

潮州 110 千伏海山输变电工程 海域使用论证报告表

(送审稿)

中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

二〇二四年十月 广州

未经书面许可，请勿引用、复制或以任何形式非法使用本文件的内容

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4451222024001414		
论证报告所属项目名称	潮州 110 千伏海山输变电工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司		
统一社会信用代码	91440000455857967J		
法定代表人	黄志秋		
联系人	杨璐		
联系人手机	18028886536		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
	BH004174	论证项目负责人	
	BH003769	1. 项目用海基本情况	
	BH002169	2. 项目所在海域概况	
	BH004174	3. 资源生态影响分析	
	BH002534	4. 海域开发利用协调分析	
	BH004174	5. 国土空间规划符合性分析	
	BH002534	6. 项目用海合理性分析	
	BH002534	8. 结论	
	BH002534	7. 生态用海对策措施	
	BH002534	9. 报告其他内容	
<p> 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。 </p> <p style="text-align: right;"> 承诺主体 (公章):  </p> <p style="text-align: right;"> 2024年8月30日 </p>			

关于《潮州 110 千伏海山输变电工程海域使用论证报告表》 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,我单位对《潮州 110 千伏海山输变电工程海域使用论证报告表》予以公示。

在此次公示中,我单位按要求删除或模糊处理其中涉及技术秘密、商业秘密等内容。现将删除或模糊处理内容说明如下:

1.删除或模糊处理工程具体位置,具体平面布置情况、主要构筑物的结构尺度、主要施工工艺及施工方案、施工设备等敏感信息。

原因:此部分内容属于项目建设的涉密部分。

2.删除部分工程地质勘察地形地貌数据与图件。

原因:此部分内容属于项目建设的涉密部分。

3.删除或模糊处理有关引用材料的编制单位信息。

原因:影响第三方商业秘密。

4.删除数模计算过程,保留结果。

原因:此部分内容涉及第三方商业秘密。

5.公示内容不包含环境监测、现场踏勘详细数据记录。

原因:详细数据涉及监测单位和评价单位的商业秘密。

6.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。

7.删除附件内容。

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,附件文件未经同意不允许公开。

目 录

1	项目用海基本情况.....	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.....	5
1.2.3	项目技术资料.....	5
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.....	6
1.4	项目地理位置.....	6
1.5	项目建设内容及规模.....	7
1.6	平面布置和主要结构、尺度.....	8
1.6.1	总平面布置.....	8
1.6.2	主要水工结构、尺度.....	9
1.7	项目主要施工方法.....	10
1.7.1	临时施工工程施工.....	10
1.7.2	塔基基础施工.....	13
1.7.3	杆塔组立和架线施工.....	16
1.7.4	主要施工设备.....	17
1.7.5	土石方平衡.....	17
1.7.6	项目建设工期.....	18
1.8	项目用海需求.....	18
1.8.1	项目用海面积需求.....	18
1.8.2	项目拟申请用海情况.....	18
1.9	项目用海必要性.....	19
1.9.1	项目建设必要性.....	19
1.9.2	项目建设符合相关政策需求.....	21
1.9.3	项目用海必要性.....	22

2	项目所在海域概况	24
2.1	海洋资源概况	24
2.1.1	海岸线资源	24
2.1.2	岛礁资源	24
2.1.3	滩涂资源	25
2.1.4	港口资源	25
2.1.5	渔业生产资源	25
2.1.6	旅游资源	25
2.2	海洋生态概况	32
2.2.1	区域气象与气候	32
2.2.2	水文动力	33
2.2.3	海域地形地貌与冲淤状况	40
2.2.4	工程地质条件	42
2.2.5	海洋环境质量现状调查与评价	46
2.2.6	沉积物质量现状调查与评价	53
2.2.7	生物质量现状调查与评价	57
2.2.8	海洋生态概况	60
2.2.9	渔业资源调查与评价	错误！未定义书签。
2.2.10	“三场一通道”分布情况	68
2.2.11	珍稀海洋生物资源	68
2.2.12	海洋自然灾害	69
3	资源生态影响分析	72
3.1	生态影响分析	72
3.1.1	对水动力环境影响分析	72
3.1.2	地形地貌与冲淤环境影响分析	72
3.1.3	对水质环境影响分析	72
3.1.4	对沉积物环境影响分析	74
3.1.5	对珍稀海洋生物的影响分析	74
3.2	资源影响分析	74

3.2.1	对海洋空间资源的影响	74
3.2.2	对海洋生物资源的影响	75
3.2.3	对其他资源的影响分析	78
4	海域开发利用协调分析	79
4.1	海域开发利用现状	79
4.1.1	社会经济概况	79
4.1.2	海域使用现状	81
4.1.3	海域权属现状	83
4.2	项目用海对海域开发活动的影响分析	83
4.2.1	对*****项目的影响分析	83
4.2.2	对*****的影响分析	84
4.2.3	对*****的影响分析	85
4.2.4	对周边其他项目的影响分析	85
4.2.5	对通航环境的影响分析	85
4.3	利益相关者的界定	86
4.4	需协调部门界定	86
4.5	相关利益协调分析	86
4.5.1	利益相关者协调分析	87
4.5.2	协调责任部门协调分析	87
4.6	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	87
4.6.1	与国防安全和军事活动的协调性分析	87
4.6.2	与国家海洋权益的协调性分析	88
5	国土空间规划符合性分析	89
5.1	与国土空间规划的符合性分析	89
5.1.1	所在海域国土空间规划分区基本情况	89
5.1.2	对国土空间规划分区的影响分析	93
5.1.3	与国土空间规划的符合性分析	94
5.2	项目用海与海洋功能区划符合性分析	95
5.3	与“三区三线”中的生态保护红线的符合性分析	96

5.4	与其他相关规划的符合性分析	97
5.4.1	与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的符合性分析	97
5.4.2	与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析	97
5.4.3	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	99
5.4.4	与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析	100
5.4.5	与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	101
5.4.6	与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	102
5.4.7	与《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》的符合性分析	102
5.4.8	与《潮州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	103
6	项目用海合理性分析	105
6.1	用海选址合理性分析	105
6.1.1	区位、社会经济条件适宜性	105
6.1.2	自然环境条件适宜性	105
6.1.3	生态环境适宜性	106
6.1.4	与周边海域开发活动的适宜性	106
6.2	用海平面布置合理性分析	106
6.2.1	项目用海平面布置是否体现节约集约用海原则	106
6.2.2	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	107
6.2.3	项目用海平面布置是否有利于生态保护	107
6.2.4	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	108
6.3	用海方式合理性分析	108
6.4	占用岸线合理性分析	109
6.4.1	占用岸线情况	109

6.4.2	对岸线资源的影响分析	109
6.4.3	占用岸线的必要性与合理性	109
6.4.4	岸线占补平衡分析	110
6.5	用海面积合理性分析	110
6.5.1	用海面积合理性分析内容	110
6.5.2	宗海图绘制	113
6.5.3	用海面积量算	113
6.6	用海期限合理性分析	115
7	生态用海对策措施	117
7.1	生态用海对策	117
7.1.1	生态保护措施	117
7.1.2	生态跟踪监测	119
7.2	生态保护修复措施	120
8	结论	121

项目用海基本情况表

项目用海基本情况	项目名称	潮州 110 千伏海山输变电工程			
	项目地址	广东省潮州市***海域			
	项目性质	公益性 ()		经营性 (√)	
	用海面积	0.6417 公顷		投资金额 ***万元	
	用海期限	50 年		预计就业人数 --	
	占用岸线	总长度	16.3m (临时占用)		预计拉动区域 经济产值 --
		自然岸线	0m		
		人工岸线	16.3m (临时占用)		
		其他岸线	0m		
	海域使用类型	工业用海		新增岸线 0m	
		用海方式	面积	具体用途	
		透水构筑物	0.6149 公顷	塔基 (T6、T7、T8) 建设	
		透水构筑物	0.0268 公顷	临时施工栈桥	

1 项目用海基本情况

1.1 论证工作由来

饶平县位于广东省潮州市东部，辖区内有 21 个镇及 1 个林场，全县（区）总面积 1694 平方公里。全县三大产业从以农业为主的产业结构，逐步调整为以第二、三产业为主，以农业为辅的产业格局，并通过近几十年的发展，形成了陶瓷、毛织服装、水族机电、食品四大主导产业。

截止 2023 年底，饶平县 110kV 及以下电源装机容量为 299.97MW。其中，风电场装机容量为 196.5MW，水电装机容量为 86.99MW，垃圾发电装机容量为 12MW，光伏装机容量为 4.48MW。饶平县共有 220kV 变电站 2 座，主变容量 690MVA；110kV 变电站 7 座，主变容量 533MVA；35kV 变电站 9 座，主变容量 105.6MVA。

参考《潮州供电局 2022 年配电网（农网）规划项目库年度修编报告》中的负荷预测结果，到 2025 年饶平县电网的全社会用电量将达到 24.4 亿 kWh，最高用电负荷将达到 502MW，“十四五”期间全社会用电量的年均增长率为 10.23%，最高用电负荷的年均增长率为 12.80%；“十五五”期间年均增长率分别为 3.29% 和 4.42%。饶平县用电量和用电负荷均保持稳步增长。

根据《海山镇总体规划报告》，海山镇将重点发展水产养殖产业和旅游产业，负荷增长较快。2023 年 110kV 洪洲站预计最高负荷为 65.81MW，负载率为 74.61%，变电站濒临重载。随着供电区域报装负荷增长迅速，至 2025 年和 2028 年，110kV 洪洲站预计最高负荷分别为 69MW、78MW，负载率分别为 79% 和 89.34%，变电站重载运行。

因此，为了满足饶平县经济发展和负荷快速增长的需求，提高饶平县电网的供电可靠性和持续性，优化海山镇片区供电范围，提高该片区电网供电的安全性和可靠性，建设 110kV 海山站是非常有必要的。

本工程 3 座塔基及施工栈桥涉及使用海域，根据《中华人民共和国海域使用管理法》及相关法律法规的要求，广东电网有限责任公司潮州供电局委托中国能

源建设集团广东省电力设计研究院有限公司开展本项目海域使用论证工作。为此，我公司项目组人员经过现场测量踏勘，收集相关资料，按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，论证分析了项目用海的可行性，编制完成本项目海域使用论证报告表。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第六十一号，2002年1月1日施行）；

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（全国人民代表大会常务委员会，全国人民代表大会常务委员会令第九号，2023年10月24日第二次修订）；

(3) 《中华人民共和国海上交通安全法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第七十九号，2021年9月1日施行）；

(4) 《中华人民共和国湿地保护法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第一〇二号，2022年6月1日施行）；

(5) 《中华人民共和国港口法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第五号，2018年12月29日第三次修正）；

(6) 《中华人民共和国渔业法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第三十四号，2013年12月28日第四次修订）；

(7) 《中华人民共和国航道法》（全国人民代表大会常务委员会，中华人民共和国主席令第十七号，2016年7月2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》（国务院，中华人民共和国国务院令 475 号，2018年3月19日第二次修订）；

(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》（国务院，中华人民共和国国务院令 62 号，2018年3月19日第三次修订）；

(10) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院，中华人民共和国国务院令 167 号，2017年10月7日第二次修订）；

(11) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（交通运

输部，中华人民共和国交通运输部令 2021 年第 24 号，2021 年 8 月 25 日施行)；

(12) 《海岸线保护与利用管理办法》(国家海洋局，2017 年 03 月 31 日)；

(13) 《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》(国家发展和改革委员会，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 27 日)；

(14) 《市场准入负面清单 (2022 年版)》(国家发展改革委 商务部，发改体改规〔2022〕397 号，2022 年 3 月 12 日)；

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

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

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

(18) 《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》(自然资源部办公厅，自然资办函〔2021〕2073 号，2021 年 11 月 10 日)；

(19) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资源部，自然资发〔2023〕89 号，2023 年 6 月 13 日)；

(20) 《自然资源部办公厅关于进一步做好用地用海用岛国土空间规划符合性审查的通知》(自然资源部办公厅，自然资办发〔2024〕219 号，2024 年 5 月 6 日)；

(21) 《全国海洋功能区划 (2011—2020 年)》(国务院，2012 年 4 月 1 日)；

(22) 《广东省海域使用管理条例》(广东省人民代表大会常务委员会，广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 92 号，2021 年 9 月 29 日修正)；

(23) 《广东省湿地保护条例》(广东省人民代表大会常务委员会，广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 124 号，2022 年 11 月 30 日第三次修正)；

(24) 《广东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》(广东省人民政府，粤府函

(2016) 328 号, 2016 年 10 月 11 日修订);

(25) 《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》(广东省人民政府, 粤府〔2021〕28 号, 2021 年 4 月 6 日);

(26) 《广东省海域使用金征收标准(2022 年修订)》(广东省财政厅 广东省自然资源厅, 粤财规〔2022〕4 号, 2022 年 6 月 17 日);

(27) 《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》(广东省自然资源厅办公室, 2022 年 2 月 22 日);

(28) 《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》(广东省人民政府, 2023 年 8 月 8 日);

(29) 《广东省国土空间生态修复规划(2021-2035 年)》(广东省自然资源厅, 2023 年 5 月 10 日);

(30) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》(广东省人民政府 国家海洋局, 粤府〔2017〕120 号, 2017 年 10 月);

(31) 《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》(广东省人民政府办公厅, 粤府办〔2021〕31 号, 2021 年 9 月 29 日);

(32) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》(广东省生态环境厅, 粤环〔2021〕10 号, 2021 年 11 月 9 日);

(33) 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》(广东省生态环境厅, 粤环〔2022〕7 号, 2022 年 4 月 27 日);

(34) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》(广东省人民政府办公厅, 粤府办〔2021〕33 号, 2021 年 9 月 30 日);

(35) 《广东省能源发展“十四五”规划》(广东省人民政府办公厅, 粤府办〔2022〕8 号, 2022 年 4 月 13 日);

(36) 《广东省养殖水域滩涂规划(2021-2030 年)》(广东省农业农村厅, 粤农农〔2021〕354 号, 2021 年 12 月 23 日);

(37) 《潮州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》(潮州市人民政府, 潮府〔2021〕6 号, 2021 年 5 月 23 日);

(38) 《潮州市能源发展“十四五”规划》(潮州市人民政府, 潮府〔2022〕

27号，2022年10月13日)；

(39) 广东省人民政府关于《潮州市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（广东省人民政府，粤府函〔2023〕246号，2023年10月12日）。

1.2.2 标准规范

- (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) 《海洋监测规范》，GB17378-2007；
- (5) 《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；
- (6) 《海水水质标准》，GB 3097-1997；
- (7) 《海洋生物质量》，GB 18421-2001；
- (8) 《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002；
- (9) 《渔业水质标准》，GB 11607-1989；
- (10) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水产行业标准，SC/T 9110-2007；
- (11) 《中国地震动参数区划图》，GB 18306-2015；
- (12) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018。

1.2.3 项目技术资料

- (1) 《*****》（*****有限公司，2020年12月）；
- (2) 《*****》（*****有限公司，2024年6月）；
- (3) 《*****》（*****有限公司，2024年7月）；
- (4) 《*****》（*****有限公司，2023年7月）；
- (5) 《*****》（*****有限公司，2023年6月）；
- (6) 《*****》（*****有限公司，2019年10月）；
- (7) 《*****》（*****，2024年4月）；
- (8) 《*****》（*****，2024年7月）；
- (9) 建设单位提供的其他材料。

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/T123 2009)，本项目用海类型为“工业用海”(一级类)的“电力工业用海”(二级类)，用海方式为“构筑物”(一级方式)的“透水构筑物”(二级方式)，用海面积为 0.6417 公顷，其中 3 座塔基用海面积 0.6149 公顷，临时工程施工栈桥用海面积 0.0268 公顷。项目透水构筑物总长度为 319.7m，其中 3 座塔基透水构筑物长度为 49.2m，防撞桩透水构筑物长度为 176.9m，临时工程(施工栈桥、施工平台)透水构筑物长度为 93.6m。

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，“透水构筑物”论证等级为三级。本项目不占用自然岸线。因此，本项目论证等级为三级。

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
构筑物	透水构筑物用海	构筑物总长度大于(含)2000米或用海总面积大于(含)30公顷	所有海域	一
		构筑物总长度(400~2000)米或用海总面积(10~30)公顷	敏感海域	一
			其他海域	二
		构筑物总长度小于(含)400米或用海总面积小于(含)10公顷 本项目：透水构筑物总长度约 319.7 米，用海总面积 0.6417 公顷	所有海域	三
本工程				三级

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)，本项目论证等级为三级，论证范围按工程外缘线外扩 5km 范围为界，确定论证范围面积为 33.7km²。

(内容不公开)

图 1.3.2-1 论证范围示意图

1.4 项目地理位置

潮州 110 千伏海山输变电工程为潮州电网规划项目，拟建站址位于海山镇，

输变电线路连接洪洲变电站——海山变电站，供电范围主要为海山镇北部片区。项目涉海段位于*****海域。

(内容不公开)

图 1.4-1 项目地理位置图

1.5 项目建设内容及规模

110kV 洪州站至海山站架空线路工程，具体规模分述如下：

(1) 新建部分：

本工程自 110kV 洪州站 110kV 构架起，新建单回 110kV 线路至 110kV 拟建海山站 110kV 构架止，新建线路全长***km。其中洪州站-T3、T10-海山站段按双回建设，路径长度为***km；T3-T4 段按三回路建设，路径长度为***km，T4-T10 段按四回路建设，路径长度为***km（T4-T5 段与原 110kV 海洪线同塔架设，备用两回；T5-T10 段本期挂线一回，备用三回）。导线均采用*****；新建洪州站-海山站地线采用*****，*****。

(2) 改造部分：

① 拆除 110kV 海洪线原#32~#35 段单回路导线及#33、#34 单回路铁塔，路径长度为***km；再从原#32 塔起，利用新建 T4、T5 四回路塔新建导线架线至#35 塔止，路径长度为***km，导线采用*****，两根地线利旧*****，相应更换导线金具串及光缆金具串。

② 拆除饶洪甲线原#32~洪州站段单回路导地线，路径长***km，并新建原#32~新建 T2~洪州站段架空线路通道，新建线路路径长***km，导线采用*****，地线采用两根*****。

③ 拆拆除 110kV 饶洪乙线原#32~洪州站段单回路导地线路径长***km，并新建原#32~T1~洪州站段架空线路通道，新建线路路径长***km，导线采用*****，地线一根采用*****，另一根利旧*****，建设本段线路时需同步对饶洪乙线在#33 塔（本工程利旧挂线 T1 塔）挂线位置及间隔位置调换。

(3) 全线共新建杆塔共*****基，其中双回路耐张塔*****基，双回路直线塔*****基，三回路耐张塔*****基，四回路耐张塔*****基，四回路直线塔*****

基；利旧双回路耐张塔*****基。

(4) 对 T5、T9 塔各新建一套架空线路视频在线监测装置。

(5) 对饶洪甲线构架出线侧及#33 塔大号侧、饶洪乙线构架出线侧及#33(T1) 塔大号侧、新建海洪线洪州站出线侧及 T1 小号侧、新建海洪线海山站出线侧及 T26 大号侧、T5 大号侧、T10 小号侧共计 10 基杆塔单侧进行 X 光检测；对 T6、T8 共计 2 基杆塔双侧进行 X 光检测。

110kV 海山站 T 接海洪线架空线路工程，具体规模分述如下：

(1) 线路自拟建 110kV 海山站 110kV 出线构架起，新建同塔双回架空线路通道，本期架设一回，至新建 P5 塔处 T 接现状海洪线止，路径总长度为***km，导线采用*****，地线一根采用*****，一根采用*****。

(2) 全线共新建*****基双回路塔，其中耐张塔*****基。

(3) 拆除原海洪线#12-新建 P5 塔段*****，同时新建该段 2 根*****，型号采用*****，路径长度***km。调整新建 P5-#16 段光缆弧垂，路径长度***km。

(4) 调整原海洪线#12-新建 P5-#16 段导线弧垂，路径长度***km。

(5) 对 P5 T 接点安装 1 套*****。

本项目海山站和改造部分均不涉及用海，新建洪洲站~海山站架空线路工程中涉海塔基有转角塔 T6、T8 和直线塔 T7，以及建设过程中搭建的施工栈桥和施工平台。以下报告仅对涉海建设内容进行介绍。

1.6 平面布置和主要结构、尺度

1.6.1 总平面布置

本工程自 110kV 洪州站 110kV 构架起，新建单回 110kV 线路至 110kV 拟建海山站 110kV 构架止，新建线路全长***km。其中 T5~T6 档跨越*****船闸(*****船闸)，T6~T8 档沿*****大堤下游靠海侧（离堤约***m）布置在海域范围。

(内容不公开)

图 1.6.1-1 工程总线路走向示意图

(内容不公开)

图 1.6.1-2a 本工程跨海段平面布置图

(内容不公开)

图 1.6.1-2b 跨海段平断面图

1、转角塔 T6、T8 平面布置

转角塔 T6、T8 为矩形布置，塔基基础为*****基础（即每条塔腿下方为*****），基础外围约***米处设置两排防撞设施，防撞设施主要以*****为主，桩径***mm，壁厚***mm。其中：

T6 承台之间中心间距为***m，承台为宽***m 的矩形，T6 距离*****大堤堤顶线约***m。

T8 承台之间中心间距为***m，承台为宽***m 的矩形，转角塔 T8 距离*****堤顶线约***m。

(内容不公开)

图 1.6.1-3a 转角塔 T6 平面图

(内容不公开)

图 1.6.1-3b 转角塔 T8 平面图

2、直线塔 T7 平面布置

直线塔 T7 为矩形布置，塔基基础为*****基础（即每条塔腿下方为*****），基础外围约***米处设置两排防撞设施，防撞设施主要以*****为主，桩径***mm，壁厚***mm。灌注桩之间距离为***m，直线塔 T7 距离*****堤顶线约***m。

(内容不公开)

图 1.6.1-4 直线塔 T7 平面图

1.6.2 主要水工结构、尺度

1、塔基基础

本工程线路沿线主要为河网，涉海段位于*****范围，根据本工程的地质状况和各种杆塔基础作用力情况，结合线行与规划路的协调要求，杆塔基础应尽量采用占地小，受力情况较好的基础型式。因此，综合考虑之后，本工程涉海段塔基基础形式推荐采用*****基础。

直线塔（T7）采用*****型式，桩基直径***m，桩长***m；转角塔（T6/T8）

采用*****型式，桩基直径***m，桩长***m。

(内容不公开)

图 1.6.2-1 塔基基础断面图

2、防撞设施

涉海基础外围约***米处设置两排防撞设施，防撞设施主要以*****为主，采用内外双层结构，内外层各设置桩径***mm，壁厚***mm 的钢管混凝土桩，错开布置，单层桩顶部安装直径***mm 通长平行钢丝，外侧混凝土桩与之间设置***根直径***的钢管连接，内测混凝土桩设置***根直径***的钢管连接，内外测混凝土桩之间设置一层直径***的钢管连接；钢管和钢丝均位于水面之上并做好防腐和醒目标识。

防撞设施布置位于本项目用海申请范围内。

(内容不公开)

图 1.6.2-2 防撞设施断面图

(内容不公开)

图 1.6.2-3 塔杆一览图

(内容不公开)

图 1.6.2-4 用海申请范围与防撞设施位置示意图

1.7 项目主要施工方法

本节引用《*****》中相关内容。本工程海上塔基工程有 3 座 (T6、T7、T8)，位于*****大堤东侧，*****渔港内。3 座塔基为*****结构，下面仅阐述 3 个涉海塔基的施工方法。

为便于涉海段工程材料、施工机具运输及人员上下班，需搭设临时施工栈桥、平台，进而满足涉海段杆塔的桩基施工、电塔上部及线缆施工。涉海段改造施工完成后，拆除临时施工工程。

本项目在施工全过程不需要对海床进行开挖。

1.7.1 临时施工工程施工

1.7.1.1 临时施工工程设计参数

位于海中的塔基桩基础钻孔桩采用栈桥+海上平台法施工，施工栈桥、平台

采用钢管+贝雷片+工字钢+行车道板的结构形式。

施工栈桥、平台计算参数

(1) 施工平台跨径：单跨为*** m；

(2) 设计车速：***km/h；

(3) 施工平台主要设计荷载：***吨履带吊；砼罐车，***吨；平板车、泥浆车等。

施工平台尺寸分别为***m×***m、***m×***m、***m×***m；施工栈桥尺寸分别为：***m×***m、***m×***m、***m×***m。其中，施工平台位于塔基主体工程申请用海范围内，详见图 1.6.2-4。

(内容不公开)

图 1.7.1-1a 临时施工平台平面示意图 (T6 塔基)

(内容不公开)

图 1.7.1-1b 临时施工平台平面示意图 (T7 塔基)

(内容不公开)

图 1.7.1-1c 临时施工平台平面示意图 (T8 塔基)

1.7.1.2 临时施工工程结构

本项目涉海塔基建设的临时施工工程有施工栈桥和施工平台，临时施工栈桥、平台采用钢结构。钢栈桥、钢平台按承重***T 设计，最大间跨径***m，宽度***m。三根钢管桩上横向设****，双拼贝雷组做纵梁，贝雷梁横向用****，在钢管桩处设置，上面****钢做横梁，间距为**cm，横梁上面***mm 花纹板作为桥面，栈桥顶设***m 高护栏，竖杆和横杆均采用***mm 的钢管。

钢平台尺寸综合考虑桩基施工、塔基拼装等工艺需求。基础采用***钢管桩，横桥向最大间距***m，纵向最大间距***m；钢管桩顶面加盖***mm 钢板，上横向摆放双拼****钢作垫梁，垫梁上横桥向布设三拼贝雷梁，贝雷梁上横向摆放****钢，工字钢上铺满**cm 钢板做为桥面，平台顶面四周设***m 高护栏，平台顶面标高与栈桥一致。

(内容不公开)

图 7.1.1-2 临时施工栈桥、平台断面图

1.7.1.3 主要施工方案

1、施工栈桥施工

(1) 钢管桩整修接长

施工栈桥基础采用***mm 钢管桩，钢管桩运到工地后要首先进行检查、修整、接长，接长长度根据水深和试打深度现场确定。

(2) 钢管桩打设

钢管桩正式打设前，进行试桩。采用锤击法施工，以振动锤为准。管桩收锤标准是以设计长度、最后贯入度或最后***m 沉桩锤击数确定。

钢管桩下沉利用*****型振动锤，并用***T 履带吊钓鱼法配合下放，钢管桩按摩擦桩设计，在实际打桩过程中根据不同的地质变化而采取相应的变动措施。沉入钢管桩时用一台全站仪和一台经纬仪跟踪测量，随时指导沉桩的位置。钢管桩倾斜率控制在 1%以内，平面位置偏差控制在 10cm 以内。

(内容不公开)

图 1.7.1-3 钢管桩打设示意图

(3) 纵横承重梁铺设

钢管桩打设完毕后，利用水平管抄平后将上部多余钢管割除，并在钢管桩顶加焊盖板，盖板上横向铺设型工字钢垫梁并焊接牢固。必须严格控制垫梁顶面标高，以保证桥面水平。然后在垫梁上摆放贝雷梁承重纵梁（应尽量保证贝雷梁支撑点位于贝雷梁的大节点上），增强贝雷架整体稳定性。横桥向间距***cm 铺设*****钢承重梁，垫梁与纵向承重贝雷梁之间采用槽钢加固固定，纵向贝雷梁通过花窗连成整体，桥面铺设花纹板。

(内容不公开)

图 1.7.1-4 钢栈桥铺设示意图

2、施工平台施工

施工平台桩基施工工艺与钢栈桥一致，上部结构施工方案如下：

(1) 跨贝雷梁拼装

桩顶横梁施工完成以后，在主横梁上测量放样定出贝雷梁位置，用***厘米左右长的槽钢，断面与横梁满焊在一起，每两个为一组，作为桁架限位固定装置。为吊装方便，贝雷桁架在钢结构拼装场，按纵向一跨进行拼装，拼装成***米或***米一段，每两榀贝雷片通过支撑架连成一组，每组贝雷梁之间用*****连接，

以增加施工平台的整体稳定性。贝雷梁采用***T履带式起重机吊装就位。全部贝雷梁安装就位后，用槽钢压住贝雷片的下端节点处，压紧后焊接固定到定位工字型钢上。

(2) 桥面板安装

桥面板在现场加工成标准化模块（***m宽×***m长）：*****横向分配梁，布置间距***m；*****纵向分配梁与*****桥面钢焊接成整体桥面板构件，然后由汽车运输到位后利用履带式起重机吊装架设，模块吊装后*****横分配梁通过固定螺栓与对应的贝雷梁连接，每排横梁用固定螺栓与贝雷片主桁架连接，依次逐跨施工。

施工完一跨施工平台后，与前一孔相同，利用履带式起重机将导向架整体吊装与主栈桥主梁连接，精确放出桩位，履带式起重机配合振动锤沿测定孔位打桩。

(内容不公开)

图 1.7.1-5 贝雷桁架吊装示意图

(3) 栏杆安装

施工平台护栏采用***mm钢管，钢管外刷红白相间警示色，焊接桥面板时在相应位置预埋护栏钢管插孔施工平台栏杆高***m，上下两道横杆，间距***cm，采用***mm焊接钢管制作，立柱间距***m，焊在桥面板上，栏杆用红白油漆涂刷，每道红、白油漆长***cm，呈间隔布置，起到警示作用。

1.7.1.4 临时施工工程拆除

塔基桩基、电塔上部结构及架空线安装施工完成后，拆除施工工程，施工平台拆除顺序与搭建顺序：护栏拆除→花纹板拆除→桥面分配梁拆除→贝雷梁拆除→*****钢拆除→钢管拔除。拆除按照从平台或栈桥的远端后退逐孔（跨）拆除，前一孔（跨）没拆除完成，不得拆除机械、设备、人员停站的结构。吊重作业和履带吊旋转时，要避免人员站在旋转半径内，待重物稳定后，装车人员方可进入，进行材料摆放、装车、卸钩等作业。

1.7.2 塔基基础施工

塔基桩基采用钻孔灌注桩，钻孔工艺进行桩基成孔施工，其主要施工方法如下：

1.7.2.1 桩基钢护筒下放

1、下放钢护筒

下放钢护筒选用导向架定位下放，水下场地不需要整理，基槽也不用开挖处理，钢护筒埋设好后直接用钻机冲孔即可。

2、导向架安装定位

平台施工完成，具备桩基钢护筒埋设条件后，安装钢护筒导向架作为钢护筒下放的导向定位，并在导向架四周通过调节装置进行精准定位。采用下沉式导向架，高***m，框架采用*****钢制作、顶部承重梁采用*****。

导向架固定后，根据导向架安装偏差计算微调装置需伸缩调节的行程量，用于钢护筒精确就位调整。

(内容不公开)

图 1.7.2-1 导向架精确调位及固定

3、钢护筒吊装与下放

(1) 从车上起吊护筒平吊至平台

采用***吨履带吊抬吊，护筒顶、底口各***个吊点，每个吊点配***米长***钢丝绳+***吨卡环。

(2) 钢护筒米字撑割除

钢护筒转吊至栈桥、平台上临时存放，然后先割除中间米字撑，再将护筒吊装翻转至竖直状态后，割除底口米字撑；钢护筒在导向架内对位然后自重下沉后，再割除顶口米字撑。

(3) 平台上翻转护筒

采用***吨履带吊起吊，首先护筒顶割***个吊孔，护筒底***个吊孔，每个吊孔配***米长*****钢丝绳+***吨卡环，水平台起离地后，空中实现翻转将钢护筒调整为竖直状态，然后解除底部吊装钢丝绳，单台履带吊吊装钢护筒行走至桩位，进行钢护筒下放。

(4) 钢护筒定位下放

导向架安装完成后，采用***T 履带吊吊装钢护筒移转至下放点，套入导向架，然后通过导向架微调装置+90 度角方向全站仪观测调节，精确调整钢护筒平面位置及垂直度，满足偏差要求后，钢护筒自重下沉至相应位置。

(内容不公开)

图 1.7.2-2 钢护筒对位下放

4、钢护筒插打

钢护筒插打结合激振力需求及现有设备情况，选用****振动锤。

钢护筒自重下沉至相应位置后，首先用振动锤将钢护筒顶振沉至接近导向架顶。然后拆除导向架，再用型振动锤复振至最终深度。复振完成后，测量组复测钢护筒顶面口标高及平面偏差。

(内容不公开)

图 1.7.2-3 钢护筒插打

1.7.2.2 桩基施工

1、钻机就位

钢护筒振设完成后，钻机吊放至钻孔位，依据钢护筒作为参照对位钻头。

2、钻孔

(1) 冲击钻

开钻前，再次检查各种机具、设备是否状态良好，以及水、电管路的畅通情况，确保正常。

(2) 旋挖钻机

当钻机就位准确，泥浆制备合格后即开始钻进，钻进时每回次进尺控制在60cm左右，刚开始要放慢旋挖速度，并注意放斗要稳，提斗要慢，特别是在孔口5~8m段旋挖过程中要注意通过控制盘来监控垂直度，如有偏差及时进行纠正，而且必须保证每挖一斗的同时及时向孔内注浆，使孔内水头保持一定高度，以增加压力，保证护壁的质量。

3、成孔与清孔

钻孔过程详细记录施工进展情况，包括时间、标高、档位、钻头、进尺情况等。

钻孔灌注桩在成孔过程、终孔后对钻孔进行阶段性的成孔质量检查，孔径用专用检孔器进行检验，检孔器外径应比钢筋笼外径大10cm，长度为孔径的4~6倍。

当钻孔桩孔深、孔径、孔形和孔底沉渣量进行检查，确认满足设计要求后，报请监理工程师批准，待认可后，立即进行清孔。清孔时，将附着于护筒壁的泥

浆清洗干净。

4、钢筋笼的制作与安装

在钢筋厂内集中下料，采取胎膜上分节制作成形。钢筋笼吊装时配备专用托架，平板车运至现场，在孔口利用汽车吊吊放。

钢筋笼安放完毕，泥浆泵与导管相连，进行二次清孔。

5、水下混凝土的灌注

水下混凝土灌注采用导管法，导管直径选用***毫米。采用混凝土输送车直接灌注混凝土，以加快水下混凝土的灌注速度，保证桩基混凝土的持续浇灌。

在水下混凝土灌注过程中，经常采用带测锤的测绳探测孔内混凝土面的标高，及时调整埋管深度。埋管深度控制在 2-6m 左右，以防导管提离混凝土面发生断桩。提管由吊机或钻机塔架完成，人工拆管，并及时冲洗导管，整齐堆存备用。

6、泥渣外运

钻机旁布置 1 个装渣箱，旋挖钻钻渣临时转至装渣箱存放，然后挖机+运渣车配合，将钻渣用运渣车外运至陆域收纳场所。

1.7.2.3 承台施工

灌注桩施工完成后，首先确定承台底标高，在钢护筒上比承台底低约 50 厘米处焊接搭设承台施工作业面的支座。

支座上架设工字梁，并与施工平台钢管桩连成整体，在工字梁上搭设承台施工作业面。保证灌注桩身锚入承台高度不少于 10 厘米，切割多余钢护筒，破桩头，清理现场。

安装承台底模板，并与钢护筒焊接在一起。在承台底模板上绑扎钢筋、安装模板、安放地脚螺栓、浇筑混凝土，完成承台施工。

(内容不公开)

图 1.7.2-4 承台模板安装示意图

1.7.3 杆塔组立和架线施工

1.7.3.1 杆塔组立

海上输电线路组塔施工方案的选择可采用内拉法或利用吊机直接起吊

方法。

通过比较，采用吊机直接起吊，组塔时间短，成本低，在有条件的情况下，选择吊车起吊，吊车的摆放位置与钢平台的搭建密切相关，摆放合理会节省搭建面积。本次搭建钢栈桥满足吊车转弯半径的要求，在钢平台预留 1 台停放吊车位置，塔材通过岸上组装后利用吊车摆臂组立，这样既节省钢平台的搭建面积，又节省铁塔的组立时间，方案安全可靠。

(内容不公开)

图 1.7.3-1 吊车直接起吊示意图

海上架线施工区别传统施工特别注意的地方有：海上架空输电线路耐张段内导线、地线不宜有接头。当跨越重要航道采用独立耐张段设计时，该耐张段导线、地线不得接头。导线、地线悬垂线夹内应安装预绞丝护线条。海上架空输电线路杆塔的接地，应采用四点方式。海上架空输电线路杆塔应充分利用直接埋入地中或水中的自然接地体，当自然接地体的接地电阻符合要求时，可不敷设人工接地体。海上架空输电线路金具应采取防腐措施。导线、地线线夹应采用铝合金材质。海上架空输电线路导线绝缘子串应采用双联或多联绝缘子串。地线绝缘应采用双联绝缘子串。施工架线过程中，导线、地线悬空后，必须及时安装防振装置，严禁在无防振装置的情况下超过 12h。放线过程应避免导线、地线落入海水中。

1.7.4 主要施工设备

本工程涉海塔基施工拟投入主要机械设备如下。

表 1.7.4-1 主要施工机械明细表

(内容不公开)

1.7.5 土石方平衡

本项目涉海塔基仅有 3 座，临时施工平台采用钢栈桥和钢平台，桩基为钢管桩，施工基本不产生土方量；3 座塔基桩基采用钻孔灌注桩，工程量很小，钻孔产生的泥浆量较小，约 1200 方，产生的钻渣与陆域塔基工程一同运至陆域收纳场进行处理。

1.7.6 项目建设工期

根据《海山镇总体规划报告》，海山镇将重点发展水产养殖产业和旅游产业。随着供电区域报装负荷增长迅速，至 2025 年和 2028 年，110kV 洪洲站预计最高负荷分别为 69MW、78MW，负载率分别为 79%和 89.34%，变电站重载运行。为了尽早满足负荷增长的需要，结合海山站供电区电力平衡结果，本工程计划于***年动工，***年投产，建设工期为***年，其中涉海塔基建设工期为***个月。

1.8 项目用海需求

1.8.1 项目用海面积需求

本项目转角塔 T6 实际占用海域面积为：*****=306.25m²；直线塔 T7 实际占用海域面积为：*****=228.01m²；转角塔 T8 实际占用海域面积为：*****=282.24m²。因此塔基总用海面积需求为 816.5m²。本项目 3 座塔基外侧均布置防撞设施，两排防撞桩用海面积需求约 597.5m²。

根据施工平台、栈桥设计图，施工平台尺寸分别为***m×***m、***m×***m、***m×***m；施工栈桥尺寸分别为：***m×***m、***m×***m、***m×***m。因此，施工平台、施工栈桥总用海面积需求为 3297m²。

1.8.2 项目拟申请用海情况

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），项目海域使用类型为工矿通信用海（一级类）中的工业用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的电力工业用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。

根据《海籍调查规范》（HY T 124-2009），“透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。”因此，本项目塔基申请用海范围以塔基构筑物和防撞设施的外缘线向外扩 10m 保护距离为界，确定塔基用海面积为 0.6149 公顷；施工平台均位于塔基用海范围内，施工栈桥超出塔基用海范围，施工栈桥外侧连接施工平台，类似码头引桥，用海

范围以构筑物的外缘线为界，确定用海面积 0.0268 公顷。

因此，本项目拟申请用海面积 0.6417 公顷，其中塔基用海面积 0.6149 公顷，临时工程用海面积 0.0268 公顷。项目塔基用海不占用海岸线，临时工程占用人工岸线长度 16.3m。

本项目为经营性用海，塔基用海拟申请用海期限 50 年，临时工程拟申请用海期限 1 年。

(内容不公开)

图 1.8.2-1 项目宗海位置图

(内容不公开)

图 1.8.2-2 项目宗海平面布置图

(内容不公开)

图 1.8.2-3 主体工程宗海界址图

(内容不公开)

图 1.8.2-4 临时工程宗海界址图

1.9 项目用海必要性

1.9.1 项目建设必要性

1.9.1.1 工程所在区、拟供电区 110kV、10kV 电网现状

2023 年潮州市最高供电负荷 2335MW，其中饶平县最高供电负荷 387MW，供电面积 1694 平方公里，以 B 类、C 类和 D 类供电区为主，主要为商业、住宅、农业及普通工业负荷 110kV 海山站位于饶平县海山镇，拟供电范围为海山镇片区，2023 年该片区最高供电负荷 15MW，供电面积约 31 平方公里，属 D 类供电区域，主要为农业和商业负荷，目前由 110kV 洪洲站(***MVA)通过***回 10kV 线路供电，洪洲站***回 10kV 出线负载率均超过 65%。110kV 洪洲站变电站最高负载率以及洪洲站***回 10kV 出线情况分别如下表所示。

表 1.9.1-1 洪洲站负荷峰值与最高负荷日负荷及负载率情况 单位：MW

(内容不公开)

表 1.9.1-2 10kV 线路负载率情况 单位：A、%、km

(内容不公开)

1.9.1.2 若本工程不投产，将存在的问题

(1) 10kV 线路供电半径过长，线损率偏高，末端电压质量难以满足规范的要求。

海山镇划分为南北两个岛，目前由洪洲站***回 10kV 线路供电，***回 10kV 出线负载率均超过了 65%，出线负载率比较高。欧东达线和码头新线主干供电线路长度均超过***km，10kV 线路供电半径过长，导致线路线损率偏高，其中欧东达线、海北线和码头新线线损率均超过了 10%，特别是欧东达线，线路线损率达到了 32.33%，线路末端压降大造成线路末端电压质量难以满足规范的要求。

(2) 网架薄弱、可靠性低

饶平县 10kV 配电网未形成手拉手环网接线，10kV 线路转供能力差，为了提高 10kV 线路转供能力，需建设不同变电站间 10kV 环网线路。现状欧东达线和黄石港线组成单环网接线，海北线和码头新线组成单环网接线，10kV 线路负载率均超过 65%，10kV 线路转供能力差，***回 10kV 出线接线方式如下表所示。

表 1.9.1-3 10kV 线路接线方式表

(内容不公开)

(3) 负荷增长导致供电能力不足

根据《海山镇总体规划报告》，海山镇将重点发展水产养殖产业和旅游产业，负荷增长较快。2023 年 110kV 洪洲站预计最高负荷为 65.81MW，负载率为 74.61%，变电站濒临重载。随着供电区域报装负荷增长迅速，至 2025 年和 2028 年，110kV 洪洲站预计最高负荷分别为 69MW、78MW，负载率分别为 79%和 89.34%，变电站重载运行。

1.9.1.3 本工程投产后，相关电网问题得以解决

(1) 解决 10kV 末端电压质量不满足规范要求的问题

本工程投产后，海山镇将由 110kV 海山站负责供电，本期海山站新建***回 10kV 出线，10kV 线路供电半径缩短为***km，线路线损率下降至合理水平，末端电压质量能满足规范要求。

(2) 解决网架薄弱问题

本工程投产后，海山站新建 10kV 出线***回，在满足负荷接入的同时，优化了 110kV 洪洲站的供电范围，完善近区中压电网结构。供电片区 10kV 线路将

来自两座变电站，提高供电片区 10kV 线路转供能力，实现供电片区 10kV 电网线路均满足 N-1，站间联络率均达 100%，提高该片区电网供电的安全性和可靠性。

(3) 解决负荷增长问题

本工程投产后，海山站切割 110kV 洪洲站部分负荷，缓解 110kV 洪洲站的供电压力，由 110kV 海山站作为主电源为海山片区供电。根据负荷预测及电力平衡分析，2025 年，供电区最高负荷为 31.1MW，海山站负载率为 40.94%；2028 年，供电区最高负荷达 39.8MW，海山站负载率为 52.43%，能够满足供电区负荷需求，解决负荷增长问题。

1.9.1.4 结论

为了满足饶平县经济发展和负荷快速增长的需求，提高饶平县电网的供电可靠性和持续性，优化海山镇片区供电范围，提高该片区电网供电的安全性和可靠性，建设 110kV 海山站是非常有必要的。

1.9.2 项目建设符合相关政策需求

(1) 《广东省能源发展“十四五”规划》

《广东省能源发展“十四五”规划》提出至 2025 年主要目标是：能源保障更加有力。能源综合生产能力达到 1 亿吨标准煤以上，省内电力装机总量达 2.38 亿千瓦，西电东送最大送电能力达到 4500 万千瓦（送端），天然气供应能力达到 800 亿立方米/年。能源供应保障能力进一步增强，民生用能质量和水平不断提高，能源基础设施更加完善，互联互通水平、储备能力、安全风险管控能力显著增强。能源利用更有效率。单位 GDP 能耗下降 14%，火电供电煤耗和电网综合网损率进一步降低。能源利用效率大幅提高，保持国内领先并与当前中等发达国家基本相当。

本规划要求，优化电网建设，全面推进安全、可靠、绿色、高效、智能的现代化电网建设，尽快建成粤西第二通道，统筹优化海上风电、核电等电源基地送出通道规划建设。全面加强城乡配电网建设，提高农村电网的供电可靠性和供电质量。提升电网智能化水平，保障源网荷储的智能灵活互动，加快建设“重点保障、局部坚韧、快速恢复”的坚强局部电网，建成完善“本地电源分布平衡、应急

自备电源托底、应急移动电源补充”的负荷中心和特大型城市应急保安电源体系。

本工程投产后，海山镇将由 110kV 海山站负责供电，线路线损率下降至合理水平，末端电压质量能满足规范要求。在满足负荷接入的同时，优化了 110kV 洪洲站的供电范围，完善近区中压电网结构，提高该片区电网供电的安全性和可靠性，满足供电区负荷需求，解决负荷增长问题。

因此，本项目符合《广东省能源发展“十四五”规划》优化电网建设的目标要求。

(2)《潮州市能源发展“十四五”规划》

《潮州市能源发展“十四五”规划》提出，完善能源基础设施，加强电网、燃气网、供热、新能源和可再生能源等基础设施建设，推进城乡统筹、安全可靠、经济高效、技术先进、环境友好的现代配电网建设。加大城乡电网建设改造力度，为社会生产和居民生活提供更加优质、稳定的电力保障服务。降低极端事故对地区负荷的影响，提高供电可靠性，保障企业、园区、港口等重点区域用电需求。优化完善电网主网，支持高效智能电力系统建设，全面增强电源与用户双向互动，规范强化配网和电力输出通道，加强负荷中心输变电工程和送电通道建设，构建安全可靠、智能经济的输配电网，保障电力资源的合理调度，形成“安全可靠、绿色高效、适度超前、绿色开放”的智能电网。

根据本规划附录，“新建 110 千伏变电站”列入潮州市能源发展“十四五”规划重点项目（图 1.9.2-1）。本工程建成后，可优化 110kV 洪洲站的供电范围，完善近区中压电网结构，提高该片区电网供电的安全性和可靠性，满足供电区负荷需求，符合《潮州市能源发展“十四五”规划》的规划目标。

（内容不公开）

图 1.9.2-1 《潮州市能源发展“十四五”规划》重点项目表

1.9.3 项目用海必要性

本工程选线依照尽量靠近现有道路，改善线路交通条件，便于敷设和维护；尽量避让工业园区范围、基本农田、生态保护红线、生态保护绿地，保护自然生态环境；避让军事设施、开采的矿产及石场、油库及重要通信设施等原则，工程选线是合理的。

根据工程选线布置走向，线路布置 3 座塔基位于海域，塔基采用***透水结

构，用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 海岸线资源

根据统计，项目论证范围内涉及大陆岸线总长度为 20.56km，岸线类型包括砂质岸线、人工岸线以及基岩岸线，其中砂质岸线长度为 0.19km，人工岸线 19.41km，基岩岸线 0.96km；论证范围内涉及海岛(海山岛)岸线总长度为 7.43km，岸线类型包括人工岸线和基岩岸线，其中人工岸线长度为 5.92km，基岩岸线 1.51km。

2.1.2 岛礁资源

根据统计，论证范围内涉及 19 个海岛，其中一个有居民海岛（海山岛），18 个无居民海岛，分别为饶平内乌礁、北三礁、斗笠礁、田仔下岛、大白屿以及饶平猪母石等。其中距离项目最近的无居民海岛为饶平内乌礁，距离***km，属于已开发无居民海岛。

(1) 海山岛

北纬 23° 32.4' ，东经 116° 58.5' 。位于潮州市饶平县西南，为柘林湾西部屏障，西北距大陆 170 米。该岛属丘陵山地，四周是海，故名。面积 27.711 平方千米，海拔 146.5 米。基岩岛。由燕山三期花岗岩构成，底平处覆盖第四系淤泥、中细砂层。有赤红壤、水稻土、滨海沙土、滨海盐土、石质土。适宜种植水稻、甘薯、花生等。海岛岸线较平直，沿岸有沙泥滩。部分已开辟盐田、养殖场，有防护林。地处南亚热带季风区，气候温湿，四季分明，阳光和雨量充足。

(2) 饶平内乌礁

北纬 23° 36.4' ，东经 116° 58.0' ，基岩岛。曾名内乌礁、浪辣、黑礁、将军礁。礁呈黑色，渔民历来称乌礁，因与汛州岛东北面的“乌礁”同名，故更名内乌礁，又因该礁与汕头的内乌礁同名，故更名为饶平内乌礁。1984 年《广东省饶平县海域海岛地名卡片》记载该岛原称乌礁，又称浪辣，黑礁；1989 年 9

月出版的《广东省海域地名志》中记载该岛原称乌礁，又称浪辣、黑礁，曾名将军礁；1993年《广东省海岛、礁、沙洲名录表》记载为内乌礁。2011年海岛名称标准化处理为饶平内乌礁。

饶平内乌礁隶属于潮州市饶平县。近陆距离 0.56 千米，陆域面积 36 平方米，最高点高程 4.6 米。该岛为基岩岛，属于已开发无居民海岛，岛上无植被，建有航标灯（图 2.1.3-2），本项目距离该无居民海岛约***km。

（内容不公开）

图 2.1.2-1 论证范围内海岛分布示意图

（内容不公开）

图 2.1.2-2 饶平内乌礁航标灯

2.1.3 滩涂资源

根据《潮州市饶平县养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》，饶平县-2m 以浅的滩涂约 9587 公顷，-2m 至-5m 海域面积约 5520 公顷，-5m 至-10m 海域面积约 6342 公顷。

2.1.4 港口资源

柘林湾为潮州港所在。潮州港现由三百门港区、西澳港区、金狮湾港区和韩江港区共四个港区组成，其中韩江港区为韩江流域上的内河港，三百门港区和西澳港区位于柘林湾内，金狮湾港区位于柘林半岛。

根据《潮州统计年鉴 2023》，2022 年，港口货物吞吐量 1708 万吨。货运量 2544 万吨，货物周转量 1110324 万吨公里。

2.1.5 渔业生产资源

2.1.5.1 调查概况

本节引用《*****》（*****有限公司，2023 年 6 月），由*****有限公司于 2023 年 4 月在项目附近海域进行的渔业资源状况调查。具体站位详见 2.2.5.1 节。

2.1.5.2 调查方法

1、鱼卵仔稚鱼

调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)的相关规定进行样品的采集、保存和运输。定量采样：网具使用浅水 I 型浮游生物网（水深 $<30\text{m}$ ）或大型浮游生物网（ $30\text{m}<\text{水深}<200\text{m}$ ）垂直采样，由海底至海面垂直拖网，水深较浅时采用水平拖网的方式采集样品。定性采样：采用水平拖网法，网具采用浅水 I 型浮游生物网或大型浮游生物网，于表层水平拖曳 10min 取得，拖速保持在 2 节左右。海上采得的浮游生物样品按体积 5% 的量加入福尔马林溶液固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼样品单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。

2、游泳生物

游泳生物调查按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)的相关规定进行样品的采集、保存和运输。

(1) 调查船舶要求：游泳生物调查船应由专业调查船承担，或选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担，调查船舶应具备能在调查海区中定位的卫星定位仪、能在调查海区与陆地基地联络的通讯设备，性能良好的探鱼仪和雷达，能随时观察曳网情况的网位仪，与调查水深和调查网具相匹配的起网机和起吊设备，具备渔获物样品冷藏库或冷冻库。

此次项目船号为粤濠渔 51018，使用的网具为网口宽 4.5m、网衣长 16m、网口目 20mm、网囊目 10mm 的底拖网，平均拖网船速为 2.3kn。

(2) 调查工作流程：采用单船有翼单囊拖网进行作业。调查时间选择在白天进行，综合拖速、拖向、流向、流速、风向和风速等多种因素，在距离站位位置 2n mile~3n mile 处放网，拖速控制在 2kn~3kn 左右，经 0.5~1h 后正好到达站位位置或附近。临放网前准确测定船位，放网时间以停止曳网投放，曳网着底开始受力时为准。拖网中尽量保持拖网方向朝向拖网站位，注意周围船只动态和调查船的拖网是否正常等，若出现不正常拖网时，视其情况改变拖向或立即起网。临起网前准确记录船位，起网时间以起网机开始卷收曳网时间为准。如遇严重破网等导致渔获量大量减少时，应重新拖网。

(3) 样品处理：将囊网里全部渔获物收集，记录估计的网次总质量 (kg)。渔获物总质量在 40kg 以下时，全部取样分析；渔获物大于 40kg 时，从中挑出大型的和稀有的标本后，从渔获物中随机取出渔获物分析样品 20kg 左右，然后把

余下的渔获物按品种和不同规格装箱，记录该站位准确渔获物总质量（kg）。

2.1.5.3 计算方法

1、鱼卵仔稚鱼密：

水平拖网密度计算：

$$N = \frac{n}{t \times V \times S}$$

式中：N—鱼卵仔稚鱼密度（ind/m³）；

n—每网鱼卵仔稚鱼数量，单位为（ind）；

S—网口面积（m²），S_{大型浮游生物网}=0.5 m²；

t—拖网时间（h）；

V—拖速（m/h）；

垂直拖网密度计算：

$$N = \frac{n}{S \times L}$$

式中：N—鱼卵仔稚鱼密度（ind/m³）；

n—每网鱼卵仔稚鱼数量，单位为（ind）；

S—网口面积（m²），S_{浅水I型网}=0.2 m²；

L—采样绳长（m），垂直拖网 L=水深-2m。

2、渔业资源

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度。

$$S=(y)/a(1-E)$$

式中：S—重量密度（kg/km²）或个体密度（ind/km²）；

a—底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮纲长度的 2/3）；

y—平均重量渔获率（kg/h）或平均个体渔获率（ind/h）；

E—逃逸率（取 0.5）。

3、游泳生物优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。

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

式中： N —某一种类的 ind 数占渔获总 ind 数的百分比；

W —某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F —某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

2.1.5.4 渔业资源调查结果与评价

1、鱼卵仔稚鱼

(1) 种类组成

本次鱼卵仔稚鱼调查中，水平拖网和垂直拖网共出现了鱼卵 13 种，其中包括鲈形目 8 种，鲱形目 2 种，鲉形目、鲾形目和鳗鲡目各 1 种；仔稚鱼 12 种，其中包括鲈形目 7 种，鲱形目、鲻形目、鲉形目、银汉鱼目和灯笼鱼目各 1 种。

(2) 数量分布

14 个调查站位的鱼卵仔稚鱼垂直拖网共采到鱼卵 12ind，仔稚鱼 5ind；鱼卵平均密度为 2.009ind/m³，仔稚鱼平均密度为 0.183ind/m³。CZ07 站位鱼卵密度最高，密度为 20.000ind/m³，其次是 CZ01 站位，密度为 5.263ind/m³，共 5 个站位捕获到鱼卵；CZ18 站位仔稚鱼密度最高，密度为 1.198ind/m³，其次是 CZ24 站位，密度为 0.764ind/m³，共 3 个站位捕获到仔稚鱼。

表 2.1.5-1 鱼卵仔稚鱼密度及其分布（垂直拖网）

（内容不公开）

(3) 主要种类的数量分布（水平拖网）

① 鲷科（Sparidae）

鲷科鱼类广泛分布于大西洋、印度洋和太平洋的热带海域，仅少数种类可游人咸淡水和淡水，广东省沿海分布甚为普遍，是我国沿海重要经济鱼类，属于高级的食用鱼类，具高经济及商业价值，部分种类更是为驯化为养殖鱼类。本次水平拖网调查出现的鲷科鱼卵共有 152 粒，出现在 8 个站位，鲷科鱼卵在调查海域中 CZ05 站位数量最多；鲷科仔稚鱼共有 1 尾，出现在 CZ20 站位。

② 笛鲷科（Lutjanidae）

广泛分布于世界三大洋之热带及亚热带海域，少数可生活于淡水。笛鲷由于习惯在礁区附近活动，并具有领域性，因此体型大的笛鲷常无法以底拖网或围网大量渔获，多半只能在沿岸利用传统的渔具、渔法，如一支钓、笼具、刺网、小型网具，或潜水镖射等方法来采捕。不过因其肉多、味美、数量少，所以在所有

笛鯛分布的国家都是十分重要的当地消费鱼种。本次水平拖网调查出现的笛鯛科鱼卵共有 216 粒，出现在 10 个站位，笛鯛科鱼卵在调查海域中 CZ20 站位数量最多。

2、游泳生物

(1) 种类组成和优势种

本次游泳生物调查共捕获 3 门 3 纲 12 目 46 科 126 种，其中：鱼类 69 种，占总种类数的 54.76%，虾类 25 种（其中虾蛄类 6 种），占总种类数的 19.84%，蟹类 27 种，占总种类数的 21.43%，头足类 5 种，占总种类数的 3.97%。

相对重要性指数显示，本次调查游泳生物优势种（ $IRI \geq 1000$ ）共 3 种，分别为舌鰕虎鱼(*Glossogobius giuris*)、口虾蛄（*Oratosquilla oratoria*）和棘头梅童鱼（*Collichthys lucidus*）。舌鰕虎鱼为第一优势种，其总渔获重量为 3.485 kg，占游泳生物总渔获重量的 9.13%；舌鰕虎鱼的总尾数渔获量为 435 个，占游泳生物总渔获尾数数的 9.11%。

(2) 渔获率

①尾数渔获率

本次调查该海区 14 个站位的游泳生物平均尾数渔获率为 560ind/h。其中，鱼类平均尾数渔获率为 338ind/h，占游泳生物平均尾数渔获率的 60.34%；虾类平均尾数渔获率为 176ind/h，占游泳生物平均尾数渔获率的 31.45%；蟹类平均尾数渔获率为 42ind/h，占游泳生物平均尾数渔获率的 7.45%；头足类的平均尾数渔获率为 4ind/h，占游泳生物平均尾数渔获率的 0.75%。

②重量渔获率

本次调查该海区 14 个站位的平均重量渔获率为 4.455kg/h。其中，鱼类平均重量渔获率为 2.678kg/h，占游泳生物平均重量渔获率的 60.10%；虾类平均重量渔获率为 0.852kg/h，占游泳生物平均重量渔获率的 19.12%；蟹类平均重量渔获率为 0.675kg/h，占游泳生物平均重量渔获率的 15.15%；头足类的平均重量渔获率为 0.251kg/h，占游泳生物平均重量渔获率的 5.63%。

(3) 渔业资源密度

①尾数渔获密度

本次调查 14 个站位尾数渔获密度范围在 $(27.909 \sim 214.262) \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之

间，平均值为 $100.937 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，尾数渔获密度最高的站位为 CZ16 站位，最低为 CZ24 站位。

其中，鱼类尾数渔获密度分布范围在 $13.402 \sim 163.709 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $61.677 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 CZ16 站位最高，CZ20 站位最低；虾类尾数渔获密度分布范围在 $7.999 \sim 66.360 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $31.131 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 CZ14 站位最高，CZ24 站位最低；蟹类尾数渔获密度分布范围在 $1.409 \sim 21.703 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $7.430 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 CZ05 站位最高，CZ16 站位最低；头足类尾数渔获密度分布范围在 $0 \sim 3.360 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ 之间，平均值为 $0.700 \times 10^3 \text{ind/km}^2$ ，其中 CZ07 站位最高。

表 2.1.5-2 各站位尾数渔获密度

(内容不公开)

②重量渔获密度

本次调查 14 个站位渔业资源重量渔获密度范围在 $279.577 \sim 1810.141 \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 811.558kg/km^2 ，CZ08 站位最高，CZ10 站位最低。

其中，鱼类重量渔获密度变化范围在 $176.253 \sim 1104.369 \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 496.122kg/km^2 ，其中 CZ01 站位最高，CZ24 站位最低；虾类重量渔获密度变化范围在 $60.295 \sim 271.700 \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 143.848kg/km^2 ，其中 CZ05 站位最高，CZ10 站位最低；蟹类重量渔获密度变化范围在 $11.099 \sim 588.475 \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 123.797kg/km^2 ，其中 CZ14 站位最高，CZ10 站位最低；头足类重量渔获密度变化范围在 $0 \sim 233.581 \text{kg/km}^2$ 之间，平均值为 47.791kg/km^2 ，其中 CZ08 站位最高。

表 2.1.5-3 各站位重量渔获密度

(内容不公开)

(4) 游泳生物多样性指数及均匀度指数

本次调查区域游泳生物生物种类数范围在 27~44 种，多样性指数变化范围在 3.018~4.416 之间，平均值为 3.692，其中 CZ10 站位最高，CZ16 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.571~0.883 之间，平均值为 0.722，其中 CZ10 站位最高，CZ16 站位最低；丰富度指数范围在 3.163~5.11 之间，平均值为 4.134。

2.1.6 旅游资源

饶平县地处粤、闽、台的交汇处，依山傍海，山、川、湖、海等自然景观繁多，文化旅游教育资源丰富，入选广东省全域旅游示范区。

(1) 汛洲岛

汛洲岛在广东省饶平县柘林湾中部，位于饶平黄冈河出海口以南 4 公里处。面积约 2.5 平方公里。古为饶平汛地，始称汛洲。岛上居民多从事渔业，注重渔汛，后改汛洲岛。

汛洲岛风景秀丽，有胜景三叠石。三叠石位于岸边一个小山上，临水而立，高逾 10 多米，由三块扁平的巨石自然相叠而得名。三叠石附近有“仙脚印”、“鲤鱼印”和“铜鼓石”，还流传着一个个动人的传说。还有脚桶石、仙人建厝、古烽火台等景点，无不令人流连忘返。相传 200 多年前，五湖四海的逃难者和渔民漂泊至汛洲岛后，见这里岛不大而景奇特，山不高而林茂盛，便相继定居下来。昔日的汛洲岛有钟、许、叶等近 20 个姓氏，解放前因海贼扰民，便都归了黄冈的大姓郑姓，自此岛民便免却骚扰，安居乐业了。

(2) 西澳岛风景区

2024 年，潮州市饶平县西澳岛风景区被正式评定为国家 AAA 级旅游景区，是潮州首个滨海 AAA 级旅游景区。

西澳岛位于潮州市饶平县柘林镇西南部，与汕头市南澳岛隔海相望，距离陆地约 500 米，海岸线总长 6.13 公里。岛上自然景观优美，拥有绵长的海岸线和旖旎的堤岸风光，树木葱郁、白鹭成群，素有“白鹭天堂”的美誉；古树公园、古哨所、龟塔、蛇塔等景点错落有致，“城、港、湾、岛、村”相融合的独特景观，让西澳岛成为游客休闲观光的打卡胜地，成功获评“2022 年度潮州市文化和旅游特色村”“潮州市乡村振兴十大示范村”。近三年来，每年接待游客数量达 30 万人次，深受广大游客赞誉。

(内容不公开)

图 2.1.6-1 西澳岛全貌

(3) 大埕湾海滩

大埕湾位于闽粤交界处。东起福建诏安县宫口头，西至广东饶平县鸡笼角。面积约 32.5 平方公里。因北邻广东省潮州市饶平县大埕乡得名。湾口朝东南，

口宽 11.7 公里，纵深 3.5 公里，弧长 16.2 公里，面积 32.5 平方公里，水深 2.5—9.5 米。底质为沙、粉沙质泥。东溪和西溪经沙湾注入，属不正规半日潮。

大埕湾形似半月的，水天一色、烟波浩渺，白帆点点，好一幅人间仙境的画卷。明代黄诏的《题凤埕八景》中“碧海连天”曰：“观水东南到海滨，波澜万顷渺无边，祝融一怒山翻雪，飓母初呈浪拍天。日落鱼龙腾雾涌，夜沉星斗弄波妍。五湖纵阔难为水，笑却精衔与血鞭。”

大埕湾沙滩平缓，金沙细软，营造于 1957 年的防风林带，绵延 18 公里，面积 6200 亩，宛如绿色长城，白云、蓝天、海水、沙滩，“绿色长城”互相映衬，形成了一道独特亮丽的风景线。蓝的海水、金色的沙滩、碧绿的林带、奇妙的礁屿，显现了大埕湾旅游资源的丰富与特有的魅力。

(4) 饶平龙

饶平龙，位于海山岛南端的外头埔海滩，长 4 千米，宽 40~50 米，高 4~5 米，因长期风侵，日晒，雨淋，浪冲，水刷，潮袭使岩化的翊壳形成有序的鳞状层，而且出现多处天然“洞”。似一座古长城，城门洞开，又像一条横卧长龙，鳞甲斑斑，堪称中华奇观。海山海滩岩田地质遗迹 2001 年被省国土资源厅评定为自然保护区。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 区域气象与气候

本项目所在区域属亚热带海洋性气候，冬季常受来自高纬度地区冷空气影响，盛行偏北风，夏秋季常受台风影响，春季冷暖空气交错，常出现阴雨多雾天气。距离本项目最近的气象站为饶平气象站，因此，本报告引用饶平气象站（116°59'E，23°41'N）资料，代表项目区域气候特征。

饶平县气象站近 20 年（2002 年~2021 年）主要气象统计资料，见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 饶平气象站 2002~2021 年主要气候资料统计表

(内容不公开)

表 2.2.1-2 饶平累年各月平均风速 (m/s)

(内容不公开)

表 2.2.1-3 饶平累年各风向频率 (%)

(内容不公开)

(内容不公开)

图 2.2.1-1 饶平气象站风向玫瑰图 (统计年限: 2002-2021 年)

2.2.2 水文动力

本节主要引用《*****》(*****有限公司, 2023 年 7 月), 由*****有限公司于 2023 年 1 月在项目附近海域进行的水文观测数据。

2.2.2.1 调查概况

本次水文观测项目布设周日同步连续水文观测站 6 个, 站位号为 CZL1~CZL6, 观测内容包括温度、盐度、深度、海流(流速、流向)、含沙量、风速和风向、海况等, 同时布设临时潮位观测站 2 个(15 天)。

表 2.2.2-1 水文观测站坐标和观测内容

(内容不公开)

(内容不公开)

图 2.2.2-1 水文观测站位图

2.2.2.2 观测期间风速风向

本次水文观测期间, 风向以东南风为主, 风速在 6.4m/s~9.4m/s。各站点风速以及风向变化不大, 风向主要以东北偏东风为主。各个站位海况均为 1 级。

2.2.2.3 潮汐

(1) 基面关系

数据来源于潮州港(三百门)站。水文观测验潮高程基面采用 1985 国家高程基准面, 其与珠江基准面、平均海平面和当地理论最低潮面的换算关系如下:

(内容不公开)

图 2.2.2-2 基面关系图

(2) 实测潮位统计分析

根据 CZC1 和 CZC2 潮位观测站的潮位资料绘制潮位过程曲线, 其中观测得到的潮位资料时间为 2022 年 12 月 31 日 00 时至 2023 年 1 月 14 日 23 时(15 天), 如图 2.2.2-3 至图 2.2.2-4 所示(黑色线段表示 15 天的观测潮位数据, 红色线段

表示海流观测时间段的潮位数据)。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:潮州港和南澳岛,其中黑色的线表示潮州港和南澳岛,红色表示 CZC1 站的潮位,蓝色表示 CZC2 站的潮位,绿色表示 CZC3 站的潮位,绘制时间为 2022 年 12 月 23 日 0 时至 2023 年 1 月 22 日 23 时(一个月),其数据来自于国家海洋信息中心,如图 2.2.2-5 至图 2.2.2-6 所示。

由图表可知,三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。

(内容不公开)

图 2.2.2-3 CZC1 站潮位过程曲线

(内容不公开)

图 2.2.2-4 CZC2 站潮位过程曲线

(内容不公开)

图 2.2.2-5 潮州港站潮位过程曲线

(内容不公开)

图 2.2.2-6 南澳岛潮位过程曲线

(3) 潮汐调和分析

潮汐调和常数是进行潮汐预报和潮汐特性分析的基本参数,它的准确性十分重要。本报告根据收集的 CZC1 和 CZC2 连续 15 天潮位资料,为了获得较准确的潮汐调和常数,我们采用引入差比数(采用了潮州港的差比关系)的最小二乘法对潮位进行调和分析,分析之前潮位进行了气压订正。采用最小二乘法原理计算得到各站各分潮的调和常数,表 2.2.2-2 列出了各站六个主要分潮的振幅和迟角。

表 2.2.2-2 调查海区调和常数统计分析(基于 15 天)

(内容不公开)

由表可知,两个站位的分潮中 M_2 分潮振幅皆最大,其中 CZC1 的 M_2 分潮振幅约为 54.92cm,迟角为 10° ; CZC2 的 M_2 分潮振幅约为 72.58cm,迟角为 22° 。

(4) 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 CZC1 和 CZC2 两个潮位站实测潮位资料进行统计和潮汐调和分析, 结果如表 2.2.2-3 所示, 两个临时潮位观测站的潮汐性质系数 F 值分别为 1.07 和 0.87, 说明观测期间调查海区的潮汐类型为不正规半日潮。同时, 通过潮州港和南澳岛一个月的潮位数据, 计算两个潮位观测站的潮汐性质系数, 其结果分别为 0.89 和 1.07。因此 CZC1 和 CZC2 站为不正规半日潮的结果可信。观测期间调查海区最高潮位为 2.95m, 最低潮位为 0.24m, 最大涨潮潮差为 0.79m, 最大落潮潮差为 1.99m。

表 2.2.2-3 测验所设潮位站潮汐特征值统计
 (内容不公开)

2.2.2.4 实测海流

从海流的流态来看, 观测期内各站点海流表现出了明显的往复流的特征, 从各站海流过程矢量图可以看出, 各观测站各层潮流方向主要受地形的影响, 表现为涨落潮的主流轴与海水通道平行; 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 63.3cm/s, 最大落潮流速为 59.2cm/s, 分别出现在 CZL5 站 0.2H 层和 CZL4 站 0.2H 层。最大涨潮和落潮平均流速分别为 31.3cm/s 和 34.3cm/s, 均出现在 CZL4 站 0.6H 层。在垂向结构上, 各站点流速从上向下比较稳定, 表现为流速大小从表层到底层依次减小; 在水平上, 海流的方向主要形成了与海水通道平行的往复流, CZL5 站流速最大, CZL4 站流速次之。

(内容不公开)

图 2.2.2-7a 0.2H 层海流平面分布矢量图

(内容不公开)

图 2.2.2-7b 0.6H 层海流平面分布矢量图

(内容不公开)

图 2.2.2-7c 0.8H 层海流平面分布矢量图

(内容不公开)

图 2.2.2-8a CZL1 站海流矢量图

(内容不公开)

图 2.2.2-8b CZL2 站海流矢量图

(内容不公开)

图 2.2.2-8c CZL3 站海流矢量图

(内容不公开)

图 2.2.2-8d CZL4 站海流矢量图

(内容不公开)

图 2.2.2-8e CZL5 站海流矢量图

(内容不公开)

图 2.2.2-8f CZL6 站海流矢量图

表 2.2.2-4 大潮期涨、落潮流对比统计表

(内容不公开)

2.2.2.5 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 2.2.2-5。根据潮流调和和分析结果, 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 2.2.2-5 潮流性质系数表

(内容不公开)

(2) 潮流的运动形式及潮流椭圆要素

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 $-1\sim 1$ 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；绝大部分的椭圆旋转率 k 绝对值小于 0.5，主要表现为往复流的特征。最大 K_1 分潮流出现在 CZL2 站 0.8H 层，流速为 70.9cm/s。

(内容不公开)

图 2.2.2-9a 各站各层 O_1 分潮椭圆图

(内容不公开)

图 2.2.2-9b 各站各层 K_1 分潮椭圆图

(内容不公开)

图 2.2.2-9c 各站各层 M_2 分潮椭圆图

(内容不公开)

图 2.2.2-9d 各站各层 S_2 分潮椭圆图

(内容不公开)

图 2.2.2-9e 各站各层 M_4 分潮椭圆图

(内容不公开)

图 2.2.2-9f 各站各层 MS_4 分潮椭圆图

表 2.2.2-6 各站各层潮流椭圆要素

(内容不公开)

(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》(JTS143-2015) 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。

项目附近海域潮流可能最大流速为 40.9cm/s，出现在 CZL2 站 0.8H 层，各站层可能最大流速介于 11.1cm/s-40.9cm/s 之间，各站潮流的可能最大流速方向以北为主；水质点可能最大运移距离为 12966.20m，出现在 CZL2 站 0.8H 层，各

站层水质点可能最大运移距离介于 3793.92m~12966.20m 之间。

表 2.2.2-7 各站层潮流可能最大流速

(内容不公开)

2.2.2.6 余流

调查海区观测期间余流流速主要介于 1.7cm/s~7.9cm/s。最大余流为潮流 CZL5 站 (0.8H 层, 7.9cm/s, 21°), 最小余流为潮流 CZL2 站 (0.2H 层, 1.7cm/s, 148°) 和 CZL4 站 (0.6H 层, 1.7cm/s, 321°)。CZL1、CZL2、CZL5 和 CZL6 站的余流方向主要为东北方向, 而 CZL3 站的余流方向主要为南向, CZL4 站的余流方向为西北方向。

(内容不公开)

图 2.2.2-10 观测期各站余流图

表 2.2.2-8 观测期各站各层余流对比表

(内容不公开)

2.2.2.7 温度、盐度

(1) **温度结果:** 调查期间调查海区测得的水温最大值为 17.54°C, 出现在 CZL2 站 0.2H 层; 测得水温的最小值为 16.28°C, 出现在 CZL6 站 0.8H 层; 冬季海风偏大, 海水整体水层混合均匀, 所以各站各层的温度均匀分布, 各层的温盐接近一致。

(2) **盐度结果:** 调查期间调查海区测得的盐度最大值为 32.03, 出现在 CZL5 的 0.8H 层; 测得盐度的最小值为 22.11, 出现在 CZL3 站 0.6H 层。统计结果表明, 各站各层的盐度在混合一致, 是由于冬季风大, 致使海水垂向混合增加, 使得各个站点的海水混合均匀, 其各层盐度接近一致。

表 2.2.2-9 各站温度、盐度统计

(内容不公开)

2.2.2.8 悬浮泥沙

(1) 悬浮泥沙浓度

观测期间调查海区悬沙浓度范围为 0.010kg/m³~0.028kg/m³, CZL1 站底层、CZL5 站底层和 CZL6 站底层的悬沙浓度最大 (0.028kg/m³), CZL2 站表层、CZL4

站中层的悬沙浓度最小 (0.010kg/m^3)；在垂向上，各站表层和底层悬沙浓度较为接近。空间上，远离岸边的站位悬沙浓度比近岸的小。

表 2.2.2-10 各站悬沙浓度范围

(内容不公开)

(2) 输沙量

涨潮期最大单宽输沙量为 1.36t/m ，方向 318° ，出现在 CZL5 站；落潮期最大单宽输沙量为 0.97t/m ，方向 107° ，出现在 CZL5 站；最大单宽净输沙量为 0.79t/m ，方向 36° ，出现在 CZL1 站。CZL1、CZL2、CZL4 和 CZL5 站的净输沙方向主要为北方向，CZL3 站的净输沙方向主要为南方向，CZL6 站的净输沙方向主要以东方向为主。

表 2.2.2-11 各站大潮单宽输沙量统计表

(内容不公开)

(内容不公开)

图 2.2.2-11 净输沙示意图

(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/T12763.8-2007)》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 2.2.2-12 和表 2.2.2-13。

由表可知调查水域各站悬沙从组成成分类别来看，粉砂是悬沙主体，其次是粘土，最后是砂。

各站大潮期间砂含量为 $0.00\sim 0.36$ ，粉砂含量在 $39.70\sim 62.22\%$ 之间，平均值为 61.03% ，粘土含量在 $34.68\sim 60.30\%$ 之间，平均值为 38.95% ；悬沙样品类型为粉砂质粘土 (1/24)，粘土质粉砂 (23/24)，共 2 种样品。

表 2.2.2-12 悬沙粒度参数以及砂、粉砂、粘土含量 (N=24)

(内容不公开)

表 2.2.2-13 悬沙粒级组成和各粒级含量 (N=24)

(内容不公开)

(内容不公开)

图 2.2.2-12 悬沙所有样品谢帕德三角图分布 (N=24)

② 中值粒径 (M_d , μm)

中值粒径 ($M_d, \mu\text{m}$) 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 2.2.2-14。由表可知, 航次测区悬沙中值粒径变化范围在 $7.37\mu\text{m} \sim 8.25\mu\text{m}$ 之间, 平均值为 $7.56\mu\text{m}$ 。CZL3 测站落急最粗 ($8.25\mu\text{m}$), CZL1 测站落憩最细 ($7.37\mu\text{m}$)。

表 2.2.2-14 悬沙中值粒径 ($M_d, \mu\text{m}$) 统计

(内容不公开)

由于测区地形、来沙、水流、波浪等因素的复合作用, 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。本航次涨急、涨憩、落急、落憩时中值粒径的平均值分别为 $7.50\mu\text{m}$ 、 $7.53\mu\text{m}$ 、 $7.73\mu\text{m}$ 、 $7.48\mu\text{m}$ 。

1) 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 $6.99\phi \sim 7.87\phi$ 之间, 平均值为 7.20ϕ 。平均粒径的空间分布为: CZL3 站的落急最大, 为 7.87ϕ ; CZL2 站的涨急最小, 为 6.99ϕ 。

2) 分选系数 (σ_i, ϕ)

测区测量期间悬沙分选系数变化范围为 $0.003\phi \sim 0.007\phi$, 平均值为 0.006ϕ 。

3) 偏态 (S_{ki})

测区悬沙偏态系数变化范围为 $0.39 \sim 0.53$, 平均值为 0.47 。

4) 峰态 (K_g)

测区悬沙峰态系数的变化范围为 $0.94 \sim 1.23$, 平均值为 1.10 。

2.2.3 海域地形地貌与冲淤状况

2.2.3.1 地形地貌

根据*****有限公司 2019 年水深地形勘测资料, 所在海域地形较为平坦, 水深较浅, T6、T7 塔基所在海域水深不足 1m , T8 所在海域水深约 $2 \sim 3\text{m}$ 。

根据《潮州市养殖水域滩涂规划 (2018-2030 年)》, 柘林湾海岸根据其地层岩性和地貌动态特征, 可划分出基岩屿山、海积平原、三角洲平原、海蚀崖、砂岸、风积沙坪和沙丘等地貌类型; 根据沉积物的组成、动力作用和形态、坡度等将海底地貌划分为海湾泥质浅滩、沙质浅滩、水下砂堤、水下岸坡、主潮流道和

河口扇等 15 种不同的地貌类型。全新世海侵前，柘林湾是一个被山丘所包围的山间冲积洼谷，海侵的最大范围留下了一条明显的古海岸线，高 0.5~1.0 米的海蚀坎，坎下是富含海生贝壳的青灰色海滩相沉积。近五十年来，海湾周围的围海大堤减少了水域面积同时切断了韩江三角洲与本湾的通道，内湾的面积已大大缩减。

金狮湾岸段均为几十米至一百多米的花岗岩丘陵，与海岸近于直交。在经历了长期侵蚀后退过程后，岸线多海蚀陡坡与砂砾海滩，岸外多岩礁，旗头山与营子山岬角处水深坡陡。黄海基面-11 米等深线位于旗头山岬角外 400 米，营子山岬角（虎屿）外 550 米，龙屿南端外 150 米。

大埗湾海岸平面形状呈半月形，大埗湾沿岸地区主要有山地丘陵、风化壳沙质粘土台地与海积平原相间的岬湾地貌。海滩物质大体有砂质沉积物、石块岩滩和砂质沉积物间岩礁等 3 种类型。其中砂质沉积物，以细砂为主，多背依海积平原或台地；石块岩滩，分布在湾两端山丘沿岸，海岸陡峭曲折；砂质沉积物间岩礁，分布于岸线中部红礁山麓沿岸，是海滩受冲刷侵蚀的表现。大埗湾为两端由基岩岬角控制的砂质海岸海湾。岸线在平面上略具螺线形态的雏形，螺线形岸段处于由上游岬角宫口头掩护的盛行波浪的绕射区域内，在地貌上组成了较为完整的沙坝潟湖海岸，其中包括了拦湾沙坝渡西沙嘴、潟湖宫口港、潮汐通道和落潮沙洲等一些次一级的地貌单元；切线岸段为靠近下游岬角（鸡笼角）的直线段，系盛行波浪直接入射的岸线。大埗湾海滩沉积物主要由细砂组成，滩面坡度多为 $1^{\circ}\sim 2^{\circ}$ ，宽为数十米至一百余米。

（内容不公开）

图 2.2.3-1a 项目区域水深地形图 1

（内容不公开）

图 2.2.3-1b 项目区域水深地形图 2

（内容不公开）

图 2.2.3-1c 项目区域水深地形图 3

2.2.3.2 冲淤现状和冲淤变化特征

本节引用《*****》（*****有限公司，2019 年 10 月）中相关资料。

自从 20 世纪 70 年代以来，海湾大规模围填海工程的干预下，柘林湾纳潮浅

滩面积大为减小后，柘林湾地形发生了显著的调整。澄饶联围建成的三百门大堤和高沙大堤，使韩江来沙基本中断，柘林湾变成了相对独立的海湾，主要通过大金门水道、小金门水道、小门水道与湾外进行物质、能量交换。

根据有关学者研究成果，三百门水道自 1970 年代末以来淤积显著，5m 以深深槽萎缩明显，围填工程后的 30 年内（1979~2008 年），水道淤积明显，三百门水道两侧浅滩总体呈现冲刷趋势。

（内容不公开）

图 2.2.3-2 柘林湾 1979~2008 年的冲淤变化图

2.2.4 工程地质条件

本节引自《*****》，*****有限公司，2024 年 7 月。

2.2.4.1 区域地质

根据《广东省区域地质志》，场地下伏基岩主要为花岗岩。通过拟建场地附近的主要区域性断裂构造有恩平—新丰深断裂（图 2.2.4-1），该断裂特征简述如下：

（内容不公开）

图 2.2.4-1 区域地质图

该断裂带为恩平—苍城、鹤城—金鸡、广州—从化和连平—新丰诸断裂的总称。断裂带所经地段，挤压破碎广泛发育：花岗岩区，主要为糜棱岩化或压碎花岗岩，伴有硅化和宽度多变的动热变质带，成群成组出现，沉积岩和变质岩区，主要发育片理化、硅化、绢云母化和绿泥石化带，地层产状紊乱，老地层逆掩于新地层之上。总体走向 40° ，呈舒缓波状延伸，广东境内延长约 450km，宽 5-20km。

断裂带东北段的连平—新丰一带，由青云山、增坝、独石山断裂组成，断面绞扭，倾向不定，倾角 $50-60^\circ$ ，向北进入江西的“三南地区”，与大余—南城深断裂带相连；中段由从化神岗，温泉断裂组成(称广从断裂)，倾向北西，倾角 $40-60^\circ$ ，在广州附近被北西走向的三洲—西樵山大断裂所断切而潜伏于第四系之下，控制了三水盆地的东南边界，西南段由海陵—恩平—苍城、鹤城—金鸡、均安断裂所组成。平面上该组断裂在鹤城一带收敛，海陵岛一带撒开呈喇叭状，

在剖面上，它们的倾向相反，倾角 $35-50^{\circ}$ ，形成对冲结构。与该断裂带平行展布的有广花复式向斜、亚婆髻背斜以及同斜倒转向斜等。

恩平—新丰深断裂带的东北段是九连山隆起区与粤北拗陷区的分界线，西南段是花县、阳春—开平凹褶断束与增城—台山隆断束的分界线。恩平—新丰深断裂带有多期岩浆活动：华力西期和印支期以花岗闪长岩类侵入为特征，多属同熔型花岗岩类，燕山期活动比较复杂，分布比较广泛，由同熔型和重熔型花岗岩组成。在地球物理场上，布格重力异常没有吴川—四会深断裂带明显。但是航空磁测显示连平—新丰断裂两侧地块的基底存在着差异：东侧忠信—江西寻乌为正异常，属于上地幔变异区，西侧正负异常均有表现，属于上地幔拗陷区。物探电测资料表明，广州—从化断裂是切割很深的分界面：断裂以西基底下陷很深，中生代盆地发育，断裂以东基底较浅，早古生代变质岩裸露。在恩平、开平一带，基本上处于重力高和重力低的交接部位，莫霍面埋深约 27km。

恩平—新丰深断裂带经历了漫长的发展历史。岩相古地理资料表明，该断裂带是晚古生代的拗陷带。泥盆纪中、晚期在恩平横岗、马头山、响水径一带多次诱发了中酸性岩浆的喷发，因而断裂带可能是加里东期形成的。华力西、印支期活动也很明显。中、新生代断裂活动更加频繁而激烈，控制了开平百足山、三水、广州龙归、新丰隆街等构造盆地的展布，复又切割了它们，断距超过 1000m~沿断裂带有一系列燕山期岩体和岩脉的侵入，分别属于同熔型和重熔型，又使这些岩体遭受动热变质。近期活动也有明显迹象：断层陡坎、夷平面发育，出露温泉 17 处，最高温度 83°C ，全带释放能量为 31.7TJ，相当于该带地震释放能量的 7 倍，仅由广州—从化断裂一段，释放能量为 159.7TJ；著名的从化温泉位于此带，热水来源于断裂深处的循环水。据历史记载，该带震中烈度大于六度的地震有四次，如 1969 年 7 月 26 日阳江 6.3 级地震即属此；近年来珠江三角洲、台山广海地区小震活动频繁，1976 年龙江有感地震也与此断裂有关。

2.2.4.2 岩土工程条件

1. 岩土分层及其特征

根据钻探揭露，场地内岩性主要是第四系坡积土层 (Q^{dl})、残积土层 (Q^{el})，下覆基岩为燕山期 (γ) 花岗岩，现把各岩土层的埋藏条件、岩土特性、物理力学性质分述如下：

(1) 坡积土层(Q^{dl})层序号①

粉质黏土①₁: 黄褐色; 可塑; 稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。

(2) 残积土层(Q^{el})层序号②

砂质黏性土②₁: 褐红色、褐黄色、灰白色, 硬塑, 由下伏花岗岩风化残积而成, 结构全部破坏, 含少量石英颗粒, 干强度及韧性中等。

(3) 燕山期(γ)花岗岩

本层广泛分布于场地下部, 根据钻探揭露情况, 按其风化程度为全~中风化。

强风化花岗岩③₂: 红褐色、褐黄色, 岩芯呈半岩半土状, 沿线场地均有揭露。

中风化花岗岩③₃: 浅肉红色、褐黄色, 岩芯呈短柱状、碎块状, 为较硬岩, 岩体完整程度为较破碎, 岩体基本质量等级为IV级。

微风化花岗岩③₄: 青灰、浅肉红色, 粗中粒花岗结构, 块状构造, 结构基本未变, 有少量风化裂隙, 岩体较完整, 岩芯多呈长柱状, 少呈短柱状, 锤击声脆, 为坚硬岩, 岩体完整程度为较完整, 岩体基本质量等级为II级。

(内容不公开)

图 2.2.4-2a 钻孔平面布置图 1

(内容不公开)

图 2.2.4-2b 钻孔平面布置图 2

(内容不公开)

图 2.2.4-2c 钻孔平面布置图 3

(内容不公开)

图 2.2.4-2d 钻孔平面布置图 4

(内容不公开)

图 2.2.4-3a 钻孔柱状图

(内容不公开)

图 2.2.4-3b 钻孔柱状图

(内容不公开)

图 2.2.4-3c 钻孔柱状图

2. 不良地质作用

根据区域地质资料及勘察钻孔揭露资料, 拟建场地范围无断层经过迹象, 在

勘察中未揭露断裂构造形迹。本次勘察未揭露到红黏土、膨胀土、污染土、古河道等。海域段未发现有滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，也未揭露到有毒物质及有毒气体。

3. 特殊性岩土

场地特殊性岩土为残积砂质黏性土、强风化花岗岩。

2.2.4.3 水文地质条件

海域段 3 塔按环境类型水对混凝土结构判定场地地下水对混凝土结构有微腐蚀，按地层渗透性水对混凝土结构腐蚀性判定地下水对混凝土结构有微腐蚀，在长期浸水情况下，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，在干湿交替情况下，对钢筋混凝土结构中的钢筋有强腐蚀性。

场地地基土对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀性，对钢结构有微腐蚀性。

2.2.4.4 地震效应

1. 地震基本烈度

根据国标《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)2016 年版附录 A：场区地属潮州市饶平县，其抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第一组。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.20g。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附表 G.1-II 类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表，结合场地类型为 II 类，场地地震烈度为 VIII 度，综上建议场地抗震设防烈度按 8 度考虑。

2. 地震液化及软土震陷

本场地未揭露有可能液化的砂（粉）土层及软土层，可不考虑砂土液化及软土震陷问题。

3. 岩土地震稳定性评价

根据区域地质构资料和结合本次勘察结果，勘探涉及深度范围内未发现活动性构造断裂迹象，未发现滑坡、崩塌、泥石流、断层等影响较大的不良地质作用，

场地处于相对稳定区，场地稳定性较好。

2.2.5 海洋环境质量现状调查与评价

本节引用《*****》（*****有限公司，2023年6月）。*****有限公司于2023年05月04日~05月12日对潮州市*****渔港项目附近海域开展海洋环境质量现状调查。

2.2.5.1 调查概况

1、调查站位

本次调查共有水质调查站位23个，沉积物调查站位12个，海洋生物生态14个、渔业资源调查站位14个，潮间带生物调查断面3个，具体调查站位详见表2.2.5-1和图2.2.5-1。

表 2.2.5-1 海洋环境现状调查站位

（内容不公开）

（内容不公开）

图 2.2.5-1 调查站位布设示意图

2、调查项目

调查项目包括水深、水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、无机氮、活性磷酸盐、石油类、锌、氟化物、氰化物、六价铬、阴离子洗涤剂、苯胺类化合物、挥发酚、硫化物、铜、铅、镉、总铬、汞、砷、镍、总锑等。

2.2.5.2 采样与分析方法

(1) 采样方法

①水样采集通用方法

1) 按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中的要求执行；

2) 使用GPS定位导航调查船只进入预定站位后开始测量水深。根据实测水深，进行透明度、水色等现场观测，当站位水深浅于10m时（以现场水深为准，下同），仅采表层水样一个；当站位水深在10m~25m时，分别采集表层和底层

水样各一个；其中表层为距表面 0.1m~1m，底层为离底 2m。

表 2.2.5-2 采样层次表

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、以下水层的酌情加层、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) 采用向风逆流采样，严格控制来自船体自身的污染，采样时严禁船舶排污，采样位置远离船舶排污口，并严格按照相关规定程序和操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输；

4) 对无法现场分析的样品，按《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 加固定剂后带回实验室分析；

5) 水文气象观测执行《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 和《海洋观测规范 第 2 部分：海滨观测》(GB/T 14914.2-2019)。

②特殊指标水样采集方法

1) 溶解氧样品的采集：将乳胶管的一端接上玻璃管，另一端套在采水器的出水口，放出少量水样，洗水样瓶两次。将玻璃管插到水样瓶底部慢慢注入水样，待水样装满并溢出约为瓶子体积的 50%时，将玻璃管慢慢抽出盖上瓶盖，再取下瓶盖，立即用自动加液器(管尖靠近液面)依次注入 1.00mL 氯化锰溶液和 1.00mL 碱性碘化钾溶液。塞紧瓶塞并用手抓住瓶塞和瓶底，将瓶缓慢地上下颠倒 20 次，使样品与固定液充分混匀。待样品瓶内沉积物降至瓶体 60%以下时方可进行分析。如样品瓶浸泡在水中，允许存放 24h，避免阳光直射和温度剧烈变化，如温差较大，应在 12h 内测定。

2) pH 样品的采集：样品瓶洗净后，用海水浸泡 1d。采样时需用采样点的海水洗涤两次，再装入水样瓶固定，盖好瓶盖混合均匀，待测，允许保存 48h。

3) 重金属样品的采集：水样采集后，要有防止现场大气降尘带来的污染措施，并尽快从采样器中放出样品；防止采样器内样品中所含污染物随悬浮物的下沉而降低含量，灌装样品时必须边摇动采水器边灌装，立即用 0.45 μ m 滤膜过滤

处理，过滤水样用 HNO₃ 酸化至 pH 值小于 2，塞上塞子，存放在洁净环境中。

4) 石油类样品的采集：测定水中油含量应用单层采水器固定样品瓶在水体中直接灌装，采样后立即提出水面，在现场用石油醚（或正己烷）萃取或者在现场采集油类样品后，加 0.1mol/L 硫酸溶液固定，带回实验室萃取；测定油类样品的容器禁止预先用海水冲洗。

(2) 分析方法

水质样品的分析按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 和《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 进行，各项目的分析方法如表 2.2.5-3。

表 2.2.5-3 海水调查项目及分析方法

检测指标	检测依据	分析方法	检出限
水温	《海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测》 GB/T 12763.2-2007/5.2.1	CTD 法	/
pH	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/26	pH 计法	/
盐度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/29.1	盐度计法	2‰
溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/31	碘量法	0.11mg/L
悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/27	重量法	/
化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/32	碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
硝酸盐氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/38.1	镉柱还原法	0.0010mg/L
亚硝酸盐氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/37	萘乙二胺分光光度法	0.0002mg/L
氨氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/36.1	靛酚蓝分光光度法	0.0004mg/L
活性磷酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/39.1	磷钼蓝分光光度法	0.0006mg/L
挥发酚	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/19	4-氨基安替比林分光光度法	1.1μg/L
硫化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/18.1	亚甲基蓝分光光度法	0.2μg/L
石油类	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/13.2	紫外分光光度法	0.0035mg/L
汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/5.1	原子荧光法	0.007μg/L
砷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/11.1	原子荧光法	0.5μg/L
铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/6.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.2μg/L
铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/7.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.03μg/L
镉	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》	无火焰原子吸收	0.01μg/L

检测指标	检测依据	分析方法	检出限
	GB 17378.4-2007/8.1	分光光度法	
锌	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/9.1	火焰原子吸收分光光度法	0.0031mg/L
总铬	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007/10.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.4μg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	离子选择电极法	0.05mg/L
氰化物	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 20.1	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.5μg/L
粪大肠菌群	《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/9.1	发酵法	/

2.2.5.3 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单因子污染指数法（标准指数法）进行评价。

其中：单项水质评价因子（参数）i 在第 j 点的标准指数：

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

$S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质内容因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{i,o}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

对于溶解氧，DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

$S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，°C。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, pH \leq 7.0; \quad S_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH > 7.0$$

$S_{pH, j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{su} —pH 评价标准的上限值；

pH_{sd} —pH 评价标准的下限值；

水质评价因子的标准指数 > 1 ，则表明该项水质已超过了规定的水质标准。

(2) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，各监测站位执行的标准见表 2.2.5-4。

表 2.2.5-4 各站位执行的标准要求一览表

功能区	功能区名称	调查站位	标准要求
农渔业区	汕头港-大埕湾农渔业区	CZ02、CZ04、CZ06、 CZ07、CZ08、CZ09、 CZ10、CZ13、CZ15、 CZ17、CZ18、CZ19、 CZ21、CZ24	执行海水水质 第二类标准
旅游休闲娱乐区	海山岛东部旅游休闲娱乐区	CZ16	
	海山岛南部旅游休闲娱乐区	CZ14	
工业与城镇用海区	六合围工业与城镇用海区	CZ12	执行海水水质 第三类标准
	南澳岛北部工业与城镇用海区	CZ23	
	柘林湾工业与城镇用海区	CZ05	
港口航运区	柘林湾-大埕湾港口航运区	CZ20	执行海水水质 第四类标准
	三百门港口航运区	CZ01	
海洋保留区	黄冈河口保留区	CZ03	执行海水水质 维持现状
	义丰溪保留区	CZ11	

(内容不公开)

图 2.2.5-2 调查站位所处广东省海洋功能区示意图

表 2.2.5-5 海水水质标准 单位：mg/L (pH 除外)

水质指标	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
化学需氧量 \leq	2	3	4	5
无机氮 \leq (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐 \leq (以 P 计)	0.015	0.030	0.030	0.045
挥发酚 \leq	0.005	0.005	0.010	0.050
硫化物 (以 S 计) \leq	0.02	0.05	0.10	0.25
汞 \leq	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
镉 \leq	0.001	0.005	0.010	0.010
铅 \leq	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬 \leq	0.05	0.10	0.20	0.50
砷 \leq	0.020	0.030	0.050	0.050
铜 \leq	0.005	0.010	0.050	0.050

水质指标	第一类	第二类	第三类	第四类
锌≤	0.020	0.050	0.100	0.500
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
氰化物≤	0.005	0.005	0.10	0.20
粪大肠菌群≤(个/L)	2000 供人生食的贝类增殖水质≤140			—

2.2.5.4 海洋水质调查结果与评价

(1) 调查结果

海洋水质调查结果见表 2.2.5-6。

(2) 评价结果

采用上述单项指数评价法，对本次现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 2.2.5-7。

调查海域执行海水水质第二类标准要求的海区有：汕头港-大埕湾农渔业区、海山岛东部旅游休闲娱乐区和海山岛南部旅游休闲娱乐区。汕头港-大埕湾农渔业区有 14 个调查站位：CZ02、CZ04、CZ06、CZ07、CZ08、CZ09、CZ10、CZ13、CZ15、CZ17、CZ18、CZ19、CZ21 和 CZ24；海山岛东部旅游休闲娱乐区有 1 个调查站位：CZ16；海山岛南部旅游休闲娱乐区有 1 个调查站位：CZ14。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为无机氮、活性磷酸盐和石油类，最大超标倍数分别为 2.97、3.87 和 1.24，超标率分别为 82.4%、70.6%和 37.5%。CZ02、CZ04、CZ06、CZ07、CZ08、CZ09、CZ10、CZ13、CZ14、CZ15、CZ16、CZ17、CZ18 和 CZ21 调查站位的无机氮含量不符合海水水质第二类标准要求，其中 CZ13、CZ15、CZ17 和 CZ18 调查站位符合海水水质第三类标准要求，CZ16 调查站位符合海水水质第四类标准要求，CZ02、CZ04、CZ06、CZ07、CZ08、CZ09、CZ10、CZ14 和 CZ21 调查站位劣于海水水质第四类标准要求；CZ02、CZ04、CZ06、CZ07、CZ08、CZ09、CZ10、CZ13、CZ14、CZ17、CZ19 和 CZ21 调查站位的活性磷酸盐含量不符合海水水质第二类标准要求，其中 CZ13、CZ17 和 CZ19 调查站位符合海水水质第四类标准要求，CZ02、CZ04、CZ06、CZ07、CZ08、CZ09、CZ10、CZ14 和 CZ21 调查站位劣于海水水质第四类标准要求；CZ02、CZ04、CZ06、CZ07、CZ08 和 CZ09 调查站位的石油类含量不符合海水水质第二类标准要求，但均符合海水水质第三类标准要求；其余水质监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

调查海域执行海水水质第三类标准要求的海区有：六合围工业与城镇用海区、南澳岛北部工业与城镇用海区、柘林湾工业与城镇用海区和柘林湾-大埕湾港口航运区。六合围工业与城镇用海区有 1 个调查站位：CZ12；南澳岛北部工业与城镇用海区有 1 个调查站位：CZ23；柘林湾工业与城镇用海区有 1 个调查站位：CZ05；柘林湾-大埕湾港口航运区有 1 个调查站位：CZ20。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，最大超标倍数分别为 0.65 和 1.83，超标率分别为 75.0%和 100%。CZ05、CZ12、CZ20 调查站位的无机氮含量不符合海水水质第三类标准要求，其中 CZ12 和 CZ20 调查站位符合海水水质第四类标准要求，CZ05 调查站位劣于海水水质第四类标准要求；所有调查站位的活性磷酸盐含量不符合海水水质第三类标准要求，其中 CZ12、CZ20 和 CZ23 调查站位符合海水水质第四类标准要求，CZ05 调查站位劣于海水水质第四类标准要求；其余水质监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

调查海域执行海水水质第四类标准要求的海区有：三百门港口航运区。三百门港口航运区有 1 个调查站位：CZ01。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为无机氮和活性磷酸盐，最大超标倍数分别为 1.08 和 1.96，超标率均为 100%。该调查站位的无机氮和活性磷酸盐含量均劣于海水水质第四类标准要求；其余水质监测因子均符合海水水质第四类标准要求。

调查海域执行海水水质维持现状标准要求的海区有：黄冈河口保留区和义丰溪保留区。黄冈河口保留区有 1 个调查站位：CZ03；义丰溪保留区有 1 个调查站位：CZ11。海洋保留区调查区域内所有调查站位的检测水质评价统一从《海水水质标准》（GB3097-1997）的第一类标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第四类海水水质标准的检测数据，评价至第四类海水水质标准。黄冈河口保留区中该调查站位的水质 pH、溶解氧、生化需氧量、石油类、锌、氰化物、六价铬、挥发酚、硫化物、铜、铅、镉、铬、汞、砷和镍含量符合海水水质第一类标准要求；化学需氧量和阴离子洗涤剂含量符合海水水质第二类标准要求；无机氮和活性磷酸盐含量均劣于海水水质第四类标准要求，最大超标倍数分别为 2.06 和 2.20，超标率均为 100%。义丰溪保留区中该调查站位的水质 pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、石油类、锌、氰化物、六价铬、阴离子洗涤剂、挥发酚、硫化物、铜、铅、镉、铬、汞、砷和镍符合海水水

质第一类标准要求；无机氮和活性磷酸盐含量均劣于海水水质第四类标准要求，最大超标倍数分别为 0.65 和 1.73，超标率均为 100%。

表 2.2.5-6 海水水质监测结果

(内容不公开)

表 2.2.5-7a 海水水质监测站位 (执行第二类海水水质标准) 各要素的标准指数

(内容不公开)

表 2.2.5-7b 海水水质监测站位 (执行第三类海水水质标准) 各要素的标准指数

(内容不公开)

表 2.2.5-7c 海水水质监测站位 (执行第四类海水水质标准) 各要素的标准指数

(内容不公开)

表 2.2.5-7d (黄冈河口保留区) 海水水质监测站位 (执行海水水质维持现状标准) 各要素的标准指数

(内容不公开)

表 2.2.5-7e (义丰溪保留区) 海水水质监测站位 (执行海水水质维持现状标准) 各要素的标准指数

(内容不公开)

2.2.6 沉积物质量现状调查与评价

本节引用《*****》(*****有限公司, 2023 年 6 月)。*****有限公司于 2023 年 05 月 04 日~05 月 12 日对潮州市*****渔港项目附近海域开展的海洋沉积物现状调查。具体站位详见 2.2.5.1 节。

2.2.6.1 调查项目

调查项目包括粒度、含水率、有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、总汞、铬和砷。

2.2.6.2 采样与分析方法

(1) 采样方法

根据《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 中的要求, 进行沉积物样品的采集、保存与运输。

①到达指定站位后, 将绞车的钢丝绳与 0.05m² 抓斗式采泥器连接, 同时测

量站位水深，开动绞车将采泥器下放至离海底 3m~5m 时，全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上，打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后，用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0cm~1cm 的沉积物。如遇砂砾层，可在 0cm~3cm 层内混合取样；

②样品从海底至船甲板，应立即进行现场样品状态描述（颜色、气味、厚度）；

③取样和处理样品时，注意层次，结构和代表性，同一采样点采集 3~6 次，将样品混合均匀分装。现场记录底质类型，并分装与处理、保存；

④稠度和粘性描述：流动、半流动、软泥、致密和固结，强粘性、弱粘性和无粘性的描述；

⑤分装顺序：常规指标用聚乙烯袋分装大约 600g；取大约 100g 湿样，盛入已洗净的 250mL 棕色玻璃瓶内，再加入约 5mL 醋酸锌，使样品隔离空气，供硫化物分析所用；再取 200~300g 湿样，盛入已洗净的 250mL 棕色玻璃瓶内，供有机碳等指标分析所用。

⑥分装要求：样品瓶（袋）要贴标签，并将样品瓶号及样品箱号记入现场描述记录表内，在柱状样品的取样位置上放入标签，其编号与瓶（袋）号一致。认真作好采样详细记录。

⑦采样完毕，打开采泥器，弃去残留沉积物，用海水冲洗。

（2）分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007）进行，各项目的分析方法如表 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 沉积物项目及分析方法

检测指标	检测依据	分析方法	检出限
pH	《海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007/6.7.2	pH 计法	/
含水率	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/19	重量法	/
有机碳	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/18.1	重铬酸钾氧化-还原容量法	0.02%
石油类	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/13.1	荧光分光光度法	1.0mg/kg
硫化物	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/17.1	亚甲基蓝分光光度法	0.3mg/kg
铜	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/6.2	火焰原子吸收分光光度法	2.0mg/kg
铅	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/7.2	火焰原子吸收分光光度法	3.0mg/kg

检测指标	检测依据	分析方法	检出限
镉	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/8.1	无火焰原子吸收 分光光度法	0.04mg/kg
锌	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/9.1	火焰原子吸收分 光光度法	6.0mg/kg
总汞	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/5.1	原子荧光法	0.002mg/kg
铬	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/10.1	无火焰原子吸收 分光光度法	2.0mg/kg
砷	《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007/11.1	原子荧光法	0.06mg/kg
粒度	《海洋调查规范第 8 部分：海洋地质地球物 理调查》GB/T 12763.8-2007/6.3	沉积物粒度分析	/

2.2.6.3 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数，即应用公式 $P_i=C_i/C_{si}$ 。

式中： P_i —第 i 种评价因子的质量指数；

C_i —第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} —第 i 种评价因子的标准值。

沉积物质量评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

(2) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，各监测站位执行的标准见表 2.2.6-2。

表 2.2.6-2 各站位执行的标准要求一览表

功能区	功能区名称	调查站位	标准要求
农渔业区	汕头港-大埕湾农渔业区	CZ04、CZ08、CZ10、 CZ18、CZ21、CZ24	执行海洋沉积物质量第一类标准
旅游休闲娱乐区	海山岛东部旅游休闲娱乐区	CZ16	
	海山岛南部旅游休闲娱乐区	CZ14	
工业与城镇用海区	六合围工业与城镇用海区	CZ12	执行海洋沉积物质量第二类标准
	柘林湾工业与城镇用海区	CZ05	
港口航运区	柘林湾-大埕湾港口航运区	CZ20	执行海洋沉积物质量第三类标准
	三百门港口航运区	CZ01	

表 2.2.6-3 海洋沉积物质量标准

沉积物质量指标	第一类	第二类	第三类
有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) \leq	300.0	500.0	600.0
石油类 ($\times 10^{-6}$) \leq	500.0	1000.0	1500.0

铜 ($\times 10^{-6}$) \leq	35.0	100.0	200.0
铅 ($\times 10^{-6}$) \leq	60.0	130.0	250.0
锌 ($\times 10^{-6}$) \leq	150.0	350.0	600.0
镉 ($\times 10^{-6}$) \leq	0.50	1.50	5.00
汞 ($\times 10^{-6}$) \leq	0.20	0.50	1.00
砷 ($\times 10^{-6}$) \leq	20.0	65.0	93.0

2.2.6.4 海洋沉积物质量调查结果与评价

(1) 调查结果

12 个站位的海洋沉积物监测结果见表 2.2.6-4。调查海区表层沉积物主要为粘土质粉砂以及细砂。

(2) 评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点沉积物评价因子的标准指数见表 2.2.6-5。

调查海域执行海洋沉积物质量第一类标准的海区有：汕头港-大埕湾农渔业区、海山岛东部旅游休闲娱乐区和海山岛南部旅游休闲娱乐区。汕头港-大埕湾农渔业区有 6 个调查站位：CZ04、CZ08、CZ10、CZ18、CZ21 和 CZ24；海山岛东部旅游休闲娱乐区有 1 个调查站位：CZ16；海山岛南部旅游休闲娱乐区有 1 个调查站位：CZ14。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标因子为铅和镉，最大超标倍数分别为 0.30 和 0.80，超标率分别为 12.5%和 25.0%，CZ14 调查站位的铅含量不符合海洋沉积物质量第一类标准要求，但符合海洋沉积物质量第二类标准要求；CZ14 和 CZ16 调查站位的镉含量不符合海洋沉积物质量第一类标准要求，但符合海洋沉积物质量第二类标准要求，其余沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第一类标准要求。

调查海域执行海洋沉积物质量第二类标准的海区有：六合围工业与城镇用海区、柘林湾工业与城镇用海区和柘林湾-大埕湾港口航运区。六合围工业与城镇用海区有 1 个调查站位：CZ12；柘林湾工业与城镇用海区有 1 个调查站位：CZ05；柘林湾-大埕湾港口航运区有 1 个调查站位：CZ20。由监测结果及标准指数表结果可知：所有调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第二类标准要求。

调查海域执行海洋沉积物质量第三类标准的海区有：三百门港口航运区。三百门港口航运区有 1 个调查站位：CZ01。由监测结果及标准指数表结果可知：

该调查站位的沉积物监测因子均符合海洋沉积物质量第三类标准要求。

表 2.2.6-4 沉积物粒度分析结果

(内容不公开)

表 2.2.6-5 海洋沉积物质量监测结果 (单位: $\times 10^{-6}$, 其中有机碳和含水率为 $\times 10^{-2}$)

(内容不公开)

表 2.2.6-6a 海洋沉积物监测站位 (执行第一类海洋沉积物质量) 各要素标准指数

(内容不公开)

表 2.2.6-6b 海洋沉积物监测站位 (执行第二类海洋沉积物质量) 各要素标准指数

(内容不公开)

表 2.2.6-6c 海洋沉积物监测站位 (执行第三类海洋沉积物质量) 各要素标准指数

(内容不公开)

2.2.7 生物质量现状调查与评价

本节引用《*****》(*****有限公司, 2023年6月)。*****有限公司于2023年05月04日~05月12日对潮州市*****渔港项目附近海域开展的海洋生物质量现状调查。具体站位详见2.2.5.1节。

2.2.7.1 调查项目

调查项目包括铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油烃。

2.2.7.2 采样与分析方法

(1) 采样方法

根据《海洋监测规范》(GB 17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)中的要求,在项目海域指定站点使用拖网等方式采集生物体后,选取具有代表性的样品进行分析检测。

① 贝类

用清洁刮刀从其附着物上采集贝类样品,选取足够数量的完好贝类存于高密度塑料袋中,压出袋内空气,将袋口打结或热封,将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口,存于冷冻箱中。

② 虾与中小型鱼类

按要求选取足够数量的完好生物样,放入干净的聚乙烯袋中,应防止袋子被

刺破。挤出袋内空气，将袋口打结或热封，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

③大型鱼类

测量并记下鱼样的体长、体重。用清洁的刀切下至少 100g 肌肉组织，厚度至少 5cm，样品处理时，切除玷污或内脏部分。存于清洁的聚乙烯袋中，挤出空气并封口，将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中，封口，于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长（热天不超过 48h），可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

(2) 分析方法

生物体样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）进行，各项的分析方法如表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 海洋生物质量调查项目及分析方法

检测指标	检测依据	分析方法	检出限
石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/13	荧光分光光度法	0.2mg/kg
铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/6.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.4mg/kg
铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/7.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.04mg/kg
镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/8.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.005mg/kg
总汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/5.1	原子荧光法	0.002mg/kg
砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/11.1	原子荧光法	0.2mg/kg
锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/9.1	火焰原子吸收分光光度法	0.4mg/kg
铬	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/10.1	无火焰原子吸收分光光度法	0.04mg/kg

2.2.7.3 评价方法与评价标准

(1) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算生物的质量指数，即应用公式 $P_i = C_i / C_{si}$ 。

式中： P_i 为第 i 种评价因子的质量指数；

C_i 为第 i 种评价因子的实测值；

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

生物评价因子的标准指数 > 1 ，则表明该项指标已超过规定的生物质量标准。

鱼类、甲壳类和软体类的生物体内污染物质含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，砷、铬没有相应的标准以及甲壳类无石油烃评价标准，因此只做本底监测，不做评价。

表 2.2.7-2 海洋生物体评价标准（湿重：mg/kg）

生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃	引用标准
鱼类	20	2.0	0.6	40	0.3	20	《全国海岸带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》中的生物质量评价标准
甲壳类	100	2.0	2.0	150	0.2	/	
软体类	100	10.0	5.5	250	0.3	20	

注：甲壳类无石油烃评价标准。

2.2.7.4 海洋生物质量调查结果与评价

(1) 调查结果

海洋生物质量监测结果见表 2.2.7-3。

(2) 评价结果

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点生物质量评价因子的标准指数见表 2.2.7-4。

① 农渔业区

调查海域农渔业区有：汕头港-大埕湾农渔业区。汕头港-大埕湾农渔业区有 7 个调查站位：CZ04、CZ07、CZ08、CZ10、CZ17、CZ18、CZ21 和 CZ24。

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

② 旅游休闲娱乐区

调查海域旅游休闲娱乐区有：海山岛东部旅游休闲娱乐区和海山岛南部旅游休闲娱乐区。海山岛东部旅游休闲娱乐区有 1 个调查站位：CZ16；海山岛南部旅游休闲娱乐区有 1 个调查站位：CZ14。

由监测结果及标准指数表结果可知：旅游休闲娱乐区包含 2 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

③ 工业与城镇用海区

调查海域工业与城镇用海区有：六合围工业与城镇用海区和柘林湾工业与城镇用海区。六合围工业与城镇用海区有 1 个调查站位：CZ12；柘林湾工业与城

镇用海区有 1 个调查站位：CZ05。

由监测结果及标准指数表结果可知：工业与城镇用海区包含 2 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

④港口航运区

调查海域港口航运区有：柘林湾-大埕湾港口航运区和三百门港口航运区。柘林湾-大埕湾港口航运区有 1 个调查站位：CZ20；三百门港口航运区有 1 个调查站位：CZ01。

由监测结果及标准指数表结果可知：港口航运区包含 2 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

表 2.2.7-3 海洋生物质量监测结果（湿重，单位：mg/kg）

（内容不公开）

表 2.2.7-4 海洋生物监测站位各要素标准指数

（内容不公开）

2.2.8 海洋生态概况

2.2.8.1 调查概况

本节引用《*****》（*****有限公司，2023 年 6 月）。*****有限公司于 2023 年 05 月 04 日~05 月 12 日对潮州市*****渔港项目附近海域开展的海洋生态现状调查。具体站位详见 2.2.5.1 节。

2.2.8.2 采样与分析方法

（1）采集方法

①叶绿素 a 和初级生产力

采样层次与水质采样层次相同，用采水器采集水样，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于 50kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好，存放于低温冷藏壶中，带回实验室分析，采用分光法测定叶绿素 a 的含量。初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。每 500mL 加入 2.00mL 碳酸镁溶液，使用抽滤泵抽滤。

②浮游植物

浮游植物定量分析样品用浅水 III 型浮游生物网（加重锤）自底至表层作垂

直拖网进行采集。垂直拖网时，落网速度不超过 1m/s，起网为 0.5m/s。样品用鲁哥氏碘液固定，加入量为每升水加入 6.00mL~8.00mL。样品带回实验室经浓缩后镜检、观察、鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析。

③浮游动物

浮游动物样品用浅水 II 型浮游生物网从底层至表层垂直拖曳采集。采得的样品在现场用 5% 的中性甲醛溶液固定。在室内挑去杂物后以湿重法称取浮游动物的生物量，然后在体视显微镜下对本标进行鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

④大型底栖生物

定量样品采用 0.05m² 采泥器，在每站位连续采集平行样品 4 次，经孔径为 0.50mm 的筛网筛洗干净后，放入 500mL 样品瓶中，加入适量淡水于 4℃ 环境中存放 6~8h，可使海洋底栖环节动物产生应激反应，表现出形态特征，再用体积分数为 5%~7% 的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。样品在实验室内进行计数、称重及种类鉴定，分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

⑤潮间带生物

1) 在调查海区内选择不同生境（如泥滩、沙滩和岩滩）的潮间带断面，断面位置有陆上标志，走向与等深线垂直，选择在滩面底质类型相对均匀、潮带较完整、无人破坏或人为扰动较小且相对较稳定的地点或调查断面，在每个剖面的高滩、中滩和低滩采集样品；

2) 泥、沙等软相底质的生物取样，用滩涂定量采样框。其结构包括框架和挡板两部分，均用 1.5~2.0mm 厚的不锈钢板弯制而成。规格：25cm×25cm×30cm。配套工具是平头铁锹。滩涂定量取样用定量框，通常高潮区布设 2 站、中潮带 3 站，低潮带 2 站（生物量较大时 1 个站），每站取 4~8 个样方（依据现场生物量大小而定）；为防止人为因素干扰，样方位置用标志绳索（每隔 5m 或 10m 有一标志）于站位两侧水平拉直，各样方位置严格取在标志绳索所标位置，无论该位置上生物多寡，均不能移位；取样时，先将取样器挡板插入框架凹槽，用臂力或脚力将其插入滩涂内；继而观察记录框内表面可见的生物及数量；后用铁锹清除

挡板外侧的泥沙再拔去挡板，以便铲取框内样品；铲取样品时，若发现底层仍有生物存在，将取样器再往下压，直至采不到生物为止；若需分层取样，视底质分层情况确定；

3) 用筛网孔目为 1.0mm 和 0.5mm 的过筛器进行生物样品筛选；

4) 为全面反映各断面的种类组成和分布，在每站定量取样的同时，应尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全，以作分析时参考，定性样品务必与定量样品分装，切勿混淆；

5) 滩涂定量调查，未能及时处理的余渣，拣出肉眼可见的标本后把余渣另行装瓶（袋），并用四氯四碘荧光素染色剂固定液，便于回实验室在双筒解剖镜下仔细挑拣；对一些受刺激易引起收缩或自切的种类（如腔肠动物、纽形动物），先用水合氯醛或乌来糖少许进行麻醉后再行固定；某些多毛类（如沙蚕科、吻沙蚕科），可先用淡水麻醉，最好能带回一些完整的新鲜藻体，制作蜡叶标本，以保持原色和长久保存。

6) 取样时，测量各潮区优势种的垂直分布高度和滩面宽度，描述生物分布带的特征；样品存放于 500mL~1000mL 样品瓶中，加入适量淡水于 4°C 环境中存放 6~8h，可使海洋底栖环节动物产生应激反应，表现出形态特征，再用体积分数为 5%~7% 的中性甲醛溶液暂时性保存，便于室内鉴定。

(2) 分析方法

样品的分析采用《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）和《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）进行，各项的分析方法如表 2.2.8-1。

表 2.2.8-1 海洋生态与渔业资源调查项目及分析方法

检测指标	检测依据	分析方法
叶绿素 a	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007/8.2）	分光光度法
浮游植物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007/5）	浓缩计数法
浮游动物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007/5）	镜检法
大型底栖生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007/6）	镜检法
潮间带生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007/7）	镜检法

2.2.8.3 计算方法

(1) 初级生产力

采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算：

$$P = C_a Q L t / 2$$

式中： P —初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)；

C_a —叶绿素 a 含量 (mg/m^3)；

Q —同化系数 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl-}a\cdot\text{h})$)，根据以往调查结果，取 3.7；

L —真光层的深度 (m)；

t —白昼时间 (h)，根据以往调查结果，秋季取 11。

(2) 优势度(Y):

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

(3) Shannon-Weaver 多样性指数(H'):

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

(4) Pielou 均匀度指数(J):

$$J = H' / \log_2 S$$

(5) 丰富度指数(D):

$$D = (S - 1) / \log_2 N$$

上述 (2) ~ (5) 式中：

n_i —第 i 种的个体数量 (ind)；

N —某站总生物数量 (ind)；

f_i —某种生物的出现频率 (%)；

P_i —第 i 种的个体数与总个体数的比值；

S —出现生物总种数。

2.2.8.4 海洋生态调查结果与评价

(1) 叶绿素 a 与初级生产力

本次调查结果显示，各站表层叶绿素 a 变化范围在 (1.78~28.40) mg/m^3 ，平均为 10.9 mg/m^3 。以各站各层水样的平均值作为该站叶绿素 a 的浓度，各站叶

绿素 a 浓度的变化范围为 (1.78~28.40) mg/m^3 ，平均为 $10.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，CZ01 站位叶绿素 a 平均值最高，CZ12 站位叶绿素 a 平均值最低。

本次调查海域的初级生产力变化范围为 (94.838~4350.312) $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 $905.865\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，其中 CZ01 站位初级生产力值最高，CZ12 站位初级生产力值最低。

(2) 浮游植物

① 种类组成和优势种

本次调查共记录浮游植物 5 门 6 纲 15 目 31 科 125 种。硅藻门种类最多，共 17 科 90 种，占总种类数的 72.00%；甲藻门种类次之，出现 8 科 23 种，占总种类数的 18.40%；绿藻门出现 3 科 7 种，占总种类数的 5.60%；蓝藻门出现 2 科 4 种，占总种类数的 3.20%；金藻门出现 1 科 1 种，占总种类数的 0.80%。

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 4 种，分别为中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、格氏圆筛藻 (*Coscinodiscus granii*)、劳氏角毛藻 (*Chaetoceros lorenzianus*) 和派格棍形藻 (*Bacillaria paxillifera*)。其中中肋骨条藻为第一优势种，优势度为 0.538，平均密度为 $976.280 \times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ ，占各站位平均密度的 54.20%。

② 个体数量及占比

调查区域内各站位浮游植物密度分布差异较大，变化范围在 (298.999~8797.602) $\times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ 之间，平均值为 $1801.149 \times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ ，最高密度出现在 CZ01 站位，最低密度出现在 CZ18 站位。

从门类来看，14 个调查站位中均采集到硅藻门，硅藻门密度范围在 (193.497~8791.068) $\times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ 之间，平均值为 $1692.955 \times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ ；硅藻门各站位密度的占比在 56.76%~99.93% 之间，各站位占比平均值为 87.23%。甲藻门密度范围在 (3.351~132.841) $\times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ 之间，平均值为 $52.134 \times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ ；各站位密度百分比在 0.06%~38.97% 之间，占比平均值为 7.09%；其他类群（包括金藻门、绿藻门和蓝藻门）密度范围在 (0~328.320) $\times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ 之间，平均值为 $56.059 \times 10^3 \text{ ind}/\text{m}^3$ ；各站位密度百分比在 0~26.15% 之间，占比平均值为 5.68%。

③ 多样性水平

各调查区站位浮游植物种数范围为 25~51 种。多样性指数范围在 0.167~4.163

之间，平均值为 2.808，多样性指数以 CZ04 站位最高，CZ01 站位最低；均匀度指数范围在 0.032~0.780 之间，平均值为 0.525，均匀度指数以 CZ12 站位最高，CZ01 站位最低；丰富度指数范围在 1.468~2.787 之间，平均值为 2.2。

(3) 浮游动物

①种类组成和优势种

本次调查共记录浮游动物 6 门 10 纲 13 目 23 科 51 种(包括浮游幼体 12 种)。分属 10 个不同类群，即水母类、被囊类、有尾类、腹足类、毛颚类、轮虫类、介形类、桡足类、枝角类和浮游幼体。其中，以桡足类最多，为 26 种，占总种类数的 50.98%；浮游幼体次之，出现 12 种，占总种类数的 23.53%；其他类群出现种类较少。

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查浮游动物优势种共 5 种。分别为桡足幼体 (Copepoda larvae)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*)、无节幼体 (*Anemia nauplius*)、拟长腹剑水蚤 (*Oithona similis*) 和蔓足类幼体 (*Cirripedia nauplius*)。其中桡足幼体为第一优势种，优势度为 0.201，平均密度为 801.434 ind/m³，占各站位平均密度的 23.00%，出现频率 92.86%。

②个体数量与生物量

14 个调查站位浮游动物生物量变化范围在 24.81~460.00mg/m³ 之间，平均值为 144.98mg/m³，其中 CZ16 站位生物量最高，CZ24 站位生物量最低；浮游动物个体数量变化范围在 1021.551~8660.000ind/m³ 之间，平均值为 3496.128ind/m³，其中 CZ16 站位个体数量最高，CZ08 站位个体数量最低。从个体数量分布来看，本次调查浮游幼体个体数量最高，为 33249.044ind/m³，占总个体数量的 67.93%；其次是桡足类，个体数量为 14773.251ind/m³，占总个体数量的 30.18%。

③多样性水平

本次调查，各调查区站位浮游动物种数范围为 6~29 种。浮游动物多样性指数变化范围在 1.600~3.498 之间，平均值为 2.262，其中 CZ18 站位最高，CZ04 站位最低；均匀度指数变化范围在 0.492~0.922 之间，平均值为 0.654，其中 CZ21 站位最高，CZ20 站位最低；丰富度指数范围在 0.630~2.563 之间，平均值为 1.279。

(4) 大型底栖生物

①种类组成和优势种

本次大型底栖生物调查共记录大型底栖生物 6 门 7 纲 13 目 21 科 28 种，分属 6 个不同类群，即环节动物、棘皮动物、脊索动物、节肢动物、软体动物和纽虫动物。其中环节动物种类数最多，为 16 种，占种类总数的 57.14%。

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查的优势种共 1 种，为凸壳肌蛤 (*Musculus senhousia*)，其优势度为 0.041。

②生物量和栖息密度

1) 生物量及栖息密度的站位分布

本次调查海域 14 个站位大型底栖生物的生物量范围在 (0~368.800) g/m^2 之间，平均生物量为 $32.714\text{g}/\text{m}^2$ ，其中 CZ04 站位的生物量最高，CZ12 站位生物量最低；栖息密度范围在 (0~155.000) ind/m^2 之间，平均栖息密度为 $37.500\text{ind}/\text{m}^2$ ，其中 CZ04 站位的栖息密度最高，CZ12 站位栖息密度最低。

2) 类群生物量和栖息密度分布

从类群分布来看，本次大型底栖生物调查中软体动物生物量最高，生物量为 $423.175\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 92.40%；其次为纽形动物，生物量为 $13.355\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 2.92%，最低为棘皮动物，生物量为 $0.360\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 0.08%。

软体动物栖息密度最高，为 $295.000\text{ind}/\text{m}^2$ ，占总栖息密度的 56.19%；其次为环节动物，栖息密度为 $190.000\text{ind}/\text{m}^2$ ，占总栖息密度 36.19%。

表 2.2.8-2 大型底栖生物生物量分布

(内容不公开)

③生物多样性指数及均匀度指数

本次调查海域的大型底栖生物种类数范围在 0~5 种，多样性指数变化范围在 0~2.000 之间，平均值为 1.025，其中 CZ18 站位最高；均匀度指数变化范围在 0.350~1.000 之间，平均值为 0.853；丰富度指数范围在 0.431~1.5 之间，平均值为 0.997。

(5) 潮间带生物

①潮间带岸相和生物种类组成

潮间带 3 个调查断面岸相分布情况：C1 和 C3 断面为泥沙滩-碎石断面，C2 断面为沙滩-岩石断面。本次潮间带生物定性定量调查，共记录潮间带生物 6 门 7 纲 17 目 26 科 35 种，其中包括节肢动物 15 种、软体动物 10 种、环节动物 7 种、

刺胞动物、尾索动物和星虫动物各 1 种，分别占种类总数的 42.86%、28.57%、20.00%、2.86%、2.86%及 2.86%。

②潮间带各断面的生物量及栖息密度分布

3 个断面定量调查的平均生物量为 179.756g/m^2 ，平均栖息密度为 108.887ind/m^2 。C2 断面的生物量最大，为 249.815g/m^2 ；C2 断面的栖息密度最大，为 141.997ind/m^2 。

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

③潮间带各站位生物量及栖息密度分布

3 个断面 9 个站位定量采样总生物量为 539.269g/m^2 ，总栖息密度为 326.662ind/m^2 。C2 断面的低潮带生物量最高，为 137.536g/m^2 ；其次是 C3 断面的低潮带，生物量为 130.096g/m^2 ；C3 断面的高潮带生物量为最低，为 20.040g/m^2 。C2 断面低潮带的栖息密度最高，为 72.000ind/m^2 ；其次是 C3 断面的低潮带，栖息密度为 68.000ind/m^2 ；C1 断面的中潮带的栖息密度最低，为 16.000ind/m^2 。

表 2.2.8-3 潮间带各站位生物量和栖息密度分布

(内容不公开)

④潮间带断面水平分布和垂直分布

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

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

⑤潮间带各断面优势种

以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 为判断标准，本次调查区域潮间带生物优势种共有 7 种，分别为腺带刺沙蚕 (*Neanthes glandicincta*)、绒螯近方蟹 (*Hemigrapsus penicillatus*)、须鳃虫 (*Cirriformia tentaculata*)、纵带滩栖螺 (*Batillaria zonalis*)、褶牡蛎 (*Alectryonella plicatula*)、多齿围沙蚕 (*Perinereis nuntia*) 和紫贻贝 (*Mytilus edulis*)。其中腺带刺沙蚕为第一优势种，优势度为 0.147。

⑥潮间带生物多样性指数和均匀度

本次调查海区潮间带生物多样性指数的变化范围在 2.048~3.527 之间，平均值为 2.924；均匀度指数的变化范围在 0.792~0.864 之间，平均值为 0.840；丰富

度指数范围在 0.983~2.698 之间，平均值为 1.974。

2.2.9 “三场一通道”分布情况

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 2.2.9-1 和图 2.2.9-2，本项目不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、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 40m 等深线水域(图 2.2.9-3)，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）南海区幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。

本项目位于幼鱼、幼虾保护区内（黄花鱼幼鱼），见图 2.2.9-4。

（内容不公开）

图 2.2.9-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

（内容不公开）

图 2.2.9-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

图 2.2.9-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

（内容不公开）

图 2.2.9-4 幼鱼幼虾保护区范围示意图

2.2.10 珍稀海洋生物资源

中华白海豚在生物分类学上隶属脊索动物门，哺乳纲鲸目，海豚科白海豚属，为国家一级保护动物。

（1）生活习性

中华白海豚是暖水沿岸性的小型齿鲸类之一，栖息在咸淡水交汇区，在我国东海、南海均有分布：一般单独或数头一起活动，多栖息于沿岸及河口一带，性活泼，喜跃出水面，常跟随船只游泳。繁殖盛期 5-6 月，每产 1 胎。

(2) 分布情况

从 2012 年开始，汕头大学理学院海洋生物研究所通过基于当地生态知识的问卷调查以及船只照片识别的野外调查，对粤东海域的鲸豚类进行种群统计。其中，基于当地生态知识的问卷调查发现：在上世纪 80 年代，在东山、南澳附近海域均可常见中华白海豚出现，渔民目击区域主要集中在汕头港外草屿、外砂河、南澳大桥凤屿、云澳码头以及南澳北面海域，偶见于青澳湾、潮州柘林湾以及汕头湾内附近。

照片识别数据库共发现 19 头成年中华白海豚以及 1 头幼豚。主要分布区域为外砂河与南澳大桥凤屿之间海域以及汕头港草屿附近海域（图 2.2.10-1）。

(内容不公开)

图 2.2.10-1 中华白海豚主要分布区域

2.2.11 海洋自然灾害

2.2.11.1 热带气旋

项目所在海域是西北太平洋和南海台风、热带风暴活动和登陆的主要地区之一，因此主要的气象灾害是热带气旋引起的极端大风。热带气旋是破坏性颇为严重的灾害性天气系统，位居当今危害全球的十大自然灾害之首。

根据中国台风网“CMA-STI 热带气旋最佳路径数据集”最新数据，统计了 1949 年至 2020 年影响项目所在海区的热带气旋。71 年间，共有 86 个热带气旋影响项目所在海域，其中热带低压 8 个，热带风暴 20 个，强热带风暴 25 个，台风 22 个，强台风 9 个，超强台风 2 个。热带气旋多发生在 6 月~10 月，该时间内的发生次数占总数的 96% 以上，7 月份发生次数最多，为 22 次，8 月次之，为 21 次，1 月、2 月、3 月、4 月和 12 月发生次数均为 0。

对当地造成较大损失的热带气旋分别为 2001 年 0104 号台风“尤特”和 2006 年 0601 号台风“珍珠”。2001 年 7 月 6 日，台风“尤特”造成汕头、潮州、揭阳等地约 712 万人口受灾，直接经济损失 28.58 亿元。2006 年 5 月 18 日，台风

“珍珠”造成汕头、潮州等地约 778 万人口受灾，紧急疏散 32.7 万人，直接经济损失 12.3 亿元，死亡 1 人。2013 年 9 月 23 日，强台风“天兔”造成广东省直接经济损失 71.72 亿元，死亡人数 25 人，农作物受灾面积 50.77 千公顷，倒塌房屋 8490 间，严重损坏房屋 2 万间，紧急转移人数 31.19 万人。

表 2.2.11-1 热带气旋统计表（1949~2020 年）
（内容不公开）

2.2.11.2 风暴潮

随着社会经济日益发展繁荣，虽然预警预报和防灾措施在不断加强和完善，死亡人数大大减少，但风暴潮、洪涝灾害造成的经济损失却越来越大。比较典型的风暴潮、洪涝灾害有如下几次：

1) 1969 年 7 月 28 日的 6903 号台风，最大风速 52.1m/s，适逢农历十五大潮期，妈屿站出现实测最高潮位 3.02m，降雨量约 200~300mm，造成交通瘫痪、通讯中断，农作物受灾严重，其他损失不计其数；

2) 1986 年 7 月 11 日的 8607 号强台风在陆丰至惠来登陆，本地风力 8~9 级，阵风 12 级，由于台风持续时间达 36 小时，带来特大暴雨，又恰逢暴潮，造成内涝等灾害发生，使民居、工业设施、水利工程、农作物损失严重；

3) 1988 年 7 月 19 日的太平洋第 5 号强台风袭击汕头（惠来登陆），这次台风雨量少、风力大，有“火台风”的俗称，因台风袭击时正值早稻成熟期和水果挂果期，造成农作物损失十分严重，供电和交通、通讯方面遭到严重破坏，水利工程也受到很大的破坏，堤围多处决口；

4) 1997 年 8 月 2 日的 9710 号台风在香港登陆，由于受台风外围影响，给本地带来罕见的暴雨至大暴雨，降雨量超过 200mm，造成农田受淹严重；

5) 2001 年 7 月 6 日的 0104 号台风“尤特”在汕尾市登陆，受台风影响，本地最大风力达 12 级以上，最大风速 53m/s，台风登陆正逢大潮期，海潮暴涨，妈屿站最高潮位 2.61m，使河浦大道严重受淹，堤围多处被冲毁，造成农工商各业遭受严重损失，直接经济损失达 3500 万元；

6) 2001 年 9 月 20 日第 16 号强热带风暴“百合”在潮阳至惠来登陆，最大风力 11 级，受其影响，造成部分农作物受损，堤防、涵闸等损失严重；

7) 2005 年的“珊瑚”，2006 年的“碧丽斯”等台风带来的强降水，造成内

涝严重，居民受灾严重，堤围多处被冲毁；

8) 2006年5月的“珍珠”台风正面袭击汕头，最大风速46m/s，各地普降大暴雨和特大暴雨，大部分区域受到严重水浸，有的城市居民区水深高达2米，部分工矿企业停产，大片农田、水产养殖更是损失惨重，堤围多处损坏严重；

9) 2013年9月22日，“天兔”台风在汕尾市登陆，中心附近最大风力达14级（45m/s），台风登陆正逢大潮期，海潮暴涨，妈屿站最高潮位2.55m，堤围多处被冲毁（潮阳段），损失严重；

10) 2016年10月21日，“海马”台风在汕尾市海丰县鲘门镇登陆，中心附近最大风力达14级（42m/s）；

11) 2022年于6月30日，“暹芭”中心位于潮州市西南方向约840公里的南海中部海面上，也就是北纬16.2度、东经115.3度，中心附近最大风力8级（18米/秒）。潮州市有大雨的降水过程，饶平附近海面风力6到7级，阵风9级；

12) 2023年，广东省沿海共发生风暴潮过程4次，其中2次造成灾害，分别为“泰利”台风风暴潮和“苏拉”台风风暴潮，共造成直接经济损失1.83亿元，未造成人员死亡失踪。“苏拉”台风风暴潮造成直接经济损失最严重，为1.04亿元，约占全年风暴潮灾害直接经济损失的57%。

3 资源生态影响分析

3.1 生态影响分析

3.1.1 对水动力环境影响分析

本项目跨海段涉及 3 座高压塔架，塔架采用桩基结构，高压塔架需搭设施工栈桥和施工平台进行施工。3 座高压塔架桩基为四桩承台灌注桩基础，直线塔 T7 直径为***m，转角塔 T6 和 T8 直径为***m；施工栈桥和平台采用直径为***m 的钢管桩基础；此外，在每个塔架外侧布置两排直径为***mm 的防撞桩。

项目工程量较少，且施工周期较短，施工栈桥和平台待施工完成后会进行拆除。本项目建设规模小，桩基布置对海域流态的影响为形成桩柱绕流，桩体的迎水面和背水面流速减少，桩体的两则流速相对增加，但由于桩直径较小，数量较少，因此流速变化很小，对附近海域潮流场和波浪场的影响也很小，基本不会改变周边海域的水动力环境。

总体来讲，本项目建设规模小，对周边海域水动力基本无影响。

3.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程主体工程桩基为钻孔灌注桩，施工栈桥和平台为钢管桩基础。工程水工建筑物桩柱导致水流绕流，在背流面产生多涡旋的紊乱复杂局部流场。一般而言，桩群迎流面易出现冲刷而背流面易出现淤积。由于本项目水中的桩基数量有限，且占用海床底土面积较小，对海流和涨落潮携带的泥沙影响不大。本项目工程建成后，流速变化的范围较小，基本局限于工程前沿水域附近，且变化幅度较小，工程的建设对水流流速、流态变化不大，项目建设对附近海域的泥沙冲淤环境影响较小。

3.1.3 对水质环境影响分析

1、施工期水质环境影响分析

(1) 桩基施工对水质环境的影响

本项目灌注桩、防撞桩施工和钢管桩打桩、拔桩施工时将会造成周围海域的

泥沙再悬浮，水体将明显变浑浊，对周边海域水体有一定影响。根据类似工程实际施工经验，打桩悬浮物浓度不高，引起周围海域悬浮物浓度增加（>10mg/L）范围一般在半径在 100m 内，因此，项目施工打桩产生的悬沙局限在工程区附近，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响。

（2）临时工程拆除对水质环境的影响

项目施工临时工程有施工栈桥、施工平台，拆除主要是桩基拆除过程中产生的悬浮泥沙对水质环境的影响，该影响与桩基施工影响类似，悬沙扩散局限在工程区附近，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响。

（3）施工期对水质环境的影响

生活污水主要来源于施工人员产生的生活污水和施工机械进行维护和冲洗时产生的含悬浮泥沙和石油类的废水。

施工人员产生的生活污水经收集后纳入当地生活污水收集管网进行集中处理，不外排，严禁生活污水乱排、乱流。本项目不涉及施工船舶，施工机械进行维护和冲洗时产生的含悬浮泥沙和石油类的废水。施工单位在工地适当位置设置简易的污水沉淀池，不外排，交由有资质的单位统一处理。

因此，施工期生活污水和机械废水基本不会对附近海域水质环境产生影响。

（4）固体废物对水质环境的影响

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾、钻孔废物等。

施工期固体废物随意丢弃对海域环境会产生一定的影响。因此，对于施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾要求尽量回收利用，不能回收的应集中收集，统一存放，委托当地环卫部门定期清理。

钻孔产生的泥浆量较小，约 1200 方，产生的钻渣与陆域塔基工程一同运至陆域收纳场进行处理。

2、营运期水质环境影响分析

本项目为输变电工程，变电站位于陆域，位于海域的塔基设施不会产生污染物，营运期间不会对所在海域的生态环境造成影响。

3.1.4 对沉积物环境影响分析

本项目采用透水式桩基，桩基将占用部分海域，将使占用海域内原有的海洋沉积物环境发生改变，原海洋沉积物底质全部消失，这一影响是不可逆的。但考虑桩基占用海域海面积较小，对沉积物底质环境的影响也很小。

施工期间桩基施工以及临时工程拆除会搅动海底沉积物，使部分悬浮泥沙再次悬浮，使海洋沉积物环境发生改变，但这些影响是暂时的，随着施工结束，受影响的海底沉积物环境将逐步恢复。此外，施工期间 3 座塔基桩基采用钻孔灌注桩，钻孔产生的泥浆量约 1200 方，产生的钻渣与陆域塔基工程一同运至陆域收纳场进行处理，基本不会对沉积物环境早晨影响。本项目施工期生活污水、船舶污水、泥浆废水、固体废物等相关污染物均妥善处置，不直接排放入海。

营运期涉海塔基无污染物产生，不会对沉积物环境产生影响。

总体来说，在采取相应环保措施的基础上，项目实施基本不会对海域沉积物环境产生影响。

3.1.5 对珍稀海洋生物的影响分析

中华白海豚是暖水沿岸性的小型齿鲸类之一，栖息在咸淡水交汇区，在我国东海、南海均有分布：一般单独或数头一起活动，多栖息于沿岸及河口一带，性活泼，喜跃出水面，常跟随船只游泳。繁殖盛期 5-6 月，每产 1 胎。根据 2.2.11 节阐述，中华白海豚偶见于青澳湾、潮州柘林湾以及汕头湾内附，本项目位于近岸浅水海域，距离岸边小于 50m，工程位置水深约 1m，几乎不会对海域外的中华白海豚造成影响。

3.2 资源影响分析

3.2.1 对海洋空间资源的影响

(1) 占用海岸线资源情况

本项目位于潮州市*****海域。项目涉海内容主体工程为 3 座高压塔架，桩基距离岸线有一定的距离，不占用岸线。项目采用钢栈桥和钢平台进行施工，施工栈桥与后方***大堤衔接，根据广东省政府 2022 年批复海岸线，项目申请用海范围占用人工岸线长度 16.3m，为临时工程占用。施工栈桥和平台待主体工程施

工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。

(内容不公开)

图 3.2.1-1 项目占用岸线示意图

(2) 占用海域情况

本项目用海方式为透水构筑物，项目用海将占用海域空间资源，其中桩基构筑物永久占有了部分滩涂、海底、海面以及海面上方的海域空间资源，也将影响所在海域的海洋空间开发活动。本项目申请用海总面积为 0.6417 公顷，其中主体工程申请用海面积为 0.6149 公顷，施工期申请用海面积为 0.0268 公顷。

综上，本项目施工临时工程占用人工岸线，待主体工程完工后拆除施工栈桥和平台，恢复岸线原状，项目的实施对岸线的影响很小，项目申请用海面积较小，且用海方式为透水构筑物，不改变海域的自然属性，项目用海对海域空间资源的影响很小。

3.2.2 对海洋生物资源的影响

3.2.2.1 对潮间带生物的影响

本项目主体工程塔架采用钻孔灌注桩基础，施工栈桥和平台为钢管桩基础。施工栈桥和平台施工期结束后将进行拆除，项目建设规模小。工程建设对生态环境的影响主要是透水式桩基建设的影响。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007) (以下简称《规程》)，潮间带生物资源损害量按如下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i ——第 i 种生物资源受损量，单位为尾或个或千克 (kg)，在这里指潮间带生物资源受损量。

D_i ——评估区域内第 i 种生物资源密度，单位为尾 (个)/ km^2 、尾 (个)/ km^3 、 kg/km^2 。在此为海洋生物资源密度。

S_i ——第 i 种生物占用的水域面积或体积，单位为平方千米 (km^2) 或立方千米 (km^3)，在此处桩基所占面积。

根据报告第 2 章可知，潮间带生物的平均生物量为 $179.756\text{g}/\text{m}^2$ 。

塔架基础为四桩承台钻孔灌注桩，直线塔 T7 桩径直径为 1.6m，转角塔 T6

承台为边长***m的正方形，转角塔 T8 承台为边长***m的正方形，考虑转角塔承台下方布置***根直径***m的灌注桩，几乎占了整个承台，本次占用底栖生境面积按照承台面积计算，共计算得塔架基础占用海域潮间带生境面积为：

$$*****=200.2\text{m}^2$$

防撞设施布置两排钢管混凝土桩，管桩直径为***mm，3座塔基共布置***根，则防撞设施占用海域潮间带生境面积为： $*****=73.0\text{m}^2$

施工栈桥和平台采用***钢管桩，共***根，则施工栈桥和平台桩基占用海域潮间带生境面积为： $*****=10.3\text{m}^2$

则本项目桩基占用海域引起的潮间带生物损失量为：

$$(200.2+73.0+10.3)\text{m}^2 \times 179.756\text{g}/\text{m}^2 \times 10^{-3} = 51.0\text{kg}$$

因此，本项目用海造成的潮间带生物资源直接损失量为 51.0kg，本项目建设对所在海域的潮间带生物损耗量很小。

3.2.2.2 对浮游生物的影响

(1) 对浮游植物的影响

本项目的工程建设对浮游植物的最主要影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而对浮游植物的光合作用产生不利的影 响，导致局部水域内浮游植物生物量降低和初级生产力水平降低。一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响；当悬浮物浓度增加量在 10mg/L~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响；而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存。本项目工程量较小，施工期短，施工产生的悬浮泥沙量较小，且施工产生的悬浮泥沙扩散范围局限在工程作业点附近，影响程度有限，且这种影响只是暂时和局部的，将随着施工结束而消失。

(2) 对浮游动物的影响

施工导致水体中悬浮物质的增加同样对浮游动物有一定影响。一方面，悬浮颗粒物的浓度增加导致以滤食性为主的浮游动物容易摄入粒径合适的泥沙，堵塞其食物过滤系统和消化器官，可能使浮游动物因饥饿而死亡。另一方面，悬浮颗粒物的浓度增加导致水体透明度降低，会使某些具有昼夜垂直迁移习性的桡足类动物发生混乱，并干扰其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、

摄食率、密度、生产量及群落结构等方面。同样，浮游动物受到的影响也是暂时和局部的。

3.2.2.3 对渔业资源的影响

渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼。

悬浮物增加对部分游泳生物的影响是比较显著的，悬浮物不仅可以粘附在动物身体表面会干扰动物的感觉功能或引起表皮组织的溃烂，还会阻塞鱼类的鳃组织，造成其呼吸困难，严重的可能会引起死亡。

一般而言，鱼类等水生生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的。施工作业引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体混浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”，因此施工会影响该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。同时，施工产生的混浊水体使某些种类的游动、觅食、躲避致害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力等。而鱼卵和仔稚鱼由于缺乏一定的运动能力，不能与成鱼一样逃离混浊水域，因而更容易遭受伤害甚至死亡，因此鱼卵和仔稚鱼受工程施工的影响会比成鱼更大。根据相关资料统计，当悬浮物增量达到 125mg/L 时，这种水体中的鱼卵和仔稚鱼将遭受破坏。

由于本项目工程量较小，施工造成的悬浮物影响范围基本上局限在施工区附近，不会对大范围的渔业资源造成影响。

此外，施工对渔业的影响还体现在浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，施工过程会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致死亡。部分鱼类是以浮游植物为食，而且这些种类多为定置性种类，活动能力较弱，工程施工期就会对其生长产生不利影响。因此，从食物链的角度考虑，施工不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定负面影响。

总体上，本项目施工期对工程附近水生生态环境产生一定的影响，但总体来说影响不大，工程完成后，经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物区系会重新形成。

3.2.3 对其他资源的影响分析

本项目跨海段涉及 3 座高压塔架，塔架采用灌注桩结构，施工栈桥和平台采用钢管桩施工。除桩基施工外，无其他构筑物施工，论证范围内岛礁资源主要为饶平内乌礁，项目的实施对周边水动力和冲淤环境基本不会造成影响，对位于***km 之外的海岛也不会造成影响。

项目工程量较少，施工时间较短，影响范围有限，根据论证范围内资源分布情况，项目用海对岛礁资源、港口资源和旅游资源等其他海洋资源基本没有影响。

4 海域开发利用协调分析

4.1 海域开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

4.1.1.1 潮州市社会经济概况

潮州市地处祖国南疆，位于韩江中下游，是广东省东部沿海的港口城市。东与福建省的诏安县、平和县交界，西与广东省揭阳市的揭东区接壤，北连梅州市的丰顺县、大埔县，南临南海并通汕头市和汕头市属的澄海区。潮州市辖湘桥区、潮安区、饶平县，2022年末户籍人口274.75万人，常住人口257.56万人，其中城镇人口166.92万人。

根据《2023年潮州市国民经济和社会发展统计公报》（潮州市统计局，2024年4月），经广东省统计局统一核算，2023年，全市实现地区生产总值（初步核算数）1356.59亿元，比上年增长3.0%。其中，第一产业增加值131.72亿元，增长4.9%，对地区生产总值增长的贡献率为16.8%；第二产业增加值633.99亿元，增长2.0%，对地区生产总值增长的贡献率为30.0%；第三产业增加值590.88亿元，增长3.5%，对地区生产总值增长的贡献率为53.2%。三次产业结构为9.7:46.7:43.6。人均地区生产总值为52665元，比上年增长2.9%。

全年地方一般公共预算收入59.65亿元，增长21.2%；其中，税收收入31.60亿元，同比增长10.4%；非税收入28.05亿元，增长36.1%。全年一般公共预算支出201.79亿元，下降6.1%；民生类支出158.65亿元，下降7.3%，占地方一般公共预算支出的78.6%。其中，教育支出、社会保障和就业支出、卫生健康支出分别占地方一般公共预算支出的23.4%、17.7%和13.0%。

全年城镇新增就业10612人，失业人员再就业4343人，促进创业1268人，组织劳动力培训18741人。

全年居民消费价格水平比上年上涨0.1%。分类别看，八大类商品及服务价格“三涨五降”。其中，教育文化娱乐类价格涨幅居前，上涨2.6%，食品烟酒价格上涨0.5%，其他用品及服务价格上涨0.9%；交通通信类价格降幅最大，下降

2.2%，生活用品及服务、衣着、居住、医疗保健价格分别下降 0.9%、0.6%、0.4% 和 0.2%。工业生产者出厂价格指数为 99.1%。

全年水产品产量 21.62 万吨，比上年增长 3.5%。其中，海水产品 16.44 万吨，增长 4.3%；淡水产品 5.18 万吨，增长 1.0%。

4.1.1.2 饶平县社会经济概况

饶平县地处广东省“东大门”，东邻福建省，南濒南海，位于广东省沿海经济带最东端，居汕头-厦门经济特区之间，是连接海峡西岸经济区和珠江三角洲的交汇点。县域总面积 2227 平方千米，其中陆域面积 1694 平方千米，海域面积 533 平方千米。2022 年，全县户籍人口 1048205 人，常住人口 81.91 万人。

根据《潮州市饶平县 2023 年国民经济和社会发展统计公报》（饶平县人民政府，2024 年 7 月 7 日），经市统计局统一核算，全县 2023 年实现地区生产总值（初步核算数）361.49 亿元，按可比价同比增长 4.9%。其中，第一产业增加值 91.27 亿元，同比增长 5.9%，对全县地区生产总值增长的贡献率为 31.7%；第二产业增加值 123.47 亿元，增长 5.8%，对全县地区生产总值增长的贡献率为 37.9%；第三产业增加值 146.75 亿元，增长 3.6%，对全县地区生产总值增长的贡献率为 30.4%。第三产业增加值中，交通运输、仓储和邮政业增长 7.5%，批发和零售业增长 3.4%，住宿和餐饮业增长 9.1%，金融业增长 8.4%，房地产业增长 3.5%，其他服务业增长 1.6%。全县人均 GDP 为 44175 元，增长 5.0%，按平均汇率折算人均 6269 美元，约为全省的 41.3%，比 2022 年提高 0.3 个百分点，为全市人均地区生产总值的 83.9%，比 2022 年提高 1.9 个百分点，三次产业结构为 25.2：34.2：40.6。

2023 年全县一般公共预算收入 9.87 亿元，增长 10.71%，一般公共预算支出 64.32 亿元，增长 1.69%。其中，一般公共服务支出 6.68 亿元，增长 0.01%；教育支出 16.39 亿元，增长 0.06%；科学技术支出 0.17 亿元，增长 108.65%；社会保障和就业支出 12.46 亿元，增长 2.98%；卫生健康支出 8.79 亿元，增长 6.67%；节能环保支出 0.15 亿元，下降 54.06%；城乡社区事务支出 1.66 亿元，下降 40.02%；交通运输支出 1.98 亿元，增长 105.29%。

全年各项税收收入 16.11 亿元，比上年末增加 3.85 亿元，增长 31.38%。全县金融机构年末本外币存款余额 381.67 亿元，比上年末增长 5.21%，贷款余额

152.02 亿元，增长 21.25%。

2023 年全县各类专技人员数：10022 人，中级职称以上 6293 人。城镇登记失业人数 961 人。

2023 全年固定资产投资总额 107.45 亿元，比上年下降 19.5%。其中，基础设施投资 57.68 亿元，同比下降 2.5%；民间投资 57.68 亿元，同比下降 20.6%；房地产开发投资 8.27 亿元，同比下降 68.4%。从产业投资情况看，第一产业投资 2.34 亿元，同比下降 19.9%；第二产业投资 48.66 亿元，同比增长 73.1%，其中工业技改投资 8.28 亿元，同比增长 230%；第三产业投资 56.45 亿元，同比下降 44.9%。

4.1.2 海域使用现状

本项目位于潮州市*****海域，项目相关人员对选址及周边进行了现场踏勘，结合搜集到的资料和遥感影像，本项目论证范围内所在海域的开发利用活动主要有*****等。

项目所在海域开发利用活动现状见表 4.1.2-1 和图 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 项目所在海域开发利用现状表

(内容不公开)

(内容不公开)

图 4.1.2-1a 项目周边开发利用现状图

(内容不公开)

图 4.1.2-1b 项目周边开发利用现状图 (放大)

(1) *****项目

潮州市*****项目位于本项目东北侧约***km处，已建成渔港填海区域及外港防波堤。

本项目转角塔 T6 及其施工平台位于*****内，该项目拟在*****基础上新建*****，对原有渔港交易区、道路、桥梁、给排水设施进行改造；开展锚地、航道疏浚施工。目前正在开展海域使用前期工作。

(内容不公开)

图 4.1.2-2 *****项目（拟申请）现状照片

(2) *****

本项目施工栈桥及施工平台用海范围与*****紧邻，*****于 2020 年 7 月开始改造扩建，建设单位在堤顶路面新建了人行栈道，配套了防护栏、照明灯、绿化树等。同时，在 2021 年 11 月对堤顶防汛路进行改造提升，铺设沥青路面。

(内容不公开)

图 4.1.2-3 *****现状照片

(3) *****

*****改造施工期间围堰范围位于本项目北侧约***m处，该工程建设内容包括*****，其中涉海工程主要为*****。

*****位于*****南侧，与本项目距离约***km，为*****建设内容的一部分，主要为增加该水闸的纳潮功能。

(内容不公开)

图 4.1.2-4 *****现状图

(4) *****

*****位于本项目东侧约***km处，该工程于 2020 年通过竣工验收，总投资***亿元，2019 年完成全部投资，建设*****，码头总长度***米；陆域占地总面积约***万平方米，建筑总面积约为***平方米；年设计吞吐量***万吨。

(内容不公开)

图 4.1.2-5 *****现状照片

(5) *****

*****位于本项目东南侧约***km处，建设规模为***万吨级杂货船兼顾*****全潮单向通航，航道全长约***km，总投资约***亿元。

此外，本项目东侧约***km 处分布有现状养殖；东北侧约***km 分布有现状养殖围塘、***km 分布有现状取排水口；东南侧约***km 为*****；东南侧***km 分布有*****养殖场。

(内容不公开)

图 4.1.2-6 *****防波堤及现状养殖照片

(6) 所在岸线

本项目主体工程 3 座高压塔架桩基距离岸线有一定的距离，不占用岸线。施工期间钢栈桥与后方*****衔接，申请用海范围占用人工岸线长度为 16.3m，为临时工程占用。项目所在岸线现状见图 4.1.2-7。

(内容不公开)

图 4.1.2-7 项目所在岸线现状图

4.1.3 海域权属现状

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，紧邻本项目海域未有已确权用海项目。本项目转角塔 T6 及其施工平台位于潮州市*****项目（拟申请）疏浚范围内，该项目目前正在开展海域使用前期工作，拟申请疏浚用海方式为航道、锚地及其他开放式，仅申请施工期用海；本项目用海方式为透水构筑物，申请用海期限 50 年，且用海等级高，目前正在与该工程的建设单位沟通避让本项目用海范围。宗海界址图详见图 4.1.3-1。

(内容不公开)

图 4.1.3-1 *****项目（拟申请）宗海界址图

4.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

根据报告 4.1.2 节开发利用现状的分析，本项目论证范围内所在海域的开发利用活动主要有*****等。项目用海对所在海域开发活动的影响分析如下。

4.2.1 对*****项目的影响分析

潮州市*****项目位于本项目东北侧约***km 处，已建成渔港填海区域及外港防波堤。本项目转角塔 T6 及其施工平台位于潮州市*****项目（拟申请）疏浚范围内，本项目建设塔基将占用该项目部分锚泊水域，项目申请用海范围

占用该锚泊水域面积共 0.2247 公顷，其中塔基用海占用 0.2157 公顷，临时栈桥用海占用 0.0090 公顷，临时栈桥在项目建成后即拆除，不再继续占用。该项目目前正在开展海域使用前期工作，拟申请疏浚用海方式为航道、锚地及其他开放式，仅申请施工期用海；本项目用海方式为透水构筑物，申请用海期限 50 年，且用海等级高，该工程的建设单位同意避让本项目用海范围。

根据本报告第 3 章节分析，本项目工程量较少，建设规模小，且施工周期较短，项目建设对周边海域水流流速、流态变化影响较小，对附近海域的泥沙冲淤环境基本无影响。项目施工打桩产生的悬沙局限在工程区附近，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除；施工污废水及运营期间油污水、垃圾均收集后交由有资质的单位统一处理，不外排，基本不会对周边海域水质产生影响。此外，项目建设不涉及施工船舶，基本不会对渔船进出港产生影响。

因此，项目建设对*****项目的影晌主要为项目建设占用其锚泊水域，减小了渔船锚泊空间，对停泊渔船产生一定影响。同时，考虑了渔船停泊时对塔基的碰撞风险，项目塔基外侧***m 处设置两排直径***mm 的*****钢管桩作为防撞设施，按照***吨级船舶的撞击力进行设计，可以有效减小渔船碰撞对塔基造成破坏的风险。

(内容不公开)

图 4.2.1-1 本项目用海范围与*****锚地范围重叠示意图

4.2.2 对*****的影响分析

本项目施工栈桥及施工平台用海范围与*****大堤紧邻，施工期间将涉及*****大堤，可能对该大堤结构产生影响。为最大程度减小对*****大堤的影响，本项目建设塔基基础边缘距离大堤堤脚线超***米。根据本报告第 3 章节分析，本项目工程量较少，建设规模小，且施工周期较短，项目建设对周边海域水流流速、流态变化影响较小，对附近海域的泥沙冲淤环境基本无影响，项目建成后将拆除施工栈桥及施工平台，恢复海域原状，在按照防洪标准做好相关工程措施的前提下基本不会对*****大堤产生影响。

4.2.3 对*****的影响分析

*****改造施工期间围堰范围位于本项目北侧约***m处，*****水闸与本项目距离约***km。本项目建设不涉及施工船舶，施工期间严格控制施工范围，基本不会对*****产生不利影响。根据本报告第3章节分析，本项目工程量较少，建设规模小，且施工周期较短，项目建设对周边海域水文动力环境、冲淤环境、水质环境基本无影响，基本不会对*****产生影响。

4.2.4 对周边其他项目的影响分析

本项目东侧约***km处分布有现状养殖、约***km处分布有*****；东北侧约***km分布有现状养殖围塘、***km分布有现状取排水口；东南侧约***km为*****、约***km处为*****、***km处分布有*****养殖场、*****养殖场。根据本报告第3章节分析，本项目工程量较少，建设规模小，且施工周期较短，项目建设对周边海域水文动力环境、冲淤环境、水质环境基本无影响。项目建设不涉及施工船舶，施工期间严格控制施工范围，基本不会对上述项目产生影响。

4.2.5 对通航环境的影响分析

本项目位于*****渔港内，附近有*****船闸，拟建线路从空中跨越*****船闸，船闸通航***t级船舶；拟建线路T8~T9档跨越*****，规划为内河***级航道，通航***t级船舶；根据标准及规范其代表船型如下：

表 4.2.5-1 *****代表船型尺度表（单:m）

（内容不公开）

拟建线路跨越*****船闸及*****均一档跨越通航水域，T5~T6跨越档垂弧最低点高程为***m，通航净高***m；T8~T9跨越档垂弧最低点高程为***m，通航净高***m。拟建架空线路的通航净高满足船舶通航要求。

拟建线路T5~T6档跨越*****船闸通航水域，T5塔基位于左岸山坡上，距背水坡一侧约***m，T6塔位于*****大堤靠海侧下游约***m处，距*****船闸闸门处约***m，通航孔涵盖了船舶习惯航路；拟建线路T8~T9档一档跨越通航水域，T8塔位于*****大堤靠海侧下游约***m处，T9塔位于*****右岸背水坡一侧约***m；通航净空尺度满足内河***级航道标准要求及代表船型通航的

需求。另外，拟建线路 T6~T8 档沿岸临海布置，未跨越主航道，塔基离堤脚约***m，塔基距*****航道约***km，对航道通航影响不大。

拟建线路 T5~T9 档除 T6~T8 档位于*****大堤下游靠海侧，其余塔基均位于岸上，线路一档或基本一档跨越通航水域，位于水中的塔基疏水透空，对水流条件、河床演变影响较小。建设单位应按规定设置助航标志。整体上看，在建设单位落实相应的保障措施后，工程建设对航道条件的影响小。

根据《*****》（*****有限公司，2024 年 8 月）分析结论，本项目拟建线路设计最高通航水位是合理的，拟建跨河架空线路的通航净高满足船舶通航要求，项目建设对航道通航影响不大，对航道条件的影响小，对船舶航路影响较小，总体上对船舶通航安全影响不大。

4.3 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。

根据本报告 4.2 节项目建设对周边开发活动的影响分析，界定本项目利益相关者为*****，详见表 4.3-1 及图 4.3-1。

表 4.3-1 利益相关者一览表

（内容不公开）

（内容不公开）

图 4.3-1 利益相关者分布图

4.4 需协调部门界定

本项目施工栈桥及施工平台建设涉及*****大堤，可能对所在堤岸结构造成一定影响；本项目拟建线路跨越*****船闸、*****，因此，本项目需协调责任部门为水务局、潮州海事局、航道事务中心，详见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目协调责任部门一览表

（内容不公开）

4.5 相关利益协调分析

4.5.1 利益相关者协调分析

本项目转角塔 T6 及其施工平台位于*****项目（拟申请）疏浚范围内，本项目建成后将占用该项目部分锚泊水域，减小了渔船锚泊空间，对停泊渔船产生一定影响。

该项目目前正在开展海域使用前期工作，拟申请疏浚用海方式为航道、锚地及其他开放式，仅申请施工期用海；本项目用海方式为透水构筑物，申请用海期限 50 年，且用海等级高。目前，项目建设单位已征求*****意见，并取得支持意见复函，同意本项目建设，申请用海重叠范围由本项目申请，且后续塔基用海范围内不再开展疏浚施工（详见附件）。

4.5.2 协调责任部门协调分析

（1）与饶平县水务局的协调分析

本项目施工栈桥及施工平台建设涉及*****大堤，将对所在堤岸结构造成一定影响。项目施工期间严格控制施工范围，项目建成后拆除施工栈桥及施工平台，恢复海域原状，确保现状堤岸结构及功能不受影响。

项目实施前已征求饶平县水务局意见，意见复函为“*****”（详见附件）

（2）与潮州海事局、航道事务中心的协调分析

本项目拟建线路跨越*****船闸、*****，根据《*****》（*****有限公司，2024 年 8 月），本项目拟建跨河架空线路的通航净高满足船舶通航要求。

项目建设前应就相关施工方案、平面布置方案征求潮州海事局、航道事务中心意见。为保障船舶航行安全，建设单位应结合航道通航条件、辖区航标设置的相关要求，统筹考虑工程运营期的助航标志设置，标志的设置须符合国家有关标准规范的规定，并承担相应费用。

4.6 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

4.6.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目建设不涉及军事设施或军事禁地，对国防安全和军事活动无不良影响，故本项目不会对国防安全和军事活动产生不利影响。

4.6.2 与国家海洋权益的协调性分析

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。

本工程不存在损害国家权益的问题，项目实施不会涉及领海基点，也不会涉及国家机密，对国家海洋权益没有影响。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 与国土空间规划的符合性分析

5.1.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

5.1.1.1 《广东省国土空间规划（2021-2035年）》

《广东省国土空间规划（2021-2035年）》（以下简称《省国土规划》）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。”

《省国土规划》明确，实施海域分区管理。坚持生态用海、集约用海，陆海协同划定海洋“两空间内部一红线”。在海洋生态空间内划设海洋生态保护红线，加强海洋生态保护区和生态控制区的保护。在海洋开发利用空间内统筹安排渔业、工矿通信、交通运输、游憩、特殊用海区和海洋预留区，按分区明确空间准入、利用方式、生态保护等方面的管控要求。海洋预留区要保障规划期内国家重大用海需求，严格控制其他开发利用活动。合理布局海洋倾倒区，严格海洋倾废监管。

《省国土规划》提出，支持能源基础设施建设。加强主干电网建设，持续优化主网结构，构建以粤港澳大湾区500千伏外环网为支撑、珠三角内部东西区间柔性直流互联的主网架格局，加快建设粤西第二输电通道，保障各级输变电基础设施建设，预留西北风电光伏和西南水电能源基地至广东的新增特高压输电通道和海上风电登陆输电通道的建设条件。全面加强城乡配电网建设，提升配电网供电可靠性和网架灵活性。

通过将项目用海区域与《省国土规划》的附图叠加分析，本项目位于《省国土规划》中的海洋开发利用空间，不涉及生态保护红线和海洋生态保护空间（图 5.1.1-1）。

(内容不公开)

图 5.1.1-1 海洋空间布局图

5.1.1.2 《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》

《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，本项目位于《规划》中的“柘林湾及周边海域典型海湾保护修复”单元（图 5.1.1-2），其生态修复任务是：推进沿海防护林建设，修复滨海生态廊道。开展文胜围、碧洲岸线综合整治修复工程，修复柘林湾和大埕湾受损砂质岸线，开展人工岸线生态修复，拆除非法围海养殖及非法构筑物，建设生态化海堤。加强陆源污染控制，开展黄冈河口、澄饶联围综合整治。推进海山辟龙海滩岩田保护和修复工程。

(内容不公开)

图 5.1.1-2 广东省重要生态系统生态保护和修复布局图

5.1.1.3 《潮州市国土空间总体规划（2021-2035年）》

《潮州市国土空间总体规划（2020-2035年）》（简称《市国土规划》）提出，保障能源基础设施建设。提高清洁电力比重，规划至2035年，全市装机规模约4238.00MW。规划新增500kV变电站1座、220kV变电站11座。规划500kV高压走廊宽度按60-75米控制，220kV高压走廊宽度按30-45米控制。建成区内原则上不再新增电力架空线路，新建220kV及以下电力线路应埋地敷设，现有220kV架空线路宜逐步改造为埋地敷设。规划至2035年，规划220kV变电站5座。220kV电网基本上形成以500kV韩江站为供电中心的电网。110kV变电站30座。根据《市国土规划》附表8，“110千伏海山输变电工程”列入了重点建设项目安排表。

《市国土规划》强调，科学开发海洋资源，规划海洋发展区。生态保护区以外的海域为海洋发展区，按照用途细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区等类型。其中渔业用海区包括拓展农业发展空间和开发海洋生物资源的渔业基础设施、海水增养殖、捕捞海域。其中渔业用海区准入渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用，可兼容游憩、航运、海上线性工程等不影响渔业用海区主导功能的用海类型，鼓励立体式利用。除渔业基础设施外，严格限制改变海域自然属性。防治海水污染，禁止在渔业用海区内进行有碍渔业生产或污染水域环境的活动。

《市国土规划》要求，提升海岸线精细管控。潮州市大陆自然海岸线保有率不低于上级下达任务，保护自然海岸线，减少项目占用或破坏。规划将大陆岸线划分为严格保护、限制开发和优化利用三种类型。其中优化利用岸线要优先保障国家或地方重大发展战略、公共基础设施、公益事业和国防建设等项目用海；优化海岸线开发利用格局，控制占用岸线长度，提高利用效率；鼓励开展增加亲水岸线和生态岸线的岸线利用活动，提升海岸空间资源价值和海岸线利用效益。

通过图5.1.1-3的叠置分析可见，本项目所在海域为渔业用海区，所在岸线为优化开发岸线，不涉及生态保护区和生态控制区。

（内容不公开）

图5.1.1-3 潮州市域海洋规划分区图

5.1.2 对国土空间规划分区的影响分析

根据《海域使用分类体系》，本项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的电力工业用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。

5.1.2.1 对《广东省国土空间规划（2021-2035年）》的影响分析

通过图件叠置分析，本项目位于《省国土规划》中的海洋开发利用空间，不涉及生态保护红线。

本项目跨海段涉及3座高压塔架，塔架采用桩基结构，高压塔架需搭设施工栈桥和施工平台进行施工。3座高压塔架桩基为四桩承台灌注桩基础，直线塔T7直径为***m，转角塔T6和T8直径为***m；施工栈桥和平台采用直径为***m的钢管桩基础；此外，在每个塔架外侧布置防撞设施，直径为***mm。

经分析，本项目灌注桩、防撞桩施工和钢管桩打桩、拔桩施工等会对周边海域水体有一定影响，但施工打桩产生的悬沙局限在工程区附近，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响。项目施工产生的生活污水经收集后纳入当地生活污水收集管网进行集中处理，不外排，严禁生活污水乱排、乱流。本项目不涉及施工船舶，施工机械进行维护和冲洗时产生的含悬浮泥沙和石油类的废水。施工单位在工地适当位置设置简易的污水沉淀池，不外排，交由有资质的单位统一处理。因此，施工期生活污水和机械废水基本不会对项目所在海洋国土空间海域水质环境产生影响。

本项目为输变电工程，营运期间塔基不产生污染物，不会对所在海域的生态环境造成影响。

5.1.2.2 对《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》的影响分析

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“柘林湾及周边海域典型海湾保护修复”单元，其生态修复任务是：推进沿海防护林建设，修复滨海生态廊道。开展文胜围、碧洲岸线综合整治修复工程，修复柘林湾和大埕湾受损砂质岸线，开展人工岸线生态修复，拆除非法围海养殖及非法构筑物，建设生态化海堤。加强陆源污染控制，开展黄冈河口、澄饶联围综合整治。

推进海山辟龙海滩岩田保护和修复工程。

本项目位于潮州市*****附近海域。项目涉海内容主体工程为3座高压塔架，桩基距离岸线有一定的距离，项目申请用海范围占用人工岸线长度为16.3m，为临时工程占用。施工栈桥和平台待主体工程施工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。本工程主体工程桩基为钻孔灌注桩，施工栈桥和平台为钢管桩基础。由于本项目水中的桩基数量有限，且占用海床底土面积较小，对海流和涨落潮携带的泥沙影响不大。本项目工程建成后，流速变化的范围较小，基本局限于工程前沿水域附近，且变化幅度较小，工程的建设对水流流速、流态变化不大，项目建设对附近海域的泥沙冲淤环境影响较小。且由于本项目工程量较少，施工周期较短，施工栈桥和平台待施工完成后会进行拆除。由于桩直径较小，数量较少，因此流速变化很小，对附近海域潮流场和波浪场的影响也很小，基本不会改变周边海域的水动力环境，因此，项目的施工营运对“柘林湾及周边海域典型海湾保护修复”单元内的水质环境以及各项生态修复工程的实施没有影响。

5.1.2.3 对《潮州市国土空间总体规划（2021-2035年）》的影响分析

本项目所在海域为渔业用海区，不涉及生态保护区和生态控制区。本项目采用透水式桩基，桩基将占用部分海域，但考虑桩基占用海域海面积较小，对海洋底质环境的影响很小。经分析，施工期间桩基施工会搅动海底沉积物，使部分悬浮泥沙再次悬浮，使海洋沉积物环境发生改变，但这些影响是暂时的，随着施工结束，受影响的海底沉积物环境将逐步恢复。本项目施工期生活污水、船舶污水、泥浆废水、固体废物等相关污染物均妥善处置，不直接排放入海。营运期涉海塔基不产生污染物，不会对沉积物和水质环境产生影响。总体来说，在采取相应环保措施的基础上，项目实施基本不会对所在海洋国土空间海域沉积物和水质环境产生影响。

5.1.3 与国土空间规划的符合性分析

根据本项目的可行性研究报告分析，2023年潮州市最高供电负荷2335MW，其中饶平县最高供电负荷387MW，供电面积1694平方公里，以B类、C类和D类供电区为主，主要为商业、住宅、农业及普通工业负荷。若本工程不投产，

将存在 10kV 线路供电半径过长，线损率偏高，末端电压质量难以满足规范要求，网架薄弱、可靠性低，负荷增长导致供电能力不足等问题。

本项目列入《潮州市国土空间总体规划》的重点建设项目安排表。本工程投产后，海山镇将由 110kV 海山站负责供电，本期海山站新建***回 10kV 出线，10kV 线路供电半径缩短为***km，线路线损率下降至合理水平，末端电压质量能满足规范要求。在满足负荷接入的同时，优化了 110kV 洪洲站的供电范围，完善近区中压电网结构。供电片区 10kV 线路将来自两座变电站，提高供电片区 10kV 线路转供能力，实现供电片区 10kV 电网线路均满足 N-1，站间联络率均达 100%，提高该片区电网供电的安全性和可靠性。另外，海山站切割 110kV 洪洲站部分负荷，缓解 110kV 洪洲站的供电压力，由 110kV 海山站作为主电源为海山片区供电。根据负荷预测及电力平衡分析，2025 年，供电区最高负荷为 31.1MW，海山站负载率为 40.94%；2028 年，供电区最高负荷达 39.8MW，海山站负载率为 52.43%，能够满足供电区负荷需求，解决负荷增长问题。

因此，本项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》全面加强城乡配电网建设的规划要求。在做好环境保护措施的前提下，本项目运营不会影响到“柘林湾及周边海域典型海湾保护修复”区域内水质环境和各项生态修复工程的实施，符合《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的要求，也符合《潮州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点建设“110 千伏海山输变电工程”的规划目标。

5.2 项目用海与海洋功能区划符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》，项目位于三百门港口航运区（图 5.2-1），相适宜的海域使用类型为交通运输用海，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。

本项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的电力工业用海（二级类），与所在的功能区相适宜的海域使用类型不冲突。根据潮流动力评估结果分析，本项目建设规模小，对周边海域水动力基本无影响。项目施工打桩悬浮物浓度不高，引起周围海域悬浮物浓度增加（>10mg/L）范围一般在半径在 100m 内，因此，项目施工打桩产生的悬沙局限在工程区附近，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响。施工人

员产生的生活污水经收集后纳入当地生活污水收集管网进行集中处理，不外排。本项目不涉及施工船舶，施工单位在工地适当位置设置简易的污水沉淀池，不外排，交由有资质的单位统一处理。营运期塔基基本不会产生污染物，不会对海洋生态环境造成影响。

根据项目对各方面的影响评价结果，项目能按照设计要求，落实环境保护措施，进行合理施工和运营科学管理，项目建设及运营后能够符合该功能区的环境保护要求，水质、沉积物等环境质量指标能够满足项目所在海域功能区所对应的标准。

项目与三百门港口航运区的海域使用管理和环境保护要求的符合性分析见表 5.2-1。

(内容不公开)

图 5.2.-1 项目所在海域周边海洋功能区划分布示意图

表 5.2-1 项目与广东省海洋功能区划要求的符合性分析

(内容不公开)

5.3 与“三区三线”中的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 10 类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。

通过将生态保护红线与本项目叠加分析，本项目没有位于生态保护红线范围内，具体位置见图 5.3-1。因此，本项目用海符合生态保护红线的管理要求。

(内容不公开)

图 5.3-1 项目与生态保护红线叠加示意图

5.4 与其他相关规划的符合性分析

5.4.1 与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的符合性分析

本工程为 110 千伏输变电项目，根据《产业结构调整指导目录》(2024 年版)，第一类“鼓励类”第四项“电力”“2. 电力基础设施建设：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与应用，**电网改造与建设，增量配电网建设**，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”因此，本项目符合《产业结构调整指导目录》(2024 年本)。

5.4.2 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析

海岸带是社会经济发展的重点区域，同时是生态类型多样、生态功能重要、生态系统脆弱的区域。广东省人民政府、国家海洋局于 2017 年 10 月发布《关于印发〈广东省海岸带综合保护与利用总体规划〉的通知》(粤府〔2017〕120 号)，统筹海岸带范围内陆域、海域、岸线的基本功能，协调珠三角、粤东、粤西区域发展，形成生态、生活、生产等三生空间，引导生态环保落地、城市建设落地、生产项目落地，构建科学、有序的海岸带发展新格局，实现海岸带产业创新发展、城市品质提升、人与自然和谐共处。规划生态、生活、生产空间面积分别为 5.81 万平方千米、0.74 万平方千米和 5.26 万平方千米，比例约 49:6:45。基于海岸带功能复合性，一定条件下三类空间可兼容。**项目位于规划中的生产空间，所在岸线为优化利用岸线（见图 5.4.2-1）。**

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。

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

本项目涉海内容主体工程为 3 座高压塔架，桩基距离岸线有一定的距离。项目采用钢栈桥和钢平台进行施工，施工栈桥与后方*****大堤衔接，根据广东省政府 2022 年批复海岛岸线，项目申请用海范围占用人工岸线长度 16.3m，为临时工程占用。施工栈桥和平台待主体工程施工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。

根据潮流动力评估结果分析，本项目建设规模小，对周边海域水动力基本无影响，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响。施工人员产生的生活污水经收集后纳入当地生活污水收集管网进行集中处理，不外排。施工单位在工地适当位置设置简易的污水沉淀池，不外排，交由有资质的单位统一处理。营运期塔基不产生污染物，基本不会对所在海域生态环境造成影响。

本工程投产后，海山镇将由 110kV 海山站负责供电，线路损率下降至合理水平，末端电压质量能满足规范要求。在满足负荷接入的同时，优化了 110kV

洪洲站的供电范围，完善近区中压电网结构，提高该片区电网供电的安全性和可靠性，满足供电区负荷需求，解决负荷增长问题。

因此，项目与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的要求相符合。

(内容不公开)

图 5.4.2-1 广东省海岸带三生空间规划图

5.4.3 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

《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》(以下简称《省十四五规划》)重点明确“十四五”时期(2021-2025 年)广东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，是未来五年广东省经济社会发展的宏伟蓝图和全省人民共同的行动纲领。

《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。加强电网建设，持续优化主网结构，稳步推进全省目标网架建设，构建以粤港澳大湾区 500 千伏外环网为支撑、珠三角内部东西区之间柔性直流互联的主网架格局，尽快建成粤西第二输电通道，解决粤西窝电问题。全面加强城乡配电网建设，提高配电网供电可靠性和网架灵活性，建成“结构清晰、局部坚韧、快速恢复”的坚强局部电网保障体系。积极推进闽粤联网建设，健全西电东送长效机制，提升省间电网互联互通水平。新建 10 个新一代智能变电站示范工程。

110kV 海山站是位于潮州市海山镇中南部的一座终端变电站，近年来该片区用电负荷稳步增长，本工程建成后不仅能满足海山镇经济发展和负荷增长需要，而且将能进一步完善该片区的配网结构，提高该片区的供电能力和供电可靠性，

在满足负荷接入的同时，优化了 110kV 洪洲站的供电范围，完善近区中压电网结构，满足供电区负荷需求，解决负荷增长问题。

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》完善能源基础设施网络的要求。

5.4.4 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》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，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。

本项目用海方式为透水构筑物，项目用海将占用海域自然空间资源，其中桩基构筑物永久占有了部分滩涂、海底、海面以及海面上方的海域自然空间资源。本项目涉海内容主体工程为 3 座高压塔架，桩基距离岸线有一定的距离。项目采用钢栈桥和钢平台进行施工，施工栈桥与后方*****大堤衔接，根据广东省政府 2022 年批复海岛岸线，项目申请用海范围占用人工岸线长度 16.3m，为临时工程占用。施工栈桥和平台待主体工程施工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线自然资源产生影响。

项目用海对周边海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境和生态环境影响很小，不会对所在海域产生严重影响，不存在潜在的、重大的安全和环境风险。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。

5.4.5 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，围绕美丽广东建设的宏伟蓝图，坚持战略引领，以“推动全省生态环境保护和绿色低碳发展走在全国前列、创造新的辉煌”为总目标，坚持“以高水平保护推动高质量发展为主线，以协同推进减污降碳为抓手，深入打好污染防治攻坚战，统筹山水林田湖草沙系统治理，加快推进生态环境治理体系和治理能力现代化”的总体思路，着眼长远、把握大势，系统谋划“十四五”时期全省生态环境保护工作的指导思想、基本原则、主要目标、重点任务和政策措施，奋力开创广东生态环境保护新局面，推动生态文明建设取得新进步。是“十四五”时期统筹推进我省生态环境保护工作的重要依据和行动指南。

规划提出，统筹海洋生态保护和资源开发利用，加强自然岸线、滨海湿地、典型海洋生态系统保护修复，强化陆海一体生态保护，坚持保护优先、自然恢复为主的基本方针，强化系统观念，统筹推进山水林田湖草沙系统治理，推动实施重大生态保护修复工程，建立完善生态保护监管体系，守住自然生态安全边界，筑牢南粤生态安全屏障。

规划要求，强化海域污染治理。深化港口船舶污染联防联控，推动港口、船舶修造厂加快船舶含油污水、洗舱水、生活污水和垃圾等污染物接收、转运及处置能力建设。推进船舶污染防治设施设备配备和改造升级，确保船舶水污染物达标排放。

本项目跨海段涉及 3 座高压塔架，塔架采用桩基结构，高压塔架需搭设施工栈桥和施工平台进行施工。经分析，本项目施工打桩产生的悬沙局限在工程区附近，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响。项目施工产生的生活污水经收集后纳入当地生活污水收集管网进行集中处理，严禁乱排、乱流。本项目不涉及施工船舶，施工单位在工地适当位置设置简易的污水沉淀池，污水统一交由有资质的单位统一处理。在营运期，涉海塔基基本不会产生污染物，不会对所在海域生态环境造成影响。

因此，本项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

5.4.6 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

为深入贯彻习近平生态文明思想，统筹谋划好广东省“十四五”海洋生态环境保护工作，建立健全陆海统筹的生态环境治理制度，打好珠江口邻近海域综合治理攻坚战，扎实推进美丽海湾保护与建设，实现广东海洋生态环境质量持续改善，推进海洋生态文明建设取得新进步，广东省生态环境厅印发了《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（以下简称《海洋生态规划》）。

《海洋生态规划》总体要求为：要立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，全面推进海洋生态环境保护工作，开创美丽海湾、美丽广东保护与建设新局面。《海洋生态规划》对潮州柘林湾的要求为：依托美丽海湾保护与建设，因地制宜拓展公众亲海空间。“提升潮州市柘林湾和大埕湾，汕头市内海湾，汕尾市红海湾和碣石湾，惠州市大亚湾，广州市珠江口岸段，中山市逸仙湾，珠海市淇澳一拱北岸段和万山群岛，江门市川山群岛，阳江市珍珠湾一小湾、北津港、海陵岛和沙扒湾等重点海湾亲海环境品质。”

本项目为 110kV 输变电工程，仅 3 座塔基涉及海域，涉海位置位于***附近。涉海塔基建设塔架采用桩基结构，高压塔架需搭设施工栈桥和施工平台进行施工。经分析，本项目施工打桩产生的悬沙局限在工程区附近，且悬沙影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质产生影响，也不会影响所在柘林湾的海域生态环境，能符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》对潮州柘林湾提出的相关要求。

5.4.7 与《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》的符合性分析

为深入贯彻习近平总书记视察广东重要讲话精神，落实中央农村工作会议、全国农业工作会议和中央 1 号文决策部署，广东省渔业发展以“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念为引领，以提质增效、减量增收、绿色发展、富裕农民为目标，大力实施乡村振兴战略，推进渔业供给侧结构性改革，加快形成布局合理、产出高效、产品安全、资源节约、环境友好、产业融合的现代渔业发展新格局。广东省农业农村厅印发了《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》（以

下简称《省滩涂规划》)。

根据《省滩涂规划》，广东省拥有良好的水热资源、丰富的水生生物资源、良好的水域环境质量，水域滩涂承载能力较高。特别是沿海各地市，适宜开展大规模高质量的海水和淡水养殖。但局部地区水域滩涂承载力较弱，需合理控制养殖规模，科学优化养殖方式。规划总体思路为：优化养殖区、限养区和禁养区空间，促进养殖产业转型升级，推进渔业一二三产业融合发展和供给侧改革，构建科学合理、集约高效、融合发展的现代养殖产业体系。

根据项目用海位置与广东省养殖水域滩涂规划的叠加图，本项目位于禁养区，不涉及限养区和养殖区，项目建设不会对所在海域的滩涂养殖环境造成影响，不妨碍《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030年）》的实施。

(内容不公开)

图 5.4.7-1 项目用海与广东省养殖水域滩涂规划的位置关系图

5.4.8 与《潮州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

《潮州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》重点明确“十四五”时期（2021—2025 年）潮州市国民经济和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，是未来五年落实习近平总书记“把潮州建设得更加美丽”重要指示精神，实现我市经济社会发展宏伟蓝图和全市人民共同的行动纲领。

规划提出，打造智慧电网。围绕目标网架，加快骨干网架建设和城乡电网改造升级，优先解决配电网重过载、低电压、安全隐患等问题，完善城镇电网建设，有序开展城区路面电网和通信网架空线入地，对配网负荷进行有效切割，合理分配，加快农村电网建设步伐，推广“掌上电力”等应用，实现电力能源设施城乡联网、普惠共享。科学布局建设热电联产、分布式能源等支撑电源。在古城等区域布点配网自动化设备，建设 5G 智能电网试点，提升故障线路自动转供电功能和电力设备的可观、可测、可控水平。深化智能电网建设，优化电力生产和输送通道布局，提高从电厂、变电站、高压输电线路直至用户终端的精细化管理和自动

化运营能力，推进城市对输电、新能源、储能、用电情况的实时监测和分布式优化调度。

本工程投产后，海山镇将由 110kV 海山站负责供电，线路损率下降至合理水平，末端电压质量能满足规范要求。在满足负荷接入的同时，优化了 110kV

洪洲站的供电范围，完善近区中压电网结构，提高该片区电网供电的安全性和可靠性，满足供电区负荷需求，解决负荷增长问题。

因此，本项目建设符合《潮州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》关于优化电力生产和输送通道布局的要求。

小结：

综上所述，本项目符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《潮州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》等各级国土空间规划文件要求。

项目与“三区三线”中的生态保护红线、《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》等文件要求相符合。

项目符合《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》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省养殖水域滩涂规划（2021-2030 年）》以及《潮州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》等省、市相关规划。

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

6.1.1 区位、社会经济条件适宜性

本工程位于潮州市饶平县，新建海山站位于饶平县海山镇，输变电路涉海段经过*****，新建线路走向整体基本与已建线路平行架设，输变电塔架基础不涉及基本农田、交通干线、航道等，所在区位条件适宜。

根据饶平县经济发展状况，本工程建设能够满足饶平县经济发展和负荷快速增长的需求，提高饶平县电网的供电可靠性和持续性，优化海山镇片区供电范围，110kV 海山站是位于海山镇南部的一座终端变电站，近年来该片区用电负荷稳步增长，本工程建成后不仅能满足海山镇经济发展和负荷增长需要，而且将能进一步完善该片区的配网结构，提高该片区的供电能力和供电可靠性。因此，本工程建设能为当地的经济发展提供必要的供电需求，与当地的经济条件相适宜。

6.1.2 自然环境条件适宜性

(1) 气象气候条件适宜性

本项目所在区域为亚热带海洋性季风气候，冬季常受来自高纬度地区冷空气影响，盛行偏北风，夏秋季常受台风影响，春季冷暖空气交错，常出现阴雨多雾天气。此外，项目所在区域夏季台风、台风风暴潮灾害频发，尽量避开夏季开展工程建设，同时为了施工期间需制定防台施工安全措施，确保施工的顺利进行。

(2) 水文条件适宜性

本项目所在*****内，位于*****东侧海域，根据水深地形图，所在海域水深较浅，桩基位置水深 1 米左右，潮流、波浪动力条件较弱，对桩基的影响很小。

(3) 工程地质条件适宜性

本项目所在区域地震活动较弱，拟建场地位于相对稳定的地质构造单元上。根据广东省地图出版社 1995 年出版的《广东省自然灾害地图集》中及《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012) 相关规定，结合场地抗震地段及工程地质条件分析判定如下：场地为抗震不利地段区域，属于场地稳定性差，工程建设适

宜性差，对抗震不利地段进行有效工程措施处理后属于场地基本稳定-稳定，场地工程建设适宜性为较适。

6.1.3 生态环境适宜性

本项目涉海桩基位于*****内，用海选址远离生态保护红线，不涉及自然保护区，桩基采用*****结构，对所在海域的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响很小。

在施工过程中，桩基施工引起的悬浮泥沙在潮流的作用下向外海扩散，造成水体混浊水质下降，并使得周边水域底栖生物生存环境遭到破坏，对浮游生物也产生影响，主要污染物为悬浮物。但施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。本工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生较大变化，仍将基本保持现有水平。

因此，本项目设对周边海域的影响很小，项目的选址与区域海洋生态环境是适宜的。

6.1.4 与周边海域开发活动的适宜性

本项目建设涉及*****的渔船停泊锚地，该项目正在办理海域使用权属，建设单位已取得*****的支持性意见，考虑锚地用海范围避让本项目。同时本项目建设需要协调的责任主管部门为当地水务局、海事、航道主管部门。建设单位需先征求海事、航道主管部门的意见，取得意见复函。因此，在解决利益相关者协调以及取得责任主管部门意见复函的前提下，本项目用海与周边海域开发活动是相适宜的。

6.2 用海平面布置合理性分析

6.2.1 项目用海平面布置是否体现节约集约用海原则

本项目涉海桩基位于*****东侧海域，属*****锚地范围，为尽量减小涉海塔基对锚地的影响，在符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）、《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T 5486-2020）、《架

空输电线路基础设计技术规定》(DL/T 5219-2023)前提下,根据本工程的地质状况和各种杆塔基础作用力情况,结合线行与规划路的协调要求,杆塔基础应尽量采用占地小,受力情况较好的基础型式。因此,综合考虑之后,本项目涉海塔基采用矩形布置,桩基础采用*****。

因此,本项目根据施工需要及用海安全考虑,项目用海体现了集约、节约用海的原则。

6.2.2 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3个涉海塔基平面布置呈矩形,3个塔基之间相距约***m,桩基采用钻孔灌注桩结构,桩基直径为***m和***m,在每个塔架外侧布置两排直径为***mm的防撞桩。涉海塔基之间距离较远,桩基数量少且直径小,因此对所在海域的流速变化很小,对附近海域潮流场的影响也很小,基本不会改变周边海域的水文动力环境和冲淤环境。

6.2.3 项目用海平面布置是否有利于生态保护

本项目3个涉海塔基平面布置呈矩形,塔基之间相距约***m,桩基采用*****结构,对所在海域的水文动力环境、冲淤环境的影响很小。

项目施工打桩产生的悬沙局限在工程区附近,且悬沙影响是局部和暂时的,随着施工作业结束,该影响也随之消除,基本不会对周边海域水质产生影响;施工产生的生活污水经收集后纳入当地生活污水收集管网进行集中处理,严禁乱排、乱流。本项目不涉及施工船舶,施工单位在工地适当位置设置简易的污水沉淀池,污水统一交由有资质的单位统一处理。在营运期,涉海塔基基本不会产生污染物,不会对所在海域生态环境造成影响。

项目涉海塔基距离海岸线约***m,不占用海岸线资源;临时施工平台占用大陆人工岸线长度16.3m,但施工完成后即拆除恢复岸线原状,基本不会对所在人工岸线造成影响。

此外,项目涉海塔基位于*****内,用海选址远离生态保护红线,不涉及自然保护区。

6.2.4 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

本项目塔基已根据相关规范要求及建设需求，尽量减小建设面积，体现了集约、节约用海的原则，但仍涉及*****渔船停泊锚地，建设单位需先与*****沟通，考虑锚地用海方式等级较低，建议与服务中心沟通让渔港锚地范围避让本项目。同时本项目建设需要协调的责任主管部门为水务局、海事、航道主管部门。建设单位需先征求海事、航道主管部门的意见，取得意见复函。

因此，本项目用海平面布置能够最大程度减少对周边用海活动的影响。

综上所述，本项目用海平面布置是合理的。

6.3 用海方式合理性分析

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），项目海域使用类型为工矿通信用海（一级类）中的工业用海（二级类）；根据《海域使用分类》（HY/T123-2009）中“电力工业用海 采用透水方式构筑的电厂（站）专用码头、引桥、平台、风机座墩和塔架、水下发电设施及潜堤等所使用的海域用海方式为透水构筑物”，因此界定本项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的电力工业用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。

本项目3个涉海塔基之间相距约***m，桩基采用钻孔灌注桩结构，桩基直径为***m和***m，在每个塔架外侧布置两排直径为***mm的防撞桩。涉海塔基之间距离较远，桩基数量少且直径小，因此对所在海域的流速变化很小，对附近海域潮流场的影响也很小，因此项目采用透水构筑物的用海方式能够最大程度减小对所在海域水文动力环境和冲淤环境的影响。

本项目采用的透水构筑物用海方式不会改变海域自然属性，不会对项目海域的海洋环境造成不可逆转的改变，有利于维护海域基本功能，对所在海洋功能区的影响很小；本项目塔基工程不占用海岸线资源，临时施工平台占用大陆人工岸线长度16.3m，但在项目建设完成后即拆除恢复人工岸线形态，不会造成人工岸线的形态、功能发生改变，有利于保护和保全区域海洋生态系统。

综上，本项目用海方式是合理的。

6.4 占用岸线合理性分析

6.4.1 占用岸线情况

本项目位于潮州市*****东侧海域，项目涉海内容主体工程为3座高压塔架，桩基距离岸线有一定的距离，不占用海岸线；项目临时施工平台占用大陆人工岸线长度16.3m，施工栈桥和平台待主体工程完工后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。

(内容不公开)

图 6.4.1-1 项目所在人工岸线现状照片

(内容不公开)

图 6.4.1-2 项目占用岸线示意图

6.4.2 对岸线资源的影响分析

本项目塔基工程不占用岸线资源，由于项目施工过程中需搭设施工平台，施工平台与后方*****连接，因此，连接3个塔基的施工平台共占用大陆人工岸线长度16.3m。施工平台为钢栈桥，桩基采用钢管桩，施工结束后即拆除，基本不会对所在人工岸线造成影响，也不会改变所在岸线的原有形态和功能。

6.4.3 占用岸线的必要性与合理性

1、占用岸线的必要性

本项目3个涉海塔基平面布置呈矩形，桩基采用*****结构，桩基直径为***m和***m，在每个塔架外侧布置两排直径为***mm的防撞桩。项目3个涉海塔基距离海岸线约***m，所在海域水深较浅，大型施工船舶无法进入施工。为便于涉海段工程材料、施工机具运输及人员上下班，需搭设临时施工平台，进而满足涉海段杆塔的桩基施工、电塔上部及线缆施工。因此，临时施工平台占用岸线是必要的。

2、占用岸线的合理性

本项目涉海塔基涉及水上施工作业，根据工程施工需要，塔基桩基础钻孔灌注桩采用栈桥+海上平台法施工，栈桥、平台采用钢管+贝雷片+工字钢+行车道板的结构形式。施工平台通过施工栈桥与岸线连接，根据施工的实际使用需求，

T6 塔基施工栈桥宽约***m，T7、T8 塔基施工栈桥宽约***m，根据广东省政府 2022 年批复海岸线，计算得施工栈桥共占用人工岸线长度 16.3m。因此，临时工程占用岸线是合理的。

6.4.4 岸线占补平衡分析

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。”具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆海岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线。海堤建设原则上不得占用自然岸线，确需占用自然岸线的，必须经过充分论证，并符合自然岸线管控要求，落实海岸线占补；海堤加固维修不实行海岸线占补。新建及加固维修水闸工程参照海堤工程政策执行。

本项目为临时工程占用岸线，用海方式为透水构筑物，不会改变所在人工岸线的结构和形态，且施工结束后即拆除，不会导致岸线原有形态或生态功能发生变化。按照《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）规定，项目建设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，可免于落实海岸线占补。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 用海面积合理性分析内容

6.5.1.1 是否满足项目用海需求

(1) 塔基工程

本项目涉海桩基位于*****东侧海域，属*****锚地范围，为尽量减少对渔港锚地范围的占用，塔基平面设计按照相关规范的要求，结合所在海域的地质状况和各种杆塔基础作用力情况，结合线行与规划路的协调要求，杆塔基础应尽量采用占地小，受力情况较好的基础型式。因此，本项目涉海塔基采用矩形布置，桩基础采用钻孔灌注桩。

转角塔 T6 四个角分别设置 1 个*****承台，承台之间中心间距为***m，承台为宽***m 的矩形，转角塔 T6 实际占用海域面积为：*****=306.25m²。直线塔 T7 四个角分别设置 1 根*****，*****之间距离为***m，灌注桩直径为***m，直线塔 T7 实际占用海域面积为：*****=228.01m²。转角塔 T8 四个角分别设置 1 个*****承台，承台之间中心间距为***m，承台为宽***m 的矩形；转角塔 T8 实际占用海域面积为：*****=282.24m²。此外，在 3 个塔基外侧均布置了两排直径***mm 的防撞桩，用海需求约 597.5 m²。

本项目涉海塔基布置在*****渔港锚地一侧，具有安全防护需求，根据《海籍调查规范》(HY T 124-2009)，“透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。”因此，本项目申请用海范围以塔基透水构筑物及防撞桩的外缘线向外扩 10m 保护距离为界，确定塔基用海面积为 0.6149 公顷可以满足用海需求。

(2) 临时工程

本项目涉海塔基距离海岸线约***m，施工期间需搭设临时施工栈桥和施工平台，进而满足涉海段杆塔的桩基施工、电塔上部及线缆施工。根据施工布置图，施工平台通过施工栈桥与岸线连接，施工平台均位于塔基用海范围内，但施工栈桥超出塔基用海范围，需申请施工期用海。

根据临时工程设计图，施工平台通过施工栈桥与岸线连接，整体呈“T”型布置，外侧的施工平台具有防护作用，栈桥可参考“T”型码头界定用海范围。同时根据《海籍调查规范》(HY T 124-2009)“节约岸线 宗海界址界定应有利于岸线和近岸水域的节约利用。在界定宗海范围时应将实际无需占用的岸线和近岸水域排出在外”因此，本项目施工栈桥用海范围以构筑物的外缘线为界进行界定。

施工栈桥尺寸分别为：*****，扣除海岸线内的施工栈桥范围，海岸线外的施工栈桥以构筑物的外缘线为界确定临时工程用海面积 0.0268 公顷可以满足用海需求。

6.5.1.2 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

本项目用海方式为透水构筑物，塔基工程申请透水构筑物用海面积根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）“透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。”确定项目用海范围。

施工平台通过施工栈桥与岸线连接，整体呈“T”型布置，外侧的施工平台具有防护作用，栈桥可参考“T”型码头界定用海范围，以构筑物的外缘线为界进行界定。同时根据《海籍调查规范》（HY T 124-2009）“节约岸线 宗海界址界定应有利于岸线和近岸水域的节约利用。在界定宗海范围时应将实际无需占用的岸线和近岸水域排出在外”。因此，本项目施工栈桥用海范围以构筑物的外缘线为界进行界定。

综上，本项目用海界定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求。

2、与《海域使用面积测量规范》的符合性分析

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。

6.5.1.3 减少项目用海面积的可能性

本项目拟申请用海面积 0.6417 公顷，其中塔基用海面积 0.6149 公顷，临时工程用海面积 0.0268 公顷。

本项目塔基基础根据地质状况和各种杆塔基础作用力情况，结合线行与规划路的协调要求，已尽量采用占地小，体现了集约、节约用海的原则。临时施工栈桥用海在界定宗海范围时应将实际无需占用的岸线和近岸水域排出在外。用海面积申请满足用海需求且符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求，用海面积无减小的可能性。

6.5.2 宗海图绘制

本项目宗海图绘制以设计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》,完成了本项目宗海图的绘制。

(1) 宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用中华人民共和国海事局 2006 年 9 月第 1 次印刷的海图《潮州港至汕头港(图号 80107)》作为底图, 比例尺为 1:100 000, 坐标系为 2000 国家大地坐标系(航海用途等同于 WGS-84 世界大地坐标系), 深度...米...理论最低潮面, 高程...米...1985 国家高程基准, 地图投影为墨卡托投影(23° 22' 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, 见图 6.5.2-1。

(2) 宗海界址图的绘制方法

利用设计单位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, 利用地理制图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。宗海平面布置图、界址图见图 6.5.2-2~图 6.5.2-4。

(内容不公开)

图 6.5.2-1 项目宗海位置图

(内容不公开)

图 6.5.2-2 项目宗海平面布置图

(内容不公开)

图 6.5.2-3 项目宗海界址图(主体工程)

(内容不公开)

图 6.5.2-4 项目宗海界址图(临时工程)

6.5.3 用海面积量算

6.5.3.1 宗海界址点的确定

1、主体工程

(1) 转角塔 T8

界址线 1-2-3-...-6-1, 以塔基基础外缘线以及防撞桩外缘线向外扩 10 范围为界, 作为转角塔 T8 的用海界址线。

(2) 直线塔 T7

界址线 7-8-9-...-12-7, 以塔基基础外缘线以及防撞桩外缘线向外扩 10 范围为界, 作为直线塔 T7 的用海界址线。

(3) 转角塔 T6

界址线 13-14-15-...-18-13, 以塔基基础外缘线以及防撞桩外缘线向外扩 10 范围为界, 作为转角塔 T6 的用海界址线。

2、临时工程

(1) 施工栈桥 3

界址线 1-2, 界址线 3-4, 以施工栈桥设计范围的垂直投影外缘线为界;

界址线 2-3, 以转角塔 T8 申请用海范围界址线为界;

界址线 4-1, 以广东省政府 2022 年批复海岸线为界。

(2) 施工栈桥 2

界址线 5-6, 界址线 7-8, 以施工栈桥设计范围的垂直投影外缘线为界;

界址线 6-7, 以直线塔 T7 申请用海范围界址线为界;

界址线 8-5, 以广东省政府 2022 年批复海岸线为界。

(3) 施工栈桥 1

界址线 9-10, 界址线 11-12, 以施工栈桥设计范围的垂直投影外缘线为界;

界址线 10-11, 以转角塔 T6 申请用海范围界址线为界;

界址线 12-9, 以广东省政府 2022 年批复海岸线为界。

6.5.3.2 宗海界址点坐标的确定

宗海界址点在 CAD 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、117°00'为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式:

$$\begin{aligned}
 l &= \frac{1}{\cos B_f} \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{6} (1 + 2t_f^2 + \eta_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 \right. \\
 &\quad \left. + \frac{1}{120} (5 + 28t_f^2 + 24t_f^4 + 6\eta_f^2 + 8\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right] \\
 B &= B_f - \frac{t_f}{2M_f} y \left(\frac{y}{N_f} \right) \left[1 - \frac{1}{12} (5 + 3t_f^2 + \eta_f^2 - 9\eta_f^2 t_f^2) \left(\frac{y}{N_f} \right)^2 \right. \\
 &\quad \left. + \frac{1}{360} (61 + 90t_f^2 + 45t_f^4) \left(\frac{y}{N_f} \right)^4 \right]
 \end{aligned}$$

根据上述计算方法，本项目宗海界址点坐标详见宗海图及附表。

6.5.3.3 用海面积的计算

本次论证项目申请的用海面积，是按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009），用坐标解析法计算的。面积计算采用如下公式：

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

式中：

S 为宗海面积（m²）；

x_i、y_i 为第 i 个界址点坐标（m）。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的电力工业用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。本项目申请用海面积 0.6417 公顷，其中塔基用海面积 0.6149 公顷，临时工程用海面积 0.0268 公顷。

6.6 用海期限合理性分析

1、海域法规定

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条关于海域使用权最高期限的规定，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，本项目申请用海期限为 50 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定。

2、结构设计合理使用年限

根据《*****》（*****有限公司，2024年6月），本工程建筑物设计合理使用年限为50年。本项目申请用海期限未超出建筑物的结构设计使用期限，申请用海期限合理。

3、项目本身性质及建设单位用海需求

本项目临时工程需申请施工期用海，整体工程计划建设工期为1年，其中3座涉海塔基建设工期约8个月，考虑项目施工准备期及台风等不可作业天数影响，临时工程申请施工期用海1年，能够满足项目建设用海需求。因此，本项目施工期申请用海期限合理。

综上，本项目主体工程申请用海期限为50年，临时工程申请施工期用海期限1年，申请用海期限合理。

7 生态用海对策措施

7.1 生态用海对策

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234号),项目海域使用类型为工矿通信用海(一级类)中的工业用海(二级类);根据《海域使用分类》(HY/T123-2009),项目海域使用类型为工业用海(一级类)中的电力工业用海(二级类),用海方式为构筑物(一级方式)中的透水构筑物(二级方式)。本项目施工栈桥占用广东省政府2022批复人工岸线16.3m(为临时工程占用),施工栈桥和平台待主体工程施工完成后拆除,并恢复所在岸线原状,不会对所在岸线产生影响。根据前文资源生态影响分析结果,项目的建设可能产生的主要生态问题对项目建设造成海洋生物资源损失。

针对项目可能产生的主要生态问题,提出生态用海对策,并参照《围填海工程生态建设技术指南(试行)》和海洋生态保护修复的相关要求,提出了生态用海对策,并提出海洋生物资源恢复作为生态修复措施。

7.1.1 生态保护措施

7.1.1.1 施工期环境保护治理措施

(1) 水污染环境保护措施

1) 对于施工作业过程中产生的海床表层淤泥悬浮问题,建议在施工过程中采用GPS与常规定位技术相结合的方法,精准定位每根桩基,确保海上施工的准确性,避免重复操作;

2) 避开大风浪时刻施工,减少悬浮泥沙对周边海域的影响范围;

3) 项目施工期应注意尽量在3~5月和11月1日~翌年1月31日鱼类的产卵孵化期和黄花鱼幼鱼保护期降低施工强度,减少施工对海洋生的影响。

4) 施工期应作好恶劣天气(台风、暴雨等)条件下的防护准备,6级以上大风应停止作业。

5) 严格遵守施工程序,减少海域污染。在施工过程中,应实施悬浮物监控计划,控制悬浮泥沙的浓度和扩散范围。

6) 完善环保设施, 采取积极措施, 尽量减少对海洋环境质量的影响, 如遇突发性事故, 及时与有关渔业主管部门联系, 并采取积极的措施, 将对渔业损失的污染影响程度降低到最小。

7) 施工期间产生的生活污水、含油废水经收集后集中处理, 不排海。

8) 加强在施工期的环境监测, 若发现施工过程对周边敏感区域有较大影响, 应停止施工。

(2) 空气污染环境保护措施

1) 选用废气排放达标的机械, 同时尽量选用无铅化、环保型的燃料, 以减少污染物的排放。

2) 土石方运输车辆加盖篷布, 采用洒水车定时洒水, 以减小道路二次扬尘。

(3) 噪声污染环境保护措施

1) 尽量选用低噪声机械设备, 加强机械和设备的保养维修、保持正常运行、正常运转, 降低噪声。

2) 合理安排施工时间, 减轻施工期噪声影响。

7.1.1.2 运行期环境保护治理措施

(1) 电磁辐射环境保护措施

本项目建成后的主要环境污染源是 110kV 变电站及输电线路在运行时产生的电磁辐射, 包括工频电场、磁场。

变电站内的电磁辐射源主要集中在主变压器及母线附近, 站外电磁场随距离增加而衰减。根据同类变电站的检测数据, 在变电站围墙边界及距主要电气设备 10m 处, 电场强度 $<1000\text{V/m}$, 磁感应强度 $<5.0\ \mu\text{T}$, 符合《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998) 中工频电场强度限值 4000V/m 、磁感应强度限值 0.1mT 的要求。

输电线路电磁辐射主要集中在导线附近。根据以往在 110kV 输电线路下方地面处检测到的数据, 其工频电场和磁场强度均不到上述限值的 $1/10$, 满足国家标准要求。

(2) 空气污染环境保护措施

本项目投入使用后不产生废气, 没有大气污染源, 不会对周围环境空气产生影响。

(3) 噪声污染环境保护措施

选用低噪声设备、采取合理布置方案（例如将主变布置在站区中央远离围墙处、变电站采用全户内布置）、修建围墙、在空闲场地栽种适宜的植被等措施，进一步减轻运行噪声对周围环境的影响。

(4) 水污染环境保护措施

运营期污水主要为变电站含油污水和生活污水。含油污水统一收集后交由有资质的单位处理；值守人员产生的生活污水，经化粪池处理后排入附近城市下水道管网。

(5) 固体废物环境保护措施

变电站的常规检修可能产生废机油、废设备及修理维护用抹布，还有值守人员的生活垃圾，应集中收集，再交由有资质的单位统一处理。

7.1.2 生态跟踪监测

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为了及时了解和掌握建设项目在其施工期对海洋水质、沉积物和海洋生态的影响，以便对可能产生明显环境影响的关键环节实行制度性监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要在项目施工期进行跟踪监测。

由于项目运营期对附近海洋环境基本上不会产生影响。因此建议项目在涉海工程施工期及施工结束后对附近海域的海洋环境质量进行一次监测。

结合工程施工特点和项目周围的环境敏感目标，提出以下施工期间海洋环境监测方案。

1、监测范围和站位

根据《海洋监测规范》监测站位布设原则，主要在项目用海海域附近选择监测点，本项目监测范围共设4个站位（监测过程可视情况做适当的调整），站位布设如图7.1.2-1所示，坐标见表7.1.2-1。

表 7.1.2-1 监测站位一览表

（内容不公开）

（内容不公开）

图 7.1.2-1 跟踪监测站位图

2、监测项目

(1) 水质监测

1) 监测项目：pH、溶解氧、COD、无机氮（铵盐、硝酸盐、亚硝酸盐）、活性磷酸盐、悬浮物、石油类、铜、铅、镉、总铬、锌、总汞、 PO_4^{3-} 和石油类等。

2) 监测频率：施工期开展一次监测，施工结束后开展一次监测。

(2) 沉积物监测

1) 监测项目：铜、铅、镉、锌、汞、砷、有机碳、硫化物、石油类。

2) 监测频率：施工期开展一次监测，施工结束后开展一次监测。

(3) 海洋生态监测

1) 监测项目：叶绿素 a、初级生产力、浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼卵仔稚鱼、游泳生物等。

2) 监测频率：施工期开展一次监测，施工结束后开展一次监测。

各监测项目的具体采样与监测方法参照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》等。监测工作应委托有资质的单位进行，数据分析测试与质量保证应满足《海洋监测规范》（GB 173782-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 127637-2007）要求。

7.2 生态保护修复措施

施工期会造成海洋生物损失，本工程施工期造成潮间带生物直接损失量为51.0kg。通过对海洋生物资源进行赔偿将对海洋生物受损的影响降到最低。为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对项目附近海域的生物资源恢复作出经济补偿或开展增殖放流，具体的补偿以项目环境影响评价为准。

考虑到本项目涉海工程量较小，造成的潮间带生物损失较小，对附近海域的生物资源影响有限，建议具体的放流时间、数量和品种参照本项目环境影响评价生态损失赔偿和当地海洋渔业部门协商后，在当地行政管理部门的指导下与其他项目一同进行增殖放流。

8 结论

(1) 项目用海基本情况

潮州 110 千伏海山输变电工程为潮州电网规划项目，拟建站址位于海山镇，供电范围主要为海山镇北部片区。本工程新建 110kV 洪州站至海山站架空线路路径长约***km，项目涉海段位于*****东侧海域，涉海塔基为转角塔 T6、T8 和直线塔 T7，塔基采用*****结构。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234 号)，本项目海域使用类型为工矿通信用海（一级类）中的工业用海（二级类）；根据《海域使用分类》(HY/T123-2009)，项目海域使用类型为工业用海（一级类）中的电力工业用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。本项目拟申请用海面积 0.6417 公顷，其中塔基用海面积 0.6149 公顷，临时工程用海面积 0.0268 公顷。项目临时工程占用人工岸线长度 16.3m。

本项目塔基用海拟申请用海期限 50 年，临时工程拟申请用海期限 1 年。

(2) 项目用海必要性

为了满足饶平县经济发展和负荷快速增长的需求，提高饶平县电网的供电可靠性和持续性，优化海山镇片区供电范围，提高该片区电网供电的安全性和可靠性，建设 110kV 海山站是非常有必要的。

根据工程选线布置走向，线路布置 3 座塔基位于海域，塔基采用钻孔灌注桩透水结构，用海是必要的。

(3) 用海资源生态影响分析结论

本项目 3 座塔基采用灌注桩基础，本项目建设规模小，桩基数量少，且桩基直径小，因此流速变化很小，对附近海域潮流场和波浪场的影响也很小，基本不会改变周边海域的水动力环境和冲淤环境。

本项目桩基施工和临时工程施工将会造成周围海域的泥沙再悬浮，水体将明显变浑浊，对周边海域水体有一定影响，但影响是局部和暂时的，随着施工作业结束，该影响也随之消除，基本不会对周边海域水质、沉积物环境产生影响。

本项目为输变电工程，涉海部分为塔架基础，营运期间不会产生污染物，因此不会对所在海域的水质、沉积物环境造成影响。

本项目工程量很小，临时工程占用人工岸线长度为 16.3m，工程建设造成底栖生物资源损失量为 51.0kg。

（4）海域开发利用协调分析结论

本项目涉海塔基所在海域为*****渔船停泊锚地，利益相关者为*****，建设单位已取得*****的支持性意见，考虑锚地用海范围避让本项目；项目需要协调的责任主管部门为当地水务局、海事局、航道事务中心等。项目建设前应就相关施工方案、平面布置方案征求相关责任主管部门意见，为保障船舶航行安全，建设单位应结合航道通航条件、辖区航标设置的相关要求，考虑营运期的助航标志设置。

（5）国土空间规划及相关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）》《广东省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《潮州市国土空间总体规划（2020-2035 年）》等各级国土空间规划文件要求。

项目不涉及“三区三线”中的生态保护红线，项目符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》等文件要求相符合。项目符合《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》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省生态环境保护“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》以及《潮州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》等省、市相关规划。

（6）用海面积合理分析结论

本项目用海选址区位、社会经济条件适宜，所在海域的气象条件、水文条件、工程地址等条件适宜，项目用海对海洋生态环境的影响很小，对周边海域开发活动具有较好的协调性。

本项目用海平面布置已尽可能采用占海面积小的平面布置，体现了集约、节约用海的原则，项目用海方式为透水构筑物，用海平面布置和用海方式已尽可能减小对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响，尽可能减小对周边海域开发

活动的影响，不会造成所在岸线的形态和功能发生改变，用海平面布置和用海方式合理。

本项目主体工程不占用海岸线，临时工程占用大陆人工岸线长度为 16.3m，临时工程在项目建设完成后即拆除，可恢复海域、岸线原状，不会改变所在人工岸线的结构和形态。

本项目申请用海面积能够满足项目用海需求，用海面积界定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的要求；用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》。

（7）项目用海可行性结论

潮州 110 千伏海山输变电工程建设和用海是必要的，项目建设符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》《潮州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求，项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的管控要求。项目用海不涉及生态保护红线。项目选址、用海方式、用海面积和用海期限是合理的。在严格落实本报告提出的生态用海措施，做好海域环境保护工作的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海是可行的。