

深圳港宝安综合港区一期项目施工期
临时钢便桥

海域使用论证报告书

(公示稿)



中国科学院南海海洋研究所

2021年12月

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 技术标准和规范.....	3
1.2.3 项目基础资料.....	4
1.3 论证工作等级和范围.....	5
1.3.1 论证工作等级.....	5
1.3.2 论证范围.....	5
1.4 论证重点.....	6
2 工程概况.....	7
2.1 用海项目建设内容.....	7
2.2 深圳港宝安综合港区一期工程回顾.....	8
2.3 平面布置和主要尺度结构.....	12
2.3.1 项目平面布置.....	12
2.3.2 主要结构尺度.....	14
2.4 项目主要施工工艺与方法.....	15
2.4.1 施工方案.....	15
2.4.2 拆除工艺.....	16
2.4.3 土石方平衡.....	16
2.4.4 主要施工机具.....	16
2.4.5 施工进度计划.....	17
2.5 项目申请用海情况.....	17
2.6 项目用海必要性.....	20
2.6.1 项目建设必要性.....	20
2.6.2 项目用海的必要性.....	20
3 项目所在海域概况.....	21

3.1 工程区域自然环境概况.....	21
3.1.1 气候与气象.....	21
3.1.2 海洋水文.....	23
3.1.3 区域地质与活动断裂.....	25
3.1.4 地形地貌与地形演变.....	26
3.1.5 工程地质.....	29
3.1.6 主要海洋灾害.....	31
3.1.7 海洋水质现状与评价.....	32
3.1.8 海洋沉积物质量现状与评价.....	39
3.1.9 海洋生物质量现状与评价.....	41
3.2 海洋生态概况.....	44
3.2.1 叶绿素 a 和初级生产力.....	44
3.2.2 浮游植物.....	45
3.2.3 浮游动物.....	45
3.2.5 潮间带生物.....	49
3.2.6 鱼类浮游生物.....	50
3.2.7 游泳生物.....	51
3.3 自然资源概况.....	53
3.3.1 岸线资源.....	53
3.3.2 港口资源.....	53
3.3.3 航道及锚地资源.....	53
3.3.4 渔业资源.....	54
3.3.5 水生生态保护区.....	55
3.3.6 旅游资源.....	55
3.4 开发利用现状.....	56
3.4.1 社会经济概况.....	56
3.4.2 海域使用现状.....	57
3.4.3 海域权属现状.....	66

4 项目用海资源环境影响分析.....	68
4.1 海洋水动力环境影响分析.....	68
4.2 地形地貌与冲淤环境影响分析.....	68
4.3 海洋水质环境影响分析.....	68
4.3.1 施工期水质环境影响分析.....	68
4.3.2 营运期水质环境影响分析.....	69
4.4 沉积物环境影响分析.....	70
4.4.1 施工期对沉积物环境的影响.....	70
4.4.2 营运期沉积物环境影响分析.....	70
4.5 项目用海生态影响分析.....	70
4.6 项目用海资源影响分析.....	71
4.6.1 岸线和滩涂资源损耗.....	71
4.6.2 渔业资源损耗.....	72
4.7 项目用海对防洪的影响分析.....	72
4.8 项目用海风险分析.....	73
4.8.1 灾害性风险的种类分析.....	74
4.8.2 自然灾害风险分析.....	74
4.8.3 工程风险分析.....	75
4.8.4 环境风险分析.....	75
5 海域开发利用协调分析.....	76
5.1 项目用海对海域开发活动的影响.....	76
5.2 利益相关者界定.....	77
5.3 相关利益协调分析.....	78
5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析.....	78
5.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析.....	78
5.4.2 对国家海洋权益的影响分析.....	78
6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析.....	79
6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析.....	79
6.1.1 项目所在海洋功能区划.....	79

6.1.2 项目用海对海洋功能区的影响分析.....	80
6.1.3 与功能区划的符合性分析.....	81
6.1.4 项目用海与相关规划符合性分析.....	82
7 项目用海合理性分析.....	88
7.1 用海选址合理性分析.....	88
7.1.1 选址区位和社会条件适宜性分析.....	88
7.1.2 选址与自然资源和生态环境的适宜性分析.....	88
7.1.3 项目用海潜在的、重大的安全和环境风险分析.....	89
7.1.4 选址与周边其他用海活动和海洋产业的协调性分析.....	90
7.1.5 用海选址具有唯一性.....	90
7.2 用海方式和平面布置合理性分析.....	91
7.2.1 平面布置合理性分析.....	91
7.2.2 用海方式合理性分析.....	92
7.3 用海面积合理性分析.....	93
7.3.1 用海面积合理性分析.....	93
7.3.2 宗海图绘制.....	95
7.3.3 项目用海面积量算.....	96
7.4 用海期限合理性分析.....	99
7.5 岸线占用合理性分析.....	99
8 生态用海分析.....	100
8.1 政策符合性分析.....	100
8.2 生态用海方案.....	101
8.2.1 生态化平面设计.....	101
8.2.2 绿色施工工艺.....	101
8.2.3 跟踪监测和监测能力建设.....	102
8.2.4 污水排放与控制.....	102
8.3 海洋生态修复措施.....	102
9 海域使用对策措施.....	103
9.1 区划实施对策措施.....	103

9.2 开发协调对策措施.....	104
9.3 风险防范对策措施.....	104
9.3.1 自然灾害风险防范措施.....	104
9.3.2 工程设计防范措施.....	105
9.4 监督管理对策措施.....	105
9.4.1 监督管理内容.....	105
9.4.2 具体的监督管理措施.....	106
10 结论与建议.....	110
10.1 结论.....	110
10.1.1 项目用海基本情况.....	110
10.1.2 项目用海必要性结论.....	110
10.1.3 项目用海资源环境影响分析结论.....	110
10.1.4 海域开发利用协调分析结论.....	111
10.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论.....	111
10.1.6 项目用海合理性分析结论.....	112
10.1.7 项目用海可行性结论.....	112
10.2 建议.....	113
资料来源说明.....	114
1. 引用资料.....	114
2. 现场勘查资料.....	114
现场勘查记录.....	115

1 概述

1.1 论证工作由来

深圳港宝安综合工业港区是于 1996 年 12 月经深圳市计划局批准立项，1998 年 7 月交通部、省人民政府批准，《深圳市城市总体规划（1996—2010）》设定的建设项目，经过多次的协调，调整后的宝安综合港区的选址符合《深圳市城市总体规划》《深圳港总体布局规划》和《深圳市宝安次区域规划》的要求。深圳港宝安综合港区项目总占地 415 万 m^2 ，其中码头用地 128 万 m^2 ，后方物流、仓储、工业、综合配套用地 287 万 m^2 。共分三期建设，一期陆域面积 86.4 万 m^2 ，27.4 万 m^2 码头用地，59.0 万 m^2 后方陆域其它用地面积；二期形成陆域面积 170.31 万 m^2 ，55.31 万 m^2 码头用地，115 万 m^2 后方陆域其它用地面积；三期形成陆域面积 158.41 万 m^2 ，45.41 万 m^2 码头用地，约 113 m^2 后方陆域其它用地。

2012 年 9 月 3 日，深圳港宝安综合港区一期工程取得海域使用权证书，用海类型为交通运输用海，宗海面积（填海造地）86.4 公顷。根据《深圳宝安综合港区一期工程可行性研究报告（修编）》（中交水运规划设计院深圳有限公司，2020 年 7 月），深圳港宝安综合港区一期工程总占地面积 86.4 公顷，分为前方码头作业区和后方物流园区。其中码头作业区占地面积 27.4 公顷，共建设主体码头岸线 548.46 m，布置 2 个 5000 吨级通用泊位、1 个 5000 吨级多用途泊位及 2 个 1000 吨级多用途泊位。后方物流园区占地面积 59.0 公顷，包括前方作业地带、堆场区、生产、生活辅建区。

目前，深圳港宝安综合港区一期工程拟建场地已填海成陆。工程东侧主要为工业用地，为高新技术产业群；北侧为深圳国际会展中心，主要为公共服务设施用地；沿江高速以西为填海区域，目前仍待开发建设。根据深圳港宝安综合港区一期工程近期施工及运营计划，工程交通主要包括主体码头、弃土外运临时装船点、北围堰以及泥沙翻离车流，产生交通量为进出综合港车流。预计综合港区一期工程车流高峰小时产生交通量为 4475 pcu/h。经核查港区周边路网状况，西海堤路目前是唯进出港区的通道，西海堤现状混凝土路面宽 8~9 m，但可利用道路宽度约 4 m，远远无法满足近期港区交通流量，为保证综合港区一期工程的正常运营，深圳市联建综合港区发展有限公司拟在西海堤路西侧

新建桥梁结构 5 车道，连接东侧市政重庆路，以疏解近期宝安综合港区运营交通压力。

深圳港宝安综合港区一期项目施工期临时钢便桥长 123 m，宽 21 m，其建设需要使用海域。为了能合理、科学地使用海域，保障用海项目得以顺利实施，并为海域使用审批提供重要依据，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《广东省海域使用管理条例》《深圳经济特区海域使用管理条例》和《海域使用论证技术导则》的规定和要求，需要对本项目进行海域使用论证。受深圳市联建综合港区发展有限公司委托，中国科学院南海海洋研究所承担该海域使用论证工作。项目组人员深入现场测量踏勘，收集相关资料，论证分析了项目用海的可行性，并在此基础上编制了《深圳港宝安综合港区一期项目施工期临时钢便桥海域使用论证报告书》（送审稿）。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大常委会，2001 年；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大常委会，2017 年；
- (3) 《中华人民共和国渔业法》，全国人大常委会，2013 年；
- (4) 《中华人民共和国海上交通安全法》，全国人大常委会，2016 年；
- (5) 《中华人民共和国港口法》，全国人大常委会，2015 年；
- (6) 《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》，全国人大常委会，2015 年；
- (7) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院，2018；
- (8) 国务院关于修改《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的决定，国务院令 第 507 号，2008 年 1 月 1 日实施；
- (9) 《国家海域使用动态监视监测系统总体实施方案》，国家海洋局，2006；
- (10) 《海域使用权登记办法》，国家海洋局，2006；
- (11) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2006；
- (12) 《全国海洋功能区划（2011—2020 年）》，国务院，2012；

(13) 国务院关于印发《全国海洋主体功能区规划》的通知，国务院，国发[2015]42号；

(14) 《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》，国务院，国函（2012）182号；

(15) 广东省人民政府关于印发《广东省海洋主体功能区规划》的通知，广东省人民政府，粤府（2012）120号；

(16) 《广东省海域使用管理条例》，广东省人大常委，2007；

(17) 《财政部、国家海洋局关于加强海域使用金征收管理的通知》，财综[2007]10号；

(18) 《广东省海洋生态红线》，粤府函（2017）275号，2017年9月；

(19) 《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》，广东省自然资源厅，2021年7月；

(20) 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，广东省人民政府，粤府（2017）120号；

(21) 《粤港澳大湾区规划纲要》，中共中央、国务院，2019年2月；

(22) 《深圳经济特区海域使用管理条例》，深圳市人民代表大会常务委员会，2020年5月；

(23) 《深圳市城市总体规划（2010—2020）》，深圳市人民政府，2010年9月；

(24) 《深圳市土地利用总体规划（2006—2020）》，深圳市人民政府，2006年；

(25) 《深圳市海岸带综合保护与利用规划（2018—2035）》，深圳市规划和国土资源委员会，2018年9月7日；

(26) 《深圳港总体规划（2016—2035年）》，深圳市人民政府，2008年。

1.2.2 技术标准和规范

(1) 《海域使用论证技术导则》，国家海洋局，2010；

(2) 《海域使用分类》，HY/T 123-2009；

(3) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；

- (4)《海洋监测规范》，GB 17378-2007；
- (5)《海洋调查规范》，GB/T 12763-2007；
- (6)《海滨观测规范》，GB T14914.2-2019；
- (7)《海水水质标准》，GB 3097-1997；
- (8)《海洋生物质量》，GB 18421-2001；
- (9)《海洋沉积物质量》，GB 18668-2002；
- (10)《海洋工程地形测量规范》，GB 17501-2017；
- (11)《海域使用面积测量规范》，HY 070-2016；
- (12)《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (13)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，农业部，SC/T 9110-2007；
- (14)《公路桥涵设计通用规范》，JTG D60-2015；
- (15)《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》，JTG D3362-2018；
- (16)《公路桥涵地基与基础设计规范》，JTG D3363-2019。

1.2.3 项目基础资料

- (1)《深圳港宝安综合港区一期工程可行性研究报告（修编）》（中交水运规划设计院有限公司，2020年7月）；
- (2)《深圳港宝安综合港区一期项目港口物流及其他配套工程可行性研究报告》（中交第三航务工程勘察设计院有限公司，2020年11月）；
- (3)《深圳港宝安综合港区一期工程桥梁施工图设计》，深圳市蕾奥规划设计咨询股份有限公司，2021年5月；
- (4)《港宝安综合港区新建码头桥梁工程岩土工程勘察报告》，上海勘察设计研究院（集团）有限公司，2021年1月；
- (5)《深圳港宝安综合港区建设工程海域使用论证报告书（报批稿）》，国家海洋局南海规划与环境研究院，2006年1月；
- (6)《深圳港宝安综合港区一期项目施工期临时钢便桥防洪评价报告》，珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2021年6月。
- (7)项目海域使用论证委托书。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

根据《海域使用论证技术导则》，本项目用海类型属于交通运输用海中的路桥用海，用海方式为构筑物用海中的跨海桥梁用海。依据《海域使用论证技术导则》（2010 年）中对海域使用论证等级的判定依据（见表 1.3-1，节选导则中表 1），确定本项目各用海单元的论证等级（见表 1.3-2），最后确定本项目海域使用论证等级为二级。

表 1.3-1 海域使用论证工作等级划分表

一级用海方式	二级用海方式		论证等级判据		
			用海规模	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 ≥ 2000 m	所有海域	一
			长度（800~2000）m	敏感海域	一
				其他海域	二
			长度 ≤ 800 m	所有海域	二
			单跨跨海桥梁	所有海域	三
等级划分补充规定： 同一项目用海类型、规模或者方式规定的等级不一致时，采用就高不就低的原则；其他用海根据用海类型、规模、方式，参照本表确定的海域使用等级。 注：敏感海域主要包括海洋自然保护区、海洋特别保护区、重要的河口和海湾等。					

表 1.3-2 本工程海域使用论证等级

本项目用海方式		本项目用海规模	确定本项目论证等级
一级用海方式	二级用海方式		
构筑物用海	跨海桥梁	跨海大桥跨海段总长度（123 m）， 用海面积 0.4163 公顷	二
本工程			二

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》，跨海桥梁等线性工程二级论证范围是以项目用海外缘线为起点向外扩张 3 km 划定。由于本项目地理位置限制，论证范围东侧以深圳市 2018 年批复岸线为界。如图 1.3-1 所示，面积约 17 km²。



图 1.3-1 论证范围图

1.4 论证重点

根据项目用海具体情况和所在海域特征，参照《海域使用论证技术导则》中表 D.1，本项目属于交通运输用海中的路桥用海，因此确定论证重点如下。

- (1) 项目用海选址合理性分析；
- (2) 项目用海风险分析。

2 工程概况

2.1 用海项目建设内容

项目名称：深圳港宝安综合港区一期项目施工期临时钢便桥

项目性质：新建

建设单位：深圳市联建综合港区发展有限公司

地理位置：本项目位于深圳市宝安区，深圳宝安国际机场以北约 2 km，广深沿海高速以东约 200 m，深圳港宝安综合港区一期工程东南角，与四兴涌紧邻，项目地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

建设内容及规模：新建 1 座跨海桥梁，长 123 m，宽 21 m，设置 5 车道。

用海概况：本项目用海类型属于交通运输用海中的路桥用海，用海方式有跨海桥梁，申请用海面积 0.4163 公顷。占用人工岸线 164.97 m。项目用海期限为 5 年。

投资/工期：本项目总投资为 1000 万，计划施工期为 4 个月。

2.2 深圳港宝安综合港区一期工程回顾

工程位置：深圳港宝安综合港区一期工程项目位于广东省深圳市宝安区福永街道深圳机场北侧，位于四兴涌入海河段的西北侧，工程位置位于茅洲河下游约 5 km，深圳机场上游约 2 km。

建设规模：根据《深圳宝安综合港区一期工程可行性研究报告（修编）》（中交水运规划设计院深圳有限公司，2018 年 4 月），深圳宝安综合港区一期工程总占地面积 86.4 公顷，分为前方码头作业区和后方物流园区。其中码头作业区占地面积 27.4 公顷，共建设主体码头岸线 548.46 m，布置 2 个 5000 吨级通用泊位、1 个 5000 吨级多用途泊位及 2 个 1000 吨级多用途泊位。后方物流园区占地面积 59.0 公顷，包括前方作业地带、堆场区、仓库、生产及生活辅建区。

自码头前沿向陆域依次布置前方作业地带、堆场区、仓库、生产及生活辅建区。前方作业地带宽 32 m，堆场及仓库区纵深为 298 m，生产及生活辅建区纵深 138 m，道路宽度为 15~25 m，出入口宽度取为 15~35 m。

工程总平面布置情况：

（1）房建总平面布置情况。港区进出闸口南北两侧分别有办公生活区、仓库区。建设规模：总占地面积 20453.23 m²，总建筑面积 146181.53 m²，地上建筑面积 122650.49 m²，地下建筑面积 23531.04 m²，最大层数 12F/1F（层）。

（2）堆场总平面布置情况。① 在堆场的西北角、一线堆场北部布置粉料库区，面积约 0.99 万 m²，筒仓容量 9.0 万吨。粉料库区共设桩基 378 根，桩径均为 80cm，桩长 42.5~45 m，整体生产库区共布置 18 座钢板筒仓储存库，水泥钢板筒仓的圆形库体直径为 $\phi 15\text{m}$ ，由于受高度限制，库体顶部高度为 30.2~33.7 m 高度不等的筒仓，其中廊架最高为 39.8 m。筒仓结构类型：上部钢结构为钢结构钢板筒仓库体，下部支承架，采用钢筋砼框架式支承架，袋装车间为钢结构袋装车间。② 矿建材料堆场布置在粉料库区南侧，面积约 2.28 万 m²；一线堆场南部布置了件杂堆场，面积约 2.44 万 m²；二线堆场北部布置钢铁堆场（兼做矿建堆场），面积约 1.87m²；南部为集装箱堆场，面积约 2.30m²，堆场均采用联锁块铺面结构，总面积约 8.44 万 m²。

（3）港内道路总平面布置情况。进出闸口布置后方中部，进出闸口各 3 个

车道（各含 1 个超限车道）和 1 个行政车道，进闸口前方设置港外缓冲场地。作业区内设置环向主干道及作业通道，宽 9~20 m，港内道路、维修场地、前方堆场及前方道路采用现浇混凝土铺面结构，面积约 7.29 万 m²。

（4）港区道路总平面布置情况。港区后方规划南北向宝港前路，道路宽 30 m，长 446 m；港区通过一条东西向港内疏港道路与港外市政道路连接，道路长 970 m、宽 35 m，进出港道路采用现浇混凝土铺面结构，面积约 3.61 万 m²，人行道采用混凝土砖铺面结构，面积约 0.25 万 m²。

（5）弃土泊位及工程弃土综合利用工程。根据相关规划，利用本工程南侧护岸建设弃土临时装船点，综合考虑了外部交通、工程投资及水陆域条件，南侧泊位西端点距离一期工程前沿线 64 m，泊位长 405 m；陆域范围纵深 89 m，布置了卸船龙门架、斜坡道及后方道路和接至港界的港内临时道路。

每个泊位布置一组龙门架，每组龙门架相距 80.1 m，有 6 条作业线，已建 1#、3#、5#泊位，续建工程考虑实际运营情况，拟拆除 3#泊位，新建 2#、4#泊位，即龙门架间距由 80.1 m 调整为 106.8 m；龙门架后方为斜坡道，连接龙门架与后方道路，斜坡道北端距前沿 54 m；后方道路纵深 32.5 m，行车道宽 25 m。港内临时道路沿港区南护岸向东北方向布置，距离沿江高速约 100 m 位置向北转至后方路网。港内临时道路宽 15 m、长约 910 m。工程弃土综合利用工程位于陆域总场地北围堰中段，设计面积约 2 万 m²。

（6）港区六通一平总平面布置情况。南围堰弃土码头临时装船点港区内已建成 15~32 m 宽临时道路，通过既有西海堤道路进入港区。为满足深圳港宝安综合港区新建码头入场道路，规划宝港前路、汇港一路、南围堰路、西海堤路等 4 条道路，其中汇港一路分为临时方案和永久方案，4 条道路均采用城市次干道标准设计，设计速度 30km/h，宽 15~36.5 m，道路配套主要包括 4 条道路的道路交通、给水、雨水、污水、电力、通信、照明等。

总体施工安排：

（1）主码头水工工程：现阶段主体工程已全部完成，计划 6 月份完成交工验收；（2）港池航道工程：考虑回淤影响，不影响总进度情况下，计划 6 月份完成验收；（3）堆场道路工程：计划 2022 年 1 月堆场道路及相应的配套工程完成交工验收；（4）港内房建工程：泥沙分离 7 月 31 日完工，办公楼 10 月 31 日

完工，2#楼、3#、4#、水泥筒仓 12 月 30 日完工，房建整体 2022 年 1 月中旬完成验收；（5）六通一平工程：计划 2022 年 1 月中旬完成交工验收。

总体进展情况：

南围堰弃土码头 4 个泊位已建设完成投入运营使用，主港池、主航道已施工完成，待验收。港口作业区堆场、道路、房建及其他相应的配套工程正在建设中，港外六通一平正进行施工图报批中，待批准后实施。



图 2.1-1 深圳港宝安综合港区一期工程所在片区总体规划平面示意图

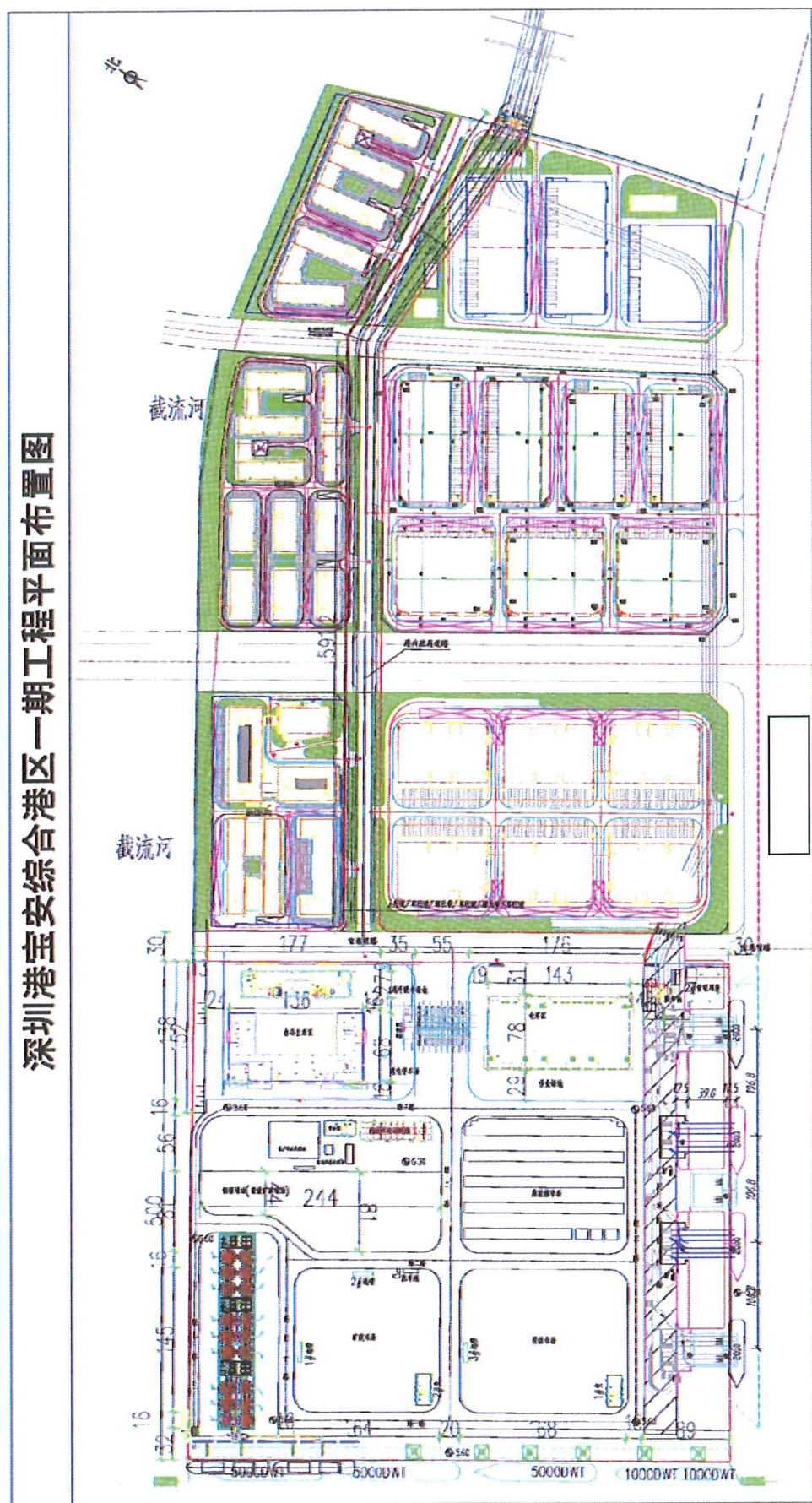


图 2.1-2 深圳港宝安综合港区一期工程平面布置图

2.3 平面布置和主要尺度结构

2.3.1 项目平面布置

深圳港宝安综合港区一期工程施工期临时钢便桥项目平面布置综合考虑了其所在区域路网条件、地形及地质条件、综合港区一期工程建设及营运通行车辆需求等情况设计。

本项目位于深圳港宝安综合港区一期工程东南侧，线性工程，南北走向。东接西海堤，南邻四兴涌，项目建成后，将与与东侧重庆路相接，以满足深圳港宝安综合港区一期工程施工及营运港区车辆通行要求。

项目钢便桥长123 m，宽21 m，东侧与西海堤相接。桥上设置五车道（18 m），单侧设置人行道（3 m）。设计行车速度15 km/h，设计安全等级为二级，设计荷载为公路I级，人群3.5 KPa。项目平面布置图详见图2.3-1。

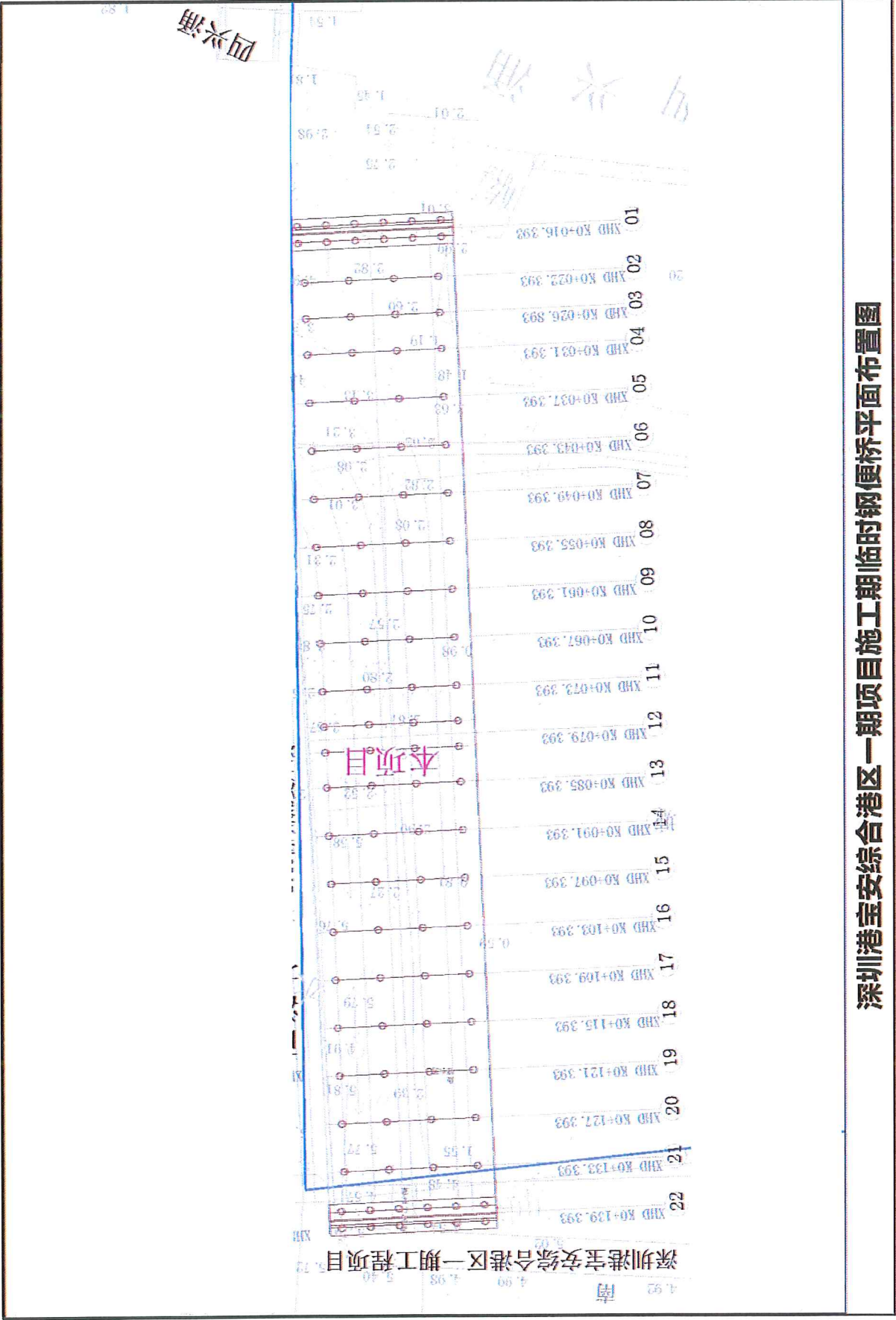


图 2.3-1 项目平面布置图

2.3.2 主要结构尺度

(1) 桥梁纵断面设计

桥梁上部结构采用贝雷梁，标准跨径为 6 m，局部采用 4.5 m。

(2) 桥梁横断面设计

横断面采用 0.3 m 栏杆+2.7 m 人行道+18 m 车行道（5 车道）构成。

(3) 上部结构

桁架梁采用工厂加工成型的“321 型装配式公路钢桥”标准桁架片，梁高 1.5 m，支撑架采用 0.9 m 宽标准支撑架。

(4) 下部结构

① 桥台

桥台采用钢筋混凝土座板桥台，背墙高 1.79 m，背墙厚 0.50 m。桥台采用月双排桩基础，桥台下设一个承台，承台高 1.5 m，横桥向宽 21.00 m，顺桥向长 3.92 m。每个承台下设置直径为 0.02 m 钢管桩，桥桩中心横向间距 2.1 m。

桥台后设置搭板，采用半埋整体式。桥台后纵向设置一块搭板，纵向长 6 m。单侧横桥向宽 21.0 m，厚 0.35 m。采用水泥稳定石屑层铺筑搭板段路基，厚度为 35 cm。

② 桥墩

桥钢管桩顶面采用双拼 H 型钢作承重梁。

③ 基础

桩基采用直径 0.82 m 钢管桩，桩基入持力层强风化层不小于 1D。

(5) 附属结构

① 人行道及栏杆

桥梁范围只在西侧设置 3.0 m 人行道，桥下有管线通过，人行道铺装采用彩砖。栏杆采用钢管栏杆，栏杆扶手离桥面高度不低于 1.20 m。

② 桥面铺装

桥面铺装采用防水水泥混凝土铺装，厚度不小于 0.08 m。在桥面铺装与混凝土预制板之间设置桥面防水层。桥面机动车道、人行道分别设置 2%、1.5% 排水横坡。

2.4 项目主要施工工艺与方法

2.4.1 施工方案

项目施工总的原则是先进行桥梁下部结构及桩基础施工，后上部结构施工的方法。由岸边向高位池塘中延伸，上部结构宜采取流水作业，自下而上，由内向外逐项展开，人机合理调配使用，以提高工效。

(1) 基础施工方案

采用静压植桩法。静压植桩机应用了与各类传统型打桩机完全不同的桩基贯入工艺机理。静压植桩机采用的是通过夹住数根已经压入地面的桩（完成桩），将其拔出阻力作为反力，利用静载荷将下一根桩压入地面的“压入机理”。针对本项目地质情况主要为淤泥、黏土及强风化岩层，施工采用螺旋钻装置并用压入法。

(2) 桥台

浇筑桥台时，注意预埋钢筋。墩台施工外观须光滑、整洁，无油污和漏浆现象。台后填土夯实要求：分层厚度200mm，压实度要求不小于95%；为减小水平土压力，不得用大型机械推土筑高和填压的方法。台背填土先填所需高度的一半，待上部主体结构施工完成后，再完成余下填土。桥台施工过程中破坏的既有挡墙按原状恢复。

(3) 上部主梁施工方案

打桩施工完成后，检查桩的偏斜及入土深度，满足设计要求后，在钢管桩之间安设横联使其形成整体，同时在桩顶按设计尺寸气割槽口，并保证底面平整；吊放型钢分配梁并与钢管桩焊接固定。临时便桥梁部施工采用在场地内分组拼装贝雷主桁，将两片贝雷主桁连结成整体。

贝雷桁架在后方分成两组拼装，汽运至铺设现场，吊机起吊安装成主桁整体，并与分配梁连结。桥面铺装采用模块化施工，在已架设好的贝雷桁架纵梁上安装桥面系。实现标准化、工厂化施工，将大量的水上施工转化为工厂加工，加快施工进度。

(4) 预制桥面板

构件尺寸：横向10.5 m，纵桥向2 m。

模板：模板底部应平整、光滑，不得有局部沉降，开裂现象；模板材料应

有足够的强度、刚度和稳定性，严禁跑模胀模。模板表面应清理干净，脱模剂涂刷均匀且不得污染钢筋和混凝土接茬处。

混凝土养护：主筋保护层为50 mm；严格控制构件外观尺寸，板顶作拉毛处理，拉毛应顺直，深浅均匀，禁止杂乱无章的拉毛，板侧应弹线凿毛；预制板砼强度达到设计强度的80%方可吊运；浇筑混凝土完毕后须及时加以覆盖，初凝后浇水保湿养。

桥面板预制中注意预埋栏杆、灯杆、限位装置、吊点等构件的预埋。拟建桥梁工程全桥计划施工工期为4个月。

2.4.2 拆除工艺

项目钢便桥服务期满，达到用海申请年限，予以拆除。拆除顺序与安装顺序相反，从上至下依次拆除，分段采用钓鱼法拆除，将贝雷梁，钢桁架分段拆除，分片吊装，拆除长度为6m，剩余钢管桩采用分段切割拔除。

拆除物的处置：拆除的钢管、型钢、贝雷架灯所有材料，采用汽车运离现场，运到陆地储存基地分类存放。

现场物资全部撤出后，恢复海域环境。

2.4.3 土石方平衡

本工程水工构筑物均采用高桩梁板式结构型式，无填方，无疏浚，不产生弃土。

2.4.4 主要施工机具

表 2.4-1 拟投入本工程的主要施工机械设备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	钢管桩植桩机	GIKEN F401-G1200	台	1
2	汽车吊	25t	台	2
3	铲车	ZL50	辆	1
4	潜水泵		台	2
5	载重汽车	8t	辆	2
6	平板拖车	9m	辆	1
7	千斤顶	25 吨	台	8
8	发电机	200KW	台	2

2.4.5 施工进度计划

本项目施工进度暂按 4 个月安排，实际工程进度可根据建设单位要求组织实施。施工进度详见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程进度表

序号	工程项目	施工进度			
		第 1 个月	第 2 个月	第 3 个月	第 4 个月
1	施工准备				
2	预制构件制作				
3	桩基施工				
4	现浇桩帽、下横梁				
5	安装上部构件				
6	水、电、通讯等设备安装				
7	清场、竣工验收				

2.5 项目申请用海情况

项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为跨海桥梁。项目申请用海总面积为 0.4163 公顷，占用人工岸线 164.97 m。项目申请用海期限为 5 年，项目钢便桥服务期满，达到用海申请年限，予以拆除。

项目宗海位置见图 2.5-1，宗海界址见图 2.5-2。

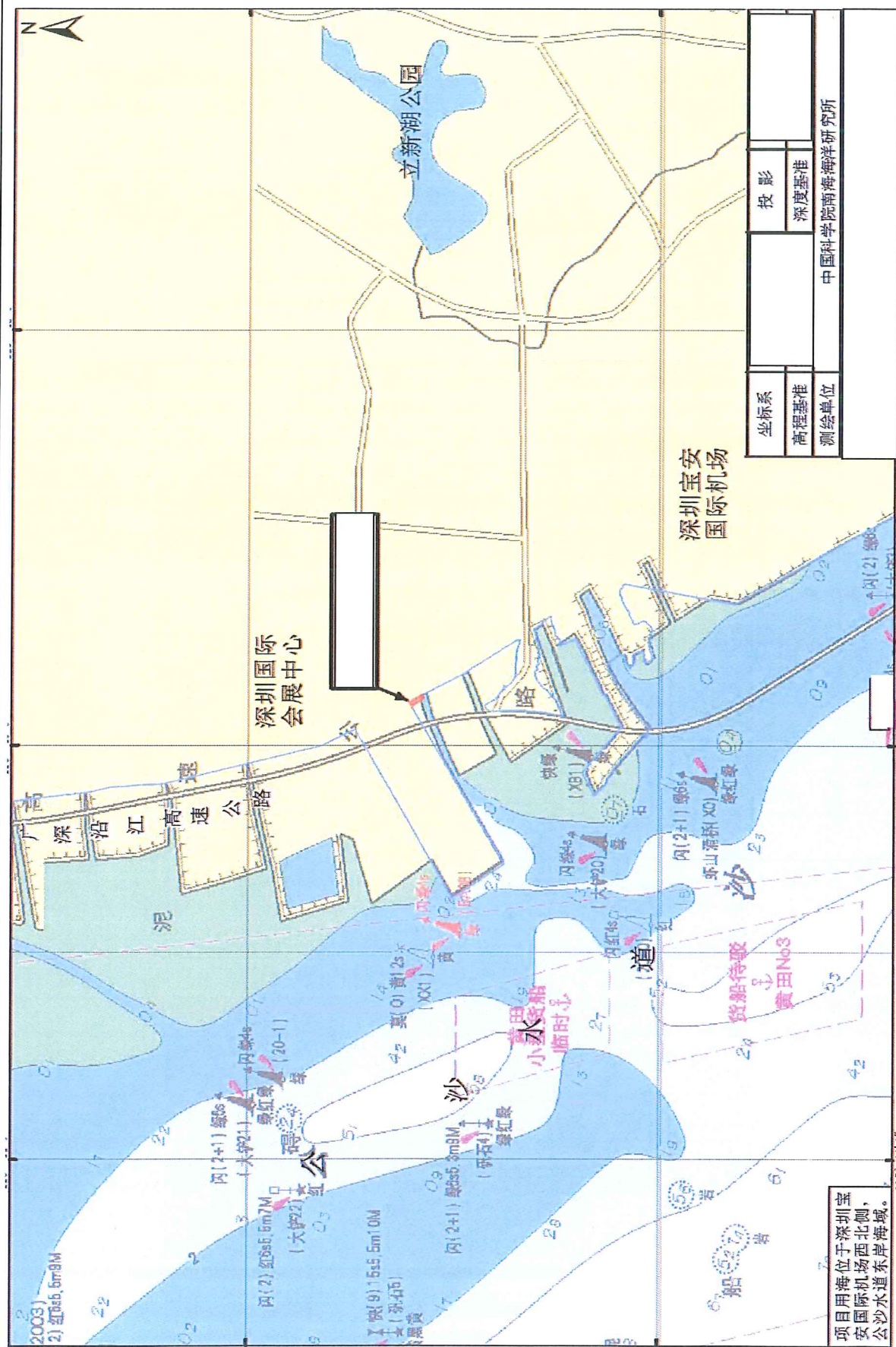


图 2.5-1 项目宗海位置图

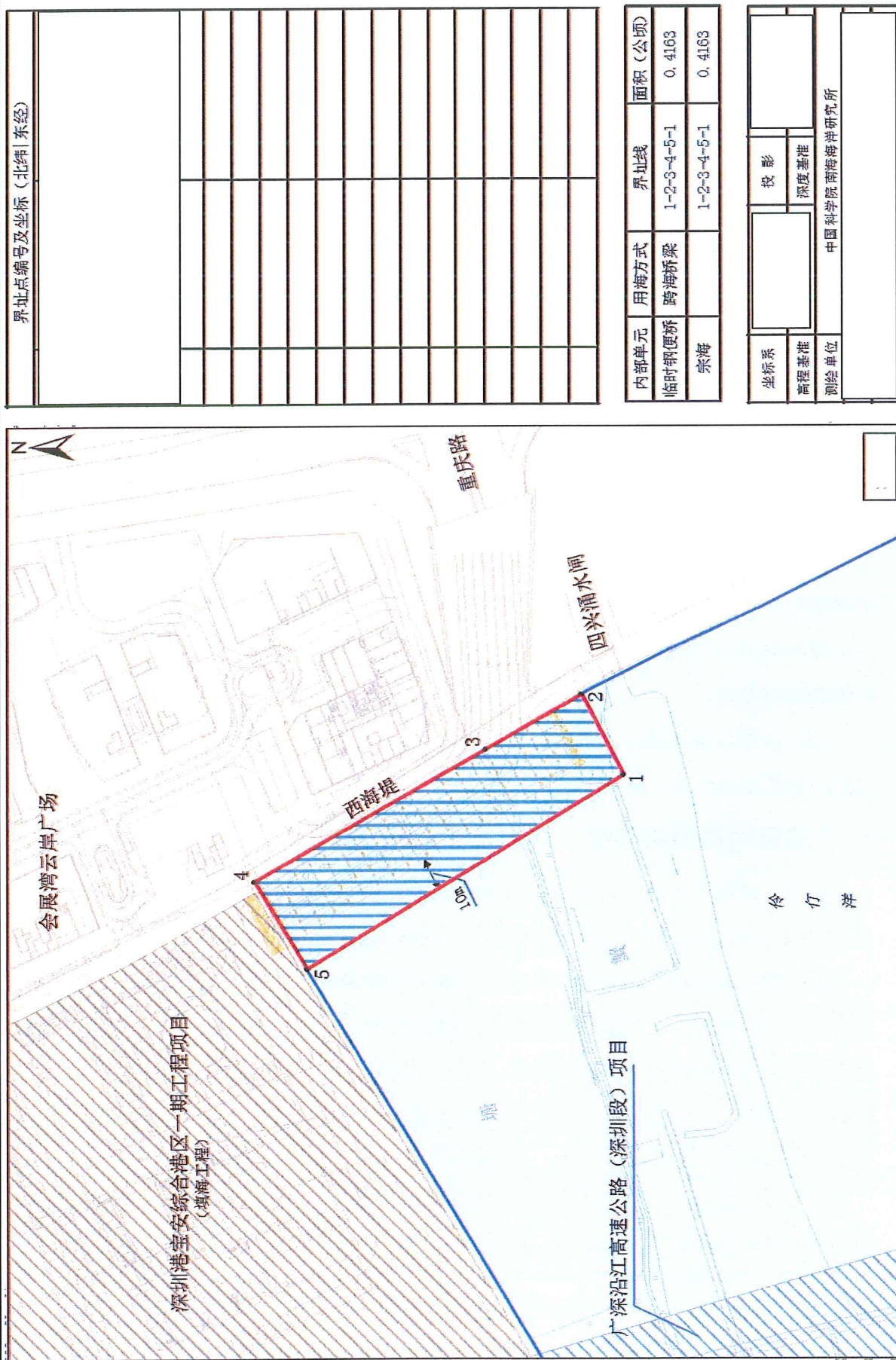


图 2.5-2 项目宗海界址图

2.6 项目用海必要性

2.6.1 项目建设必要性

2019年8月,《中共中央、国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》的发布赋予了深圳新的发展方位及探索使命,深圳市将迎来新的发展机遇。深圳宝安区定位为深圳市对内地进行经济辐射的重要纽带,是深圳市工业、观光旅游业发展的重要腹地,是经济特区房地产业、商业、服务业后备和延伸的重要区域,未来宝安区将逐渐发展为城市工业基地和西部中心。

目前,深圳港宝安港区由于缺乏综合性公用码头,钢铁、粮食等货物均通过西部蛇口、赤湾等港区转运,增加了深圳西部日益紧张的市政公路压力。为提升宝安港区的港口基础设施水平,降低腹地生产企业运输成本,促进港区后方临港工业和工业园区的产业发展,迫切需要建设规模化码头以满足宝安区货物的水运需求。深圳港宝安港区一期工程的建设是深圳市及宝安区社会经济持续快速发展、满足货物水上运输需求的需要;是大空港地区的重要组成部分,促进粤港澳大湾区协同发展的重要支撑;是促进西部港区产业升级、完善深圳港整体功能的需要。

本项目作为深圳港宝安港区一期工程的临时辅助设施,是打通与外界交通连接的重要支撑环节,因此其建设是必须的。

2.6.2 项目用海的必要性

本项目建设内容为跨海桥梁,用海类型属于交通运输用海中的路桥用海,用海方式为跨海桥梁。本项目建设内容及性质决定了其用海的必要性。

经核查项目周边现状路网,目前深圳港宝安综合港区一期工程唯一进出通道为现状西海堤路,西海堤现状混凝土路面宽约 9 m,由于西海堤东侧为深圳招华国际会展发展有限公司建设用地,因此可利用道路宽度仅约 4 m,远远无法满足近期项目交通流量。为保证项目的正常运营,深圳市联建综合港区发展有限公司拟新建桥梁结构 5 车道,以疏解近期宝安综合港区运营交通压力。

由于西海堤东侧为深圳招华国际会展发展有限公司建设用地,东扩无法实现,因此借助桥梁形式向西拓宽 21.0 m。目前,西海堤西侧现状为高位池塘,但根据 2018 年深圳市批复岸线,该地块为海域,因此本项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 工程区域自然环境概况

3.1.1 气候与气象

深圳地处亚热带地区，属亚热带季风气候，由于受海陆分布和地形等因素的影响，气候具有冬暖而时有阵寒，夏长而不酷热的特点。雨量充沛，但季节分配不均、干湿季节明显。春秋季节是季风转换季节，夏秋季有台风。

(1) 气温

根据深圳国家基本气象站 1981~2018 年资料，本区域年平均气温为 23.0℃，多年平均气温和多年最高最低气温的月变化呈单峰型，峰值均出现在盛夏的 7 月份，平均气温为 28.9℃；谷值出现在 1 月，平均气温为 15.3℃，如表 3.1-1。历年极端最高气温 37.5℃（2004 年 7 月 1 日），历年极端最低气温为 1.7℃（2016 年 1 月 24 日）。

表 3.1-1 各月平均气温（1981-2018 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均	15.3	16.3	19.0	22.8	26.1	28.1	28.9	28.7	27.7	25.3	21.4	16.9

(2) 降水

本项目所在区域受海洋暖湿气流影响，具有丰富的水汽来源和水汽输送条件，降水主要由来自季风、热带气旋和热带辐合等多种系统形成的降水条件。该区年降水量相对丰富，1981年~2018年，深圳年平均降水量为1911.6 mm，历年最大日降水量为312.1 mm（1994年8月6日）。

本区域降水量月季变化明显，具有明显的旱季和雨季，4~9月为雨季，集中了全年84.8 %的降水量，各月历年平均降水量均超过150 mm，其中6~8月受季风和台风影响降水量较大，超过300 mm，由于降水量集中在雨季，故降水强度大，暴雨多；10月至翌年3月为旱季，降水量仅占全年的15.2 %，12月降水量最少，仅30.6 mm。

(3) 雾

项目所在海区是华南沿海 4 个多雾中心之一。每年 12 月至次年 5 月为雾季，年平均雾日（能见度小于 1000m）有 28d。其中 3 月雾日最多，月平均雾

日为 7.9d, 最长达 13d; 10 月、11 月雾日最少。雾日一般持续 2-3d。能见度小于 4000m 的年平均雾日数有 38d, 其中 3 月份多达 12d。年平均雾日影响本海区能见度的因素除了雾以外主要是降水, 在暴雨期间海面上能见度一般只有 1000m 左右。大雾对船舶航行有较大的影响。

(4) 相对湿度

本项目所在海域相对湿度较大, 根据赤湾海洋站 ($113^{\circ} 53' 00'' E$, $22^{\circ} 28' 00'' N$) 1996 年 1 月~2018 年 12 月气象实测资料, 多年平均相对湿度为 78%。3~8 月相对湿度较大, 多年月平均都在 80%以上; 6~8 月相对湿度最大, 多年月平均为 84%; 1~2 月和 9~12 月相对湿度较小, 多年月平均在 78% 以下; 12 月相对湿度最小, 多年月平均为 66%, 其次是 1 月, 多年月平均为 72%。年最小相对湿度主要集中在 9 月至翌年 4 月, 1995~2017 年, 赤湾海洋站观测到极端最小相对湿度为 13%。

(5) 风

本区沿海地区地处季风区, 风向主要受季节变化的影响, 季风的转换导致风向的季节变化, 变化趋势为春季盛行偏东风, 夏季盛行偏南风, 秋冬季盛行东北季风。根据赤湾海洋站多年的风资料统计, ≥ 6 级风的大风日数年均为 42 天, ≥ 8 级风的日数为 7.2 天。根据赤湾海洋站 1998~2018 年的资料统计 (见表 3.1-2), 本海域年平均风速为 3.9m/s, 各月最大风速表明, 赤湾海洋站强风向偏东, 次强风向西北, 历年最大风速均在 14.7m/s 以上, 年最大风速多出现在受热带气旋和强冷空气影响期间, 分析表明: 热带气旋风场和冷空气是影响赤湾海洋站海域的主导风。

2018 年平均风速为 1.8m/s, 月平均风速在 1.7 m/s~2.1 m/s 之间, 年主导风向为 N (北) 风和 NNE (东北偏北) 风, 风向频率均为 16%, 平均风速分别为 2.0 和 2.1m/s, 其次是 SSW (西南偏南) 风, 风向频率为 10%, 平均风速为 2.6m/s。2018 年风向频率和平均风速见图 3.1-1。

表 3.1-2 赤湾海洋站各月平均风速和最大风速 (1998-2018 年) 单位: m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	3.2	4.2	4.4	3.9	3.8	5.3	4.0	3.6	4.0	3.6	2.9	3.6
最大风速	21.7	13	17.3	23.9	16	21	25.3	26	27	22.3	13	12.7

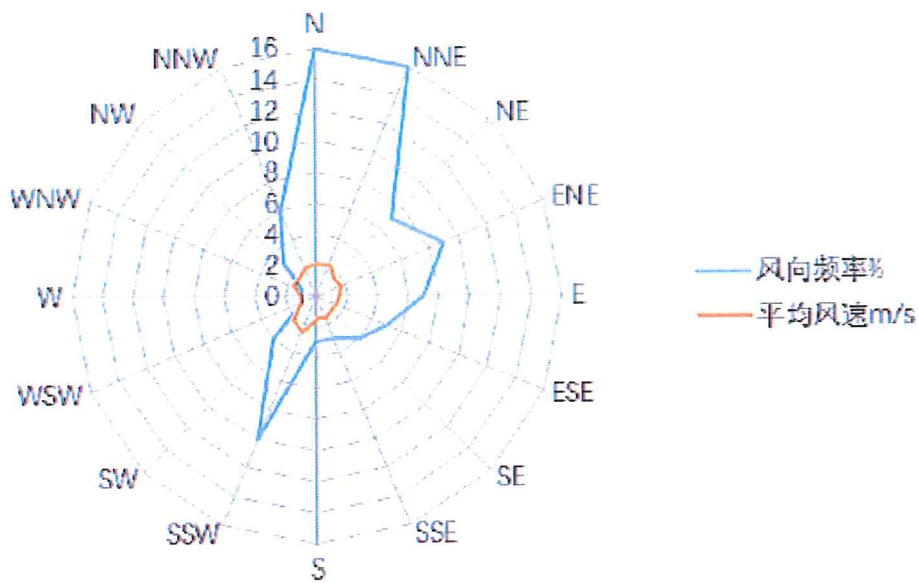


图 3.1-1 2018 年风玫瑰图

3.1.2 海洋水文

中国科学院南海海洋研究所于 2018 年 1 月 3 日~1 月 4 日大潮期间，在项目附近周围海域共完成 4 个潮流观测站和 1 个潮位站的连续水文观测。具体位置见图 3.1-2 和表 3.1-3。

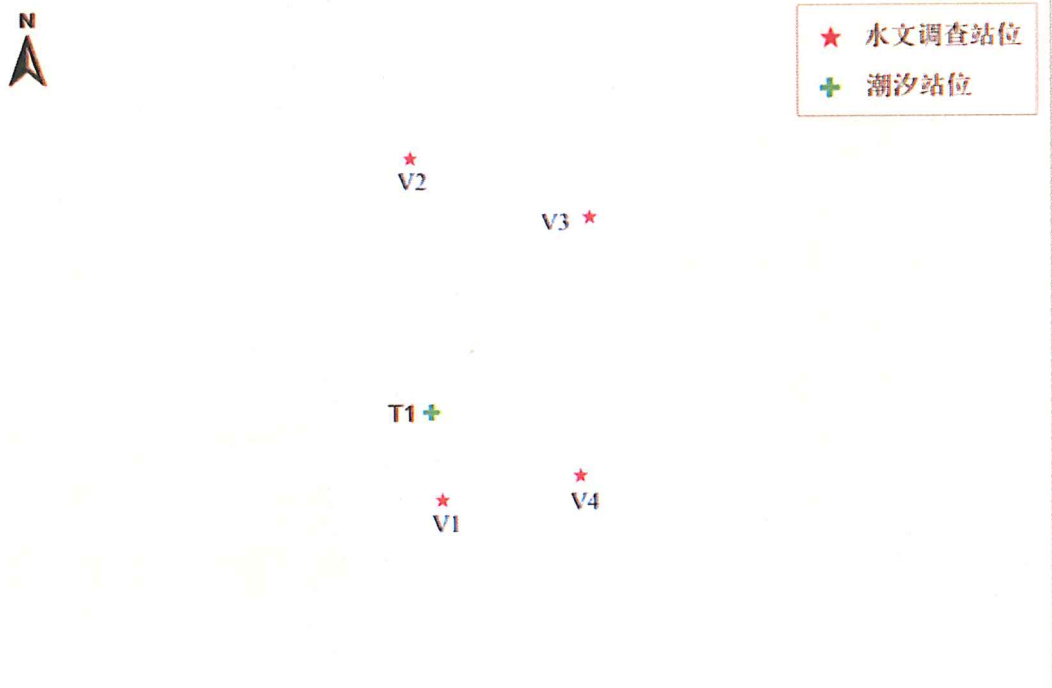


图 3.1-2 项目附近海域水文调查站位图

表 3.1-3 水文同步观测站位

站位	坐标点		观测项目
	纬度	经度	
V1			海流、泥沙、温盐
V2			海流、泥沙、温盐
V3			海流、泥沙、温盐
V4			海流、泥沙、温盐
T1			潮位

3.1.2.1 基面关系

通过对舢舨洲站和赤湾站的基面关系经过线性相关，得到本港区的基面关系。本项目所在海域的理论最低潮面与其他基面的关系见图3.1-3（略）。

3.1.2.2 潮汐

计算过程略。

调查海域的潮汐日不等现象是显著的。

3.1.2.3 海流

本节利用大潮期 4 个测站的同步连续观测资料，对调查海区的实测流场进行了以下分析。

（1）实测流场分析

大潮期海流观测于 2018 年 1 月 3 日 13 时~2018 年 1 月 4 日 14 时期间进行。

调查各测站涨潮流流速平均值在 19.8~60.5 cm/s 之间，落潮流流速平均值在 21.4~67.7 cm/s 之间。

总体而言，落潮流速平均值稍大于涨潮流速平均值，各站层涨落潮流历时，互有长短。

（2）潮流分析

各站层可能最大流速介于 58.9~124.3 cm/s 之间，潮流可能最大流速的方向以西北-东南向为主。水质点可能最大运移距离为 22.3k m（V4 站表层和中层），各站层可能最大运移距离介于 9.2~22.3 m 之间，方向与最大可能流速方向一致。

（3）余流分析

调查各站余流大小量值介于 2.4 cm/s~25.4 cm/s 之间。

就整个海域而言，大潮期间，余流较小，方向较紊乱。

3.1.2.4 水温

调查期间调查海区测得的水温最大值为 19.59℃；测得水温的最小值为 18.05℃。

大部分站位温度表现为表层>中层>底层。各站层水温呈不规则波动。总体而言，温度变化不大。

3.1.2.5 盐度

调查期间调查海区测得的盐度最大值为 25.18；测得盐度的最小值为 2.48。

利用本次测得到的水温资料，按层次分别计算平均值。各站层盐度曲线呈不规则波动状；盐度表现为底层和中层盐度较高，表层盐度较低。

3.1.2.6 悬浮泥沙

(1) 悬浮泥沙浓度

从悬沙观测的时间变化过程来看，各站表、中、底三层含沙量曲线呈不规则变化，大部分站层含沙量一般不超过 0.16kg/m³。

(2) 输沙量

观测期间最大涨潮输沙量为 3.84 t/m，方向为 349.8°；最大落潮输沙量为 2.87 t/m，方向为 172.6°。

从各站净输沙量的方向来看，各站净输沙方向以西北向为主。

3.1.3 区域地质与活动断裂

(1) 深圳市地质构造特征

深圳市位于华南褶皱系的紫金～惠阳凹褶断束的西南部、五华～深圳大断裂带南西段展布区，高要～惠来东西向构造带中段的南缘地带。区内构造活动频繁，前加里东运动、加里东运动、华力西—印支运动、燕山运动和喜马拉雅山运动均有不同程度的显示。

(2) 新构造运动特征及区域活动性断裂

深圳市的新构造运动表现为中新世（新近纪）以来，地壳运动以区域性隆起为特征。具体在构造运动的继承性、间歇性和不均衡性。活动断裂主要断层中、新生代形成的断裂进行活动；间歇性表现为层状地形的发育以及每一级层状地形均有不同程度的起伏波动，形成一系列的次一级层状地形；不均衡性表

现为在深圳断裂带的控制下，各个断块表现不尽相同，时快时慢、时升时降，早期东侧抬升较快，在抬升间歇期，首先形成 450~500m 的夷平面；中期断裂两侧同步上升，开成级差相等的夷平面；近期则西侧相对较东侧抬升要快。据《深圳市地震构造图》，拟建场地无大的断裂通过，区域地质情况基本稳定。

3.1.4 地形地貌与地形演变

本项目处于珠江口伶仃洋以东。伶仃洋是华南最大的河口湾，地势由湾顶向湾口倾斜，北窄南宽，东深西浅，呈漏斗形态向南张开。伶仃洋汇集珠江三角洲河网主干道之四大口门（虎门、蕉门、洪奇门和横门），是广州、黄埔港涉外航运的必经水道，受潮流和珠江径流的相互作用，形成了三滩（西滩、中滩和东滩）两槽（西槽—伶仃水道及东槽—矾石水道）的独特格局。

（1）水下地形特征

伶仃洋起伏相间的水下地形主要受珠江河流出口影响。珠江四大口门由伶仃洋入海，在水下形成了三滩两槽的布局，由于水流流向总体呈 SN 向，水下地形东西向变化较大，滩槽起伏相间。

伶仃洋水域的特点是滩多、槽（水道）多、岛屿多，珠江四大口门从此入海。加上潮流的涨落冲淤岛屿的屏障分流作用，使水下地形变化较大。近年来的挖沙清淤，围垦造地，港口建设等人工活动的影响，加大了水下地形的变化。

伶仃洋水下地形受三滩两槽影响，水深线大致沿水道呈 NNW~NW 方向分布。川鼻水道等深线为半封闭状 NW 向分布；伶仃水道以西的等深线近 SN 走向，北窄南宽；伶仃水道等深线沿水道呈 NNW 向分布。中部为矾石浅滩，水深线北窄南宽，坡降小。南端水深小于北端；矾石水道水深线为 NW 向分布，在大铲岛以北呈北宽南窄状，大铲岛附近及南水深变化较大，水深线呈封闭、半封闭状近 SN 向分布矾石水道东北部水下地形变化较大，水深线无分布规律，但大致呈 NW 走向。

本项目位置为浅滩，存在连片填海造地工程。拟建桥梁工程场地大部分范围内以荒地为主，遍布芦苇等杂草，局部为现状高位池塘，勘察期间测得陆域各钻孔孔口标高一般为 3.06~5.92 m，平均标高 3.69 m。高位池塘水面标高为 2.50~2.52 m，水深 1.20~1.45 m。

(2) 水下地貌特征

根据历史资料和前人的研究成果了解到,伶仃洋为喇叭形河口湾,湾内大的地貌单元为三滩两槽,其上发育有许多小地貌类型,主要包括槽沟、沙波、洼地和浅滩等。

● 槽沟

伶仃洋槽沟发育。三滩两槽的西槽—伶仃水道和东槽—矾石水道已成为出海的主航道。两槽上溯至蕉门口附近汇合,形成一条大槽沟,连通龙穴水道和川鼻水道,直抵虎门。

川鼻水道大部分水深超过 14 m,最深可达 27 m,槽沟最宽处在两水道交汇处,约 5.2 km,长度约 11.2 km。挖沙使槽沟内地形起伏较大,凹凸不平,大小不等的洼地居于其中。由于此处水动力较强,发育了一些波峰线为 NE 向的小型沙波。

西槽—伶仃水道宽度一般为 500~600 m,最窄处约为 250 m,最宽处位于内伶仃岛西侧,距离约为 2550 m;槽沟发育较均匀,东西两侧较对称,平均坡降约为 13.11/1000。

东槽—矾石水道槽沟宽度约为 1250~1750 m。宝安以北至两水道交汇处,槽沟加宽,最大距离约为 5100 m;大铲岛以南槽沟较宽,约 2000~2250 m;槽沟东西两侧有差异,具有东陡西缓的趋势。

交椅湾浅滩以北有一条近 EW 向分布的小槽沟,槽沟长约 4 km,水深为 4~5.4 m,主要是连接川鼻水道的通道。

伶仃洋其他口门还有一些槽沟。蕉门北槽(鳧洲水道)的水流从口门汇入川鼻—伶仃水道深槽;蕉门南槽原是泄洪纳潮的干道,自围垦后,槽道较为顺直,但槽沟水深变化较大,从 1.3 m 至 8.2 m 水深急剧变化。洪奇沥水道由于口门水流受横门北槽冲顶壅水的影响,水道泄流不畅,致使大量水沙通过上、下横沥分流入蕉门,引起上、下横沥严重冲刷。随着开发围垦,洪奇沥水道与横门北槽呈较大夹角,两股水流相交后部分从沙仙尾滩与进口浅滩之间的汉沟向东排入伶仃水道。横门口水流向南冲刷,形成一个较大的水道—灯笼水道,水道向南,直达淇澳岛,通向湾口。此外,有的口门浅滩经开发围垦后,边界条件发生改变,在一定程度上也使滩槽的冲淤特征发生变化,如蕉门口附近浅滩的

围垦，使蕉门南槽水流较为顺直，并使槽床引起严重冲刷。

● 沙波

伶仃洋有多处水下沙波，沙波主要沿槽沟分布。沙波波峰线走向以 NE 向为主，也有近 EW 向的沙波存在。沙波一般为微小型沙波，波高小于 1 m，波长一般为 2~3 m，有的沙波波长可达 4~5 m，其中川鼻水道附近的沙波较多，范围也较大，最大的沙波长轴为 EW 向分布，波峰线走向为 NE 向，面积约 2.24 km²。最小范围的沙波位于伶仃水道旁，波峰线走向近 EW 向，面积约 0.18 km²。伶仃洋水动力条件较强，但由于挖沙，使沙波区遭受较大程度的破坏，因而沙波范围均较小。

沙波的成因主要是水流冲刷砂质水底而成。在强水动力作用下，沙波可能发生移动，对水下建筑造成危害。

● 洼地

洼地主要是地势低洼的地貌形态。在伶仃洋水下洼地较多，其长轴方向多为 NW—NNW 向，洼地的范围一般较小，面积多在 0.4~0.8 km² 之间。最大的洼地位于矾石水道以北，面积约为 4.3 km²，长轴为 NW 向，最深处为 10 m，与周围地形高差为 1~2 m；最小的洼地面积约为 0.05 km²，最深处为 10m，与周围地形高差为 2~3 m。洼地多为挖沙造成，可见洼地重叠于槽沟或浅滩之上，分布无一定的规律。

● 浅滩

伶仃洋除三大浅滩外（西滩、中滩和东滩），还有许多较小的浅滩。由于围垦（尤其是西岸），有的浅滩已不复存在，如西侧的鸡鲍沙、哥沙浅滩，沙仙尾滩和横门浅滩大部分已成围垦区。浅滩的形成与水流有关，浅滩长轴方向多为 NW—NNW 向，有的浅滩由于水深太浅，无法使用仪器进行水深测量。通过实际调查的浅滩主要有 4 个其中 2 个位于伶仃水道东侧的拦江沙，顺水道分布一个最浅水深为 3.5 m，与周围地形高差约 3 m，面积约为 3.15 km²；一个最浅水深 5.3 m，高出周围 1~1.4 m，面积约为 0.63 km²。另两个浅滩位于大铲岛以北，较大的浅滩最浅水深为 2.4 m，与周围地形高差约 1 m，面积约为 0.86 km²；较小的浅滩最浅水深为 3.6 m，高出周围地形近 4 m，面积约为 0.16 km²。

3.1.5 工程地质

① 根据拟建场地的工程地质条件，本场地属稳定场地，适宜建造本工程拟建建（构）筑物。

② 本场地有大面积和厚度变化较大欠固结的表层填土，以及下伏有厚度变化较大的欠固结淤泥、淤泥质土及淤泥质粉砂，在地面荷载作用下将会引起人工填土、淤泥、淤泥质黏土的缓慢固结沉降，产生不均匀地面沉降。桥梁采用桩基，沉降量小，而桥台后方道路路基易产生地面沉降，设计应重视两者间的沉降差。场地内无崩塌、滑坡、泥石流、地下采空区等不良地质作用，未发现影响场地稳定性的其它不良地质作用。拟建场区地貌类型单一、区域构造稳定。

③ 根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版），拟建场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.1g，所属的设计地震分组为第一组。根据波速试验结果和勘探成果，拟建场地为III类场地，特征周期 0.45s。

场地内饱和第③₂层淤泥质粉砂经地震液化判别为液化土层，拟建场地属轻微液化场地。拟建场地属抗震不利地段。

拟建场地分布有第②层淤泥和③₁₋₁层淤泥质土，在抗震设防烈度 7 度时，拟建场地可不考虑场地地震软土震陷影响。

④ 对本工程密切相关的地下水主要是赋存于浅部土层中的孔隙型潜水和第③₂层淤泥质粉砂及第③₃层含粘性土粉砂中的孔隙型潜水。本次勘察期间所测得上层滞水的地下水静止水位 0.90~6.10m，相应标高为-0.18~2.43m(平均标高为 1.21m)。

⑤ 场地地下水和地表水对混凝土结构具弱腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋，在长期浸水状态下具微腐蚀性，在干湿交替状态下具强腐蚀性。地下水位以上的地基土对混凝土结构具有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性。

⑥ 拟建场地人工填土层填料成份、填埋时间、特性差异很大，填土结构松散，对拟建场地内填土厚度较大区域，基础工程设计、施工时应注意其不利影响，并采取一定措施，基坑（槽）开挖时应加强验槽工作。

⑦ 在拟建场地分布的第②层淤泥和③₁₋₁层淤泥质土为软土，含水量高，压缩性高，强度低，具流变性、触变性，土质软弱，基础设计及施工时需予以注意。

(2) 建议

① 本工程桥梁场地中下部的第⑤₁层全风化岩、第⑤₂强风化岩或第⑤₃中风化岩可作为桥梁桩基持力层。

② 建议通过静载荷试验确定单桩竖向承载力，并通过试成（沉）桩确定合适的施工设备和施工参数。

③ 本次勘察揭示，场地下伏基岩面有一定起伏。揭露的基岩主要为混合花岗岩，以强风化、中风化带为主。风化程度不均匀是影响桩基础的不利因素，设计、施工应予以重视。

3.1.6 主要海洋灾害

本海区的海洋自然灾害主要是台风风暴潮、赤潮、雷暴等。

(1) 台风风暴潮

项目所在海域地处亚热带区域，是热带气旋频繁出现的高发带，台风和风暴波浪对该海域的影响比较频繁，影响的程度随台风风暴潮等级的提升而大幅度加强。

深圳市受台风影响的高发地区。据深圳市气象局资料统计，近年来，深圳市平均每年受台风影响 4.2 次，最多 9 次，最少 1 次。台风大风的最大风速（2 分钟的平均风速）和极大风速（瞬时风速）的风向都以 NEE 和 NE 为主，占 42%~48%。最大风速主要是 11 米/秒~20 米/秒，占 80%，极大风速主要是 10 米/秒~29 米/秒，占 82%。最大风速也有大于 30 米/秒的，共有 2 次；极大风速也有大于 40 米/秒的，共有 4 次。

2000 年以来登陆或严重影响深圳的台风主要有：2003 年的第 13 号台风“杜鹃”，登陆时中心最大风力达到 48 米/秒，造成不少人员伤亡和巨大的财产损失；2016 年 7 月登陆的第 4 号台风“妮妲”，正面袭击深圳大鹏半岛，登陆时中心最大风力达到 42 米/秒；2018 年 9 月登陆台山的第 22 号台风“山竹”，尽管不在深圳登陆，但“山竹”体格较大，云系直径范围达 1000 公里，七级风圈半径达到 350 公里~600 公里，破坏力远超同期其他强台风，被认为是近 25 年来影响深圳最严重的台风，给深圳造成了巨大的财产损失和人员伤亡。

据上分析可知，项目所在一直是受台风和风暴潮严重影响的地区。近年来，随着全球气候变化的异常，项目所在受台风风暴潮影响的频次有所增加，影响的程度不断加重。

(2) 赤潮

根据深圳市 2010~2016 年《深圳市海洋环境质量公报》，深圳海域共发现赤潮 33 次。累计发生面积 313.6 km²，详见图 3.1-17。



图 3.1-17 2010~2016 年深圳市海域赤潮发生情况

2014 年，深圳市海域共发现赤潮 7 起，包括 3 次多纹膝沟藻赤潮，2 次红色赤潮藻赤潮，以及赤潮异弯藻和夜光藻赤潮各 1 次。赤潮发现集中在 2 月~6 月，占全年赤潮发现次数的 86%。其中，6 月 18~25 日发生在大鹏湾大梅沙海域的红色赤潮藻赤潮规模最大，持续时间最长。

2015 年深圳市海域共发现赤潮 2 起：1 月 5~7 日，珠江口大铲湾至宝安机场附近海域出现夜光藻红色赤潮，累积发生面积 0.05 km²；8 月 28 日~9 月 1 日，大鹏湾盐田附近海域出现片状分布的多环旋沟藻褐色赤潮，累积发生面积 1.5 km²。两次赤潮均未见鱼类异常死亡现象。

2016 年，深圳市海域共发现赤潮 3 起，低于近 7 年来均值水平 4.7/年；累计赤潮面积约 75.5 km²，高于近 7 年来均值水平 44.0 km²。赤潮均发生在大鹏湾沿岸海域。生物种类为红色赤潮藻和夜光藻。赤潮发现次数和累计较 2015 年均有所增加。

根据 2017 年《广东省海洋环境质量公报》，深圳市大亚湾坝光至鹿咀附近海域，发生了一起锥状斯克里普藻赤潮，面积为 45 km²。

(3) 雷暴

本区年最多雷暴日数为 65 d，最少雷暴日为 28 d，年平均雷暴日数为 49.2 d。雷暴集中在每年的 4~9 月份，约占全年雷暴日数的 92%。

3.1.7 海洋水质现状与评价

3.1.7.1 调查概况

中国科学院南海海洋研究所于 2021 年 3 月 12 日~3 月 17 日在项目附近海域进行的环境质量现状调查，其中水质 26 个站位点，沉积物 14 个站位，海洋生态 14 个站位，渔业资源断面 14 条断面，并选取代表性样品（鱼、虾、贝三

类生物)进行生物质量分析,具体信息见 3.1-17 和图 3.1-18。于 2021 年 7 月 12 日在项目附近海域布设了 2 个潮间带断面,调查断面位置见图 3.1-19。

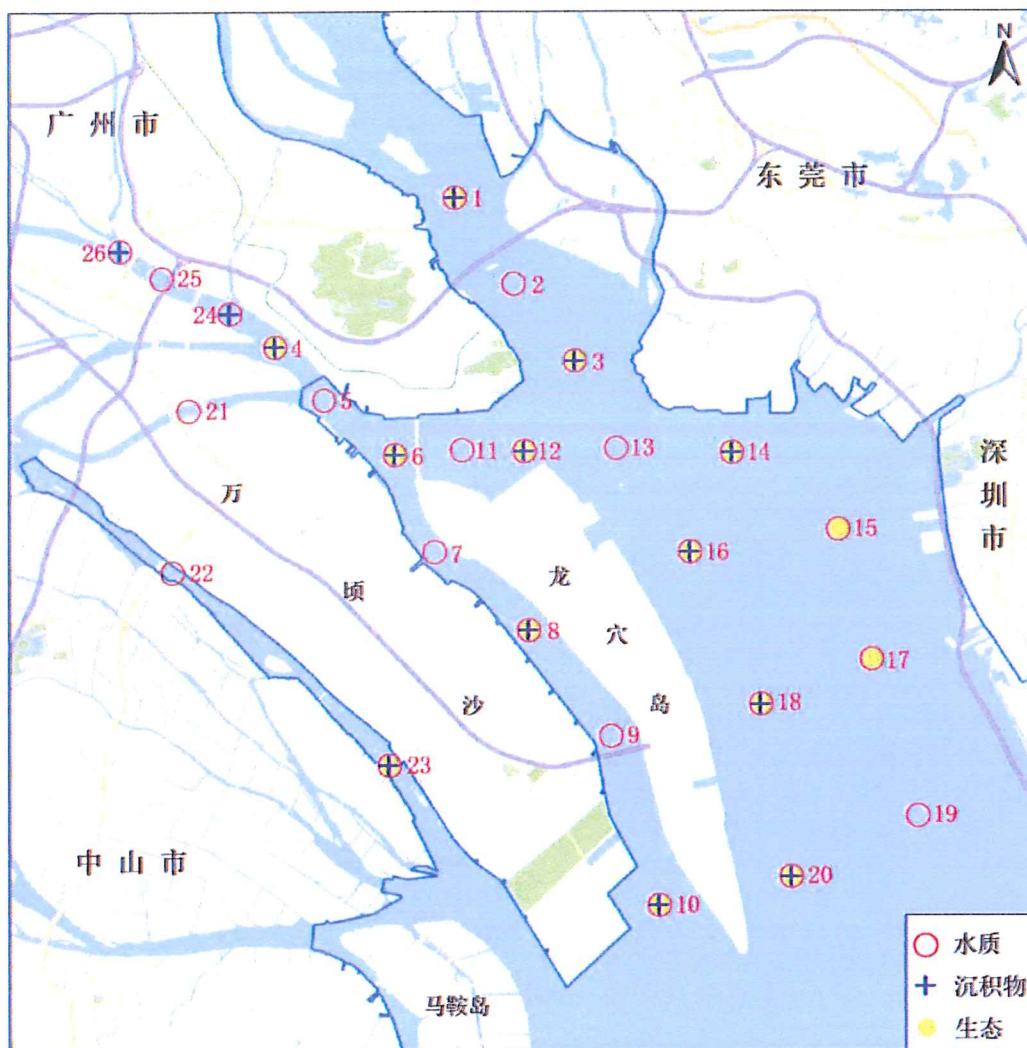


图 3.1-17 2021 年 3 月现状调查站位图 (水质、沉积物、生态)

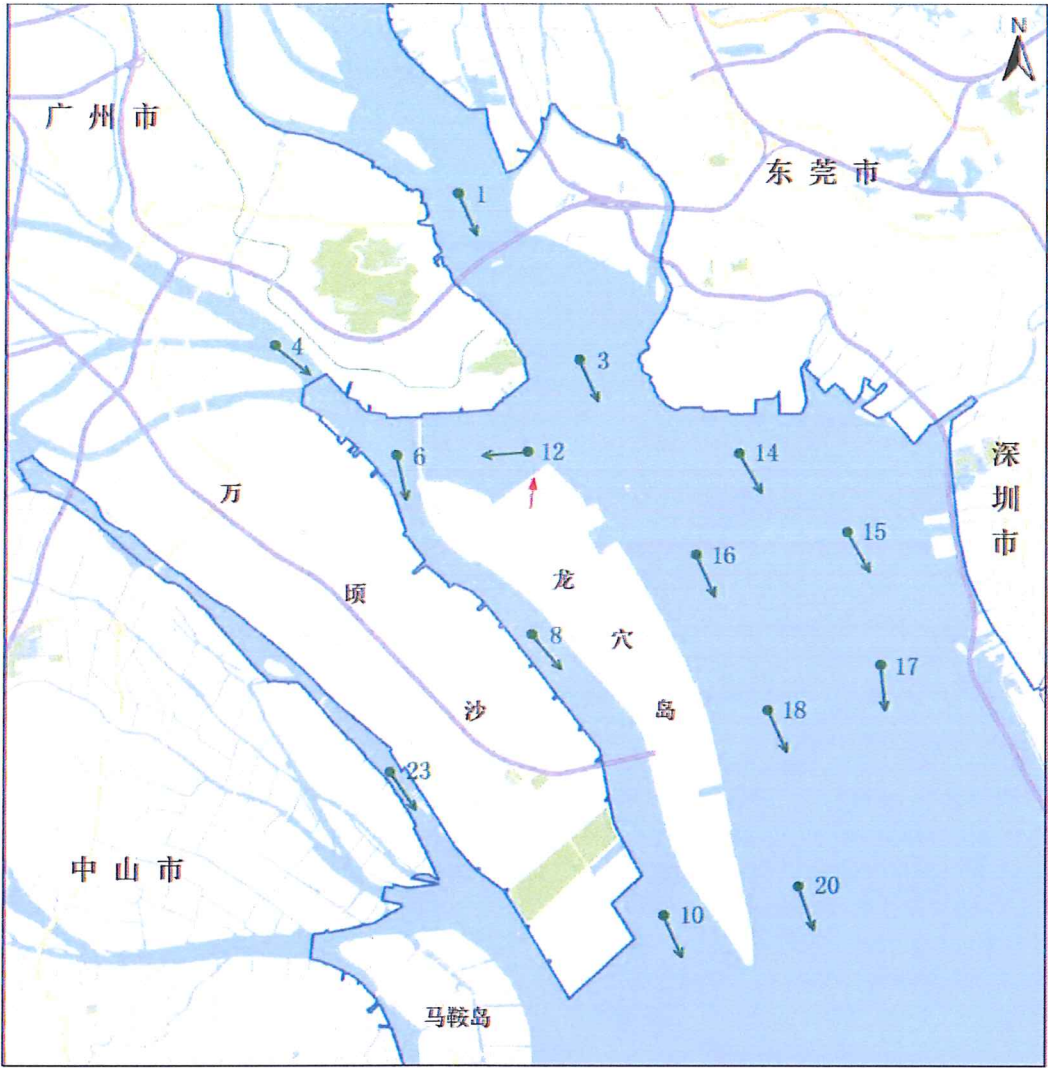


图 3.1-18 2021 年 3 月现状调查站位图（渔业资源）



图 3.1-19 2021 年 7 月现状调查站位图（潮间带生物）

3.1.7.2 调查项目

2021 年 3 月：水温、pH、盐度、活性磷酸盐、石油类、亚硝酸盐、硝酸盐、氨盐、DO、COD_{Mn}、SS、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Cr 和挥发酚共 19 项。

3.1.7.3 监测方法

所用调查船只进入预定站位，使用 GPS 进行定位，测量水深。根据实测水深，进行透明度、水色等现场观测，并按照《海洋监测规范》（GB17378.3-2007）的要求采集水样，水深<10m 时，采表、底层两层水样；水深 10m≤水深<50m 时，采表、中、底三层水样；其中表层为距表面 0.1~1m，中层为 10m，底层为离底 2 m。样品的采集、保存、运输和分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求进行，具体分析方法见表 3.1-14。

表 3.1-14 水质要素分析方法

序号	项目	分析方法	最低检出下限 (mg/L)
1	水温	表层水温法	0.1℃
2	盐度	电导率法	0.01*
3	pH	pH 计法	0.01*
4	DO	电极法	0.02
5	COD	碱性高锰酸钾法	0.15
6	硝酸盐	锌—镉还原法	0.007
7	亚硝酸盐	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.001
8	氨氮	次溴酸盐氧化法	0.004
9	活性磷酸盐	磷钼兰法	0.001
10	石油类	紫外分光光度法	0.004
11	铜	原子吸收分光光度法	0.1×10^{-3}
12	锌	原子吸收分光光度法	3.1×10^{-3}
13	铅	原子吸收分光光度法	0.03×10^{-3}
14	镉	原子吸收分光光度法	0.01×10^{-3}
15	砷	原子吸收分光光度法	0.5×10^{-3}
16	汞	冷原子吸收分光光度法	0.001×10^{-3}
17	悬浮物	重量法	2.0
18	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	1.1×10^{-3}

*盐度和 pH 无单位。

3.1.7.4 评价方法

采用标准指数法。单项水质评价因子（参数） i 在第 j 点的标准指数：

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

式中， $C_{i,j}$ 为单项水质在 j 点的实测浓度， $C_{i,o}$ 为该项水质的标准值。

溶解氧的标准指数为：

$$Q_{DO} = (DO_f - DO_j) / (DO_f - DO_s) \quad DO_j \geq DO_s$$

$$Q_{DO} = 10 - 9 DO_j / DO_s \quad DO_j < DO_s$$

式中： DO_f 为某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度 (mg/L)；

DO_j 为溶解氧实测值 (mg/L)；

DO_s 为溶解氧评价标准限值 (mg/L)。

海水中 pH 的标准指数为：

$$Q_j = (2C_j - C_{ou} - C_{ol}) / (C_{ou} - C_{ol})$$

式中： Q_j ——pH 值的标准指数；

C_j ——pH 值的实测值；

C_{ou} ——pH 的评价标准上限；

C_{ol} ——pH 的评价标准下限。

水质评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项水质已超过了规定的水质标准。

3.1.7.5 评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》（2012 年），2021 年 3 月海洋环境现状调查站位分布于 4 个功能区，即万顷沙海洋保护区、交椅湾工业与城镇用海区、狮子洋保留区以及伶仃洋保留区。万顷沙海洋保护区要求执行海水水质二类标准，交椅湾工业与城镇用海区要求执行海水水质四类标准，狮子洋保留区以及伶仃洋保留区要求海水水质质量维持现状。

结合本工程的特点和项目所属海域实际情况，以及附近海域的功能区划情况，本项目所在海域水质评价标准执行如下表 3.1-15。

表 3.1-15 2021 年 3 月调查范围水质执行标准

功能区	功能区名称	调查站位	海水水质标准要求
海洋保护区	万顷沙海洋保护区	10	执行海水水质二类标准
工业与城镇用海区	交椅湾工业与城镇用海区	14	执行海水水质四类标准
保留区	狮子洋保留区	1~4、24~26	海水水质质量维持现状
	伶仃洋保留区	5~9、11~13、15~23	

3.1.7.6 海洋水质现状分析

2021 年 3 月海水水质调查结果分别见表 3.1-16（略）。

3.1.7.7 水环境质量评价

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 3.1-17（略）。

① 海洋保护区

调查海域海洋保护区仅包括万顷沙海洋保护区，要求执行海水水质二类标准。由调查及评价结果可知，海洋保护区仅包含 1 个调查站位，主要超标因子为 pH、无机氮，超标率均为 100.0%；其他因子全部符合海水水质二类标准。

② 工业与城镇用海区

调查海域工业与城镇用海区仅包括交椅湾工业与城镇用海区，要求执行海水水质四类标准。由调查及评价结果可知，工业与城镇用海区仅包含 1 个调查站位，主要超标因子为无机氮，超标率为 100.0%；其他因子全部符合海水水质四类标准。

③ 保留区

调查海域保留区包括狮子洋保留区和伶仃洋保留区，位于该功能区的调查站位有 24 个，要求海水水质维持现状。评价结果显示，所有调查站位水质中的 COD、Hg、Cu、Cd、As、Cr 和挥发酚均符合海水水质第一类标准；多数站位水质中的 DO、Pb、Zn 符合海水水质第一类标准，仅 3.6% 站位水质中的 DO、Zn 符合海水水质第二类标准，9.1% 站位水质中的 Pb 符合海水水质第二类标准；92.3% 水质中的石油类符合海水水质第一类标准，其余站位水质中的石油类符合海水水质第三类标准；50.9% 水质中的 pH 符合海水水质第一类标准，其余站位水质中的 pH 符合海水水质第三类标准；20.0% 站位水质中的活性磷酸盐符合海水水质第二类标准，其余站位中的活性磷酸盐符合海水水质第四类标准或劣四类水质；所有站位水质中的无机氮均为劣四类水质。

综上，表明项目附近及其周围海水质量状况较差，受无机氮影响较为严重。

3.1.8 海洋沉积物质量现状与评价

(1) 调查概况

中科院南海所于 2021 年 3 月对项目所在海域进行了沉积物现状调查，共布设沉积物站位 14 个，详见图 3.1-17 和表 3.1-13（略）。现场采样调查与水质调查同时进行，每个站位采样一次，均采表层样。沉积物调查项目包括：硫化物、石油类、铅、锌、铜、总汞、镉、砷、铬和有机碳共 10 项。各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）的规定进行。

(2) 分析方法

各项目分析方法见表 3.1-18。

表 3.1-18 沉积物分析方法

监测项目	测定方法	引用标准	检出限
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	GB17378.5-2007	0.03%
铜	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	0.5×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	1.0×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	0.04×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	6.0×10^{-6}
砷	氢化物—原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	3.0×10^{-6}
铬	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	2×10^{-6}
总汞	冷原子吸收光度法	GB17378.5-2007	0.005×10^{-6}
石油类	紫外分光光度法	GB17378.5-2007	3.0×10^{-6}
硫化物	碘量法	GB17378.5-2007	0.3×10^{-6}

(3) 调查结果

各站位的沉积物质量现状调查结果详见表 3.1-19（略）。

(4) 现状评价

① 沉积物质量评价标准

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》（2012 年），2021 年 3 月海洋环境现状调查站位分布于 4 个功能区，即万顷沙海洋保护区、交椅湾工业与城镇用海区、狮子洋保留区以及伶仃洋保留区。万顷沙海洋保护区要求执行海洋沉

积物质量一类标准，交椅湾工业与城镇用海区要求执行海洋沉积物质量三类标准，狮子洋保留区以及伶仃洋保留区要求海洋沉积物质量维持现状。

结合本工程的特点和项目所属海域实际情况，以及附近海域的功能区划情况，本项目所在海域沉积物评价标准执行如下表3.1-20。

表 3.1-20 调查范围沉积物执行标准

功能区	功能区名称	调查站位	海洋沉积物质量标准要求
海洋保护区	万顷沙海洋保护区	10	执行海洋沉积物质量一类标准
工业与城镇用海区	交椅湾工业与城镇用海区	14	执行海洋沉积物质量三类标准
保留区	狮子洋保留区	1、3、4、24、26	海洋沉积物质量维持现状
	伶仃洋保留区	6、8、12、16、18、20、23	

② 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价。

③ 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 3.1-21（略）。

① 海洋保护区

调查海域海洋保护区仅包括万顷沙海洋保护区，要求执行海洋沉积物第一类标准。由调查及评价结果可知，海洋保护区仅包含 1 个调查站位，主要超标因子为 Hg、Cu、Cd、Cr，超标率均为 100.0%；其他海洋沉积物监测因子 Pb、Zn、As、硫化物、有机碳和石油类均符合海洋沉积物第一类标准。

② 工业与城镇用海区

调查海域工业与城镇用海区仅包括交椅湾工业与城镇用海区，要求执行海洋沉积物第三类标准。由调查及评价结果可知，工业与城镇用海区仅包含 1 个调查站位，所有站位中海洋沉积物监测因子 Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Cr、有机碳、硫化物和石油类均符合海洋沉积物第三类标准。

③ 保留区

调查海域保留区包括狮子洋保留区和伶仃洋保留区，位于该保留区的调查站位有 12 个，要求海洋沉积物维持现状。从调查及评价结果可知，所有站位中海洋沉积物监测因子 Hg、Pb、有机碳符合海洋沉积物第一类标准；91.7%站位中海洋沉积物监测因子 Zn、Cr 和硫化物符合海洋沉积物第一类标准，其余站位中海洋沉积物监测因子 Zn、Cr 和硫化物符合海洋沉积物第二类标准；58.3%站位中海洋沉积物监测因子 Cu、As 符合海洋沉积物第一类标准，其余站位中海洋沉积物监测因子 Cu、As 符合海洋沉积物第二类标准；33.3%站位中海洋沉积物监测因子 Cd 符合海洋沉积物第一类标准，其余站位中海洋沉积物监测因子 Cd 符合海洋沉积物第二类标准；91.7%站位中海洋沉积物监测因子石油类符合海洋沉积物第一类标准，其余站位中海洋沉积物监测因子石油类符合海洋沉积物第三类标准。

综上，表明万顷沙海洋保护区海洋沉积物中部分重金属存在超标现象，其他功能区中海洋沉积物质量状况良好。

3.1.9 海洋生物质量现状与评价

(1) 调查概况

2021 年 3 月，中国科学院南海海洋研究所在项目附近海域选取了 23 种代表性海洋生物进行生物残毒测试，测试项目有石油烃、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Cr 和 Hg 共 8 项指标。

(2) 分析方法

海洋生物质量各检测项目的测定方法与检出限见表 3.1-22。

表 3.1-22 海洋生物质量各检测项目的测定方法与检出限

监测项目	测定方法	引用标准	方法检出限
石油烃	荧光分光光度法	GB17378.6/13-2007	0.2×10^{-6}
铜	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6/6.3-2007	2.0×10^{-6}
铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6/7.1-2007	0.04×10^{-6}
锌	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6/9.1-2007	0.4×10^{-6}
镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6/8.1-2007	0.005×10^{-6}
砷	原子荧光法	GB17378.6/11.1-2007	0.2×10^{-6}
铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6/10.1-2007	0.04×10^{-6}
总汞	冷原子吸收光度法	GB17378.6/5.2-2007	0.01×10^{-6}

(3) 评价标准

海洋生物中贝类质量标准参照《海洋生物质量》(GB18421-2001)。其他鱼类、甲壳类、软体类等海洋生物质量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准。海岸带生物调查标准中无石油烃限量规定,参考采用《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,见表 3.1-23。

表 3.1-23a 海洋贝类生物质量标准值(鲜重) mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞≤	0.05	0.10	0.30
2	镉≤	0.2	2.0	5.0
3	铅≤	0.1	2.0	6.0
4	锌≤	20	50	100(牡蛎 500)
5	铜≤	10	25	50(牡蛎 100)
6	铬≤	0.5	2.0	6.0
7	砷≤	1.0	5.0	8.0
8	石油烃≤	15	50	80

表 3.1-23b 海洋贝类生物质量标准值(鲜重) mg/kg

标准值	汞	镉	铅	锌	铜	铬	砷	石油烃
鱼类	≤0.3	≤0.6	≤2.0	≤40	≤20	≤1.5	≤5.0	≤20
甲壳类	≤0.2	≤2.0	≤2.0	≤150	≤100	≤1.5	≤8.0	≤20
软体类	≤0.3	≤5.5	≤10	≤250	≤100	≤5.5	≤8.0	≤20

(4) 调查结果

2021 年 3 月海洋生物质量调查结果分别见表 3.1-24(略)。

(5) 现状评价

① 生物质量评价标准

根据《广东省海洋功能区划(2011—2020 年)》(2012 年),2021 年 3 月海洋环境现状调查站位分布于 4 个功能区,即万顷沙海洋保护区、交椅湾工业与城镇用海区、狮子洋保留区以及伶仃洋保留区。万顷沙海洋保护区要求执行海洋生物质量一类标准,交椅湾工业与城镇用海区要求执行生物质量三类标准,狮子洋保留区以及伶仃洋保留区要求生物质量维持现状。

结合本工程的特点和项目所属海域实际情况,以及附近海域的功能区划情况,本项目所在海域生物质量评价标准执行如下表 3.1-25。

表 3.1-25 调查范围生物质量执行标准

功能区	功能区名称	调查站位	海洋生物质量标准要求
海洋保护区	万顷沙海洋保护区	10	海洋生物中的贝类执行海洋生物质量一类标准
工业与城镇用海区	交椅湾工业与城镇用海区	14	海洋生物中的贝类执行海洋生物质量三类标准
保留区	狮子洋保留区	1、3、4	海洋生物质量维持现状
	伶仃洋保留区	6、8、12、15~18、20、23	

② 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价。

③ 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 3.1-26（略）。

A. 海洋保护区

调查海域海洋保护区仅包括万顷沙海洋保护区，海洋保护区内采集到的生物体无贝类，采集到的鱼类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，万顷沙海洋保护区仅包含 1 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

B. 工业与城镇用海区

调查海域工业与城镇用海区仅包括交椅湾工业与城镇用海区，工业与城镇用海区内采集到的生物体无贝类，采集到的鱼类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，工业与城镇用海区共包含 1 个调查站位，海洋生物质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。

C. 保留区

调查海域保留区包括狮子洋保留区和伶仃洋保留区，保留区内采集到的贝类生物体要求海洋生物质量维持现状，采集到的鱼类、甲壳类重金属含量执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的“海洋生物质量评价标准”，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）中规定的相应标准。

由调查及评价结果可知，保留区包含 12 个调查站位，所有调查站位中鱼类、甲壳类质量整体超标率为 0，没有出现超标现象。采集到的 2 个站位中贝类体内汞、铜、铅、铬、石油烃均符合海洋生物质量第一类标准；1 个站位贝类体内锌、镉符合海洋生物质量第一类标准，1 个站位贝类体内锌、镉符合海洋生物质量第二类标准；采集到的 2 个站位中贝类体内砷均符合海洋生物质量第二类标准。

综上，表明项目及其周围海域海洋生物体质量整体良好。

3.2 海洋生态概况

中国科学院南海海洋研究所分别于 2021 年 3 月在调查海域开展海洋生物生态现状调查，叶绿素和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼共布设 14 个调查站位，渔业资源布设 14 条断面。2021 年 7 月在项目附近海域布设了 2 个潮间带断面。样品的采集和分析均按《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）中规定的方法进行。

3.2.1 叶绿素 a 和初级生产力

（1）叶绿素 a

本次调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $0.74\text{mg}/\text{m}^3 \sim 3.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $1.60\text{mg}/\text{m}^3$ ，其中 12 号站叶绿素 a 含量最高，10、14 和 15 号站叶绿素 a 含量最低，均为 $0.74\text{mg}/\text{m}^3$ 。

底层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $0.34\text{mg}/\text{m}^3 \sim 3.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $0.92\text{mg}/\text{m}^3$ ，其中 23 号站叶绿素 a 含量最高，为 $3.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，1 和 15 号站叶绿素 a 含量最低，均为 $0.34\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 初级生产力

调查海域初级生产力的变化范围为 $22.47\text{mg C}/(\text{m}^2 \text{d}) \sim 109.91\text{mg C}/(\text{m}^2 \text{d})$ ，平均值为 $56.51\text{mg C}/(\text{m}^2 \text{d})$ ，其中 12 号站初级生产力水平最高，10 和 15 号站最低，均为 $22.47\text{mg C}/(\text{m}^2 \text{d})$ 。

3.2.2 浮游植物

3.2.2.1 种类组成和优势种

本次调查共记录浮游植物 2 门 16 属 23 种（含 2 个变种及变型）。其中以硅藻门出现的种类为最多，为 12 属 18 种，占总种数的 78.26%；甲藻门共出现 4 属 5 种，占总种数的 21.74%；其中以硅藻门的圆筛藻属种类最多（4 种）（附录 I）。

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准，本次调查的浮游植物优势种共出现 1 种——微小斜纹藻（*Pleurosigma minutum*），该种的优势度最高为 0.951，丰度占调查海区总丰度的 95.09%，该物种在本调查的 12 个站位中均有出现，且密度较大，为本次调查的第一优势种。

3.2.2.2 丰度组成

调查海区浮游植物丰度变化范围为 $0.24 \times 10^4 \text{ cells}/\text{m}^3 \sim 114.21 \times 10^4 \text{ cells}/\text{m}^3$ ，平均为 $15.09 \times 10^4 \text{ cells}/\text{m}^3$ 。不同站位的丰度差异明显，最高丰度出现在 3#站；最低丰度则出现在 9#站。

浮游植物丰度组成以硅藻占优势，其丰度占各站总丰度的 80.00%~100.00%，平均为 96.90%；甲藻在各站丰度中的所占比例为 0.00%~20.00%，平均为 3.10%。

3.2.2.3 多样性水平

本次调查，各站位浮游植物种数变化范围 3~10 种，平均 5 种。Shannon-wiener 多样性指数范围为 0.033~1.752，平均为 0.995，多样性指数以 10#站最高，3#站最低。Pielou 均匀度指数范围为 0.014~0.963，平均为 0.639，各站位生物量种间分布不均匀。

3.2.3 浮游动物

3.2.3.1 种类组成

本次调查共记录浮游动物 7 个生物类群 44 种（见附录 II—浮游动物种类名

录), 其中桡足类 27 种, 浮游幼体类 9 种, 枝角类 3 种, 刺胞动物 2 种, 端足类、糠虾类和翼足类各 1 种。

3.2.3.2 浮游动物生物量、密度及其分布

本次调查结果显示, 各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为 $21.19\text{mg}/\text{m}^3 \sim 14532.99\text{mg}/\text{m}^3$, 平均生物量为 $1565.87\text{mg}/\text{m}^3$ 。在整个调查区中, 生物量最高出现在 16 号采样站, 造成 16 号站生物量高的原因是出现数量多的刺胞动物半球美螅水母, 最低出现在 6 号采样站。在个体数量分布方面, 浮游动物密度变化幅度为 $228.81\text{ind.}/\text{m}^3 \sim 13928.57\text{ind.}/\text{m}^3$, 平均密度 $5408.84\text{ind.}/\text{m}^3$ 。浮游生物最高密度出现在 15 号采样站, 最低密度则出现在 6 号采样站。

3.2.3.3 浮游动物主要类群分布

(1) 桡足类

桡足类在 14 个调查站位中均有分布, 其密度变化范围为 $127.12\text{ind.}/\text{m}^3 \sim 6785.71\text{ind.}/\text{m}^3$, 平均密度为 $2947.26\text{ind.}/\text{m}^3$, 占浮游动物总密度的 54.49%。其中最高密度出现在 10 号采样站; 其次为 17 号采样站, 密度为 $6121.21\text{ind.}/\text{m}^3$, 6 号站位密度最低。

(2) 浮游幼体类

浮游幼体类在全部 14 个调查站位均有出现, 平均密度为 $2344.60\text{ind.}/\text{m}^3$, 占浮游动物总密度的 43.35%, 其密度变化范围为 $93.22\text{ind.}/\text{m}^3 \sim 8928.57\text{ind.}/\text{m}^3$ 。其中最高密度分布于 15 号采样站, 其次是 14 号采样站, 密度为 $5556.25\text{ind.}/\text{m}^3$, 6 号站位密度最低。

(3) 其他种类

浮游动物的其他类群有枝角类、刺胞动物、端足类、糠虾类、翼足类等, 它们大部分属于我国沿岸和近岸区系的广分布种, 虽然出现的数量不多, 但在调查的海域内也较为广泛分布。

3.2.3.4 生物多样性指数及均匀度

本次调查海域各测站的浮游动物平均出现种类为 16 种 (13~26 种); 种类多样性指数范围为 1.133~3.143 之间, 平均为 2.291, 多样性指数最高出现在 6 号采样站, 其次为 23 号采样站, 最低则出现在 3 号采样站, 多样性属于中等水

平；种类均匀度变化范围在 0.306~0.769 之间，平均为 0.571，最高出现在 6 号采样站，最低出现在 3 号采样站，各站物种间分布较为均匀。

3.2.3.5 优势种及其分布

以优势度 ≥ 0.02 为判断标准，本调查海域在调查期间浮游动物的优势有 4 种，为桡足类的小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*)、中华异水蚤 (*Acartiella sinensis*) 和浮游幼体的桡足类幼体 (Copepoda larvae)、蔓足类幼体 (Cirripedia larvae)，优势度指数分别为 0.473、0.048、0.164 和 0.146。小拟哲水蚤的平均密度为 2293.37ind./m³，占浮游动物总密度的 42.40%，在 14 个调查站位中均有出现，其中在 17 号站位密度最高，为 5515.15ind./m³，其次为 10 号站，为 5357.14ind./m³，为该调查海区的第一优势种；桡足类幼体的平均密度为 1138.68ind./m³，占浮游动物总密度的 21.05%，在 14 个调查站位中均有出现，其中在 15 号站位密度最高，为 5642.86ind./m³。

3.2.4 大型底栖生物

3.2.4.1 种类组成

本次调查共记录大型底栖动物 48 种，其中环节动物 23 种、节肢动物 15 种、软体动物 3 种、其他种类动物（脊索动物 2 种、扁形动物、刺胞动物、纽形动物、帚形动物和蠕虫动物各 1 种）共 7 种（附录 III）。环节动物、节肢动物和软体动物分别占总种数的 47.92%、31.25% 和 6.25%，环节动物和软体动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。

3.2.4.2 大型底栖生物栖息密度和生物量

大型底栖生物定量采泥样品分析结果表明，调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 198.57ind./m²，以软体动物的平均栖息密度最高，为 78.93ind./m²，占总平均密度的 39.75%；环节动物次之，其平均栖息密度为 57.50ind./m²，占总平均密度的 28.96%；节肢动物平均栖息密度为 51.07ind./m²，占总平均密度的 25.72%；其他动物的平均栖息密度之和为 11.07ind./m²，占总平均密度的 5.58%。

底栖生物的平均生物量为 8.23g/m²，以节肢动物的平均生物量居首位，该种类的平均生物量为 6.46g/m²，占总平均生物量的 78.54%；其次为环节动物，其平均生物量为 0.83g/m²，占平均生物量的 10.04%；软体动物的平均生物量为

0.71g/m²，占总平均生物量的8.61%；其他动物的平均生物量之和较少，平均生物量之和为0.23g/m²。

本次调查结果表明，各采样站位的底栖生物栖息密度分布不均匀，变化范围从10.00 ind./m² ~ 1075.00 ind./m²，其中20号站位栖息密度最高，为1075.00 ind./m²。该站位密度最高的原因在于记录到数量很多的软体动物光滑河篮蛤（*Potamocorbula laevis*），它们在该站位的栖息密度为705.00ind./m²；其次为10号站位，为825.00 ind./m²，10号站位密度较高的原因是记录到数量较多的节肢动物纹藤壶（*Amphibalanus amphitrite*）和河螺赢蜚（*Corophium acherusicum*），它们在站位的栖息密度分别为250.00ind./m²和180.00ind./m²。最低的站位为4号站，栖息密度为10.00 ind./m²。

本次调查海域的底栖生物的生物量平面分布也不均匀，变化范围从0.01g/m²~84.31g/m²，仅10号站生物量大于50 g/m²，为84.31g/m²。构成10号站位相对较高生物量的原因在于出现个体较大数量较多的节肢动物纹藤壶，生物量为79.06g/m²。最低的站位为4号站，生物量均为0.01g/m²，该站位生物量低的原因在于该站位记录到个体较小的环节动物，个体较大的其它动物类群没有出现。

环节动物在调查海区的平均密度为57.50ind./m²，在14个站位中均有出现，出现频率为100.00%。密度分布范围为5.00 ind./m² ~ 270.00 ind./m²；平均生物量为0.83g/m²，生物量分布范围为0.004 g/m² ~ 4.94g/m²。

软体动物在调查海区14个站位中5个站出现，出现频率为35.71%，平均密度为78.93ind./m²，密度分布范围为0.00 ind./m² ~ 715.00ind./m²；平均生物量为0.71g/m²，生物量分布范围为0.00g/m² ~ 6.03g/m²。

3.2.4.3 大型底栖生物种类优势种和经济种类

大型底栖动物种类若按其优势度 $Y \geq 0.02$ 时即被认定为优势种，本次调查海区的底栖生物仅有 2 个优势种，为软体动物的光滑河篮蛤和环节动物的尖叶长手沙蚕（*Magelona cincta*），优势度分别为 0.112 和 0.031。光滑河篮蛤在 14 个站位中的 4 个站出现，其平均栖息密度为 77.86ind./m²，占调查海区底栖生物平均密度的 39.21%，为该调查海区的第一优势种；尖叶长手沙蚕在 14 个站位中的 7 个站出现，其平均栖息密度为 12.14ind./m²，占调查海区底栖生物平均密

度的 6.12%。

3.2.4.4 大型底栖生物物种多样性指数

调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 2~23 种/站, 平均 7 种/站。多样性指数 (H') 变化范围在 0.421~3.339 之间, 平均值为 1.928。多样性指数最高出现在 10 号站, 最低则为 1 号站, 调查海域底栖生物多样性指数属较低水平。均匀度范围在 0.181~1.000 之间, 平均值为 0.809, 均匀度指数最高出现在 4、6、12 和 17 号站, 均为 1.000, 最低则为 1 号站, 各站位之间物种分布均匀。

3.2.5 潮间带生物

3.2.5.1 种类构成

本次调查共记录潮间带生物 6 种, 其中环节动物 1 种, 软体动物 1 种和节肢动物 4 种 (附录 IV)。节肢动物占总种数的 66.67%, 环节动物和软体动物均占总种数的 16.67%, 节肢动物是构成本次调查海区潮间带生物的主要类群。

2 个断面按沉积物的类型, SZ1 和 SZ2 调查断面沉积物均为泥相。

高潮区: 生物群落组成以节肢动物长足长方蟹 (*Metaplex longipes*) 和环节动物尖刺缨虫 (*Potamilla acuminata*) 为主, 它们在高潮区的平均栖息密度分别为 12.00 ind./m² 和 8.00 ind./m², 它们的平均栖息密度之和占高潮区总平均栖息密度的 55.56%。

中潮区: 生物群落以节肢动物长足长方蟹、谭氏泥蟹 (*Ilyoplax deschampsi*) 和环节动物尖刺缨虫组成, 其平均栖息密度分别为 13.33 ind./m²、10.67 ind./m² 和 10.67 ind./m²。

低潮区: 以节肢动物长足长方蟹和环节动物尖刺缨虫组成, 它们在低潮区的平均栖息密度分别为 16.00 ind./m² 和 8.00 ind./m²。

3.2.5.2 平均生物量及平均栖息密度

(1) 平均生物量及平均栖息密度的组成

调查断面潮间带生物平均生物量为 15.35 g/m², 平均栖息密度为 31.56 ind./m²。

在潮间带平均生物量的组成中, 以节肢动物居首位, 平均生物量为 14.36 g/m², 占总平均生物量的 93.58%; 其次为软体动物, 其平均生物量为

0.96g/m²，占总生物量的 6.27%，环节动物的平均生物量为 0.02g/m²。

在平均栖息密度方面，总平均栖息密度为 31.56 ind./m²。其中节肢动物占首位，为 21.33 ind./m²，环节动物次之，为 8.89 ind./m²，软体动物平均栖息密度较少，为 1.33 ind./m²。

(2) 平均生物量及平均栖息密度的水平分布

调查断面的潮间带生物平均生物量和平均栖息密度的水平分布方面，平均栖息密度表现为 SZ1 断面 > SZ2 断面；平均生物量表现为 SZ1 断面 > SZ2 断面。

(3) 平均生物量及平均栖息密度的垂直分布

在垂直分布上，潮间带生物的平均生物量表现为高潮区最高，中潮区居中，低潮带最低，其中高潮区的平均生物量主要由节肢动物组成；平均栖息密度的垂直分布表现为高潮区 > 中潮区 > 低潮区。

3.2.5.3 潮间带生物多样性指数

计算结果显示，2 条调查断面出现的种类数平均 5 种/站，多样性指数和均匀度平均值分别为 1.811 和 0.891，多样性指数属于较低水平，各断面物种间分布均匀。

3.2.6 鱼类浮游生物

3.2.6.1 种类组成

在采集的水平拖网的 14 个样品中，经鉴定，至少共出现了鱼卵仔鱼 5 种，其中鲱形目、鲈形目、鲷形目、鲹形目和未定种各鉴定出 1 种。

3.2.6.2 数量分布

本次水平拖网调查共采到鱼卵 340 个，仔鱼 3 尾。调查海区的鱼卵平均密度为 272.67 个/1000m³，捕获鱼卵数量密度最高为 1 号站，为 584.09 个/1000m³，调查期间 14 个测站中均采到鱼卵，鱼卵出现率为 100.00%，鱼卵密度变化范围在 151.41 个/1000m³~584.09 个/1000m³。

仔鱼在 14 个监测站中 3 个站有出现，出现率为 21.43%，仔鱼的平均密度为 2.10 尾/1000m³。

3.2.6.3 主要种类及数量分布

本次水平拖网调查中，鲷科和凤鲷是本次调查的主要种类，在本次调查水

平拖网中该两种鱼卵出现有一定数量。鲷科鱼卵的密度 54.70 个/ 1000m^3 ~ 345.57 个/ 1000m^3 之间, 鱼卵在 14 个调查站中均出现, 出现频率为 100.00% 。其中鱼卵密度最高出现在 14 号站, 其次为 23 号站, 密度为 189.47 个/ 1000m^3 , 鱼卵平均密度 106.43 个/ 1000m^3 , 占本次调查鱼卵总数的 39.03% 。凤鲚鱼卵的密度在 0.00 个/ 1000m^3 ~ 323.12 个/ 1000m^3 之间, 鱼卵在 14 个调查站中 9 个站有出现, 出现频率为 64.29% , 其中鱼卵密度最高出现在 1 号站, 其次为 4 号站, 密度为 165.22 个/ 1000m^3 , 鱼卵平均密度 77.12 个/ 1000m^3 , 占本次调查鱼卵总数的 28.28% 。

本次水平拖网调查中, 仅出现鲷科和鲻科两种仔鱼。鲷科仔鱼在 14 个调查站中仅 15 和 18 站出现, 出现频率为 14.29% , 密度分别为 11.76 尾/ 1000m^3 和 10.81 尾/ 1000m^3 , 仔鱼的平均密度为 1.61 尾/ 1000m^3 , 占本次调查仔鱼总数的 76.85% 。鲻科仔鱼在 14 个调查站中仅 12 号站出现, 密度为 6.80 尾/ 1000m^3 , 仔鱼的平均密度为 0.49 尾/ 1000m^3 , 占本次调查仔鱼总数的 23.15% 。

3.2.7 游泳生物

3.2.7.1 种类组成

本次调查, 共捕获游泳生物 43 种, 其中: 鱼类 30 种, 甲壳类 13 种 (附录 V)。

本次调查, 各站位出现种类情况见表 3.2-18。从表 3.2-18 可看出, 各断面种类数量差别较大, 1 号站断面种类数最多, 为 19 种, 其次为 20 和 23 号站断面, 均为 14 种, 3 和 4 号站断面的种数最少, 均为 7 种。

3.2.7.2 渔获率

渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 3.51kg/h 和 409.50ind./h , 其中: 甲壳类的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 0.60kg/h 和 108.14ind./h , 占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 34.17% 和 42.86% ; 鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 2.91kg/h 和 301.36ind./h , 占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 65.83% 和 57.14% 。

3.2.7.3 资源密度

本次调查各站位渔业资源密度分布见表 3.2-20。平均重量密度为 541.46kg/

km²，1 号站断面最高，15 号站断面最低，范围为 100.10kg/km² ~ 1118.38kg/km²；平均个体密度为 63.17×10³ind./km²，个体密度最高的断面为 1 号站断面，其值为 167.85×10³ind./km²，最低为 15 号站断面，个体密度为 12.96×10³ind./km²。

3.2.7.4 鱼类资源状况

(1) 鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类 30 种。鱼类中大多数种类为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，并以栖息于底层、近底层的暖水性的种类占优势。

(2) 鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的资源平均重量密度和平均个体密度分别为 448.35kg/km² 和 46.49×10³ind./km²。在 14 个断面中，鱼类重量密度分布中，4 号站断面最高为 1061.72kg/km²，18 号站断面最低为 9.00kg/km²；鱼类个体密度分布中，1 号站断面最高 116.01×10³ind./km²，18 号站断面最低，为 1.39×10³ind./km²。

(3) 鱼类优势种

将鱼类 IRI 指数列于表 3.2-22。从表 3.2-22 可得出，鱼类 IRI 值在 1000 以上的优势种仅有 1 种，为：颈斑鲷 (*Leiognathus nuchalis*)，这种鱼类的重量渔获率为 11.72kg/h，占鱼类总重量渔获率 (40.69kg/h) 的 28.82%；这种鱼类的个体渔获率为 1956.00 ind./h，占鱼类总个体渔获率 (4219.00ind./h) 的 46.36%。

3.2.7.5 甲壳类资源状况

(1) 种类组成

本次调查，共捕获的甲壳类，经鉴定共 13 种，其中：虾类 9 种，蟹类 3 种，虾蛄类 1 种。甲壳类渔获种类名录见附录 V。

(2) 优势种

甲壳类 IRI 值在 1000 以上的优势种仅有 1 种，为：刀额新对虾 (*Metapenaeus ensis*)。这种甲壳类的重量渔获率为 2.63kg/h，占甲壳类总重量渔获率 (8.45kg/h) 的 31.19%；这种甲壳类的个体渔获率为 509.00ind./h，占甲壳类总个体渔获率 (1514.00ind./h) 的 33.62%。

(3) 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 $93.10\text{kg}/\text{km}^2$ 和 $16.68 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ 。其中,重量密度范围为 $12.38\text{kg}/\text{km}^2 \sim 242.48\text{kg}/\text{km}^2$,4号站断面最低,1号站断面最高;个体密度分布范围为 $2.47 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2 \sim 51.84 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$,1号站断面最高,3和4号站断面最低,均为 $2.47 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ 。

3.2.7.6 幼鱼比例

本次调查幼体群体占有游泳生物群体的平均比例 14.92%,渔获物中,鱼类幼体比例为 9.55%,甲壳类幼体比例为 34.32%。

3.3 自然资源概况

3.3.1 岸线资源

深圳市海岸线总长 260.5 公里,其中人工岸线 160.1 公里、自然岸线 100.4 公里,占比分别为 61.47%、38.53%。深圳市海岸被九龙半岛分隔为东、西两部分,西部海岸线自东莞交界的沙井东宝河口至深圳河口;东部海岸线从大鹏湾的沙头角至大亚湾内深圳与惠州交界处的高山脚。

3.3.2 港口资源

地理位置优越,港口资源丰富。深圳市现有主要港湾 30 多处。目前深圳港按东、西部两大港口群布局,深圳港东部港区以盐田、下洞、沙鱼涌港区为主,西部港区以蛇口、赤湾、妈湾、东角头港区为主。

3.3.3 航道及锚地资源

(1) 航道资源(西部港口区)

① 铜鼓航道和龙鼓西航道

规划铜鼓航道等级为20万吨级集装箱船通航。

规划预留龙鼓西航道,满足20万吨级集装箱船通航。

② 西部港口公共航道

规划西部港口公共航道与铜鼓航道规模一致。

③ 机场码头航道

由矾石水道接规划机场码头，规划为5千吨级船舶双向航道。

④ 宝安航道

由矾石水道接宝安综合作业区，规划为1万吨级船舶双向航道。

(2) 锚地资源（西部港口区）

根据深圳西部港口发展需要，结合珠江口水域条件和锚地发展现状，深圳港西部水域范围内共规划12个锚地：蛇口小船锚地、东角头锚地、大铲锚地维持现状；根据航道建设情况相应调整黄田3号、矾石防台锚地、普通货船锚地、液货船锚地、大屿山1号锚地、大屿山2号锚地、孖洲西危险品锚地位置和规模；在孖洲岛附近水域新设3个系泊浮筒供无动力船防台用；在蛇口警戒区附近增设应急锚地。

另外，规划与珠江口各港共用珠江口外桂山锚地、蚬洲岛锚地、三门锚地等作为大型船舶引航、检疫、防台锚地。

3.3.4 渔业资源

深圳所辖海域包括大鹏湾的北部、大亚湾的西部、深圳湾的北部及珠江口的东南部共4个沿岸海区，总面积共约1145平方公里。

2018年底，全市在册港澳流动渔船945艘（其中捕捞船556艘，辅助船369艘，养殖船20艘），主机功率为15万千瓦，香港渔民人口5530人（其中渔民3172人，船员2358人）；港澳流动渔民缴纳渔业资源增殖费约53.2万元；办理港澳流动渔船证件131本（其中捕捞船许可证56本，捕捞辅助船许可证58本，船网申请指标10张，拆解、销毁灭失证明7张）；2018年，港澳流动渔船捕捞量约15万吨，占全市海产品供应的70%，对促进深圳市海洋渔业经济发展、增加海产品市场供应、丰富市民的“菜篮子”以及稳定海产品价格等方面作出突出贡献。

根据2017年《广东省海洋环境状况公报》，2017年双托作业监测船在粤东、粤西、珠江口和北部湾四大渔场共作业1244个有效网次，有效作业时间约8161小时，其中珠江口渔场渔获率最低，为109.8千克/小时。本项目位于深圳湾内，属于珠江口海域，渔业资源状况可借鉴参考。

深圳海域主要渔业资源种类有黄斑蓝子鱼、褐蓝子鱼、带鱼、龙头鱼、燕尾鲷、白鲳和墨吉对虾等，往年在珠江口盛产的白姑鱼、鲈鱼、金线鱼等优质

品种已不多见，经济种类数量减少，低值杂鱼数量增多，渔获量和渔获物质量有所下降，种群结构趋于“小型化和低龄化”，种质资源已逐年衰退。

3.3.5 水生生态保护区

本工程附近水域的水生生态保护区有珠江口经济鱼类繁育场保护区和幼鱼幼虾保护区。

根据中华人民共和国农业部第 189 号公告《中国海洋渔业水域图（第一批）》（2002 年 2 月），珠江口经济鱼类繁育场保护区范围为：从珠海市金星门水道的铜鼓角起，经内伶仃岛东角咀至深圳市妈湾下角止三点连线以北，广州市番禺区的莲花山至东莞市的新沙二点连线以南的水域。主要保护珠江口经济鱼虾等的繁殖和生长，保护期为每年的农历 4 月 20 日至 7 月 20 日，保护期内禁止使用大罟、企门罟、装箩、掺罟等渔具和机拖船作业。

1979 年广东省海洋水产主管部门将狮子洋水域划为幼鱼幼虾保护区。幼鱼幼虾保护区的范围是：广州市番禺区的莲花山至东莞市的新沙二点连线以南的水域，向南扩展到万山群岛水域水深 20 m 以内。保护期为每年 3 月 1 日至 5 月 31 日，保护期内禁止底拖网渔船和拖虾渔船及以捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。

珠江口经济鱼类繁育场保护区长度约 70 km，北边界位于本工程上游约 28 km，南边界位于本工程下游约 42 km。幼鱼幼虾保护区长度约 120 km，北边界位于本工程上游约 28 km，南边界位于本工程下游约 92 km。

3.3.6 旅游资源

深圳拥有丰富多彩的已开发和尚待开发的山海景观旅游资源。随着社会经济的迅速发展，滨海旅游已成为深圳市的重要海洋产业。在深圳的旅游业发展中，最突出的亮点是主题公园的成功。自特区建立以来，尤其是 20 世纪 90 年代以来，深圳每隔几年就有新的旅游热点出现，其中吸引游客最多、创造门票最多的均为人造主题公园。在这些现代主题公园中，华侨城旅游景观体系具有特殊的地位，其最具有代表性的景区有锦绣中华、中国民俗文化村、世界之窗、欢乐谷。除了华侨城之外，比较具有影响力的还有“海洋世界”景区、“青青世界”景区、“龙岗”景区、“香蜜湖水上乐园”景区、“东方神曲”景区等。

宝安区旅游发展总体定位为：以“大湾区”和“大空港”为抓手，充分发挥宝安“山-城-海”的空间特色和多元文化交融的人文特色，以主导景区和宝安中心为主体，以岸线、绿道、公共交通网络为主线，促进旅游业跨界融合，把保安打造成为一个有文明高度、有文化深度的集体休闲度假、文化创意、体育健身等于一体的国际化湾区名城。打造“名湾—西部活力湾区、名山—凤凰山、羊台山、名园—海上田园、孝德园、明泉—石岩湖温泉、名村—凤凰古村”等精品。同时，在未来应紧抓宝安大湾区、大空港开发建设带来的巨大机遇，积极引进国际国内知名旅游企业，大手笔、高规格开发精品景区，为保安旅游带来新的眼球吸引物。通过“修炼内力、借助外力”为保安旅游创造品牌，打造精品，提升宝安旅游的档次，提升宝安知名度。

3.4 开发利用现状

3.4.1 社会经济概况

(1) 深圳市社会经济概况

深圳市位于广东省中南沿海地区，珠江入海口之东偏北。深圳市地处中华人民共和国广东省中南沿海，陆域位置东经 $113^{\circ}46' \sim 114^{\circ}37'$ ，北纬 $22^{\circ}27' \sim 22^{\circ}52'$ 。东西长 81.4 km，南北宽（最短处）为 10.8 km，东临大鹏湾，西连珠江口，南邻香港，与九龙半岛接壤，与香港新界一河之隔，被称为“香港的后花园”。深圳市共设 6 个市辖行政区，即福田区、罗湖区、南山区、盐田区、宝安区、龙岗区，和 4 个功能区，即光明新区（隶属宝安行政区）、龙华新区（隶属宝安行政区）、坪山新区（隶属龙岗行政区）、大鹏新区（隶属龙岗行政区）。下辖 57 个街道、790 个居民委员会。2016 年末常住人口 1190.84 万人，比上年末增加 52.97 万人，增长 4.7%。其中户籍人口 384.52 万人，增长 8.3%，占常住人口比重 32.3%；非户籍人口 806.32 万人，增长 3.0%，占比重 67.7%。

根据《深圳市 2020 年国民经济和社会发展统计公报》，全年深圳实现地区生产总值 27670.24 亿元，比上年增长 3.1%。其中，第一产业增加值 25.79 亿元，下降 3.1%；第二产业增加值 10454.01 亿元，增长 1.9%；第三产业增加值 17190.44 亿元，增长 3.9%。第一产业增加值占全市地区生产总值的比重为

0.1%，第二产业增加值比重为 37.8%，第三产业增加值比重为 62.1%。全年战略性新兴产业增加值合计 10272.72 亿元，比上年增长 3.1%，占地区生产总值比重 37.1%。其中，新一代信息技术产业增加值 4893.45 亿元，增长 2.6%；数字经济产业增加值 1601.03 亿元，下降 0.2%；高端装备制造产业增加值 1380.69 亿元，增长 1.8%；绿色低碳产业增加值 1227.04 亿元，增长 6.2%；海洋经济产业增加值 427.76 亿元，增长 2.4%；新材料产业增加值 334.50 亿元，下降 0.2%；生物医药产业增加值 408.25 亿元，增长 24.4%。年末城镇登记失业率为 2.49%。全年居民消费价格比上年上涨 2.3%。工业生产者出厂价格下降 1.0%。工业生产者购进价格下降 1.2%。全年完成一般公共预算收入 3857.39 亿元，比上年增长 2.2%。一般公共预算支出 4177.72 亿元，下降 8.2%。

（2）宝安区社会经济概况

根据《宝安区 2020 年国民经济和社会发展统计公报》，全年全区实现地区生产总值（GDP）3846.87 亿元，比上年增长 2.0%。其中，第一产业增加值 0.44 亿元，下降 23.8%；第二产业增加值 1858.35 亿元，增长 2.1%；第三产业增加值 1988.07 亿元，增长 1.9%。第一产业增加值占全区地区生产总值的比重为 0.01%，第二产业增加值比重为 48.3%，第三产业增加值比重为 51.7%。全年每平方公里土地产出 GDP 9.7 亿元，比上年增加 0.19 亿元；每平方公里土地产出税收 1.68 亿元，减少 0.04 亿元；万元 GDP 电耗下降 1.0%。全年战略性新兴产业增加值 1203.07 亿元，比上年下降 0.9%。其中，新一代信息技术产业增加值 542.62 亿元，下降 4.6%；绿色低碳产业增加值 272.65 亿元，增长 5.4%；高端装备制造产业增加值 185.77 亿元，下降 1.6%；数字经济产业增加值 79.90 亿元，下降 8.3%；新材料产业增加值 65.86 亿元，增长 8.1%；生物医药产业增加值 41.37 亿元，增长 6.8%；海洋经济产业增加值 14.9 亿元，增长 31.4%。

3.4.2 海域使用现状

本项目论证等级为二级，论证范围为 3 km 的海域，项目所在海域的遥感影像图见图 3.4-1，从项目周围用海现状见图 3.4-2 和表 3.4-1。

本项目位于深圳市宝安区，深圳宝安国际机场以北约 2 km，广深沿海高速以东约 200 m，深圳港宝安综合港区一期工程东南角，南侧与四兴涌紧邻，北侧为西海堤，紧临华侨城会展湾云岸广场，西侧为一荒废高位池塘。论证范围

内的已确权的项目包括深圳港宝安综合港区一期工程项目、深圳市海洋新兴产业基地项目、广深沿江高速公路（深圳段）项目、深圳机场三跑道扩建项目、深圳机场飞行区扩建工程项目和深圳机场飞行区扩建工程填海（二期）项目。



图 3.4-1 项目所在海域的遥感影像图

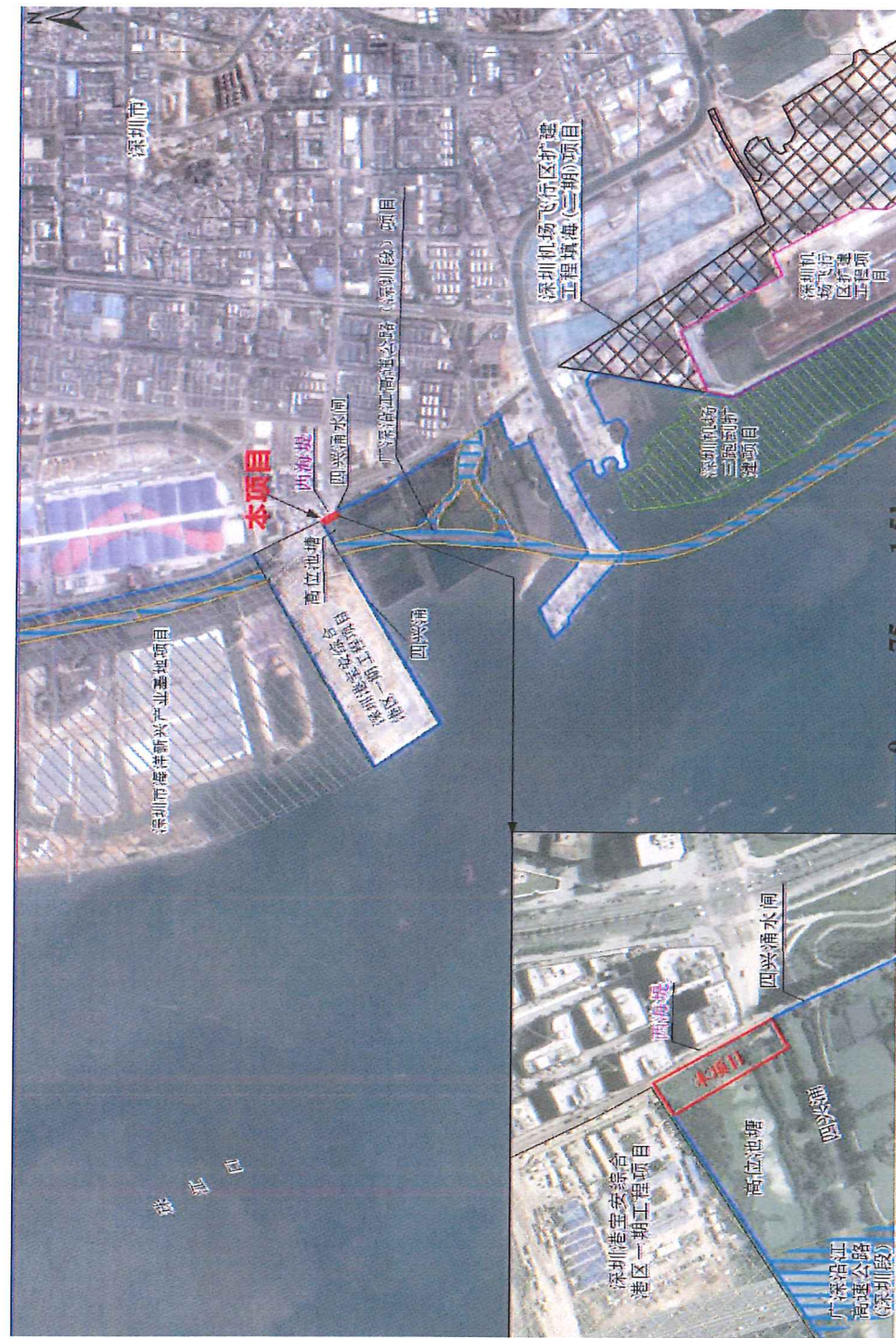


图 3.4-2 项目所在海域开发利用现状图

(1) 深圳港宝安综合港区一期工程

深圳港宝安综合港区一期工程与本项目西北侧紧临。该工程于 2012 年 9 月取得海域使用权证书，用海类型为交通运输用海，宗海面积（填海造地）86.4 公顷（详见附件一）。海域使用权人为**有限公司，为**有限公司子公司。

根据《深圳宝安综合港区一期工程可行性研究报告（修编）》（中交水运规划设计院深圳有限公司，2018 年 4 月），总占地面积 86.4 公顷，分为前方码头作业区和后方物流园区。其中码头作业区占地面积 27.4 公顷，共建设主体码头岸线 548.46 m，布置 2 个 5000 吨级通用泊位、1 个 5000 吨级多用途泊位及 2 个 1000 吨级多用途泊位。后方物流园区占地面积 59.4 公顷，包括前方作业地带、堆场区、生产、生活辅建区。



图 3.4-3 项目西北侧深圳港宝安综合港区一期工程现状照片

(2) 西海堤

西海堤与本项目东侧紧临。西海堤北起茅洲河左岸，南至西乡河出口右岸大王洲低丘，长 25.4 km，分属沙井镇、福永镇、深圳机场和西乡镇管辖。西海堤保护区总面积 115.7 km²，内有宝安城区和深圳机场，以及沙井、松岗、福永等镇。西海堤以防潮为主，是围海式海堤，现状西海堤实际达到的防洪潮能力为 50 一遇，规划防洪标准为 200 年一遇。

工程附近西海堤原竣工设计高程为 3.73 m~3.83 m，经历史除险加固工程后，工程附近西海堤现状高程为 4.33 m~5.07 m，道路宽约 9.0 m。由于西海堤东侧为**有限公司建设用地，已建成华侨城会展湾云岸广场，占用了部分西海堤堤道路，因此与本项目紧临的西海堤道路宽仅约 4 m。



图 3.4-4 项目东侧西海堤现状照片

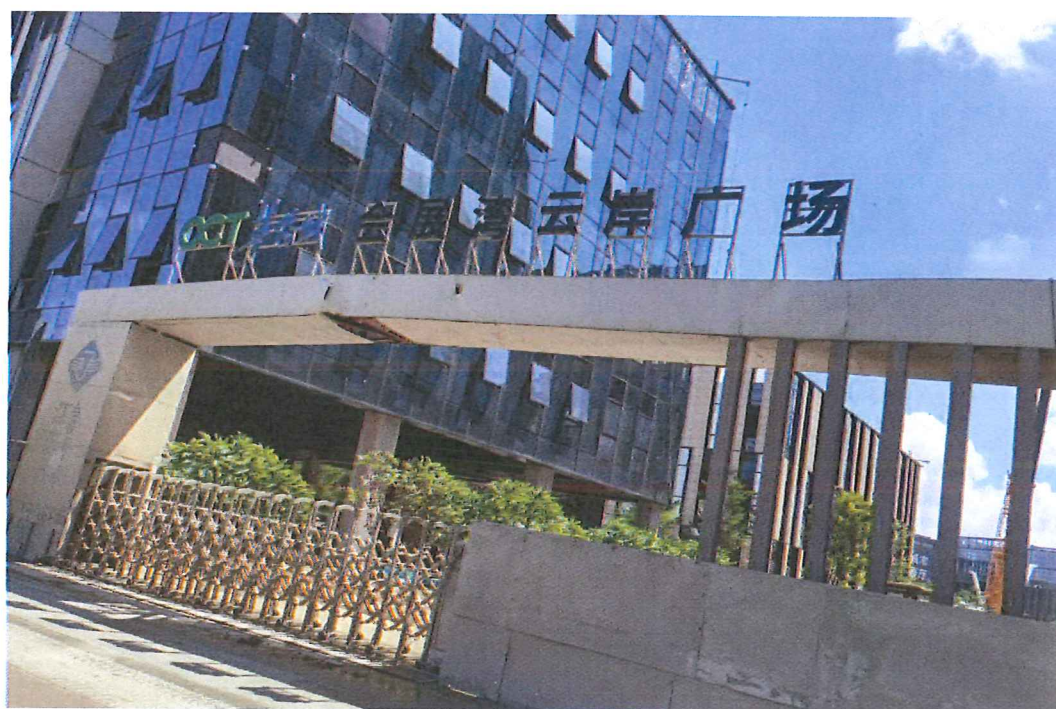


图 3.4-5 西海堤东侧华侨城会展湾云岸广场现状照片

(3) 高位池塘

本项目建设将占用高位池塘，未发现养殖活动，池塘周边遍布芦苇等杂草。根据项目所在区域现状实地勘察，深圳港宝安综合港区一期项目部所在地块、东侧现状西海堤（4.33m~5.07m）和南侧四兴涌北岸堤防围成了一个三角形高位池塘，该地块三边长度分别为 390m、100m 和 360m，该区域面积约为 0.018 km²，池塘内部最深点高程约为-0.9m~-0.6m。

由于深圳港宝安综合港区一期项目和四兴涌北岸堤防的阻挡，拟建桥梁工程所处区域基本为封闭的高位池塘，该区域通过四兴涌北侧堤防排水涵管（涵管直径约 0.5m）与外部联通，以排泄该区域降雨水量。



图 3.4-6 项目将占用的高位池塘现状照片

(4) 四兴涌及水闸

四兴涌及水闸与本项目东南侧毗邻，最近相距约10 m。四兴涌现状河道长约560m，为天然河道，河宽约50 m，主要排泄鱼塘区雨水。目前，随着西海堤上游片区的建设，西海堤上游四兴涌河道目前已经被回填，四兴涌水闸已无排水功能，西海堤上游四兴涌河道汇流面积通过新建的市政排水管网分别排入截流河和坳颈涌后排入外海。四兴涌西海堤上游河段河道目前已经被回填，四兴

涌西海堤下游河道目前与外海保持联通。



图 3.4-7 项目东南侧四兴涌水闸现状照片

(5) 深圳市海洋新兴产业基地项目

深圳市海洋新兴产业基地项目位于本项目西北侧，最近距离约 525 m。

深圳市海洋新兴产业基地（海洋新城）是深圳市承载国家海洋强国战略的稀缺性增量发展空间，是我市落实国家海洋强国战略、引领粤港澳大湾区发展、建设全球海洋中心城市的重要支撑。深圳市海洋新兴产业基地(海洋新城)位于大空港规划区西北部，北起茅洲河口，东面与大空港新城启动区国际会展中心相邻，南侧紧邻宝安综合港区一期工程，西至交椅沙，规划面积约 7.44 km²。

(6) 广深沿江高速公路（深圳段）项目

广深沿江高速公路（深圳段）项目位于本项目东侧，最近距离约 200 m。

广深沿江高速公路是中国广东省境内一条连接广州市与深圳市的高速公路，为粤港澳大湾区东岸的快速主干通道，也是广东省高速公路网组成部分。广深沿江高速公路于 2006 年 3 月 25 日开工建设，于 2012 年 1 月 18 日开通黄埔至虎门段，于 2013 年 12 月 28 日开通全线。广深沿江高速公路北起黄埔立

交、南至东滨隧道，全长 89 千米，设计速度 120 千米/小时，双向八车道、双向六车道（南沙大道以南），项目总投资额 260 亿元。



图 3.4-8 项目东侧广深沿江高速公路（深圳段）项目现状照片

（7）深圳宝安国际机场

深圳宝安国际机场位于本项目东南侧，最近距离约 1.8 km。

深圳宝安国际机场位于中国深圳市宝安区、珠江口东岸，地理坐标为东经 113°49′、北纬 22°36′，距离深圳市区 32 km，为 4F 级民用运输机场，是世界百强机场之一、国际枢纽机场、中国十二大干线机场之一、中国四大航空货运中心及快件集散中心之一。

深圳机场于 1991 年 10 月正式通航。2001 年 9 月 18 日，深圳黄田国际机场正式更名为深圳宝安国际机场。2006 年 6 月 15 日，飞行区扩建工程取得国家发改委批复。2011 年 7 月 26 日，深圳机场第二跑道正式启用。根据 2017 年 8 月机场官网信息显示，机场共有飞行区面积 770 公顷，航站楼面积 45.1 公顷，机场货仓面积 166 公顷；新航站楼占地 19.5 公顷，共有停机坪 199 个（廊桥机位 62 个）；共有 2 条跑道，其中第二跑道长 3800 米、宽 60 米；航线总数 188 条，其中，国内航线 154 条、港澳台地区航线 4 条、国际航线 30 条；通航城市

139 个，其中国内城市 108 个、港澳台 4 个、国际城市 27 个。

深圳机场三跑道扩建项目、深圳机场飞行区扩建工程项目和深圳机场飞行区扩建工程填海（二期）项目为深圳宝安国际机场用海项目。

3.4.3 海域权属现状

项目论证范围内已确权项目有 6 个，包括深圳港宝安综合港区一期工程项目、深圳市海洋新兴产业基地项目、广深沿江高速公路（深圳段）项目、深圳机场三跑道扩建项目、深圳机场飞行区扩建工程项目和深圳机场飞行区扩建工程填海（二期）项目，具体详见图 3.4-1。

其中本项目与深圳港宝安综合港区一期工程项目相接，桥面进入一期工程场地长度约 6.8 m，占用面积约 142.8 m²。深圳港宝安综合港区一期工程海域使用范围清晰，本项目钢便桥用海将申请一期工程以外的海域，与其无缝衔接，两者之间不存在权属冲突。



图 3.4-5 项目周边海域使用权属现状图