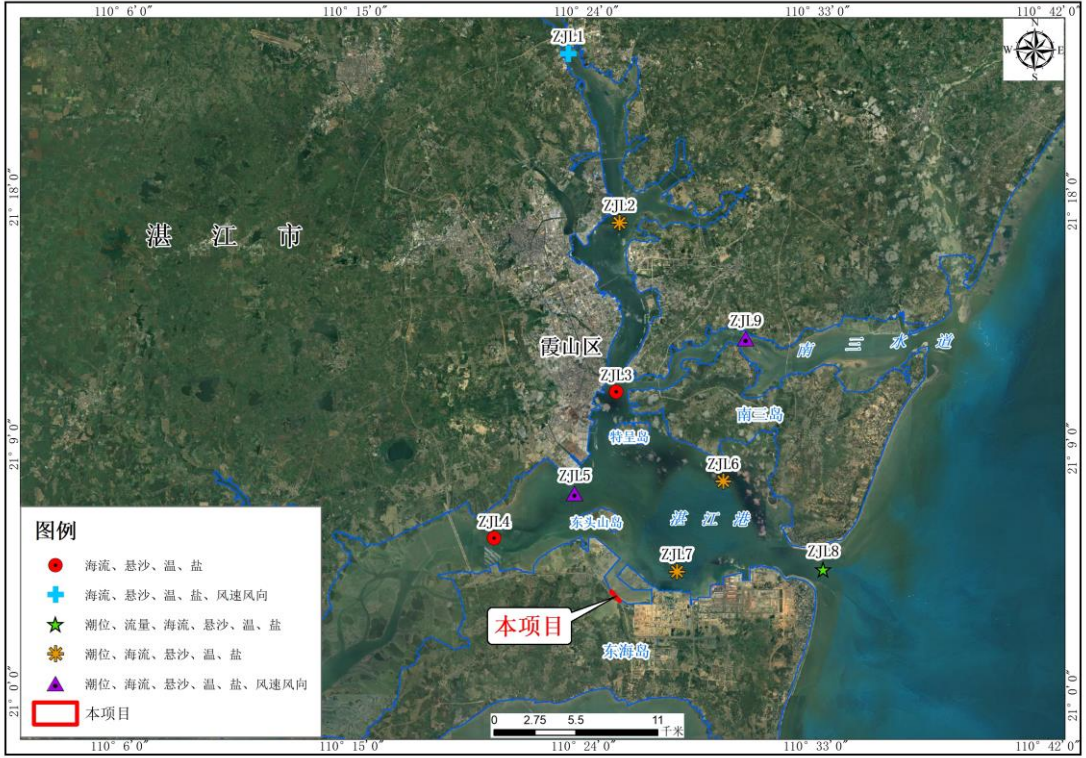


图 3.1.2-1 水文调查站位图

表 3.1.2-1 水文观测站坐标和观测内容

项目	站号	经度 (E)	纬度 (N)	观测要素					
				潮位	海流	流量	悬沙	温、盐	风速风向
海流 悬沙 潮汐 观测站	ZJL1	110.3883944	21.3885083		√		√	√	√
	ZJL2	110.4217806	21.2860167	√	√		√	√	
	ZJL3	110.4201083	21.1835528		√		√	√	
	ZJL4	110.3413583	21.0943917		√		√	√	
	ZJL5	110.3935222	21.1214333	√	√		√	√	√
	ZJL6	110.4895028	21.1293417		√		√	√	
	ZJL7	110.4598917	21.0743694		√		√	√	
	ZJL8	110.5545611	21.0760111		√	√	√	√	
	ZJL9	110.5038611	21.2158306	√	√		√	√	√

3.2.2.2 基面关系

本项目高程基准面采用当地理论最低潮面。

当地理论最低潮面与 1985 国家高程基准面之间的换算关系详见图 3.2.2.2-1。

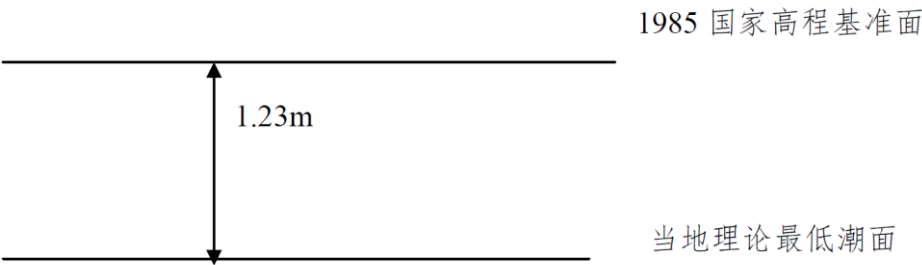


图 3.2.2.2-1 基面换算关系示意图

3.2.2.3 风况、海况

本次水文观测期间，风向以西风为主，风速在 1.5 m/s~4.0 m/s。各站点风速以及风向变化不大。ZJL6 站的海况为 2 级，8 站的海况为 3 级，其余各个站位的海况均为 0 级。

3.2.2.4 潮位

(1) 潮位过程曲线

根据 ZJL2、ZJL5 和 ZJL9 潮位观测站的潮位资料绘制潮位过程曲线，资料时间为 2022 年 7 月 29 日 0 时至 7 月 31 日 23 时（72 小时），如图 3.2.2.4-1 至 3.2.2.4-3 所示（黑色线段表示潮位观测时间，红色线段表示流速、温度和盐度等的观测时间）。为了验证潮位资料的真实有效性，同时展示观测海域附近的两个潮位观测点：湛江港和硇洲岛站，其中黑色的线表示湛江港和硇洲岛站，绘制时间为 2022 年 7 月 15 日 0 时至 8 月 14 日 23 时（一个月），其数据来自于国家海洋信息中心，如图 3.2.2.4-4 至图 3.2.2.4-5 所示。

由图表可知，两个站位的潮汐基本一样，在一天之中出现两次高潮和两次低潮，且相邻两个高（低）潮存在潮高不等，潮汐不等现象。

图 3.2.2.4-1 ZJL2 站潮位过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.4-2 ZJL5 站潮位过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.4-3 ZJL9 站潮位过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.4-4 湛江港站潮位过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.4-5 硇洲岛站潮位过程曲线（涉密，不公开）

(2) 潮汐性质和潮汐特征值

采用主要日分潮振幅与主要半日分潮振幅的比值 $F = (H_{O_1} + H_{K_1}) / H_{M_2}$ 作为划分潮汐性质的判据：

$F < 0.5$ 正规半日潮

$0.5 \leq F < 2.0$ 不正规半日潮

$2.0 \leq F < 4.0$ 不正规全日潮

$4.0 \leq F$ 正规全日潮

对 ZJL2、ZJL5 和 ZJL9 潮位站实测潮位资料进行统计和潮汐调和分析，结果如表 3.2.2.4-1 所示，三个临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值分别为 0.97、0.95 和 0.96，说明观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。观测期间调查海区最高潮位为 4.13 m，最低潮位为 0.05 m，最大涨潮潮差为 3.11 m，最大落潮潮差为 3.86 m。

表 3.2.2.4-1 湛江湾潮位站潮汐特征值统计（涉密，不公开）

3.2.2.5 实测海流

本次水文观测各观测站不同层次海流平面分布矢量图如图 3.2.2.5-1 至图 3.2.2.5-6 所示，图 3.2.2.5-7 至图 3.2.2.5-15 为各海流观测站不同层次海流过程矢量图。表 3.2.2.5-1 为涨、落潮流统计表。

从海流的流态来看，观测期内各站点海流的整体组成了一个逆时针方向的旋转流，表明该海域主要受旋转潮流的控制。

从各站海流过程矢量图可以看出，各观测站各层潮流方向基本一致，表现为涨潮流主轴主要受地形影响，ZJL1、ZJL2 和 ZJL3 站涨潮流主轴偏向 N，而 ZJL4、ZJL5、ZJL6、ZJL7、ZJL8 和 ZJL9 站涨潮流主轴偏向 W；落潮流时，ZJL1、ZJL2 和 ZJL3 站涨潮流主轴偏向 S，ZJL5、ZJL7 和 ZJL8 站涨潮流主轴偏向 E；；在垂向结构上看，流速整体分布均匀，各层次的流速差异不大。

观测期间最大涨潮流速为 84.8 cm/s（方向为 291° ），最大落潮流速为 134.9 cm/s（方向为 98° ），分别出现在 ZJL8 站表层和 ZJL8 站表层。最大涨潮和落潮平均流速（方向）分别为 47.3 cm/s（ 281° ）和 66.9 cm/s（ 108° ），分别出现在 ZJL8 站 0.8H 层和 ZJL8 站表层。在垂向结构上，各站点流速从上向下比较稳定，表现为流速大小在表层和中层水体较高，而在底层流速最低；在水平上，海流随着湛江湾的地形做往复潮流运动，ZJL8 站流速最大，ZJL3 站流速次之。除此之外，湛江湾内的 ZJL4 站和 ZJL9 站流速较小。表现为靠近河口或者湾口的站点流速较大，在径流末端的站位的流速较小。湛江湾受地形影响，在退潮时流向主要为南向或东向，涨潮时流向主要为北向或西向，符合潮涨潮落影响下的潮流特征。

图 3.2.2.5-1 表层海流平面分布矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-2 0.2H 层海流平面分布矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-3 0.4H 层海流平面分布矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-4 0.6H 层海流平面分布矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-5 0.8H 层海流平面分布矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-6 底层海流平面分布矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-7 ZJL1 站海流矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-8 ZJL2 站海流矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-9 ZJL3 站海流矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-10 ZJL4 站海流矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-11 ZJL5 站海流矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-12 ZJL6 站海流矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-13 ZJL7 站海流矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-14 ZJL8 站海流矢量图（涉密，不公开）

图 3.2.2.5-15 ZJL9 站海流矢量图（涉密，不公开）

表 3.2.2.5-1 大潮期涨、落潮流对比统计表（涉密，不公开）

3.2.2.6 潮流

（1）潮流性质

潮流性质的划分采用潮流性质系数 $F = (W_{O_1} + W_{K_1}) / W_{M_2}$ 作为判别标准：

$F \leq 0.5$ 正规半日潮流

$0.5 < F \leq 2.0$ 不正规半日潮流

$2.0 < F \leq 4.0$ 不正规全日潮流

$4.0 < F$ 正规全日潮流

其中 W_{O_1} 为主要太阴日分潮流 O_1 的最大流速， W_{K_1} 为主要太阴太阳合成日分潮流 K_1 的最大流速， W_{M_2} 为主要太阴半日分潮流 M_2 的最大流速。

各站各层潮流性质系数 F 值见表 3.2.2.6-1。根据潮流调和分析结果，各观测点各层次主要表现出不正规全日潮流特征。由此可见，调查海区潮流类型主要表现为不正规全日潮流。

表 3.2.2.6-1 潮流性质系数表（涉密，不公开）

(2) 潮流的运动形式及潮流椭圆要素

调查海区各站各层 M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 、 M_4 和 MS_4 的潮流椭圆图如图 3.2.2.6-1 至图 3.2.2.6-6 所示，椭圆要素如表 3.2.2.6-2 所示。潮流运动可粗略分为往复流和旋转流，它可由潮流的椭圆旋转率 k 值来描述， k 值为潮流椭圆的短半轴与长半轴之比，其值介于 -1~1 之间。 k 的绝对值越小越接近往复流，越大越接近于旋转流。 k 值的正、负号表示潮流旋转的方向，正号表示逆时针方向旋转，负号表示顺时针方向旋转。从结果可知：

本次观测所有站位各层次潮流中，其中 K_1 分潮和 O_1 分潮占分潮优， M_2 分潮和 S_2 分潮次之；观测站各层主要表现为 K_1 分潮流占优；椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。各站位的 M_4 和 MS_4 主要表现出旋转流的特征（椭圆旋转率 k 绝对值大于 0.5）。最大 K_1 分潮流出现在 ZJL8 站底层，流速为 342.9 cm/s。

图 3.2.2.6-1 各站各层 O_1 分潮椭圆图（涉密，不公开）

图 3.2.2.6-2 各站各层 K_1 分潮椭圆图（涉密，不公开）

图 3.2.2.6-3 各站各层 M_2 分潮椭圆图（涉密，不公开）

图 3.2.2.6-4 各站各层 S_2 分潮椭圆图（涉密，不公开）

图 3.2.2.6-5 各站各层 M_4 分潮椭圆图（涉密，不公开）

图 3.2.2.6-6 各站各层 MS_4 分潮椭圆图（涉密，不公开）

表 3.2.2.6-2 各站各层潮流椭圆要素（涉密，不公开）

(3) 理论最大可能潮流和水质点可能最大运移距离

根据《港口与航道水文规范》（JTS 145-2015）规定，可利用分潮流椭圆要素计算全潮观测期间各站层的潮流可能最大流速。

潮流和风海流为主的近岸海区，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。

a. 潮流的可能最大流速可按下列规定计：

i. 对规则半日潮流海区可按下列式计算：

$$\vec{V}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M_2} + 1.245\vec{W}_{S_2} + \vec{W}_{K_1} + \vec{W}_{O_1} + \vec{W}_{M_4} + \vec{W}_{MS_4} \quad (\text{式 3-1})$$

ii. 对规则全日潮流海区可按下列式计算

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M_2} + \vec{W}_{S_2} + 1.600\vec{W}_{K_1} + 1.450\vec{W}_{O_1} \quad (\text{式 3-2})$$

式中 $\vec{V}_{\max}$ ——潮流的可能最大流速（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_2}$ ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$ ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$ ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$ ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$ ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$ ——太阴一太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

iii.对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用式 3-1）和式 3-2）中的大值。

b.潮流水质点的可能最大运移距离可按下述方法计算：

i.规则半日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max} = 184.3\vec{W}_{M_2} + 171.2\vec{W}_{S_2} + 274.3\vec{W}_{K_1} + 295.9\vec{W}_{O_1} + 71.2\vec{W}_{M_4} + 69.9\vec{W}_{MS_4} \quad (\text{式 3-3})$$

ii.规则全日潮流海区按下式计算：

$$\vec{L}_{\max} = 142.3\vec{W}_{M_2} + 137.5\vec{W}_{S_2} + 438.9\vec{W}_{K_1} + 429.1\vec{W}_{O_1} \quad (\text{式 3-4})$$

式中 $\vec{L}_{\max}$ ——潮流水质点的可能最大运移距离（距离：m，方向：°）

$\vec{W}_{M_2}$ ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{S_2}$ ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{K_1}$ ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{O_1}$ ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

$\vec{W}_{M_4}$ ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流

向：°）

$\vec{W}_{MS_4}$ ——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量（流速：cm/s，流向：°）

iii.对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区，采用（式 3-3）和（式 3-4）中的大值。

根据各站层的潮流性质（表 3.2.2.6-1），按（式 3-1）-式（式 3-4）及相关规定，计算了各层潮流可能最大流速及水质点可能最大运移距离，计算结果列入表 3.2.2.6-3 中，由表 3.2.2.6-3 可见，湛江湾附近海域潮流可能最大流速为 215.1 cm/s，出现在 ZJL8 站底层，各站层可能最大流速介于 10.6 cm/s-215.1 cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以西北方向和东方向为主；水质点可能最大运移距离为 33903.83 m，出现在 ZJL6 站表层，各站层水质点可能最大运移距离介于 1597.82 m~33903.83 m 之间。

表 3.2.2.6-3 各站层潮流可能最大流速（涉密，不公开）

3.2.2.7 余流

余流通常指实测海流资料中除去周期性流动（天文潮）之后，剩余的部分流动。其中包括潮汐余流、风海流和密度流等非周期性流动。大潮期水文观测各站各层余流对比见表 3.2.2.7-1，大潮期余流的分布图见图 3.2.2.7-1。

由图表可知，调查海区观测期间余流流速主要介于 1.3 cm/s~18.9 cm/s。最大余流为潮流 ZJL3 站（底层，18.9 cm/s，183°），最小余流为潮流 ZJL9 站（0.2H 层，1.3 cm/s，61°）。ZJL1、ZJL2、ZJL3、ZJL5、ZJL7 站点的余流方向主要为南方向，ZJL4 站的余流方向为北方向，ZJL6、和 ZJL9 以东方向为主；而 ZJL8 站点出现余流分层的情况，表层至 0.4H 水层余流表现出以东方向为主，0.6H 至底层水体余流表现出西方向为主。该海域受岸线和潮汐的影响，海流的流主轴平行于岸线，同时处于湛江湾湾口的 ZJL8 站点流速剖面出现明显的余流分层的情况，表层水体以东方向为主（流出），中底层水体以西方向（流入）。这一情况符合大部分入海口的特点，淡水和海水混合水体密度较低浮于表面，而纯海水的水体密度较高水体下沉。表现为中层一下有稳定的向上游的余流存在，与表层的反向的水流形成密度环流，并在中层水体发生混合。

图 3.2.2.7-1 观测期各站余流图

表 3.2.2.7-1 观测期各站各层余流对比表

3.2.2.8 湾口流量

湾口是陆海相互作用的过度区域，其湾口流量变化一方面是径潮动力相互作用的直接结果，既受自下而上的河口潮波、海平面上升等海洋动力的影响，也受自上而下的上流径流作用，湾口流量对研究湛江湾生态需水量、泄洪排涝效率、河口水资源规划等治理策略提供了支撑。大潮期湾口流量的分布图见图 3.2.2.8-1。

由图表可知，调查海区观测期间湾口流量主要介于 $1685.99 \text{ m}^3 \sim 30185.87 \text{ m}^3$ ，湾口流量在 30 日 9 时达到最大，方向指向上游；29 日 12 时达到流量最小值，方向指向外海。观测期间净流量为 3632.98 m^3 ，方向指向上游。

图 3.2.2.8-1 观测期各站余流图（涉密，不公开）

表 3.2.2.8-1 观测期湾口流量明细表（涉密，不公开）

3.2.2.9 温度、盐度

本次水文观测期间，温度、盐度时间过程曲线如图 3.2.2.9-1 至图 3.2.2.9-9 所示，温度、盐度统计如表 3.2.2.9-1 所示。

温度结果：调查期间调查海区测得的水温最大值为 34.84°C ，出现在 ZJL1 站 0.2H 层；测得水温的最小值为 26.70°C ，出现在 ZJL8 站底层和 0.8H 层；各个调查站位垂向结构，海水温度混合均匀，越靠近陆地的站位（深度越浅）海水温度越高，而水深越深的站位温度随着深度变深而温度变低。

图 3.2.2.9-1 至图 3.2.2.9-9 中有各站表、中、底层温度的周日变化过程曲线，由图可以看出：此次观测的温度主要受昼夜和近岸的影响。

盐度结果：调查期间调查海区测得的盐度最大值为 32.98，出现在 ZJL8 的 0.8H 层；测得盐度的最小值为 19.74，出现在 ZJL1 站 0.6H 层。统计结果表明，观测海区水体混合均匀，盐度整体表现上下一致。较深的站点则表现出了随着深度变深盐度升高的分层现象。同时，受陆地淡水输入的影响，越靠近河道上游的站点盐度越低，越靠近外海的站点盐度就越高。

图 3.2.2.9-1 至图 3.2.2.9-9 中有各站表、中、底层盐度的周日变化过程曲线，由图可以看出：深度较浅的盐度混合均匀，深度较深的盐度有分层的现象。河

道上游的站点受陆源物质的影响盐度较低。

图 3.2.2.9-1 ZJL1 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.9-2 ZJL2 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.9-3 ZJL3 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.9-4 ZJL4 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.9-5 ZJL5 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.9-6 ZJL6 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.9-7 ZJL7 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.9-8 ZJL8 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

图 3.2.2.9-9 ZJL9 站各层温度、盐度时间过程曲线（涉密，不公开）

表 3.2.2.9-1 各站温度、盐度统计（涉密，不公开）

3.2.2.10 悬沙

悬浮泥沙浓度是一种随机性很强的变量，在时间与空间上变化很大。其变化与分布特征主要受泥沙来源、潮流、波浪、底质等诸多因素控制。通常近海泥沙来源主要有：河流入海泥沙、海岸海滩和岛屿侵蚀泥沙以及海洋生物残骸形成的泥沙。

（1）悬沙泥沙浓度

本次水文观测期间，各站悬沙浓度过程曲线如图 3.2.2.10-1 至图 3.2.2.10-9 所示，各站悬沙浓度范围如表 3.2.2.10-1 所示。

由图表结果可知：观测期间①调查海区悬沙浓度范围为 $0.016 \text{ kg/m}^3 \sim 0.085 \text{ kg/m}^3$ ，ZJL1 站悬沙浓度最大（ 0.085 kg/m^3 ），ZJL9 站悬沙浓度最小（ 0.016 kg/m^3 ）；②在垂向上，各站水体混合均匀，各层的悬沙浓度一致。③空间上，靠近外海的站位悬沙浓度比近岸的小。

图 3.2.2.10-1 ZJL1 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-2 ZJL2 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-3 ZJL3 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-4 ZJL4 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-5 ZJL5 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-6 ZJL6 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-7 ZJL7 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-8 ZJL8 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-9 ZJL9 站悬沙浓度时间过程曲线图（涉密，不公开）

表 3.2.2.10-1 各站悬沙浓度范围（涉密，不公开）

（2）输沙量

影响悬沙运动的因素众多，有波浪、潮流、风等动力条件，此外悬沙运动与水质点的运动也不一致，为便于问题简化，在此仅讨论悬沙质量浓度与流速之间的关系。表 3.2.2.10-2 列出了根据现场观测流速、水深、含沙量参数计算出的大潮单宽输沙量统计结果，图 3.2.2.10-10 为各站净输沙示意图。

涨潮期最大单宽输沙量为 21.18 t/m，方向 287° ，出现在 ZJL8 站；落潮期最大单宽输沙量为 21.08 t/m，方向 99° ，出现在 ZJL8 站；最大单宽净输沙量为 16.37 t/m，方向 182° ，出现在 ZJL3 站。净输沙的主要方向为南向。

表 3.2.2.10-2 各站大潮单宽输沙量统计表（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-10 净输沙示意图（涉密，不公开）

（3）悬沙粒度分析

①悬沙类型、粒级组成及含量

按《海洋调查规范（GB/T 12763.8-2007）》粒级间隔为 1ϕ ，粒级组成为 $1\phi\sim 11\phi$ 。悬沙样的分析统计结果及粒级组成见表 3.2.2.10-4 和表 3.2.2.10-11。

由表可知调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粘土质粉砂是悬沙主体，其次是粉砂，粉砂质粘土含量较少。

各站大潮期间砂含量在 $0.00\sim 10.79\%$ ，平均值为 1.91% ，粉砂含量在 $43.76\sim 87.66\%$ 之间，平均值为 68.39% ，粘土含量在 $5.83\sim 56.24\%$ 之间，平均值为 29.70% ；大部分悬沙样品类型为粘土质粉砂（23/36），小部分样品为粉砂（11/36）、粘土质粉砂（2/36），共 3 种样品。

表 3.2.2.10-3 悬沙粒度参数以及砂、粉砂、粘土含量（N=36）（涉密，不公开）

表 3.2.2.10-4 悬沙粒级组成和各粒级含量（N=36）（涉密，不公开）

图 3.2.2.10-11 悬沙所有样品谢帕德三角图分布（N=36）（涉密，不公开）

②中值粒径（ M_d ， μm ）

中值粒径（ M_d ， μm ）是在绘制颗粒粒径分布概率累积曲线图中读取含量 50% 的对应粒径值，各站大潮各个时刻（涨急、涨憩、落急、落憩）中值粒径情况详见表 3.2.2.10-5。由表可知，测区悬沙中值粒径变化范围在 $5.33\mu m\sim 8.14\mu m$ 之间，平均值为 $6.99\mu m$ 。ZJL9 测站涨憩最粗（ $7.64\mu m$ ），ZJL3 测站落急

最细 ($5.33\ \mu\text{m}$)。

表 3.2.2.10-5 悬沙中值粒径 (M_d , μm) 统计 (涉密, 不公开)

由于测区地形、来沙、水流、波浪、潮汐等因素的复合作用, 泥沙颗粒起、落情况复杂, 本次调查中悬沙粒径变化与潮流急、憩的相关性不明显。落急、落憩、涨急、涨憩时中值粒径的平均值分别为 $6.86\ \mu\text{m}$ 、 $7.34\ \mu\text{m}$ 、 $6.57\ \mu\text{m}$ 、 $7.19\ \mu\text{m}$ 。

③平均粒径 (M_z , ϕ)

采用福克—沃德公式计算出悬沙平均粒径。

测量期间测区平均粒径在 $5.33\phi\sim 7.89\phi$ 之间, 平均值为 6.99ϕ 。平均粒径的空间分布为: ZJL9 涨憩最大, 为 8.14ϕ ; ZJL3 落急最小, 为 5.33ϕ 。

④分选系数 (σ_i , ϕ)

测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 $0.003\phi\sim 0.024\phi$, 平均值为 0.011ϕ 。

⑤偏态 (S_{ki})

测区悬沙偏态系数变化范围为 $0.27\sim 0.64$, 平均值为 0.50 。

⑥峰态 (K_g)

测区悬沙峰态系数的变化范围为 $0.91\sim 4.76$, 平均值为 1.21 。

3.2.2.11 波浪

湛江湾由南三岛、东海岛和硇洲岛将整个港湾铸成一狭长的天然良好水域, 湾内掩护条件良好, 湾口最窄处约 2km , 一般情况下 (除台风期), 风浪不大。湾外为开敞海区, 受波浪影响较小, 全年以风浪为主。湛江港开口向东, 外海波浪可由口门向湾内传递, 对湾内波浪分布有一定的影响。

在 2008~2009 年度的波浪观测中, 常浪向为 ENE, 出现率为 25.45%; 次常浪向为 E, 出现率为 12.48%。多数月份的常浪向均为偏 ENE 向, 表明工程海区受到掩蔽和外海偏东北东向浪的影响较大, 全年 NE-E 方位间浪的出现率约为 50%。全年强浪向和次强浪向均为 E。

年平均最大波高 H_m 达到 0.43 m , 月平均最大波高的最大值为 0.58 m , 出现在 2009 年 4 月份。测点年平均有效波高 H_s 达到 0.24 m , 月平均有效波高的最大值为 0.33 m , 出现在 2009 年 4 月份。 $H_{4\%}\geq 1.0\text{ m}$ 的浪, 全年共出现了 31 小时、分布在 18 天中; $H_{4\%}\geq 1.2\text{ m}$ 的浪, 全年共出现了 6 小时、分布在 4 天中; $H_{4\%}\geq$

1.4m 的浪，全年共出现了 3 小时； $H_{4\%} \geq 1.6\text{m}$ 以上的浪没有出现。观测年中，年最大波高 $H_m=2.31\text{ m}$ ，年最大十分之一大波波高 $H_{1/10}=1.59\text{ m}$ ，年最大有效波高 $H_s=1.24\text{ m}$ ，均出现在 2009 年 9 月份，是受 2009 年 14 号热带风暴“彩云”作用的结果。实测周期均小于 6 秒。

在观测年中工程海区的波浪基本上都是风浪和以风浪为主的混合浪。工程海区的海浪主要是单峰谱，双峰及以上谱相对较少，各季度及全年的平均频率谱均为单峰。

总体而言，一年的实测资料统计表明，在这一年中，工程水域的波浪较小。

实测波浪玫瑰图如下：

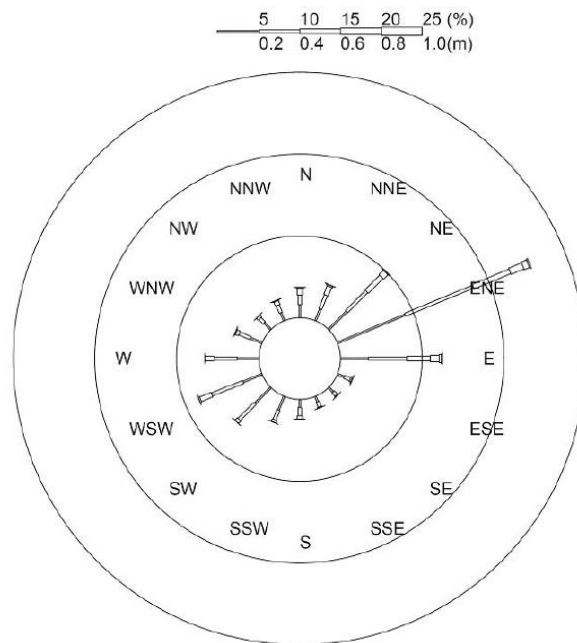


图 3.2.2.11-1 2008~2009 年 $H_{1/10}$ 波浪玫瑰图

3.2.3 地形地貌与工程地质

本节引用《湛江东海岛天然气利用工程高压工程（门站-巴斯夫段）岩土工程勘察报告（详细勘察）》（核工业赣州工程勘察设计集团有限公司，2022 年 9 月）。

3.2.3.1 区域构造

工程场址位于雷州半岛东部的东海岛，雷州半岛及北部湾盆地是我国南海北部大陆架的一个大型新生代沉积盆地，沉积层巨厚。其中上部为第四系陆相沉积、海相沉积、海陆交互沉积层，其下为上第三系沉积层。

据 1：20 万区域地质资料，场区位于华南褶皱系雷琼断陷北部，基底是华南粤西加里东褶皱变质岩系的延伸部分。区域更新世断裂活动较强，火山喷发活动强烈，拟建区第四系覆盖层厚度大，全新世断裂活动较弱，地壳稳定性较好，断裂活动对建设工程影响小。

场址区域附近的主要活动断裂有：吴川—四会断裂带、遂溪断裂、涠北—东海岛断裂、海康断裂。主要断裂构造有北东向断裂和北西向断裂两组，具体见图 3.2.3.1-1。

北东向断裂主要包括吴村—吴柏涌断裂（F1）、雷城—黄坡断裂（F2）、脚踏—沙城断裂（F3）、半坡—龙水岭断裂（F4）等。该组断裂走向北东 $40^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，隐伏于第四系下更新统湛江组及中更新统北海组之下，主要活动于第四纪以前。该组断裂距厂址最近的断裂为脚踏—沙城断裂（F3），与工程场址最近直线距离约 4 km。

北西向断裂主要包括黄村—冷水坑断裂（F5）、霞山—赤泥岭断裂（F6）、龙水岭—洋青镇断裂（F7）、塘边—新坡仔断裂（F8）等。该组断裂走向北西 $300^{\circ} \sim 310^{\circ}$ ，隐伏于第四系之下或南海。断裂的活动时期主要在中更新世以前，晚更新世以来断裂已无明显的活动。

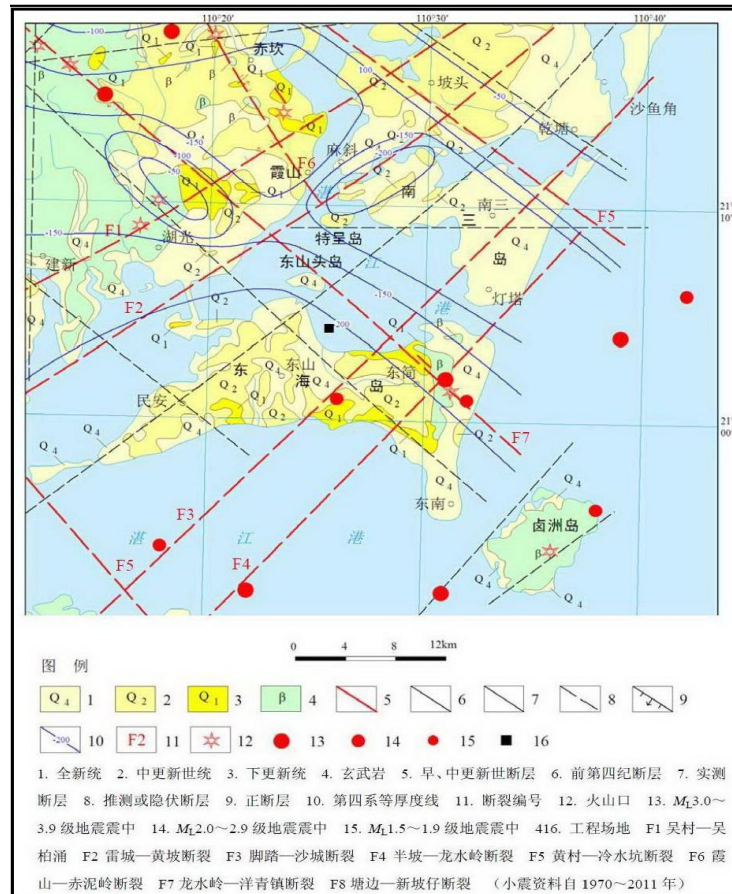


图 3.2.3.1-1 区域地质构造图

3.2.3.2 地形地貌

勘察场地位于湛江市麻章区，场地地貌为冲积平原地貌，现场地形有一定起伏变化，孔口高程 1.23~9.93 m，相对高差约 8.70 m，场地周边较空旷。

3.2.3.3 工程地质

本次勘察钻孔最大深度为 35.40 m，揭露的地层有：第四系全新统填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系冲积土层（ Q_4^{al} ）。按岩土层的成因类型、埋藏分布条件及工程性质等自上而下划分为 2 个主层，现分述如下：

（1）第四系全新统填土层（ Q_4^{ml} ）

①素填土：褐黄色，灰色，由黏性土混夹少量砂、含植物根系，砾石颗粒组成而成，成分不均匀，结构松散。该层厚度 0.60~6.30 m，平均 2.75 m。

（2）第四系冲积土层（ Q_4^{al} ）

②₁淤泥：黑色，饱和，流塑~软塑，成分均匀，含有机质，具有腐臭味，刀切面光滑，摇震反应慢，韧性低，干强度高。该层一厚度 0.30~9.80 m，平均

2.67 m；层顶高程-2.63~5.75 m，平均 1.39 m。

②₂ 中粗砂：褐黄色，深灰色，灰白色，稍密~中密，成份以石英砂为主，颗粒级配较差，含黏粒成分。该层厚度 1.10~8.50 m，平均 4.11 m；层顶高程-14.82~9.93 m，平均 1.26 m。

②₃ 粉质黏土：褐黄色、灰黑色，软塑~可塑，成份以黏粒为主，含砂，土质不均匀，黏性较强。切面较光滑，干强度中等，韧性中等。该层厚度 1.30~27.90 m，平均 8.40 m；层顶高程-21.72~3.95m，平均-2.06 m。

②₄ 淤泥：黑色，饱和，流塑~软塑，成分均匀，含有机质，具有腐臭味，刀切面光滑，摇震反应慢，韧性低，干强度高。该层厚度 4.80~6.80 m，平均 5.67 m；层顶高程-4.32~2.28 m，平均-2.45 m。

②₅ 中粗砂：褐黄色，深灰色，灰白色，稍密-中密，成份以石英砂为主，颗粒级配较差，含黏粒成分。该层厚度 1.20~15.50 m，平均 4.63 m；层顶高程-26.16~-4.04 m，平均-11.93 m。

②₆ 粉质黏土：褐黄色、灰黑色，可塑，成份以黏粒为主，含砂，土质不均匀，黏性较强。切面较光滑，干强度中等，韧性中等。该层未揭穿。

本项目地质勘察钻孔平面见图 3.2.3.3-1（涉海定向钻穿越段钻孔编号为 DK3-CK30），剖面图见图 3.2.3.3-2，典型柱状图见图 3.2.3.3-3。

图 3.2.3.3-1 钻孔平面布置图（涉密，不公开）

图 3.2.3.3-2a 钻孔剖面图（1）（涉密，不公开）

图 3.2.3.3-2b 钻孔剖面图（2）（涉密，不公开）

图 3.2.3.3-2c 钻孔剖面图（3）（涉密，不公开）

图 3.2.3.3-3 典型柱状图（涉密，不公开）

拟建场地内特殊性岩土主要有：

①层素填土：褐黄色，灰色，由黏性土混夹少量砂、含植物根系，砾石颗粒组成而成，成分不均匀，结构松散。堆填时间小于 10 年。在固结过程中，易产生不均匀沉降，具有一定的湿陷性，遇水易形成局部沉陷。作为地基土，具不均匀性；同时并对桩基础产生负摩阻力；设计施工时应采取相应措施，减少其对建筑物基础的不利影响。

软土：本场地内分布有淤泥层，其含水量高，其具有承载力低、孔隙比大、透水性较差、高压缩性、高灵敏度、触变性等不良特殊性能。当其受到震动等

外力作用时，土层结构易受到破坏，抗剪强度和承载力随之大幅下降，从而引起地面震陷和对桩基础产生负摩阻力等。

3.2.3.4 地下水腐蚀性

据勘察结果和现场调查，场地内地下水对混凝土结构的腐蚀性等级为微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性等级为中腐蚀。地下水位以上的土层对钢筋混凝土结构为弱腐蚀、对钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性等级为中等腐蚀，对钢结构腐蚀性等级均为微腐蚀。

3.2.3.5 抗震条件

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版），场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10 g，设计地震分组为第一组；场地特征周期值为 0.45 s。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）：本项目所在地 II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.10 g，场地类别属 II 类，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35 s。本项目场地地震动峰值加速度为 0.125 g。反应谱特征周期值为 0.45 s，场地的地震烈度为 7 度。

3.2.3.6 场地稳定性

根据本次勘察结果，场地揭露土层工程性质一般，场地内及附近未发现不良地质现象，未见滑坡、崩塌、泥石流等环境地质问题；未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。场地为抗震不利地段，综合判定场地稳定性差、适宜性差。特殊性岩土经处理后或采用桩基础可消除其不利影响，处理后的场地可达到基本稳定区，较适宜本项目的建设。

3.2.4 海洋生态现状

本报告海洋生态现状调查数据引用《湛江霞山区湛江港海域现状调查评价报告》（福州市华测品标检测有限公司，2023 年 7 月），由福州市华测品标检测有限公司于 2023 年春季在湛江港海域进行的环境质量现状调查资料。

3.2.4.1 调查概况

本次调查共布设 20 个水质调查站位，10 个沉积物调查站位，13 个生物质量调查站位，13 个海洋生态调查站位，13 个渔业资源调查站位，3 条潮间带调查断面。

海水水质、海洋沉积物、海洋生态调查时间为 2023 年 5 月 11 日~13 日，海洋生物体质量及渔业资源调查时间为 2023 年 4 月 26 日~29 日，潮间带生物调查时间为 2023 年 5 月 3 日~5 日，各类调查站位坐标见表图 3.2.4.1-1。

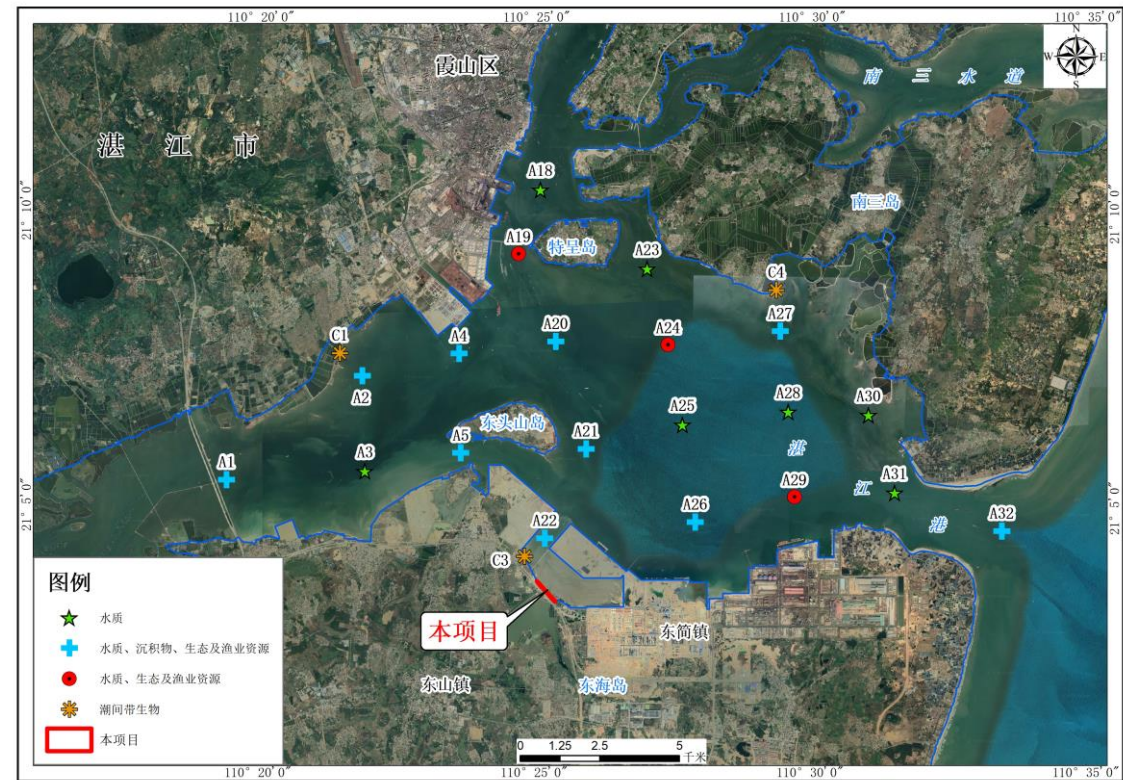


图 3.2.4.1-1 调查站位图

表 3.2.4.1-1 调查站位及执行标准

站位	东经	北纬	调查内容
A1	110.3234313	21.09051633	水质、沉积物、生态及渔业资源
A2	110.3643511	21.12011719	水质、沉积物、生态及渔业资源
A3	110.3653381	21.09308052	水质
A4	110.3936216	21.126482	水质、沉积物、生态及渔业资源
A5	110.3942224	21.09832953	水质、沉积物、生态及渔业资源
A18	110.4180382	21.17304254	水质
A19	110.4114721	21.15493226	水质、生态及渔业资源
A20	110.422804	21.13001179	水质、沉积物、生态及渔业资源
A21	110.4321144	21.09961438	水质、沉积物、生态及渔业资源
A22	110.4196904	21.07422996	水质、沉积物、生态及渔业资源
A23	110.4503963	21.15072656	水质

站位	东经	北纬	调查内容
A24	110.456793	21.12931441	水质、生态及渔业资源
A25	110.461211	21.10660959	水质
A26	110.4651592	21.0789721	水质、沉积物、生态及渔业资源
A27	110.4906509	21.13313127	水质、沉积物、生态及渔业资源
A28	110.49314	21.1103003	水质
A29	110.4951141	21.08626771	水质、生态及渔业资源
A30	110.5173894	21.10948752	水质
A31	110.5253694	21.08750153	水质
A32	110.5578134	21.07668686	水质、沉积物、生态及渔业资源
C1	110.3574926	21.12649682	潮间带生物
C3	110.4135508	21.06909084	潮间带生物
C4	110.4893863	21.14479753	潮间带生物

3.2.4.2 调查方法

样品的采集、分析均按《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）要求进行。

叶绿素 a：采样方式同海水水质采样，每个样品 1L，加入 3ml 碳酸镁悬浮液，避光保存，粘贴样品标签，做好记录；

浮游植物：采集网采样品。网采用浅水Ⅲ型浮游生物网自水底至水面拖网采集浮游植物，采集到的浮游植物样品用终浓度 5%甲醛固定保存。浮游植物样品经过静置、沉淀、浓缩后换入贮存瓶并编号，处理后的样品使用光学显微镜采用个体计数法进行种类鉴定和数量统计。

浮游动物：系用浅水Ⅱ型浮游生物网自底至表垂直拖取采集。所获样品用 5%的甲醛固定保存。浮游动物样品分析采用个体计数法鉴定计数，分样计数后换算成全网数量（个/m³）

浅海底栖生物：用 0.05 m² 的采泥器，每个站位取 4 次。将采集到的沉积物样品倒入底栖生物分样筛中，提水冲掉底泥，挑选所有动物，放入样品瓶中，贴上标签，用 5%甲醛溶液固定，运回实验室后用体视显微镜对生物进行鉴定和计数，用天平称重。

潮间带生物：在高、中、低潮带分别采集潮间带生物进行定量和定性分析。同步采集沉积物样品并分析沉积物类型。采集潮带根据现场实际情况布置采样点位，用定量框采集沉积物、将定量框内沉积物全部收集，并用筛网进行淘洗，将截留的生物体装瓶，瓶内含 5%甲醛固定剂，粘贴样品标签，做好记录。

3.2.4.3 评价方法

依据《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）附录 B “污染生态调查资料常用评述方法”中方法，进行如下参数统计。

（1）多样性指数

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

式中： H' —种类多样性指数；

n —样品中的种类总数；

P_i —第 i 种的个体数（ n_i ）与总个体数（ N ）的比值（ $\frac{n_i}{N}$ 或 $\frac{w_i}{W}$ ）。

（2）均匀度

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

式中： J —表示均匀度；

H' —种类多样性指数值；

$H_{\max}$ —为 $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值， S 为样品中总种类数。

（3）丰度

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中： d —表示丰度；

S —样品中的种类总数；

N —样品中的生物个体数。

（4）相对重要性指数

$$IRI = (N+W) \times F$$

式中： IRI —相对重要性指数；

$N\%$ —某一物种尾数占总尾数的百分比；

$W\%$ —该物种重量占总重量的百分比；

$F\%$ —某一物种出现的站数占调查总站数的百分比（既出现频率）。

当 IRI 大于 1000 时，可认为该物种为优势种。

3.2.4.4 叶绿素 a 和初级生产力调查结果

本次调查叶绿素 a 含量变化范围在 $0.34 \mu\text{g/L} \sim 1.95 \mu\text{g/L}$ ，平均值为 $0.85 \mu\text{g/L}$ 。最高值出现在 A19 站位底层，最低值出现在 A5 站位表层；初级生产力变化范围在 $18.77 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d}) \sim 199.57 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 $76.83 \text{ mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。最高值出现在 A20 站位，最低值出现在 A5 站位；各站位含量详见表 3.2.4.4-1。

表 3.2.4.4-1 叶绿素 a 和初级生产力检测结果（涉密，不公开）

3.2.4.5 浮游植物调查结果

（1）种类组成

本次调查共鉴定浮游植物 76 种，其中硅藻门 65 种，甲藻门 10 种，蓝藻门 1 种。详见表 3.2.4.5-1。

表 3.2.4.5-1 浮游植物种类（涉密，不公开）

（2）优势种

本次调查中浮游植物优势种有旋链角毛藻、中肋骨条藻、劳氏角毛藻、窄隙角毛藻、菱形藻、新月菱形藻、笔尖形根管藻共计 7 种。见表 3.2.4.5-2。

表 3.2.4.5-2 浮游植物优势种（涉密，不公开）

（3）生物密度

本次调查中浮游植物生物密度变化范围在 $29.70 \times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3 \sim 518.8 \times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ ，平均为 $173.82 \times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ ，其中最高生物密度出现在 A20 站位，最小生物密度出现在 A29 站位。

表 3.2.4.5-3 浮游植物生物密度（涉密，不公开）

（4）群落特征

本次调查中浮游植物种类数最多出现在站位 A26 站位，最少出现在 A5 站位。浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.93，均匀度指数 (J) 平均值为 0.64，丰富度指数 (d) 平均值为 1.42。

各采样站位群落特征监测结果详见表 3.2.4.5-4。

表 3.2.4.5-4 浮游植物群落特征（涉密，不公开）

3.2.4.6 浮游动物调查结果

（1）种类组成

本次监测共鉴定浮游动物 60 种，其中桡足类 19 种、浮游幼虫类 15 种、水

母类 11 种、端足类 3 种、毛颚类和枝角类各 2 种，被囊类、海樽类、介形类、糠虾类、磷虾类、樱虾类、有尾类、栉水母类各 1 种。详见表 3.2.4.6-1。

表 3.2.4.6-1 浮游动物种类（涉密，不公开）

（2）优势种

本次调查中浮游动物优势种有短尾类溞状幼体、太平洋纺锤水蚤、鱼卵、钳形歪水蚤、桡足类幼体、亨生莹虾和长尾类幼体 7 种。见表 3.2.4.6-2。

表 3.2.4.6-2 浮游动物优势种（涉密，不公开）

（3）生物密度和生物量

本次调查中浮游动物生物密度变化范围在 $75.3 \text{ ind/m}^3 \sim 1938.0 \text{ ind/m}^3$ ，平均为 366.2 ind/m^3 ，其中最高生物密度出现在 A22 站位，最小生物密度出现在 A29 站位。浮游动物生物量变化范围在 $34.44 \text{ mg/m}^3 \sim 2776.00 \text{ mg/m}^3$ ，平均为 467.29 mg/m^3 ，其中最高生物密度出现在 A22 站位，最小生物密度出现在 A29 站位。

表 3.2.4.6-3 浮游动物生物密度（涉密，不公开）

（4）群落特征

本次调查中浮游动物种类数最多出现在站位 A19 站位，最少出现在 A24 站位。浮游动物物种多样性指数（ H' ）平均值为 2.88，均匀度指数（ J ）平均值为 0.66，丰富度指数（ d ）平均值为 2.54。

各采样站位群落特征监测结果详见表 3.2.4.6-4。

表 3.2.4.6-4 浮游动物群落特征（涉密，不公开）

3.2.4.7 底栖生物调查结果

（1）种类组成

本次监测共鉴定底栖生物 44 种，其中环节动物门 22 种，软体动物门 8 种，节肢动物门、棘皮动物门各 4 种，纽形动物门、星虫动物门各 2 种，刺胞动物门、脊索动物门各 1 种。详见表 3.2.4.7-1。

表 3.2.4.7-1 底栖生物种类（涉密，不公开）

（2）优势种

本次调查中底栖生物优势种有滑指矾沙蚕、裸盲蟹、龙介虫、菲律宾蛤仔 4 种。见表 3.2.4.7-2。

表 3.2.4.7-2 底栖生物优势种（涉密，不公开）

(3) 生物密度及生物量

本次调查中底栖生物生物密度变化范围 $0.00 \text{ ind/m}^2 \sim 260.00 \text{ ind/m}^2$ ，平均为 69.58 ind/m^2 ，其中最高生物密度出现在 A32 站位，最小生物密度出现在 A22 站位。底栖生物生物量变化范围 $0.00 \text{ g/m}^2 \sim 191.90 \text{ g/m}^2$ 平均为 50.69 g/m^2 ，其中最高生物量出现在 A2 站位，最小生物量出现在 A22 站位。

表 3.2.4.7-3 底栖生物生物密度及生物量（涉密，不公开）

(3) 群落特征

本次调查中底栖生物种类数最多出现在站位 A19 站位，最少出现在 A22 站位。底栖生物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.06，均匀度指数 (J) 平均值为 0.83，丰富度指数 (d) 平均值为 1.49。

各采样站位群落特征监测结果详见表 3.2.4.7-4。

表 3.2.4.7-4 底栖生物群落特征（涉密，不公开）

3.2.4.8 潮间带生物调查结果

(1) 种类组成

本次监测共鉴定潮间带生物 40 种，其中软体动物门 20 种，环节动物门 10 种，节肢动物门 6 种，刺胞动物门、棘皮动物门、纽形动物门、星虫动物门各 1 种。详见表 3.2.4.8-1。

表 3.2.4.8-1 潮间带生物种类（涉密，不公开）

(2) 优势种

本次调查中潮间带生物优势种有奋镜蛤、腺带刺沙蚕、菲律宾蛤仔 3 种，见表 3.2.4.8-2。

表 3.2.4.8-2 潮间带生物优势种（涉密，不公开）

(3) 生物密度及生物量

本次调查中潮间带生物生物密度平均为 114.0 ind/m^2 ，其中最高生物密度出现在 C4 低潮带，最小生物密度出现在 C4 高潮带。潮间带生物生物量平均为 77.19 g/m^2 ，其中最高生物量出现在 C4 低潮带，最小生物量出现在 C4 高潮带。

表 3.2.4.8-3 潮间带生物生物密度及生物量（涉密，不公开）

(4) 群落特征

本次调查中潮间带生物种类数最多出现在站位 C4 中潮带，最少出现在 C4 高潮带。潮间带生物物种多样性指数 (H') 平均值为 1.97，均匀度指数 (J) 平均值为 0.69，丰富度指数 (d) 平均值为 1.13。

各采样站位群落特征监测结果详见表 3.2.4.8-4。

表 3.2.4.8-4 潮间带生物群落特征（涉密，不公开）

3.2.5 典型生态系统

据广东省林勘院调查，湛江市有红树林面积 7256.5 公顷，占全省红树林面积的 79.6%，占全国红树林面积的 32.9%，还有数千公顷的宜红树林地。

湛江红树林保护区自然资源十分丰富，有真红树和半红树植物 15 科 25 种，主要的伴生植物 14 科 21 种，是我国大陆海岸红树林种类最多的地区。其中分布最广、数量最多的为白骨壤、桐花树、红海榄、秋茄和木榄，主要森林植被群落有白骨壤、桐花树、秋茄、红海榄纯林群落和白骨壤+桐花树、桐花树+秋茄、桐花树+红海榄等群落，林分郁闭度在 0.8 以上。记录鸟类达 194 种，是广东省重要鸟区之一，保护区既是留鸟的栖息、繁殖地，又是候鸟的加油站、停留地，是国际候鸟主要通道之一。

根据卫星遥感影像和现场踏勘情况，项目周边红树林分布图见图 3.2.5-1。



图 3.2.5-1 项目周边红树林分布示意图

根据《东海岛石化产业园区港南大道（含延长线）项目、东海岛公共管廊项目穿越湛江市东海岛红星水库出海口红树林唯一性论证报告（报批稿）》（湛江市环泽环保科技有限公司，2021 年 12 月），广东海洋大学 2021 年 1 月对项目区附近的红树林植被进行了调查。其调查概况及红树林概况如下：

3.2.5.1 调查概况

2021 年 1 月，广东海洋大学通过资料收集、遥感调查及实地踏勘对项目附近的红树林植被进行了调查、分析。

（1）调查方法

①无人机及遥感影像调查

采用无人机监测并结合卫星遥感成果，对调查区域的红树林分布、面积、盖度、林带宽度进行了调查与分析。调查区域的红树林位置是在湛江市东海岛北侧，具体界址为：北邻湛江京信东海电厂上大压小热点联产燃煤机组项目，南与湛江经济技术开发区东海岛石化产业园区相接，西邻东海岛铁路，廊道东面对出与南三岛隔海相望。调查时间为 2021 年 1 月 16 日，采用无人机对该区域进行飞行拍摄，由于位处禁飞区，只能在项目东侧约 100 米处起降并拍摄。

②现场踏勘调查

依据调查区域初步踏勘结果，本次调查的样方具体布设方法为：一是综合考虑调查区域红树林植被分布，并根据红树林植被、滩涂高程和开发活动等因素，自陆向海垂直于岸线布设调查断面。据此设置 A、B 两条调查断面，两条断面间距约 80 米；二是每个断面各设置 3 个样方，分别是 A1，A2，A3 和 B1，B2，B3，共 6 个样方；三是每个样方分别设了三个红树林植被样方（分别用 a，b，c 表示），样方面积为 5 m×5 m；四是主要调查内容包括：物种、植株数量、株高、胸径、基径、幼苗密度、气生根类型、气生根密度。

本次现场调查，共布设两个断面，六个样方，进行了 18 个样方的调查与登记。



图 3.2.5.1-1 样方分布图

表 3.2.5.1-1 调查样方地理坐标

样方编号	经度/E	纬度/N
A1-a	110° 413423988″	21° 069612090″
A1-b	110° 413460198″	21° 069566492″
A1-c	110° 413642588″	21° 069689874″
A2-a	110° 414000663″	21° 069798504″
A2-b	110° 413918856″	21° 069862877″
A2-c	110° 414154890″	21° 069891040″
A3-a	110° 414519670″	21° 070001010″
A3-b	110° 414394948″	21° 070042585″
A3-c	110° 414542469″	21° 069901769″
B1-a	110° 413799497″	21° 068949584″
B1-b	110° 413756582″	21° 069035415″
B1-c	110° 413936290″	21° 069083694″
B2-a	110° 414319846″	21° 069174890″
B2-b	110° 414260837″	21° 069290225″
B2-c	110° 414378855″	21° 069078330″
B3-a	110° 414620253″	21° 069486026″
B3-b	110° 414588066″	21° 069574539″
B3-c	110° 414656463″	21° 069577221″

3.2.5.2 调查结果

(1) 红树群落的外貌与结构

①外貌

调查区域红树林群落建群种为白骨壤，偶见秋茄、桐花树红海榄和无瓣海桑。群落近岸处外貌呈浅绿色，林冠较连续整齐，盖度较高，介于 60%-90%，部分区域白骨壤群落分布较稀疏，由岸边向外海延伸群落盖度整体呈降低趋势。

偶尔在中、高潮带见到无瓣海桑，高度超过4 m，由于无瓣海桑数量较少所以总体上分层不明显。

②结构

调查区域红树群落的结构比较单一，白骨壤(*Avicennia marina*)为主要建群种，占绝对优势，偶见秋茄(*Kandelia obovata*)、桐花树(*Aegiceras corniculatum*)，以及零星自然扩散——无瓣海桑(*Sonneratia apetala*)。

调查发现，该区域的红树林下层群落主要为桐花树小苗，分布疏密不一。此外，在高潮位附近硬地常见到南方碱蓬(*Suaeda australis*)。

③主要树种

白骨壤作为东海岛的先锋树种，种子亦有胎萌现象，但它不像红树科的种类，并不具长柱形的胚轴，它的种子也在果实里即行萌发，两片子叶宽大圆形，在果实里折叠起来，果实脱落后漂浮水面，着地后很快生根。

白骨壤高度介于 91.33 cm-205.14 cm，调查区北部远岸白骨壤群落树体较高，向南呈降低趋势。基径介于 2.85cm-5.20cm，枝干较粗壮。白骨壤分布较密区域达到 25-80 株/100m²，个别区域较稀疏，主要分布在北部近岸处，密度约为 12 株/100m²。白骨壤冠幅与株高相当，主要介于 103 cm-168 cm，群落外围的白骨壤单株冠幅略低于群落内部，近岸处向远岸处呈升高趋势。群落内有白骨壤小苗自然更新，平均高度介于 12.5 cm-22.5 cm，分布密度介于 8-74 株/m²，核心区白骨壤群落覆盖度达过 70%甚至更密，但由于人工破坏和外侧自然条件较差，边缘区域的覆盖度迅速降低至 20-30%。

桐花树在这里可算常见的种类，和白骨壤混生，但仅处于调查区域的中上带。桐花树也可算是一个先锋树种，但在这处并不占有优势。树高介于 92 cm-115 cm 冠幅介于 86 cm-89 cm，盖度<5%，零散分布，枝干较粗壮。

秋茄在此区域成为另一个常见的树种，但它是靠胚轴来传播。树高介于 66 cm-156 cm，冠幅介于 74 cm-132 cm，零散分布，与白骨壤混生，主要分布于近岸高潮带。

调查区域中三个以营养体进行再生的树种，如秋茄、桐花树及白骨壤，它们均具有萌生的能力，当它们被砍伐之后，能在茎基部以不定芽再长出新条。其中白骨壤茎基的新条最为常见。

（2）红树林群落调查评价

调查区域红树群落的外貌简单，为白骨壤灌木林，一般高不过 3m，偶尔在中、高潮带见到无瓣海桑，高度超过 4m，由于无瓣海桑数量较少所以总体上分层不明显。白骨壤树冠的宽度大于高度，密度参差不齐，核心区覆盖度达过 70% 甚至更密，但由于人工破坏和外侧自然条件较差，边缘区域的覆盖度迅速降低至 20-30%。

评价区红树群落的种类比较单纯，除了占绝对优势的马鞭草科的白骨壤（*Avicennia marina*）、真正属于红树群落的还有秋茄树（*Kandelia candel*）、紫金牛科的桐花树（*Aegiceras corniculatum*），以及零星的引入种——无瓣海桑。调查发现，该区域的林下情况一般也很单纯，通常见到的是白骨壤幼苗，且数量较多。此外，在高潮位附近硬地常见到南方碱蓬（*Suaeda australis*）。

在群落的组成分子当中，白骨壤（*Avicennia marina*）的比例占绝对优势，形成单优种群落。白骨壤作为东海岛的先锋树种，种子亦有胎萌现象，但它不像红树科的种类，并不具长柱形的胚轴，它的种子也在果实里即行萌发，两片子叶宽大圆形，在果实里折叠起来，果实脱落后漂浮水面，着地后很快生根。桐花树（*Aegiceras corniculatum*）在这里可算常见的种类，和白骨壤生长在一起，但仅处于调查区域的中上带。桐花树也可算是一个先锋树种，但在这处并不占有优势。秋茄树（*Kandelia candel*）在此区域成为另一个常见的树种，但它是以种子来传播。

调查区域中三个以营养体进行再生的树种，如秋茄树（*Kandelia candel*）、桐花树（*Aegiceras corniculatum*）及白骨壤（*Avicennia marina*），它们均具有萌生的能力，当它们被砍伐之后，能在茎基部以不定芽再长出新条。其中白骨壤茎基的新条最为常见。

通过整理已有的环境专题资料、结合本次调查成果，可初步判断该区域红树林植被、生物群落和环境要素等方面状况一般。

3.2.6 广东湛江红树林国家级自然保护区

广东湛江红树林国家级自然保护区位于中国大陆最南端，呈带状散式分布在广东省西南部的雷州半岛沿海滩涂上，跨湛江市的徐闻、雷州、遂溪、廉江四县（市）及麻章、坡头、东海、霞山四区，地理坐标为东经 109° 40′ ~110°

35'，北纬 20° 14' ~ 21° 35'（见图 3.2.6.1-1），面积 1.9 万 hm^2 ，1990 年经广东省人民政府批准建立，1997 年晋升为国家级。主要保护对象为红树林生态系统，其中红树植物有 12 科、16 属、17 种，是除海南岛外我国红树植物种类最多的地区。湛江红树林保护区作为我国现存红树林面积最大的一个自然保护区，在控制海岸侵蚀、保持水土和保护生物多样性等方面发挥着越来越重要的作用。保护区 2002 年 1 月被列入“拉姆萨公约”国际重要湿地名录，成为我国生物多样性保护的关键性地区和国际湿地生态系统就地保护的重要基地。2005 年被确定为国家级野生动物（鸟类）疫源疫病监测点、国家级沿海防护林监测点。

根据广东湛江红树林国家级自然保护区提供的资料《广东湛江红树林国家级自然保护区总体规划》（2003-2010 年）以及现场调查，项目西面、北面、东北面依次分布有海头-北月+调罗小区（40.2 hm^2 ）、海头-特呈小区（56.9 hm^2 ）、南三-巴东小区（20.0 hm^2 ）、南三-篮田小区（127 hm^2 ）。

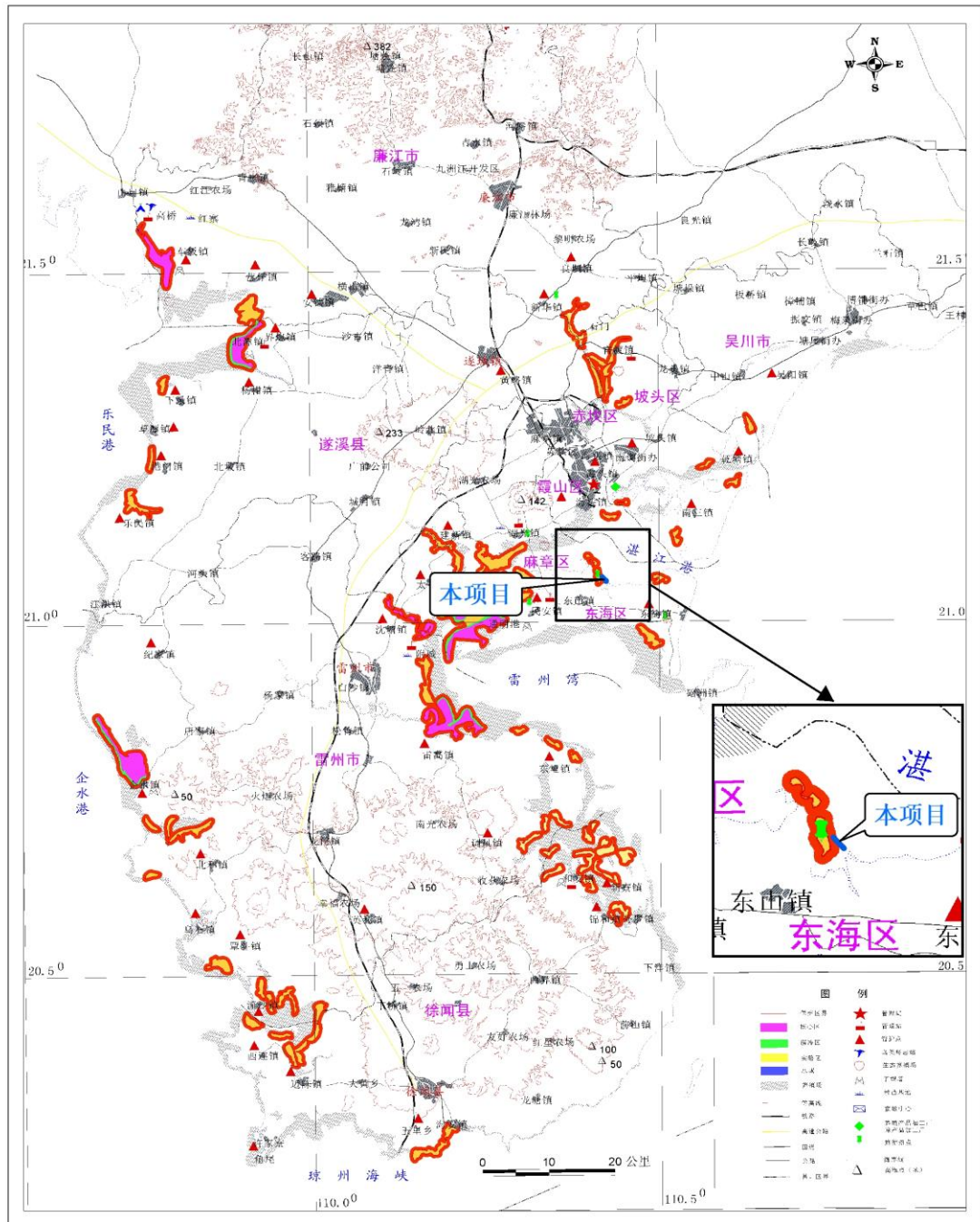


图 3.2.6.1-1 广东湛江红树林国家级自然保护区功能区划图

3.2.7 珍稀海洋生物

(1) 中华白海豚

中华白海豚身体修长呈纺锤型，喙突出狭长，刚出生的白海豚约 1 m 长，性成熟个体体长 2.0~2.5 m，最长达 2.7 m，体重 200~250 kg。中华白海豚不集成大群，常 3~5 只在一起，或者单独活动。除了母亲及幼豚，白海豚组群不会

有固定的成员。它们的群居结构非常的有弹性，而组群的成员也时常更换。根据记录，组群最多可有 23 条白海豚，而平均为 4 条。性情活泼，在风和日丽的天气，常在水面跳跃嬉戏，有时甚至将全身跃出水面近 1 m 高。游泳的速度很快，有时可达每小时 12 海里以上。在各种渔船中，白海豚特别喜欢在双拖船后觅食，而在双拖船后的海豚组群也比其他的大很多。中华白海豚与陆生哺乳动物一样肺部发达，用肺呼吸，呼吸的时间间隔很不规律，有时为 3~5 秒钟，有时为 10~20 秒，也有时长达 1~2 分钟以上。外呼吸孔呈半月形开放于头额顶端，呼吸时头部与背部露出水面，直接呼吸空气中的氧气，并发出“Chi-Chi-”的喷气声。

湛江港湾至雷州湾海域是中国沿岸中华白海豚的一个十分重要的栖息地。据估算，该海域现有中华白海豚约 300 头，是目前国内第五处中华白海豚最健康种群区。雷州湾的中华白海豚是在中国沿岸新发现的一个种群，其种群数量仅次于珠江口，集中度超过珠江口。2007 年，湛江市政府批准建立雷州湾中华白海豚市级自然保护区（湛府函〔2007〕169 号），总面积 20598 hm²，其中：核心区面积 686 hm²、占保护区总面积的 33.3%；缓冲区面积 1372 hm²、占保护区总面积的 66.6%。雷州湾白海豚保护区地理坐标为（1）E110°26′、N20°46′；（2）E110°29′、N20°46′；（3）E110°29′、N20°44′；（4）E110°26′、N20°44′，主要保护品种：中华白海豚、文昌鱼、中国鲎、大黄鱼和其它海洋哺乳动物及海洋生态环境。

福州市华测品标检测有限公司 2023 年春季在湛江港海域进行的调查未发现中华白海豚。

（2）文昌鱼

文昌鱼（*Branchiostoma belcheri*）属于属文昌鱼纲（Amphioxii）、文昌鱼目（Amphioxiformes）、文昌鱼科（Amphioxidae）。文昌鱼作为脊索动物门头索动物亚门幸存物种，是无脊椎动物演化至脊椎动物过渡典型的活标本，是研究包括人类在内的脊椎动物起源与进化的极其珍贵的模式动物。文昌鱼在世界各地的分布数量一般不大，唯有在中国沿海分布较广，但由于栖息环境遭到破坏等原因，文昌鱼的资源量逐年下降，分布区域变得越来越狭窄，已沦为稀少物种，目前中国已把文昌鱼列为国家二级重点保护动物。

文昌鱼是一种半穴居滤食性的动物，喜栖在水流较为平缓，水深为 8-16 m 之间，盐度在 20-31，pH 在 8.1-8.2 之间，具有粗中沙混合的底质，水质清澈，浮游生物丰富的浅海海域中，活动能力较弱，平时很少活动，文昌鱼幼仔、稚鱼营浮游生活后，成体则终身营半底埋的底栖生活，仅头部露出砂底，以便呼吸和滤食，其滤食对象主要以硅藻和原生动物为主。夜间较为活跃，从沙中游出，凭借其体侧肌节的交错收缩呈直立状做波动形运动，或将体一侧横卧在水底沙上，遇刺激即钻入沙中，疏松的海底适合文昌鱼的钻砂和有充分的溶解氧。文昌鱼对栖息环境的要求极为严格，底质是影响文昌鱼分布的最主要环境因子，文昌鱼仅分布粗砂中混有中砂的疏松、有机质含量低的砂质海底，泥质、砂质泥和粉砂质泥都无文昌鱼分布。

文昌鱼在广东沿海主要分布于粤东的南澎列岛、汕头广澳外、惠州考洲洋湾口外、粤西阳江海陵岛南部、茂名放鸡岛海域、湛江吴川鉴江口、湛江港口外以及东海岛南部，以及硇洲岛海域等海域，但其密集区位于茂名放鸡岛附近海域。福州市华测品标检测有限公司 2023 年春季在湛江港海域进行的调查未发现文昌鱼。

3.2.8 重要渔业水域及“三场一通道”

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下。

（1）南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 3.2.8-1 和图 3.2.8-2。

本项目不位于南海中上层鱼类产卵场内，也不位于南海底层、近底层鱼类产卵场内。

（2）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40 m 等深线水域（图 3.2.8-3），保护期为 1-12 月。管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

（3）黄花鱼幼鱼幼虾保护区

根据《南海区水产资源保护示意图》（1985 年 8 月）确定、2002 年农业部发布 189 号文公布的黄花鱼幼鱼幼虾保护区范围，黄花鱼幼鱼保护区共有 4 处，

其中一处为湛江港口至硇洲岛周围 20 米水深以内海域，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日（详见图 3.2.8-4）。本项目位于黄花鱼幼鱼保护区内。

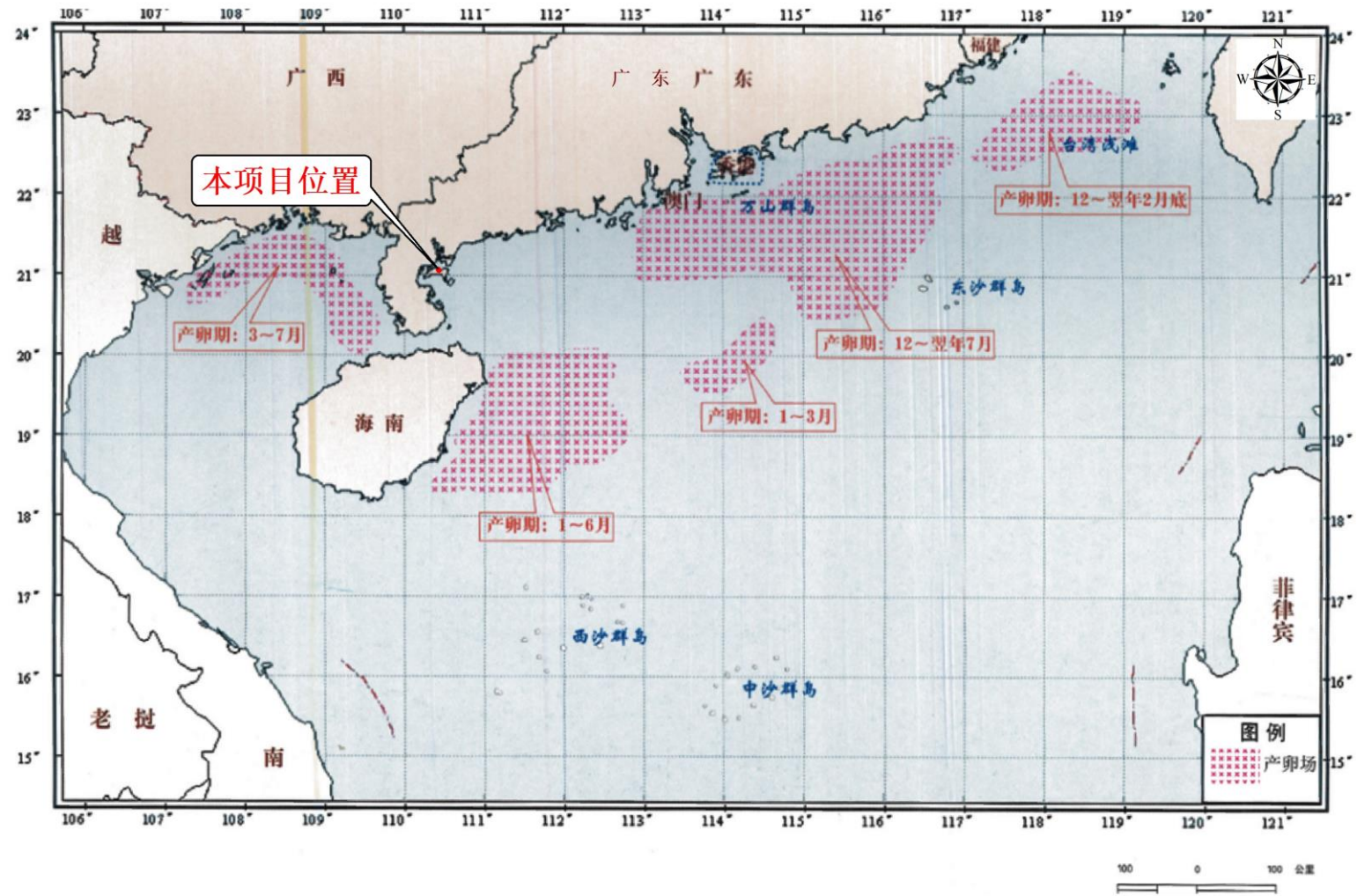
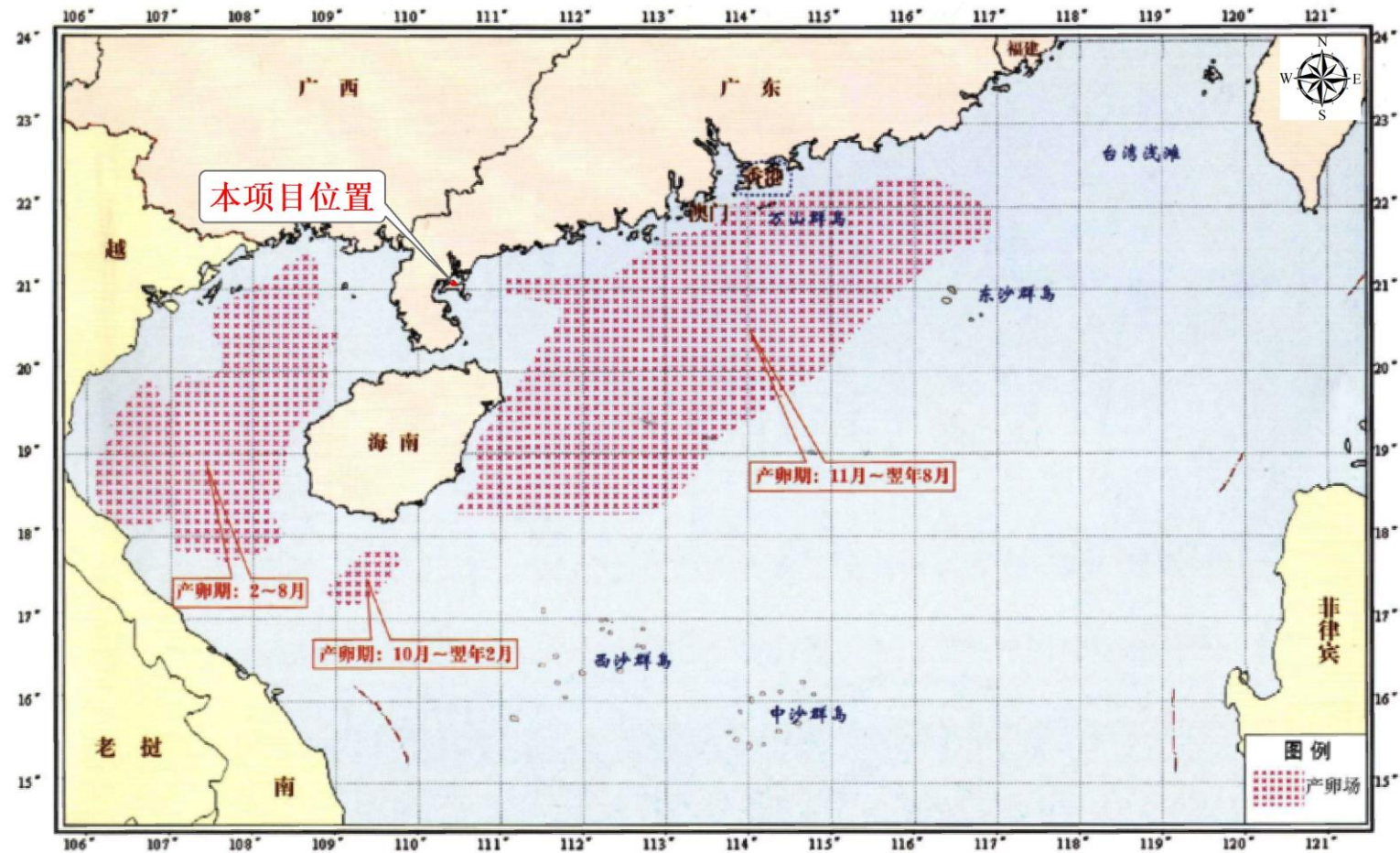


图 3.2.8-1 南海中上层鱼类产卵场分布图



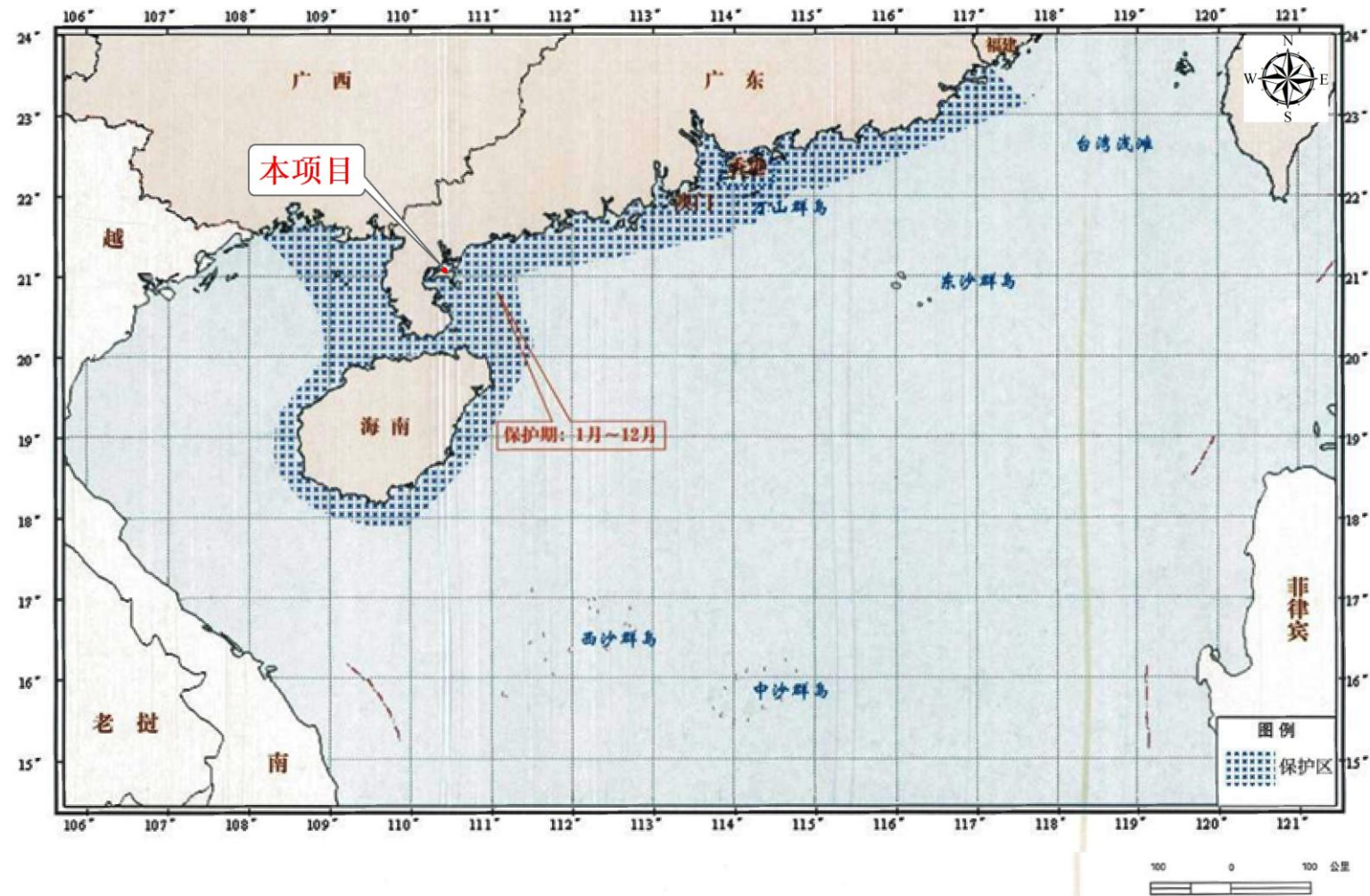


图 3.2.8-3 南海北部幼鱼繁育场保护区

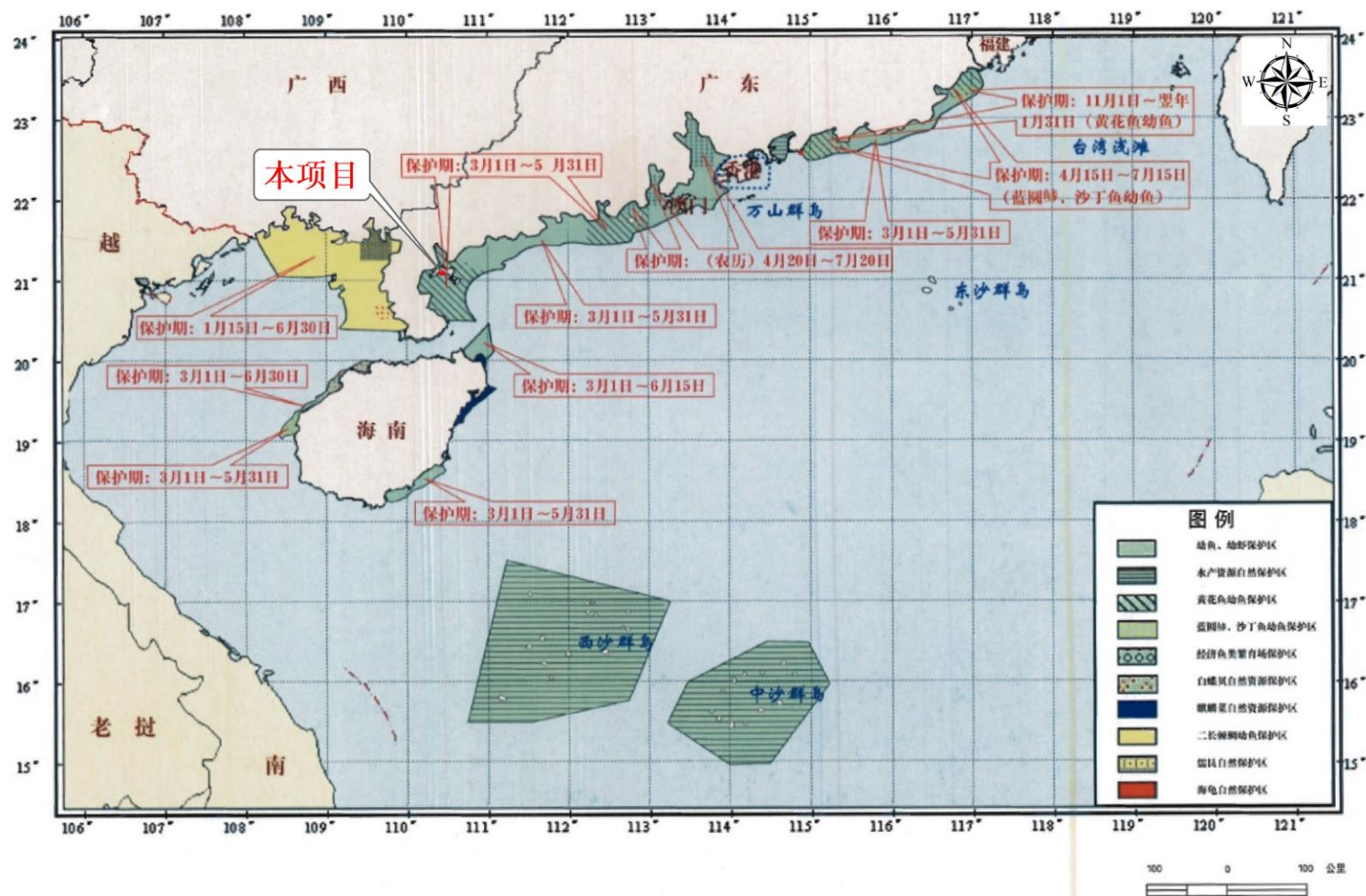


图 3.2.8-4 黄花鱼幼鱼幼虾保护区

3.2.9 海洋环境现状

本报告海洋环境现状调查数据引用《湛江霞山区湛江港海域现状调查评价报告》（福州市华测品标检测有限公司，2023 年 7 月），由福州市华测品标检测有限公司于 2023 年春季在湛江港海域进行的环境质量现状调查资料。调查概况详见 3.2.4 节。

3.2.9.1 海洋水质现状调查与评价

（1）调查项目

水温、盐度、透明度、悬浮物、pH、溶解氧、COD、活性磷酸盐、硝酸盐-氮、亚硝酸盐-氮、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬、硒、镍，共计 23 项。

（2）调查方法

海水样品采集、处理和保存按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）中的相关要求执行，海水水质采集层次按照《海洋监测规范》（GB 17378.3-2007）规定确定。

表 3.2.9.1-1 采样层次

水深范围 (m)	标准层次	底层与相邻标准层最小距离 (m)
小于 10	表层	
10~25	表层、底层	
25~50	表层、10m、底层	
50~100	表层、10m、50m、底层	5
100 以上	表层、10m、50m、以下水层酌情加层、底层	10

注 1：表层系指海面以下 0.1m~1m；
注 2：底层，对河口及港湾海域最好取离海底 2m 的水层，深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。

（3）评价方法与评价标准

①评价方法

采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

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

式中： $S_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的测量值；

$C_{i,s}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

海水 pH 值的评价，标准指数用下式计算：

$$S_{i,pH} = |pH_i - pH_{sm}| / Ds$$

式中： $pH_{sm} = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} + pH_{sd})$ ， $Ds = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} - pH_{sd})$ ；

$S_{i,pH}$ ——第 i 站 pH 的标准指数；

pH_i ——第 i 站 pH 测量值；

$pH_{s\mu}$ —— pH 评价标准的最高值；

pH_{sd} —— pH 评价标准的最低值。

DO 评价指数按下式如下：

$$P_{DO} = \frac{|DO_f - DO|}{DO_f - DO_s} \quad DO \geq DO_s$$

$$P_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s} \quad DO < DO_s$$

式中： $DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$

DO ——溶解氧的实测浓度；

DO_f ——饱和溶解氧的浓度；

DO_s ——溶解氧的评价标准值；

T ——水温（℃）。

标准指数 ≤ 1 者，认为该点位水质没有受到该因子污染； >1 者为水质受到该因子污染，数据越大污染越重。

②评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，各水质监测站位执行的水质标准见表 3.2.9.1-2。

表 3.2.9.1-2 各站位执行的标准要求一览表

站位	功能区	环境质量执行标准
A1	湛江港港口航运区	水质不劣于第四类 沉积物、生物质量不劣于第三类
A2	湛江港港口航运区	水质不劣于第四类 沉积物、生物质量不劣于第三类
A3	湛江港港口航运区	水质不劣于第四类

站位	功能区	环境质量执行标准
		沉积物、生物质量不列于第三类
A4	湛江港港口航运区	水质不劣于第四类 沉积物、生物质量不列于第三类
A5	湛江港港口航运区	水质不劣于第四类 沉积物、生物质量不列于第三类
A18	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A19	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A20	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A21	湛江港港口航运区	水质不劣于第四类 沉积物、生物质量不列于第三类
A22	东海岛北部工业与城镇 用海区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A23	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A24	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A25	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A26	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A27	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A28	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A29	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A30	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A31	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
A32	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
C1	湛江港港口航运区	水质不劣于第四类 沉积物、生物质量不列于第三类
C3	东海岛北部工业与城镇 用海区	水质、沉积物、生物质量均维持现状
C4	湛江港保留区	水质、沉积物、生物质量均维持现状



图 3.2.9.1-1 监测站位所在海洋功能区划图

表 3.2.9.1-3 海水水质标准（GB3087-1997）（摘录）单位：mg/L（pH 除外）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
溶解氧	>6	>5	>4	>3
悬浮物	人为增加量≤10		人为增加量≤100	人为增加量≤150
化学需氧量（COD _{Mn} ）	≤2	≤3	≤4	≤5
无机氮（以 N 计）	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50
活性磷酸盐（以 P 计）	≤0.015	≤0.030		≤0.045
汞	≤0.00005	≤0.0002		≤0.0005
镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	
铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	
铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050	
锌	≤0.020	≤0.050	≤0.10	≤0.50
总铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20	≤0.50
石油类	≤0.05		≤0.30	≤0.50
挥发性酚	≤0.020	≤0.050	≤0.100	≤0.250
硫化物（以硫计）	≤0.005	≤0.005	≤0.010	≤0.050
氰化物	≤0.005		≤0.10	≤0.20

（4）调查结果

海水水质调查结果见表 3.2.9.1-4~3.2.9.1-6。

表 3.2.9.1-4 表层海水检测结果（涉密，不公开）

表 3.2.9.1-5 10m 层海水检测结果（涉密，不公开）

表 3.2.9.1-6 底层海水检测结果（涉密，不公开）

①pH

表层 pH 变化范围为 7.94~8.11，最大值出现在 A32 站位表层，最小值出现在 A1 站位表层；10 m 层 pH 变化范围为 8.06~8.10；底层 pH 变化范围为 7.98~8.09，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A26 站位表层。

②透明度

表层透明度变化范围为 0.8 m~1.6 m，最大值出现在 A21 站位表层，最小值出现在 A3 站位表层；10 m 层透明度变化范围为 1.7 m~2.3 m；底层透明度变化范围为 7.98~8.09，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A26 站位表层。

③水温

表层水温变化范围为 0.8 m~1.6 m，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A1 站位表层；10 m 层水温变化范围为 25.6°C~25.7°C；底层水温变化范围为 25.9°C~26.8°C，最大值出现在 A18、A19 站位表层，最小值出现在 A29、A31 站位表层。

④盐度

表层盐度变化范围为 28.253~28.990，最大值出现在 A24 站位表层，最小值出现在 A2 站位表层；10 m 层盐度变化范围为 28.478~28.494；底层盐度变化范围为 28.315~28.988，最大值出现在 A29 站位表层，最小值出现在 A19 站位表层。

⑤悬浮物

表层悬浮物变化范围为 9.8mg/L~28.7 mg/L，最大值出现在 A1 站位表层，最小值出现在 A32 站位表层；10m 层悬浮物变化范围为 11.8 mg/L~19.8 mg/L；底层悬浮物变化范围为 15.3 mg/L~22.2 mg/L，最大值出现在 A31 站位表层，最小值出现在 A29 站位表层。

⑥溶解氧

表层溶解氧变化范围为 5.78 mg/L~7.12 mg/L，最大值出现在 A20 站位表层，最小值出现在 A19 站位表层；10m 层溶解氧变化范围为 6.77mg/L~6.83 mg/L；底层溶解氧变化范围为 5.80 mg/L~6.78 mg/L，最大值出现在 A32 站位表层，最小值出现在 A19 站位表层。

⑦化学需氧量

表层化学需氧量变化范围为 0.50 mg/L~1.36 mg/L，最大值出现在 A2 站位表

层，最小值出现在 A32 站位表层；10 m 层化学需氧量变化范围为 0.63 mg/L~0.94 mg/L；底层化学需氧量变化范围为 0.61 mg/L~1.20 mg/L，最大值出现在 A19 站位表层，最小值出现在 A26 站位表层。

⑧氨

表层氨变化范围为 0.0694 mg/L~0.1900 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A28 站位表层；10 m 层氨变化范围为 0.0813 mg/L~0.1240 mg/L；底层氨变化范围为 0.0770 mg/L~0.1260 mg/L，最大值出现在 A26 站位表层，最小值出现在 A30 站位表层。

⑨亚硝酸盐

表层亚硝酸盐变化范围为 0.0238 mg/L~0.0727 mg/L，最大值出现在 A1 站位表层，最小值出现在 A26 站位表层；10m 层亚硝酸盐变化范围为 0.0266 mg/L~0.0269 mg/L；底层亚硝酸盐变化范围为 0.0258 mg/L~0.0354 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A31 站位表层。

⑩硝酸盐

表层硝酸盐变化范围为 0.165 mg/L~0.440 mg/L，最大值出现在 A2 站位表层，最小值出现在 A32 站位表层；10 m 层硝酸盐变化范围为 0.219 mg/L~0.283 mg/L；底层硝酸盐变化范围为 0.160 mg/L~0.316 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A32 站位表层。

⑪硫化物

表层硫化物变化范围为 0.0004 mg/L~0.0030 mg/L，最大值出现在 A4 站位表层，最小值出现在 A28 站位表层；10 m 层硫化物变化范围为 0.0011 mg/L~0.0018 mg/L；底层硫化物变化范围为 0.0010 mg/L~0.0033 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A32 站位表层。

⑫活性磷酸盐

表层活性磷酸盐变化范围为 0.0188 mg/L~0.0757 mg/L，最大值出现在 A1 站位表层，最小值出现在 A32 站位表层；10m 层活性磷酸盐变化范围为 0.0278 mg/L~0.0284 mg/L；底层活性磷酸盐变化范围为 0.0275 mg/L~0.0540 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A31 站位表层。

⑬石油类

表层石油类变化范围为 0.0045 mg/L~0.0118 mg/L，最大值出现在 A30 站位表层，最小值出现在 A21 站位表层。

⑭挥发性酚

表层挥发性酚所有站位均未检出；10 m 层挥发性酚所有站位均未检出；底层挥发性酚所有站位均未检出。

⑮砷

表层砷变化范围为 0.7 mg/L~1.2 mg/L，最大值出现在 A1、A2 站位表层，最小值出现在 A3、A5、A21 站位表层；10m 层砷 A31、A32 站位均为 0.8 mg/L；底层砷变化范围为 0.8 mg/L~1.3 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A26、A31、A32 站位表层。

⑯汞

表层汞变化范围为 0.014 mg/L~0.037 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A3 站位表层；10 m 层汞变化范围为 0.011 mg/L~0.013 mg/L；底层汞变化范围为 0.009 mg/L~0.026 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A31 站位表层。

⑰镉

表层镉变化范围为 0.02 mg/L~0.17 mg/L，最大值出现在 A27 站位表层，最小值出现在 A18、A26、A28、A29 站位表层；10 m 层镉 A31、A32 站位均为 0.03 mg/L；底层镉变化范围为 0.02 mg/L~0.10 mg/L，最大值出现在 A31 站位表层，最小值出现在 A26 站位表层。

⑱铜

表层铜变化范围为 1.0 mg/L~2.7 mg/L，最大值出现在 A22 站位表层，最小值出现在 A5 站位表层；10m 层铜变化范围为 1.2 mg/L~1.5 mg/L；底层铜变化范围为 1.0 mg/L~2.8 mg/L，最大值出现在 A32 站位表层，最小值出现在 A30 站位表层。

⑲铅

表层铅变化范围为 0.15 mg/L~0.68 mg/L，最大值出现在 A28 站位表层，最小值出现在 A3 站位表层；10m 层铅变化范围为 0.34 mg/L~0.42 mg/L；底层铅变化范围为 0.28 mg/L~0.86 mg/L，最大值出现在 A19 站位表层，最小值出现在

A32 站位表层。

⑳ 锌

表层锌变化范围为 5.1 mg/L~14.4 mg/L，最大值出现在 A18 站位表层，最小值出现在 A30 站位表层；10 m 层锌变化范围为 5.2 mg/L~9.0 mg/L；底层锌变化范围为 6.6 mg/L~16.3 mg/L，最大值出现在 A31 站位表层，最小值出现在 A18 站位表层。

㉑ 总铬

表层总铬变化范围为 0.6 mg/L~0.9 mg/L，最大值出现在 A4 站位表层，最小值出现在 A24 站位表层；10 m 层总铬 A31、A32 站位均为 0.8 mg/L；底层总铬所有站位均未检出。

㉒ 硒

表层硒所有站位均未检出；10 m 层硒所有站位均未检出；底层硒所有站位均未检出。

㉓ 镍

表层镍变化范围为 0.6 mg/L~2.2 mg/L，最大值出现在 A4 站位表层，最小值出现在 A19、A23、A26、A31 站位表层；10 m 层镍 A31、A32 站位均为 0.6 mg/L；底层镍变化范围为 0.6 mg/L~0.8 mg/L，最大值出现在 A26 站位表层，最小值出现在 A18 站位表层。

(5) 评价结果

评价结果见表 3.2.9.1-7~3.2.9.1-9。

表 3.2.9.1-7 表层海水标准指数统计（四类水质标准）（涉密，不公开）

表 3.2.9.1-8 10m 层海水标准指数统计（四类水质标准）（涉密，不公开）

表表 3.2.9.1-9 底层海水标准指数统计（四类水质标准）（涉密，不公开）

调查结果表明，表层海水中 pH、溶解氧、无机氮、石油类、化学需氧量、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、总铬、砷、汞、硒、镍含量均满足《海水水质标准》（GB 3097-97）第四类水质标准，活性磷酸盐存在 8 个站位超过第四类海水水质标准，超标率 40%，最大超标倍数 1.68 倍。10m 层海水中 pH、溶解氧、活性磷酸盐、无机氮、石油类、化学需氧量、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、总铬、砷、汞、硒、镍含量均满足《海水水质标准》（GB 3097-97）第四

类水质标准；底层海水中 pH、溶解氧、无机氮、石油类、化学需氧量、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、总铬、砷、汞、硒、镍含量均满足《海水水质标准》

（GB 3097-97）第四类水质标准，活性磷酸盐存在 2 个站位超过第四类海水水质标准，超标率 28.6%，最大超标倍数 1.20 倍。

3.2.9.2 海洋沉积物现状调查与评价

（1）调查项目

铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类、有机碳、硫化物，共计 10 项。

（2）调查方法

样品的采集、预处理、分析均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的相关要求进行。

①样品采集：用抓斗式采泥器进行样品采集，用竹刀将样品盛于洁净的聚乙烯袋内，供重金属项目检测用；样品盛于玻璃广口瓶，供石油类项目检测。

②样品处理：样品风干后用玛瑙研钵碾细，过筛（石油类、有机物过金属筛；重金属项目用尼龙筛），待进一步消解处理。

③样品保存：按《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）中的相关要求进行处理。

（3）评价方法与评价标准

①评价方法

采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

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

式中： $S_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的测量值；

$C_{i,s}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

标准指数 ≤ 1 者，认为该点位水质没有受到该因子污染； >1 者为水质受到该因子污染，数据越大污染越重。

②评价标准

根据所在功能区划（见表 3.2.9.1-2 和图 3.2.9.1-1），项目海区调查站位执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中第三类沉积物质量标准，标准指数统计见 3.2.9.2-1。

表 3.2.9.2-1 海洋沉积物质量标准

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0	600.0
石油类 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0
有机碳 ($\times 10^{-2}$) $\leq$	2.0	3.0	4.0
铜 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	35.0	100.0	200.0
铅 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	60.0	130.0	250.0
锌 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0	600.0
镉 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.50	5.00
铬 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	80.0	150.0	270.0
总汞 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.20	0.50	1.00
砷 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0	93.0

(4) 调查结果

海洋沉积物调查结果见表 3.2.9.2-2。

表 3.2.9.2-2 沉积物检测结果（涉密，不公开）

①铜

铜变化范围为 $11.1 \times 10^{-6} \sim 22.6 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A20 站位，最小值出现在 A32 站位。

②铅

铅变化范围为 $14.8 \times 10^{-6} \sim 45.3 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A2 站位，最小值出现在 A32 站位。

③锌

锌变化范围为 $43.8 \times 10^{-6} \sim 148.0 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A2 站位，最小值出现在 A32 站位。

④镉

镉变化范围为 $0.05 \times 10^{-6} \sim 0.27 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A2 站位，最小值出现在 A26 站位。

⑤铬

铬变化范围为 $37.7 \times 10^{-6} \sim 55.6 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A27 站位，最小值出现在 A21 站位。

⑥汞

汞变化范围为 $0.014 \times 10^{-6} \sim 0.095 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A1 站位，最小值出现在 A32 站位。

⑦砷

砷变化范围为 $7.28 \times 10^{-6} \sim 13.10 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A21 站位，最小值出现在 A32 站位。

⑧硫化物

硫化物变化范围为 $1.0 \times 10^{-6} \sim 70.8 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A32 站位，最小值出现在 A5 站位。

⑨石油类

石油类变化范围为 $4.6 \times 10^{-6} \sim 18.8 \times 10^{-6}$ ，最大值出现在 A4 站位，最小值出现在 A5 站位。

⑩有机碳

有机碳变化范围为 $0.4 \times 10^{-2} \sim 4.0 \times 10^{-2}$ ，最大值出现在 A5 站位，最小值出现在 A26 站位。

(5) 评价结果

评价结果见表 3.2.9.2-3。

表 3.2.9.2-3 沉积物标准指数统计（第三类沉积物质量标准）（涉密，不公开）

调查结果表明，调查海域沉积物中铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类、有机碳、硫化物含量均达到《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）三类标准。

3.2.9.3 生物质量调查与评价

(1) 调查项目

铜、铅、锌、镉、铬、砷、总汞、石油烃，共计 8 项。

(2) 调查方法

样品的采集、处理、分析均按《海洋监测规范》中的相关要求进行。样品的保存按《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）中的相关要求进行。

采样现场拖网调查，在到站前 2 海里处放网，拖速控制在 2~3 节。拖网取样时间以拖网着底或曳纲拉紧时为起始时间，拖网中尽可能保持拖网方向至起朝着标准站位，结束时间以起网收纳时计算。监测在白天进行，每站拖网时间为 10~20 min。

(3) 评价方法与评价标准

①评价方法

采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

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

式中： $S_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的测量值；

$C_{i,s}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

标准指数 ≤ 1 者，认为该点位水质没有受到该因子污染； >1 者为水质受到该因子污染，数据越大污染越重。

②评价标准

选择总汞、铜、铅、镉、锌、石油类作为评价因子，甲壳类、鱼类体内污染物质含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中规定的生物质量标准。标准指数统计见表 3.2.9.3-1。

表 3.2.9.3-1 海洋生物质量评价标准（湿重， 10^{-6} ）（涉密，不公开）

（4）调查结果

调查结果见表 3.2.9.3-2。

表 3.2.9.3-2 海洋生物体检测结果（鲜重）（mg/kg）（涉密，不公开）

（5）评价结果

评价结果见表 3.2.9.3-3。

表 3.2.9.3-3 生物质量标准指数统计（涉密，不公开）

评价结果表明，调查海域鱼类、甲壳类生物中总汞、铜、铅、镉、锌、石油类均未超过《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中规定的生物质量标准。

3.2.10 海域自然灾害

3.2.10.1 热带气旋

根据历史资料分析，在 1990 年至 2019 年 30 年间，湛江国家气象站实测最大 10 min 平均风速 8 级以上的热带气旋出现了 13 次，湛江国家气象站实测最大 10min 平均风速 12 级以上的热带气旋出现了 1 次。对湛江地区影响较大的几次台风如下：1996 年的 15 号台风“莎莉”，中心最低气压为 935 hPa，湛江国家

气象站实测的最大 10 min 平均风速为 25.0 m/s，3 s 极大风速为 57.0 m/s；2014 年的 09 号台风“威马逊”，中心最低气压为 910 hPa，湛江国家气象站实测的最大 10 min 平均风速为 22.4 m/s，3 s 极大风速为 34.0 m/s；2015 年的 22 号台风“彩虹”，中心最低气压为 965 hPa，湛江国家气象站实测的最大 10 min 平均风速达 36.2 m/s，3 s 极大风速为 52.7 m/s。1522 号台风“彩虹”影响期间，湛江市麻章区湖光镇实测录得最大 10 min 平均风速达 48.7 m/s（15 级），出现在湛江市海湾大桥上的 G2423 自动气象站，实测录得 3 s 阵风达 67.2 m/s（超过 17 级），出现在友谊街道三岭山的 G7423 自动气象站，这是有史以来湛江地区实测录得的台风风速最大值。

根据《2020 年湛江市气候公报》（湛江市气象局，2021 年 3 月），2020 年内共 5 个热带气旋（“鹦鹉”、“森拉克”、“海高斯”、“红霞”、“浪卡”）影响湛江。无热带气旋直接登陆湛江。

根据《2021 年湛江市气候公报》（湛江市气象局，2022 年 3 月），2021 年有 6 个热带气旋（“查帕卡”、“卢碧”、“狮子山”、“圆规”、“雷伊”）影响湛江，无热带气旋直接登陆湛江。

3.2.10.2 海浪灾害

根据《2019 年广东省海洋灾害公报》（广东省自然资源厅，2020 年 6 月），2019 年，全省海域共发生 6 次海浪灾害，造成直接经济损失 307.5 万元，死亡（含失踪）8 人。其中在湛江附近海域发生 4 次：

（1）2019 年 3 月 31 日 11 时 40 分，受冷空气影响，粤遂渔 03919 在北部湾东北部、遂溪县草潭村对开海域进行作业时遭遇瞬时大风，产生的大风浪造成船舶沉没，船上两名船员落水，事后两名船员被过往货船救起，损毁船只 1 艘，直接经济损失 10 万元。

（2）2019 年 4 月 1 日 05 时 47 分，受冷空气影响，粤雷渔 32116 在北和镇徐黄村埠对开海域进行作业时遭遇瞬时大风，产生的大风浪造成船舶沉没，造成 1 人失踪，损毁船只 1 艘，直接经济损失 31 万元。

（3）2019 年 4 月 1 日 08 时，受冷空气影响，粤徐渔 62067 在徐闻东部 393 渔场进行作业时遭遇瞬时大风，产生的大风浪造成船舶沉没，船上人员事后被救起，损毁船只 1 艘，直接经济损失 7 万。

(4) 2019年4月1日,受冷空气影响,湛江海域突遇大风,产生的大风浪造成3艘三无船舶沉没,落水6人,救起4人,1人死亡,1人失踪,损毁船只3艘,直接经济损失18万元。

根据《2020年广东省海洋灾害公报》(广东省自然资源厅,2021年6月),2020年,广东省海浪灾害未造成直接经济损失及人员伤亡。2020年广东省近岸海域发生7次影响较大的海浪过程,其中5次受台风过程的影响,2次受台风过程和冷空气过程共同影响。上述海浪过程主要发生在6—10月,级别均在大浪及以下。

根据《2021年广东省海洋灾害公报》(广东省自然资源厅,2022年6月),2021年,广东省近岸海域共发生有效波高4.0 m(含)以上的灾害性海浪过程7次,未造成直接经济损失和人员死亡失踪。上述海浪过程主要发生在7-12月,级别均在巨浪及以下,其中2次受台风过程的影响,2次受冷空气过程的影响,3次受台风和冷空气过程共同影响。其中粤西近岸海域发生巨浪级别海浪1次。

4 资源生态影响分析

4.1 资源影响分析

4.1.1 对岸线及海洋空间资源的影响

本项目为湛江东海岛天然气利用一期工程，用海方式为海底电缆管道，拟采用定向钻方式穿越海域，根据巴斯夫线管道平纵断面图，管底设计标高为-19 m，管道埋深约20 m。定向穿越段穿越管道水平长度1433.2 m，实长1433.9 m，入土点和出土点均在陆上，涉海段长度约764 m，从底土穿越海岛海岛人工岸线共67.5 m，不会改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化。穿越岸线位置见图4.1.1-2。

本项目申请用海总面积为1.4325 ha，项目建设仅占用海底以下空间资源，海底以上水体环境不受到干扰，仍可进行海域开发活动，项目对海域空间资源的影响是很小的。



图 4.1.1-1 穿越岸线位置示意图

4.1.2对海洋生物资源的影响

本项目采用定向钻方式穿越海域，根据巴斯夫线管道平纵断面图，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m。定向穿越段穿越管道水平长度 1433.2 m，实长 1433.9 m，入土点和出土点均在陆上，涉海段长度约 764 m。底栖生物的活动范围一般是在海底 40 cm 以上的底土，40 cm 以下的底土一般不会有底栖生物活动。因此，项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物基本无影响。本项目也不占用海洋生物生存繁育空间，不会影响到项目所在海域的海洋生物资源。

4.2 生态影响分析

4.2.1对水文动力与冲淤环境影响

本项目采用定向钻方式穿越海域，根据施工方案，整个穿越曲线为一直两弧，弧线曲率半径 600 m，出入土点距曲线亦均以直线过渡，长度大于 10 m，管道埋深约 20 m。定向穿越段穿越管道水平长度 1433.2 m，实长 1433.9 m，入土点和出土点均在陆上，涉海段长度约 764 m。因此，管道敷设不改变海域自然属性、也不改变海岸线的形态，亦不会扰动海床和改变海底地形地貌，施工期和营运期均不会对所在海域的水文动力环境和冲淤环境产生影响。

4.2.2水质与沉积物环境的影响

本项目施工期采用定向钻方式穿越海域，入土点和出土点均在陆上，施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海。施工场地设置泥浆收集池，泥浆通过泥浆池收集，再经过泥浆回收系统回收再使用，最终全部泥浆均作为管道护壁，项目施工不产生废弃泥浆；钻渣用于穿越段出入口及周边管道回填，项目施工不产生废弃钻渣，不会对水环境和沉积物环境产生污染影响。

此外，项目施工期产生的废水主要为生活污水和施工废水。本项目施工期生活污水经移动厕所收集后，委托环卫部门定期采用吸粪车抽运后妥善处置，不会对周边水环境产生明显影响。施工废水主要包括混凝土拌和冲洗废水、基坑废水，处理后回用于施工机械设备冲洗和施工场地洒水，不外排。生活垃圾、固体废弃物集中收集后交由环卫部门统一清运；建筑垃圾日产日清，及时清运

至当地政府指定地点处置。因此也不会对海洋水环境和沉积物环境产生影响。

本项目营运期，管道全线封闭，无任何污染物排放，不对海洋水环境和沉积物环境产生影响。

综上所述，本项目施工期和营运期不向海里排放任何污水和污染物，对海洋水环境和沉积物环境基本无影响。

4.2.3对海洋生物的影响

本项目施工期采用定向钻方式穿越海域，根据设计方案，管道埋深约 20 m。定向穿越段的入土点和出土点均在陆上，施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，最终回收再使用。项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物和潮间带生物基本无影响，也不会对浮游生物、游泳动物产生影响。此外施工人员生活污水经移动厕所收集后，委托环卫部门定期采用吸粪车抽运后妥善处理，施工生产废水回用于施工机械设备冲洗和施工场地洒水，不外排；生活垃圾、固体废弃物集中收集后交由环卫部门统一清运；建筑垃圾日产日清，及时清运至当地政府指定地点处置，因此项目施工不会对海洋生态产生影响。

本项目运营期管道深埋于海底，管道全线封闭，无任何污染物排放，不对海洋生物产生影响。综上，本项目建设不会对海洋生物造成影响。

4.2.4对红树林的影响

根据卫星遥感影像和现场踏勘情况，项目周边红树林分布图见图 4.2.4-1。与项目距离较近的生态保护红线为“湛江市麻章区红树林”，而项目定向穿越段所处海域上方存在一片现状红树林，该处的现状红树林不位于生态保护红线范围内，红树林现状见图 4.2.4-2。

本项目施工期采用定向钻方式穿越海域，根据巴斯夫线管道平纵断面图，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m。项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床。由于红树林的根系（特别是细根）垂直分布都较同等高度的陆地植物较浅，多分布于 20~40 cm 的土层，一般不超过 50 cm 深，而本项目从底土穿越海域，距离底床的深度远大于 50 cm，因此项目定向钻施工不会影响到红树林的根系。

此外，施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，最终回收再使用；生活污水和施工废水不外排；生活垃圾、固体废弃物集中收集后交由环卫部门统一清运。本项目运营期管道深埋于海底，管道全线封闭，无任何污染物排放。因此，本项目施工期和运营期均不会对周边的红树林产生影响。



图 4.2.4-1 项目周边红树林分布示意图



图 4.2.4-2 项目底土穿越的海域上方红树林现状

4.2.5生态跟踪监测指标合理影响范围

本项目论证范围内涉及典型生态系统的，应开展生态系统状况和生境关键要素的跟踪监测。具体要求如下表：

表 4.2.5-1 红树林生态系统的生态跟踪监测具体要求

典型生态系统	生态系统状况	生境关键要素	监测频次
红树林	红树林面积、分布、种类、盖度	盐度、水体溶解氧、滩涂高程、沉积物粒度	每年一次

由于本项目施工期采用定向钻方式穿越海域，经分析项目施工期和运营期均不会对周边的红树林产生影响。因此本项目红树林生态跟踪监测指标应与现状调查结果接近。红树林典型生态系统分布、种类、盖度参照 2021 年 1 月广东海洋大学对项目区附近的红树林植被调查数据，盐度、水体溶解氧参照 2023 年春季福州市华测品标检测有限公司在项目区附近海域布设的 A22 号站位数据。

生态跟踪监测指标合理范围如下表：

表 4.2.5-2 生态跟踪监测指标合理范围表

监测内容	监测指标	单个站位合理变化范围	
		建设期	运营期
红树林典型生态系统	面积	/	/
	分布	项目区附近3 km范围内	项目区附近3 km范围内
	种类	白骨壤、秋茄、桐花树	白骨壤、秋茄、桐花树
	盖度	60%-90%	60%-90%
	盐度	28.804‰	28.804‰
	水体溶解氧	6.63 mg/L	6.63 mg/L
	滩涂高度	/	/
	沉积物粒径	/	/

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

5.1.1.1 湛江市社会经济概况

湛江市，广东省地级市，旧称“广州湾”，别称“港城”，位于中国大陆最南端、广东省西南部，总面积 13263 平方千米。下辖 4 个市辖区、2 个县，代管 3 个县级市。2021 年末湛江市常住人口 703.09 万。湛江是广东省域副中心城市，粤西和北部湾城市群中心城市、全国首批沿海开放城市、首批“一带一路”海上合作支点城市、首批全国海洋经济创新发展示范城市、全国性综合交通枢纽。

由《2022 年湛江市经济运行简况》（湛江市统计局网站，2023 年 1 月），根据广东省地区生产总值统一核算结果，2022 年，全市地区生产总值为 3712.56 亿元，同比增长 1.2%。其中，第一产业增加值为 682.78 亿元，同比增长 4.5%；第二产业增加值为 1457.77 亿元，同比下降 0.9%；第三产业增加值为 1572.00 亿元，同比增长 1.4%。

全市农林牧渔业总产值 1104.58 亿元，同比增长 4.7%。生猪出栏量同比增长 8.0%，水产品产量同比增长 3.7%，园林水果产量同比增长 3.5%，蔬菜产量同比增长 3.2%，家禽出栏量同比增长 1.1%。

全市实现规模以上工业增加值 1006.74 亿元，同比下降 1.7%。其中，制造业增加值 702.95 亿元，同比增长 1.1%；采矿业增加值 245.32 亿元，同比下降 12.1%；电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值 58.47 亿元，同比增长 7.3%。

全市固定资产投资同比下降 9.6%。其中，项目投资同比增长 2.0%；房地产开发投资同比下降 31.1%。基础设施投资同比增长 4.9%。工业投资同比下降 7.4%。

全市实现社会消费品零售总额 1826.63 亿元，同比增长 2.4%。按经营地分，城镇消费品零售额 1477.28 亿元，同比增长 2.5%；乡村消费品零售额 349.35 亿元，同比增长 1.9%。按消费类型分，商品零售 1611.38 亿元，同比增长 2.7%；餐饮收入 215.25 亿元，同比增长 0.2%。

全市货物进出口总额 624.80 亿元，同比增长 14.7%。其中，出口总额 212.22 亿元，同比下降 0.2%；进口总额 412.58 亿元，同比增长 24.3%。全市实际利用外资 40.82 亿元，同比增长 37.5%。

全市一般公共预算收入 146.89 亿元，同比下降 8.4%，剔除留抵退税后同比下降 2.2%。其中，税收收入 83.24 亿元，同比下降 15.0%，剔除留抵退税后同比下降 4.7%，占一般公共预算收入的 56.7%。一般公共预算支出 521.84 亿元，同比下降 3.4%。其中，民生支出 425.31 亿元，同比下降 5.2%，占一般公共预算支出的 81.5%。

全市金融机构本外币存款余额 4377.76 亿元，同比增长 4.5%；其中，住户存款余额 3104.97 亿元，同比增长 12.0%。全市金融机构本外币贷款余额 3660.83 亿元，同比增长 16.1%。

全市居民消费价格同比上涨 1.8%。其中：畜肉类价格同比下降 9.8%，粮食价格同比下降 2.9%，水产品价格同比上涨 8.3%。

5.1.1.2 湛江经济技术开发区社会经济概况

本项目位于湛江经济技术开发区内，湛江经济技术开发区（以下简称湛江开发区）由中央商务区、东海岛工业区和旅游区三个园区组成，中央商务区位于湛江市中心，东海岛工业区位于湛江市东南方，旅游区位于东海岛东南方。

根据《2021 年湛江经济技术开发区国民经济和社会发展统计公报》（湛江经济技术开发区经科局，2022 年 3 月），2021 年末，全区常住人口 34.60 万人，比上年末增加 0.49 万人，其中城镇常住人口 22.69 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）65.58%，比上年末提高 0.9 个百分点。

经市统计局统一核算，2021 年经开区实现地区生产总值（初步核算数）693.99 亿元，比上年增长 16.8%。其中，第一产业增加值 20.73 亿元，增长 0.4%，对地区生产总值增长的贡献率为 0.1%；第二产业增加值 498.08 亿元，增长 24.2%，对地区生产总值增长的贡献率为 92.0%；第三产业增加值 175.83 亿元，增长 4.1%，对地区生产总值增长的贡献率为 7.9%。三次产业结构比重为 2.9: 71.8: 25.3，第二产业比重提高 7.9 个百分点。人均地区生产总值 202005 元，增长 15.7%。

全年全区地方一般公共预算收入 15.81 亿元，比上年增长 29.6%；其中，税

收收入 13.63 亿元，增长 43.9%。全年一般公共预算支出 24.38 亿元，下降 2.6%。其中，教育支出 6.52 亿元，增长 6.5%；卫生健康支出 1.51 亿元，增长 49.2%；社会保障和就业支出 4.35 亿元，增长 10.2%。民生类支出 17.48 亿元，占一般公共预算支出比重 71.7%。

根据《主要经济数据》（湛江经济技术开发区，2023 年 4 月），2022 年，全区地区生产总值为 791.98 亿元，同比增长 1.7%。其中，第一产业增加值为 21.44 亿元，同比增长 1.4%；第二产业增加值为 598.39 亿元，同比增长 1.4%；第三产业增加值为 172.16 亿元，同比增长 2.7%。

规模以上工业总产值 2008.22 亿元，同比增长 8.4%；规模以上工业增加值 587.90 亿元，同比增长 2.4%；社会消费品零售总额 113.83 亿元，同比增长 5.9%；实际利用外资 39.76 亿元，同比增长 51.7%；外贸进出口总额 301.36 亿元，同比增长 17.3%；固定资产投资总额 223.25 亿元；地方公共预算 15.55 亿元。

5.1.1.3 海洋产业发展现状

根据《积极培育海洋先导性产业，以科技强海战略促进湛江海洋经济高质量发展》（羊城晚报·羊城派，2023 年 5 月），湛江作为北部湾海洋经济的重点发展地区，近年来，受益于海洋牧场、海洋水产品冷冻加工、海洋水产饲料制造、海洋石油和天然气开采等领域不断发展，随着全市海洋基础设施的建设和东海岛等大型临港企业的陆续建设和投产，湛江海洋第二产业的占比急剧增加，第一产业与第三产业占比同时下降，呈现稳步上扬的工业化特征。由此，推动了湛江海洋产业的快速发展。

湛江实现海洋经济总产值从 2016 年的 1258.49 亿元增长到 2021 年的 2323.59 亿元，海洋生产总值从 586.85 亿元增长到 882.41 亿元，海洋生产总值占 GDP 比重从 22.91% 增长为 24.79%。从全省来看，湛江 GDP 占广东 GDP 比重从 2016 年的 3.12% 下降至 2.86%，同期湛江海洋生产总值占广东海洋生产总值比重从 2016 年的 3.68% 上升到 4.43%。经初步核算，2022 年，湛江海洋经济总产值 2400.67 亿元，同比增长 3.32%。海洋生产总值为 922.74 亿元，同比增长 2.77%，占 GDP 的比重为 24.85%。可见，湛江海洋产业发展正处于上升期。

5.1.1.4 天然气行业发展状况

根据《湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告（评审版）》（新地能源工程技术有限公司，2022年8月），东海岛现状管输气源来自国家管网广西（LNG）项目粤西支线下载的天然气，通过中石化粤西管网为东海岛供气，目前主要为中科炼化供应天然气。现状东海岛其他天然气用户主要采用LNG储配站进行供气。当宝钢一期、冠豪、巴斯夫一体化基地（特殊工况）同时用气时，此时需要停止中压，可满足需求。此时的中压可以利用LNG储配站进行供气。当宝钢湛江钢铁二期投产时，需要引进第二气源“雷东”天然气支线管道气，远期气源“雷东”天然气支线在东海岛设置一座分输站，而“雷东”支线上游接自琼粤天然气管道，因此本项目近期气源为国家管网广西（LNG）粤西支线，远期引入琼粤天然气管道气，形成双气源。

根据调研，截止到2021年底，东海岛通气工业用户有12家，用气量为576万标准立方米。2021年东海岛工业用户可开发市场为1109万标准立方米/年，天然气工业用户占有率为8.0%。根据湛江开发区2020年、2021年政府工作报告，湛江开发区规模以上工业增加值增长8.0%、39.1%。结合东海岛石化产业发展情况，近期天然气一般工业用户市场开发增长按20%进行计算，中远期按15%进行计算。

近期东海岛招商引资成效显著，不断壮大高新技术产业规模，重点项目陆续落地并投产。随着宝钢湛江钢铁投产、中科炼化、巴斯夫一体化基地（广东）建成投产，东海岛上天然气能源需求量增量巨大。

根据调研资料，东海岛大工业用户主要为中科炼化、冠豪纸业、巴斯夫一体化基地（广东）、宝钢湛江钢铁、中玻玻璃等。

5.1.2 海域使用现状

经过管理部门调访、海域使用动态监管系统查询，本项目位于东海岛，周边海域开发利用现状主要为农村集体土地、码头工程、跨海桥梁、现状养殖及红树林等，项目所在海域开发利用现状详见表5.1.2-1和图5.1.2-1。

表 5.1.2-1 项目周边海域使用现状统计表

序号	名称	与本项目相对位置 and 最近距离	备注
1	湛江开发区新宏材料有限公司 5 万吨/年异戊橡胶项目（拟申请）	北侧，1.6km	建设填海造地
2	湛江开发区新辉投资有限公司 160 万吨/年甲醇深加工项目（拟申请）	东北侧，1.1km	建设填海造地
3	湛江开发区东海岛开发投资有限公司 40 万吨/年乙二醇及下游加工项目（拟申请）	东北侧，1.6km	建设填海造地
4	巴斯夫（广东）一体化项目填海造地工程	西北侧，1.1km	建设填海造地（已换发国土证）
5	湛江港东海岛港区杂货码头工程	北侧，1.2km	建设填海造地
6	湛江京信东海电厂 2×600MW 热电联产燃煤机组项目	北侧，1.2km	建设填海造地
7	巴斯夫（广东）一体化项目液体散货码头	西北侧，2.5km	透水构筑物，港池、蓄水等
8	巴斯夫（广东）一体化项目大件码头	西北侧，2.4km	透水构筑物，港池、蓄水等
9	巴斯夫智能化仓储物流项目填海工程	西北侧，1.5km	建设填海造地（已换发国土证）
10	湛江开发区工程塑料生产基地项目	西北侧，1.4km	建设填海造地（已换发国土证）
11	湛江港东海岛港区航道工程项目	北侧，约 2.8km	专用航道、锚地及其它开放式
12	湛江疏港大道海大路口至蔚律港段一级公路	南侧，0.1km	跨海桥梁
13	中科合资广东炼油化工一体化项目	东侧，1.0km	建设填海造地，透水构筑物，专用航道、锚地及其它开放式，港池、蓄水等
14	湛江港 30 万吨级航道改扩建工程	北侧，4.2km	专用航道、锚地及其它开放式
15	湛江开发区湛辉化工有限公司 20 万吨/年功能性表面活性剂项目（拟申请）	北侧，1.0km	建设填海造地
16	湛江港东海岛港区日光通用杂货码头项目	西北侧，7.6km	建设填海造地
17	湛江东海岛港区通用杂货码头工程（迁址）项目	北侧，2.3km	港池、蓄水等
18	湛江经济技术开发区土地储备交易中心	西北侧，1.5km	建设填海造地（国土证）
19	中科合资广东炼化一体化项目	东侧，0.9km	建设填海造地，专用航道、锚地及其它开放式，港池、蓄水等
20	湛江液化石油气（LPG）冷冻储库及配套码头	东北侧，5.8km	透水构筑物，港池、蓄水等
21	广东湛江钢铁基地项目	东侧，4.8km	建设填海造地

序号	名称	与本项目相对位置和最近距离	备注
22	湛江东海岛铁路通海特大桥和红星水库特大桥	南侧，0.03km	跨海桥梁
23	湛江市东海岛中科炼化项目厂区西北角出口连接道路工程	东侧，0.5km	非透水构筑物
24	东海岛石化产业园区港南大道（含延长线）项目	东侧，0.2km	跨海桥梁、非透水构筑物
25	东海岛公共管廊项目	东侧，0.3km	透水构筑物
26	湛开集有(2013)第 1449 号	占用	集体土地
27	东参村码头	西北侧，4.1km	-
28	红树林 1	西北侧，4.9km	现状红树林，不属于红树林自然保护区
29	红树林 2	西北侧，3.5km	
30	红树林 3	西北侧，0.5km	
31	红树林 4	项目范围内	
32	红树林 5	东侧，0.5km	
33	养殖区 1	西侧，0.1km	现状养殖
34	养殖区 2	西北侧，0.1km	
35	养殖区 3	南侧，0.2km	
36	养殖区 4	南侧，0.1km	
37	养殖区 5	南侧，0.1km	
38	养殖区 6	毗邻	
39	养殖区 7	北侧，0.1km	
40	红星水库	南侧，约 0.1km	-

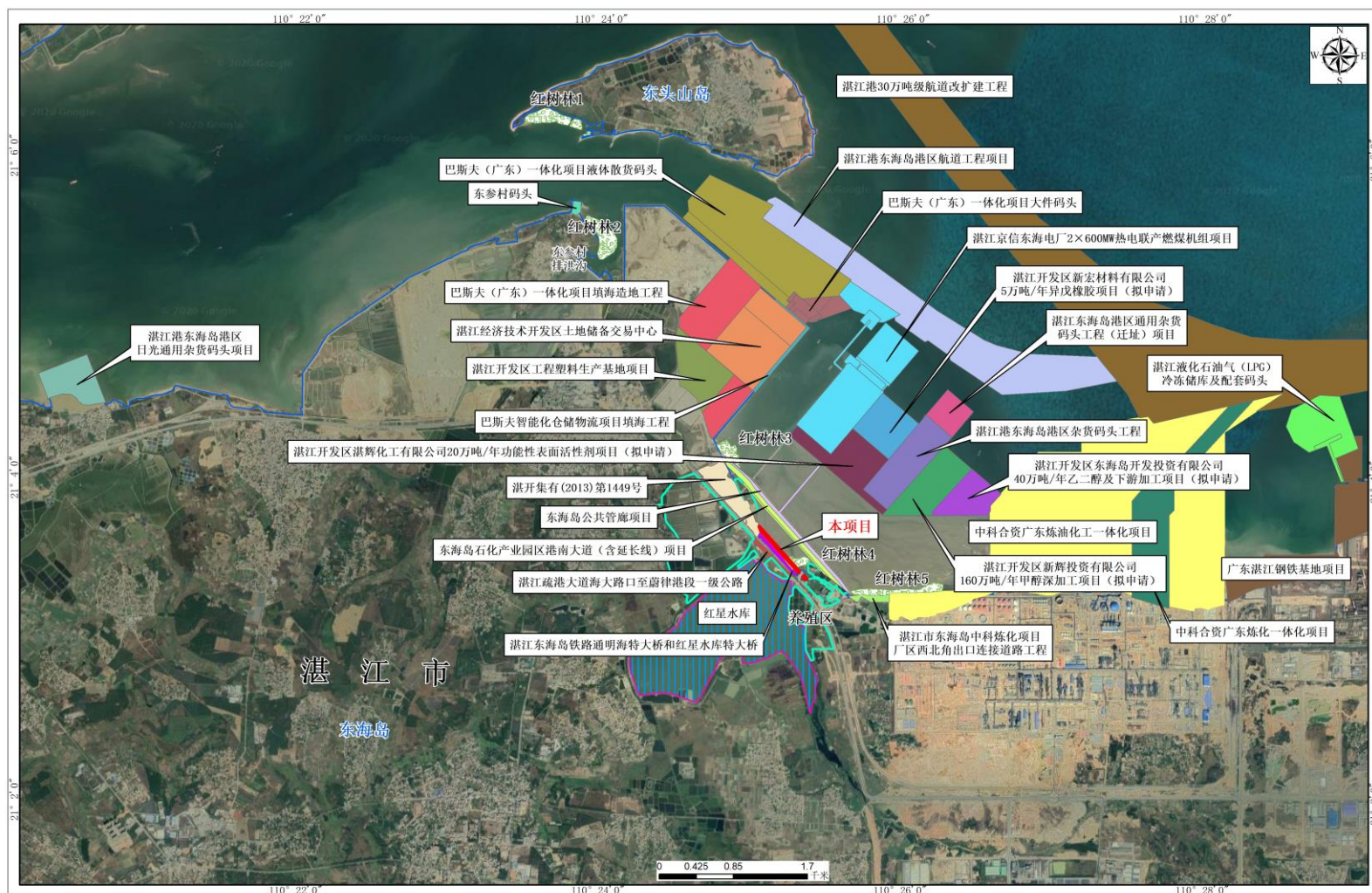


图 5.1.2-1a 项目周边海域开发利用现状图

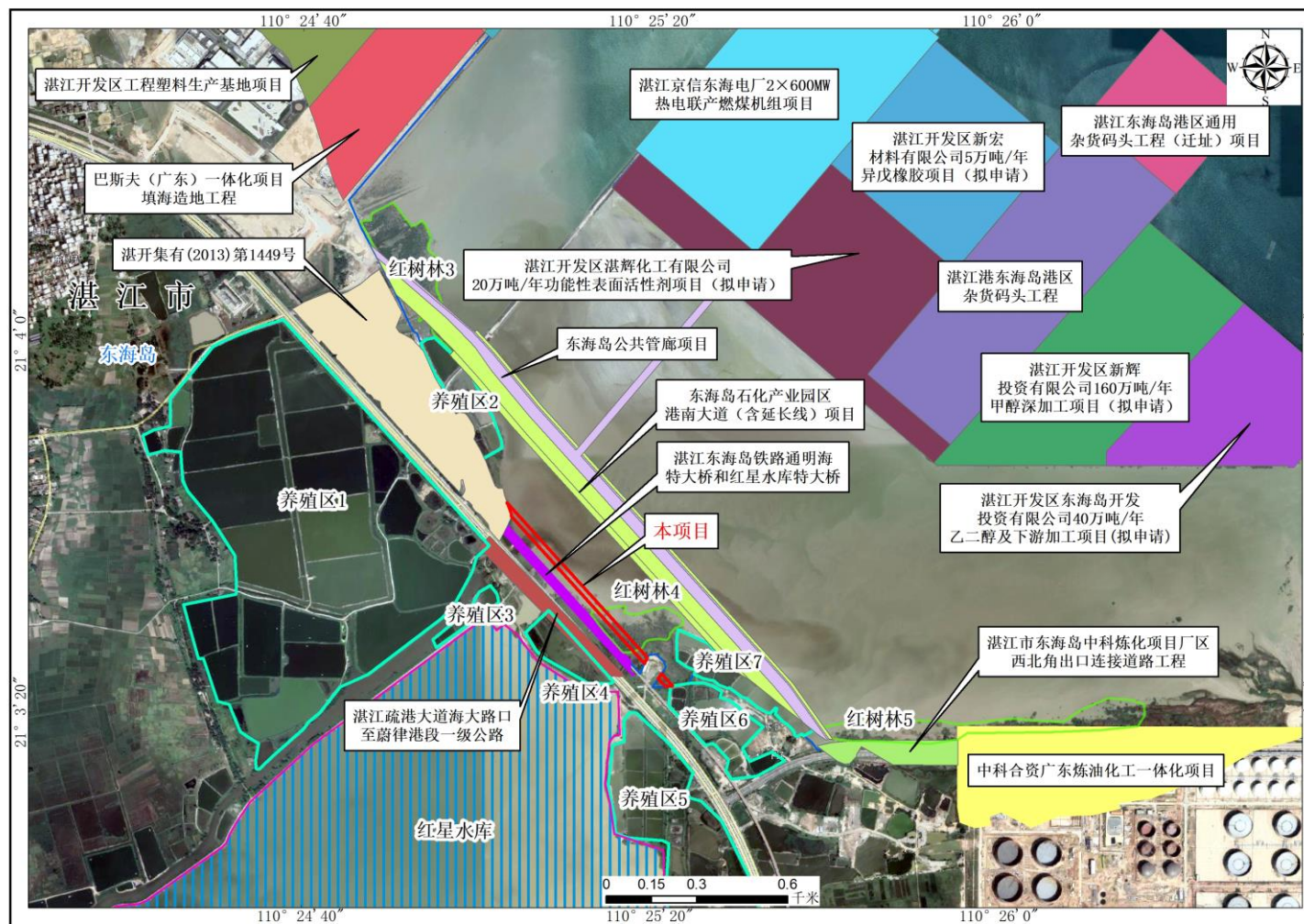


图 5.1.2-1b 项目周边海域开发利用现状图（局部放大）

项目附近主要为湛江东海岛铁路通明海特大桥和红星水库特大桥、湛江疏港大道海大路口至蔚律港段一级公路、东海岛石化产业园区港南大道（含延长线）项目、东海岛公共管廊项目、湛江市东海岛中科炼化项目厂区西北角出口连接道路工程、中科合资广东炼油化工一体化项目及现状养殖、红树林、红星水库。

湛江东海岛铁路通明海特大桥和红星水库特大桥位于本项目南侧约 0.03 km 处，项目建设跨海桥梁用海面积 8.1968 公顷，建设单位为茂湛铁路有限责任公司，用海期限为 2015 年 4 月 10 日至 2065 年 4 月 9 日。

湛江疏港大道海大路口至蔚律港段一级公路位于本项目南侧约 0.1 km 处，建设单位为湛江市公路事务中心，建设跨海桥梁长 4326 米，设计速度为 100 km/h，2010 年建成通车，跨海桥梁用海面积 17.9747 公顷。



图 5.1.2-2 现场照片

东海岛石化产业园区港南大道（含延长线）项目位于本项目东侧约 0.2 km 处，该项目用海总面积 13.7819 公顷，其中建设跨海桥梁用海面积 9.3114 公顷，施工期间围堰非透水构筑物用海面积 4.4705 公顷，目前正在建设。



图 5.1.2-3 东海岛石化产业园区港南大道（含延长线）项目现状照片

东海岛公共管廊项目位于本项目东侧约 0.3 km 处，该项目用海总面积 10.4461 公顷，其中建设管廊透水构筑物用海面积 9.3774 公顷，施工便桥透水构筑物用海面积 1.0687 公顷。

湛江市东海岛中科炼化项目厂区西北角出口连接道路工程位于本项目东侧约 0.5 km 处，项目主要建设一条西起疏港公路，东至中科炼化项目厂西北角出入口的城市主干道，全长 886.6 米，规划红线宽度为 40 米；总投资 10387.54 万元。项目非透水构筑物用海面积为 2.9920 公顷，用海期限为 50 年。

中科合资广东炼油化工一体化项目位于本项目东侧约 1.0 km，该项目是目前国内最大的合资炼化项目，由中国石油化工股份有限公司与科威特国家石油有限公司，按股比 50：50 合资建设。项目选址位于湛江经济技术开发区东海岛新区，总用地面积约 12.26 平方公里，其中首期用地 6.33 平方公里；首期总投资约 90 亿美元，规划炼油 1500 万吨/年，生产乙烯 100 万吨/年。计划建设 30 万吨级原油码头 1 座；5 千吨级~10 万吨级液体货物码头若干座；煤炭石灰石码头 1 座；5 千吨级~1 万吨级件杂货码头 1~2 座（兼重件码头）；1 万吨级以下的焦炭码头 1 座；1 千吨级的工作船码头 1 座。新建炼油装置 17 套、化工装置 10 项

及配套公用工程。



图 5.1.2-4 中科合资广东炼油化工一体化项目

本项目用海占用土地湛开集有（2013）第 1449 号，将对其进行避让。项目出土点占用湛开集有（2013）第 1449 号部分土地，将进行征地补偿。湛开集有（2013）第 1449 号主体为湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体，面积为 18.5106 公顷。



图 5.1.2-5 农村集体土地湛开集有（2013）第 1449 号现场照片

红星水库位于本项目南侧约 0.1km 处。根据《湛江市环境保护规划（2006～2020 年）》，东海岛红星水库规划为饮用水水源保护区。然而长期以来，红星水库主要以农灌为主，没有真正作为饮用水源使用，水库至今没有饮用水取水口；为满足东海岛发展的用水需求，湛江市目前正在实施鉴江向东海岛输水工程，包括对红星水库进行堤围加高加固扩容，扩容后水库将失去自生产能力，成为仅有蓄水能力的大型蓄水池，主要作为工业用水，东海岛居民用水则直接由鉴江输水管送至自来水厂。湛江市政府 2009 年 12 月取消了红星水库饮用水水源保护区功能。

项目周边分布有现状养殖，均为高位养殖围塘，项目出土点及入土点均不涉及现状养殖，详见图 5.1.2-5、图 5.1.2-6。

项目周边分布有现状红树林，见图 5.1.2-3，不涉及红树林自然保护区，部分分布于项目申请用海范围内，项目出土点及入土点均不涉及现状红树林，详见图 5.1.2-5、图 5.1.2-6。



图 5.1.2-6 项目出土点现场照片



图 5.1.2-7 项目入土点现场照片

5.1.3 海域使用权属

根据本项目周边海域使用权属状况的资料收集情况及调访结果，本项目周边海域共 22 个项目已确权，湛江东海岛铁路通明海特大桥和红星水库特大桥，位于本项目南侧 0.03 km 处，其余项目均距离本项目 0.1 km 外。本项目申请用海将对土地湛开集有（2013）第 1449 号进行避让，与周边海域已确权用海项目均不存在权属重叠。项目所在海域权属现状见表 5.1.3-1 及图 5.1.3-1，湛江东海岛铁路通明海特大桥和红星水库特大桥宗海界址图详见图 5.1.3-2。

图 5.1.3-1a 项目周边权属现状图（涉密，不公开）

图 5.1.3-1b 项目周边权属现状图（局部放大）（涉密，不公开）

图 5.1.3-2 湛江东海岛铁路通明海特大桥和红星水库特大桥宗海界址图（涉密，不公开）

表 5.1.3-1 项目周边权属一览表（涉密，不公开）

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据 5.1 节开发利用现状的分析，本项目位于东海岛，周边海域开发利用现状主要为农村集体土地、码头工程、跨海桥梁、现状养殖、红树林及红星水库等，结合项目建设和运营情况，项目用海对海域开发活动影响分析如下：

5.2.1 对农村集体土地的影响分析

本项目海域穿越段将占用部分湛开集有（2013）第 1449 号权属范围。本项目采用定向钻方式穿越海域，管顶埋深约 20 m，管道穿越段对湛开集有（2013）第 1449 号无影响。本项目定向钻出土点位于湛开集有（2013）第 1449 号（图 5.1.2-6），占用部分土地，对其开发利用产生一定影响。

5.2.2 对养殖围塘的影响分析

项目周边分布有现状养殖，均为高位养殖围塘，本项目采用定向钻方式进行施工，管顶埋深约 20 m，且出土点及入土点均不涉及现状养殖，详见图 5.1.2-6、图 5.1.2-7。项目施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，生活污水和施工废水收集后集中处置，不会对周边水环境产生明显影响；营运期管道全线封闭，无任何污染物排放，不对海洋水环境产生影响。因此，本项目建设基本不会对周边养殖活动产生影响。

5.2.3对红树林的影响分析

项目周边分布有现状红树林，不涉及红树林自然保护区，部分分布于项目申请用海范围内，本项目采用定向钻方式进行施工，管顶埋深约 20 m，且出土点及入土点均不涉及现状红树林，详见图 5.1.2-6、图 5.1.2-7。由本报告 4.2.4 章节，项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床。由于红树林的根系（特别是细根）垂直分布都较同等高度的陆地植物较浅，多分布于 20~40 cm 的土层，一般不超过 50 cm 深，而本项目从底土穿越海域，距离底床的深度远大于 50 cm，因此项目定向钻施工不会影响到红树林的根系。施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，生活污水和施工废水收集后集中处置，运营期管道深埋于海底，管道全线封闭，无任何污染物排放。因此，本项目施工期和运营期均不会对周边的红树林产生影响。

5.2.4对其他项目的影响分析

项目附近还分布有湛江东海岛铁路通明海特大桥和红星水库特大桥、湛江疏港大道海大路口至蔚律港段一级公路、东海岛石化产业园区港南大道（含延长线）项目、东海岛公共管廊项目、湛江市东海岛中科炼化项目厂区西北角出口连接道路工程等。其中湛江东海岛铁路通明海特大桥和红星水库特大桥位于本项目南侧约 0.03 km 处，湛江疏港大道海大路口至蔚律港段一级公路位于本项目南侧约 0.1 km 处，东海岛石化产业园区港南大道（含延长线）项目位于本项目东侧约 0.2 km 处，东海岛公共管廊项目位于本项目东侧约 0.3 km 处，湛江市东海岛中科炼化项目厂区西北角出口连接道路工程位于本项目东侧约 0.5 km 处，其余项目距离本项目约 1 km 以上。

本项目采用定向钻方式穿越海域，不涉及施工船舶，不会对周边海域的通航环境产生不利影响；项目管道敷设不改变海域自然属性、也不改变海岸线的形态，亦不会扰动海床和改变海底地形地貌，施工期和运营期均不会对所在海域的水文动力环境和冲淤环境产生影响；项目施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，生活污水和施工废水收集后集中处置，运营期管道深埋于海底，管道全线封闭，无任何污染物排放，不会对周边海域环境造成影响。因此，本项目的建设不会对周边其他项目造成影响。

5.2.5对红星水库的影响分析

红星水库位于本项目南侧约 0.1 km 处，项目线路走向涉及到红星水库泄洪闸出海口，本项目采用定向钻方式施工，从底土穿越海域，管道埋深约 20 m，且出土点、入土点均位于陆上，入土点离岸距离为 244 m，出土点离岸距离为 32 m，项目管道敷设不会影响红星水库泄洪闸，也不会扰动项目所在海域海床和海底地形地貌，施工期和营运期均不会对红星水库产生影响。

5.3 利益相关者的界定

利益相关者指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

通过对本项目附近用海现状的调查，综合分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，确定本项目利益相关者为湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体。

5.4 相关利益协调分析

本项目海域穿越段将占用部分湛开集有（2013）第 1449 号权属范围。湛开集有（2013）第 1449 号主体为湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体，本项目拟申请用海范围已对其权属范围进行避让。

本项目定向钻出土点位于湛开集有（2013）第 1449 号权属范围内，对其开发利用产生一定影响。建设单位在施工前应告知本项目施工范围、施工时间及建设内容，征求湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体的同意，并对所占用土地进行征地补偿，在取得同意后方可开工建设，避免产生利益冲突。

5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

5.5.1对国防安全和军事活动的影响分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

5.5.2对国家海洋权益的影响分析

海域是国家的资源，任何方式的使用都必须尊重国家的权力和维护国家的利益，遵守维护国家权益的有关规则，防止在海域使用中有损于国家海洋资源，破坏生态环境的行为。

本项目建设不涉及国家领海基点，不涉及国家秘密，本项目不会对国防安全和国家海洋权益产生影响。

6 国土空间规划符合性分析

根据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号），在各级国土空间规划正式批准之前的过渡期，对省级国土空间规划已呈报国务院的省份，有批准权的人民政府自然资源主管部门已经组织审查通过的国土空间总体规划，可作为项目用地用海用岛组卷报批依据。

6.1 与国土空间规划符合性分析

6.1.1 与《广东省国土空间规划（2020—2035年）》（公示版）的符合性分析

《广东省国土空间规划（2021-2035年）》（公示版）提出：“按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局”，“以生态保护红线围合的空间为核心，整体保护和合理利用森林、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地等自然生态空间，全面改善自然生态系统质量，全力增强生态产品供给功能”。

根据本报告分析，本项目建设不涉及占用“生态保护红线”，项目建设所造成的海洋环境影响较小，对项目周边生态保护红线的影响可接受，不会引起周边生态保护红线的生态环境恶化，不会对生态红线的保护及管理造成阻碍，项目建设与《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相符合，因此，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035年）》中的强化底线约束和空间管控要求。

此外，根据《广东省国土空间规划（2021-2035年）》，其提出“打造开放活的海洋空间”，“推进海洋生态修复和环境治理，构建通山达海、城海相融的滨海景观体系，统筹航运交通、能源矿产、渔业养殖、基础设施布局，增强海岸带综合承载力，推动海岸带高质量发展”。

改善大气环境质量和人民生活环境，采用天然气作为清洁能源是大势所趋。为了更好的推进和改善湛江市的空气质量，推进湛江市的蓝天绿水工程的不断深入和

持续，为了更好的发展湛江市东海岛的经济社会，促进东海岛人民生活水平的不断提升，湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司积极开展“湛江东海岛天然气利用工程高压工程”工作，为湛江市东海岛提供稳定、可靠的天然气气源，为经济的可持续发展提供能源保障。本项目在中科炼化的西侧，拟建疏港大道东延线西侧拟建设一座东海岛门站，近期接收中石化粤西管网输气管道来气，远期接收“雷东”天然气支线管道气作为第二气源，通过东海岛门站，形成双气源互联互通，为下游大工业用户宝钢湛江钢铁、冠豪纸业、中玻玻璃、巴斯夫一体化基地（广东）等提供稳定可靠的气源。

项目建设符合广东省、湛江市东海岛的发展要求，可以有效缓解东海岛用气不足的问题，为该区域的可持续发展注入新的动力，同时可实现东海岛多气源供气的结构，保证天然气长期、连续、稳定地供应，与《广东省国土空间规划（2021-2035年）》（公示版）统筹能源矿产布局，增强海岸带综合承载力的规划目标相符合。

6.1.2 与《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的符合性分析

《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》（以下简称《规划》）是国土空间规划的重要专项规划，是一定时期省域国土空间生态修复任务的总纲和空间指引，是实施国土空间生态保护修复的重要依据。《规划》以筑牢生态安全屏障，构建具有全球意义的生物多样性保护网络和支撑高质量发展为愿景，着力将广东建设成为“全球生物多样性保护实践区，我国山水林田湖草沙系统治理示范区，人与自然和谐共生现代化先行区”，推进国土空间的生态保护、修复与价值转换。

《规划》提出，以河口海湾为重点，保护修复海洋生态系统。坚持陆海统筹，以海岸线为轴，串联重要河口、海湾和海岛，以美丽海湾建设为重要抓手，以万亩级红树林示范区建设为重点，加强典型生态系统保护修复、海洋生物多样性保护、生态海堤与沿海防护林体系建设，打造具有海岸生态多样性保护和防灾减灾功能的蓝色海岸带生态屏障。

通过将项目位置与《规划》的附图叠加分析，项目位于《规划》中的“雷州半岛东部滨海湿地生态系统保护和修复”区域。《规划》要求，开展雷州半岛东部滨海湿地生态系统保护和修复：通过退塘还岛、退塘还湿、退塘还海，修复滨海生态

廊道，退塘还林、滩涂营造红树林，重点推动雷州沿岸、徐闻东北海域万亩级红树林示范区建设。将龙王湾、湛江港、雷州湾、五里山港、龙王湾以北等地的海岸线修复成具有生态功能的岸线。保护硃洲岛附近海域原生海藻场。加强中华白海豚、文昌鱼、中华鲎、大黄鱼等珍稀濒危物种及其生境的保护，提升鸟类栖息地质量。建设南禾联围、巴林联围和海安半岛生态化海堤，完善沿海防护林体系。建设湛江湾（南三岛、特呈岛、东海岛、硃洲岛）美丽海湾。修复湛江湾水动力条件，恢复潮汐通道。

湛江东海岛天然气利用一期工程所在海域位置为湛江经济技术开发区东海岛石化产业园区。近年来东海岛经济迅速发展，不断引进大型企业入市，这些企业对能源供应量与供应品质都有着较高的要求。引进新气源，大力发展管道天然气供应，充分保障东海岛各类用户用气，是提高各企业工业生产水平，增强企业竞争力的需要。

本项目在石化产业园区内，且采用定向钻方式穿越海域，其管道敷设不改变所在海域的自然属性，也不会改变周边海岸线的形态。施工过程中不会产生废弃泥浆和废弃钻渣，生活污水、施工废水等均经过环保处理，不会直接外排。营运期的管道全线封闭，不会产生任何污染物排放，对周边海洋环境基本没有影响。由于项目建设仅占用海底以下空间资源，海底以上水体环境不会受到干扰，仍然可以进行海域开发利用和其他生态保护修复活动，不会影响到“雷州半岛东部滨海湿地生态系统保护和修复”区域内的滨海湿地系统建设和各类生态修复工程的实施。

因此，项目建设符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的要求。

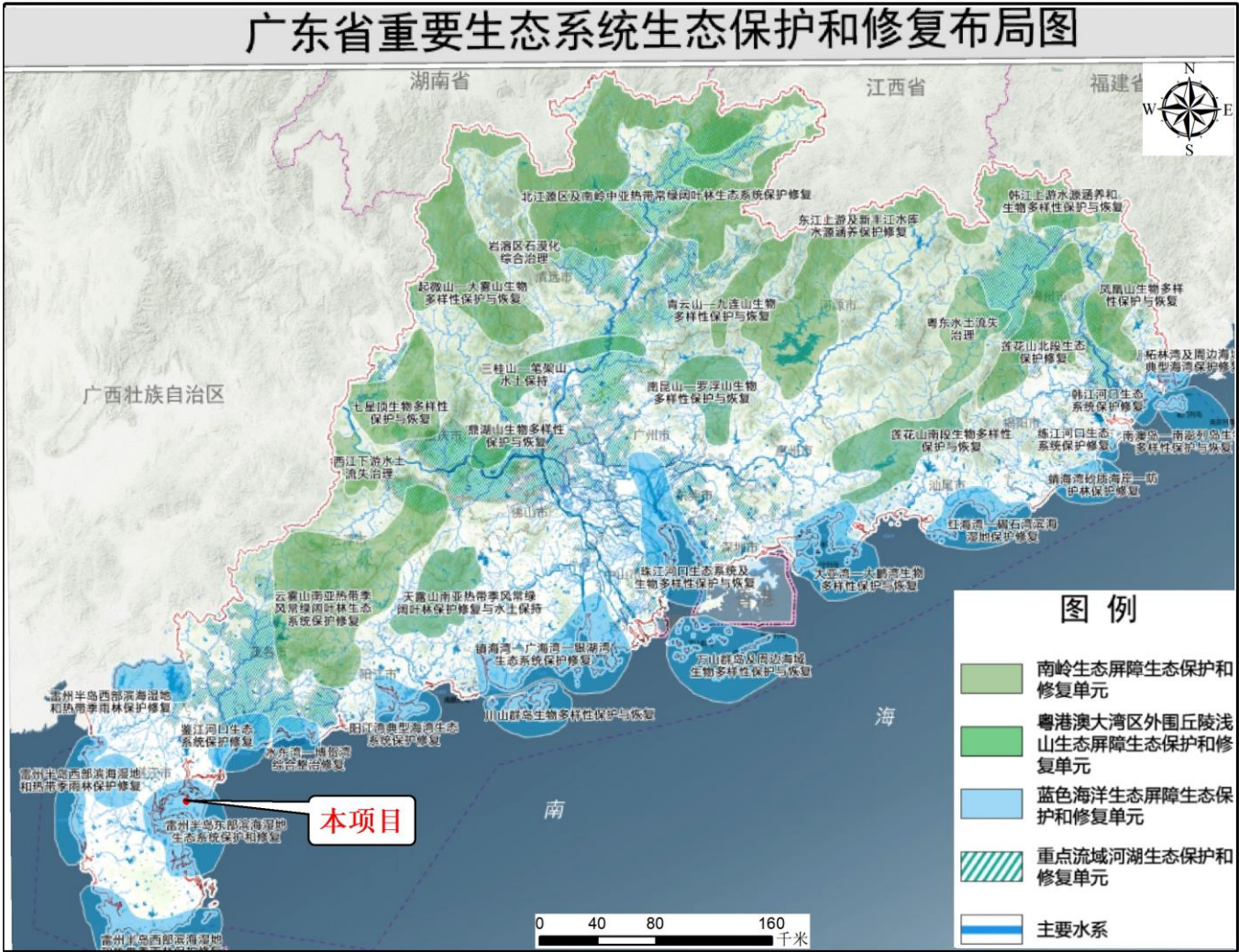


图 6.1.2-1 广东省重要生态系统生态保护和修复布局图

6.1.3 与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示稿）的符合性分析

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示稿），湛江市的发展目标是广东省域副中心城市、现代化沿海经济带重要发展极、宜业宜居宜游的生态型海湾城市。

规划提出，构建清洁低碳的能源供应系统。推进能源结构优化调整，提高电力供应保障能力，加强天然气供储销体系建设；加强市政基础设施保障，调整燃气设施布局，完善燃气管网建设，形成内外联通，多源保障的供应网络。

规划强调，加强陆海功能协调，总体目标是严格保护自然岸线，维护自然岸线生态功能；限制建设项目占用自然岸线，坚持集约节约利用海岸线，合理安排岸线利用；整治修复受损岸线，拓展公众亲海空间。在海洋生态重要性评价和开发适宜性评价的基础上，充分保障国家重大战略需求，合理配置空间资源，利用划定海洋生态空间和海洋开发利用空间。规划草案将湛江市海洋空间划分为渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区。

本项目位于交通运输用海区，用海方式为海底电缆管道，拟采用定向钻方式穿越海域，入土点和出土点均在陆上，不会改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化。项目建设仅占用海底以下空间资源，海底以上水体环境不受到干扰，仍可进行海域开发活动，能做到集约节约利用海岸线。

目前东海岛主要天然气气源，来自 LNG 储配站。已建中石化粤西管网输气管道目前主要为中科炼化一体化项目供应天然气。随着东海岛招商引资，不断壮大高新技术产业规模，东海岛上对天然气需求量将不断增大，现状天然气气源和天然气设施已不能满足未来东海岛天然气发展的需求。为适应东海岛的发展，满足新形势下城市建设与发展的需要，本项目在中科炼化的西侧，拟建疏港大道东延线西侧拟建设一座东海岛门站，近期接收中石化粤西管网输气管道来气，远期接收“雷东”天然气支线管道气作为第二气源，通过东海岛门站，形成双气源互联互通，为下游大工业用户宝钢湛江钢铁、冠豪纸业、中玻玻璃、巴斯夫一体化基地（广东）等提供稳定可靠的气源。本工程的建设符合广东省、湛江市东海岛的发展要求，可以有效缓解东海岛用气不足的问题，实现东海岛

多气源供气的结构，保证天然气长期、连续、稳定地供应。

因此，本项目建设符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示稿）完善燃气管网建设的规划目标。

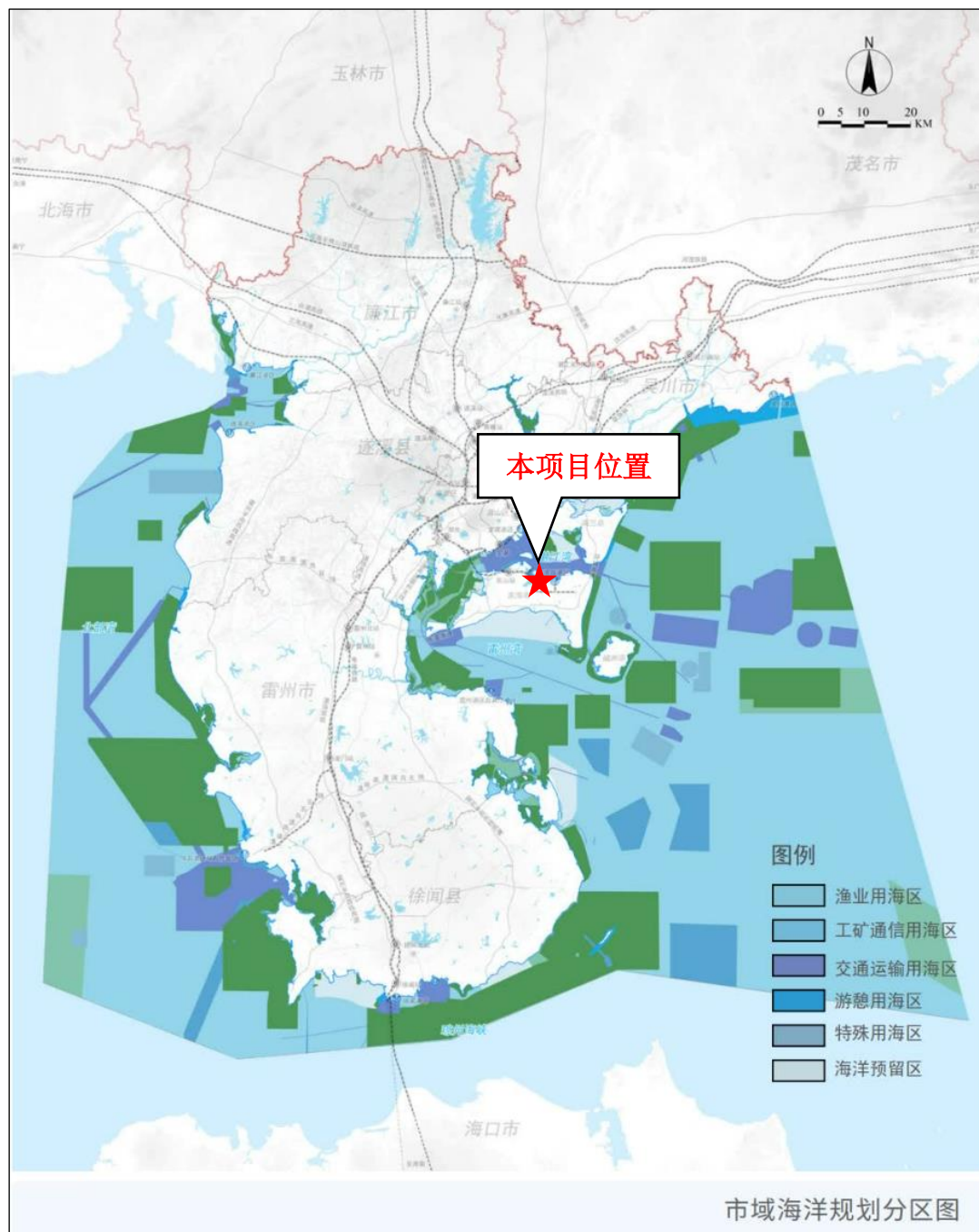


图 6.1.3-1 湛江市域海洋规划分区图

6.2 项目用海与海洋功能区划符合性分析

6.2.1 项目所在海域海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目位于东海岛北部工业与城镇用海区。项目周边的功能区有湛江港港口航运区、湛江港保留区和特呈岛海洋保护区。项目与周边海洋功能区划位置关系见图 6.2.1-1 和表 6.2.1-1。功能信息见表 6.2.1-2。

表 6.2.1-1 本项目与周边海洋功能区距离位置情况

序号	功能区名称	与本项目的位 置关系、最近距离	功能区类型
1	东海岛北部工业与城镇用海区	项目所在	工业与城镇用海区
2	湛江港港口航运区	北侧，约 2.3 km	港口航运区
3	湛江港保留区	北侧，约 4.6 km	保留区
4	特呈岛海洋保护区	北侧，约 8.1 km	海洋保护区



图 6.2.1-1 项目所在海域周边海洋功能区划分布示意图

表 6.2.1-2 项目所在及周边海域海洋功能区划登记表

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) 长度(米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
166	B3-2	东海岛北部工业与城镇用海区	湛江市	东至:110°30'15" 西至:110°19'32" 南至:21°03'06" 北至:21°05'45"	工业与城镇用海区	2634	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海; 2.保障港口航运用海需求; 3.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源; 4.工程建设及营运期间采取有效措施降低对周边功能区的影响; 5.加强对围填海的动态监测和监管; 6.优先保障军事用海需求及军事设施安全。	1.保护海域生态环境; 2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
23	A8-2	湛江港保留区	湛江市	东至:10°34'25" 西至:110°24'40" 南至:21°03'29" 北至:21°21'01"	保留区	12058 40092	1.通过严格论证,合理安排相关开发活动; 2.严格控制围填海,严格限制设置明显改变水动力环境的构筑物; 3.改善水动力条件和泥沙冲淤环境,维护湛江港防洪纳潮功能,维持航道畅通; 4.优先保障军事用海需求。	1.保护湛江港生态环境; 2.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
21	A2-3	湛江港港口航运区	湛江市	东至:110°30'08" 西至:110°18'27" 南至:21°03'58" 北至:21°21'01"	港口航运区	9287 61196	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2.保障调顺渔业基地及巡航执法基地等用海需求; 3.围填海须进行严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源; 4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境,维护湛江湾防洪纳潮功能,维持航道畅通; 5.加强用海动态监测和监管; 6.优先保障军事用海需求。	1.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海,推进湛江港湾的综合整治; 2.加强海洋环境监测,建立完善的应急体系; 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
168	B6-6	特呈岛	湛江市	东至:110°26'45"	海洋保护	673	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海;	1.严格保护红树林及其生态系统;

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) 长度(米)	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
		海洋保护区		西至:110°24'51" 南至:21°08'07" 北至:21°09'26"	区		2.保障深水网箱养殖用海需求; 3.维护防洪纳潮功能,维持航道畅通; 4.严格按照国家关于海洋环境保护以及特别保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	2.加强保护区海洋生态环境监测; 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

6.2.2 项目用海对海洋功能区划的影响分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于东海岛北部工业与城镇用海区。

本项目采用定向钻方式穿越海域，管道埋深约20 m。入土点和出土点均在陆上。因此，管道敷设不改变所在功能区的自然属性，也不改变周边海岸线的形态，不会扰动所在功能区的海床和改变海底地形地貌，施工期和营运期均不会对所在功能区的水文动力环境和冲淤环境产生影响。

由于管道的入土点和出土点均在陆上，所以施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海。施工场地设置泥浆收集池，泥浆通过泥浆池收集，再经过泥浆回收系统回收再使用，最终全部泥浆均作为管道护壁，不产生废弃泥浆；钻渣用于穿越段出入口及周边管道回填，项目施工不产生废弃钻渣，不会对功能区的水环境和沉积物环境产生污染影响。

此外，施工期生活污水经移动厕所收集后，委托环卫部门定期采用吸粪车抽运后妥善处理，不会对功能区的水环境产生明显影响。施工废水处理后回用于施工机械设备冲洗和施工场地洒水，不外排。生活垃圾、固体废弃物集中收集后交由环卫部门统一清运；建筑垃圾日产日清，及时清运至当地政府指定地点处置，因此不会对所在功能区的海洋水环境和沉积物环境产生影响。

营运期，本项目涉海管道全线封闭，无任何污染物排放，对海洋水环境和沉积物环境基本无影响。

综上所述，本项目建设对所在功能区水质和水动力环境影响较小，基本不会影响到东海岛北部工业与城镇用海区的基本功能。在落实相应环境保护措施前提下，可最大程度降低项目建设对所在功能区的环境影响。

6.2.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划》（2011—2020 年），本项目位于东海岛北部工业与城镇用海区，项目用海与省海洋功能区划的符合性分析见表 6.2.3-1。

表 6.2.3-1 项目与广东省海洋功能区划要求的符合性分析

功能区名称	管理要求		符合性分析	是否符合
东海岛北部工业与城镇用海区	海域使用管理	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海；	本项目为电缆管道用海，用于天然气输送，仅占用海底以下空间资源，海底以上水体环境不受到干扰，仍可进行海域开发活动，与造地工程用海、工业用海不冲突。	不冲突
		2.保障港口航运用海需求；	项目管道采用定向钻穿越海域，仅占用海底以下空间资源，不会影响港口航运用海功能。	符合
		3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；	本项目不涉及围填海建设。	符合
		4.工程建设及营运期间采取有效措施降低对周边功能区的影响；	施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海。施工场地设置泥浆收集池，不产生废弃泥浆；钻渣用于穿越段出入口及周边管道回填，不产生废弃钻渣。施工期生活污水经移动厕所收集后，委托环卫部门定期采用吸粪车抽运后妥善处置，施工废水处理回用于施工机械设备冲洗和施工场地洒水，不外排。生活垃圾、固体废弃物集中收集后交由环卫部门统一清运；建筑垃圾日产日清，及时清运至当地政府指定地点处置。因此不会对周边功能区的海洋水环境和沉积物环境产生影响。营运期涉海管道全线封闭，无任何污染物排放。	符合
		6.加强对围填海的动态监测和监管；	本项目不涉及围填海建设。	符合
		7.优先保障军事用海需求及军事设施安全。	本项目位于东海岛石化园区，不涉及军事用海范围。	符合
	海洋环境保护	1.保护海域生态环境； 2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类和海洋生物质量二类标准。	本项目施工期严格落实各类污水收集、分类处理、回用措施，减少对海洋水环境、沉积物以及生物环境的影响。营运期无任何污染物排放，可满足各类标准要求。	符合

综上，本项目用海符合东海岛北部工业与城镇用海区海域使用管理要求和海洋环境保护要求，对海洋功能区影响在可接受范围，与省海洋功能区划的要求相符合。

6.2.4 项目对周边海域海洋功能区划的影响分析

项目周边的其他功能区有距离约 2.3 km 的湛江港港口航运区、4.6 km 的湛江港保留区和 8.1 km 的特呈岛海洋保护区。

由于本项目采用定向钻方式穿越海域，入土点和出土点均在陆上，管道敷设施工不会改变周边功能区的自然属性，不会扰动海床和改变海底地形地貌。同时施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，不产生废弃泥浆和废弃钻渣，不会对周边功能区的水环境和沉积物环境产生污染影响。施工期生活污水经移动厕所收集后，委托环卫部门定期采用吸粪车抽运后妥善处理。施工废水处理后回用于施工机械设备冲洗和施工场地洒水，不外排，不会对周边功能区的海洋水环境和沉积物环境产生影响。管道在营运期全线封闭，无任何污染物排放，对周边功能区的海洋水环境和沉积物环境基本无影响。

6.3 与生态保护红线的符合性分析

自然资源部办公厅于 2022 年 10 月 14 日发布的《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》中明确，“广东省完成了‘三区三线’划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。”

2022 年 8 月 16 日，自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局印发《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）。该通知指出，一、加强人为活动管控（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

通过将本项目与生态保护红线叠加分析可知，项目没有位于生态保护红线范围内，附近有距离本项目约 0.2 km 的湛江市麻章区红树林，以及 6.0 km 的广东霞山特呈岛国家海洋自然公园，9.4 km 的湛江市霞山区红树林，11.3 km 的湛江市坡头区红树林，12.0 km 广东湛江红树林国家级自然保护区。具体位置见图

6.3-1。

因此，项目用海符合生态保护红线的管理要求。

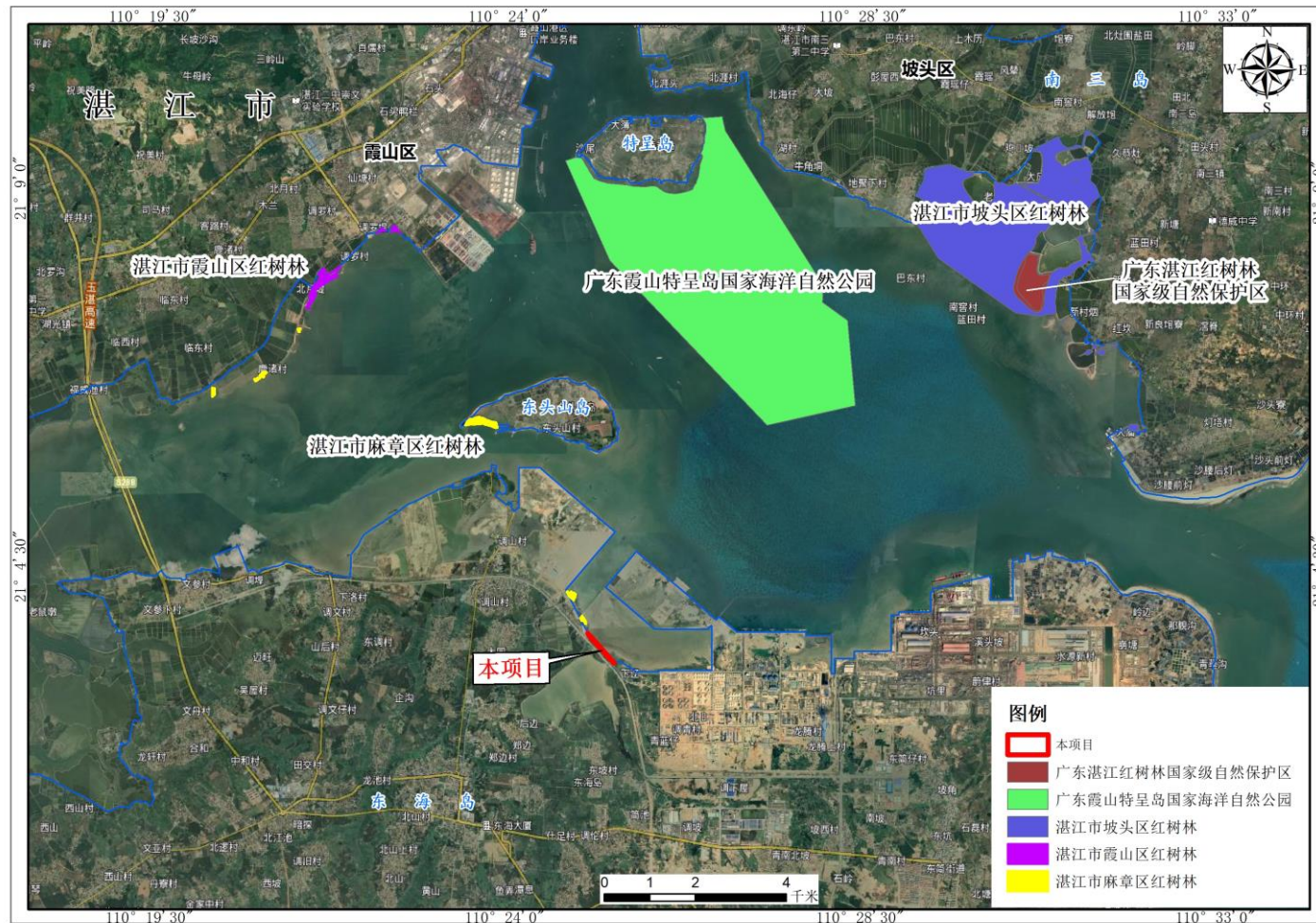


图 6.3-1 项目与生态保护红线位置图

6.4 与产业结构的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本，国家发展改革委 2021 年 10 月修改），本项目属于目录中的第一类 鼓励类中的“七、石油、天然气”第 3 项“原油、天然气、液化天然气、馏分油的储运和管道输送设施及网络建设”，符合国家产业结构政策要求。

6.5 项目用海与相关规划符合性分析

6.5.1 与《广东省海洋主体功能区划（2017-2020 年）》的符合性分析

根据《广东省海洋主体功能区规划》，广东省划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区域。本项目位于优化开发区（图 6.5.1-1）。优化开发区域是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整 and 优化的海域。广东省海洋优化开发区域是国家级海洋优化开发区域之一，是我国以海岸带为主体的“一带九区多点”海洋开发格局的重要节点。

优化开发区的发展方向和布局包括加快推进现代化海洋产业体系。以大力提升传统优势海洋产业为基础，以加快培育壮大海洋新兴产业为支撑，以集约发展高端临海产业集群为重点，形成具有国际竞争力的现代海洋产业体系。加快湛江东海岛钢铁和石化项目建设，推动惠州大亚湾石化产业基地建设和珠海临海重化产业发展。

天然气等清洁能源是我国重要的能源组成部分。为加快清洁能源发展，国家已将清洁能源的开发利用作为能源战略的重要措施。在此背景下，为了更好的推进和改善湛江市的空气质量，推进湛江市的蓝天绿水工程的不断深入和持续，为了更好的发展湛江市东海岛的经济社会，促进东海岛人民生活水平的不断提升，湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司积极开展“湛江东海岛天然气利用工程高压工程”工作，为湛江市东海岛提供稳定、可靠的天然气气源，为经济的可持续发展提供能源保障。本项目的建设符合广东省的发展要求，可以有效缓解东海岛经济发展与环境保护的矛盾，为该区域的可持续发展注入新的动力。本项目的实施将引进新的管道气源，形成多气源互联互通，打造“全省一张网”的理念，充分利用上游高压管道管输天然气，加快天然气管网建设，完成天然气主干管网“县县通工程”。本项

目建成后可大大缓解湛江市东海岛等地区天然气供需紧张的矛盾，实现天然气长期、连续、稳定地供应。

经分析，本项目管道敷设施工不会改变周边功能区的自然属性，不会扰动海床和改变海底地形地貌。同时施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，不产生废弃泥浆和废弃钻渣，管道在营运期全线封闭，无任何污染物排放，不会对区域内海洋水质产生影响。

因此，项目建设符合《广东省海洋主体功能区规划》的规划目标。

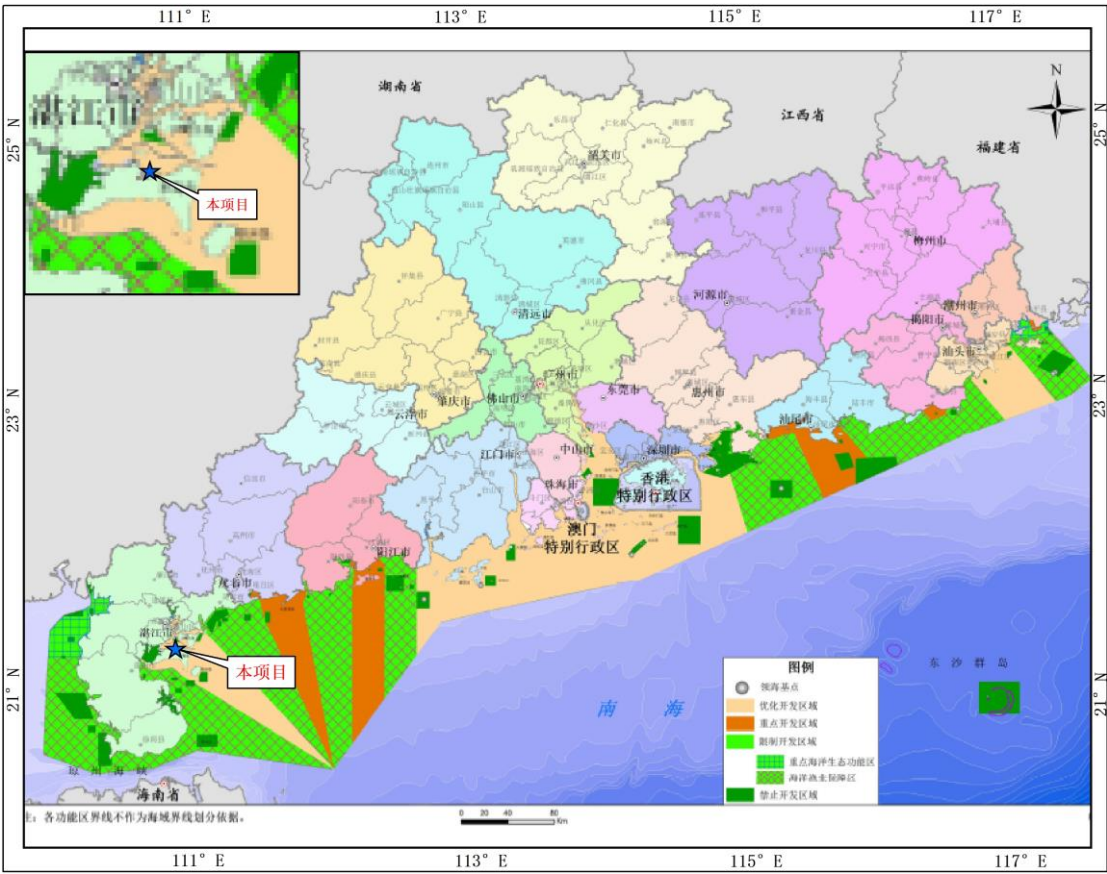


图 6.5.1-1 项目在广东省海洋主体功能区划的位置示意图

6.5.2与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》基于广东省海岸带自然资源禀赋和承载能力、产业基础和发展潜力，以海岸线为轴，构建“一线管控、两域对接，三生协调、生态优先，多规融合、湾区发展”的海岸带保护与利用总体格局，逐步实现陆海统筹。依据资源环境承载能力和空间开发适宜性，规划确定海岸带“三区三线”基础空间格局，推动形成海陆协调的生态、生活、生产空间总体架构。

通过广东省海岸带保护与利用总体规划图叠加分析，本项目位于海洋生产空间区域（图 6.5.2-1）。

生产空间的功能定位：打造我国海洋经济最具竞争力的核心区，构建具有国际竞争力的现代海洋产业体系。围绕供给侧结构性改革的要求，逐步实现海洋经济的集约高效发展，提升工业园区的整体实力和竞争力，建成科技创新和成果高效转化的集聚区。发展重点：生产空间合理安排国家重大项目用地用海需求，统筹海洋与陆地产业发展，在沿海地区布局重大项目、建设临海产业，应注重合理分工和产业链合作，形成陆海产业互相支撑、良性互动的格局，至 2020 年建成 10 个超 500 亿元产业集群。发挥海岸带空间优势，推进发展高端装备制造及临海工业；发挥海洋通道优势，发展海洋交通与港口物流业；发挥海洋生物、海水资源及可再生能源优势，发展海洋新兴产业；实施传统产业绿色高效发展，提升钢铁、电力等行业能效，推动农渔业创新发展。加大沿海大型工程海洋灾害风险排查和防治力度，控制工业污染物排放。

天然气管道工程是城镇现代化基础设施建设的重要内容，也是改善城镇居民、工业、商业、服务业现状的重要保证，天然气管道工程的实施将有力地推动城镇现代化的步伐，可极大地促进城镇周边开发区和工业园区的发展，改善投资环境，促进海岸带区域经济的发展。

项目位于海洋生产空间区域，由于本项目采用定向钻方式穿越海域，管道敷设施工不会改变所在海域的自然属性，同时施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，不产生废弃泥浆和废弃钻渣，生活污水和施工废水不外排，营运也无污染物排放，不会对海岸带的海洋水质环境环境产生影响。

本项目属于优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业，不属于严重过剩以及高污染、高耗能、高排放的项目用海，项目能严格执行建设项目用海面积控制指标等相关技术标准，其建设仅占用海底以下空间资源，对海底以上水体环境不会造成干扰，能更好地提高海岸线利用效率。

因此，项目建设符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的规划要求。

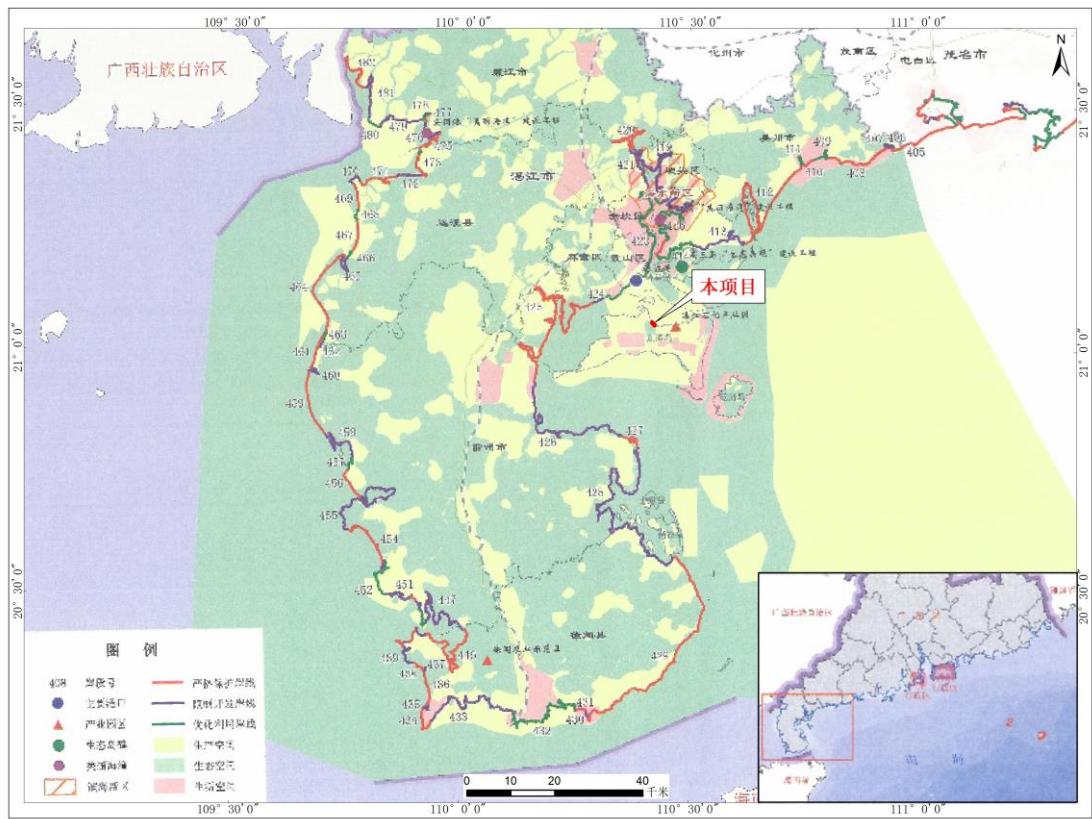


图 6.5.2-1 广东省海岸带三生空间规划图

6.5.3与《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的符合性分析

《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（以下简称《省十四五规划》）提出，坚持陆海统筹、综合开发，优化海洋空间功能布局，提升海洋资源开发利用水平，积极拓展蓝色经济发展空间。优化“六湾区一半岛”海洋空间功能布局，推动集中集约用海，促进海岛分类保护利用，引导海洋产业集聚发展。聚焦近海向陆区域，合理开展能源开发和资源利用，重点发展现代海洋渔业、滨海旅游、海洋油气、海洋交通运输等产业，加大海洋矿产和珠江口盆地油气资源勘探和开采力度。

《省十四五规划》要求，完善能源基础设施网络。按照“全省一张网”理念，加快天然气管网建设，完成天然气主干管网“县县通工程”；提高天然气供应及储备能力，建设广东大鹏 LNG1 接收站扩建工程、珠海金湾 LNG 接收站扩建工程、潮州华瀛 LNG 接收站，以及惠州、揭阳、茂名等地 LNG 接收站项目和广州、阳江、潮州等地天然气调峰储气库。

天然气作为公认的清洁优质能源，已成为现代化城市人民生活 and 工业生产的重要

要能源。发展天然气事业可以减轻城市污染，提高人民生活水平，促进工业生产，提高产品质量，社会综合效益显著。城市天然气事业的发展水平也是城市现代化水平的重要标志，是建设现代化城市的必要条件，对加速建设现代化城市，改善城市的生态环境和投资环境具有重要意义。

随着东海岛社会经济发展，天然气用户需求量日渐增大，尤其是石化产业园区、钢铁配套产业园和造纸高新区的规划建成，届时东海岛对天然气的需求量将急剧增加，供气通道急需打通。为了推进东海岛天然气利用的步伐，保障天然气供应的稳定性，缓解用气紧张的局面，湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司计划投资建设湛江东海岛天然气利用工程高压工程，通过建设天然气管道为东海岛各类天然气用户供气。

本项目的建设符合广东省的发展要求，可以有效缓解东海岛经济发展与环境保护的矛盾，为该区域的可持续发展注入新的动力。本项目的实施，引进新的管道气源，形成多气源互联互通，打造“全省一张网”的理念，充分利用上游高压管道管输天然气，加快天然气管网建设，完成天然气主干管网“县县通工程”。本项目建成后可大大缓解湛江市东海岛等地区天然气供需紧张的矛盾，实现天然气长期、连续、稳定地供应。

因此，项目建设符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》加快天然气管网建设的要求。

6.5.4 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析

《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》（以下简称《规划》）。是指导“十四五”时期全省土地、海洋、森林、矿产、湿地等自然资源保护与开发工作的指导性、纲领性文件。《规划》提出了 9 项重大工程，系统推进自然资源高水平保护高效率利用，全力支撑全省高质量发展。

《规划》要求科学划定生态保护红线。按照依据科学、实事求是、应划尽划、不预设比例的原则划定生态保护红线，形成陆海生态保护红线“一张图”，确保陆域和海域生态保护红线面积不低于 5 万平方千米。优化海域资源配置方式，严格用海控制指标，推进海域混合分层利用，盘活闲置低效用海，不断提高海域资源节约集约利用水平。

《规划》提出，优化海域资源配置方式，严格用海控制指标，推进海域混合分层利用，盘活闲置低效用海，不断提高海域资源节约集约利用水平。有序开发利用海域资源。严格落实国家节约集约用海控制指标，强化标准约束。借鉴国内外节约集约用海模式，以空间整合、结构融合、功能混合和统建共享为重点，推动海域资源多功能立体化高效利用。将产业用海控制指标纳入项目审批依据，以海洋牧场、海上风电、港口、渔业基础设施等大型用海项目为重点，提升节约集约用海水平。

天然气管道工程是城镇现代化基础设施建设的重要内容，也是改善城镇居民、工业、商业、服务业现状的重要保证，天然气管道工程的实施将有力地推动城镇现代化的步伐，可极大地促进城镇周边开发区和工业园区的发展，改善投资环境，促进区域经济的发展。本项目不占用生态保护红线，符合用海控制指标，符合广东省、湛江市东海岛的发展要求，可以有效缓解东海岛用气不足的问题，为该区域的可持续发展注入新的动力。同时可实现东海岛多气源供气的结构，保证天然气长期、连续、稳定地供应。

因此，本项目建设与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的要求相符合。

6.5.5与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

根据《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》，2025年广东省海洋生态环境保护的主要目标是：

——海洋生态环境质量持续改善。近岸海域水质优良（一、二类水质）面积比例达到86%以上；陆源主要污染物入海量持续降低，国控河流入海断面稳定消除劣V类水质。

——海洋生态保护修复取得实效。重要海洋生态系统和生物多样性得到保护，海洋生态系统质量和稳定性显著提升，大陆自然岸线保有率和大陆岸线生态修复长度达到国家要求，营造修复红树林8000公顷。

——美丽海湾建设稳步推进。重点推进15个美丽海湾建设，亲海环境质量明显改善，公众临海亲海获得感和幸福感显著增强。

——海洋生态环境治理能力不断提升。海洋生态环境监测监管能力大幅增强，海洋环境污染事故应急响应能力显著提升，陆海统筹的海洋生态环境治理体系不断

健全。

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》要求，加强海洋生态空间保护。海洋空间坚持保护为主、适度开发，实施海洋“两空间内部一红线”。按照国家的统一部署，探索建立海岸建筑退缩线制度，清理整治非法占用自然岸线、滩涂湿地等行为。推进建设以国家海洋公园为主体、海洋自然保护区为基础、各类海洋自然公园为补充的自然保护地体系，科学划定海洋自然保护地，整合优化以中华白海豚、中国鲎、黄唇鱼等珍稀物种，珊瑚群落、红树林、海草床等典型海洋生态系统为保护对象的自然保护区。加强底线约束和空间管控，严格落实生态保护红线管控。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。定期开展海洋自然保护地和海洋生态保护红线的保护成效评估。

本项目不涉及生态保护红线，管道敷设施工不会改变周边功能区的自然属性，不会扰动海床和改变海底地形地貌。同时施工过程中不产生废弃泥浆和废弃钻渣，生活污水和施工废水不外排，且管道在营运期全线封闭，无任何污染物排放，对海洋资源环境基本没有影响。

综上所述，项目建设与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的规划要求相符合。

6.5.6与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》（以下简称《规划》）提出，优化开发近海海域空间。领海外部界线至-500 米等深线间的区域是实施海洋经济综合开发的重要区域，重点发展现代海洋渔业、海洋旅游、海洋油气、海洋交通运输等产业。

规划要求，打造海洋油气化工产业集群。坚持绿色高端发展，推进央地合作开发南海油气资源，加快形成产值超千亿元的海洋油气化工产业集群。打造以广州、惠州、湛江、茂名和揭阳等为核心的沿海石化产业带，形成“一带、两翼、五基地、多园区协同发展”特色产业布局。加快巴斯夫(广东)新型一体化、埃克森美孚惠州乙烯一期、中海壳牌惠州三期乙烯等重大石化项目建设。鼓励支持优势企业加大兼并重组、跨国并购力度，培育具有国际竞争力的行业龙头企业，带动形成一批特色骨干企业。大力发展中下游产品特别是高端化学品，延伸石化产业链，提升产业创新能力，实施质量品牌建设工程，打造一批品牌响、质量优、效益高的石化产品。

近年来，湛江全力建设省域副中心城市，加快打造现代化沿海经济带重要发展极的重要增长极，致力打造湛江高质量发展的“主引擎”、工业发展的“主战场”、对外开放的“新高地”、财税来源的“主渠道”，努力把东海岛建设成为现代化世界级临港产业集聚基地，助力湛江全力建设省域副中心城市、加快打造现代化沿海经济带重要发展极。充分发挥重大项目龙头带动作用，以钢铁和石化为支柱产业，提高钢铁、石化产业链发展水平，稳步发展造纸产业，以现代服务业为支撑产业，构建“3+1+1”现代产业体系，形成高端产业集聚发展新格局。

目前，目标市场规模庞大，气源点已经具备供气条件，现在正是着手开展湛江东海岛天然气利用工程建设的好时机。为了更好的推进和改善湛江市的空气质量，推进湛江市的蓝天绿水工程的不断深入和持续，为了更好的发展湛江市东海岛的经济社会，促进东海岛人民生活水平的不断提升，湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司积极开展“湛江东海岛天然气利用工程高压工程”工作，为湛江市东海岛提供稳定、可靠的天然气气源，为经济的可持续发展提供能源保障。

因此，本工程建设符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的要求。

6.5.7与《广东省海岛保护规划（2011-2020年）》的符合性分析

2011年12月，广东省人民政府批复同意《广东省海岛保护规划（2011-2020年）》实施（简称《省海岛规划》）。《省海岛规划》提出海岛分类保护。有居民海岛生态保护的对象主要包括保护海岛沙滩、植被、淡水、珍稀动植物及其栖息地、特殊用途区域，优化开发利用方式，改善海岛人居环境：

1. 强化有居民海岛生态保护

保护海岛典型生态系统、珍稀物种、沙滩、植被、淡水、自然景观和历史遗迹等，维护海岛及其周边海域生态平衡；实施海岛生态修复工程，建立海岛生态保护评价体系，严格执行海岛保护规划；广泛宣传 and 普及海岛生态保护知识，鼓励和引导公众参与生态保护。

实施环境容量评价制度，根据海岛水资源承载能力和环境容量合理控制海岛开发建设规模；实施污染物排放总量控制制度，制定和实施主要污染物排放和用水总量控制指标。严格限制高污染、高能耗、国家限制的开发项目；严格限制在海岛沙滩建造建筑物和设施；严格限制在海岛沙滩采挖海砂；严格限制单位和个人改变海

岛海岸线和建设填海连岛工程；坚持先规划后建设、生态保护设施优先建设或者与工程项目同步建设的原则。

2. 改善有居民海岛人居环境

鼓励海岛淡水储存、海水淡化和岛外淡水引入工程设施的建设；实施防灾减灾工程，抵御台风、风暴潮和地质灾害等自然灾害侵袭；优先采用风能、太阳能、海洋能等可再生能源和雨水集蓄、海水淡化、污水再生利用等技术。

3. 严格保护有居民海岛特殊用途区域

有居民海岛特殊用途区域主要包括国防禁区、国防设施、自然保护区，以及公务、教学、防灾减灾、非经营性公用基础设施建设和基础测绘、气象观测等公益事业使用的有居民海岛区域。设置特殊用途区域的明显标志，明确保护范围，各类建设项目应避开特殊用途区域。

本项目依拨有居民海岛东海岛进行建设，用海方式为海底电缆管道，采用定向钻方式穿越海域，入土点和出土点均在陆上。项目申请用海范围从底土穿越海岛人工岸线共 67.5 m，没有实际占用岸线，不会改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岛岸线属性、类型变化。具体位置见本报告第 4 章的图 4.1.1-1。

本项目为天然气管道工程，符合《省海岛规划》优先采用风能、太阳能、海洋能等可再生能源等技术的要求。项目不属于高污染、高能耗、国家限制的开发项目，没有采挖海砂和改变海岛海岸线 and 建设填海连岛工程，项目建设和营运对海岛自然岸线属性、形态和生态功能均无影响。

因此，本项目建设符合《省海岛规划》关于有居民海岛的管理要求。

6.5.8 与《湛江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

《湛江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标规划纲要》（以下简称《市十四五规划》）明确了“十四五”期间湛江经济社会发展的指导思想、基本原则、发展目标、发展要求，谋划重大战略，部署重大任务，并对 2035 年远景目标进行展望，是战略性、宏观性、政策性规划，是政府履行经济调节、市场监管、社会管理、公共服务和生态环境保护职能的重要依据，是未来五年湛江国民经济和社会发展的宏伟蓝图和全市人民共同的行动纲领。

根据《市十四五规划》，在十四五期间，先进制造业、现代服务业、文化旅游

业、现代农业协调发展的产业体系初步形成，战略性新兴产业加快发展，实现老城蝶变、新城崛起，供与需、内与外、城与乡以及全市各区域发展更趋平衡更加协调，发展质量和效益明显提升，增长潜力进一步提高，内需潜力进一步释放，经济结构进一步优化，创新能力进一步提升。

改善大气环境质量和人民生活环境，采用天然气作为清洁能源是大势所趋。大力推广天然气的使用，对治理大气污染、缓解环境保护压力、降低能源消耗和碳排放强度、促进区域经济绿色低碳发展等具有极大的现实意义。清洁能源天然气的推广使用对降低大气污染贡献了一部分力量。目前新能源还处于研发试验阶段，现阶段主要是天然气替代煤等污染较大的能源，来改变能源结构，提高能源资源利用效率，减少污染物排放总量。

本项目的建设符合广东省的发展要求，可以有效缓解东海岛经济发展与环境保护的矛盾，为该区域的可持续发展注入新的动力。本项目的实施，引进新的管道气源，形成多气源互联互通，打造“全省一张网”的理念，充分利用上游高压管道管输天然气，加快天然气管网建设，完成天然气主干管网“县县通工程”。本项目建成后可大大缓解湛江市东海岛等地区天然气供需紧张的矛盾，实现天然气长期、连续、稳定地供应。

因此，本项目符合《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

6.5.9 与《湛江市城市总体规划(2011~2020 年)》的符合性分析

根据《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》，湛江市城市发展战略实行“陆海统筹战略”，即推进海洋开发。整合湛江优势海洋资源，构建海洋发展新平台，加快海洋产业发展，打造中国海洋资源开发的重要基地。依托东海岛港区和宝满港区，大力发展钢铁、石化等临港工业，形成“港工互动”格局。市域产业构成“一地一主园区一主导产业”格局，提升产业集聚度。以城区、各县市城区、重点镇为主要载体，市域形成“一带，三轴，七大产业集聚区，九个产业培育区”的产业空间布局结构。

本项目位于广东省湛江经济技术开发区东海岛石化产业园区。近年来东海岛经济迅速发展，不断引进大型企业入市，这些企业对能源供应量与供应品质都有着较

高的要求。天然气作为工业用燃料具有热量稳定、温度易控、不含杂质等优点，是生产高端产品，提高工业生产水平不可或缺的能源保障。引进新气源，大力发展管道天然气供应，充分保障东海岛各类用户用气，是提高各企业工业生产水平，增强企业竞争力的需要。

综上所述，本工程的建设符合东海岛的发展要求，可以有效缓解东海岛用气不足的问题，为该区域的可持续发展注入新的动力。同时可实现东海岛多气源供气的结构，保证天然气长期、连续、稳定地供应。因此，本工程的建设将有重要意义，尽快建设十分必要。

因此，项目符合《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》的要求。

6.5.10 与《湛江港总体规划（2019~2035 年）》的符合性

本项目位于《湛江港总体规划（2019~2035 年）》中的东海岛港区（含东头山岛），“重点为腹地经济和大型工业发展服务，拓展物流功能，以大宗原材料、能源物资运输为主，兼顾杂货、集装箱运输功能，逐步发展成为大型化、规模化、集约化的综合性港区。”

天然气管道工程是城镇现代化基础设施建设的重要内容，也是改善城镇居民、工业、商业、服务业现状的重要保证，天然气管道工程的实施将有力地推动城镇现代化的步伐，可极大地促进城镇周边开发区和工业园区的发展，改善投资环境，促进区域经济的发展。

目前东海岛港区主要天然气气源，来自 LNG 储配站。已建中石化粤西管网输气管道目前主要为中科炼化一体化项目供应天然气。随着东海岛招商引资，不断壮大高新技术产业规模，石化项目、宝钢配套项目、巴斯夫新型一体化基地（广东）项目等项目陆续建设，东海岛上对天然气需求量将不断增大，现状天然气气源和天然气设施已不能满足未来东海岛天然气发展的需求。东海岛天然气的发展面临着后续气源、调峰应急、输配系统的统一规划和合理布局等一系列新的问题。为适应东海岛的发展，满足新形势下城市建设与发展的需要，保障公民生命财产安全和社会公共安全，维护生产者、经营者和使用者的合法权益，促进天然气事业的健康发展，切实落实《城镇燃气管理条例》和《广东省燃气管理条例》的精神，现拟在中科炼化的西侧，拟建疏港大道东延线西侧拟建设一座东海岛门站，近期接收中石化粤西管网输气管道来气，远期接收“雷东”天然气支线管道气作为第二气源，通过东海

岛门站，形成双气源互联互通，为湛江港东海岛港区内工业用户宝钢湛江钢铁、冠豪纸业、中玻玻璃、巴斯夫一体化基地（广东）等提供稳定可靠的气源。

本项目建成后可为东海岛港区提供稳定、可靠的天然气气源，为经济的可持续发展提供能源保障。因此，项目建设符合《湛江港总体规划（2019-2050 年）》逐步发展成为大型化、规模化、集约化的综合性港区的要求。

6.5.11 与《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》符合性分析

根据《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》，东海岛在规划中形成“东岸旅游、西岸生态、南岸综合、北岸工港，中心商务”的空间格局，最终形成“一心、三轴、四廊、十二区”的空间结构。“一心”即城市商务中心，位于中山大道与调石路之间，以中央公园为核心轴线，以商业、商务、公园、娱乐、体育等为主要功能的公共核心；“三轴”即城市发展轴，旅游发展轴以及公共服务轴。其中城市发展轴是依托东海大道由西至东依次串联民安片区、东山片区、高新新区以及龙海天组团的城市主要发展脉络；旅游发展轴指以龙海天为核心，北联南三岛，南接硇洲岛的湛江东海岸旅游发展轴；景观轴是指南北贯东山组团，由不同公共服务功能核心组成的公共服务轴；“四廊”即基于现状生态条件分隔多个功能片区的生态绿廊，整体呈现“三纵一横”的形态，是东海岛的生态基底，也是保障东海岛生态安全的主要部分；“十二区”即规划的产业功能片区、居住功能片区以及旅游功能片区，共 12 个。具体包括石化产业片区、钢铁基地片区、炼化基地片区、东山片区、民安片区、东简片区、东南片区、高新新区片区、智慧岛片区、仓储物流片区、龙海天旅游片区以及高新技术产业片区等。

湛江东海岛天然气气源为液化天然气（LNG），气源主要来自珠海 LNG 接收站、北海 LNG 接收站。目前东海岛由新建设的 LNG 储配站供气。东海岛现状管输气源来自中石化粤西管网输气管道，目前主要为中科炼化一体化项目供应天然气。

随着东海岛经济正处于快速发展阶段，工业用户未来开发市场存量巨大，现状气源、供气场站及天然气管网不能满足未来东海岛各类用户不断增长的用气需求。湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司拟建设“湛江东海岛天然气利用工程高压工程”在中科炼化西侧，规划疏港大道东延线西侧拟建设一座东海岛门站，占地面积约为 8.5 亩，近期输气能力为 $14.4 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，远期输气能力为 $32.2 \times 10^4 \text{ Nm}^3$

h。近期接收中石化粤西管网输气管道来气，目前主要为中科炼化一体化项目供应天然气。当宝钢一期、冠豪、巴斯夫一体化基地（特殊工况）同时用气时，此时需要停止中压，可满足需求。此时的中压可以利用 LNG 储配站进行供气。当宝钢湛江钢铁二期投产时，需要引进第二气源“雷东”天然气支线管道气，形成双气源，为东海岛的用气稳定增加了一重保障。

目前东海岛由新建设的 LNG 储配站供气。中石化湛江分输站-东海岛输气管道只是直供中科炼化，不为其他区域供气，其余区域供气由特许经营权单位湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司负责解决。随着经济的不断发展，东海岛迫切需加快天然气的利用，对调整和完善能源结构，坚持走可持续发展道路，实现经济增长方式的转变具有重要的战略意义和现实意义。

本项目位于《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》“十二区”的石化产业片区，项目建设运营有助于推动该片区产业发展，符合《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》的总体发展目标。

结论：

综上所述，本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（公示版）《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示稿）等各级国土空间规划文件要求。

项目符合国家产业政策，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、生态保护红线的管理要求。

项目与《广东省海洋主体功能区规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》《湛江港总体规划（2019~2035 年）》《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》等省、市规划文件的要求相一致。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 与自然资源和海洋生态条件适宜性

(1) 工程安全

工程所在地貌为冲积平原地貌，现场地形有一定起伏变化，相对高差约 8.7 m，场地周边较空旷。工程管道沿线主要为耕地池塘、海域。根据勘察报告，穿越场地区揭露的地层为：第四系全新统填土层（ Q_4^{ml} ）：①素填土；第四系冲积土层（ Q_4^{al} ）：②₁淤泥，②₂中粗砂，②₃粉质黏土，②₄淤泥，②₅中粗砂，②₆粉质黏土。本次穿越管道水平段主要位于②₆粉质黏土层，局部位于②₅中粗砂层，基本适宜定向钻穿越。总体而言海床稳定性较好。

根据巴斯夫线管道平纵断面图，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m，是完全能满足《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）中“水域穿越段管顶埋深不宜小于涉及洪水冲刷线或疏浚深度以下 6 m”的规范要求的，在以后的长期运行期间能保证管道安全。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）：本工程所在地 II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.10 g，场地类别属 II 类，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35 s。本工程场地地震动峰值加速度为 0.125 g。反应谱特征周期值为 0.45 s，场地的地震烈度为 7 度。

工程场地地下水对混凝土结构的腐蚀性等级为微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性等级为中腐蚀。地下水位以上的土层对钢筋混凝土结构为弱腐蚀、对钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性等级为中等腐蚀，对钢结构腐蚀性等级均为微腐蚀。

根据勘察报告，场地揭露土层工程性质一般，场地内及附近未发现不良地质现象，未见滑坡、崩塌、泥石流等环境地质问题；未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。场地为抗震不利地段，综合判定场地稳定性差、适宜性差。特殊性岩土经处理后或采用桩基础可消除其不利影响，处理后的场地可达到基本稳定区，较适宜本工程的建设。

因此，本工程区海床稳定性较好，场地为抗震不利地段，采取相应措施后，

本项目选址与工程安全相适宜。

（2）工程施工的难易程度

本项目海域穿越段位于东海岛红星水库附近，采用定向钻敷设方式可避免冲刷及动、静水浮力对管道安全的影响，因此本项目拟采用非开挖穿越的定向钻穿越方案。

定向钻作为非开挖的一种施工工法，已在天然气管道穿越中得到了广泛应用。定向钻穿越一般适宜的地层为黏土、粉土、细沙、软岩等，对于粒径大于 10 cm，含量超过 20% 的砂卵石层和单轴抗压强度大于 60 MPa 的硬岩层一般通过难度较大。从技术来看，定向钻能否通过将取决于岩层硬度、砂卵石层厚度与粒径大小、砂卵石层处理方式。此外，定向钻施工需要足够的钻机安装场地和管道组焊回拖场地及良好的进场道路条件，其使用受到穿越点地形条件的影响。

根据勘察报告，穿越场地区揭露的地层为：第四系全新统填土层（ Q_4^{ml} ）：①素填土；第四系冲积土层（ Q_4^{al} ）：②₁淤泥，②₂中粗砂，②₃粉质黏土，②₄淤泥，②₅中粗砂，②₆粉质黏土。本次穿越管道水平段主要位于②₆粉质黏土层，局部位于②₅中粗砂层，基本适宜定向钻穿越。

本项目采用定向钻方式穿越海域，两岸连接段采用开挖沟埋敷设方式，穿越管道入土段和出土段直接与开挖敷设段管道连接，两岸开挖敷设管段管顶埋设深度不小于 1.2 m，设置警示带。根据《湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告》提出的入土位置、出土位置和管线坐标，用定向钻钻导向孔，并逐节加入套管；在对岸出土后，在套管出土端连接扩孔器和穿越管段，扩孔器数量根据穿越管段直径选择；同时管道在出土岸进行分段或整体组装，检验、试压合格后。利用钻机拉动扩孔器和穿越管段回拖，直至使穿越管道完全敷设于扩大的导向孔内到钻机入土处露出端头。定向钻施工入、出土侧的开挖部分，应采用粘性土密实回填，并根据规范要求恢复地形、地貌。

因此，本项目选址与工程施工相适宜。

（3）海洋生态环境

本项目施工期采用定向钻方式穿越海域，根据设计方案，管道埋深约 20 m。定向穿越段的入土点和出土点均在陆上，施工过程中产生的泥浆和钻渣不排海，

最终回收再使用。项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物和潮间带生物基本无影响，也不会对浮游生物、游泳动物产生影响。

项目穿越段所处海域存在一片现状红树林，由于红树林的根系（特别是细根）垂直分布都较同等高度的陆地植物较浅，多分布于 20~40 cm 的土层，一般不超过 50 cm 深，本项目从底土穿越海域，距离底床的深度远大于 50 cm，定向钻施工不会影响到红树林的根系。

因此，本项目建设与海洋生态环境相适宜。

综上，本项目选址与自然条件和海洋生态条件相适宜。

7.1.2 与区位、社会经济条件适宜性

7.1.2.1 区位条件

湛江经济技术开发区由建成区及东海岛、硇洲岛、东头山岛和南屏岛等区域组成，下辖 1 个镇、5 个街道，总人口约 40 万。建成区是湛江的中心城区，基础设施完善，已形成湛江商务中心、金融中心、休闲文化中心的格局，并将赤坎区、霞山区连为一体，推动湛江从中等城市迈进现代大城市行列。东海岛为全国第五大岛屿、全省最大岛屿，岛内已形成“一环三横四纵”的路网布局，对外交通有疏港大道、东海岛铁路、玉湛高速、东雷高速和 30 万吨级航道与码头等，岛内交通便利，多年的开发建设积累了优质的施工队伍储备，水路交通联运提供了施工原料的运输便利，本项目用海选址区位条件优越，能够满足项目建设需求。

7.1.2.2 社会条件

（1）气源条件

本项目近期气源接自中石化粤西管网，而中石化粤西管网上游气源为国家管网广西（LNG）粤西支线在湛江设置的分输站，目前主要为中科炼化一体化工程配套工程供气，远期气源接自“雷东”支线在东海岛设置的分输站，而“雷东”支线上游接自琼粤天然气管道，因此本项目近期气源为国家管网广西（LNG）粤西支线，远期接入琼粤天然气管道，形成双气源。

(2) 市场条件

根据湛江东海岛天然气专项规划（2022-2035）资料，初步估算 2035 年东海岛的年用气量约为 $209648.9 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，日用气量为 $578.5 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。

表 7.1-1 东海岛管道天然气各类用户年用气量汇总表（单位： $\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{年}$ ）

类型	2025 年	2030 年	2035 年
居民用户	892.1	1764.7	2095.5
商业用户	267.6	883.4	1676.4
一般工业用户	3770.6	9480.1	20974.6
大工业用户	47900	127600	183600
未可预见量	259.5	638.3	1302.4
合计	53089.8	140366.5	209648.9

表 7.1-2 东海岛管道天然气各类用户日用气量汇总表（单位： $\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{日}$ ）

年限	居民	商业	一般工业	大工业	未可预见	合计
2025 年	2.7	0.8	11.0	130	0.8	145.3
2030 年	5.4	2.7	27.7	349	1.9	386.7
2035 年	6.4	5.1	61.2	502	3.8	578.5

因此，本项目建设符合湛江东海岛燃气市场需求。

(3) 配套条件

东海岛为全国第五大岛屿、全省最大岛屿，岛内已形成“一环三横四纵”的路网布局，对外交通有疏港大道、东海岛铁路、玉湛高速、东雷高速和 30 万吨级航道与码头等，岛内交通便利，为管道施工运营和维护提供良好的交通运输依托条件。项目建设所需管材可由厂家直接供应，所需的水泥、砂石可从当地市场购买；电源由地方 10kV 高压输电线路接入；生活及生产用水采取市政给水，生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网。因此，本项目建设外部配套条件良好。

综上，本项目选址与社会条件相适宜。

7.1.3 与周边海域开发活动的适宜性

根据本报告第 5 章分析，本项目位于东海岛，周边海域开发利用现状主要为农村集体土地、码头工程、跨海桥梁、现状养殖、红树林及红星水库等。受本项目建设影响的开发活动为湛开集有（2013）第 1449 号。

本项目拟申请用海对湛开集有（2013）第 1449 号权属范围进行避让，对于本项目定向钻出土点占用湛开集有（2013）第 1449 号权属范围内，建设单位将在施工前应告知本项目施工范围、施工时间及建设内容，征求湛江经济技术开

发区东山镇昌迳村调迳经济合作社农民集体的同意，并对所占用土地进行征地补偿，在取得同意后开工建设。因此，本项目选址与周边海域开发活动相适宜。

7.1.4 与海洋产业协调发展适宜性

2021 年 4 月 6 日，广东省人民政府关于印发《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（粤府〔2021〕28 号，2021 年 1 月 26 日省十三届人大四次会议审议批准）。纲要中指出，按照“全省一张网”理念，加快天然气管网建设，完成天然气主干管网“县县通工程”；提高天然气供应及储备能力，建设广东大鹏 LNG 接收站扩建工程、珠海金湾 LNG 接收站扩建工程、潮州华瀛 LNG 接收站，以及惠州、揭阳、茂名等地 LNG 接收站项目和广州、阳江、潮州等地天然气调峰储气库。提升原油国家储备和商业储备能力，以及成品油储备能力。

本项目的建设符合广东省的发展要求，可以有效缓解东海岛经济发展与环境保护的矛盾，为该区域的可持续发展注入新的动力。本项目的实施，引进新的管道气源，形成多气源互联互通，打造“全省一张网”的理念，充分利用上游高压管道管输天然气，加快天然气管网建设，完成天然气主干管网“县县通工程”。本项目建成后可大大缓解湛江市东海岛等地区天然气供需紧张的矛盾，实现天然气长期、连续、稳定地供应。因此本项目的建设将有重要意义，加快建设十分必要。是符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的建设工程。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 项目用海平面布置是否体现节约集约用海的原则

本项目巴斯夫线管道始于东海岛门站围墙外 2 m，管道出站后沿港南大道西侧绿化带向北敷设约 1 km 后，转向西敷设，沿规划横一路敷设约 600 m 后，向北相继穿越横一路、海域、鱼塘，约 3.5 km 后转向北敷设，敷设约 140 m 后转向西敷设，止于巴斯夫一体化基地（广东）项目围墙外 2 m，线路全长 5.32 km（平面距离）。

根据广东省政府 2022 年批复海岛岸线，本项目巴斯夫线约有 764 m 管道位

于东海岛北侧，东头山道东南侧海域。涉海段为直线穿越，最大程度地减少使用海域资源。

综上，本项目平面布置已尽可能地减少对海域空间资源的使用，体现了集约节约用海的原则。

7.2.2 项目用海平面布置是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标

本项目采用定向钻方式穿越海域，根据设计方案，管道埋深约 20 m。定向穿越段的入土点和出土点均在陆上。项目建设不会破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物和潮间带生物基本无影响，也不会对浮游生物、游泳动物产生影响。

项目穿越段所处海域存在一片现状红树林，由于红树林的根系（特别是细根）垂直分布都较同等高度的陆地植物较浅，多分布于 20~40 cm 的土层，一般不超过 50 cm 深，本项目从底土穿越海域，距离底床的深度远大于 50 cm，项目建设不会影响到红树林生态系统。

综上，本项目平面布置有利于生态保护。

7.2.3 项目用海平面布置能否最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响

本项目天然气管道敷设位于海床以下，管道埋深约 20 m，项目用海对所在海区的水文动力和冲淤环境基本无影响。因此，项目用海平面布置已最大程度地减少对水动力和冲淤环境的影响。

7.2.4 项目用海平面布置能否最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

根据本报告第 5 章分析，本项目海域穿越段占用部分湛开集有（2013）第 1449 号权属范围，拟申请用海范围已对其权属范围进行避让。项目用海对周边海域开发活动基本无影响，因此，本项目平面布置能够最大程度减少对周边其他用海活动的影响。

7.3 用海方式合理性分析

本项目建设内容为湛江东海岛天然气利用一期工程巴斯夫线管道海域穿越段，用海方式一级类为“其他方式”，二级类为“海底电缆管道”。

7.3.1 用海方式能否最大程度的减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护海域基本功能

本项目采用定向钻方式穿越海域，根据巴斯夫线管道平纵断面图，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m，定向钻的入土点和出土点布置在陆上，不会改变项目所在海域的自然属性。因此，本项目用海方式能最大程度的减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能。

7.3.2 用海方式能否最大程度的减少对区域海洋生态系统的影响

本项目天然气管道通过定向钻方式穿越东海岛北侧海域，管道埋深约 20 m，定向穿越段的入土点和出土点均在陆上，项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物和潮间带生物基本无影响，也不会对浮游生物、游泳动物产生影响。

项目穿越段所处海域存在一片现状红树林，由于红树林的根系（特别是细根）垂直分布都较同等高度的陆地植物较浅，多分布于 20~40 cm 的土层，一般不超过 50 cm 深，本项目从底土穿越海域，距离底床的深度远大于 50 cm，定向钻施工不会影响到红树林的根系。

因此，本项目的用海方式能最大程度上减少对区域海洋生态系统的影响。

7.3.3 用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目天然气管道的用海方式为“海底电缆管道”，管道埋深约 20 m，对水流的阻挡作用小，不会扰动海床和改变海底地形地貌。因此，本项目用海方式能最大程度减少对水文动力和冲淤环境的影响。

7.4 岸线利用合理性分析

本项目申请用海范围穿越海岛人工岸线 67.5 m，不涉及自然岸线，不新增岸线。

《湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告》（新地能源工程技术有限公司，2022 年 8 月）对巴斯夫线 3 种线路方案比选。通过线路方案比选可知，若将管道往西布置（即西线方案，不占用海域），存在前期手续复杂、穿越工程多等问题，而中线方案和东线方案均需占用海域。东线方案存在技术上不可行以及运营期增加经营成本等问题，本项目推荐中线方案。因此项目建设需要穿越海岸线，岸线类型为海岛人工岸线。

根据《海籍调查规范》“5.4.5.1 电缆管道用海 以电缆管道外缘线向两侧外扩 10 m 距离为界”，本项目申请用海范围以建设单位提供的设计方案为基础，以天然气管道外缘线向两侧外扩 10 m 界定用海范围。因此，项目建设穿越岸线 67.5 m 是合理的。

根据巴斯夫线管道平纵断面图，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m。项目建设不改变岸线自然形态、亦不影响岸线生态功能。项目建设对周边岸线资源不产生影响。



图 7.4-1 穿越岸线示意图

根据《海岸线保护与利用管理办法》，海岸线保护与利用管理应遵循保护

优先、节约利用、陆海统筹、科学整治、绿色共享、军民融合原则，严格保护自然岸线，整治修复受损岸线，拓展公众亲海空间，与近岸海域、沿海陆域环境管理相衔接，实现海岸线保护与利用的经济效益、社会效益、生态效益与军事效益相统一。

根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4号），“海岸线占补是指项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。2017年10月15日粤府办〔2017〕62号文印发后，在广东省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。”

根据《广东省自然资源厅关于进一步做好海岸线占补台账管理的通知》（粤自然资海域〔2023〕149号），“用海项目从空中跨越或底土穿越海岸线，不改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化的，可免于落实海岸线占补。”

本项目采用顶管方式从底土穿越海岸线，不改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化，无需进行海岸线占补。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积合理性分析内容

本项目天然气管道拟申请用海面积 1.4325 hm^2 ，用海类型为“海底工程用海”中的“电缆管道用海”；用海方式为“其他用海方式”中的“海底电缆管道”。

7.5.1.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

根据《湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告》（新地能源工程技术有限公司，2022年8月），巴斯夫线推荐线路方案为管道始于东海岛门站围墙外2m，管道出站后沿港南大道西侧绿化带向北敷设约1km后，转向西敷设，沿规划横一路敷设约600m后，向北相继穿越横一路、海域、鱼塘，约3.5km后转向北敷设，敷设约140m后转向西敷设，止于巴斯夫一体化基地

（广东）项目围墙外 2 m，线路全长 5.32 km（平面距离）。根据广东省政府 2022 年批复海岛岸线，巴斯夫线有 764 m 管道位于海域。

本项目近期气源接自中石化粤西管网，而中石化粤西管网上游气源为国家管网广西（LNG）粤西支线在湛江设置的分输站，输气管道设计压力 6.3MPa，工作压力不大于 5.6MPa，管径为 DN500，设计输气能力 20 亿 $\text{Nm}^3/\text{年}$ 。本项目按照设计输量下高月高日流量进行方案比选。在湛江分输站输气能力为 $20 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，雷州分输站工作压力不小于 5.6MPa 的前提下，近期对东海岛用户最大用气量和最低用气压力需求，进行模拟进行计算。当远期引入第二气源时，分别对 DN300、DN400、DN500 不同管径方案进行计算。对不同管径选型下输气工艺计算结果可以得出：DN300 管径无法满足工艺要求，DN400 可满足工艺需求，能够满足巴斯夫最低用气压力需求，DN500 满足各用户用气压力需求的前提下，且有一定余量，充分考虑远期市场的发育，管道储气调峰等因素，推荐选用 DN500 作为本项目管线的管径。

本项目推荐一般直管段和穿越段推荐采用直缝双面埋弧焊钢管，钢管规格为 $\text{D508} \times 11.9 \text{ mm}$ ，材质为 L415M（PSL2 系列）；热煨弯管推荐采用直缝双面埋弧焊钢管，钢管规格为 $\text{D508} \times 14.2 \text{ mm}$ ，材质为 L415M（PSL2 系列）。管材制造符合《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB/T9711-2017 中 PSL2 系列标准的规定。

综上，本项目实际涉海长度为 764 m，管径为 DN500，申请用海面积 1.4325 ha 可以满足项目用海需求。

7.5.1.2 项目用海面积是否符合相关行业设计标准和规范

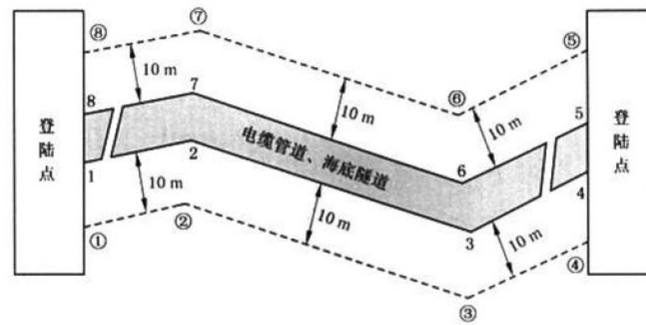
（1）与《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的符合性分析

本项目用海类型为“海底工程用海”中的“电缆管道用海”；用海方式为“其他用海方式”中的“海底电缆管道”。根据《海籍调查规范》“5.4.5.1 电缆管道用海 以电缆管道外缘线向两侧外扩 10 m 距离为界，参见附录 C.33”（图 7.5-1），本项目以建设单位提供的设计方案为基础，以天然气管道外缘线向两侧外扩 10 m 界定用海面积，因此本项目用海面积与《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）相符合。

C.33 电缆管道和海底隧道用海

用海特征: 占用海床和底土空间铺设的电缆管道或海底隧道等。其界址界定方法见图 C.33。

示例:



注1: 折线①-②-③-④-⑤-⑥-⑦-⑧-①围成的区域为本宗海的范围。其中电缆管道属海底电缆管道用海, 用途为海底电缆管道; 海底隧道属跨海桥梁、海底隧道用海, 用途为海底隧道。

注2: 折线1-2-3-4和5-6-7-8为电缆管道或海底隧道及其防护设施的外缘连线; 折线①-②-③-④和⑤-⑥-⑦-⑧为电缆管道或海底隧道及其防护设施的外缘连线向两侧平行外扩10m的边线。

图 7.5.1.2-1 电缆管道用海面积界定方法 (引自《海籍调查规范》(HY/T 124-2009))

(2) 与《海域使用面积测量规范》

按照《海域使用面积测量技术规范》，本次论证项目拟申请用海面积，是根据坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积，借助于cad的软件计算功能直接求得。

(3) 与行业相关规范的符合性

本项目按照《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006, 2020 年版)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《燃气工程项目规范》(GB55009-2021)等现行有关规范、规程和标准，以技术和经济相统一的原则，确定了本项目的主要技术指标。设计中同时考虑国家通用规范、行业规范对本项目进行论证分析，确保结构安全、经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。

综上，本项目用海面积符合相关行业设计标准和规范。

7.5.1.3 项目减少用海面积的可能性分析

根据项目的总平面布置、结构尺度参数、《海籍调查规范》所界定的用海范围和面积是满足项目用海需求的，也是必需的。项目规模大小合适，水工尺度设计符合规范和实际需要，综合项目用海面积的需要和对海洋生态环境、水动力环境、泥沙冲淤环境的影响等多方面因素考虑，用海面积不能再减小。

7.5.2 宗海图绘制

以建设单位提供的设计方案为基础，依据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》，完成本项目宗海图的绘制。本项目宗海位置图见图 7.5.2-1，宗海界址图见图 7.5.2-2。

（1）宗海界址图的绘制方法

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，利用 Arcmap 软件矢量化地形图作为宗海界址图的底图，根据《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》对宗海和宗海内部单元的界定原则，形成不同用海单元的界址范围。

（2）宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用中国海事局 2020 年 12 月第 10 版的海图《东海岛至调顺岛（图号 88103）》作为底图，比例尺为 1:40 000，坐标系为 2000 国家大地坐标系(CGCS2000)。深度采用理论最低潮面，单位为米；高程采用 1985 国家高程基准，单位为米，地图投影为墨卡托投影（ $20^{\circ} 53' N$ ），图式采用 GB12319-1998。将上述图件作为宗海位置图的底图，根据海图上附载的方格网经纬度坐标，将用海位置叠加之上述图件中，并填上《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。

湛江东海岛天然气利用一期工程宗海位置图

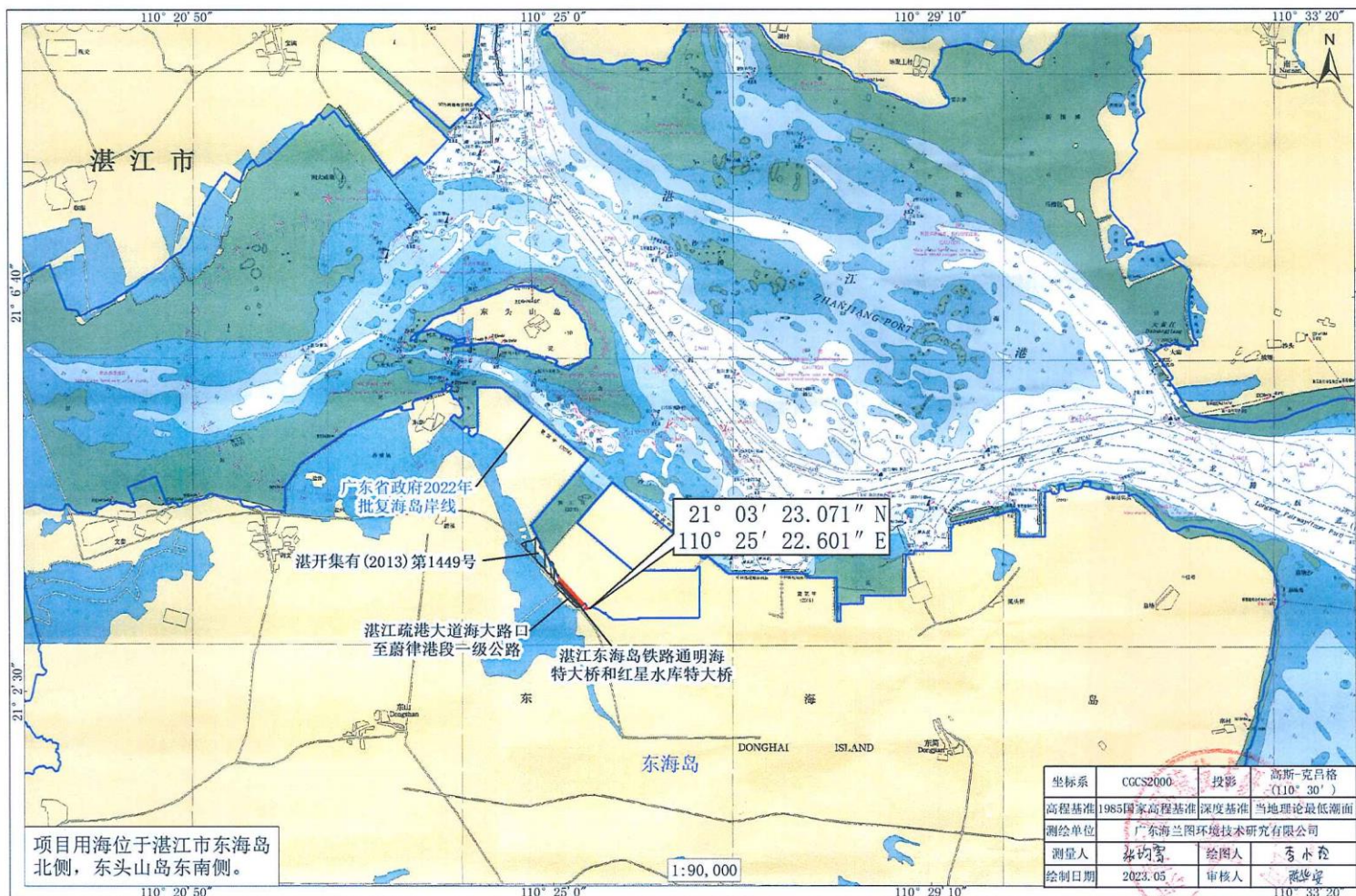


图 7.5.2-1 宗海位置图

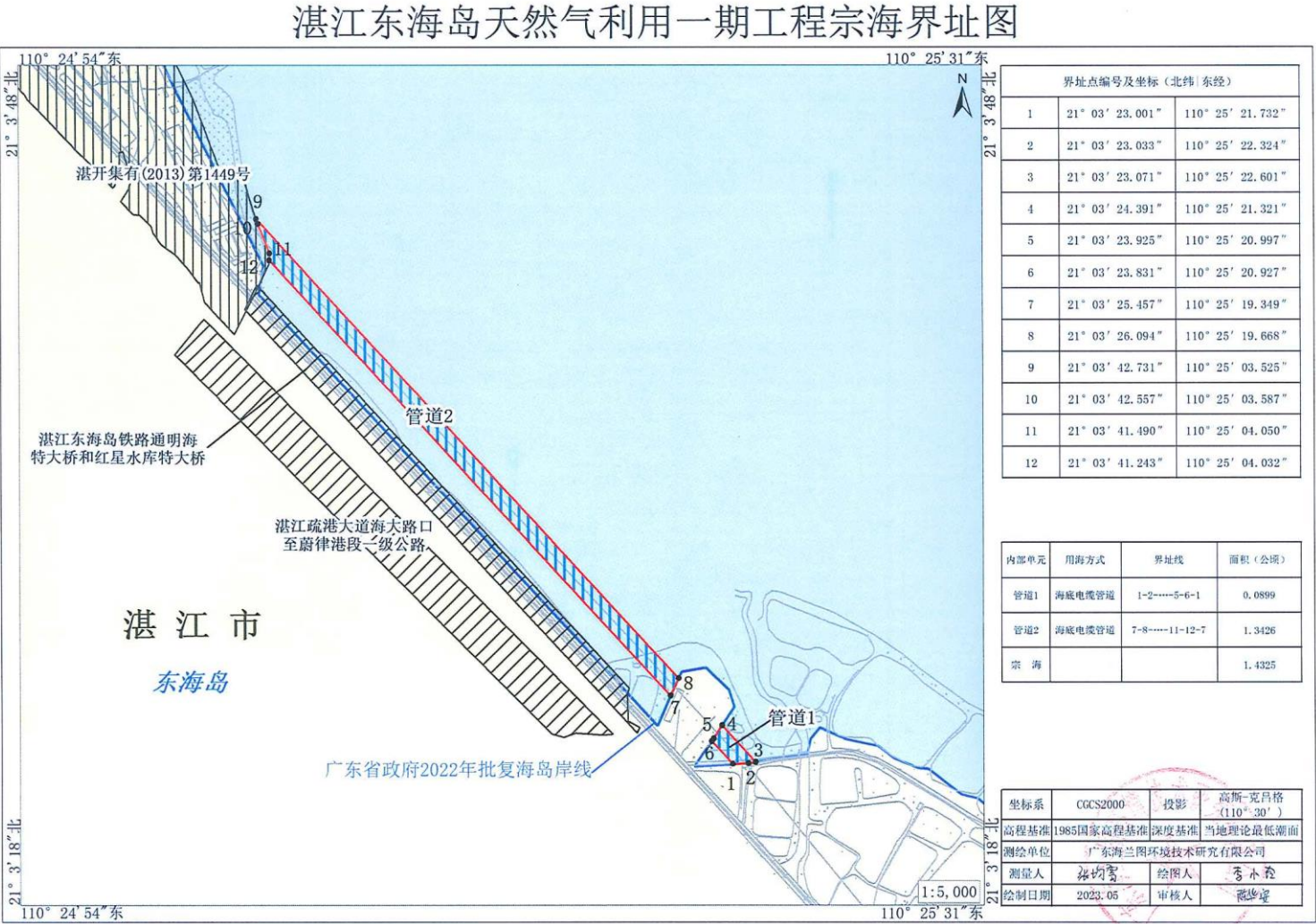


图 7.5.2-2 宗海界址图

7.5.3 项目用海面积量算

7.5.3.1 宗海界址点的确定

本项目用海方式为“其他用海方式”之“海底电缆管道”，申请用海面积 1.4325 ha。

项目宗海界址图见图 7.5-3。界址线为 1-2-3-4-5-6-1；7-8-9-10-11-12-7。其中界址线 1-2-3、4-5-6、7-8 以及 9-10-11-12 为广东省政府 2022 年批复海岛岸线，界址线 3-4、6-1、8-9 和 12-7 为天然气管道外缘线外扩 10 m 线。

7.5.3.2 宗海界址点坐标的确定

宗海界址点在 AutoCAD2010 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、110°30'为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

$$l = \frac{1}{\cos B_f} \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

$$B = B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]$$

根据上述计算方法，本项目宗海界址点坐标见表 7.5.3.3-1。

表 7.5.3.3-1 宗海界址点坐标表

编号	北纬	东经
1	21° 03' 23.001"	110° 25' 21.732"
2	21° 03' 23.033"	110° 25' 22.324"
3	21° 03' 23.071"	110° 25' 22.601"
4	21° 03' 24.391"	110° 25' 21.321"
5	21° 03' 23.925"	110° 25' 20.997"

编号	北纬	东经
6	21° 03' 23.831"	110° 25' 20.927"
7	21° 03' 25.457"	110° 25' 19.349"
8	21° 03' 26.094"	110° 25' 19.668"
9	21° 03' 42.731"	110° 25' 03.525"
10	21° 03' 42.557"	110° 25' 03.587"
11	21° 03' 41.490"	110° 25' 04.050"
12	21° 03' 41.243"	110° 25' 04.032"

7.5.3.3 用海面积量算合理性分析

按照《海域使用面积测量技术规范》，本次论证项目申请用海面积是根据坐标解析法进行面积计算，利用经外扩后的各点平面坐标计算面积，借助于CASS 9.1 的软件计算功能直接求得用海面积为 1.4325 ha。

因此，本项目申请用海面积的界定符合《海籍调查规范》《海域使用面积测量规范》等相关规范的要求。

7.6 用海期限合理性分析

根据《海域使用管理法》，本项目属于港口、修造船厂等建设工程用海，海域使用权最高期限为五十年；根据《湛江东海岛天然气利用工程高压工程可行性研究报告》（新地能源工程技术有限公司，2022 年 8 月），本项目的天然气管道设计使用年限为 30 年，因此用海申请用海期限 30 年是合理的。

8 生态用海对策

本项目为湛江东海岛天然气利用一期工程，用海方式为海底电缆管道，拟采用定向钻方式穿越海域，根据巴斯夫线管道平纵断面图，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m。定向穿越段穿越管道水平长度 1433.2 m，实长 1433.9 m，入土点和出土点均在陆上，涉海段长度约 764 m，从底土穿越海岛人工岸线共 67.5 m。

根据第 4 章分析，本项目建设对所在海区的资源生态影响小，因此，无需进行生态保护修复。生态保护对策和生态跟踪对策如下：

8.1 生态保护对策

建设单位应采取以下措施减少项目建设对区域生态环境的影响。

8.1.1 设计阶段生态保护对策

本项目海域穿越段管道采用管道外防腐层全线采用 3PE 防腐涂层和牺牲阳极保护，防止海水、海泥等腐蚀性物质对天然气管道的腐蚀，造成管道穿孔、天然气泄漏从而影响区域生态环境。

8.1.2 施工期生态保护对策

（1）合理安排施工季节与施工进度，应尽量缩短水上作业时间，并尽量将施工期避开鱼虾洄游繁殖、幼鱼索饵以及生长的高峰期，减少项目实施对海洋生态环境的影响。

（2）施工机械应尽量选择低噪声的施工机械，采用低噪声的施工工艺，防止噪声对海洋生物产生影响。

（3）加强污水水质监测、风险防范措施和应急准备，坚决杜绝污染事故特别是污水事故排放的发生。

（4）加强施工期生活污水、施工废水等的收集处置，严禁向海域倾倒各种垃圾或排放未达标的废水影响海洋生态。

（5）为防止管道泄漏，在施工时高压门站进站管道焊缝采用 100%超声波检测和 20%射线检测；巴斯夫线、宝钢线焊缝采用双百无损检测，需进行强度

试验和严密性试验，防止出现因焊缝不合格造成的管道泄漏。

8.1.3 营运期生态保护对策

为了防止天然气泄漏引起爆炸、燃烧而危害区域生态环境，运行时将加强巡线，对可能出现危险的挖方区、穿越段等进行重点巡视，避免出现人为破坏导致的管道泄漏及火灾、爆炸事故。关键的阀门选用优质阀门，以减少漏气的可能性。

8.2 生态跟踪对策

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）：论证范围内涉及典型海洋生态系统的用海项目，应根据资源生态影响分析结果，结合相关管理要求，提出生态跟踪监测方案，包括生态监测内容、站位、频次等主要内容。

根据卫星遥感影像和现场踏勘情况，本项目论证范围内存在“湛江市麻章区红树林”生态保护红线区以及未纳入其中的现状红树林。

8.2.1 生态监测内容及频次

参照相关规范，红树林的生态系统状况应调查红树林面积、分布、种类、盖度等因子，生境关键要素应调查盐度、水体溶解氧、滩涂高程、沉积物粒度等因子，监测频次为每年一次。

8.2.2 生态监测站位

参照《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第3部分：红树林》（T/CAOE 20.3-2020）：

（1）监测站位布设：

① 布设原则

调查站位的布设应遵循以下原则：

a.全面性：布设的站位应合理布局，在空间上涵盖整个调查区域，充分反映调查区域红树林生态系统空间异质性；

b.代表性：布设的站位应包含所有代表性的植物群落类型，使调查结果充分反映红树林的现状；

c.固定性：布设的站位一经确定应保持不变，以便进行长期监测，为持续性管理提供依据。

②布设方法

站位布设方法如下：

a.综合考虑调查区域红树林植被分布、水环境、底质类型等因素划分调查区块；

b.在不了解红树林植被分布情况的区域，采用线路调查或区划调查确定红树林植被类型和分布，记录该区域发现的所有红树物种，具体调查按 GB/T 30363 规定执行；

c.根据红树林植被、滩涂高程和开发活动等因素，每个区块应自陆向海垂直于岸线布设调查断面，调查断面数量设置要求见表 8.2.2-1；

d.每条调查断面根据红树林植被和滩面高程情况布设调查站位。如红树林为单一物种群落，每条调查断面布设不少于 3 个站位。如红树林包括多个群落类型，宜在每个群落类型布设站位；

e.每个调查站位应设置不少于 3 个永久固定红树林植被样方，在样方四角用标桩做标志，每个标桩上标明断面和样方标号，并记录样方中心位置经纬度；

f.生物群落和环境要素调查站位布设与植被群落调查同步，样方设置按 GB/T 12763.9 规定执行。

表 8.2.2-1 红树林调查断面数量设置要求

红树林岸线长度 km	断面数量
≤0.3	≥1 条
>0.3~≤0.2	≥2 条
>0.2	1 条/km, ≥2 条

8.2.3生态监测方法

参照《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第 3 部分：红树林》（T/CAOE 20.3-2020）：

（1）红树林面积、分布、盖度采用遥感调查，具体按 T/CAOE 20.1-2020 和 HY/T 081 规定执行。

（2）水温、盐度调查按 GB/T 12763.2 规定执行。

（3）水体溶解氧调查按 GB/T 12763.4 规定执行。

- (4) 滩涂高程调查按 GB/T 17501 规定执行。
- (5) 沉积物粒度调查按 GB/T 12763.8 规定执行。

9 结论

9.1 项目用海情况基本情况

湛江东海岛天然气利用工程一期工程（下称“本项目”）拟建设高压天然气管道和 1 座天然气站场。高压天然气管道包括巴斯夫线和宝钢线。根据广东省政府 2022 年批复海岛岸线，本项目巴斯夫线约有 764 m 管道位于东海岛北侧，东头山道东南侧海域。

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海类型为“海底工程用海”中的“电缆管道用海”，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源部，2020 年 11 月），本项目用地用海类型为“工矿通信用海”中的“海底电缆管道用海”。本项目用海方式为“其他用海方式”中的“海底电缆管道”。

本项目申请用海面积 1.4325 ha。申请用海期限为 30 年。

本项目穿越岸线 67.5 m，类型为海岛人工岸线，不涉及自然岸线，不形成新岸线。

9.2 项目用海必要性结论

本项目的建设符合广东省、湛江市东海岛的发展要求，可以有效缓解东海岛用气不足的问题，为该区域的可持续发展注入新的动力。同时可实现东海岛多气源供气的结构，保证天然气长期、连续、稳定地供应。因此，本项目的建设将有重要意义，尽快建设是必要的。项目管道走线符合《湛江市东海岛（含硃洲岛）天然气专项规划（2022-2035 年）》。通过线路方案比选，项目建设需要穿越海域，使用一定的海底空间来铺设管道。项目用海是必要的。

9.3 资源生态影响分析结论

（1）资源影响

本项目申请用海总面积为 1.4325 ha，项目建设仅占用海底以下空间资源，

海底以上水体环境不受到干扰，仍可进行海域开发活动，项目对海域空间资源的影响是很小的。涉海段长度约 764 m，从底土穿越海岛人工岸线共 67.5 m，不会改变海岸线原有形态和生态功能，不造成海岸线位置、类型变化。

项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物基本无影响。本项目也不占用海洋生物生存繁育空间，不会影响到项目所在海域的海洋生物资源。

（2）生态影响

本项目采用定向钻方式穿越海域，管底设计标高为-19 m，管道埋深约 20 m。入土点和出土点均在陆上，涉海段长度约 764 m。

管道敷设不改变海域自然属性、也不改变海岸线的形态，亦不会扰动海床和改变海底地形地貌，施工期和营运期均不会对所在海域的水文动力环境和冲淤环境产生影响。

项目施工期和营运期不向海里排放任何污水和污染物，对海洋水环境和沉积物环境基本无影响。

项目施工过程中不破坏所在海域的表层底质环境，也不扰动海床，对底栖生物和潮间带生物基本无影响，也不会对浮游生物、游泳动物产生影响。项目施工期和营运期不向海里排放任何污水和污染物，本项目建设不会对海洋生物造成影响。

项目定向穿越段所处海域上方存在一片现状红树林，由于红树林的根系（特别是细根）垂直分布都较同等高度的陆地植物较浅，多分布于 20~40 cm 的土层，一般不超过 50 cm 深，而本项目从底土穿越海域，距离底床的深度远大于 50 cm，因此项目定向钻施工不会影响到红树林的根系。项目施工期和营运期不向海里排放任何污水和污染物，不会对周边的红树林产生影响。

9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目位于东海岛，周边海域开发利用现状主要为农村集体土地、码头工程、跨海桥梁、现状养殖、红树林及红星水库等，通过分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，确定本项目利益相关者为湛江经济技术开发区东山镇昌遯村调遯经济合作社农民集体。

本项目海域穿越段将占用部分湛开集有（2013）第 1449 号权属范围。湛开集有（2013）第 1449 号主体为湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体，本项目拟申请用海范围已对其权属范围进行避让。本项目定向钻出土点位于湛开集有（2013）第 1449 号权属范围内，对其开发利用产生一定影响。建设单位在施工前应告知本项目施工范围、施工时间及建设内容，征求湛江经济技术开发区东山镇昌逻村调逻经济合作社农民集体的同意，并对所占用地进行征地补偿，在取得同意后方可开工建设，避免产生利益冲突。

本项目所使用海域及附近海域无国防设施，其工程建设、生产经营不会对国防产生不利影响；不涉及领海基点，也不涉及国家秘密，对国家海洋权益没有损害。

9.5 国土空间规划符合性分析结论

本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（公示版）《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示稿）等各级国土空间规划文件要求。

项目符合国家产业政策，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、生态保护红线的管理要求。

项目与《广东省海洋主体功能区规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省海岛保护规划（2011-2020 年）》以及《湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《湛江市城市总体规划（2011-2020 年）》《湛江港总体规划（2019~2035 年）》《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》等省、市规划文件的要求相一致。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目位于湛江经济技术开发区东海岛北侧，各项外部条件均能满足本项目的需要，项目所处区位社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。项目选址区的工程安全、施工难易程度、生态环境条件等均适宜项目建设的需要。

项目选址与周边海域开发活动和海洋产业发展具有较好的协调性。

本项目用海方式充分考虑了工程的特点和工程建设的特殊要求、工程区域内的自然资源与环境条件、地质、地形条件、建设目标，是与区域自然条件及项目建设要求相适应的。在此自然环境条件和社会经济条件下，结合项目所在海域的开发利用现状和发展规划，确定了本项目的用海方式。因此，本项目采用的用海方式是合理的。

项目申请用海面积满足项目用海需求，符合有关行业的设计规范，宗海界址点的界定和宗海面积的量算符合《海籍调查规范》等相关规范要求。

本项目天然气管道设计使用年限为 30 年，项目申请用海 30 年，符合海域使用管理法规要求。

综合考虑项目所在地的海域自然、环境、资源情况，区域社会、经济等各种因素，本项目选址合理，申请用海面积和用海期限合理。

9.7 项目用海可行性结论

综上所述，湛江东海岛天然气利用工程一期工程用海是必要的，与《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（公示版）《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《湛江市国土空间总体规划（2021-2035）》（草案公示稿）等文件要求相符合，与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》东海岛北部工业与城镇用海区海域使用管理和环境保护要求均相符。项目选址、用海方式、用海面积和用海期限是合理的。在严格按照批准的用海位置、面积、方式等进行用海，做好海域环境的保护工作的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海是可行的。

资料来源说明

涉密，不公开

附件

涉密，不公开