

深圳市海洋新兴产业基地钢便桥
工程（一期）海域使用论证报告书
（公示稿）

海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司

二〇二二年七月

目 录

1	概述.....	1
1.1	论证工作来由.....	1
1.2	论证依据.....	1
1.3	论证工作等级和范围.....	5
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
2.2	平面布置和主要结构、尺度.....	11
2.3	项目主要的施工工艺和方法.....	26
2.4	项目申请用海情况.....	29
2.5	项目用海必要性.....	29
3	区域自然和社会环境现状.....	31
3.1	自然环境概况.....	31
3.2	海洋生态环境现状调查与评价.....	60
3.3	自然资源概况.....	65
3.4	开发利用现状.....	68
4	项目用海资源环境影响分析.....	74
4.1	工程用海环境影响分析.....	74
4.2	项目用海生态环境影响分析.....	75
4.3	项目用海资源影响分析.....	76
4.4	项目用海风险分析.....	77
5	海域开发利用协调分析.....	79
5.1	项目用海对海域开发活动的影响.....	79
5.2	利益相关者界定.....	80
5.3	利益相关者协调分析.....	80
6	项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析.....	81
6.1	项目用海与海洋功能区划的符合性分析.....	81
6.2	项目用海与相关规划的符合性分析.....	81
7	项目用海合理性分析.....	86
7.1	用海选址合理性分析.....	86
7.2	用海方式和平面布置合理性分析.....	87
7.3	用海面积合理性分析.....	91
7.4	用海期限合理性分析.....	96
8	生态用海综合论证.....	97
8.1	生态建设必要性分析.....	97
8.2	生态建设方案设计.....	102
8.3	海洋环境跟踪监测计划.....	104
8.4	生态建设方案可行性论证.....	107
8.5	生态建设监管措施建议.....	107
9	海域使用对策措施.....	108
9.1	区划实施对策措施.....	108
9.2	开发协调对策措施.....	109

9.3	风险防范措施.....	109
9.4	监督管理对策措施.....	109
10	结论与建议.....	111
10.1	结论.....	111
10.2	建议.....	115

1 概述

1.1 论证工作来由

深圳市海洋新兴产业基地项目位于宝安区大空港地区西北部，项目用海面积 7.44 平方公里。项目地处粤港澳大湾区核心，规划建设全球海洋中心城市先锋范例，将重点发展海洋新兴产业，是深圳落实海洋强国和粤港澳大湾区发展战略，建设全球海洋中心城市的重要空间载体。深圳市海洋新兴产业基地项目已于 2017 年获得不动产权证书（海域使用权）。

深圳市海洋新兴产业基地钢便桥工程是深圳市海洋新兴产业基地项目配套建设的工程，用于道路跨越海面对外交通，以满足车辆通行等工程建设需要。钢便桥工程分为两期工程，其中一期包括北部进场道路钢便桥 3 和玻璃围涌钢便桥；二期包括北部进场道路钢便桥 1 和沙福涌钢便桥。钢便桥全部位于深圳市海洋新兴产业基地项目用海红线范围内，其中部分位于深圳市海洋新兴产业基地项目港池、蓄水用海上方部分需新增办理桥梁用海。本报告主要论证对象为深圳市海洋新兴产业基地钢便桥工程（一期），包括北部进场道路钢便桥 3 和玻璃围涌钢便桥两座栈桥。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《广东省海域使用管理条例》的规定，深圳市特区建设发展集团有限公司委托海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司开展 2 座钢便桥的海域使用论证工作，负责《深圳市海洋新兴产业基地钢便桥工程（一期）海域使用论证报告书》编制工作。我单位接收委托后，在现场踏勘和调查、收集有关工程资料的基础上，编制了《深圳市海洋新兴产业基地钢便桥工程（一期）海域使用论证报告书》，作为自然资源主管部门审核用海的依据。

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》，2001 年 10 月 27 日通过，2002 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，1982 年 8 月 23 日通过，2017 年 11 月 4 日第三次修正，2017 年 11 月 5 日起施行；

(3) 《中华人民共和国渔业法》，1986 年 1 月 20 日通过，2013 年 12 月 28 日第四次修正，2013 年 12 月 28 日起施行；

(4) 《中华人民共和国港口法》，2003 年 6 月 28 日通过，2018 年 12 月 29 日第三次修正，2018 年 12 月 29 日起施行；

(5) 《中华人民共和国海上交通安全法》，1983 年 9 月 2 日通过，2021 年 4 月 29 日修订，2021 年 9 月 1 日起施行；

(6) 《中华人民共和国民法典》，2020 年 5 月 28 日通过，2021 年 1 月 1 日起施行；

(7) 《中华人民共和国测绘法》，2002 年 8 月 29 日通过，2017 年 4 月 27 日第二次修订，2017 年 7 月 1 日起施行；

(8) 《中华人民共和国防洪法》，1997 年 8 月 29 日通过，2016 年 7 月 2 日第三次修正，2016 年 9 月 1 日起施行；

(9) 《中华人民共和国水法》，1988 年 1 月 21 日通过，2016 年 7 月 2 日第二次修正，2016 年 9 月 1 日起施行；

(10) 《中华人民共和国水污染防治法》，1984 年 5 月 11 日通过，2017 年 6 月 27 日第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行；

(11) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令 第 561 号公布，国务院令 第 698 号修改），2009 年 9 月 2 日通过，2018 年 3 月 19 日第六次修订，2018 年 3 月 19 日起施行；

(12) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令 第 62 号公布，国务院令 第 698 号修改），1990 年 5 月 25 日通过，2018 年 3 月 19 日第三次修订，2018 年 3 月 19 日起施行；

(13) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令 第 475 号公布，国务院令 第 698 号修改），2006 年 8 月 30 日通过，2018 年 3 月 19 日第二次修订，2018 年 3 月 19 日起施行；

(14) 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境污染防治管理规定》（交通运输部令 2010 年第 7 号发布，交通运输部令 2017 年第 15 号修改），2010 年 11 月 16 日发布，2017 年 5 月 23 日第四次修正，2017 年 5 月 23 日起施行；

(15) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》(交通运输部令 2021 年第 24 号发布), 2021 年 8 月 25 日通过, 2021 年 9 月 1 日起施行;

(16) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发改委令第 29 号公布), 国家发展改革委, 2019 年 8 月 27 日通过, 2020 年 1 月 1 日起施行;

(17) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》(交海发〔2007〕165 号), 2007 年 4 月 10 日发布, 2007 年 5 月 1 日起实施;

(18) 《海域使用权管理规定》(国海发〔2006〕27 号), 2006 年 10 月 13 日发布, 2007 年 1 月 1 日起施行;

(19) 《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);

(20) 《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);

(21) 《海岸线保护与利用管理办法》(国海发〔2017〕2 号), 2017 年 2 月 7 日发布, 2017 年 2 月 7 日起施行;

(22) 《广东省海域使用管理条例》, 广东省人民代表大会常务委员会, 2007 年 1 月 25 日通过, 2021 年 9 月 29 日修正, 2021 年 9 月 29 日起施行;

(23) 《广东省实施〈中华人民共和国水法〉办法》, 广东省人民代表大会常务委员会, 1991 年 9 月 20 日通过, 2014 年 11 月 26 日修订, 2015 年 1 月 1 日施行;

(24) 《广东省实施〈中华人民共和国海洋环境保护法〉办法》, 广东省第十一届人民代表大会常务委员会, 2009 年 3 月 31 日通过, 2018 年 11 月 29 日第二次修正, 2018 年 11 月 29 日起施行;

(25) 《广东省渔业管理条例》, 广东省人民代表大会常务委员会, 2003 年 7 月 25 日通过, 2019 年 9 月 25 日第三次修正, 2019 年 9 月 25 日起施行;

(26) 《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, 2019 年 12 月 31 日通过, 2020 年 5 月 1 日起施行;

(27) 《深圳经济特区生态环境保护条例》, 深圳市人民代表大会常务委员会, 2021 年 6 月 29 日通过, 2021 年 9 月 1 日起施行;

(28) 《深圳经济特区海域污染防治条例》, 深圳市人民代表大会常务委员会

会，1999 年 11 月 22 日通过，2018 年 12 月 27 日第二次修正，2018 年 12 月 27 日起施行。

1.2.2 技术标准和规范

- (1) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009);
- (2) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);
- (3) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018);
- (4) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007);
- (5) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007);
- (6) 《海洋生物质量监测技术规程》(HY/T 078-2005);
- (7) 《近岸海域环境监测技术规范》(HJ 442-2020);
- (8) 《海洋监测技术规程》(HY/T 147-2013);
- (9) 《海水水质标准》(GB 3097-1997);
- (10) 《渔业水质标准》(GB 11607-89);
- (11) 《海洋沉积物质量标准》(GB 18668-2002);
- (12) 《海洋生物质量标准》(GB 18421-2001);
- (13) 《中国海图图式》(GB 12319-1998);
- (14) 《海洋工程地形测量规范》(GB/T 17501-2017);
- (15) 《海域使用面积测量技术规范》(HY 070-2003);
- (16) 《全球定位系统 (GPS) 测量规范》(GB/T 18314-2009);
- (17) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (18) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002 年 4 月;
- (19) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》，全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程编写组，海洋出版社，1986 年 3 月 1 日出版;
- (20) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》，第二次全国海洋污染基线调查领导小组办公室，海洋出版社，1997 年出版;
- (21) 《自然资源部办公厅关于印发〈海洋灾害应急预案〉的通知》(自然资办函〔2019〕2382 号);
- (22) 《广东省海岸线修测成果》(粤府函〔2008〕142 号);

(23) 《深圳市海岸线修测成果》(深规土〔2018〕838号)。

1.2.3 相关规划

- (1) 《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》(粤府〔2013〕9号);
- (2) 《广东省海洋主体功能区规划》(粤府函〔2017〕359号);
- (3) 《广东省海洋生态红线》(粤府函〔2017〕275号);
- (4) 《广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030年)》(粤府〔2017〕119号);
- (5) 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》(粤府办〔2021〕33号);
- (6) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,广东省人民政府,2021年4月25日;
- (7) 《深圳市海岸带综合保护与利用规划(2018-2035)》。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证工作等级

本项目为路桥用海,根据《海域使用论证技术导则》的判定标准,2座钢便桥项目等级标准判定如下:

表 1.3-1 海域使用论证判定标准

用海项目	本项目用海规模	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	所在海域特征	论证等级
钢便桥工程(一期)	241.37m	构筑物用海	跨海桥梁用海	跨海桥梁	长度 $\leq$ 800m	所有海域	二

本项目北部进场道路钢便桥3桥体长374m,其中40.95m位于规划水面(深圳市海洋新兴产业基地港池、蓄水用海范围)上方,需申请用海;玻璃围涌钢便桥桥体长364m,其中约200.42m位于规划水面(深圳市海洋新兴产业基地港池、蓄水用海范围)上方,需申请用海。综上,申请用海的跨海桥梁总长度:241.37m,用海总面积为0.7379hm²。根据《海域使用论证导则》中的判定标准,本项目海域使用论证等级为二级。

1.3.2 论证范围

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。

按照《海域使用论证技术导则》要求，一般情况下，二级论证项目的论证范围应以项目用海外缘线为起点进行划定，向外扩展 8km。跨海桥梁、海底管道等线性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。线性工程属于较长的项目，但本项目钢便桥较短，因此按一般情况确定论证范围。

本项目的论证范围根据 2 座钢便桥位置，以 2 座钢便桥中心位置为界，向西南、东南、西北方向各外扩 8km，向东北面至海岸线，论证范围内海域面积共约 107.06km²。论证范围如图 1.3-1 中 A-B-C 及海岸线连线所示。



图 1.3-1 项目论证范围

1.4 论证重点

根据《海域使用分类体系》，本项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，在考虑本项目的特征、用海特点及周边开发利用现状的前提下，根据《海域使用论证技术导则》附录 D“论证重点参照表”（详见表 1.4-1）的要求确定论证重点。

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表

用海类型		论证重点						
		用海必要性	选址（线）合理性	用海方式和布置合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源环境影响	用海风险
交通运输用海	路桥用海，如跨海桥梁（含顺岸路桥），栈桥等		▲					▲

因此，本项目的论证重点为：

- （1）选址合理性；
- （2）用海风险。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

(1) 项目名称：深圳市海洋新兴产业基地钢便桥工程（一期）

(2) 项目申请单位：深圳市特区建设发展集团有限公司

(3) 项目建设地点：本项目位于深圳市珠江口东岸中部，宝安区沙井、福海街道沿岸海域。地理坐标为东经 xx，北纬 xx。项目距深圳宝安国际机场约 4.8km。

项目位置如图 2.1-1 所示。

(4) 建设内容及规模

本项目建设 2 座钢便桥。北部进场道路钢便桥 3、玻璃围涌钢便桥桥体全长分别为 374m、364m。

申请用海的跨海段桥梁总长度：241.37m，其中：北部进场道路钢便桥 3 长 40.95m，玻璃围涌钢便桥长 200.42m（含玻璃围涌钢便桥 1 长 104.58m，玻璃围涌钢便桥 2 长 95.84m）。2 座钢便桥宽均为 10m。

(5) 申请用海期限：3 年。

(6) 工程总投资：北部进场道路钢便桥 3 总投资为 3831.8 万元，玻璃围涌钢便桥总投资为 3056.2 万元，2 座钢便桥总投资为 6888 万元。



图 2.1-1 项目位置示意图 (遥感)

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 总平面布置方案

本项目 2 座钢便桥位于深圳市海洋新兴产业基地用海范围内，北部进场道路钢便桥 3 位于深圳市海洋新兴产业基地（海洋科研教育基地）和深圳市海洋新兴产业基地（产业集聚区一），跨越深圳市海洋新兴产业基地（规划景观水系五）；玻璃围涌钢便桥位于深圳市海洋新兴产业基地东南部，从岸边下穿广深沿江高速公路到达深圳市海洋新兴产业基地（产业集聚区二），跨越深圳市海洋新兴产业基地规划建设的生态湿地（港池、蓄水用海）。

平面布置见图 2.2-1。

2.2.2 主要结构、尺度

本项目 2 座钢便桥主要供海洋新兴产业基地工程车通行，设计车速为 15km/h。

北部进场道路钢便桥 3 长为 374m，玻璃围涌钢便桥长 364m，宽均为 10m，单孔跨径为 12m。桥面板采用 25cm 厚 C40 预制钢筋混凝土板，顶面铺 C40 混凝土现浇层，桥面设双向 1.5%横坡。

钢便桥标准宽为 10m，标准跨为 12m，标准跨之间采用 $\phi 820 \times 10\text{mm}$ 的钢管桩。普通墩顺桥向设单排钢管桩，交界墩顺桥向设双排桩，横桥向设置 3 排钢管桩。

钢管桩之间设置平联管，采用 $\phi 478 \times 10\text{mm}$ 钢管。钢管桩顶面采用双拼 H 型钢作承重梁，顶面铺设“321”型桁架片组，横向共设置 14 片桁架，两片为一组。桁架梁上搭设预制混凝土桥面板，上面再加铺现浇层。桥面横坡 1.5%，桥面纵坡详图纸。钢便桥联间主桁销孔间预留 0.2m 间隙，桥台与主桁端部销孔之间预留 0.1m 间隙，联间桥面板设置 2cm 伸缩缝，以弹塑性材料填充。

玻璃围涌钢便桥 B0+000 至 B0+108 处为加高改造段，该段长度 108.3 米，设计高度 5.560 米，单孔跨径 6 米。承重梁上依次为贝雷梁、25cm 厚预制板及现浇面层。该段桥梁的坡度为 1.135%。

钢便桥上部结构、断面、桥墩结构见图 2.2-2~图 2.2-4。北部进场道路钢便桥 3 结构见图 2.2-5~图 2.2-7；玻璃围涌钢便桥结构见图 2.2-8~图 2.2-14。

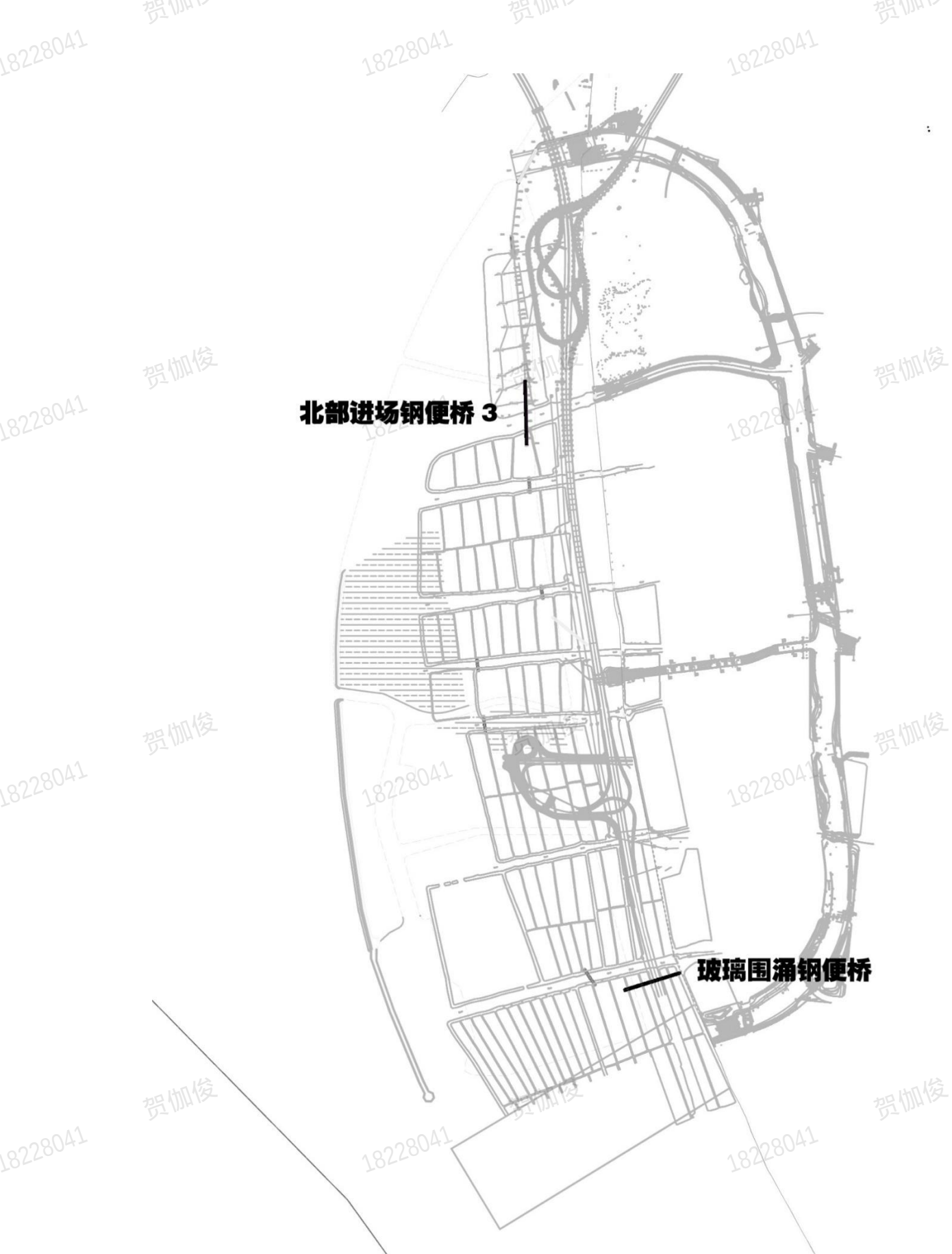
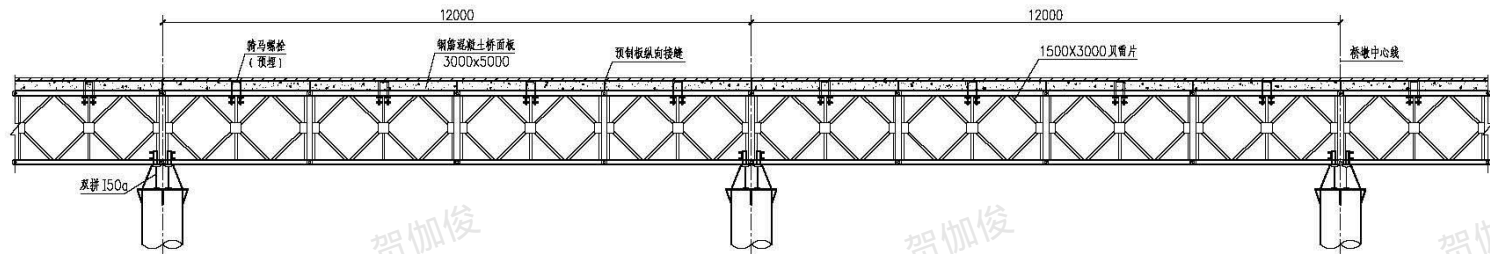


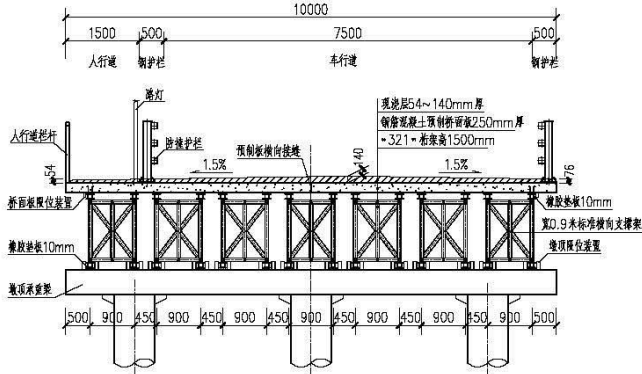
图 2.2-1 钢便桥平面布置图



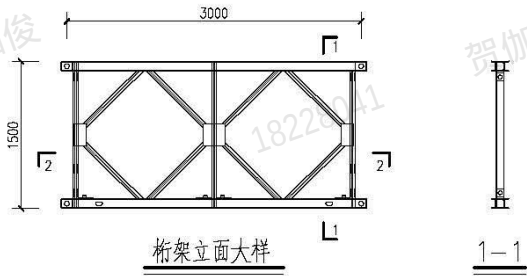
标准跨立面布置 1:100

贝雷梁桁架容许内力

桥型	不 加 强					加 强 型				
	单 排 单 层	双 排 单 层	三 排 单 层	双 排 双 层	三 排 双 层	单 排 单 层	双 排 单 层	三 排 单 层	双 排 双 层	三 排 双 层
容许内力										
弯矩(KN.M)	788.2	1576.4	2246.4	3265.4	4653.2	1687.5	3375.0	4809.4	6750.0	9618.8
剪力(KN)	245.2	490.5	698.9	490.5	698.9	245.2	490.5	698.9	490.5	698.9



横断面布置 1:100



桁架立面大样

1-1

2-2

材料数量表

项 目	编 号	材 料 名 称	材 料 规 格 (mm)	单 件 重 (kg)	全 桥 数 量	全 桥 总 重 (kg)
沙福源便桥	1	“321”桁架	3000x1500mm	270	1540	415800
	2	桁架销子	Φ55x200	3	2996	8988
	3	宽0.9m标准支撑架	1180x900mm	30	791	23730
	4	支撑架螺栓	—	0.7	3164	2215
玻璃圆滑便桥	1	“321”桁架	3000x1500mm	270	1918	517860
	2	桁架销子	Φ55x200	3	3752	11256
	3	宽0.9m标准支撑架	1180x900mm	30	980	29400
	4	支撑架螺栓	—	0.7	3920	2744

附注：
1. 本图尺寸除注明外，余均以毫米为单位。

图 2.2-2 标准跨上部结构图

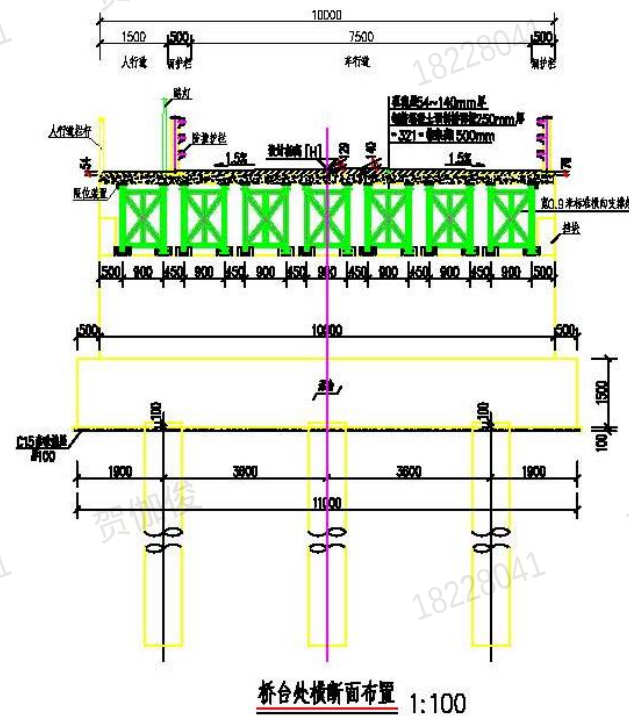
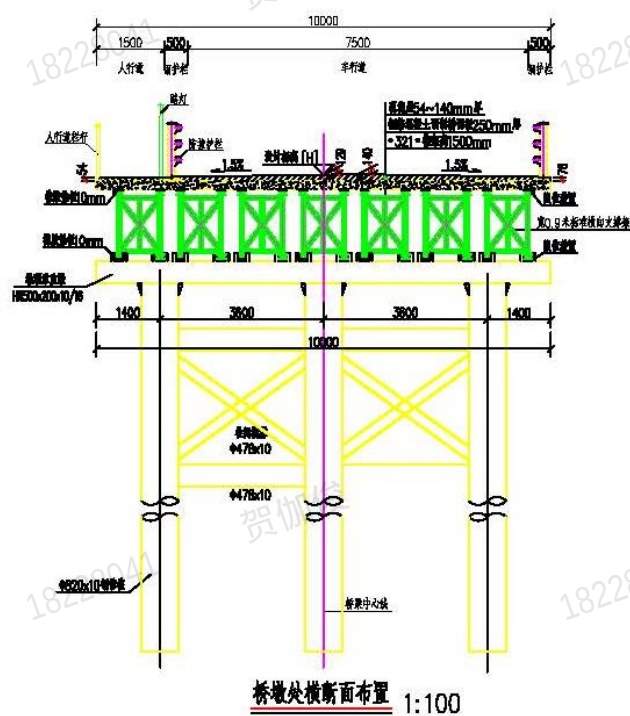


图 2.2-3 钢便桥断面图

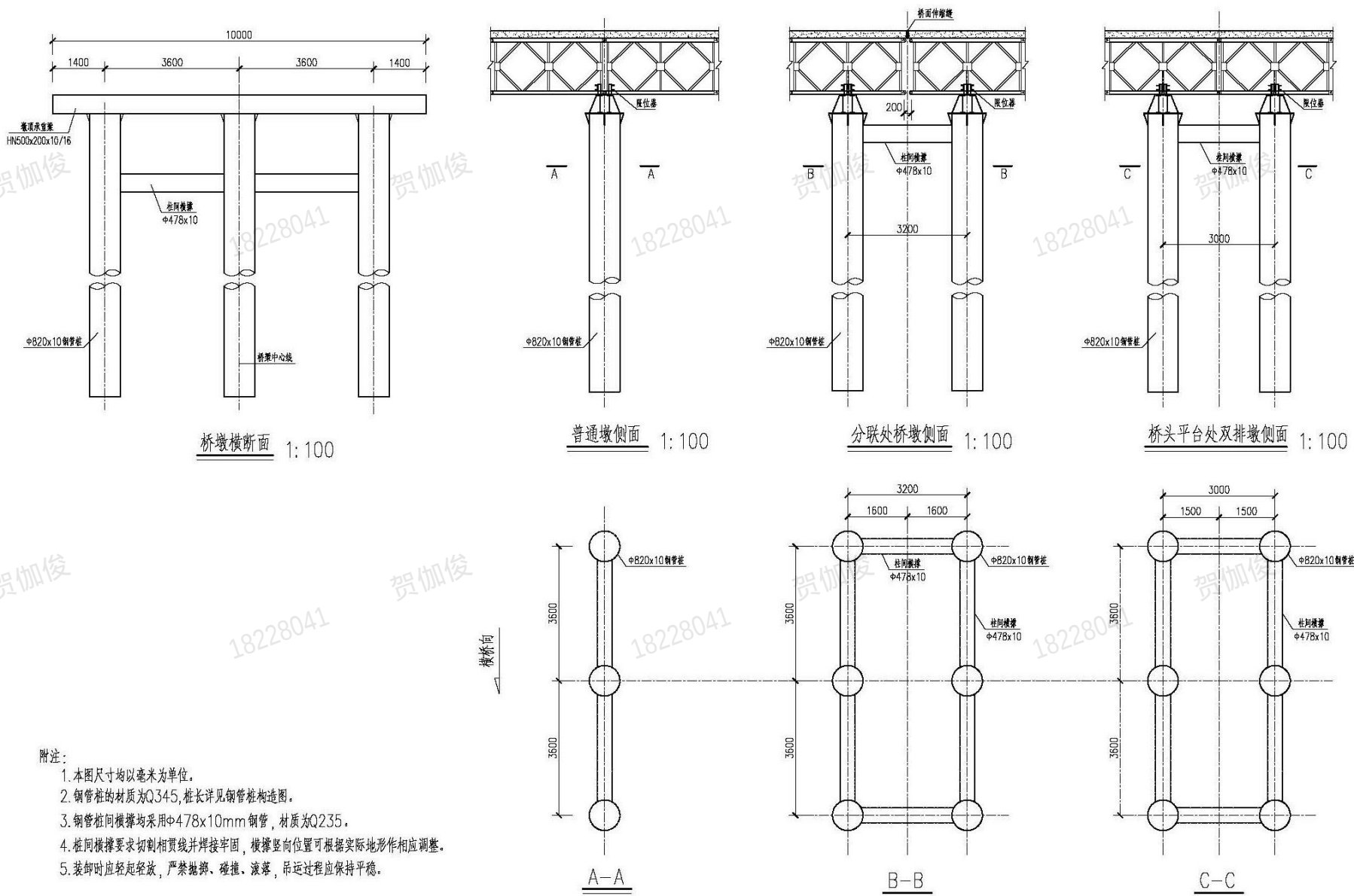


图 2.2-4 桥墩一般构造图

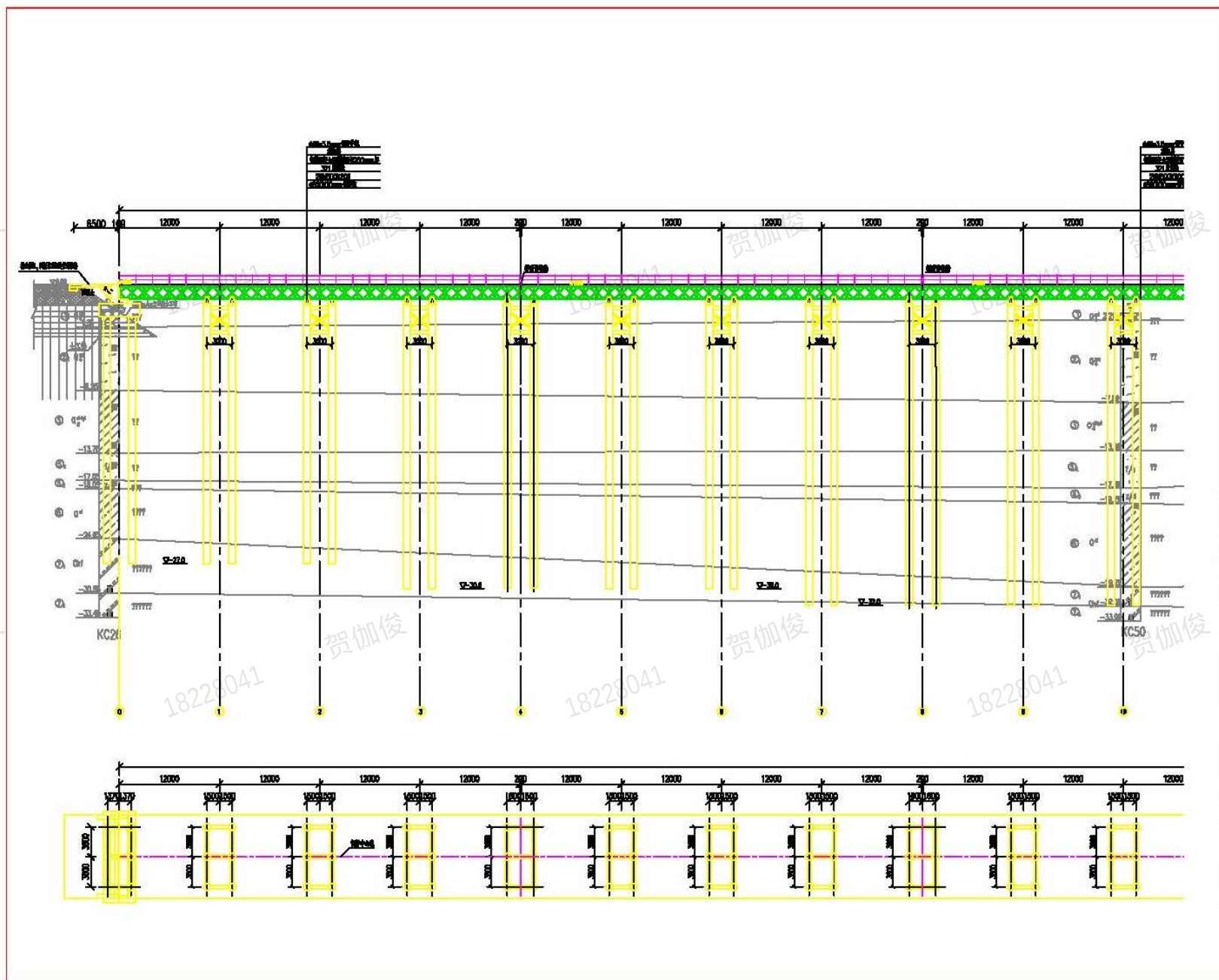


图 2.2-5 北部进场道路钢便桥 3 桥型布置图 1

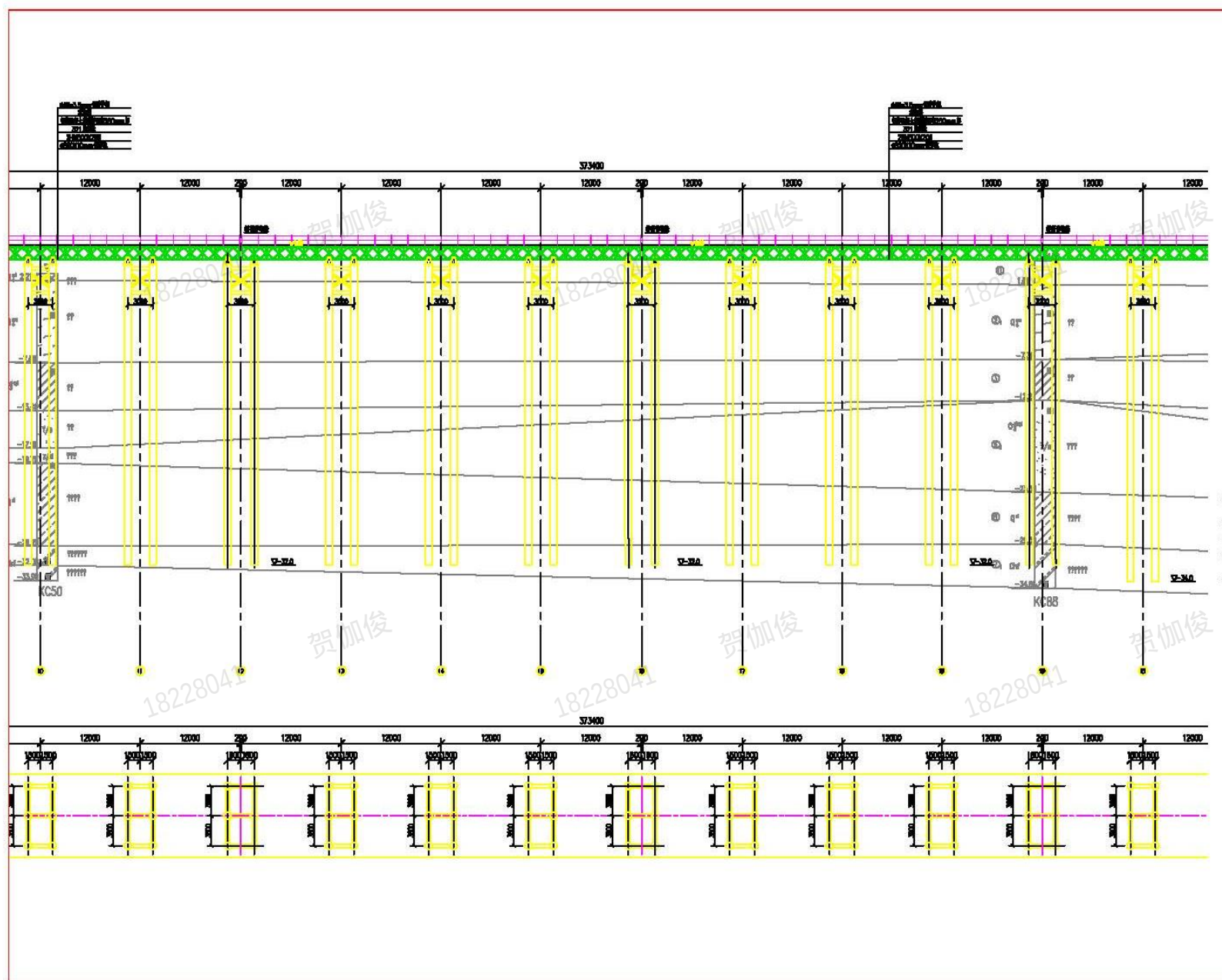


图 2.2-6 北部进场道路钢便桥 3 桥型布置图 2

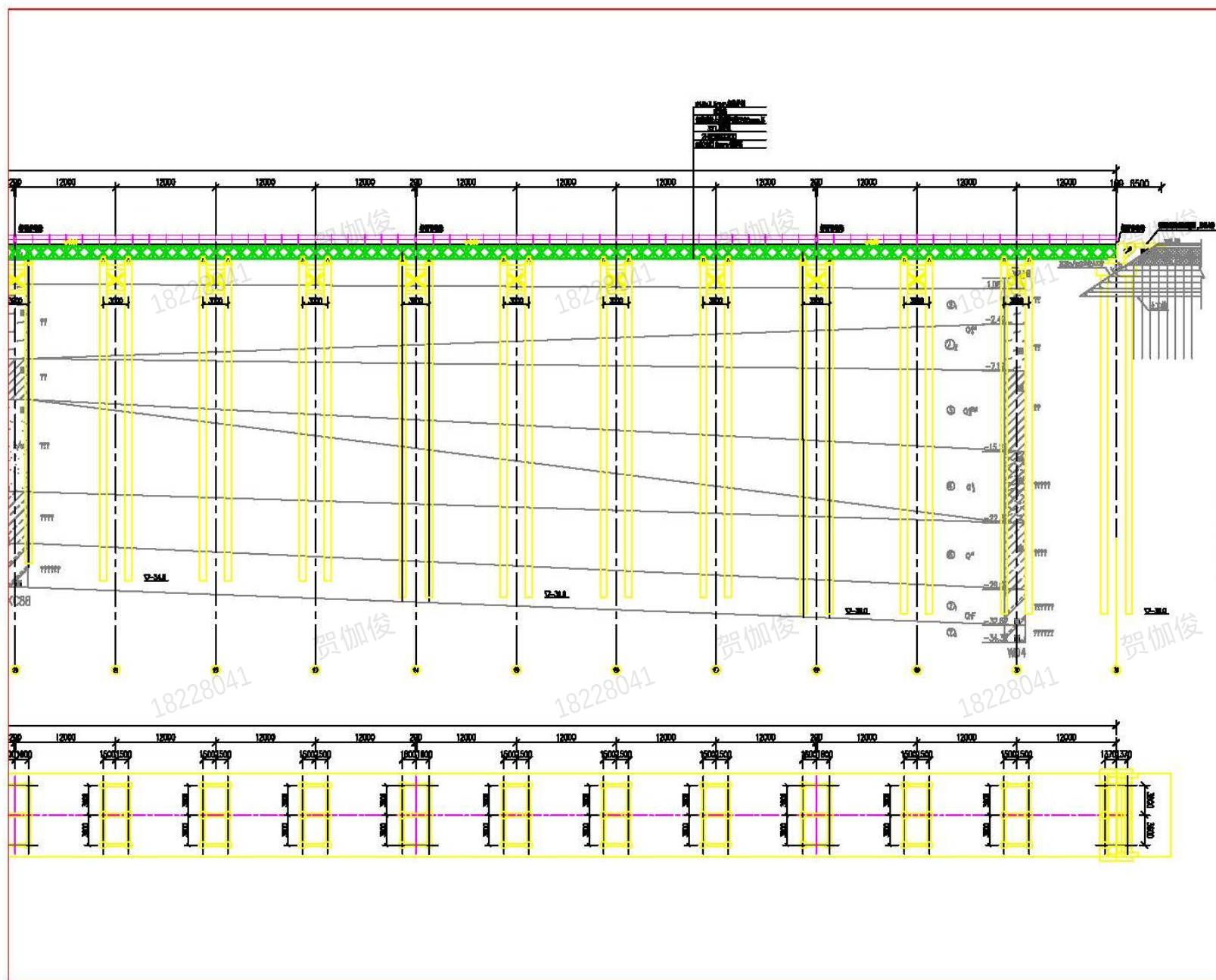


图 2.2-7 北部进场道路钢便桥 3 桥型布置图 3

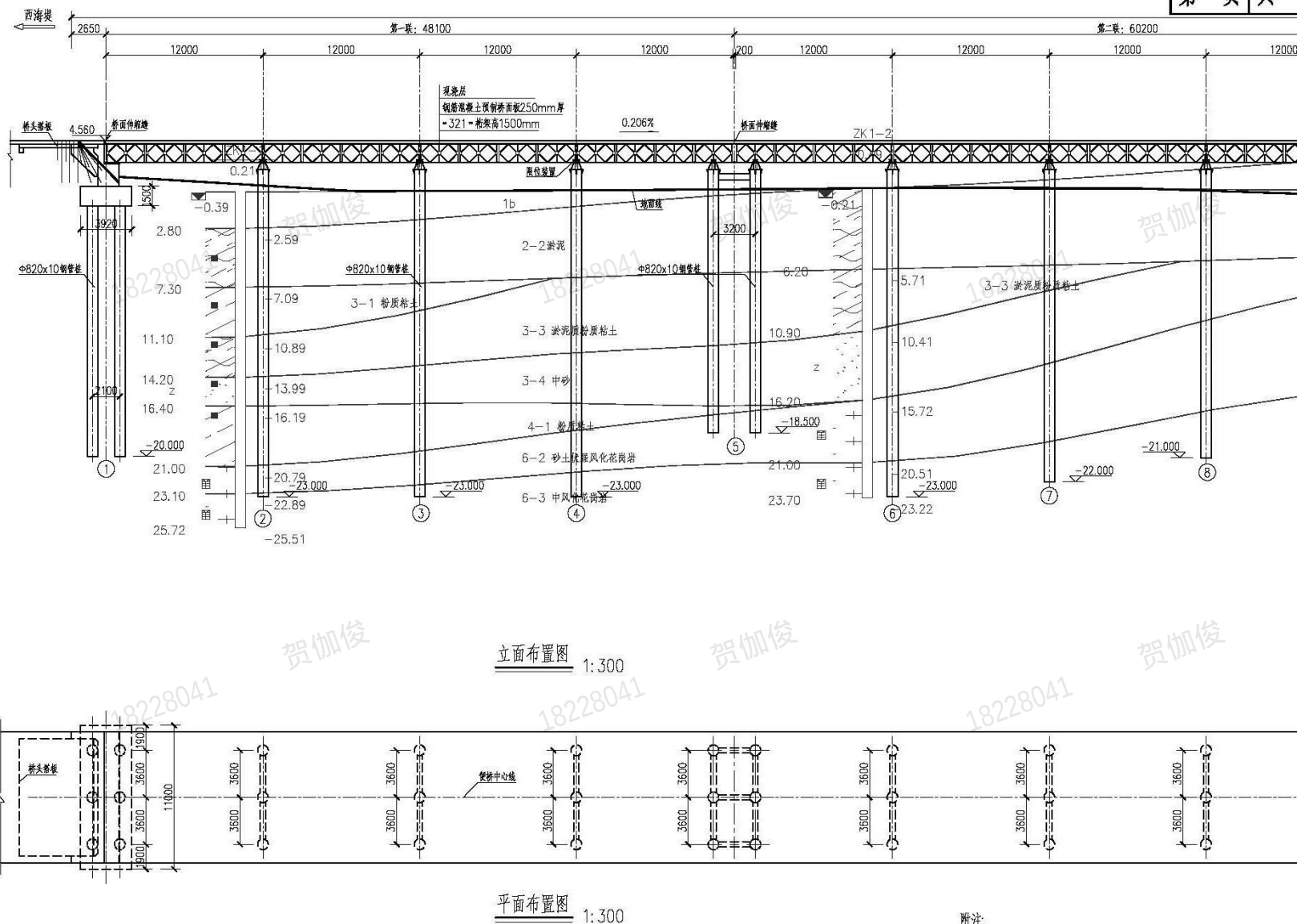
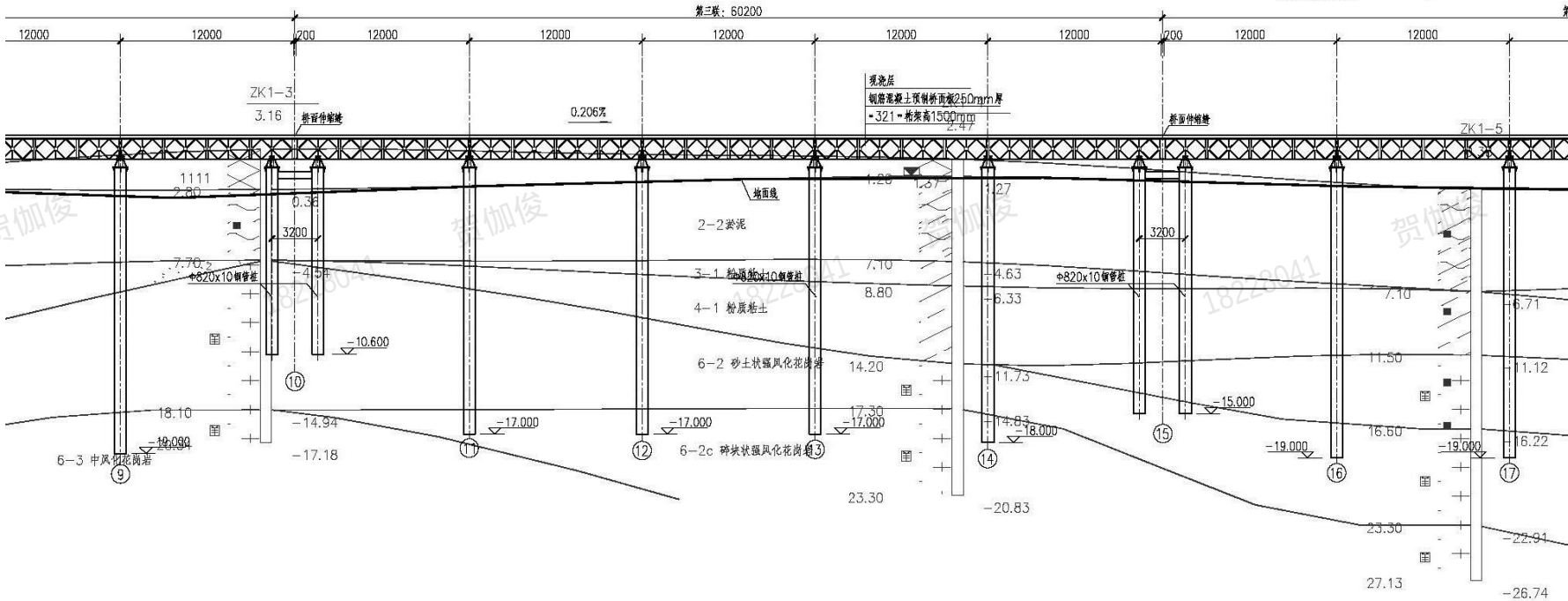


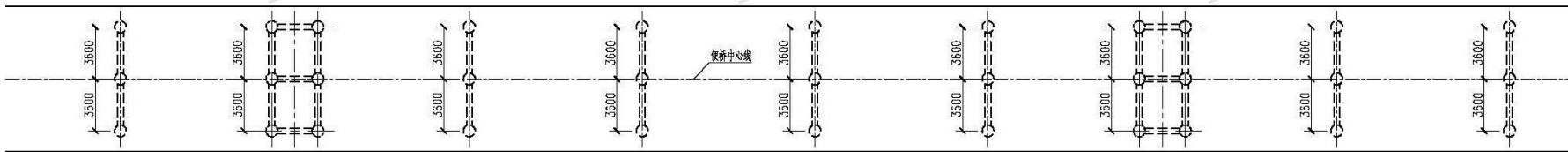
图 2.2-8 玻璃围涌钢便桥桩基布置图 1

桥梁全长: 363850

第三联: 60200



立面布置图 1:300



平面布置图 1:300

- 附注:
- 1、本图尺寸单位除高程以米计外,其余均以毫米计。
 - 2、高程系采用“黄海高程系”。
 - 3、其余说明见“临时便桥桥型布置图(五)”。

图 2.2-9 玻璃围涌钢便桥桩基布置图 2

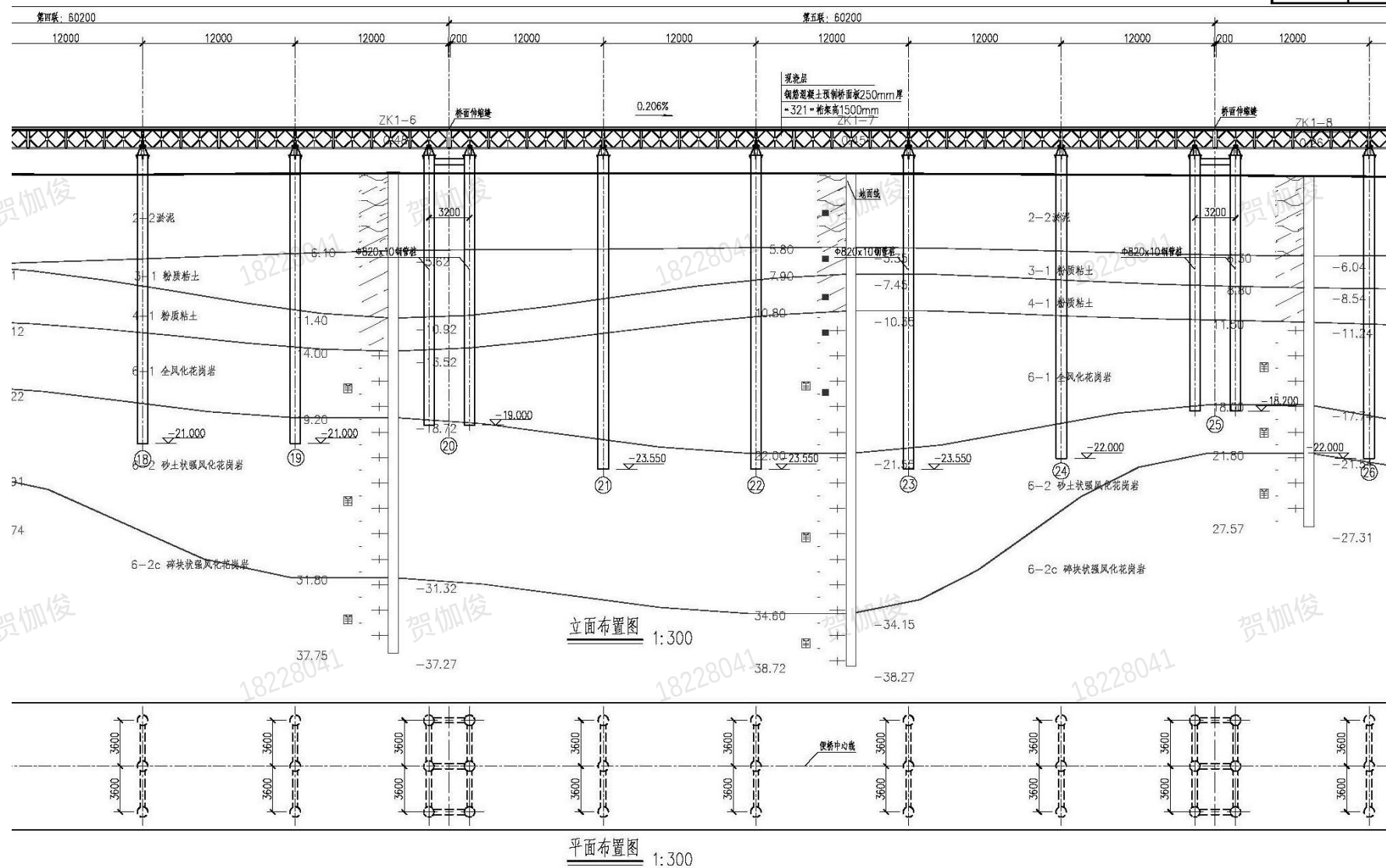


图 2.2-10 玻璃围涌钢便桥桩基布置图 3

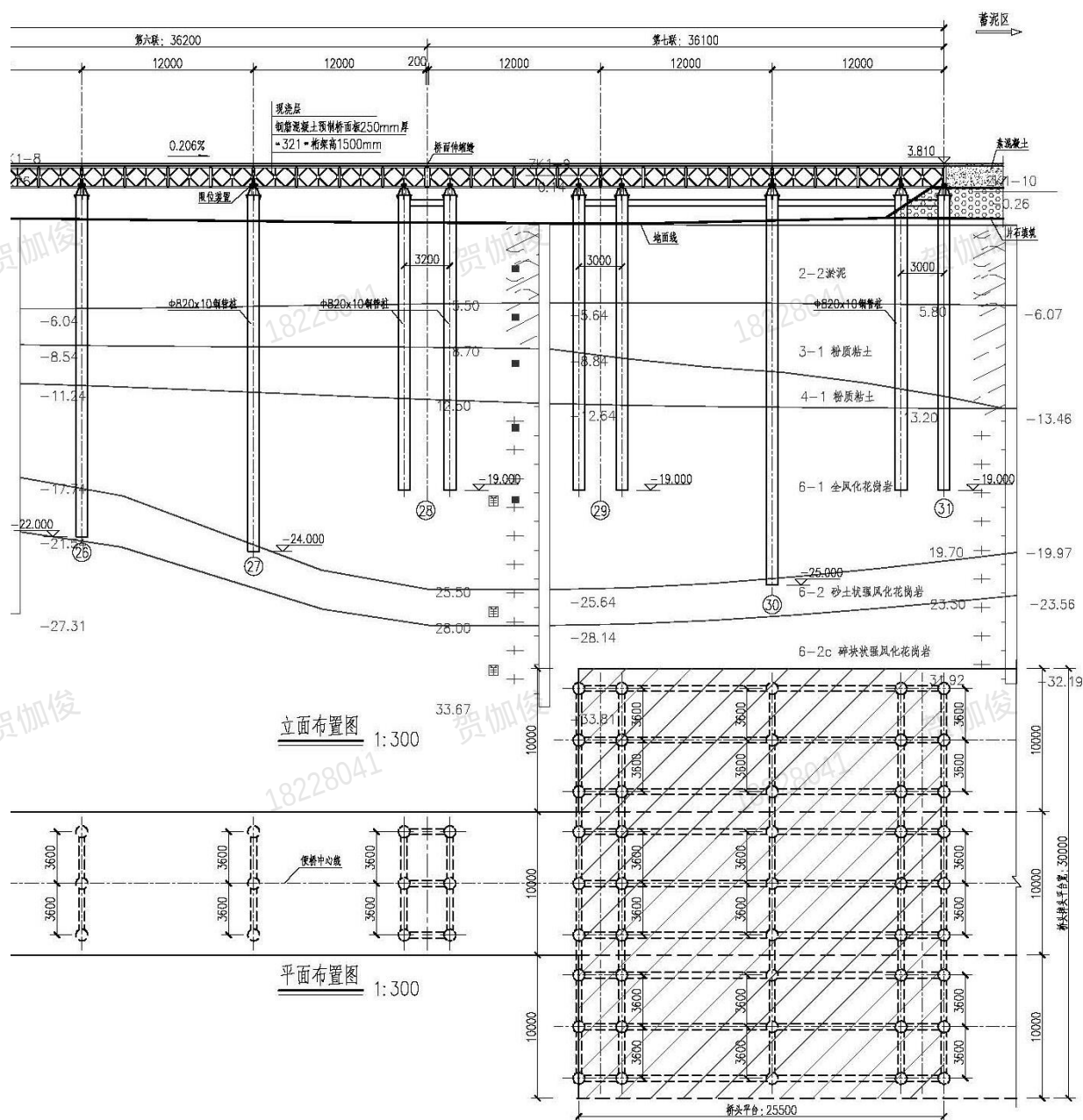


图 2.2-11 玻璃围涌钢便桥桩基布置图 4

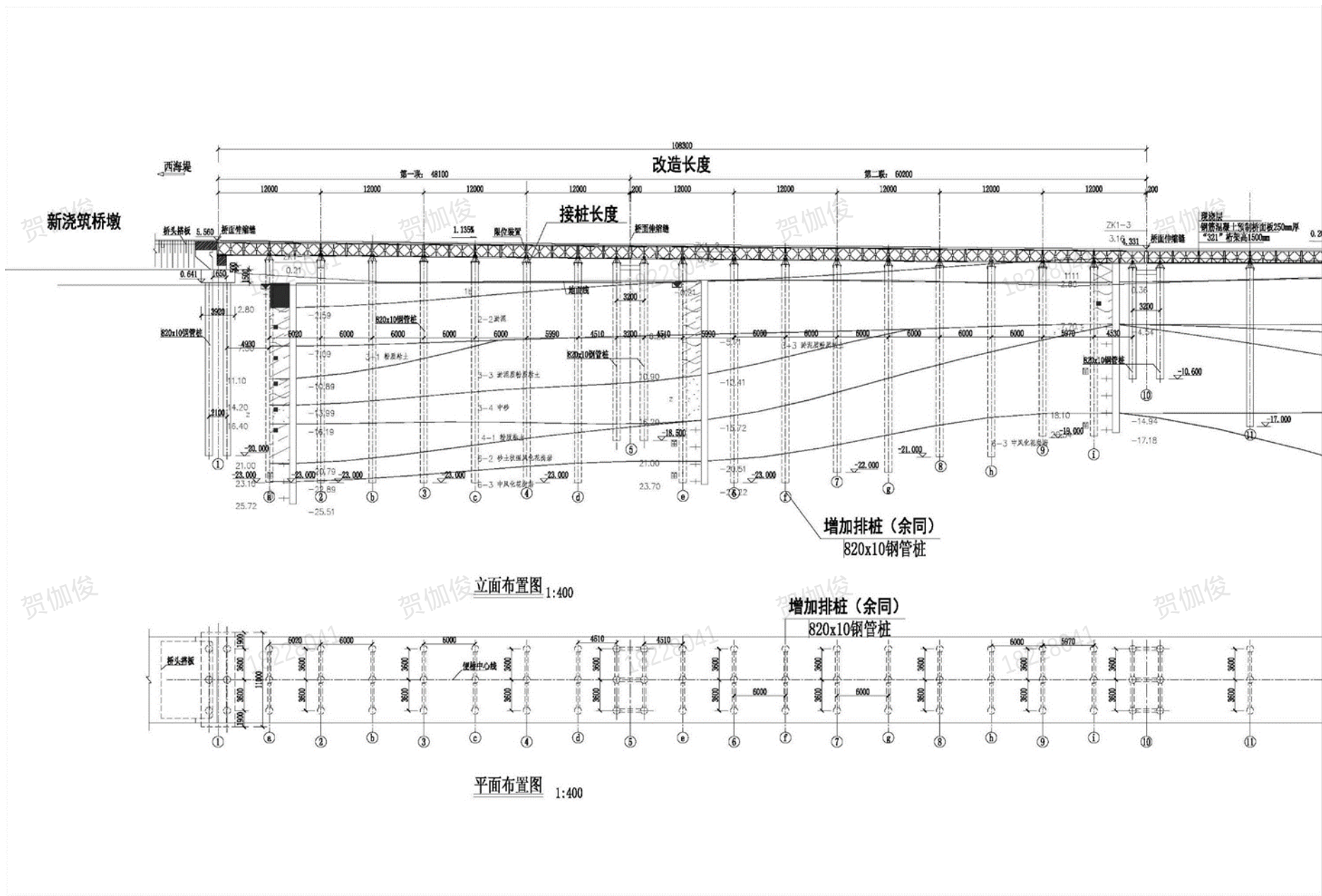
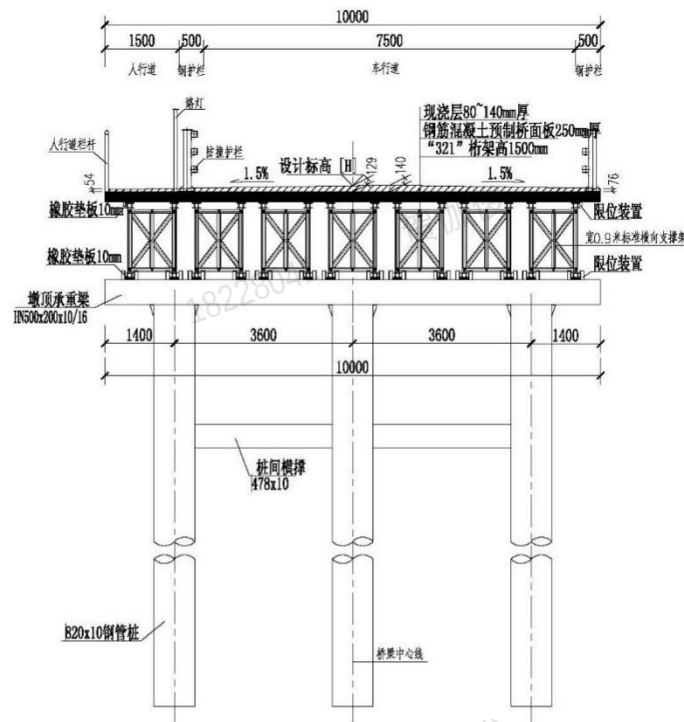
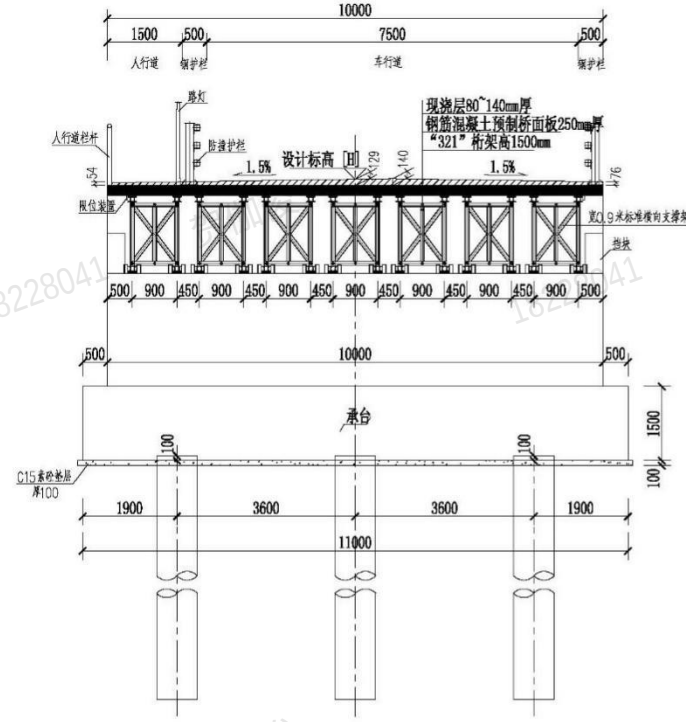


图 2.2-12 玻璃围涌钢便桥桩基布置图



桥墩处横断面布置 1:100



桥台处横断面布置 1:100

附注:

- 1、本图尺寸单位除高程以米计外,其余均以毫米计。
- 2、上部结构采用国产“321”型贝雷梁,改造段拼装为每联单孔跨径6m,新增加的装全采用 $\Phi 820 \times 10$ mm钢管桩。
- 3、设计安全等级:二级,相应的结构重要性系数 $\gamma = 1.0$ 。
- 4、设计荷载:公路—I级,人群—3.5KPa;
桥宽:宽10m,设置两车道,单侧设置人行道;
设计行车速度:15km/h。重车间最小行车间距:30m。
- 5、钢管桩施打时应严格控制施工误差,钢管桩平面误差控制在50mm以内,垂直度偏差控制在1%以内。桩长以成桩深度和贯入度双重指标控制。施工前应进行试桩确定贯入度大小。

- 6、钢便桥使用维护:使用时,应在桥梁两端竖立标明载重等级的标志牌,运营过程中需加强施工管理,严防超载运行,不得在桥上停留太多重载车辆。并每隔半个月派人检查,检查的内容有:
 - (1)观察各种销子、螺栓和横向联系等构件是否装配齐全,有无松动现象,以确保安全通车。
 - (2)定期(半个月)检查桥梁基础有无不均匀沉降,若发现应及时加以处理。
 - (3)销子周围涂油脂,以防雨水进入销孔缝隙。所有螺栓外露的丝扣也要涂油脂,以防生锈。
 - (4)经常测量桥梁的跨中挠度,看是否有所增加。挠度增加的速度应与销子和销孔磨损程度成正比,其增量应该是很小的。如挠度增加过快,这表明销子或销孔或桁架上下弦杆有了损坏,应立即进行详细检查,并采取有效措施解决。
 - (5)检查桥面板是否破裂,变形或有无不平整现象,必要时应予以更换。
 - (6)钢结构构件是易锈蚀的产品,特别是在淡水环境钢桥更容易锈蚀。运营期间发现锈蚀,应及时进行除锈、刷漆保养。
 - (7)便桥应严格进行交通组织,严禁超载,重车间最小行车间距30m。

图 2.2-13 玻璃围涌钢便桥桥台处横断面图

2.3 项目主要的施工工艺和方法

2.3.1 工程量

深圳市海洋新兴产业基地钢便桥工程（一期），实际共 369 根钢管桩。施工量见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程量表

序号	工程	单位	数量
一、	北部进场道路钢便桥3	m	374
1	钢管桩	根	192
2	预制桥面板C40	m ³	930.0
3	桥面现浇层C30	m ³	380
4	钢护栏	kg	93850
5	人行栏杆	kg	14853
二、	玻璃围涌钢便桥	m	364
1	钢管桩	根	177
2	预制桥面板C40	m ³	1030
3	桥面现浇层C30	m ³	425
4	钢护栏	kg	91352
5	人行栏杆	kg	10579

2.3.2 主要通行车辆

2 座钢便桥主要供工程车辆通行，主要三种型号如下，见表 2.3-2。

表 2.3-2 主要通行车辆一览表

序号	型号	尺寸（m）
1	华菱汽车	8.68*2.495*3.2
2	比亚迪T10	9.61*2.55*3.21
3	徐工汉风	12*2.55*3.765

2.3.3 施工工艺

钢便桥施工先进行桥台和基桩的放样，然后采用“钓鱼法”工艺进行钢便桥上部结构施工，在后场先进行钢管桩、型钢、贝雷架配料，形成半成品，用挂车运送至前场拼装施工。

钢管桩之间的接头必须采用连续焊，各加长加劲板也需采用连续焊并符合设计的焊缝厚度要求，焊缝应按规范要求进行超声波探伤。

钢管桩顶的分配梁与钢管桩上的牛腿、牛腿与钢管桩以及分配梁上固定贝雷架的限位结构与分配梁之间的焊缝必须符合设计的焊缝厚度要求。

（1）钢管桩的加工与制造

钢便桥钢管桩分节长度根据设计桩长确定，桩接长采用焊接接头（焊缝质量一级），接头应远离河底地面线（与河底地面线距离 $\geq 4\text{m}$ ）。

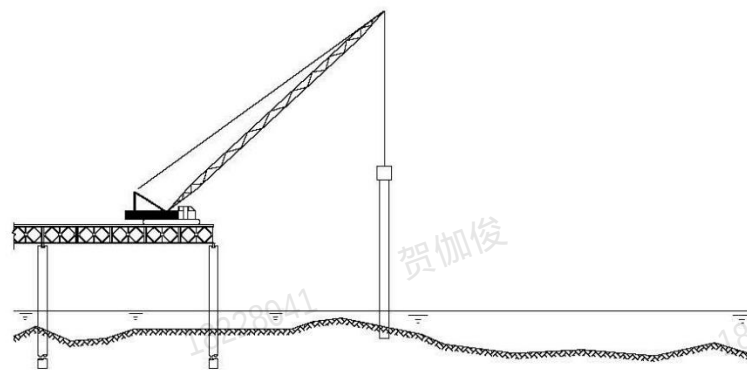
（2）打桩施工

采用履带起重机配合振桩锤施打钢管桩。履带吊停放在已施工完成的钢便桥桥面，吊装悬臂导向支架，利用悬臂导向支架精确打入钢便桥基础钢管桩；确定桩位与桩的垂直度满足要求后，开动振动锤振动。每根桩的下沉应一气呵成，中途不可有较长时间的停顿，以免桩周土扰动恢复造成沉桩困难。

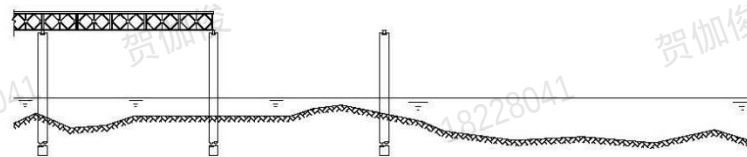
（3）主梁施工

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。钢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。

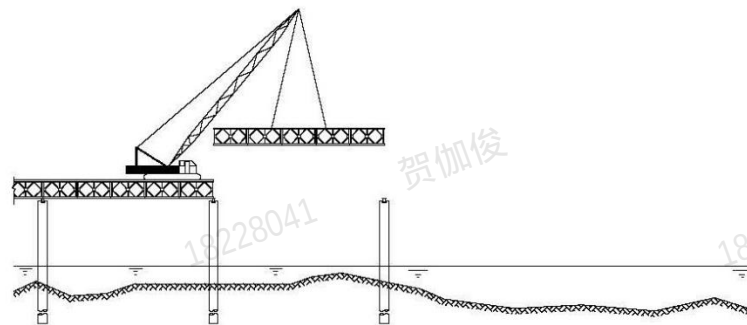
施工工艺见图 2.3-1。



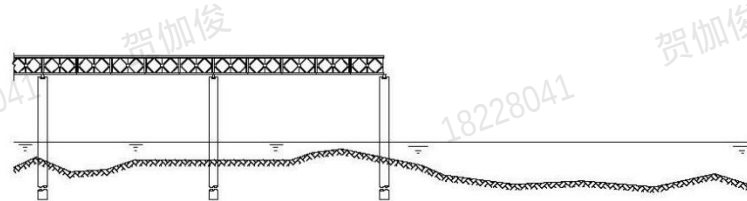
第一步，利用吊机提升振桩锤施打钢管桩。



第二步，钢管桩打到位后准备进行贝雷梁的安装。



第三步，利用吊机安装贝雷梁，铺设桥面结构。



第四步，依此方法进行下一跨栈桥施工。

附注：
本图为“吊鱼法”栈桥施工流程示意图。

图 2.3-1 钢便桥施工工艺流程图

2.3.4 土石方平衡

本项目不开挖疏浚，无土石方。

2.3.5 施工进度

根据本工程建筑特性和工程量以及各分项工程之间的相互影响，同时考虑到规模、施工难易、相互影响等因素，制定工程的施工进度计划。2座钢便桥总工期为22个月。其中玻璃围涌钢便桥工期4个月；北部进场道路钢便桥3工期18个月。

2.4 项目申请用海情况

本项目海域使用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。拟申请用海总面积 0.7379hm^2 ，含北部进场道路钢便桥3面积 0.1230hm^2 ，以及玻璃围涌钢便桥面积 0.6149hm^2 。

深圳市海洋新兴产业基地项目于2017年9月取得不动产权证书（国（2017）海不动产权第0000043~0000049号）。

2座钢便桥部分位于深圳市海洋新兴产业基地已陆域形成区域（不再新增申请用海）；部分位于深圳市海洋新兴产业基地规划景观水系五（港池、蓄水用海）和深圳市海洋新兴产业基地规划建设的生态湿地（港池、蓄水用海）上方，需新增申请用海。钢便桥属于跨海桥梁，与港池、蓄水用海不冲突，可申请海域使用权分层设立。

本项目拟申请用海期限为3年。

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

深圳市海洋新兴产业基地项目为多区块岛式用海，岛与内陆、岛与岛之间为水面（海域），在项目建设期间，需通过道路桥梁进行连通，以同时满足工程和车辆通行和水系连通。采用桥梁道路连通的方案，可以有效避免传统的回填筑路对海洋环境的破坏，最大限度减少对海洋生态环境的影响。

2.5.2 项目用海必要性

2座钢便桥是深圳市海洋新兴产业基地配套工程，建设目的是为海洋新兴产

业基地项目建设服务。海洋新兴产业基地位于海岸线向海一侧，即在海域中，故 2 座钢便桥必须在海洋新兴产业基地范围内建设，以满足产业基地车辆通行。因此，2 座钢便桥必须占用海域。

3 区域自然和社会环境现状

3.1 自然环境概况

深圳市全境地势东南高，西北低，大部分为低山丘陵区，间以平缓的台地；西部为滨海平原。境内最高山峰为梧桐山，海拔 943.7 米。拟建展景路跨海桥梁及管廊工程位于深圳市西南侧珠江入海口处，主要发育浅海区及海陆交互沉积区地貌。

3.1.1 气候气象状况

3.1.1.1 气温

深圳属亚热带季风气候，长夏短冬，气候温和，日照充足，雨量充沛。根据深圳市气象局资料，年平均气温 23.0℃，历史极端最高气温 38.7℃，历史极端最低气温 0.2℃；一年中 1 月平均气温最低，7 月平均气温最高；全年 86% 的雨量出现在汛期（4~9 月）。春季天气多变，常出现“乍暖乍冷”的天气，盛行偏东风；夏季长达 6 个多月（平均夏季长 196 天），盛行偏南风，高温多雨；秋冬季节盛行东北季风，天气干燥少雨。

深圳气候资源丰富，太阳能资源、热量资源、降水资源均居全省前列，但又是灾害性天气多发区，春季常有低温阴雨、强对流、春旱等，少数年份还可出现寒潮；夏季受锋面低槽、热带气旋、季风云团等天气系统的影响，暴雨、雷暴、台风多发；秋季多秋高气爽的晴好天气，是旅游度假的最好季节，但由于雨水少，蒸发大，常有秋旱发生，一些年份还会出现台风和寒潮；冬季雨水稀少，大多数年份都会出现秋冬连旱，寒潮、低温霜冻也是这个季节的主要灾害性天气。深圳市气候数据见下表。

表 3.1-1 深圳市各要素 1981~2019 年累年平均值

气温（℃）	相对湿度（%）	降水量（mm）	日照时数（h）	气压（hpa）	高温日数（d）
23.1	74.4	1913.5	1854.4	1008.4	4.3

表 3.1-2 深圳市各要素 1981~2019 年各月累年平均值（1~12 月）

要素/月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
各月30年平均气温(℃)	15.4	16.4	19.1	22.8	26.1	28.1	28.9	28.7	27.8	25.4	21.4	17.0
各月30	21.1	221.9	24.1	27.4	29.5	31.9	33.1	33.1	32.0	29.9	26.6	22.9

年平均最高气温(°C)												
各月30年平均最低气温(°C)	11.2	12.4	15.3	19.4	22.8	25.2	25.8	25.6	24.5	21.7	17.2	12.4
各月30年平均降水(mm)	32.8	42.9	70.7	151.7	243.2	335.5	315.9	346.5	235.6	71.4	39.0	29.2
各月30年平均日照(h)	139.2	95.7	97.5	108.4	149.1	167.7	216.2	184.2	172.9	189.7	170.5	163.2
各月30年平均气压(hPa)	1015.8	1014	1011.4	1008.3	1004.8	1001.6	1001.2	1000.8	1004.5	1009.7	1013.3	1016

注：1、1981-2010 年数据来源为深圳市气象局官网，2011-2019 年数据来源为历年《深圳市气候公报》；

2、除气压值仅统计到 2010 年（共计 30 年），其他数值均统计到 2019 年（共计 39 年）；

3、气压的统计没有进行迁站前后的高度差订正。

3.1.1.2 风况

全年主要风向为东风和北东风，多年平均风速 2.6m/s~3.6m/s。由于本区位置濒海，台风的影响较显著，是深圳发生最多、危害最大的灾害性天气。台风影响时间为 5~12 月，以 6~10 月较多，尤以 7~9 月为高峰期。台风季节年平均 82 天，最长为 174 天（1974 年），最短 1 天（1968 年、1981 年、1982 年）。1952 年~1978 年，台风共 121 次，平均每年 4.5 次，最多年份有 7 次（1958），最少年份只有 1 次（1976 年）。1997 年、1999 年、2000 年每年两次台风对深圳造成严重影响，深圳均出现 6~9 级大风及强降雨过程。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）的风向都以北东东和北东为主，占 42%~48%。最大风速主要是 11~20m/s，占 80%，极大风速主要是 10~29m/s，占 82%。最大风速也有 >30m/s 的，共有 2 次；极大风速也有 >40m/s 的，共有 4 次。

3.1.1.3 降水

深圳多年平均年降雨量地域分布自东向西减少，东南部年平均雨量达 2200mm 以上，西北部地区只有约 1500mm。雨量年际变化较大，雨季降雨量占年降雨量 78%，旱季降雨量占年降雨量 22%。

全年雨量有 85%的出现在 4~9 月，其中 48%分布 7~9 月（后汛期）。月平均

雨量呈单峰型，最多为 8 月，最少是 1 月。日最大雨量达 531.7mm，1 小时最大雨量为 104.9mm。

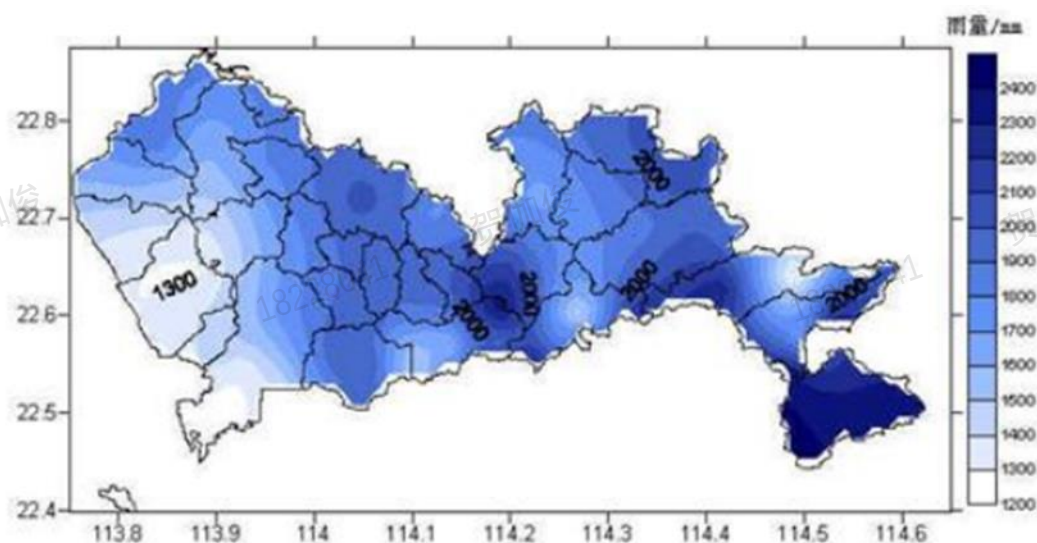


图 3.1-1 深圳市降雨量分布图(据深圳市气象局)

3.1.2 水文动力状况

珠江口海域属于弱潮型河口，为不正规半日潮，日潮不等现象明显。由于伶仃洋呈喇叭形，潮差是由外海向湾内递增，年平均潮差为 0.97~1.70m。沿纵向水面坡降，高潮位时北高南低，低潮位时，枯季水位虎门最高，洪季水位沙湾附近最高。横向水面坡降，在沙湾至洪奇沥海域，涨潮时段东高西低，落潮反之，即西高东低，在赤湾至金星门海域，无论涨潮还是落潮，大部分情况下均是东岸高于西岸，这表明本海域受西侧口门下泄径流影响较弱，而潮汐作用强。当台风在伶仃洋登陆时将引起增水，潮位聚升，赤湾潮位站最大增水值在正常潮位以上 1.5m 左右。据实测资料统计分析，海域潮性系数 $K=1.21$ ，属不规则半日潮型，在一个太阴日内有两次高潮和两次低潮，但相邻的高潮（低潮）的潮位和潮时不相等，出现潮汐周日不等现象，同时浅海分潮也很显著。

本项目位于珠江口伶仃洋东侧，工程海域属弱潮区，潮差相对较小，落潮历时稍大于涨潮历时。

深圳共有河流 160 条，其中集雨面积大于 100km^2 的有 5 条，大于 10km^2 的有 13 条。全市面临南海，有 261.72km 长海岸线(含岛屿在内)，其中西部海岸线长 106.71km，东部海岸线长 155.01km，它们地形地貌等情况不同，海洋水文特性也有所不同。

项目附近海域位于珠江口伶仃洋东侧，珠江口水体与伶仃洋水体相连，隶属珠江三角洲入海口水系。项目所处海域地表水主要为海水，东侧因机场建设经过大幅填海活动，沿海岸线有福永河、沙福河汇入，河流的主要流向为东-西，均流向海域。地表水受海洋潮汐作用影响较大，该处潮汐属于不正规半日潮，在一个月大部分时间内，每日有两个高潮和两个低潮，有时在小潮期每日只有一个高潮和低潮。

3.1.3 地形地貌与冲淤状况

拟建工程场地地处伶仃洋东侧湾顶交椅湾，湾内水深较浅，原始地貌属珠江口伶仃洋东侧的次一级海湾。长期以来，工程区附近交椅湾海区虽然有冲有淤，但整体上浅滩区（交椅沙与边滩）以持续轻微淤积作用为主，而涨潮沟则基本保持稳定状态。场区原始地貌为珠江口滨海浅滩—潮间带地貌，属淤泥滩区域，其东侧为海积冲积平原地貌。改革开放以来，随着开发的不断深入，滩涂围填、发展养殖业等各种人类活动日益增强，原始地貌发生巨大变化，场区地形较为复杂，现状场地主要由海域、鱼塘及河涌组成，地表水体发育，区内河涌及部分鱼塘区与海水相连，该区段受潮汐影响较大，场地北侧、东侧为陆域，西侧为海域。地形整体，西低东高。

根据深圳地貌图，本项目区原始地貌浅海区及海陆交互相冲积地带。后经人类工程改造，形成鱼塘、蚝田等。1980年前后修筑海堤，与线路垂直相交于终点附近。2013年广深沿江高速建成。

3.1.4 工程地质

3.1.4.1 区域地质特征

3.1.4.1.1 地层与岩石

根据区域地质资料和周边区域工程经验，线址及其周边范围的地层主要为长城系福永片麻岩（ChF）、蓟县系-青白口系银湖群（Jx-Qby）、白垩纪早期燕山四期侵入岩（ $\eta\gamma^5 K_1$ ）及全新统冲积海积物（ Q_h^{alm} ）、全新统冲积物（ Q_h^{al} ）。

3.1.4.1.2 地质构造

（1）大地构造背景

深圳市在大地构造上位于华南褶皱系（I级单元）粤东北——粤中拗陷（III级

单元)的紫金~惠阳凹褶断束中(IV级单元)。由加里东褶皱基底上发育而成的晚古生代凹陷,其后被中、新生代构造叠加、改造,并发生多期的断裂和岩浆活动。深圳市处于中国东部沿海莲花山断裂带的西南段之五华~深圳断裂带南西段和东西构造高要~惠来断裂带南侧。

(2) 区域断裂构造

根据区域地质图,勘察区北东向断裂构造较发育,主要为楼村断裂(雷公山断裂, F_{1121}),该断层是区域性樟木头断裂南西延伸部分,从光明的雷公山至福永塘尾村入珠江口。区内长约 25km,延续性好。走向北东 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$,倾向南东,倾角 $45^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 。

根据《深圳市区域稳定性评价》(地质出版社,1991年)第二章第三节:“深圳地区现今活动的断裂主要有两组,即北东向的深圳断裂束和北西向的杨柳岗和沙湾断裂组,本区西侧在珠江口一带有一条规模更大的北西向断裂组,现今仍在继续活动,近几年时有地震发生。综合区域构造地形变和断层位移等资料,均一致表明深圳市构造稳定性较好,构造现今活动性相对较弱。勘察区断裂带属松岗断裂带,综合判定勘察区断裂属非活动性断裂。”

(3) 新构造运动

喜山运动以来,勘察区所处区域以差异性断块运动和断裂的继承性活动为主,处于间歇性的隆起过程,至今仍未停息,形成多级台地、多级冲积阶地与海积阶地等一系列独特的地貌单元,并呈现西北相对较弱、东南相对较强的变化趋势。目前本区的升降运动处于轻微上升过程,据《深圳地貌》的实测资料,深圳市范围内一级阶地的上升速率为 $0.28\sim 1.25\text{mm/a}$,新构造运动相对较弱,区域地壳稳定性较好。

3.1.4.1.3 地震

(1) 基本情况

勘察区位于东南沿海地震带的中西段。据广东省地震局资料,东南沿海地区的地震活动,大体呈现从沿海一带起,由东南向西北逐渐减弱。以莲花山断裂为界,南延至珠江口接珠江口外拗陷北缘断裂带,往西沿近东西向雷州半岛-遂溪断裂进入北部湾为分界线,将地震带分为外带和内带。

外带的地震活动强度远大于内带，历史上 7 级以上的地震均发生在外带。破坏性地震多分布在北西向断裂与北东向断裂、东西向断裂的交汇部位。

深圳地区近代地震活动多以微震和弱震为主，震级东部相对较强，西部较弱，具有频率高、烈度小、震源浅等特征。从区域地质构造上看，东部地区以深圳断裂带地震活动较强烈，西部地区以南头一带地震活动较强烈。

自 1982 年广东地震台网建成以来，深圳记录到的地震共有 87 次，2 级以上的 38 次，3 级以上的 7 次。根据深圳地震台网多年统计数据来看，深圳一般在一到两年会有一次有感地震，对深圳有影响的地震大多发生在大鹏半岛和深圳湾，靠近珠江口一带，这两个地方位于五华深圳断裂带还有珠江口断裂带，且位于断裂带的交叉位置，比较容易发生地震。

据深圳地震台网监测显示，2008 年受汶川地震影响，当年深圳共监测到 1 级地震以上 18 次，最大震级达 2.5 级，此为深圳发生天然地震频率最高的一年。最近影响较大的一次地震发生于 2010 年 11 月 19 日 14:42，发生在深圳湾的 3.8 级地震，全市普遍有感。此外，2015 年大鹏半岛监测到 4 次 2 级以上地震，最大震级为 2.9 级，大鹏半岛普遍有感。而距离本次地震最近的一次 2 级以上地震发生在 2017 年 11 月 27 日大亚湾海域。

从区域地质及地震的角度来看，线路地震活动水平较低，断裂活动性较弱，未发现全新世以来的深大活动断裂，不具备形成中、强地震危险地段的地质背景。

（2）现今地震构造应力场状态

本区地震构造应力场，其主要应力轴普遍近于水平，震源错动面较陡，以水平运动为主，主压应力轴为 300° 左右。导致区内北西—北北西和北东—北东东向两组断裂，发生轻微的剪切运动，构成了本区近今微地震的主要控震构造。

（3）潜在震源的分布特征

据历史地震记录资料，本区绝大部分均为 <3.8 级的小震。其中仅有两次为破坏性地震，都发生在本区范围以外。一次发生在 1874 年震中位于香港南面担杆群岛东北海域，震级 $5(3/4)$ 。另一次是 1905 年震中在澳门外海中，震级 5。总观区内地震活动水平不高。据深圳—香港微地震震中分布图显示，沿海岸带微地震震中点明显受北东和北西向两组断裂带控制，按空间分布及其出现的频率和密集程

度，有如下几个特点：a、微震震中点密集分布在北西向和北东东向两组断裂带的交汇区；b、西海岸沿珠江口边缘深圳湾口、南头附近北西向断裂带，为微震震中点的发育地带；c、北西向断裂带形成的凹槽带、断陷带附近，微震震中点出现频率较高；d、微震震中点分布以珠江口边缘北西向断裂密集带为中心，向东密集程度有逐渐减弱的趋势。

(4) 区域稳定性评价

从区域地质构造背景分析，深圳市不具备发生震级大于等于 5 级地震的构造条件。其依据是：距今 500 年以来，整个莲花山断裂带最大的地震未超过 M_s 为 5.5 级的地震，震级为 4.75~5.5 级仅有 7 次，与我国东南沿海同类断裂比较，处于中等水平；深圳所处的莲花山断裂构造带西北支五华-深圳断裂带地震释放总能量较低；深圳地区内东西断裂规模较小，不发育。

晚近时期以来构造活动程度逐渐降低。晚近时期以来，深圳市范围内的构造活动主要表现为缓慢的间歇式升降活动，并逐渐减弱，尽在个别点如黄贝岭见到断裂穿切中更新世的网红状红土。未发现区内全新统被断裂穿切现象。

各种测试结果一直表现深圳市构造现今活动较弱。地应力测试表明，最大主应力值与华北、西北、西南等新构造活动强烈地区相比较较低；最大剪应力值较低，接近水平面上等压状态；主压应力方向与断裂走向的夹角 α ，属于稳定（北东组）和较稳定的（北西组）夹角范围，属于危险夹角（ $\alpha=25^\circ\sim50^\circ$ ）的断裂并不存在。

综上所述，深圳市稳定性评价主要有 3 条重要结论：①深圳市位于莲花山断裂带的北西支的南西段，粤东沿海的西部，在区域上处于构造现今活动的较弱部位；②从区域地质构造背景分析，深圳市不具备发生震级大于等于 5 级地震的条件；③罗湖区断裂构造现今活动性微弱，基本稳定，不会发生较大的突发性构造活动。

3.1.4.2 工程地质条件

3.1.4.2.1 分层依据

依据线址区已有地质资料，利用沿江高速岩土工程勘察成果，按不同成因时代、不同土类别、不同状态，遵照《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009

年版)、《市政工程勘察规范》(CJJ 56-2012)、《水运工程岩土勘察规范》(JTS133-2013)、《土的工程分类标准》GB/T 50145-2007)等规范划分本线路各地层。

3.1.4.2.2 岩土层特征

按上述分层依据,结合本线路场址的工程地质特征及工程性质,划分岩土层。各岩土层的详细描述如下:

(1) 人工填土层 (Q_4^{ml})

1) 素填土(地层编号①1): 灰色、灰黄色、褐红色、灰黑等杂色,稍湿~湿,呈松散~稍密状态,主要由黏性土混少量砂砾组成,局部夹有碎石、块石、砼块、砖渣,碎石粒径 4cm~20cm 为主,局部可达 0.5m,硬杂质含量 25%~40%。场地内钻孔 LY01、LY02、QK1、QK4 见及该层。层顶高程 1.53~3.09m,层底高程-3.51~1.84m,层厚 1.10~6.60m,平均层厚 4.13m。为II级普通土。

2) 填砂(地层编号①3): 深灰色、灰黄色、褐黄色等色,稍湿,局部为饱和,松散状。土质较均匀,砂为石英质,以中粗砂为主,含少量粉细砂、砾砂、黏性土等,分选性较差。场地内仅钻孔 QK1 见及该层。层顶高程 3.53m,层底高程 1.53m,层厚 2.00m。为I级松土。

(2) 第四系全新统海积层 (Q_4^m)

1) 淤泥(地层编号③2): 深灰色、灰黑色,流塑状,含少量有机质,高压缩性,可见贝壳等生物残骸,具腥臭味,局部不均匀含有粉砂、细砂,干强度高,韧性高。该层场地内均有分布,所有钻孔均见及该层,线位两端多位于填土之下,中部多位于海水之下或地表。层顶高程-3.51~2.34m,层底高程-6.79~-4.16m,层厚 1.70~6.50m,平均层厚 4.35m。为II级普通土。

2) 粉质黏土(地层编号③3): 褐黄色、褐红色、灰色、灰白色,主要呈可塑~硬塑状,稍黏手,切面稍光滑,韧性中等,干强度中等,中等压缩性,无地震反应,局部不均匀夹有石英砾。该层场地内均匀分布,所有钻孔均见及该层。层顶埋深 6.30~8.70m,层顶高程-6.79~-4.16m,层底高程-14.79~-10.06m,层厚 5.50~9.00m,平均层厚 7.13m。为II级普通土。

(3) 第四系全新统海陆交互相沉积层 (Q_4^{mc})

1) 淤泥质黏土(地层编号④1): 深灰色、灰黑色,呈软塑状,含少量有机

质，高压缩性，可见贝壳等生物残骸，具腥臭味，局部不均匀含有粉砂、细砂，干强度高，韧性高。场地内仅 QK1 号孔见及该层。层顶埋深 13.70m，层顶高程 -10.17m，层底高程-13.07m，层厚 2.90m。为II级普通土。

2) 淤泥质细砂（地层编号④2）：深灰色、灰色，饱和，松散~稍密状，主要成分为石英颗粒，不均匀含少量有机质和较多贝壳碎片，分选性较好，颗粒级配不良。场地内仅钻孔 QK1 见及该层。层顶埋深 16.60m，层顶高程-13.07m，层底高程-14.17m，层厚 1.10m。为I级松土。

3) 砾砂（地层编号④4）：浅灰色、灰白色、褐黄色，饱和，松散状。主要成分为石英颗粒，含少量黏性土，局部相变为中粗砂，次圆状，颗粒级配良好，分选性较差。该层场地内均匀分布，所有钻孔均见及该层。层顶埋深 12.60~17.70m，层顶高程-14.79~-10.06m，层底高程-18.86~-14.06m，层厚 2.50~8.60m，平均层厚 4.30m。为I级松土。

（4）第四系中更新统残积层(Q₂^{cl})

粉质黏土（地层编号⑧1）：灰褐色、褐黄色、褐红色，可塑~硬塑状态，矿物已风化变质，岩芯多呈土柱状，稍有光泽，摇振反应无，干强度中等，韧性中等，主要由下伏片麻岩风化残积而成。该层场地内均匀分布，所有钻孔均见及该层。层顶埋深 16.80~21.20m，层顶高程-18.86~-14.06m，层底高程-27.07~-15.56m，层厚 1.10~10.00m，平均层厚 4.20m。为II级普通土。

（5）福永片麻岩（ChF）

片麻岩：青灰夹灰白色，主要矿物成分为石英、长石、云母等，细粒变晶结构，片麻状构造。沿线零星分布。根据野外经验鉴别及标准贯入试验分为全、强、中、微四个风化带。

1) 全风化岩(地层编号⑦1)：褐灰色、灰褐色、褐黄色，风化剧烈，原岩结构已基本破坏，但尚可辨认，除石英外其余大部分已风化成砂土状，遇水易软化、崩解，合金易钻进，极破碎，岩体基本质量等级为V级。场地内除钻孔 LY02 均见及该层。层顶埋深 18.50~30.60m，层顶高程-27.07~-15.56m，层底高程-27.67~-16.16m，层厚 0.60~2.60m，平均层厚 1.30m。为III级硬土。

2) 强风化层(地层编号⑦2)：褐黄色、灰褐色，风化强烈，原岩结构大部分

破坏,矿物成分变化显著,钾长石手捏呈粉砂状,岩芯砂土状,底部夹有块状强风化,泡水易软化,岩块手可折断,合金可钻进,极破碎,岩体基本质量等级为V级,岩土类别为Ⅲ类。场地所有钻孔均见及该层。层顶埋深 19.10~31.20m,层顶高程-27.67~-16.16m,层底高程-28.27~-19.41m,层厚 0.60~3.70m,平均层厚 2.33m。为Ⅲ级硬土。

3) 中风化岩(地层编号③3): 肉红色、褐黄色、青灰色,主要由石英、长石、云母等矿物组成。岩芯主要呈块状,部分为短柱状,节长 5~10cm 不等,最长可达 30cm,裂隙发育,裂隙面受铁锰质浸染,局部节理面矿物绿泥石化发育。场地内除钻孔 QK2 均见及该层。层顶埋深 22.5~31.8m,层顶高程-28.27~-19.41m,层底高程-31.97~-23.66m,层厚 0.50~12.56m,平均层厚 3.97m。

4) 微风化岩(地层编号③4): 肉红色、灰白色、青灰色,主要由石英、长石、云母等矿物组成,岩芯主要呈长~短柱状,部分为碎块状,节长 5~30cm 不等,最长可达 80cm,裂隙较发育,裂隙面受铁锰质浸染,局部节理面矿物绿泥石化发育,金刚石钻进困难。该层未钻穿,场地内除钻孔 LY02 外,其它孔均见及该层。层顶埋深 26.00~32.30m,层顶高程-28.77~-23.66m,层底高程-39.47~-32.96m,层厚 7.60~11.20m,平均层厚 9.53m。

3.1.4.2.3 线址地质构造

(1) 碎裂岩(地层编号③1)

浅灰、深灰、黄褐色,岩石碎裂岩化和糜棱岩化现象显著,绿泥石化发育。岩石具碎裂状结构,棱角明显。岩芯多呈中风化岩夹强风化状,少量扁柱、短柱状,整体强度介于块状强风化岩和微风化岩之间,偏中风化。场地内仅钻孔 QK4 见及该层。层顶埋深 24.80m,层顶高程-21.86m,层底高程-22.66m,层厚 0.80m。

(2) 糜棱岩(地层编号③2)

浅灰、青灰等色。具强烈的糜棱岩化,模糊可辨,有残余结构强度。岩芯呈坚硬土夹碎块状,手可捏碎,浸水后易软化,强度介于全~强风化之间。场地内仅钻孔 QK4 见及该层。层顶埋深 22.50m,层顶高程-21.86m,层底高程-22.66m,层厚 2.30m。

根据本次勘察结合区域地质资料,推测线址内与本报告范围线路相交的断裂为 F1,走向北东 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$,倾向南东,倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$,宽约 5~10m,与线路在 K0+989 处呈 40° 相交。

3.1.5 水文地质

3.1.5.1 地表水

地表水主要为河涌水,水质尚可,与海水相连,具有一日两次涨潮和落潮的规律,潮时与潮差不等,属不规则半日潮。河涌宽 35~75m 不等,水深度 0.50~1.50m,潮差 0.50~2.90m。

3.1.5.2 地下水

3.1.5.2.1 地下水类型

线址内地下水主要分为两层,即赋存于第四系松散地层中的孔隙水及赋存于岩石中的裂隙水。

第四系松散层孔隙水主要赋存于人工填土层、第四系全新统海陆交互相沉积淤泥质细砂、砾砂等砂层中,其透水性及导水性强,涌水量大,是主要的含水地层。

基岩裂隙水:该类型地下水主要赋存于强~微风化片麻岩裂隙中。其富水性及导水性受断裂构造控制,具各向异性,且不排除局部破碎带有地下水量较大的可能。

勘察期间钻孔实测地下水的混合稳定水位埋深 0.00~2.10m,标高 1.43~2.34m。

3.1.5.2.2 地下水的补给、径流、排泄与动态变化

第四系松散层孔隙水的含水性及透水性较好,属中等~强透水层;强~微风化带中的基岩裂隙水其含水性、透水性相对较差,属于弱~中等透水地层。

第四系砂层地下水补给主要来源于海水及大气降水,与海水的水力联系紧密。受潮汐变化影响及地形地貌控制,地下水径流总体上为由东向西方向向海排泄,垂直上主要为大气蒸发排泄。

基岩含水层主要由第四系地层垂直补给,补给与排泄通道一致。

3.1.5.2.3 岩土层的富水性、渗透性

根据线路场地水文地质条件特征,结合周边工程经验,初步确定地层渗透系

数 K 值，渗透系数建议值详见表 3.1-3。

表 3.1-3 各岩土层渗透系数建议值表

岩土名称	富水性	透水性	渗透系数K (m/d)
素填土① ₁	较差~好	弱~中等	0.5~10
填砂① ₃	好	强	10~20
淤泥③ ₂	差	微	0.005~0.01
粉质黏土③ ₃	差	微~弱	0.005~0.05
淤泥质黏土④ ₁	差	微	0.005~0.01
淤泥质细砂④ ₂	较好	弱~中等	0.5~2
砾砂④ ₄	好	强	20~30
残积粉质黏土⑧ ₁	一般	弱	0.01~0.5
全风化片麻岩⑦ ₁	差	弱~中等	0.1~0.5
强风化片麻岩⑦ ₂	好	中等	0.5~1.0
中风化片麻岩⑦ ₃	好	中等	2~3
微风化片麻岩⑦ ₄	差	弱	0.5~1.0

中及微风化片麻岩的透水性与其节理裂隙发育程度有关，据周边工程揭示，场地中的中等及微风化岩的节理较发育。由于地层的渗透性差异，基岩裂隙水略具承压性，孔隙水与裂隙水具弱连通性。

3.1.5.3 水、土的腐蚀性

3.1.5.3.1 腐蚀性评价判定标准

环境类型：深圳市属湿润地区，分布地层主要有弱透水层和强透水层，含水量一般在 20~30%或大于 30%。因此评价地下水对混凝土结构的腐蚀性按Ⅱ类环境类型评价；

浸水条件：拟建项目地下水位处于动态变化中，地下水位的变化受地形、季节、大气降雨等因素影响。因此评价地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋的腐蚀性条件按干湿交替考虑。

3.1.5.3.2 地下水腐蚀性评价

本次勘察共采取地下水 3 组进行了室内水质分析试验。具体分析评价见表 3.1-4。

表 3.1-4 地下水腐蚀性评价表

水样	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	侵蚀性 CO ₂	pH 值	总矿化 度	对混凝土结构的腐 蚀性				对混凝土中钢 筋的腐蚀性	
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mmol/L)	mg/L		(mg/L)	环境类型		地层 渗透性		长期 浸水	干湿 交替
								I类	II类	A	B		
QK1	457.44	8764.51	884.93	7.84	15.62	6.85	15963.9 3	中	弱	弱	微	微	强
QK2	5.59	437.81	105.40	2.68	0.00	7.33	1018.50	微	微	微	微	微	弱
QK3	9.49	322.23	101.23	4.94	0.00	7.80	938.30	微	微	微	微	微	弱

注：表中 A 在本项目中指直接临水，B 指弱透水层。

根据《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)附录 K 判定：拟建线路地下水对混凝土结构具弱腐蚀性；对钢筋混凝土结构中钢筋均具强腐蚀性。

3.1.5.3.3 地下水位以上土的腐蚀性评价

本次勘察在地下水位以上的土层共采取了 2 组土样进行了土壤易溶盐分析试验，试验结果详见“土壤易溶盐分析报告”。具体分析评价见表 3.1-5。

表 3.1-5 场地土腐蚀性评价表

土样	SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺	Cl ⁻	pH值	对混凝土结构的腐蚀性				对混凝土中钢筋的 腐蚀性		对钢结构的腐 蚀性
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)		环境类型		地层渗透性		土的类型		
					I类	II类	强	弱	A	B	
QK1	917.56	65.78	2389.42	6.94	中	微	微	微	中	中	微
QK4	99.06	0.00	355.12	6.32	微	微	弱	微	微	弱	微

注：A 指地下水位以上的碎石土、砂土，稍湿的粉土，坚硬、硬塑的黏性土；B 是湿、很湿的粉土，可塑、软塑、流塑的黏性土。

根据《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)附录 K 判定：拟建线路地下水位以上土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性（仅考虑了 pH 值）。

水、土对建筑材料腐蚀的防护，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046)的相关规定。

3.1.5.3.4 海水腐蚀性评价

2014~2015 年，[REDACTED] 在前海湾海域进行了为期一年的海水水质分析试验，根据海水腐蚀性指标的分析及对海水腐蚀性的判定：全年随时间变化，海水中 Cl⁻、SO₄²⁻、Mg²⁺ 含量变化均较大，其中 4 月初至 9 月底，整体含量偏低，而在 10 月初至下一年 3 月底，各离子含量明显升高，其中

以 Cl⁻ 最为明显。

可见本项目区域海水成分受季节影响较大，总体呈现周期性变化，设计时应按最不利时期进行考虑，按照《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011) 规定，初步判定线路范围内海水按 II 类场地环境类型，对混凝土结构具强腐蚀性，按地层渗透性，该地下水在强透水层对混凝土结构具弱腐蚀性，在弱透水层具微腐蚀性。地下水对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水条件下具弱腐蚀性，在干湿交替条件下具强腐蚀性。

3.1.6 水文动力环境现状调查与评价

3.1.6.1 调查时间与站位

2021 年 5 月~6 月，[REDACTED] 在项目区域进行了海洋水文调查，本次水文监测共布设六个海洋水文调查站位（潮流 A1、潮流 A2、潮流 A3、潮流 A4、潮流 A5 和潮流 A6）和两个潮位调查站位（验潮 B1 和验潮 B2），位置如图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 水文调查站位图

3.1.6.2 潮位

(1) 潮位过程线

利用临时 B1 潮位站:2021 年 5 月 14 日 12:00-6 月 14 日 12:00; 临时 B2 潮位站:2021 年 5 月 17 日 00:00 - 6 月 17 日 23:00 期间的实测潮位资料, 我单位绘制了该处的潮位过程曲线(图 3.1-2~图 3.1-3), 其中高度基准面采用当地理论最低潮面, 85 高程零点下 130cm。从图 5.1-1 的潮位过程曲线可以看出: 在一个太阴日内, 测区大多数天为出现两次高潮和两次低潮(半日潮), 少数天为一次高潮和一次低潮(日潮), 由此可见, 测区潮汐类型以不规则半日潮为主。同时, 测区潮汐具有明显的日不等现象, 即每日第一次高潮(低潮)与第二次高潮(低潮)潮高普遍不相等, 这种现象是由月球赤纬变化引起的。

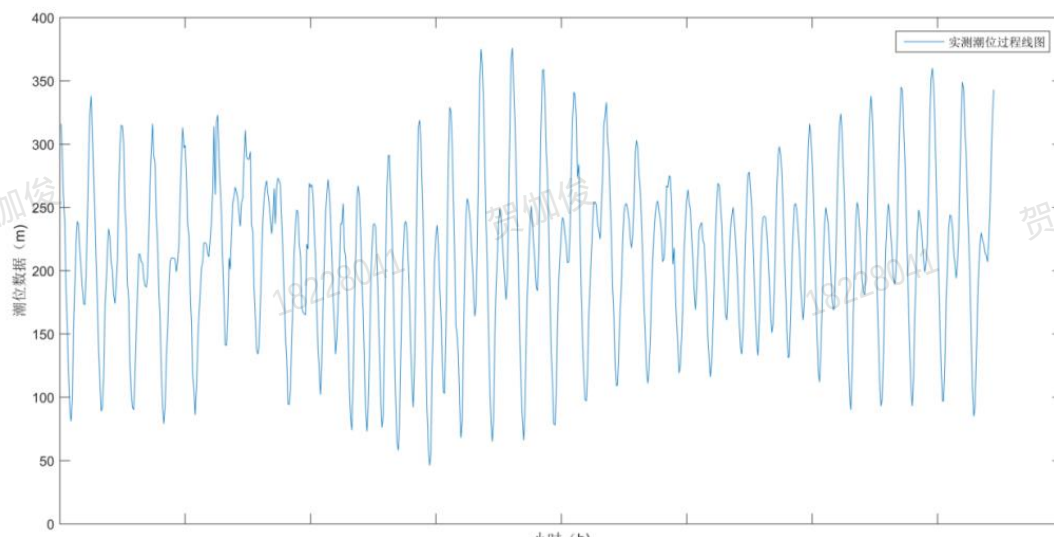


图 3.1-2 B1 潮位站潮位过程曲线

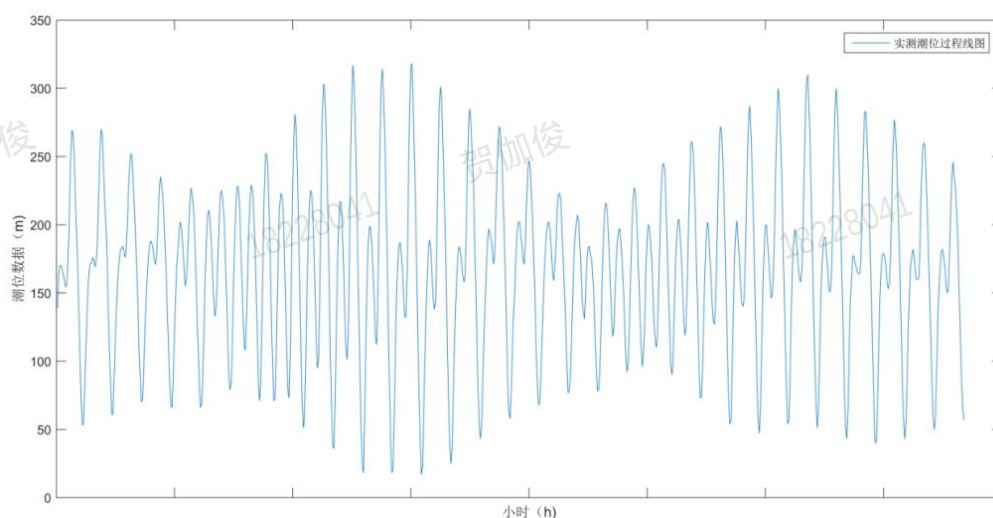


图 3.1-3 B2 潮位站潮位过程曲线

(2) 实测潮汐特征

1) 临时潮位站 B1、B2 的短期平均海平面均为 167cm;

2) 临时潮位站 B1、B2 的最高潮位分别为 376cm 和 321cm, 最低潮位分别为 33cm、14cm;

3) 临时潮位站 B1、B2 的最大潮差为 314cm 和 305cm, 最小潮差分别为 15cm 和 9cm, 平均潮差分别为 155cm 和 139cm;

(3) 潮汐性质

测量单位对临时潮位站实测潮位资料进行短期调和分析, 以了解该海域的潮汐一般特性, 临时潮位站处的潮汐以 M_2 分潮为主, 验潮站 B1 和 B2 的 M_2 分潮振幅分别为 62.73cm 和 60.15cm, 其次是 K_1 分潮, 其振幅分别为 45.33cm 和 46.04cm, 表明该海区由半日潮占主导。根据下面两个临时潮位站的潮汐类型判别式可知测区潮汐主要表现均为不正规半日潮。

3.1.6.3 潮流

(1) 潮流分析

按照项目技术要求, 测量单位在测区布设 6 个定点测站(A1-A6)进行了大、小潮汛时连续 25 小时的潮流观测, 予以分析。

(1) 大小潮汛时, 测区潮流运动形式以往复流为主。

(2) 从层次来看, 测区普遍中、上层流速较大, 底层流速较小。

(3) 从潮汛来看, 大潮流速相对较大, 小潮流速较小。

(4) 潮流实测最大值为 141cm/s, 方向为 310° , 发生自大潮期 0.2H。

(2) 潮流运动形式及椭圆要素

潮流 A1、A2、A3、A4、A5 和 A6 站各层各分潮的大、小潮汛时的潮流调和常数分别列于表 3.1-11、表 3.1-12 (采用引入差比数方法计算 O_1 、 S_2 、 MS_4 分潮的潮流椭圆要素, $h_1 = Amp_{K_1}/Amp_{O_1} = 1.53$, $g_1 = Pha_{K_1} - Pha_{O_1} = 45.13$,

$h_2 = Amp_{S_2}/Amp_{M_2} = 0.31$, $g_2 = Pha_{S_2} - Pha_{M_2} = 8.72$, $h_4 = Amp_{MS_4}/Amp_{M_4} = 0.53$,

$g_4 = Pha_{MS_4} - Pha_{M_4} = 40.17$)。

(3) 海流可能最大流速

A1 测站 0.2H 水层潮流可能最大流速最大, 流速值为 255.5cm/s, 对应流向 320°; A5 测站底层的潮流可能最大流速最小, 流速值为 19.5cm/s, 对应流向 316°。测区两个测站各层次潮流可能最大流速对应流向偏涨潮流方向。

3.1.6.4 余流

(1) 测区整体余流较小, 整个测验期间的平均余流为 5.4cm/s, 其中, 大潮平均余流 4.4cm/s, 小潮平均余流 6.5cm/s。

(2) 最大余流出现在大潮汛时 13#测站表层, 流速值为 20.8cm/s, 对应流向 164°。

(3) 此次测验期间, 测区余流流速普遍具有大潮汛时小于小潮汛时的特征。

(4) 此次测验期间, 测区六个测站的余流流向相对偏涨潮流方向。

3.1.6.5 温度、盐度

(1) 小潮

温度结果: (1) A1、A2、A3、A4、A5 和 A6 站垂线平均温度分别为 28.41°C、28.82°C、29.92°C、28.41°C、29.71°C、28.65°C, 整体上 6 个站位的温度差异较小; (2) 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; (3) 在时间上基本上呈现中午温度高, 早晚温度低的特点。

盐度结果: (1) 本次监测站位均在珠江口内, 盐度受地表水排放影响较大, 盐度值均较低; (2) A1、A2、A3、A4、A5 和 A6 站垂线平均盐度分别为 0.35、0.56、1.43、1.43、1.78、2.67, 越靠近外海 (A6), 盐度相对越高。

(2) 大潮

温度结果: (1) A1、A2、A3、A4、A5 和 A6 站垂线平均温度分别为 27.97°C、28.71°C、29.85°C、28.57°C、29.82°C、28.77°C, 整体上 6 个站位的温度差异较小; (2) 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; (3) 在时间上基本上呈现中午温度高, 早晚温度低的特点。

盐度结果: (1) 本次监测站位均在珠江口内, 盐度受地表水排放影响较大, 盐度值均较低; (2) A1、A2、A3、A4、A5 和 A6 站垂线平均盐度分别为 0.35、0.56、1.43、1.43、1.78、2.67, 越靠近外海 (A6), 盐度相对越高。

3.1.6.6 季含沙量

通过对六个测站各水层含沙量进行统计,按大、小潮时段变化分别求其最大值、最小值和平均值。

3.1.7 海水水质现状调查与评价

本次监测结果表明,测区平均含沙量为 52.8 mg/L。实测最大含沙量为 321.0mg/L,出现在 A5 测站表层,实测最小含沙量为 1.7 mg/L,出现在 A6 测站底层。通过计算得到,测区六个测站大潮期的平均含沙量为 72.0mg/L,小潮期的平均含沙量为 33.5mg/L,表明测区大潮期平均含沙量在整体上大于小潮期的平均含沙量,但在不同测站、不同水层上,因潮流流速大小、风速、波浪等一些因素影响,大、小潮期平均含沙量的分布也会略有不同。

3.1.7.1 调查时间与站位

3.1.7.1.1 2021 年春季

于 2021 年 4 月 29 日~5 月 15 日在项目附近海域开展海洋环境调查监测。其中,海水水质站位 20 个,沉积物站位 10 个。调查站位见图 3.1-4。

3.1.7.1.2 2021 年秋季

2021 年 9 月 11 日~10 月 13 日在项目附近海域开展海洋环境调查监测,其中,海洋调查共布设 20 个水质站位,10 个沉积物站位。调查站位见图 3.1-4。

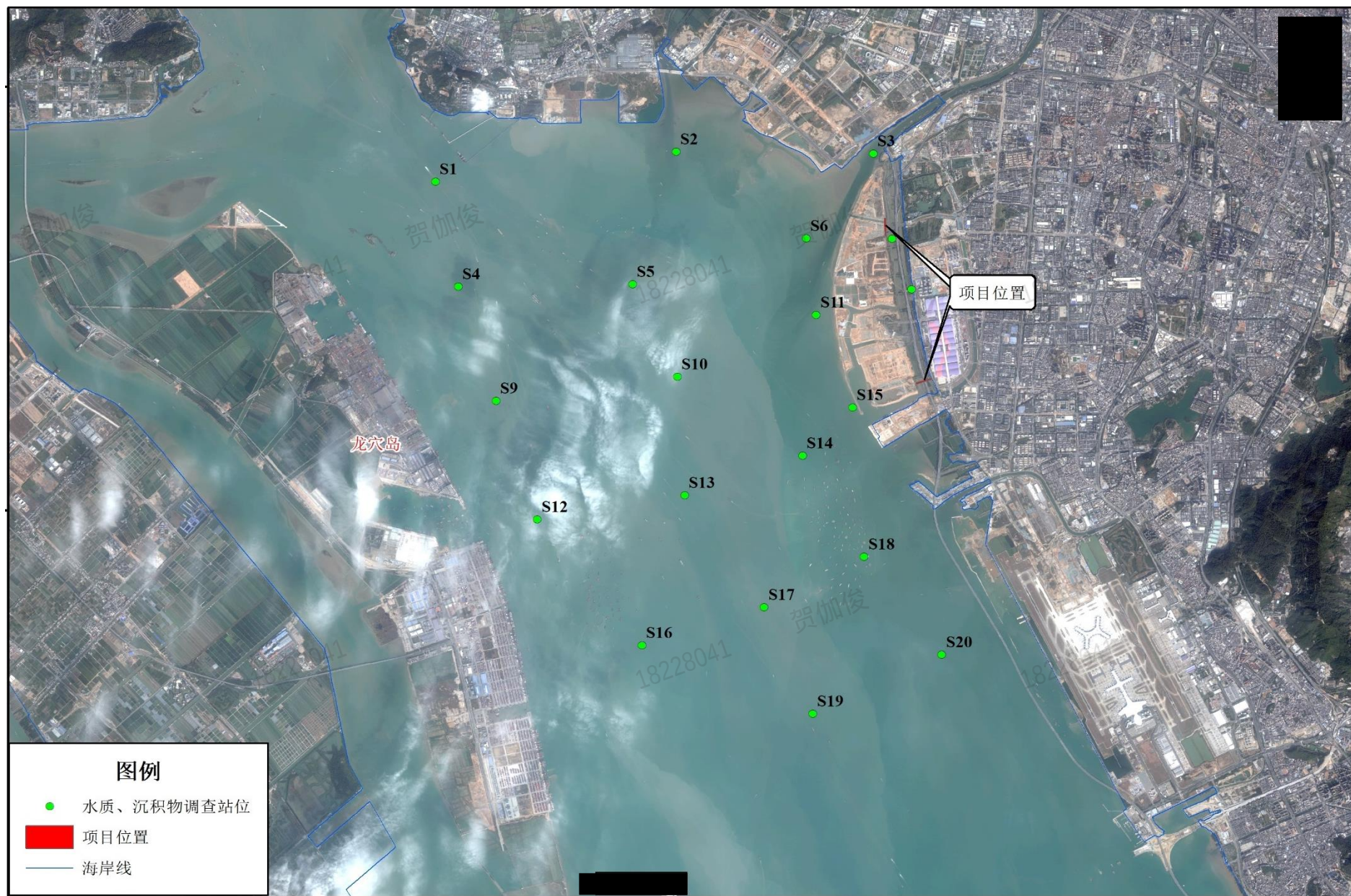


图 3.1-4 水质、沉积物调查站位图

3.1.7.2 水质评价结果

3.1.7.5.1 2021 年春季

(1) 本项目监测海域各站位表面活性剂、镉、铬、汞、砷均符合《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第一类标准。其他监测项目一类超标率见表 3.1-6。

(2) 本项目监测海域各站位 pH、铜、锌均符合《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第二类标准。其他监测项目二类超标率见表 3.1-6。

(3) 本项目监测海域各站位溶解氧、油类均符合《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第三类标准。其他监测项目三类超标率见表 3.1-6。

(4) 本项目监测海域各站位无机氮均超《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第四类标准。其他监测项目四类超标率见表 3.1-6。

表 3.1-6 2021 年 5 月各站位海水监测项目超标率 (%)

监测项目 海水标准	pH	化学 需氧量	生化 需氧量	溶解氧	无机氮	活性 磷酸盐	油类	铜	锌	铅
第一类	41.7	50.0	91.7	4.2	100	95.8	41.7	4.2	16.7	8.3
第二类	0.0	29.2	12.5	4.2	100	83.3	41.7	0.0	0.0	4.2
第三类	0.0	8.3	8.3	0.0	100	83.3	0.0	0.0	0.0	0.0
第四类	0.0	4.2	4.2	0.0	100	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0

根据各项目监测结果和污染指数统计,结合《海水水质标准》(GB 3097-1997),
本项目监测海域各站位各监测项目指标符合性评价结论见表 3.1-7。

表 3.1-7 2021 年 5 月各站位海水监测项目指标符合性评价

监测站位		pH	化学需氧量	生化需氧量	溶解氧	无机氮	活性磷酸盐	表面活性剂	油类	铜	锌	铅	镉	铬	汞	砷
S1 取样点	0.5m	三、四类	二类	二类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	19.5m	三、四类	一类	二类	一类	劣四类	劣四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S2取样点		三、四类	劣四类	劣四类	三类	劣四类	劣四类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S3取样点		三、四类	三类	二类	一类	劣四类	劣四类	一类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
S4 取样点	0.5m	三、四类	一类	一类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	11.5m	三、四类	一类	一类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S5取样点		一、二类	三类	二类	一类	劣四类	二、三类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S6取样点		一、二类	三类	三类	一类	劣四类	劣四类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S7取样点		一、二类	三类	二类	一类	劣四类	劣四类	一类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
S8取样点		三、四类	三类	二类	一类	劣四类	劣四类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S9取样点		一、二类	一类	二类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S10取样点		一、二类	二类	二类	一类	劣四类	二、三类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S11取样点		一、二类	四类	四类	一类	劣四类	劣四类	一类	三类	二类	一类	三类	一类	一类	一类	一类
S12取样点		三、四类	一类	二类	一类	劣四类	一类	一类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类

监测站位		pH	化学需氧量	生化需氧量	溶解氧	无机氮	活性磷酸盐	表面活性剂	油类	铜	锌	铅	镉	铬	汞	砷
S13 取样点	0.5m	一、二类	二类	二类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	11.4m	一、二类	一类	二类	一类	劣四类	四类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S14取样点		一、二类	二类	二类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	二类	二类	一类	一类	一类	一类
S15取样点		一、二类	二类	二类	一类	劣四类	劣四类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S16取样点		三、四类	一类	二类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S17 取样点	0.5m	一、二类	一类	二类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	11.6m	三、四类	一类	二类	一类	劣四类	四类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S18取样点		一、二类	一类	二类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S19取样点		一、二类	一类	二类	一类	劣四类	二、三类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S20取样点		一、二类	一类	二类	一类	劣四类	四类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类

3.1.7.5.2 2021 年秋季

(1) 本项目监测海域各站位海水表面活性剂、镉、铬、砷均符合《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第一类标准。其他监测项目第一类超标率见表 3.1-8。

(2) 本项目监测海域各站位海水生化需氧量、溶解氧、铜、锌、铅、汞均符合《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第二类标准。其他监测项目第二类超标率见表 3.1-8。

(3) 本项目监测海域各站位海水 pH、油类均符合《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第三类标准。其他监测项目第三类超标率见表 3.1-8。

(4) 本项目监测海域各站位海水无机氮均超《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第四类标准。其他监测项目第四类超标率见表 3.1-8。

表 3.1-8 2021 年 9 月各站位海水监测项目超标率 (%)

监测项目 海水标准	pH	化学 需氧量	生化 需氧量	溶解 氧	无机 氮	活性 磷酸盐	油类	铜	锌	铅	汞
第一类	54.2	62.5	8.3	4.2	100	16.7	12.5	12.5	20.8	4.2	4.2
第二类	54.2	20.8	0.0	0.0	100	4.2	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0
第三类	0.0	0.0	0.0	0.0	100	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第四类	0.0	0.0	0.0	0.0	100	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

根据各项目监测结果和污染指数统计,结合《海水水质标准》(GB 3097-1997),
本项目监测海域各站位各监测项目指标符合性评价结论见表 3.1-9。

表 3.1-9 2021 年 9 月各站位海水监测项目指标符合性评价

监测站位		pH	化学 需氧量	生化 需氧量	溶解氧	无机氮	活性 磷酸盐	表面 活性剂	油类	铜	锌	铅	镉	铬	汞	砷
S1 取样点	0.5m	三、四类	二类	一类	一类	劣四类	二、三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	18.5m	三、四类	二类	一类	二类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S2取样点		三、四类	二类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
S3取样点		一、二类	三类	二类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
S4取样点		三、四类	一类	一类	一类	劣四类	二、三类	一类	一、二类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
S5取样点		一、二类	二类	一类	一类	劣四类	一类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S6取样点		三、四类	三类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S7取样点		一、二类	三类	二类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	二类	二类	一类	一类	一类	二、三类	一类
S8取样点		三、四类	三类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S9取样点		三、四类	一类	一类	一类	劣四类	一类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S10取样点		三、四类	二类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S11取样点		三、四类	三类	一类	一类	劣四类	劣四类	一类	一、二类	二类	二类	一类	一类	一类	一类	一类
S12取样点		三、四类	一类	一类	一类	劣四类	一类	一类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S13 取样点	0.5m	一、二类	二类	一类	一类	四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	9.8m	一、二类	二类	一类	一类	四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S14取样点		三、四类	二类	一类	一类	四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S15取样点		三、四类	二类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类
S16取样点		三、四类	一类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S17 取样点	0.5m	一、二类	一类	一类	一类	劣四类	二、三类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	9.7m	一、二类	一类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类

监测站位		pH	化学 需氧量	生化 需氧量	溶解氧	无机氮	活性 磷酸盐	表面 活性剂	油类	铜	锌	铅	镉	铬	汞	砷
S18取样点		一、二类	二类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S19 取样点	0.5m	一、二类	一类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	10.0m	一、二类	一类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S20取样点		一、二类	一类	一类	一类	劣四类	一类	一类	一、二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类

3.1.8 海洋沉积物质量现状调查与评价

3.1.8.1 调查站位

于 2021 年 4 月 29 日~5 月 15 日-在项目附近海域开展海洋环境调查监测。调查站位见图 3.1-4。

3.1.8.2 评价结果

执行一类标准站位：监测海域沉积物中的铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、油类、硫化物、有机碳含量均达到《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中一类沉积物标准的要求。

维持现状站位：监测海域沉积物中的铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、油类、硫化物、有机碳含量均达到《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中一类沉积物标准的要求。

3.1.9 海洋生物质量现状调查与评价

3.1.9.1 调查站位

于 2021 年 4 月 29 日~5 月 15 日、2021 年 9 月 11 日~10 月 13 日在项目附近海域开展海洋环境调查监测。

海洋生物质量共布设 12 个站位，调查站位见图 3.1-5。



图 3.1-5 生物质量、渔业资源调查站位图

3.1.9.2 评价结果

3.1.9.6.1 2021 年春季

各站位所选定的评价因子的单因子污染指数值列于表 3.1-10。

表 3.1-10 2021 年 5 月海洋生物质量污染指数统计表

采样 站位	样品类别	污染指数							
		铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷	石油烃
Y1	甲壳类（对虾）	0.03	0.03	0.01	0.09	/	0.06	/	0.14
Y2	鱼类（皮氏叫姑鱼）	0.03	0.01	0.07	0.15	/	0.02	/	0.08
Y3	鱼类（鲷）	0.01	0.01	0.00	0.13	/	0.03	/	0.02
Y4	鱼类（舌鲷）	0.03	0.01	0.01	0.14	/	0.04	/	0.03
Y5	鱼类（鳎）	0.01	0.04	0.02	0.32	/	0.04	/	0.11
Y6	鱼类（皮氏叫姑鱼）	0.01	0.04	0.01	0.15	/	0.03	/	0.07
Y7	鱼类（斑鰾）	0.04	0.03	0.07	0.23	/	0.03	/	0.23
Y8	鱼类（鳎）	0.07	0.03	0.03	0.25	/	0.03	/	0.16
Y9	甲壳类（凡纳滨对虾）	0.03	0.01	0.00	0.08	/	0.05	/	0.09
Y10	软体类（曼氏无针乌贼）	0.21	0.00	0.31	0.06	/	0.03	/	0.14
Y11	软体类（火枪鱿）	0.08	0.00	0.01	0.04	/	0.03	/	0.07
Y12	鱼类（少牙斑鲆）	0.01	0.01	0.00	0.09	/	0.04	/	0.02
超标率（%）		0.00	0.00	0.00	0.00	/	0.00	/	0.00
最大超标倍率		0	0	0	0	/	0	/	0

从表 3.1-10 可知，所有站位检测项目 Cu、Pb、Cd、Zn、Hg 及石油烃含量均未超过《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

3.1.9.6.2 2021 年秋季

各站位所选定的评价因子的单因子污染指数值见表 3.1-11。

表 3.1-11 2021 年 9 月海洋生物质量污染指数统计表

采样站位	生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃
Y1	褐斑三线舌鲷（鱼类）	0.03	0.03	0.01	0.29	0.05	0.33
Y2	海鳗（鱼类）	0.01	0.01	0.00	0.16	0.03	0.21
Y3	丝鳍海鲷（鱼类）	0.03	0.03	0.00	0.25	0.03	0.12
Y4	鲷（鱼类）	0.01	0.01	0.00	0.15	0.03	0.10
Y5	皮氏叫姑鱼（鱼类）	0.04	0.01	0.00	0.11	0.03	0.14
Y6	短蛸（软体类）	0.09	0.02	0.00	0.09	0.04	0.29
Y7	鲷（鱼类）	0.04	0.01	0.00	0.19	0.02	0.05
Y8	鲛（鱼类）	0.01	0.01	0.00	0.10	0.05	0.16

采样站位	生物类别	铜	铅	镉	锌	总汞	石油烃
Y9	海南华鲷（鱼类）	0.01	0.01	0.00	0.15	0.03	0.19
Y10	鲷（鱼类）	0.03	0.03	0.01	0.11	0.02	0.14
Y11	鲷（鱼类）	0.01	0.01	0.00	0.14	0.02	0.18
Y12	海南华鲷（鱼类）	0.01	0.01	0.01	0.14	0.01	0.10
超标率（%）		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
最大超标倍率		0	0	0	0	0	0

根据各项目监测结果和污染指数统计，结合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》，本项目监测海域各站位监测的生物 Cu、Pb、Cd、Zn、Hg 和石油烃含量均未超过《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

3.2 海洋生态环境现状调查与评价

3.2.1 调查站位

于 2021 年 4 月 29 日~5 月 15 日、2021 年 9 月 11 日~10 月 13 日在项目附近海域开展海洋环境调查监测。具体调查站位见图 3.2-1。



图 3.2-1 生态、潮间带调查站位图

3.2.2 2021 年春季调查结果

3.2.2.1 小结

本次监测叶绿素 a 含量变化范围在 1.68~12.8 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 6.17 $\mu\text{g/L}$ 。

本次监测共鉴定浮游植物（水样）66 种，其中硅藻门 37 种，金藻门 1 种，甲藻门 1 种，绿藻门 22 种，蓝藻门 4 种，裸藻门 1 种。本次监测中浮游植物优势种主要为新月菱形藻 *Nitzschia closterium*、中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、克尼角毛藻 *Chaetoceros knipowitschi*、小环藻 *Cyclotella* sp.、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides*。浮游植物生物密度变化范围为 $14.6\times 10^3\sim 1244.7\times 10^3$ 个/L。监测海域浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.22，生境质量等级为一般。

本次监测共鉴定浮游植物（网样）浮游植物 61 种，其中硅藻门 45 种，甲藻门 2 种，蓝藻门 3 种，裸藻 1 种，绿藻 10 种。本次监测中浮游植物优势种主要为布氏双尾藻 *Ditylum brightwellii*、克尼角毛藻 *Chaetoceros knipowitschi*、劳氏角毛藻 *Chaetoceros lorenzianus*、新月菱形藻 *Nitzschia closterium* 和中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*。浮游植物生物密度变化范围为 $305.3\times 10^3\sim 14400.4\times 10^3$ 个/ m^3 。监测海域浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.28，生境质量等级为一般。

本次监测共鉴定大中型浮游动物 30 种（类），其中浮游幼体 9 种，毛颚类 2 种，桡足类 9 种，十足类 2 种，水螅水母类 7 种，栉水母类 1 种。本次监测中大中型浮游动物优势种主要为磁蟹溞状幼体 *Porcellana zoea*、短尾类溞状幼体 *Brachyura zoea*、火腿伪镖水蚤 *Pseudodiaptomus poplesia*、卡玛拉水母 *Malagazzia carolinae*、强额孔雀水蚤 *Parvocalanus crassirostris*、太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*、右突歪水蚤 *Tortanus dextrilobatus*、中华异水蚤 *Misophria sinensis*。大中型浮游动物生物密度变化范围为 31.3~441.0 个/ m^3 ，生物量变化范围为 389.71~2794.12 mg/m^3 。监测海域浮游动物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.65，生境质量等级为一般。

本次监测共鉴定大型底栖生物 26 种，其中环节动物门 13 种，脊索动物门 2 种，节肢动物门 7 种，纽形动物门 1 种，软体动物门 2 种，刺胞动物门 1 种。本次监测中大中型浮游动物优势种主要为花冈钩毛虫 *Sigambra hanaokai*、拟突齿沙蚕 *Paraleonnates uschakovi*、日本毛虾 *Acetes japonicus*、溪沙蚕 *Namalycastis abiuma* 和鲜明鼓虾 *Alpheus distinguendus*。大型底栖生物生物密度变化范围为

6.7~193.3 个/m²，生物量变化范围为 0.06~33.79g/m²。监测海域大型底栖生物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.03，生境质量等级为一般。

本次调查共鉴定潮间带生物 29 种，其中软体动物门 5 种，节肢动物门 12 种，环节动物门 10 种，脊索动物门 1 种，纽形动物门 1 种。调查断面潮间带生物平均生物密度为 47.18 ind./m²，平均生物量为 7.36 g/m²。生物密度组成中，节肢动物门最高，平均生物密度为 23.70 ind./m²，占总平均生物密度的 50.2%；其次为环节动物门，平均生物密度为 21.11 ind./m²，占总平均生物密度的 44.7%；软体动物门平均生物密度为 1.33 ind./m²，占总平均生物密度的 2.8%；其他门类生物包括脊索动物门和纽形动物门平均生物密度为 1.03 ind./m²，占总平均生物密度的 2.2%。生物量组成中，软体动物门最高，平均生物量为 6.08 g/m²，占总平均生物量的 82.6%；其次为节肢动物门，平均生物量为 0.97 g/m²，占总平均生物量的 13.2%；环节动物门平均生物量为 0.26 g/m²，占总平均生物量的 3.5%；其他门类生物纽形动物门和脊索动物门平均生物量为 0.05 g/m²，占总平均生物量的 0.7%。

3.2.3 2021 年秋季调查结果

3.2.3.1 小结

本次监测叶绿素 a 含量变化范围在 1.68~12.8 μg/L，平均值为 6.17μg/L。

本次监测共鉴定浮游植物（水样）66 种，其中硅藻门 37 种，金藻门 1 种，甲藻门 1 种，绿藻门 22 种，蓝藻门 4 种，裸藻门 1 种。本次监测中浮游植物优势种主要为新月菱形藻 *Nitzschia closterium*、中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*、克尼角毛藻 *Chaetoceros knipowitschi*、小环藻 *Cyclotella* sp.、菱形海线藻 *Thalassionema nitzschioides*。浮游植物生物密度变化范围为 14.6×10³~1244.7×10³ 个/L)。监测海域浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.22，生境质量等级为一般。

本次监测共鉴定浮游植物（网样）浮游植物 61 种，其中硅藻门 45 种，甲藻门 2 种，蓝藻门 3 种，裸藻 1 种，绿藻 10 种。本次监测中浮游植物优势种主要为布氏双尾藻 *Ditylum brightwellii*、克尼角毛藻 *Chaetoceros knipowitschi*、劳氏角毛藻 *Chaetoceros lorenzianus*、新月菱形藻 *Nitzschia closterium* 和中肋骨条藻 *Skeletonema costatum*。浮游植物生物密度变化范围为 305.3×10³~14400.4×10³ 个/m³。监测海域浮游植物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.28，生境质量等级为

一般。

本次监测共鉴定大中型浮游动物 30 种（类），其中浮游幼体 9 种，毛颚类 2 种，桡足类 9 种，十足类 2 种，水螅水母类 7 种，栉水母类 1 种。本次监测中大中型浮游动物优势种主要为磁蟹溞状幼体 *Porcellana zoea*、短尾类溞状幼体 *Brachyura zoea*、火腿伪镖水蚤 *Pseudodiaptomus poplesia*、卡玛拉水母 *Malagazzia carolinae*、强额孔雀水蚤 *Parvocalanus crassirostris*、太平洋纺锤水蚤 *Acartia pacifica*、右突歪水蚤 *Tortanus dextrilobatus*、中华异水蚤 *Misophria sinensis*。大中型浮游动物生物密度变化范围为 31.3~441.0 个/m³，生物量变化范围为 389.71~2794.12mg/m³。监测海域浮游动物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.65，生境质量等级为一般。

本次监测共鉴定大型底栖生物 26 种，其中环节动物门 13 种，脊索动物门 2 种，节肢动物门 7 种，纽形动物门 1 种，软体动物门 2 种，刺胞动物门 1 种。本次监测中大中型浮游动物优势种主要为花冈钩毛虫 *Sigambra hanaokai*、拟突齿沙蚕 *Paraleonnates uschakovi*、日本毛虾 *Acetes japonicus*、溪沙蚕 *Namalycastis abiuma* 和鲜明鼓虾 *Alpheus distinguendus*。大型底栖生物生物密度变化范围为 6.7~193.3 个/m²，生物量变化范围为 0.06~33.79g/m²。监测海域大型底栖生物物种多样性指数 (H') 平均值为 2.03，生境质量等级为一般。

本次调查共鉴定潮间带生物 29 种，其中软体动物门 5 种，节肢动物门 12 种，环节动物门 10 种，脊索动物门 1 种，纽形动物门 1 种。调查断面潮间带生物平均生物密度为 47.18 ind./m²，平均生物量为 7.36 g/m²。生物密度组成中，节肢动物门最高，平均生物密度为 23.70 ind./m²，占总平均生物密度的 50.2%；其次为环节动物门，平均生物密度为 21.11 ind./m²，占总平均生物密度的 44.7%；软体动物门平均生物密度为 1.33 ind./m²，占总平均生物密度的 2.8%；其他门类生物包括脊索动物门和纽形动物门平均生物密度为 1.03 ind./m²，占总平均生物密度的 2.2%。生物量组成中，软体动物门最高，平均生物量为 6.08 g/m²，占总平均生物量的 82.6%；其次为节肢动物门，平均生物量为 0.97 g/m²，占总平均生物量的 13.2%；环节动物门平均生物量为 0.26 g/m²，占总平均生物量的 3.5%；其他门类生物纽形动物门和脊索动物门平均生物量为 0.05 g/m²，占总平均生物量的 0.7%。

3.3 自然资源概况

3.3.1 岸线资源

深圳市海岸线总长约 261.72 公里，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，至深圳河口，总长 106.71 公里（含岛屿岸线）；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，岸线总长 155.01 公里。

本项目所在区域岸线为人工岸线。

3.3.2 港口资源

项目周边海域分布有宝安港区、规划长安港区、龙穴岛港区、虾山涌码头。

深圳港西部各港区位于珠江口东侧，码头主要分布在南头半岛沿线，有东角头、蛇口、赤湾、妈湾及黄田 5 个港区。通过珠江水系沟通与珠江三角洲的联系，向南直通港澳地区，与香港、澳门、广州的距离都在 50 海里以内，水上交通十分便捷。西部港区水域狭窄，潮流流速较大。深水锚地较少，且锚地与航道相连。航道多为人工开挖，宽度较小。由于深圳港西部是深圳港件杂货的主要集散地，珠江三角洲与港澳之间运输的小型船舶全部须通过大铲海关验放，造成西部港区水域船舶密度很高。

深圳港被九龙半岛分隔，由东、西部两大港口群组成，由东部的盐田、下洞、沙鱼涌和西部的蛇口、赤湾、妈湾、大铲湾、东角头、机场、内河等 10 个港区和大鹏 LNG 等专用码头。

南山港区：主要由蛇口、赤湾、妈湾三个作业区及孖洲修造船基地、客运码头组成。是集装箱干线港的重要组成部分，依托集装箱运输发展现代物流，兼具邮轮、旅客和部分散、杂货运输及修造船等多功能的综合性港区。

大铲湾港区：由大突堤和顺岸段两部分组成。是集装箱干线港的重要组成部分，依托集装箱运输发展现代物流。

大小铲岛港区：以成品油和液体化工品运输为主。

宝安港区：包括机场、宝安综合两个作业区和客运码头。以散、杂货运输和旅客运输为主，适度发展集装箱驳船运输。

盐田港区：由 2 个楔形港池分隔为西、中、东三个作业区，另有部分客运码

头。是集装箱干线港的重要组成部分，依托集装箱运输发展现代物流。

大鹏港区：主要由下洞、沙鱼涌和秤头角三个货运作业区和客运码头组成。以油气品运输为主，兼顾水上旅游客运功能，是深圳港东部能源储运基地。

3.3.3 航道与锚地资源

工程西侧、南侧有矾石水道、东宝河航道、宝安航道、广州港航道、公沙水道以及黄田 3 号锚地、矾石锚地、沙角 5 号~13 号锚地。

(1) 航道资源

1) 大铲水道

大铲岛西面，大铲岛与孖洲岛之间的水域。水道北起大铲灯桩以西约 0.5 海里，连接矾石水道，南至妈湾码头对开，连接妈湾航道（北航道）。水道中心线为点 xx, xx 和点 xx, xx 连线，航向 $138^{\circ}\sim 318^{\circ}$ ，宽度约 300 米，水深约 8~10 米，长约 2.4 海里。

2) 矾石水道

水道北接龙穴水道南端，南至大铲岛灯桩以西约 0.5 海里，连接大铲水道北端，水道中心线点 H1: xx, xx、H2: xx, xx 和 H3: xxN, xxE 连线，H1~H2 航段航向为 $138^{\circ}\sim 318^{\circ}$ ，H2~H3 航段航向为 $148^{\circ}\sim 328^{\circ}$ ，水道宽约 500 米，水深约 6~7 米，长约 9.1 海里。

3) 公沙水道

水道南起前海湾，北接交椅沙湾水域，水道中心线为点 H1: xxN, xxE 和点 H2: xxN, xxE 连线，航向为 $144^{\circ}\sim 324^{\circ}$ ，水深 2~4.5 米，全长约 12 海里。

4) 福永（机场）码头进港航道

福永航道是进出深圳机场客运码头的人工航道，与公沙水道连接。航道中心线为点 H1: xxN, xxE 和点 H2: xxN, xxE 的连线，方向 $027.6^{\circ}\sim 152.4^{\circ}$ ，航道长约 1.1 海里，宽度约 40 米，水深约 3~3.5 米。

5) 西部公用航道

西部港区公共航道位于珠江口伶仃洋东部，连接着铜鼓航道和西部港区各码头，南接铜鼓航道，北接大铲湾港区。航道设计为 10 万吨级（8000TEU）集装箱船全天候通航单向航道，全长 8.93Km，配布航标 10 座。

(2) 锚地资源

深圳港西部水域共有 12 个锚地，主要供进出港船舶候泊、联检、引航、装卸 货物和防台之用，现状锚地情况见表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 深圳西部锚地现状表

西部锚地名称	面积 (km ²)	水深 (m)	底质	功 能
普通货船待泊锚地	10.7	-3~-12	泥沙	大、中、小型船舶候泊、过驳作业和防台用
液货船待泊锚地	3.15	-5~-12	泥沙	供油轮、液化气船、散装化学品船等载运液体危险品船舶待泊
孖州西危险品锚	5.5	-3~-3.5	泥沙	小型危险品船舶锚地
东角头油轮待泊锚地	1	-2.7~-4.6	泥沙	油轮、液化气船舶锚地
东角头货轮待泊锚地	0.45	-3.8~-4.4	泥沙	一千吨级货船锚地
小型船舶待泊锚地	4.34	-1~-3.5	泥沙	小吃水船舶待泊
大铲锚地	1.05	-2.3~-7.6	泥沙	大铲海关的查检锚地（小型船舶）
黄田 1 号锚地	1.32	-3.2~-4.5	泥沙	供机场油码头检疫、引航、待泊、过驳
黄田 2 号锚地	1.26	-1.5~-3.5	泥沙	供小型船舶候泊
黄田 3 号锚地	1.71	-4.1~-6.5	泥沙	供小型船舶候泊、油船过驳用
大屿山 1 号锚地	7.6	-8~-13	泥	供船舶候泊、避风用
大屿山 2 号锚地	5.6	-5.2~-7.6	泥	供中、小型船舶用

3.3.4 旅游资源

深圳西部、伶仃洋东岸海域的旅游资源主要有：内伶仃岛猕猴自然保护区、福永—沙井海上田园风光旅游区等。

内伶仃岛猕猴自然保护区位于深圳蛇口区南面约 10km 的海面上，保护区面积为 1202.5 公顷。岛上植被茂盛，高等植物有 400 多种，高等动物有猕猴等 70 多种，猕猴种群有数百只。

福永-沙井海上田园风光旅游区位于宝安西部的沙井、福永镇境内，西临珠江入海口，南接深圳黄田国际机场，东依规划的滨海大道，北面与东莞市相邻，总面积约 24km²。根据性质定位和基地现状，将该旅游区划分为三大功能分区，即海上田园风光旅游区、水产及农业生态区和海上生态景观区，并根据功能特点确定两大走廊联系各功能分区，即由海上田园风光旅游走廊联系海上生态景观区和海上田园风光区，由水产及农业生态走廊联系水产及农业生态区。

3.3.5 红树林资源

深圳市海岸线长约 261.72km，为红树林的生长提供了适宜的环境。深圳市现存的面积较大的红树林主要分布在 5 个区域：宝安沙井-西乡片区、福田红树林自然保护区、龙岗区坝光、大鹏半岛东涌和西涌。

宝安区共有红树林面积约 75.41hm²，红树林的种类包括：海桑、无瓣海桑、桐花树、老鼠簕、秋茄等。福田红树林自然保护区现有红树林面积 93.75hm²，共有红树植物 4 科 5 种、半红树植物 6 科 6 属 7 种。龙岗区坝光盐灶村周边红树林仅存 1hm² 左右，种类有秋茄、老鼠簕、桐花树、白骨壤，海芒果等。大鹏半岛东涌红树林位于大鹏半岛东涌村，红树林面积约 60hm²，主要种类有海漆、秋茄、桐花树、老鼠簕等；大鹏半岛西涌红树林主要沿西涌河沿岸水道分布，呈零散分布状态，主要种类有白骨壤、秋茄、桐花树、老鼠簕等（张倬纶，2012）。总体上看，深圳市福田红树林自然保护区的红树林面积和种类最多，其次为沙井-西乡片区，再次为大鹏半岛东涌红树林。

宝安区红树林分布总体呈现南密北疏的特点。以宝安机场为界，南部红树林多为连续带状分布，无论是种类组成、植株数量还是生长规模都优于北部红树林。北部红树林呈现较为明显的“碎片化”分布，北部西海堤一侧除沿海堤部分片区有一定规模的人工种植红树林外，其余红树林分布普遍特点为小、散、疏。

3.3.6 海砂资源

在深圳市海域范围内，海砂资源主要分布在深圳湾内海域、深圳湾口海域、妈湾港口海域和大、小铲岛海域等。

深圳市海砂储量具有开采价值的海域主要有深圳湾、深圳湾门、妈湾港区以及大、小铲岛海域。依据海砂和淤泥的分布、质量、储量、吹填造地的技术条件、对环境影响等情况，深圳市海砂资源的开发利用初步划分为可采砂料源区和不可采砂料源区两类。深圳湾后海为可采砂料源区，深圳湾门、妈湾港区和大、小铲岛海域为不可采砂料源区。

3.4 开发利用现状

3.4.1 社会经济概况

深圳市辖区宝安地处深圳市西北部、珠江口东岸，是穗深港经济发展轴黄金

走廊的重要节点，联系粤港的桥梁，辐射内地的重要通道。宝安区辖新安、西乡、福永、沙井、松岗、石岩、航城、燕罗、福海、新桥等 10 个街道办事处。全区总面积 397 平方公里，海岸线 50 公里。现辖新安、西乡、航城、福永、福海、沙井、新桥、松岗、燕罗、石岩 10 个街道，124 个社区。

全区实有管理人口 553 万，户籍人口 72.8 万，流动人口 480.6 万。

宝安区处在珠江口东岸发展轴上，是穗深港黄金走廊的重要节点，土地面积 397 平方公里，占全市 19.9%；境内有海岸线 50 公里，占全市 19%；海域 220 平方公里，占全市 19%。区内有国际机场、大铲湾港、107 国道、宝安大道等重大交通基础设施，有广深、机荷、沿江、南光、龙大等 5 条高速公路和地铁 1、5、11 号线，宝安国际机场与香港机场实现海陆联运，轨道 6、12、13、20 号线、穗莞深城际线、港深机场快轨、机场东空铁综合枢纽、深中通道等正规划建设，海陆空铁立体交通网络已初步形成。

宝安区是深圳的经济大区、工业大区和出口大区，产业基础较为雄厚，外向型特征明显，形成以战略性新兴产业为先导、电子信息产业为龙头、装备制造业和传统优势产业为支撑的产业结构。全年实现地区生产总值 3854 亿元，同比增长 6.6%。

宝安区总体发展目标为“湾区核心、智创高地、共享家园”。到 2022 年，地区生产总值达到 4800 亿元以上，全社会研发支出占 GDP 比重达 4.0%，新增中小学学位 6.68 万个，千人病床数达到 2.72 张，经济总量、质量迈上新台阶，民生保障达到全国先进水平。

宝安区在粤港澳大湾区、先行示范区建设中担负 3 项重大使命：一是携手前海共同打造国际化城市新中心；二是全力打造世界级新一代电子信息产业集群，建设高质量发展的智创高地；三是打造“西协”桥头堡、和珠江口东西岸联动、粤港澳大湾区融合发展的核心引擎。

当前宝安重点推进 5 个方面工作：一是全力提升宝安中心区品质、标识和形象；二是全力提升机场高铁枢纽集聚、辐射和配置能力；三是全力提升会展、海洋经济的影响力竞争力；四是全力提升新一代电子信息产业发展能级和发展质量；五是全力打造“绿色、高质量、可持续发展”的先行示范区的先锋样板城区。

3.4.2 海域使用现状

本项目论证范围内开发活动较多，这些用海项目分布在近岸海域，主要为造地工程用海和交通运输用海。项目周边开发利用现状情况见图 3.4-1 和表 3.4-1。

表 3.4-1 项目周边开发利用现状表

序号	项目名称	使用权人	用海类型及方式	是否已确权	与本项目位置关系
1	虎门顺景船排修理厂	xx委员会	工业用海/开放式	是	WN 10.33km
2	东莞市虎门宏业货柜码头迁建工程	xx公司	交通运输用海/透水构筑物	是	WN 10.34km
3	沙角A电厂取水区	xx电厂	工业用海/围海	是	WN 8.47km
4	沙角A电厂码头		交通运输用海/透水构筑物	是	WN 9.08km
5	沙角B电厂码头	xx公司	交通运输用海/透水构筑物	是	WN 8.21km
6	东莞虎门港沙角C电厂煤码头结构加固改造工程	xx电厂	交通运输用海/围海	是	WN 7.82km
7	粤港澳文化街项目	xx公司	造地工程用海/填海造地	是	WN 2.10km
8	深圳海洋科技研发服务基地项目	xx公司	造地工程用海/填海造地	是	WN 1.12km
9	长安新民污水处理厂	xx政府	造地工程用海/填海造地	是	WN 0.58km
10	广深沿江高速公路（深圳段）项目	xx公司	交通运输用海/构筑物	是	毗邻
11	深圳市海洋新兴产业基地项目	xx公司	造地工程用海/填海造地	是	下部
12	广州港南沙港区粮食及通用码头	xx公司	交通运输用海/围海	是	WS 10.01km
13	深圳港宝安综合港区一期工程项目	xx公司	交通运输用海/填海造地	是	S 0.31km
14	广州港南沙港区一期工程	xx公司	交通运输用海/围海	是	WS 9.56km
15	广州港南沙港区二期工程	xx公司	交通运输用海/围海	是	WS 9.85km
16	广州港南沙港区三期工程	xx公司	交通运输用海/填海造地	是	WS 10.87km
17	深圳机场飞行区扩建工程项目	xx办公室	交通运输用海/填海造地	是	NE 3.62km
18	东莞市滨海湾新区滨	xx中心	交通运输用海/	是	WN

	海湾大桥工程		跨海桥梁、海底隧道等		5.47km
19	东莞市滨海湾新区海湾大道工程	xx委员会	交通运输用海/跨海桥梁、海底隧道等	是	WN 3.47km
20	东莞市滨海湾新区滨海大道市政工程	xx中心	交通运输用海/跨海桥梁、海底隧道等	是	WN 2.81km
21	航道、锚地	/	/	否	WS 3.16km

3.4.3 海域使用权属现状

本项目周边用海项目基本确权，海域周边权属现状见图 3.4-2。



图 3.4-1 项目周边海域开发利用活动



图 3.4-2 项目周边权属现状图

4 项目用海资源环境影响分析

4.1 工程用海环境影响分析

4.1.1 水文动力环境影响分析

本项目为钢便桥，其下部为桩基结构，钢便桥建设主要是桩基对水文动力环境产生一定的影响，但由于桩基占用海域面积较小，打桩过程中和运营期间，对区域海水水文产生的影响较小。且 2 座钢便桥桩基基本位于深圳市海洋新兴产业基地离岛和内陆之间区域，对于海域水文动力环境影响很小。

4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

4.1.2.1 本项目地形地貌与冲淤环境影响分析

根据深圳市海洋新兴产业基地项目施工前后的冲淤预测，本项目附近建设前的冲淤幅度很小，建设后冲淤变化幅度相对较小。相对整个深圳市海洋新兴产业基地项目，本项目占据面积积极小，因此，本项目建设后，对地形地貌与冲淤环境基本无影响。

4.1.3 海水水质环境影响分析

4.1.3.1 本项目海水水质环境影响分析

钢便桥桩基建设会引起悬浮泥沙，悬浮泥沙会随水流扩散，其浓度的增加会使海水水质变浑浊，水体透明度下降，但悬浮泥沙仅在施工期产生，施工结束后悬浮泥沙在较短时间内就会消失。

根据深圳市海洋新兴产业基地项目陆域形成工程施工前后的水质现状，可知，海水水质基本无太大变化，因此，本项目钢便桥建设对海水水质基本无影响。

4.1.4 项目对海洋沉积物的影响分析

4.1.4.1 本项目海洋沉积物环境影响分析

本工程对沉积物环境质量的影响主要是钢便桥在打设钢管桩过程中产生的悬浮泥沙的扩散和沉降导致。施工产生的悬浮物将随海流扩散，最后沉降于海床。因此施工作业除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，不会影响海底沉积物质量；产生的悬浮泥沙再沉降形成的新沉积物环境的质量仍能满足各海区执行标准，不会对周边海域沉积物环境质量产生不利

影响，工程海域沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

根据深圳市海洋新兴产业基地项目陆域形成工程施工前后的沉积物现状，可知，沉积物环境有变好趋势，因此，本项目建设对沉积物环境基本无影响。

运营期工程车辆为密闭车厢，泥土基本不会泄露，且钢便桥基本位于海洋新兴产业基地陆域形成区域，少量泥沙泄露到桥面上后，经由工作人员处理收集，直接置于陆域形成区，基本不会对沉积物环境产生影响。

4.2 项目用海生态环境影响分析

项目用海对生态环境的影响主要是项目施工期的影响，表现在以下几个方面：

(1) 位于施工区水域的底栖生物和鱼卵、仔稚鱼由于桩基作业施工而全部或部分死亡；

(2) 打桩施工产生的悬沙会不同程度的影响作业点周围的生物，附近的游泳生物被驱散，浮游动物、浮游植物的生长受到影响。

本项目 2 座钢便桥位于海洋新兴产业基地确权海域内，桩基大部分位于已完工的陆域形成区域内，相当于桩基在陆域施工，位于水面的桩基较少，因此，桩基施工产生的悬浮泥沙量极小，对于海洋生态环境已基本无影响。

4.2.1 本项目对浮游生物影响分析

桩基施工作业引起施工水域内的局部混浊，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的浮游生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱。

但由于桩基施工产生的悬浮泥沙量极小，因此，本项目对浮游生物影响很小。根据深圳市海洋新兴产业基地项目施工前后生态分析，钢便桥建设对浮游生物基本无影响。

4.2.2 本项目对游泳生物的影响

桩基施工作业产生的悬浮泥沙，造成水体混浊水质下降，游泳生物的栖息环境遭到一定的破坏，不仅影响鱼类的存活和生长，而且由于悬浮性泥沙颗粒粘附在鱼卵的表面，会妨碍鱼卵的呼吸，阻碍与水体之间氧与二氧化碳的充分交换，

可能导致鱼卵部分死亡和影响幼体的发育。但是总的来说，由于游泳生物尤其是成年鱼体具有一定的回避性和迁移性，水体中悬浮物含量的增加对它们的影响较小，经过一段时间后，游泳生物的种类和数量可以得到恢复。但水上施工使游泳生物被迫迁移，而迁移至新环境的物种，若适应不了新环境条件，也将面临死亡。

但由于桩基施工产生的悬浮泥沙量极小，因此，本项目对游泳生物影响很小。根据深圳市海洋新兴产业基地项目施工前后生态分析，钢便桥建设对游泳生物基本无影响。

4.2.3 本项目对底栖生物的影响

桩基施工作业，将改变施工水域内的底质环境，底栖生物原有的栖息环境遭到破坏，使得少量活动能力强的底栖动物逃往他处而大部分底栖种类将被掩埋、覆盖，除少量能够存活外，绝大部分种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活。但是，考虑到本项目桩基占用海域面积较小，同时，根据深圳市海洋新兴产业基地项目施工前后海域生态环境数据对比分析，钢便桥建设对底栖生物基本无影响。

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 岸线资源影响分析

本项目申请用海范围内包括约 30.31m 的岸线，项目钢便桥下部为桩基结构，对岸线影响很小，同时，本项目钢便桥在规划展景路、南环路等永久跨海桥梁建设运行后就会拆除，岸线会恢复其原有属性，因此，本项目对岸线资源影响很小。

4.3.2 红树林资源影响分析

根据《深圳市海洋新兴产业基地陆域形成施工期海洋生态环境监测项目 2020 年度报告》，本项目钢便桥向陆一侧有红树林分布，钢便桥与红树林之间为深圳市海洋新兴产业基地规划建设的生态湿地以及广深沿江高速公路。

本项目 2 座钢便桥均不会占用红树林生存空间，钢便桥桩基施工会产生悬浮泥沙，北部进场道路钢便桥 3 与红树林距离约 369m，由于桩基数量较少，且桩基为钢管桩，产生的悬浮泥沙量很少，对水质的影响极小。因此，经过一段距离后，悬沙基本不会对红树林生态环境产生影响。

4.3.3 项目用海对海洋生物资源的影响分析

底栖生物是海洋生态系统中十分重要的生态群落,其种群数量多分布广并且有重要的经济价值。桩基建设会造成底栖生物和潮间带生物永久损失,悬浮泥沙扩散会引起渔业资源一次性损失。根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007),估算工程施工引起的生物资源损害量。

经计算,钢便桥造成潮间带生物损失量为 1.29kg。

4.4 项目用海风险分析

4.4.1 用海风险识别

项目用海风险是指由于人为或自然因素引起的、对海域资源环境或海域使用项目造成一定损害、破坏乃至毁灭性事件的发生概率及其损害的程度。

项目用海风险一般来自两个方面。一方面是用海项目自身引起的突发或缓发环境事件,如油类泄漏等对海域资源、环境造成的危害;另一方面是由于海洋灾害(如风暴潮、雷暴、地震等)导致海域使用项目发生破坏、事故等造成的对海域的危害。

本项目钢便桥施工期没有发生用海风险。根据区域灾害、用海区域的自然环境特征和项目用海特点,项目运营过程中可能面临的用海风险主要是自然灾害(热带气旋、地震等)造成的风险和桥梁超载造成的风险。

4.4.2 自然灾害风险分析

(1) 热带气旋

深圳市的主要灾害性天气有热带气旋、暴雨、龙卷、雾、雷暴和大风引起的风暴潮等。在这些灾害性天气中又以热带气旋的影响最为严重;受地形、季节等因素影响较大,强对流天气也具有一定的破坏力。工程桥梁严格按照国家标准规范进行设计,可抵抗大部分潮浪的影响。总的来说,工程在严格按照标准进行设计、施工后,台风、风暴潮风险影响程度可明显降低,发生因台风、风暴潮引起桥梁冲毁和垮塌的概率较小。同时,本项目 2 座钢便桥大部分建设在深圳市海洋新兴产业基地陆域形成范围内,即使风暴潮导致钢便桥损毁,钢便桥被损毁部件大部分会遗落在深圳市海洋新兴产业基地陆域上,对于周边海域生态环境影响极小。

(2) 地震和不良地质影响

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。项目所在地区较容易发生地震，当震级较高、烈度较大地震发生时，钢便桥可能会发生不同程度的破坏。

4.4.3 桥梁超载风险分析

本项目钢便桥是深圳市海洋新兴产业基地项目建设的施工配套工程，设计使用年限较短，且建设初期钢便桥定为临时便桥，设计安全等级取为二级。因此，若钢便桥承重长时间超过其上限，很可能会发生桥梁坍塌事故，进而引发桥上车辆交通事故。

为防止桥梁超载，建设单位在钢便桥使用时，加强对钢便桥的检查维护，在桥梁两端竖立标明载重等级的标志牌，运营过程中需加强施工管理，严防超载运行，不得在便桥上停留太多重载车辆。并每隔半个月派人检查，检查的内容有：

(1) 观察各种销子、螺栓和横向联系等构件是否装配齐全，有无松动现象，以保安全通车。

(2) 定期（半个月）检查桥梁基础有无不均匀沉降，若发现应及时加以处理。

(3) 在销子周围涂油脂，以防雨水进入销孔缝隙内。所有螺栓外露的丝扣也要涂油脂，以防生锈。

(4) 经常测量桥梁的跨中挠度，看是否有所增加。挠度增加的速度应与销子和销孔磨损度成正比，其增量应该是很小的。如挠度增加过快，这表明销子或销孔或桁架上下弦杆有了损坏，应立即进行详细检查，并采取有效措施解决。

(5) 检查桥面板是否破裂、变形或有无不平现象，必要时应予以更换。

(6) 钢结构构件是易锈蚀的产品，特别是在滨水环境钢桥更容易锈蚀。运营期间发现锈蚀，应及时进行除锈、刷漆保养。

(7) 便桥应严格进行交通组织，严禁超载，重车间最小行车间距 30m。

5 海域开发利用协调分析

5.1 项目用海对海域开发活动的影响

本项目位于交椅湾内，项目周围主要开发利用活动多为造地工程用海、工业用海和交通运输用海。

5.1.1 对工业用海的影响

沙角 A 电厂取水区、虎门顺景船排修理厂属于工业用海项目，与北部进场道路钢便桥 3 最近距离分别约 8.94km、11.09km，与本项目距离很远，项目建设和运营对工业用海项目无影响。

5.1.2 对造地工程用海的影响

本项目造地工程用海包括海洋新兴产业基地项目、深圳海洋科技研发服务基地项目、长安新民污水处理厂。

其中，深圳市海洋新兴产业基地项目与本项目用海范围重叠，但本项目 2 座钢便桥建设目的是为深圳市海洋新兴产业基地服务，因此，本项目对深圳市海洋新兴产业基地无影响。深圳海洋科技研发服务基地项目、长安新民污水处理厂位于北部进场道路钢便桥 3 西北侧约 1.75km 处，钢便桥建设在深圳市海洋新兴产业基地上，深圳市海洋新兴产业基地项目陆域形成前后冲淤变化幅度较小，且深圳海洋科技研发服务基地项目、长安新民污水处理厂均为造地工程，因此，本项目对其基本无影响。

5.1.3 对交通运输用海的影响

本项目附近的交通运输用海项目为广深沿江高速公路项目、深圳港宝安综合港区一期工程项目。广深沿江高速公路（深圳段）两侧为海洋新兴产业基地规划建设的生态湿地，北部进场道路钢便桥 3 基本位于陆域形成区域内，与广深沿江高速公路距离约 190m；玻璃围涌钢便桥下穿沿江高速公路。钢便桥建设需打设钢管桩，尤其是玻璃围涌钢便桥的钢桩需穿插在沿江高速公路桥墩之间，施工时对沿江高速公路项目可能会产生影响。

深圳港宝安综合港区一期工程项目位于本项目南侧约 0.18km 处，深圳港宝安综合港区一期工程项目与海洋新兴产业基地项目毗邻，且深圳港宝安综合港区一期工程项目为填海工程，因此，本项目钢便桥对深圳港宝安综合港区一期工程

项目无影响。

5.2 利益相关者界定

利益相关者是指与项目用海有直接或间接连带关系或者受到项目用海影响的开发者、利益者，即与论证项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。根据项目用海对所在海域开发活动的影响分析结果，本项目利益相关者为 xx 公司。项目用海与周边用海活动的利益关系见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目用海与周边用海活动的利益相关表

序号	用海项目	利益相关者或协调责任部门	方位关系	利益相关内容	是否列为利益相关者或协调责任部门
1	深圳海洋科技研发服务基地项目	xx公司	WN 1.82km	悬沙	否
2	长安新民污水处理厂	xx政府	WN 1.75km	悬沙	否
3	广深沿江高速公路（深圳段）项目	xx公司	毗邻	桩基施工	是
4	深圳市海洋新兴产业基地项目	xx公司	重叠	/	否
5	深圳港宝安综合港区一期工程	xx公司	S 0.18km	悬沙	否

项目钢便桥施工期悬沙对周边用海活动的影响已消失，玻璃围涌钢便桥桩基位于沿江高速公路下方，穿插在沿江高速公路桥墩之间，可能会对其产生影响。因此，本项目利益相关者为 xx 公司。

5.3 利益相关者协调分析

建议建设单位与 xx 公司关于钢便桥桩基布设、施工方案以及运营期间车辆通行对沿江高速的影响问题进行协商，并签署利益相关协议，避免在营运过程中引发利益纠纷。

本项目主要为海洋新兴产业基地建设服务，因此，建设单位就深圳市海洋新兴产业基地项目相关建设内容已征求 xx 公司意见，xx 公司明确在沿江高速公路轴线 200m 范围内的施工需进行评估，确保对沿江高速公路无影响情况下，同意深圳市海洋新兴产业基地项目相关建设。

深圳市海洋新兴产业基地项目 3b 标段（含北部进场道路钢便桥工程 3）工

程设计方案已获 xx 公司原则同意。

6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

6.1 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

6.1.1 项目所在海域海洋功能区分布

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2012 年），项目用海位于沙井-福永工业与城镇用海区（A3-19）。周边海洋功能区有伶仃洋保留区（A8-10）。

6.1.2 项目用海对海洋功能区的影响分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目用海对论证范围内的周边可能有影响的主要海洋功能区为伶仃洋保留区。

本项目 2 座钢便桥位于深圳市海洋新兴产业基地项目已确权海域内，建设目的是保障深圳市海洋新兴产业基地顺利建设，同时保障水系连通，与维护海域防洪纳潮功能相适应；珠江口中华白海豚国家级自然保护区在内伶仃岛南侧，与本项目相距较远，项目建设和运营不会对其产生影响。

本项目钢便桥建设在深圳市海洋新兴产业基地之上，建设过程中产生的污染物均由产业基地接收，不会对海排放；钢便桥施工期对海水水质、沉积物质量和海洋生物质量的影响已消失。

6.1.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目所在海域的海洋功能区为“沙井-福永工业与城镇用海区”。

本项目钢便桥建设是为深圳市海洋新兴产业基地建设服务，与沙井-福永工业与城镇用海区的主导功能相适宜。本项目建设在深圳市海洋新兴产业基地确权海域内，下部结构为桩基结构，能保障河涌等的入海通道畅通。

综上所述，本项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》。

6.2 项目用海与相关规划的符合性分析

6.2.1 项目用海与《广东省海洋主体功能区规划》符合性分析

《广东省海洋主体功能区规划》依据主体功能，将广东省海域划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类区域。项目所在地位

于深圳市，属于优化开发区域。

本项目钢便桥建设目的是服务于深圳市海洋新兴产业基地，深圳市海洋新兴产业基地项目对于珠三角地区的发展具有积极意义，是深圳落实粤港澳大湾区发展战略，助力深圳建设全球海洋中心城市的重要空间载体。因此，本项目钢便桥符合优化开发区域的功能定位。

本项目建设目的是为深圳市海洋新兴产业基地服务，深圳市海洋新兴产业基地主要发展海洋新兴产业，能加快推进现代海洋产业体系的发展，因此，本项目钢便桥符合优化开发区域的发展方向 and 布局。

综上，项目用海符合《广东省海洋主体功能区规划》。

6.2.2 项目用海与《广东省海洋生态红线》符合性分析

2017年9月广东省人民政府发布了《广东省海洋生态红线》，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。

其划定原则有保住底线、协调发展；生态保护、整治修复。协调好生态保护和经济发展的关系，既要考虑自然资源条件、生态环境状况、地理区位、开发利用现状，又要考虑国家与地区经济、国防与社会持续发展需要，明确海洋生态保护、海洋环境质量底线，严控各类损害海洋生态环境的活动，同时兼顾沿海地区经济与社会持续发展的需求，为未来海洋产业和社会经济发展留有空间。坚持生态保护与整治修复并举，将重要、敏感、脆弱的生态系统或区域纳入生态红线区范畴，限制损害生态功能的产业扩张，对于已经受损、需要开展整治修复的生态系统，也要纳入生态红线范畴，以遏制其生态系统进一步退化。

本项目不直接占用《广东省海洋生态红线》划定的生态红线区（下图），距离周边红线区较远。项目用海影响范围较小，不会对周边生态红线区产生影响。项目用海符合《广东省海洋生态红线》。



图 6.2-1 项目附近广东省海洋生态红线区分布图

6.2.3 项目用海与《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》符合性分析

2021 年 4 月 25 日，广东省人民政府印发《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》（以下简称《纲要》）。

本项目建设目的是为深圳市海洋新兴产业基地建设服务。而深圳市海洋新兴产业基地项目已被纳入省重点建设项目和深圳市重大项目。其地处粤港澳大湾区核心，规划建设全球海洋中心城市先锋范例，将重点发展海洋新兴产业，是深圳落实粤港澳大湾区发展战略，助力深圳建设全球海洋中心城市的重要空间载体。本项目钢便桥能保障深圳市海洋新兴产业基地顺利建设，为实现粤港澳大湾区经济发展提供积极作用。

因此，本项目符合《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》。

6.2.4 与《深圳市海洋经济发展“十四五”规划》的符合性分析

《深圳市海洋经济发展“十四五”规划》于 2022 年 6 月份发布。

深圳市海洋新兴产业基地项目主要是打造现代化海洋城市，发展海洋新兴产业，提升海洋经济发展水平，其建设能加快深圳市迈向全球海洋中心城市脚步，打造海洋新兴产业示范区、引领区。本项目钢便桥是为保障深圳市海洋新兴产业基地的顺利建设，为打造现代化海洋城市贡献力量。

因此，本项目符合《深圳市海洋经济发展“十四五”规划》。

6.2.5 与《深圳市海岸带综合保护与利用规划（2018-2035）》的符合性分析

《深圳市海岸带综合保护与利用规划》从保护与利用两方面入手，协调海岸带地区的发展，为海岸带综合管理提供管理支撑。规划是指导未来深圳海岸带地区的保护与利用的总体性层面规划，是转变城市发展方式、优化陆海空间格局和统筹陆海资源配置等的战略蓝图和行动纲领，是指导该地区规划建设、政策标准、行动计划制定的重要依据。

本项目位于三区中的西部创新活力湾区。项目用海满足《深圳市海岸带综合保护与利用规划（2018-2035）》对该区段的定位和要求。

6.2.6 项目用海与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目主要为深圳市海洋新兴产业基地项目服务，因此，也属于鼓励类建设项目，符合国家产业政策。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 项目选址的区位条件适宜性

本项目位于广东省深圳市珠江口东岸中部，宝安区沙井、福海街道沿岸海域，水陆交通方便，区位优势明显。项目紧邻广深沿江高速公路、深圳外环高速，且钢便桥建设于深圳市海洋新兴产业基地之上，可满足运输车辆同行使用。

本项目 2 座钢便桥分布于深圳市海洋新兴产业基地确权海域内的北侧和南侧，深圳市海洋新兴产业基地工程车辆可以就近选择相关便桥进行通行，方便产业基地各个离岛的建设。本项目的建设能够为深圳市海洋新兴产业基地开发创造条件，有利于海洋产业协调发展。项目建设所需砂石料、土料可就近采购。项目沿线区域，自来水都已接通，能满足工程需要，项目周边电力发达，与当地电力部门协调解决就近牵引，能保证工程用电。本项目建设所需钢材、水泥等建筑材料原则上按市场价在市场上统一购买。本项目所在地交通方便，项目周边有多条市政道路连通，便于施工机械及人员进场。总之，区域基础设施较完善，水、电、通信、道路等条件能够满足项目建设运营需求。

本项目具有优越的区位条件、完善的各种外部协作条件。因此，从区位条件来看，本项目选址是适宜的。

7.1.2 项目选址的自然环境适宜性

本项目选址区域原始地貌为浅海区及海陆交互相冲积地带，后经人类工程改造，1980 年前后修筑海堤，后被周边渔民围垦养殖，已废弃。2013 年广深沿江高速建成，上跨展景路，与线路垂直相交。展景路跨湿地段桥梁及管廊工程通过地区的地震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度 A_g 为 $0.1g$ 。本工程场地类别为 II 类。

本工程所处场区的区域地壳稳定性等级属基本稳定区。本线路穿越区的主要不良地质作用为砂土液化、地面沉降、地面塌陷等，未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用和地质灾害。场地处于建筑抗震不利地段，但可通过工程措施进行整治，拟建场地适宜性为较适宜。

桥位及附近海域浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物和游泳生物等

密度较低，生物多样性一般，生境质量等级一般。

选址区不占用岸线，不属于海洋生态红线区。项目用海影响范围较小，不会对周边生态红线区产生影响。

因此，选址区自然环境条件适宜建设钢便桥。

7.1.3 项目选址的生态系统适宜性

根据该海域的海洋环境现状调查结果，项目区域海水水质现状良好；评价海域表层沉积物质量现状良好。

项目所在海域浮游植物、浮游动物多样性指数优良，底栖生物、潮间带生物和游泳生物的密度相对较低，生物多样性指数一般。项目建设会对选址海域生态环境产生一定不利影响，但损失海洋生物均为常见物种，不会造成该海域海洋生态环境的恶化，本项目施工期对于海洋生态环境的影响已消失，选址海域的生态环境能够适应本工程用海。

7.1.4 项目选址与周边用海活动的适宜性

本项目周边的用海类型主要为造地工程用海、交通运输用海、工业用海。本项目建设期和运营期间对周边用海影响有限且可协调。

综上，从周边用海活动角度看，本项目选址是合理的。

7.1.5 项目用海与规划的符合性分析

根据第 6 章分析可知，本项目与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《广东省海洋主体功能区规划》《广东省海洋生态红线》《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》以及国家产业政策等相符合。

7.2 用海方式和平面布置合理性分析

本项目钢便桥建设在深圳市海洋新兴产业基地已确权海域内，而本项目钢便桥建设目的是保障深圳市海洋新兴产业基地建设，且本项目与深圳市海洋新兴产业基地项目为同一用海主体。因此，本项目钢便桥在深圳市海洋新兴产业基地上申请立体确权。

7.2.1 用海方式合理性分析

根据海域使用分类体系中用海方式的界定方法，项目建设内容为钢便桥。项目的用海方式为跨海桥梁，如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 项目用海方式

用海类型	用海方式	用海原因
路桥用海	跨海桥梁	车辆通行

(1) 用海方式是否有利于维护海域基本功能

项目用海出于《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中“沙井-福永工业与城镇用海区”，其相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海，项目是服务于深圳市海洋新兴产业基地项目，与功能区使用类型相适宜。

(2) 用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目用海方式为跨海桥梁。钢便桥下部采用透水性较好的桩基结构，利于海域的水体交换。项目区域内基本已陆域形成，对于海域的水文动力和冲淤环境基本无影响。

(3) 用海方式是否有利于保持自然岸线和海域自然属性

本项目不占用自然岸线。项目用海方式为跨海桥梁，钢便桥下部为透水的桩基结构，基本不会改变海域的自然属性。

(4) 用海方式是否有利于保护和保全区域海洋生态系统

本项目的建设对于区域生态将会造成一定的影响，根据本报告第六章分析内容，本项目的用海方式满足所在海洋功能区的用海方式控制要求。桩基建设区域内的底栖生物永久消失，该影响是不可逆的，但由于项目桩基占用海底面积很小，底栖生物和潮间带生物的损失量较小，对于生物的多样性不会产生严重影响。

(5) 项目在“港池、蓄水”用海之上立体确权合理性

桥梁一般指架设在江河湖海上，使车辆行人等能顺利通行的构筑物。桥梁一般由上部构造、下部结构、支座和附属构造物组成，上部结构又称桥跨结构，是跨越障碍的主要结构；下部结构包括桥台、桥墩和基础；支座为桥跨结构与桥墩或桥台的支承处所设置的传力装置；附属构造物则指桥头搭板、锥形护坡、护岸、导流工程等。

本项目钢便桥符合桥梁的功能，也符合桥梁的基本结构，又由于本项目建设在海域内，因此界定为跨海桥梁。

深圳市海洋新兴产业基地规划建设的“景观水系五、生态湿地一、生态湿地二”等用海的功能主要是使水体流通、防洪排涝，钢便桥用海方式为跨海桥梁，与景观水系五、生态湿地一、生态湿地二使用功能互不冲突。而钢便桥位于深圳

市海洋新兴产业基地建设陆域形成范围内的部分,在深圳市海洋新兴产业基地项目陆域形成完工后,已不具有海洋属性,与跨海桥梁功能相冲突,因此,本项目仅对位于深圳市海洋新兴产业基地项目规划建设景观水系五、生态湿地一、生态湿地二之上的钢便桥用海申请立体确权,用海方式为跨海桥梁。

综上所述,项目采用的用海方式,是在满足项目需求的同时,尽最大可能地维护海域基本功能,最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境地影响,保持最大可能的自然岸线、海域自然属性和保护、保全区域海洋生态系统,可见,本项目的用海方式是合理的。

7.2.2 平面布置合理性分析

本项目建设 2 座钢便桥,分布于深圳市海洋新兴产业基地北部、中段和南侧,平面布置见图 7.2-1。

(1) 项目水域平面布局合理性

本项目钢便桥建设目的是保障深圳市海洋新兴产业基地项目建设,因此,需要方便深圳市海洋新兴产业基地项目工程车辆的通行。深圳市海洋新兴产业基地陆域形成区域面积较大,南北跨度约 5.68km,范围较广,因此,为使工程车辆减少行驶时间和距离,需要在整个陆域形成范围内均匀分布工程车辆的通行便道。

同时,深圳市海洋新兴产业基地区域内包含多条河涌的入海通道,因此,为方便车辆通行,并确保水系海水连通顺畅,需要在深圳市海洋新兴产业基地区域内建设满足车辆就近通行、运输的便桥。

本项目 2 座钢便桥分布在深圳市海洋新兴产业基地陆域形成区域的北侧和南侧,能满足深圳市海洋新兴产业基地南北两侧陆域形成工程的同时进行。因此,项目水域平面布局合理。

(2) 平面布置能体现集约、节约用海的原则

钢便桥的建设是方便基地工程车辆入场区,钢便桥既要跨越水面,又要方便基地工程车辆穿行在各个陆域形成区域之间。因此,本项目钢便桥的布置对于海域的利用达到最优。

(3) 平面布置能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

本项目位于深圳市海洋新兴产业基地内部,片区已陆域形成,对于海域的水文动力和冲淤环境基本无影响。

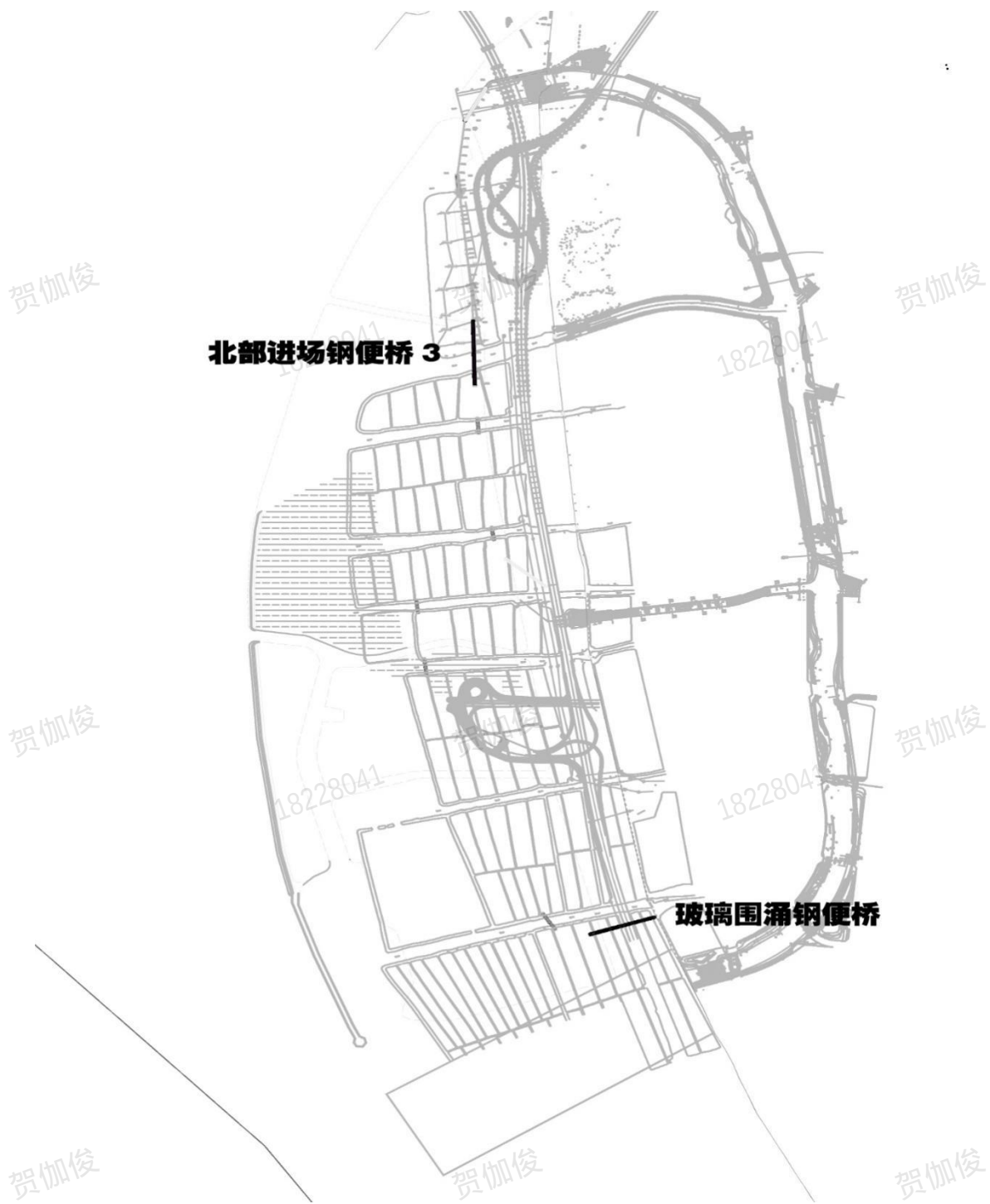


图 7.2-1 项目平面布置图

(4) 平面布置有利于生态和环境保护

本项目的建设对于区域生态将会造成一定的影响,根据本报告第六章分析内容,本项目的用海方式满足所在海洋功能区的用海方式控制要求。建设区域内的底栖生物永久消失,该影响是不可逆的,但由于项目桩基占用海底面积很小,底栖生物和潮间带生物的损失量较小,对于生物的多样性不会产生严重影响。

(5) 平面布置与周边其他用海活动相适应

本项目用海范围在深圳市海洋新兴产业基地确权海域内，两者为同一用海主体，钢便桥对其他用海活动影响可协调。

综上，本项目平面布置是合理的。

7.3 用海面积合理性分析

7.3.1 用海面积合理性

本项目用海总面积为 0.7379hm^2 ，各用海单位用海面积见表 7.3-1。

表 7.3-1 用海面积统计表

单元名称	用海方式	用海面积 (hm^2)
北部进场道路钢便桥3	跨海桥梁	0.1230
玻璃围涌钢便桥1	跨海桥梁	0.3132
玻璃围涌钢便桥2	跨海桥梁	0.3017

本项目钢便桥主要是进行工程材料和物料运输，需要满足工程车辆通过。深圳市海洋新兴产业基地项目主要工程车辆长 $8\text{m}\sim 2\text{m}$ ，宽约 2.5m ，高 $3\text{m}\sim 4\text{m}$ 。见图 7.3-1。深圳市海洋新兴产业基地项目施工高峰期，车辆需要往返，一座钢便桥上同时通行约 10 辆/分钟。



图 7.3-1 运土车图片

(1) 北部进场道路钢便桥 3

北部进场道路钢便桥 3 位于深圳市海洋新兴产业基地北侧，跨越下涌，桥体长 374m ，申请用海桥体长度为 40.95m 。根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，对钢便桥外扩 10m 范围，因此，用海面积为 0.1230hm^2 。

为跨越深圳市海洋新兴产业基地规划建设北景观水系，北部进场道路钢便桥 3 申请用海长度 40.95m。北部进场道路钢便桥 3 主要是方便基地工程车辆通行，按照城市道路行车道宽度 3.5m，由于材料运输车辆较大，每辆车在桥面上通行时至少需要 4.0m 宽，两车并行就需要 8m 宽度；在钢便桥一侧设置约 1.5m 宽的人行通道，在人行通道边上设置洒水管，用于桥面洒水降尘（图 7.3-2）；在桥面两侧布设栏杆，保证车辆通行安全。因此，为保证两辆工程车辆并行时的安全，以及兼顾桥面行人安全等，将桥宽设计为 10m。



图 7.3-2 桥面人行道示意图

（2）玻璃围涌钢便桥

玻璃围涌钢便桥位于深圳市海洋新兴产业基地南侧，跨越深圳市海洋新兴产业基地规划建设的生态湿地，桥体长 364m，申请用海桥体长度为 200.42m。根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），对钢便桥外扩 10m 范围，因此，用海面积为 0.6149hm²。

为方便基地工程车辆上下桥，同时跨越深圳市海洋新兴产业基地规划建设北景观水系，因此，玻璃围涌钢便桥申请用海桥体长度 200.42m。玻璃围涌钢便桥主要是方便基地运料车辆通行，按照城市道路行车道宽度 3.5m，由于运料车

辆较大，每辆运料车在桥面上通行时至少需要 4.0m 宽，两车并行就需要 8m 宽度；在钢便桥一侧设置约 1.5m 宽的人行通道，在人行通道边上设置洒水管，用于桥面洒水降尘；在桥面两侧布设栏杆，保证车辆通行安全。因此，为保证两辆运料车辆并行时的安全，以及兼顾桥面行人安全等，将桥宽设计为 10m。

7.3.2 用海面积量算合理性

7.3.2.1 界址线确定原则

用海界址线的确定是基于工程平面布置和对工程区域现状的坐标检校，结合毗邻项目海域权属范围和周边地形及水深条件，按照《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 规定的界定方法及实测坐标点确定典型界址点。

本项目用海方式为跨海桥梁。根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，各用海方式界址线的确定原则如下：

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。

7.3.2.2 各用海单元用海界址的确定及面积量算

本项目建设单位申请用海内容包括 3 个单元，分别为北部进场道路钢便桥 3、玻璃围涌钢便桥 1、玻璃围涌钢便桥 2。

根据界址线的确定原则，对各用海单元用海面积分别进行核算，并确定最终的用海面积。

(1) 北部进场道路钢便桥 3

本项目北部进场道路钢便桥 3 用海方式为跨海桥梁，根据设计图纸，获得北部进场道路钢便桥 3 的实际边缘线。北部进场道路钢便桥 3 的用海界址以其构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为基础，并外扩 10m 的保护距离，如下图所示。经测算，北部进场道路钢便桥 3 用海面积为 0.1230hm²。

界址线 1-2-3-4-5-1 为北部进场道路钢便桥 3 界址线。

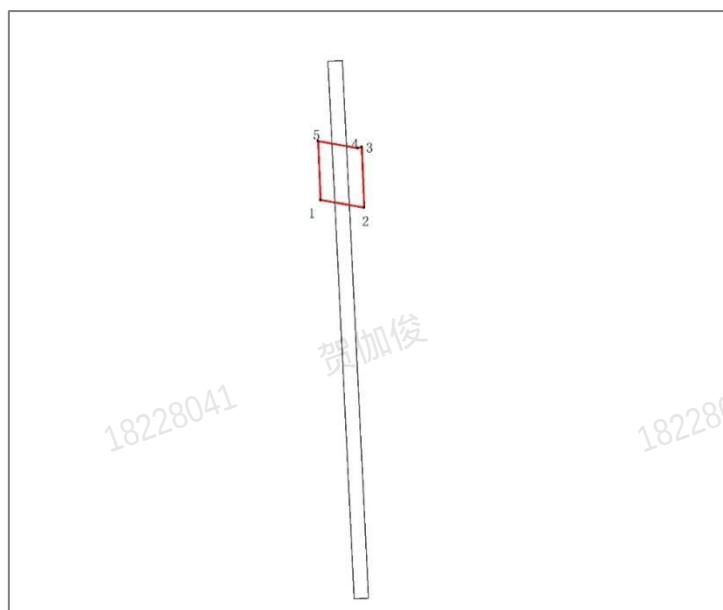


图 7.3-3 北部进场道路钢便桥 3 用海面积量算示意图

(2) 玻璃围涌钢便桥

①玻璃围涌钢便桥 1

本项目玻璃围涌钢便桥 1 用海方式为跨海桥梁，根据设计图纸，获得玻璃围涌钢便桥 1 的实际边缘线。玻璃围涌钢便桥 1 的用海界址以其构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为基础，并外扩 10m 的保护距离，如下图所示。经测算，玻璃围涌钢便桥 1 用海面积为 0.3132hm^2 。

界址线 1-2-3-4-1 为玻璃围涌钢便桥 1 界址线。

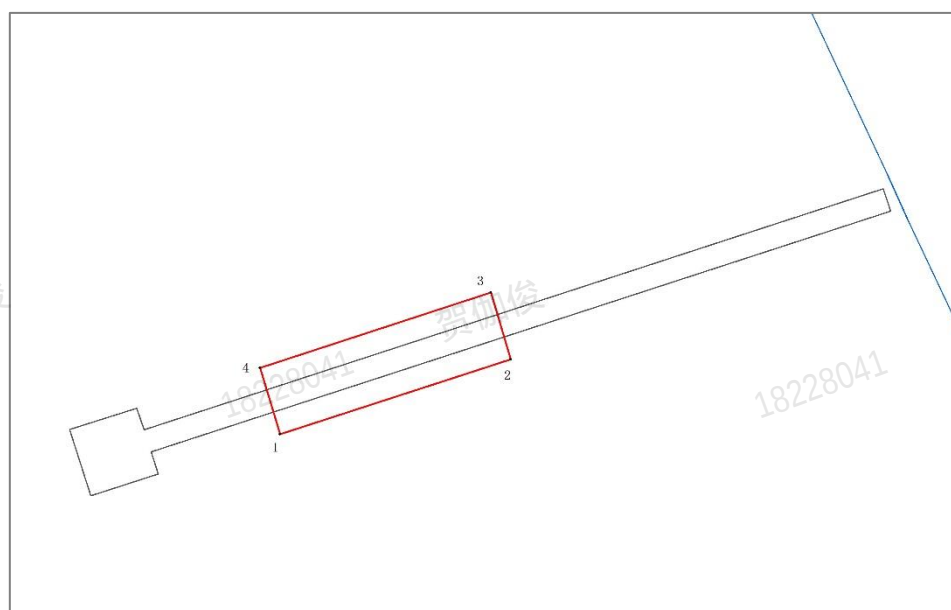


图 7.3-4 玻璃围涌钢便桥 1 用海面积量算示意图

②玻璃围涌钢便桥 2

本项目玻璃围涌钢便桥 2 用海方式为跨海桥梁，根据设计图纸，获得玻璃围涌钢便桥 2 的实际边缘线。玻璃围涌钢便桥 2 的用海界址以其构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为基础，并外扩 10m 的保护距离，如下图所示。经测算，玻璃围涌钢便桥 2 用海面积为 0.3017hm²。

界址线 1-2-3-4-5-6-7-1 为玻璃围涌钢便桥 2 界址线。

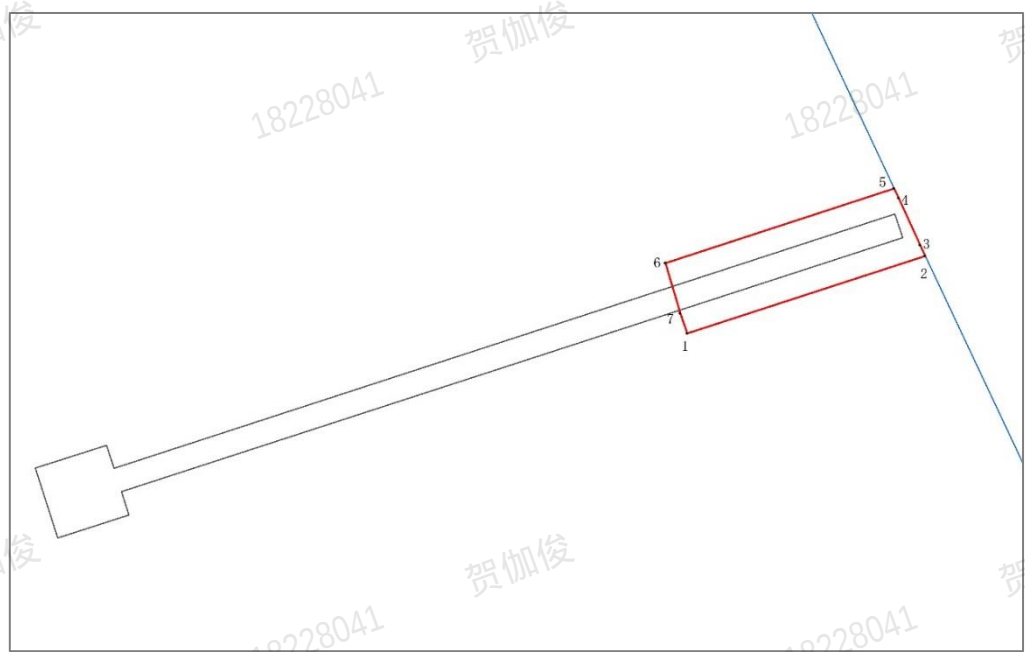


图 7.3-5 玻璃围涌钢便桥 2 用海面积量算示意图

(3) 宗海界址点确定依据

根据本项目用海单元的平面布置和《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) (下称《规范》)，确定本项目宗海面积为 0.7379hm²，界址点确定满足设计规范的设计用海边界线、海岸线、周边海域使用现状。本项目宗海界址点的确定依据主要为设计图纸。

本项目具体各个界址点选定依据、界定方法和参照《规范》条款等内容详见表 7.3-2。

表 7.3-2 界址点确定依据、界定方法和参照规范情况统计

用海单元	界址点编号	确定依据	界定方法及参照《规范》条款
北部进场道路钢便桥3	1-2-3-4-5-1	实际测量数据、施工设计图纸	参照5.4.3.4 “d) 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”
玻璃围涌钢便桥1	1-2-3-4-1	实际测量数据、施工设计图纸	参照5.4.3.4 “d) 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”
玻璃围涌	1-2-3-4-5-6-7-1	实际测量数	参照5.4.3.4 “d) 跨海桥梁及其附属设施

用海单元	界址点编号	确定依据	界定方法及参照《规范》条款
钢便桥2		据、施工设计 图纸	等用海，以桥面垂直投影外缘线向两侧 外扩10m距离为界”

7.3.2.3 宗海图绘制

根据以上论证分析结论，本项目用海面积合理，最后给出本项目应申请的宗海位置和宗海界址。

用海界址线的确定是对设计单位提供的工程总平面布置图进行坐标验校的基础上，按照《海籍调查规范》的界定方法确定典型界址点后形成的界址点连线。宗海界址点、线及宗海界址图成图采用中央子午线 xxE，xx 坐标系，xx 投影。

根据《海籍调查规范》，本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。借助于 ArcGIS 的软件计算功能直接求得用海面积。

根据《海籍调查规范》及本宗用海的实际用海类型，本项目申请用海面积 0.7379hm²。

7.4 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“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”。

本项目钢便桥主要为深圳市海洋新兴产业基地建设服务，深圳市海洋新兴产业基地陆域形成和地基处理完工后，本项目钢便桥立即拆除。本项目钢便桥用于工程和日常车辆通行，属于公益性工程，用海期限最高可申请 40 年，但深圳市海洋新兴产业基地项目会建设展景路、南环路等永久跨海桥梁，预计 2025 年完工，同时，本项目钢便桥设计使用年限为 9 年，因此，本项目申请用海期限为 3 年，符合国家相关规定。

8 生态用海综合论证

8.1 生态建设必要性分析

8.1.1 工程所在海域资源、生态现状与禀赋、海洋灾害分析

8.1.1.1 工程所在海域资源

(1) 岸线资源

深圳市海岸线总长约 261.72 公里，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，至深圳河口，总长 106.71 公里；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，岸线总长 155.01 公里。

(2) 港口资源

项目周边海域分布有宝安港区、规划长安港区、龙穴岛港区、虾山涌码头。

深圳港西部各港区位于珠江口东侧，码头主要分布在南头半岛沿线，有东角头、蛇口、赤湾、妈湾及黄田 5 个港区。通过珠江水系沟通与珠江三角洲的联系，向南直通港澳地区，与香港、澳门、广州的距离都在 50 海里以内，水上交通十分便捷。西部港区水域狭窄，潮流流速较大。深水锚地较少，且锚地与航道相连。航道多为人工开挖，宽度较小。由于深圳港西部是深圳港件杂货的主要集散地，珠江三角洲与港澳之间运输的小型船舶全部须通过大铲海关验放，造成西部港区水域船舶密度很高。

深圳港被九龙半岛分隔，由东、西部两大港口群组成，由东部的盐田、下洞、沙鱼涌和西部的蛇口、赤湾、妈湾、大铲湾、东角头、机场、内河等 10 个港区和大鹏 LNG 等专用码头。

南山港区：主要由蛇口、赤湾、妈湾三个作业区及孖洲修造船基地、客运码头组成。是集装箱干线港的重要组成部分，依托集装箱运输发展现代物流，兼具邮轮、旅客和部分散、杂货运输及修造船等多功能的综合性港区。

大铲湾港区：由大突堤和顺岸段两部分组成。是集装箱干线港的重要组成部分，依托集装箱运输发展现代物流。

大小铲岛港区：以成品油和液体化工品运输为主。

宝安港区：包括机场、宝安综合两个作业区和客运码头。以散、杂货运输和旅客运输为主，适度发展集装箱驳船运输。

盐田港区：由 2 个楔形港池分隔为西、中、东三个作业区，另有部分客运码头。是集装箱干线港的重要组成部分，依托集装箱运输发展现代物流。

大鹏港区：主要由下洞、沙鱼涌和秤头角三个货运作业区和客运码头组成。以油气品运输为主，兼顾水上旅游客运功能，是深圳港东部能源储运基地。

（3）航道和锚地资源

工程西侧、南侧有矾石水道、东宝河航道、宝安航道、广州港航道、公沙水道以及黄田 3 号锚地、矾石锚地、沙角 5 号~13 号锚地。

1) 航道资源

①大铲水道

大铲岛西面，大铲岛与孖洲岛之间的水域。水道北起大铲灯桩以西约 0.5 海里，连接矾石水道，南至妈湾码头对开，连接妈湾航道（北航道）。水道中心线为点 xx 和点 xx 连线，航向 $138^{\circ}\sim 318^{\circ}$ ，宽度约 300 米，水深约 8~10 米，长约 2.4 海里。

②矾石水道

水道北接龙穴水道南端，南至大铲岛灯桩以西约 0.5 海里，连接大铲水道北端，水道中心线点 H1:xx、H2:xx 和 H3:xx 连线，H1~H2 航段航向为 $138^{\circ}\sim 318^{\circ}$ ，H2~H3 航段航向为 $148^{\circ}\sim 328^{\circ}$ ，水道宽约 500 米，水深约 6~7 米，长约 9.1 海里。

③公沙水道

水道南起前海湾，北接交椅沙湾水域，水道中心线为点 H1:xx 和点 H2:xx 连线，航向为 $144^{\circ}\sim 324^{\circ}$ ，水深 2~4.5 米，全长约 12 海里。

④福永（机场）码头进港航道

福永航道是进出深圳机场客运码头的人工航道，与公沙水道连接。航道中心线为点 H1:xx 和点 H2:xx 的连线，方向 $027.6^{\circ}\sim 152.4^{\circ}$ ，航道长约 1.1 海里，宽度约 40 米，水深约 3~3.5 米。

⑤西部公用航道

西部港区公共航道位于珠江口伶仃洋东部，连接着铜鼓航道和西部港区各码头，南接铜鼓航道，北接大铲湾港区。航道设计为 10 万吨级（8000TEU）集装箱船全天候通航单向航道，全长 8.93km，配布航标 10 座。

2) 锚地资源

深圳港西部水域共有 12 个锚地，主要供进出港船舶候泊、联检、引航、装卸 货物和防台之用，现状锚地情况见表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 深圳西部锚地现状表

西部锚地名称	面积 (km ²)	水深 (m)	底质	功 能
普通货船待泊锚地	10.7	-3~-12	泥沙	大、中、小型船舶候泊、过驳作 业和防台用
液货船待泊锚地	3.15	-5~-12	泥沙	供油轮、液化气船、散装化学品 船等载运液体危险品船舶待泊
孖州西危险品锚	5.5	-3~-3.5	泥沙	小型危险品船舶锚地
东角头油轮待泊锚 地	1	-2.7~-4.6	泥沙	油轮、液化气船舶锚地
东角头货轮待泊锚 地	0.45	-3.8~-4.4	泥沙	一千吨级货船锚地
小型船舶待泊锚地	4.34	-1~-3.5	泥沙	小吃水船舶待泊
大铲锚地	1.05	-2.3~-7.6	泥沙	大铲海关的查检锚地（小型船 舶）
黄田 1 号锚地	1.32	-3.2~-4.5	泥沙	供机场油码头检疫、引航、待 泊、过驳
黄田 2 号锚地	1.26	-1.5~-3.5	泥沙	供小型船舶候泊
黄田 3 号锚地	1.71	-4.1~-6.5	泥沙	供小型船舶候泊、油船过驳用
大屿山 1 号锚地	7.6	-8~-13	泥	供船舶候泊、避风用
大屿山 2 号锚地	5.6	-5.2~-7.6	泥	供中、小型船舶用

(4) 滨海旅游资源

深圳西部、伶仃洋东岸海域的旅游资源主要有：内伶仃岛猕猴自然保护区、福永—沙井海上田园风光旅游区等。

内伶仃岛猕猴自然保护区位于深圳蛇口区南面约 10km 的海面上，保护区面积为 1202.5 公顷。岛上植被茂盛，高等植物有 400 多种，高等动物有猕猴等 70 多种，猕猴种群有数百只。

福永-沙井海上田园风光旅游区位于宝安西部的沙井、福永镇境内，西临珠江入海口，南接深圳黄田国际机场，东依规划的滨海大道，北面与东莞市相邻，总面积约 24km²。根据性质定位和基地现状，将该旅游区划分为三大功能分区，即海上田园风光旅游区、水产及农业生态区和海上生态景观区，并根据功能特点确定两大走廊联系各功能分区，即由海上田园风光旅游走廊联系海上生态景观区和海上田园风光区，由水产及农业生态走廊联系水产及农业生态区。

(5) 红树林资源

深圳市海岸线长约 261.72km，为红树林的生长提供了适宜的环境。深圳市现存的面积较大的红树林主要分布在 5 个区域：宝安沙井-西乡片区、福田红树林自然保护区、龙岗区坝光、大鹏半岛东涌和西涌。

宝安区共有红树林面积约 75.41hm²，红树林的种类包括：海桑、无瓣海桑、桐花树、老鼠簕、秋茄等。福田红树林自然保护区现有红树林面积 93.75hm²，共有红树植物 4 科 5 种、半红树植物 6 科 6 属 7 种。龙岗区坝光盐灶村周边红树林仅存 1hm² 左右，种类有秋茄、老鼠簕、桐花树、白骨壤，海芒果等。大鹏半岛东涌红树林位于大鹏半岛东涌村，红树林面积约 60hm²，主要种类有海漆、秋茄、桐花树、老鼠簕等；大鹏半岛西涌红树林主要沿西涌河沿岸水道分布，呈零散分布状态，主要种类有白骨壤、秋茄、桐花树、老鼠簕等（张倬纶，2012）。总体上看，深圳市福田红树林自然保护区的红树林面积和种类最多，其次为沙井-西乡片区，再次为大鹏半岛东涌红树林。

宝安区红树林分布总体呈现南密北疏的特点。以宝安机场为界，南部红树林多为连续带状分布，无论是种类组成、植株数量还是生长规模都优于北部红树林。北部红树林呈现较为明显的“碎片化”分布，北部西海堤一侧除沿海堤部分片区有一定规模的人工种植红树林外，其余红树林分布普遍特点为小、散、疏。而海堤一侧红树林由于基围围海、临近河涌等原因，海水水体交换较差，红树林生长情况较差。

8.1.1.2 生态现状与禀赋

根据项目区海域海洋生态环境监测统计资料：项目附近海域浮游植物以硅藻占多数，浮游植物的多样性指数（ H' ）平均值为 2.25，根据《近岸海域环境监测规范》的判定标准浮游植物生境质量为“一般”水平；浮游动物种类组成以浮游幼体为主，浮游动物的多样性指数（ H' ）平均值为 2.65，浮游动物生境质量为“一般”水平；底栖生物种类组成以环节动物为主，大型底栖生物多样性指数（ H' ）平均值为 2.03，底栖生物生境质量多为“一般”水平。

8.1.1.3 海洋灾害分析

本区海洋灾害主要有热带气旋和地震。

（1）热带气旋

2016~2022 年间，项目附近区域共生成 2 个热带气旋。其中，201604 号台风

“妮姐”于2016年8月2日左右经过项目附近海域；201707号台风“洛克”于2017年7月23日左右经过项目附近海域。本项目区域热带气旋出现较少。



图 8.1-1 项目附近台风路径图

(2) 地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2001)，工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反映谱特征周期为 0.35s，相应地震基本烈度为VIII度，属于强震区。

8.1.2 生态建设需求分析

本项目基本建设在深圳市海洋新兴产业基地陆域形成范围内，目前深圳市海洋新兴产业基地陆域形成已基本完工，本项目钢便桥施工期和运营期车辆产生的废气、噪声等通过绿化手段进行削减，能够达到生态使用的要求。

8.1.3 生态建设目标

(1) 污染排放与控制

施工期和运营期供车辆通行，车辆产生的废气、噪声通过周围绿化进行削减。

(2) 长期监测与评估

科学监测及分析项目对所在海域的影响：制定长期监测计划及方案；监测内

容包含海水水质、海洋沉积物质量和海洋生态环境；委托有资质单位编制符合要求的跟踪监测计量认证分析测试报告。

8.2 生态建设方案设计

8.2.1 污染物排放与控制

8.2.1.1 污染物排放

气体污染物和噪声污染执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-2017）标准，《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准。

8.2.1.2 污染物控制

本项目通行车辆会产生废气、噪声。相关防治措施如下：

- （1）定期加强车辆检修，对车辆进行润滑等，减小噪声声级。
- （2）在钢便桥周围进行绿化，可以种植一些高大树木，通过绿化吸收部分车辆废气和噪声。

8.2.2 生态保护措施

8.2.2.1 生态保护措施

本项目 2 座钢便桥建设目的是保障深圳市海洋新兴产业基地建设的顺利实施，属于深圳市海洋新兴产业基地的施工配套工程，且本项目 2 座钢便桥建设在深圳市海洋新兴产业基地已确权用海范围内，因此，本项目的生态保护措施包含在深圳市海洋新兴产业基地项目生态保护措施中。

针对本项目 2 座钢便桥，可进行如下生态保护措施：

- （1）钢便桥桩基部分位于河涌入海通道中，因此，通过施工方案控制和运营期定期疏通河道，可避免泥沙淤积。
- （2）尽可能优化施工期和运营期措施，减小对周边的环境影响。如减少施工面，降低施工水体扰动，收集处置施工期间的生产生活垃圾；在运营期间严禁通行车辆鸣笛并减速慢行，降低噪音，采用有盖施工车辆，避免渣土洒落。
- （3）在北部进场道路钢便桥 3 周围进行绿化。
- （4）使用结束后进行无害化拆除

本项目 2 座钢便桥是为深圳市海洋新兴产业基地项目建设服务，用海结束后本项目钢便桥会进行无害化拆除。在河道中的钢管桩建议进行金刚绳锯方式拆除，

可有效避免引起悬浮物产生。

8.2.2.2 生态修复措施

本项目钢便桥施工建设会对周围生态环境产生一定的影响，根据遥感影响及现场勘查可知，玻璃围涌钢便桥跨越规划建设的生态湿地，在岸边部分有植被存在，钢便桥的建设会占用部分植被空间。由于本项目钢便桥为深圳市海洋新兴产业基地项目的施工配套工程，因此，本项目的生态修复按照深圳市海洋新兴产业基地项目生态修复一部分进行考虑。对于钢便桥建设后的生态修复措施，建议如下：

（1）进行红树林修复。

本项目附近红树林主要分布在广深沿江高速公路桥下两侧水域，以人工种植海桑和无瓣海桑等外来红树物种为主，无珍稀植物。

根据红树林的生长条件、滞洪调蓄空间、航空飞行安全条件、市政交通通畅等情况，在深圳市海洋新兴产业基地规划建设的生态湿地北侧，选址种植红树林，与城市公共服务与商业设施结合，丰富岸堤设计，打造规模大、近距离、可参与的海陆生境体验。

（2）进行增殖放流

本项目建设会引起渔业资源的损失。结合深圳市海洋新兴产业基地项目的生态补偿方案，建设单位可在深圳市海洋渔业主管部门的指导下，在珠江口、深圳湾和深圳大鹏湾海域进行增殖放流，对受损的海洋生态环境进行补偿。

根据 2017 年起实施的南海海域伏季休渔政策，每年的 5 月 1 日 12 时至 8 月 16 日 12 时为休渔期。根据实际情况开始实施海洋生物增殖放流，增殖放流工作应尽量安排在休渔期进行。为避开高强度捕捞压力时间，同时考虑放流品种繁殖特性，拟于 2022 年~2024 年期间，每年 4~9 月在多个增殖放流地点进行经济物种增殖放流。同时应选择晴朗、多云或阴天的时候进行投放。示范性物种根据其繁殖特性选择恰当放流时间。

根据《水生生物增殖放流技术规程》要求，增殖放流水域应选择在增殖放流对象的产卵场、索饵场、洄游通道或人工鱼礁海域牧场，避免在倾废区、盐场、电厂、养殖场等进、排水区、沙滩边进行放流。本项目位于深圳市西部、伶仃洋的东岸上，xx 附近，邻近伶仃洋海域，是广东省海洋生物重要增殖放流海域。根

据深圳市历年增殖放流实践经验,拟在珠江口海域、深圳湾、大鹏湾等水质较好、人类活动较少、易于放流的开放海域选择一个或多个地点实施增殖放流。

放流方式是影响增殖放流效果的关键因素,对苗种的死亡率和流散率有着重要影响。目前主要的鱼虾苗增殖放流方式主要有三种,一是从海面直接放流,二是通过船载放流装置进行放流,三是人工潜水放流。本项目根据实际情况确定具体放流方式。

增殖放流的操作流程大致为:资源环境本底调查→苗种选择→苗种质量要求→检验检疫→包装、运输→计数→投放→效果评估→公众参与。

(3) 水系廊道构建

根据深圳市绿地规划,为保护沿河绿地,维持河道绿廊空间,恢复生态廊道功能,加强对基本生态控制用地的控制和保护,在深圳市海洋新兴产业基地项目基础上对截流河两侧各控制 30m,对南北连通渠两侧各控制 15~20m,绿化建设城市的河流水系廊道。

(4) 建设生态岸线

深圳市海洋新兴产业基地项目建成后会新形成人工岸线,其中部分建设为生态岸线。生态岸线通过自然绿地和树木、草地等植物群落,使水体与岸边达到水陆交融的和谐统一。生态岸线应进行严格保护,滨水道路及建筑严格控制退让距离,禁止人工构造物侵占生态岸线。

8.3 海洋环境跟踪监测计划

8.3.1 环境管理计划

运营期间,环境管理职能由业主单位承担,安排专职人员对项目运行期环境保护工作统一管理、并配合地方环保、渔政和海事部门共同做好工程运行期环境管理的监督和检查工作。

8.3.2 环境监测计划

本项目环境监测计划包含在深圳市海洋新兴产业基地项目的环境监测计划中,同时,为了解和掌握本工程小范围区域内海域水质、生态的现状,分析、验证和复核本报告对海域水质、生态影响的评价结果,及时反映工程对周围海域水质、生态状况的影响,预测可能的不良趋势,及时提出合理的整改建议和对策措

施，最终达到保护工程及周围海域生物多样性的目的，对工程海域自然、生态环境进行跟踪监测。

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》中关于海水水质、沉积物和生物监测的要求，制定以下监测计划：

（1）监测站位布置

结合项目布置，在工程附近海域布置 3 个监测站位。其中，水质监测站位 3 个，生态监测站位 3 个。在深圳市海洋新兴产业基地项目会在向海一侧设置监测站位，本项目在此区域跟踪监测按照深圳市海洋新兴产业基地项目进行。

（2）监测内容

水质监测项目：悬浮物、油类；

海洋生态监测项目：叶绿素 a、游泳动物、底栖生物、潮间带生物、浮游植物、浮游动物。

（3）监测频率

海水水质：运营期每年进行一次监测；

海洋生态：运营期每年进行一次监测。



图 8.3-1 环境监测站位示意图

8.4 生态建设方案可行性论证

8.4.1 污染排放和控制可行性分析

本项目施工期间污染物由深圳市海洋新兴产业基地接收后交由相关有资质单位处置，不对海排放。运营期间通行车辆排放废气，无组织排放，通过项目周围的绿化对其削减。因此，本项目的污染物排放与控制是可行的。

8.4.2 长期监测和评估可行性分析

本项目制定了长期跟踪监测计划，建设单位应委托具备 CMA 计量认证资质的单位严格按照监测计划进行常规监测，以掌握本项目附近海域海水水质、生态、渔业资源等环境因素的变化情况。因此，本项目的污染物排放与控制是可行的。

8.5 生态建设监管措施建议

- (1) 建议建设单位根据深圳市海洋新兴产业基地生态建设方案统筹考虑；
- (2) 建议相关部门对本项目生态用海措施落实情况进行跟踪调查。

9 海域使用对策措施

9.1 区划实施对策措施

按照《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。海洋功能区划是海域使用的基本依据，海域使用权人不得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环境为前提，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，海洋资源的开发不得破坏海洋生态平衡。

海洋功能区维护的对策：首先在项目用海实施前，制定各种防范措施，在项目用海过程中，避免采用可能严重损毁海洋功能的开发利用方式。其次，要求在项目用海过程中，根据功能区监测与评价结果，针对海洋功能损毁的成因及趋势，对海洋开发利用方式进行适当调整，修复并维护应有的海洋功能。第三，要求在项目用海过程中，如遇海洋功能遭受严重损毁，且无有效的修复办法等评价结论，应妥善终止项目用海。

项目选址区域的地理环境、交通运输、区位优势、人口资源等社会条件满足项目建设和营运的要求。但项目用海也要兼顾其他的产业。要充分了解项目附近海域的产业布局及政府部门的海域功能区划，在用海项目获得自然资源行政主管部门批准后，要积极主动与地方自然资源主管部门联系，共同管理好取得用海权的海域，使用海权益不被侵犯。

用海申请单位应保证项目用海与海洋功能区划的一致性。本项目选址位于交椅湾海域，项目为深圳市海洋新兴产业基地项目的施工配套工程，主要为深圳市海洋新兴产业基地项目的陆域形成服务。项目使用海洋功能区为沙井-福永工业与城镇用海区，项目所在海域基本功能为造地工程用海、工业用海；执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。项目用海类型与该功能区功能相适宜。项目在营运过程中应维护沙井-福永工业与城镇用海区的海域基本功能，保护海洋环境。建设单位应保证项目用海与海洋功能区划的一致性。建设单位在海域使用中严格执行海洋功能区划的要求，不得从事与海洋功能区划不相符的开发活动。项目用海方式为跨海桥梁，钢便桥下部为透水的桩基结构，

基本不改变海域自然属性，对周边海域的地形地貌基本不会产生影响。建设单位在建设和运营过程中应严格执行功能区管理要求，控制其对周边功能区的影响。

9.2 开发协调对策措施

根据利益相关者分析内容，本项目利益相关者为 xx 公司。

建议建设单位与 xx 公司关于钢便桥桩基布设、施工方案以及运营期间车辆通行对沿江高速的影响问题进行协商，并申报政府部门批准及提供安全性评估报告，相关文件由 xx 公司审查，避免在营运过程中引发利益纠纷。

9.3 风险防范措施

由于风险具有不确定性，因此，必须采取有效的防范措施，降低风险事故发生的概率，并最大限度地减少风险事故发生时可能造成的损失。

(1) 工程设计应充分考虑抗灾、避灾的实际需求，提高工程的防灾、抗灾能力。如钢便桥的桩基应根据海域的自然条件，具有抗冲刷、防腐蚀等条件。

(2) 陆域区域应及时关注气象，每天应按时收听和记录当地天气预报，作好项目安全运行的事故预防对策。

(3) 当收到较大的台风预报、连续的雷阵雨/风或连续暴雨预警时，由项目负责人及时向有关部门报备。

9.4 监督管理对策措施

海域使用的监控、跟踪、管理是实现国有海洋资源有偿、有度、有序使用的重要保障。针对本项目的用海特点，应进行以下监控、管理对策与措施。

9.4.1 海域使用面积监控

建设单位要确实按照批准的用海界限实施工程用海，并接受自然资源行政主管部门对所使用的海域面积进行跟踪和监控，严禁超范围用海和随意改变用海活动范围的现象。

建议自然资源行政主管部门在项目申请竣工验收时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和用海面积等是否符合项目用海申请。

9.4.2 海域使用用途监控

按照《海域使用管理法》第二十八条的规定，“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，发现违法行为应当依据《海域使用管理法》第四十六条执行。

①海洋监察机构应在项目施工期和运营期进行定期或不定期的检查，确保拟建项目按规定用途进行建设和用海。

②建设单位应严格按照自然资源行政主管部门批准的用海用途规范用海，不得擅自改变用海用途。确需改变的，应按要求进行用海审批工作。

9.4.3 海域使用时间监控

根据《海域使用管理法》第二十九条规定“海域使用权期满，未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。”本项目申请用海期限为3年，3年用海期满后仍须继续用海的情况下，必须于期满前两个月向原批准用海的人民政府申请续期，获得批准后方可继续用海。

10 结论与建议

10.1 结论

10.1.1 项目用海基本情况

深圳市海洋新兴产业基地钢便桥工程（一期）位于广东省深圳市珠江口东岸中部，宝安区沙井、福海街道沿岸海域。本项目北部进场道路钢便桥 3、玻璃围涌钢便桥，桥体全长分别 374m、364m，其中需申请用海长度分别为 40.95m、200.42m，申请钢便桥总长为 241.37m，用海总面积为 0.7379hm²。

2 座钢便桥部分位于深圳市海洋新兴产业基地已陆域形成区域（不再新增申请用海）；部分位于深圳市海洋新兴产业基地规划景观水系五（港池、蓄水用海）和深圳市海洋新兴产业基地规划建设的生态湿地（港池、蓄水用海）上方，需新增申请用海。钢便桥属于跨海桥梁，与港池、蓄水用海不冲突，可申请海域使用权分层设立。申请用海期限为 3 年。

10.1.2 项目用海必要性结论

2 座钢便桥建设目的是为深圳市海洋新兴产业基地建设服务，加快新兴产业基地的建设，使其顺利施工。深圳市海洋新兴产业基地位于海岸线向海一侧，即海域中，因此，2 座钢便桥必须在深圳市海洋新兴产业基地范围内建设，以满足深圳市海洋产业基地车辆通行，因此，2 座钢便桥必须占用海域。

10.1.3 项目所在海域现状调查分析结论

10.1.3.1 海水水质现状调查结论

2021 年春季调查结果显示，本项目监测海域各站位表面活性剂、镉、铬、汞、砷均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第一类标准。各站位 pH、铜、锌均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第二类标准。各站位溶解氧、油类均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第三类标准。各站位无机氮均超《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第四类标准。

2021 年秋季调查结果显示，本项目监测海域各站位海水表面活性剂、镉、铬、砷均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第一类标准。各站位海水生化需氧量、溶解氧、铜、锌、铅、汞均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第二类标准。各站位海水 pH、油类均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）

中的第三类标准。各站位海水无机氮均超《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的第四类标准。

10.1.3.2 海洋沉积物质量现状调查结论

2021年春季调查结果显示,监测海域沉积物中的铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、油类、硫化物、有机碳含量均达到《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中一类沉积物标准的要求。

2021年秋季调查结果显示,本项目监测海域各站位海洋沉积物各监测因子都有不同程度超《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的第一类标准。铅、汞、砷、有机碳均符合《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的第二类标准;锌、镉符合《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的第三类标准。

10.1.3.3 海洋生物质量现状调查结论

2021年春季调查结果显示,所有站位检测项目 Cu、Pb、Cd、Zn、Hg 及石油烃含量均未超过《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

2021年秋季调查结果显示,各站位监测的生物 Cu、Pb、Cd、Zn、Hg 和石油烃含量均未超过《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

10.1.3.4 海洋生态环境现状调查结论

2021年春季调查结果显示,叶绿素 a 含量平均值为 $2.07\mu\text{g/L}$ 。浮游植物(水样) 70 种,多样性指数平均值为 2.71,生境质量等级为一般;浮游植物(网样) 75 种多样性指数平均值为 1.87,生境质量等级为差。大中型浮游动物 23 种(类),多样性指数平均值为 1.98,生境质量等级为差。大型底栖生物 21 种,多样性指数平均值为 1.53,生境质量等级为差。潮间带生物 27 种,平均生物密度为 143.6ind./m^2 ,平均生物量为 36.95g/m^2 。

2021年秋季调查结果显示,叶绿素 a 含量平均值为 $6.17\mu\text{g/L}$ 。浮游植物(水样) 66 种,多样性指数平均值为 2.22,生境质量等级为一般;浮游植物(网样) 61 种,多样性指数 (H') 平均值为 2.28,生境质量等级为一般。大中型浮游动物 30 种(类),多样性指数 (H') 平均值为 2.65,生境质量等级为一般。大型底栖生物 26 种,多样性指数 (H') 平均值为 2.03,生境质量等级为一般。潮间带生物 29 种,平均生物密度为 47.18ind./m^2 ,平均生物量为 7.36g/m^2 。

10.1.3.5 渔业资源现状调查结论

2021年春季调查结果显示,共发现游泳动物4类68种,游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为254.00 ind./h和2.074 kg/h;各站位平均重量密度为435kg/km²,平均个体密度为54327.952ind./km²。共出现了鱼卵仔稚鱼14种,垂直采样中,共采到鱼卵20粒,仔稚鱼48尾;鱼卵平均密度为0.92粒/m³,仔稚鱼的平均密度为4.53尾/m³。水平采样中,共采到鱼卵41粒,仔稚鱼403尾;鱼卵平均密度为3粒/网,仔稚鱼的平均密度为34尾/网。

2021年秋季调查结果显示,共发现游泳动物4类54种,游泳动物平均个体渔获率和重量渔获率分别为190.33 ind./h和1.584 kg/h;各站位平均重量密度为360.841 kg/km²,平均个体密度为43377.028 ind./km²。共出现了鱼卵仔稚鱼11种,垂直采样中,共采到鱼卵6.2粒,仔稚鱼7.7尾;鱼卵平均密度为0.52粒/m³,仔稚鱼的平均密度为0.64尾/m³。水平采样中,共采到鱼卵118粒,仔稚鱼264尾;鱼卵平均密度为10粒/网,仔稚鱼的平均密度为22尾/网。

10.1.4项目用海资源环境影响分析结论

10.1.4.1 项目用海环境影响分析结论

(1) 水文动力环境影响

本项目为钢便桥,其下部为桩基结构,钢便桥建设主要是桩基对水文动力环境产生一定的影响,但由于桩基占用海域面积较小,打桩过程中和运营期间,对区域海水水文产生的影响较小。且2座钢便桥桩基基本位于深圳市海洋新兴产业基地离岛和内陆之间区域,对于海域水文动力环境影响很小。

(2) 地形地貌冲淤环境影响

根据深圳市海洋新兴产业基地项目施工前以及围填海之后的冲淤预测,本项目附近建设前的冲淤幅度很小,建设后冲淤变化幅度相对较小。相对整个深圳市海洋新兴产业基地项目,本项目占据面积积极小,因此,本项目建设后,对地形地貌与冲淤环境基本无影响。

(3) 海水水质环境影响

钢便桥桩基建设会引起悬浮泥沙,悬浮泥沙会随水流扩散,其浓度的增加会使海水水质变浑浊,水体透明度下降,但悬浮泥沙仅在施工期产生,施工结束后悬浮泥沙在较短时间内就会消失。

整体而言,本项目2座钢便桥对于海水水质环境的影响很小。

(4) 海洋沉积物环境影响

本工程对沉积物环境质量的影响主要是钢便桥在打设钢管桩过程中产生的悬浮泥沙的扩散和沉降导致。施工产生的悬浮物将随海流扩散,最后沉降于海床。因此施工作业除了对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外,没有其他污染物混入,不会影响海底沉积物质量;产生的悬浮泥沙再沉降形成的新沉积物环境的质量仍能满足各海区执行标准,不会对周边海域沉积物环境质量产生不利影响,工程海域沉积物质量状况仍将基本保持现有水平。

10.1.4.2 项目用海生态影响分析结论

本项目施工期和运营期对生态环境基本无影响。

10.1.4.3 项目用海资源影响分析结论

本项目对岸线基本无影响,不占用航道、港口。根据计算,施工期间,钢便桥造成的生物资源损失为:潮间带生物损失量为 1.29kg。

10.1.5 海域开发利用协调分析结论

根据利益相关者分析内容,本项目利益相关者为 xx 公司。可通过协商、评估等进行协调。

10.1.6 项目用海与相关规划的符合性分析结论

本项目用海符合《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》《广东省海洋生态红线》《广东省海洋主体功能区规划》《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等相关规划。

10.1.7 项目用海合理性分析结论

(1) 选址合理性

本项目用海选址位于广东省深圳市珠江口东岸中部,宝安区沙井、福海街道沿岸海域。项目位于海边,水陆交通方便,区位优势明显,配套资源和建设条件完善,项目的选址自然资源、环境条件适宜,符合海洋功能区划和相关规划,与周边其他用海活动可协调,项目用海选址合理。

(2) 用海方式和平面布置合理性

本项目用海方式能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响,有利于维护海域基本功能,本项目采取的用海方式对周边海域环境的影响可以接受,与周边其他用海活动可协调,因此,本项目用海方式合理。

本项目平面布置有效集约、节约用海，最大程度减少了对水文动力环境、冲淤环境的影响，有利于生态和环境保护，因此平面布置是合理的。

(3) 用海面积合理性

本项目根据平面布置和《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 要求，严格绘制宗海图，用海面积合理。

(4) 用海期限合理性

本项目钢便桥主要为深圳市海洋新兴产业基地建设服务，深圳市海洋新兴产业基地陆域形成和地基处理完工后，本项目钢便桥立即拆除。本项目钢便桥用于工程和日常车辆通行，属于公益性工程，用海期限最高可申请 40 年，但深圳市海洋新兴产业基地项目会建设展景路、南环路等永久跨海桥梁，预计 2025 年完工，同时，本项目钢便桥设计使用年限为 9 年，因此，本项目申请用海期限为 3 年，符合国家相关规定。

10.1.8 项目用海可行性结论

项目建设对于保障深圳市海洋新兴产业基地项目建设具有积极意义。其建设符合产业政策，与《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》《广东省海洋生态红线》《广东省海洋主体功能区规划》等相关区划规划相符合。项目用海对周边海域资源环境的影响可接受。项目选址、平面布置、用海方式和用海面积合理，用海期限符合相关法律和实际需求。项目建设对周边其他用海活动无影响，在切实落实报告书提出的海域使用管理对策措施和风险应急对策措施的前提下，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

10.2 建议

(1) 建设单位应将本项目各种防灾减灾、生态环保措施纳入深圳市海洋新兴产业基地整体环保措施中。

(2) 建设单位应在深圳市海洋新兴产业基地项目陆域形成和地基处理完成后立即将本项目 2 座钢便桥进行拆除。

(3) 用海申请者在项目实施前应落实项目用海动态监测等措施，制定具体的监控计划，严格遵守海域使用位置、面积、用途、期限等要求，并接受自然资源行政主管部门监督管理。