

中央商务区品清湖片区基础设施  
(广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程)  
海域使用论证报告书  
(公示版)

广东海兰图环境技术研究有限公司

二〇二二年七月



# 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4415022022000883		
论证报告所属项目名称	中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	广东海兰图环境技术研究有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59KQLF0D		
法定代表人	姜欣		
联系人	麦晓敏		
联系人手机	13682240015		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
李舒敏	BH000294	论证项目负责人	李舒敏
李舒敏	BH000294	1. 概述 2. 项目用海基本情况 7. 项目用海合理性分析 9. 结论与建议	李舒敏
陈冬梅	BH001289	3. 项目所在海域概况 5. 海域开发利用协调分析 6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	陈冬梅
姜惠吟	BH002271	4. 项目用海资源环境影响分析 8. 海域使用对策措施	姜惠吟
<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。<b>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。</b></p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2022年 7 月 21 日</p>			



# 质量管理体系认证证书

证书编号: CTC04921Q00235R1S

## 广东海兰图环境技术研究有限公司

注册地址: 广东省广州市天河区高新技术产业开发区首期工业园建中路 62 号六楼  
办公地址: 广州大道南 448 号财智大厦 2006 房  
统一社会信用代码: 91440101MA59KQLF0D

根据贵组织的申请, 本公司依据《质量管理体系 要求》(GB/T19001-2016/ISO9001:2015) 规定实施认证审核, 经评定符合要求。

特此发证。质量管理体系覆盖范围为:

仅限中央商务区品清湖片区基础设施(广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程)使用

首次发证日期: 2018 年 02 月 05 日

证书有效日期: 2021 年 02 月 04 日至 2024 年 02 月 03 日

上述范围涉及行政许可前置审批, 强制性认证, 本证书仅覆盖获许可资质, 证书范围内的产品及服务, 证书有效期内, 获证组织须按 CTC 规定接受年度监督, 加贴合格标识, 证书方为有效, 本证书信息可在国家认证认可监督管理委员会官方网站 (www.cnca.gov.cn) 上查询。

第一次监督合格  
标识加贴处

第二次监督合格  
标识加贴处



陈锦汉  
董事长

### 广东质检中诚认证有限公司

地址: 中国广东省广州市黄埔区科学城科学大道 10 号 226 房 邮编: 510670  
电话: 020-89232333 传真: 020-89232078  
网址: <http://www.qtctc.org>



ISO 9001



# 乙级测绘资质证书

专业类别：乙级：工程测量、海洋测绘、**不动产测绘**、\*\*\*

单位名称：广东海兰图环境技术研究有限公司

注册地址：广州市天河区高新技术产业开发区首层业园建中路62号六楼

法定代表人：姜欣

证书编号：乙测资字44505356

有效期至：2026年12月1日



仅限中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）项目

No. 014159

中华人民共和国自然资源部监制

# 关于《中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）海域使用论证报告书》公示删

## 减内容及理由的说明

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1号）相关要求，我司对《中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）海域使用论证报告书》予以公示。

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

1.删除处理相关基础材料的编制单位信息。

原因：影响第三方商业秘密。

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

原因：此部分内容涉及监测单位和委托单位的商业秘密。

3.删除项目工程地质勘察、地形地貌的部分图件及数据。

原因：此部分内容属于项目建设的涉密部分。

4.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。

5.删除资料来源说明及附件内容。

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

广东海兰图环境技术研究有限公司

2022年7月21日



# 目 录

1	概述.....	1
1.1	论证工作由来.....	1
1.2	论证依据.....	2
1.2.1	法律法规.....	2
1.2.2	相关规划和区划.....	5
1.2.3	技术标准和规范.....	5
1.2.4	项目基础资料.....	6
1.3	论证工作等级和范围.....	6
1.3.1	论证工作等级.....	6
1.3.2	论证范围.....	7
1.4	论证重点.....	8
2	项目用海基本情况.....	9
2.1	用海项目建设内容.....	9
2.1.1	项目名称、性质、主体及地理位置.....	9
2.1.2	建设规模及投资.....	10
2.2	平面布置和主要结构、尺度.....	11
2.2.1	总平面布置.....	11
2.2.2	涉海结构及设计尺度.....	16
2.3	项目主要施工工艺与方法.....	37
2.3.1	施工工艺及方法.....	37
2.3.2	施工设备.....	51
2.3.3	施工进度计划.....	52
2.3.4	土石方平衡.....	53
2.4	项目申请用海情况.....	53
2.5	项目用海必要性.....	57
2.5.1	项目建设必要性分析.....	57
2.5.2	项目用海必要性分析.....	59
3	项目所在海域概况.....	61

3.1	自然环境概况 .....	61
3.1.1	气候特征 .....	61
3.1.2	海洋水文泥沙 .....	63
3.1.3	地形地貌与工程地质 .....	69
3.1.4	自然灾害 .....	80
3.1.5	海洋水质环境质量现状调查与分析 .....	82
3.1.6	海洋沉积物质量现状调查与分析 .....	90
3.1.7	海洋生物质量现状调查与分析 .....	91
3.2	海洋生态概况 .....	93
3.2.1	调查项目 .....	93
3.2.2	调查及分析方法 .....	93
3.2.3	评价方法 .....	95
3.2.4	海洋生态调查结果与评价 .....	96
3.2.5	渔业资源调查结果与评价 .....	101
3.3	自然资源概况 .....	106
3.3.1	港口资源 .....	106
3.3.2	航道资源 .....	107
3.3.3	滨海旅游资源 .....	108
3.3.4	矿产资源 .....	108
3.3.5	红树林资源 .....	109
3.3.6	“三场一通道”情况 .....	111
3.4	开发利用现状 .....	117
3.4.1	社会经济概况 .....	117
3.4.2	海域开发利用现状 .....	118
3.4.3	海域使用权属现状 .....	124
4	项目用海资源环境影响分析 .....	125
4.1	项目用海环境影响分析 .....	125
4.1.1	对水文动力环境的影响分析 .....	125
4.1.2	对地形地貌与冲淤环境的影响分析 .....	125
4.1.3	对河道防洪纳潮的影响分析 .....	128

4.1.4	对水质环境的影响分析 .....	130
4.1.5	对沉积物环境的影响分析 .....	131
4.2	项目用海生态影响分析 .....	132
4.2.1	对底栖生物、潮间带生物的影响分析 .....	132
4.2.2	对浮游生物的影响分析 .....	132
4.2.3	对渔业资源的影响 .....	133
4.2.4	营运期对海洋生态环境的影响分析 .....	134
4.3	项目用海资源影响分析 .....	134
4.3.1	项目用海对海洋空间资源和岸线资源影响分析 .....	134
4.3.2	项目用海对海洋生物资源损耗分析 .....	137
4.3.3	项目用海对红树林资源的影响分析 .....	138
4.4	项目用海风险分析 .....	138
4.4.1	风险识别 .....	138
4.4.2	自然灾害风险分析 .....	139
4.4.3	钻渣和泥浆泄漏风险分析 .....	140
4.4.4	危险品泄漏风险分析 .....	140
4.4.5	项目用海风险对所在海域资源环境的影响分析 .....	140
4.4.6	项目用海风险对周边海域开发活动的影响 .....	141
5	项目用海对海域开发活动的影响 .....	142
5.1	项目用海对海域开发活动的影响 .....	142
5.1.1	对水闸的影响 .....	142
5.1.2	对停泊区、市政道路升级改造工程的影	142
5.1.3	对养殖区的影响 .....	142
5.1.4	对养殖鱼塘的影响 .....	143
5.1.5	对红树林的影响 .....	143
5.2	利益相关者界定 .....	144
5.3	相关利益协调分析 .....	144
5.3.1	与养殖户的协调分析 .....	144
5.3.2	与汕尾市林业局的协调分析 .....	144
5.4	项目用海对国防安全	144
	和国家海洋权益的影响分析 .....	144

5.4.1	对国防安全和军事活动的影响分析 .....	144
5.4.2	对国家海洋权益的影响分析 .....	145
6	项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析 .....	146
6.1	项目用海与海洋功能区划符合性分析 .....	146
6.1.1	项目所在及周边海域海洋功能区划 .....	146
6.1.2	项目用海对所在海洋功能区划的影响分析 .....	150
6.1.3	项目用海对周边海洋功能区划的影响分析 .....	150
6.1.4	项目用海与所在海洋功能区划的符合性分析 .....	151
6.2	项目与《广东省海洋生态红线》的符合性分析 .....	152
6.2.1	项目所在海洋生态红线区 .....	152
6.2.2	项目用海与海洋生态红线的符合性分析 .....	154
6.2.3	项目用海与调整后的海洋生态保护红线符合性分析 .....	154
6.3	项目用海与三线一单的符合性分析 .....	155
6.3.1	广东省“三线一单”生态环境分区管控方案 .....	155
6.3.2	汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案 .....	158
6.4	项目产业结构符合性分析 .....	161
6.5	项目用海与相关规划的符合性分析 .....	161
6.5.1	与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析 .....	161
6.5.2	与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析 .....	162
6.5.3	与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性分析 .....	163
6.5.4	与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析 .....	166
6.5.5	与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析 .....	167
6.5.6	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 .....	169
6.5.7	与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析 .....	170
6.5.8	与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》的符合性分析 .....	171
6.5.9	与《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》的符合性分析 .....	172
6.5.10	与《汕尾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 .....	173

6.5.11	与《汕尾市公路网规划（2016-2035年）》的符合性分析	174
7	项目用海合理性分析	175
7.1	用海选址合理性分析	175
7.1.1	项目选址区位和社会条件的合理性分析	175
7.1.2	项目选址与海洋功能区划和产业规划的符合性	175
7.1.3	项目选址与自然资源、生态环境适宜性分析	176
7.1.4	项目选址与周边其他用海活动的适宜性分析	177
7.1.5	项目选址方案的环境风险分析	177
7.1.6	项目选址合理性分析	178
7.2	用海方式和平面布置合理性分析	179
7.2.1	用海方式合理性分析	179
7.2.2	平面布置合理性分析	181
7.3	用海面积合理性分析	182
7.3.1	项目用海面积合理性	182
7.3.2	宗海图绘制	190
7.3.3	项目用海面积量算	192
7.4	占用岸线合理性分析	200
7.4.1	岸线占用必要性	202
7.4.2	岸线占用合理性	202
7.4.3	减少占用岸线的可能性	203
7.5	用海期限合理性分析	203
8	海域使用对策措施	205
8.1	区划实施对策措施	205
8.2	开发协调对策措施	206
8.2.1	协调对策措施	206
8.2.2	发生重大利益冲突的应急对策措施	206
8.3	风险防范对策措施	207
8.3.1	自然灾害风险防范措施	207
8.3.2	钻渣和泥浆泄漏风险防范措施	208
8.3.3	危险品泄漏风险防范措施	209

8.4	监督管理对策措施	210
8.4.1	海域使用面积监督管理	210
8.4.2	海域使用用途监督管理	211
8.4.3	海域使用时间监督管理	211
8.4.4	海域使用资源环境监督管理	212
8.4.5	海域使用跟踪监测	212
8.5	生态用海	214
8.5.1	产业准入与区域管控要求符合性	214
8.5.2	岸线保护措施	215
8.5.3	生态保护与修复	216
8.5.4	长期监测与评估	219
9	结论与建议	220
9.1	结论	220
9.1.1	项目用海基本情况	220
9.1.2	项目用海必要性结论	220
9.1.3	项目用海资源环境影响分析结论	221
9.1.4	海域开发利用协调分析结论	222
9.1.5	项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性	222
9.1.6	项目用海合理性分析	223
9.1.7	项目用海可行性结论	224
9.2	建议	224

# 1 概述

## 1.1 论证工作由来

2016年12月《国务院关于印发“十三五”旅游业发展规划的通知》（国发〔2016〕70号）提出，加快推进供给侧结构性改革，将旅游业培育成经济转型升级重要推动力、生态文明建设重要引领产业、展示国家综合实力的重要载体、打赢脱贫攻坚战的重要生力军，实施“旅游+”战略，推动旅游与城镇化、新型工业化、农业现代化和现代服务业的融合发展，拓展旅游发展新领域。以国家等级交通线网为基础，加强沿线生态资源环境保护和风情小镇、特色村寨、汽车营地、绿道系统等规划建设，完善游憩与交通服务设施，实施国家旅游风景道示范工程，重点建设25条国家旅游风景道。同时2017年2月交通运输部、国家旅游局等六部门联合出台的《关于促进交通运输与旅游融合发展的若干意见》提出，要加强旅游交通基础设施统筹规划、加快构建便捷高效的“快进”交通网络、建设满足旅游体验的“慢游”交通网络。

旅游公路是兼具交通与旅游双重功能的公路，是绿色公路建设的重要内容，是促进交通与旅游融合发展的重要载体。为此，2017年2月6日，《广东省政府工作报告》提出，要加强自驾交通、滨海旅游等有效供给，促进我省滨海旅游休闲新消费升级。2017年12月4日，广东省发改委发布《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030）》规划，规划明确提出了打造“五带三区一体系”共9个方面的主要任务。其中第四项任务是建设滨海旅游公路、打造滨海旅游带，提出通过规划建设滨海旅游公路，串联整合沿海旅游资源，推进“海洋海岛-海岸”旅游立体开发，打造高品质滨海旅游带。

广东省地处中国大陆最南部。东邻福建，北接江西、湖南，西连广西，南临南海，珠江口东西两侧分别与香港、澳门特别行政区接壤，西南部雷州半岛隔琼州海峡与海南省相望。全省大陆海岸线3368公里（不含港澳地区），居中国沿海各省区海岸线长度之首。广东省沿海从东往西分布有潮州、汕头、揭阳、汕尾、惠州、深圳、东莞、广州、中山、珠海、江门、阳江、茂名、湛江等14个城市，以及这14个城市沿海岸线设置的城市发展新区；拥有广州港、深圳港、珠海港、湛江港、汕头港等5个国家沿海主要港口和惠州港、东莞港等9个地区性重要港

口，并拥有丰富的旅游资源。随着广东省经济的快速发展和居民生活的水平的提高，人们对旅游观光的需求在不断扩大，同时，部分城市大力推动旅游业发展已经成为经济发展的新亮点。根据广东省交通运输“十三五”发展规划，为促进我省沿海经济带发展，推动发展“交通+旅游”新业态，探索绿色交通发展新模式，打造广东滨海休闲新名片，广东省交通运输厅在省级层面统筹规划建设广东滨海旅游公路。

本项目为中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程），是广东滨海旅游公路的关键部分，同时也是汕尾城区内部重要东西通道，环品清湖走廊通道，在区域公路网中具有重要地位。项目沿品清湖东岸及南岸布线，全长约 11.693km。新建桥梁 7 座（长 1485m），隧道 1 道（长 995m），互通 1 处；同时项目在马草湖东岸，新安村北侧设连接线工程，以连接滨海旅游公路与红海湾大道，长度 0.709km。其中，涉海的工程有建宝楼河大桥约 100.4m、流口大桥约 85.6m，申请用海面积 0.9174 公顷。

本项目建设将占用一定的海域面积，并对附近海洋环境产生一定程度的影响，不可避免的对工程所在海域功能的正常使用以及周围其他的用海活动带来影响。因此，本工程建设必须开展海域使用论证工作。根据《中华人民共和国海洋环境保护法》和《中华人民共和国海域使用管理法》等法规的相关要求，按照相关主管部门关于工程用海的意见要求，受广东省交通规划设计研究院股份有限公司委托，广东海兰图环境技术研究有限公司承担中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）海域使用论证工作（附件 1）。按照相关法律法规的要求，根据《海域使用论证技术导则》，结合工程具体情况和所在海区的海洋功能区划以及海洋环境特征，本公司编制了《中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）海域使用论证报告书》。

## 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》（2002 年 1 月 1 日起实施）；

- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月4日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议第三次修正，自公布之日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国港口法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正，自公布之日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订，自2021年9月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国安全生产法（修正草案）》（2020年11月25日，国务院常务会议通过）；
- (7) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2014年3月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日第二次修订）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第三次修正，自公布之日起实施）；
- (10) 《中华人民共和国湿地保护法》（2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）；
- (11) 《国务院办公厅关于沿海省、自治区、直辖市审批项目用海有关问题的通知》（国办发〔2002〕36号）；
- (12) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2007年1月1日起实施；
- (13) 《国家海洋局关于印发〈海洋生态损害评估技术指南（试行）〉的通知》（国海环字〔2013〕583号）；
- (14) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修改）；
- (15) 《国家海洋局关于进一步加强自然保护区海域使用管理工作的意见》（国海函〔2006〕3号）；
- (16) 《中华人民共和国航道法》（根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》修正）；

- (17) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订）；
- (18) 《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国海规范〔2016〕10 号；
- (19) 《关于印发〈广东省海域使用金征收标准（2022 年修订）〉的通知》（粤财规〔2022〕4 号），2022 年 6 月 17 日；
- (20) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2020〕1 号），2021 年 1 月 8 日；
- (21) 《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》（自然资办函〔2021〕2073 号），2021 年 11 月 10 日；
- (22) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640 号，2022 年 4 月 15 日）；
- (23) 《广东省海域使用管理条例》（根据 2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正）；
- (24) 《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革工作的意见》（粤府办〔2017〕62 号）广东省人民政府办公厅，2017 年 10 月 15 日；
- (25) 《广东省自然资源厅关于印发〈广东省项目用海政策实施工作指引〉的通知》（粤自然资函〔2020〕88 号），2020 年 2 月 28 日；
- (26) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），2020 年 12 月；
- (27) 《广东省自然资源厅关于下发生态保护红线和“双评价”矢量数据成果的函》，广东省自然资源厅，2020 年 12 月 24 日；
- (28) 《广东省自然资源厅办公室关于启用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；
- (29) 《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府〔2021〕29 号），2021 年 7 月。

## 1.2.2 相关规划和区划

- (1) 《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年4月；
- (2) 《全国海洋主体功能区规划》，2015年8月1日；
- (3) 《广东省人民政府 国家海洋局关于印发广东省海岸带综合保护与利用总体规划的通知》（粤府〔2017〕120号），2017年12月12日；
- (4) 《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年11月；
- (5) 《广东省海洋主体功能区规划》，2017年12月；
- (6) 《广东省海洋生态红线》，2017年；
- (7) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》，2022年3月；
- (8) 《广东沿海港口航行指南》，广东海事局，2012年；
- (9) 《广东省人民政府关于印发广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》（粤府〔2021〕28号）；
- (10) 《汕尾市人民政府关于印发汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》（汕府〔2021〕23号）。

## 1.2.3 技术标准和规范

- (1) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；
- (2) 《海域使用分类》（HY/T123-2009）；
- (3) 《海洋功能区划技术导则》（GB/T17108-2006）；
- (4) 《海域使用管理技术规范》（国家海洋局，2001.02）；
- (5) 《海域使用论证技术导则》（国海发〔2010〕22号）；
- (6) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；
- (7) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- (8) 《海水水质标准》（GB3097-97）；
- (9) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）；
- (10) 《海洋生物质量》（GB18421-2001）；
- (11) 《渔业水质标准》（GB11607-89）；
- (12) 《海域使用面积测量规范》（HY070-2003）；
- (13) 《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T18314-2009）；

- (14) 《中国海图图式》(GB12319-1998);
- (15) 《海洋工程地形测量规范》(GB/T17501-2017);
- (16) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(2002.04);
- (17) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007, 中华人民共和国农业部);
- (18) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)。

## 1.2.4 项目基础资料

- (1) 《中央商务区品清湖片区基础设施(广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程)工程可行性研究报告(修编稿)》;
- (2) 《中央商务区品清湖片区基础设施(广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程)一标实施性施工组织设计》;
- (3) 《中央商务区品清湖片区基础设施(广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程)施工图设计阶段(K0+000~K12+059.014, 全长 11.984km, 短链: 74.981m)工程地质勘察报告(SG1 合同段 K0+000~K9+240, 长 9.165km, 短链: 74.981m)》;
- (4) 《中央商务区品清湖片区基础设施(广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程 SG1 合同段)(K0+000~K9+240)宝楼河大桥钢栈桥专项施工方案》;
- (5) 《中央商务区品清湖片区基础设施(广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程 SG1 合同段)(K0+000~K9+240)流口大桥钢栈桥专项施工方案》;
- (6) 《中央商务区品清湖片区基础设施(广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程)涉宝楼河、流口河、马草湖河桥梁工程防洪评价报告》。

## 1.3 论证工作等级和范围

### 1.3.1 论证工作等级

本项目用海类型为交通运输用海(一级类)中的路桥用海(二级类),用海方式为构筑物用海(一级)的跨海桥梁用海(二级)及透水构筑物用海(二级)。项目申请总用海面积为 0.9174 公顷,其中跨海桥梁用海面积 0.8943 公顷,总长 186.0m;透水构筑物申请用海面积 0.0231 公顷,总长 333.5m。根据《海域使用论证技术导则》的海域使用论证等级判定表(见表 1.3.1-1),判定本项目的海域

使用论证等级为二级，应编制海域使用论证报告书。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判定标准

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	本项目规模	所在海域特征	论证等级
构筑物用海	跨海桥梁、海底隧道用海	跨海桥梁	长度 $\geq 2000\text{m}$	长 186.0m	所有海域	一
			长度 (800~2000) m		敏感海域	一
			长度 $\leq 800\text{m}$		其他海域	二
			单跨跨海桥梁		所有海域	二
	透水构筑物用海	其他透水构筑物用海	构筑物总长度 $\geq 2000\text{m}$ ；用海总面积 $\geq 30$ 公顷	构筑物总长度 333.5m 用海总面积 0.0231 公顷	所有海域	一
			构筑物总长度(400~2000)m；用海总面积 (10~30) 公顷		敏感海域	一
			构筑物总长度 $\leq 400\text{m}$ ；用海总面积 $\leq 10$ 公顷		其他海域	二
					所有海域	三

### 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》，论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km；跨海桥梁、海底管道等线型工程项目用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km。结合项目周边用海情况，本项目论证范围从项目用海外缘线向外扩展 8km，论证面积约 21.8453km<sup>2</sup>，论证范围见图 1.3.2-1，论证范围坐标点详见表 1.3.2-1。

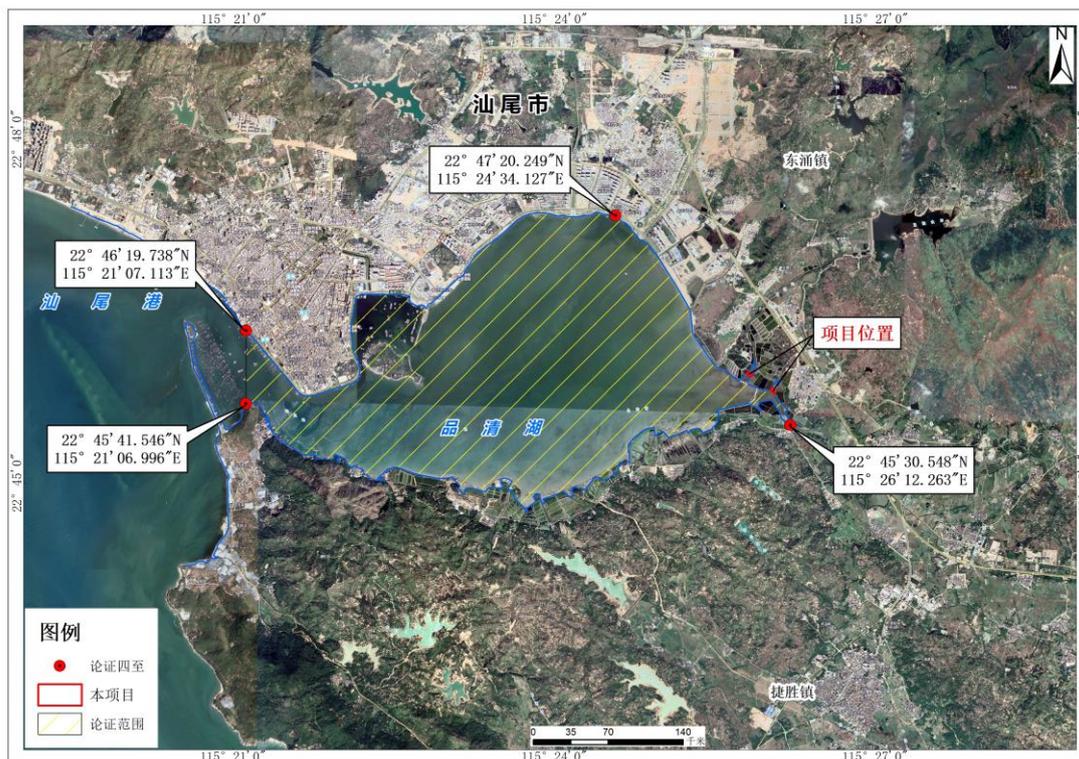


图 1.3.2-1 论证范围图

表 1.3.2-1 论证范围坐标点

序号	北纬	东经
1	22°45'41.546"	115°21'06.996"
2	22°45'30.548"	115°26'12.263"
3	22°47'20.249"	115°24'34.127"
4	22°46'19.738"	115°21'07.113"

## 1.4 论证重点

根据项目海域的自然环境条件、海洋资源分布及开发利用现状等特点，结合项目的用海性质、可能造成的环境影响及二级论证的要求，确定本论证工作的论证重点为：

- (1) 项目用海必要性；
- (2) 项目用海资源环境影响分析；
- (3) 项目用海选址合理性分析；
- (4) 项目平面布置合理性分析；
- (5) 项目用海面积合理性分析。

## 2 项目用海基本情况

### 2.1 用海项目建设内容

#### 2.1.1 项目名称、性质、主体及地理位置

(1) **项目名称：**中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）

(2) **项目性质：**新建项目

(3) **建设单位：**汕尾市公路事务中心（汕尾市道路运输事务中心）

(4) **地理位置：**中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）位于汕尾市城区境内，起点位于品清湖东岸，接海滨大道长富山段，沿规划线位往东南方向延伸至马草湖。绕行马草湖之后路线由东转南，依次经过民群村、黄竹坑、民进村，在后澳村南侧、前进水库东北侧分别设菱形立交和 T 型平交，实现与后期规划道路联通。之后线位在华顺船厂南侧转西南方向，以隧道形式穿越现状丘陵地貌，终于月眉村西南侧，与规划 X124（国防公路）采用 T 型平交。其中，拟建宝楼河大桥跨越宝楼河，流口大桥跨越流口河，涉及用海。地理位置详见图 2.1.1-1。



图 2.1.1-1 本项目地理位置图

## 2.1.2 建设规模及投资

### (1) 中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）建设规模

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）沿品清湖东岸及南岸布线，全长约 11.693km。新建桥梁 7 座，长 1485m；隧道 1 条，长 995m；互通 1 处；同时在马草湖东岸，新安村北侧设连接线工程，以连接滨海旅游公路与红海湾大道，长度 0.709km。

### (2) 广东省政府 2022 年批复岸线向海一侧建设规模

宝楼河大桥涉海部分长 100.4m；流口大桥涉海部分长 85.6m，详见图 2.1.2-1。

表 2.1.1-1 拟建涉海桥梁概况一览表

桥名	桥梁跨径	桥梁宽度	斜度	桥上纵坡	桥长	涉海长度
宝楼河大桥	3×25+30m	2×14.25m	95°	0.3%/-0.78%	111.0m	100.4m
流口大桥	3×30m	14.25m/17.75m	80°	0.95%/-0.55%	左线 96.4m 右线 117.4m	85.6m

### (3) 建设投资

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工

程) 初期估算总造价为 135028.1254 万元。



图 2.1.2-1 本项目涉海部分示意图

## 2.2 平面布置和主要结构、尺度

### 2.2.1 总平面布置

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）沿品清湖东岸及南岸布线，线位整体呈东西走向，起点位于品清湖东岸，接海滨大道长富山段，沿规划线位往东南方向延伸至马草湖。绕行马草湖之后路线由东转南，依次经过民群村、黄竹坑、民进村，在后澳村南侧、前进水库东北侧分别设菱形立交和 T 型平交，实现与后期规划道路联通。之后线位在华顺船厂南侧转西南方向，以隧道形式穿越现状丘陵地貌，终于月眉村西南侧，与规划 X124（国防公路）采用 T 型平交。

路线全长 11.693km，新建桥梁 7 座，长 1485m；隧道 1 条，长 995m；互通 1 处；同时在马草湖东岸，新安村北侧设连接线工程，以连接滨海旅游公路与红海湾大道，长度 0.709km。

品清湖东岸段（K0+000~K1+765.980）拟采用双向四车道（道路宽度 30m），设计速度 60km/h 的一级公路兼城市主干路技术标准，品清湖南岸段（K1+765.980~K11+693.307）拟采用双向四车道（道路宽度 24m），设计速度 60km/h 的二级公路技术标准。连接线拟采用双向四车道（道路宽度 24m），设计速度 60km/h 的二级公路兼城市次干路技术标准。中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）平面布置示意图见图 2.2.1-1。

其中，项目涉海宝楼河大桥跨越宝楼河，桥梁墩轴线方向与河道水流方向基本一致，桥梁全长 111.0m，约 100.4m 涉及用海；流口大桥跨越流口河，桥梁墩轴线方向与河道水流方向基本一致，桥梁全长左线 96.4m、右线 117.4m，约 85.6m 涉及用海。宝楼河大桥、流口大桥平面布置图见图 2.2.1-2、图 2.2.1-3。

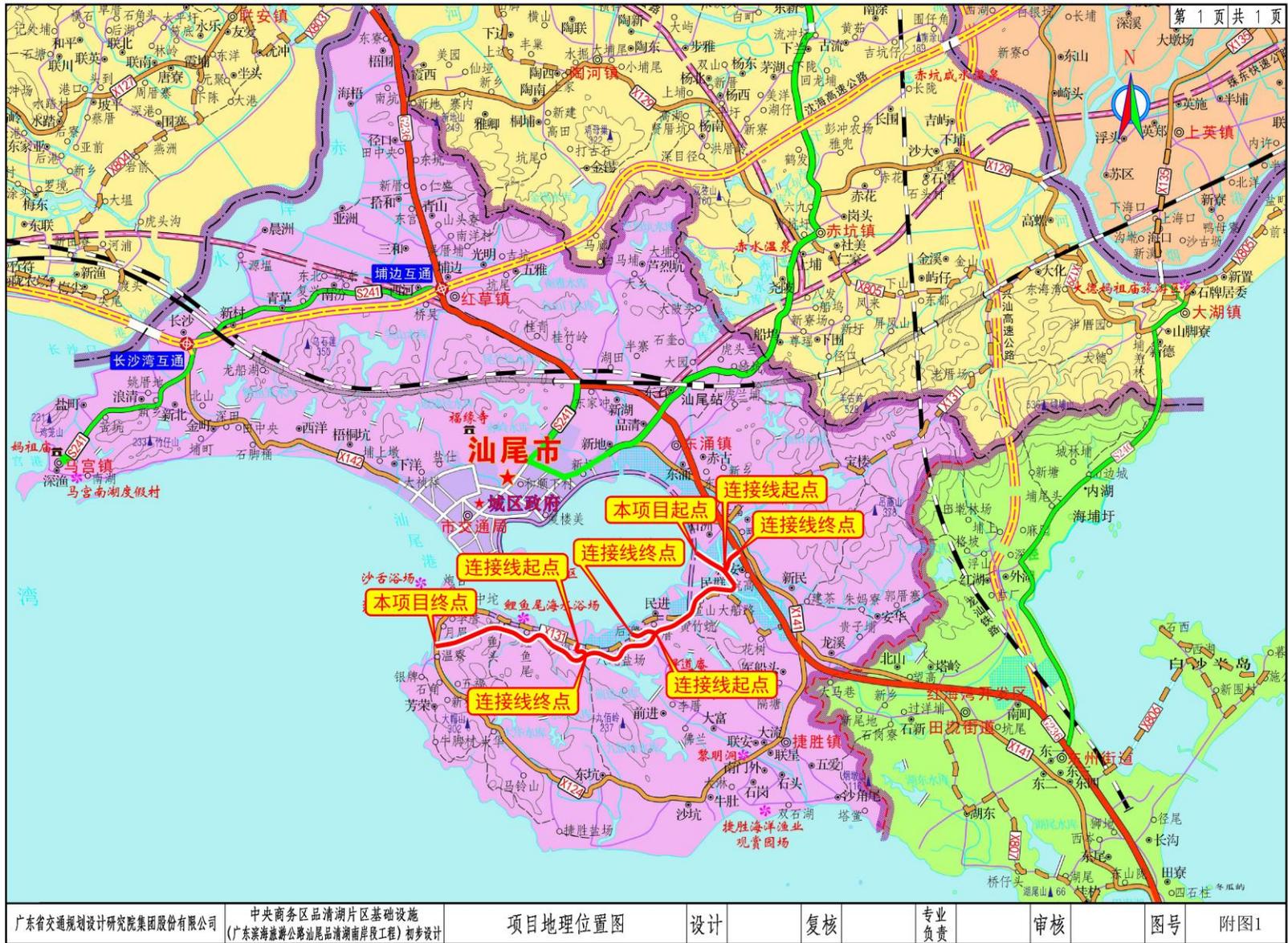


图 2.2.1-1 项目平面布置示意图

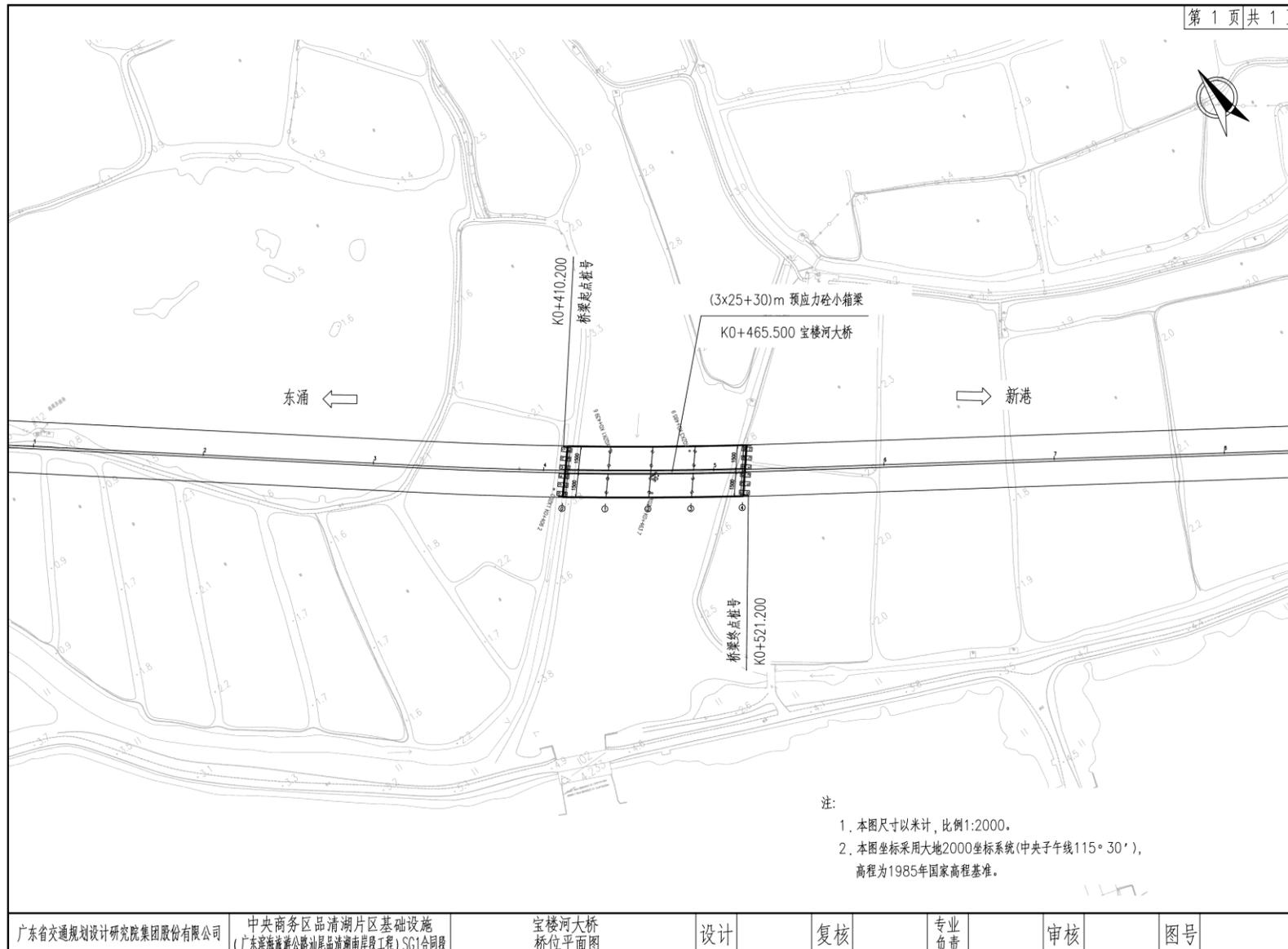


图 2.2.1-2 宝楼河大桥平面布置图

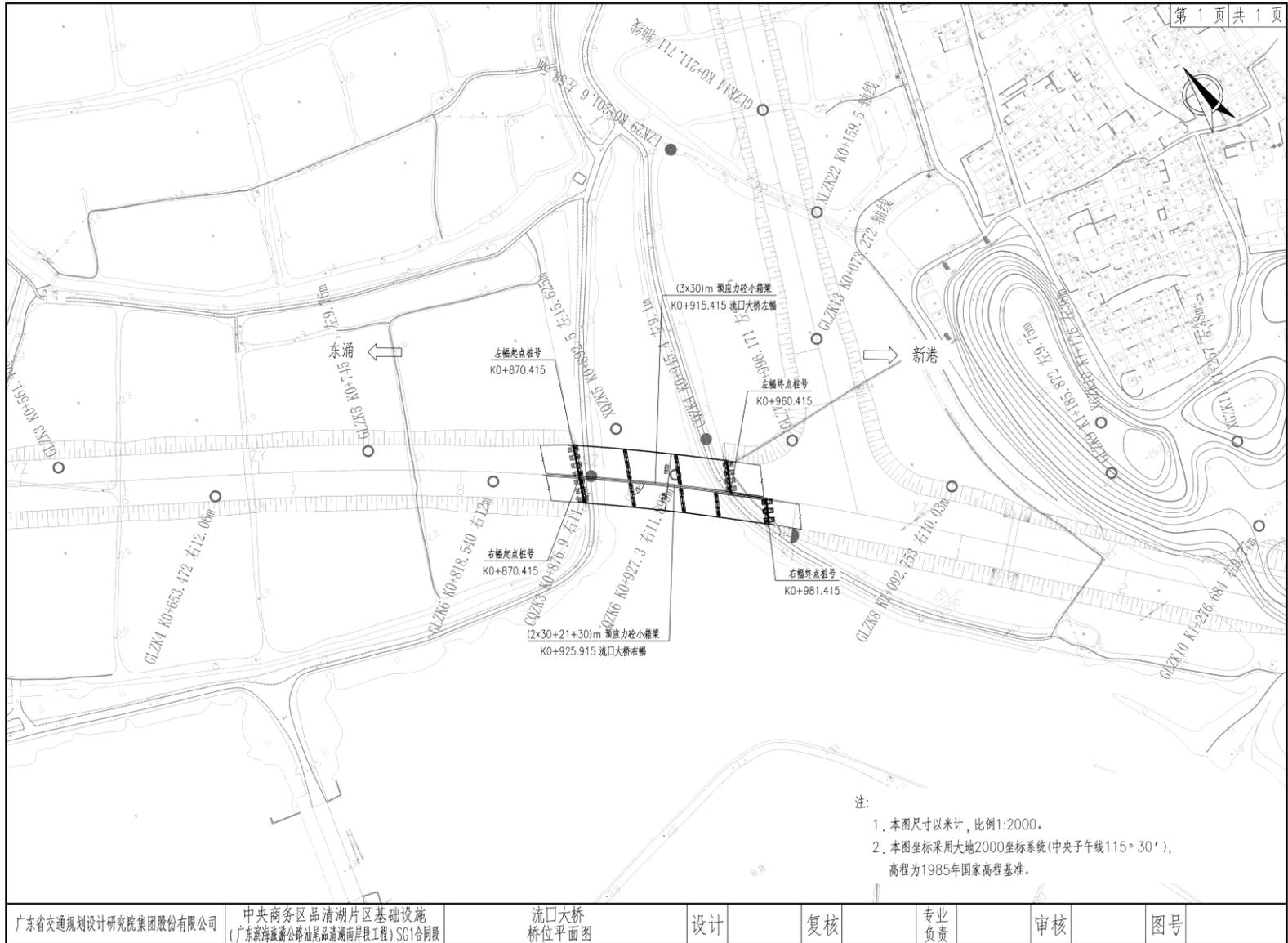


图 2.2.1-3 流口大桥平面布置图

## 2.2.2 涉海结构及设计尺度

### 2.2.2.1 设计技术标准

桥梁主要技术指标为：

- (1) 设计行车速度：60km/h；
- (2) 设计荷载：公路—I级；
- (3) 设计洪水频率：100年一遇；
- (4) 路基标准：路基宽30m；
- (5) 环境类别：III类；
- (6) 设计安全等级：一级；
- (7) 地震烈度：按地震基本烈度VII度设计，地震动加速度峰值为0.10g。

### 2.2.2.2 宝楼河大桥

宝楼河大桥中心桩号为 K0+465.5，起点桩号为 K0+410.2，终点桩号为 K0+521.2。桥跨布置为 3×25+30m，桥梁全长 111.0m，桥面宽 2×14.25m，左右幅分幅设置，各设置 3m 宽人行道。

#### (1) 上部结构

主梁采用 25m/30m 预应力砼（后张）简支小箱梁，梁高 1.4/1.6m，纵坡为 03%与-0.78%，故起点位置梁底高程为 3.935m；终点位置边梁底高程为 3.522m。车行道桥面铺装采用 10cm 厚 C40 混凝土整体化层+防水层+10cm 沥青混凝土层。桥梁分幅设置，单幅宽度为 14.25m，横向分布为 3m 人行道+0.5m（防撞护栏）+10.25m（车行道）+0.5m（防撞护栏），桥面自路线中心线两侧横向排水坡度为 2%。

#### (2) 下部结构

桥梁下部结构采用柱式墩，墩台均采用桩基础。1#~2#桥梁墩柱直径为 D130cm 盖梁高度为 170cm；3#墩柱直径为 D140cm 盖梁高度为 180cm；根据纵断面及纵坡横坡计算，盖梁底高程分别为 1#盖梁底高程为 2.271m，3#盖梁底高程为 1.88m。其中 0、4 号桥台采用桩基础，单排两根直径为 1.6m 的钻孔灌注桩基础。1~3 号桥墩采用圆柱式墩，钻孔灌注桩基础，桩基直径为 1.5/1.6m，设计桩基长度暂定为 30m。墩柱采用 C40 海工混凝土，桩基采用 C30 水下海工混凝土。

土。

宝楼河大桥桥型布置图如图 2.2.2-1 所示，桥台一般构造图如图 2.2.2-2、图 2.2.2-3 所示，桥墩一般构造图如图 2.2.2-4、图 2.2.2-5 所示。

### 2.2.2.3 流口大桥

流口大桥中心桩号为 K0+910.2, 起点桩号为 K0+862, 终点桩号为 K0+958.4。桥跨布置为 3×30m, 桥梁全长 96.4m, 桥面宽左幅 14.25m, 右幅 17.75m, 左右幅分幅设置, 各设置 3m 宽人行道。

#### (1) 上部结构

主梁采用 30m 预应力砼（后张）简支小箱梁, 梁高 1.6m, 纵坡为 0.95% 与 -0.55%, 故起点位置梁底高程为 4.383m; 终点位置边梁底高程为 4.785m。车行道桥面铺装采用 10cm 厚 C40 混凝土整体化层+防水层+10cm 沥青混凝土层。桥梁分幅设置, 左幅宽度为 14.25m, 右幅宽度为 17.75m, 横向分布为 3m 人行道+0.5m（防撞护栏）+10.25（13.75）m（车行道）+0.5m（防撞护栏）, 桥面自路线中心线两侧横向排水坡度为 2%。

#### (2) 下部结构

桥梁下部结构采用柱式墩, 墩台均采用桩基础。1#~2#桥梁墩柱直径为 D140cm 盖梁高度为 180cm; 根据纵断面及纵坡横坡计算, 盖梁底高程分别为 1#盖梁底高程为 2.829m, 3#盖梁底高程为 2.963m。其中 0、3 号桥台采用桩基础, 左幅单排两根、右幅单排三根, 基础采用 D1.6m 的钻孔灌注桩。1~2 号桥墩采用圆柱式墩, 钻孔灌注桩基础, 桩基直径为 1.6m, 设计桩基长度暂定为 30m。墩柱采用 C40 海工混凝土, 桩基采用 C30 水下海工混凝土。

流口大桥桥型布置图如图 2.2.2-6 所示, 桥台一般构造图如图图 2.2.2-7、图 2.2.2-8 所示, 桥墩一般构造图如图 2.2.2-9、图 2.2.2-10 所示。

涉海桥梁结构形式见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 涉海桥梁结构形式表

序号	名称	中心桩号	孔跨结构	桥梁全长	上部结构	墩台及基础
1	宝楼河大桥	K0+465.5	3×25+30	111m	预应力砼小箱梁	柱式墩+座板台+桩基础
2	流口大桥	K0+925.915	右线 2×30+21+30	117.4m	预应力砼小	柱式墩+座板

		K0+915.415	左线 3×30	96.4m	箱梁	台+桩基础
--	--	------------	---------	-------	----	-------

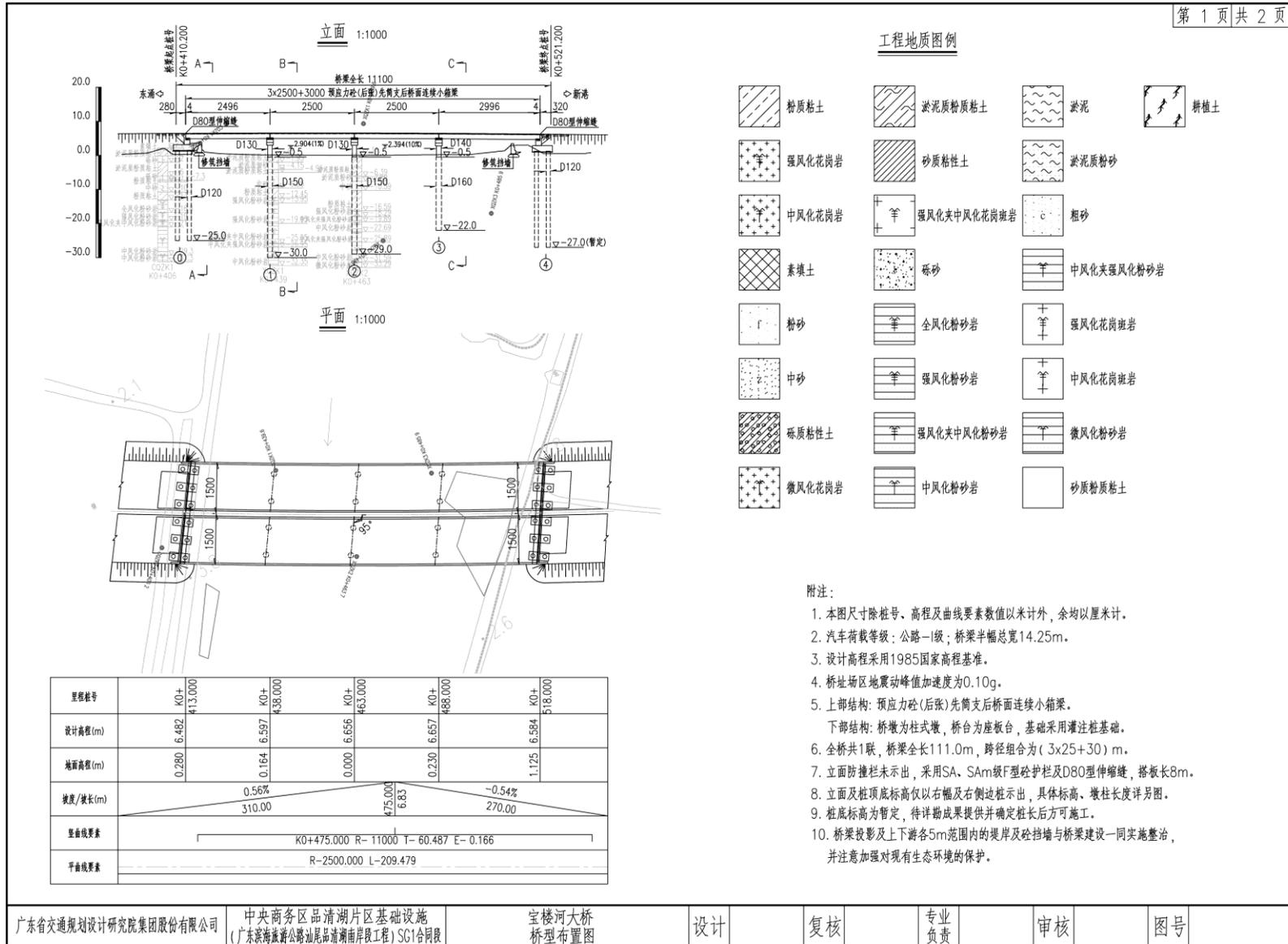
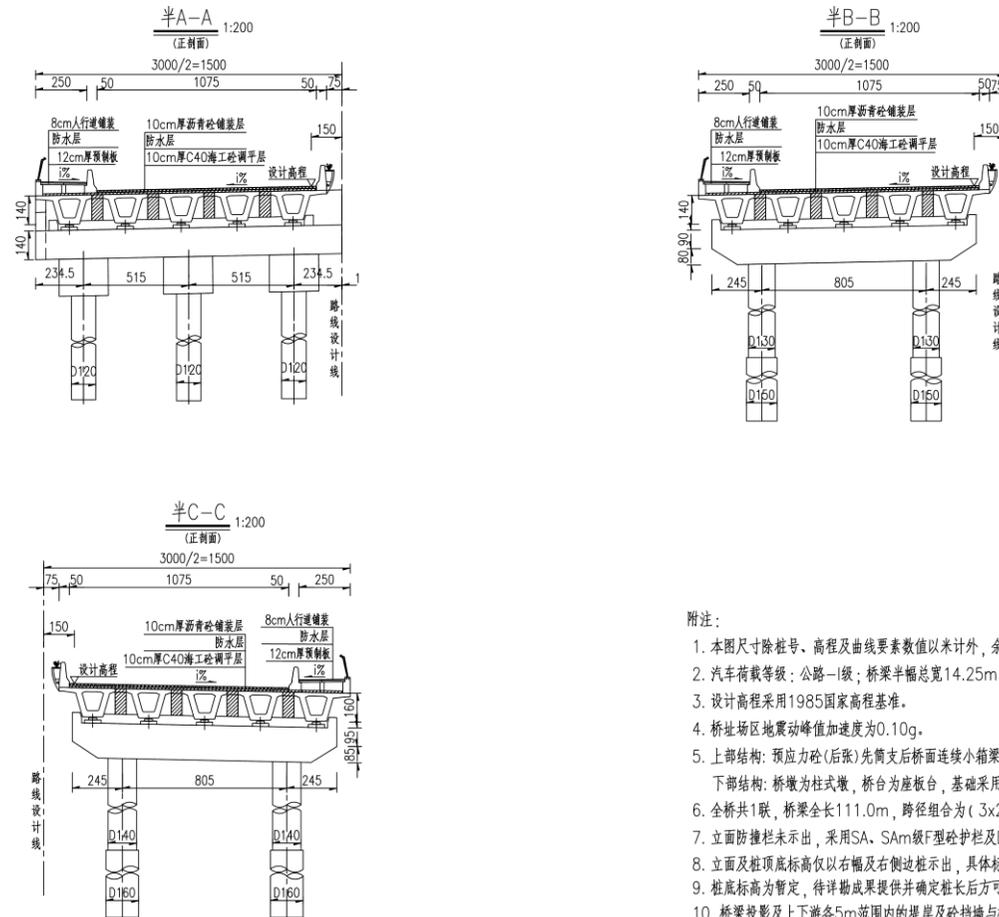


图 2.2.2-1a 宝楼河大桥桥型布置图 1

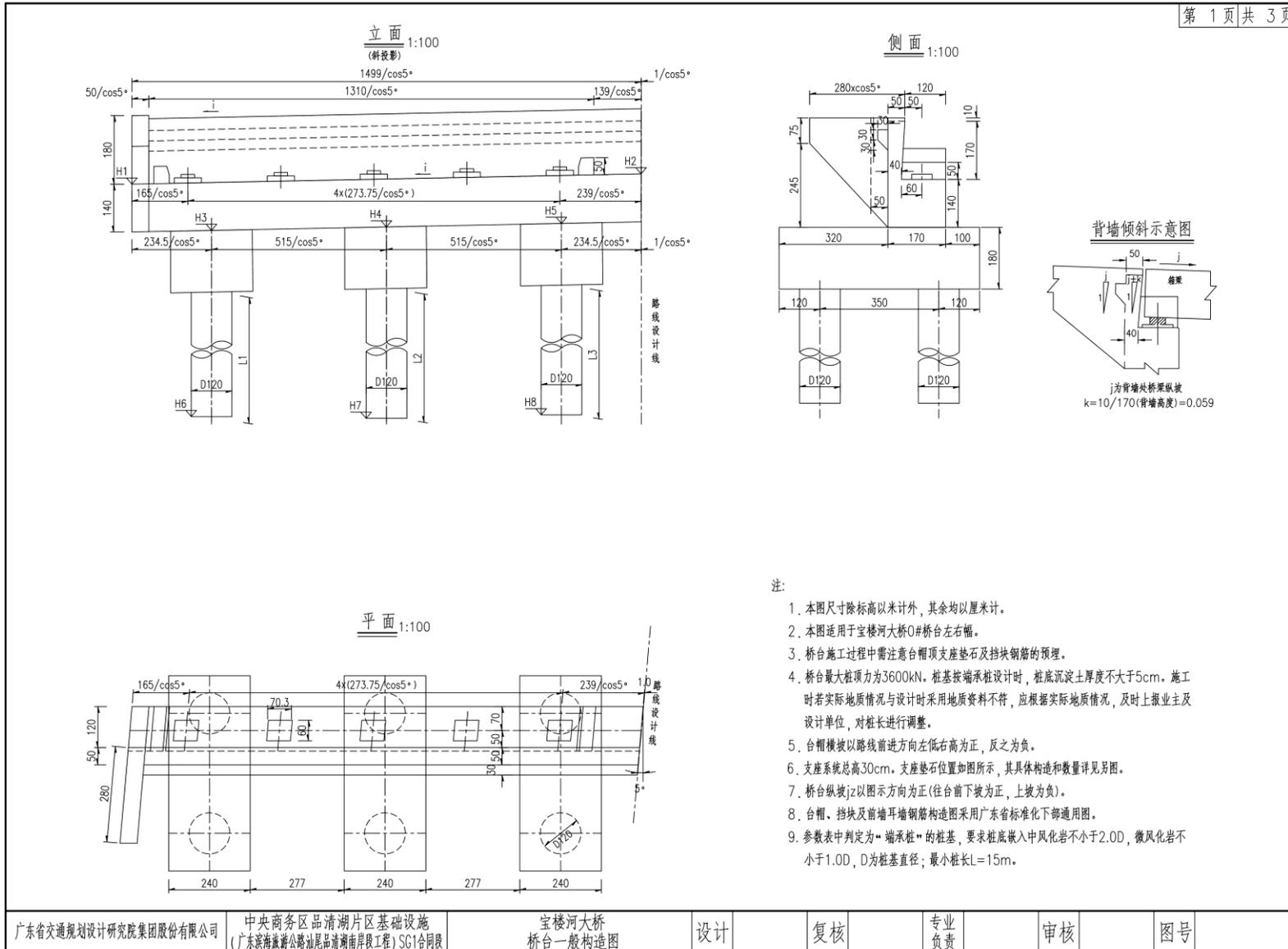


附注：

1. 本图尺寸除桩号、高程及曲线要素数值以米计外，余均以厘米计。
2. 汽车荷载等级：公路—I级；桥梁半幅总宽14.25m。
3. 设计高程采用1985国家高程基准。
4. 桥址场区地震动峰值加速度为0.10g。
5. 上部结构：预应力砼(后张)先简支后桥面连续小箱梁。  
下部结构：桥墩为柱式墩，桥台为座板台，基础采用灌注桩基础。
6. 全桥共1联，桥梁全长111.0m，跨径组合为(3x25+30)m。
7. 立面防撞栏未示出，采用SA、SAm级F型砼护栏及D80型伸缩缝，搭板长8m。
8. 立面及桩顶底标高仅以右幅及右侧边桩示出，具体标高、墩柱长度详另图。
9. 桩底标高为暂定，待详勘成果提供并确定桩长后方可施工。
10. 桥梁投影及上下游各5m范围内的堤岸及防撞墙与桥梁建设一同实施整治，并注意加强对现有生态环境的保护。

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	中央商务区品清湖片区基础设施 (广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程) SG1合同段	宝楼河大桥 桥型布置图	设计	复核	专业负责	审核	图号
----------------------	---	----------------	----	----	------	----	----

图 2.2.2-1b 宝楼河大桥桥型布置图 2



注:

1. 本图尺寸除标高以米计外,其余均以厘米计。
2. 本图适用于宝楼河大桥0#桥台左右幅。
3. 桥台施工过程中需注意台帽顶支座垫石及挡块钢筋的预埋。
4. 桥台最大桩顶力为3600kN。桩基按端承桩设计时,桩底沉渣土厚度不大于5cm。施工时若实际地质情况与设计时采用地质资料不符,应根据实际地质情况,及时上报业主及设计单位,对桩长进行调整。
5. 台帽横坡以路线前进方向左低右高为正,反之为负。
6. 支座系统总高30cm。支座垫石位置如图所示,其具体构造和数量详见见图。
7. 桥台纵坡jz以图示方向为正(往台前下坡为正,上坡为负)。
8. 台帽、挡块及前墙耳墙钢筋构造图采用广东省标准化下部通用图。
9. 参数表中判定为“端承桩”的桩基,要求桩底嵌入中风化岩不小于2.0D,微风化岩不小于1.0D,D为桩基直径;最小桩长L=15m。

图 2.2.2-2 宝楼河大桥桥台一般构造图 (0#)

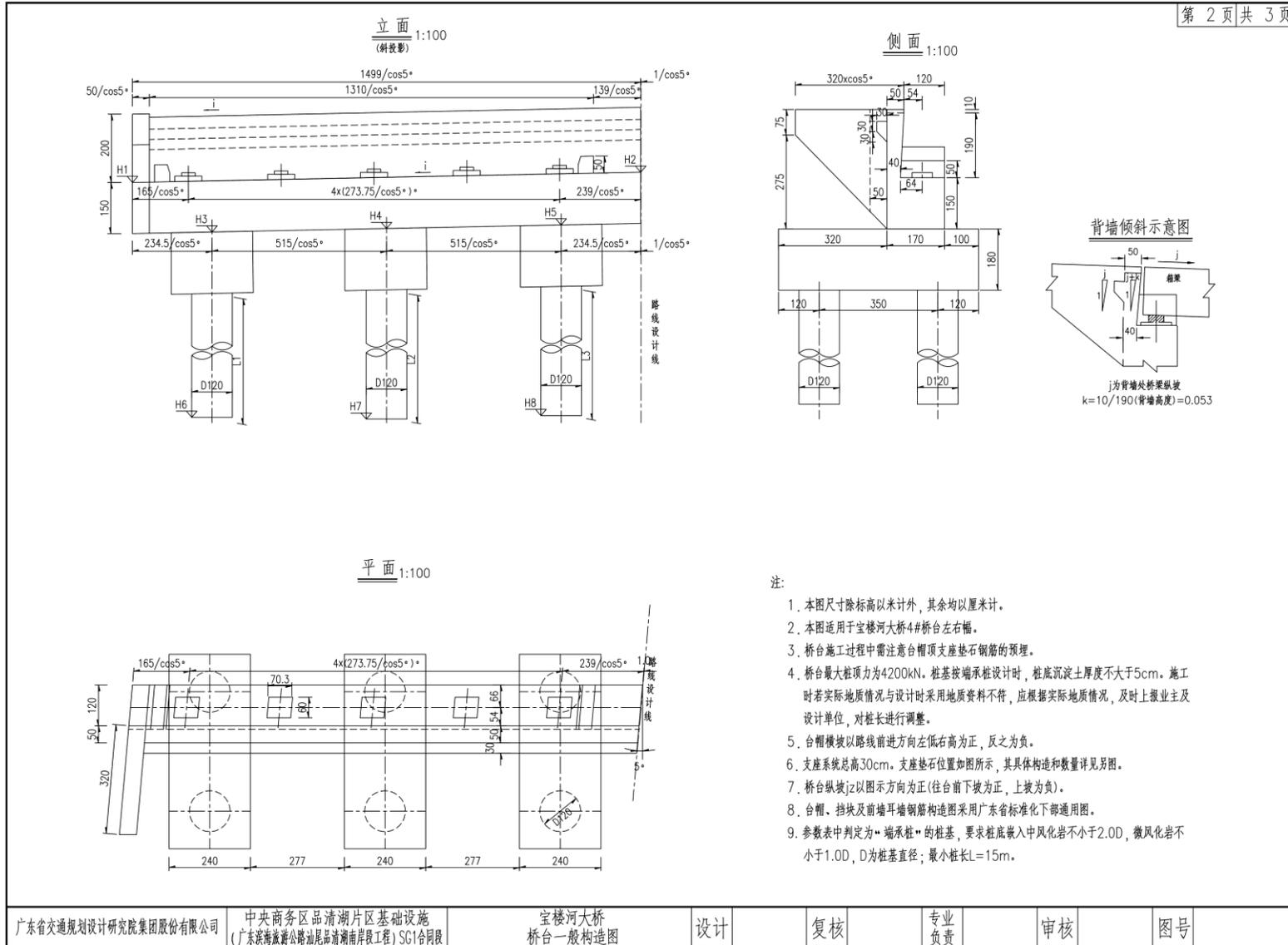
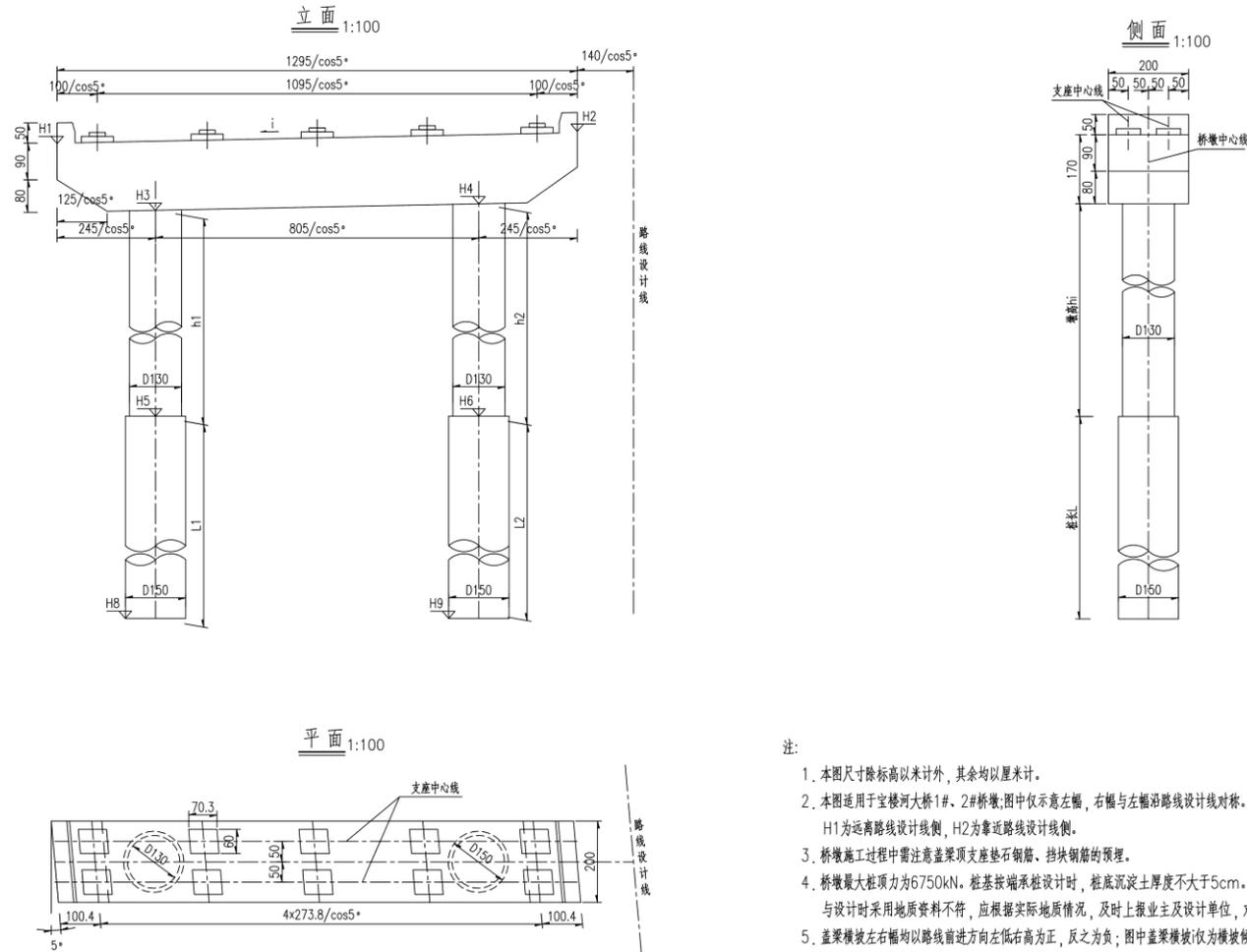


图 2.2.2-3 宝楼河大桥桥台一般构造图 (4#)



- 注:
1. 本图尺寸除标高以米计外, 其余均以厘米计。
  2. 本图适用于宝楼河大桥1#、2#桥墩;图中仅示意左幅, 右幅与左幅沿路线设计线对称。  
H1为远离路线设计线侧, H2为靠近路线设计线侧。
  3. 桥墩施工过程中需注意盖梁顶支座垫石钢筋、挡块钢筋的预埋。
  4. 桥墩最大桩顶力为6750kN。桩基按端承桩设计时, 桩底沉淤土厚度不大于5cm。施工时若实际地质情况与设计时采用地质资料不符, 应根据实际地质情况, 及时上报业主及设计单位, 对桩长进行调整。
  5. 盖梁横坡左右幅均以路线前进方向左低右高为正, 反之为负; 图中盖梁横坡(仅为横坡倾向示意)。
  6. 支座系统总高30cm。支座垫石位置如图所示, 垫石高度另见详图。
  7. 参数表中判定为“端承桩”的桩基, 要求桩底嵌入连续中风化岩不小2.0D, 嵌入连续微风化岩不小于1.0D, D为桩基直径; 最小桩长L=15m。

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	中央商务区品清湖片区基础设施 (广东滨海大道品清湖片区清湖南岸段工程) SG1合同段	宝楼河大桥 桥墩一般构造图	设计	复核	专业负责	审核	图号
----------------------	---	------------------	----	----	------	----	----

图 2.2.2-4 宝楼河大桥桥墩一般构造图 (1#、2#)

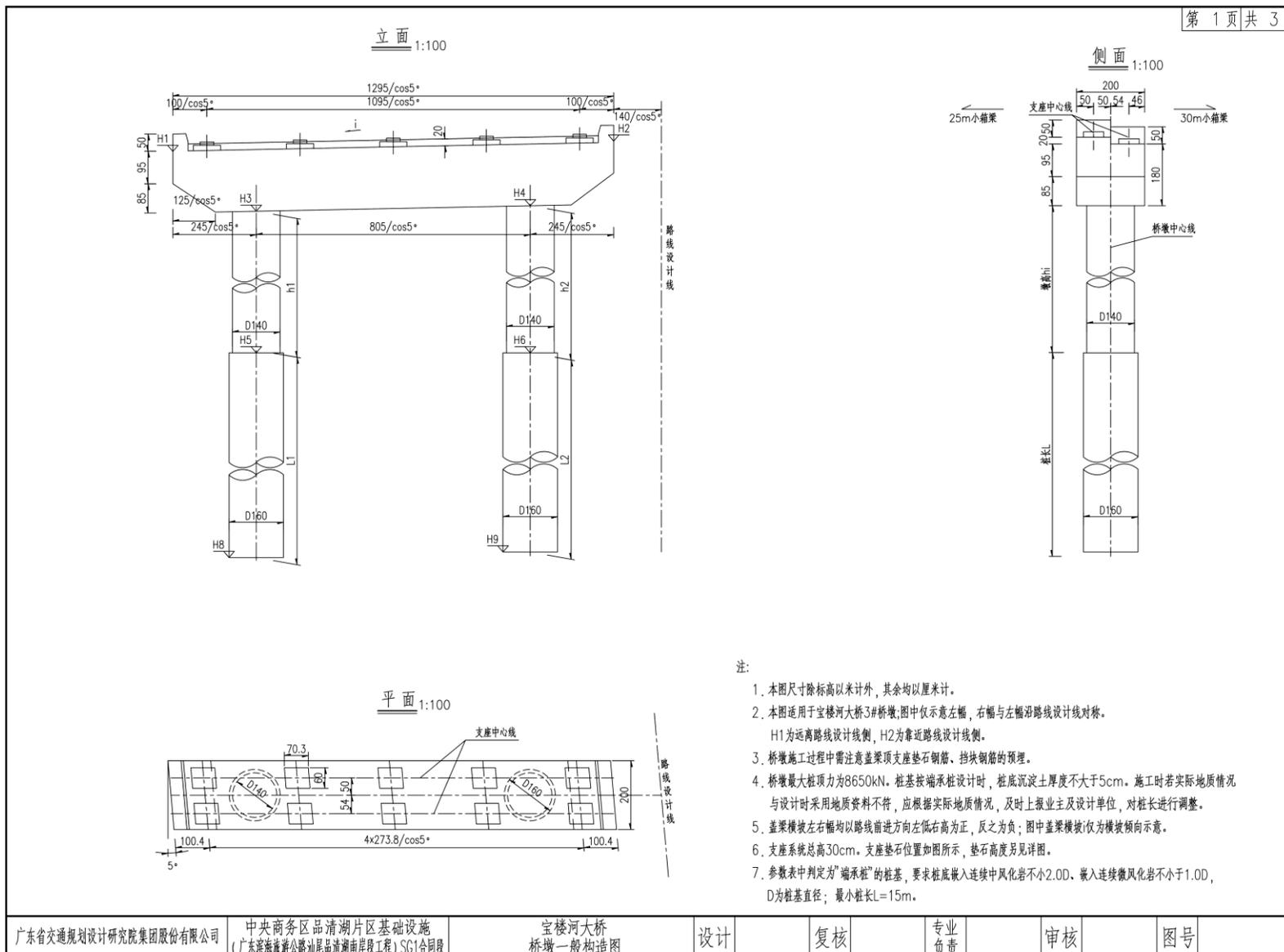


图 2.2.2-5 宝楼河大桥桥墩一般构造图 (3#)

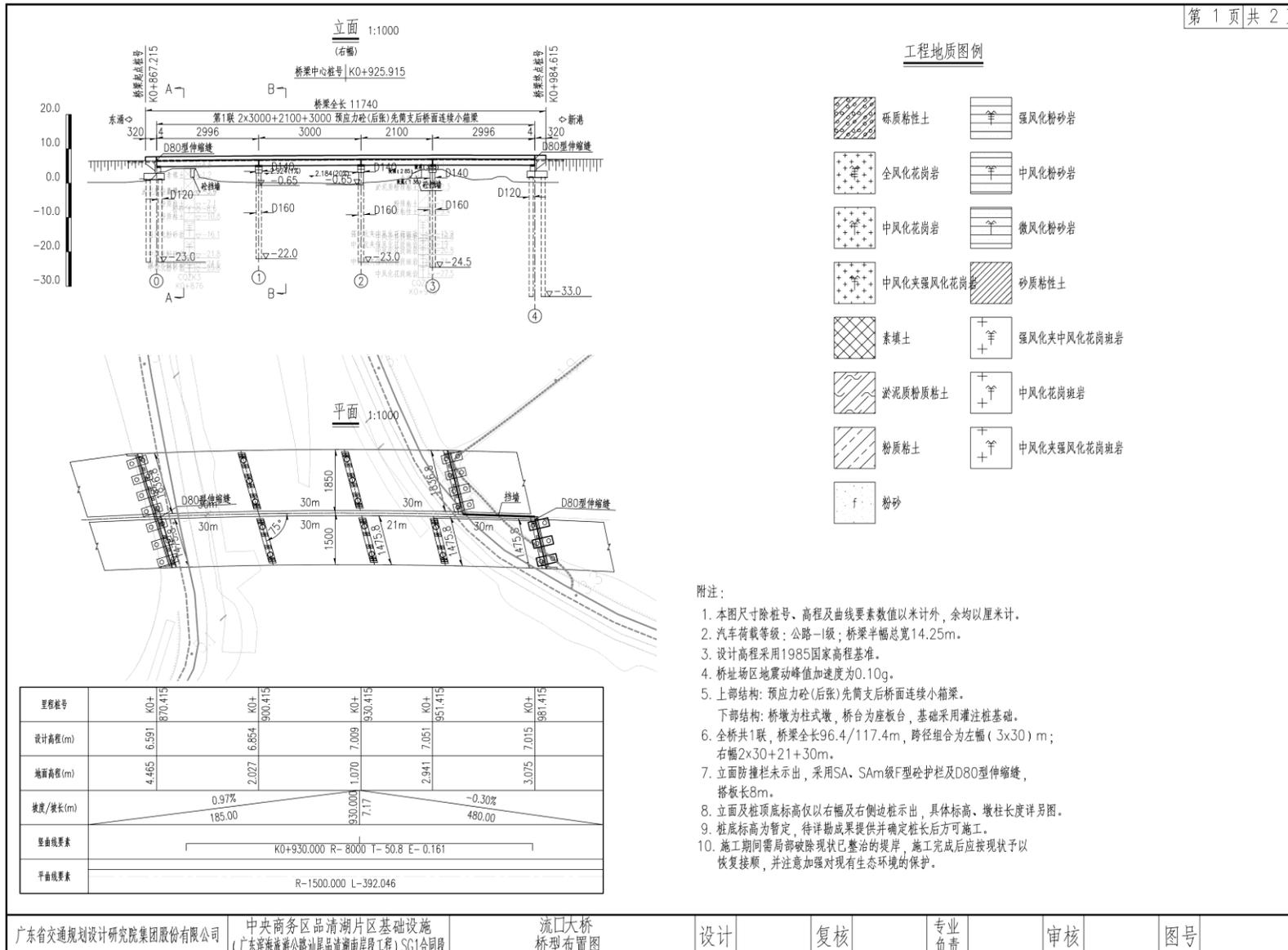
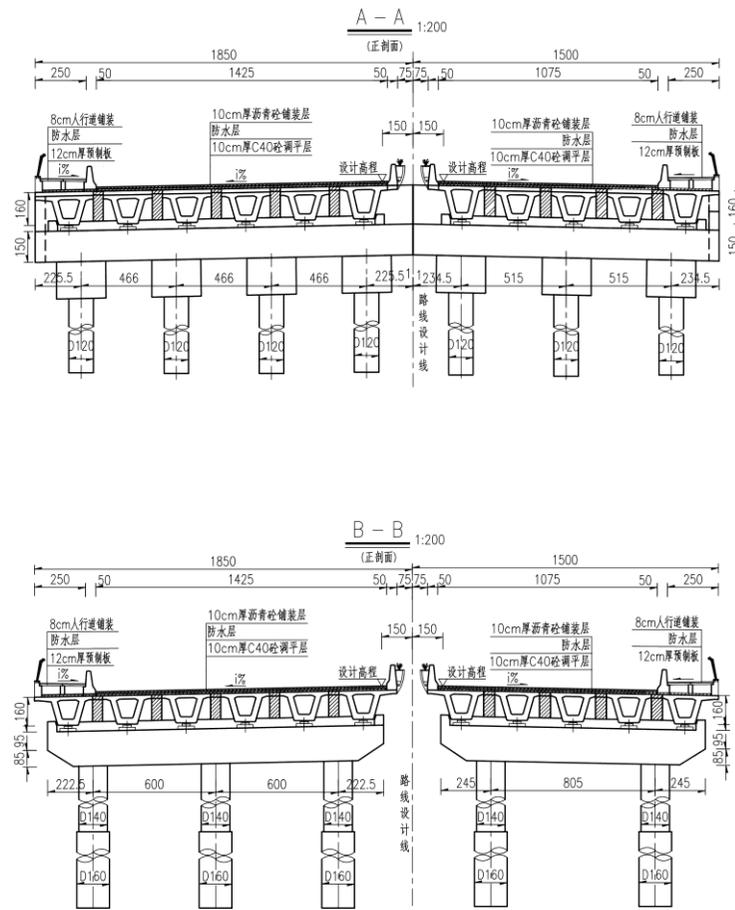


图 2.2.2-6a 流口大桥桥型布置图 1



广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	中央商务区品清湖片区基础设施 (广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程) SG1合同段	流口大桥 桥型布置图	设计	复核	专业负责	审核	图号
----------------------	---	---------------	----	----	------	----	----

图 2.2.2-6b 流口大桥桥型布置图 2

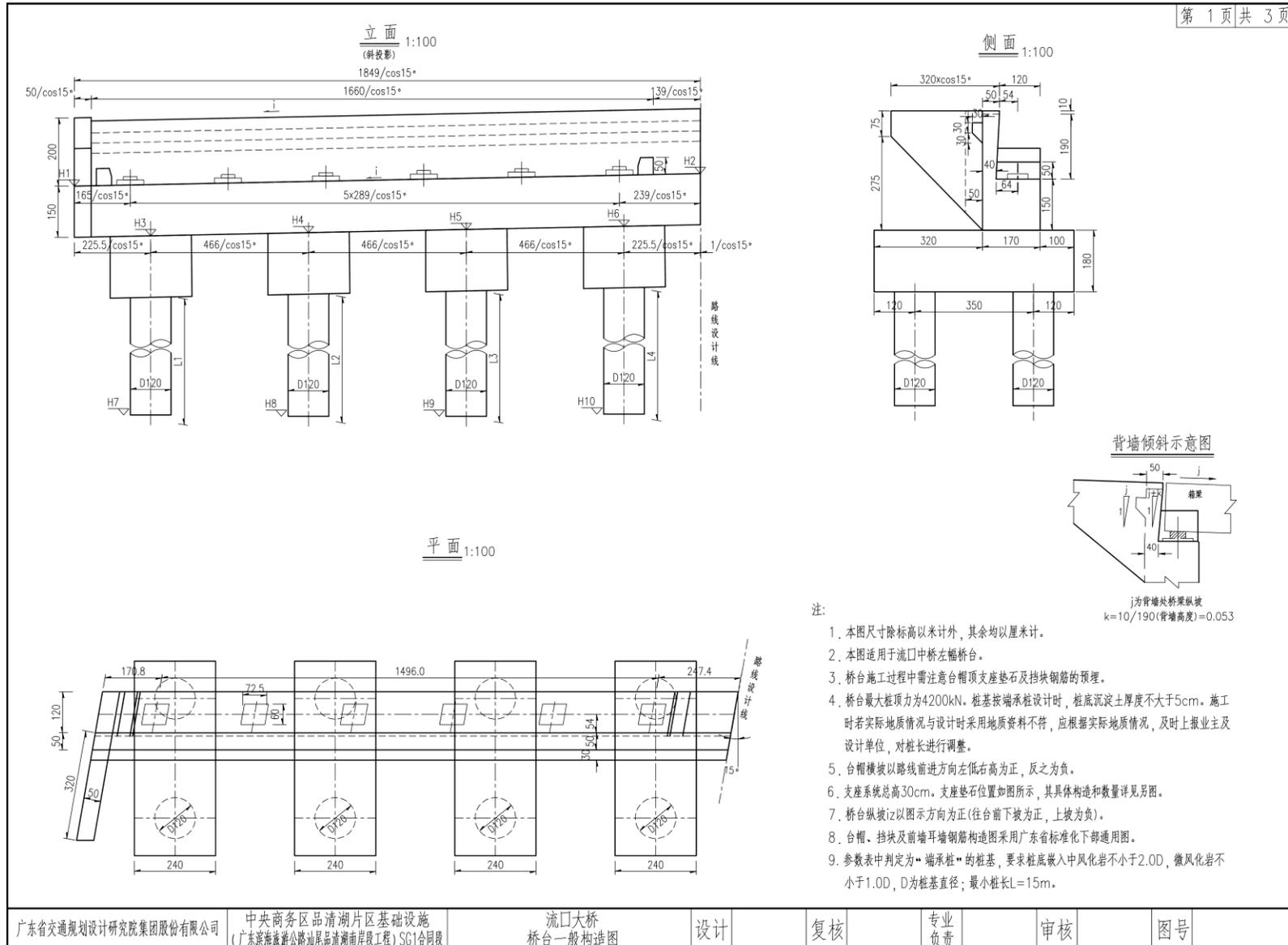
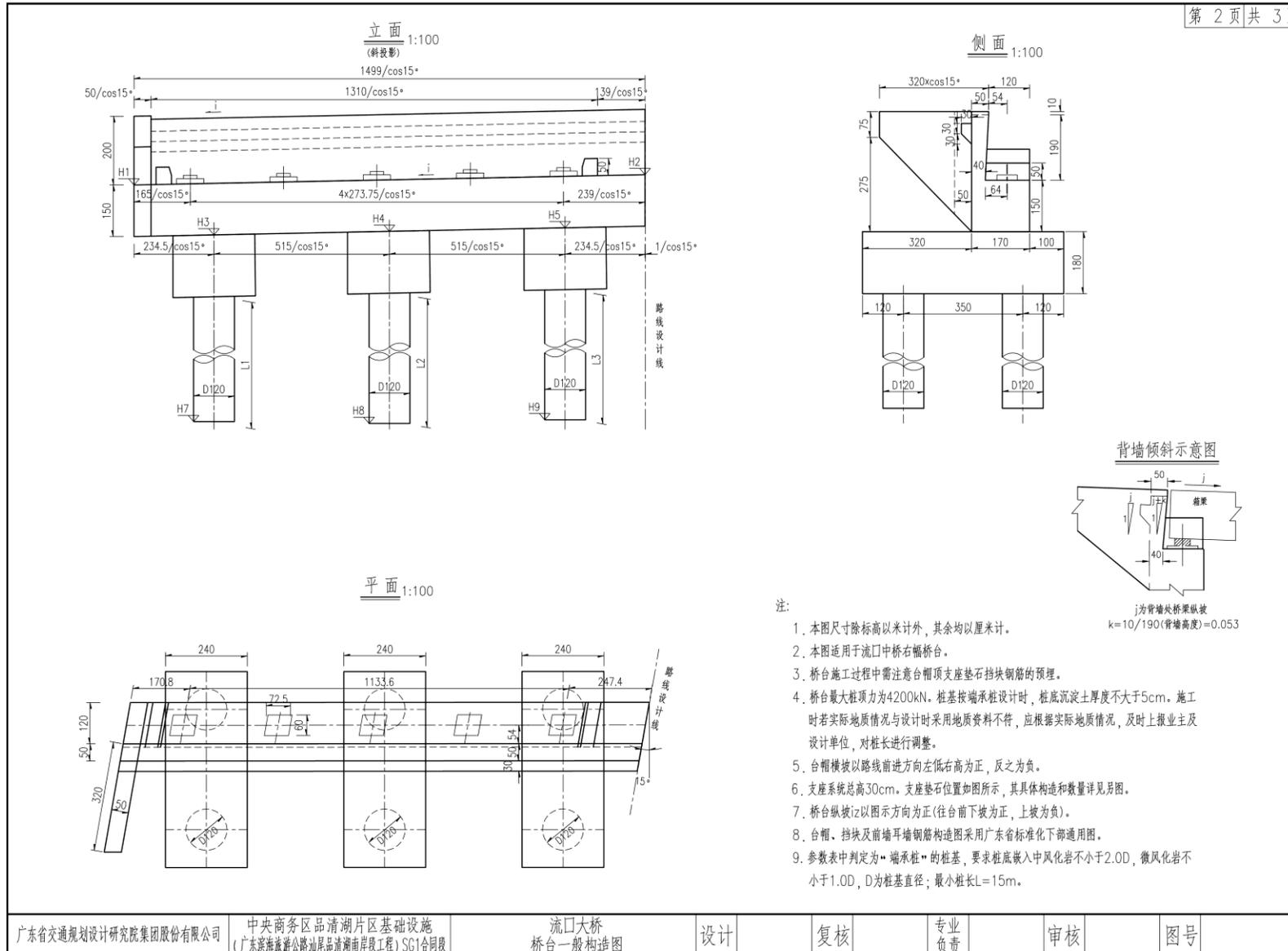


图 2.2.2-7 流口大桥桥台一般构造图 (左幅)



广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	中央商务区品清湖片区基础设施 (广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程) S01合同段	流口大桥 桥台一般构造图	设计	复核	专业 负责	审核	图号
----------------------	---	-----------------	----	----	----------	----	----

图 2.2.2-8 流口大桥桥台一般构造图 (右幅)

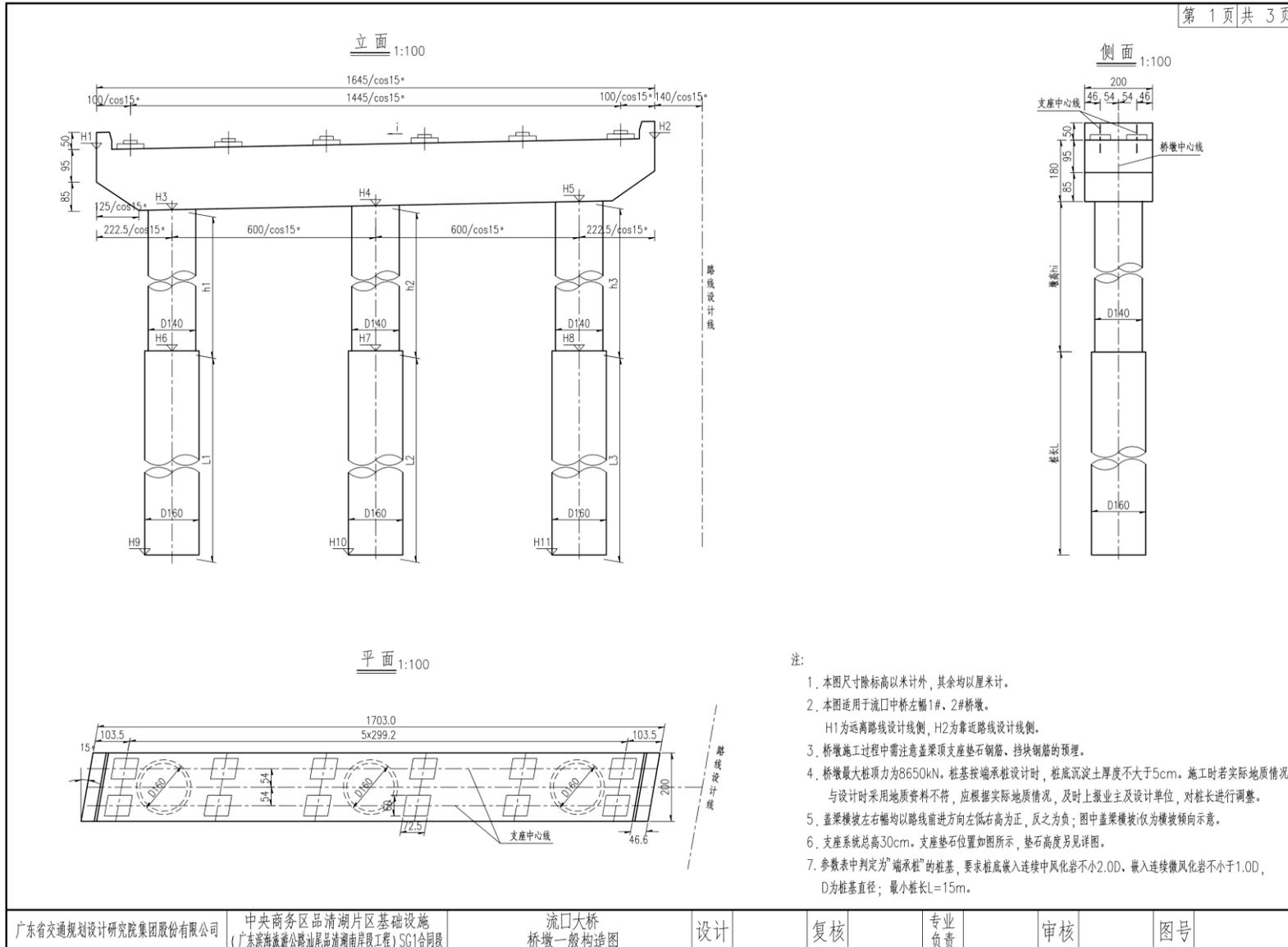
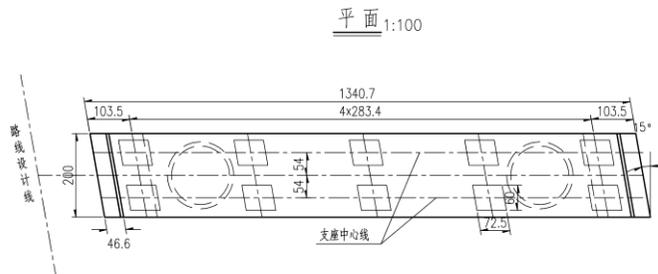
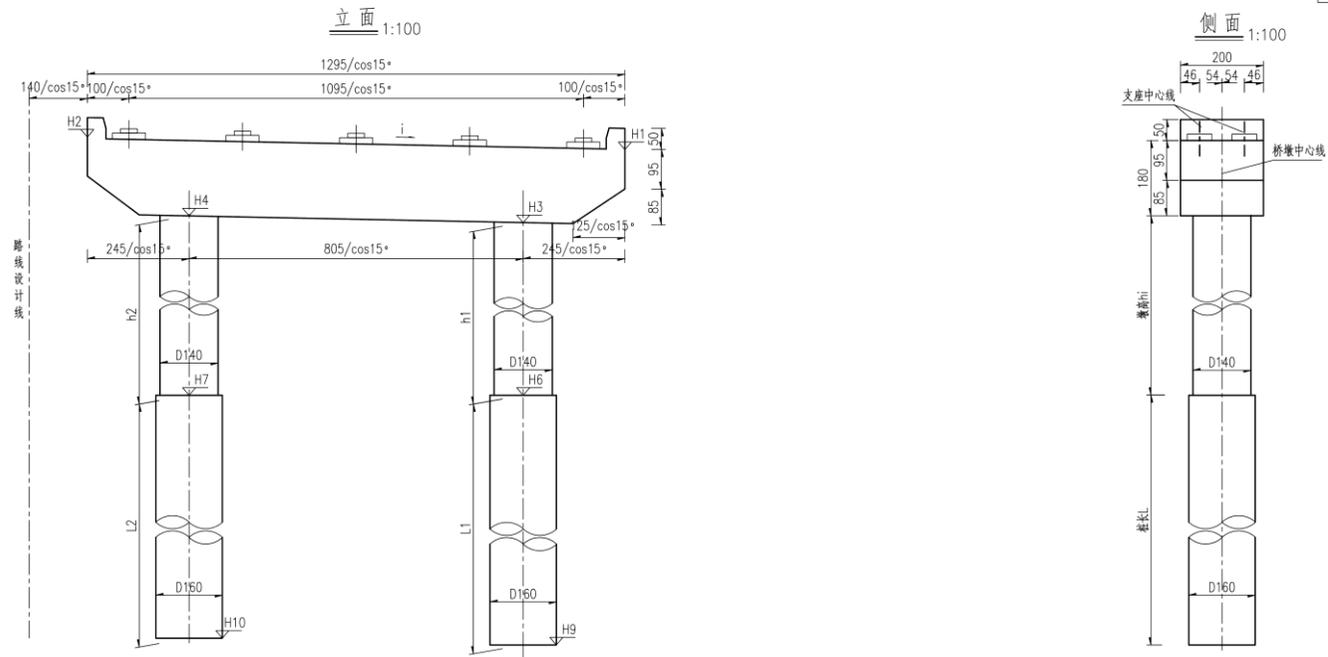


图 2.2.2-9 流口大桥桥墩一般构造图 (左幅)



注:

1. 本图尺寸除标高以米计外,其余均以厘米计。
2. 本图适用于流口中桥右幅1#、2#、3#桥墩。  
H1为远离路线设计线侧, H2为靠近路线设计线侧。
3. 桥墩施工过程中需注意盖梁顶支座垫石钢筋、挡块钢筋的预埋。
4. 桥墩最大桩顶力为8650kN。桩基按端承桩设计时,桩底沉淀土厚度不大于5cm。施工时若实际地质情况与设计时采用地质资料不符,应根据实际地质情况,及时上报业主及设计单位,对桩长进行调整。
5. 盖梁横坡左右幅均以路线前进方向左低右高为正,反之为负;图中盖梁横坡仅为横坡倾向示意。
6. 支座系统总高30cm。支座垫石位置如图所示,垫石高度见详图。
7. 参数表中判定为“端承桩”的桩基,要求桩底嵌入连续中风化岩不小2.0D、嵌入连续微风化岩不小于1.0D, D为桩基直径; 最小桩长L=15m。

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	中央商务区品清湖片区基础设施 (广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程)SG1合同段	流口大桥 桥墩一般构造图	设计	复核	专业负责	审核	图号
----------------------	--	-----------------	----	----	------	----	----

图 2.2.2-10 流口大桥桥墩一般构造图 (右幅)

## 2.2.2.4 施工栈桥

### (1) 宝楼河大桥施工栈桥

为满足宝楼河大桥水中墩基础施工及两岸施工运输车辆的通行需要，需在宝楼河上架设钢栈桥一座，按过水桥设计，施工栈桥拟建于线路右侧（下游），相对于主线桩号的起止点为 K0+412-K0+506，栈桥长 96m，距主线线路中心间距为 17.8m，与主桥边净距为 1 米。栈桥为上承式贝雷钢桥结构，桥面宽度 7 米（人行道 1m+机动车道 6m），施工平台宽度 6m，基本跨度 12.0m，共计 1 联，栈桥纵上盖桥面板，一端焊接，一端自由。栈桥桥顶面高程设计为 5.3m，汛期采取设锚防洪措施。

钢栈桥下部桥墩结构采用  $\Phi 820 \times 10$ mm 钢管桩基础，每排 3 根，桩横向间距 2.9m（施工平台桩横向间距 3.9m）。钢管桩横向剪刀撑采用 20a 槽钢交叉焊接，平联采用 20a 槽钢，钢栈桥下部结构横梁采用双拼 I45a 工字钢。钢栈桥纵向设置 4 道贝雷片，贝雷片中心间距为 120cm（施工平台为 160cm），桥面系为钢桥面，桥面横向分配梁采用 I25a 型工字钢，间距 75cm 布置，桥面板采用 12mm 厚定型钢板。型钢钢材主要为 Q235。贝雷片的材料为 16Mn，每片架重 270kg。

### (2) 流口大桥施工栈桥

为满足流口大桥水中墩基础施工及两岸施工运输车辆的通行需要，需在流口河上架设钢栈桥一座，按过水桥设计，施工栈桥拟建于线路左侧（上游），相对于主线桩号的起止点为 K0+874-K0+955，栈桥长 81m，距主线线路中心间距为 19.5m，与主桥边净距为 1 米。栈桥为上承式贝雷钢桥结构，桥面宽度 7 米（人行道 1m+机动车道 6m），施工平台宽度 6m，基本跨度 12.0m，共计 1 联，栈桥纵上盖桥面板，一端焊接，一端自由。栈桥桥顶面高程设计为 6.3m，汛期采取设锚防洪措施。

钢栈桥下部桥墩结构采用  $\Phi 820 \times 10$ mm 钢管桩基础，每排 3 根，桩横向间距 2.9m（施工平台桩横向间距 3.9m）。钢管桩横向剪刀撑采用 20a 槽钢交叉焊接，平联采用 20a 槽钢，钢栈桥下部结构横梁采用双拼 I45a 工字钢。钢栈桥纵向设置 4 道贝雷片，贝雷片中心间距为 120cm（施工平台为 160cm），桥面系为钢桥面，桥面横向分配梁采用 I25a 型工字钢，间距 75cm 布置，桥面板采用 12mm 厚定型钢板。型钢钢材主要为 Q235。贝雷片的材料为 16Mn，每片架重 270kg。

宝楼河大桥施工栈桥总体布置图如图 2.2.2-11 所示，流口大桥施工栈桥总体布置图如图 2.2.2-12 所示，宝楼河大桥施工栈桥（主便道）横断面图如图 2.2.2-13 所示，流口大桥施工栈桥（主便道）横断面图如图 2.2.2-14 所示。

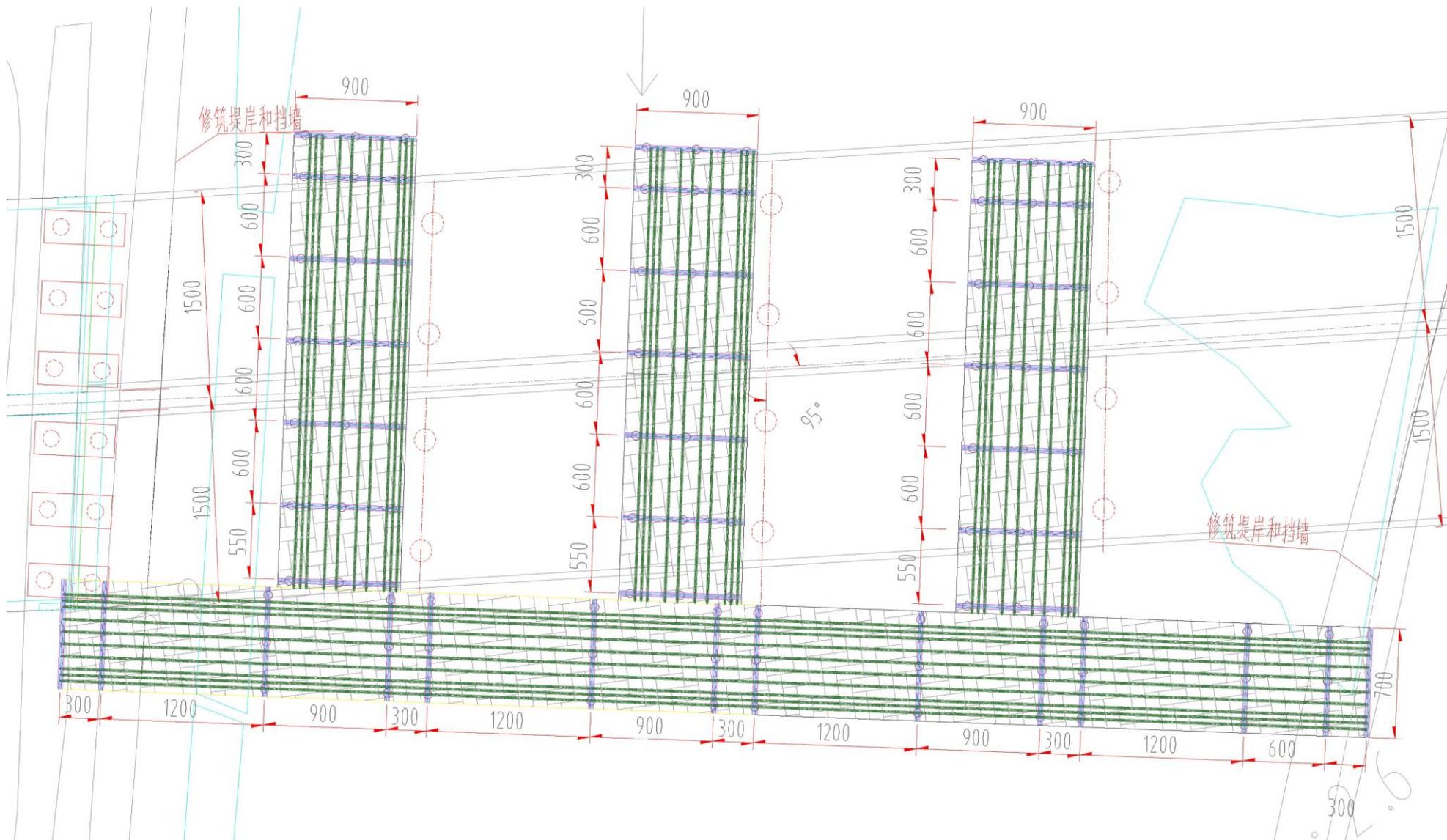


图 2.2.2-11 宝楼河大桥施工栈桥总体布置图



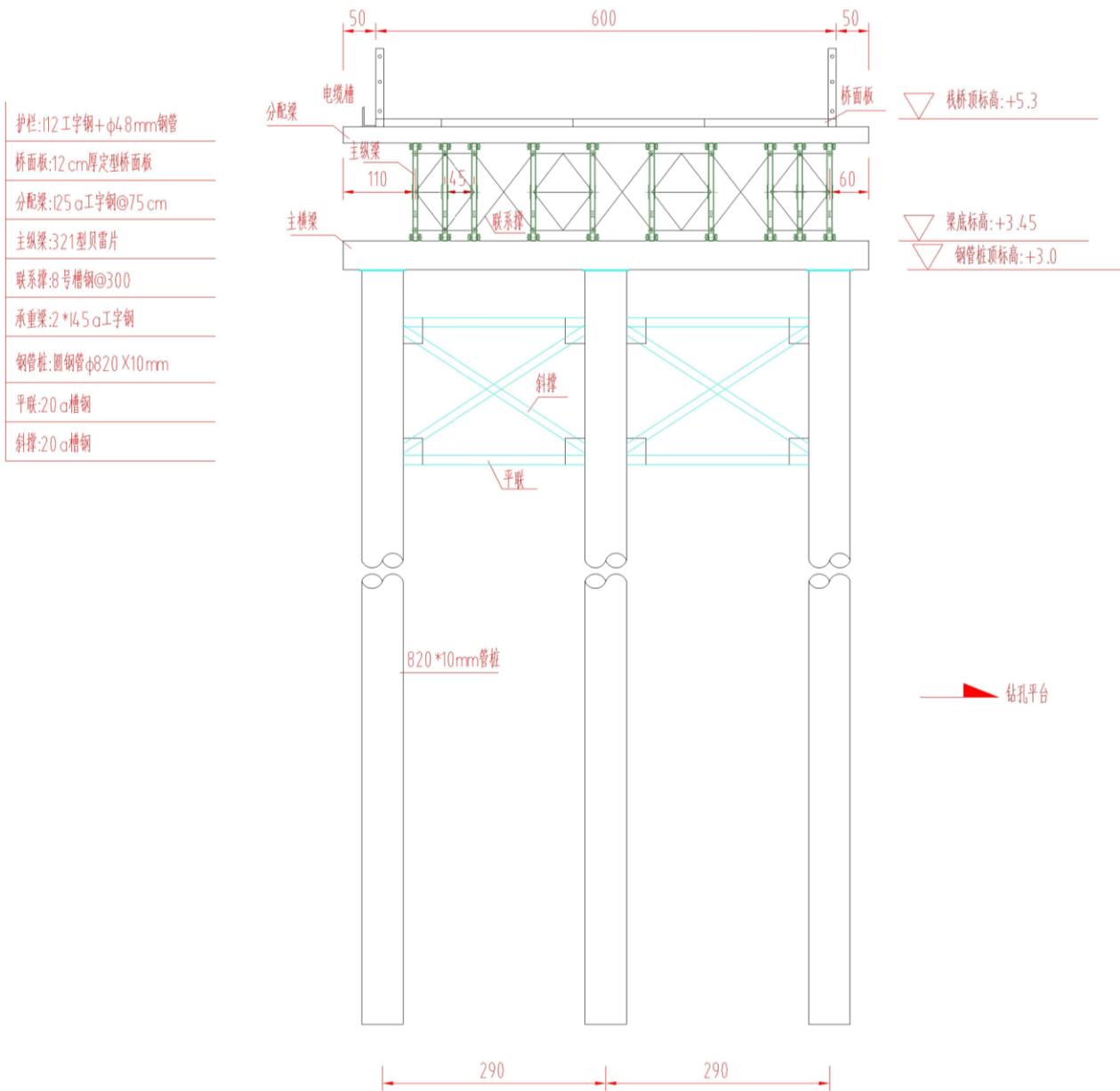


图 2.2.2-13 宝楼河大桥施工栈桥（主便道）横断面图

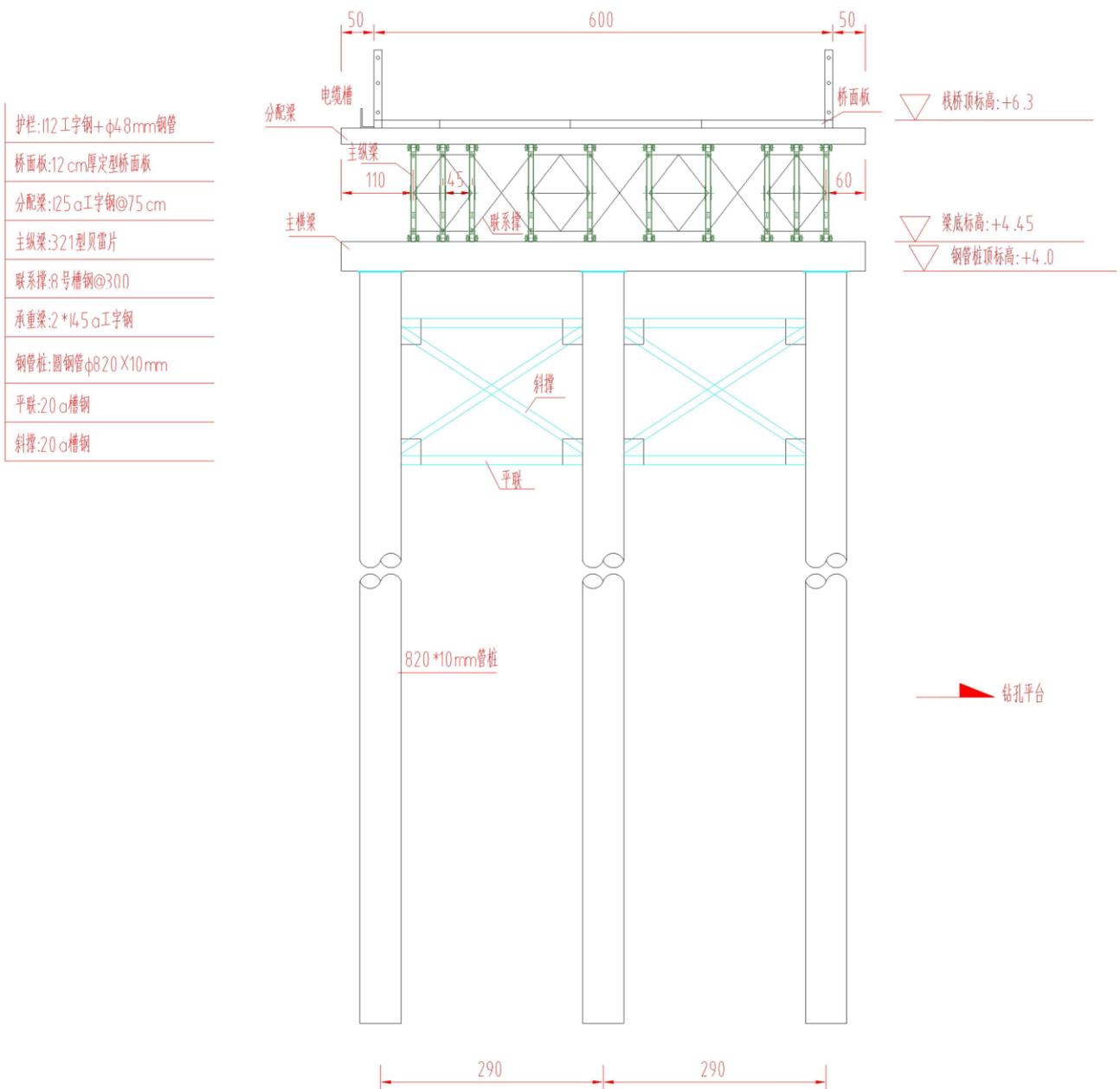


图 2.2.2-14 流口大桥施工栈桥（主便道）横断面图

## 2.3 项目主要施工工艺与方法

### 2.3.1 施工工艺及方法

#### 2.3.1.1 施工栈桥施工工艺及方法

##### (1) 测量放样

采用直接量距方法放出桥台和边墩位置，施工栈桥主桥两侧桥台设在河堤之上，然后用全站仪确定方向，测量各桩墩距离定出各桩位，即可开始插打钢管桩。

##### (2) 钢管桩施工

1) 钢管桩必须采用桩身无明显缺陷变形、焊缝饱满、接头良好、桩体顺直的钢桩。

2) 将要打入的钢管桩运至河岸处，50吨履带吊和DZ90振动锤进场，于岸边就位打设钢管桩。在钢管桩打入之前，首先将振动锤吊起进行试机，确认无误后方可进行桩的施工。

3) 在桩头上用2cm钢板通过直径线焊成夹板以便震动锤夹头夹吊。用履带吊起震动锤，液压夹头夹住夹板，缓缓提升卷扬机和震动锤将钢管桩提起，完全离地后用绳索拉住桩脚，就位到桩位处，调整桩身保证纵横方向垂直，用全站仪架设在不同的角度，校正控制桩的垂直度，并保持锤、桩帽与桩在同一纵轴上。对准桩位落下钢管桩，并再次检查垂直度和平面位置合格后开动震动锤将桩打入土中。钢管桩单根长度为12m，顶端达到水面上约3m~4m，需要接桩时根据高程进行接桩处理。

4) 施工前先测出水面高程，计算钢管桩出水高度，在桩身相应位置作出标记，打到水面标记处即可停止插打，此时桩顶标高即与设计一致。钢管桩接长时必须先将接头切割整齐，保证接口对接完好，然后周边满焊，焊缝宽度不小于10mm，并在焊缝处四周加贴6片钢板骑缝焊接在接头处，保证接头整体性和受力。同排钢管桩插打完成后随即焊接I20a槽钢剪刀撑和平联将各桩连接成整体，保证横向及纵向稳定并防止出现不均匀下沉。各支撑型钢与钢管桩连接处采用满焊，必须确保焊缝质量。

5) 桩帽与桩接触的表面须平整，与桩身在同一直线上，以免打桩时产生偏斜。下沉过程中随时控制管桩的垂直度，如出现倾斜及时进行纠偏。沉桩过程做

好沉桩施工记录，至接近要求时，观测入土深度，并做好记录至达到要求为止，然后移动桩机至下一桩位置。

### **(3) 桩顶横梁安装**

打桩完成后，调整钢管桩顶面标高，低于设计标高的接桩，高于设计标高的割除至设计高度，钢管桩顶面布置双拼 I45a 工字钢的分配梁，长度为 6m，两根工字钢双拼后上下翼缘板面每隔 2m 采用钢缀板焊连，加强整体性和抗弯能力，吊装到位，两侧与钢管焊接。桩顶至水面范围内，用 I20a 槽钢将钢管桩横向焊接，连成整体。

### **(4) 贝雷梁安装**

1) 贝雷主梁在桥头空旷场地内拼装，下面垫枕木，用吊车将贝雷逐片吊起，用桁架销子相互连接接长。用支撑架螺栓将竖向支撑架、水平上下支撑架和贝雷连成整体，每节贝雷接头位置安装各类支撑架各一片。为保证梁的刚度，贝雷、水平支撑架之间采用接头错位连接，这样可减少由于桁架接头变形产生的主梁位移。连接桁架的所有螺栓螺帽必须拧紧，桁架销子穿到位后必须插好保险销。主梁连成整体、长度达到施工长度后便可进行吊装，

2) 贝雷梁逐孔吊装，横向采用支撑架固定，贝雷梁节点应布置在桩顶位置，确保节点受力合理。贝雷梁横向间距为 147cm，中间部分每隔 3m 用 I8 槽钢撑联结，确保结构整体稳定。

### **(5) 顶层分配梁及桥面施工**

贝雷梁上设置 I25a 工字钢做横向分配梁，吊车吊装铺设，每隔 0.75m 布置一道，分配梁与贝雷梁之间采用夹具连接，安装过程中确保工字钢顶面平整；顶层分配梁上满铺 12cm 厚定型桥面；施工栈桥两侧设置栏杆，护栏采用 I12 工字钢和  $\Phi 48 \times 3.5$ mm 钢管，焊接固定在外缘的工字钢上，钢管横向采用三道角钢纵向焊连。



图 2.3.1-1 施工栈桥施工工艺流程图

### 2.3.1.2 主体桥梁工程施工工艺及方法

#### (1) 冲击钻孔灌注桩基础施工

冲击钻孔灌注桩施工流程图见图 2.3.1-2。

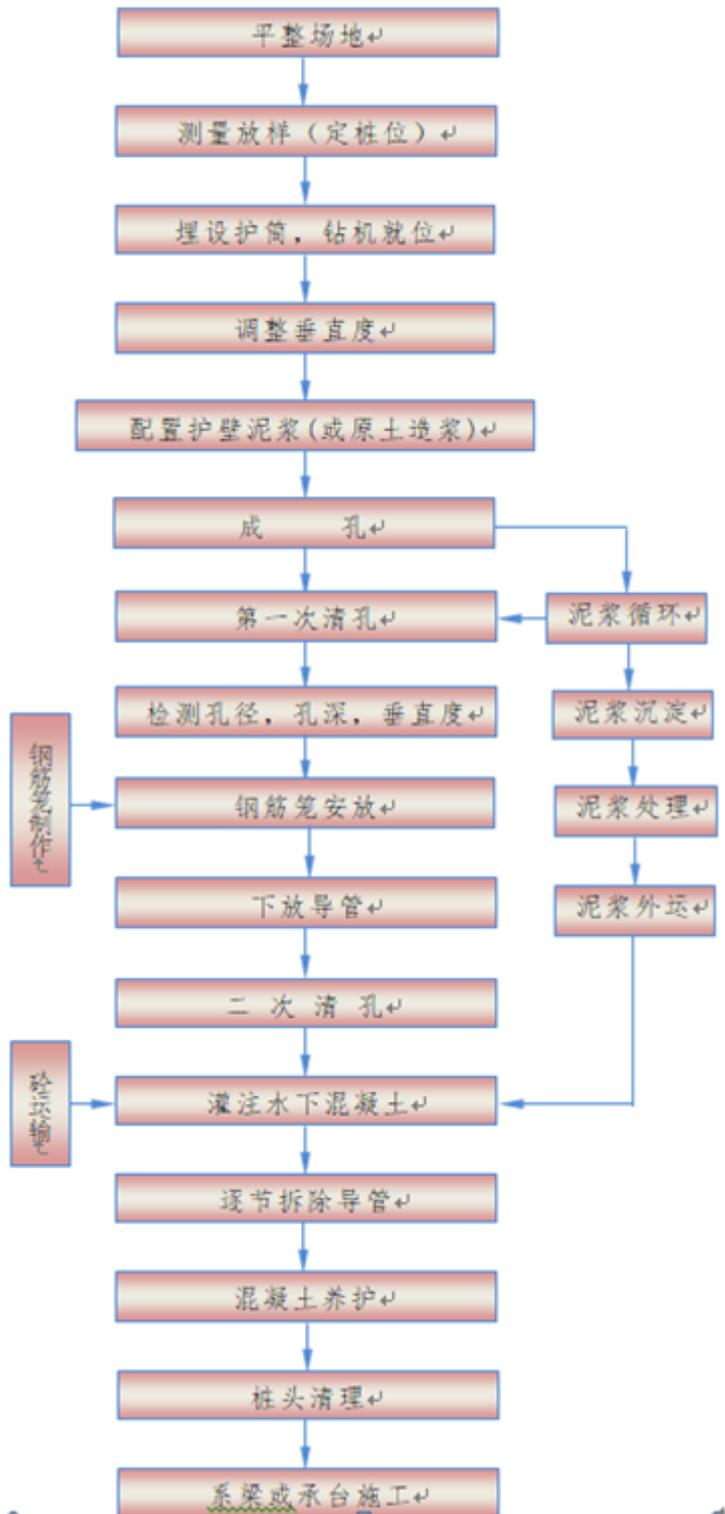


图 2.3.1-2 冲击钻孔灌注桩施工流程框图

施工方法:

### ①钢护筒设置

钻孔前，先埋置钢护筒，钢护筒长度视具体地质状况而定。

根据测设定出的桩孔位置采用锤击埋设法准确埋设钢护筒。护筒顶端高出地

面不宜小于 0.3m。护筒的中心与桩位中心偏差不得大于 50mm，护筒倾斜度不得大于 1%。

②钻机就位：钻机就位平台处必需碾压密实。进行桩位放样，将钻机行驶到需施工的孔位，调整桅杆角度，操作卷扬机，将钻头中心与钻孔中心对准，并放入孔内，调整钻机垂直度参数，使钻杆垂直。

③钻孔顺序：钻孔顺序应按间隔钻孔。为防止振动使邻孔孔壁坍塌或影响邻孔已灌砼的凝固，应待邻孔砼灌注完毕，强度达设计强度后方可开钻。

#### ④冲击钻机成孔

钻机就位，立好钻架，对准桩孔中心，便可开始钻孔。开始时先在孔内灌注泥浆，泥浆比重等指标根据土层情况而定。如孔中有水、可直接投入粘土，用冲击锥以小冲程反复冲击造浆。开孔及整个钻进过程中，始终保持孔内水位高出地下水位 1.5~2.0m，并低于护筒顶面 0.3m，以防溢出。护筒底脚下 2~4m 范围内一般比较松散易坍孔，按 1:1 投入粘土和小片石（粒径不大于 15cm），用冲击钻锥，小冲程反复冲击，使泥膏、片石挤入孔壁，并重复回填反复冲击 2~3 次力求孔壁坚实。

⑤出渣：破碎的钻渣部分和泥浆一起被挤进孔壁，大部分需清出孔外。孔底沉渣采用抽渣筒抽取出渣。在密实坚实土层，每小时纯钻进小于 5~10cm，松软地层每小时纯钻进小于 15~30cm 时进行抽渣，或每进尺 0.5~1.0m 掏渣一次，每次掏 4~5 筒，或掏至泥浆内含渣显著减少，无粗颗粒，比重恢复正常为止。掏出的钻渣倒入泥浆池沉淀后捞出运走。钻进过程中分高度取岩样，与设计地质对照，并做好钻孔记录。

#### ⑥泥浆制备、清孔

用高塑性粘土或膨润土制备泥浆。

清孔采用换浆法。钻孔至设计标高后，停止进尺，将钻头提离孔底 10~20cm，保持泥浆正常循环，以中速压入符合规定指标的泥浆，将孔内比重大的泥浆换出，使含砂率逐步减少，直至稳定状态为止，换浆时间一般为 2~3h，清孔后孔内泥浆比重应控制在 1.03~1.10，泥浆含砂率小于 4%。及时向孔内注入纯泥浆，保持孔内水头，避免坍孔。

#### ⑦成孔质量控制

钻进成孔后，应立即进行质量检查。

### ⑧钢筋笼制作及下放

a.钢筋制作时，用卡板成型法控制钢筋笼直径和主筋间距，钢筋连接采用机械连接，根据钢筋骨架设计长度和吊车起吊高度能力的不同，采取分节制作，分节控制在 20m 以内。对场地狭窄段，由于受场地限制，钢筋笼采取集中分段或整体加工成型后运送至现场安装；

b.声测管、地质界面取芯孔按设计要求将钢管与钢筋笼焊接在一起，并注意将钢管端头严密封堵，防止漏水进浆；

c.钢筋骨架用吊车起吊安装，在运输和起吊中，采取妥善措施，保证钢筋笼不变形。在吊起后进入孔口后，将其扶正慢慢下降，严禁摆动碰撞孔壁，直至下到设计标高，同时保证钢筋骨架中心位置符合设计要求。在孔口对分节制作的钢筋笼进行机械连接，连接时必须用扭矩扳手对钢筋笼的连接质量进行检查；

d.钢筋笼定位根据钢筋笼笼顶设计标高，确定定位筋（吊筋）长度，当钢筋笼下到最后一节，将定位钢筋固定在平台上，加固系统对准中线，防止浇筑砼时钢筋骨架上浮、倾斜和移动；

e.定位钢筋每 2m 设置一组，每组四根均设于钢筋笼加强筋位置。

### ⑨水下砼灌注

钢筋笼下放完成后，应进行二次清孔，保证孔底沉渣厚度满足要求，混凝土应连续一次灌注完毕，并保证密实度。

a.采用直径为 300mm 的钢导管。在灌注砼前，应对导管进行水密、承压和接头抗拉试验，合格后分段拼接，用吊车吊入孔内拼成整体；

b.钢筋笼就位经检查合格后，立即下导管、安装漏斗，储料斗及隔水栓。导管底部离孔底 0.3~0.4m，储料斗的容积需满足首批灌注下去的砼埋置导管深度的要求（不小于 1m）；

c.灌注砼：采用剪球法灌注封底砼，用汽车吊辅助进行灌注，保证灌注不间断。水下砼配合比经监理工程师认可后方可使用，用砼搅拌运输车运送，在灌注中一气呵成，中途不得中断；

d.为防止灌注中钢筋笼上浮，当混凝土灌注至钢筋笼底部附近时，减慢灌注速度，待混凝土将钢筋笼埋深 6m 以上后再以正常的速度灌注。同时加强混凝土

拌合质量, 砼的坍落度桩孔直径  $D < 1.5\text{m}$  时宜为  $180 \sim 220\text{mm}$ , 桩孔直径  $D \geq 1.5\text{m}$  时宜为  $160 \sim 200\text{mm}$ 。确保有良好的流动性, 保证快速、连续灌注。在钢筋笼上部可将其与钢护筒和钻机平台连接在一起;

e. 灌注砼时, 随时用测绳检查砼面高度和导管埋置深度, 严格控制导管埋深, 防止导管提漏或埋管过深拔不出而出现断桩。导管埋深需考虑砼表面的浮碴厚度, 事先用钢管取样盒检测其厚度。导管埋入砼的深度一般控制在  $2 \sim 6\text{m}$ 。在灌注砼过程中做好详细记录;

f. 灌注砼时, 要保持孔内水头, 防止出现坍孔;

g. 砼灌注到顶面要高出设计桩顶不小于规范要求, 保证设计桩头的强度。并由试验员做好混凝土试件。

## (2) 钢板桩围蔽施工

宝楼河大桥、流口大桥水中承台和水中墩施工采用钢板桩围蔽。

钢板桩施工流程如图 2.3.1-3 所示。

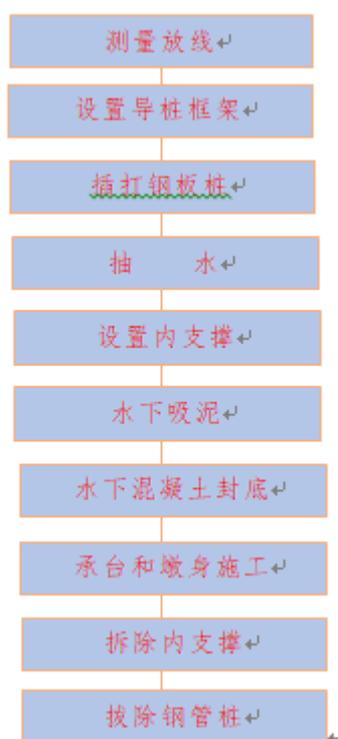


图 2.3.1-3 钢板桩围蔽施工流程图

钢板桩围蔽施工方法如下:

钢板桩底部位置需满足抗倾覆能力要求。钢板桩打入之前将桩尖处的凹槽底部封闭, 避免泥土挤入, 并在锁口处涂上黄油。

钢板桩采用振动打桩机下沉, 根据地质情况和水位与承台底的高差计算板桩

入土深度，根据板桩入土深度选择钢板桩长度。

整个围蔽以承台外轮廓尺寸+120cm 为内净尺寸，围蔽由钢板桩、支撑体系、圈梁三部分组成。圈梁设置一层，采用 HW400×400 型钢、I20b；支撑杆件采用 2I40b 对扣形成的箱型截面，并与圈梁围焊。

#### ①钢板桩围蔽施工工艺

采用 120kW 振动沉桩机顺时针方向逐根插打钢板桩至设计标高，安装顶层圈梁及支撑体系将围蔽加固成整体后，分次抽水至河床底。

施工步骤如下：

- a.利用沉桩机自角桩顺时针插打钢管桩至设计标高；
- b.连接相邻钢板桩，安装圈梁及支撑体系，使围蔽合拢；
- c.连续抽水至河床并灌缝堵漏；
- d.开挖基坑至承台底面标高以下清底后浇注封底混凝土；
- e.承台施工，完成后拆除围蔽。

#### ②插打钢板桩

钢板桩运至现场后，在加工厂对其进行检查、分类、编号及登记。具体操作方法为：用一块长 1.5m~2.0m 符合类型、规格的钢板桩作为标准，将所有同类型的钢板桩做索口通过检查，用卷扬机拉动标准钢板桩平车，从桩头至桩尾进行检查。

钢板桩插打前需利用平台安装导向梁，以利钢板桩插打。

根据桩锤的重量和插打钢板桩的距离，采用履带吊实施吊装作业。

钢板桩用振动锤进行插打，在平台上按插打桩顺序分层堆放，堆放层数不超过 4 层，层间用垫木搁置，插打钢板桩使用履带吊将钢板桩喂入平台并竖直吊起，使其成垂直状态，插入已精确定位的导框内（导框用型钢加工，已精确定位于定位桩处），并紧贴型钢导梁放置。钢板桩起吊后用人工扶持插入前一块的索口后继续下插，钢板桩自重下沉稳定后，安装沉桩机震动下沉至设计标高。

#### ③围蔽抽水及加固

顶层圈梁及支撑体系安装后，即可采用两台水泵抽水。

如果围蔽在水压力作用下变形而发生渗漏，则必须采取有效措施进行堵漏后方可继续抽水至河床底。

#### ④基坑开挖及封底施工

人工开挖基坑至承台底标高以下然后清理基底，沿板桩内侧挖集水沟集中排水。基底整平处理完成后，及时进行封底，围蔽封底采用干浇法施工，并作为承台施工底模。

#### ⑤钢板桩拔除

承台及墩身施工完成后，既可拔出钢板桩。

拔除方法如下：利用振动锤产生的强迫振动，扰动土体，破坏钢板桩周围土的粘聚力，以克服其拔桩阻力。依靠附加起吊力的作用将桩拔除。对于用振动锤拔不出的钢板桩，可在钢板桩上方安装一个吊架，起重机在振动锤振动的同时向上拔除钢板桩。

### (3) 承台、系梁施工

桩基砼灌注完毕后，开挖底系梁基础土方，凿除桩头，待砼强度达到设计强度后，采用超声波进行逐桩无损检测。桩身质量检测合格后，清理底系梁基底土方，清理时，超挖 15cm，换填 10cm 厚砂砾土压实整平，再用 5cm 厚低标号砼抹平做底系梁底模，然后再在其上放样定位、弹线、立模，模板用组合钢模拼装，脚手架方木支撑加固，经监理工程师检查合格后，浇筑系梁砼。

承台、系梁施工工艺见图 2.3.1-4。



图 2.3.1-4 承台、系梁施工工艺框图

#### (4) 墩身施工

桥墩身形式为柱式墩。柱式墩采用定型钢模板。柱式墩施工流程如图 2.3.1-5 所示。

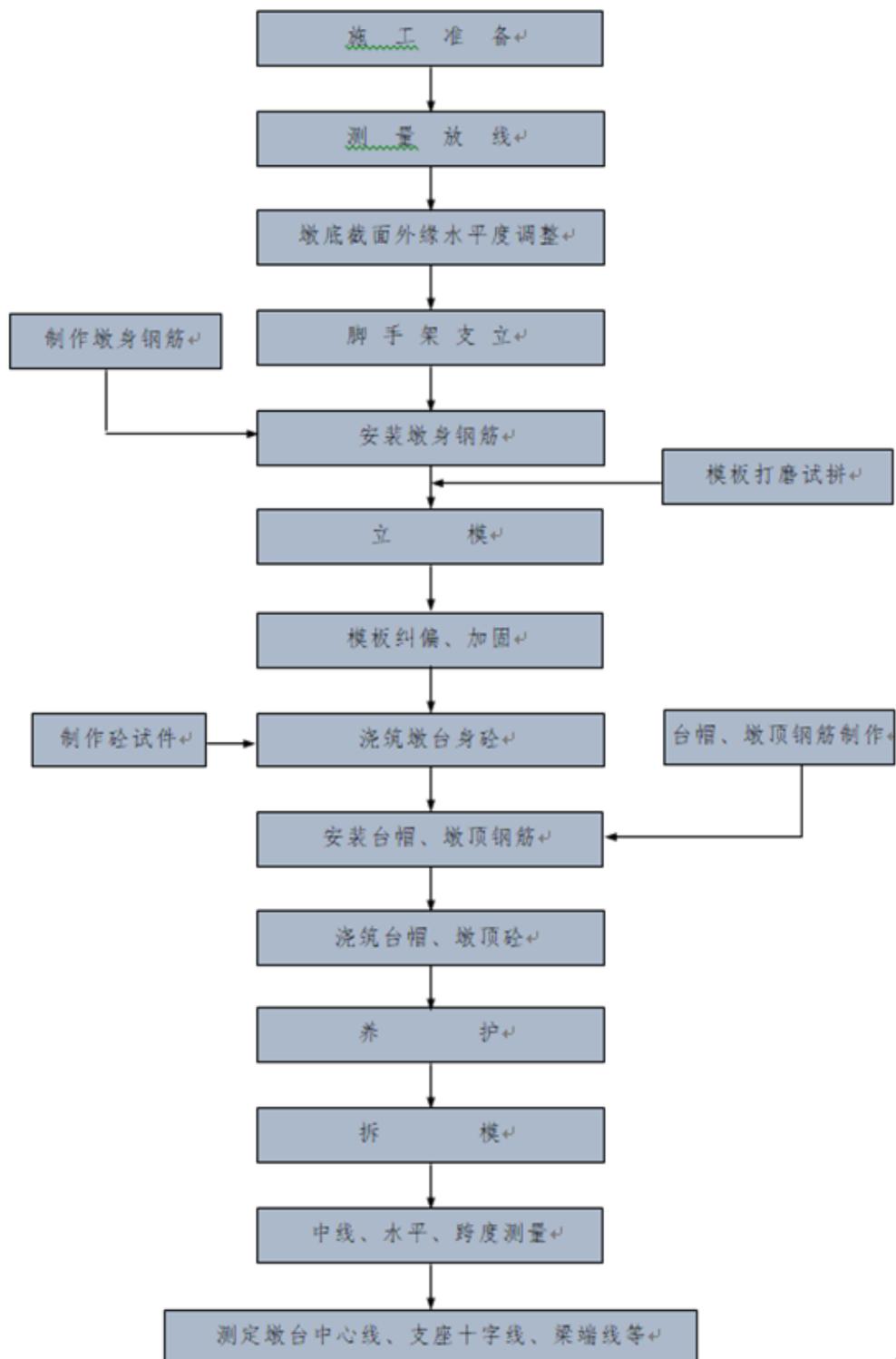


图 2.3.1-5 柱式墩施工工艺图

施工时采用安全梯笼搭设工作平台，模板拼装采用人工配合汽车吊。每吊装一节模板即检查一次模板的垂直度及几何形状，无误后才续拼上层。

混凝土采用拌合站集中拌制。混凝土运输车送至浇筑处，采用汽车吊吊送混凝土入模，混凝土振捣采用插入式振捣器，每层振动厚度要小于 30cm。

### (5) 盖梁、台帽施工

盖梁、台帽施工工艺流程如图 2.3.1-6 所示。

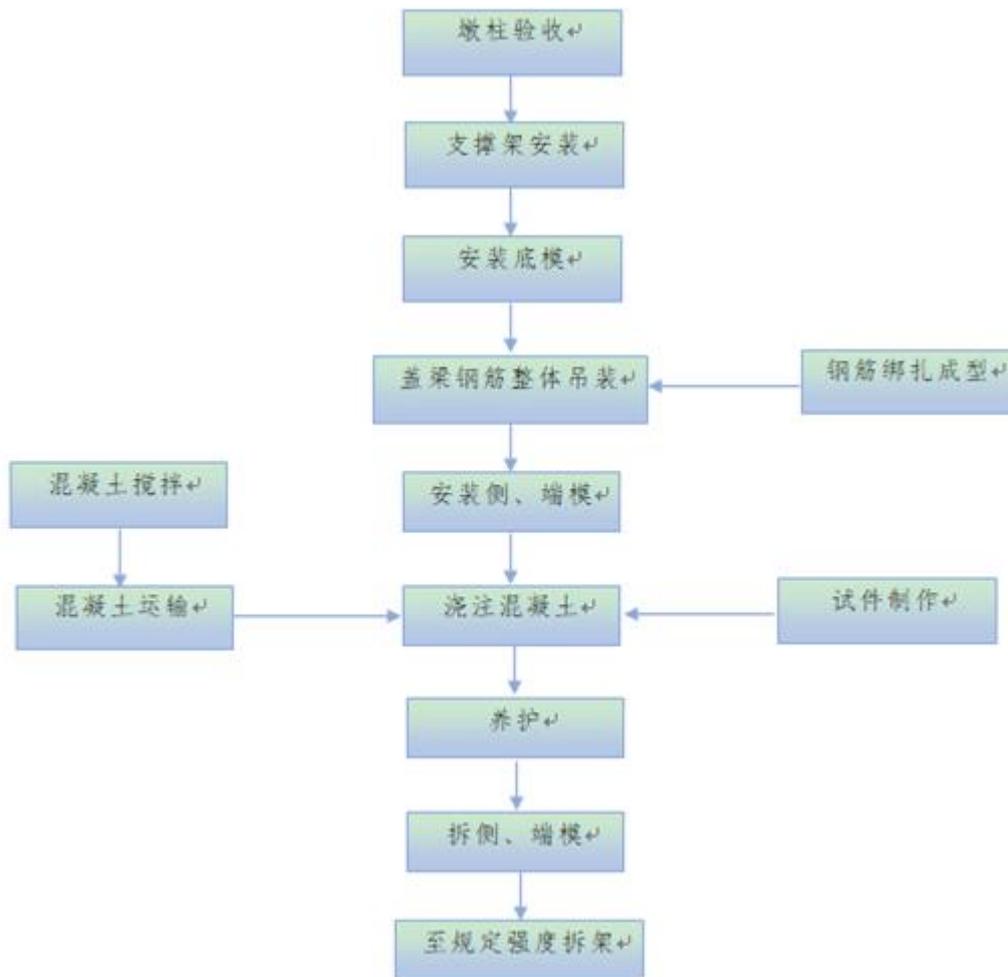


图 2.3.1-6 盖梁、台帽施工工艺流程图

本项目盖梁采用钢抱箍托架法施工，支架经预压合格后方可现浇砼。焊接牛腿的钢箍固定在墩柱上，钢抱箍牛腿上设置横向工字钢或者贝雷片作为承重主梁，两根工字钢间用拉杆联接在工字钢上，采用 12#槽钢作为分配梁，模板采用定制钢模，底模上测量放出钢筋的位置，用吊车吊到底模上绑扎安装，安装侧模，侧模用 10 号槽钢横竖带和拉筋固定，将其支撑牢固，浇筑盖梁砼。

### (6) 桥台施工

本项目桥梁桥台采用大块定型钢模施工，拉筋对拉加固模板并设置足够的斜

撑。砼采用运输车运输，泵送入仓、分层浇注的方法施工。台身砼采用塑料膜包裹保水法养护。

桥台施工流程如图 2.3.1-7 所示。

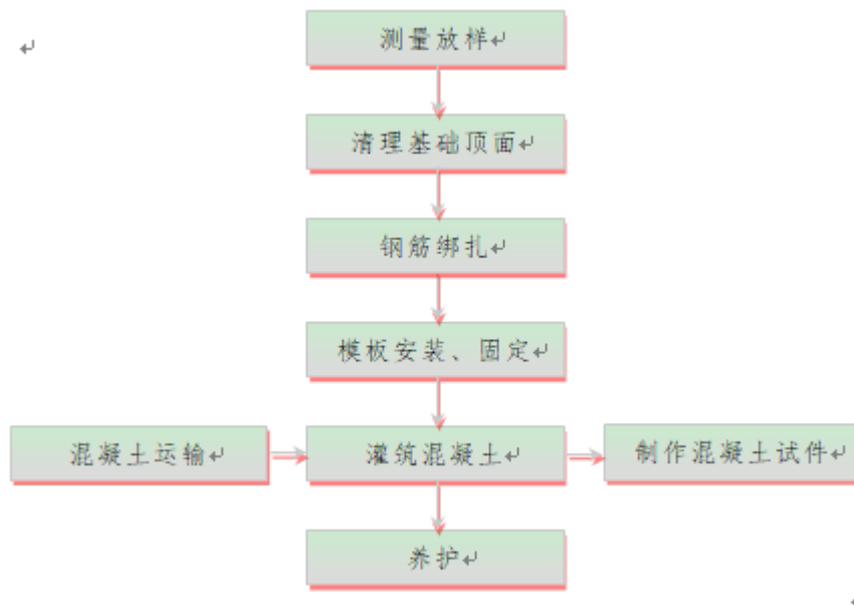


图 2.3.1-7 桥台施工工艺流程图

### (7) 梁体施工

梁体在预制场集中预制后用运梁车运输至现场进行梁体架设施工，梁体架设流程如图 2.3.1-8 所示。

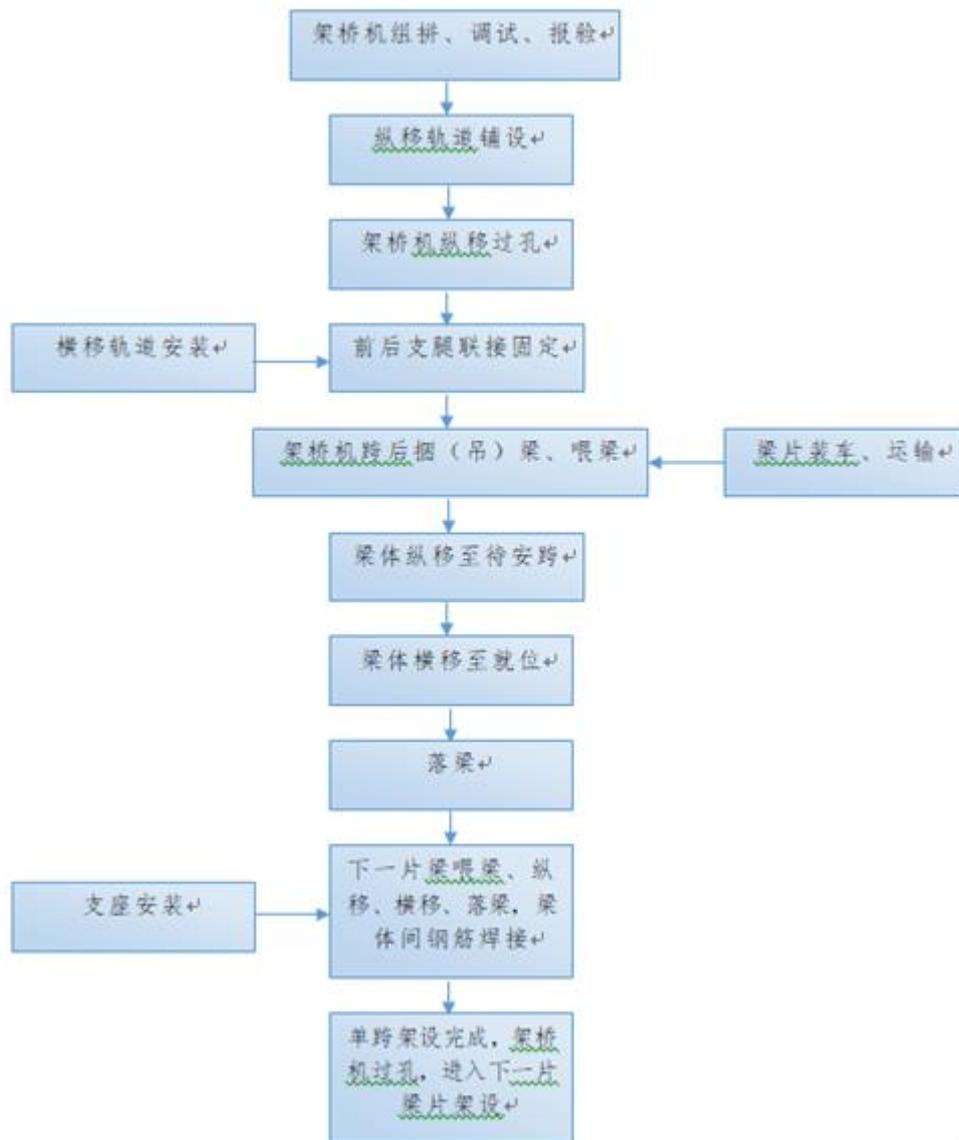


图 2.3.1-8 架桥机架梁工艺流程图

箱梁架设施工方法如下：

①架桥机组装及试吊

先在桥头路基上铺设轨道组装架桥机，并进行吊运及过孔试运转，以检验架桥机各组件及各电气设备是否正常运转，试机成功后，将架桥机开到待架桥孔前，用托滚支撑桥梁前端，悬臂过孔到桥墩上，安装好前支腿。

②喂梁、运梁

用龙门吊将小箱梁放在架桥机两台自行式运梁车上，将梁运至架桥位。

③捆梁

捆梁、吊梁的钢丝绳安全系数采用 10，使用专用夹具吊梁。

#### ④吊梁

在吊梁时当梁体吊离运梁车 20~30mm 时，暂停，观察各重要受力部位和关键位置，确认一切正常后起吊。梁在起落过程中保持水平并采取制动防滑措施。喂梁时，II号起重小车吊起梁体前端，起吊高度必须超过架桥机承重梁顶面，待I号运梁车将电源接在架桥机上后同步吊运。出梁时，梁的前后端下落一致，落差不得大于 50cm，严禁梁的尾端碰撞架桥机承重梁。

#### ⑤架桥机横移就位

通过前后转向车在横移轨道上行走来实现梁的横移就位，整机吊梁横移时预制梁尽量落下，贴近墩台横移。边梁要慢速架设，并检查其限位距离是否准确。

#### ⑥支座安放和落梁就位

支座安放和落梁就位：支座底面中心线要与墩台支撑垫石顶面画出的十字线重合，梁缝应符合设计规定尺寸。支座底面与墩台支撑垫石顶面密贴，梁体杜绝三条腿现象。梁在支座上落稳就位后，拆卸吊具。

### (8) 桥面系及附属施工

#### 1) 桥面铺装

桥面铺装前，对梁体顶部表面混凝土进行凿毛处理，再用高压水枪将桥面冲洗干净，绑扎桥面钢筋，浇筑铺装混凝土。

#### 2) 防撞护栏

防撞护栏的模板由专门厂家加工。使用外悬吊篮作为桥外侧作业平台。模板加固利用小箱梁预制时设置的预埋件。

隔离带波形钢防撞护栏采用钢筋砼底座、波形钢护栏。模板采用组合钢模。浇筑时预埋护栏立柱预埋件。

#### 3) 桥头搭板

桥头搭板采用现浇施工，浇筑时注意预埋件和透水管等的埋设。搭板下填土采用透水性好的级配砂砾填筑，并在填土夯实稳定后浇筑。

#### 4) 伸缩缝安装

伸缩缝在安装时其定位值要按照设计规定值或通过计算确定值安装，浇筑混凝土时应防止已定位的伸缩缝装置构件变位，伸缩缝两边的构件及路面应保持平顺，以防行车跳动、冲击造成伸缩装置早期破坏。

### 5) 桥台锥护坡

根据锥体护坡标高、几何尺寸采用“椭圆八分法”放出锥体护坡脚桩。挂线刷坡，根据测出的坡脚桩及坡度挂上施工线，进行锥体坡面平整，刷出多余部分。护脚施工按设计挖出锥体护坡基坑，用 7.5#浆砌石砌护脚。坡面在砌筑 7.5#浆砌片石前先铺 10cm 砂砾垫层。锥坡填土采用透水性良好的砂性土。

### 2.3.1.3 施工栈桥的拆除

栈桥拆除是在主体工程完成，栈桥使命结束后进行。在拆除栈桥之前，先检查栈桥未拆除段的结构安全性，在确保结构安全后方可进行拆除施工。

上部结构（桥面板、贝雷梁）的拆除采用人工配合 50t 履带式起重机拆除，挂车运送到后方堆放场地的方案。下部结构钢管桩的拔除采用水下切割方式，在栈桥上停放 50t 履带式起重机，振动锤配合，起吊拆除的方法进行施工。清理引桥填筑土石方，将河道恢复至原貌。

栈桥拆除施工工艺流程见图 2.3.1-9。

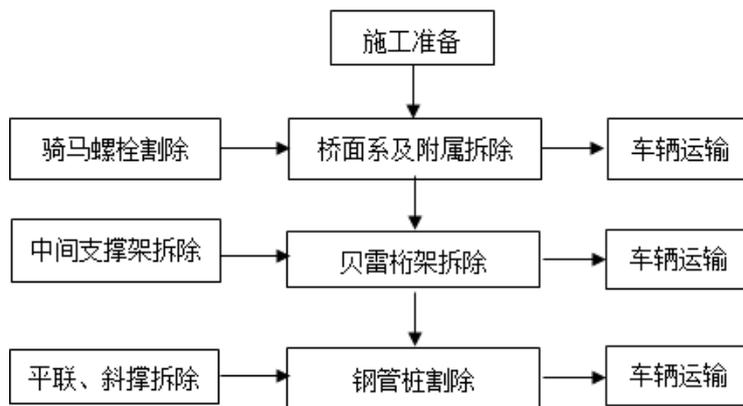


图 2.3.1-9 栈桥拆除施工工艺流程图

## 2.3.2 施工设备

本项目宝楼河大桥、流口大桥施工拟投入的主要施工机械详见表 2.3.2-1，施工栈桥建设拟投入的主要施工机械详见表 2.3.2-2。

表 2.3.2-1 项目主体工程施工主要施工机械表

序号	设备名称	额定功率 (kW)	生产能力	数量 (台)
1	平地机	180	220hp	3
2	振动压路机		25T	2
3	振动压路机		32T	1
4	装载机		2m <sup>3</sup>	1
5	挖掘机		1.0m <sup>3</sup>	3

6	推土机	220		2
7	汽车吊		25T	2
8	架桥机		140t	1
9	砂浆搅拌机			2
10	自卸汽车		6m <sup>3</sup>	15
11	砼泵车		30m <sup>3</sup> /h	2
12	冲击钻			8
13	洒水车		6000L	2
14	平板车		30T	1
15	墩柱模板			3
16	盖梁模板			6
17	龙门吊		10t	2
18	智能压浆设备			1
19	钢筋弯箍机			2
20	调直机			2
21	变压器			3
22	龙门吊		75t	2
23	龙门吊		10t	2
24	运梁车			2
25	插板机			2
26	水泥搅拌桩机			2
27	振动锤			2
28	长臂挖机			1
29	热熔焊机			1
30	喷播机			2
31	潜孔钻			2
32	叉车			2

表 2.3.2-2 项目施工栈桥施工主要施工机械表

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	振动锤	90kW	台	1	
2	履带吊	50T	台	1	
3	电焊机	BX1-500	台	2	
4	手拉葫芦	5~15T	台	2	
5	发电机	250kW	台	1	
6	挖掘机	卡特 320	台	1	
7	平板运输车		台	1	
8	全站仪	徕卡	1	台	良好
9	水准仪	DSZ3	1	台	良好

### 2.3.3 施工进度计划

本项目宝楼河大桥、流口大桥及施工栈桥施工进度计划详见表 2.3.3-1，初步安排施工工期约 9 个月。

表 2.3.3-1 项目施工进度计划表

宝楼河大桥			
序号	工程项目		持续时间 (天)
1	施工栈桥	准备工作	6
2		栈桥钢管桩插打	12
3		桥面系施工	3
4		护栏安装	
5		栈桥拆除	13
6	主体工程	桩基	64
7		承台	31
8		墩身	17
9		桥台、盖梁	53
10		预制箱梁架设	12
11		桥面系	40
合计			251
流口大桥			
12	施工栈桥	准备工作	6
13		栈桥钢管桩插打	14
14		桥面系施工	4
15		护栏安装	
16		栈桥拆除	13
17	主体工程	桩基	71
18		承台	21
19		墩身	45
20		桥台、盖梁	42
21		预制箱梁架设	12
22		桥面系	50
合计			278

### 2.3.4 土石方平衡

本项目建设过程中桩基产生的钻渣量为 1118.2m<sup>3</sup>，均收集至沉渣箱处理后作为弃渣运至弃土场。

项目建设所需土石方量利用后方路基挖方的石料获取。

本项目施工栈桥拆除后运至到其他项目循环使用。

## 2.4 项目申请用海情况

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的路桥用海（二级类），用海方式为构筑物用海（一级）的跨海桥梁用海（二级）及透水构筑物用海（二级）。

项目申请总用海面积为 0.9174 公顷，其中跨海桥梁用海面积 0.8943 公顷，透水构筑物申请用海面积 0.0231 公顷。

本项目跨海桥梁申请用海范围占用人工岸线 234.76m，仅宝楼河大桥西北侧桩基建设实际占用人工岸线约 30m，宝楼河大桥东南侧及流口大桥两侧均为跨越岸线，约 204.76m，施工栈桥申请用海范围占用人工岸线 13.70m。

本项目为中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程），主体工程的设计使用年限 100 年，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。”本项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年，施工栈桥根据施工进度安排，申请用海期限为 1 年。

项目宗海位置图详见图 2.4-1，宗海平面布置图详见图 2.4-2，宗海界址图详见图 7.3.3-3。

# 中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）宗海位置图

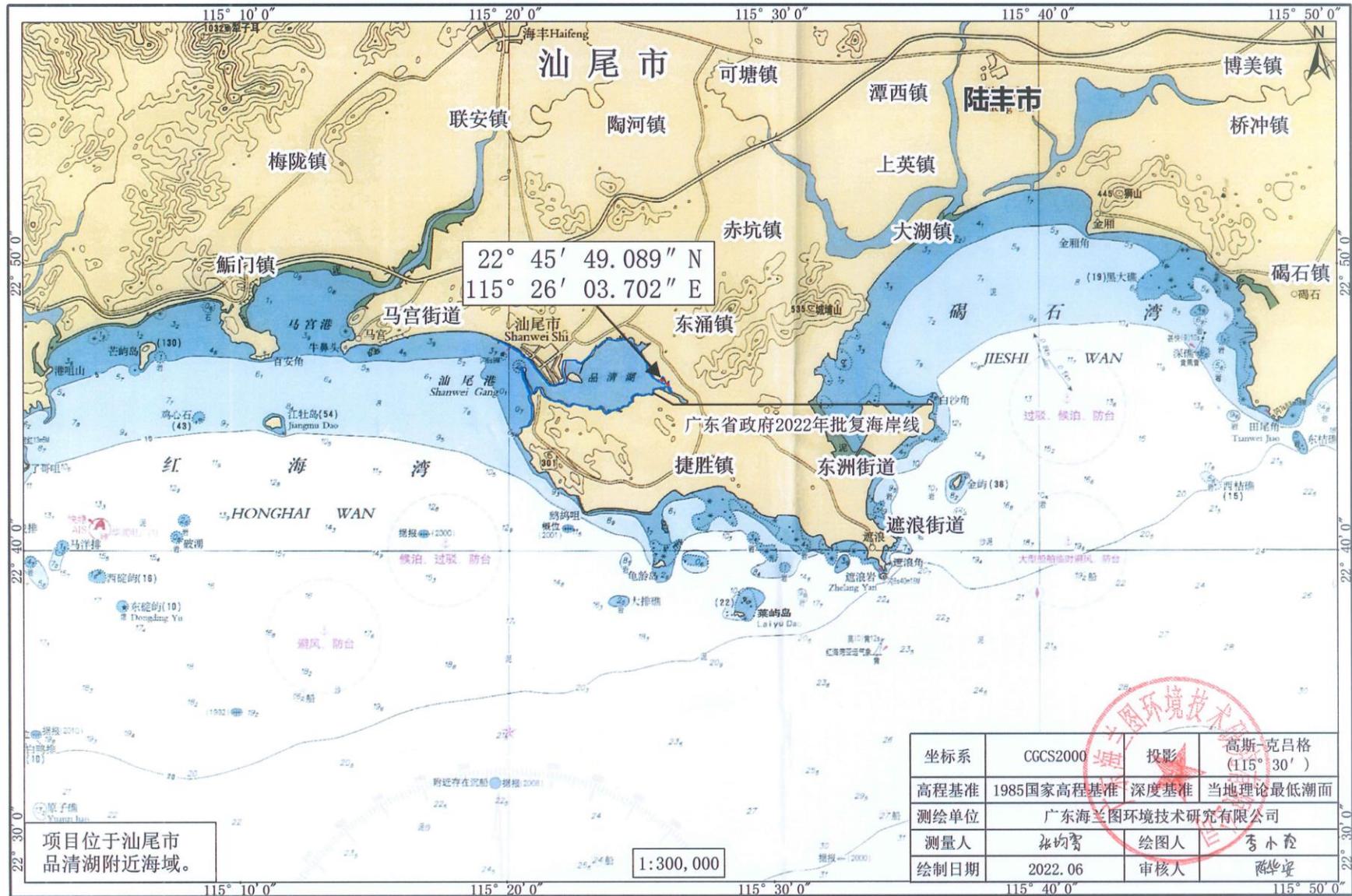


图 2.4-1 项目宗海位置图

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）宗海平面布置图

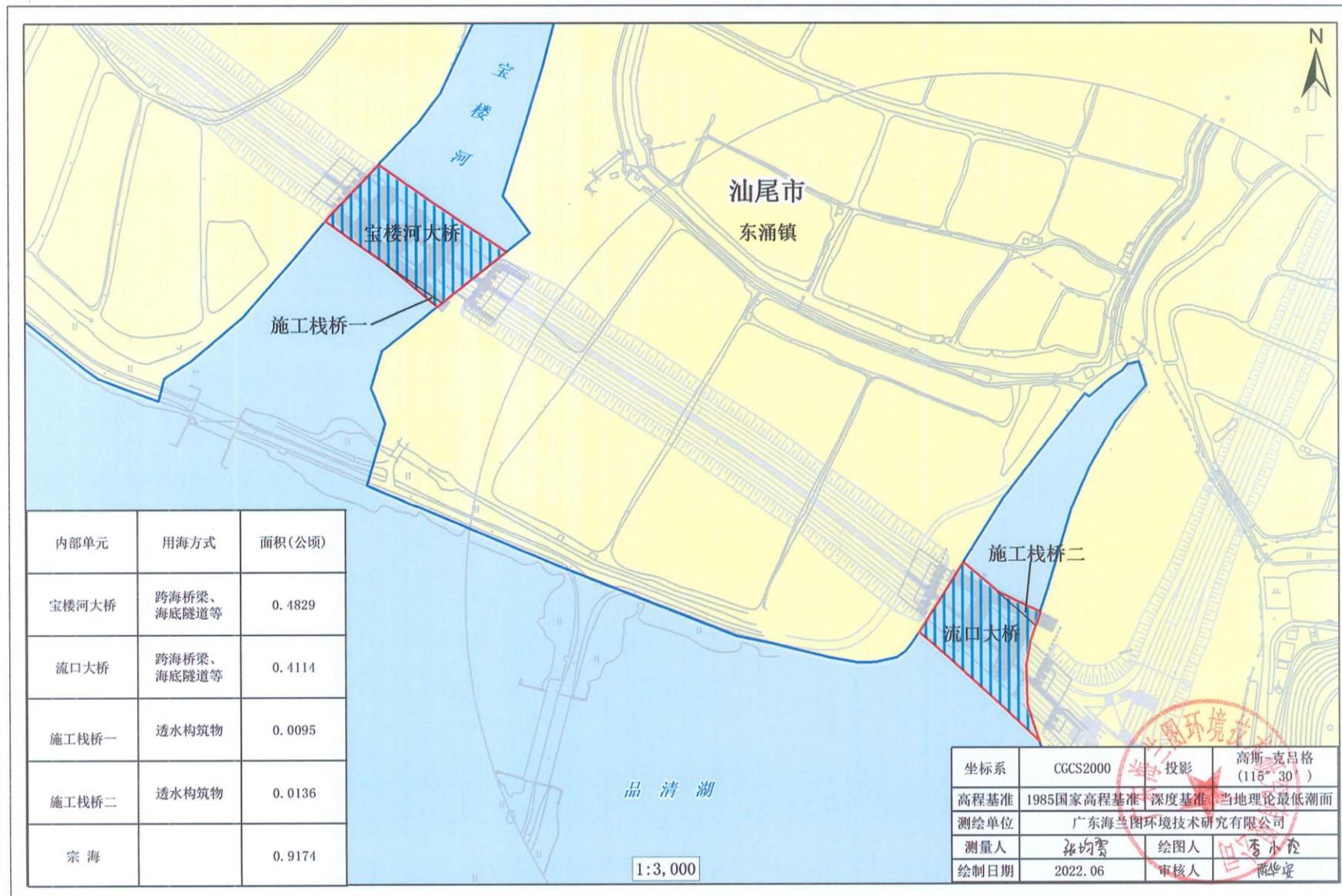


图 2.4-2 项目宗海平面布置图

## 2.5 项目用海必要性

### 2.5.1 项目建设必要性分析

#### **(1) 项目的建设是贯彻落实供给侧结构性改革，推动“交通+旅游”融合发展的需要**

旅游业是国民经济重要的战略性新兴产业，交通运输是旅游业发展的基础支撑和先决条件。近年来，我国综合交通运输体系不断完善，交通运输与旅游融合发展已经成为旅游业转型发展的新趋势。为深入贯彻党中央、国务院关于推进供给侧结构性改革的决策部署，为此国务院和省政府等多次出台文件，以进一步扩大交通运输有效供给，优化旅游业发展的基础条件，加快形成交通运输与旅游融合发展的新格局。

《国务院关于印发“十三五”旅游业发展规划的通知》（国发〔2016〕70号）提出，要重点建设25条国家旅游风景道，广东滨海公路为规划的10条（东南沿海风景道）的组成路段。2017年2月交通运输部、国家旅游局等6部门联合出台的《关于促进交通运输与旅游融合发展的若干意见》提出，要加强旅游交通基础设施统筹规划、加快构建便捷高效的“快进”交通网络、建设满足旅游体验的“慢游”交通网络。此外，中央关于供给侧结构性改革部署以及2017年《政府工作报告》提出，要加强自驾交通、滨海旅游等有效供给，促进我省滨海旅游休闲新消费升级。通过建设汕尾市滨海公路，可串联沿海全市多个优良的自然景观和人文特色，打造滨海旅游休闲带，切实推进“交通+旅游”融合发展。

#### **(2) 项目的建设是满足人民日益增长的美好生活需要，建设幸福广东的需要**

经过改革开放几十年的快速发展，量变引起质变，中国人民的生活水平显著提高，人民群众的需求也从温饱转换成更高层次的多元化生活质量提升方面。中国社会主要矛盾两个方面的内涵和外延都发生了深刻变化。习近平总书记在十九大报告中庄严宣布：经过长期努力，中国特色社会主义进入新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。

新时代人民群众的需要已经从“物质文化需要”转化到“美好生活需要”，

“落后的社会生产”转化到“不平衡不充分的发展”。长期以来，我省经济发展速度均占我国前列，成就显著，但我省的旅游由于交通基础设施跟不上发展迟缓，许多有地方特色的旅游资源尚未得到很好的开发。本项目的建设可以实现交通+旅游的组合发展，有助于提供更好的旅游服务，可以一定程度上缓解社会主要矛盾，满足人民日益增长的美好生活的需要。

### **（3）项目的建设是打造沿海经济带，加快产业转型升级的需要**

广东省沿海经济带是我国参与经济全球化的核心区域之一和对外开放的重要窗口，为推动沿海经济带科学发展，按照省委省政府战略部署，制定了《广东省沿海经济带综合发展规划》。

规划提出到 2030 年，沿海经济带建成世界一流的科技产业创新中心、先进制造业基地和现代服务业中心，在全球范围内的综合竞争力和科技创新能力显著提升，建成陆海统筹的生态文明示范区，成为更具活力魅力的广东黄金海岸和国际先进、宜居宜业、开放包容、特色彰显的世界级沿海经济带。在规划思路上有五个方面的重点考虑，包括“打造黄金海岸。优化岸线功能布局，合理安排岸线功能和临海产业布局，规划建设滨海旅游公路，构建国际一流的高品质滨海旅游带。”

本项目所在的汕尾市，作为珠三角辐射粤东的战略支点，将立足珠三角产业拓展主选地和先进生产力延伸区，把握推进产业共建窗口期，在汕尾谋划布局两大省级产业集中集聚区，打造承接珠三角辐射东翼的战略支点和战略平台。通过本项目的建设可发挥投资拉动效应，并加快培育和发展滨海旅游新消费模式，推动产业结构调整，带动产业发展。

因此，本项目的建设是打造滨海经济带，加快产业转型升级的需要。

### **（4）项目的建设是加速汕尾经济发展，培育粤东经济增长极的需要**

在广东省的经济版图中，以广州、深圳为代表的珠三角地区，占据全省经济比重的 80%，而粤东、粤西和粤北占比仅有 6%至 7%。根据《粤东地区经济社会发展规划纲要》的规划，粤东地区生产总值未来年均增长 13%以上，产业整体竞争力大幅提升。要实现这一目标，建设粤东城市群，打造广东经济增长极势在必行。

汕尾市要成为粤东经济增长极除了进一步加快发展经济，还需要完善的交通

运输系统来支撑。本项目的宗旨是以交通带动旅游的发展，可进一步完善沿海地区交通基础设施网络（尤其是普通干线公路），补齐交通发展短板；同时，滨海旅游公路不仅是方便游客的通道，更是服务民生的重要载体。一方面设置必要的行、游、吃、住、娱、购的设施，使旅客舒适愉悦；一方面沿线村镇的群众可以根据游客的需求，以服务游客为宗旨，因地制宜地建设配套设施、导引系统等，打造特色旅游产业链，大力发展旅游经济，从而使沿途群众致富奔小康。

因此本项目的建设是加速汕尾经济发展，把汕尾打造成粤东经济增长极的需要。

#### **（5）项目的建设是加快交通基础设施建设，完善区域路网格局的需要**

根据《汕尾市公路网规划》，全市主骨架公路网为“五纵三横”，干线公路网为“七纵四横六联”，至 2035 年，全市公路网总里程达到 8010 公里，形成以汕尾市区为中心，辐射各区县，紧密衔接区域重要交通枢纽，快速通达珠三角、对接深莞惠、连接粤东北，打造沿海城市经济带，具有较高服务水平和优良畅通性的一体化公路网络。

本项目作为全市公路网的重要组成部分，项目的建设对完善品清湖区域交通网络，方便沿线居民出行有着重要意义。

因此，本项目的建设是必要的。

### **2.5.2 项目用海必要性分析**

本项目根据对各建设方案的工程概况分析、投资估算、经济评价等因素的综合考虑，首先对局部路段进行比较，然后根据局部比选结论对全线总体方案进行综合比选，提出全线推荐实施方案。最终确定项目沿品清湖东岸及南岸布线，线位整体呈东西走向，起点位于品清湖东岸，终于月眉村西南侧，沿规划道路在品清湖东岸布线，实现环湖道路功能。其中，项目宝楼河大桥需跨越宝楼河，流口大桥需跨越流口河，涉及用海。

本项目是广东省滨海公路的关键部分，同时也是汕尾城区内部重要东西通道，在区域公路网中具有重要地位。

本项目交通组成中既有汕尾市内部区域之间短途交通量，同时也有滨海公路沿途景点的旅游交通。未来本项目通道将与全市规划的公路网及其他交通方式等共同形成汕尾市对外综合立体交通网络，发挥路网整体功能和效益，同时完善城

市道路系统，解决市中心区交通联系问题。

从全省角度来看，本项目作为广东滨海旅游公路的重要组成部分，项目的建设对打通全省滨海旅游公路大通道，激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义。

从地方发展来看，本项目位于汕尾地区，项目的建设对串联品清湖区域主要景点，提升旅游舒适度，打造全市快进慢游体系的构建，促进汕尾旅游经济的腾飞有着积极意义。同时，项目的建设有利于加强区域路网与国省干线公路网联系，完善汕尾市城区的公路网布局，提高路网通行能力。

因此，本项目用海是必要的。

## 3 项目所在海域概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 气候特征

本节引用汕尾气象站（59501）资料，气象站位于广东省汕尾市城区，地理坐标为东经 115.37 度，北纬 22.8 度，海拔高度 16.7 米。汕尾气象站是国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2001-2020 年气象数据统计分析。

表 3.1.1-1 汕尾气象站常规气象项目统计（2001-2020）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		22.9		
累年极端最高气温（℃）		35.5	2005-07-18	38.0
累年极端最低气温（℃）		5.9	2006-01-25	2.2
多年平均气压（hPa）		1011.6		
多年平均相对湿度（%）		76.9		
多年平均降雨量（mm）		1881.6	2020-06-08	282.6
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	41.8		
	多年平均冰雹日数（d）	0.1		
	多年平均大风日数（d）	3.5		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		36.9	2018-09-26	ENE
多年平均风速（m/s）		2.4		
多年主导风向、风向频率（%）		ENE、17.6%		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		4.1		

##### 3.1.1.1 气温

###### （1）月平均气温与极端气温

汕尾气象站 7 月气温最高（28.6℃），1 月气温最低（15.3℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005 年 7 月 18 日（38.0℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016 年 1 月 25 日（2.2℃）。

###### （2）温度年际变化趋势与周期分析

汕尾气象站近 20 年气温呈现上升趋势，2016 年年平均气温最高（23.8℃），2011 年年平均气温最低（22.1℃）。

### 3.1.1.2 降水

#### (1) 月平均降水与极端降水

汕尾气象站 6 月降水量最大（444.2 毫米），12 月降水量最小（25.3 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2020 年 6 月 8 日（282.6 毫米）。

#### (2) 降水年际变化趋势与周期分析

汕尾气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2006 年年总降水量最大（2649 毫米），2009 年年总降水量最小（1111.5 毫米），无明显周期。

### 3.1.1.3 日照

#### (1) 月日照时数

汕尾气象站 7 月日照最长（227.5 小时），3 月日照最短（112.6 小时）。

#### (2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

汕尾气象站近 20 年年日照时数呈现下降趋势，2003 年年日照时数最长（2458.1 小时），2016 年年日照时数最短（1637.8 小时）。

### 3.1.1.4 相对湿度

#### (1) 月相对湿度分析

汕尾气象站 6 月平均相对湿度最大（84.8%），12 月平均相对湿度最小（66.3%）。

#### (2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

汕尾气象站近 20 年年平均相对湿度呈现上升趋势，2012 年年平均相对湿度最大（81.0%），2009 年年平均相对湿度最小（73.0%）。

### 3.1.1.5 风况

#### (1) 月平均风速

汕尾气象站 6 月、7 月平均风速最大（2.7 米/秒），1 月、2 月、3 月和 12 月风最小（2.2 米/秒）。

#### (2) 风向特征

汕尾气象站主要风向为 NE、ENE 和 E，占 44%，其中以 ENE 为主风向，占到全年 17.6% 左右。

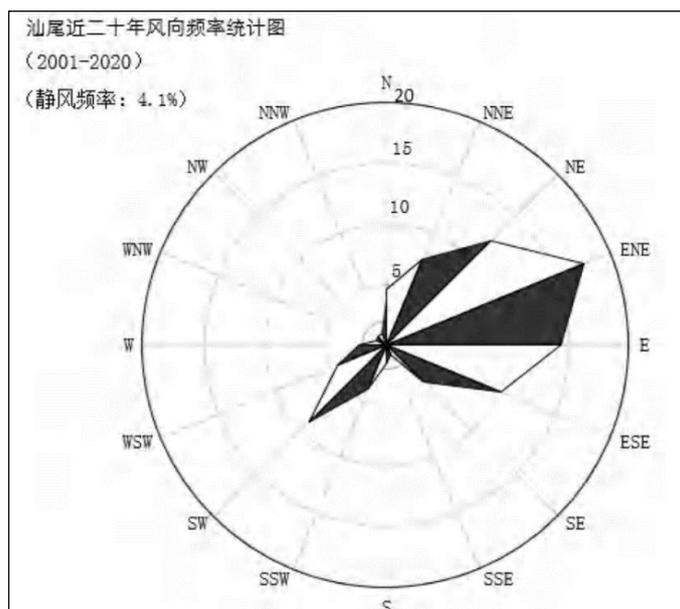


图 3.1.1-1 汕尾风向玫瑰图 (静风频率 4.1%)

### (3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，汕尾气象站风速呈现下降趋势，2002 年和 2003 年年平均风速最大 (2.7 米/秒)，2011 年和 2012 年年平均风速最小 (2.2 米/秒)。

## 3.1.2 海洋水文泥沙

本节引用《汕尾品清湖附近海域 2018 年渔业资源调查、水文观测技术报告》，于 2018 年 4 月在项目附近海域进行的水文观测数据。

### 3.1.2.1 调查概况

本次共布设 6 个海洋水文调查站位 (L1~L6) 和 1 个潮位调查站位 (T1)，位置如图 3.1.2-1 所示，坐标如表 3.1.2-1 所示。观测时间：2018 年 4 月 18 日~2018 年 4 月 19 日。

表 3.1.2-1 水文观测站位坐标表

站位	东经 (E)	北纬 (N)	观测要素
L1	115°23'34.90"	22°46'43.42"	潮流、温度、盐度、悬沙
L2	115°23'48.85"	22°45'23.75"	潮流、温度、盐度、悬沙
L3	115°18'11.02"	22°46'30.93"	潮流、温度、盐度、悬沙
L4	115°20'13.79"	22°45'03.30"	潮流、温度、盐度、悬沙
L5	115°16'16.83"	22°45'50.35"	潮流、温度、盐度、悬沙
L6	115°18'03.06"	22°42'21.36"	潮流、温度、盐度、悬沙
T1	115°21'02.43"	22°46'25.63"	潮位

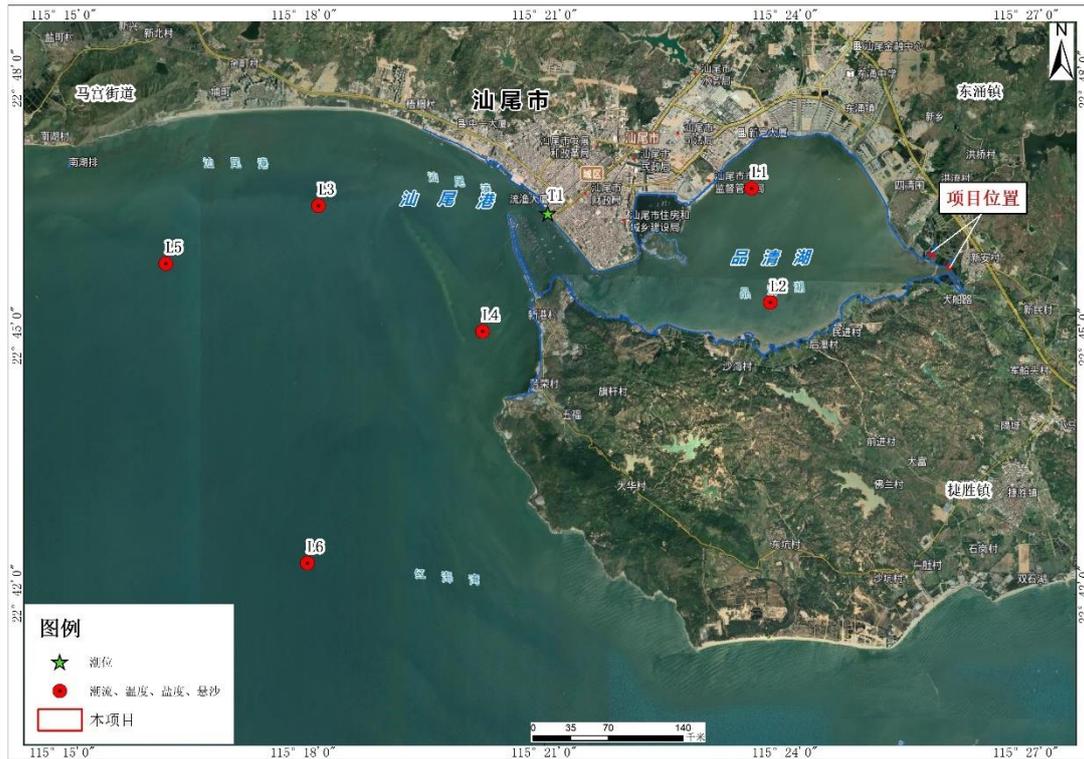


图 3.1.2-1 水文调查站位图

### 3.1.2.2 基面关系

水位基准面关系示意图见图 3.1.2-2。

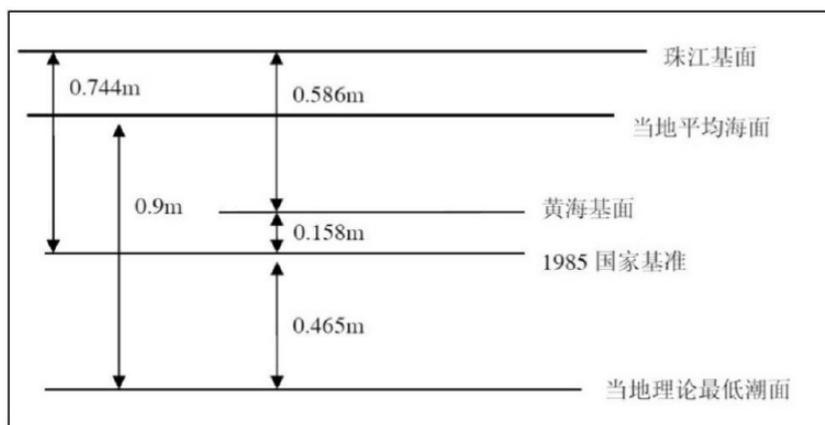


图 3.1.2-2 汕尾站基面关系图（单位：m）

### 3.1.2.3 潮位

本次水文观测潮位观测站位的潮位过程曲线（1985 年国家高程基准面）如图 3.1.2-3 所示，潮时、潮高、潮差信息如表 3.1.2-2 所示，潮位涨、落历时统计

如表 3.1.2-3 所示。

图 3.1.2-3 T1 潮位站潮位过程曲线（涉密，不公开）

表 3.1.2-2 T1 潮位站潮时、潮高、潮差信息（涉密，不公开）

表 3.1.2-3 T1 潮位站涨、落潮历时统计（涉密，不公开）

表 3.1.2-4 T1 潮位站潮位调和常数统计分析（涉密，不公开）

汕尾品清湖附近海域潮汐现象呈混合的不正规全日潮，在半月内大多数时间为不正规半日潮，少数几天在一个太阴日内会出现一次高潮和一次低潮的全日潮现象。

T1 潮位站第一类潮汐特征值  $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2} + H_{S2}}$  为 1.50，第二类潮汐特征值  $\frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$  为 2.08，在一个太阴日中有两次高潮和两次低潮，两次高潮或低潮的潮高不等（观测期间最大涨潮潮差 1.08m，最大落潮潮差 1.22m），涨潮时和落潮时也不等（观测期间涨潮历时 6.07h，小于落潮历时 6.34h）。

### 3.1.2.4 潮流

#### (1) 潮流

L2 站、L4 站、L6 站附近海域潮流较强，且各站点涨、落潮流主轴方向与等深线方向具有一致性。潮流 L1 站表层、中层、底层涨潮流主轴偏向 NE，落潮流偏向 WSW；潮流 L2 站表层、中层和底层涨潮流偏向 E，落潮流主轴偏向 W；潮流 L3 站表、中、底 3 层涨落潮流主轴方向不明显；潮流 L4 站表、中、底 3 层涨潮流主轴偏向 NE，落潮流偏向 SSW；潮流 L5 站表、中、底 3 层涨潮流主轴偏向 NW，落潮流偏向 SE 或 SW；潮流 L6 站表、中、底 3 层涨潮流主轴偏向 NW，落潮流偏向 SE。

各潮流站涨落潮具有如下特征：涨潮平均流速 L1 站、L3 站和 L6 站中层相比表底层较大，L2 和 L4 站呈现底层>中层>表层的变化趋势，而 L5 站为表层>中层>底层的趋势；而落潮平均流速 L1 站、L4 站和 L6 站中层相比表底层较大，L2 和 L3 站为表层>中层>底层的变化趋势，而 L5 站为底层>中层>表层的趋势；所有站位表中底三层平均后 L2 站和 L5 站涨潮平均流速大于落潮平均流速，其

余站点涨潮平均流速小于落潮平均流速。

表 3.1.2-5 观测期间各潮流站潮流对比表（涉密，不公开）

图 3.1.2-4a 观测期间各潮流站表层潮流矢量图（涉密，不公开）

图 3.1.2-4b 观测期间各潮流站中层（0.6H）潮流矢量图（涉密，不公开）

图 3.1.2-4c 观测期间各潮流站底层潮流矢量图（涉密，不公开）

图 3.1.2-4d 观测期间各潮流站表、中、底 3 层平均潮流矢量图（涉密，不公开）

## （2）潮流运动形式及椭圆要素

各站点主要分潮为  $K_1$  分潮或  $M_2$  分潮，各潮流站主要分潮潮流椭圆长轴的分布与地形密切相关，基本上与等深线和岸线平行。

潮流 L1 站表层、中层、底层  $K_1$  分潮占主导，分潮最大流速分别为 3.49cm/s、2.67cm/s、3.44cm/s，表层、中层和底层表现为往复流的特征，表层方向为 ENE-WSW 向，中层和底层方向为 NE-SW 向，三层旋转率分别为-0.02、0.09、-0.12；潮流 L2 站表层、中层、底层  $M_2$  分潮占主导，分潮最大流速分别为 8.79cm/s、9.54cm/s、8.60cm/s，表层、中层和底层表现为往复流的特征，方向为 E-W 向，三层旋转率分别为-0.01、0.01、-0.03；潮流 L3 站表层和底层  $K_1$  分潮占主导，中层  $M_2$  分潮占主导，分潮最大流速分别为 4.30cm/s、3.73cm/s、6.47cm/s，表层、中层和底层都表现为顺时针方向的旋转流特征，三层旋转率分别为-0.35、-0.40、-0.29；潮流 L4 站表层、中层、底层  $M_2$  分潮占主导，分潮最大流速分别为 8.37cm/s、8.94cm/s、8.87cm/s，三层均为表现为往复流特征，方向为 SSW-NNE 向，三层旋转率分别为-0.07、-0.04、0.06；潮流 L5 站底层  $K_1$  分潮占主导，表层和中层  $M_2$  分潮占主导，分潮最大流速分别为 3.26cm/s、5.96cm/s、4.88cm/s，中层表现为明显的往复流，方向为 SE-NW 向，表层和底层表现为逆时针的旋转流，三层旋转率分别为 0.35、-0.05、-0.77；潮流 L6 站表层、中层、底层  $M_2$  分潮占主导，分潮最大流速分别为 6.93cm/s、11.37cm/s、7.17cm/s，三层均表现为明往复流特

征，方向为 W-S 向，三层旋转率分别为 0.17、-0.15、-0.02。

表 3.1.2-6 观测期间各潮流站各层潮流椭圆要素（涉密，不公开）

### （3）海流可能最大流速

根据《海港水文规范》JTS145-2-2013 的规定，潮流和风海流为主的近岸海区，海流可能最大流速可取潮流可能最大流速与风海流可能最大流速的矢量和。对于规则半日潮海区，潮流可能最大流速按式（1）计算，而对于规则全日潮海区，潮流可能最大流速按式（2）计算：

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

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

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

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

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

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

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

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

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

鉴于该海域潮汐呈混合的不正规半日潮，故采用式（1）、式（2）中的最大值计算潮流可能最大流速。依据《海港水文规范》（JTS145-2-2013），海流实测资料不足时，风海流的流速可按下式（3）估算：

$$Vu = KU \quad (3)$$

$V_u$  为风海流的流速（m/s），K 为系数， $0.024 \leq K \leq 0.030$ （取 0.030），U 为平均海面上 10m 处的 10min 平均风速（m/s）（常规天气取 5 级清风，风速 8.0m/s，风向北；极端天气取 12 级台风，风速 32.6m/s，风向东北），近岸的风海流流向可近似与等深线方向一致。

根据上述方法，常规天气（5级清风，风速8.0m/s，风向北）、极端天气（12级台风，风速32.6m/s，风向东北）条件下各潮流站海流可能最大流速分布如表3.1.2-7所示。

表 3.1.2-7 观测期间各潮流站海流可能最大流速（涉密，不公开）

由计算结果可知：常规天气下潮流 L1~L6 站表层海流可能最大流速分别达 35.55cm/s、58.86cm/s、39.08cm/s、55.63cm/s、37.09cm/s、46.45cm/s，中层海流可能最大流速分别达 35.92cm/s、58.90cm/s、39.75cm/s、57.95cm/s、43.10cm/s、60.94cm/s，底层海流可能最大流速分别达 37.14cm/s、52.63cm/s、44.44cm/s、54.80cm/s、43.97cm/s、51.65cm/s；极端天气下潮流 L1~L6 站表层海流可能最大流速分别达 109.35cm/s、132.66cm/s、112.88cm/s、129.43cm/s、110.89cm/s、120.25cm/s，中层海流可能最大流速分别达 109.72cm/s、132.70cm/s、113.55cm/s、131.75cm/s、116.90cm/s、134.74cm/s，底层海流可能最大流速分别达 110.94cm/s、126.43cm/s、118.24cm/s、128.60cm/s、117.77cm/s、125.45cm/s。

#### （4）余流

观测期间各潮流站余流大小在 0.46cm/s~4.78cm/s 之间，最大余流为潮流 L5 站（表层，4.78cm/s，263.55°，方向为 W），最小余流为潮流 L5 站（底层，0.46cm/s，51.54°，方向为 NE）。潮流 L1 站、L3 和 L6 站余流大小表现为表层>底层>中层，潮流 L2 站表现为底层>中层=表层，潮流 L4 站表现为中层>底层>表层，潮流 L5 站表现为表层>中层>底层，品清湖外的站点相比品清湖内站点余流较大。L4 站 3 层余流偏向 S 向，其余各站潮流站余流方向规律性不强。

表 3.1.2-8 观测期间各潮流站各层余流对比表（涉密，不公开）

图 3.1.2-5 观测期间各潮流站表层余流图（涉密，不公开）

### 3.1.2.5 水温和盐度

温度结果：L1~L6 站垂线平均温度分别为 23.42℃、23.20℃、22.65℃、22.42℃、22.51℃、22.64℃，位于品清湖内的 L1 和 L2 站温度较高；在垂向上，温度基本呈现表层>中层>底层的趋势，垂向上温度差异较小，说明水体垂向充分混合。

盐度结果：L1~L6 站垂线平均盐度分别为 30.82、32.13、33.87、33.94、34.07、34.13，越靠近外海，盐度越高；在垂向上，各站观测期间表层、中层、底层三层的盐度较为接近，表明该站点水体混合较为充分，垂向盐度差异小。

表 3.1.2-9 观测期间各潮流站温度、盐度范围（涉密，不公开）

### 3.1.2.6 悬浮泥沙

#### (1) 含沙量

汕尾品清湖附近海域含沙量范围为 1.75mg/L~105.67mg/L，L2 站表层含沙量最大（105.67mg/L），L4 站底层含沙量最小（1.75mg/L），在空间分布上，品清湖内的 L1 和 L2 站含沙量较大，品清湖外站点含沙量较低， $L1 > L2 > L5 > L4 > L3 > L6$  站，L6 站含沙量最低；在时间序列上，各站位三层含沙量的变化趋势都比较一致；在垂向上，各站位各层含沙量基本呈现底层 > 中层 > 表层的变化趋势。

表 3.1.2-10 观测期间各潮流站悬沙含沙量范围（涉密，不公开）

#### (2) 悬沙粒径

各站位泥沙均由砂、粉砂和粘土构成，颗粒组成较细，不含砾石。

表 3.1.2-11 涨落急时刻各站位悬沙组分及其命名（涉密，不公开）

根据福克与沃德的标准，各站位落急、涨急时刻悬沙的平均粒径、中值粒径、分选性、偏态与峰态等特征参数如表 3.1.2-12 所示。

表 3.1.2-12 涨落急时刻各站位悬沙特征参数（涉密，不公开）

## 3.1.3 地形地貌与工程地质

本节引自《中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）工程地质勘察报告》。

### 3.1.3.1 地形地貌

本项目位于汕尾市西南侧、红海湾东侧的大陆架及海岛，属低缓丘陵地貌、河流谷地及滨海平原地貌。地势总体略有起伏，地面标高 1~170m。路线两侧分布大量村庄、农田、耕地、鱼塘等，局部沿海处为滩涂，地势总体较平缓。路线范围环品清湖，水网不发育，跨越少量小河流。

项目所在区域主要为丘陵地貌、冲积平原及山间谷地，项目区地势总体为西

高东低，主要为丘陵。沿线地貌以剥蚀丘陵地貌为主，冲积平原为辅，次为山间谷地。其中丘陵地貌单元地形起伏变化较小，山坡较平缓，山上树木较少，较多基岩直接出露，而山间沟谷内水源丰富，偶见有山塘、水库；滨海平原地形平坦、开阔，农田、村庄密集，冲积平原多为人工鱼塘养殖基地。

根据广东海纬地恒空间信息技术有限公司于 2022 年 7 月对项目所在海域进行的水深地形测量，项目建设跨海桥梁所在海域水深地形图详见图 3.1.3-1，宝楼河大桥所在海域水深范围为-0.1~-0.9m（当地理论最低潮面），流口大桥所在海域水深范围为-0.2~-1.4m（当地理论最低潮面）。

图 3.1.3-1a 项目所在海域水深地形图（宝楼河大桥）（涉密，不公开）

图 3.1.3-1b 项目所在海域水深地形图（流口大桥）（涉密，不公开）

### 3.1.3.2 区域地质构造

本项目区域北端地质构造比较复杂，以断裂构造为主，褶皱构造与断裂相伴而生，由于受到多次断裂作用及岩浆侵入破坏多数不完整。近场区断裂按其展布方向主要为北东向，其中北东向的潮安-普宁断裂构造带是本项目临近区域内的主导构造。

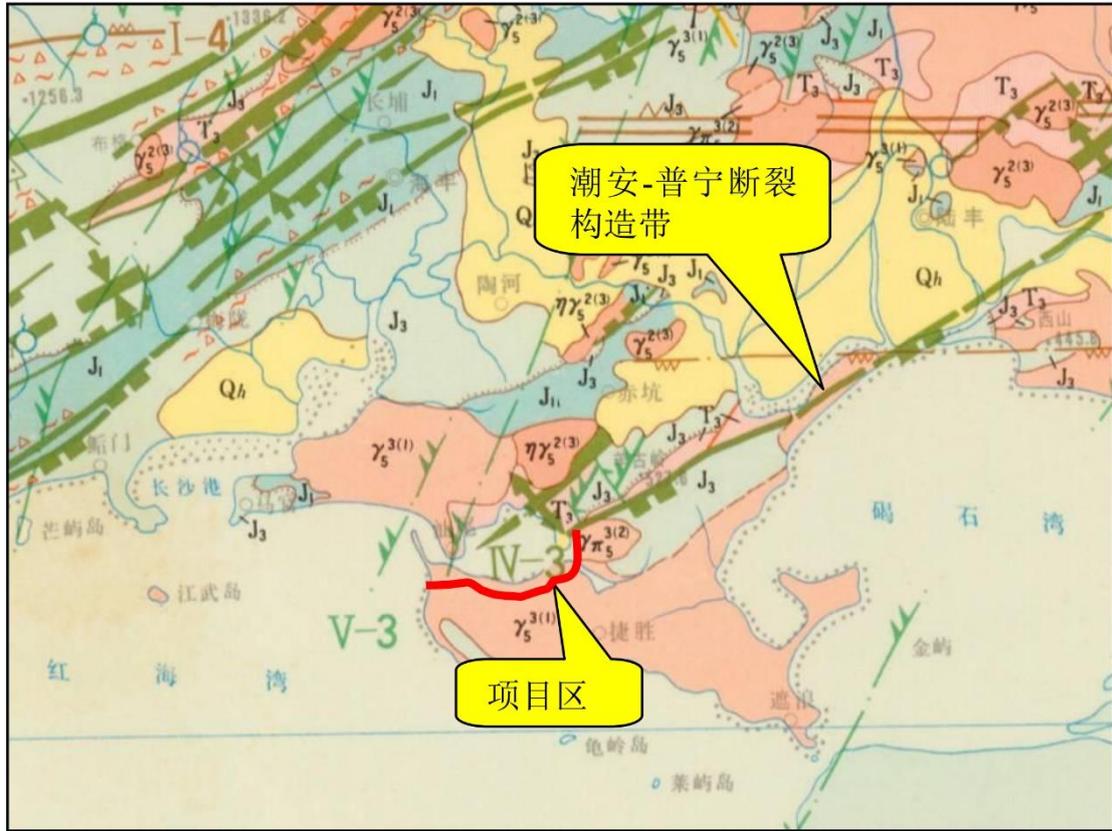


图 3.1.3-2 区域构造纲要图

**潮安-普宁断裂构造带 (IV-3):** 北自福建入广东境内, 经饶平三饶镇、潮安、普宁、陆丰、海丰、汕尾入南海, 广东境内陆地部分长 210km, 宽数公里至十余公里。构造带以潮安-普宁断裂为主断裂, 两侧断续分布一些近平行的次级断裂, 总体走向北东  $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ , 主要倾向南东, 局部倾向北西, 倾角  $50^{\circ}\sim 85^{\circ}$ , 断面沿走向及倾向均呈舒缓波状, 沿断裂线发育压碎花岗岩、蚀变花岗岩、硅化岩、糜棱岩、构造透镜体、片理化砂页岩及火山岩、构造角砾岩等, 破碎带宽数米至百余米, 沿断裂常有石英斑岩、长英岩脉、石英脉及燕山晚期岩体侵入并再遭破碎, 构造岩常发生硅化、褐铁矿化、绿泥石化、叶腊石化等蚀变现象。

### 3.1.3.3 地层岩性

项目所经地区的地层主要为第四系、侏罗系地层, 和燕山期粗粒花岗岩 ( $\gamma_5^3$ )。受区域断裂构造影响, 局部岩石碎裂岩化。断层破碎带上发育碎裂岩等构造岩, 其特征由新到老分述如下:

#### (1) 地层

## ①第四系地层

广泛分布于项目区的平原地表层，与本项目关系密切，按成因类型、土质组合特征可分为以下五层：

1) 人工填土层 ( $Q_4^{ml}$ )：分布于鱼塘基、房基、道路及开发区，厚 1~5m，松散~弱固结。

2) 河流相沉积层 ( $Q^{al}$ )：由黄色、灰色、灰白色粉质粘土、粉土及中粗砂、卵砾石组成，分属多级阶地，其性质多变，普遍具有多韵律性，厚度变化较大。

3) 海陆交互相沉积层 ( $Q^{mc}$ )：由灰色、灰白色、灰黑色淤泥、淤泥质土、局部粉细砂交互成层，厚度变化大，主要为滨海沉积环境，为本区主要软土层。

4) 坡积层 ( $Q^{dl}$ )：主要分布在丘陵和台地的山坡和坡麓地带，常与残积物共生。根据岩性特征可以分为坡积粘土和坡积砾石等。坡积物的砾石大小混杂，磨圆和分选差。

5) 残积层 ( $Q^{el}$ )：黄褐色，稍湿，硬塑，粘性一般，呈坚硬土状、砂砾状，残积成因。局部分布，厚度 0.50~13.40m 不等，以微丘地貌区常见。

第四系地层主要分布于 K0+000~K2+245、K7+390~K7+540、K11+080~K12+059 等平原区路段、以及丘陵地表坡残积层。

## ②沉积岩地层

主要为上侏罗统兜岭群 ( $J_{3dl}$ ) 地层，出露于项目区东北端和西南端局部地区。为浅灰、深灰色流纹斑岩、凝灰流纹斑岩、流纹质凝灰岩及凝灰角砾岩、夹一层球粒状或石泡状流纹斑岩及多层黑色页岩、页岩、砂岩、凝灰质砂页岩等。西南部以熔岩为主，沉积夹层多、东北部以火山碎屑岩类为主、沉积夹层较少。主要分布于 K9+265~K11+080 段。

### (2) 侵入岩

项目区侵入岩体主要为燕山期花岗岩类 ( $\gamma$ )，在本项目多数路段分布，滨海路段及河流谷地被第四系所覆盖，岩性以细粒~粗粒黑云母花岗及花岗斑岩为主，岩石呈灰、灰白色、肉红色，细粒花岗结构，块状构造。全线广泛分布。主要分布于 K2+245~K7+390、K7+540~K9+265 段。

除上述花岗岩类外，工作区内还有少量辉长岩脉及碎裂石英脉等出露。它们

往往沿断裂分布，穿插在新生代以前的地层和岩浆岩体之中，形成时代主要为中生代晚期。

### 3.1.3.4 水文地质条件

#### (1) 地下水类型及特征

地下水的分布及埋藏特点与地形、地貌、岩性、构造条件密切相关。根据地下水的赋存条件、水理性质和水力特征等综合因素，地下水的类型分为松散岩类孔隙水和层状基岩裂隙水两大基本类型。

##### ①松散岩类孔隙水

分布于滨海平原、山间盆地地带，含水层为各种粒级的砂土、粘性土等，富水性主要取决于含水层的岩性和厚度：颗粒粗、厚度大的水量丰富，反之水量贫乏，滨海平原地下水较丰富，含水层以第四系海陆交互相沉积的砾石、砂性土为主，水量较为丰富；山间洼地及沟谷的松散层地下水较贫乏；坡、残积层地下水少。

##### ②层状基岩裂隙水

基岩受构造作用及风化作用影响，基岩表层风化裂隙发育，该类裂隙水迳流排泄方向以垂直为主，水平为辅。深部多为构造裂隙，赋存一定的层状基岩裂隙水。裂隙以紧闭的为多，深度越大越紧闭，裂隙发育深度一般2~10m，为风化-构造裂隙潜水，常以升降泉的形式出露于沟谷，在局部地段具承压性质，局部构造节理裂隙发育地带、断层破碎带构造裂隙水较为丰富，多以上升泉出露，局部沿断裂带有热矿泉水溢出。基岩裂隙水受大气降水补给，水位随季节变化而涨落，水量一般弱至中等，一般埋藏较深。分布于丘陵山区地带，含水介质为燕山期第三期的花岗岩及侏罗兜岭群的流纹斑岩、凝灰流纹斑岩、流纹质凝灰岩及凝灰角砾岩。据区域水文地质资料，泉流量一般为0.01~0.5L/s，枯季地下迳流模数为1.458~3.093L/s·km<sup>2</sup>，单井涌水量60m<sup>3</sup>/d，水量贫乏，水质类型为Cl·HCO<sub>3</sub>-Na·Ca或HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na型，矿化度0.022~0.449mg/L。

#### (2) 地下水的补给与排泄

##### ①地下水的补给

项目地处粤东地区，属南亚热带季风气候，雨量充沛，植被发育，且降雨量

大于蒸发量。丘陵区地下水补给来源主要为大气降雨及周边基岩裂隙水的侧向补给；滨海平原区以溪流或大海补给为主，含水层厚度与其堆积物的分布形态和厚度有关。

### ②地下水的径流与排泄

丘陵区水系不太发育，基岩裂隙水具有径流途径短，多以泉或渗流形式向沟谷排泄，补给区与排泄区近一致。当基岩裂隙水由丘陵山区流入山间洼地或平原后，则转化为潜流，一部分侧向补给第四系孔隙水，而另一部份则成为隐伏基岩裂隙水，地下水由垂直循环进入水平循环，其水力坡度变缓。至冲积平原地区，地下水水力坡度很和缓，地下径流变得十分缓慢。

冲积平原或滨海平原地区由于紧邻地表水体，其松散岩类孔隙水除受雨水补给外，雨季也受河水、海水补给，旱季则以潜流的方式向附近河道、大海排泄。

同时因气候炎热，区内部分地下水也通过地面蒸发和植物叶面蒸腾的方式排泄。

### ③地下水的动态变化

地下水动态变化与降雨量密切相关，具有季节性周期的明显特点。不同的地下水类型变化不一。

#### 1) 松散岩类孔隙水动态

丘陵区松散岩类孔隙水因埋藏较浅，雨后水位迅速上升，水位变化滞后降水数几天至1个月。每年5~9月处于高水位时期，一、二次高峰出现在6~9月份，10月份以后，随着大气降雨的减少，水位缓慢下降，每年12月~次年4月处于低水位期，常在2月份出现低谷。水位年变化幅度在1.86~2.57m之间。

滨海平原区地下水受潮汐起伏影响，品清湖最高潮位3.37m，最低潮位0.09m，最大潮差2.58m，最小潮差0.10m，平均潮差0.89m，故滨海平原区地下水位变化幅度可达2.5m。

#### 2) 基岩裂隙水动态

基岩裂隙水的动态变化与大气降雨密切的联系，此外还与地形地貌、植被的发育程度、岩石的风化程度有关。根据区域水文资料，民井水位年变化幅度1~2m；孔隙承压水位也随季节变化，年变幅约3m，泉流量年变化幅1~2L/S。

#### ④环境水的腐蚀性

初勘采取 12 组地表水和地下水进行腐蚀性水质分析试验，详勘补取了 3 组水样进行复查，按《公路工程地质勘察规范》(JTGC20-2011)进行地下水的腐蚀性判别，结合《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版)相关条文对碳酸氢根  $\text{HCO}_3^-$  含量单位采用 mmol/L 进行判别，化学腐蚀环境作用等级按照《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTGT3310-2019)提供，结果显示，海洋盐碱水对混凝土结构具微~中腐蚀性、对混凝土中钢筋具微~强腐蚀性；丘陵山间地下淡水对混凝土结构具微~中腐蚀性、对混凝土中钢筋具微~弱腐蚀性。环境作用等级均为 III-C~III-F 级。

### 3.1.3.5 不良地质特征及评价

本项目不良地质现象主要有饱和砂土液化、崩塌、危岩体、滑坡、水土流失和采空区等 6 种类型。

#### (1) 饱和砂土液化

本标段饱和砂土主要分布在冲积平原，局部沿山间洼地分布，本标段地震动峰值加速度值为 0.10g，根据《公路工程抗震规范》(JTGB02-2013)规定，沿线抗震重要的构造物，如特大桥、大桥应采取相应的抗震措施。

经液化判别，LZK1、XLZK37、GLZK1、XLZK34、LZK7、LZK18、LZK20、XLZK15、XLZK18、LZK21 及 CQZK1、XQZK1、XQZK9、CQZK6、CQZK8、CQZK12 等 16 孔区，存在轻微~严重的地震液化现象。

#### (2) 崩塌

线路区地质构造较发育，花岗岩风化层较厚、裂隙发育，在地形坡度陡峭、人工开挖或裸露处，因在雨水冲刷作用下，饱水后抗剪强度大幅下降，极易引发崩塌。本次调查发现土质边坡共 16 处，整区内崩塌地质灾害发育不均匀，局部发育较为密集。

#### (3) 危岩体

沿线花岗岩风化层较厚、裂隙发育，在地表多处形成大小不一的孤石，部分已经搬运至缓坡处地表，若孤石在人工开挖、地震、暴雨等作用下，可能导致孤石基底失稳进行再次滑移，若滑移方向与公路顺向，则可能对公路造成危害。此

外，在地形坡度陡峭、人工开挖处，岩体产生了卸荷裂隙，形成危岩体。经调查，本项目揭示位于路基开挖后方的孤石群 16 处、危岩体 1 处。

#### (4) 滑坡

线路区分布的花岗岩抗风化能力较差、裂隙发育，风化层厚度大，在地形坡度陡峭处易引发滑坡。特别是高边坡、陡坡路堤等地形变化较大地段，由于风化层厚大，其稳定性差，人工开挖后，在雨水冲刷作用下，因抗剪强度大幅下降而产生浅层滑坡。本次调查发现滑坡共 1 处。

该滑坡位于 K10+570~K10+640 线位左侧约 45m，根据野外判别为新滑坡。中部宽约 15m，前缘稍收窄，纵长约 70~80m，平均滑坡厚度约 5~6m，滑动方向约 222°，滑坡规模约 7000 方，为小型浅层滑坡。右周界中部坎边高约 1.5m~3m，倾角约 70°，滑动带充填灰黄色含块石花岗质残坡积土。左右周界以外为坡积土风化层，稍过渡即为强风化中粒二长花岗岩岩块。滑坡中部较陡峭，倾角约 50~60°，局部基岩出露，较为稳定；滑坡前缘有少许滑体未冲刷完，残留地表，以粘性土夹碎石为主。该小型滑坡位于月眉隧道洞身段，因隧道埋深较大，浅层滑坡对隧道无影响。

#### (5) 水土流失

线路 K7+400~K8+400 沙海乡路段分布的花岗岩抗风化能力较差、裂隙发育，上覆的残破积土厚度较大，其稳定性较差。在地形坡度陡峭、人工开挖或裸露处，因在雨水冲刷作用下，地形坡度陡峭处易引发水土流失；此外，K8+300~K10+505 段，因近代开采地表风化层岩矿，导致沟壑纵横，形成轻微水土流失。本次调查在路线范围发现水土流失 9 处。

#### (6) 采空区

月眉隧道出口山体上方见钨矿采空区，里程范围 K10+530~K10+900 段。经调查及遥感解译，小断层 f16 沿隧址山脊延伸，断层宽约 45cm，发育石英脉充填，脉体次生钨矿，除该主要石英脉体外，还发育 2 组基本平行的 20~30cm 的次生脉体。钨矿开采层位主要为 0.45m 厚度处的热液石英脉体。

采矿时间最初为民国，主要上世纪 80 年代到 2000 年初期，存在十余个主要矿洞口，其中本次实测为 11 个，矿洞口位于数个高程开采面，分别为约 125m、

100m、86.5m、55m 等。开采方式为平硐，巷道一般无支护宽度约 1.3m，高度近 2m，平硐掘进到开采面后，往上开采至山脉顶部，往下开采 10 余米，山体内部各高程面巷道纵横交错，局部采至山脊地面。部分平硐纵向深度 100~200m。

隧道上方小矿洞发育，巷道纵横交错，巷道宽约 2m，采高约 4~6m，分数个高程开采面，局部采至山脊地面。矿石为高倾的石英脉体中发育的钨矿，主要分布 3 条石英脉体，宽度 20~45cm，主采矿脉厚度 45cm。多数矿洞开采面位于隧道上方，开采规模较小，岩体较稳定，对拟建隧道影响较小，若局部与矿洞相交，建议采取适当的措施处治。

此外，在 K9+110 左 30m（调绘点 G801）见猫耳洞，洞口宽 0.75，高约 0.9 米，后坎高 6 米有挖掘，深 3 米后左拐 2 米右拐大于 4 米，走向 168 度，强风化岩无支护，洞口干，和矿脉走向一致，产状  $253 \angle 78^\circ$ ，该猫耳洞推测为探寻矿脉挖掘，后废弃，规模小，该路段为路堑边坡，对边坡影响较小。

### 3.1.3.6 特殊性岩土

沿线特殊性岩土主要有软土、孤石和人工填土等。

#### （1）软土

普遍分布于滨海滩涂平原，呈面状分布；此外，局部沿山间洼、或鱼塘塘底呈点状或带状分布，由淤泥、淤泥质粉质粘土等组成，此外，因长期泡水饱和，还存在软塑状粉质粘土、淤泥质砂等软弱土存在。根据勘察揭示，软土分布总长约 3050m，占各路线总长约 19.3%。非淤泥类软弱土总长度 2290m，占各路线总长约 14.5%。

建议根据工点特点、软土赋存及物理力学性质进行相应处理，对赋存深度小于 3m 的软土，一般予以换填或抛石挤淤等方式予以处理；对于埋深大于 3m 的软土，可考虑采用地基加固处理，如采用水泥搅拌桩、粉喷桩或 GF 桩等；对软塑状粉质粘土，建议进行稳定性和变形验算，如不满足可考虑进行换填或加固处理。

#### （2）孤石

##### ①地表孤石

项目区花岗岩广泛分布，起点 K0+000~K7+361 基岩大量出露，不适宜植被

发育，多为“石头山”。花岗岩岩体节理裂隙发育，地形坡度较大处多形成孤石群，直径 0.5~3m 为主，大的危岩直接可达 5m，危岩底部为残积土，有随时滚动风险，为球形差异风化或坡积成因。部分花岗岩残积土、风化层中，可能存在孤石。孤石对桩基工程的影响很大，容易出现误判（将孤石当作基岩），往往威胁到工程的安全。本次调查发现危岩孤石群共 10 处。

### ② 钻孔孤石

根据钻探揭示，钻孔孤石局部发育，在已揭示花岗岩基岩分布的约 75 个钻孔中，有 8 个钻孔揭示孤石，钻孔揭示孤石率约 10.6%，孤石粒径 0.2~2.7m，钻孔最多呈 2 层分布。

### (3) 人工填土

项目区的人工填土主要为素填土，主要分布在河堤、塘堤、乡村道路、局部弃土场等地。根据钻探结合调查资料，已有道路填土一般为欠压实~稍压实，乡村道路、平整场地等一般未压实，土质较疏松，孔隙比较大，压缩模量较小，压缩系数较大，土质不均匀。设计时应予以注意，需要时建议对松散填土进行换填处理。

此外，K10+800~K10+980 段月眉隧道出口见 4 个规模相对较大的钨矿尾矿渣，最大的渣土规模 120×30×10m，松散状。其下侧可能的滑塌方向与隧道洞口重叠较小，对隧道影响较小。

### 3.1.3.7 场地地震效应

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），项目区沿线县级及县级以上设防城镇，设计地震分组均为第一组。根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2015）附表 C.19，本合同段沿线汕尾市城区抗震设防烈度为 7 度，II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.10g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

根据沿线地貌和地质特征，对滨海平原区流口 1 号大桥、低缓丘陵民进大桥和鲤鱼尾 1 号大桥结合桥梁钻孔进行了地层剪切波测试，根据现场波速测试及场地覆盖层厚度，参照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 年版，本项目流口 1 号大桥和鲤鱼头 1 号大桥场地的建筑场地类别为 II 类，民进大桥场地的建

筑场地类别为II~II类。本场地地下仅局部地段揭示有淤泥质土层，其剪切波速度实测值为 105m/s，大于 90m/s。按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)有关软土震陷判别方法进行判别，在遭受地震烈度为VII度的地震作用下，剪切波速度大于 90m/s 时，场地的软土层可不考虑震陷问题。本场地的地震基本烈度为VII度，因此，本工程场地揭示的淤泥质土层可不考虑地震影响下软土震陷问题。

### 3.1.3.8 大型构筑物工程地质特征

#### (1) 宝楼河大桥工程地质条件

拟建桥梁中心里程为 K0+465.5，桥长 111m，桥跨组合为 3×25+30，上部结构拟采用预应力砼小箱梁。本次详勘共布置钻孔 4 个，钻孔编号为 XQZK1~XQZK4，其中 XQZK1~XQZK3 已完成，XQZK4 因场地原因未能施钻；利用初勘钻孔 1 个，钻孔编号为 CQZK1。拟建桥梁跨越宝楼河，地形开阔平坦，河面宽约 87m，河流两侧为鱼塘，地面高程约 1.6~4.9m。

根据勘探成果及区域地质资料，桥位区未见断裂构造形迹，属稳定地块，适宜拟建桥梁工程建设。但受区域构造作用，基岩岩体较破碎。桥位区覆盖层主要为第四系素填土、淤泥质土、粘性土和砂土等；基底由侏罗系粉砂岩及其风化层组成，软土发育，存在可液化的砂土，基岩破碎，基岩岩面埋深 20.2~27.3m，标高-27.12~-20.16m，软弱夹层发育，工程地质条件属较复杂类型。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本桥地震动峰值加速度 0.10g (地震烈度 7 度)，地震动反应谱特征周期为 0.35s。场地土类型为中软土，建筑场地类别为II类。桥位区揭露液化土层。

根据水质分析成果，桥位区地下水及地表水对混凝土具有微~中腐蚀性，对砼结构中的钢筋具弱~强腐蚀性，环境作用等级为III-F 级。外业勘察期间，河岸坡处于基本稳定状态。

#### (2) 流口大桥工程地质条件

拟建桥梁分左右幅，右幅中心里程为 K0+925.915，桥长 117.4m，桥跨组合为 2×30+21+30；左幅中心里程为 K0+915.415，桥长 96.4m，桥跨组合为 3×30，上部结构均采用预应力砼小箱梁。本次详勘共布置并完成钻孔 4 个，钻孔编号为

XQZK5~XQZK6 及 XQZK66~XQZK67，利用初勘钻孔 2 个，钻孔编号为 CQZK3~CQZK4。拟建桥梁跨越流口河，地形开阔平坦，河面宽约 58m，勘察期间水深 2~3m，河流两侧为鱼塘，地面高程约 1.8~5.0m。

根据工程地质调绘成果，桥位区未见断裂构造形迹，属稳定地块，适宜拟建桥梁工程建设。根据钻孔揭露的岩土层，桥位区覆盖层主要为第四系素填土、淤泥质土、粘性土和砂土等；基底由侏罗系粉砂岩、燕山期花岗斑岩及其风化层组成，两者呈侵入或断裂接触关系，中风化基岩埋深为 13.3~33.5m，标高-29.69~-12.92m，中风化花岗斑岩中软弱夹层随机发育，工程地质条件属较复杂类型。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本桥地震动峰值加速度 0.10g（地震烈度为 7 度），地震动反应谱特征周期为 0.35s。场地土类型为中软土，建筑场地类别为 II 类，为抗震不利地段。

根据水质分析成果，地表水对混凝土具有微~中腐蚀性，对砼结构中的钢筋具弱~强腐蚀性，环境作用等级为 III-F 级。外业勘察期间，河流岸坡处于基本稳定状态。

图 3.1.3-3a 钻孔平面布置图（K0+000~K0+700）（涉密，不公开）

图 3.1.3-3b 钻孔平面布置图（K0+700~K1+400）（涉密，不公开）

图 3.1.3-4 工程地质剖面图（K0+515~K0+865）（涉密，不公开）

图 3.1.3-5a 钻孔地质柱状图（XQZK3）（涉密，不公开）

图 3.1.3-5b 钻孔地质柱状图（CQZK3）（涉密，不公开）

## 3.1.4 自然灾害

### 3.1.4.1 热带气旋

根据历史资料分析，在广东珠江口以东至饶平一带沿海地区登陆的热带气旋

均可能对项目区域造成正面的较大影响。从 1949 至 2019 年，71 年中在广东珠江口以东至饶平一带沿海地区登陆的热带气旋有 96 个（其中达到台风以上量级的 52 个），年平均 1.4 个。有 13 年的登陆热带气旋个数达到 3 个以上，其中 1961 年有 6 个热带气旋在此区域登陆。1969 年中，有 14 个（其中达到过台风以上级别的有 8 个，登陆时达到台风以上量级的 3 个）热带气旋在陆丰沿海登陆，登陆时强度最强的是 1510 号台风“莲花”，风速为 38m/s，出现在 2015 年 7 月 9 日。

登陆该区域的热带气旋一般集中在 6 到 10 月，占 9 成以上。登陆最早的是 1980 年 5 月 24 日登陆的 8004 号热带风暴，登陆最迟的是 2016 年 10 月 21 日在海丰登陆的 1622 号台风“海马”。2018 年及 2019 年无热带气旋在这一带登陆。

表 3.1.4-1 2000-2019 年登陆广东珠江口以东到饶平沿海一带的台风概览

年份	序号	中央编号	强度	过程中 心气压 极值	过程中 心速极 值	登录 地点	登录日 期	风力	风速	中心 气压
				hpa	m/s		月、日	级	m/s	hpa
2000	5		热带低压	1002	15	香港	6.18	7	15	1002
2000	17	13	强热带风暴	980	28	惠东- 海丰	9.01	10	28	980
2001	4	104	台风	965	35	海丰- 惠东	7.06	11	30	970
2001	18	116	台风	960	40	惠来	9.2	10	28	985
2002	15	212	强热带风暴	980	28	陆丰	8.05	10	25	985
2004	12	409	热带风暴	990	23	香港	7.16	9	23	995
2004	14	411	热带风暴	990	23	陆丰- 惠来	7.27	8	20	995
2005	10	510	强热带风暴	980	30	澄海	8.13	10	28	982
2006	1	601	强台风	945	45	饶平- 澄海	5.18	12	35	960
2007	7	707	强热带风暴	975	30	香港	8.1	8	20	990
2008	7	806	台风	950	45	深圳	6.25	9	23	985
2009	7	906	台风	965	48	深圳	7.19	13	38	965
2011	6	1103	热带风暴	995	20	饶平- 澄海	6.11	7	18	996
2013	20	1319	超强台风	915	60	汕尾	9.22	14	45	930
2014	7	1407	热带风暴	988	23	潮阳	6.15	9	23	988
2015	10	1510	台风	955	42	陆丰	7.09	13	38	965
2016	6	1604	台风	965	38	深圳	8.02	11	30	989
2016	24	1622	台风	905	68	海丰	10.21	13	38	970

2017	7	1702	强热带风暴	984	25	深圳	6.11	9	23	990
2017	15	1707	热带风暴	995	18	香港 西贡	7.23	8	18	995
2017	25	1716	强热带风暴	990	25	陆丰	9.03	8	20	995

注：2006年以前的登陆台风，按只定最大12级的旧标准记录登陆强度；2006年以后的按新标准（最大17级）记录登陆强度。强度极值和登陆信息以《台风年鉴》或《热带气旋年鉴》。

### 3.1.4.2 风暴潮

风暴潮灾害是由台风强烈扰动造成的潮水位急剧升降，是一种严重的海洋灾害，主要危害沿海地区。在广东地区，台风风暴潮灾害的特点是：发生次数多、强度大、连续性明显，影响范围广，突发性强，灾害损失大，且主要危害经济发达的沿海地区影响工程水域的台风平均每年出现2次左右，一般多出现于7~9月。

表 3.1.4-2 台风引起的增水

名称/编号	登陆地点	日期	台风引起的增水(m)
莲花(Linfa)/03	福建晋江	2009.6.20	0.34
浪卡(Nangka)/04	广东平海	2009.6.26	0.52
莫拉菲(Molave)/06	广东徐闻	2009.7.19	0.83
天鹅(Goni)/07	广东台山	2009.8.5	0.38
莫拉克(Morakot)/08	福建霞浦	2009.8.9	0.38
巨爵(Koppu)/15	广东台山	2009.9.14	0.51
凯撒娜(Ketsana)/16	越南广义	2009.9.29	0.68
玛娃(Mawar)/16	广东陆丰	2017.9.3	0.30~0.60

## 3.1.5 海洋水质环境质量现状调查与分析

本节引用《广东省汕尾红海湾海域监测海洋环境现状调查与评价报告》（汕尾市润邦检测技术有限公司，2021年10月）于2021年9月在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查数据。

### 3.1.5.1 调查概况

本次共布设30个水质监测站位，16个沉积物监测站位，18个站位生态监测站位，SF1~SF8采集游泳动物样品，CJ1~CJ3采集潮间带生物样品。监测站位见表3.1.5-1和图3.1.5-1。

表 3.1.5-1 调查站位坐标表

监测点位编号	经纬度	监测项目
--------	-----	------

监测点位编号	经纬度	监测项目
A1	N 22°45'04.09", E 115°19'14.00"	水质、沉积物、生态
A2※	N 22°45'05.06", E 115°19'13.04"	水质
A3	N 22°45'50.65", E 115°14'02.73"	水质、生态
A4	N 22°45'22.54", E 115°11'05.21"	水质
A5	N 22°42'18.31", E 115°07'42.01"	水质、沉积物、生态
A6	N 22°42'18.45", E 115°11'32.04"	水质
A7	N 22°41'10.49", E 115°11'32.13"	水质、沉积物、生态
A8	N 22°41'19.32", E 115°14'34.24"	水质、沉积物、生态
A9	N 22°41'19.34", E 115°17'54.12"	水质、沉积物、生态
A10	N 22°42'21.55", E 115°20'13.32"	水质
A11	N 22°38'12.50", E 115°22'51.66"	水质
A12	N 22°37'25.54", E 115°19'11.21"	水质、沉积物、生态
A13	N 22°36'48.72", E 115°15'08.92"	水质、沉积物、生态
A14	N 22°37'20.83", E 115°11'13.52"	水质、沉积物、生态
A15	N 22°38'55.39", E 115°07'33.86"	水质
A16	N 22°34'32.01", E 115°06'03.34"	水质、沉积物、生态
A17	N 22°33'17.02", E 115°10'30.17"	水质
A18	N 22°32'52.17", E 115°14'60.21"	水质、生态
A19※	N 22°33'21.43", E 115°19'19.58"	水质
A20	N 22°34'31.02", E 115°23'25.24"	水质、沉积物、生态
A21	N 22°48'24.52", E 115°12'31.27"	水质、沉积物、生态
A22	N 22°47'32.79", E 115°07'18.52"	水质、沉积物、生态
A23※	N 22°46'05.42", E 115°04'12.52"	水质
A24	N 22°42'35.24", E 115°04'17.35"	水质、沉积物、生态
A25	N 22°39'00.71", E 115°04'53.70"	水质、沉积物、生态
A26	N 22°46'05.01", E 115°20'14.07"	水质、沉积物、生态
A27	N 22°45'19.09", E 115°22'33.07"	水质
A28	N 22°45'35.07", E 115°23'01.14"	水质、沉积物、生态
A29	N 22°45'50.01", E 115°23'09.09"	水质
A30	N 22°47'05.06", E 115°18'13.04"	水质
CJ1 高	N 22°47'13.35", E 115°14'24.08"	潮间带生物
CJ1 中	N 22°47'13.05", E 115°14'24.19"	潮间带生物
CJ1 低	N 22°47'12.71", E 115°14'24.01"	潮间带生物
CJ2 高	N 22°47'39.43", E 115°18'05.36"	潮间带生物
CJ2 中	N 22°47'38.98", E 115°18'05.43"	潮间带生物
CJ2 低	N 22°47'38.00", E 115°18'05.49"	潮间带生物
CJ3 高	N 22°45'26.60", E 115°20'52.29"	潮间带生物
CJ3 中	N 22°45'26.94", E 115°20'52.00"	潮间带生物
CJ3 低	N 22°45'27.18", E 115°20'51.74"	潮间带生物
SF1	起点: N 22°45'31.31", E 115°18'50.21"	游泳动物

监测点位编号	经纬度	监测项目
	终点: N 22°45'45.03", E 115°16'36.74"	
SF2	起点: N 22°43'28.25", E 115°14'03.58" 终点: N 22°44'46.36", E 115°12'18.69"	游泳动物
SF3	起点: N 22°41'10.75", E 115°15'45.27" 终点: N 22°41'08.13", E 115°17'42.07"	游泳动物
SF4	起点: N 22°42'17.72", E 115°08'49.22" 终点: N 22°41'36.05", E 115°10'34.42"	游泳动物
SF5	起点: N 22°34'36.19", E 115°08'34.10" 终点: N 22°34'01.46", E 115°10'42.25"	游泳动物
SF6	起点: N 22°37'40.94", E 115°19'25.14" 终点: N 22°37'22.09", E 115°17'31.50"	游泳动物
SF7	起点: N 22°45'10.88", E 115°04'28.91" 终点: N 22°43'31.10", E 115°04'23.49"	游泳动物
SF8	起点: N 22°45'28.23", E 115°08'03.56" 终点: N 22°47'06.36", E 115°07'10.67"	游泳动物
备注	带※监测点位采集平行样	

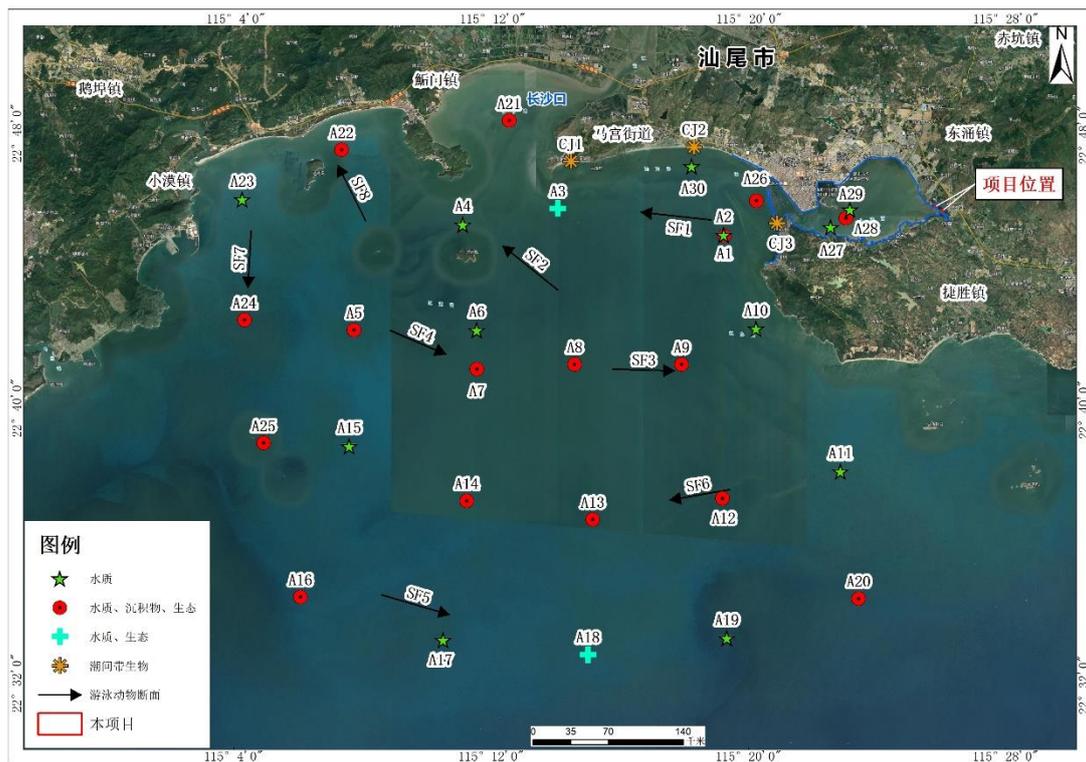


图 3.1.5-1 调查站位图

### 3.1.5.2 调查项目

调查项目包括 pH、水温、盐度、悬浮物、硫化物、化学需氧量、溶解氧、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、镉、汞、砷、锌。

### 3.1.5.3 分析方法

水质样品的分析按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007)进行,各项目的分析方法如表 3.1.5-2。

表 3.1.5-2 海水调查项目及分析方法

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
pH 值	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (26.1)	/	精密 pH 计 /PHS-3C
水温	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (25.1)	/	表层水温计 /0°C~41°C
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 /YK-31SA
悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (27)	/	十万分之一天平 /BT25S
硫化物	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (18.1)	0.2μg/L	紫外可见分光光度计 /UV-1800
化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (32)	0.096mg/L	电子滴定器 /brand
溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (31)	/	酸碱滴定管 /25mL
亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (37)	/	紫外可见分光光度计 /UV-1800
硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (38.1)	0.00127mg/L	紫外分光光度计/ 普析 T6 新世纪
氨	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (36.1)	/	紫外可见分光光度计 /UV-1800
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)	0.002mg/L	紫外可见分光光度计 /UV-1800
石油类	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (13.2)	3.5μg/L	紫外可见分光光度计 /UV-1800
铜	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (6.1)	0.0002mg/L	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
铅	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (7.1)	0.00003mg/L	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
镉	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (8.1)	0.00001mg/L	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
汞	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (5.1)	0.000007mg/L	原子荧光光度计 /AFS-8520
砷	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》 GB 17378.4-2007 (11.1)	0.0005mg/L	原子荧光光度计 /AFS-8520
锌	《海洋监测规范 第 4 部分:海水分析》	0.0031mg/L	原子吸收分光光度计 (火焰)/AA-7000

### 3.1.5.4 评价方法与评价标准

#### (1) 评价方法

采用单因子标准指数 ( $P_i$ ) 法, 评价模式如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中:  $P_i$ ——第  $i$  项因子的标准指数, 即单因子标准指数;

$C_i$ ——第  $i$  项因子的实测浓度;

$C_{io}$ ——第  $i$  项因子的评价标准值。

当标准指数值  $P_i$  大于 1, 表示第  $i$  项评价因子超出了其相应的评价标准, 即表明该因子已不能满足评价海域海洋功能区的要求。

另外, 根据溶解氧 (DO)、pH 的特点, 其评价模式分别为:

溶解氧的标准指数为:

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

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

式中:  $S_{DO, j}$ ——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, 对于河流,  $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ , 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域,  $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ;

$S$ ——实用盐度符号, 量纲一;

$T$ ——水温, °C。

pH 评价指数按下式如下:

$$S_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中:  $S_{pH, j}$ ——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;

$pH_{sd}$ —评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ —评价标准中 pH 值的上限值。

## (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 3.1.5-3。

表 3.1.5-3 各站位执行的标准要求一览表

功能区名称	调查站位	标准要求
珠海-潮州近海农渔业区	A5-A20、A24、A25	执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准
红海湾农渔业区	A1-A4、A21-23、A26	执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准
品清湖旅游休闲娱乐区	A28、A29	
金町旅游休闲娱乐区	A30	
品清湖港口航运区	A27	执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准

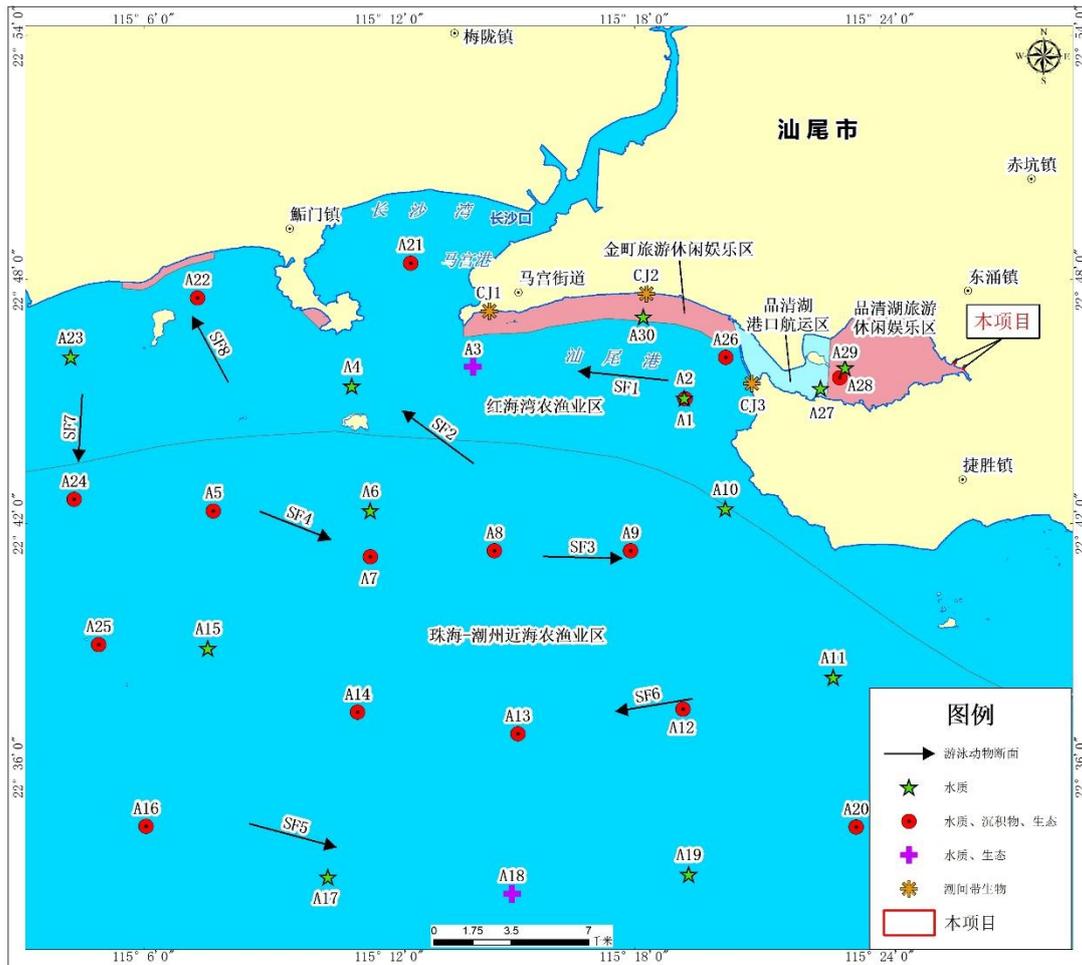


图 3.1.5-2 监测站位所在海洋功能区示意图

### 3.1.5.5 海洋水质调查结果与评价

#### (1) 调查结果

水质监测结果分别见表 3.1.5-4。

#### (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，各监测点水质评价因子的标准指数见表 3.1.5-5。

执行海水水质第一类标准的站位有 A5~A20、A24、A25。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为溶解氧、铅、镉、汞、锌，超标率分别为 94.6%、43.2%、2.7%、43.2%和 2.7%。溶解氧仅 A17 底层、A25 底层符合海水水质第一类标准，A13 站位符合海水水质第三类标准，其余站位符合海水水质第二类标准；铅在 A7、A8 底层、A9、A10 底层、A11 表层、A14 底层、A15 表层、A17、A18 底层、A19 底层、A20 底层、A24 表层和 A25 底层站位超过海水水质第一类标准，但均符合海水水质第二类标准；镉仅 A16 表层站位超过海水水质第一类标准，但符合海水水质第二类标准；汞在 A7 底层、A8 表层、A10 底层、A11、A12 底层、A13 底层、A14 底层、A15、A16 底层、A17 表层、A18 表层、A19 表层、A20 表层、A24 表层超过海水水质第一类标准，其中 A14 底层、A15 底层符合海水水质第三类标准，其符合海水水质第二类标准；锌仅 A5 站位超过海水水质第一类标准，但符合海水水质第二类标准。其余监测因子均符合海水水质第一类标准要求。

执行海水水质第二类标准的站位有 A1~A4、A21~A23、A26、A28、A29、A30。由监测结果及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为石油类，超标率为 15.4%。石油类仅 A2 站位超过海水水质第二类标准，但符合海水水质第四类标准。其余监测因子均符合海水水质第二类标准要求。

执行海水水质第三类标准的站位有 A27。由监测结果及标准指数表结果可知：A27 站位所有监测因子均符合海水水质第三类标准要求。

综上所述，调查海域的石油类、溶解氧、铅、镉、汞、锌在部分站位超过相对应的功能区水质标准，其余监测因子均符合所在功能区水质执行标准。

表 3.1.5-4 海水水质监测结果（涉密，不公开）

表 3.1.5-5a 海水水质监测站位各要素的标准指数（第一类标准）（涉密，不公开）

表 3.1.5-5b 海水水质监测站位各要素的标准指数（第二类标准）（涉密，不公开）

表 3.1.5-5c 海水水质监测站位各要素的标准指数（第三类标准）（涉密，不公开）

## 3.1.6 海洋沉积物质量现状调查与分析

### 3.1.6.1 调查项目

调查项目包括 pH、有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、镉、总汞、锌。

### 3.1.6.2 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 3.1.6-1。

表 3.1.6-1 沉积物项目及分析方法

检测项目	检测方法	检出限	主要分析仪器/型号
有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (18.1)	/	酸式滴定管 /25mL
硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (17.1)	0.3mg/kg	紫外可见分光光度计/UV-1800
石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (13.2)	3.0mg/kg	紫外可见分光光度计/UV-1800
铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (6.1)	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计(石墨炉) /AA-7000
铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (7.1)	1.0mg/kg	原子吸收分光光度计(石墨炉) /AA-7000
镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (8.1)	0.04mg/kg	原子吸收分光光度计(石墨炉) /AA-7000
总汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (5.1)	0.002mg/kg	原子荧光光度计 /AFS-8520
砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (11.1)	0.06mg/kg	原子荧光光度计 /AFS-8520
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (9.1)	6.0mg/kg	原子吸收分光光度计(火焰)/AA-7000

### 3.1.6.3 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： $P_i$  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。

沉积物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3.1.6-2。

表 3.1.6-2 各站位执行的标准要求一览表

功能区名称	调查站位	标准要求
珠海-潮州近海农渔业区	A5、A7-A9、 A12-A14、A16、 A20、A24、A25	执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准
红海湾农渔业区	A1、A21、A22、A26	执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准
品清湖旅游休闲娱乐区	A28	

### 3.1.6.4 海洋沉积物调查结果与评价

#### (1) 调查结果

海洋沉积物质量监测结果见表3.1.6-3。

#### (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，各监测点沉积物评价因子的标准指数见表3.1.6-4。

全部站位执行海洋沉积物质量第一类标准。由监测结果及标准指数表结果可知：有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、镉、总汞、锌在所有站位均符合所在海洋功能区沉积物质量第一类标准要求，A25 站位的砷含量超出沉积物质量第一类标准，超标率为 6.3%，但符合海洋沉积物质量第二类标准。

表 3.1.6-3 沉积物调查结果（涉密，不公开）

表 3.1.6-4 沉积物结果评价指数表（第一类标准）（涉密，不公开）

## 3.1.7 海洋生物质量现状调查与分析

### 3.1.7.1 调查项目

调查项目包括石油烃、铜、铅、镉、总汞、砷、锌。

### 3.1.7.2 分析方法

生物体样品分析方法遵照《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 3.1.7-1。

表 3.1.7-1 海洋生物质量调查项目及分析方法

检测项目	检测方法	检出限 (mg/kg)	主要分析仪器/型号
石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (13)	0.2	荧光分光光度计 /RF-6000
铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (6.1)	0.4	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (7.1)	0.04	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (8.1)	0.005	原子吸收分光光度计 (石墨炉)/AA-7000
总汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (5.1)	0.002	原子荧光光度计 /AFS-8520
砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (11.1)	0.2	原子荧光光度计 /AFS-8520
锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (9.1)	0.4	原子吸收分光光度计 (火焰)/AA-7000

### 3.1.7.3 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。

#### (2) 评价标准

鱼类、甲壳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 3.1.7-2 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	/	

注：甲壳类无石油烃评价标准。

### 3.1.7.4 生物体质量调查结果与评价

#### (1) 调查结果

海洋生物体监测结果见表 3.1.7-3。

#### (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，各监测点生物体评价因子的标准指数见表 3.1.7-4。

监测结果表明：调查期间，采集到的鱼类和甲壳类生物中的石油烃、重金属均达到《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）和《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，无超标现象。

表 3.1.7-3 生物体检测结果表（涉密，不公开）

表 3.1.7-4 海洋生物监测站位各要素标准指数（涉密，不公开）

## 3.2 海洋生态概况

本节引用《广东省汕尾市红海湾海域秋季海洋生态与渔业资源现状调查报告》于 2021 年 9 月在项目附近海域进行的海洋生态与渔业资源现状调查数据。

### 3.2.1 调查项目

调查项目包括叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物和渔业资源（鱼卵仔稚鱼、游泳生物）。

### 3.2.2 调查及分析方法

海洋生态和渔业资源各项的现场调查、采样、样品保存和实验室分析测试等均按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）执行，具体方法如下：

#### (1) 叶绿素 a (Chl-a) 和初级生产力

用容积为 5L 的有机玻璃采水器采表层水样，水样现场过滤，滤膜装入 10mL

离心管放入保温箱中冷藏，带回实验室用紫外可见分光光度法进行分析测定；初级生产力以叶绿素 a 含量按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算。

### (2) 浮游植物

用 37cm 口径、筛绢孔径为 0.077mm 的浅水 III 型浮游生物网由底层至表层垂直拖网采集样品。采集到的样品先用 5% 福尔马林固定，沉淀法浓缩，然后带回实验室进行鉴定和计数，分析藻类种类组成特点、丰度及优势种，计算多样性指数及均匀度。

### (3) 浮游动物

大中型浮游动物采用浅水 I 型浮游生物网（网口直径为 50cm，网口面积为 0.2m<sup>2</sup>，网长 145cm，筛绢孔径约为 0.505mm），从底层至表层进行垂直拖网采集样品，用 5% 福尔马林溶液固定后，带回实验室进行种类鉴定和计数，并计算多样性指数及均匀度。

### (4) 底栖生物

定量样品采用 0.0375m<sup>2</sup> 采泥器，在每站位连续采集样品 2 次，经孔径为 1.00mm 的筛网筛洗干净后，剩余物用 5% 福尔马林固定带回实验室完成样本清检、种类鉴定、计数、称重等工作，并计算多样性指数及均匀度。

### (5) 潮间带生物

在每个调查断面按高、中、低潮三个潮区设立取样站位，在每一个站位上采集标本。取样本时，泥沙质滩涂站位用 25×25 厘米的正方形取样框取样，每站各取样 1 次，取样方法是在站位上随机抛投取样框，先拾取框内滩面上的生物，再挖取泥、沙至 40 厘米深处，用孔径 1 毫米的筛子筛洗，分离出其中的全部埋栖生物；岩礁站位则依生物分布情况，用 25×25 厘米正方形取样框，置框于代表性位置，每站取样 1 次，先拾取样框内岩石面上自由生活的种类后，再剥取全部附着生物。各站采集的样品，全部编号装瓶登记，用无水乙醇固定，带回实验室后，用吸水纸吸干表面水分，然后用天平称重，并进行分类鉴定与计数。

### (6) 鱼卵仔稚鱼

用大型浮游生物网采集，每个断面水平拖 1 网，拖 30min，平均拖速约 2.5kn，所采样品用 5% 福尔马林溶液固定，带回实验室进行分类鉴定与计数。

### (7) 游泳生物

用单拖作业渔船进行现场试捕调查, 所获生物样品进行现场分类和生物学鉴定。租用当地拖网渔船(粤汕城渔 20164)进行渔业资源调查。该船主机功率 127kW, 船长 22m, 宽 4m, 吃水水深 1.8 m; 调查所用网具每张网的上纲长 7.0m, 网衣长 9.0m, 网口大 3m, 网目大 34mm, 扫海宽度按浮纲长度的 2/3 计约 6m。调查放网 1 张, 拖速约 2.5kn, 拖时 30min 左右。拖网时间计算从拖网曳纲停止投放和拖网着底, 曳纲拉紧受力时起至起网绞车开始收曳纲时止。对全部渔获物进行种类鉴定和计量, 并对主要优势种类做生物学鉴定。

## 3.2.3 评价方法

### (1) 初级生产力

初级生产力采用叶绿素法, 按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算:

$$P = \frac{CnQED}{2}$$

P——每日现场的初级生产力 (mgC / m<sup>2</sup>·d);

Cn——表层叶绿素 a 含量;

Q——同化系数, 采用闽南-台湾浅滩近海水域平均同化系数, 这里取 3.5;

E——真光层深度 (m), 取透明度的 3 倍;

D——白昼时间 (h), 取 12h。

### (2) 优势度(Y)

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

### (3) Shannon-Weaver 多样性指数:

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

### (4) Pielou 均匀度指数:

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

式中:  $P_i = n_i / N$ ;

$n_i$ ——第 i 种的个体数量 (ind/m<sup>3</sup>);

$N$ ——某站总生物数量 (ind/m<sup>3</sup>);  
 $f_i$ ——某种生物的出现频率 (%);  
 $H_{max}$ —— $\log_2 S$ , 最大多样性指数;  
 $S$ ——出现生物总种数。

### (5) 优势种

采用 Pinkas 相对重要性指数 (Index of Relative Importance, IRI)

$$IRI_i = (N_i/N + W_i/W) \times F_i \times 100$$

式中:  $N_i/N$ ——种类  $i$  的个体数占总个体数的百分比;

$W_i/W$ ——物种  $i$  的重量占总个体重量百分比;

$F_i$ ——种类  $i$  出现次数占调查次数的百分比。

### (6) 渔业资源密度

渔业资源密度 (kg/km<sup>2</sup>) 根据扫海面积法估算, 公式如下:

$$B = \frac{Y}{A(1-E)}$$

式中:  $Y$ ——平均渔获率 (kg/h);

$A$ ——每小时扫海面积 (km<sup>2</sup>/h);

$E$ ——逃逸率 (这里取 0.5)。

## 3.2.4 海洋生态调查结果与评价

### 3.2.4.1 叶绿素 a 与初级生产力

本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为 0.688mg/m<sup>3</sup>, 变化范围为 (0.207~1.447) mg/m<sup>3</sup>, 变幅中等 (SD=0.435)。本次调查时区域叶绿素 a 含量偏低, 空间趋势较为平均, 总体叶绿素含量呈现由近岸向外海逐渐减少的趋势。其中 A24 站位叶绿素含量最低, A1 站位叶绿素含量最高。

调查监测区内平均初级生产力为 97.12mg·C/m<sup>2</sup>·d, 区域变化范围在 (36.51~200.82) mg·C/m<sup>2</sup>·d 之间, 变幅中等 (SD=50.58)。其中 A24 站位初级生产力最低, A5 站位初级生产力最高。总体上, 监测区域初级生产力处于较低水平。

表 3.2.4-1 叶绿素 a 和初级生产力调查结果 (涉密, 不公开)

### 3.2.4.2 浮游植物

#### (1) 种类组成

本次调查共鉴定浮游植物 3 门 22 属 53 种 (含 3 个变种及变型)。硅藻门种类最多, 共 17 属 44 种, 占总种类数的 83.02%; 甲藻门种类次之, 出现 4 属 8 种, 占总种类数的 15.09%; 蓝藻门出现 1 属 1 种, 各占总种类数的 1.89%。出现种类较多的属为角毛藻属 (14 种)。

#### (2) 丰度

调查区域内浮游植物总丰度变化范围为 (41.80~207.10)  $\times 10^4 \text{cell/m}^3$ , 均值为  $92.80 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ 。不同站位之间的丰度差异一般, 其中最高丰度出现在 A3, A5 次之。总体浮游植物丰度分布较为均匀。

浮游植物群落的组成以硅藻门丰度占优势, 其中的硅藻门丰度占各个调查站位丰度的 79.08%~94.88%, 占调查区域平均丰度的 88.15%, 在 18 个站位均有分布。另外, 甲藻门丰度百分比在 4.73%~15.51% 之间, 占区域浮游植物平均丰度的 10.56%, 其他藻类丰度的占比在 1.59%~6.89% 之间, 占区域浮游植物平均丰度的 1.34%。

表 3.2.4-2 浮游植物各类群丰度 (单位:  $\times 10^4 \text{cell/m}^3$ ) (涉密, 不公开)

注: “/” 为未出现。

#### (3) 优势种

以优势度  $Y$  大于 0.02 为判断标准, 本次调查浮游植物优势种共出现 7 种, 分别为中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*)、翼根管藻(*Rhizosolenia alata*)、洛氏角毛藻(*Chaetoceros lorenzianus*)、窄隙角毛藻(*Chaetoceros affinis*)、掌状冠盖藻(*Stephanopyxis palmeriana*)、笔尖形根管藻(*Rhizosolenia styliformis*)和海洋角毛藻(*Chaetoceros pelagicus*)。这 7 种优势种丰度占调查海域总丰度的 52.41%。其中中肋骨条藻为第一优势种, 其优势度为 0.241, 其丰度变化范围在 (6.05~78.71)  $\times 10^4 \text{cell/m}^3$ , 占各站位丰度的 10.8%~41.3%, 平均丰度  $22.34 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ , 占区域浮游植物平均丰度的 24.07%。A5 站中肋骨条藻丰度最高, 为  $78.71 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ 。A20 站中肋骨条藻丰度最低, 为  $6.05 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ 。另外, 翼根管藻的优势度居第二位, 为 0.071, 占总丰度的 7.50%。其他 5 个优势种的优势度在 0.025~0.058, 平均丰度在 (3.00~5.37)  $\times 10^4 \text{cell/m}^3$  之间, 这 7 种优势种在整个调查海域分布广

泛。

表 3.2.4-3 浮游植物优势种及其丰度（涉密，不公开）

#### （4）多样性指数与均匀度

各调查区站位浮游植物种数范围为 24 种~31 种，平均 28 种。多样性指数范围为 3.413~4.614，平均为 4.222。均匀度指数范围为 0.596~0.806，平均为 0.737。多样性指数和均匀度指数均以 A21 最高，A16 最低。总体上，各调查站位各种类浮游植物的多样性指数和均匀度指数均较好。

表 3.2.4-4 浮游植物多样性及均匀度指数（涉密，不公开）

### 3.2.4.3 浮游动物

#### （1）种类组成

经鉴定，本次调查浮游动物共出现 52 种（类），种类一般，分属 10 个不同类群，即被囊动物有尾类、浮游毛颚类、浮游甲壳动物桡足类、浮游幼体、浮游甲壳动物枝角类、浮游甲壳动物端足类、浮游甲壳动物樱虾类、浮游甲壳动物莹虾类、腔肠动物水螅水母类和原生动物。其中，以桡足类出现种类数最多，为 23 种，占总种类数的 44.23%；浮游幼体次之，出现 12 种（23.08%）；其他类群出现种类较少。

#### （2）密度与生物量

18 个调查站位浮游动物密度变化范围为（130.32~926.32）ind/m<sup>3</sup>，均值 379.18ind/m<sup>3</sup>，变幅一般（SD=245.60）。18 个站位中以 A21 最高、A22（909.09ind/m<sup>3</sup>）次之，A25 最低。总体调查海域浮游动物密度一般。18 个调查站位浮游动物总生物量变化范围为（50.97~480.77）mg/m<sup>3</sup>，均值 222.81mg/m<sup>3</sup>，变幅一般（SD=129.42）。以 A28 最高，A21（405.26mg/m<sup>3</sup>）次之，A25 最低。总体上，调查海域总生物量处于中等水平。

表 3.2.4-5 浮游动物生物量统计（涉密，不公开）

#### （3）优势种

以优势度  $Y \geq 0.02$  为判断标准，本次调查出现优势种 7 种，分别为桡足类幼体(*Copepoda larvae*)、中华哲水蚤(*Calanus sinicus*)、鸟喙尖头溞(*Penilia avirostris*)、夜光虫(*Noctiluca scintillans*)、强额拟哲水蚤(*Paracalanus crassirostris*)、肥胖三角溞(*Evadne tergestina*)和筒长腹剑水蚤(*Oithona simplex*)。这 7 个优势种

以桡足类幼体的优势度最高，为 0.201，海域平均栖息密度为 71.33ind/m<sup>3</sup>，占浮游动物总栖息密度的 20.12%，在 18 个站位均有出现。

表 3.2.4-6 浮游动物优势种组成（涉密，不公开）

#### （4）多样性水平

本次调查，各站平均出现浮游动物 18 种（类）；浮游动物多样性指数中等，均值为 3.75，变幅较小（SD=0.19），变化范围为 3.47~4.10，以 A26 最高，A20（4.06）次之，A14 最低；均匀度指数变化范围为 0.61~0.72，均值为 0.66，海区均匀度中等，变幅较小，以 A26 最高，A14 和 A25 最低。

表 3.2.4-7 浮游动物多样性指数和均匀度（涉密，不公开）

### 3.2.4.4 底栖生物

#### （1）种类组成

本次定量调查，共鉴定出底栖生物 6 门 23 科 27 种。其中软体动物和节肢动物为主要生物群为 7 科 9 种，占种类总数的 33.33%，其次为环节动物为 5 科 5 种，均占种类总数的 18.52%。

#### （2）生物量及栖息密度

##### ①总平均生物量和栖息密度

本次调查海域底栖生物的平均栖息密度为 158.52ind/m<sup>2</sup>，总平均生物量为 126.48g/m<sup>2</sup>。栖息密度主要以软体动物为优势，栖息密度为 80.74ind/m<sup>2</sup>，占 50.93%；其次为环节动物，栖息密度为 43.70ind/m<sup>2</sup>，占 27.57%。生物量的组成也以软体动物为主，生物量为 91.90g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 72.66%；其次为节肢动物，生物量为 32.10g/m<sup>2</sup>，占总生物量的 25.38%。

表 3.2.4-8 底栖生物的平均生物量及栖息密度（涉密，不公开）

##### ②生物量及栖息密度的水平分布

调查区海域内各站位底栖生物的生物量差异较大，18 个调查站位生物量范围为（39.33~358.93）g/m<sup>2</sup>；栖息密度方面，18 个调查站位栖息密度范围为（93.33~306.67）ind/m<sup>2</sup>，其中 A3 站位的生物量最高，为 358.93g/m<sup>2</sup>，同时 A3 站位的栖息密度也为最高，为 306.67ind/m<sup>2</sup>。最高生物量是最低生物量的 9.1 倍，最高栖息密度是最低栖息密度的 3.3 倍。

软体动物在调查海域内所有站位点分散出现，其平均密度为 80.74ind/m<sup>2</sup>，

平均生物量为 91.90g/m<sup>2</sup>；其次为节肢动物，平均密度为 27.41ind/m<sup>2</sup>，平均生物量为 32.10g/m<sup>2</sup>。其他四种底栖动物也在各个站位以分散的形式出现，平面分布并不均匀。所有站位的生物量及栖息密度都较一般。

表 3.2.4-9 底栖生物生物量及栖息密度的分布（生物量单位：g/m<sup>2</sup>，栖息密度单位：ind/m<sup>2</sup>）  
（涉密，不公开）

注：“/”表示没有出现。

### （3）优势种和优势度

本次调查，出现的 27 种生物中，优势度在 0.02 以上的优势种共有 4 种，分别为菲律宾蛤仔(*Ruditapes philippinarum*)、不倒翁虫(*Sternaspis scutata*)、棒锥螺(*Turritella terebra bacillum*)和浅缝骨螺(*Murex trapa Roding*)；这 4 种生物的优势度范围为 0.022~0.164。

表 3.2.4-10 底栖生物优势种组成（涉密，不公开）

### （4）生物多样性指数及均匀度

调查结果显示，本区域采泥底栖生物多样性指数变化范围在 1.30~2.95 之间，平均为 2.48。多样性指数 A3 站位最高，A25 站位最低；均匀度分布范围在 0.27~0.62 之间，均值为 0.52。本次调查海区底栖生物多样性和均匀度均属于中等水平。

表 3.2.4-11 底栖生物多样性指数及均匀度（涉密，不公开）

## 3.2.4.5 潮间带生物

### （1）种类组成

本次潮间带生物调查，共鉴定出潮间带生物 2 门 7 科 11 种。三个调查断面均为沙质断面，受风浪潮流作用强度大，沉积环境并不稳定，仅采集到软体动物和节肢动物，生物数量和种类均较少。其中，软体动物有 5 科 6 种，占种类总数的 54.54%；节肢动物各 2 科 5 种，各占种类总数的 45.46%，常见疣荔枝螺，单齿螺等。

### （2）平均生物量及栖息密度

本次调查，潮间带生物平均生物量为 13.35g/m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 10.22ind/m<sup>2</sup>，软体动物生物量和栖息密度都较占优势。

表 3.2.4-12 潮间带生物平均生物量及栖息密度（涉密，不公开）

3 个断面定量采样中, 生物量以 CJ3 号断面的中潮区采样点为最高, 其生物量为  $27.00\text{g}/\text{m}^2$ ; 其次是 CJ3 号断面的低潮区采样点, 其生物量为  $26.88\text{g}/\text{m}^2$ , 最高生物量是最低生物量的 5.53 倍; 栖息密度也以 CJ3 号断面的中潮区和低潮区最高; 栖息密度为  $20.00\text{ind}/\text{m}^2$ , 其次是 CJ2 号断面的中潮区和低潮区采样点, 栖息密度为  $16.00\text{ind}/\text{m}^2$ , 最高栖息密度是最低栖息密度的 5 倍。

表 3.2.4-13 潮间带生物分布 (生物量单位:  $\text{g}/\text{m}^2$ , 栖息密度单位:  $\text{ind}/\text{m}^2$ ) (涉密, 不公开)

注: “/” 表示没有出现。

### (3) 调查断面水平分布和垂直分布比较

在调查断面的在水平分布上, 生物量和栖息密度二者高低排序均为  $\text{CJ3} > \text{CJ2} > \text{CJ1}$ 。

表 3.2.4-14 潮间带生物各断面水平分布 (涉密, 不公开)

在调查断面的在垂直分布上, 生物量和栖息密度二者高低排序均为中潮区  $>$  低潮区  $>$  高潮区。

表 3.2.4-15 潮间带生物各断面垂直分布 (涉密, 不公开)

### (4) 生物多样性指数和均匀度

多样性指数的变化范围较小, 在  $0.92 \sim 2.42$  之间, 平均值为 1.80; 均匀度的变化范围为  $0.27 \sim 0.70$ , 平均值为 0.52; 总的来说, 多样性指数和均匀度均处于中等水平。

表 3.2.4-16 潮间带生物多样性指数及均匀度 (涉密, 不公开)

## 3.2.5 渔业资源调查结果与评价

### 3.2.5.1 鱼卵仔稚鱼

#### (1) 种类组成

在采集的样品中, 共鉴定出 11 个种类, 隶属于 11 科 11 属, 种类名录如下: 鱼卵记录到小公鱼属(*Stolephorus* sp.)、鲮科(*Mugilidae*)、鲻属(*Leiognathus*)、舌鳎科(*Cynoglossidae*)、鲹科(*Carangidae*)、鲷科(*Sparidae*)共 6 种, 而仔稚鱼则记录到鲮科(*Mugilidae*)、白氏银汉鱼(*Atherina bleekeri*)、眶棘双边鱼(*Ambassis gymnocephalus*)、鲷科(*Sparidae*)、斑鲹(*Konosirus punctatus*)、鲻属(*Leiognathus*)、小公鱼属(*Stolephorus.sp*)、褐菖鲈(*Sebastiscus marmoratus*)和多鳞鱚(*Sillago s*

*ihama*), 共 9 种。

本次调查共采获鱼卵 616 粒, 仔稚鱼 48 尾。鱼卵数量以小公鱼属最多, 占鱼卵总数的 24.35%, 其次是鳎属占总数的 19.32%, 鲮科占 14.12%, 舌鳎科占 3.08%, 鲷科占 2.92%, 鲹科占 1.79%。仔稚鱼数量也以小公鱼属数量最多, 占 35.42%, 其次是鲮科占总数的 25.00%, 鳎属、多鳞鱚和斑鱚分别均占 8.33%, 鲷科分别均占 6.25%, 眶棘双边鱼占 4.17%, 白氏银汉鱼和褐菖鲉分别均占 2.08%。出现的经济种类有多鳞鱚、小公鱼和鲮科等鱼类。

## (2) 数量分布

调查 8 个断面共采到鱼卵 616 粒, 仔稚鱼 48 尾, 依此计算出调查区域鱼卵平均密度为 346 粒/1000m<sup>3</sup>, 处于较低水平。在调查期间 8 个断面均有采到鱼卵, 数量分布差别不大。以 SF1 断面数量最多, 密度为 518 粒/1000m<sup>3</sup>, 其次是 SF2 断面密度为 385 粒/1000m<sup>3</sup>, 以 SF3 断面数量最少鱼卵为 185 粒/m<sup>3</sup>。

仔稚鱼采获数量一般, 所有断面均有出现, 平均密度为 27 尾/1000m<sup>3</sup>, 处于较低水平, 以 SF1 断面数量最多, 密度为 39 尾/1000m<sup>3</sup>, 其次是 SF2 断面, 密度为 31 尾/1000m<sup>3</sup>, 最低密度是 SF8 断面, 密度为 12 尾/1000m<sup>3</sup>。

表 3.2.5-1 各站位鱼卵仔鱼密度 (涉密, 不公开)

## (3) 主要种类的数量分布

### ①小公鱼

小公鱼是沿岸至近海的小型中上层鱼类, 集群生活, 数量较大, 产卵期长, 为 3~11 月, 本属有多个种类, 优势种为中华小公鱼。本次调查出现的小公鱼鱼卵共有 150 粒, 在 8 个断面均有出现, 平均密度为 74 粒/1000m<sup>3</sup>, 占本次调查鱼卵总密度的 24.35%; 仔鱼 17 尾, 在除 SF6 外其他 7 个断面均有出现。小公鱼鱼卵在调查海域分布以 SF1 站数量最多, 密度为 134 粒/1000m<sup>3</sup>。

### ②鲮科

鲮科, 属于广温、广盐性鱼类。可在淡水、咸淡水和咸水中生活, 喜欢栖息在沿海近岸、海湾和江河入海口处, 是我国南方沿海咸淡水养殖的最主要经济鱼类之一, 也是世界上分布最广的重要经济鱼类之一。本次调查出现的鲮科鱼卵共有 87 粒, 在 5 个断面 SF1、SF2、SF4、SF7 和 SF8 均有出现, 平均密度为 43 粒/1000m<sup>3</sup>, 占本次调查鱼卵总密度的 14.12%; 仔鱼 12 尾, 在 5 个断面 SF1、

SF2、SF4、SF6 和 SF7 均有出现。鲷科鱼卵在调查海域分布以 SF1 站数量最多，密度为 102 粒/1000m<sup>3</sup>。

### ③ 鳎属

鳎属，分布于红海、印度洋、南洋群岛、澳大利亚北部、台湾岛以及中国南海等海域，主要栖息于沿岸砂泥底质水域，大多栖息于浅水域，水深约在 1~40 公尺之间，有时会进入深水域，有时会进入河口区。一般在底层活动觅食，肉食性，以底栖生物为食。本次调查出现的鳎属鱼卵共有 119 粒，在除 SF3 外其他 7 个断面均有出现，平均密度为 58 粒/1000m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 19.32%；仔鱼 4 尾，在 SF2 和 SF3 断面出现。鳎属鱼卵分布于调查海域，以 SF2 和 SF4 站数量最多，密度为 90 粒/1000m<sup>3</sup>。

## 3.2.5.2 游泳生物

### (1) 种类组成

本次调查，共捕获游泳生物 47 种，其中：鱼类 32 种，甲壳类共 11 种（其中虾类 4 种，蟹类 5 种、虾蛄类 2 种），头足类 2 种。这些种类分别是康氏小公鱼、多鳞鱈、南美白对虾、短吻鳎、豆形拳蟹和口虾蛄等。

8 个断面的种类数相对差别一般，其中 SF1 断面的种类数量相对较多为 21 种；SF2 和 SF3 断面种类数量最少，为 15 种。

表 3.2.5-2 各断面的出现种类统计结果（涉密，不公开）

### (2) 渔获率

8 个调查断面的重量渔获率变化范围为 (3.39~12.22) kg/h，平均重量渔获率为 5.50kg/h；个体渔获率变化范围为 (256~1578) ind/h，平均个体渔获率为 500.50ind/h。其中，甲壳类重量渔获率为 3.17kg/h，个体渔获率 362.75ind/h，占总重量渔获率和总个体渔获率的大部分。

表 3.2.5-3 各断面的重量渔获率和个体渔获率（涉密，不公开）

注：“/”表示没有出现。

### (3) 资源密度

调查区域游泳生物重量密度和个体密度平均值分别为 395.64kg/km<sup>2</sup> 和 36033ind/km<sup>2</sup>。重量密度分布由高到低的断面依次是 SF1、SF6、SF5、SF3、SF2、SF4、SF8、SF7；个体密度分布由高到低的断面依次是 SF1、SF8、SF2、SF7、

SF5、SF6、SF4、SF3。

表 3.2.5-4 调查断面的渔业资源密度（涉密，不公开）

#### （4）鱼类资源状况

##### ①鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类共 32 种。这些种类均为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，大多数种类分布于大陆架区，以海水性的种类为主，并以栖息于底层、近底层的暖水性种类占优势，其食性大多以底栖生物及小型的游泳生物为主要饵料，这大体上可以反映出该水域鱼类的种类组成区系和主要生态特点。

##### ②鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的平均重量密度为  $166.00\text{kg}/\text{km}^2$ ，平均个体密度为  $9863\text{ind}/\text{km}^2$ 。

表 3.2.5-5 鱼类资源密度（涉密，不公开）

##### ③鱼类优势种

鱼类 IRI 值在 1000 以上的有 3 种，分别为：红狼牙虾虎鱼、康氏小公鱼和多鳞鳢，这 3 种鱼类其平均重量渔获率之和为  $1.42\text{kg}/\text{h}$ ，占鱼类总平均重量渔获率（ $2.31\text{kg}/\text{h}$ ）的 61.47%；这 3 种鱼类其平均个体渔获率为  $100.00\text{ind}/\text{h}$ ，占鱼类总平均个体渔获率（ $137.00\text{ind}/\text{h}$ ）的 72.99%。由此确定这 3 种为鱼类的优势种。

表 3.2.5-6 鱼类的 IRI 指数（涉密，不公开）

##### ④主要经济鱼类生物学特性

###### a、红狼牙虾虎鱼

地理分布：印度洋北部沿岸、东至印度尼西亚、北至朝鲜、日本以及沿海等。国内主要分布在中国长江中下游，特别是近海处。

生活习性：红狼牙虾虎鱼为暖水性鳗形假虎鱼。栖息于浅海及河口附近，常在泥沙中钻穴营居。属于近岸暖温性鱼类。此鱼在近海与淡水均能生存，在江岸穿穴潜居。性凶猛，食小鱼或小虾等。生活在底质为沙土、砾石、水质清亮而含氧丰富的池塘、湖泊、小河流的浅水区及山涧小溪中。平时分散居住在石隙里，用强有力的吸盘状腹鳍攀附于石壁，觅食时才从石隙中外出。成鱼喜欢跳跃，有时跳出水面，有时从一块石上跳往另一块石头。

本次调查的红狼牙虾虎鱼体长范围为 185~360mm，体重范围为 8.5~20.5g，平均体重为 13.83g。

#### b、康氏小公鱼

地理分布：印度至西太平洋；东非，从亚丁湾到桑吉巴，马达加斯加与模里西斯北部向东至香港与巴布亚新几内亚。国内沿海均有分布。

生活习性：康氏小公鱼是沿岸至近海的小型中上层鱼类，集群生活，数量较大，产卵期长，为 3~11 月。主要以环境中的浮游生物，桡足类生物与虾类幼体为食。

本次调查的康氏小公鱼体长范围为 60~80mm，体重范围为 7.0~15.0g，平均体重为 11.63g。

#### c、多鳞鱧

地理分布：分布于印度洋至西太平洋，西起红海、南非，东至新几内亚，北至日本，南至新加勒多尼亚。在中国分布于渤海（河北、天津沿海从北到南均有）、黄海、东海、南海，在台湾分布于南部、西部、北部及澎湖沿海。

生活习性：多鳞鱧为沿岸的小型鱼类，主要栖息于泥沙底质的沿岸沙滩、河口红树林区或内湾水域，甚至淡水域。当遇到危险时会将自己埋藏在沙中。主要摄食多毛类、长尾类、端足类、糠虾类等。

本次调查的多鳞鱧体长范围为 85~155mm，体重范围为 15.0~22.5g，平均体重为 20.56g。

### (5) 头足类的资源状况

#### ①种类组成

本次调查海域内仅捕获到中国枪乌贼和短蛸 2 种头足类。

#### ②头足类的资源密度估算

本次调查捕获头足类动物种类很少，8 个断面仅有 SF1 和 SF6 捕获到头足类，其平均重量密度和平均个体密度分别为 1.08kg/km<sup>2</sup> 和 54ind/km<sup>2</sup>。

表 3.2.5-7 头足类资源密度（涉密，不公开）

### (6) 甲壳类资源状况

#### ①种类组成

本次调查，经鉴定共捕获的甲壳类共 11 种，其中：虾类 4 种，蟹类 5 种、

虾蛄类 2 种。

### ②甲壳类资源密度评估

本次调查，甲壳类的平均重量密度和平均个体密度分别为 228.56kg/km<sup>2</sup> 和 26116ind/km<sup>2</sup>。平均重量密度分布从高到低的站位依次为 SF1、SF2、SF6、SF8、SF5、SF7、SF4、SF3；平均个体密度分布从高到低的站位依次为 SF1、SF8、SF2、SF7、SF5、SF6、SF4、SF3。

表 3.2.5-8 甲壳类资源密度（涉密，不公开）

### ③优势种

甲壳类 IRI 值在 1000 以上的有 4 种，分别为：豆形拳蟹、鹰爪虾、南美白对虾和口虾蛄。这 4 种甲壳类平均重量渔获率之和为 2.49kg/h，占甲壳类总平均重量渔获率（3.17kg/h）的 78.55%；这 4 种甲壳类平均个体渔获率之和为 307.00ind/h，占甲壳类总平均个体渔获率（362.75ind/h）的 84.63%。由此确定这 4 种为甲壳类的优势种。

表 3.2.5-9 甲壳类的 IRI 指数（涉密，不公开）

## 3.3 自然资源概况

### 3.3.1 港口资源

根据《汕尾港总体规划》，汕尾港全港有码头泊位 28 个，其中，70000DWT 级泊位 1 个、5000DWT 级泊位 4 个、1000~5000DWT 级泊位 18 个，1000DWT 级以下泊位 5 个。2011 年汕尾港吞吐量为 563.9 万 t。

汕尾港各港区的发展现状如下：

#### （1）陆丰港区

该港区现共有码头泊位 5 个，其中 5000DWT 级泊位 2 个，1000DWT 级以下泊位 3 个；设计年综合通过能力 55 万 t。

#### （2）汕尾新港区（红海湾）

该港区现共有泊位 7 个，包括 1 个 70000DWT 泊位、2 个 3000DWT 泊位、2 个 2000DWT 泊位和 2 个 1000DWT 泊位，设计年综合通过能力 638.8 万 t。

#### （3）汕尾港区

该港区现共有码头泊位 14 个，其中 5000DWT 级泊位 2 个，1000~5000DWT

级泊位 10 个，1000DWT 级以下泊位 2 个；设计年综合通过能力 180 万 t。

#### (4) 海丰港区

该港区现共有泊位 2 个，包括 1 个 3000DWT 泊位和 1 个 1000DWT 级泊位；设计年综合通过能力 113 万 t。



图 3.3.1-1 汕尾港港区分布图

### 3.3.2 航道资源

根据《汕尾港总体规划》(报批稿)(2013 年 5 月),汕尾港航道主要有汕尾作业区航道(自 1#航标~5#航标)、汕尾作业区内航道、马宫作业区航道、后门作业区航道、甲子作业区航道(自西方位标~航道)、碣石作业区航道和乌坎作业区航道。航道具体情况见图 3.3.2-1 所示。



图 3.3.2-1 汕尾港附近航道图

### 3.3.3 滨海旅游资源

汕尾市海岸线上分布着众多沙滩、奇岩、岛礁、古迹等滨海迷人风光，“神、海、沙、石”兼备，具有“阳光、沙滩、海水、空气、绿色”5个旅游资源基本要素，历史、人文内容也十分丰富，适于开发观光旅游、购物旅游、宗教旅游。金厢、遮浪、捷胜等地海滩连绵，安全系数高、沙质细软，海水水质好，开发滨海旅游条件得天独厚，是海水浴场、日光浴场、水上运动场优良场所，其中以遮浪和金厢旅游资源开发潜力最大。遮浪山、海、湖、角风光旖旎，是国家重点海水浴场之一；观音岭金厢滩沙白、水清、浪小，岭前奇石众多，是一个理想的滨海度假胜地。龟龄岛、小岛等海岛风光旅游资源也具有很大的开发潜力。

### 3.3.4 矿产资源

初步探明汕尾市有矿产资源 6 类 17 种，即有色金属、贵金属、稀土稀有金属、燃料、黑色金属、金属。主要的矿产是锡、花岗岩、海河砂、硫铁矿、玻璃砂、矿泉水、地下热水。其中储量较大的锡矿，主要分布在海丰县的长埔、吉水门、银瓶山，陆丰市的博美等地。境内各地都有花岗岩；硫铁矿在海陆丰交界

的官田；玻璃砂主要分布在市城区、红海湾的遮浪和陆丰的沿海一带；陆丰市的大安及海丰大湖有丰富的高岭土，陆丰市有丰富储量的钛铁和独居石及锆英。此外，全市还蕴藏优质的地热水、矿泉水和相当可观的钨、铜、铅、锌、金属铍、水晶石、钾长石等的矿产资源。

### 3.3.5 红树林资源

本节引自《汕尾市品清湖青龙头堤围段红树林资源调查报告》。

#### (1) 调查概况

在项目所在河口附近沿堤岸的潮间带滩涂地段开展红树林资源调查，按红树林群落的面积规模和分布状况，设置 3 个样点，样方面积为 20m×5m。

表 3.3.5-1 红树林资源调查设置样点

样点编号	调查内容	生境类型	植物种数	地理坐标
1	植物群落	天然红树林	7	22°45'50.42"N, 115°26'3.61"E
2	植物群落	天然红树林	8	22°45'49.18"N, 115°26'2.05"E
3	植物群落	天然红树林	5	22°45'55.57"N, 115°25'47.14"E

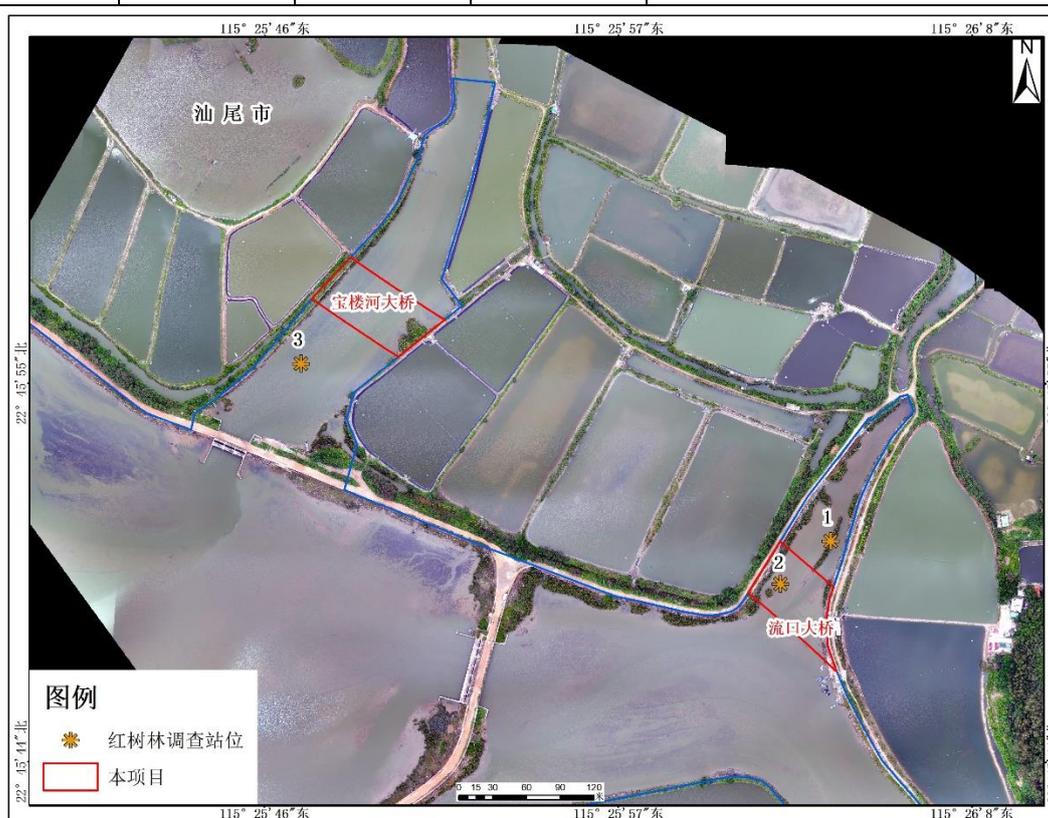


图 3.3.5-1 样点位置图

#### (2) 调查结果

调查的 3 个红树林样方中共记录了 13 种植物，其中优势植物为红树科的真

红树植物秋茄树，在华南地区红树林中较为常见，是红树林演替阶段中晚期的指示物种。其他伴生植物为华南地区河口和海岸湿地较为常见的种类，包括乔木状的海漆、黄槿，以及灌木植物桐花树、阔苞菊、老鼠簕、苦郎树，以及草本植物藜、南方碱蓬、海马齿、盐地鼠尾粟等。调查样方以外及周边湿地尚有其他湿地植物，包括朴树(*Celtis chinensis*)、榕(*Ficus microcarpa*)、笔管榕(*Ficus subpisocarpa*)、楝(*Melia azedarach*)、马缨丹(*Lantana camara*)、鱼藤、盒果藤(*Operculina turpethum*)、鸡屎藤(*Paederia scandens*)等。

根据中山大学环境科学与工程学院湿地研究中心于 2011 年对粤东地区红树林的调查报告资料记载，结合红树植物的生长形态参数，可确认调查区域的红树林林龄为 20 年以上，由于周边未见大规模的造林工程，因此其起源为天然林，目前正从灌木林向乔木林状态发展。3 个设置样方的基本物种组成和群落结构参数见表 3.3.5-2。

现场调查结果显示，该区域的红树林较少人为活动干扰的痕迹，只有在林边缘有零星的砖石肥料和海漂垃圾分布。群落沿海堤分布，中间偶有隔断稀疏的区域，青龙头水闸两侧的林带和自然度更好，局部林带可以达到 5m 以上。整个群落的乔木层以秋茄树为优势树种，偶见高大的海漆零星分布于秋茄树与堤岸之间的陆向后缘，以及河岸滩涂向水域一侧零星分布灌木状的桐花树。除此以外，群落中未见其他乔木植物定居和生长，基本上成为了秋茄树的单优群落，乔木层密度为 5400~10400 株·hm<sup>-2</sup>，平均高度为 2.5~2.8m，平均胸径为 3.0~3.3cm，群落整体盖度在 73%~95% 范围内，林下为砾石至砂质淤泥的底质。秋茄树生长速度中等，对华南地区乡土滨海环境的适应力较好，但其在林下郁闭环境中无法实现自我更新和繁殖，因此经过 20 余年的生长其成树林下未见更新演替的幼苗(Peng et al.,2016)，但在树林外侧可见一定数量的幼苗和幼树，说明该群落的健康状况较好，有继续发展和扩展的潜力。郁闭的乔木层，以及林下荫蔽、淹浸的环境，使得很少的灌木和草本种类在此可以定居，只有零星的老鼠簕、苦郎树、阔苞菊、藜、海马齿、南方碱蓬等灌木和草本可以生长在红树林靠近堤岸边缘光照条件稍好的区域，但数量较少。值得注意的是，在样方 3 的位置，宝楼河的河面比流口河更宽广，流量更大，滩涂的宽度更小，因此红树林的面积、繁茂程度不及样方 1 和样方 2 的区域，其植株高度明显更低，秋茄树生长和幼苗扩散的状况也不如

埔尾河中的样方 1、2。

表 3.3.5-2a 样方 1 调查表（涉密，不公开）

表 3.3.5-2b 样方 2 调查表（涉密，不公开）

表 3.3.5-2c 样方 3 调查表（涉密，不公开）

### （3）总体评价

#### ①优势树种秋茄树的生长状况

与同为粤东沿海的汕头韩江口区域相比，本调查区域内的秋茄树群落密度更高，高度、胸径则均低于汕头，说明现有红树林群落的生长状况为一般水平，盐分较高、缺乏持续大量淡水汇入、底质颗粒较粗，均可能是造成该处秋茄树生长速度较慢的原因。此外，值得注意的是，红树林的生长位置也会对植株的高度、胸径增长带来影响。调查评价区域的红树林位于堤岸外侧，滩涂狭窄而几乎没有延伸淤涨的空间，秋茄树的生长状况明显较慢。整体上，该处的红树林生长较为健康，生长速度中等，但未来扩散、增加的空间较为有限。

#### ②红树林的物种组成与保护价值

本次调查的红树林物种组成较为单一，以自然生长的秋茄树为优势树种，华南地区红树林其他典型的乡土红树林植物，如木榄(*Bruguiera gymnorhiza*)、白骨壤(*Avicennia marina*)、卤蕨(*Acrostichum aureum*)、水黄皮(*Pongamia pinnata*)、海欉果(*Cerbera manghas*)、杨叶肖槿(*Thepesia populnea*)等均没有在调查中发现。主要原因是，调查场地周边早年长期的围海造陆占用滩涂，使天然红树林的种源萎缩；加上滩涂扩张被限制，使得天然红树林的演替和更新较慢，成为只有秋茄树的单优群落，物种多样性较低。

### 3.3.6 “三场一通道”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 3.3.6-1 和图 3.3.6-2，本工程海域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

3.3.6-3)，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。本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。主要功能为渔业水域，保护内容为水质和生态。保护区性质为幼鱼幼虾保护区非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。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。

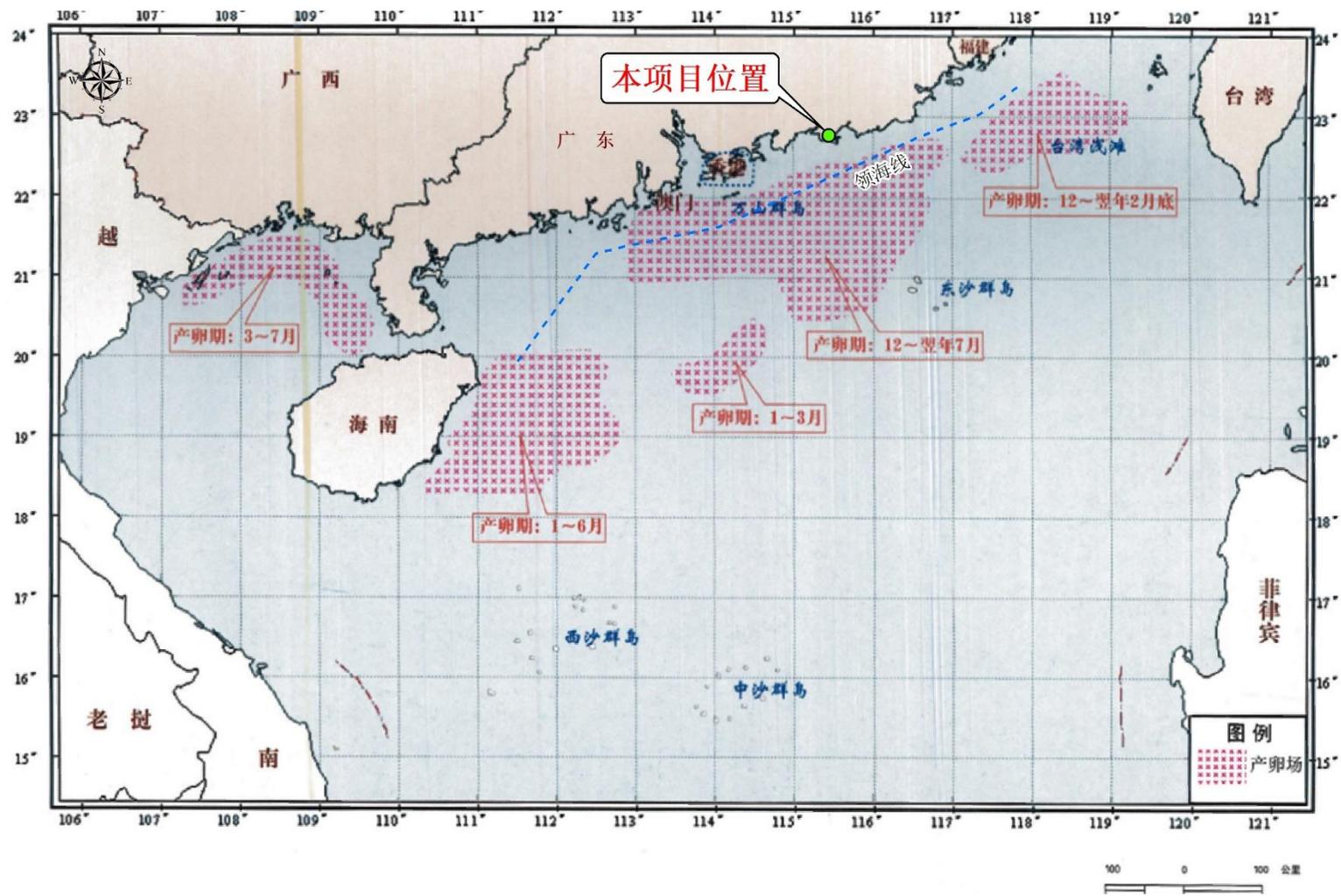


图 3.3.6-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

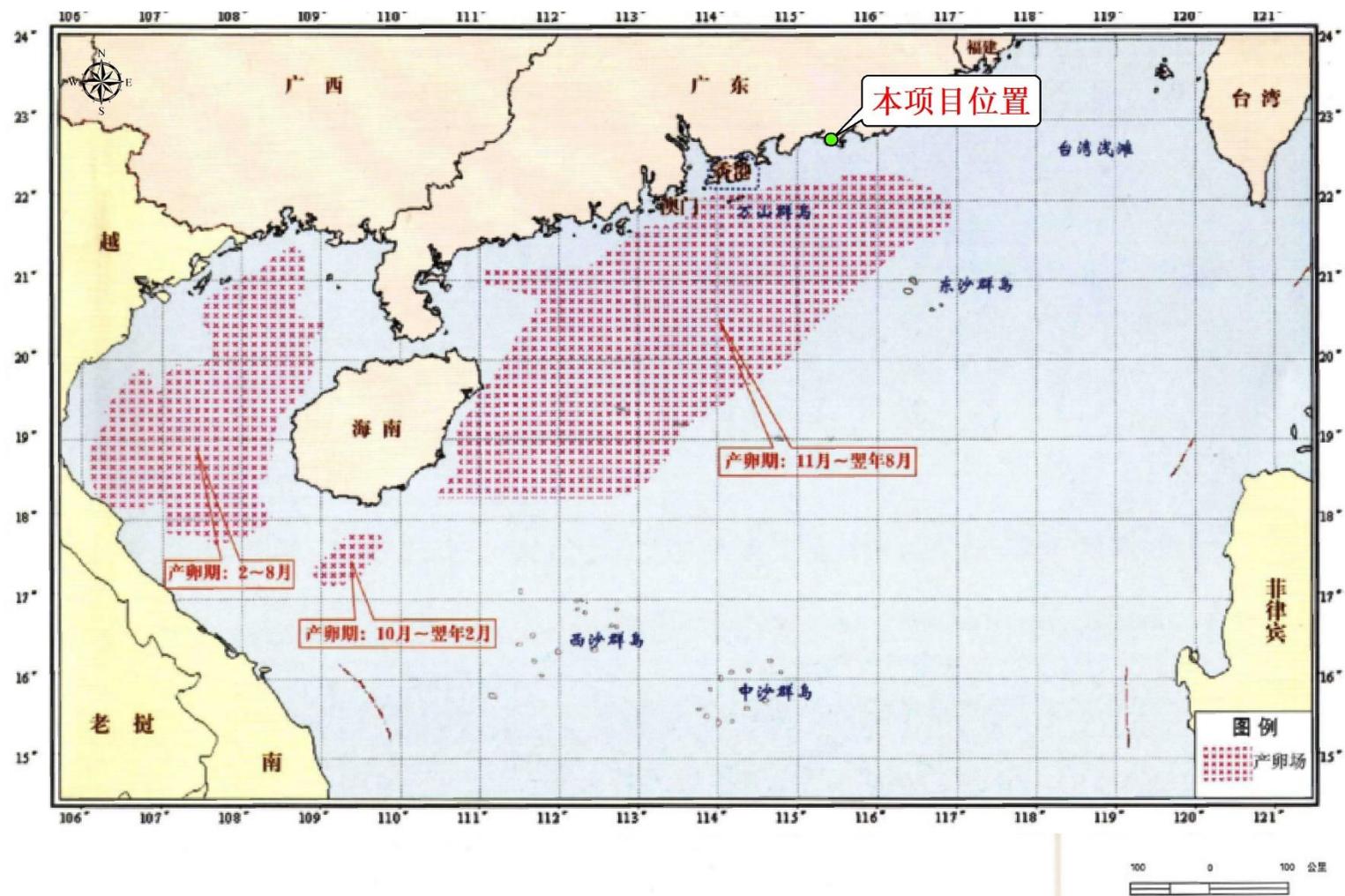


图 3.3.6-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

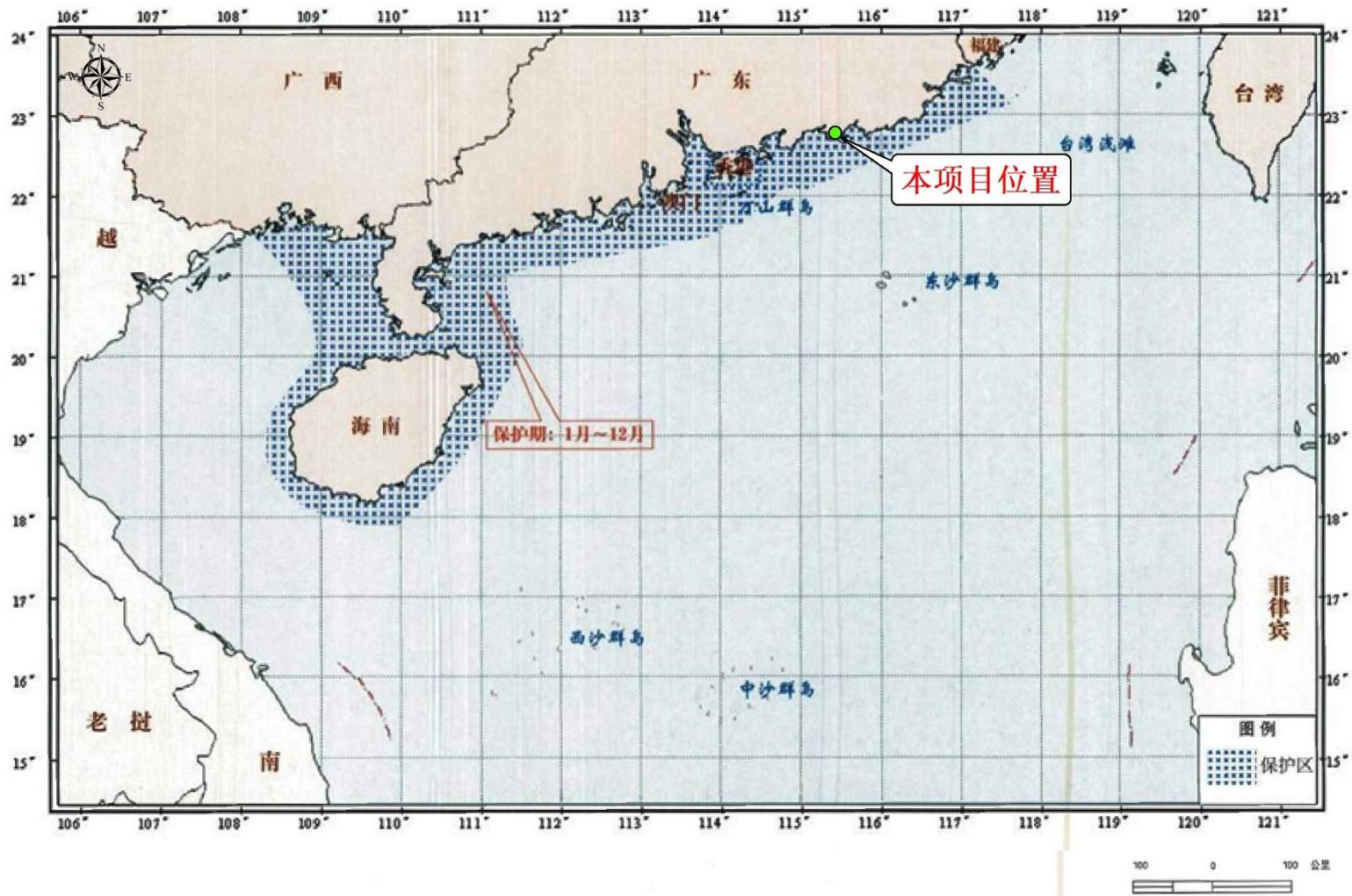


图 3.3.6-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

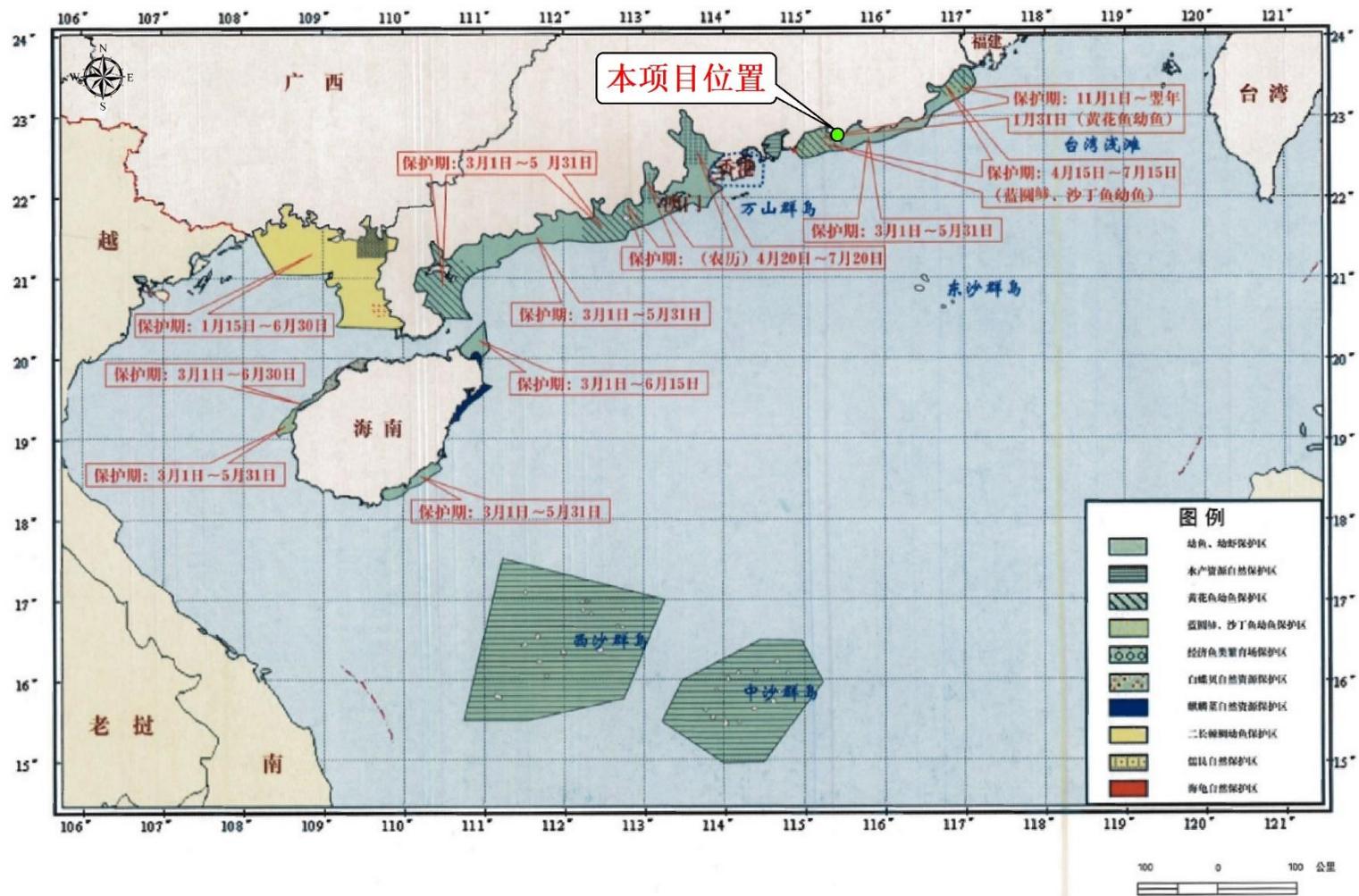


图 3.3.6-4 幼鱼幼虾保护区范围示意图

## 3.4 开发利用现状

### 3.4.1 社会经济概况

#### 3.4.1.1 汕尾市社会经济概况

汕尾市位于广东省粤东沿海地区的丘陵地带，东临汕头特区，西接惠州市、深圳特区、东莞市、广州市，距香港仅 81 海里，北抵梅州市、河源市，南濒南海，是广东省珠三角地区和潮汕地区两大版块的重要连接点，素有“粤东桥梁”之称。东西相距 132 千米，南北相距 90 千米，总面积 5271 平方千米。

根据《2021 年汕尾市国民经济和社会发展统计公报》（2022 年 3 月 28 日），2021 年末，全市常住人口 268.69 万人，比上年末增加 1.75 万人，其中城镇常住人口 154.66 万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）57.56%，比上年末增加 2.18 万人。年末户籍人口 356.43 万人，其中城镇人口 178.97 万人，占户籍人口的比重 50.21%。

经广东省统计局统一核算，2021 年汕尾实现地区生产总值（初步核算数）1288.04 亿元，比上年增长 12.7%。其中，第一产业完成增加值 175.08 亿元，增长 11.4%，对地区生产总值增长的贡献率为 12.7%；第二产业增加值 498.96 亿元，增长 16.8%，对地区生产总值增长的贡献率为 48.9%；第三产业增加值 614.00 亿元，增长 10.0%，对地区生产总值增长的贡献率为 38.4%。三次产业结构为 13.6:38.7:47.7，第二产业比重提高 1.7 个百分点。人均地区生产总值 48095 元（按年平均汇率折算为 7455 美元），增长 12.7%。

全年全市地方一般公共预算收入 52.77 亿元，比上年增长 14.7%；其中，税收收入 29.77 亿元，增长 9.7%。全年一般公共预算支出 280.13 亿元，增长 5.1%；其中，教育支出 60.05 亿元，增长 2.5%；卫生健康支出 33.49 亿元，下降 5.8%；社会保障和就业支出 38.18 亿元，增长 5.8%。

全年城镇新增就业 5.51 万人，就业困难人员实现就业 0.21 万人，年末城镇实有登记失业人员 1.34 万人，城镇登记失业率为 2.28%，比上年末下降 0.05 个百分点。

全年居民消费价格比上年上涨 0.3%。分类别看，食品烟酒类下降 0.3%，衣着类下降 0.9%，居住类上涨 0.1%，生活用品及服务类下降 0.8%，交通和通信类

上涨 3.2%，教育文化和娱乐类下降 0.3%，医疗保健类上涨 3.1%，其他用品和服务类下降 0.1%。在食品类中，畜肉类下降幅度较大，下降 19.2%。

### 3.4.1.2 汕尾市城区社会经济概况

汕尾市城区位于广东省东南沿海，东连揭阳，西接惠州、深圳，毗邻港澳；陆路东距汕头 160 公里，西距深圳 120 公里，水路距香港仅 81 海里，并接壤太平洋国际航线，是连接粤东、珠三角与港澳的重要通道，是粤东沿海地区重要的中心城市之一，具有独特的区位优势 and 深厚的发展潜力。城区下辖 3 个镇和 4 个街道办事处，面积 302.11 平方公里。

根据《汕尾市城区 2021 年政府工作报告》（2021 年 3 月 5 日），2020 年，汕尾市城区实现地区生产总值 287.28 亿元，比增 4.5%；农业总产值 42.81 亿元，比增 5.1%；规模以上工业增加值 70.43 亿元，比增 1.9%；固定资产投资 187.94 亿元，比增 12.8%；一般公共预算收入 6.74 亿元，比增 5.8%。

2021 年，汕尾市城区全区完成地区生产总值（含市直）318.48 亿元，同比增长 10.7%，增速高于全省平均水平。三次产业增加值比重由 2020 年的 9.27:33.53:57.20 调整为 9.43:30.00:60.57。农业总产值 48.30 亿元，比增 19.0%；规模以上工业增加值 59.51 亿元，比增 8.0%；地方一般公共预算收入 7.77 亿元，比增 15.3%；社会消费品零售总额 109.88 亿元，比增 11.5%；实现外贸进出口总额 117.4 亿元，下降 7.0%；城镇居民人均可支配收入 33623 元，比增 10.2%；农村居民人均可支配收入 20929 元，比增 13.7%。2021 年汕尾市城区重点项目 56 个，已完成活投产投用项目 10 项，全年累计完成投资 112.70 亿元，比 2020 年增加 19.32 亿元。全年累计引进产业项目 21 个，总投资额 86.02 亿元。

### 3.4.2 海域开发利用现状

本项目位于汕尾市品清湖东岸海域，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，项目论证范围内所在海域的开发利用活动主要有汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程、汕尾市罚没扣查船只停泊区、养殖区、水闸、养殖鱼塘、红树林等 7 项。项目所在海域海洋开发利用活动见表 3.4.2-1 和图 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 项目周边海域开发利用现状信息表

序号	名称	位置关系	说明
1	汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程	西北侧，约 6.2km	透水构筑物
2	汕尾市罚没扣查船只停泊区	西侧，约 7.4km	锚地
3	养殖区	西侧，约 8.1km	开放式养殖
4	宝楼水闸	西侧，约 0.1km	透水构筑物
5	青龙联合水闸	西侧，约 0.2km	透水构筑物
6	红树林	部分施工栈桥桩基占用	现状红树林，不属于自然保护区
7	养殖鱼塘	毗邻	围海养殖



图 3.4.2-1a 项目周边海域开发利用现状图（除红树林、养殖鱼塘）

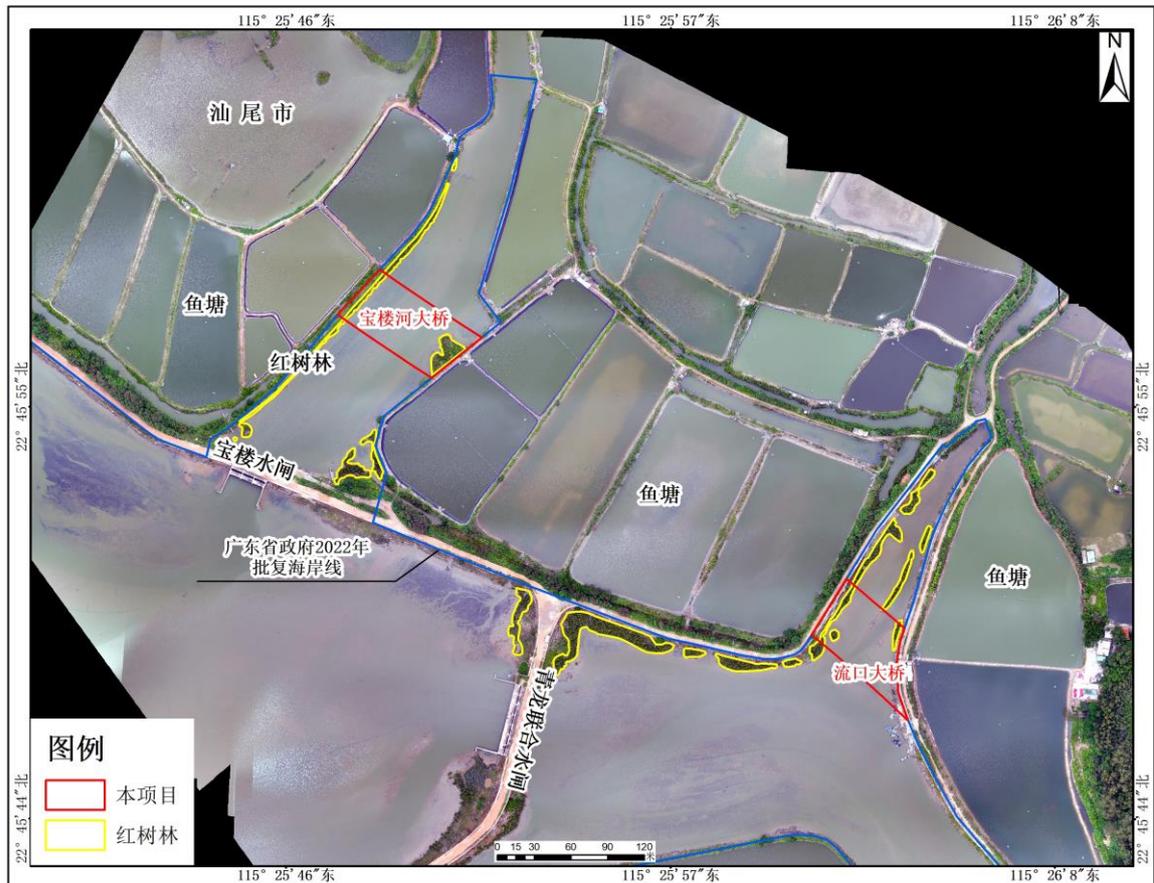


图 3.4.2-1b 项目周边海域开发利用现状图 ((除红树林、养殖鱼塘))

(1) 汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程

汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程为公益性用海，使用权人为汕头市代建项目事务中心，用海类型为交通运输用海的路桥用海，用海方式为透水构筑物，用海面积为 0.3281 公顷，用海期限为 2018 年 11 月 26 日-2058 年 11 月 25 日。

(2) 汕尾市罚没扣查船只停泊区

汕尾市罚没扣查船只停泊区使用权人为汕尾市城区中洲船澳服务中心，属经营性用海，用海类型为交通运输用海的锚地用海，用海方式为专用航道、锚地及其他开放式，用海面积为 2 公顷，用海期限为 2012 年 9 月 11 日-2022 年 9 月 10 日。

(3) 水闸

宝楼河入海口、马草湖入海口目前已修建海堤，设置宝楼水闸和青龙联合水闸，水闸采用开敞式钢筋砼结构，但未建设闸门，不具备闸水的功能。其中宝楼水闸距离本项目宝楼河大桥西侧约 0.1km，青龙联合水闸距离本项目流口大桥西

侧约 0.2km。水闸现状详见图 3.4.2-2、图 3.4.2-3。



图 3.4.2-2 宝楼水闸



图 3.4.2-3 青龙联合水闸

#### (4) 红树林

本项目建设范围及周边分布有红树林，项目申请用海范围内红树林面积约 0.0895 公顷，主要沿河道两侧分布，主要品种为红树科的真红树植物秋茄树，还

伴生乔木状的海漆、黄槿，以及灌木植物桐花树、阔苞菊、老鼠筋、苦郎树，以及草本植物藜、南方碱蓬、海马齿、盐地鼠尾粟等，详见 3.3.5 章节。

根据项目跨海桥梁桩基、施工栈桥桩基与现状红树林叠置图，项目跨海桥梁桩基建设不占用现状红树林，宝楼河大桥施工栈桥有 3 个直径 0.82m 的钢管桩桩基占用现状红树林，流口大桥施工栈桥有 5 个直径 0.82m 的钢管桩桩基占用现状红树林，占用面积约 4.2248m<sup>2</sup>。

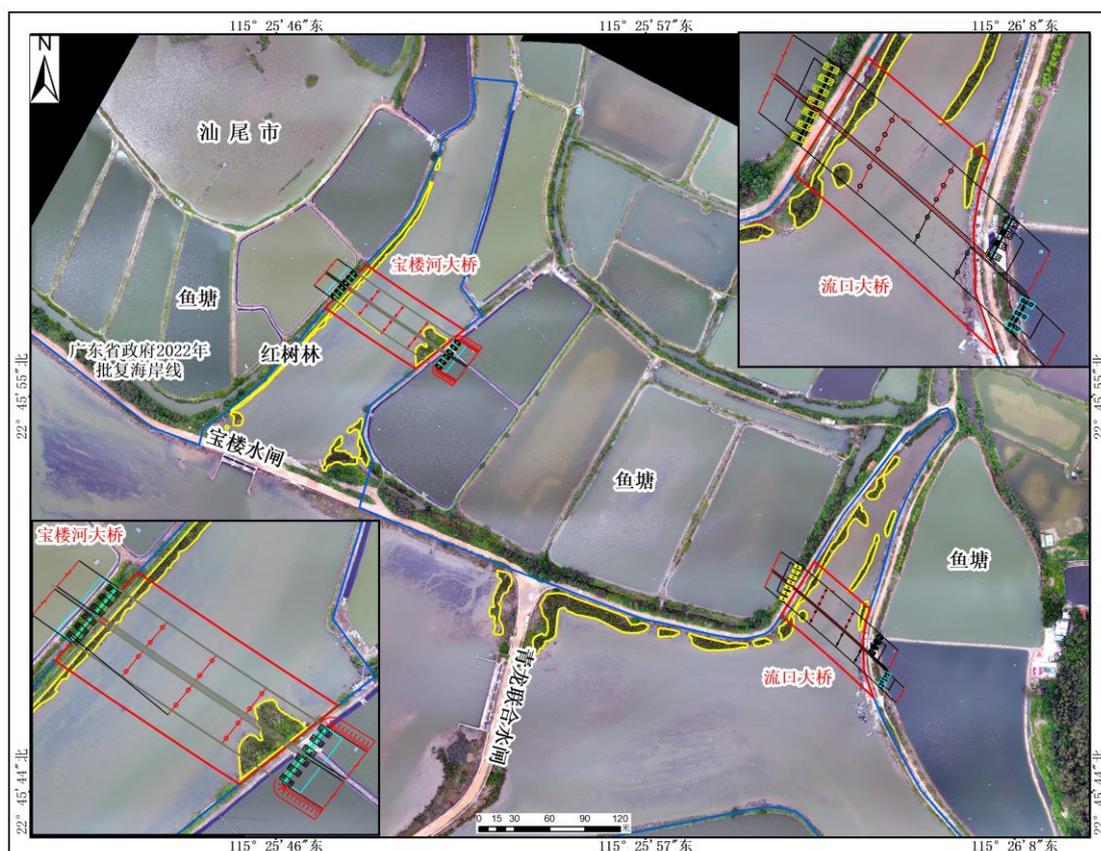


图 3.4.2-4 项目跨海桥梁桩基与现状红树林叠置图

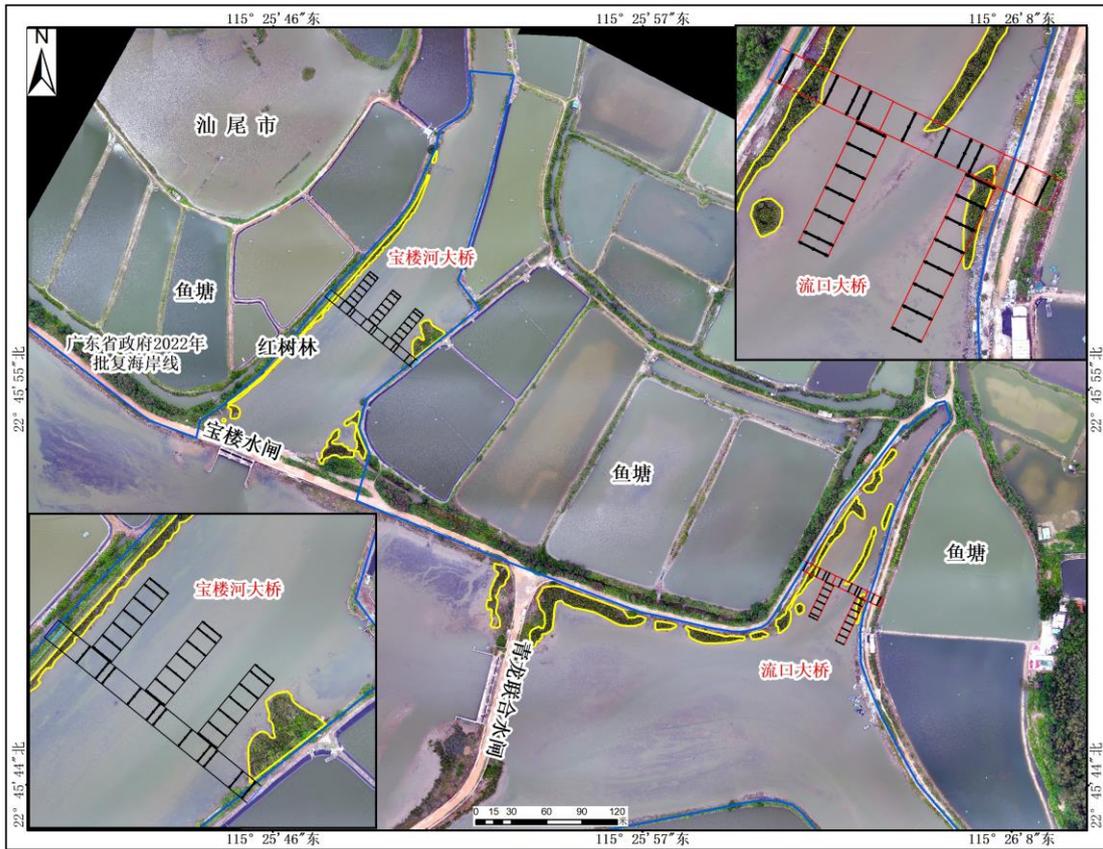


图 3.4.2-5 项目施工栈桥桩基与现状红树林叠置图



图 3.4.2-6 宝楼河段红树林



图 3.4.2-7 流口河段红树林

#### (5) 养殖鱼塘

本项目周边分布有较多养殖鱼塘，部分养殖鱼塘与本项目紧邻，详见图 3.4.2-1b。

### 3.4.3 海域使用权属现状

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，项目论证范围内已确权开发利用活动有汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程、汕尾市罚没扣查船只停泊区，均距离本项目 6km 以上，项目申请用海范围与周边用海项目不存在权属重叠。

各确权项目的权属信息如下：

表 3.4.3-1 项目周边权属一览表（涉密，不公开）

## 4 项目用海资源环境影响分析

### 4.1 项目用海环境影响分析

#### 4.1.1 对水文动力环境的影响分析

本项目位于品清湖东岸，品清湖为自然潟湖，潟湖内水动力条件基本与外海隔绝，且由于宝楼河入海口、马草湖入海口目前已修建海堤，仅通过宝楼水闸及青龙联合水闸与潟湖相通，因此，项目建设宝楼河大桥及流口大桥所在海域水动力环境较弱，项目所在海域水动力环境主要受河流径流的影响。

项目建设桥梁通过架设施工栈桥至墩位，桥墩基础周围采用钢板桩围蔽搭建下部结构施工平台进行施工，施工期间不会完全阻断河流，不影响河道过流，对周边水动力环境的影响较小。

根据《中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）涉宝楼河、流口河、马草湖河桥梁工程防洪评价报告》，宝楼河大桥在行洪断面内布置 1~3 号桥墩，桥墩修建后缩窄了桥位处的过水断面，流速相应增加，根据计算结果，在  $P=10\%$  洪水条件下，桥址处平均流速增加  $0.06\text{m/s}$ ；流口大桥在行洪断面内布置 1~2 号桥墩，桥墩修建后缩窄了桥位处的过水断面，流速相应增加，根据计算结果，在  $P=20\%$  洪水条件下，桥址处平均流速增加  $0.11\text{m/s}$ 。拟建桥址处平均流速增值均很小，且由于桥墩顺河流方向呈流线型布置，桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致，基本不改变原河道水流态势变化。

因此，项目施工期间及建成后对所在海域水动力环境影响较小。

#### 4.1.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

本节内容引自《中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）涉宝楼河、流口河、马草湖河桥梁工程防洪评价报告》。

河床的冲刷与淤积变化主要取决于水流挟沙力变化和泥沙起动流速。水流流速小于泥沙起动流速，河床将不会冲刷；水流流速大于泥沙起动流速，会引起河床的冲刷。输沙力增大将引起河道减淤或冲刷，输沙力减小将引起淤积或减冲；河道水动力条件的改变，会引起河床发生相应的调整。

桥墩附近床面的冲刷深度，是河床演变、一般冲刷和局部冲刷的总和，局部

冲刷通常是假定在一般冲刷完成的基础上进行的。拟建工程桥墩落在河床上，桥址断面过水面积受桥墩阻水影响，河道断面缩窄，使桥址断面的单宽流量与流速增大。同时，桥墩阻水使水流产生绕流，引起局部水流及流态的变化，从而会导致河道输沙力发生改变。河道输沙力的改变会使河床的冲淤变化引起相应的调整，引起河槽一般冲刷；桥墩附近，因墩壁的阻力与桥墩附近的绕流而产生复杂的水流结构，会产生局部淘刷。

#### 4.1.2.1 河槽一般冲刷

根据工程区附近地质勘查资料显示，桥址处河床表层工程范围内地层主要为杂填土、填筑土、第四系冲洪积的低液限粉土、低液限粘土、砾砂及卵石层。根据《河道管理范围内建设项目技术规程》(DB44T1661-2015)中的粘性土河床的桥下河槽冲刷公式进行计算，计算公式如下：

$$h_p = \left[ \frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{cj}} \left( \frac{h_{cm}}{h_{cq}} \right)^{5/3}}{0.33 \left( \frac{1}{I_L} \right)} \right]^{5/8}$$

式中： $h_p$ ——为桥下一般冲刷后的最大水深，m；

$A_d$ ——为单宽流量集中系数，取 1.0；

$Q_2$ ——为河槽部分通过的设计流量；

$\mu$ ——为桥墩水流侧向压缩系数，取 0.96；

$B_{cj}$ ——为桥下河槽部分桥孔过水净宽；

$h_{cm}$ ——为河槽最大水深；

$h_{cq}$ ——为桥下河槽平均水深；

$I_L$ ——为冲刷坑范围内黏性土液性指数，取  $I_L=0.61$ 。

根据上述公式计算河槽部分一般冲刷成果如下表所示。

表 4.1.2-1 桥址处河槽部分一般冲刷计算成果

名称	设计频率	设计流量 Q	河槽最大水深 $h_{cm}$	冲刷后最大水深 $h_p$	冲刷深度 $\Delta h$
		$m^3/s$	m	m	m
宝楼河大桥	10%	175.3	2.39	2.56	0.17
流口大桥	20%	176	2.55	2.99	0.44

由上述计算结果可知：

宝楼河大桥在 P=10%洪水条件下，桥下一般冲刷深度为 0.17m；

流口大桥在 P=20%洪水条件下，桥下一般冲刷深度为 0.44m。

#### 4.1.2.2 桥墩局部冲刷

桥墩处的水流受到墩身的阻挡，桥墩周围的水流结构发生急剧变化，出现绕流，在床面附近形成旋涡，会淘刷桥墩迎水端和周围的泥沙，形成局部冲刷坑，随着冲刷坑的加深和扩大，坑底流速逐渐降低水流挟沙能力随之减弱，上游进入冲刷坑的泥沙与水流冲走的泥沙趋向平衡。同时，冲刷坑底的泥沙逐渐粗化，坑底粗糙程度增大，抗冲能力增强，使水流的冲刷作用与河床的抗冲作用也趋向平衡，冲刷随之停止，局部冲刷坑达到最深。冲刷坑外缘与桥墩前端坑底的最大高差，即最大局部冲刷深度  $h_b$ 。桥墩局部冲刷深度与很多因素有关，除流向桥墩的流速以外，主要还有桥墩宽度、桥墩型式、水深、床沙粒径等。

采用河床下面为无粘性土河床的冲刷深度公式进行计算。目前，桥墩局部冲刷的计算公式很多，采用《河道管理范围内建设项目技术规程》（DB44T1661-2015）中的公式：

黏性土河床局部冲刷可参照下式计算：

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} \geq 2.5 \text{ 时, } h_b = 0.83K_\varepsilon B_1^{0.6} I_L^{1.25} V ;$$

$$\text{当 } \frac{h_p}{B_1} < 2.5 \text{ 时, } h_b = 0.55K_\varepsilon B_1^{0.6} h_p^{0.1} I_L^{1.0} V ;$$

式中： $h_b$ ——为桥下局部冲刷深，m；

$K_\varepsilon$ ——为桥梁墩形系数，圆形取 1.0；

$B_1$ ——为桥墩计算宽度（宝楼河大桥为 1.3m，流口大桥为 1.4m）；

$V$ ——为一般冲刷后墩前行进流速（m/s），根据计算；

根据上述公式计算桥墩局部冲刷成果如下表所示。

表 4.1.2-2 桥墩局部冲刷计算成果

桥墩	频率	设计流量Q	一般冲刷后最大水深 $h_p$	一般冲刷后墩前行进流速 V	桥墩局部冲刷深度 $h_b$
		m <sup>3</sup> /s	m	m/s	m
宝楼河大桥	10%	175.3	2.56	0.95	0.41
流口大桥	20%	176	2.99	1.04	0.48

由上述计算结果可知：

宝楼河大桥在  $P=10\%$  洪水条件下，涉水桥墩局部冲刷深度为 0.41m；

流口大桥在  $P=20\%$  洪水条件下，涉水桥墩局部冲刷深度为 0.48m。

根据《公路工程水文勘测设计规范》(JTC C30-2015)，总冲刷深度为一般冲刷与局部冲刷深度之和，

(1) 宝楼河大桥总冲刷深度为 0.58m，因此，拟建大桥桥墩台基底埋入冲刷地面线以下安全值不小于 2.08m；

(2) 流口大桥总冲刷深度为 0.91m，因此，拟建大桥桥墩台基底埋入冲刷地面线以下安全值不小于 2.41m。

这些冲淤变化仅仅局限于工程附近或工程局部，且洪水期间历时不长，不会对河道的整体及长期冲淤变化产生较大的影响。以上计算的冲刷深度代表洪水期间的瞬时冲深，实际上，整个洪水过程有冲有淤，实际冲刷深度可能要较计算成果小一些。

本项目拟建桥梁采用桩基透水结构，桩基透水结构对水动力环境的影响较小，但桥梁建设后，压缩河槽宽度，水流因受墩台阻水影响，桥墩附近水动力条件、河势及深泓线将发生变化，水流挟沙力和泥沙起动流速也将发生相应的变化，桥墩附近将形成冲刷坑，但是随着冲刷坑的扩大加深，坑底流速将随之下降，水流携沙能力减小，河床冲刷现象出现新的平衡，冲刷现象随之终止。以上冲淤变化均局限于拟建桥梁工程附近，不会对拟建大桥所在河道整体河势、冲淤变化造成较大的影响。

### 4.1.3 对河道防洪纳潮的影响分析

本节内容引自《中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）涉宝楼河、流口河、马草湖河桥梁工程防洪评价报告》。

#### 4.1.3.1 项目建设对河道行洪的影响分析

根据《河道管理范围内建设项目技术规程》(DB44/T1661-2015)的要求，对于平原河道，新建桥梁与已建桥梁等建筑物沿程叠加的最大壅水高度宜控制在不允许越浪堤顶安全加高值的 5% 以内；对于山区河道，宜控制在 10% 以内。跨越 1、2 级堤防桥梁的阻水比不宜超过 7%，跨越 3 级以下堤防以及无堤防河道的不宜超过 8%。

宝楼河大桥跨越河道 5 级堤防河道，其防洪标准为 10 年一遇，相对应的不允许越浪堤顶安全加高值为 0.5m。该河道为平原河道，最高壅水高度宜控制在 0.025m。通过计算，在  $P=10\%$  的洪水条件下，相对于天然河道，由宝楼河大桥引起的水位壅高值在 0.003m，壅水长度 3.94m，满足规程要求；根据阻水比计算结果，宝楼河大桥在设计频率  $P=10\%$  的洪水条件下，桥梁阻水比为 5.00%，满足规范不宜超过 8% 的要求。

流口大桥跨越河道为已建成的城区海堤，为 2 级堤防，相对应的不允许越浪堤顶安全加高值为 0.5m。该河道为平原河道，最高壅水高度宜控制在 0.025m。通过计算，在  $P=20\%$  的洪水条件下，相对于天然河道，由流口大桥引起的水位壅高值在 0.010m，壅水长度 19.87m，满足规程要求；根据阻水比计算结果，流口中桥在设计频率  $P=20\%$  的洪水条件下，桥梁阻水比为 5.34%，满足规范不宜超过 7% 的要求。

综上所述，各桥梁工程建成后对河道行洪的影响很小。

#### 4.1.3.2 项目建设对河势稳定的影响分析

各桥梁工程桥墩修建后缩窄了桥位处的过水断面，流速相应增加，根据计算结果，宝楼河大桥在  $P=10\%$  洪水条件下，桥址处平均流速增值为 0.06m/s，流口大桥在  $P=20\%$  洪水条件下，桥址处平均流速增值为 0.11m/s，各桥梁桥址处平均流速增值很小，总体上来看，由于建桥后桥下断面流速增大，桥下断面以冲刷为断面形态主要变化趋势，但由于桥位断面流速变化不大，故河道的冲淤将很快达到新的平衡，另外，由于桥墩顺河流方向呈流线型布置，桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致，基本不改变原河道水流态势变化，故流速的变化基本不会影响河势的稳定。

因此，该项目桥梁建设对河势稳定影响较小。

#### 4.1.3.3 项目建设对堤防、护岸和其他水利工程与设施的影响分析

宝楼河大桥所在河段两岸已建成浆砌石挡墙护岸，桥梁 0 号台为避免对红树林的破坏，布置在左岸堤防后，对左岸造成部分破坏，建议在工程建设过程中对造成破坏的堤岸进行修复，保证工程附近河道岸坡的稳定；工程建成后造成水位壅高最大值为 0.003m，水位壅高后，对河道防洪设计水位基本无影响，基本不会改变现状的两岸的防洪能力。

流口大桥所在河段两岸现状为已建成的海堤，桥梁与海堤采用立交方式通过，拟建流口大桥两侧桥台均落在两岸海堤背水坡脚处，对海堤堤身影响较小，建议主体工程细化施工方案，将桥台施工对海堤造成的影响降到最低，若产生影响应按原设计对周边扰动区域进行修复；梁底净空较小，无法满足海堤正常通车，建议工程实施后，做好工程与海堤的顺接，保障海堤的行车畅通；工程建成后造成水位壅高最大值为 0.010m，水位壅高后，对河道防洪设计水位基本无影响，基本不会改变现状的两岸的防洪能力。

#### 4.1.3.4 项目建设对防汛抢险的影响分析

宝楼河大桥跨越宝楼河，左右岸为浆砌石挡墙护岸，周边为零散农田、水产养殖区及零散村庄，根据现场调查，两岸堤顶有现状堤顶路，工程建成后，桥底与左右两岸净空高度分别为 0.98m、0.91m，对于两岸防汛抢险存在一定的影响。

流口大桥跨越流口河，为马草湖河河口处支流，左右岸在城区海堤工程中已经完成堤防工程建设，该海堤位于城区海堤的内侧。工程建成后，桥梁与左右岸采用立交方式通过，桥底与左右两岸净空高度分别为 0.59m、1.26m，桥底净空较小，无法满足防汛车辆穿行，但工程所跨越海堤非城区海堤主堤，该段海堤外侧尚有海堤，防汛车辆可从外侧海堤通行，对海堤的抢险防汛功能影响较小；同时，道路主线考虑在流口大桥 3 号桥台后 K1+090 处，预留出口顺接马草湖左岸（河道桩号 0+000 处），因此，工程的建设对河道防汛抢险影响较小。

### 4.1.4 对水质环境的影响分析

#### 4.1.4.1 施工期影响

本项目施工期对水质环境的影响主要有大桥桩基施工、施工栈桥施工及拆除产生的悬浮泥沙和泥浆废水、生活污水等，其影响分述如下：

（1）大桥桩基施工、施工栈桥施工及拆除产生的悬浮泥沙对水质环境的影响

本工程大桥桩基施工、施工栈桥施工及拆除会产生悬浮泥沙，悬浮泥沙在水流和重力的作用下扩散、沉淀，由于项目建设宝楼河大桥及流口大桥所在海域水动力环境较弱，且采用钢板桩围蔽搭建下部结构施工平台进行施工，悬浮泥沙影响主要局限于拟建桥梁工程附近，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。因

此，项目施工期间产生的悬浮泥沙对所在海域水质环境影响较小。

#### (2) 泥浆废水对水质环境的影响

基础施工将产生的泥浆水若直接排放，必然引起局部海域一定范围悬浮物浓度增加，将影响海洋生物的生长、繁殖等生理过程。项目桩基施工时要求泥浆废水经絮凝沉淀池沉淀达标处理，严禁非达标泥浆水直接外排，因此，项目施工期间对所在海域水质环境影响较小。

#### (3) 生活污水对水质环境的影响

本项目施工期施工人员产生少量生活污水，现场施工人员的生活污水将建立临时化粪池进行集中处理，严禁未经处理直接排入水体，不会对项目海域水质环境产生影响。

### 4.1.4.2 运营期影响

本项目建成通车后，桥面路段不设置收费站，无工作人员产生的生活污水，主要水污染源为桥面路面径流，主要污染物为石油类和 SS，污染物的浓度与路面行驶机动车的车流量、机动车类型、降雨强度、降雨周期、道路性质及机动车燃料性质等多项因素有关。项目运营期初期雨水径流拟经收集进入雨水管道中，此外，项目应加强对桥面的日常维护与管理，保持桥面清洁，及时清理桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，将项目运营期桥面雨水径流携带的污染物数量降至最低，从而将其可能对项目所在海域产生的环境影响降至最低。

## 4.1.5 对沉积物环境的影响分析

### 4.1.5.1 施工期影响

项目施工导致的海底泥沙再悬浮引起水体浑浊，将污染局部海水水质，并可能影响局部沉积物环境，由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自于本水域，因此，经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。同时，项目施工期间无重金属等重污染物产生，因此项目周边海洋沉积物环境不因本项目建设而发生恶化。

### 4.1.5.2 运营期影响

本项目运营期产生的环境污染源主要为桥面初期雨水径流和路面垃圾，项目初期雨水径流拟收集进入雨水管道中，同时项目运营期将安排环卫人员加强对道

路的打扫清洁,可大大减小桥面初期雨水径流中污染物的数量,同时可避免路面垃圾和初期雨水径流直接排放入海,从而避免对项目所在海域及附近海域的海洋沉积物质量产生影响。经采取措施后,本项目运营期不会对项目及其附近海域的沉积物环境产生明显的影响。

## 4.2 项目用海生态影响分析

### 4.2.1 对底栖生物、潮间带生物的影响分析

本项目施工产生的悬浮泥沙在施工区附近海域扩散,造成水体悬浮物浓度增加,使得海水透明度降低,导致底栖生物和潮间带生物正常的生理过程受到影响,但这种影响是短暂的,施工结束后受悬沙影响的底栖生物和潮间带生物可以逐渐恢复到正常水平。

工程建设对底栖生物和潮间带生物最主要的影响是桩基占地施工行为毁坏了底栖生物和潮间带生物的栖息地,使底栖生物和潮间带生物栖息环境被破坏,导致施工区周边一定范围内底栖生物和潮间带生物的死亡,其中桩基占用的海域面积属于不可恢复的破坏,而桩基周围海域的底栖生物栖息环境改变属于暂时性的,施工期结束后一段时期将逐渐恢复。

此外,本项目建成后,由于沿线桥墩的存在和桥面对光线的阻隔作用,海水透明度下降,海底光线减弱,也将对生物的栖息环境有所改变。

### 4.2.2 对浮游生物的影响分析

施工期间对浮游植物的影响主要是桥梁桩基、施工栈桥钢管桩施打和拔桩施工引起局部海域悬浮物增加,降低生物栖息环境质量。从水生生态角度来看,施工水域内的局部海水悬浮物增加,水体透明度下降,从而使溶解氧降低,对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱水体的真光层厚度,对浮游植物的光合作用产生不利影响,进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长,降低单位水体浮游植物数量,导致局部水域内初级生产力水平降低,使浮游植物生物量降低。在水生食物链中,除了初级生产者——浮游藻类以外,其它营养级上的生物既是消费者,也是上一营养级生物的饵料。因此,浮游植物生物量的减少,会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量相应地减少,那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏会导致资源量下降。而且,以捕食鱼

类为生的一些高级消费者,也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见,水体中悬浮物质含量的增加,对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

同时,浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处,浮游动物将受到不同程度的影响。此外,据有关资料,水中悬浮物质含量的增加,对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官,尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时,这种危害特别明显。在悬浮物质中,又以粘性淤泥的危害最大,泥土及细砂泥次之。

本项目主要为桥梁桩基施工,桩基施工产生的悬浮泥沙量很小,可在施工结束一段时间后消除。随着施工作业结束,水质将逐渐恢复,随之而来的便是生物的重新植入。浮游生物群落的重新建立,主要靠海水的运动将其它地方的浮游生物带入作业点及其附近海域,并且有可能很快就会恢复到与周围海域基本一致的水平。

### 4.2.3 对渔业资源的影响

施工产生的悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织,造成其呼吸困难,严重的可能会引起死亡,对渔业资源会产生一定的影响。悬浮物对渔业资源的影响除可产生直接致死效应外,还存在间接、慢性的影响,例如:

(1) 造成生物栖息环境的改变或破坏,引起食物链和生态结构的逐步变化,导致生物多样性和生物丰度下降;

(2) 造成水体中溶解氧、透光度和可视性下降,使光合作用强度和初级生产力发生变化,进而影响水生动物的生长和发育;

(3) 混浊的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。

项目施工会对渔业产生一定影响。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。施工引起悬浮物质含量变化,并由此造成水体混浊度的变化,这必然引起鱼类等游泳生物行动的改变,鱼类成体将避开这一点源混浊区,产生“驱散效应”,然而,这种效应会对渔业产生两方面的影响:一是由于产卵场环境的改变,在鱼类产卵季节,从外海洄游到该区域产卵的群体,因受到干扰而改变其正常的洄游路线;二是在该区域栖息、生长的一些河口性种类,也会改变其分布和洄游规律。

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抑制作用，对渔业资源带来一定负面影响。

工程施工也将对鱼卵、仔稚鱼产生一定的影响。鱼卵和仔稚鱼类由于缺乏一定的运动能力，不能与成鱼一样逃离混浊水域，因而遭受伤害甚至死亡。

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，工程施工时间较短，经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物区系重新形成。

#### **4.2.4 营运期对海洋生态环境的影响分析**

本项目为桥梁工程，营运期对海洋生态环境的影响很小，主要体现在桥面初期雨水路面径流和桥面洒落物等，但本项目桥梁较短，路面径流和桥面洒落物对海水水质环境的影响很小，基本不会对海洋生态环境造成影响。

### **4.3 项目用海资源影响分析**

#### **4.3.1 项目用海对海洋空间资源和岸线资源影响分析**

##### **(1) 对海洋空间资源的影响分析**

本项目跨海桥梁申请用海面积 0.8943 公顷，其中宝楼河大桥用海面积 0.4829 公顷，流口大桥用海面积 0.4114 公顷。海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区。桥梁竣工后为永久性水工建筑物，客观上对其左右海域有一定的阻隔作用，将占用部分海域空间资源，此部分占用的海域空间资源具有完全的排他性。

项目施工栈桥申请用海面积为 0.0231 公顷，其中施工栈桥一用海面积 0.0095 公顷，施工栈桥二用海面积 0.0136 公顷。施工栈桥将随着施工的结束而拆除，不会对海洋空间资源造成长期的占用。

##### **(2) 对岸线资源的影响分析**

本项目跨海桥梁申请用海范围占用人工岸线 234.76m，其中宝楼河大桥占用 103.11m，流口大桥占用 131.65m；项目占用岸线现状为海堤，详见图 4.3.1-1、图 4.3.1-2。根据项目跨海桥梁桩基与岸线叠置图，仅宝楼河大桥西北侧桩基建设实际占用人工岸线约 30m，宝楼河大桥东南侧及流口大桥两侧均为跨越岸线，约 204.76m，详见图 4.3.1-2。项目施工建设在科学组织、合理施工、尽量减小环境影响的基础上进行，不会对周边自然岸线造成不利影响，通过岸线整治修复，不会对岸线资源造成较大的影响。

施工栈桥申请用海范围占用人工岸线 13.70m，其中施工栈桥一占用 4.66m，施工栈桥二占用 9.04m，详见图 4.3.1-3。项目施工栈桥将于施工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。

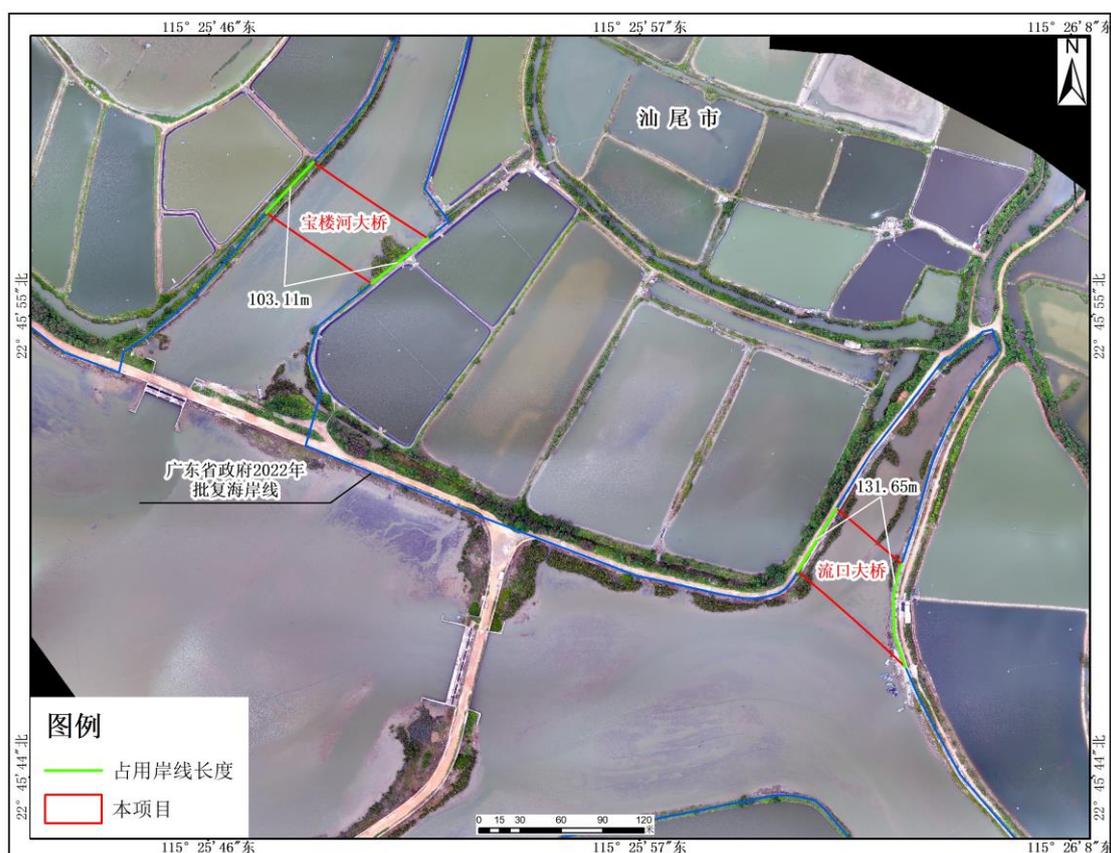


图 4.3.1-1 项目跨海桥梁申请用海范围占用岸线示意图

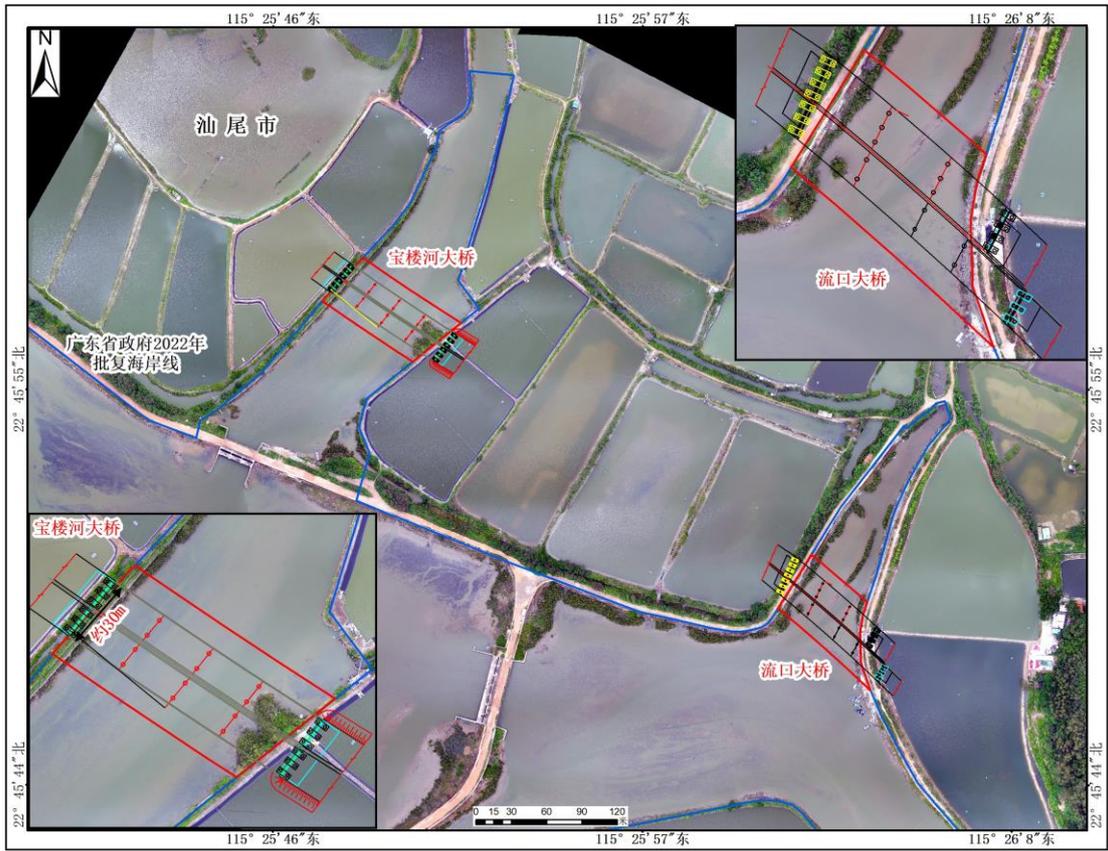


图 4.3.1-2 项目跨海桥梁桩基实际占用岸线示意图

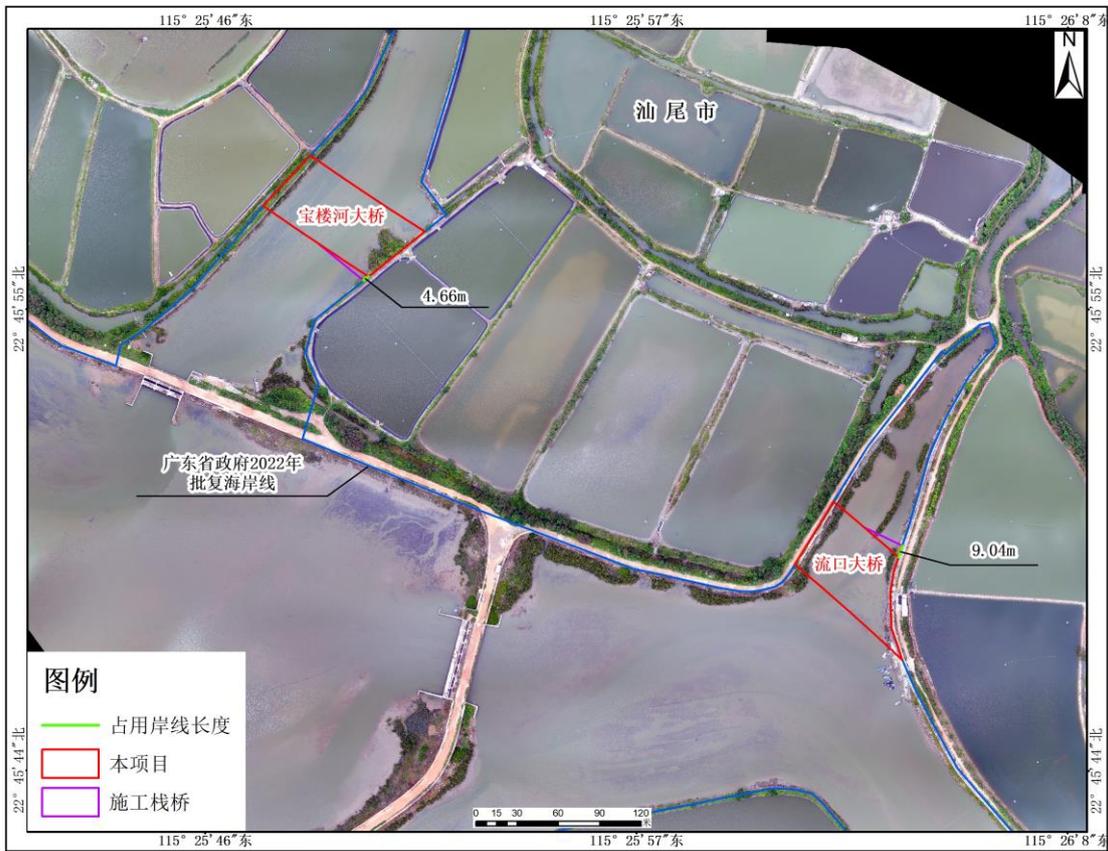


图 4.3.1-3 项目施工栈桥申请用海范围占用岸线示意图

### 4.3.2 项目用海对海洋生物资源损耗分析

项目建设桥梁和施工栈桥桩基将占用海域,尤其对底栖生物和潮间带生物的影响是最大的,桩基占用海域范围内大部分底栖生物、潮间带生物将被掩埋、覆盖,除少数能够存活外,绝大多数将死亡,导致生物资源损失。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(简称《规程》),按下述公式进行计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中:

$W_i$ —第*i*种生物资源受损量,单位为尾或个或千克(kg),在这里指底栖生物/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)每平方千米[尾(个)/ $\text{km}^2$ ]、尾(个)每立方千米[尾(个)/ $\text{km}^3$ ]或千克每平方千米( $\text{kg}/\text{km}^2$ )。在此为底栖生物/潮间带生物量。

$S_i$ —第*i*种生物占用的渔业水域面积或体积,单位为平方千米( $\text{km}^2$ )或立方千米( $\text{km}^3$ ),此处代表桥梁和栈桥桩基占用的海域面积。

本项目宝楼河大桥涉海桩基数量为16根,桩基直径分别为1.5m和1.6m;流口河大桥涉海桩基数量为12根,桩基直径为1.6m;两座大桥施工栈桥均采用直径0.82m的钢管桩,其中宝楼河大桥施工栈桥涉海桩基数量为96根,流口大桥施工栈桥涉海桩基数量为75根。则桥梁主体工程桩基占用海域底土面积约 $40.192\text{m}^2$ ,施工栈桥桩基占用海域底土面积约 $87.093\text{m}^2$ 。

根据本项目所在海域水深地形,桥梁建设主要位于潮间带,本次仅计算工程建设对潮间带生物资源的损耗。根据本报告海洋生态调查情况,2021年秋季CJ1断面的潮间带生物资源密度为 $60.04\text{g}/\text{m}^2$ ,据此,项目造成生物资源一次性损失量分别为:

桥梁桩基造成的潮间带生物损失量: $40.192 \times 60.04 \times 10^{-3} = 2.45\text{kg}$

施工栈桥桩基造成的潮间带生物损失量: $87.093 \times 60.04 \times 10^{-3} = 5.32\text{kg}$

本项目桥梁桩基永久占用海域底土面积,损失年限按20年计,栈桥桩基施工结束后便拆除,损失年限按3年计。因此,本项目造成潮间带生物累计损失量为 $64.96\text{kg}$ 。

### 4.3.3 项目用海对红树林资源的影响分析

红树林生态系统是一种典型的海岸带湿地生态系统，红树林由于错综复杂的发达根系可以缓冲海浪对海岸的侵蚀，起到防风消浪、固岸护堤的作用；能够阻止海浪带入泥沙，防止底泥再次悬浮，减少悬浮物的产生，同时还可以促使大颗粒物快速沉降并吸附微小悬浮颗粒，减少了悬浮物在水体中的停留时间，保持较好的水质；红树林特殊的生态适应性—胎生、特殊根系、泌盐等，及其底栖生物的作用，使红树林能够有效的去除水中的 N、P、重金属和有机物，具有净化水体、减少赤潮发生的作用。

本项目建设范围及周边分布有红树林，项目申请用海范围内红树林面积约 0.0895 公顷，主要品种为红树科的真红树植物秋茄树，还伴生乔木状的海漆、黄槿，以及灌木植物桐花树、阔苞菊、老鼠筋、苦郎树，以及草本植物藜、南方碱蓬、海马齿、盐地鼠尾粟等。

项目建设将对红树林的影响主要为施工产生的悬浮泥沙增量对周边红树林的生长产生的不利影响以及项目建设直接占用红树林。对于本项目范围内的红树林，因项目需进行桩基施工，因而在施工过程中，会对项目范围内的红树林造成直接损害。对造成直接影响的红树林，建设单位会根据实际施工损害的面积采取补种修复措施。项目建设对周边海域地形地貌与冲淤环境的影响很小，对周边海域红树林生长的底质环境基本不产生影响，且红树植物能够适应较为浑浊的水体，项目施工期短，施工产生的悬浮泥沙在施工结束后随即消除，对周边海域红树林影响较小。项目施工期间应格外注意对周边红树林的防护工作，避免对周边红树林造成误伤。

## 4.4 项目用海风险分析

### 4.4.1 风险识别

项目用海环境风险一般来自两个方面：一是工程自身引发的突发事件对海洋资源、环境造成的危害，二是周边环境有可能对工程构成的风险性影响，是由外力作用造成的。

本项目建设跨海桥梁，桥梁建设及运营期间自身不会产生有毒有害及可燃、易燃的危险品物质，项目不存在重大危险源。施工期的环境风险主要为自然灾害

风险、钻渣和泥浆泄露风险；营运期的环境风险主要为运输危险品车辆发生交通事故时可能导致危险品泄漏风险。

#### 4.4.2 自然灾害风险分析

由项目直接引发的对周边自然环境灾害可能性较小，而外部的自然环境灾害可能会对工程主体产生一定的影响。对该工程直接造成不利影响的自然灾害主要是热带气旋和地质灾害等。

##### (1) 热带气旋风险分析

汕尾市属于南亚热带季风气候区，西临西太平洋和南海，故常受台风（含强热带风暴、热带风暴，以下简称台风）袭击，每年 6~10 月为热带气旋影响期，7~9 月为盛行期，此阶段的台风出现频率将近是全年的 80% 以上。其中，7 月份台风次数最多，占全年的 39.1%。

台风灾害作用强，对海岸地貌、海底地形和滨海沉积物运移都有较大影响。台风主要以大风和暴雨的方式致灾，具有较大的破坏性，造成水工构筑物倒塌、受损，严重威胁人身安全。台风常伴以大浪和风暴潮增水，强台风的风暴潮能使沿海水位上升 5~6m。风暴潮与天文大潮高潮位相遇，产生高频率的潮位，会导致潮水漫溢，海堤溃决，冲毁房屋和各类建筑设施，淹没城镇和农田，造成大量人员伤亡和财产损失。风暴潮还会造成海岸侵蚀，海水倒灌造成土地盐渍化等环境问题。

若项目施工期遭遇热带气旋等极端天气，容易导致在建工程或施工钢板桩损坏，物料流失入海，一方面影响海水水质，另一方面也可能引发人员损伤事故。但总体来说，由台风等极端天气造成物料外泄的概率较低。运营期，本项目的热带气旋风险影响较小。

##### (2) 地质灾害风险分析

本项目存在的不良地质现象主要为水土流失、小型崩塌、滑坡、地震液化，特殊岩土为软土、高液限土、腐殖土等。

本项目所在新构造运动不甚强烈，主要表现为垂直沉降运动，总体表现为微弱沉降，属稳定地块。本项目抗震设防烈度为 7 度，II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.10g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。表明拟建项目场地地震活动水平强度较低，属稳定地块，对拟建项目较有利。本项目在地质灾害方面

的环境风险概率较小，工程设施总体仅需按照国家的相关抗震规范进行设计施工，建立必要的地震灾害应急机制。

#### 4.4.3 钻渣和泥浆泄漏风险分析

本项目钻孔过程产生的泥浆拟进行循环使用，若钢护筒破裂，将可能发生钻渣和泥浆事故泄漏，使项目所在海域及其附近海域的水体中的悬浮泥沙浓度大大增加，从而对项目所在海域及其附近海域的水质造成一定的影响。

#### 4.4.4 危险品泄漏风险分析

项目建设属于交通运输中的桥梁建设，大量的环境风险事故统计表明，营运期道路和桥梁的环境污染事故主要来源于交通事故。主要可能发生的风险事故为危险化学品、油品等在运输过程中，由于管理原因、人员失误、车辆、包装和设备设施的缺陷、路况与环境方面等原因，导致盛装易燃、易爆、有毒危险品的容器及相关辅助设施因发生交通事故被击穿、破裂或损坏，泄漏出所运的易燃、易爆、有毒化学品或者油品。一般来说，特大和恶性事故概率较小，主要是一般交通事故。但由概率理论，这种小概率时间的发生是随机的，若不采取措施，一旦发生交通事故，危险品将会随雨水、排水管道、地表径流汇入项目附近海域，而附近海域和外部海域通过河涌两端水闸进行水体交换，将对海洋环境造成严重污染。

因此，有关管理部门必须加强管理，制定并即刻启动应急预案，采取各种有效措施，避免油罐车和危险化学品运输车辆交通事故的发生，将项目危害程度减小到最低。

#### 4.4.5 项目用海风险对所在海域资源环境的影响分析

项目施工期热带气旋风险、钻渣和泥浆泄露风险及营运期危险品车辆发生交通事故时可能导致的危险品泄漏风险对周边资源环境的影响主要表现在风险发生时，施工物料、钻渣、泥浆及危险品等入海对海洋环境造成的影响。

施工物料、钻渣和泥浆事故泄漏，将使项目所在海域及其附近海域的水体中的悬浮泥沙浓度大大增加，使得水体透明度下降，溶解氧降低，对海洋生物资源产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱水体的真光层厚度，对浮游植物的光

合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体中浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量相应地减少，那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏会导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。

危险化学品、油品等在运输过程中一旦发生交通事故，危险品将会随雨水、排水管道、地表径流汇入项目附近海域，将对海洋环境造成严重污染，从而对海洋生物资源及红树林资源产生一定影响。

#### **4.4.6 项目用海风险对周边海域开发活动的影响**

根据 3.4.2 节分析，项目论证范围内所在海域的开发利用活动主要有汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程、汕尾市罚没扣查船只停泊区、养殖区、水闸、养殖鱼塘、红树林等 7 项。

项目施工期热带气旋风险、钻渣和泥浆泄露风险及营运期危险品车辆发生交通事故时可能导致的危险品泄漏风险对周边海域开发活动的影响主要表现在对海水水质的影响，施工物料、钻渣、泥浆及危险品等入海均会对海洋环境造成影响，从而对养殖鱼塘取水水质、红树林生长环境产生一定影响，项目建设及运营期间应通过执行必要的防护措施、制定应急预案、加强监测等方法来避免或者减弱该影响。项目周边水闸已施工完成，施工及运营期间用海风险不会对其产生影响。

汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程、汕尾市罚没扣查船只停泊区、养殖区均位于本项目西侧 6km 外，距离较远，项目施工及运营期间用海风险基本不会对上述开发利用活动产生影响。

## 5 项目用海对海域开发活动的影响

根据 3.4 节开发利用现状的分析，本项目所在附近海域及近岸的主要开发活动主要有汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程、汕尾市罚没扣查船只停泊区、养殖区、水闸、养殖鱼塘、红树林等 7 项，结合项目建设和运营情况，项目用海对海域开发活动影响分析如下：

### 5.1 项目用海对海域开发活动的影响

#### 5.1.1 对水闸的影响

本项目附近有宝楼水闸和青龙联合水闸，水闸采用开敞式钢筋砼结构，但未建设闸门，不具备闸水的功能。其中宝楼水闸距离本项目宝楼河大桥西侧约 0.1km，青龙联合水闸距离本项目流口大桥西侧约 0.2km。

本项目为跨海桥梁工程，项目建设桥梁通过架设施工栈桥至墩位，桥墩基础周围采用钢板桩围蔽搭建下部结构施工平台进行施工，施工期间不会完全阻断河流，不影响河道过流，对周边水动力环境的影响较小。运营期间由于桥墩顺河流方向呈流线型布置，桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致，基本不改变原河道水流态势变化。本项目建设造成的冲淤变化局限于拟建桥梁工程附近，不会对拟建大桥所在河道整体河势、冲淤变化造成较大的影响。因此，项目建设不会对宝楼水闸、青龙联合水闸所在海域水文动力、地形地貌与冲淤环境产生明显影响，不会对其结构安全产生影响。

#### 5.1.2 对停泊区、市政道路升级改造工程的影

汕尾市罚没扣查船只停泊区、汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程分别位于本项目西侧约 8.1km、西北侧约 6.2km，本项目为跨海桥梁工程，桥梁建设期间不采用船舶施工，建设物料采用汽车运输，且项目距离汕尾市罚没扣查船只停泊区、汕尾市区海滨大道至金湖路市政道路升级改造工程较远，对其正常运营不产生影响。

#### 5.1.3 对养殖区的影响

养殖区位于本项目西南侧约 7.4km，本项目为跨海桥梁工程，本项目施工期

对养殖区的影响主要为桩基施工产生的悬浮泥沙，由于项目建设宝楼河大桥及流口大桥所在海域水动力环境较弱，且采用钢板桩围蔽搭建下部结构施工平台进行施工，悬浮泥沙影响主要局限于拟建桥梁工程附近，本项目距离养殖区较远，对养殖区水质基本不产生影响。

#### 5.1.4 对养殖鱼塘的影响

本项目周边分布有较多养殖鱼塘，部分养殖鱼塘与本项目紧邻。

项目施工引起的悬沙主要在工程区域附近海域扩散，可能会扩散至项目邻近海域的现状养殖鱼塘取水口，使该海域水体浑浊，水中溶解氧含量降低，进而对养殖生物产生不利影响，甚至引起死亡。但这种影响仅持续于施工期间，施工结束后即消失，一般不会对养殖鱼塘造成长期、累积的不良影响，但短期内会造成养殖户经济损失。

此外，项目建设将占用紧邻养殖鱼塘，使得该鱼塘无法继续开展水产养殖，造成养殖户经济损失。

#### 5.1.5 对红树林的影响

本项目建设范围及周边分布有红树林，由 3.4.2 章节分析，项目跨海桥梁桩基建设不占用现状红树林，宝楼河大桥施工栈桥有 3 个直径 0.82m 的钢管桩桩基占用现状红树林，流口大桥施工栈桥有 5 个直径 0.82m 的钢管桩桩基占用现状红树林，占用面积约 4.2248m<sup>2</sup>。

项目建设将对红树林的影响主要为施工产生的悬浮泥沙增量对周边红树林的生长产生的不利影响以及项目建设直接占用红树林。对于本项目范围内的红树林，因项目需进行桩基施工，在施工过程中，会对项目范围内的红树林造成直接损害。对造成直接影响的红树林，建议建设单位根据实际施工损害的面积采取补种修复措施。项目建设对周边海域地形地貌与冲淤环境的影响很小，对周边海域红树林生长的底质环境基本不产生影响，且红树植物能够适应较为浑浊的水体，项目施工期短，施工产生的悬浮泥沙在施工结束后随即消除，对周边海域红树林影响较小。项目施工期间应格外注意对周边红树林的防护工作，避免对周边红树林造成误伤。

## 5.2 利益相关者界定

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 5.1 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鱼塘养殖户，协调责任部门为汕尾市林业局。

表 5.2-1 利益相关者界定表（涉密，不公开）

## 5.3 相关利益协调分析

### 5.3.1 与养殖户的协调分析

本项目施工产生的悬浮物会对邻近养殖鱼塘取排水口所在海域水质造成一定的影响，从而对养殖鱼塘内养殖生物产生一定影响，严重的可能造成养殖生物死亡。且项目建设将占用紧邻养殖鱼塘，使得该鱼塘无法继续开展水产养殖。

建设单位应将本项目施工时间及相关情况与附近鱼塘养殖户说明，做好解释工作，敦促养殖户采取防污措施，尽量减小施工对养殖生物的影响。建议建设单位与养殖户签订书面协议，核实养殖鱼塘内的养殖品种、养殖产量和施工对养殖活动造成的损失，充分协商相关补偿事宜，以保证项目建设顺利进行，且又不发生其它冲突性事件。

### 5.3.2 与汕尾市林业局的协调分析

本项目建设范围及周边分布有红树林，项目建设会对用海范围内的红树林产生影响。建议建设单位在施工建设前取得汕尾市林业局同意建设的意见函，施工期间应根据实际情况尽量避开红树林区域；若不能避开的，建设单位应就项目周边红树林的保护工作与汕尾市林业局进行协调，做好红树林的相关保护和修复措施，或开展红树林补种工作。

## 5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

### 5.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析

本项目建设所在海域及附近海域无国防、军事设施和场地，其工程建设、生

产经营不会对国防产生不利影响。因此，本项目用海不涉及国防安全问题。

#### **5.4.2 对国家海洋权益的影响分析**

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

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

## 6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条规定：“国家实行海洋功能区划制度。海域使用必须符合海洋功能区划”；第十五条规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划涉及海域使用的，应当符合海洋功能区划。沿海土地利用总体规划、城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接”。

### 6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于开展省级海岸带综合保护与利用规划编制工作的通知》（自然资办发〔2021〕50号）要求：“做好过渡期用海审批。‘多规合一’的国土空间规划出台前，用海项目应按照当前严格围填海和严格管控无居民海岛的有关政策要求，依据原海洋功能区划和海岛保护规划进行审批。”

因此，需要对本用海项目与海洋功能区划的符合性进行分析。

#### 6.1.1 项目所在及周边海域海洋功能区划

##### 6.1.1.1 《全国海洋功能区划》（2011-2020年）

根据《全国海洋功能区划》（2011-2020年），项目位于粤东海域。粤东海域包括汕头、潮州、揭阳、汕尾等市毗邻海域，主要功能为海洋保护、渔业、工业与城镇用海、港口航运。大埕湾至柘林湾重点发展渔业、港口航运，保护大埕湾中华白海豚和西施舌种质资源及海洋生态系统；南澳海域重点发展生态旅游和养殖、清洁能源等产业，保护性发展海山岛、南澳岛旅游，维护海岛自然属性，保护南澎列岛、勒门列岛及周边海域的生物多样性，保护南澎列岛领海基点；南澳至广澳湾重点发展工业与城镇、港口航运、渔业和旅游休闲娱乐，重点保护海岸红树林、中国龙虾和中华白海豚，维持牛田洋、濠江等海域的水动力条件和防洪纳潮能力；海门湾至神泉港重点发展渔业、港口航运、工业与城镇，重点保护石碑山角领海基点和沿海礁盘生态系统；碣石湾至红海湾重点发展渔业、海洋保护、港口航运，保护碣石湾海马资源，严格保护沿海礁盘生态系统和遮浪南汇聚流海洋生态系统，维持海洋生态环境和生物多样性。

经分析，本项目所在的海域属于旅游娱乐休闲区。《全国海洋功能区划（2011-2020年）》要求，旅游休闲娱乐区开发建设要合理控制规模，优化空间布局，有序利用海岸线、海湾、海岛等重要旅游资源；严格落实生态环境保护措施，保护海岸自然景观和沙滩资源，避免旅游活动对海洋生态环境造成影响。保障现有城市生活用海和旅游休闲娱乐区用海，禁止非公益性设施占用公共旅游资源。开展城镇周边海域海岸带整治修复，形成新的旅游休闲娱乐区。旅游休闲娱乐区执行不劣于二类海水水质标准。

本项目用海方式不涉及填海造地，对宝楼河、流口河等的防洪泄洪和航道安全造成的影响较小。项目基本不改变海域自然属性，项目建设期间将严格执行悬浮物防污染措施和污水治理措施，运营期间作为跨海桥梁不会产生污染物，对周边海域海洋环境影响较小。项目作为广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程的重要组成部分，项目的建设对打通全省滨海旅游公路大通道，激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义。因此，本项目用海与《全国海洋功能区划》（2011-2020年）具有较好的符合性。

### 6.1.1.2 《广东省海洋功能区划》（2011-2020年）

根据《广东省海洋功能区划》（2011-2020年），本项目所在的海洋功能区为品清湖旅游休闲娱乐区，项目论证范围内的海洋功能区还有品清湖港口航运区。

项目与各功能区的位置关系详见表 6.1.1-1 和图 6.1.1-1，各功能区登记表摘录见表 6.1.1-2。

表 6.1.1-1 项目与广东省海洋功能区划的相对位置关系

广东省海洋功能区	与工程位置关系	功能区类型
品清湖旅游休闲娱乐区	项目所在	旅游休闲娱乐区
品清湖港口航运区	西北侧，5.2km	港口航运区



图 6.1.1-1 项目所在海域及周边海洋功能区划图（广东省）

表 6.1.1-2 项目所在及周边海洋功能区划一览表（广东省）

序号	代码	功能区名称	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) 岸段长度(米)	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
123	A5-27	品清湖 旅游休闲娱乐区	东至:115°26'13" 西至:115°22'41" 南至:22°44'44" 北至:22°47'22"	旅游休闲娱乐区	1740 21470	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保障品清湖人工岛建设用海需求; 3.维护品清湖防洪纳潮功能; 4.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源; 5.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度。	1.开展品清湖综合整治,保护品清湖生态环境; 2.生产废水、生活污水须达标排海; 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
122	A2-24	品清湖 港口航运区	东至:115°22'47" 西至:115°20'24" 南至:22°45'01" 北至:22°47'00"	港口航运区	618 13337	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海; 2.维持航道畅通,维护海上交通安全; 3.适当保障城镇建设用海需求; 4.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源; 5.改善水动力条件和泥沙冲淤环境,维护品清湖防洪纳潮功能; 6.加强用海动态监测和监管; 7.优先保障军事用海需求。	1.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海; 2.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

### 6.1.2 项目用海对所在海洋功能区划的影响分析

本项目拟建桥梁位于《广东省海洋功能区划》(2011-2020年)中的品清湖旅游休闲娱乐区。品清湖旅游休闲娱乐区的海域使用管理要求是：1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海；2.保障品清湖人工岛建设用海需求；3.维护品清湖防洪纳潮功能；4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；5.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度。环境保护要求是：1.开展品清湖综合整治，保护品清湖生态环境；2.生产废水、生活污水须达标排海；3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

本项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，项目的建设可完善广东滨海旅游公路的功能需求，能做到优化项目平面布局，节约利用海域资源。桥梁工程建成后对河道行洪的影响很小，能确保品清湖防洪纳潮功能。本工程桩基施工产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在工地附近扩散、沉淀，悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。桩基施工时泥浆废水经絮凝沉淀池沉淀达标处理，严禁非达标泥浆水直接外排，对受纳海域环境影响较小。施工期施工人员产生少量生活污水，严禁未经处理直接排入水体，不会对项目海域水质环境产生影响。本项目建成通车后，通过加强对桥面的日常维护与管理，保持桥面清洁，及时清理桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，可将其对项目所在海域产生的环境影响降至最低。

项目施工及运营过程中将占用品清湖旅游休闲娱乐区的部分海域，对海洋底栖生物造成一定的损害，施工产生的悬浮物也会对浮游生物、渔业资源产生一定的影响，但通过生态补偿措施可以使海洋生物资源得到有效的恢复和保护。可见，只要严格落实各项环境保护措施，预防环境风险事故，项目实施后不会导致所在海洋功能区海域的环境恶化。

### 6.1.3 项目用海对周边海洋功能区划的影响分析

根据《广东省海洋功能区划》(2011-2020年)，项目论证范围内还有品清湖港口航运区。本项目属于跨海桥梁工程，项目建成后可促进当地滨海旅游、港口航运产业发展。项目没有填海造地内容，基本不改变海域属性。本项目建设跨海桥梁位于品清湖东岸，宝楼河入海口、马草湖入海口目前已修建海堤，仅通过宝

楼水闸及青龙联合水闸与品清湖相通,且项目施工工期短,不需要使用施工船舶,因此项目建设不会对品清湖港口航运区所在海域通航环境产生影响。项目建设宝楼河大桥及流口大桥所在海域水动力环境较弱,项目建设桥梁通过架设施工栈桥至墩位,桥墩基础周围采用钢板桩围蔽搭建下部结构施工平台进行施工,施工期间不会完全阻断河流,不影响河道过流;拟建桥梁采用桩基透水结构,由于桥墩顺河流方向呈流线型布置,桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致,基本不改变原河道水流态势变化,对周边水动力环境的影响较小,工程产生的冲淤变化均局限于拟建桥梁工程附近,不会对拟建大桥所在河道整体河势、冲淤变化造成较大的影响,桥梁工程建成后对河道行洪的影响很小,因此,本项目建设及运营对品清湖港口航运区没有影响。

### 6.1.4 项目用海与所在海洋功能区划的符合性分析

本项目位于《广东省海洋功能区划》(2011-2020年)中的品清湖旅游休闲娱乐区,项目建设没有炸礁、炸岛、围填海等施工,不改变所在海域的自然属性。符合海洋功能区划的海域使用管理和环境保护要求。具体分析见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 项目与广东省海洋功能区划要求的符合性分析

名称	功能区划管理要求	影响分析	是否符合
品清湖旅游休闲娱乐区	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海;	本项目为广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程,用海类型为为交通运输用海中的路桥用海,具交通运输、生态保护、景观欣赏和休闲游憩等复合性功能。	符合
	2.保障品清湖人工岛建设用海需求;	本工程建设跨海桥梁,位于宝楼河和流口河内,其建设位置对品清湖人工岛建设用海需求没有影响。	符合
	3.维护品清湖防洪纳潮功能;	本项目位于宝楼河和流口河内,由于桥墩顺河流方向呈流线型布置,桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致,基本不改变原河道水流态势变化,桥梁工程建成后对河道行洪的影响很小,对品清湖防洪纳潮功能没有影响。	符合
	4.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源;	本项目没有围填海工程。	符合
	5.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度。	项目建设跨海桥梁,施工及运营期间对海洋生态环境影响较小,在充分采	符合

			取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，不会对海洋生态环境造成大的不利影响。	
海洋环境 保护 要求	1.开展品清湖综合整治，保护品清湖生态环境； 2.生产废水、生活污水须达标排海； 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。		本项目主要为桥梁桩基施工，项目建设对所在海域生态环境影响较小。施工时严禁非达标泥浆水、生活污水直接外排，对受纳海域环境影响较小。本项目建成通车后，通过加强对桥面的日常维护与管理，可将其对项目所在海域产生的环境影响降至最低。项目占用海域面积较小，且施工期短，施工完毕后，海域可迅速恢复至原有水质和生物水平，不会影响功能区主体功能的发挥，能满足海水水质等质量标准。	符合

## 6.2 项目与《广东省海洋生态红线》的符合性分析

海洋生态红线是指依法在重要海洋生态功能区、海洋生态敏感区和海洋生态脆弱区等区域划定的边界线以及管理指标控制线，是海洋生态安全的底线。科学划定广东省海洋生态红线，制定和实施相应管控措施，旨在有效保护全省海洋生态环境、维护海洋生态健康、优化海洋生态安全格局、增强海洋经济可持续发展能力，推进海洋生态文明建设。

### 6.2.1 项目所在海洋生态红线区

根据《广东省海洋生态红线》，项目没有位于广东省生态红线区范围，也没有占用大陆自然岸线和海岛自然岸线保有岸段，项目周边有金町重要滨海旅游区限制类红线区（编号 188）、捷胜重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区（编号 189）和捷胜重要渔业海域限制类红线区（编号 190），以及汕尾港北砂质岸线、汕尾港南砂质岸线和捷胜镇砂质岸线。上述自然岸线保有岸段和红线区均距离本项目 6.5km 以外，各红线区与项目的位置关系见表 6.2.1-1、图 6.2.1-1 和图 6.2.1-2。

表 6.2.1-1 项目与海洋生态红线区及自然岸线保有相对位置关系

序号	编号	生态红线区/自然岸线保有	与本项目最近距离、相对位置	类型
1	188	金町重要滨海旅游区限制类红线区	西北侧，9.9km	滨海旅游区
2	189	捷胜重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	南侧，6.6km	重要砂质岸线及邻近海域

3	190	捷胜重要渔业海域限制类红线区	东南侧, 11.2km	重要渔业海域
4	174	汕尾港北砂质岸线	西北侧, 9.5km	砂质岸线
5	175	汕尾港南砂质岸线	西侧, 8.0km	砂质岸线
6	176	捷胜镇砂质岸线	南侧, 6.6km	砂质岸线

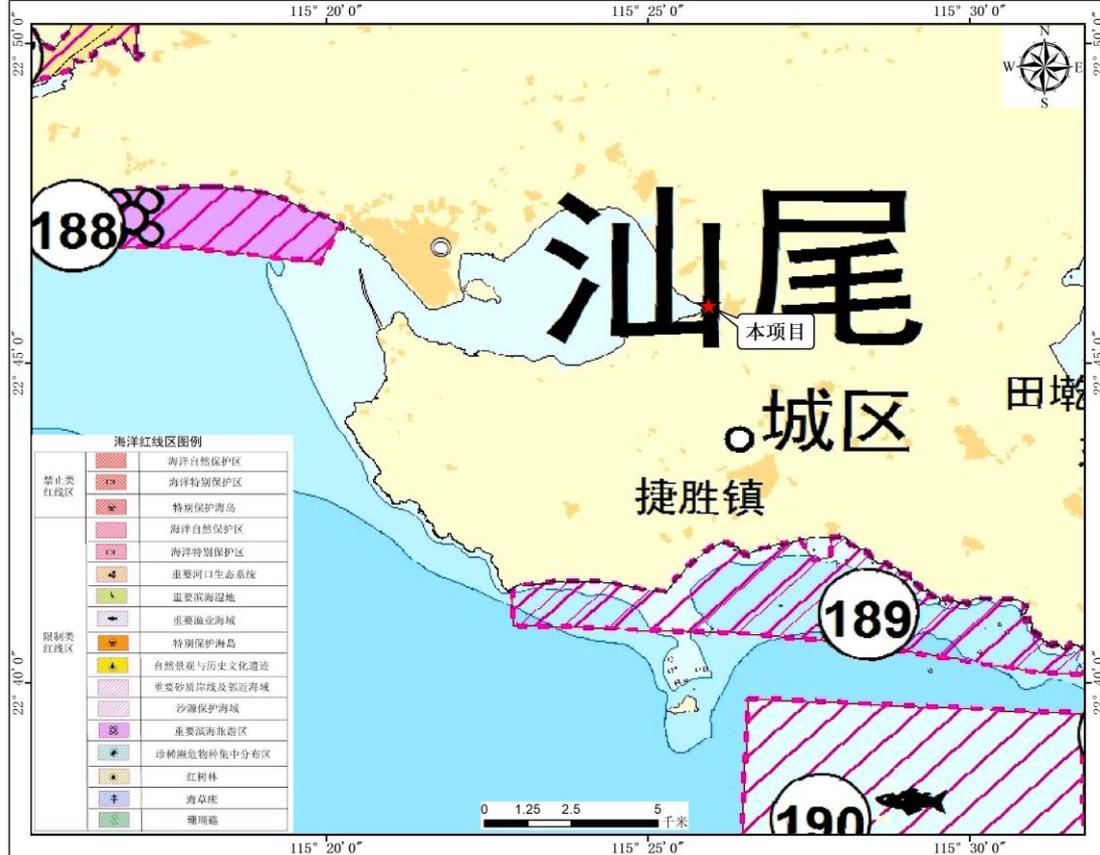


图 6.2.1-1 广东省海洋生态红线区控制图 (项目周边)



图 6.2.1-2 汕尾市大陆海岸线自然岸线保有示意图（项目周边）

## 6.2.2 项目用海与海洋生态红线的符合性分析

根据《广东省海洋生态红线》，项目没有位于广东省生态红线区范围，也没有占用大陆自然岸线 and 海岛自然岸线保有岸段，周边的自然岸线保有岸段和海洋生态红线区均位于本项目 6.5km 以外，距离较远，《广东省海洋生态红线》对本项目用海区域生态功能定位没有强制要求。项目施工期间及建成后对所在海域水动力环境、冲淤环境、水质环境等影响均局限于拟建桥梁工程附近，不会对距离较远的自然岸线保有岸段和海洋生态红线区产生影响。因此，项目建设符合《广东省海洋生态红线》。

## 6.2.3 项目用海与调整后的海洋生态保护红线符合性分析

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》：在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括允许必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。

根据调整后的海洋生态保护红线，本项目用海区域没有位于海洋生态红线区

范围。项目周边有粤东沿海丘陵平原水土保持生态保护红线、大华山西海岸防护物理防护极重要区和金町重要滩涂及浅海水域，均位于项目论证范围以外。具体位置见图 6.2.3-1。

根据前述章节分析，项目建设符合调整后的海洋生态保护红线要求。



图 6.2.3-1 项目与调整后的海洋生态保护红线叠加示意图

## 6.3 项目用海与三线一单的符合性分析

### 6.3.1 广东省“三线一单”生态环境分区管控方案

为全面贯彻《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，落实生态保护红线，环境质量底线、资源利用上线，广东省人民政府于 2020 年发布了《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），确定了生态环境准入清单（以下简称“省三线一单”）。

#### (1) 与生态保护红线及一般生产空间符合性分析

根据“省三线一单”的要求，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全省共划定海域环境管控单元 471 个，其中优先保护单元 279 个，为海洋生态保护红线；重点管控单元 125 个，主要为用于拓展工业与城镇发

展空间、开发利用港口航运资源、矿产能源资源的海域和现状劣四类海水海域；一般管控单元 67 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的海域。

本项目位于“品清湖旅游休闲娱乐区一般管控单元”，具体位置见图 6.3.1-1。项目建设与“品清湖旅游休闲娱乐区一般管控单元”的符合性见表 6.3.2-1。

按照“省三线一单”要求，全省生态保护红线暂采用 2020 年 9 月广东省人民政府报送自然资源部、生态环境部的版本；一般生态空间后续与发布的生态保护红线进行衔接。根据《广东省海洋生态红线》，本项目没有位于《广东省海洋生态红线》中的生态红线区，没有占用大陆自然岸线和海岛自然岸线保有岸段，根据前述章节分析，本项目用海、岸线的利用与广东省海洋生态红线中各相关红线区的要求相符。

本项目作为广东滨海旅游公路的重要组成部分，其建设对打通全省滨海旅游公路大通道，激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义，对串联品清湖区域主要景点，提升旅游舒适度，打造全市快进慢游体系的构建，促进汕尾旅游经济的腾飞有着积极意义。

项目建设不会对周边海洋环境产生较大的不利影响，项目施工期的环境风险主要为自然灾害风险、钻渣和泥浆泄露风险；营运期的环境风险主要为运输危险品车辆发生交通事故时可能导致危险品泄漏风险，这些风险都可以通过执行必要的防护措施、制定应急预案、加强监测等方法来避免或者减弱影响。

本项目没有大规模、高强度的工业和城镇建设，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较小，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，能确保生态功能不降低。

因此，本项目符合生态保护红线及一般生态空间的要求。

### **(2) 与环境质量底线符合性分析**

本项目废水、废气、噪声通过各项治理设施治理后均能达标排放，固废有合理可行的处置措施。因此，只要建设方切实做好各项环保措施，项目产生的“三废”经处理后均能达标排放，本项目污染物排放不会改变区域环境功能区要求，不会对区域环境质量底线造成冲击。

### **(3) 资源利用上线**

本项目地处汕尾城区，工程区外部配套条件优越，施工期用电、用水可由附

近现有供水、供电系统提供条件予以解决；陆路运输条件优越，建筑材料可顺利经陆路运输至工程地点；拟建工程所在区域有经验丰富的施工队伍，当地有丰富建材，施工条件良好。工程的各项外部协作条件均能满足本工程的需要。

本项目跨海桥梁申请用海范围占用人工岸线 234.76m，施工栈桥申请用海范围占用人工岸线 13.70m，项目施工建设在科学组织、合理施工、尽量减小环境影响的基础上进行，不会对周边自然岸线造成不利影响，通过岸线整治修复，不会对岸线资源造成较大的影响。项目施工栈桥将于施工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。

本项目位于海域，不会耗费土地资源，不涉及基本农田和耕地，土地资源消耗符合要求。项目位于品清湖旅游休闲娱乐区，用海类型符合所在功能区的管理要求。

综上所述，项目建设不会突破当地的资源利用上线。

#### **（4）环境准入负面清单**

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的路桥用海（二级类）。根据《市场准入负面清单》（2022 版），在获得许可的前提下，项目不属于禁止准入类，与《市场准入负面清单》要求相符。

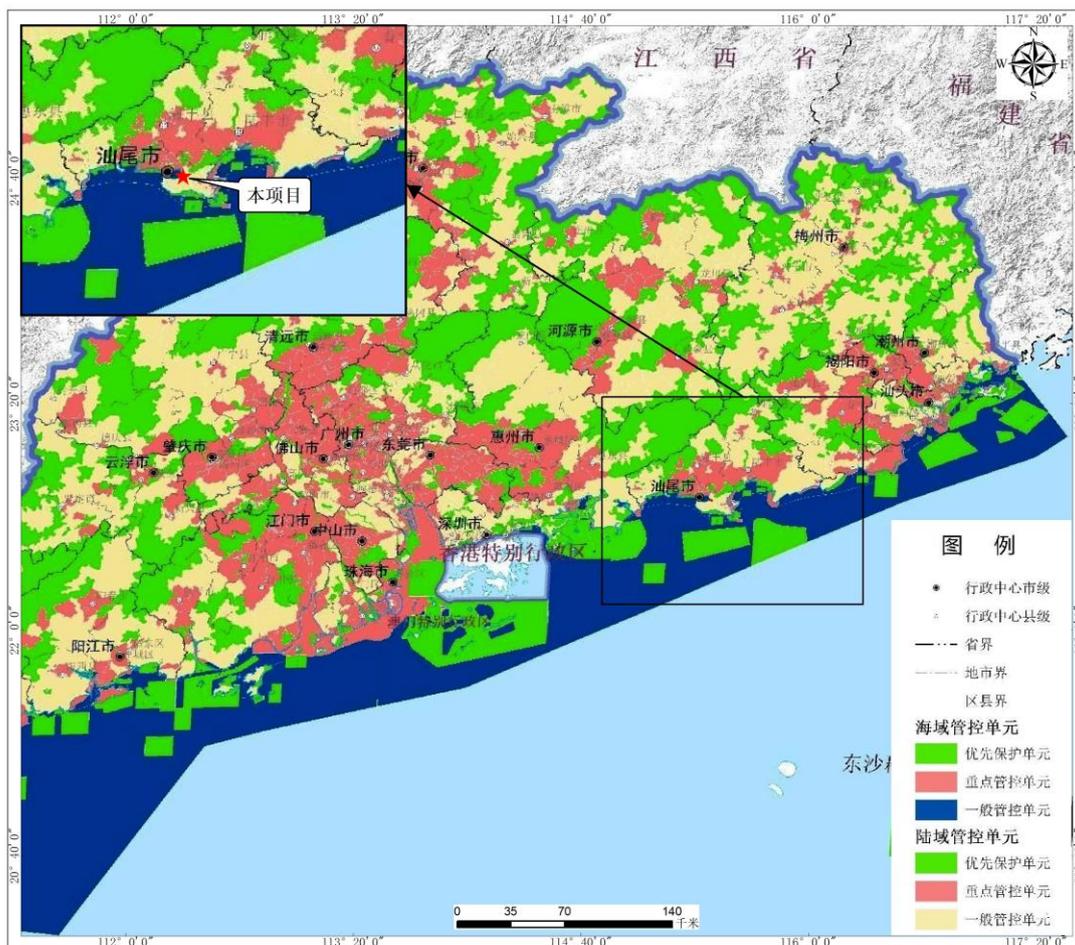


图 6.3.1-1 项目与广东省环境管控单元叠加示意图

## 6.3.2 汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案

2021年7月5日，汕尾市政府印发《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》（以下简称“市三线一单”）。主要目标是到2025年，建立较为完善的“三线一单”生态环境分区管控体系，全市生态安全屏障更加牢固，生态环境质量持续改善，主要污染物排放得到有效控制，资源、能源利用效率稳步提高，生态环境治理能力显著增强，绿色发展水平明显提升。其中：

——生态保护红线和一般生态空间。全市陆域生态保护红线面积 665.95 平方公里，占全市陆域国土面积的 15.15%；一般生态空间面积 520.71 平方公里，占全市陆域国土面积的 11.85%。全市海洋生态保护红线面积 2526.10 平方公里，占海域面积的 35.31%。

——环境质量底线。全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例、水功能区达标率稳步提升，城镇集中式饮用水水源地水质稳定达标，全面消

除劣V类水体。近岸海域优良水质比例基本保持稳定。大气环境质量继续保持全省领先，细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度达到或优于世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量总体保持稳定，土壤环境风险得到管控。

——资源利用上线。强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。按国家、省规定年限实现碳达峰。

到 2035 年，生态环境分区管控体系进一步巩固完善，生态安全格局稳固；环境质量实现根本好转，大气环境质量继续保持全省领先；资源利用效率显著提升，碳中和行动计划稳步推进；节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，基本建成美丽汕尾。

根据方案要求，全市共划定海域环境管控单元 54 个。其中，优先保护单元 37 个，重点管控单元 7 个，一般管控单元 10 个。本项目位于“品清湖旅游休闲娱乐区一般管控单元”，具体位置见图 6.3.2-1。项目与“品清湖旅游休闲娱乐区一般管控单元”的符合性分析见表 6.3.2-1。

通过以上分析，项目建设符合所在“三线一单”管控单元的管理要求，符合广东省海洋生态保护红线，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较小，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，能确保生态功能不降低。没有大规模、高强度的工业和城镇建设，建设成后有利于调整省内能源结构，实现经济社会的可持续发展，符合“市三线一单”的管理要求。

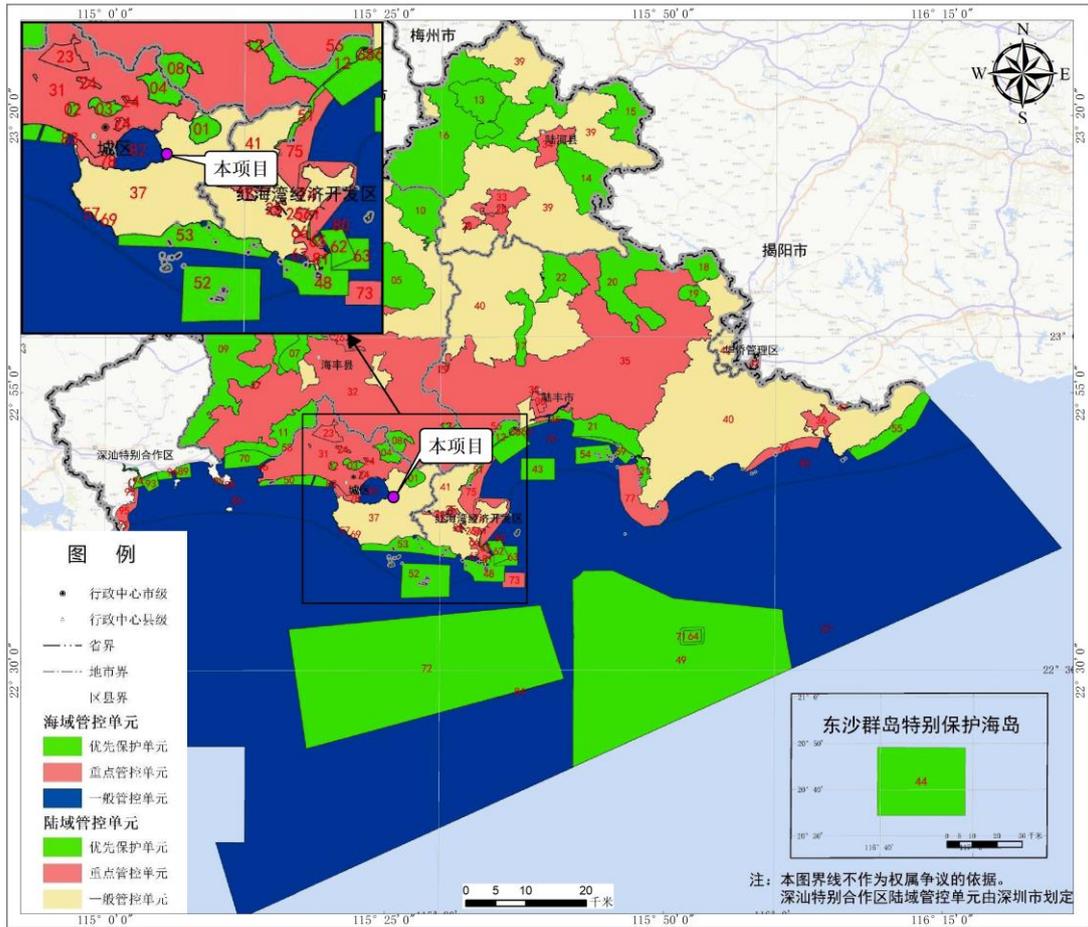


图 6.3.2-1 项目与汕尾市环境管控单元叠加示意图

表 6.3.2-1 项目建设与所在管控单元的符合性分析

管控单元	管理要求	项目情况描述	是否符合
品清湖旅游休闲娱乐区一般管控单元	<p>区域布局管控:</p> <p>1-1.合理保障旅游娱乐用海, 品清湖人工岛建设用海需求。</p> <p>1-2.开发利用海洋资源, 应当根据海洋功能区划合理布局, 不得造成海洋生态环境破坏。</p> <p>1-3.维护品清湖防洪纳潮功能, 开展品清湖综合整治, 保护品清湖生态环境。</p>	<p>本项目为广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程, 位于宝楼河和流口河内, 具交通运输、生态保护、景观欣赏和休闲游憩等复合性功能, 其建设位置对品清湖人工岛建设用海需求没有影响。</p> <p>本项目主要为桥梁桩基施工, 占用海域面积较小, 且施工期短, 项目建设对所在海域生态环境影响较小。项目施工完毕后, 海域可迅速恢复至原有水质和生物水平。</p> <p>项目桥墩顺河流方向呈流线型布置, 桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致, 基本不改变原河道水流态势变化, 桥梁工程建成后对河道行洪的影响很小, 对品清湖防洪纳潮功能没有影响。</p>	符合

污染物排放管控： 2-1.向海域排放陆源污染物必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。	本项目施工时严禁非达标泥浆水、生活污水直接外排。	符合
环境风险防范：无	/	/
能源资源利用： 4-1.旅游休闲娱乐区依据生态环境的承载能力,合理控制旅游开发强度。	项目建设跨海桥梁,施工及运营期间对海洋生态环境影响较小,在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下,不会对海洋生态环境造成大的不利影响。	符合

## 6.4 项目产业结构符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修改),本项目属于“二十二、城镇基础设施 4、城市道路及智能交通体系建设”,为鼓励类,符合国家产业结构政策要求。

## 6.5 项目用海与相关规划的符合性分析

### 6.5.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据《全国海洋主体功能区规划》,海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能,将海洋空间划分为以下四类区域:优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

本工程所在的珠江口两翼海域属优化开发区域,该区域的发展方向与开发原则是:优化近岸海域空间布局,合理调整海域开发规模和时序,控制开发强度,严格实施围填海总量控制制度;推动海洋传统产业技术改造和优化升级,大力发展海洋高技术产业,积极发展现代海洋服务业,推动海洋产业结构向高端、高效、高附加值转变;推进海洋经济绿色发展,提高产业准入门槛,积极开发利用海洋可再生能源,增强海洋碳汇功能;严格控制陆源污染物排放,加强重点河口海湾污染整治和生态修复,规范入海排水口设置;有效保护自然岸线和典型海洋生态系统,提高海洋生态服务功能。

本项目是广东省滨海公路的关键部分,同时也是汕尾城区内部重要东西通道,在区域公路网中具有重要地位。项目的建设对打通全省滨海旅游公路大通道,激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义,有利于加强区域路网与国省干线公

路网联系，完善汕尾市城区的公路网布局，提高路网通行能力，具交通运输、生态保护、景观欣赏和休闲游憩等复合性功能，将助力汕尾美丽风景道建设成为广东省新名片。

因此，本项目建设符合《全国海洋主体功能区规划》关于积极发展现代海洋服务业的发展要求。

## 6.5.2 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据广东省人民政府 2017 年 12 月颁布的《广东省海洋主体功能区规划》，在规划期间（至 2020 年），我省坚持陆海统筹，突出保护优先，绿色发展，改革创新，合理确定不同海域主体功能，调整开发内容，创新开发方式，规范开发秩序，提高开发效率，构建陆海统筹，可持续发展的海洋国土空间格局。广东省海洋主体功能区包括优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区域。其中限制开发区细分为重点海洋生态功能区和海洋渔业保障区。

本项目位于重点开发区。重点开发区域分布在粤东西两翼，是我省未来海洋开发重点布局的地区。重点开发区的功能定位是推动全省海洋经济持续增长的重要增长极，引领粤东西沿海发展的重要支撑点。重点培育茂名滨海新区、阳江江城区、汕尾城区、深汕经济合作区、揭阳大南海石化工业区、潮州港经济区等功能节点，形成区域海洋经济发展的新极核。

重点开发区的发展方向和布局包括加快滨海旅游公路建设。完善沿海地区交通基础网络，推动重点开发地区发展“交通+旅游”新业态，打造广东省具有特色的滨海旅游公路。重要开发区域中滨海旅游公路跨越海域、海湾的应尽量避免填海等改变海域自然属性的用海方式，确有需要的，采用跨海桥梁的形式，桥墩尽量建设在陆地上。滨海旅游公路经过海湾相邻或相接陆域的，应设计科学的离岸距离，避开砂质岸线，合理选择植被类型，布局观海平台、停车场、滨海服务区等。

本项目为广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程，沿规划道路在品清湖南岸布线，需跨越宝楼河及流口河接入品清湖南岸路线，实现环湖道路功能，项目采用跨海桥梁的形式，建设宝楼河大桥及流口大桥。项目的建设对打通全省滨海旅游公路大通道，激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义。同时，项目的建设有利于加强区域路网与国省干线公路网联系，完善汕尾市城区的公路网布局，

提高路网通行能力，具交通运输、生态保护、景观欣赏和休闲游憩等复合性功能，助力汕尾美丽风景道成为广东省新名片，进一步促进区域海洋经济发展的新极核的建设。

因此，项目建设符合《广东省海洋主体功能区规划》加快滨海旅游公路建设的规划要求。

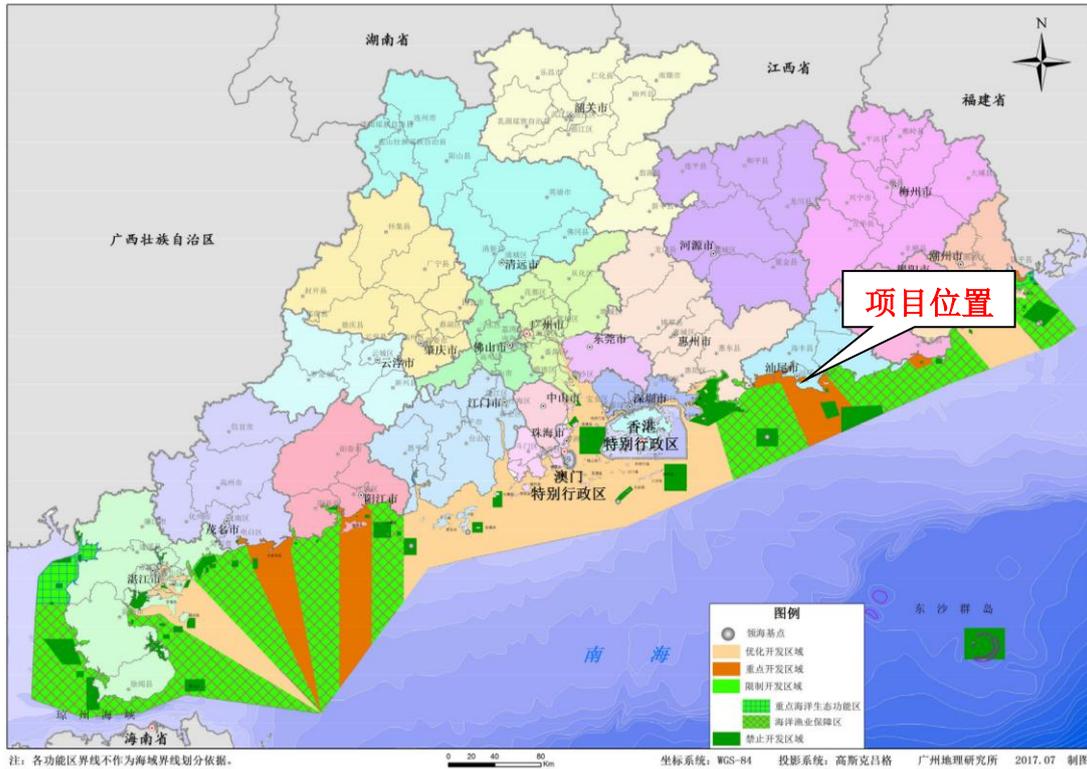


图 6.5.2-1 本项目所在《广东省海洋主体功能区规划》分区示意图

### 6.5.3 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）（以下简称《规划》），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。

《规划》以海岸线自然属性为基础，结合开发利用现状与需求，将海岸线划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三种类型。

根据《规划》，本项目位于生活空间，占用的岸线为优化利用岸线。具体位置详见图 6.5.3-1。

生活空间的发展重点是合理调整用地用海结构，适度支持城市空间拓展的需要，提高城镇建设空间利用效率。以广州、深圳为主中心，珠海、汕头、湛江为副中心，佛山、惠州等为地区性中心，打造珠三角世界级湾区城市群、汕潮揭城市群和湛茂阳城市带。推进低碳城市建设，城市建成区绿化覆盖率达到 45%。构建综合高效交通运输网络，有机衔接港口、海运通道与公路、铁路等。提升基础设施服务能力，城镇污水处理率达到 90%，生活垃圾无害化处理率达到 98%。至 2020 年，沿海建设 60 个海洋特色小镇和 150 个特色渔村，城镇化率达到 81%；至 2025 年，沿海建设 70 个海洋特色小镇和 160 个特色渔村，城镇化率达到 84%。加强城镇、乡村等人口聚集区的基层海洋减灾能力建设，为沿海社区及渔民、游客提供有针对性的海洋减灾服务产品。

开发滨海绿色开敞空间，建设各具特色主题游径。依托海岸湿地、湖泊溪流、优质沙滩等，打造生态环保、水上运动、休闲游憩、文化考察等类型的主题游径；依托海岸、岛屿、湖泊、田野、郊野公园等景观节点，建设以郊游休闲为主题的游径；依托自然保护区、湿地公园等野生生物资源丰富的地区和广东省独特的海岛、海岸等景观特色，建设以科普教育、观光体验为主题的游径。

优化利用岸线针对人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线划定。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。

《规划》提出，加快广东滨海生态公路建设。广东滨海生态公路建设应顺应滨海地区自然肌理，使公路更好的融入周围环境，贴近自然。广东滨海生态公路穿过陆域优化开发区域和重点开发区域时，应注重快速交通、城市集散交通与人行交通的综合布置，尽量规避人口较集中和交通拥堵的区域，沿路应控制连续的低层及多层建筑界面，高层建筑采用点式；经过生态发展区应尽量设计慢行道，以最小生态影响为原则，尽量不破坏原有地表和自然景观，慢行道的选线必须满足护林防火、环境保护的需要。通过慢行系统、步行廊道的形式串联滨海湿地、红树林区，提高滨海旅游的可达性。

广东滨海生态公路建设应尽量减少用海和占用岸线，确需使用的，应当进行充分论证。滨海生态公路经过海洋优化开发区域和重点开发区域的，应尽量避免填海等改变海域自然属性的用海方式，确有需要的，采用跨海桥梁的形式，桥墩尽量建设在陆地上。经过海洋优化开发区域和重点开发区域的相邻或相接陆域的，应设计科学的离岸距离，合理选择植被类型，布局停车场、加油站、滨海服务区；经过海洋限制开发区域、海洋禁止开发区域，应采取绕行的方式，无法绕行的，采取隧道方式；经过海洋限制开发区域相应陆域或海洋禁止开发区域相近陆域的，应减少污染，开展对海洋生物影响的分析。

本项目为广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程，沿规划道路在品清湖东岸布线，采用跨海桥梁的形式，建设宝楼河大桥及流口大桥，实现环湖道路功能，用海方式基本不改变所在海域自然属性。项目跨海桥梁申请用海范围占用岸线 234.76m，施工栈桥申请用海范围占用岸线 13.70m，均为人工岸线，项目施工建设在科学组织、合理施工、尽量减小环境影响的基础上进行，不会对周边自然岸线造成不利影响，通过岸线整治修复，不会对岸线资源造成较大的影响。项目施工栈桥将于施工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。

项目的建设对打通全省滨海旅游公路大通道，激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义。同时，项目的建设有利于加强区域路网与国省干线公路网联系，

完善汕尾市城区的公路网布局，提高路网通行能力，具交通运输、生态保护、景观欣赏和休闲游憩等复合性功能，助力汕尾美丽风景道成为广东省新名片，进一步促进区域海洋经济发展的新极核的建设。

因此，本项目与《广东省海岸带综合保护与利用规划》的管理要求是相符合的。

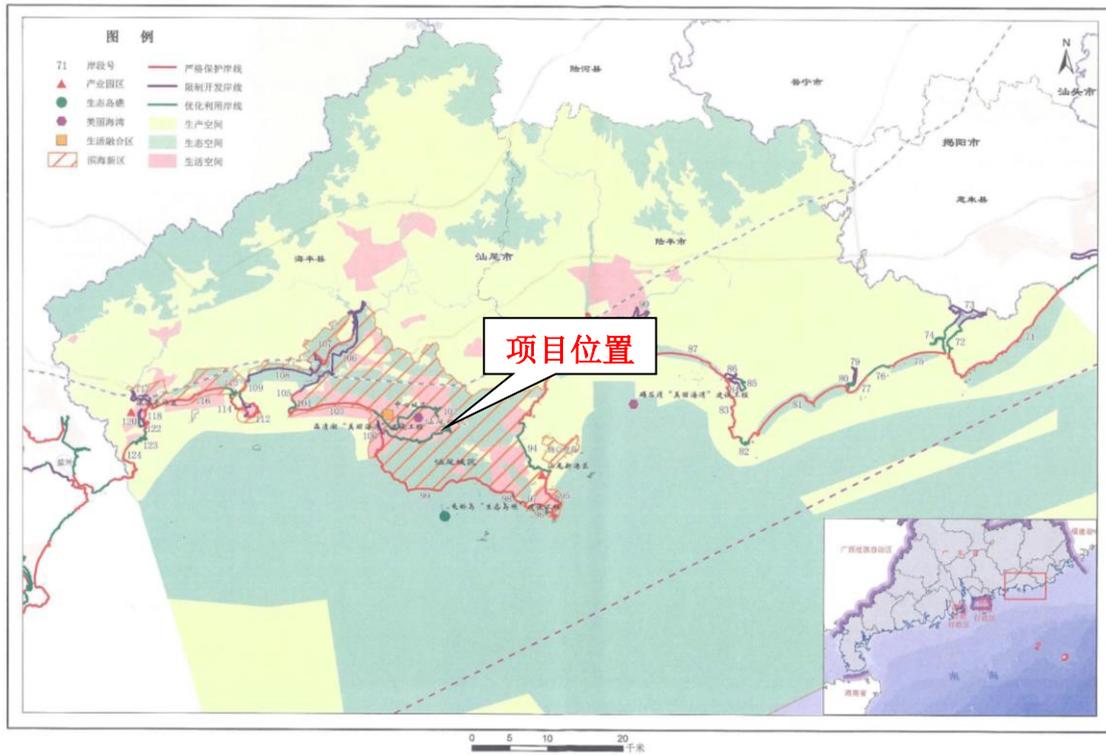


图 6.5.3-1 广东省海岸带红海湾区三生空间规划分图

### 6.5.4 与《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》的符合性分析

2021 年 11 月 3 日，《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》由广东省人民政府正式印发（以下简称《规划》），该《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，全力支持全省高质量发展。

《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，提速升级海洋服务业。推动生产性服务业向专业化和价值链高端延伸，生活性服务业向高品质和多样化升级，提升海洋服务业发展水平。加快“海洋—海岛—海岸”旅游立体开发，建设富有文化底蕴的世界级滨海旅游景区和度假区，建设滨海旅游公路、千里观海长廊和滨海特色风情小镇，积极发展“跨岛游”，建设粤港澳大湾区国际邮轮母港群，完善海洋旅游、休闲、竞技活动产业配套，打造海洋旅游产业集群。

本项目为广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程，沿规划道路在品清湖东岸布线，建设宝楼河大桥及流口大桥。经分析，本项目符合广东省海洋生态红线和省、市三线一单的管控要求，本工程桩基施工产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在施工地附近扩散、沉淀，悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。桩基施工时泥浆废水经絮凝沉淀池沉淀达标处理，严禁非达标泥浆水直接外排，对受纳海域环境影响较小。施工期施工人员产生少量生活污水，严禁未经处理直接排入水体，不会对项目海域水质环境产生影响。本项目建成通车后，通过加强对桥面的日常维护与管理，保持桥面清洁，及时清理桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，可将其对项目所在海域产生的环境影响降至最低。

通过本项目的建设可发挥投资拉动效应，并加快培育和发展滨海旅游新消费模式，推动产业结构调整，带动产业发展。本项目的建设是打造滨海经济带，加快产业转型升级的需要，也是加速汕尾经济发展，把汕尾打造成粤东经济增长极的需要。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》提速升级海洋服务业、建设滨海旅游公路的要求相符合。

### **6.5.5 与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析**

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

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

除劣 V 类水质。

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

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

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

《规划》提出，开展粤东粤西重点海湾综合整治。以解决重点海域存在的突出生态环境问题为导向，有针对性开展整治工作。加大潮州市柘林湾、湛江市外罗港和安铺港等水产养殖规模较大海湾水产养殖尾水治理力度，减少水产养殖污染；加快补齐汕头市汕头港、茂名市水东湾、湛江市湛江港等受城镇污水排海影响较大海湾污水收集处理能力短板，削减污染物入海量；重点整治阳江北津港和海陵湾等位于河口区海湾入海河流污染，实施水质提升工程，确保河流水质稳定达标。

本项目为跨海桥梁工程，需要建设的两座桥梁分别位于宝楼河和流口河内，所在海域水动力环境较弱，拟建桥梁采用桩基透水结构，由于桥墩顺河流方向呈流线型布置，桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致，对周边水动力环境的影响较小，工程产生的冲淤变化均局限于拟建桥梁工程附近，不会对拟建大桥所在河道整体河势、冲淤变化造成较大的影响。项目施工产生悬浮泥沙影响主要局限于拟建桥梁工程附近，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。桩基施工时泥浆废水经絮凝沉淀池沉淀达标处理，严禁非达标泥浆水直接外排，对受纳海域环境影响较小。施工期施工人员产生少量生活污水，严禁未经处理直接排入水体，不会对项目海域水质环境产生影响。

因此，项目建设符合《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的要求。

## 6.5.6 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

为深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示批示精神，2021年1月26日省十三届人大四次会议审议批准《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，围绕建设海洋强省目标，着力优化海洋经济布局，提升海洋产业国际竞争力，推进海洋治理体系与治理能力现代化，努力拓展蓝色发展空间，打造海洋高质量发展战略要地。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。

统筹岸线近海深远海开发利用。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，贯彻落实交通强国战略，构建内联外通的综合交通网络，建设世界级综合交通枢纽，提升综合运输服务水平，加快形成“12312”交通圈，建设安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通运输体系。

本项目是广东省滨海公路的关键部分，同时也是汕尾城区内部重要东西通道，环品清湖走廊通道，在区域公路网中具有重要地位，交通组成中既有汕尾市内部区域之间短途交通量，同时也有滨海公路沿途景点的旅游交通。未来将与全市规划的公路网及其他交通方式等共同形成汕尾市对外综合立体交通网络，发挥路网整体功能和效益，同时完善城市道路系统，解决市中心区交通联系问题。

从全省角度来看，本项目作为广东滨海旅游公路的重要组成部分，其建设对打通全省滨海旅游公路大通道，激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义。从

地方发展来看，项目位于汕尾地区，项目的建设对串联品清湖区域主要景点，提升旅游舒适度，打造全市快进慢游体系的构建，促进汕尾旅游经济的腾飞有着积极意义。

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》关于重点发展滨海旅游的规划目标。

## 6.5.7 与《广东省海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

2021 年 9 月，广东省人民政府印发《广东省海洋经济发展“十四五”规划》。该规划是指导“十四五”时期广东海洋经济发展的专项规划，规划范围包括广东省全部海域和广州、深圳、珠海、汕头、佛山、惠州、汕尾、东莞、中山、江门、阳江、湛江、茂名、潮州、揭阳 15 个市所属陆域，海域 41.9 万平方千米，陆域 8.8 万平方千米，规划期为 2021 至 2025 年，展望到 2035 年。

《广东省海洋经济发展“十四五”规划》要求，推动生产性服务业向专业化和价值链高端延伸，生活性服务业向高品质和多样化升级，着力提高服务效率和服务品质，提升海洋服务业发展水平。

打造海洋旅游产业集群，加快“海洋—海岛—海岸”旅游立体开发，形成产值超千亿元的海洋旅游产业集群，建设富有文化底蕴的世界级滨海旅游景区和度假区。千里观海长廊和滨海特色风情小镇。加强滨海旅游配套基础设施建设，提升餐饮、住宿、游览、购物和娱乐等服务能力。

在广东省的经济版图中，以广州、深圳为代表的珠三角地区，占据全省经济比重的 80%，而粤东、粤西和粤北占比仅有 6%至 7%。根据《粤东地区经济社会发展规划纲要》的规划，粤东地区生产总值未来年均增长 13%以上，产业整体竞争力大幅提升。要实现这一目标，建设粤东城市群，打造广东经济增长极势在必行。

汕尾市要成为粤东经济增长极，除了进一步加快发展经济，还需要完善的交通运输系统来支撑。广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程的宗旨是以交通带动旅游的发展，可进一步完善沿海地区交通基础设施网络（尤其是普通干线公路），补齐交通发展短板；同时，滨海旅游公路不仅是方便游客的通道，更是服

务民生的重要载体。一方面设置必要的行、游、吃、住、娱、购的设施，使旅客舒适愉悦；一方面沿线村镇的群众可以根据游客的需求，以服务游客为宗旨，因地制宜地建设配套设施、导引系统等，打造特色旅游产业链，大力发展旅游经济，从而使沿途群众致富奔小康。

本项目是广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程的重要组成部分，符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》建设滨海旅游公路的规划要求。

## **6.5.8 与《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》的符合性分析**

《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》要求，加快规划和建设贯通全省沿海地区的滨海旅游公路，完善配套设施建设，打造具有鲜明滨海特色的公路网络。顺应滨海地区自然肌理，充分利用水系、防护林、海堤等开放空间边缘和现有道路系统，坚持快速通道与慢行系统有机结合，科学规划公路线路，加快规划和建设连通潮州到湛江的滨海旅游公路。滨海旅游公路结合线路布局、地域景观特色、生态与旅游资源特点，按照城市海滨段、旅游观光段、美丽乡村段、景观过渡段分段进行规划设计。主要布局在主要景区景点周边，包括南澳岛段、陆丰金厢段、汕尾遮浪段、海丰鲒门段、惠东双月湾和巽寮湾段、海陵岛段、阳西沙扒段、茂名水东湾段、湛江雷州湾段、南三岛段和安铺港段等。美丽乡村段突出乡镇特色文化，主要布局在乡镇集中地区，包括饶平段、惠来靖海段、陆丰甲子段、台山广海湾段和镇海湾段、阳东段、阳西段、徐闻段、雷州段等。景观过渡段侧重景观和功能挖掘，强化快速连通作用，主要分布在上述三种路段间，包括汕头澄海段、湛江吴川段、陆丰大湖段等。加快推进广州南沙、珠海、汕头、汕尾、阳江、湛江等市滨海旅游公路建设形成示范。

本项目建设广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段的跨海桥梁，建成后能打通全省滨海旅游公路大通道，符合《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》加快规划和建设贯通全省沿海地区的滨海旅游公路的规划要求。

## 6.5.9 与《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》的符合性分析

2021年11月，广东省文化和旅游厅印发《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》（以下简称《规划》）。发展目标是到2025年，更高水平的文化和旅游强省建设取得重大进展，文化事业更加繁荣兴盛，文化和旅游产业发展质量显著提高，人民精神文化生活日益丰富。现代旅游业体系更加完善，旅游产品供给更为丰富，旅游公共服务设施更加健全，旅游消费需求得到更好满足，建成一批富有文化底蕴的世界级旅游景区和旅游度假区，打造一批文化特色鲜明的省级以上旅游休闲城市和街区，旅游业对全省经济综合贡献度不断提高。

《规划》要求：高水平建设滨海旅游经济带。落实《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》，加强“海洋-海岛-海岸”与跨海岛立体开发，进一步巩固环珠江口、川岛-银湖湾、海陵岛-水东湾、环雷州半岛、大亚湾-稔平半岛、红海湾-碣石湾、汕潮揭-南澳“七组团”滨海旅游布局，打造广东特色的滨海旅游经济带。

《规划》提出，完善旅游公共服务设施。优化旅游公共服务设施布局，完善旅游公共服务设施配套，注重残疾人、老年人、未成年人旅游公共服务体系建设，探索公共服务设施建设和管理的创新路径。进一步优化旅游集散、服务、咨询中心体系，推动各级重点旅游中心区（乡村旅游区）、3A级以上景区以及主要交通集散地、高速公路服务区、商业步行街区等建立完善旅游咨询（服务）中心。推动旅游公路、旅游标识系统等旅游交通基础设施建设，构建“快进慢游”旅游交通网络。

本项目为广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程中的跨海桥梁建设项目。旅游公路是兼具交通与旅游双重功能的公路，是绿色公路建设的重要内容，是促进交通与旅游融合发展的重要载体。汕尾市长达455公里的海岸线，沙滩洁净宜人，有“百岛十滩九湾”之美称。项目所在的红海湾旅游区的滨海旅游资源非常丰富。广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程是广东省滨海公路的关键部分，同时也是汕尾城区内部重要东西通道，环品清湖走廊通道，在区域公路网中具有重要地位。项目建设对打通全省滨海旅游公路大通道，激活全省丰富的旅游特色资源有着重要的作用和意义。通过项目建设，可串联沿海全市多个优良的自然景

观和人文特色景观，打造滨海旅游休闲带，切实推进“快进慢游”旅游交通网络发展，打造广东特色的滨海旅游经济带。

因此，本项目建设符合《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》关于推动旅游公路建设的要求。

### **6.5.10 与《汕尾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**

2021 年 4 月，汕尾市人民政府发布了《汕尾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》，提出围绕建设海洋强市目标，依托汕尾海洋岸线资源禀赋，着力优化海洋经济布局，提升海洋产业竞争力，推进海洋治理体系和治理能力现代化，将海洋经济打造成为重要增长极和主引擎。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。

《汕尾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》提出，以建设大通道、振兴大港航、发展大物流为抓手，全面推动铁路、公路、航空、港航协调发展，加快构建陆海统筹、外联内畅、智慧立体、方便快捷的现代化综合交通运输体系。完善内外联通的公路网。加快推进**广东滨海旅游公路汕尾段**、国道 G236 线汕尾城区段改建工程、国道 G228 线甲子至南塘段改建工程、国道 G324 线海丰可塘至县城段及县城到梅陇段、国道 G235 线东坑至伯公岗段和新田圩至海丰段改建工程、省道 S510 河西至西南段改建工程、省道 S240 陆河河口至陆丰交界处（含市政配套）改建工程、县道 133 线博美至碣石段改建工程等一批重点项目规划建设，形成汕尾市区与县城之间、相邻县城之间有含高速公路在内的 2 条以上二级以上干线公路，各县城至中心城区 45 分钟内通达。全面推进“四好农村路”建设，提升农村公路通行能力，实现有条件的建制村单车道改双车道。

“汕尾市十四五规划重大建设项目汇总表”将广东滨海旅游公路汕尾段列入，同时提出十四五时期开展五个项目，其中包括品清湖南岸段。本项目拟建设的两座跨海桥梁是品清湖南岸段必要的设施。因此，本项目符合《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

## 6.5.11 与《汕尾市公路网规划（2016-2035 年）》的符合性分析

根据《汕尾市公路网规划（2016-2035 年）》全市主骨架公路网为“五纵三横”，干线公路网为“七纵四横六联”，至 2035 年，全市公路网总里程达到 8010 公里，形成以汕尾市区为中心，辐射各区县，紧密衔接区域重要交通枢纽，快速通达珠三角、对接深莞惠、连接粤东北，打造沿海城市经济带，具有较高服务水平和优良畅通性的一体化公路网络。

汕尾市要成为粤东经济增长极除了进一步加快发展经济，还需要完善的交通运输系统来支撑。广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程的宗旨是以交通带动旅游的发展，可进一步完善沿海地区交通基础设施网络，补齐交通发展短板；同时，滨海旅游公路不仅是方便游客的通道，更是服务民生的重要载体。一方面设置必要的行、游、吃、住、娱、购的设施，使旅客舒适愉悦；一方面沿线村镇的群众可以根据游客的需求，以服务游客为宗旨，因地制宜地建设配套设施、导引系统等，打造特色旅游产业链，大力发展旅游经济，从而使沿途群众致富奔小康。广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段作为全市公路网的总要组成部分，项目的建设对完善品清湖区域交通网络，方便沿线居民出行有着总要意义。

本项目为广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段的重要配套桥梁工程，符合《汕尾市公路网规划（2016-2035 年）》的要求。

综上，本项目建设符合国家产业政策，符合《全国海洋主体功能区划》《广东省海洋主体功能区划》《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《广东省海洋生态红线》和省、市“三线一单”的管控要求。

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》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》以及《汕尾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》《汕尾市公路网规划（2016-2035 年）》等各级规划的相关要求。

# 7 项目用海合理性分析

## 7.1 用海选址合理性分析

### 7.1.1 项目选址区位和社会条件的合理性分析

汕尾市位于广东省东南部沿海，莲花山南麓，珠江三角洲东岸，与台湾一水之隔，为海峡西岸经济区连接粤港澳大湾区桥头堡。

本项目位于汕尾地区，经了解，项目沿线天然筑路材料（砂、石、土料）丰富，质量优良，可用于路基防护、排水、桥涵、隧道构造物及路面工程，区域内交通较方便，装卸、运输便利，就地调运可满足公路建设对天然筑路材料的需要。沿线水资源较为丰富，水质纯净，可直接作为工程用水。沿线电力资源丰富地区，电力供应充足，电路考虑就近接入。沿线交通便利，与已建成通车的沈海高速、红海湾大道；县道 X141、县道 X124；海滨大道等多处相交，沿线还有厦深铁路，运输条件便利。

项目的建设对串联品清湖区域主要景点，提升旅游舒适度，打造全市快进慢游体系的构建，促进汕尾旅游经济的腾飞有着积极意义。同时，项目的建设有利于加强区域路网与国省干线公路网联系，完善汕尾市城区的公路网布局，提高路网通行能力。

综上所述，项目的建设选址区域的社会条件是相适应的，选址区域的社会条件满足项目用海需求，有利于项目区域的发展。

### 7.1.2 项目选址与海洋功能区划和产业规划的符合性

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在的海洋功能区为品清湖旅游休闲娱乐区。周边海域的功能区还有品清湖港口航运区。项目的建设与其所在海域的主导功能相适应，项目的建设符合海洋功能区划。

拟建项目作为广东省滨海公路的关键部分及汕尾城区内部重要东西通道，符合国家和地方相关的产业政策和建设规划。项目建设对串联品清湖区域主要景点，提升旅游舒适度，打造全市快进慢游体系的构建，促进汕尾旅游经济的腾飞有着积极意义，可发挥投资拉动效应，并加快培育和发展滨海旅游新消费模式，推动产业结构调整，有利于海洋产业的协调发展。项目与国家及地方宏观经济、

社会政策相一致，与《广东省海洋生态红线》的管控措施相一致，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》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》以及《汕尾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》《汕尾市公路网规划（2016-2035 年）》等文件的要求等相符合。

### 7.1.3 项目选址与自然资源、生态环境适宜性分析

#### （1）气象条件的适宜性

项目所在地属南亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量丰沛，干湿明显，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟。多年平均气温 22.9℃，多年平均降雨量 1881.6mm。因此，该区域的气候条件适宜于本项目的建设。但该地区 6~10 月是热带气旋多发季节，对工程的施工有一定的影响，施工期间应做好防台措施。

#### （2）工程地质条件的适宜性

拟建宝楼河大桥跨越宝楼河，根据勘探成果及区域地质资料，桥位区覆盖层主要为第四系素填土、淤泥质土、粘性土和砂土等，基底由侏罗系粉砂岩及其风化层组成，软土发育，存在可液化的砂土，基岩破碎，软弱夹层发育，工程地质条件属较复杂类型。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本桥地震动峰值加速度 0.10g（地震烈度 7 度），地震动反应谱特征周期为 0.35s，场地土类型为中软土，建筑场地类别为 II 类。桥位区未见断裂构造形迹，属稳定地块，适宜本项目建设。

拟建流口大桥跨越流口河，根据钻孔揭露的岩土层，桥位区覆盖层主要为第四系素填土、淤泥质土、粘性土和砂土等，基底由侏罗系粉砂岩、燕山期花岗斑岩及其风化层组成，两者呈侵入或断裂接触关系，中风化花岗斑岩中软弱夹层随机发育，工程地质条件属较复杂类型。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本桥地震动峰值加速度 0.10g（地震烈度为 7 度），地震动反应谱特征周期为 0.35s，场地土类型为中软土，建筑场地类别为 II 类，为抗震不利地段。桥位区未见断裂构造形迹，属稳定地块，适宜本项目建设。

#### （3）地形地貌条件的适宜性

项目位于汕尾市西南侧、红海湾东侧的大陆架及海岛，属低缓丘陵地貌、河流谷地及滨海平原地貌。地势总体略有起伏，路线两侧分布大量村庄、农田、耕地、鱼塘等，局部沿海处为滩涂，地势总体较平缓。路线范围环品清湖，水网不发育，跨越少量小河流。

拟建宝楼河大桥跨越宝楼河，地形开阔平坦，河面宽约 87m，河流两侧为鱼塘，地面高程约 1.6~4.9m；拟建流口大桥跨越流口河，地形开阔平坦，河面宽约 58m，河流两侧为鱼塘，地面高程约 1.8~5.0m，适宜本项目建设。

#### **(4) 区域生态环境的适宜性**

本项目建设对海洋生态环境的影响主要表现在桥梁桩基占用海域，造成底栖生物和潮间带生物栖息地丧失，以及桥梁桩基施工产生的悬浮泥沙对海洋生物资源的损害。总体上，本项目建设对工程附近海洋生态环境会产生一定的影响，但桩基施工产生的悬浮泥沙量很小，工程施工时间较短，对生物资源造成不可逆的或持续性的影响可通过生态修复的措施进行补偿。经过一段时间的调整与恢复，附近海域海洋生物区系可重新形成。

### **7.1.4 项目选址与周边其他用海活动的适宜性分析**

本项目周边海域开发活动分布有水闸、养殖鱼塘、红树林等。由第 5 章节分析，本项目利益相关者为鱼塘养殖户，协调责任部门为汕尾市林业局。通过严格落实与利益相关者的协调措施，采取必要、可行的措施减轻工程建设对利益相关者的影响，加强与利益相关者的联系沟通，本项目海域开发利用具有较好的可协调性，项目用海与周边其他用海活动不存在功能冲突，是相适宜的。

### **7.1.5 项目选址方案的环境风险分析**

本项目选址方案的风险主要来自两个方面，一方面是由于自然灾害对海域使用项目造成的危害，另一方面是用海项目自身引起的突发或缓发事件导致对海域资源、环境造成的危害。

本项目桥梁建设及运营期间自身不会产生有毒有害及可燃、易燃的危险品物质，不存在重大危险源。施工期的环境风险主要为自然灾害风险、钻渣和泥浆泄露风险；运营期的环境风险主要为运输危险品车辆发生交通事故时可能导致危险品泄漏风险。项目施工过程及运营期间所产生的风险均可通过针对风险产生的原

因及后果采用加强监测、编制风险预警与应急处置方案等措施避免。

## 7.1.6 项目选址合理性分析

根据本项目研究定位，广东滨海旅游公路是以“主线+支线”形态贯穿广东滨海地区，具有交通、旅游、经济、景观、生态、健身、休憩等功能的复合型公路旅游休闲廊道。通过项目实施，实现交旅相融，打造广东沿海片区外联内通、快慢和谐的集约、生态走廊。本项目的规划设计，应主要受到下述因素的控制：

### （1）城市总体规划、旅游规划、品清湖区域空间发展等规划

根据项目定位，除满足旅游景区交通集散外，仍需兼顾城市总体规划、旅游规划、品清湖区域空间发展等的交通需求，以达到带动临海产业的功能性需求，随着项目的建成，将成为一条撬动发展、普惠民生的活力纽带，带动沿线地区经济社会发展。

### （2）沿线路网布局

本项目的建设应结合综合交通规划实施，满足串联品清湖东岸、南岸主要道路要求，实现方便快捷出入。

### （3）自然建设条件

应坚持地形选线、地质选线原则，在大比例尺地形图中研究项目地形，提出合理设计方案，同时结合沿线走访踏勘，初步调查项目区域内不良地质，尽量避让。

### （4）征地拆迁

路线方案选择时，本着“十分珍惜和合理利用每寸土地，切实保护耕地”的基本国策，同时贯彻执行“最严格的耕地保护制度”，以尽量少占耕地、良田和经济林，减少拆迁工程量为原则布线。

本阶段拟定了两个起点方案，详见图 7.1.6-1。推荐 K 线起点位于品清湖东岸，接滨海大道长富山段，沿规划道路在品清湖东岸布线，可实现环湖道路功能，但路线转南岸需要绕行马草湖。比较 A 线起点位于新安村南侧，接红海湾大道，向西延伸直接连接现状马草湖旧桥，路线较为顺直，但环湖道路功能缺失，且占用基本农田。

因此，本项目起点方案采用推荐 K 线方案，即起点位于品清湖滨海大道段。需建设宝楼河大桥及流口大桥，跨越宝楼河及流口河接入品清湖南岸路线，结合

远期跨海通道，实现环品清湖交通闭环。

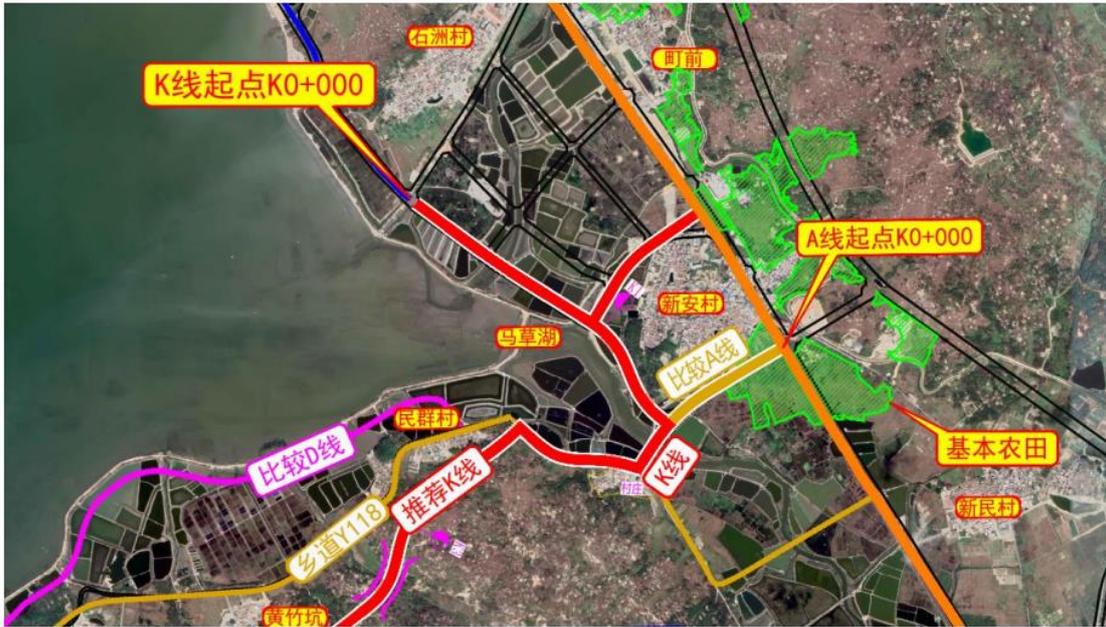


图 7.1.6-1 起点方案比选示意图

综上所述，本项目用海选址与所在区域的社会条件是相适应的，与海洋功能区划和相关产业规划相符，与自然资源、生态环境相适宜，与周边其他用海活动的影响具有较好的协调性，通过建设跨海桥梁宝楼河大桥及流口大桥，实现环湖道路功能，因此，项目选址是合理的。

## 7.2 用海方式和平面布置合理性分析

### 7.2.1 用海方式合理性分析

本项目海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的路桥用海（二级类），拟建宝楼河大桥、流口大桥用海方式为构筑物用海（一级）的跨海桥梁（二级），施工栈桥用海方式为构筑物用海（一级）的透水构筑物用海（二级）。

#### 7.2.1.1 是否有利于维护海域基本功能

本项目用海方式为跨海桥梁及透水构筑物，项目对水体和生态的影响主要来源于施工期间打桩产生的悬浮泥沙和泥浆废水、生活污水等，但污染物产生量均较小，泥浆废水、生活污水采用有效措施收集处理，加上项目所在位置处于湾内、海洋动力较弱，污染物扩散强度不大。

本项目位于《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》品清湖旅游休闲娱乐区。

用海类型为交通运输用海中的路桥用海，项目的建设可完善广东滨海旅游公路的功能需求，与品清湖旅游休闲娱乐区管理要求相符。项目建设期间将严格执行悬浮物防污染措施和污水治理措施。施工期间产生的少量悬浮泥沙会对所在海域产生影响，但该海域流速变化不大，水动力较弱，施工期较短，随着施工结束，影响也将结束，因此不会对海域生态环境产生明显不利影响。本项目建成后，将串联品清湖区域主要景点，提升旅游舒适度，打造全市快进慢游体系，促进汕尾旅游经济的腾飞。同时，项目的建设有利于加强区域路网与国省干线公路网联系，完善汕尾市城区的公路网布局，提高路网通行能力。

项目工程设计从交通运输、生态保护、景观欣赏和休闲游憩等复合性功能考虑，虽然需占用一定的海域，但跨海桥梁用海基本不改变海域的自然属性，能够保持水体的流通交换，不涉及炸岛和围填海等，项目实施虽然会对所在海域的渔业资源造成一定的影响，但通过生态减缓和补偿措施，不影响海域主导功能的实现，能够维护海域基本功能。

#### **7.2.1.2 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响**

本项目分别位于宝楼河和流口河内，所在海域水动力环境与外海基本隔绝，主要受河流径流的影响，水动力环境较弱，项目跨海桥梁用海采用桩基透水结构，对周边水动力环境的影响较小，不会对所在河道整体河势、冲淤变化造成较大的影响。因此，本项目用海方式与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

#### **7.2.1.3 是否有利于保持自然岸线和海域自然属性**

本项目跨海桥梁申请用海范围占用岸线 234.76m，为人工岸线，不属于自然岸线，项目施工建设在科学组织、合理施工、尽量减小环境影响的基础上进行，不会对周边自然岸线造成不利影响，通过岸线整治修复，不会对岸线资源造成较大的影响。施工栈桥占用岸线 13.70m，为人工岸线，项目施工完成后会拆除施工栈桥，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。本项目跨海桥梁采用桩基透水结构，基本不会改变海域自然属性。因此，本项目用海方式与保持自然岸线和海域自然属性相适宜。

#### **7.2.1.4 是否有利于保护和保全区域海洋生态系统**

项目建设过程中会造成施工范围内一定的生境退化和生物多样性的减少，但

可以对项目施工过程中造成的海洋生物资源损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目用海方式不会对海洋生态环境造成大的不利影响。

综上所述，本项目采用的用海方式不影响所在海域主导功能的实现，能够维护海域基本功能；与水文动力环境和冲淤环境较适宜；与保持自然岸线和海域自然属性相适宜；不会对海洋生态环境造成大的不利影响，有利于保护和保全区域海洋生态系统。项目跨海桥梁的设计既实现了环湖道路功能，完善汕尾市城区的公路网布局，也串联了沿海全市多个优良的自然景观和人文特色，打造滨海旅游休闲带，切实推进“交通+旅游”融合发展。因此，本项目用海方式是合理的。

## 7.2.2 平面布置合理性分析

### 7.2.2.1 是否体现集约、节约用海的原则

本项目位于汕尾市城区境内，起点位于品清湖东岸，接海滨大道长富山段，沿规划线位往东南方向延伸至马草湖。绕行马草湖之后路线由东转南，依次经过民群村、黄竹坑、民进村，在后澳村南侧、前进水库东北侧分别设菱形立交和T型平交，实现与后期规划道路联通。之后线位在华顺船厂南侧转西南方向，以隧道形式穿越现状丘陵地貌，终于月眉村西南侧，与规划 X124（国防公路）采用T型平交。

项目沿规划道路在品清湖东岸布线，建设宝楼河大桥及流口大桥，跨越宝楼河及流口河接入品清湖南岸路线，可实现环湖道路功能；结合远期跨海通道，实现环品清湖交通闭环。

本项目交通组成中既有汕尾市内部区域之间短途交通量，同时也有滨海公路沿途景点的旅游交通。未来本项目通道将与全市规划的公路网及其他交通方式等共同形成汕尾市对外综合立体交通网络，发挥路网整体功能和效益，同时完善城市道路系统，解决市中心区交通联系问题。项目的建设对打通全省滨海旅游公路大通道，激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义。同时，项目的建设有利于加强区域路网与国省干线公路网联系，完善汕尾市城区的公路网布局，提高路网通行能力。本项目具交通运输、生态保护、景观欣赏和休闲游憩等复合性功能。

因此，本项目的平面布置体现了节约优先、集约高效、陆海统筹的用海原则。

### 7.2.2.2 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目分别位于宝楼河和流口河内，所在海域水动力环境与外海基本隔绝，主要受河流径流的影响，水动力环境较弱，项目建设桥墩顺河流方向呈流线型布置，桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致，基本不改变原河道水流态势变化，对周边水动力环境的影响较小，不会对所在河道整体河势、冲淤变化造成较大的影响。因此，本项目平面布置与水文动力环境和冲淤环境较适宜。

### 7.2.2.3 是否有利于生态和环境保护

本项目的建设虽然会造成一定的生境退化和生物多样性的减少，但可以对项目建设造成的海洋生物资源损害进行补偿，即通过生态恢复的方式，补偿生态的损失，使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态的平衡。总体来说，在充分采取各种保护和保全区域海洋生态系统措施的前提下，本项目不会对海洋生态环境造成大的不利影响。

### 7.2.2.4 是否与周边其他用海活动相适应

本项目施工期不会对周边其他用海活动产生严重不利影响，在落实了各项对策措施后，本项目用海不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。因此，本项目平面布置与周边用海活动是相适应的。

综上，本项目的平面布置是合理的。

## 7.3 用海面积合理性分析

### 7.3.1 项目用海面积合理性

#### 7.3.1.1 是否满足项目用海需求

合理的用海面积主要表现为用海面积既能满足项目用海的实际需求，又能有效地利用和保护海域资源。而不合理的用海面积往往带来海域资源的浪费和环境的破坏，甚至会引发用海矛盾。

本项目技术标准的选择，主要根据公路网规划、项目的功能定位、项目所在地的自然环境、社会环境、交通量预测结果等因素，按照交通部颁布的相关技术标准、设计规范的要求来确定。

#### (1) 标准规范

以交通部 2015 年 1 月颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 为主要依据, 同时参考《公路路线设计规范》(JTG D20-2006)、《公路项目安全性评价规范》(JTG B05-2015)、《交通工程手册》《公路通行能力手册》中的有关规定。

### (2) 建设项目在路网中的地位和功能

本项目是广东省滨海公路的关键部分, 同时也是汕尾城区内部重要东西通道, 在区域公路网中具有重要地位。

本项目交通组成中既有汕尾市内部区域之间短途交通量, 同时也有滨海公路沿途景点的旅游交通。未来本项目通道将与全市规划的公路网及其他交通方式等共同形成汕尾市对外综合立体交通网络, 发挥路网整体功能和效益, 同时完善城市道路系统, 解决市中心区交通联系问题。

从全省角度来看, 本项目作为广东滨海旅游公路的重要组成部分, 项目的建设对打通全省滨海旅游公路大通道, 激活全省丰富的旅游特色资源有着重要意义。

从地方发展来看, 本项目位于汕尾地区, 项目的建设对串联品清湖区域主要景点, 提升旅游舒适度, 打造全市快进慢游体系的构建, 促进汕尾旅游经济的腾飞有着积极意义。同时, 项目的建设有利于加强区域路网与国省干线公路网联系, 完善汕尾市城区的公路网布局, 提高路网通行能力。

本项目具交通运输、生态保护、景观欣赏和休闲游憩等复合性功能, 助力汕尾美丽风景道成为我省新名片。

### (3) 交通量预测结果

#### 1) 预测方法

本项目交通量由三部分组成, 第一部分为传统交通量, 第二部分为旅游、新城开发等产生的交通量, 第三部分为一般诱增交通量。对于传统交通量, 通过传统四阶段法进行预测。对于旅游、新城开发等产生的集中发生交通量, 通过旅游景点的开发规划、新城区的开发规划等进行预测, 然后将旅游交通发生量归入旅游点所在的 OD 小区。一般诱增交通量可采用比例法进行预测。最后综合考虑旅游交通特性规律进行路网分配得出项目交通量预测结果。

#### 2) 交通量预测结果

综合考虑到趋势交通量、诱增交通量, 得到本项目主线汽车交通量结果见下

表:

表 7.3.1-1 本项目主线汽车交通量预测结果 (pcu/d)

路段	年份	2023 年	2025 年	2030 年	2035 年	2042 年
主线	交通量	9702	11712	16964	22150	26065
	年均增长率	/	9.87%	7.69%	5.48%	2.35%
连接线	交通量	7873	9521	13821	17747	21146
	年均增长率	/	9.97%	7.74%	5.13%	2.53%

#### (4) 其他考虑因素

项目技术标准的拟定,除了要以交通量预测结果、技术标准规范、建设项目的地位和功能为指导以外,同时还要兼顾考虑项目沿线地形地质条件、工程造价、景观效果、沿线城镇规划等其它因素。

#### (5) 公路等级的选定

根据《公路工程技术标准》的规定,公路根据使用功能和适应的交通量,分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。各级公路远景设计年限年平均昼夜交通量见下表。

表 7.3.1-2 各级公路远景设计年限年平均昼夜交通量

公路等级	适应交通量范围/辆	备注
高速公路	>15000	折算成小客车
一级公路	>15000	折算成小客车
二级公路	5000~15000	折算成小客车
三级公路	2000~6000	折算成小客车

从交通量预测分析结果来看,本项目主线远景预测全线平均交通量(折合小客车)>15000 辆/日,从交通量来看,本项目主线宜采用一级/二级公路标准。

从本项目定位上来看,本项目是广东滨海旅游带、中央商务区品清湖片区基础设施的重要组成部分,因此也要求本项目需采用二级公路及以上标准。

从本项目所在的路网结构来看,品清湖东岸海滨大道东为城市次干道,红海湾大道为一级公路,县道 X124 (国防公路)为二、三级公路。因此也要求本项目需采用二级公路及以上标准。

综上,本项目品清湖东岸段(K0+000~K1+765.980)采用一级公路兼城市主干路标准;南岸段(K1+765.980~K11+693.307)采用二级公路标准。连接线采用二级公路兼城市次干路标准。

#### (6) 设计速度的确定

根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)的第 3.5.1 条,作为集散的一级

公路，设计速度宜采用 80km/h，受地形、地质等条件限制，可采用 60km/h；作为集散的二级公路，设计速度宜采用 60km/h，受地形、地质等条件限制，可采用 40km/h。结合《城市道路工程技术规范》（GB 51286-2018）第 3.1.2 条道路设计速度的规定，城市主干路最高设计速度 60km/h。

本项目主线设计速度受到由项目本身的各方面属性的影响：

首先是道路的旅游属性。本项目的一大特点就是道路建设与旅游开发紧密相连。根据国家十三五旅游发展规划，广东滨海旅游公路属于国家东南沿海风景道的重要组成部分。本项目采用“公路+旅游”建设模式是实现公路交通基础设施从单纯满足出行功能向交通、生态、文化传播、旅游、消费等复合功能转变的新途径。旅游公路是用线性的公路串联分布的自然景观与人文景点，并在沿线配置服务自驾游客的驿站，再配合慢行系统及配套的酒店、餐饮设施，形成一个立体的旅游体系。本项目在建设上需要能够使旅游车辆能够便利地融入到沿线旅游体系，在行驶中能否观察到沿线的旅游信息并及时作出反应。因此，在旅游属性方面要求本项目的设计速度不宜过高。

其次是道路的交通属性。本项目具有干线、集散等功能，要求道路设计速度不宜过低，以保证较好的通行效率和通行量。另一方面，从道路功能侧重性来看，本项目侧重于集散功能。滨海公路主要的交通需求是沿线城镇、村庄的本地交通和自驾旅游交通，对于交通速度要求并不紧迫，而且道路沿线需要较多的平面交叉以满足集散功能需求，过高的设计速度与现状条件并不匹配。因此，在交通属性方面要求本项目有一个较高，但不宜过高的设计速度。

最后是道路的景观属性。广东滨海旅游公路汕尾段将建设成为一条淳朴自然、秀丽宜人的景观路，在路线设计的过程中需要充分挖掘并展现出沿线的景观特点，并在设计上秉承绿色公路“最大程度的保护、最小程度的破坏、最大限度的恢复”的一贯理念，在路线选择上尽可能地避免直接强行穿越自然观点而造成不必要的破坏。采用相对较低的设计速度，可使得自驾车辆在一个相对安全的车速下一边行驶，一边欣赏沿线美景；在路线布线上，面对需要延伸至最佳景观视点或绕避现有环境敏感点的情况，可以采用较为灵活的线型指标进行设计。因此，在景观属性方面要求本项目的设计速度不宜过高。

从交通组成上来看，沿线城镇分布较多，摩托车所占比重较高，交通组成较

为复杂，快慢车辆混行，基准设计速度不宜过高。

从地形条件来看，路线走廊带为冲积海积平原区及剥蚀丘陵地貌，地形对于路线设计速度制约较小。

从路网中现状道路指标情况看，海滨大道东时速为 40km/h、红海湾大道为 60km/h。项目设计速度宜尽量与路网道路相匹配。

综合以上各因素，本项目主线及连接线采用 60km/h 设计速度，起点至马草湖绕行段(K0+000~K2+339.386)因平交口密集采用限速处理，限制速度 40km/h。

### (7) 车道数的确定

根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)的有关规定，并参考《道路通行能力》及《交通工程手册》等交通工程学的相关内容，车道数采用以下公式进行计算：

$$N = AADT \times K \times D / CD$$

式中：AADT—年平均日交通量，辆/日；

K—设计小时交通量占年平均日交通量的比例，本项目取 0.094；

D—方向不均匀系数，最大方向上交通量占总交通量的百分比，本项目取 0.6；

CD—一级公路每条车道的设计通行能力，设计速度 V=80km/h 时，CD=1250pcu/h.ln，设计速度 V=60km/h 时，CD=1100pcu/h.ln。

表 7.3.1-3 2044 年车道数计算表

路段	AADT	K	D	CD	N	推荐车道数
主线	26065	0.094	0.6	1100	1.4	2 (单向)
连接线	21146	0.094	0.6	1100	1.2	2 (单向)

根据本项目功能定位与车道数计算结果，本项目主线及连接线均采用双向四车道标准。

综上，根据本项目在路网中的地位和作用，结合交通量预测结果和道路服务水平分析，考虑沿线地形、地貌，依据标准来分析和推荐本项目的技术标准，综合考虑各方面因素，品清湖东岸段(K0+000~K1+765.980)拟采用双向四车道(道路宽度 30m)，设计速度 60km/h 的一级公路兼城市主干路技术标准，品清湖南岸段(K1+765.980~K11+693.307)拟采用双向四车道(道路宽度 24m)，设计速度 60km/h 的二级公路技术标准。连接线拟采用双向四车道(道路宽度 24m)，

设计速度 60km/h 的二级公路兼城市次干路技术标准。

项目宝楼河大桥、流口大桥所属路段为品清湖东岸段,拟采用双向四车道(道路宽度 30m),设计速度 60km/h 的一级公路兼城市主干路技术标准。

**(8) 通行能力分析**

根据《公路工程技术标准》规定,当一级公路服务水平为三级时,  $0.5 < V/C \leq 0.7$ ; 服务水平为四级时,  $0.7 < V/C \leq 0.9$ , 参照《公路工程技术标准》中公式对本项目的通行能力进行分析, 计算公式为:

$$AADT = C_D N / K D$$

式中: AADT—预测的远景年年平均日交通量;

$C_D$ —每车道设计通行能力;

$N$ —单向车道数;

$K$ —设计小时交通量系数, 根据交通量观测资料分析, 本项目取 0.094;

$D$ —方向不均衡系数, 根据交通量观测资料分析, 本项目取 0.6;

$$V/C = C_D / C_B$$

$C_B$ —理想条件下一个车道的基本通行能力, 设计行车速度为  $V = 80\text{km/h}$  时为 1800 辆/小时; 设计行车速度为  $V = 60\text{km/h}$  时为 1600 辆/小时。

表 7.3.1-4 一级公路服务水平分级表

服务水平	V/C	100km/h	80km/h	60km/h
		最大服务交通量 (pcu/h.ln)		
一	$V/C \leq 0.3$	600	550	480
二	$0.3 \leq V/C \leq 0.5$	1000	900	800
三	$0.5 < V/C \leq 0.7$	1400	1250	1100
四	$0.7 < V/C \leq 0.9$	1800	1600	1450
五	$0.9 < V/C \leq 1.0$	2000	1800	1600
六	$V/C > 1.0$	0~2000	0~1800	0~1600

表 7.3.1-5 二、三、四级公路服务水平分级表

服务水平等级	延误率/%	设计速度 (km/h)										
		80			设计速度 km/h	60			40			
		V/C				V/C			V/C			
		禁止超车区/%			禁止超车区/%			禁止超车区/%				
		<30	30~70	≥70		<30	30~70	≥70	<30	30~70	≥70	
一	≤35	≥76	0.15	0.13	0.12	≥58	0.15	0.13	0.11	0.14	0.12	0.1

二	≤50	≥72	0.27	0.24	0.22	≥56	0.26	0.22	0.2	0.25	0.19	0.15
三	≤65	≥67	0.4	0.34	0.31	≥54	0.38	0.32	0.28	0.37	0.25	0.2
四	≤80	≥58	0.64	0.6	0.6	≥48	0.58	0.48	0.43	0.54	0.42	0.35
五	≤90	≥48	1.00	1.00	1.00	≥40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
六	>90	<48	—	—	—	<40	—	—	—	—	—	—

本项目各路段通行能力分析见下表。

表 7.3.1-6 主线远景年 V/C 值计算表（2044 年）

项目名	AADT	K	D	C <sub>B</sub>	设计速度 km/h	单方向车道数 N	V/C
主线	26065	0.094	0.6	1100	60	2	0.70
连接线	21146	0.094	0.6	1100	60	2	0.58

根据通行能力计算表可以看出，2044 年本项目主线仍能维持在三级服务水平以上，通行能力良好。故本项目拟定的公路等级、设计行车速度、车道数可以满足项目预测的交通量要求。

### （9）跨海桥梁用海面积

本项目申请跨海桥梁位于品清湖东岸段，其 30m 宽度是根据本项目在路网中的地位 and 作用，结合交通量预测结果和道路服务水平分析，考虑沿线地形、地貌等各方面因素确定公路等级、设计行车速度、车道数后得出的，经分析通行能力，可满足项目预测的交通量要求。

本项目宝楼河大桥跨越宝楼河，桥梁全长 111.0m，约 100.4m 涉及用海；流口大桥跨越流口河，桥梁全长左线 96.4m、右线 117.4m，约 85.6m 涉及用海。其长度是由所在宝楼河、流口河宽度决定的。

因此，本项目桥梁宽度、长度设计充分考虑其通行需要，根据桥梁设计方案结合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），申请跨海桥梁用海面积 0.8943 公顷，满足项目用海需求。

### （10）施工栈桥用海面积

项目临时施工栈桥需申请透水构筑物用海面积 0.0231 公顷，是根据工程需要与工程结构安全确定的，施工完毕后即拆除，施工栈桥用海面积是合理的。

因此，本项目用海面积符合项目用海需求。

## 7.3.1.2 是否符合相关行业的设计标准和规范

### （1）与相关行业规范的符合性

本项目技术标准的选择，主要根据公路网规划、项目的功能定位、项目所在

地的自然环境、社会环境、交通量预测结果等因素，按照交通部颁布的相关技术标准、设计规范的要求来确定。以交通部 2015 年 1 月颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)为主要依据，同时参考《公路路线设计规范》(JTG D20-2006)、《公路项目安全性评价规范》(JTG B05-2015)、《交通工程手册》《公路通行能力手册》中的有关规定。本项目设计符合相关规范的设计要求。

## (2) 与《海籍调查规范》和《海域使用面积测量规范》的符合性

本项目海岸线确定原则和方法依据以《全国海岸线修测技术规程》(自然资办函〔2019〕1187 号)及《海岸线调查统计技术规范》(DB33/T2106-2018)规定的方法确定，本项目海岸线为广东省政府 2022 年批复海岸线。

本项目用海类型为交通运输用海(一级类)中的路桥用海(二级类)，用海方式为构筑物用海(一级)的跨海桥梁用海(二级)及透水构筑物用海(二级)。

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)中第 5.4.3.4 节路桥用海，“跨海桥梁及其附属设施等用海，以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界”，本项目跨海桥梁以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界申请用海。

项目跨海桥梁建设期间需设置临时施工栈桥，根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)中第 5.3.2.2 节透水构筑物用海，“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”，本项目施工栈桥以栈桥及其防护设施垂直投影的外缘线为界，避让主体工程用海范围申请用海。

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计算的，利用各点平面坐标计算面积，借助于 AutoCAD 2010 的软件计算功能直接求得跨海桥梁及透水构筑物用海面积。

因此，本项目拟申请用海面积的界定符合相关行业的设计标准和规范的要求。

### 7.3.1.3 减少项目用海面积的可能性

本项目起点位于品清湖东岸，接海滨大道长富山段，沿规划线位往东南方向延伸至马草湖。绕行马草湖之后路线由东转南，依次经过民群村、黄竹坑、民进村，在后澳村南侧、前进水库东北侧分别设菱形立交和 T 型平交，实现与后期规划道路联通。之后线位在华顺船厂南侧转西南方向，以隧道形式穿越现状丘陵地貌，终于月眉村西南侧，与规划 X124(国防公路)采用 T 型平交。

为实现环湖道路功能，项目沿规划道路在品清湖东岸布线，需跨越宝楼河及流口河接入品清湖南岸路线，建设宝楼河大桥及流口大桥，项目建设必须占用海域。

本项目是广东省滨海公路的关键部分，同时也是汕尾城区内部重要东西通道，在区域公路网中具有重要地位，其线路路径及设计宽度是根据项目在路网中的地位和作用，结合交通量预测结果和道路服务水平分析，考虑沿线地形、地貌等各方面因素确定的，项目跨海桥梁跨越的宝楼河及流口河宽度已确定，则跨海桥梁的起点、终点、宽度已基本确定，无法缩短。项目临时施工栈桥用海是根据工程需要与工程结构安全确定的，施工完毕后即拆除。

因此，项目用海面积在满足结构安全及交通量要求的前提下，已无减少的可能性。

## 7.3.2 宗海图绘制

### 7.3.2.1 测量相关说明

#### (1) 宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》《海籍调查规范》，广东海兰图环境技术研究有限公司负责进行本工程海域使用测量，测绘资质证书号为：乙测资字 44505356，参加本项测量人员为李小玲、张均雪。

#### (2) 执行的技术标准

《海域使用面积测量规范》（HY 070-2003）；

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

### 7.3.2.2 宗海界址点的确定方法

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）中第 5.4.3.4 节路桥用海，“跨海桥梁及其附属设施等用海，以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界”，本项目跨海桥梁以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界申请用海。

项目跨海桥梁建设期间需设置临时施工栈桥，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）中第 5.3.2.2 节透水构筑物用海，“安全防护要求较低的透水构筑物用

海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。其它透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，根据安全防护要求的程度，外扩不小于 10m 保护距离为界”，本项目施工栈桥为施工期间临时设施，施工结束后即拆除，以栈桥及其防护设施垂直投影的外缘线为界，避让主体工程用海范围申请用海。

按照上述基本原则，在充分考虑本项目所在海域的自然属性和用海需求的基础上，结合广东省政府 2022 年批复海岸线，确定本宗海项目界址点位置。

表 7.3.2-1 项目宗海界址点确定依据

用海单元	界址点编号	确定依据
宝楼河大桥	1、2、7~10	桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 与广东省政府 2022 年批复海岸线的交点
	3~6、11~13	桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 后的拐点
流口大桥	1~7、12、13	桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 与广东省政府 2022 年批复海岸线的交点
	8~11、14~16	桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 后的拐点
施工栈桥 1	1、2	宝楼河大桥施工栈桥垂直投影外缘线与广东省政府 2022 年批复海岸线的交点
	3、4、5	宝楼河大桥申请用海外缘线
施工栈桥 2	1、2	流口大桥施工栈桥垂直投影外缘线与广东省政府 2022 年批复海岸线的交点
	3、4、5	流口大桥申请用海外缘线

### 7.3.2.3 宗海图的绘制

#### (1) 宗海平面图的绘制方法

利用委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图作为宗海平面图的基础数据，将不同坐标系的项目地理坐标转成 2000 坐标系，在 AutoCAD 2010 界面下，形成有地形图及用海布置图等为底图，以用海界线形成不同颜色区分的用海区域。

#### (2) 宗海位置图的绘制方法

宗海位置图采用海军航保部 2015 年出版、图号为 15300 的海图，图式采用 GB 12319-1998，墨卡托投影，2000 国家大地坐标系，深度……米……理论最低潮面，高程……米……1985 年国家高程基准，比例尺为 1:250 000 (22°16')。

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。

### (3) 宗海界址点坐标

宗海界址点在 AutoCAD 2010 的软件中绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、115°30'为中央子午线的 CGCS2000 大地坐标。

高斯投影反算公式：

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

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

## 7.3.3 项目用海面积量算

### (1) 宗海面积的计算方法

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用各点平面坐标计算面积。借助于 AutoCAD 2010 的软件计算功能直接求得用海面积。

### (2) 宗海面积的计算结果

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海类型，界定本项目用海为 1 宗海，有 4 个用海单元，详见表 7.3.3-1。

表 7.3.3-1 项目用海单元统计表

用海类型	用海方式	用海单元	用海面积（公顷）
路桥用海	跨海桥梁用海	宝楼河大桥	0.4829
		流口大桥	0.4114
	透水构筑物用海	施工栈桥一	0.0095
		施工栈桥二	0.0136

宗海	0.9147
----	--------

宗海位置图见图 7.3.3-1，宗海平面布置图见图 7.3.3-2，宗海界址图见图 7.3.3-3。

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）宗海位置图

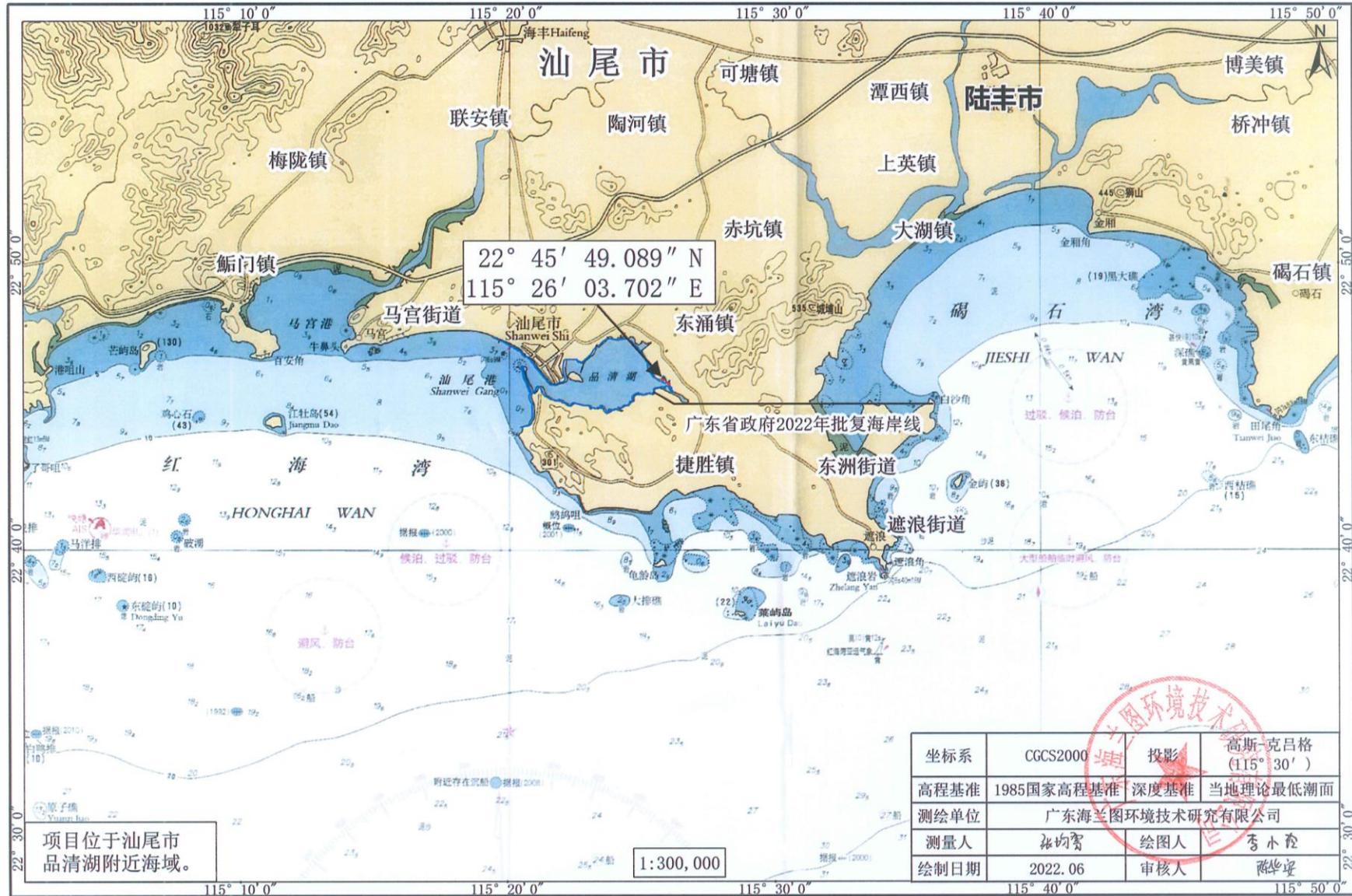


图 7.3.3-1 项目宗海位置图

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）宗海平面布置图

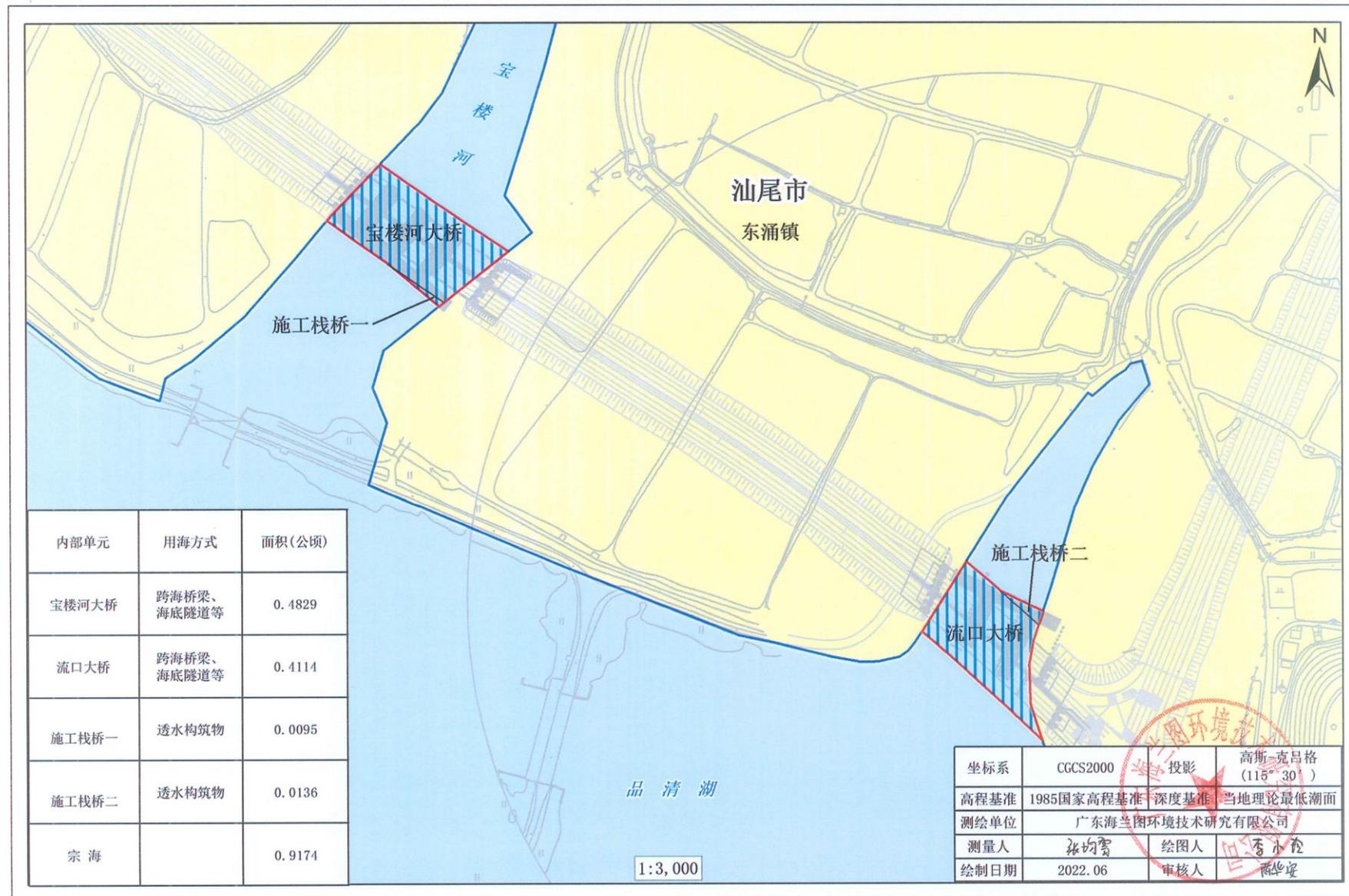


图 7.3.3-2 项目宗海平面布置图

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）（宝楼河大桥）宗海界址图

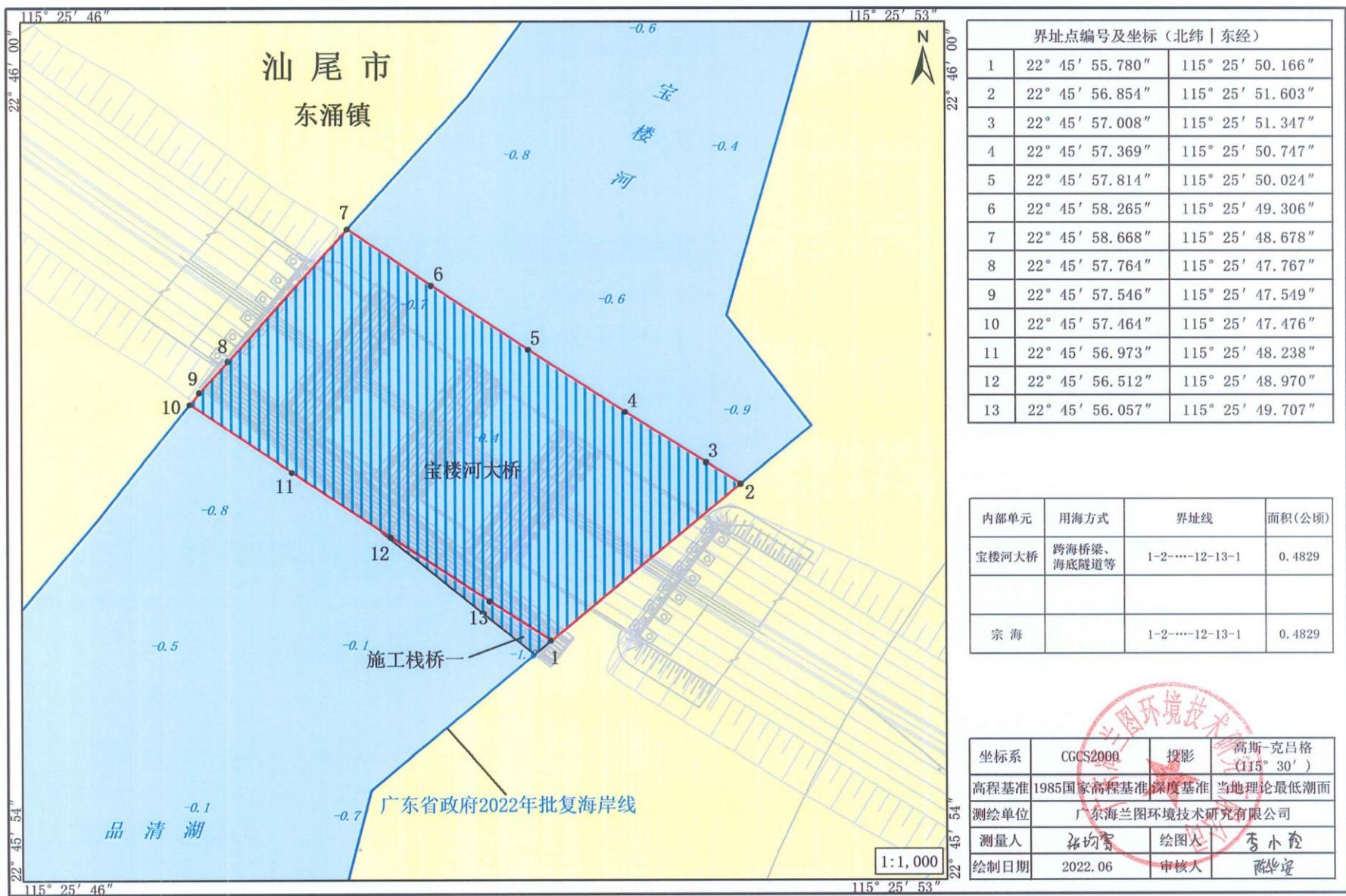


图 7.3.3-3a 项目宗海界址图（宝楼河大桥）

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）（流口大桥）宗海界址图

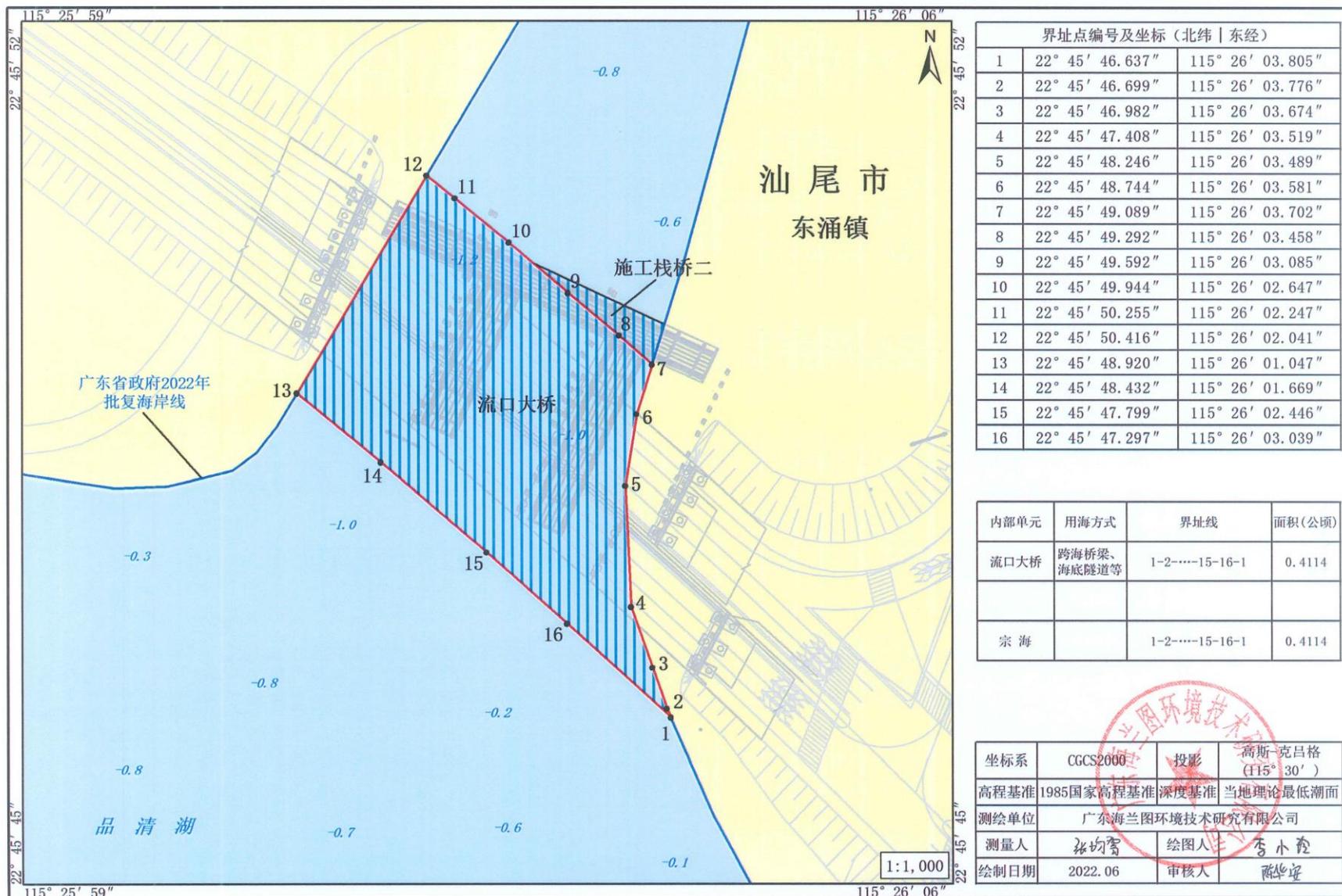


图 7.3.3-3b 项目宗海界址图（流口大桥）



中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）（施工栈桥二）宗海界址图

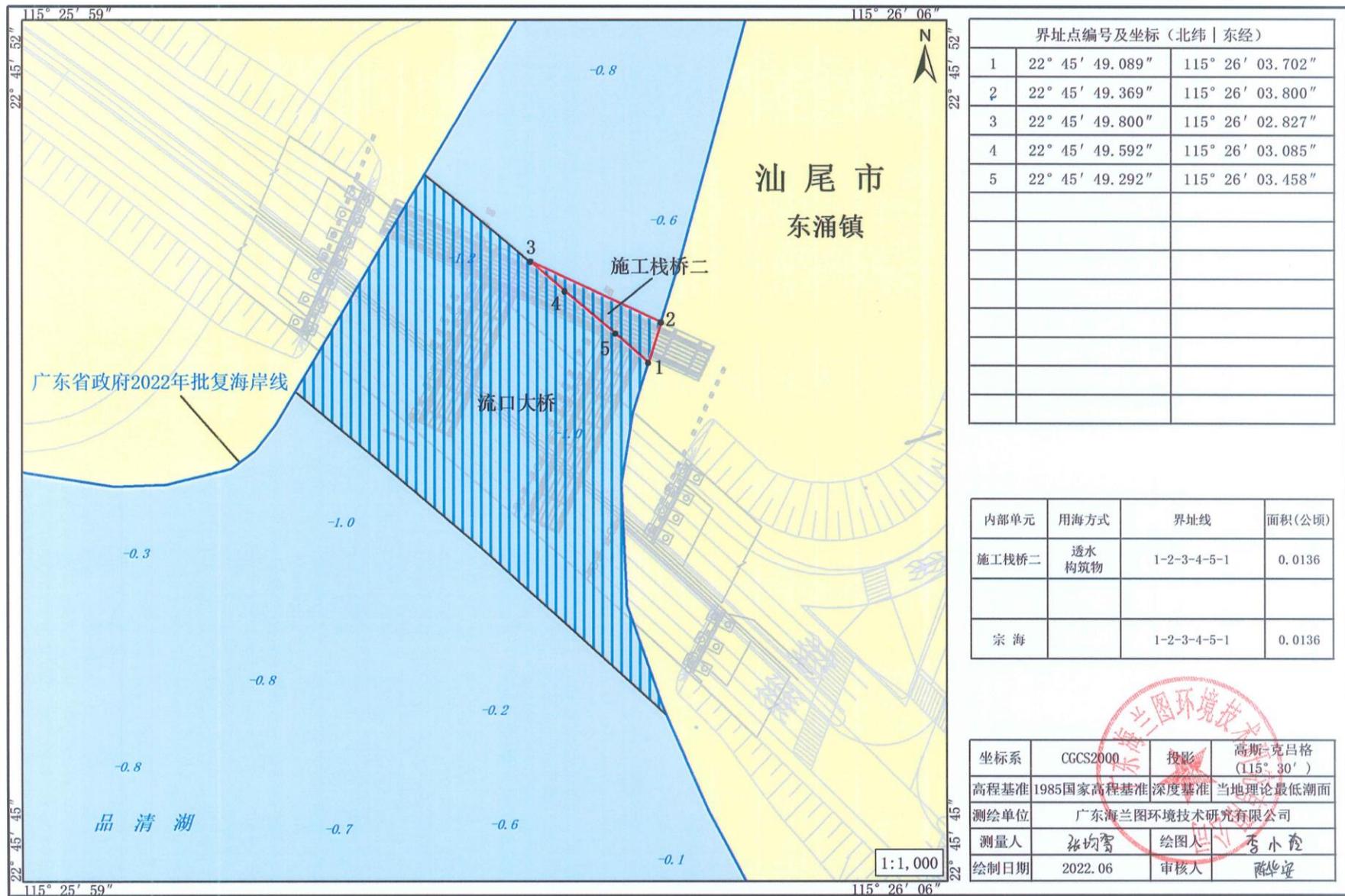


图 7.3.3-3d 项目宗海界址图（施工栈桥二）

## 7.4 占用岸线合理性分析

本项目跨海桥梁申请用海范围占用人工岸线 234.76m，其中宝楼河大桥占用 103.11m，流口大桥占用 131.65m；施工栈桥申请用海范围占用人工岸线 13.70m，其中施工栈桥一占用 4.66m，施工栈桥二占用 9.04m。项目占用岸线现状为海堤，详见图 7.4-1、图 7.4-2。

根据项目跨海桥梁桩基与岸线叠置图，仅宝楼河大桥西北侧桩基建设实际占用人工岸线，约 30m，宝楼河大桥东南侧及流口大桥两侧均为跨越岸线，约 204.76m，详见图 7.4-3。

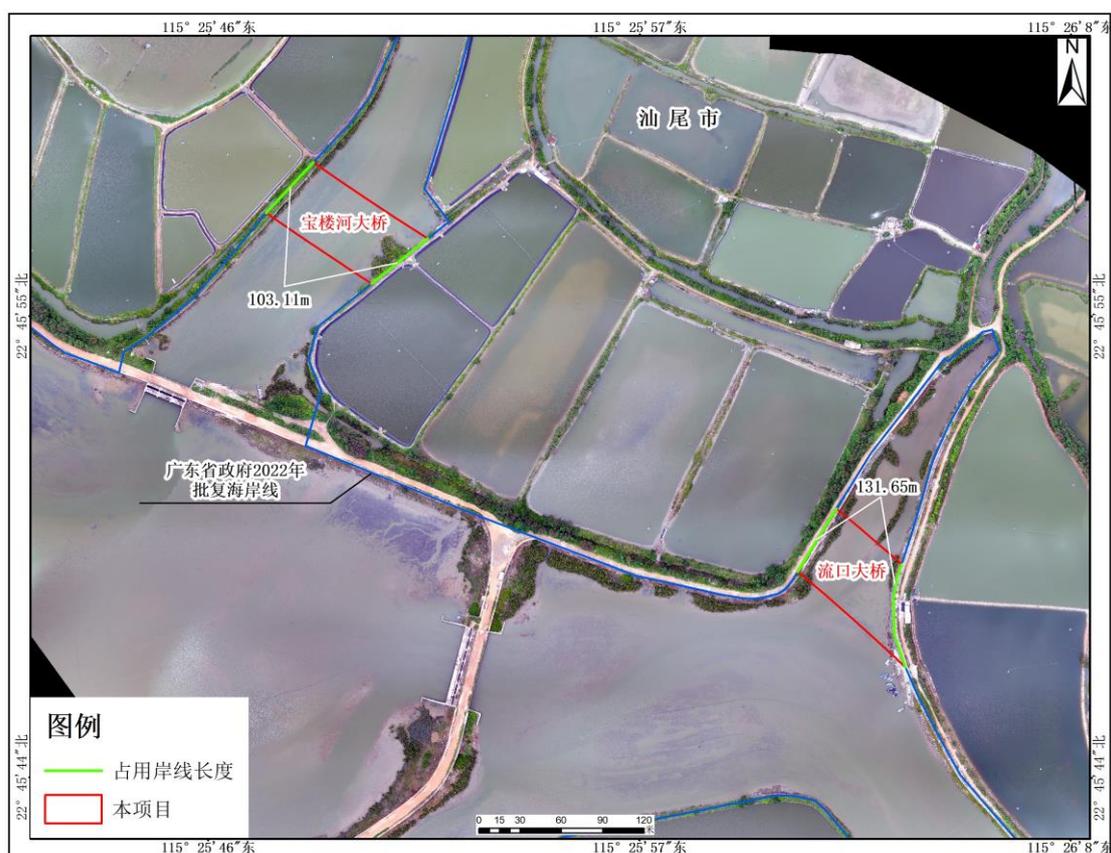


图 7.4-1 项目跨海桥梁申请用海范围占用岸线示意图

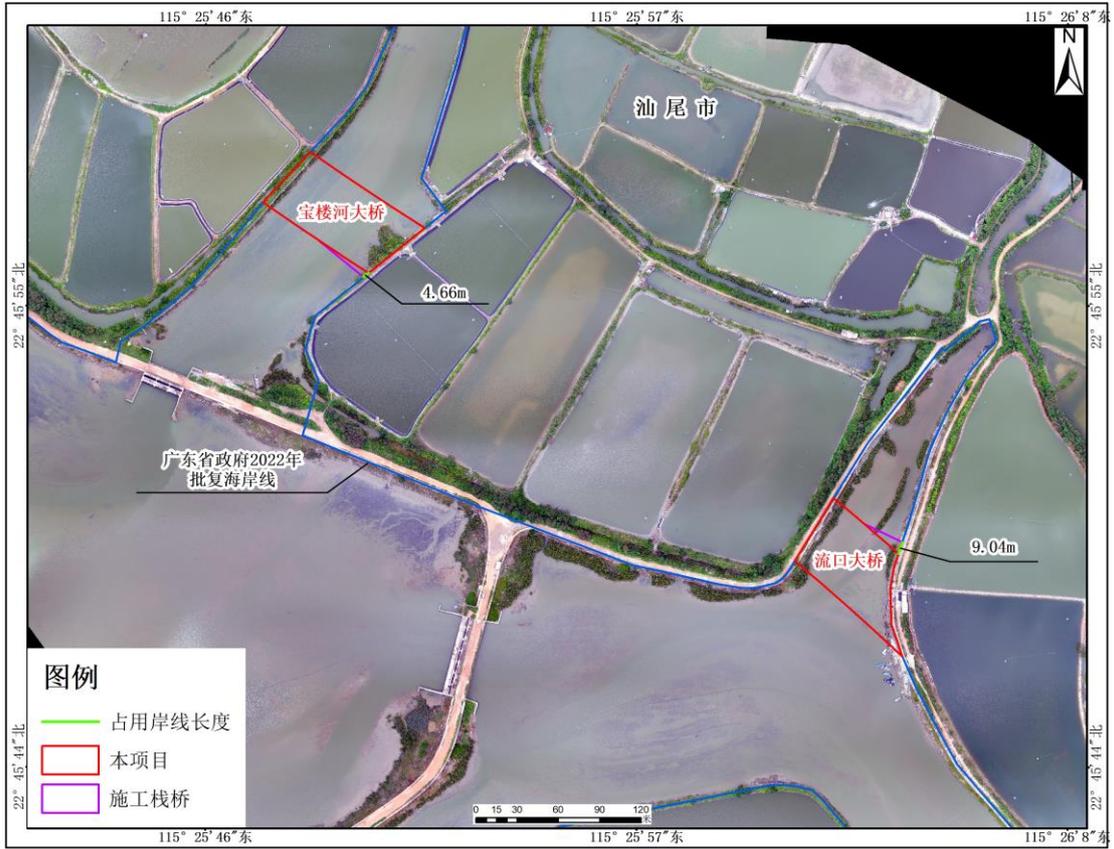


图 7.4-2 项目施工栈桥申请用海范围占用岸线示意图

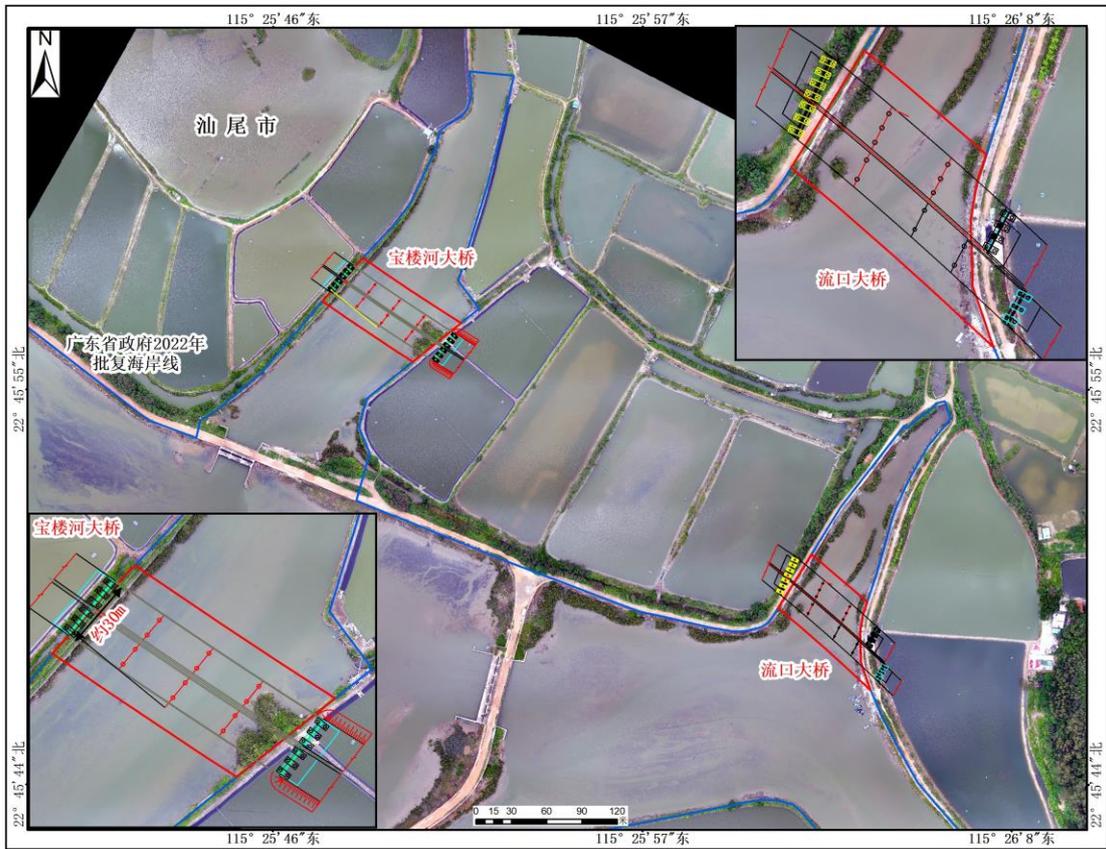


图 7.4-3 项目跨海桥梁桩基实际占用岸线示意图

### 7.4.1 岸线占用必要性

本项目起点位于品清湖东岸，接海滨大道长富山段，沿规划线位往东南方向延伸至马草湖。绕行马草湖之后路线由东转南，依次经过民群村、黄竹坑、民进村，在后澳村南侧、前进水库东北侧分别设菱形立交和 T 型平交，实现与后期规划道路联通。之后线位在华顺船厂南侧转西南方向，以隧道形式穿越现状丘陵地貌，终于月眉村西南侧，与规划 X124（国防公路）采用 T 型平交。

为实现环湖道路功能，项目沿规划道路在品清湖东岸布线，需跨越宝楼河及流口河接入品清湖南岸路线，建设宝楼河大桥及流口大桥，因此，项目建设跨海桥梁占用岸线是必要的。

项目临时施工栈桥用海是根据工程需要与工程结构安全确定的，施工完毕后即拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。

### 7.4.2 岸线占用合理性

由于项目桥梁两端与岸线产生斜交，且根据《海籍调查规范》，项目跨海桥梁申请用海范围应以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 计算，因此项目跨海桥梁申请用海范围占用岸线长度以申请用海范围与广东省政府 2022 年批复海岸线的交点确定，为 234.76m。项目跨海桥梁申请用海范围占用岸线长度主要由桥梁两侧外扩距离形成的宽度以及申请用海范围与岸线斜交的影响。

根据项目跨海桥梁桩基与岸线叠置图，仅宝楼河大桥西北侧桩基建设实际占用人工岸线约 30m，宝楼河大桥东南侧及流口大桥两侧均为跨越岸线，约 204.76m。由此可知，本项目实际占用岸线长度有限，项目施工建设在科学组织、合理施工、尽量减小环境影响的基础上进行，跨越岸线段不会导致岸线原有形态或生态功能发生变化。对于项目实际实际占用的岸线，可通过采取一定的岸线修复措施，形成具有自然海岸形态特征和生态功能的海岸线。

项目施工栈桥申请用海范围占用人工岸线 13.70m，施工栈桥将于施工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对岸线产生影响。

按照《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（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。”“大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1: 1.5、占用大陆人工岸线 1: 0.8 的比例整治修复大陆海岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1: 1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。”

根据《广东省海洋生态红线文本》，汕尾市纳入大陆自然岸线为 213.3km，广东省公布岸线 455.2km，大陆自然岸线保有率为 46.86%，高于 35%。基于海域资源保护和合理利用的原则，建设单位应对项目建设实际占用的 30m 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。

因此，在坚持合理施工、科学建设，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的前提下，本项目建设对岸线的占用是合理的。

### 7.4.3 减少占用岸线的可能性

本项目跨海桥梁实际占用岸线 30m 是由桥梁宽度决定的，而项目桥梁设计宽度 30m 是根据其在路网中的地位和作用，结合交通量预测结果和道路服务水平分析，考虑沿线地形、地貌等各方面因素确定公路等级、设计行车速度、车道数后得出的，已充分考虑节约和集约利用海域和海岸线资源的原则，目前已无减少占用岸线长度的可能性。

项目施工栈桥将于施工完成后拆除，并恢复所在岸线原状，不会对所在岸线产生影响。

## 7.5 用海期限合理性分析

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的路桥用海（二级类），用海方式为构筑物用海（一级）的跨海桥梁用海（二级）及透水构筑物用海（二级）。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四

十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。”本项目主体工程的设计使用年限 100 年，因此，项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年，施工栈桥根据施工进度安排，申请用海期限为 1 年。

结合国家对项目用海年限的规定，本项目拟申请使用海域 50 年符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

因此，本项目申请用海期限是合理的。

## 8 海域使用对策措施

### 8.1 区划实施对策措施

依照《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，国家实行海洋功能区划制度，海域使用必须符合海洋功能区划。海洋功能区划是海域使用的基本依据，海域使用权人不能擅自改变经批准的海域位置、海域用途、面积和使用期限。海洋产业的发展必须符合海洋功能区划和海域开发利用与保护总体规划的要求，以保护海洋资源和海洋功能为前提，按照中央和省的有关法律、法规和政策开发利用海洋，对违反规定造成海洋污染和破坏生态环境的行为，应追究法律责任。海洋开发活动要实施综合管理，统筹规划，矿产资源的开发不得破坏海洋生态平衡。

各海洋功能区必须严格管理，维护海洋环境和生态环境。建设用海工程必须按照《海域使用管理法》《海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，制定严格的各项管理制度和管理对策措施。本项目位于广东省汕尾市城区，根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，项目用海所在功能区为品清湖旅游休闲娱乐区。为落实《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，根据本项目用海具体情况和所在海洋功能区的管理要求，提出如下对策措施：

（1）工程必须按照《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国海洋环境保护法》的要求，制定严格的各项管理制度和管理对策，做好环境保护和安全维护工作，保证工程对海洋环境的影响最小、对周围海洋功能区的影响最小。

（2）建议自然资源行政主管部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海面积进行监控管理，定期监控的时间频度建议为2个月；施工建设有无非法占用海域情况等。

（3）采取相应的措施，施工期间应严格控制污染物的排放，防止海域环境进一步恶化；同时，应妥善处理施工所产生的污水、生活垃圾等废弃物，减少对海洋环境的影响。

因此，只要做好生态补偿措施和施工安全保障措施等工作，按批准的用海功能区进行施工；同时，在该项目用海过程中，接受自然资源行政主管部门的监测监管；当发现有超出海域使用范围、改变海域使用性质，或海域使用对环境、资源造成不良影响时，应采取相应措施对违规行为及时纠正，对出现问题及时

加以解决，本项目在区划实施方面是可以顺利开展的。

## 8.2 开发协调对策措施

### 8.2.1 协调对策措施

建设单位与利益相关者达成一致的协商意见，并落实协调方案，是项目用海消除用海矛盾的有效途径，也是项目用海批复前必须达到的条件。同时项目用海必须对国防和国家权益不构成损害。项目建设单位应认真落实相关管理机构、海洋、环保等行政主管部门提出的项目建设的各项管理要求，正确处理好与利益相关者的协调关系，切实落实利益相关者协调协议或协调方案，保障用海秩序，尽量减轻对周边利益相关者的影响。

根据本报告第 5 章利益相关者界定分析得知，本项目利益相关者为鱼塘养殖户，协调责任部门为汕尾市林业局。建设单位要严格落实与利益相关者的协调措施，采取必要、可行的措施减轻工程建设对利益相关者的影响，加强与利益相关者的联系沟通，制定切实可行的协调方案，解决双方之间存在的矛盾，努力做到和谐、平安建设项目。针对目前项目附近海域开发现状提出以下协调对策：

(1) 项目建设单位应当按照国家有关规定依法履行报批手续。根据本项目的环境影响范围，与利益相关者签订相关补偿协议，达成一致意见，项目建设单位应积极开展相关补偿和生态保护措施，以确保对周边开发利用活动的影响降低到最低水平，使项目的开发建设得以稳步、有序地进行。

(2) 建议建设单位在施工建设前取得汕尾市林业局同意建设的意见函，施工期间应根据实际情况尽量避开红树林区域；若不能避开的，建设单位应就项目周边红树林的保护工作与汕尾市林业局进行协调，做好红树林的相关保护措施，或开展红树林补种工作。

### 8.2.2 发生重大利益冲突的应急对策措施

根据本报告书第 5.3 章节的分析，在协调过程中发生重大利益冲突的可能性不大，但在特定的环境和条件下，仍可能发生重大的利益冲突。对此，若因本项目建设发生重大利益冲突，应采取以下应急措施：

- (1) 一旦发生重大利益冲突，立即逐级报告汕尾市城区、汕尾市人民政府；
- (2) 由汕尾市城区人民政府成立应急领导小组，统一负责、领导应急处置

工作；

(3) 应急领导小组需立即中止冲突事件，并及时确认发生重大利益冲突后是否有人员伤亡，若有人员伤亡，应及时进行需依据相关法律程序处理，使责任人承担必要的法律责任；

(4) 应急领导小组实地了解双方利益不可协调的具体原因，听取双方各自的利益需要，依据实际情况和相关法规、文件等，制定协调方案，直至双方均同意为止；

(5) 利益冲突事件得到妥善解决后，方可进行项目的建设。

## 8.3 风险防范对策措施

根据本报告第 4 章风险分析得知，本项目为桥梁用海，不存在重大危险源。施工期的环境风险主要为自然灾害风险、钻渣和泥浆泄露风险；运营期的环境风险主要为运输危险品车辆发生交通事故时可能导致危险品泄漏风险。

### 8.3.1 自然灾害风险防范措施

汕尾市属于南亚热带季风气候区，西临西太平洋和南海，故常受台风（含强热带风暴、热带风暴，以下简称台风）袭击，为防止自然灾害对施工带来的损失，以及对人员安全、机械设备的破坏，建议工程施工采取以下措施：

#### (1) 抗台措施

1) 建立气象信息网，由办公室昼夜监听、记录气象预报，随时将台风信息向防台领导小组汇报。

2) 台风季节，防台领导小组成员实住工地人数保持在能应付突发事件范围内。服从当地防台领导机构的统一指挥，统一调度。

3) 当获悉工地区域内 48 小时内可能有 8 级以上大风预报时，防台领导小组及时用对讲机通知各工点停止生产，迅速按防台领导小组的统一布置开展工作。

4) 各类机械设备拖至安全避风处。

5) 台风过后及时组织清理施工现场，检修施工设备，以最快的速度恢复生产，把台风损失减少到最低限度。生活用水及食物和生活区进行杀毒灭菌，避免意外疫情。

#### (2) 防洪措施

1) 设立气象汛情预报站，负责每天与当地气象局、三防办等有关部门建立密切联系，获取有关气象、汛情等情报资料，并作出科学的预测、分析，为防洪工作的决策、实施提供充分的依据。

2) 合理安排工序，防止汛期洪水影响施工安全。进入雨季汛期后，组织防洪抢险队，对施工人员的住房、综合办公室以及水泥库进行维修补强，并对机械设备进行防护。

3) 暴雨形成的短时洪水会对施工便道及一些临时设施造成毁灭性破坏，故应提前修好排水设施，避免洪水对临时设施造成破坏。在建筑物，生产房屋周围修建排水渠道，做好洞口边坡挡护。暴雨来临前，一些小型机械设备及物资远离排水沟槽处，以免洪水冲毁。

4) 安全防汛领导小组，把有经验的人员 10~20 人组成抢险队，配置必需的抢险器材，警钟常鸣，常抓不懈，随时应急处理突发事件。

5) 健全通讯系统，保证施工现场与指挥所、外界之间的联络畅通，在事故易发点设专人巡查，发现问题及时上报处理。

6) 水泥库等应建在较高处，并在四周做好排水沟。

### 8.3.2 钻渣和泥浆泄漏风险防范措施

本项目灌注桩基础施工过程中，容易造成钻渣和泥浆泄漏风险，对项目所在海域造成污染，故本报告提出以下对策措施：

(1) 钻孔前应准确埋设钢护筒。护筒顶端高出地面不宜小于 0.3m。护筒的中心与桩位中心偏差不得大于 50mm，护筒倾斜度不得大于 1%。

(2) 用高塑性粘土或膨润土制备泥浆。泥浆的性能指标应符合相关规定，防止因为泥浆质量问题而造成泄露。

(3) 施工期间，护筒内的泥浆面应高出地下水位 1m 以上，在受水位涨落影响时，泥浆应高出最高水位 1.5m 以上。

(4) 在清孔过程中，应不断置换泥浆，直至浇筑水下混凝土维持孔壁稳定，避免坍孔。

(5) 在容易产生泥浆渗漏的土层中采取废弃的泥浆、泥渣时，按环境保护的相关规定进行处理。

### 8.3.3 危险品泄漏风险防范措施

对于交通突发性污染事故的处理，应遵循“预防为主，安全第一”的环境保护基本方针。应急预案包括组织机构、工作职责和制度、应急工作规程和处置原则等。

#### (1) 应急工作规程及处置原则

1) 一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监控通信分中心或汕尾市道路化学危险品运输事故协调小组报告。

1) 监控通信管理所或协调小组接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。

3) 如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

4) 如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；在危险品遗漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

5) 如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知环保部门。环保部门接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时打捞掉入水体的危险品容器。

#### (2) 应急处理意见、危险化学品车辆事故应急处置措施

##### 1) 指导思想和原则

应充分贯彻“预防为主，安全第一”的指导思想和方针，树立“预防为主、快速反应、统一指挥、分工负责”的处置原则。

##### 2) 危险目标

明确危险化学品运输种类、特性及污染的特点。

##### 3) 组织机构、人员及职责

建立以公路营运管理部门为主体，汕尾市交警、消防、环保、气象等部门参加的危险化学品车辆事故应急处置组织机构，明确各有关人员的分工与职责，并确定有效的联系方式。

##### 4) 现场处置专业组的建立及职责

根据事故实际情况，成立危险源控制组、伤员抢救组、灭火救援组、安全疏

散组、安全警戒组、物资供应组、环境监测组以及专家咨询组等处置专业组，并明确相应职责。

5) 危险化学品事故处置措施

针对各种危险化学品的危险性和水污染特性，制定相应的事故处置措施。

6) 危险化学品事故现场区域划分

针对各种危险化学品的危险性和污染特性，明确事故现场危险区域、保护区域、安全区域的划分，并以挂图的形式张贴于醒目位置。

7) 事故应急设施、设备及药剂

针对各种危险化学品的危险性和污染特性，配备应急处置的设施、设备和药剂。

8) 应急处置单位、人员名单及联系方式

明确危险化学品应急处置单位、人员名单和有效联系方式，以便事故发生时及时处置。

## 8.4 监督管理对策措施

在用海项目获得政府批准后，业主要积极主动与地方自然资源行政主管部门联系，按批准的位置、范围、用海类型和用海方式进行施工和运营，不超越功能区。共同管理好取得用海权的海域，使用海权益不被侵犯。

工程实施中，用海的位置、面积与审批面积应相符；用海工程建筑物与审批应相符，海域的使用功能应与申请用途相同，海域的使用时间应与申请时间相符，海域施工工艺应按规范要求实施，并最大限度地减少对海域生态环境、海水水质等的影响。为确保按章施工，应对施工过程进行监控，主要监控内容如下：

### 8.4.1 海域使用面积监督管理

海域使用范围和面积的监控是实现国有资源有偿、有度、有序使用的重要保障。加强海域使用面积监控可以防止海域使用单位和个人采取少审批、多占海，非法占用海域资源，造成海域使用金流失现象的发生；同时可以防止用海范围超出审批范围造成的海域资源不合理利用，造成海洋资源的浪费、环境的破坏以及引发用海矛盾等现象的发生。因此，进行项目用海的海域使用面积监控是非常必要的。

根据该项目的用海特点，本项目海域使用范围和面积监控应主要集中在施工期。依据施工进度安排，本项目工期为 18 个月。建议自然资源行政主管部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海范围和面积进行监控管理。重点监控工程施工方式、用海范围和用海面积等是否符合项目用海申请，施工建设有无非法占用海域的情况等。

#### 8.4.2 海域使用用途监督管理

《海域使用管理法》第二十八条规定“海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。”自然资源行政主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法者应当依据《海域使用管理法》第四十六条执行。因此本项目在取得海域使用权后，应严格按照经自然资源行政主管部门的批准使用用途使用海域；如确实需要改变海域使用用途，必须由有资质的单位进行可行性论证，向原批准用海的人民政府申请并经批准后才能按新的使用用途使用海域。自然资源行政主管部门应认真履行法律赋予的权力，在项目实施过程中对海域的使用范围和使用性质随时进行监督检查。

建设单位在项目建设过程中，若主体工程有变动，与申请用海时提交的相关申请文件有较大出入时，则需向相关管理部门进行报备，根据管理部门的要求办理相关手续。

#### 8.4.3 海域使用时间监督管理

根据《海域使用管理法》：第二十九条规定“海域使用权期满，为申请续期或申请续期未获批准的，海域使用权终止”。该法第二十六条规定“海域使用期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当最迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。”

本项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年，施工栈桥根据施工进度安排，申请用海期限为 1 年。

综上所述，提出以下相关监督管理措施：

(1) 在用海单位实施工程之前，应明确海域使用界限、海域使用用途，强制用海单位严格按照确定的界限施工。在施工期，应定期不定期检查工程建设是

否遵循海域使用界限。

(2) 目前工程用海面积是根据工程总平面布置图量算的，在工程进入初步设计和施工图设计阶段后可能会优化更改，因此在工程完工后，应立即进行海籍测量，再一次确认海域使用范围和界限，并确定海域使用用途，对于没有按照要求进行用海的，应令其停止作业活动。

(3) 桥梁的用海方式是跨海桥梁用海，施工栈桥的用海方式是透水构筑物用海，在桥梁建设过程中，应监督实施单位不改变其基础结构形式。

(4) 海域使用权到期后，建设单位如需要继续使用海域，应当最迟于期限届满前两个月向自然资源行政主管部门申请续期，获准后方可继续用海。

#### **8.4.4 海域使用资源环境监督管理**

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十四条要求，海域使用权人发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时（主要是风险事故），应当及时报告自然资源行政主管部门，并做好应急响应。

为更好的指导工程施工，保证工程进度，保障工程质量，建议尽快明确施工单位。落实施工设备选型，建立施工队伍，开展环保施工、安全施工等的前期教育工作。

为了及时了解和掌握本用海建设项目所在区域的海域环境质量发展变化情况以及主要污染源的污染排放状况，建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门不仅要对本项目所在区域的施工质量、环境影响减缓措施的落实情况进行监控，同时也要对本项目所在区域的环境质量及各污染源主要污染物的排放源强进行监测。

#### **8.4.5 海域使用跟踪监测**

环境监测在环境监督管理中占有主要地位，根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为及时了解和掌握本项目在其建设期间对海洋水质、沉积物和生态产生的影响，以便对可能造成环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对建设项目的施工对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。

根据本建设项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、分析方法和评价标准等具体内容。

### (1) 监测范围和站位

参考《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号，2022年4月15日）中对生态跟踪监测站位布设要求“跟踪监测站位的数量和位置，原则上与海域使用论证报告中生态调查站位的数量和位置保持一致，确需减少的应在方案中作出合理说明”，项目施工期监测范围参考环境现状调查范围，同时考虑到本项目所在海域水深现状及采样的可行性，施工期间环境监测站位有所减少，共设6个监测站位，站位布设如图8.4.5-1所示，坐标见表8.4.5-1。

表 8.4.5-1 监测站位一览表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	监测内容
S1	115°23'09.09"	22°45'50.01"	水质
S2	115°23'01.14"	22°45'35.07"	水质、沉积物、生态
S3	115°22'33.07"	22°45'19.09"	水质
S4	115°19'14.00"	22°45'04.09"	水质、沉积物、生态
S5	115°18'13.04"	22°47'05.06"	水质
S6	115°20'13.32"	22°42'21.55"	水质



图 8.4.5-1 施工期间监测站位图

### (2) 监测项目

水质监测因子为：COD、DO、SS、无机氮（氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮）、铜、铅、锌、活性磷酸盐和石油类；监测重点为 SS、石油类和无机氮；

沉积物监测因子为：铜、铅、锌和石油类；

海洋生物监测因子为：叶绿素 a 及初级生产力、浮游动物、浮游植物、底栖生物、潮间带生物、渔业资源；

### （3）监测时间与频率

根据施工期性质和施工现状，拟定在施工期内选择春季、秋季各监测一次。在工程完成后，进行一次全面的后评估监测，对水质、初级生产力分别做大、小潮二次采样；沉积物、浮游生物、底栖生物和残毒等不分潮时做一次采样。

分析方法、引用标准、评价标准和评价方法均与本次进行全面监测和评价时相同。

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。

对所监测的项目发现有超标的，应及时报告自然资源行政行政主管部门，分析原因，必要时改进生产工艺流程或采取其它措施，以确保达到管理目标。

### （4）营运期环境监测

本项目为路桥用海，项目营运期的监测点为海洋环境质量监测常规监测点，监测频率与常规监测相同。

## 8.5 生态用海

### 8.5.1 产业准入与区域管控要求符合性

根据国家海洋局办公室《关于规范和加强生态用海审查的意见》（征求意见稿）（海办管字〔2016〕590号），用海项目优先保障国家重大战略实施，保障国家重大基础设施、海洋战略性新兴产业、海洋特色产业园区、绿色环保低碳产业、循环经济产业、重大民生工程等建设项目用海需求。本项目属于基础设施项目，其用海需求符合国家海洋局提倡的产业准入相关要求。

本项目用海位于《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）中的品清湖旅游休闲娱乐区，项目用海方式基本不改变用海区的海域自然属性，用海符合海域使用管理要求和海洋环境保护要求，对周边海洋功能区影响不大，本项目用海与海洋功能区划相符合。

根据第6章的分析，本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021

年修改) 第一类鼓励类的建设项目“二十二、城镇基础设施 4、城市道路及智能交通体系建设”, 符合国家产业结构政策要求。本项目建设跨海桥梁, 是广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程的重要组成部分, 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》关于重点发展滨海旅游的规划目标, 符合《广东省海洋经济发展“十四五”规划》建设滨海旅游公路的规划要求, 符合《广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030 年)》加快规划和建设贯通全省沿海地区的滨海旅游公路的规划要求, 符合《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》关于推动旅游公路建设的要求。

因此, 本项目的建设符合国家产业结构调整指导目录、海洋经济发展规划和产业发展政策等。

## 8.5.2 岸线保护措施

按照《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法(试行)的通知》(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。”“大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市, 建设占用海岸线的, 按照占用大陆自然岸线 1: 1.5、占用大陆人工岸线 1: 0.8 的比例整治修复大陆海岸线; 大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市, 按照占用大陆自然岸线 1: 1 的比例整治修复海岸线, 占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。”

根据《广东省海洋生态红线文本》, 汕尾市纳入大陆自然岸线为 213.3km, 广东省公布岸线 455.2km, 大陆自然岸线保有率为 46.86%, 高于 35%。

由 7.4 章节, 本项目跨海桥梁申请用海范围占用人工岸线 234.76m, 仅宝楼河大桥西北侧桩基建设实际占用人工岸线约 30m, 宝楼河大桥东南侧及流口大桥两侧均为跨越岸线, 约 204.76m。施工栈桥申请用海范围占用人工岸线 13.70m。项目占用岸线现状为海堤。

项目施工建设在科学组织、合理施工、尽量减小环境影响的基础上进行, 跨越岸线段不会导致岸线原有形态或生态功能发生变化。项目施工栈桥将于施工完成后拆除, 并恢复所在岸线原状, 不会对所在岸线产生影响。

对于项目跨海桥梁建设实际占用的 30m 大陆人工岸线，应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。在坚持尊重自然、统筹兼顾、因地制宜的原则上，根据本项目海洋资源与生态环境的自然属性及变化规律，建议本项目建设单位与相关主管部门签订承诺书，承诺在相关部门的统筹协调和指导下，统一开展岸线占补修复行动。

### 8.5.3 生态保护与修复

#### 8.5.3.1 施工期生态保护措施

(1) 严格按照批准的用海范围、用海方式进行施工，不得超范围施工，尽量减少超范围的施工活动，以减少施工作业对海洋生物的影响。

(2) 在施工期间，以公告、宣传单、板报、会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工过程中能自觉保护生态环境及珍稀水生物种，并遵守相关的生态保护规定，严禁在施工区域进行捕鱼或从事其他妨碍生态环境的活动。一旦发现珍稀特有鱼类，应及时进行保护。

(3) 施工单位尽可能避免在鱼类的保护期施工，确需进行施工时应采取减少施工时间或降低施工强度等方式减少对鱼类的影响。

(4) 严格采取减少污水、固体废弃物排放等环境保护措施，降低施工期污染物对海水水质、沉积物质量的影响，从而减少施工造成的海洋生物的损失量。

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

(6) 施工期应合理规划施工方案尽量缩短施工周期，尽量减少工程对海洋生物的影响。

(7) 做好选址选线工作，优化施工布局和临时占地，尽量减少占用农田和植被，不占用基本农田。

(8) 做好工程施工的规划工作，合理安排施工时序，减少雨季施工时间，以减轻水土流失影响。

(9) 在工程施工区设置警示牌，标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，非施工区严禁烟火等活动。

(10) 在施工期间对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育，教育施工人员，禁止施工人员捕食鸟类，以减轻施工队当地鸟类的影响。

(11) 施工结束后选择该地区植被群落的优势种类作为恢复植被的主要物种。

(12) 为将工程对植被的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被，形成完整的生态影响恢复措施体系。

### 8.5.3.2 运营期生态保护措施

(1) 加强公路路面管理，经常修整路面，保持足够的平整度，以降低交通噪音的影响，超高噪音标准的路段，采取降噪处理，主要措施有：设立声屏障及植树等。

(2) 公路沿途种植树木，强化绿化苗木的管理和养护，确保项目绿化长效发挥减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。

(3) 配备专业人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。

(4) 在跨海桥梁两侧设置警示牌，要求机动车夜间合理使用远光灯和喇叭，减少机动车行驶对周边野生动物和鸟类栖息的影响。

### 8.5.3.3 渔业资源保护措施

为减轻施工期建设对渔业资源和渔业生产的影响，建议：

(1) 南海区幼鱼、幼虾的保护期为每年的3月1日~5月31日，蓝圆鲹、沙丁鱼幼鱼的保护期为4月15日~7月15日，黄花鱼幼鱼的保护期为11月1日~翌年1月31日，南海北部幼鱼繁育场保护区的保护期为1月~12月。从减缓对渔业资源影响的角度出发，打桩施工应避开海洋鱼类产卵高峰期。同时打桩前可采取预先轻轻打几下桩，以驱赶桩基周围的鱼类，为减缓后续正式打桩时产生的水下噪声和悬浮物对鱼类的影响。

(2) 对施工海域设置明显警示标志，告知施工周期，明示禁止进行捕捞活动的范围、时间。

(3) 施工期对附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响。

为减轻项目运营期对渔业资源和渔业生产的影响，建议建设单位通过多种方

式结合，加强渔业资源和生态保护宣传，一方面加强社会环境保护教育，另一方面树立项目建设单位的环保形象。

#### 8.5.3.4 红树林保护措施

项目建设过程中应加强对红树林的保护，尽量避免破坏红树林生态系统。工程施工时，禁止在红树林一带取土、弃渣、设置施工营地、材料预制与加工场地等临时占地，并设置明显标志牌警示，保护红树林资源，维持红树林生态环境现状。

为减轻施工期建设对红树林的影响，建议：

(1) 在施工过程中，加大环境保护宣传力度，让施工人员了解到保护红树林的重要性，避免施工人员在工程占地范围外活动，破坏红树林。配备环保联络员，做好环境保护宣传及日期检查工作。

(2) 加强施工期间管理，严禁向河流中直接排放生产污水和废水，避免污染海域水体，影响红树林生态环境。

(3) 合理组织现场施工，配备充足施工资源，加快施工进度，减少对周边环境的影响周期。

(4) 合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在昼间，避免高噪声作业对红树林鸟类造成惊扰。

(5) 沿线施工便道、进出料场的道路和无铺装的路基段及时进行洒水处理。

(6) 对于公路施工中粉尘污染的主要污染源施工车辆和筑路机械运行和运输产生的扬尘，采取如下的有效措施减轻施工现场的污染：

①保证机械设备有较好的密封，或安装防尘设备。

②施工便道经常洒水降尘。

(7) 做好防护，避免对红树林区域、道路、农田、河流及施工现场周边造成污染和破坏。桥梁桩基施工时产生的泥浆要作妥善处理，严禁向河流或农田排放。

(8) 施工中尽量减少植被破坏，废弃的砂、石、土必须运至规定的地点堆放。工程竣工后，生活、生产用地等，必须进行复耕或植树种草，同时修建好排水系统，防止水土流失。

此外，对造成直接影响的红树林，建议建设单位根据实际施工损害的面积采

取补种修复措施。

#### **8.5.4 长期监测与评估**

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》要求，为及时了解和掌握本项目在其建设期间对海洋水质、沉积物和生态产生的影响，以便对可能造成环境影响的关键环节事先进行制度性的监测，使可能造成环境影响的因素得以及时发现，需要对项目建设对海洋环境产生的影响进行长期监测和评估。

根据本建设项目的工程特征和区域环境现状、环境规划要求，制定本项目的环境监测计划，包括环境监测的项目、频次、分析方法和评价标准等具体内容，详见报告 8.4 章节。

# 9 结论与建议

## 9.1 结论

### 9.1.1 项目用海基本情况

中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）沿品清湖东岸及南岸布线，全长约 11.693km。新建桥梁 7 座，长 1485m；隧道 1 条，长 995m；互通 1 处；同时在马草湖东岸，新安村北侧设连接线工程，以连接滨海旅游公路与红海湾大道，长度 0.709km。拟建宝楼河大桥跨越宝楼河，流口大桥跨越流口河，涉及用海。

本项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的路桥用海（二级类），用海方式为构筑物用海（一级）的跨海桥梁用海（二级）及透水构筑物用海（二级）。项目申请总用海面积为 0.9174 公顷，其中跨海桥梁用海面积 0.8943 公顷，透水构筑物申请用海面积 0.0231 公顷。

本项目跨海桥梁申请用海范围占用人工岸线 234.76m，其中宝楼河大桥西北侧桩基建设实际占用人工岸线约 30m，宝楼河大桥东南侧及流口大桥两侧均为跨越岸线，约 204.76m。施工栈桥申请用海范围占用人工岸线 13.70m。

本项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年，施工栈桥根据施工进度安排，申请用海期限为 1 年。

### 9.1.2 项目用海必要性结论

本项目起点位于品清湖东岸，接海滨大道长富山段，沿规划线位往东南方向延伸至马草湖。绕行马草湖之后路线由东转南，依次经过民群村、黄竹坑、民进村，在后澳村南侧、前进水库东北侧分别设菱形立交和 T 型平交，实现与后期规划道路联通。之后线位在华顺船厂南侧转西南方向，以隧道形式穿越现状丘陵地貌，终于月眉村西南侧，与规划 X124（国防公路）采用 T 型平交。

为实现环湖道路功能，项目沿规划道路在品清湖东岸布线，需跨越宝楼河及流口河接入品清湖南岸路线，建设宝楼河大桥及流口大桥，因此，项目建设跨海桥梁用海是必要的。

### 9.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

项目建设宝楼河大桥及流口大桥所在海域水动力环境较弱，项目所在海域水动力环境主要受河流径流的影响。项目建设桥梁通过架设施工栈桥至墩位，桥墩基础周围采用钢板桩围蔽搭建下部结构施工平台进行施工，施工期间不会完全阻断河流，不影响河道过流，对周边水动力环境的影响较小。

本项目拟建桥梁采用桩基透水结构，桩基透水结构对水动力环境的影响较小，但桥梁建设后，压缩河槽宽度，水流因受墩台阻水影响，桥墩附近水动力条件、河势及深泓线将发生变化，水流挟沙力和泥沙起动流速也将发生相应的变化，桥墩附近将形成冲刷坑，但是随着冲刷坑的扩大加深，坑底流速将随之下降，水流携沙能力减小，河床冲刷现象出现新的平衡，冲刷现象随之终止。以上冲淤变化均局限于拟建桥梁工程附近，不会对拟建大桥所在河道整体河势、冲淤变化造成较大的影响。

本项目施工期对水质环境的影响主要有桩基施工产生的悬浮泥沙和泥浆废水、生活污水等。由于项目建设宝楼河大桥及流口大桥所在海域水动力环境较弱，且采用钢板桩围蔽搭建下部结构施工平台进行施工，悬浮泥沙影响主要局限于拟建桥梁工程附近，且悬浮泥沙将在施工结束一段时间后消除。因此，项目施工期间产生的悬浮泥沙对所在海域水质环境影响较小。桩基施工时泥浆废水、生活污水严禁未经处理直接排入水体，基本不会对项目海域水质环境产生影响。

由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自于本水域，因此，经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。同时，项目施工期间无重金属等重污染物产生，因此项目周边海洋沉积物环境不因本项目建设而发生恶化。

本项目建成通车后，通过加强对桥面的日常维护与管理，保持桥面清洁，及时清理桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，可将其对项目所在海域产生的环境影响降至最低。

本项目建设对海洋生态环境的影响主要表现在桥梁桩基占用海域，造成底栖生物和潮间带生物栖息地丧失，以及桥梁桩基施工产生的悬浮泥沙对海洋生物资源的损害。经估算，本项目造成潮间带生物累计损失量为 64.96kg。总体上，本项目建设对工程附近海洋生态环境会产生一定的影响，但桩基施工产生的悬浮泥

沙量很小，工程施工时间较短，对生物资源造成不可逆的或持续性的影响可通过生态修复的措施进行补偿。经过一段时间的调整与恢复，附近海域海洋生物区系可重新形成。

项目施工期的环境风险主要为自然灾害风险、钻渣和泥浆泄露风险；运营期的环境风险主要为运输危险品车辆发生交通事故时可能导致危险品泄漏风险。但这些风险都可以通过执行必要的防护措施、制定应急预案、加强监测等方法来避免或者减弱影响。

因此，项目用海的对资源环境影响有限，是可预防、可避免的。

#### **9.1.4 海域开发利用协调分析结论**

本项目利益相关者为鱼塘养殖户，协调责任部门为汕尾市林业局。通过正确处理好与利益相关者的协调关系，切实落实利益相关者协调协议或协调方案，保障用海秩序，可尽量减轻对周边利益相关者的影响。

本项目建设范围及周边分布有红树林，项目建设会对用海范围内的红树林产生影响。建议建设单位在施工建设前取得汕尾市林业局同意建设的意见函，施工期间应根据实际情况尽量避开红树林区域；若不能避开的，建设单位应就项目周边红树林的保护工作与汕尾市林业局进行协调，做好红树林的相关保护措施，或开展红树林补种工作。

项目所在地不属于军事用海区，与军事用海无冲突，对国防建设和国防安全没有影响，不损害国家权益。

#### **9.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性**

本项目拟建桥梁位于《广东省海洋功能区划》（2011-2020年）中的品清湖旅游休闲娱乐区。本工程建设跨海桥梁，位于宝楼河和流口河内，其建设位置对品清湖人工岛建设用海需求没有影响。由于桥墩顺河流方向呈流线型布置，桥墩轴线与主河槽水流流向基本一致，基本不改变原河道水流态势变化，桥梁工程建成后对河道行洪的影响很小，对品清湖防洪纳潮功能没有影响。

项目建设及运营通过采取一定的环境保护措施，能够减小对附近海域环境的影响，与所属海洋功能区主导功能相符合，与《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》中的品清湖旅游休闲娱乐区海域使用管理要求和海洋环境保护相符。

根据《广东省海洋生态红线》，项目没有位于广东省生态红线区范围，也没有占用大陆自然岸线和海岛自然岸线保有岸段，与周边的自然岸线保有岸段和海洋生态红线区距离较远，项目施工期间及建成后对所在海域水动力环境、冲淤环境、水质环境等影响均局限于拟建桥梁工程附近，不会对距离较远的自然岸线保有岸段和海洋生态红线区产生影响。项目建设符合《广东省海洋生态红线》。

本项目建设符合国家产业政策，符合《全国海洋主体功能区划》《广东省海洋主体功能区划》和省、市“三线一单”的管控要求，符合《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》《广东省海洋经济发展“十四五”规划》《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）》《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》以及《汕尾市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《汕尾市公路网规划（2016-2035 年）》等各级规划的相关要求。

### 9.1.6 项目用海合理性分析

本项目位于汕尾地区，项目沿线天然筑路材料（砂、石、土料）丰富，质量优良，可用于路基防护、排水、桥涵、隧道构造物及路面工程，区域内交通较方便，装卸、运输便利，就地调运可满足公路建设对天然筑路材料的需要。沿线水资源较为丰富，水质纯净，可直接作为工程用水。沿线电力资源丰富地区，电力供应充足，电路考虑就近接入。沿线交通便利，与已建成通车的沈海高速、红海湾大道；县道 X141、县道 X124；海滨大道等多处相交，沿线还有厦深铁路，运输条件便利。各项外部条件均能满足本项目的需要，项目所处区位社会经济条件可以满足项目建设和运营的要求。

项目选址区的气候条件、地质条件、地形地貌条件等均适宜项目建设的需要。在加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可以减轻对生态环境的影响程度，因此项目选址与生态环境是相适宜的。

项目施工期的环境风险主要为自然灾害风险、钻渣和泥浆泄露风险；运营期的环境风险主要为运输危险品车辆发生交通事故时可能导致危险品泄漏风险。项目施工过程及运营期间所产生的风险均可通过针对风险产生的原因及后果采用

加强监测、编制风险预警与应急处置方案等措施避免。

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

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

根据项目主体工程的设计使用年限，本项目跨海桥梁申请用海期限为 50 年。施工栈桥根据施工进度安排，申请用海期限为 1 年，符合海域使用管理法规要求。

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

### 9.1.7 项目用海可行性结论

综上所述，中央商务区品清湖片区基础设施（广东滨海旅游公路汕尾品清湖南岸段工程）用海是必要的，与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》品清湖旅游休闲娱乐区的海域使用管理和环境保护要求均相符。项目选址、用海方式、用海面积和用海期限是合理的。在严格按照本报告书中提出的要求，严格按照批准的用海位置、面积、方式等进行工程建设，做好海域环境的保护工作，避免项目用海的风险的前提下，从海域使用角度出发，本项目用海是可行的。

## 9.2 建议

（1）项目建设过程中部分桩基将占用现状红树林，对造成直接影响的红树林，建议建设单位根据实际施工损害的面积采取补种修复措施。

（2）建议建设单位用海过程中做好与养殖户的沟通和协调，尽量减少项目用海期间互相干扰和影响邻近海域生态环境；

（3）项目所在海域受热带气旋、台风暴潮等自然灾害的影响可能较大，且项目建设需要在水上作业，因此要注意做好自然灾害等风险事故的防范工作，并防止发生风险事故对海洋环境造成污染。如在施工中出现损害海洋环境事故，应及时向自然资源行政主管部门报告，并实施监测、监视。