


珠海高新区情侣北路东段  
新建雨水渠及病害修复工程  
海域使用论证报告书  
(公示稿)

中海云天（广东）海洋技术有限公司  
(统一社会信用代码：91440101MA5CBLFXX6)

中国·广州

2024年7月

## 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4404022024001116		
论证报告所属项目名称	珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	中海云天（广东）海洋技术有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5CBLFXX6		
法定代表人	朱有珍		
联系人	吴娟花		
联系人手机	13602288907		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
		论证项目负责人	
		1. 概述	
		2. 项目用海基本情况	
		9. 结论	
		10. 报告其他内容	
		3. 项目所在海域概况	
		4. 资源生态影响分析	
		5. 海域开发利用协调分析	
		6. 国土空间规划符合性分析	
		7. 项目用海合理性分析	
		8. 生态用海对策措施	
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。<b>愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</b></p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章):</p> <div style="text-align: right;">  <p>2024年 7月 15日</p> </div>			

## 项目基本情况表

项目名称	珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程			
项目地址	本项目选址位于珠海市高新区前环片区情侣北路东段（半岛二路~前岛环路）。			
项目性质	公益性（√）	经营性（ ）		
用海面积	4.7667ha	总投资金额	XX万元	
用海期限	主体工程40年，施工用海1年	预计就业人数	/	
占用岸线	总长度	11.64m	邻近土地平均价格	/
	自然岸线	0m	预计拉动区域 经济产值	/
	人工岸线	11.64m	填海成本	/万元/ha (本项目不涉及填海)
	其他岸线	0m		
海域使用 类型	“其它用海”的“取、排水用海”		新增岸线 0m	
用海方式	用海面积	具体用途		
其他取、排水口	4.3341ha	排水口（雨水）		
非透水构筑物用海	0.4326ha	施工围堰3处		
用海总面积	4.7667ha	整个项目		
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

## 目 录

摘要: .....	1
1.概述 .....	3
1.1 论证工作来由 .....	3
1.2 论证依据 .....	4
1.2.1 法律法规 .....	4
1.2.2 标准规范 .....	6
1.2.3 其它资料 .....	7
1.3 论证等级和范围 .....	7
1.3.1 论证等级 .....	7
1.3.2 论证范围 .....	9
1.4 论证重点 .....	10
2 项目用海基本情况 .....	11
2.1 用海项目建设内容 .....	11
2.1.1 项目建设内容 .....	11
2.1.2 项目建设目标和任务 .....	11
2.1.3 项目建设内容与规模 .....	12
2.2 平面布置和主要结构、尺度 .....	13
2.2.1 项目总体方案 .....	13
2.2.1.1 总体方案设计原则 .....	13
2.2.1.2 防洪排涝系统总体方案 .....	13
2.2.1.3 技术方案 .....	13
2.2.1.4 新建防潮闸门 .....	17
2.2.1.5 工程方案 .....	23
2.2.2 病害修复方案设计 .....	31
2.2.3 雨水渠穿堤设计 .....	31
2.2.3.1 穿堤概况 .....	31
2.2.3.2 穿堤设计 .....	31
2.2.3.3 施工度汛 .....	35
2.2.3.4 雨水渠穿堤施工组织设计 .....	37
2.2.3.5 关键节点及解决方案 .....	40
2.3 施工方案 .....	41
2.3.1 管线施工工艺比选 .....	41

2.3.2	施工方案选择 .....	44
2.3.3	其它工程及其施工内容 .....	44
2.3.4	项目建设工期 .....	44
2.4	项目用海需求 .....	45
2.4.1	项目申请用海情况 .....	45
2.4.2	项目占用海岸线情况 .....	49
2.4.3	项目申请用海期限 .....	49
2.5	项目建设和用海必要性 .....	50
2.5.1	项目建设必要性 .....	50
2.5.2	项目用海的必要性 .....	53
3	项目所在海域概况 .....	54
3.1	海洋资源概况 .....	54
3.1.1	旅游资源 .....	54
3.1.2	渔业资源 .....	54
3.1.3	海洋空间资源 .....	54
3.1.4	港口资源 .....	54
3.2	海洋生态概况 .....	54
3.2.1	气候气象 .....	54
3.2.2	工程地质、地震 .....	57
3.2.3	自然灾害与洪涝灾害 .....	59
3.2.4	海洋水文动力现状和冲淤环境 .....	65
3.2.5	海洋环境现状调查与评价 .....	75
3.2.6	海洋生态调查结果与评价 .....	95
3.2.6.1	调查时间、范围与站位布设 .....	95
3.2.6.2	调查项目与分析方法 .....	96
3.2.6.4	评价方法 .....	99
3.2.6.5	调查结果 .....	100
3.2.7	珍稀海洋生物资源 .....	116
3.2.7.1	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区 .....	116
3.2.7.2	珠江口中华白海豚分布情况 .....	116
3.2.8	广东珠海淇澳—担杆岛省级自然保护区 .....	117
3.2.9	“三场一通道”分布情况 .....	117
4	资源生态影响分析 .....	120
4.1	生态影响分析 .....	120

4.1.1	对水动力环境影响分析 .....	120
4.1.2	工程前后项目区域冲淤变化分析 .....	127
4.1.3	对水质环境影响分析 .....	128
4.1.4	沉积物环境影响分析 .....	133
4.2	资源影响分析 .....	134
4.2.1	施工期对底栖生物的影响分析 .....	134
4.2.2	施工对浮游生物和游泳生物的影响 .....	134
4.2.3	项目施工对渔业资源的影响分析 .....	135
4.2.4	运营期对海洋生态环境的影响分析 .....	136
4.2.5	项目用海对岸线和海洋空间资源的影响 .....	136
4.2.6	项目用海对自然保护区的影响分析 .....	137
4.2.7	项目用海对海洋生物资源的损耗分析 .....	138
4.3	生态评估 .....	145
4.3.1	生态环境影响分析 .....	145
4.3.2	生物种类和数量减少 .....	145
4.3.3	底栖生物栖息环境改变或破坏 .....	145
5	海域开发利用协调分析 .....	147
5.1	海域开发利用现状 .....	147
5.1.1	社会经济概况 .....	147
5.1.2	海域开发利用现状 .....	149
5.1.3	项目附近的海域使用权属现状 .....	152
5.2	项目用海对海域开发活动的影响 .....	154
5.2.1	对所在海域用海项目（海堤）的影响分析 .....	154
5.2.2	对附近自然保护区的影响分析 .....	155
5.2.3	对“珠海格力海岸游艇会工程”的影响分析 .....	156
5.2.4	对附近其他用海项目的影响分析 .....	157
5.3	利益相关者界定 .....	157
5.4	相关利益协调分析 .....	158
5.5	项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析 .....	158
6	国土空间规划符合性分析 .....	160
6.1	所在海域国土空间规划分区基本情况 .....	160
6.2	项目用海与国土空间规划的符合性分析 .....	162
6.3	项目用海与海洋功能区划符合性分析 .....	162
6.4	项目用海与相关规划的符合性分析 .....	168

6.4.1	与“三区三线”的生态保护红线相符性分析 .....	168
6.4.2	与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性 .....	169
6.4.3	与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性 .....	169
6.5	项目建设与国家产业政策相符性分析 .....	171
7	项目用海合理性分析 .....	172
7.1	用海选址合理性分析 .....	172
7.1.1	选址区域的社会条件符合项目用海需求 .....	172
7.1.2	与自然资源的适宜性分析 .....	172
7.1.3	与水生生态环境的适宜性分析 .....	172
7.1.4	与周边其它用海活动的适宜性分析 .....	173
7.2	用海方式合理性分析 .....	173
7.3	平面布置的合理性 .....	173
7.4	占用岸线合理性分析 .....	174
7.5	用海面积合理性分析 .....	174
7.5.1	项目用海面积 .....	174
7.5.2	减少用海面积的可能性 .....	174
7.5.3	宗海图绘制 .....	175
7.6	用海期限合理性分析 .....	186
8	生态用海对策措施 .....	187
8.1	生态用海对策 .....	187
8.1.1	生态保护对策措施 .....	187
8.1.2	海洋生态跟踪监测 .....	189
8.2	生态保护修复措施 .....	190
8.2.1	生态修复补偿措施 .....	190
8.2.2	岸线利用的符合性分析 .....	191
8.2.3	本项目岸线占补问题 .....	191
9	结论 .....	196
9.1	项目概况 .....	196
9.1.1	项目用海基本情况 .....	196
9.1.2	项目建设内容和规模 .....	196
9.1.3	项目用海必要性分析结论 .....	196
9.2	资源影响分析结论 .....	197
9.3	海域开发利用协调分析结论 .....	197

9.4 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论 .....	197
9.5 项目建设与国家产业政策相符性分析结论 .....	197
9.6 项目用海合理性分析结论 .....	198
9.7 项目用海可行性结论 .....	198

## 摘要:

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程的代建单位为珠海高华城市资源有限公司，申请用海单位为：珠海高新技术产业开发区住房和城乡建设局。项目性质为新建项目（公益性）。

本工程（项目编码：2306-440400-04-01-285749）位于珠海市高新区前环片区情侣北路东段（半岛二路~前岛环路）。起点为情侣北路与半岛二路交叉路口，终点为情侣北路与前岛环路的交叉路口，项目主要建设内容包括新建D1000~B×H=2-2800×1200雨水渠 2.84km(含病害管网拆除后新建部分)，新建防潮闸门3座，排水口箱涵3个。3个排水口施工均需建筑临时围堰。

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程项目总投资：本工程静态总投资XX万元，其中工程建安费XX万元。

根据《海域使用分类》（HY/T 123—2009），本项目用海类型为“其它用海”（一级类）中的“取、排水用海”，用海方式为“其他方式”（一级方式）中的“其他取、排水口”（二级方式），用海单元为“排水口”，本项目主体工程拟建设排水口3个，主体工程申请用海总面积为4.3341公顷（包括从每个排水口箱涵外缘线各外扩80m的范围）；本项目3个排水口临时围堰施工用海面积合计0.4326公顷。经分析，本项目建设用海都是十分必要的；项目申请用海面积合理。

本项目新建雨水渠的3个排（雨）水口箱涵实际占用珠海高新区情侣北路东段海堤的广东省政府2022年批复的（人工）海岸线11.64m。所占用岸线是根据相关设计规范，可满足排水口箱涵尺度的需要，本项目排洪渠占用岸线可满足项目用海和项目运营的需要，是合理的。

本项目对所在海域的资源生态影响在可接受范围，并已制定生态保护措施。经第7章分析，本项目用海选址合理、平面布置、用海方式、用海面积适宜。本项目属于公益性用海，项目申请用海最高期限40年是合理的。本项目3个排（雨）水口箱涵施工前需建筑施工围堰，从建筑至拆除的时间不超过3个月，考虑影响施工的各种不利因素后，本项目拟申请临时围堰施工用海期限为1年。

经第5章分析，本项目用海无利益相关者和协调管理者，因此，本项目用海无需进行利益相关协调。

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程项目用海符合广东省

国土空间规划，与《广东省海洋功能区划（2011-2020）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相符合；本项目用海不占用广东省“三区三线”划定成果中的生态保护红线、永久基本农田和自然保护地，项目用海与广东省“三区三线”的生态保护红线的管控要求相符合。项目建设符合国家的产业政策，与地方经济发展需求相一致。项目建设具有良好的社会效益，能够较好地发挥项目所在海域的自然环境和社会优势。经分析，在代建单位切实落实海洋生态修复措施的前提下，从海域使用角度考虑，珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程项目建设用海可行。

# 1.概述

## 1.1 论证工作来由

2022年，珠海高新区前环滨海半岛多次出现水浸问题，水浸严重区域水浸深度达50cm，严重影响了附近居民的正常生活和出行。目前，高新区前环滨海半岛现状雨水管渠建设标准为3年一遇，难以满足现状地块的排水要求，同时受极端天气、海水顶托、片区无雨水强排设施等因素影响，情侣北路、半岛二路、半岛七路、云海路等出现了不同程度的水浸现象。

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程项目（以下简称：“本工程”或“本项目”）对前环片区现状雨水及内涝防治系统进行了梳理及评估，梳理了雨水及内涝系统存在的问题，结合规划、相关在（拟）建工程及现状实际情况，提出了提升前环片区排水及内涝防治标准总体工程方案，同时结合项目实施的紧迫性、充分发挥工程效益，提出了分步实施计划。为维护人民生命财产安全，促进经济社会持续健康发展提供有力支撑。

结合本工程提出的前环片区雨水及排涝系统总体方案及相关实施计划，本工程优先解决情侣北路片区水浸问题。

珠海高华城市资源有限公司拟代建“珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程”，本工程的起点为情侣北路与半岛二路交叉路口，终点为情侣北路与前岛环路的交叉路口，新建雨水渠2.84km（含病害管网拆除后新建部分），新建防潮闸门3座。本项目拟申请排水口（3个）用海总面积为4.3341公顷。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《海域使用权管理规定》《广东省海域使用管理条例》和《海域使用论证技术导则》（GBT42361-2023）的规定和要求，需对本项目的海域使用可行性进行论证，为自然资源（海洋）主管部门审批本项目用海提供科学依据。受本项目代建单位珠海高华城市资源有限公司委托（委托书见本报告书的附件1），中海云天（广东）海洋技术有限公司承担了本项目的海域使用论证工作，按照国家和地方的有关法规和海域使用有关技术规范，以及代建单位提供的相关工程资料，并对项目周围的海洋环境现状进行了调研，在此基础上编制了《珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程海域使用论证报告书（送审稿）》，由申请用海单位报送相关的自然资源（海洋）主管部门审查。

## 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日第九届全国人民代表大会常务委员第二十四次会议通过；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员第六次会议通过；2023年10月24日第十四届全国人民代表大会常务委员第六次会议第二次修订；
- (3) 《中华人民共和国渔业法》，1986年1月20日通过，2013年12月第四次修订；
- (4) 《中国海洋渔业水域图（第一批）》，农业部，2002年；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，1998年11月国务院令第253号发布，2017年7月修订；
- (6) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月31日；
- (7) 《海洋工程环境影响评价管理规定》（国海规范〔2017〕7号），国家海洋局办公室，2017年4月27日；
- (8) 《建设项目用海面积控制指标（试行）》，国家海洋局办公室，2017年5月27日；
- (9) 《关于进一步规范海域使用项目审批工作的意见》（国海管字〔2009〕206号），国家海洋局以公告2016年第5号发布修订版；
- (10) 《中华人民共和国海上交通安全法》，1983年9月2日第六届全国人民代表大会常务委员第二次会议通过，2021年4月29日修订；
- (11) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，中华人民共和国主席令第475号，2006年9月；2018年3月第二次修正；
- (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》，1990年8月起施行，2018年3月19日第三次修订；
- (13) 《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，国务院，2012年；
- (14) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院，2009年9月；2018年3月19日第六次修订；
- (15) 《关于加强用海工程项目评审为海洋生态文明建设做好咨询服务工作的四项

- 措施的通知》(海咨字〔2013〕6号),原国家海洋局海洋咨询中心,2013年2月21日;
- (16)《中华人民共和国自然保护区条例》,2017年10月修改;
- (17)《“十四五”海洋经济发展规划》,国务院批复,国函[2021]131号;2021年12月27日,
- (18)关于印发《国家海域使用动态监视监测系统总体实施方案》的通知,国家海洋局,2006.4;
- (19)《海域使用权管理规定》,国家海洋局,2007年1月施行;
- (20)《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》,国海规范〔2016〕10号;
- (21)关于全面建立实施海洋生态红线制度的意见》(国家海洋局,2016年6月);
- (22)《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》,自然资规〔2021〕1号,2021年1月13日;
- (23)《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》(自然资办函〔2021〕2073号);
- (24)《中华人民共和国湿地保护法》,2021年12月24日,中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过,自2022年6月1日起施行;
- (25)《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》,自然资办函〔2022〕2207号;
- (26)《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》,自然资办函〔2022〕2072号;
- (27)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》,自然资发〔2022〕142号;
- (28)《产业结构调整指导目录(2024年本)》,2024年2月1日起正式施行;
- (29)《广东省海域使用管理条例》,广东省人大常委会,2007年;2021年9月29日修正;
- (30)《广东省海洋功能区划》(2011-2020),广东省人民政府,2012年11月1日由国务院批复;
- (31)《广东省人民政府办公厅关于推动我省海域和无居民海岛使用“放管服”改革

- 工作的意见》，粤府办[2017]62号；
- (32) 《广东省环境保护条例》，2004年9月24日广东省人大常委会第十三次会议通过，2022年11月30日第三次修正；
- (33) 《广东省湿地保护条例》，2006年6月1日广东省人大常委会第二十五次会议通过，2022年11月30日第三次修正；
- (34) 《广东省人民政府关于印发广东省加强滨海湿地保护严格管控围填海实施方案的通知》，粤府〔2019〕33号；
- (35) 《广东省自然资源厅关于印发〈广东省用海政策实施工作指引〉的通知》，粤自然资函〔2020〕88号，2020年2月28日；
- (36) 《广东省海洋主体功能区规划》，广东省海洋与渔业厅，2017.12获批；
- (37) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省海洋经济发展“十四五”规划的通知》，粤府办〔2021〕33号，2021年9月30日；
- (38) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》(粤府〔2017〕120号)，2017年10月；
- (39) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(粤府〔2021〕28号)，2021年4月；
- (40) 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》(粤府〔2020〕71号)，2020年12月；
- (41) 《珠海市海洋功能区划(2015-2020年)》，珠海市人民政府，2018年5月发布；
- (42) 《珠海市海洋经济发展“十四五”规划(2021—2025年)》，珠府办〔2022〕1号，珠海市人民政府办公室，2022年1月18日；
- (43) 《珠海市“三线一单”生态环境分区管控方案》(珠府〔2021〕38号)，2021年6月；
- (44) 《珠海市城市总体规划(2001-2020年)(2015年修订)》，珠海市人民政府，2015年；
- (45) 《珠海市排水(雨水)及防涝综合规划(2020~2035)》。

## 1.2.2 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》(GBT42361-2023)；

- (2) 《海籍调查规范》，HY/T 124-2009；
- (3) 《中国海图图式》，GB12319-1998；
- (4) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018，中华人民共和国自然资源部；
- (5) 《海洋监测规范》，GB17378-2007；
- (6) 《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；
- (7) 《中华人民共和国海洋水质标准》，GB3097-1997；
- (8) 《中华人民共和国渔业水质标准》，GB11607-1989；
- (9) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；
- (10) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (11) 《海域使用分类》（HY/T 123—2009），
- (12) 《海域使用面积测量规范》，HY070-2003；
- (13) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，原国家海洋局，2002年4月；
- (14) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），中华人民共和国农业部。

### 1.2.3 其它资料

- (1) 本项目海域使用论证工作《委托书》，珠海高华城市资源有限公司，2024年4月30日；
- (2) 《珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程可行性研究报告（审定稿）》，珠海市规划设计研究院，2024年1月；
- (3) 《珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程防洪评价报告（报批稿）》，珠海华创城市勘察设计研究院有限公司，2024年3月；
- (4) 其他相关资料。

## 1.3 论证等级和范围

### 1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》（HY/T 123—2009），本项目用海类型为“其它用海”（一级类）中的“取、排水用海”，用海方式为“其他方式”（一级方式）中的“其他取、排水口”（二级方式），用海单元为“排水口”，本项目拟建设排水口3个，用海总面积为4.3341公顷（包括从每个排水口箱涵外缘线各外扩80m的范围）。

此外，由于施工需要，本项目的3个排水口施工前需要各建1条（总共3条）临时围堰，从建设到拆除，围堰临时用海时间不超过3个月），3条围堰总长度为（145.51+145.14+145.45=）436.10m，用海总面积0.4326公顷。

根据《海域使用论证技术导则》（GBT42361-2023）（简称《技术导则（2023）》），中的“表1：海域使用论证等级判据”，把与本项目用海相关的论证等级判定依据内容列于表1.3.1-1。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据（引自《技术导则（2023）》）

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	非透水构筑物		构筑物总长度大于(含)500m或用海面积大于(含)10ha	所有海域	—
			构筑物总长度(250~500)m 或用海面积(5~10)ha	敏感海域	—
				其他海域	二
		构筑物总长度小于(含)250m或用海面积小于(含)5ha	所有海域	二	
其他方式	取、排水口	工业取、排水口	所有规模	所有海域	二
		其他取、排水口	所有规模	所有海域	三
注1:敏感海域是指海洋生态保护红线区,重要河口、海湾,红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域,特别保护海岛所在海域等。 注2:构筑物总长度按照构筑物中心线长度界定,并行铺设的海底电缆、海底管道等的长度,按最长的管线长度计。 注3:扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。 注4:项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的,占用长度大于(含)50m的论证等级为一级,占用长度小于50m的论证等级为二级。 注5:石油平台开采甲板外扩或外挂井槽、续期调整的论证等级可下调一级,其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行。					

根据《技术导则（2023）》的判定依据（见上表1.3.1-1），依据本项目所在海域特征、用海情况，判定本项目海域使用论证等级为一级，论证等级判定过程见表1.3.1-2。

表 1.3.1-2 本工程（用海再调整）项目海域使用论证等级的确定

一级用海方式	二级用海方式	本项目用海规模	所在海域特征	本项目论证等级
构筑物	非透水构筑物（围堰）	总长度 436.10m 面积 0.4326 公顷	敏感海域	一级
其他方式	其他取、排水口	面积 4.3341 公顷	所有海域	三级
<b>最后确定本项目海域使用论证等级</b>				<b>一级</b>

本项目3个排水口的“其他取、排水口”用海总面积为4.3341公顷，根据《技术

导则（2023）》，“其他取、排水口”用海，所有规模、在所有海域，其论证等级应判定为三级。

由于施工需要，本项目需要建3条临时围堰（用海时间不超过3个月），3条围堰总长度436.10m、“非透水构筑物”用海总面积0.4326公顷；3条临时围堰所在海域属于敏感海域。根据《技术导则（2023）》，非透水构筑物总长度(250~500)m或用海面积(5~10)ha，在敏感海域，其海域使用论证等级应判定为一级。

根据《技术导则（2023）》，同一项目用海按不同用海方式、用海规模所判定的等级不一致时，采用“就高不就低”的原则确定论证等级。所以，本项目海域使用论证等级确定为一级。一级论证应编制海域使用论证报告书。

### 1.3.2 论证范围

依据《技术导则（2023）》，论证范围应根据项目用海情况、所在海域特征以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海域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展15km。据此，本项目的论证范围确定为由图1.3.2-1中的1-2-3-4-1等4个拐点围成的海域范围，论证范围从项目用海外缘线各外扩不少于15km，论证范围内的海域（不含陆域）面积约为608.5km<sup>2</sup>。

本项目论证范围4个拐点的坐标见表1.3.2-1；本项目的论证范围示意图见图1.3.2-1。

表 1.3.2-1 本项目论证范围拐点坐标表

序号	北纬	东经
1		
2		
3		
4		

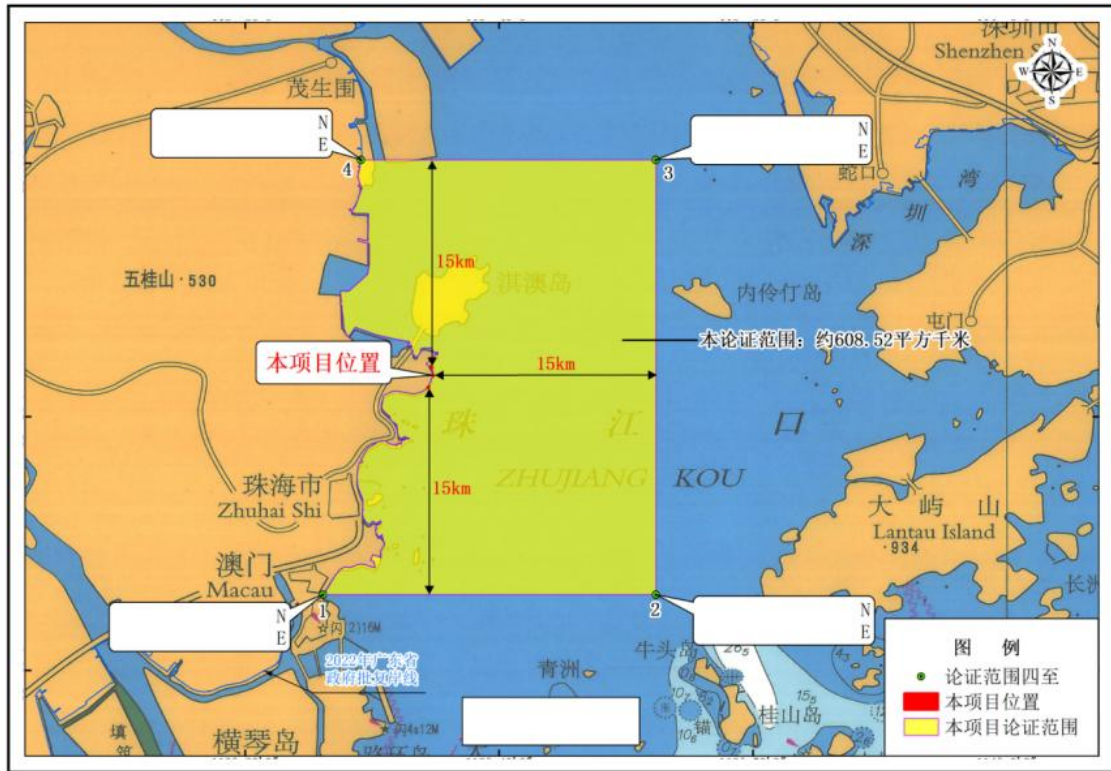


图 1.3.2-1 本项目的论证范围示意图

## 1.4 论证重点

依据《技术导则（2023）》，根据本项目所在海域的自然条件、海洋资源分布及开发利用现状等特点，结合项目的用海性质及其造成的环境影响，确定本项目海域使用论证的重点为：

- (1) 选址合理性分析；
- (2) 资源生态影响分析；
- (3) 项目用海合理性分析；
- (4) 生态用海对策措施。

## 2 项目用海基本情况

### 2.1 用海项目建设内容

#### 2.1.1 项目建设内容

**项目名称：**珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程

**性质：**新建项目（公益性）

**涉海工程内容：**拟建设排水水口箱涵 3 个；由于施工需要，拟建 3 条临时围堰。

**涉海建设规模：**建设排水水口 3 个，用海总面积为 4.3341 公顷；建 3 条临时围堰，总长度为 436.10m，用海总面积 0.4326 公顷。

**总投资：**本工程静态总投资 XX 万元，其中工程建安费 XX 万元。

**建设单位（用海申请人）：**珠海高新技术产业开发区住房和城乡建设局。

**代建单位：**珠海高华城市资源有限公司。

**地理位置：**本项目拟建于珠海高新技术产业开发区（简称：珠海高新区）前环片区情侣北路东段（半岛二路~前岛环路）。

本项目所在地理位置图见图 2.1.1-1：

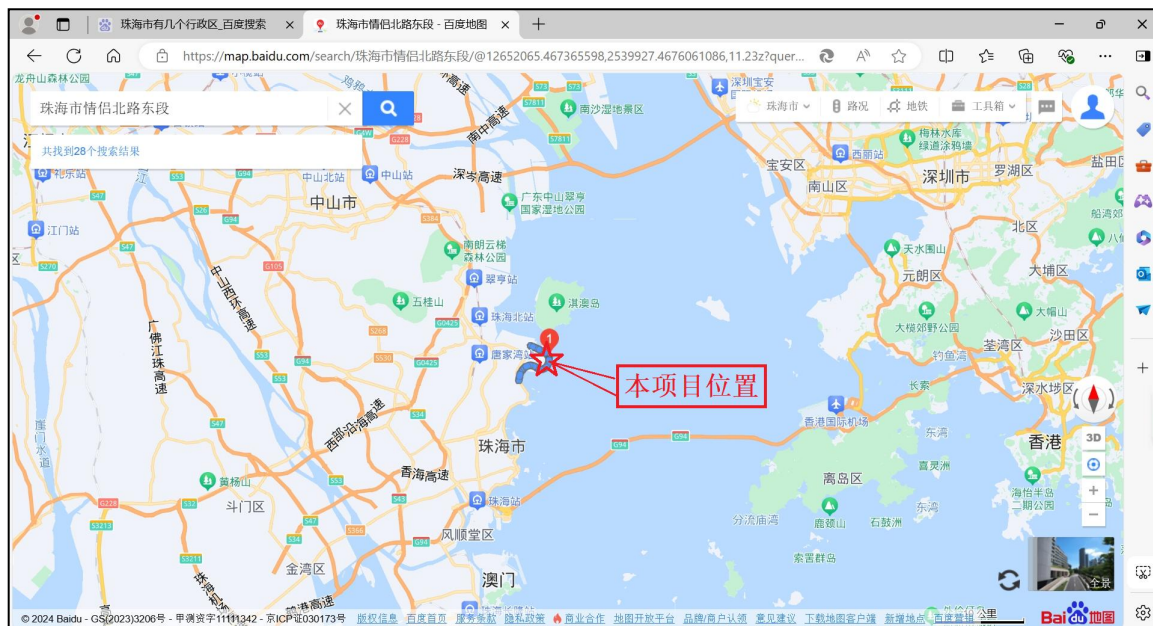


图 2.1.1-1 本项目所在地理位置图

#### 2.1.2 项目建设目标和任务

2022 年，珠海高新区前环滨海半岛多次出现水浸问题，水浸严重区域水浸深度达 50cm，严重影响了附近居民的正常生活和出行。目前，高新区前环滨海半岛现

状雨水管渠建设标准为3年一遇，难以满足现状地块的排水要求，同时受极端天气、海水顶托、片区无雨水强排设施等因素影响，情侣北路、半岛二路、半岛七路、云海路等出现了不同程度的水浸现象。

本项目拟对前环片区现状雨水及内涝防治系统进行的梳理及评估，梳理雨水及内涝系统存在的问题，结合规划、相关在（拟）建工程及现状实际情况，提出提升前环片区排水及内涝防治标准总体工程方案，同时结合项目实施的紧迫性、充分发挥工程效益，提出分步实施计划。为维护人民生命财产安全，促进经济社会持续健康发展提供有力支撑。因此，珠海高华城市资源有限公司拟代建珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程。

结合本工程提出的前环片区雨水及排涝系统总体方案及相关实施计划，本工程优先解决情侣北路片区水浸问题，主要建设任务为：新建情侣北路（半岛二路至前岛环路）雨水管渠，修复半岛三、六、七路雨水管渠，同时新建半岛三、六、七路防潮闸门。低潮位时，情侣北路新建雨水管收集周边地块雨水、转输二、三、六、七路雨水，就近经情侣北路现状排海口排海；高潮位时，关闭半岛二、三、六、七路排海段闸门，雨水汇入3号渠，经3号排涝泵闸提升后排海。

### 2.1.3 项目建设内容与规模

本工程（项目编码：XX）位于珠海市高新区前环片区情侣北路东段（半岛二路~前岛环路）。起点为情侣北路与半岛二路交叉路口，终点为情侣北路与前岛环路的交叉路口，项目主要建设内容包括新建 D1000~B×H =2-2800×1200 雨水渠 2.84km(含病害管网拆除后新建部分)，新建防潮闸门3座，排（雨）水口箱涵3个。3个排（雨）水口箱涵施工前，均需建筑临时围堰。

本项目具体建设内容及建设规模见表 2.1.3-1：

表 2.1.3-1 本项目的工程规模表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	II 级钢筋混凝土管	D1000	m	X	含半岛二路交情侣北路口19m
2	II 级钢筋混凝土管	D1200	m	X	含半岛四路交情侣北路口63m
3	雨水暗渠	B×H=1400×1000	m	X	含半岛四、六路交情侣北路口 69m
4	雨水暗渠	B×H=1600×1000	m	X	含半岛三路交情侣北路口57m
7	雨水暗渠	B×H=1800×1000	m	X	含半岛二路交情侣北路口36m
7	雨水暗渠	B×H=1800×1200	m	X	含半岛六路排海段病害修复 149m
5	雨水暗渠	B×H=2800×1000	m	X	含半岛七路交情侣北路口42m

8	雨水暗渠	B×H=3200×1200	m	X	含半岛七路排海段病害修复 180m
9	雨水暗渠	B×H=3600×1200	m	X	
10	雨水暗渠	B×H=2×2200×1200	m	X	
11	雨水暗渠	B×H=2×2400×1200	m	X	含半岛三路排海段病害修复 115m
12	雨水暗渠	B×H=2×2600×1200	m	X	
13	雨水暗渠	B×H=2×2800×1200	m	X	
14	防潮闸门	B×H=1800×1200	座	X	
15	防潮闸门	B×H=3200×1200	座	X	
16	防潮闸门	B×H=2×2400×1200	座	X	

## 2.2 平面布置和主要结构、尺度

### 2.2.1 项目总体方案

#### 2.2.1.1 总体方案设计原则

(1) 系统性梳理片区雨水及防洪排涝系统，结合相关规划，在充分发挥现状雨水管渠、河湖排水、蓄水能力的基础上，提高排水标准。

(2) 修建挡潮闸，防止外海倒灌和潮位顶托。

(3) 对道路水浸局部凹点进行竖向调整，拉通雨洪期间道路内涝泄洪通道。

(4) 多方案综合比选，提出经济合理、技术先进的总体方案。

#### 2.2.1.2 防洪排涝系统总体方案

根据《高新区市政基础设施专项规划》(2021年12月)、《珠海市排水(雨水)及防涝综合规划(2020-2035)》(2022.04)，结合已建及在建(或拟建)工程，对研究范围内防洪排涝系统进行梳理，制定防洪排涝总体方案。

(说明：由于本工程可行性研究报告的大部分内容是介绍陆域的防洪排涝系统，为突出与项目用海相关的内容，本报告书重点介绍与项目用海有关联的工程概况和具体的技术方案。)

#### 2.2.1.3 技术方案

##### 2.2.1.3.1 技术方案编制原则

(1) 结合现状雨水系统，充分发挥现状雨水管渠排水能力，新建雨水管渠，

修复病害管渠。提高片区排水标准。

- (2) 修建挡潮闸，防止外海倒灌和潮位顶托。
- (3) 立足片区现状，减少征地拆迁，降低对片区居民日常生活的影响。
- (4) 充分收集、理解在（拟）建项目及相关规划，做好相关衔接。

### 2.2.1.3.2 总体技术方案

根据方案比选及评估结果，本工程为情侣北路东段新建雨水管渠，半岛三、六、七路排海段雨水管渠修复及 3 处排海段新建闸门，不含其他道路段雨水管渠。情侣北路东段新建雨水管渠（D1000~B×H=2-2800×1200）2.84km（含病害管网拆除后新建部分）及防潮闸门（B×H=1800×1200~B×H=2-2800×1200）3 座。本项目旨在提升珠海高新区情侣北路（半岛二路~前岛环路段）雨水暗渠的过流能力，收集沿线地块来水，转输半岛二~七路雨水至 3 号排雨水渠，高潮位时提升雨水入海，有效改善该片区的水浸问题。本工程建设总图见图 2.2.1-1。

本工程主要建设内容见前面 2.1.3 节的表 2.1.3-1。

(以下图件涉及商业秘密，不予公开)

图 2.2.1-1 本工程建设总图（红色为本工程新建）

图 2.2.1-2 本项目新建雨水渠断面图

图 2.2.1-3 本项目新建雨水渠结构图

图 2.2.1-4 本项目新建雨水渠箱涵穿堤段平面布置图 1

图 2.2.1-5 本项目新建雨水渠箱涵穿堤段平面布置图 2

## 2.2.1.4 设备方案

### 2.2.1.4.1 新建防潮闸门

#### 2.2.1.4.1.1 闸门的功能需求

依据本工程《工可报告》对前环片区外围挡潮系统的相关描述、在 5 年一遇降雨、遇 100 年一遇潮位时的模型评估结果及对前环片区水浸成因的分析可知，海水倒灌为前环片区水浸的主要原因之一。目前半岛一路、半岛二路排海口防潮闸门均已建成，3 号排洪泵闸也在建设中，本工程半岛三、六、七路防潮闸门的建设关系到整个前环片区防洪排涝系统的联合调度与运行，故闸门的建设是必要的。本次新建防潮闸门主要起着防止海水倒灌的作用，保护片区不受潮水的影响，新建闸门应能自动识别上下游水位，根据气象条件，来水情况自动控制闸门的启闭。新建闸门现状及规划均为公园用地，闸门涉及的拆除与恢复为草地、树木、沥青路面等，以及地面下的给排水、通信、电力等市政管线。

*(以下图件涉及商业秘密，不予公开)*

图 2.2.1-6 本工程土地利用图

图 2.2.1-7 半岛三路液动旋转堰门位置图

图 2.2.1-8 半岛六路液动旋转堰门位置图

图 2.2.1-9 半岛七路液动旋转堰门位置图

### 2.2.1.4.1.2 闸门建设条件

根据《工可报告》，新建闸门位于现状公园绿地内，规划防护绿地内，闸门西侧为情侣北路，水、电等市政基础设施完备，用地、施工条件较好。同时半岛一路、半岛二路排海口已建成 闸门，目前运行状态良好，其设计、施工方法均可作为本次新建闸门的重要参考，故本次闸门建设条件较好。

### 2.2.1.4.1.3 闸门建设方案

本工程拟在 2-2400x1200、1-1800x1200 及 1-3200x1200 三段排海市政雨水暗渠前设置挡潮闸门，同步配合前环三号泵闸运行，下面对闸门形式进行比选。

#### (1) 闸门形式

##### 1) 普通电动闸门

普通电动闸门主要由启闭机、传动杆、闸门组成。适用于一般的排水设施，安装时启闭机需安装在地面，具有适用范围广、造价便宜、使用便捷等特点。

但也有以下不足：

- ①闸门长时间不工作时，容易产生启闭机损坏，无法正常启闭的情况。
- ②电动闸门不能频繁或连续运行启闭，易造成启闭机过热或丝杆磨损。
- ③电动开启，当暴风雨造成停电时，将无法开启，只能通过手动的方式启闭。
- ④启闭时间较长。

##### 2) 液动下开式堰门

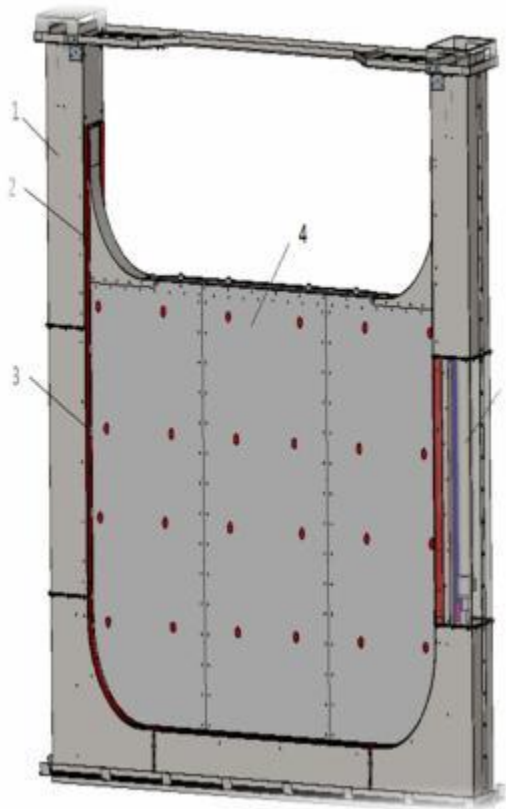


图 2.2.1-10 液动下开式堰门

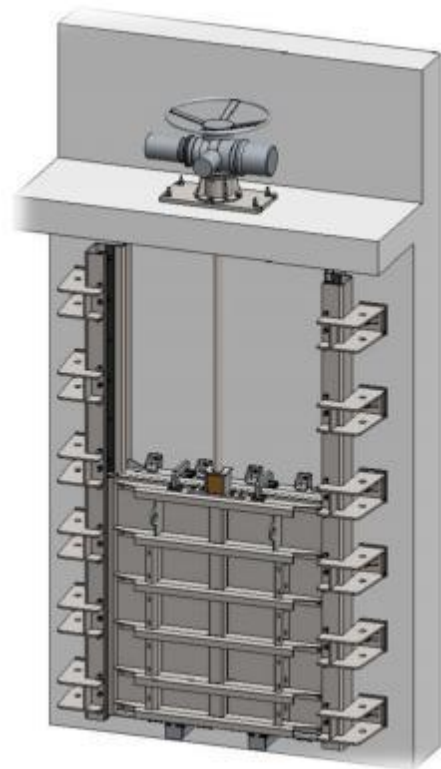


图 2.2.1-11 普通电动闸门

液动下开式堰门组成设备主要由堰门的门板、导向槽、油缸等组成。其中堰门导向槽安装于流道基体两侧，可实现与排口的完整贴合。流道底部为堰门基座，开启时堰门上升，控制来水的水位，排水时，堰门下降，不影响排口的行洪。

液动下开式堰门适用于城市交替运行的渠道排水、大型配水井、排水系统内排水口、大型的行洪口等。具有故障率低、启闭灵活、堰门高度可控、不影响排口行洪,在恶劣天气下（停电时）靠泄压能自动打开堰门等特点。

### 3) 液动旋转堰门

液动旋转堰门组成设备主要包括门板、液压缸等组成，其中液压缸的固定端固定在流道基体上，驱动端与所述门板端面铰接；流道基体上设有安装座，安装座上设有转轴；门板底部与所述转轴转动连接；门板两侧与流道基体侧壁之间接触式密封。

液控旋转堰门适用于城市交替运行的渠道排水、大型配水井配水及排水系统内排水口等。具有启闭灵活、对现状排口行洪影响无影响、可较为精确的控制排水水位、在恶劣天气下（停电时）靠泄压能自动打开堰门等特点。



图 2.2.1-12 液动旋转堰门

(2) 闸门比选

表2.2.1-2 闸门比选表

项目	电动闸门	液动下开式堰门	液动旋转堰门
水位控制	不能精确控制水位	可以精确控制排放流量或调节上游水位	可以精确控制排放流量或调节上游水位
运行情况	完全开启时不影响行洪，不会造成上游产生淤积	不影响行洪，不会造成上游产生淤积	不影响行洪，不会造成上游产生淤积
启闭时间	2-5min	1min 左右	1-2min
启闭情况	设备运行空间较小，但运行时需注意丝杆的磨损，易受损	设备靠液压上下运动，运行空间较小，不易损坏	设备靠液压旋转运动，运行空间较小，不易损坏
停电等不利情况	需人工进行开启，存在打不开的风险，影响行洪	可通过重力或实现自动开启，不影响行洪	可通过泄压实现自动开启，不影响行洪
防倒灌	否	是	是
建设要求	需对现状结构进行改造，结构上方需建设启闭机室	需对现状结构进行改造，结构上方无构筑物	需对现状结构进行改造，结构上方无构筑物
造价	最低	最高	适中

电动闸门不能精确控制水位，停电时需人工开启，不能防止倒灌，不满足本项目的施工要求。

液动下开式堰门和液动旋转堰门技术可行，其中液动旋转堰门目前已在高新区半岛一路及二路雨水暗渠中应用，并接入高新智慧水务系统，目前使用情况良好。本次推荐造价较低的液动旋转堰门。

(以下图件涉及商业秘密，不予公开)

图 2.2.1-13 半岛二路液动旋转堰门

### (3) 闸门布置

闸门布置于海堤后方公园现状绿地中（控规中用地性质为公园绿地）。闸室宽度根据雨水管渠尺寸而定，采用 C30 钢筋砼结构。施工期间可利用原排海暗渠进行排水进行旱地施工，无需进行施工导流。具体闸门的建设方案详见闸门设计图纸。

#### 2.2.1.4.1.4 特征水位

半岛三、六、七路有排涝和防洪（潮）功能，排涝标准为 100 年一遇降雨遭遇 5 年一遇潮位，防洪（潮）标准为 100 年一遇。

水闸特征水位（外海）：

外海设计防洪(潮)水位为 3.95m (P=1%) 外海校核防洪水位 4.26m(P=0.5%)

外海多年平均高潮位为 0.946m

水闸特征水位（闸内）（从下到上分别为 a，b，c 闸门）：半岛三路排海段闸上管渠最高控制水位 4.77m。

半岛六路排海段闸上管渠最高控制水位 3.45m； 半岛七路排海段闸上管渠最高控制水位 3.57m。

#### 2.2.1.4.1.5 闸门调度方案

根据本工程总体方案，闸门主要运行工况有开启（常见工况）及关闭两种工况。开启及关闭状态主要依据本工程新建雨水管渠渠内水位与潮位之间的水位（通过液位探测计测量）关系，自动或手动控制。当渠内水位低于外海潮位时闸门关闭，半岛路雨水经本工程新建雨水管渠排入至 3 号泵闸，经 3 号泵闸提升后排海；当渠内水位高于外海潮位时闸门开启，半岛路雨水本工程新建半岛三、六、七路闸门分散排海。

表2.2.1-3 闸门调度方案

序号	气象状态	工作情景	触发条件	堰门工作状态
1	不下雨时	1	箱涵下游液位低于设定最高液位，且排海口处箱涵内底标高高于海水液位时	最大开启状态
2		2	箱涵上游液位低于设定最高液位，海水液位高于排海口处箱涵内底标高且低于设定最高液位时	可设定任意角度开启度，建议设定为关闭状态
3		3	箱涵上游液位低于设定最高液位，海水液位高于设定最高液位时	关闭状态
4	下雨时	1	箱涵下游液位低于设定最高液位，且排海口处箱涵内底标高高于海水液位时	最大开启状态
5		2	箱涵上游液位低于设定最高液位，海水液位高于排海口处箱涵内底标高且低于设定最高液位时	可设定任意角度开启度，建议设定为关闭 关闭状态
6		3	箱涵上游液位低于设定最高液位，海水 液位高于设定最高液位	海水液位高时关闭堰门，以防止还睡倒灌，并随海水液位连续下降逐渐开启闸门以缓解箱涵内的蓄水附和
7		4	箱涵上游液位大于或等于设定最高液位，排海口处箱涵内底标高高于海水液位时	最大开启状态
8		5	箱涵上游液位大雨或正等于设定最高液位，海水液位高于排海口处箱涵内底标高且低于设定最高液位时	最大开启状态
9		6	箱涵上游液位大雨或正等于设定最高液位，海水液位高于设定最高液位但低于上游液位时	最大开启状态

(以下图件涉及商业秘密，不予公开)

图 2.2.1-14 新建闸门平面示意图

#### 2.2.1.4.2 电气工程

(该节内容与本项目用海无关联，省略)

## 2.2.1.5 工程方案

### 2.2.1.5.1 新建雨水管渠方案设计

#### 2.2.1.5.1.1 管渠断面形式

本工程拟在情侣北路（半岛二路~半岛七路）道路西侧绿化退让带内新建雨水渠，项目范围内现状情侣北路东段为南北走向，双向四车道，道路红线宽50m，道路西侧为商业综合楼、小区围墙等，部分商业用地占用部分绿化退让带，离人行道距离较近，东临南海。道路两侧非机动车道及人行道下布置有DN400 给水、D400~D600 雨水、D400 污水、1000×900 电缆沟（10kV）、DN250 燃气、通信等市政管线。

规划情侣北路东段为南北走向，双向六车道，道路红线宽度50m。道路两侧非机动车道及人行道下布置给水、雨水、污水、电缆沟、燃气、通信等市政管线，规划道路中心线、红线、管线位置与现状基本一致。

基于制约因素分析，本工程提出以下3种管渠断面形式：

方案一：雨水暗渠

方案二：雨水明渠

方案三：明渠、暗渠复合断面



图 2.2.1-15 暗渠效果图



图 2.2.1-16 明渠效果图

#### (1) 方案一（推荐）

该方案施工难度较大，造价高，需要设置雨水口等收集设施，管养难度大。但其对现状的影响较小，不占用地表空间，地表附着物可拆除后恢复，对周边管线影

响较小，对于各种条件均适用。

### (2) 方案二（比选）

该方案施工难度小，造价低，可收集渠道两侧地表径流，管养难度小。但其对现状的影响较大，渠道范围内占用地表空间，对周边管线影响大，现状管线需从渠顶（无生覆土）或渠底过，仅适用于绿化等开阔地带。

### (3) 方案三（比选）

该方案可收集渠道两侧地表径流。但其施工难度大，造价较高，管养难度较大，对现状的影响较大，渠道范围内占用地表空间，对周边管线影响大，现状管线需从渠顶（无覆土）或渠底过，仅适用于绿化等开阔地带。

表 2.2.1-4 管渠断面方案对比分析表

	方案一	方案二	方案三
<b>适用性</b>	均适用	仅适用于绿化等开阔地带	仅适用于绿化等开阔地带
<b>对现状的影响</b>	较小，地表附着物可拆除后恢复	较大	较大
<b>施工难度</b>	较大	小	大
<b>造价</b>	高	低	较高
<b>地表空间占用</b>	不占用	渠道范围内	渠道范围内
<b>管线迁改</b>	对周边管线影响较小	对周边管线影响大，现状管线需从渠顶（无生覆土）或渠底过	对周边管线影响大，现状管线需从渠顶（无生覆土）或渠底过
<b>收水范围</b>	需要设置雨水口等收集设施	可收集渠道两侧地表径流	可收集渠道两侧地表径流
<b>管养难度</b>	大	小	较大

结合现场实际情况及各断面形式的特点，考虑到本工程紧临居民住宅，对现状绿化、景观带的拆除容易引起周边居民的反感，建议采用暗渠形式。为收集部分越浪，将暗渠施工影响范围内的绿化带改造为雨水花园，并设溢流式雨水口。

#### 2.2.1.5.1.2 管线横断面

情侣北路现状管线横断面图见图 2.2.1-17 见图 2.2.1-18。

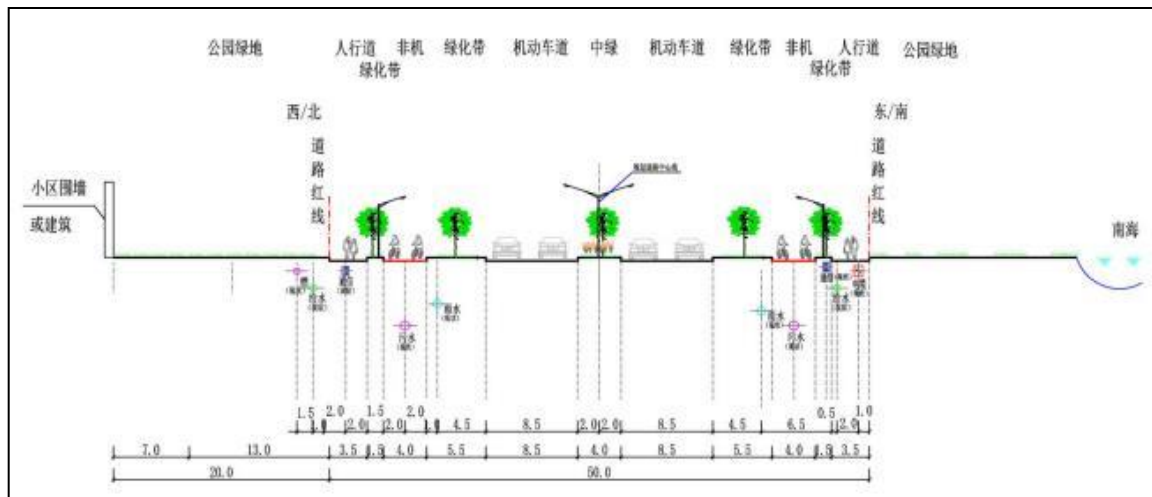


图 2.2.1-17 情侣北路现状管线横断面图 1

本工程拟在情侣北路（半岛二路~半岛七路）道路西侧新建雨水渠，项目范围内现状情侣北路东段为南北走向，双向四车道，道路红线宽 50m，道路西侧为商业综合楼、小区围墙等，部分商业用地占用部分绿化退让带，离人行道距离较近，东临南海。道路两侧非机动车道及人行道下布置有 DN400 给水、D400~D600 雨水、D400 污水、1000×900 电缆沟（10kV）、DN250 燃气、通信等市政管线。

规划情侣北路东段为南北走向，双向六车道，道路红线宽度 50m。道路两侧非机动车道及人行道下布置给水、雨水、污水、电缆沟、燃气、通信等市政管线，规划道路中心线、红线、管线位置与现状基本一致。

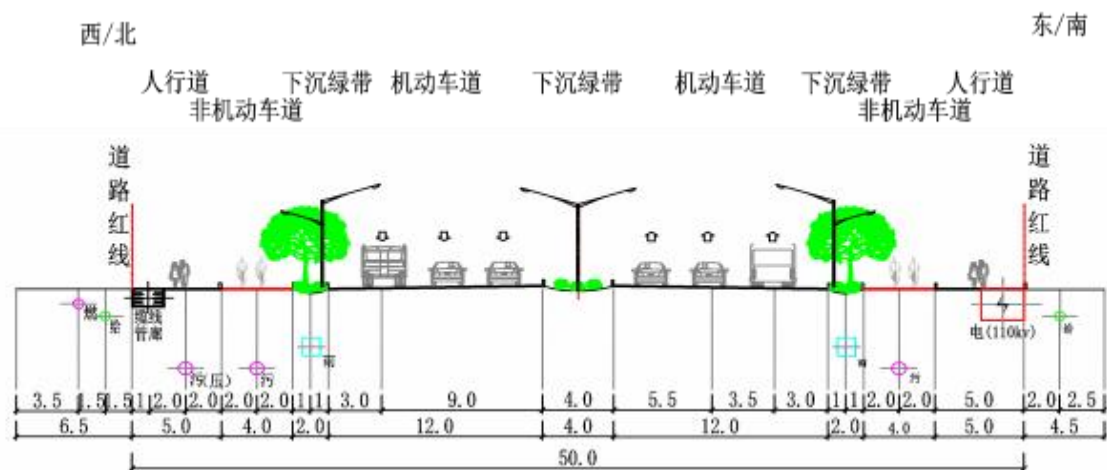


图 2.2.1-18 情侣北路规划管线横断面图 2

基于制约因素分析，本工程提出以下 2 种管线横断面建设方案进行可行性分析及比选。

方案一：在道路西侧绿化退让带内新建雨水管渠（见图 2.2.1-19）；

方案二：将情侣北路由双向四车道拓宽成双向六车道，同时在西机动车道新建雨水管渠（见图 2.2.1-20）。

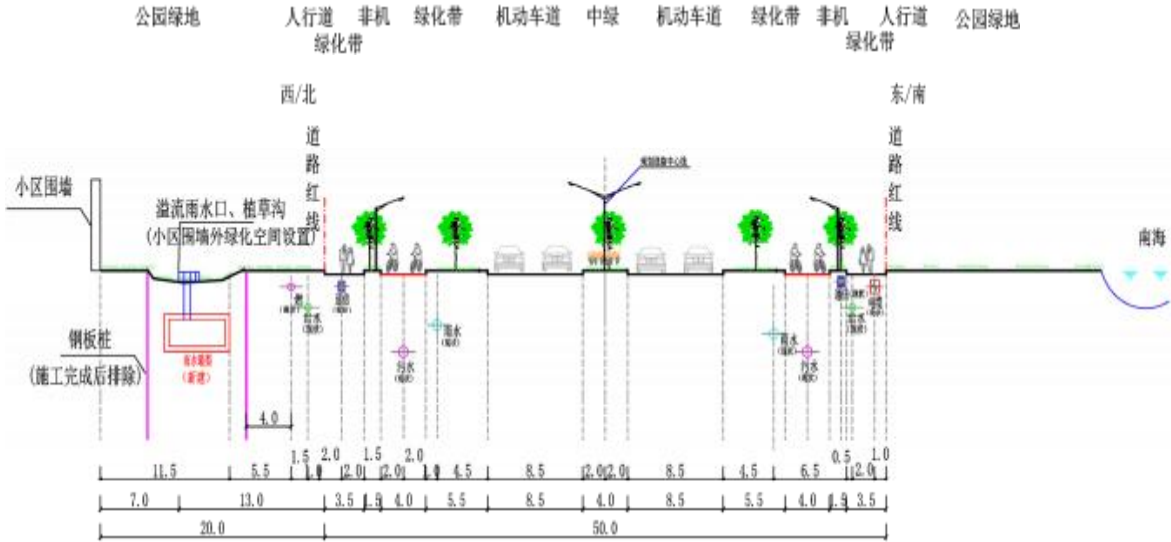


图 2.2.1-19 设计管线横断面（方案一）

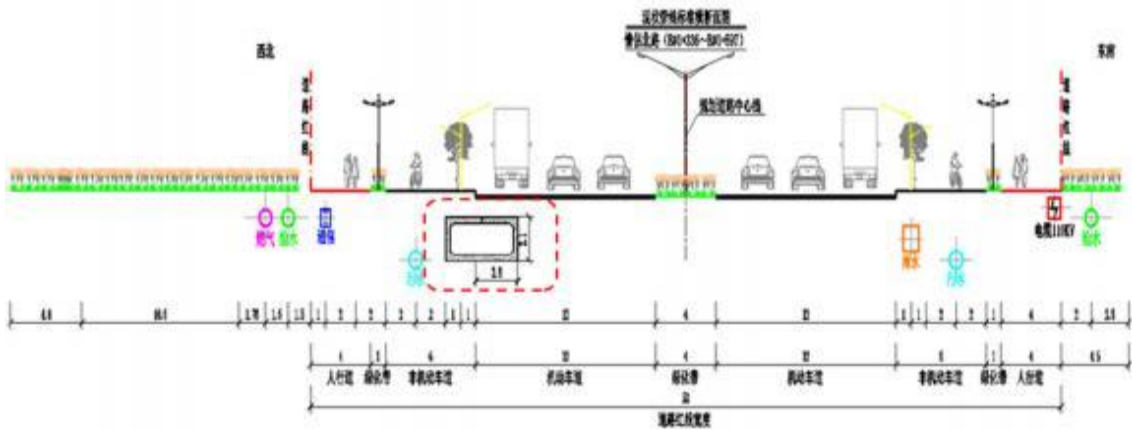


图 2.2.1-20 设计管线横断面（方案二）

### (1) 方案一（推荐）

基于尽量减少与在建工程的交叉及减少本工程与交叉工程的工期约束，该方案拟将雨水渠布置在绿化退让带上，距离道路中心线 31.5m，拟采用明挖施工。

该方案预计工期为 1 年，新建雨水管渠靠近服务对象，雨水管渠容易接入；管渠埋深较小，管养方便；对周边管线影响较小。道路交叉口施工期间时将对该段路口造成影响，整体施工期间对于周边居民影响相对较小。施工结束后需要对现状树、绿化带和商铺铺装进行拆除恢复。方案一新建雨水管渠位于绿化退让带内，对后期

情侣北路拓宽无影响。

## (2) 方案二（比选）

基于规划拟将情侣北路由双向四车道拓宽至双向六车道，考虑到与规划相匹配，该方案拟将  $B \times H = 1200 \sim 2200 \times 1200 \text{mm}$  雨水渠布置在西机动车道上，距离道路中心线 14m，拟采用明挖施工。

该方案预计工期为 2 年，服务范围内有雨水管线需穿过情侣北路现状管线方可接入本工程新建雨水管渠，新建雨水管渠埋深较大。施工需要分幅进行，期间交通组织难度较大。该方案需要对现状电力、通信等受影响管线进行迁改，对路灯进行迁移；同时需要对现状机非绿化带、非机动车道、人行道等进行拆除，整体施工期间对于周边居民影响相对较大。

表 2.2.1-5 管线横断面方案对比分析表

	方案一	方案二
总投资（万元）	XX	XX
工期（年）	1	2
交通影响	施工时影响道路交叉口	需要分幅施工，施工交通组织难度大
管线迁改	对周边管线影响较小	需要对现状电力、通信等受影响管线进行迁改；路灯迁移
拆迁影响	需要对现状树、绿化带和商铺铺装进行拆除恢复	需要对现状机非绿化带、非机动车道、人行道等进行拆除
施工期间对周边居民影响	影响较小	影响较大
其他	新建雨水管渠靠近服务对象，雨水管渠容易接入，管渠埋深较小，管养方便。	服务范围内有雨水管线需穿过情侣北路现状管线方可接入本工程新建雨水管渠，新建雨水管渠埋深较大
是否推荐	是	否

综合考虑工程投资、施工工期、施工难度、交通导行、拆迁工程量及对周边居民影响等因素，推荐采用方案一，即在情侣北路西侧绿化退让带内新建雨水管渠。

### 2.2.1.5.1.3 管渠竖向布置

根据《珠海市城市规划标准与准则》及相关规范，工程管线最小的埋设深度，车行道下一般不小于 0.7~0.8m，人行道下一般不小于 0.6m。管道埋深应保证管道最小埋深，管道交叉时要满足垂直净距的要求。管线交叉出现矛盾时，应根据相关规定进行标高调整。

本工程新建雨水管渠除应满足上述规范要求外，应能接顺半岛二、三、六、七路及情侣北路和现状雨水管渠，根据本工程物探成果，新建雨水管渠标高在0.5~0.65m时可接顺现状雨水管渠，具体详见管线设计平面图。新建雨水管渠管顶覆土约1.65~2.5m，经复核与其他市政管线净距满足规范要求。

新建管渠与现状管渠标高关系表见表 2.2.1-6。

表 2.2.1-6 新建管渠与现状管渠标高关系表

序号	位置	现状雨水管渠内底标高(m)	新建雨水管渠内底标高(m)	标高能否衔接
1	半岛二路雨水管接入情侣北路新建雨水管渠			是
2	半岛三路雨水管接入情侣北路新建雨水管渠			是
3	半岛四路雨水管接入情侣北路新建雨水管渠			是
4	YA 接入3号渠			是
5	YB 接入3号渠			是
6	半岛六路雨水管接入情侣北路新建雨水管渠			是
7	半岛七路雨水管接入情侣北路新建雨水管渠			是
8	过情侣北路段（情侣北路（半岛二路）西侧 现状D600 管接入情侣北路新建雨水管渠）			是
9	过情侣北路段（情侣北路（半岛二路）东侧 现状D400 管接入情侣北路新建雨水管渠）			是
10	过情侣北路段（情侣北路（半岛三路）西侧 现状D600 管接入情侣北路新建雨水管渠）			是
11	过情侣北路段（情侣北路（半岛三路）东侧 现状D600 管接入情侣北路新建雨水管渠）			是
9	过情侣北路段（情侣北路（半岛六路）东侧 现状D600 管接入情侣北路新建雨水管渠）			是
10	过情侣北路段（情侣北路（半岛六路）东侧 现状D600 管接入情侣北路新建雨水管渠）			是
11	过情侣北路段（情侣北路（半岛七路）东侧 现状D600 管接入情侣北路新建雨水管渠）			是
12	过情侣北路段（情侣北路（半岛七路）东侧 现状D600 管接入情侣北路新建雨水管渠）			是

### 2.2.1.5.1.4 情侣北路（半岛二路-半岛四路）场地现状和建设方案

本工程的情侣北路（半岛二路~半岛四路）场地现状见图 2.2.1-21。

*（以下图件涉及商业秘密，不予公开）*

图 2.2.1-21 本工程所在的情侣北路（半岛二路~半岛四路）场地现状

本段为情侣北路半岛二路至半岛四路段，主道为双向两车道，南北走向，道路两侧皆建设有绿化带、非机动车道及人行道。现状道路西侧为商业综合楼、小区围墙等，部分商业用地占用部分绿化退让带，离人行道距离较近，西侧非机动车道及人行道下布置有 DN400 给水管、D300~D600 雨水管、D400 污水管、1000×900 电缆沟（10kV）、DN250 燃气管线及通信管线。现状道路东侧为南海，东侧非机动车道及人行道下布置有 DN400 给水管、D300~D600 雨水管、D400 污水管、1000×900 电缆沟（10kV）、DN250 燃气管线及通信管线。

**本工程情侣北路（半岛二路-半岛四路）建设方案：**

本工程设计的雨水管渠布置图见图 2.2.1-22 和图 2.2.1-23。

*（以下图件涉及商业秘密，不予公开）*

图 2.2.1-22 本工程设计的雨水管渠布置图（格力海岸商业区段）

图 2.2.1-23 本工程设计的雨水管渠布置图（格力海岸七期段）

本工程拟在情侣北路（半岛二路~半岛四路）道路西侧现状绿化退让带内新建雨水渠，北接半岛四路雨水管，往南建设至格力海岸商业区。本段新建雨水管渠 1383m（含半岛三路排海段新建雨水管渠），尺寸为 D1200~B×H=2-2600×1200mm，布置在道路西侧现状绿化退让带内，距离道路中心线约 34m，拟采用明挖施工。

### 2.2.1.5.1.5 情侣北路（半岛四路-前岛环路）场地现状和建设方案

**（1）情侣北路（半岛四路-前岛环路）场地现状**

本段为情侣北路前环三号泵闸至前岛环路段，主道为双向四车道，南北走向，道路两侧皆建设有绿化带、非机动车道及人行道。现状道路西侧为未开发用地、商业综合楼、小区围墙等，部分商业用地占用部分绿化退让带，离人行道距离较近，西侧人行道、绿化带、非机动车道下布置有 DN400 给水管、D400~D800 雨水管、D400 污水管、1000×900 电缆沟（10kV）、DN250 中压燃气管线及通信管线。现状道路东侧为南海，东侧非机动车道及人行道下布置有 D400~D1200 雨水管、D400 污水管、1000×900 电缆沟（10kV）、DN250 燃气管线及通信管线。

本工程所在的情路北路（前环三号泵闸~前岛环路）场地现状见图 2.2.1-24。

*（以下图件涉及商业秘密，不予公开）*

图 2.2.1-24 本工程所在的情路北路（前环三号泵闸~前岛环路）场地现状

## （2）情侣北路（半岛四路-前岛环路）建设方案

本工程拟在情侣北路（前环三号泵闸~前岛环路）道路西侧现状绿化退让带内新建雨水渠，南接前环三号排雨水渠，往北建设至前岛环路。本段新建雨水管渠共约 1563m（含半岛六、七路排海段修复雨水渠），尺寸分别为 D1000 雨水管~B×H=2X2800×1200mm 雨水暗渠，布置在道路西侧现状绿化退让带内，距离道路中心线 31.8~33.2m，拟采用支护开挖施工。

本工程设计的雨水管渠布置图 1 和图 2，见图 2.2.1-25 和图 2.2.1-26。

*（以下图件涉及商业秘密，不予公开）*

图 2.2.1-25 本工程设计的雨水管渠布置图 1（未开发地区段）

图 2.2.1-26 本工程设计的雨水管渠布置图 2（仁恒滨海半岛（三期）住宅区）

## 2.2.2 病害修复方案设计

(该内容与本项目用海无关联, 省略)

## 2.2.3 雨水渠穿堤设计

### 2.2.3.1 穿堤概况

本工程位于珠海市香洲海堤联围(前环段), 东临南海。2004年“珠海情侣北路南段海堤及吹填工程”开始进行海堤建设及堤后吹填; 2009年“珠海市情侣北路(南段)海堤修复工程”进行海堤修复及穿堤箱涵施工, 堤身段为 $2.2\times 1.0\text{m}$ 箱涵; 2020年“情侣北路海堤提升工程”对海堤进行达标加固, 设计防潮标准为100年一遇, 堤防级别为1级。2021年~2022年“前环海岸线绿带景观及配套工程设计”工程对堤顶路面及堤后绿地进行景观提升, 堤后建成命名为金银湾公园, 由珠海高新区统一管理。

本工程新建3处雨水排海穿堤箱涵, 规格为 $3.2\times 1.2\text{m}$ 、 $1.8\times 1.2\text{m}$ 及 $2-2.4\times 1.2\text{m}$ , 从现状情侣北路东段海堤下方穿堤排海, 施工完成后对海堤按现状恢复。

现状海堤堤顶(墙顶)标高4.50m, 2.0~4.5m为钢筋砼防浪墙, 2.0m以下采用砼栅栏板护面, 海堤基础为爆填堤身石, 外海采用抛填块石压脚, 挡墙后方为金银湾公园。海堤防潮标准为100年一遇, 允许越浪设计, 海堤级别为1级。

*(以下图件涉及商业秘密, 不予公开)*

图 2.2.3-1 海堤结构图

图 2.2.3-2 海堤实景图

### 2.2.3.2 穿堤设计

#### (1) 概述

本工程新建三处排海穿堤涵规格为 $3.2\times 1.2\text{m}$ 、 $1.8\times 1.2\text{m}$ 及 $2-2.4\times 1.2\text{m}$ , 新建穿堤箱涵距现状穿堤箱涵约20m处, 新建箱涵轴线与现状堤线采用正交, 箱涵

外海出口消能与现状海堤抛石护脚相结合。

穿堤施工以堤轴线为界，分两期实施，一期先实施堤后箱涵结构，放坡开挖，施工完成后对现状公园进行恢复。二期实施堤防下方箱涵结构，放坡开挖，施工完成后复堤。

新建穿堤涵特性统计如下表：

表 2.2.3-1 新建穿堤涵特性表

序号	名称	出口底高程(m)	断面尺寸(m)	材质	基坑最大挖深(m)
1	1#穿堤箱涵		3.2×1.2	C35 钢筋砼	
2	1#穿堤箱涵		1.8×1.2	C35 钢筋砼	
3	1#穿堤箱涵		2-2.4×1.2	C35 钢筋砼	

## (2) 结构设计

涵身采用 C35 砼，垫层采用 C20 砼。涵身混凝土最小水泥用量 320Kg/m<sup>3</sup>，最大水灰比0.45，最大氯离子含量0.1%，最大碱含量 3.0 Kg/m<sup>3</sup>，抗渗等级 P6，钢筋最小保护层厚度为40mm。钢筋混凝土结构最大裂缝限制为0.2mm。

本工程箱涵穿堤段平面布置图、施工平面布置图、纵断面图、横断面图等分别见图 2.2.3-3~图 2.2.3-35。

(以下图件涉及商业秘密，不予公开)

图 2.2.3-3a 本工程箱涵穿堤段平面布置图 1

图 2.2.3-3b 本工程箱涵穿堤段平面布置图 2

图 2.2.3-3c 本工程箱涵穿堤段平面布置图 3

图 2.2.3-4a 本工程箱涵穿堤段施工平面布置图 1

图 2.2.3-4b 本工程箱涵穿堤段施工平面布置图 2

图 2.2.3-4c 本工程箱涵穿堤段施工平面布置图 3

图 2.2.3-5a 本工程新建 1#箱涵穿堤纵剖面图 (1-1)

图 2.2.3-5b 本工程新建 1#箱涵穿堤横断面图 (2-2)

图 2.2.3-5c 本工程新建 2#箱涵穿堤纵剖面图 (3-3)

图 2.2.3-5d 本工程新建 2#箱涵穿堤横断面图 (4-4)

图 2.2.3-5e 本工程新建 3#箱涵穿堤纵剖面图 (5-5)

图 2.2.3-5f 本工程新建 3#箱涵穿堤横断面图 (6-6)

### (3) 地基处理设计

现状海堤基础为爆填堤身石结构，堤防下方箱涵结构利用现状堤基，堤后箱涵结构采用 D600 高水泥土搅拌桩基础，穿透淤泥进入下方持力层不小于 2.0m。穿堤涵在基础变化处设置一道变形缝和止水。

### (4) 基坑支护设计

基坑规模：穿堤段基坑最大挖深约 4.51~4.87m，基坑底宽 3.3~6.55m，基坑顶宽 12.86~16.29m，基坑总长度约 108m。

基坑支护方式：采用 1:1 放坡开挖，挂网喷砼护坡。

基坑支护结构安全等级为二级，重要性系数 1.0。基坑设计工作年限不少于 12 个月，基坑施工工期不超过 1 个月。本工程施工过程中，施工期间支护周边 1 倍基坑开挖深度范围内地面荷载不得大于 20Kpa。

基坑排水：为防止坑外地表水流入基坑内，应沿基坑外侧设置地面截水沟，将地表水集中排走，为方便土体开挖，坑内采用明沟、集水井方式排水。基坑顶的排水沟可与施工场地排水合并设置。

基坑开挖：基坑内土方开挖时，必须对称，均衡，分层开挖，完成结构施工后，基坑应尽快回填。

基坑回填：土方填筑应分级填筑，每级填筑厚度宜控制在 2m 左右，每级填筑时间应控制在 15 天左右，级与级之间应停止连续加载，间歇 15 天左右的时间。回填压实度不小于 0.95。

### (5) 复堤设计

穿堤箱涵施工完成后，对现状海堤进行恢复。包括 2.0~4.5m 钢筋砼防浪墙恢复（含栏杆、堤顶路及条石步道），2.0m 以下砼栅栏板护面及干砌石护坡恢复，以及外海抛填块石压脚恢复。

## 2.2.3.3 施工度汛

### (一) 建筑物级别

根据《海堤工程设计规范》(GB 51015-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252-2017)，本工程重建海堤级别为 1 级，围堰等临时性水工建筑物级别

为4级。

### (1) 度汛时段及施工度汛防潮（洪）标准

本工程涉及的3个穿堤雨排海水渠及复堤工程，堤内侧施工期间可利用原排海暗渠进行排水，进行旱地施工，故不设置内河侧围堰。外海侧在施工期需设置围堰以防止风暴潮，外海围堰挡水时段按为10月~次年3月。根据《海堤工程设计规范》（GB 51015-2014），海堤工程施工度汛防潮（洪）标准应根据度汛建筑物类别和海堤工程级别，按下表采用：

表 2.2.3-2 海堤工程施工度汛防潮（洪）标准

海堤工程级别		1、2	3~5
潮（洪）水位 重现期（年）	海堤	20~10	10~5
	围堰	10~5	5~3

本工程海堤级别为1级，施工度汛防潮（洪）标准采用20年一遇。

根据三灶站分期设计潮位频率分析成果，本工程外海围堰防潮（洪）标准按20年一遇（10-3月）分期设计潮位取值2.356m（黄海基准）。

### (2) 围堰高程确定

根据《海堤工程设计规范》（GB 51015-2014）13.3.4，围堰高程应按度汛防潮（洪）标准的潮（水）位加安全超高确定。施工度汛安全超高值按下表确定：

表 2.2.3-3 海堤工程级别

海堤工程级别		1	2	3	4	5
安全超高 (m)	海堤	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5
	围堰	0.7		0.5		

本工程海堤级别为1级，分期设计潮位取值2.356m，围堰安全超高为0.70m，综合考虑确定本工程外海围堰顶高程统一为3.20m。

根据《海堤工程设计规范》（GB 51015-2014）13.3.5，在已有海堤上破口施工，应采取措施保证不降低原海堤的防潮（洪）标准。本次在现状海堤后设置一道子围堰，顶高程与现状海堤一致，取4.50m。

### (3) 围堰型式确定

珠海市建设的类似工程常用的围堰主要有膜袋砂围堰、土石围堰和钢板桩围堰3种型式。膜袋砂围堰和土石围堰采用梯形断面，宽度较大，占用水域范围大，对地基变形适应性强，总体造价较低；钢板桩围堰一般采用双排对拉布置，断面宽度

较小，占用水域范围小，但对变形控制要求较高，总体造价较高。

本工程外海围堰部分位于现状海堤范围，堤基大范围抛石对钢板桩施打不利，但对膜袋砂围堰的整体稳定有利，可降低膜袋砂围堰投资，故推荐造价较低的膜袋砂围堰。

本工程堤内子围堰高度较小，采用袋装土围堰。

#### **(4) 围堰设计**

外海围堰采用膜袋砂，堰顶高程 3.20m，顶宽 2.5m，在 1.0m 高程处设置反压平台，反压平台宽 2~6m，堰顶与反压平台之间采用 1:1.5 放坡，反压平台采用 1:1.5~1:3 放坡至现状泥面，在临水侧设防渗土工膜并采取袋装砂压重。

### **2.2.3.4 雨水渠穿堤施工组织设计**

施工顺序：桩基础施工→堤内箱涵放坡开挖施工→破除穿堤范围防洪墙路面以上部分（堤顶降低至 4.2m）及施工子围堰→施工外海围堰→穿堤箱涵施工→堤身回填及防洪墙施工→围堰拆除。

本次工程涉及到的主要施工内容及方法有：

#### **(1) 旧墙及堤顶路面拆除**

堤身土方开挖前需进行表面清理，采用机械辅以人工将老堤表面的杂物清除；土方开挖采用 1m<sup>3</sup> 液压反铲挖掘机辅以人工进行。清基及开挖土方除去杂草垃圾及损耗后，其余部分用于土方回填。

旧墙拆除：旧墙拆除应根据分缝情况整跨拆除。考虑到本工程防浪墙体积较小，为尽可能减小对相邻段防浪墙的安全影响，拆除采用小型挖掘机，手持炮机等配合进行，拆除时由上至下，依次进行。

#### **(2) 基坑开挖**

开挖主要采用反铲挖掘机配自卸汽车施工，开挖料考虑部分利用于场内场地平整，部分利用于建筑物的填筑，剩余部分则作为弃渣处理。开挖应由高到低依次进行，均衡下降。

#### **(3) 混凝土浇筑**

本项目建筑物的混凝土浇筑总量较小，因此统一考虑采用商品混凝土，泵送混凝土入仓。小型构件可用手推车运送入仓，插入式振捣器振捣。由于混凝土结构尺

寸不大，浇筑过程中可不考虑温控措施。模板尽量使用钢模板，以节省木材。。

#### (4) 砼栅栏板施工

本工程砼栅栏板用于外海侧护坡，由于栅栏板较重，施工时应采取吊装，严禁现场浇筑。

考虑到工期总要求，砼栅栏板应提前预制或从厂家购买，其成品质量应满足预制构件相关要求，砼强度不低于 C30。其施工吊装应待镇脚及下部干砌石等完成并形成稳定坡面后方可实施。吊装可采取船吊或在岸边采用汽车吊，起吊前应注意周边吊臂影响范围内是否存在建筑物、电线架空线路等，避免引起安全事故。起吊过程中尽量轻放，避免造成砼结构破坏。

砼栅栏板安装前应检查块体是否存在裂损，不得将存在裂损的块体安装进去，坡面块体自下而上安装，块体间应互相靠紧使其稳固，坡面与坡肩连接处的三角缝可用不低于预制构件强度的 砼现浇填设，砼栅栏板块体的相邻高差应不大于 100mm。

#### (5) 干砌块石施工

坡面应有均匀的颜色和外观，干砌石砌体铺砌前，应将地基平整夯实。坡面修整平顺；大块石抛填前，将基础表面浮渣清理干净并夯实处理，分层抛填砌石应垫稳填实，与周边砌石靠紧，

严禁架空；坡面上的干砌石砌筑，以一层与一层错缝锁结方式铺砌。护坡表面砌缝的宽度不应大于 25mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固，严禁出现通缝、叠砌和浮塞，砌体外露面的坡顶和侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。不得在外露面用块石砌筑，而中间以小石填心；不得在砌筑层面以小块石、片石找平；护坡顶应以大石块压顶；为使沿石块的全长有坚实支承，所有前后的明缝均应用小片石料填塞紧密。应由低向高逐步铺砌，要嵌紧、整平，铺砌厚度应达到设计要求。

#### (6) 抛石护脚

抛石护脚的运输优先采用船运，抛石施工可考虑在高潮位时船运块石至堤脚抛投卸料，低潮位时再利用人工整平；船抛条件不具备的堤段则采用自卸汽车运输块石至岸边卸料，人工整平。

#### (7) 围堰施工

1) 围堰施工流程：施工准备→施工放样→充填膜袋施工→迎水面防渗土工膜

及护坡施工。

2) 膜袋砂施工① 膜袋制作用于袋体制作的土工布质量必须满足设计及相关规范要求,土工袋根据设计断面尺寸缝制,用于袋体加工的土工布质量及规格必须满足设计要求。土工袋在制作、运输、堆放和铺设过程中,注意保护,不得出现破损和老化现象。

### ② 膜袋布设

外围堰 1.0m 以下采用顺水流铺设,1.0m 以上采用垂直水流方向铺设。膜袋铺设采用竹竿或钢管定位,铺设前根据测量放样定出袋子的边线并在袋体耳环相对应的位置插入竹竿或钢管,然后将袋子展开平铺在水面上,并将袋子上的耳环绑在竹竿或钢管上精确定位,以免袋体发生位移。铺设时应注意不同断面、不同层膜袋型号的变化。

由于底层膜袋施工的不可见性,其袖口充灌袖口绑有泡沫或者其他漂浮物使其露出水面,便于充填砂时寻找充灌袖口。在下一层膜袋砂充填完成 3~5d 后,待下层膜袋砂稳定后,按上述流程充填第 2 层膜袋砂,直至完成到设计高程。

### ③ 管袋充填

在进行第 1 层膜袋充灌填料施工时一定选择低水位或低潮位时进行。膜袋顶设 2~6 个灌砂袖口,1 个袖口进砂,其他袖口排水,直至该膜袋灌满。船舶定位后,安装好泥浆泵,利用水泵抽水冲砂,开启泥浆泵将砂水混合物抽至已安放好的膜袋袖口中并封口,砂水混合物进入膜袋后泌水固结形成砂枕。鉴于膜袋较长,难以 1 次形成砂枕,整条膜袋按 4~6 处袖口逐个对称充灌砂成枕,由于膜袋泌水固结的不均匀性,需要对膜袋内凹部进行二次充灌砂,以确保充灌袋体的平整度和饱满度。

膜袋充灌砂施工过程严格按照施工流程进行。采取分层充灌的方式充灌,充灌时控制砂量浓度和流速,不断调整砂泵管头出砂位置保证膜袋平整度。一次充填完成以后,必须经过泌水后才可进行二次充灌,其泌水时间要根据膜袋尺寸和实际情况确定,但最少不得少于 20min。二次充灌时必须注意控制充填厚度和平整度,在充填过程中要注意多次更换充填袖口以保证充填袋体的平整度和饱满度,避免局部高差过大。

填完成后要利用高压水枪将局部超高部位进行扫平,以保证袋体平整度高差控制在+10cm。一般要求刚充满的膜袋达到 0.6m 左右的厚度,膜袋砂泌水密实膜袋

的厚度可达到 0.5m 左右。采用分层立体交错铺设、充灌砂至围堰设计高程。膜袋充填完成通过验收后进行上 1 层充填袋的施工。

每层膜袋充灌完成后，要检查相邻膜袋之间的搭接是否紧密，有空隙的位置用袋装土或粘土填满整平后再充灌上层膜袋，防止以后围堰漏水。

### 3) 土工膜施工

土工膜自上而下铺摊，先中间后两边，垂直于围堰轴线方向通幅铺设，在铺放过程中，要避免强拉硬扯，同时应有一定的松弛度，以便适应变形和气温变化，施工人员应穿无钉鞋或胶底鞋，禁止抽烟，谨防火源，如发现损伤，应及时修补。土工膜应尽量选用宽幅，减少拼接量，常用的拼接方法有粘结和焊接，由于粘结的胶水容易老化，本工程建议采用焊接，要求膜体拼接面无水、无尘无垢、无折皱。在现场焊接时，要严格控制虚焊、漏焊、超焊等情况的发生，若发现缺陷，应立即修补。

### 4) 抛石护脚

护脚抛石时，按水平自下而上分层抛填，先点后线，分层、分段、分区薄层轮加，均衡上升，小汛低潮位时加大施工速度。抛筑时必须控制好高程和断面尺寸，施工时要加强测量工作，需进行反复检查，对不符合设计断面和高程的点位进行补填直至符合设计要求。抛石护面达到预定断面，并经沉降初步稳定后，再按设计轮廓堤身整理成型。

**(论证单位在此明确提醒代建单位：雨水渠穿堤施工时，抛石护脚不能超出海堤的海岸线外，否则，超出部分会被算作非透水构筑物用海。)**

5) 袋装砂/袋装土：袋装砂编织袋规格为长×宽×高： $(70\sim 100)\times(40\sim 60)\text{cm}\times(20\sim 40)\text{cm}$ ，投放袋装量为  $1/2\sim 2/3$  编织袋，袋口绑扎整平。

### 6) 临时围堰的维护

由于临时围堰受潮、洪水冲刷，为确保临时围堰的安全，施工期间安排专人定期对围堰完好情况进行检查，观察围堰抛石护面、堰脚滩涂冲刷情况，发现险情及时补抛块石混合物、土工布等加固，特别大潮流后应及时检查加固。

## 2.2.3.5 关键节点及解决方案

- 1) 新建雨水管渠位于现状建筑物与燃气管线之间，施工期间需做好保护。
- 2) 新建雨水管渠需开挖现状路面，对交通影响较大。

新建雨水管渠需开挖半岛二~七路，施工期对交通影响较大，考虑分路口施工。

3) 新建雨水管渠位于现状绿化带，施工期间沟槽开挖、机械行走等，需要迁移和回迁较多树木（约236棵）。

4) 半岛二、三、六、七路雨水管渠开挖修复，涉及海堤开挖，用海审批，建议提前编制防洪影响报告、海堤安全报告、用海审批程序等。

#### 5) 格力海岸商业区燃气迁改

半岛二路至半岛三路段新建雨水管渠位于格力海岸商业区前，受现状 DN250 燃气影响，新建雨水管渠距离商业建筑较近，需要大面积拆除商业铺装，迁改部分燃气、给水管线。

#### 6) 天恒湾景售楼部的部分迁改

情侣北路与半岛六路交叉路口南侧为天恒湾景售楼部，售楼部门前设置有喷泉景观。情侣北路人行道北侧布置有现状 DN250 燃气（中压）管线，按照燃气管线权属部门要求，新建雨水暗渠支护外边线与现状燃气管线至少保持 3m 净距。喷泉景观与现状燃气管线距离约 9.5m。该位置新建雨水暗渠尺寸为 2×2.6m×1.2m，考虑施工空间及施工影响范围，无法同时保留喷泉景观和燃气管线。

方案一：按与现状 DN250 燃气管线保持 3m 净距控制，需拆除天恒湾景售楼部前水景、迁改 DN160 现状燃气管线。

方案二：按保留天恒湾景售楼部前水景调整线位，需迁改 DN160 、DN250 现状燃气管线。

综合考虑建造成本及项目协调难度，推荐采用方案二对天恒湾景售楼部的部分现状燃气管线进行迁改。

## 2.3 施工方案

### 2.3.1 管线施工工艺比选

工程中常用的管道施工工艺有：开挖和非开挖施工工艺。

#### (1) 明挖施工

明挖施工管材：双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管、污水用球墨铸铁管。

#### 1) 放坡开挖

当沟槽开挖深度较浅、周边场地环境简单、地质条件较好时，可考虑采用放坡开挖。放坡开挖沟槽的开挖深度一般按小于2m，具体需结合场地地质条件及周边环境条件复核稳定性验算确定，人工开挖多层沟槽的层间需留台宽度，沟槽开挖宜分段快速施工，敞口时间不宜过长，管道安装完毕及时验收合格后应立即回填沟槽。

## 2) 垂直开挖

在管道施工时，多数场地、土质及管线难以满足沟槽放坡开挖的要求，而只得做成直槽（边坡坡度一般为 20 : 1）。开挖直槽时应及时支撑，以免沟槽出现塌方，影响施工、危及人身和管线安全。一般当槽深 $\geq 2\text{m}$ 或在地质条件较差、地下水位高的地段可采用钢板桩支撑，必要时加做腰梁和水平内支撑。具体需结合基坑挖深、场地地质条件和地下水埋深、基坑周边环境条件等综合基坑稳定性计算确定。

## 3) 施工排水或降水

在地下水充沛的地区，沟槽采用明挖施工时，开挖深度越大，施工难度就越大。但当管槽开挖深度 $\leq 5\text{m}$ 时，采用一般的支护结构和适当的排水和降水措施就能顺利施工，因此，明挖施工是较为经济的施工方法。其重要的施工措施是做好地下水的排水和降水。

施工排水的目的：就是防止沟槽开挖过程中地面水流入沟槽内，造成开挖面塌方、土体泡软、管道漂浮事故。开挖沟槽前，地下水位至少要降到沟槽底下设计标高 0.5m，以保证沟槽处于疏干状态，地基不被扰动。所以在施工时，应做好地面排水及沟槽内排水措施。

地面排水：根据地形开挖排水沟，将地面水引入河道或排水管道内。适用于在作业面较宽、地下水量不大、且沟槽深度不大时采用。

沟槽排水：可采用明沟排水，人工降低地下水位的方法，如：井点法。井点法适用于管道大部分沿现有道路布置，因道路不能因为施工而阻断，施工场地一般都不宽裕时采用。根据土质、涌水量、降水深度，可选用单层轻质型井点、多层轻质型井点、电渗井点、管井井点、深井井点等方法，降低地下水位。

## (2) 非开挖施工

非开挖施工时，根据管材和管径及地质情况又可分为：顶管施工(III级钢筋砼管，钢管)和牵引管施工（一般适用于 D800 以下的管道）。

## 1) 顶管施工



图2.3-2 顶管施工工艺

顶管施工的可行性：顶管施工在国外已广泛使用，在国内已逐渐普及，特别在长江三角洲和珠江三角洲等地方，此法已有相当成熟经验。目前，在珠江三角洲地区的工程中，很多管道采用顶管施工，效果良好。

顶管施工的优势：顶管施工占地面积小，可节约大笔沿途拆迁费用；避免开挖过程中对现状管线和路面的破坏，以及对当地生产、生活造成的影响；对地面交通影响极小，这对于交通繁忙的地区来讲，无疑是一大优势；顶管施工是非常环保的施工方法，对周边环境影响很小。

工作井的设置：在满足顶管长度的前提下，应尽量增大单坑顶管长度、减少工作井数量。增加工作井数量会加大工程造价，所以工作井应分别向左、右两个方向顶管，具体工作井的设置及数量详有关图纸。工作井可采用钢筋混凝土沉井结构，在地质条件允许时可采用人工挖井逆作法结构。

接收井的设置：接收井的设置应与工作井配套，井内空间能满足取出顶管机的要求即可。接收井的结构与工作井相同。

## 2) 牵引管施工

牵引管施工是利用钻掘手段，在不开挖地面的条件下进行管道铺设的一项管道敷设技术，与传统的明挖敷管相比，它具有不影响交通、不破坏环境、施工周期短、综合成本低、施工安全等优点，适用于穿越街道、公路、铁路、建筑物、河流、以及在闹市区、古迹保护区、绿化带等无法开挖或不宜开挖作业的地段。

牵引管与顶管技术相比是一种无需建造工作井/接收井就能快速铺设地下管道的施工方法，它的主要特点是根据预先设计的铺管线路，驱动装有楔形钻头的钻杆从地面钻入，再按照预定方向绕过地下障碍，直至抵达目的地，然后卸下钻头换装

适当尺寸和特殊类型的回程扩孔器，使之能够再拉回钻杆的同时，回扩成大致所需的孔洞直径，来回往复后，将连接好的管材返程牵回至钻孔入口处。其缺点是管道标高不易控制。

对于重力流管道，要求拖管过程中严格控制管道的高程，且仅保留拖管的平直段作为有效管段，入土、出土造斜段不能利用，管道不允许存在上弯、下弯段。



图2.3-3 牵引管施工示意图

### 2.3.2 施工方案选择

根据本工程实际情况，本工程拟建暗渠、管线周边为绿化带退让带、现状市政管线、市政道路等。管道埋深深浅不一，周边环境差别也较大，从造价、工期方面考虑，本工程拟采用“放坡开挖+支护开挖”相结合的施工工艺。

### 2.3.3 其它工程及其施工内容

（由于基坑支护及地基处理、管线迁改、拆除恢复及保护等工程及其施工内容与项目用海无直接关联，因此，本报告不作详细介绍。）

### 2.3.4 项目建设的工期

本工程计划于2024年2月完成设计工作，整体计划2025年4月完成竣工交付，工程具体开展情况应根据项目立项时间，按工作日程安排稳步推进。本项目建设进度一览表见表2.3.4-1。

表 2.3.4-1 本项目建设进度一览表

## 2.4 项目用海需求

### 2.4.1 项目申请用海情况

根据《海域使用分类》(HY/T 123—2009), 本项目用海类型为“其它用海”(一级类)中的“取、排水用海”, 用海方式为“其他方式”(一级方式)中的“其他取、排水口”(二级方式), 用海单元为“排水口”, 本项目主体工程拟建设排水口 3 个, 主体工程申请用海总面积为 4.3341 公顷(包括从每个排水口箱涵外缘线各外扩 80m 的范围); 本项目 3 个排水口临时围堰施工用海面积合计 0.4326 公顷。本项目用海详细情况见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 本项目用海详细情况一览表

宗海	用海单元	用海方式	用海面积(公顷)	合计(公顷)
<b>主体工程</b>				
1#排水口	1#排水口	取、排水口	1.4457	4.3341
2#排水口	2#排水口	取、排水口	1.4188	
3#排水口	3#排水口	取、排水口	1.4696	
<b>临时围堰施工用海</b>				
1#临时围堰	1#临时围堰	非透水构筑物	0.1447	0.4326
2#临时围堰	2#临时围堰	非透水构筑物	0.1467	
3#临时围堰	3#临时围堰	非透水构筑物	0.1412	
<b>本项目用海总面积(公顷)</b>				<b>4.7667</b>

本工程项目用海的宗海位置图、宗海平面布置图见图 2.4.1-1~图 2.4.1-2。

本工程 1#~3#排水口用海的宗海界址图见图 2.4.1-3a~图 2.4.1-5a。

本工程 1#~3#临时围堰用海的宗海界址图见图 2.4.1-3b~图 2.4.1-5b。

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程的 1#临时围堰~3#临时围堰的宗海界址点坐标表分别见附页 1~附页 3。

(以下图件涉及商业秘密, 不予公开)

图 2.4.1-1 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程宗海位置图

图 2.4.1-2 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程宗海平面布置图

图 2.4.1-3a 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程(1#排水口) 宗海界址图

图 2.4.1-3b 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程(1#临时围堰) 宗海界址图

图 2.4.1-4a 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程(2#排水口) 宗海界址图

图 2.4.1-4b 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程(2#临时围堰) 宗海界址图

图 2.4.1-5a 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程(3#排水口) 宗海界址图

图 2.4.1-5b 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程(3#临时围堰) 宗海界址图

**附页 1 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（1#临时围堰）  
宗海界址点坐标表**

界址点编号及坐标（北纬   东经）					
1			20		
2			21		
3			22		
4			23		
5			24		
6			25		
7			26		
8			27		
9			28		
10			29		
11			30		
12			31		
13			32		
14			33		
15			34		
16			35		
17			36		
18			37		
19			38		

**附页 2 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（2#临时围堰）  
宗海界址点坐标表**

界址点编号及坐标（北纬   东经）					
1			21		
2			22		
3			23		
4			24		
5			25		
6			26		
7			27		
8			28		
9			29		
10			30		
11			31		
12			32		
13			33		
14			34		
15			35		
16			36		
17			37		
18			38		
19			39		
20			40		

**附页 3 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（3#临时围堰）  
宗海界址点坐标表**

界址点编号及坐标（北纬   东经）					
1			19		
2			20		
3			21		
4			22		
5			23		
6			24		
7			25		
8			26		
9			27		
10			28		
11			29		
12			30		
13			31		
14			32		
15			33		
16			34		
17			35		
18			36		

测绘单位	中海云天（广东）海洋技术有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2024年5月	审核人	

### 2.4.2 项目占用海岸线情况

本项目 3 个排（雨）水口箱涵实际占用海岸线详细情况如下表：

**表 2.4.2-1 本项目 3 个排（雨）水口箱涵实际占用海岸线情况**

序号	名称	占用岸线长度（m）	合计
1	1#排水口	3.82	11.64
2	2#排水口	2.29	
3	3#排水口	5.53	

由于 3 个排水口施工临时围堰用海（从建设至拆除）时间不足 3 个月，因此，其占用岸线属于临时性，根据相关文件规定，其不算入项目占用海岸线数据。

### 2.4.3 项目申请用海期限

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，海域使用最高期限按

照不同用途确定，不同类型的开发活动需要有不同的用海周期，因此，应根据工程规模及用海活动的特点确定用海期限。

本项目中，3个排（雨）水口箱涵的设计使用年限大于50年，本工程的项目用海类型为“其它用海”（一级类）中的“取、排水用海”（二级类），本项目属于公益事业用海。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：……(五)公益事业用海四十年”。

本项目申请用海期限为40年，用海期限未超出海域使用管理法规定的公益事业用海的最高期限40年。因此，本项目申请用海年限是合理的。

本项目3个排（雨）水口箱涵施工前需建筑施工围堰，从建筑至拆除的时间不超过3个月，考虑影响施工的各种不利因素后，本项目拟申请临时围堰施工用海期限为1年。

## 2.5 项目建设和用海必要性

### 2.5.1 项目建设必要性

近年来，极端天气频发，前环东片区受暴雨和越浪影响，发生多次严重内涝。山竹、马鞍等台风等曾对前环片区造成了巨大的损失。前环东片区受暴雨和越浪影响，内涝严重，影响周边居民出行，亟待解决。前环片区情侣北路（半岛二路~前岛环路北段）共五处雨水排放口，其中半岛二路排放口在“金银湾公园新建排水沟工程”中新建了闸门，三号排雨水渠排口正在施工中，将在“前环三号泵闸工程”中新建泵闸，其余半岛三路、六路、七路三个排放口均无防潮闸门，高潮位时存在海水倒灌问题，影响片区雨水排放。根据“前环东部片区排水（雨水）防涝规划修改”及“前环三号泵闸工程”将在半岛三路与半岛四口间新建排涝泵闸（ $25\text{m}^3/\text{s}$ ），项目建成后可解决高潮位时雨水无法排放的问题，因此有必要将片区雨水引入3号排雨水渠。

#### **(1) 本项目是防止海水倒灌，强排雨水入海，提升片区防洪排涝能力的关键**

情侣北路（半岛二路~半岛七路）共3处雨水排口，均无闸门和强排泵站，高潮位时，受海水顶拖（甚至出现倒灌），雨水管渠排水能力下降，进而出现内涝现象。

2022年5月11日，半岛二路、半岛三路和半岛六路，淹水深度30~50cm，内涝退水超过1.5h，给周边居民的生命财产安全带来了严重的威胁。2022年8

月 25 日，受台风“马鞍”影响，半岛二路~半岛三路区域出现大范围越浪，情侣北路与半岛二路等交叉口出现严重内涝。

前环片区位于珠海高新区东部，直面南海，受台风、海潮影响较大。当潮位较高时，受潮水顶托，片区排水系统排水能力急剧下降，进而导致水浸现象。

前环片区暂无强排设施，规划建设三号排洪泵闸。根据前环三号泵闸工程方案，将在前环三号排雨水渠下游新建强排泵站，潮位顶托时，强排雨水入海。本工程是收集和输送片区雨水至三号泵闸，强排雨水入海，提升片区防洪排涝能力的关键。

### **(2) 本项目是解决排水系统瓶颈，提升片区排水能力的关键**

根据目前的管网资料，情侣北路（半岛二路~半岛七路）的 7 个主要路口中，在半岛三路、半岛六路和半岛七路 3 个主要排口处出现管道逆坡和大管接小管等情况，雨水系统末端无法正常泄洪，而本项目是修复管渠主要病害、提升片区排水能力的关键。

为解决前环片区雨水系统的瓶颈，本工程拟对病害管网进行修复。考虑到现状雨水管渠病害情况主要为错台、缩径、逆坡等病害，不具备非开挖修复的条件，同时本项目对前环片区雨水管渠进行梳理提标后，现状雨水管渠尺寸偏小，拟采用开挖修复，即拆除现状雨水管渠后新建雨水管渠。

### **(3) 本项目是片区经济发展，打造宜居宜业、休闲旅游城市的必然要求**

珠海位于“一核一带”的交汇点，高新区是珠海连接东西两岸的门户枢纽，处于大湾区创新交汇桥头堡的核心位置，是推动东西两岸融合互动发展先行区的支柱平台，在抢抓“双区叠加”发展机遇，建设珠海创新驱动发展示范区、新兴产业集聚区、转型升级引领区和高质量发展先行区，打造东西两岸融合互动发展先行区，完成产业转型升级、新旧动能转换、经济空间拓展、城市布局优化等改革任务方面拥有得天独厚的区位优势、产业优势、制度优势和生态优势。

前环片区规划定位为：集总部经济、商务办公、会议会展、旅游度假和高尚居住于一体，生态环境优美、全天候活力的海滨新城区。

随着片区的快速发展，对基础设施提出了更高的要求，现有排水系统已不满足相关规划要求，出现了水浸现象，与珠海市宜居、宜业的城市名片不符。近年来，极端天气频发，因此，对基础设施也提出了更高的要求。

### **(4) 本项目是提升维护人民生命财产安全，促进经济社会持续健康发展的需要**

前环社区位于珠海北部，毗邻唐家古镇东部，管辖范围南起情侣北路前环海滩烟花燃放区，白埔路以北；北至八一路，警备区及无人船基地，东至铜鼓角，西至港湾大道，总面积约为 7.2 平方公里。辖区主要为填海新区，依山傍海，绵长的海岸线，缤纷的花海，完善的社区公园，无处不是一道靓丽的风景。

前环社区现有住宅小区 11 个，分别是华发绿洋湾、仁恒滨海半岛、格力海岸、珠璟花园、玖悦湾、保利五月花、唐家墅、华策帝景湾、海晖园、人才公寓、豪景苑、唐家花园。学前教育及其余培训机构 13 家，学校 4 家（其中前环小学、三鑫正在筹建），军事基地 3 个，政府及事业单位 3 家，社区公园 2 处。前环社区常住人口约 1.3 万人，低保户 4 户 8 人，残疾人 21 人。辖区内有企业约 230 家，其中高新技术产业园包括高新总部基地和金山软件园 2 处；危化企业 1 家；三小场所约 100 家。

随着片区的开发建设、经济的发展，片区人口增加，水浸整治工作难度会越来越大，给周边居民的正常生活带来了困扰。

#### **(5) 本项目是贯彻落实《粤港澳大湾区发展纲要》的需要**

《粤港澳大湾区发展规划纲要》第五章第四节提出了完善水利防灾减灾体系。加强海堤达标加固、珠江干支流河道崩岸治理等重点工程建设，着力完善防汛防台风综合防灾减灾体系。加强珠江河口综合治理与保护，推进珠江三角洲河湖系统治理。强化城市内部排水系统和蓄水能力建设，建设和完善澳门、珠海、中山等防洪（潮）排涝体系，有效解决城市内涝问题。

本项目是完善前环片区内部排水系统的重要组成部分，是有效解决前环片区内涝问题的关键，是贯彻落实《粤港澳大湾区发展纲要》的需要。

#### **(6) 本项目是落实《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》的需要**

治理城市内涝事关人民群众生命财产安全，既是重大民生工程，又是重大发展工程。

《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》指出：到 2025 年，各城市因地制宜基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系，排水防涝能力显著提升，内涝治理工作取得明显成效；有效应对城市内涝防治标准内的降雨，老城区雨停后能够及时排干积水，低洼地区防洪排涝能力大幅提升，历史上严重影响生产生活秩序的易涝积水点全面消除，新城区不再出现“城市看海”现象；在超出城市内涝防治标准的降雨条件下，城市生命线

工程等重要市政基础设施功能不丧失，基本保障城市安全运行；有条件的地方积极推进海绵城市建设。到 2035 年，各城市排水防涝工程体系进一步完善，排水防涝能力与建设海绵城市、韧性城市要求更加匹配，总体消除防治标准内降雨条件下的城市内涝现象。

本项目是保障前环片区安全运行，提升排水防涝能力的关键，是落实《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》的需要。

综上所述，为贯彻落实《粤港澳大湾区发展纲要》《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》，提高片区排水能力，提升片区应对台风、潮水能力，维护人民群众生命财产安全，促进经济社会持续健康发展，打造宜居、宜业、休闲旅游城市，本项目的建设是十分必要的。

## 2.5.2 项目用海的必要性

本项目 3 个排（雨）水口箱涵用海选址位于珠海高新区情侣北路东段海域，本项目用海是为了满足珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠排水口箱涵用海的需求，其用海位置和用海面积，是根据本工程设计文件以及《海籍调查规范》《宗海图编绘规范》，并结合工程所在地的地理特点、空间资源特征等因素而确定的。本项目需利用情侣北路东段现有海堤，暂时破堤后建设 3 个排（雨）水口箱涵，箱涵建成后，恢复海堤原状，本项目 3 个排（雨）水口箱涵需占用一定的海域。从 2.5.1 节的分析结果可知，本项目的建设是十分必要的，因此，本项目申请 3 个排水口的用海是十分必要的。

### 3 项目所在海域概况

#### 3.1 海洋资源概况

*(根据相关规定, 以下内容不予公开)*

##### 3.1.1 旅游资源

##### 3.1.2 渔业资源

##### 3.1.3 海洋空间资源

##### 3.1.4 港口资源

#### 3.2 海洋生态概况

##### 3.2.1 气候气象

珠海地处北回归线以南的低纬度亚热带季风区, 属亚热带海洋性气候, 日照充足, 终年气温较高, 日温差小, 历史最高气温 38.5°C, 最低气温 2.5°C。5 月至 9 月为集中降雨期。前汛期一般始于 4 月下旬, 后汛期在 7 月至 9 月间。对珠海市影响较大的灾害性天气有: 台风、暴雨、冷空气、强风和寒露风等。

据珠海气象站 (22°17'N, 113°35'E) 1970-2017 年的资料统计, 本区主要气候要素如下:

###### 1) 气温

历年最高气温 38.5°C (1980 年 7 月 10 日)

历年最低气温 1.6°C (2016 年 1 月 24 日)

历年平均气温 21.8°C

≥35°C 年平均出现天数 2.9 天

项目所在区域历年各月特征气温见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2 项目所在区域各月气温特征值(°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高气温	26.5	26.9	27.8	30.0	33.1	33.6	35.5	35.2	33.6	32.4	29.0	27.2
最低气温	2.6	2.0	7.6	9.0	17.5	21.2	21.0	22.1	17.7	14.0	5.4	1.7
平均气温	13.4	13.8	17.4	21.7	26.0	27.1	28.4	27.7	26.9	23.5	19.5	15.2

## 2)相对湿度

本地区相对湿度较大。年平均相对湿度为81.6%。3~6月平均相对湿度在84%以上，冬季相对较小。月最小相对湿度为11%，出现在1月份。

## 3)降水

降水量资料采用珠海市地面气象观测站1962年~2010年资料。

本区降水充沛，但降水年内分配不均，干、湿季节较明显。4至9月为雨季，占全年降水量的87.4%，5至6月份降水量最多，占全年的45%。10月至翌年1月降水量则较少。根据历年的降水料统计，该区的典型降水特征统计结果如下：

年最大降雨量            2894.6mm（2008年）

历年最小年降雨量        1312.6mm（1991年）

多年平均降雨量           2039.5mm

## 4)雾况

雾多出现在冷暖气团交错的季节，一般发生在冬春季，以1~3月最多，5~11月一般无雾，12月至次年4月份的雾日数，约占全年雾日数的87.7%。本海区多年平均雾日数为8.9天，最多年份为18天，最少年份为5天。

## 5) 风况

项目附近区域年常风向为NE，其次为E和S，频率分别为24.0%，22.3%和11.0%。冬夏季风向有明显的区别，4、5月和9、10月是风向转向的过渡月份，风向多变。冬季，由于受大陆变性冷高压脊的影响以东北风为主，频率占46.6%，次之为东向，占23.6%。风向变动范围在N—ESE方向之内，其他方向的风很少出现；春季，由于北方冷空气逐渐减弱，太平洋副热带高压逐渐加强并向北推进，出现南北气流交错的梅雨天气，偏南方向的风频率逐渐加强；夏季，受热带高压的影响，南风向和印度低压逐渐减弱，以E、NE风向为主。项目附近区域年平均风速为5.7m/s，以NE、NNE为最大，分别为9.3m/s，9.1m/s。月平均风速以11月份最大，8.9m/s，

8月份最小3.3m/s。

根据项目附近区域历年风力统计资料，风力 $\geq 6$ 级的天数平均为87天/年，风力 $\geq 7$ 级的天数平均为39天/年，风力 $\geq 8$ 级的天数平均为13天/年。

## 6) 水文特征

工程所在水域位于伶仃洋西岸，平均潮差 1.09~1.61m，属小潮河口，潮汐系数在 0.96~1.77 之间（赤湾 1.21，舢舨洲 1.15），为不正规半日潮。日潮不等现象明显，具有潮位汛期高于枯水期、平均潮位的年际变化不大、涨落潮差别不大、涨落潮历时大致相等的特性。伶仃洋口门附近测站澳门内港潮位站 1984 年 5 月~2012 年 11 月潮位资料统计显示，内港多年平均高高潮位为 0.87m，多年平均低低潮位为-0.37m。多年平均高潮位为 0.986m，多年平均低潮位为-0.044m，多年平均潮差为 1.03m。涨、落潮历时均为 6h15min。

伶仃洋东西侧潮汐动力也存在一定的差异，其中西部潮汐动力相对伶仃东部海区较弱，尤其在横门和洪奇沥水道交汇区及横门垦区东侧潮流受径流下泄的影响显著，成为径潮交汇活动频繁的地带之一。落潮流流速较大，其落潮历时较涨潮历时长，落潮流成为塑造河床的优势流，使得横门北汊的横向水动力增强继而得到进一步拓深拓宽。

## 7) 波浪

波浪资料引用自《珠海香洲港区域综合整治工程波浪数学模型专题研究》（河口海岸动力学研究室，2014 年 6 月），本项目与珠海香洲港区域综合整治工程距离较近。

珠江口面向南海，经常受台风侵袭，台风过境时常引起狂风巨浪。由于各区域地理位置不同、遮挡情况有差异，波浪动力差别也较大。外海区多为涌浪和以涌浪为主的混合浪，外海的 ESE、SE、SSE、S 四个主波向的频率占全年频率的 78%，实测波高一般为 3~4m，台风期间极值波高可达 10m 以上。

从外海大万山海洋站、澳门九澳波浪站、赤湾实测波浪资料的分析来看，越向北侧，伶仃洋波浪中风浪频率越高，涌浪频率越低。根据工程所在区域与上述测波站点的空间位置关系，初步认为工程所在水域波浪属于混合浪影响区。

## 3.2.2 工程地质、地震

### 3.2.2.1 勘察概况

由于本工程目前尚未开展岩土工程详细勘察，因此，本节引用距离本工程约 350m 的珠海高新区前环 3 号排雨水渠及周边配套市政建设工程的《岩土工程详细勘察报告书》（中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，2022 年 5 月）的内容。

本次勘察共布置钻孔 24 个，其中排雨水渠沿中线及两侧布置，共布置钻孔 18 个（PZK5~PZK22），孔距约 100m；截洪沟钻孔沿中线布置，共布置钻孔 4 个（PZK1~PZK4），孔距约 100 m；水闸布置钻孔 1 个（ZZK1），箱涵布置钻孔 2 个（与水闸共同钻孔 ZZK1 及 ZZK2），孔距约 60m。本次共完成勘察钻孔 16 个（即 PZK5~PZK13、PZK18~PZK22、ZZK1 及 ZZK2），其中取土标贯钻孔为 11 个，鉴别孔 5 个，勘探点间距符合《市政工程勘察规范》（CJJ 56-2012）的岩土工程详细勘察要求。本次钻孔位置分布图（部分）见图 3.2.2-1。

#### 钻孔深度要求：

排雨水渠及截洪沟钻孔（PZK）：钻孔深入软土层（淤泥层、淤泥质土层等）（含夹层）、可液化土层（饱和砂土、粉土等）下粘土层 5m，若 25 m 内未遇粘土层，则终孔。若 15m 内未遇软土层（淤泥层、淤泥质土层等）、可液化土层（饱和砂土、粉土），则 15m 终孔。以上情况若遇基岩，则入强风化岩 2m 终孔，但最小孔深不得小于 10m。

### 3.2.2.2 场地岩土工程条件

*（根据相关规定，以下资料内容不予公开）*

#### 3.2.2.2.1 区域地质构造

#### 3.2.2.2.2 地层岩性

本次钻探的钻孔柱状图和工程地质剖面图（部分）见图 3.2.2-2 和图 3.2.2-3。

*(以下图件涉及商业秘密，不予公开)*

图 3.2.2-1 本次钻孔位置分布图

图 3.2.2-2a 钻孔柱状图 1

图 3.2.2-2b 钻孔柱状图 2

图 3.2.2-2c 钻孔柱状图 3

图 3.2.2-3a 工程地质剖面图 1

图 3.2.2-3b 工程地质剖面图 2

### 3.2.2.2.3 工程地质勘察结论与建议（摘录）

根据区域地质资料及本次勘察结果，勘探涉及深度范围内未发现活动性构造断裂及其它构造形迹，未发现影响工程稳定性的断裂、崩塌、地陷、岩溶、滑坡、泥石流、采空区等不良地质作用，但存在液化、崩塌、滑坡、横向扩展等不良地质作用的可能，场地整体地震稳定性能一般。

### 3.2.2.3 区域构造稳定性与地震动参数

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），珠海市抗震设防烈度为7度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度为0.10g。

## 3.2.3 自然灾害与洪涝灾害

### 3.2.3.1 自然灾害

据珠海气象站（22°17'N，113°35'E）1970-2018年的资料统计，本项目附近区域的自然灾害情况如下：

#### 1) 年暴雨日数

历年平均暴雨日数	12.6 天
最多年暴雨日数	17 天
最少年暴雨日数	6 天

#### 2) 雷暴

广东是雷暴日数多的省份，一般3至10月均有雷暴出现，最早的初雷出现在2月中旬，最晚的终雷迟至11月中旬。项目所在区域雷暴日数年均为71.6天。

#### 3) 热带气旋

珠海市地处台风多发地区，每年4-11月为台风影响期，6-9月为台风盛行期。据近40年间的数据统计，对本港区有影响的台风共168次，年均4.2次。在项目附近登陆的台风有60次，年均1.5次，最多年份为5次。台风为本地区主要自然灾害之一，1993年16号台风、1999年10号台风在珠海登陆，瞬时极大风速44.6m/s，过程雨量142mm（大暴雨）；2003年7号“伊步都”、13号“杜鹃”两次台风对珠海造成严重损失；2008年14号台风“黑格比”对珠海市沿海路段造成严重破坏。2009年第6号台风“莫拉菲”、2012年第6号强热带风暴“杜苏芮”、第8号台风“韦森特”（在珠海市南水镇登陆）、2013

年第 11 号超强台风“尤特”、2013 年第 19 号超强台风“天兔”等对珠海市造成了较严重的经济损失。

2016 年台风“妮妲”和 2017 年第 13 号台风“天鸽”(强台风级)对珠海市的影响严重。“天鸽”在广东珠海南部沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 14 级（45m/秒），并观测到 51.9m/秒（16 级）的瞬时大风，打破当地风速纪录。台风“天鸽”造成 16 人遇难，其中珠海 4 人。

1822 号台风“山竹”2018 年 9 月 16 日 17 时在广东台山海宴镇登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级，中心最低气压 955 百帕。期间，珠海站的平均风已达 12 级（33.5m/s），超过天鸽，打破历史记录，造成珠海大面积海水倒灌，全市无人员死亡。

### 3.2.3.2 洪涝灾害

本区域洪涝灾害主要有两种：风暴潮和暴雨内涝。

#### (1) 风暴潮

珠海平均每年受热带气旋影响 4 次，热带气旋在深圳宝安至阳江电白间沿海 登陆，则珠海市境内会出现 8 级以上强风，伴随大暴雨，遇大潮则形成风暴潮，1980 年以来，严重影响珠海的台风有 4 次，均发生重大灾情，尤其 8908 号、9316 号、0814 号和 1713 号“天鸽”灾害最重。

1989 年 7 月 18 日 8908 号台风在珠海以西的阳江登陆，珠海最大风力达 11 级，8 级以上大风持续 24 小时，又逢农历十六大潮，全市各地普遍出现特大值高潮位，黄金站 2.24m，超记录 0.33m，三灶站 2.6m，超记录 0.65m，所有堤防水位超过警戒水位 0.7~1.1m，漫顶堤段长 265km，崩坍决口 70.2km/1284 处，共有 37.6 万亩农田、鱼塘受淹，倒塌房屋 4894 间，死亡 13 人，经济损失 2.05 亿元。

1993 年 9 月 17 日 9316 号台风正面袭击珠海，阵风 12 级以上，最大风速 44.6m/s，时值农历初二大潮，各地普遍出现有历史记录以来的最高潮位（灯笼山 2.69m，广昌水闸 2.92m，三灶 3.14m，白藤大闸 3.4m）。三灶湾、鹤洲北海堤全部漫顶，堤围受损 45.08Km，决口 14.56Km/275 处，沉船 187 艘，30 多艘百吨以上的避风船被抛上堤岸，受淹农田 22.5 万亩，倒塌房屋 144 座/1.61 万 m<sup>2</sup>，死亡 12 人，受伤 400 多人，经济损失 6 亿多元。

2008 年第 14 号台风“黑格比”于 9 月 24 日 6:45 在广东省电白县陈村镇沿海登陆，登陆时中心最大风力有 15 级（48m/s），这是今年登陆我国影响最大的台风，也是广东省多年来未遇到的强台风。强台风“黑格比”由于具有强度大、移速快、影响范围广

等特点,给沿海地区造成了巨大的风暴潮增水,同时由于最大增水出现的时间基本与天文潮高潮时间同步,导致沿海地区部分风暴潮站不同程度地出现了超历史的最高水位。横门站 2008 年 9 月 24 日(2008 年第 14 号台风(黑格比)期间)出现历年最高潮位为 3.31m。“黑格比”期间,珠海市 4 个区(县)23 个乡镇,4.553 万人口受灾,倒塌房屋 50 间,死亡人口 1 人,直接经济损失 4.98 亿元。其中,农作物受灾面积 1.304 万公顷,农林牧渔业直接经济损失 2.18 亿元;水利设施方面,损坏 45 处约长 46km 堤防、3 座水闸、2 座机电泵站,直接经济损失 0.838 亿元。

2017 年第 13 号台风“天鸽”于 8 月 23 日 12:50 在珠海香洲区沿海地区登陆,登陆时中心最大风力 14 级(45 米/秒)。台风过境造成了珠海市城市大面积停水停电、海水倒灌、高楼玻璃坠落,市区 60%以上的绿化植被遭到严重破坏,导致该市交通道路瘫痪。“天鸽”登陆前后,珠三角沿岸出现大范围的强风暴潮,深圳赤湾、东莞泗盛围、广州南沙、黄埔、中大、中山横门 6 个站点均出现超历史罕见潮位。受其影响,广东省广州、深圳、珠海、佛山、东莞、中山、江门、阳江、茂名、潮州、云浮市共 11 市 32 县(市、区)293 乡镇受灾。受灾人口 46.8 万人,因灾死亡 9 人,紧急转移 54.02 万人(其中紧急转移安置 12 万人),倒塌房屋 6469 间,农作物受灾面积 5.2 万公顷,直接经济损失 119.22 亿元。

表 3.2.3.2-1 珠海市 1989-2018 年强台风及降雨量

1996	9606	南海风暴	7月22日	13.1	67.3
年份	编号	强度类型	影响日期	最大平均风速 ( m/s)	24h雨量 ( mm)
1989	8903	太平洋强台风	5月 19 日-21日	13.7	125.4
1989	8908	太平洋强台风	7月 17 日-18 日	15	81.9
1990	9025	太平洋强台风	11月 16-17日	6	40.5
1991	9106	太平洋强台风	7月 13日-14日	10.3	55.9
1991	9108	太平洋强台风	7月 24日-25日	16	46.4
1991	9111	太平洋强台风	8月 15日-16日	10.3	81.1
1992	9206	南海台风	7月 18日	9.3	99.4
1992	9207	南海台风	7月 22-23日	12	30.4
1993	9302	太平洋强台风	6月 27日-28日	16.3	73.4
1993	9309	太平洋强台风	8月 20日-21日	12	76.8
1993	9316	太平洋强台风	9月 16日-17日	20.7	84.7
1993	9318	太平洋强台风	9月 23日-27日	10.6	182.5
1993	9323	太平洋强台风	11月 4日-5日	—	163.5
1995	9515	太平洋强台风	10月2日-3日	19	98.5
1996	9615	南海台风	9月9日	21.3	119.1
1996	9618	南海热带气旋	9月20日	10.2	113.6

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程海域使用论证报告书

1997	9710	南海台风	8月2日-3日	20	139.7
1999	9903	太平洋强台风	6月7日-8日	18.3	105
1999	9908	太平洋强台风	8月22日-24日	22.3	246.2
1999	9910	太平洋强台风	9月16日-17日	29.6	244.5
2001	200104	太平洋强台风	7月6-7日	21.7	106.1
2001	200107	太平洋强台风	7月27日	15.6	64.6
2002	200212	太平洋强热带风暴	8月5日	11.9	56.5
2002	200218	太平洋强热带风暴	9月11-12日	21	105.2
2003	200307	太平洋强台风	7月24日	24.6	54.7
2003	200312	太平洋强台风	8月25日	17.1	48.5
2003	200313	太平洋强台风	9月2日	56	60.4
2004	200409	太平洋强热带风暴	7月16-17日	11.9	54.9
2005	200508	南海热带风暴	7月30日	14.2	69.9
2005	200510	太平洋强热带风暴	8月14日	18.1	90.5
2005	200516	南海热带风暴	9月18日	17.1	54.9
2006	200601	太平洋强台风	5月17日	17.5	7.2
2006	200606	南海热带风暴	8月3日	22.1	202.5
2007	200706	南海热带风暴	8月6日	15.9	59.4
2007	200707	太平洋强热带风暴	8月8-9日	21.9	—
2009	200904	太平洋强热带风暴	6月27日	—	49.6
2009	200906	太平洋强台风	7月18-19日	17.7	87.7
2009	200907	太平洋强热带风暴	8月4-6日	21.7	113.3
2009	200908	太平洋强台风	8月11日	—	97.1
2009	200915	太平洋强台风	9月14日-15日	32.7	70.6
2010	201002	太平洋强台风	7月17日	—	53.4
2010	201003	南海台风	7月22-24日	19.7	41.9
2010	201005	南海强热带风暴	8月24日	—	49.8
2010	201006	南海热带风暴	9月3-4日	19.5	132.7
2010	201010	太平洋台风	9月11日	—	63.2
2010	201011	太平洋台风	9月20-22日	38.2	95.9
2011	201104	太平洋强热带风暴	6月23日	19.1	107
2011	201108	太平洋强热带风暴	7月28日	21.3	—
2011	201117	太平洋强热带风暴	9月29日	22	49.7
2012	1205	南海强热带风暴	6月18日	—	41
2012	1208	太平洋强台风	7月24-27日	31.9	131.4
2012	1209	太平洋强台风	8月6日	—	91.7
2012	1213	太平洋强台风	8月17日	20.5	—
2013	1311	太平洋超强台风	8月14-16日	20.2	77
2013	1319	太平洋超强台风	9月25日	17.3	45.5
2014	1415	太平洋台风	9月16-17日	23.3	66.4
2015	1522	太平洋台风	10月4-5日	21	100.6

2016	1601	西太平洋超强台风	7月10日	13.1	64.6
2016	1604	西太平洋超台风	8月2-3日	15.9	146
2016	1608	南海强热带风暴	8月18日	12.9	47.1
2016	1621	西太平洋强台风	10月18-19日	10.9	66.9
2017	1713	西北太平洋强台风	8月23日-24日	31.8	96.6
2017	1714	西太平洋台风	8月26日-28日	26	97.7
2017	1716	南海强热带风暴	9月3日-4日	—	64.4
2017	1720	西北太平洋强台风	10月14日-16日	16	64.2
2018	1804	南海热带风暴	6月6日-8日	14.2	194.9
2018	1809	西北太平洋热带风暴	7月17-18日	14.4	107.2
2018	1816	南海热带风暴	8月10-12日	—	138.9
2018	1822	西太平洋强台风	9月15日-17日	31.6	182.6

根据《2022年广东省海洋灾害公报》，2022年，广东省沿海共发生风暴潮过程5次，其中2次造成灾害，分别为“暹芭”台风风暴潮和“马鞍”台风风暴潮，共造成直接经济损失7.65亿元，未造成人员死亡失踪。“暹芭”台风风暴潮造成直接经济损失最严重，为7.43亿元，占全年风暴潮灾害直接经济损失的97%。

2022年风暴潮灾害主要损失统计见表3.2.3.2-2所示。

表 3.2.3.2-2 2022年广东省风暴潮灾害主要损失统计

灾害过程		发生时间	主要受灾地区	死亡失踪人口 (人)	直接经济损失 (万元)
编号	名称				
2203	“暹芭”台风风暴潮	7月1-2日	深圳、珠海、阳江、茂名	0	74 336.63
2209	“马鞍”台风风暴潮	8月24-25日	珠海、阳江、茂名	0	2 145.90
合计				0	76 482.53

与近10年相比，风暴潮发生次数和致灾次数与平均值（5次、3次）基本持平，风暴潮灾害造成的直接经济损失和死亡失踪人数明显小于平均值。

据统计，2022年风暴潮灾害造成全省58032人受灾，紧急转移安置18098人，水产养殖受灾面积7489.57公顷，损失水产养殖数量18552.85吨，养殖设备、设施损失352个，毁坏及损坏船只（含渔船）121艘，损坏及损毁海岸防护工程（含防波堤、海堤、护岸）长度4.70千米，淹没农田面积937.28公顷，部分滨海旅游设施受损。

2022年7月2日15时前后，台风“暹芭”在茂名市电白区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力12级（35米/秒），中心最低气压为965百帕。“暹芭”台风风暴潮造成珠海市沿海受损现场照片如图3.2.3.2-1所示。



图 3.2.3.2-1 “暹芭”台风风暴潮造成珠海市情侣北路附近受损现场照片

2022 年 8 月 25 日 10 时 30 分前后，台风“马鞍”在茂名市电白区沿海登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级（33 米/秒），中心最低气压为 975 百帕。珠海站出现了达到当地黄色警戒潮位的高潮位，受“马鞍”台风风暴潮和近岸浪的共同影响，珠海市、阳江市、茂名市直接经济损失合计 0.21 亿元。

## （2）暴雨内涝

珠海是暴雨多发地区，近几年大暴雨频繁出现。暴雨期间，由于高潮水位顶托，排水阻滞，即积涝成灾。

1994 年 7 月 22 日，珠海市全市普降特大暴雨，香洲气象站实测日降雨量达 560.4mm，至 24 日三天降雨量 754.2mm，域内多座水库达设计洪水水位溢洪。市内大面积浸淹，多处山泥倾泻，交通受阻。全市受淹农田 18.42 万亩，斗门县受灾鱼塘 5.1 万亩，经济损失 1.2 亿元。

1996 年 5 月 6 日西部沿海地区发生大暴雨，三灶站最大 24 小时降雨量 477.7mm，是实测系列次大值。珠海机场附近山洪暴发，场区被淹；红旗、平沙围区因排水受阻而积涝成灾，大面积农田浸淹长达 5~9 天，八一围内 2500 亩甘蔗淹死，450 处农户房屋浸水 1 米多深，灾情严重。

2008 年第 14 号强台风“黑格比”不仅造成了巨大的风暴潮增水，还带了强降雨过程，粤西沿海地区普降暴雨-特大暴雨，全省共有 4 个站实测 1h 雨量大于 100mm，珠海斗门镇最高 1h 雨量达到 194.6mm。“黑格比”期间，全市部分小学和幼儿园即开始停课；高新区珠海大桥中珠联围江堤因潮水漫顶导致 200 米江堤发生险情，高栏港区南水镇水淹二楼，留诗山 50 名群众被脚下凶猛的洪水围困在前方不到 100 米的自建民房内；香洲主城区严重水浸，其中香湾办海霞新村、湾仔旧城区、横琴镇海水倒灌，受浸严重。海霞新村水浸深达近 2 米，横琴中心沟西堤受台风暴雨影响几乎决堤。

受南海热带低压影响，2018年8月11日珠海市出现暴雨到大暴雨，其中香洲区出现局部特大暴雨，造成机场停车场平均积水深度达1m，航站楼及停机坪平均积水深度达20cm，通往珠海机场的主要道路如机场东路及机场西路积水严重，车辆无法通行，造成了较大的社会影响。

2021年5月31日晚到6月1日珠海市普降大到暴雨，局部（位于横琴新区）录得1小时降雨量148.6mm、3小时降雨量303.8mm，均打破我市的降雨历史记录，多处地段出现内涝灾害，尤以翠屏路排洪渠片区最为严重，当天仅该片区就有约20万人、11万车次出行受阻，约800台车因水浸报警，片区内明珠路沿线内涝照片和视频更是在网络广泛传播，引发社会热议。

表 3.2.3-2 珠海市特大暴雨情况表

时间	降雨等级	最大雨强	
		站名	雨量
1994.7.22	特大暴雨	大镜山水库库	540.5 mm/ 8h
1996.5.6	特大暴雨	三灶	477.7 mm/24h
1997.7.2	大暴雨	天生河	102 mm/1h
2000.4.14	锋面特大降雨	香洲站	643.5 mm/24h
2005.8.9	特大暴雨	井岸	282 mm/ 5h
2006.3.24	特大暴雨	井岸	320 mm/24h
2018.8.11	特大暴雨	三灶	406mm/24h(352mm/4h)
2019.5.27	特大暴雨	平沙	567mm/24h (455.2mm/h)
2021.6.1	特大暴雨	横琴	303.8mm/3h

### 3.2.4 海洋水文动力现状和冲淤环境

#### 3.2.4.1 水文动力环境现状

##### 3.2.4.1.1 调查概况

###### (1) 调查内容

调查人员于2021年3月在本项目所在及附近海域共布设6个海流观测点(D2、D6、D7、D13、D15、D18)，2个潮位观测点(D13、D18)，具体站位及相应调查内容见图3.2.4.1-1、表3.2.4.1-1。

**(根据相关规定，以下资料内容不予公开)**

表3.2.4.1-1 水动力环境现状调查站位表

站号	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
D2			潮流
D6			潮流
D7			潮流
D13			潮流、潮位
D15			潮流
D18			潮流、潮位

图 3.2.4.1-1 水文动力调查站位布置图

## (2) 调查要求

1) 对海流进行整点观测, 每小时观测一次, 连续观测 25 个小时, 调查层次按照《海洋调查规范》(GB12763-2007) 要求进行;

2) 测点测流垂线分层采用三层: 表层(水面下 0.5m)、中层(0.6H, H 为当时水深)、底层(离底 0.5m)

3) 潮位观测与潮流观测时间同步, 每 10 分钟观测一次。

### 3.2.4.1.2 潮位

调查海域潮汐性质为不规则半日潮, 其中 D13 站的平均半潮面为 7.11 m, D18 站的平均半潮面为 4.79 m (见图 3.2.4.1-2~图 3.2.4.1-3)。D13 站的实测最高潮位为 8.03 m, 发生在 3 月 26 日 20:18; 最低潮位为 5.98 m, 发生在 3 月 27 日 03:48; 平均高潮位为 7.56 m, 平均低潮位为 6.42 m; 平均潮差为 1.48 m, 最大潮差为 2.01 m, 最小潮差为 1.16 m; 涨潮历时略大于落潮历时, 其中平均涨潮历时为 5 小时 5 分钟, 平均落潮历时为 4 小时 56 分钟。D18 站的实测最高潮位为 5.82 m, 发生在 3 月 26 日 19:50; 最低潮位为 3.49 m, 发生在 3 月 27 日 03:50; 平均高潮位为 5.27 m, 平均低潮位为 4.06 m; 平均潮差为 1.63 m, 最大潮差为 2.25 m, 最小潮差为 1.18 m; 涨潮历时大于落潮历时, 其中平均涨潮历时为 5 小时 45 分钟, 平均落潮历时为 4 小时 30 分钟。

图 3.2.4.1-2 D13 站实测潮位过程图 (2021 年 3 月 26 日~3 月 27 日)

图 3.2.4.1-3 D18 站实测潮位过程图 (2021 年 3 月 26 日~3 月 27 日)

### 3.2.4.1.3 潮流

#### 3.2.4.1.3.1 实测涨、落潮流特征

##### (1) 观测资料分析

观测期间,观测海域的流速整体较大,均超过 50 cm/s,各站位各层最大流速介于 58.36~90.32 cm/s,其中表层最大流速介于 64.52cm/s~89.30cm/s,最大流速出现在 D2 站,对应流向为 117°;中层最大流速介于 61.77cm/s~90.32cm/s,最大流速出现在 D2 站,对应流向为 121°;底层最大流速介于 58.36cm/s~85.37cm/s,最大流速出现在 D2 站,对应流向为 124°。在垂向上,除 D2 站外,其余各站最大流速均出现在表层,流速随深度增加而减少,表层流速大于底层流速;D2 站最大流速出现在中层,流速随着深度增加或减小而减小(见表 3.2.4.1-2)。

各站点的落潮流速与涨潮流速相差不大。实测最大涨潮流速为 84.91cm/s,对应流向为 325°,发生在 D2 站表层;实测最大落潮流速为 90.32cm/s,对应流向为 134°,发生在 D2 站中层(见表 3.1-2)。在垂向上,D7 站外,各站的涨潮流速均随深度增加而减小;D7 站的涨潮流速最小出现在中层,随深度的增加或减小而增大。除 D2 站外,各站的涨潮流速均随深度增加而减小;D2 站的落潮流速最大出现在中层,随深度的增大或减小而减小(见表 3.2.4.1-3)。

表 3.2.4.1-2 实测最大潮流速及对应流向统计 (流速单位: cm/s, 流向单位: °)

层次 站号	表层		中层		底层	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向
D2						
D6						
D7						
D13						
D15						
D18						

表 3.2.4.1-3 实测最大涨、落潮流速及对应流向统计 (流速单位: cm/s, 流向单位: °)

层次 站号	表层				中层				底层			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
D2												
D6												
D7												
D13												
D15												
D18												

就潮时段平均而言，观测海域垂线平均流速介于 26.19~38.31cm/s。各站各层涨潮平均流速与落潮平均流速相差不大，其中最大涨潮平均流速为 39.39 cm/s，发生在 D18 站表层，最小涨潮平均流速 27.01 cm/s，发生在 D15 站底层，最大落潮平均流速为 39.82 cm/s，发生在 D7 站表层，最小落潮平均流速为 25.05 cm/s，发生在 D6 站底层。在垂向上，D2 和 D7 站涨潮平均流速最小出现在中层，随深度的增加或减小而增大，其余各站的涨潮平均流速最大均出现在表层，随深度增加而减小；各站落潮平均流速最大出现在表层，随深度的增加而减小（见表 3.2.4.1-4）。

表 3.2.4.1-4 涨落潮平均流速统计（流速单位：cm/s）

站号	层次	表层	中层	底层	垂线平均
	D2	涨潮			
落潮					
D6	涨潮				
	落潮				
D7	涨潮				
	落潮				
D13	涨潮				
	落潮				
D15	涨潮				
	落潮				
D18	涨潮				
	落潮				

受地形影响，各站点均表现为往复流，其中 D2、D6 和 D13 站在涨潮时，流向为西北向，落潮时流速相反，为东南；D7 站涨潮时为北向，落潮时为南向。在垂向上，潮流流向及大小的垂向上变化不大（见图 3.2.4.1-4~图 3.2.4.1-6）。各站位涨潮流速与落潮流速相差不大。涨潮时，各站的潮流方向基本为北向，落潮时方向相反（见图 3.2.4.1-7~图 3.2.4.1-12）。此外，各站在不同深度流速流向比较稳定，变化不大，表层流速略大于底层流速（见图 3.2.4.1-13~图 3.2.4.1-18）。

**（以下图件涉及商业秘密，不予公开）**

图 3.2.4.1-4 各站表层潮流矢量图（2021 年 3 月 26~27 日）

图 3.2.4.1-5 各站中层潮流矢量图（2021 年 3 月 26~27 日）

图 3.2.4.1-6 各站底层潮流矢量图（2021 年 3 月 26~27 日）

图 3.2.4.1-7 D2 站海流矢量时间序列图

图 3.2.4.1-8 D6 站海流矢量时间序列图

图 3.2.4.1-9 D7 站海流矢量时间序列图

图 3.2.4.1-10 D13 站海流矢量时间序列图

图 3.2.4.1-11 D15 站海流矢量时间序列图

图 3.2.4.1-12 D18 站海流矢量时间序列图

图 3.2.4.1-13 D2 站流速流向过程线

图 3.2.4.1-14 D6 站流速流向过程线

图 3.2.4.1-15 D7 站流速流向过程线

图 3.2.4.1-16 D13 站流速流向过程线

图 3.2.4.1-17 D15 站流速流向过程线

图 3.2.4.1-18 D18 站流速流向过程线

#### 3.2.4.1.4 余流

调查海域各站点的余流流速总体较小，各站余流流速介于 0.46~6.71 cm/s 之间，其中最大余流流速位于 D2 站表层，流向为 127°，最小余流流速位于 D15 站中层，流向为 75°。在垂向上，D6、D7 和 D15 站最小余流流速出现在中层，其中 D6 和 D7 站最大余流流速出现在表层，D15 站最大余流流速出现在底层；D2 站的最大余流流速出现在表层，随深度增加而减小；D13 和 D18 站的最大余流流速出现底层，随深度的减小而减小（见表 3.2-1）。受地形影响，各站点的余流流向相差较大，其中 D2 站表层和中层为东南向，底层为东向；D6 站各层余流流向均为西北向；D7 站表层和中层为西南向，底层为西向偏北；D13 站表层为东南向，中层和底层为西北向；D15 站的表层为东北向，

中层和底层为西南向；D18 站表层为动东向，中层和底层均为西南向（见图 3.2.4.1-19）。

**（以下资料涉及商业秘密，不予公开）**

表 3.2.4.1-5 观测期间余流（流速单位： cm/s， 流向单位： °）

站号	层次	表层	中层	底层
	D2	流速		
流向				
D6	流速			
	流向			
D7	流速			
	流向			
D13	流速			
	流向			
D15	流速			
	流向			
D18	流速			
	流向			

图 3.2.4.1-19 余流分布图

### 3.2.4.1.5 悬沙

#### （1）悬沙含量及其分布特征

观测海域的总体悬沙含量不大。在观测期间，最大含沙量为 129.27 mg/L,位于 D7 站底层，最小含沙量为 4.86 mg/L，位于 D18 站表层。各站的含沙量差别不大，平均值介于 7.96~ 47.01 mg/L，其中 D7 站的平均含沙量最大，平均值介于 33.62~ 47.01 mg/L 之间,D6 站的平均含沙量最小，平均值介于 7.96~ 9.82 mg/L 之间。垂向上，由于水深较浅，各站位海水泥沙含量随深度无明显变化，底层略大于表层（表 3.2.4.1-6）。

表 3.2.4.1-6 观测期间含沙量特征值统计（单位： mg/L）

站号	特征值	表层	中层	底层
D2	最小			
	最大			
	平均			
D6	最小			
	最大			
	平均			
D7	最小			

	最大			
	平均			
D13	最小			
	最大			
	平均			
D15	最小			
	最大			
	平均			
D18	最小			
	最大			
	平均			

在观测期间，调查海域为半日潮，各站点的含沙量随潮流变化而不断波动。就一个潮周期而言，除 D15 站外，各站均存在 3 个峰值，在涨急和落急时刻含沙量均出现峰值。D15 站只存在 2 个峰值，仅在落急时刻含沙量出现峰值。垂向上，各站点各层含沙量的变化不大，底层略大于表层（见图 3.2.4.1-20~图 3.2.4.1-25）

*（以下图件涉及商业秘密，不予公开）*

图 3.2.4.1-20 B1 站含沙量过程线

图 3.2.4.1-21 D6 站含沙量过程线

图 3.2.4.1-22 D7 站含沙量过程线

图 3.2.4.1-23 D13 站含沙量过程线

图 3.2.4.1-24 D15 站含沙量过程线

图 3.2.4.1-25 D18 站含沙量过程线

## （2）悬沙输移特征

由实测含沙量资料结合海流资料计算悬沙的输沙量，主要公式为：

单宽输沙率： $q=HVS$

式中： $q$ —单宽输沙率，单位为  $kg/(m\cdot s)$

$H$ —水深，单位为  $m$ ，由于没有同步观测水深，此处水深采用海图标注水深。

V—流速，单位为 m/s

S—悬沙含量，单位为 kg/m<sup>3</sup>。

周日单宽净输沙量计算方法：

$$W_{\text{净}} = [(q_0 + q_1)t_1 + (q_1 + q_2)t_2 + \dots + (q_{n-1} + q_n)t_n] / 2$$

式中：W<sub>净</sub>—周日单宽净输沙量，单位为 kg/(m·d)；

q—单宽输沙率；t—取样时间。

计算结果见表 3.2.4.1-7 和图 3.2.4.1-26。本次监测最大单宽净输沙量为 13270.33 mg/(L·d)，出现在 D2 站；最小单宽净输沙量为 2100.51 mg/(L·d)，出现在 D6 站。除 D2 站和 D15 站外，其余各站的输沙方向均为西北向；D2 站输沙方向为东南向；D15 站输沙方向为西南向。

*(以下资料涉及商业秘密，不予公开)*

表 3.2.4.1-7 单宽净输沙量和方向

站点	D2	D6	D7	D13	D15	D18
输沙量(mg/L·d)						
方向(°)						

图 3.2.4.1-26 单宽净输沙量分布图

### 3.2.4.1.5 沉积物粒度分析

各站位沉积物组分以及命名如表 3.2.4.1-8 所示，各站均以粉砂为主，颗粒组成较细，其中粉砂的占比最大。

站位	砾 (%)	砂 (%)	粉砂 (%)	粘土 (%)	沉积物名称
D2					

D6					
D7					
D13					
D15					
D18					

根据福克与沃德的标准，各站位沉积物的平均粒径、中值粒径、分选性、偏态与峰态等特征参数如表 3.2.4.1-9 所示。各站位沉积物的分选性均极好，偏态均为极负偏，表明沉积物粒度集中在细端，粒度分布集中。

表 3.2.4.1-9 沉积物特征参数

站位	平均粒径 $M_z$ ( $\Phi$ )	中值粒径 $M_d$ ( $\Phi$ )	偏态值 $Sk_f$ ( $\Phi$ )	峰态值 $Kg$ ( $\Phi$ )	分选系数 $\sigma_i$ ( $\Phi$ )	分选性	偏态	峰态
D2								
D6								
D7								
D13								
D15								
D18								

各站位沉积物的粒级概率分布直方图与累计分布曲线如图 3.2.4.1-27~图 3.2.4.1-32 所示。各站位均以粉砂和粘土为主，为近似对称的正态分布，其中细颗粒粉砂占比最高，总体而言，沉积物组分偏向细颗粒泥沙一侧（图中横坐标 $\Phi$ 值大的一侧）。

图 3.2.4.1-27 D2 站沉积物粒度分布曲线

图 3.2.4.1-28 D6 站沉积物粒度分布曲线

图 3.2.4.1-29 D7 站沉积物粒度分布曲线

图 3.2.4.1-30 D13 站沉积物粒度分布曲线

图 3.2.4.1-31 D15 站沉积物粒度分布曲线

图 3.2.4.1-32 D18 站沉积物粒度分布曲线

### 3.2.4.2 海底地形地貌和冲淤环境现状

#### (1) 海底地形地貌

本工程位于珠海高新区、唐家湾附近海域。项目区域的地形为低山、滩涂滨海地貌，附近有西北的五桂山和西南的凤凰山，五桂山和凤凰山之间形成了该流域的主要河涌

——金凤排洪渠，以及留诗渠。地形呈簸箕形分别由西北和西南向东倾斜降低。

根据《高新区前环3号排洪渠及周边配套市政建设工程岩土工程详细勘察报告书》（中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，2022年5月），本工程场地原始地貌单元属滨海滩涂地貌，后经人工改造，原始地形已改变，沿线现有排洪渠、鱼塘、林地、菜地、荒地等。勘察时场地现状场地较空旷，杂草丛生，部分地区存在少量乔木及菜地。勘察时场地地势高差有一定起伏，测得钻孔孔口标高介于1.39~5.17m之间，高差3.78m。

由于本工程没有排水口所在海域的水深测量资料，本报告引用附近海域的水深图作为参考资料，见图3.2.4.2-1。

*（以下资料涉及商业秘密，不予公开）*

图 3.2.4.2-1 本工程附近海域水深图

## （2）冲淤环境

根据《香洲港码头综合整治工程潮流数学模型研究及泥沙回淤分析》，珠江水利科学研究院对香洲港码头综合整治工程进行了泥沙冲淤分析，该工程与本工程距离近，本报告引用相关分析内容分析本工程所在位置的冲淤环境。

图3.2.4.2-2~图3.2.4.2-3为项目附近海域3m和5m等深线1954-2008年变化趋势，由图可知，工程区域附近水域-3m、-5m等高线均向东有所偏移，表明工程附近水域近期浅滩向东发育趋势明显。

近70年来，工程附近滩槽有冲有淤，冲淤变化幅度不大，在1985年以前工程附近区域基本上为淤积状态，1985年以后有冲有淤，以冲刷为主。

*（以下资料涉及商业秘密，不予公开）*

图 3.2.4.2-2 工程附近 1954~2009 年-3m 等高线变化图

图 3.2.4.2-3 工程附近 1954~2009 年-5m 等高线变化图

## （3）大范围冲淤变化

本工程附近水域1954~2013年间冲淤速率变化情况为：1954~1970年间，工程所在

水域基本以淤积为主，工程区淤积速率为 $0.1\sim 0.3\text{ m/a}$ ；1970~1985年间工程所在水域以微淤为主，淤积速率为 $0\sim 0.025\text{ m/a}$ ，淤积程度减弱较大；1985~1999年间工程东部水域以微冲为主，冲淤速率为 $-0.1\sim -0.05\text{ m/a}$ ，发生冲刷的范围主要位于从香洲湾到九洲岛连线之间的水域，工程区域呈现淤积状态，冲淤速率为 $0.05\text{ m/a}\sim 0.1\text{ m/a}$ ；1999~2009年，工程所在水域以有冲有淤且冲淤速率都非常大，主要原因是由于香洲渔港的清淤工程和珠海歌剧院填海工程的建设等，已经不能看作自然淤积的结果，主要为人为影响；2009~2013年，人为影响因素减小，工程水域又主要表现为自然演变结果，渔港港池内大部分水域、海燕桥附近水域以及港池口门航道均以淤积为主。

总的来看，从1954年起的近70年来，工程附近滩槽以淤积为主，自然淤积速率变化幅度不大，约在 $0.02\text{ m/a}$ 。

海燕桥水域为淤积严重区域，平均淤积速率 $0.10\text{ m/a}$ ，靠近项目附近海域侧淤积速率最大局部超过 $0.15\text{ m/a}$ ，靠近情侣路侧淤积较弱，现在 $300\text{ m}$ 宽的水域，在低潮时仅余靠近情侣路侧 $30\text{ m}$ 宽的通道。本区域的淤积原因为项目附近海域的遮蔽作用。

情侣路近岸水域为淤积较严重区域，平均淤积速率 $0.03\text{ m/a}$ ，沿情侣路近岸 $30\text{ m}$ 范围内，分布较均匀，主要由于情侣路路基抛石在波浪作用下的坦化以及由此引起的泥沙沉降形成的。

香洲港港区中部水域为淤积较严重区域，平均淤积速率 $0.06\text{ m/a}$ ，主要分布在港区中及中部靠南区域，且中南部比中部淤积速率略大。此区域流速较低，泥沙沉积造成淤积。

歌剧院附近水域为淤积严重区域，平均淤积速率 $0.20\text{ m/a}$ ，主要分布在歌剧院填海区附近，其淤积成因与歌剧院及其配套设施建设有密切关系。

项目附近海域西南面平均淤积速率 $0.10\text{ m/a}$ 以下，东面和东北面平均淤积速率 $0.10\sim 0.30\text{ m/a}$ 。

## 3.2.5 海洋环境现状调查与评价

### 3.2.5.1 调查概况

#### (1) 调查时间、范围及站位布设

本次调查于2021年03月 日-04月 日在情侣北路本工程附近海域对海洋水质、沉积物、海洋生物质量进行调查。水质布设调查站位共20个，沉积物布设调查站位共11个，生物体在附近海域捕捞12种。站位位置见图3.2.5-1，站位坐标及调查内容见表

3.2.5-1。

(以下资料涉及商业秘密，不予公开)

图3.2.5-1调查站位图

表 3.2.5-1 调查站位及检测内容

站位	经度 (E)	纬度 (N)	检测内容
D1			
D2			
D3			
D4			
D5			
D6			
D7			
D8			
D9			
D10			
D11			
D12			
D13			
D14			
D15			
D16			
D17			
D18			
D19			
D20			
E4			
E5			
E6			
E7			

### 3.2.5.2 调查项目与测试方法

调查项目包括水质、沉积物，具体调查项目详表见表 3.2.5-2。

表 3.2.5-2 调查项目

调查对象	调查项目	采用及分析方法
水质	溶解氧、PH、生化需氧量、化学需氧量、石油类、水温、盐度、悬浮物、硝酸盐氮、活性磷酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、总铬、铜、铅、锌、镉、汞和砷	按照《海洋调查规范》和《海洋监测规范》的要求进行
沉积物	有机碳、总汞、铜、铅、锌、铬、砷、镉、含水率、硫化物和石油类	
生物体	铜、铅、锌、镉、总汞、石油烃	

水质、沉积物、生物体样品分析方法见表 3.2.5-3。

表 3.2.5-3 海水水质调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
盐度	盐度计法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (29.1)	实验室盐度计 HWYDA-1	---
pH 值	pH 计法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (26)	实验室 pH 计 PHSJ-4F	---
化学需氧量	碱性高锰酸钾法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (32)	---	0.15mg/L
悬浮物	重量法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (27)	SQP 电子天平 225D-1CN	0.8 mg/L
氨氮	靛酚蓝分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (36.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.005mg/L
溶解氧	碘量法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (31)	---	---
五日生化需氧量	五日培养法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (33.1)	---	---
油类	紫外分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	3.5 $\mu$ g/L
硝酸盐氮	镉柱还原法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (38.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.003mg/L
亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (37)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.001mg/L

表 3.2.5-3 海水水质调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (39.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.001mg/L
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.007μg/L
砷	原子荧光法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	0.5μg/L
铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.4μg/L
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.2μg/L
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.03μg/L
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	3.1μg/L
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第4部分：海水分析》 GB 17378.4-2007(8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	0.01μg/L

表 3.2.5-4 海洋沉积物调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	重量法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (19)	SQP 电子天平 225D-1CN	---
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (17.1)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	$0.3 \times 10^{-6}$
有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (18.1)	---	$0.03 \times 10^{-2}$
油类	紫外分光光度法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (13.2)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	$3.0 \times 10^{-6}$
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	$0.002 \times 10^{-6}$
砷	原子荧光法 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (11.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	$0.06 \times 10^{-6}$

表 3.2.5-3 海水水质调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$0.5 \times 10^{-6}$
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$1.0 \times 10^{-6}$
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (9)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$6.0 \times 10^{-6}$
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$0.04 \times 10^{-6}$
铬	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 (10.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$2.0 \times 10^{-6}$

表 3.2.5-5 海洋生物体调查分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器名称	方法检出限
含水率	重量法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007	SQP 电子天平 225D-1CN	---
总汞	原子荧光法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (5.1)	原子荧光光度计 AFS-8230	$0.002 \times 10^{-6}$
铜	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6—2007 (6.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$0.4 \times 10^{-6}$
铅	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (7.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$0.04 \times 10^{-6}$
锌	火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (9.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$0.4 \times 10^{-6}$
镉	无火焰原子吸收分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (8.1)	原子吸收分光光度计 WFX-200	$0.005 \times 10^{-6}$
石油烃	荧光分光光度法 《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007 (13)	荧光分光光度计 F93	$0.2 \times 10^{-6}$

### 3.2.5.3 调查方法

#### 3.2.5.3.1 水质

水质样品采样根据《海洋监测规范》GB17378.3-2007 第三部分确定采样层次，见表 3.2.5-6。

表 3.2.5-6 采样层次

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

注 1: 表层系指海面以下 0.1~1m;  
注 2: 底层, 对河口及港湾海域最好离底 2m 的水层, 深海或大风浪可酌情增大离底距离。

### 3.2.5.3.2 沉积物

表层样采集 0cm~20cm 层。

### 3.2.5.3.3 海洋生物质量

#### (1) 样品采集

样品选取渔业资源调查的常见经济种、优势种和潮间带调查的常见种和优势种。

#### (2) 样品制备

##### 1) 虾蟹类样品的制备

单个样品用塑料刀将腹部和头胸部及尾部分开, 小心将其内脏从腹部取出。腿全部切除。将腹部翻下, 用塑料刀沿腹部外甲边缘切开, 用镊子将肌肉移入塑料容器中, 称重并记录鲜重。盖紧容器, 标上号码。将几个容器一起放入同一塑料袋中, 并附样品登记清单, 结紧袋口, 低温冰箱中保存。

多个样品按上述方法制备样品, 每个样品须包括 6 个以上大小相近的个体肌肉。将样品放入匀浆器中匀化腹部肌肉, 转入已知重量的塑料容器中盖紧, 标上号码, 称重, 记下鲜重和其他数据。将几个容器放在同一塑料袋中, 并附上样品登记清单, 结紧袋口, 在低温冰箱中保存。

##### 2) 中小型鱼样制备

单个个体样品用蒸馏水或清洁海水洗涤鱼样, 将它放在工作台上, 用塑料刀切除胸鳍并切开背鳍附近自头至尾部的鱼皮。在鳃附近和尾部, 横过鱼体各切一刀; 在腹部, 鳃和尾部两侧各切一刀。四刀只切在鱼体一侧, 且不得切太深, 以免切开内脏, 玷污肉片。用镊子将鱼皮与肉片分离, 谨防外表皮玷污肉片。用另一把塑料刀将肌肉与脊椎分离, 并用镊子取下肌肉。将组织盛于塑料容器中, 称重并记录重量。若一侧的肌肉量不能满足分析用量, 取另一侧肌肉补充。盖紧容器, 贴上标签或记号, 做好记录, 于低温

冰箱中保存。

多个体样品要个体数不应少于 6 个，且大小相近。用匀浆器匀化鱼组织，将匀浆样转入已知重量的塑料容器中，盖紧，贴上标签并称重，记下匀浆样重和其他数据。置于低温冰箱中存放。

### 3) 大型鱼样制备

若必要，将现场采集的样品放在-2°C-4°C冰箱中过夜，使部分解冻以便于切片。用蒸馏水或清洁海水洗涤鱼样。将鱼样置于清洁的工作台上，剔除残存的皮和骨，用塑料刀切去表层，再用另一把塑料刀重复操作一次，留下不受污染的肌肉组织。将肌肉组织放入塑料容器中，盖紧，贴上标签，称重，将数据记入记录表，样品存于低温冰箱中。

### 3.2.5.3.4 评价标准与方法

(1)水质现状评价因子为 pH 值、溶解氧、化学需氧量、石油类、无机氮、活性磷酸盐、锌、镉、铜、铅、总汞、砷、生化需氧量。水质评价标准值列于表 3.2.5-7 中。

评价方法：根据监测结果，利用《环境影响评价导则》(HJ/T2.3-93)所推荐的单项水质参数法进行评价。

#### ① 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

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

式中： $S_{i,j}$ —i 污染物在 j 点的污染指数；

$C_{i,j}$ —i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ —i 污染物的评价标准，mg/L。

#### ② DO 的标准指数为：

$$S_{DO,f} = DO_s / DO_f \quad DO_f \leq DO_f$$

$$S_{DO,f} = \frac{|DO_s / DO_f|}{DO_f - DO_s} \quad DO_f > DO_f$$

式中： $S_{DO,f}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_f$ ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

③pH 的标准指数为：

$$SpH = \frac{|pH - pHsm|}{DS}$$

$$\text{其中： } pHsm = \frac{pHsu + pHsd}{2}, \quad DS = \frac{pHsu - pHsd}{2}$$

式中：SpH—评价因子的质量指数；

pH—测站评价因子的实测值；

pHsu—pH 评价标准的上限值；

pHsd—pH 评价标准的下限值；

水质参数的标准指数 > 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

表 3.2.5-7 水质评价标准值

评价因子	评价标准值 (第一类)	评价标准值 (第二类)	评价标准值 (第三类)	评价标准值 (第四类)	备注
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8	引自中华人民共和国国家标准 《海水水质标准》 GB3097-1997
溶解氧(DO)	>6mg/L	>5mg/L	>4mg/L	>3mg/L	
化学需氧量(COD)	≤2mg/L	≤3mg/L	≤4mg/L	≤5mg/L	
生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤1mg/L	≤3mg/L	≤4mg/L	≤5mg/L	
活性磷酸盐	≤0.015mg/L	≤0.030mg/L	≤0.030mg/L	≤0.045mg/L	
无机氮	≤0.20mg/L	≤0.30mg/L	≤0.40mg/L	≤0.50mg/L	
汞	≤0.05μg/L	≤0.20μg/L	≤0.20μg/L	≤0.50μg/L	
砷	≤20μg/L	≤30μg/L	≤50μg/L	≤50μg/L	
铬	≤50μg/L	≤100μg/L	≤200μg/L	≤500μg/L	
锌	≤20μg/L	≤50μg/L	≤100μg/L	≤500μg/L	
镉	≤1μg/L	≤5μg/L	≤10μg/L	≤10μg/L	
铅	≤1μg/L	≤5μg/L	≤10μg/L	≤50μg/L	
铜	≤5μg/L	≤10μg/L	≤50μg/L	≤50μg/L	
油类	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L	≤0.30mg/L	≤0.50mg/L	

## (2) 沉积物质量

沉积物质量评价因子为油类、总汞、铅、锌、铜、镉、铬、砷、硫化物。沉积物质量评价采用单项分指数法，即  $S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$ ，沉积物质量标准见表 3.2.5-8。

表 3.2.5-8 沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类	备注
油类( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0	引自《中华人民共和国国家标准-海洋沉积物质量 GB18668-2002》
有机碳(%) $\leq$	2.0	3.0	4.0	
锌( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	150.0	350.0	600.0	
镉( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.50	1.50	5.00	
铅( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	60.0	130.0	250.0	
铜( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	35.0	100.0	200.0	
总汞( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.20	0.50	1.00	
砷( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	20.0	65.0	93.0	
铬( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	80.0	150.0	270.0	
硫化物( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	300.0	500.0	600.0	

### (3)海洋生物质量

海洋生物质量评价因子有铜、铅、锌、镉、总汞、石油烃。

海洋生物（甲壳类、鱼类）质量评价标准采用目前国家尚未颁布统一的评价标准，生物体内污染物质(铜、铅、锌、镉、总汞)含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量采用《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。各评价因子的评价标准值见表 3.2.5-9。

表 3.2.5-9 生物体内污染物评价标准 (单位： $\times 10^{-6}$ )

生物类别	汞(Hg)	铜(Cu)	铅(Pb)	镉(Cd)	锌(Zn)	石油烃
甲壳类	0.2	100	2.0	2.0	150	20
鱼类	0.3	20	2.0	0.6	40	20
软体类	0.3	100	10	5.5	250	20
贝类(一类)	0.05	10	0.1	0.2	20	15
贝类(二类)	0.1	25	2	2	50	50
贝类(三类)	0.3	50 (牡蛎 100)	6	5	100 (牡蛎 500)	80

### 3.2.5.4 海洋环境现状调查结果与评价

#### 3.2.5.4.1 调查结果

项目海域春季调查结果列于表 3.2.5.4-1、表 3.2.5.4-3、表 3.2.5.4-5、表 3.2.5.4-6；

#### 3.2.5.4.2 评价标准指数

水质环境质量评价标准采用《海水水质标准》(GB3097-1997)分级评价标准；沉积物评价标准采用《海洋沉积物质量标准》(GB 18668-2002)分级评价标准；生物体质量评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)和《全国海岸和海滩资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准,评价结果见表 3.2.5.4-2、表 3.2.5.4-4、表 3.2.5.4-7；本次调查的评价结果汇总见表 3.2.5.4-8。

表 3.2.5.4-1 海洋水质调查检测结果

站号	水温 (°C)	透明度 (m)	pH 值	盐度 (‰)	悬浮物 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	化学 需氧量 (mg/L)	五日生化 需氧量 (mg/L)	活性 磷酸盐 (mg/L)	油类 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	铜 (µg/L)	铅 (µg/L)	锌 (µg/L)	镉 (µg/L)	铬 (µg/L)	总汞 (µg/L)	砷 (µg/L)
D1																		
D2																		
D3																		
D4																		
D5																		
D6																		
D7																		
D8																		
D9																		
D10																		
D11																		
D12																		
D13																		
D14																		
D15																		
D16																		
D17																		
D18																		
D19																		
D20																		
E4																		
E5																		
E6																		
E7																		
备注	“ND”表示未检出或低于方法检出限。																	

表 3.2.5.4-2 海洋水质调查结果评价指数表

站号	pH值		溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量		活性磷酸盐	油类			无机氮				铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
	第一、二类	第三类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	第一、二类	第三类	第一类	第二类	第三类	第四类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
D1																					
D2																					
D3																					
D4																					
D5																					
D6																					
D7																					
D8																					
D9																					
D10																					
D11																					
D12																					
D13																					
D14																					
D15																					
D16																					
D17																					
D18																					
D19																					
D20																					
E4																					
E5																					
E6																					
E7																					
注:	1、加黑部分为超出该类的评价标准要求。2、“---”表示不参与统计。3、检出率大于 1/2 时，未检出按检出限 1/2 值参与统计；小于 1/2 时，未检出按检出限 1/4 值参与统计。																				

监测结果表明：调查期间，该海域海水中溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷均符合第一类海水水质标准要求；

**pH 值：**D20、E5、E7 站位符合第一类海水水质标准要求；其余站位均超出第一、二类海水水质标准要求，符合第三类海水水质标准要求。

**五日生化需氧量：**D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7 站位超出第一类海水水质标准要求，符合第二类海水水质标准要求。其余站位符合第一类海水水质标准要求；

**无机氮：**E7 站位超出第一类海水水质标准要求，符合第二类海水水质标准要求；D20、E6 站位超出第一、二类海水水质标准要求，符合第三类海水水质标准要求；D13、D14、E5 站位超出第一、二、三类海水水质标准要求，符合第四类海水水质标准要求；其余站位均超出第四类海水水质标准要求；

**油类：**D1、D3、D5、D7、D9、D10、D12、D13、D14、D15、D18、D20、E4、E6 站位超出第一、二类海水水质标准要求，符合第三类海水水质标准要求；其余站位符合第一类海水水质标准要求。

表 3.2.5.4-3 海洋沉积物质量调查结果

站号	含水率 (%)	总汞 ( $\times 10^{-6}$ )	砷 ( $\times 10^{-6}$ )	铜 ( $\times 10^{-6}$ )	铅 ( $\times 10^{-6}$ )	锌 ( $\times 10^{-6}$ )	镉 ( $\times 10^{-6}$ )	铬 ( $\times 10^{-6}$ )	硫化物 ( $\times 10^{-6}$ )	石油类 ( $\times 10^{-6}$ )	有机碳 (%)
D1											
D2											
D4											
D6											
D8											
D10											
D11											
D12											
D16											
D17											
D20											
备注	无。										

表 3.2.5.4-4 海洋沉积物调查结果评价指数表

站号	总汞	砷		铜		铅	锌		镉		铬	硫化物	石油类	有机碳
	第一类	第一类	第二类	第一类	第二类	第一类	第一类	第二类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类
D1														
D2														
D4														
D6														
D8														
D10														
D11														
D12														
D16														
D17														
D20														
备注	1、加黑部分为超出该类的海洋环境评价标准要求； 2、样品检出率大于 1/2 时，未检出按检出限的 1/2 量值参与统计；样品检出率小于 1/2 时，未检出按检出限的 1/4 量值参与统计。 3、“---”表示不参与统计。													

监测结果表明：调查期间，该海域沉积物中的汞、铅、铬、硫化物、油类、有机碳等含量，均符合一类海洋沉积物质量标准；

**砷：**D1、D4、D8、D10、D11、D12、D16、D17、D20 站位符合第二类沉积物质量标准，D2、D6 站位符合第一类沉积物质量标准；

**铜：**D12 站位符合第一类沉积物要求，其余站位超出第一类沉积物质量标准，符合第二类沉积物质量标准；

**锌：**D11、D16、D17、D20 站位超出第一类沉积物质量标准，符合第二类沉积物质量标准，其余站位符合第一类沉积物质量标准

**镉：**D2、D12 站位符合第一类沉积物质量标准，其余站位超出第一类沉积物质量标准，符合第二类沉积物质量标准。

表 3.2.5.4-5 海洋生物质量调查结果（干基）

站位	类别	检测结果						
		含水率 (%)	总汞 ( $\times 10^{-6}$ )	铜 ( $\times 10^{-6}$ )	铅 ( $\times 10^{-6}$ )	镉 ( $\times 10^{-6}$ )	锌 ( $\times 10^{-6}$ )	石油烃 ( $\times 10^{-6}$ )
DY1	鱼类							
	鱼类							
DY2	贝类							
	鱼类							
DY3	甲壳类							
	软体类							
DY4	鱼类							
	贝类							
DY5	甲壳类							
	鱼类							
DY6	软体类							
	鱼类							

表 3.2.5.4-6 海洋生物质量调查结果（鲜重）

站位	类别	检测结果						
		含水率 (%)	总汞 ( $\times 10^{-6}$ )	铜 ( $\times 10^{-6}$ )	铅 ( $\times 10^{-6}$ )	镉 ( $\times 10^{-6}$ )	锌 ( $\times 10^{-6}$ )	石油烃 ( $\times 10^{-6}$ )
DY1	鱼类							
	鱼类							
DY2	贝类							
	鱼类							
DY3	甲壳类							
	软体类							
DY4	鱼类							
	贝类							
DY5	甲壳类							
	鱼类							
DY6	软体类							
	鱼类							

表 3.2.5.4-7 海洋生物质量评价指数表

站位	类别	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃
DY1	鱼类						
	鱼类						
DY2	贝类（一类）						
	贝类（二类）						
	鱼类						
DY3	甲壳类						
	软体						
DY4	鱼类						
	贝类（一类）						
	贝类（二类）						
DY5	甲壳类						
	鱼类						
DY6	软体类						
	鱼类						
备注	1、加黑部分为超出该类的海洋环境评价标准要求。 2、“---”表示不参与统计。						

监测结果表明：调查期间，该海域中的鱼类、甲壳类、软体类生物中的石油烃、重金属（总汞、铅、镉、铜和锌）均达到《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)和《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。

贝类均达到《海洋生物质量》(GB18421-2001)中二类标准。

本次调查中，调查海域各站位生物质量均在相应的评价标准范围内，没有超标样品。说明调查期间，调查海域生物体质量良好。

根据以上的调查结果，调查海域的海洋环境现状评价结果汇总如下表：

表 3.2.5.4-8 海洋环境现状评价结果汇总

站位	海水评价结果	沉积物评价结果	生物体评价结果
D1	超出第四类标准要求	符合第二类标准要求	鱼类：达标； 甲壳类：达标； 软体类：达标； 贝类：符合二类标准要求。
D2	超出第四类标准要求	符合第一类标准要求	
D3	超出第四类标准要求	---	
D4	超出第四类标准要求	符合第二类标准要求	
D5	超出第四类标准要求	---	
D6	超出第四类标准要求	符合第一类标准要求	
D7	超出第四类标准要求	---	
D8	超出第四类标准要求	符合第二类标准要求	
D9	超出第四类标准要求	---	
D10	超出第四类标准要求	符合第二类标准要求	
D11	超出第四类标准要求	符合第二类标准要求	
D12	超出第四类标准要求	符合第一类标准要求	
D13	符合第三类标准要求	---	
D14	符合第三类标准要求	---	
D15	超出第四类标准要求	---	
D16	超出第四类标准要求	符合第二类标准要求	
D17	超出第四类标准要求	符合第二类标准要求	
D18	超出第四类标准要求	---	
D19	超出第四类标准要求	---	
D20	符合第三类标准要求	符合第二类标准要求	
E4	超出第四类标准要求		
E5	超出第四类标准要求		
E6	符合第三类标准要求		
E7	符合第二类标准要求		

## 3.2.6 海洋生态调查结果与评价

### 3.2.6.1 调查时间、范围与站位布设

调查单位于 2021 年 3 月 日至 4 月 日在珠海市情侣北路附近海域展开海洋生态、潮间带生物与渔业资源调查。

本次调查布设海洋生态环境现状调查站位 13 个，潮间带生物调查断面 3 个，渔业资源调查断面 6 个，站位位置详见表 3.2.6-1、表 3.2.6-2、表 3.2.6-3 和图 3.2.6-1。

*(以下资料涉及商业秘密，不予公开)*

表3.2.6-1 项目附近海域生态环境现状调查站位

站位	经纬度
D1	
D2	
D4	
D6	
D7	
D8	
D10	
D11	
D12	
D15	
D16	
D17	
D20	

表3.2.6-2珠江口海域潮间带生物调查断面

断面	起点	终点
DC1		
DC2		
DC3		

表3.2.6-3 珠江口海域渔业资源调查站位

断面	起点	终点
DY1		
DY2		
DY3		

DY4		
DY5		
DY6		

D2

图3.2.6-1本项目附近海域海洋环境现状调查站位布置图

### 3.2.6.2 调查项目与分析方法

调查项目包括各项目检测内容及分析方法见表3.2.6.2-1。

表3.2.6.2-1 调查项目内容及分析方法

检测项目	调查方法	分析仪器名称
叶绿素a与初级生产力	分光光度法 GB17378.7—2007(8.2)	T6新世纪紫外可见光分光光度计
浮游植物	浮游生物生态调查 GB17378.7—2007(5)	CX41生物显微镜
浮游动物	浮游生物生态调查 GB17378.7—2007(5)	CX41生物显微镜、SZX10体视显微镜、SQP-Secura225D-1CN电子天平
大型底栖生物	大型底栖生物生态调查 GB17378.7—2007(6)	SZX10体视显微镜、JJ1023BC电子天平
潮间带生物	潮间带生物生态调查 GB17378.7—2007(7)	SZX10体视显微镜、JJ1023BC电子天平
鱼类浮游生物	鱼类浮游生物调查 GB/T 12763.6—2007(9)	体视显微镜SZX10、生物显微镜CX41
游泳动物	游泳动物调查 GB/T 12763.6—2007(14)	电子天平30002

### 3.2.6.3 采样方法

#### (1) 叶绿素a与初级生产力

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007中有关叶绿素a调查的规定进行：采集1000mL海水样品，现场用MgCO<sub>3</sub>悬浊液固定样品。使用紫外分光光度计测定叶绿素a的含量。

初级生产力的估算采用叶绿素a法，按联合国教科文组织(UNESCO)推荐的下列公式估算：

$$P = \frac{Chla \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

上式中：

P 为现场初级生产力 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ )

Chla为真光层内平均叶绿素a 含量( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

Q 为不同层次同化指数算术平均值

D为昼长时间 (h)

E为真光层深度(m)

## (2)浮游植物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007中的有关浮游生物调查的规定进行。利用浅水III型浮游生物网采样，网口面积为 $0.1\text{m}^2$ ，采集方式为底—表垂直拖网。加入鲁格试剂固定液。

## (3)浮游动物

采样方法是按《海洋监测规范》GB17378.7-2007中的有关浮游生物调查的规定进行，利用浅水I型浮游生物网采样，网口面积为 $0.2\text{m}^2$ ，采集方式为底—表垂直拖网。加入5%中性福尔马林溶液固定液。

## (4)大型底栖生物

大型底栖生物的定量采样用张口面积为 $0.07\text{m}^2$ 规格的采泥器进行，每个站采样3次。标本处理和分析均按《海洋监测规范》GB17378.7-2007 进行。加入75%无水乙醇固定液。

## (5)潮间带生物

### 1)生物样品的采集方法

A.定性采样在高、中、低潮区分别采1个样品，并尽可能将该站附近出现的动植物种类收集齐全。

B. 滩涂定量采样用面积为  $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ 的定量框，取样时先将定量框插入滩涂内，观察框内可见的生物和数量，再用铁铲清除挡板外侧的泥沙，拔去定量框，铲取框内样品，若发现底层仍有生物存在，应将采样器再往下压，直至采不到生物为止。将采集的框内样品置于漩涡分选装置或过筛器中淘洗。

### 2)生物样品处理与保存

A.采得的所有定性和定量标本，洗净按类分开瓶装或封口塑料袋装，或按大小及个体软硬分装，以防标本损坏；

B. 定量样品, 未能及时处理的余渣, 拣出可见标本后把余渣另行分装, 在解剖镜下挑拣;

C. 按序加入5%福尔马林固定液, 余渣用四氯四碘荧光素染色剂固定液固定;

D. 对受刺激易引起收缩或自切的种类(如腔肠动物、纽形动物), 先用水合氯醛或乌来糖进行麻醉后再固定, 某些多毛类(如沙蚕科、吻沙蚕科), 先用淡水麻醉, 挤出吻部, 再用福尔马林固定。

### (6) 渔业资源调查

6个渔业资源调查站位租用渔船船号为粤南沙渔运29151号, 渔船拖网实时平均船速为3kn(1kn=1.852km/h)。

#### 1) 鱼卵与仔稚鱼

采样方法是按《海洋调查规范》GB12763.6-2007中的有关鱼类浮游生物调查的规定进行, 选用浅水I型浮游生物网采样, 网口面积为0.2m<sup>2</sup>, 采用水平拖网方式, 拖网时间为10min。选用5%中性福尔马林溶液固定样品后, 带回实验室在光学显微镜与体视显微镜下进行种类鉴定和定量分析。

#### 2) 游泳动物

采样调查按照《海洋调查规范-海洋生物调查》(GB12763.6-2007)、《海洋渔业资源调查规范》(SC/T 9404-2012)及《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》规范操作, 采用底拖网在选定调查站位进行拖网作业, 收集站点坐标、作业时间、记录全部渔获物总质量, 并对渔获物样品进行种类鉴定和定量分析, 记录各种类的名称、质量和尾数。根据网口宽度(作业时)、拖时和拖速等参数计算扫海面积, 以各站次、各种类的渔获数据为基础, 计算各站次、各种类的渔获组成、渔获率和渔业资源密度等相关参数。渔船所用渔网曳纲长度为4.0m, 网囊目规格大小为20mm×20mm, 拖网时间为0.5h。各站位调查作业情况详见表3.2.6.3-1。

表3.2.6.3-1游泳动物调查作业情况

调查方法	站号	船速 (km/h)	作业时间 (h)	扫海面积 (km <sup>2</sup> )
底拖网	DY1	5.556	0.5	0.0074
	DY2	5.556	0.5	0.0074
	DY3	5.556	0.5	0.0074
	DY4	5.556	0.5	0.0074

	DY5	5.556	0.5	0.0074
	DY6	5.556	0.5	0.0074
	平均值	5.556	0.5	0.0074

### 3.2.6.4 评价方法

#### 3.2.6.4.1 海洋生态评价方法

用反映生物群落特征指数，多样性指数(H')、均匀度(J)、优势度(Y)对浮游植物，浮游动物，大型底栖生物以及潮间带生物的群落结构特征进行分析。

计算公式如下：

①优势度(Y)

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

②Shannon-Wiener 多样性指数 (H'):

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

③Pielou 均匀度 (J):

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

上式中：Pi=ni/N;Hmax=log<sub>2</sub>S,

(ind./m<sup>3</sup>);N:某站总生物数量 (ind./m<sup>3</sup>);fi:某种生物的出现频率(%);

S: 出现生物总种数。

表3.2.6.4-1生物多样性指数评价指标

指数H'	H≥3.0	2≤H<3.0	1≤H<2.0	H<1.0
生境质量等级	优良	一般	差	极差

#### 3.2.6.4.2 渔业资源评价方法

鱼卵与仔鱼密度的计算方法根据网口面积、拖网距离和鉴定的鱼卵与仔稚鱼数量；选用优势度(Y)对鱼卵与仔稚鱼的群落结构特征进行分析。计算公式为：

(1)资源密度 (V)

$$V=N(S \times L)$$

式中：V为资源密度；N为物种数量；S为网口面积；L为拖网距离。

## (2)优势度(Y):

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

式中： $n_i$ 为第*i*种的个体数量(ind./m<sup>3</sup>)； $N$ 为某站总生物数量(ind/m<sup>3</sup>)； $f_i$ 为某种生物的出现频率(%)。

游泳动物密度采用底拖网扫海面积法估算；根据渔获物中个体大小悬殊的特点，渔获物优势种分析通过Pinkas 等提出的相对重要性指标 (IRI) 来确定。计算公式为：

### (1)扫海面积 (S)

$$S=vt$$

### (2)资源密度 (d)

$$d = \frac{yt}{S(1-E)}$$

式中： $d$ 为资源密度； $y$ 为拖网渔获率； $v$ 为平均拖速； $l$ 为扫海宽度，取浮网网口宽度的2/3； $t$ 为拖网时间； $E$ 为逃逸率(这里取0.5)。

### (3)相对重要性指标(IRI)

$$IRI=(N+W) \times F \times 10^4$$

式中： $N$ 为某种类的尾数占总渔获尾数的百分比； $W$ 为某种类的质量占总渔获质量的百分比； $F$ 为某种类在调查中被捕获的站位数与总调查站位数之比。

## 3.2.6.5 调查结果

*(以下调查数据和部分资料涉及商业秘密，不予公开)*

### 3.2.6.5.1叶绿素a与初级生产力

使用紫外分光光度法测定叶绿素a含量；初级生产力采用叶绿素a法，按照 按联合国教科文组织(UNESCO) 推荐的下列公式： $P=ChlaQDE/2$ 计算，其结果见下表。

表3.2.6.5-1 调查海区叶绿素a 含量和初级生产力

站号	叶绿素a含量 (mg/m <sup>3</sup> )	透明度 (m)	初级生产力 mg·C/(m <sup>2</sup> ·d)
D1			
D2			
D4			
D6			
D7			
D8			
D10			
D11			
D12			
D15			
D16			
D17			
D20			
范围			
平均值			

调查海区叶绿素a含量范围是

见表3.2.6.5-1。

### 3.2.6.5.2 浮游植物

#### 1) 种类组成

浮游植物种类名录详见附录 I。

图3.2.6.5-1 浮游植物类群组成



$197.99 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ ; 哈氏半盘藻为第二优势种, 优势度为0.085, 平均细胞密度为  $129.44 \times 10^3 \text{cells/m}^3$ 。详见表3.2.6.5-3。

表3.2.6.5-3 浮游植物的优势种

优势种	平均密度 ( $\times 10^3 \text{cells/m}^3$ )	占总密度比例 (%)	出现频率 (%)	优势度
畸形圆筛藻				
哈氏半盘藻				
优美旭氏藻矮小变型				
琼氏圆筛藻				
中肋骨条藻				
并基角毛藻				
威利圆筛藻				

#### 4) 多样性指数与均匀度

浮游植物多样性指数是反映其种类的多寡和各个种类数量差异的函数关系, 均匀度则反映其种类数量的分布情况, 可以作为生态监测的参数。

多样性指数和均匀度计算结果表明, 该海域浮游植物的多样性指数和均匀度平均值分别为

。详见表 3.2.6.5-4。

表3.2.6.5-4各站位浮游植物多样性指数(H')和均匀度(J)

站位	多样性指数(H')	均匀度指数(J)
D1		
D2		
D4		
D6		
D7		
D8		
D10		
D11		
D12		
D15		

D16		
D17		
D20		
平均值		

### 3.2.6.5.3 浮游动物

#### 1) 种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出浮游动物8类群43种。其中，

。详见图3.2.6.5-3。浮游动物种类名录详见附录II。

图3.2.6.5-3a 浮游动物类群

#### 2) 密度分布

本次调查桡足类和浮游幼体类占优势，两者占浮游动物总丰度的

。详见图3.2.6.5-3。

12个站位浮游动物密度范围为

。结果详见表3.2.6.5-5和图3.2.6.5-4。

表3.2.6.5-5 各站位浮游动物密度(ind./m<sup>3</sup>)和生物量(mg/m<sup>3</sup>)

站位	密度(ind./m <sup>3</sup> )	生物量(mg/m <sup>3</sup> )
D1		
D2		
D4		
D6		
D7		
D8		
D10		
D11		
D12		

D15		
D16		
D17		
D20		
平均值		

### 站位

图3.2.6.5-4 各站位浮游动物密度

### 3) 优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y=P_i \times f_i$ ； $f_i$ 为第*i*种在各个站位出现的频率。本次调查将浮游动物的优势度 $Y \geq 0.02$ 的种类作为该海域的优势种类。

调查期间该海域浮游动物优势种类有

。结果详见表3.2.6.5-6。

表3.2.6.5-6 浮游动物的优势种

优势种	平均丰度(ind./m <sup>3</sup> )	比例 (%)	出现频率(%)	优势度
红眼纺锤水蚤				
短尾类潘状幼体				
中华异水蚤				
刺尾纺锤水蚤				
强额孔雀水蚤				
短角长腹剑水蚤				
桡足类无节幼体				

### 4) 多样性指数与均匀度

调查期间该海域浮游动物多样性指数较高，范围在

。结果详见表2.3.4。

表3.2.6.5-7 各站位浮游动物多样性指数(H')和均匀度指数(J)

站位	多样性指数(H')	均匀度指数(J)
D1		
D2		
D4		
D6		
D7		
D8		
D10		
D11		
D12		
D15		
D16		
D17		
D20		
平均值		

### 3.2.6.5.4 大型底栖生物

#### 1) 种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出大型底栖生物6门17种，其中

，详见表3.2.6.5-8和图3.2.6.5-5。大型底栖生物种类名录详见附录III。

表3.2.6.5-8 大型底栖生物类群组成

类群	种类数	平均密度(ind./m <sup>2</sup> )	平均生物量(g/m <sup>2</sup> )
环节动物			
软体动物			
节肢动物			
蠕虫动物			
棘皮动物			
脊索动物			
合计			

图3.2.6.5-5 大型底栖生物类群组成

## 2) 栖息密度与生物量

表3.2.6.5-9 各站位大型底栖生物栖息密度与生物量

站位	栖息密度(ind./m <sup>2</sup> )	生物量(g/m <sup>2</sup> )
D1		
D2		
D4		
D6		
D7		
D8		
D10		
D11		
D12		
D15		
D16		
D17		
D20		
平均值		

图3.2.6.5-6 各站位大型底栖动物栖息密度与生物量

## 3) 优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y=P_i \times f_i$ ； $f_i$ 为第*i*种在各个站位出现的频率。本次调查将大型底栖生物优势度 $\geq 0.02$ 的种类作为该海域优势种类。

表3.2.6.5-10 大型底栖生物的优势种

优势种	平均密度(ind./m <sup>2</sup> )	比例 (%)	出现频率(%)	优势度
光滑河篮蛤				
加州中蚓虫				
寡鳃齿吻沙蚕				

调查期间该海域大型底栖生物第一优势种为光滑河篮蛤，优势度为

。详见表3.2.6.5-10。

#### 4) 多样性指数与均匀度

各站位大型底栖生物多样性指数的变化范围为

。详见表3.2.6.5-11。

表3.2.6.5-11 大型底栖生物的生物多样性指数(H) 和均匀度(J)

站位	多样性指数(H')	均匀度(J)
D1		
D2		
D4		
D6		
D7		
D8		
D10		
D11		
D12		
D15		
D16		
D17		
D20		
平均值		

### 3.2.6.5.5 潮间带生物

#### 1) 种类组成

本次调查海域各断面共鉴定出潮间带生物

。详见表3.2.6.5-12。潮间带生物种类名录详见附录IV。

表3.2.6.5-12 潮间带生物类群组成

类群	种类数	平均密度(ind./m <sup>2</sup> )	平均生物量(g/m <sup>2</sup> )
软体动物			
节肢动物			
脊索动物			
合计			

图3.2.6.5-7 潮间带生物类群组成

2) 栖息密度与生物量

定量调查断面潮间带生物平均栖息密度为

a. 栖息密度与生物量的水平分布

定量调查断面的水平分布方面，各断面潮间带生物栖息密度表现为：

(%)

。见表3.2.6.5-13和图3.2.6.5-8。

表3.2.6.5-13 潮间带生物栖息密度(ind./m<sup>2</sup>)与生物量(g/m<sup>2</sup>)的水平分布

断面号	项目	软体动物	节肢动物	脊索动物	合计
DC1	栖息密度 生物量				
DC2	栖息密度 生物量 栖息密度				
DC3	生物量				

图3.2.6.5-8 潮间带生物栖息密度与生物量的水平分布

b. 栖息密度与生物量的垂直分布

定量调查断面的垂直分布方面，潮间带生物平均栖息密度表现为：

。详见表3.2.6.5-14和图3.2.6.5-9。

表3.2.6.5-14 潮间带生物栖息密度(ind./m<sup>2</sup>)与生物量(g/m<sup>2</sup>)的垂直分布

潮带类型	项目	软体动物	节肢动物	脊索动物	合计
高潮带	栖息密度 生物量				

中潮带	栖息密度 生物量				
低潮带	栖息密度 生物量				

图3.2.6.5-9 潮间带生物栖息密度与生物量的垂直分布

### 3) 优势种

优势种的确定由优势度决定，计算公式： $Y=P_i \times f_i$ ； $f_i$ 为第*i*种在各个站位出现的频率。本次调查潮间带生物以潮区为站点计算各种类的栖息密度百分比和出现频率，并把优势度 $\geq 0.02$ 的种类作为该区域的优势种类。

调查期间该海域潮间带生物第一优势种为四齿大额蟹，优势度为

。详见表3.2.6.5-15。

表3.2.6.5-15 潮间带生物的优势种

优势种	平均密度(ind./m <sup>2</sup> )	比例 (%)	出现频率 (%)	优势度
四齿大额蟹				
波纹蜒螺				
网纹纹藤壶				
粗糙拟滨螺				
海蟑螂				
近江牡蛎				

#### 4) 多样性指数与均匀度

各站位潮间带生物多样性指数的变化范围为

。见表3.2.6.5-16。

表3.2.6.5-16 潮间带生物的多样性指数 (H')与均匀度 (J)

断面	多样性指数(H')	均匀度 (J)
DC1		
DC2		
DC3		
平均值		

#### 3.2.6.5.6 鱼卵与仔稚鱼

##### 1) 种类组成

本次调查海域各站位共鉴定出鱼卵仔稚鱼12种；鱼卵共鉴定出4科5种，其中鉴定到科的有3种，鉴定到属的有1种，未定种有1种；仔稚鱼共鉴定出7科7种，其中鉴定到种的有1种，鉴定到属的有2种，鉴定到科的有4种。鱼卵与仔稚鱼名录详见附录V。

##### 2) 密度分布

调查海域的6个水平拖网站位全部捕获到鱼卵，密度范围为

。详见表3.2.6.5-17。

表3.2.6.5-17 水平拖网鱼卵与仔稚鱼密度

站位	发育阶段		合计 (ind./m <sup>3</sup> )
	鱼卵 (ind./m <sup>3</sup> )	仔稚鱼 (ind./m <sup>3</sup> )	
DY1			
DY2			
DY3			
DY4			
DY5			
DY6			
平均值			

### 3) 优势种

本次调查中，鱼卵优势种有5种，其中蝠科的优势度最高，为0.375；仔稚鱼优势种有3种，仔稚鱼优势度最高的为解虎鱼科，优势度均为0.744。鱼卵与仔稚鱼优势种详见表3.2.6.5-18。

表3.2.6.5-18 鱼卵与仔稚鱼优势种

### 3.2.6.5.7 游泳动物

#### 3.2.6.5.7.1 鱼类资源调查结果

##### 1) 种类组成

本次调查捕获的鱼类，分隶于9目16科，种类数为24种，占游泳动物总种类数的68.75%；其中鲈形目种类数最多，为5科9种，占鱼类总种数37.50%。见表3.2.6.5-19。

表3.2.6.5-19 鱼类类群组成

类群	科数	种数	种数所占比例%
鲈形目			
鲱形目			
蝶形目			
缙形目			
鲷形目			
鳗目			
形目			
鲉形目			
鲤形目			
合计			

##### 2) 优势种

鱼类优势种通过IRI来确定，以IRI值大于500的种类为优势种，IRI值在100~500的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的鱼类优势种为七丝鲚、中华海鲶、拉氏狼牙假虎鱼和短吻，主要种类有前鳞骨幽、海鳗、斑头舌、三线舌、眶棘双边鱼和弓斑东方鲀。详见表3.2.6.5-20。

表3.2.6.5-20 鱼类的优势种群

种名	N(%)	W(%)	F(%)	IRI
七丝鲚				
中华海鲈				
拉氏狼牙假虎鱼				
短吻				
前鳞骨鲷				
海鳗				
斑头舌塌				
三线舌				
眶棘双边鱼				
弓斑东方鲀				

### 3) 鱼类资源数量及评估

调查评价区水域鱼类的平均尾数资源密度为

。详见表3.2.6.5-21。

本次调查鱼类平均尾数资源密度为

。

表3.2.6.5-21 鱼类的资源密度

调查站位	尾数资源密度(ind./km <sup>2</sup> )	质量资源密度(kg/km <sup>2</sup> )
DY1		
DY2		
DY3		
DY4		
DY5		
DY6		
平均值		

#### 3.2.6.5.7.2 头足类资源调查结果

##### 1) 种类组成

本次调查捕获的头足类，分隶于1目1科，种类数为1种，占游泳动物总种类数的3.13%。见表3.2.6.5-22。

表3.2.6.5-22 头足类类群组成

类群	科数	种数	种数所占比例%
枪形目			

## 2) 优势种

头足类优势种通过IRI来确定,以IRI值大于500的种类为优势种,IRI值在 100~500的为主要种类,优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的头足类优势种群为中国枪乌贼。详见表3.2.6.5-23。

表3.2.6.5-23头足的优势种群

种名	N(%)	W(%)	F(%)	IRI
中国枪乌贼				

## 3) 头足类资源数量及评估

调查评价区水域头足类的平均尾数资源密度为3

。详见表3.2.6.5-24。

表3.2.6.5-24 头足类的资源密度

调查站位	尾数资源密(ind./km <sup>2</sup> )	质量资源密度(kg/km <sup>2</sup> )
DY1		
DY2		
DY3		
DY4		
DY5		
DY6		
平均值		

### 3.2.6.5.7.3甲壳类资源调查结果

#### 1) 种类组成

本次调查捕获的甲壳类,分隶于2目5科,种类数为9种,

。详见表3.2.6.5-25。

表3.2.6.5-25 甲壳类类群组成

	类群	科数	种数	种数所占比例%
十足目	虾类 蟹类			
口足目	虾蛄类 合计			

## 2) 优势种

甲壳类优势种通过IRI来确定，以IRI值大于500的种类为优势种，IRI值在 100~500的为主要种类，优势种和主要种类组成优势种群。本次调查的甲壳类优势种有周氏新对虾、日本和亨氏仿对虾，主要种类有变态蝎和脊尾白虾。详见表3.2.6.5-26。

表3.2.6.5-26 甲壳类的优势种群

种名	N(%)	W(%)	F(%)	IRI
周氏新对虾				
日本				
亨氏仿对虾				
变态				
脊尾白虾				

## 3) 甲壳类资源数量及评估

调查评价区水域甲壳类的平均尾数资源密度为

。详见表3.2.6.5-27。

本次调查甲壳类平均尾数资源密度为。

表3.2.6.5-27 甲壳类的资源密度

调查站位	尾数资源密度(ind./km <sup>2</sup> )	质量资源密度(kg/km <sup>2</sup> )
DY1		
DY2		
DY3		
DY4		
DY5		
DY6		
平均值		

### 3.2.7 珍稀海洋生物资源

#### 3.2.7.1 广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区

广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区位于珠江口，1999年经广东省人民政府批准建立(粤办函(1999)583号)，2003年6月升级为国家级自然保护区(国办发(2003)54号)。保护区面积XXkm<sup>2</sup>，分3个功能区(见图3.2.7.1-1)。

由图3.2.7.1-1中可见，本项目不在中华白海豚自然保护区范围内。

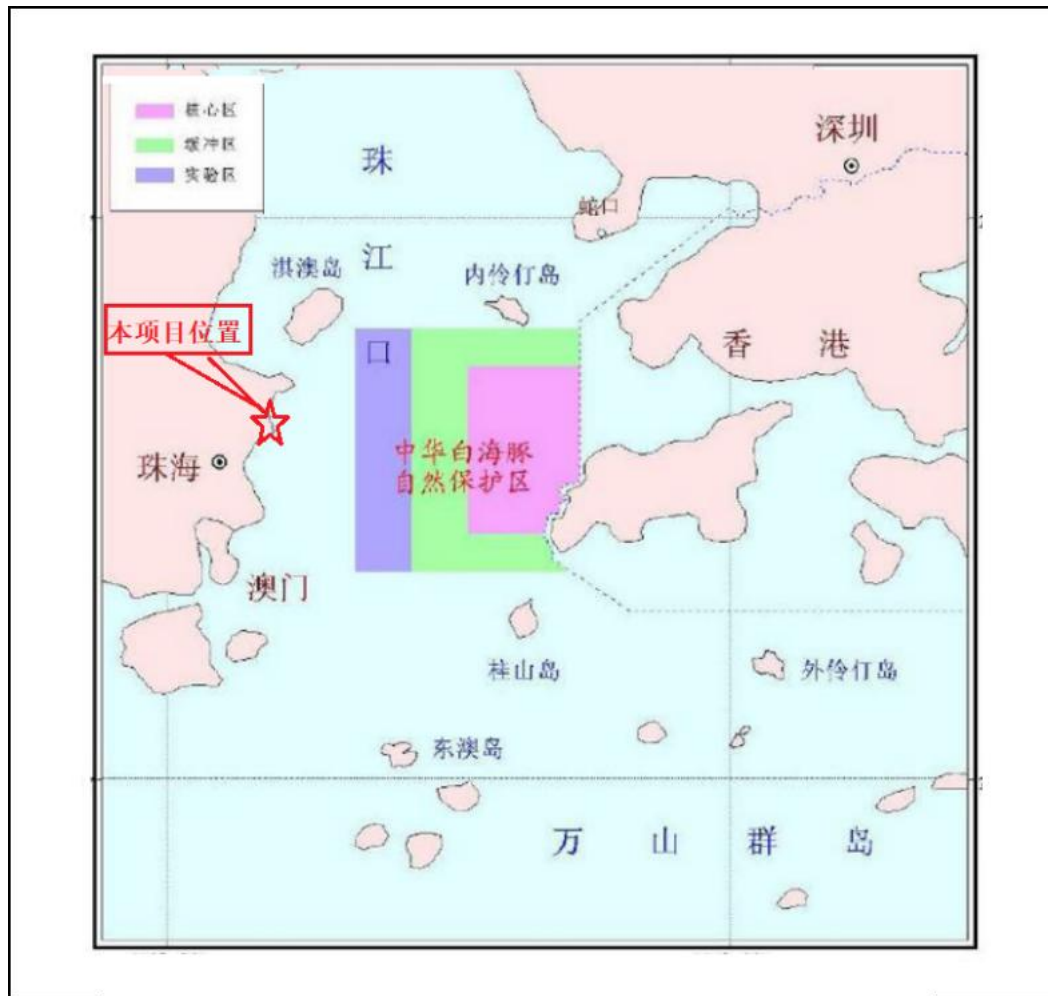


图3.2.7.1-1 广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区位置图

#### 3.2.7.2 珠江口中华白海豚分布情况

图3.2.7.2-1 2017年8月-11月伶仃洋海域中华白海豚分布图

### 3.2.8 广东珠海淇澳—担杆岛省级自然保护区

本项目西北向约 4.8km 处，为“广东珠海淇澳—担杆岛省级自然保护区”，其前身为 1989 年经广东省人民政府批准建立的珠海担杆岛猕猴省级自然保护区和 2000 年经珠海市人民政府批准建立的淇澳岛市级红树林保护区。2004 年 11 月，广东省人民政府批准同意将珠海担杆岛猕猴省级自然保护区和珠海淇澳岛红树林市级自然保护区合并，建立“广东珠海淇澳—担杆岛省级自然保护区”。

*(以下资料涉密，不予公开)*

广东珠海淇澳—担杆岛省级自然保护区，是我国为数不多的集森林、野生动植物和湿地生态系统于一体的综合类型的自然保护区，总面积为 XX 公顷；主要保护对象为红树林湿地、猕猴、鸟类及海岛生态环境，是研究湿地生态系统、候鸟以及猕猴原生地和发展史的重要基地。其中的红树林保护区位于淇澳岛西北部，保护区总面积 XX 公顷，其中红树林面积 XX 公顷，呈半月形展示。

#### (1) 淇澳岛红树林保护区植物种类

#### (2) 淇澳岛红树林的动物种类

此外，区内还具有濒危野生动植物种国际公约确定的物种 20 种。另外，还有广东省省级重点保护动物的 17 种，国家“三有”保护动物 113 种。

### 3.2.9 “三场一通道”分布情况

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》南海区渔业水域图（第一批），珠江口的产卵场在口门以外，离本项目区域很远。

南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”分布情况如下。

#### 1、南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 3.2.9-1 和图 3.2.9-2，本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

## 2、南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域（图 3.2.9-3），保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。

## 3、南海区幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区，保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内（图 3.2.9-4）。

## 4、主要经济鱼种“三场一通道”

根据《中国近海渔业资源状况报告（2020）》（农业农村部，2021），本项目位于鲷类的重要繁育场和鳓类重要繁育场。

鲷类：南海北部鲷科仔稚鱼数量以 5 月最高，其次 4 月，6 月最低。4 月鲷科仔稚鱼分布广泛，有多个密集区出现，比较明显的密集区出现在北部湾北部和粤西-海南岛海域、博贺-海陵岛整个近岸海域，密度均较高。5 月鲷科仔稚鱼密度较高的海域有 3 处，分对雷州半岛以东-上下川岛、珠江口-惠来和北部湾北部。6 月有 2 个密集中心，以雷州半岛以东-高栏列岛海域密度最高，其次是湛江近岸海域。见图 3.2.9-5。

鳓类：南海北部鳓类仔稚鱼出现时间 4-6 月，4 月最高，其次 5 月，6 月最低。4 月鳓类仔稚鱼在粤西出现一个明显密集区，从电白到上下川岛、范围较广，密度高，其中 2 个密集中心分别位于博贺附近和海陵岛东南海域；此外，琼州海峡东侧，海南岛西南莺歌海附近、大亚湾一大鹏湾附近和北部湾涠洲岛东南附近等海域均出现小密集区（见图 3.2.9-6）。5 月鳓类仔稚鱼出现 5 个密集区，但密集程度不高，分别为粤东惠来外侧。大亚湾外侧、粤西博贺-海陵岛、雷州半岛西例和高栏列岛南面海域，最高密度为惠来外侧海域。

(以下资料不予公开)

图 3.2.9-1 南海中上层鱼类产卵场示意图

图 3.2.9-2 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

图 3.2.9-3 南海北部幼鱼繁育场保护区范围示意图

图 3.2.9-4 南海国家级及省级渔业品种保护区分布

图3.2.9-5 鲹科仔稚鱼密度分布图

图3.2.9-6 鲷类仔稚鱼密度分布图

冬天主要经济鱼类游向水较深的海域进行越冬，因调查海域是近岸浅水区域，故调查区域并不是主要经济鱼类的越冬场。

评价区主要受沿岸的冲淡水 and 外海不同性质水团的相互影响，海况复杂，饵料生物丰富，也是多种鱼类的索饵及产卵的主要场所之一。根据历年调查所掌握的资料，调查水域主要经济鱼类的产卵期延续较长，3~8个月不等，主要产卵盛期集中在3~8月份。

## 4 资源生态影响分析

### 4.1 生态影响分析

#### 4.1.1 对水动力环境影响分析

##### 4.1.1.1 二维潮流数学模型

本项目工程位于伶仃洋西岸南部，项目所在位置以及周边水深都较浅，属于近岸浅滩地貌。

现根据《水运工程模拟试验技术规范》(JTS/T231-2021)的要求，建立项目工程附近海域的潮流数值模型，以预测本项目工程对海洋水动力场的影响。本模型采用有限体积元方法对二维潮流运动基本方程组(如下)进行离散，得到离散方程组，从而得出流速、流向、潮位。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

##### (1) 控制方程

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0 \quad (4.1.1-1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + A_h \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - R_b \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{H} u + fv + \tau_{sx} \quad (4.1.1-2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} + A_h \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - R_b \frac{\sqrt{u^2 + v^2}}{H} v - fu + \tau_{sy} \quad (4.1.1-3)$$

式中： $A_h$  水平方向扩散系数，取值为  $1.15 \times 10^5 \text{cm}^2/\text{s}$ ， $\eta$  为平均海面起算的海面高度， $u$ 、 $v$  为垂向平均流的东、北分量， $H = \eta + h$  总水深， $h$  为平均海面起算的水深， $f$  为体现地球自转效应的科氏参数， $R_b$  为海底摩擦系数，取值为 0.0025， $g$  为重力加速度，取值为 9.81； $\tau_{sx}$ 、 $\tau_{sy}$  为风对自由水面的剪切力在 X、Y 方向的分量；其中：

$$\tau_{sx} = f_s r_a u_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2}, \quad \tau_{sy} = f_s r_a v_w \sqrt{u_w^2 + v_w^2};$$

$f_s$  为风阻力系数，取值为 0.25； $\rho_a$  为空气密度，取值为  $1.205 \text{kg/m}^3$ ； $u_w$ 、 $v_w$  风速在 X、Y 方向的分量，本模型未考虑风应力的作用。

##### (2) 边界条件和初始条件

###### 1) 边界条件

在本工程项目研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件

和开边界条件。

所谓开边界条件即水域边界条件，可以给定水位、流量或调和常数。对于本次数值模拟方案，计算域外海大网格开边界条件给定潮汐调和常数。潮汐现象可视为许多不同周期振动的叠加，分潮振幅（H）和专有迟角（g）只与地点有关，称潮汐调和常数。本次计算域外海开边界选取 8 个主要分潮（M<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>、K<sub>1</sub>、O<sub>1</sub>、P<sub>1</sub>、Q<sub>1</sub>）叠加，其值根据历史调查资料计算的调和常数和有关文献提供，根据部分水文观测站的实测潮位结果进行调整，并且在模型计算和调试过程中根据部分水文观测站的实测潮位结果进行实时调整，以尽可能拟合潮位过程线。

河流开边界条件为 5 个，即东江、流溪河、北江、西江、潭江（见图 4.1.1-1），河流开边界的径流特征值采用枯水期和丰水期的平均流量，数据来源于珠江水利委员会的多年统计资料。

河道开边界处采用流量作控制，各河道的枯水期平均流量和丰水期平均流量见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 各河道平均流量（m<sup>3</sup>/s）

各河道	东江	流溪河	北江	西江	潭江
枯水期流量	430	30	654	3518	33
丰水期流量	1872	120	2616	11000	128

所谓闭边界条件即水陆交界条件，计算水域与陆地交界的固边界上  $\Gamma_2$  有：

$$\vec{U} \cdot \vec{n} \Big|_{\Gamma_2} = 0 \quad (4.1.1-4)$$

式中： $\vec{n}$  为固边界法向； $\zeta^*(x, y, t)$ 、 $u^*(x, y, t)$  和  $v^*(x, y, t)$  为已知值（实测或准实测或分析值）。式(1-4)中的  $\vec{U}$  为流速矢量（ $|\vec{U}| = \sqrt{u^2 + v^2}$ ），其物理意义为流速矢量沿固边界的法向分量为零。

## 2) 初始条件

$$\left. \begin{aligned} \zeta(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= \zeta_0(x, y, t_0) \\ u(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= u_0(x, y, t_0) \\ v(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= v_0(x, y, t_0) \end{aligned} \right\} \quad (4.1.1-5)$$

式中： $\zeta_0(x, y, t_0)$ 、 $u_0(x, y, t_0)$  和  $v_0(x, y, t_0)$  为初始时刻  $t_0$  的已知值。

### 3) 活动边界处理

本模型采用干湿点判断法处理潮滩活动边界，在岸边界处，将邻近计算点的水位等值外推，根据潮滩“淹没”与“干出”过程同潮位变化的相关关系，当水深  $h \leq 0$  时，潮滩露出，当水深  $h > 0$  时，潮滩淹没。如果在某一时刻一节点干出，那么将此格点从有效计算域中去掉，同时，对流速做瞬时垂直壁处理，将与此水位点相邻的流速点设置为零流速；如果某个水位点判断为淹没，则将此点归入计算域。为了确保潮流方程不失去物理意义，选取一个最小水深  $h_{\min}$  作为判断值，若  $h \leq h_{\min}$ ，则认为格点干出。

#### (2) 计算域的确定及网格划分

数学模型的网格剖分与本工程方案尺度相适应，对本工程方案进行合理概化，对潮流运动进行详细的模拟。模型计算区域选择由  $21^{\circ}11.8'N \sim 23^{\circ}2.8'N$ ， $112^{\circ}14.5'E \sim 114^{\circ}27.5'E$  为外海开边界构成的区域，东西长大约 229.1km，南北宽大约 209.7km。

模型采用三角形网格剖分计算区域，工程前三角形网格节点数为 25337 个，三角形网格数为 42079 个，工程后排水口区域施工期围堰所在区域由水域变成陆域，工程后与工程前采用相同的网格，工程后将成陆区域的水深调整为负数。最大网格尺度为 3.0km，位于外海边界处；最小网格尺度为 2m，位于排水口项目工程处。网格剖分见图 4.1.1-1 和图 4.1.1-2。

模型水深由以下海图给出：中国人民解放军海军司令部航海保证部 2019 年出版的珠江口及附近（海图编号 15440，比例尺 1: 150000）、2020 年出版的香港至海防（海图编号 10016，比例尺 1: 1000000）、2018 年出版的小襟岛至澁洲（海图编号 15519，比例尺 1: 75000）；中华人民共和国海事局 2018 年出版的担杆岛至三灶岛（海图编号 80823 比例尺 1: 120000）、2019 年出版的舢舨洲至大虎岛（海图编号 80834 比例尺 1: 30000）、2019 年出版的小蒲台岛至小襟岛（海图编号 15449 比例尺 1: 75000）。并采用项目区域实测地形进行局部调整，所有水深都经过绘图水深和平均海平面的转化。模型的计算水深见图 4.1.1-3。

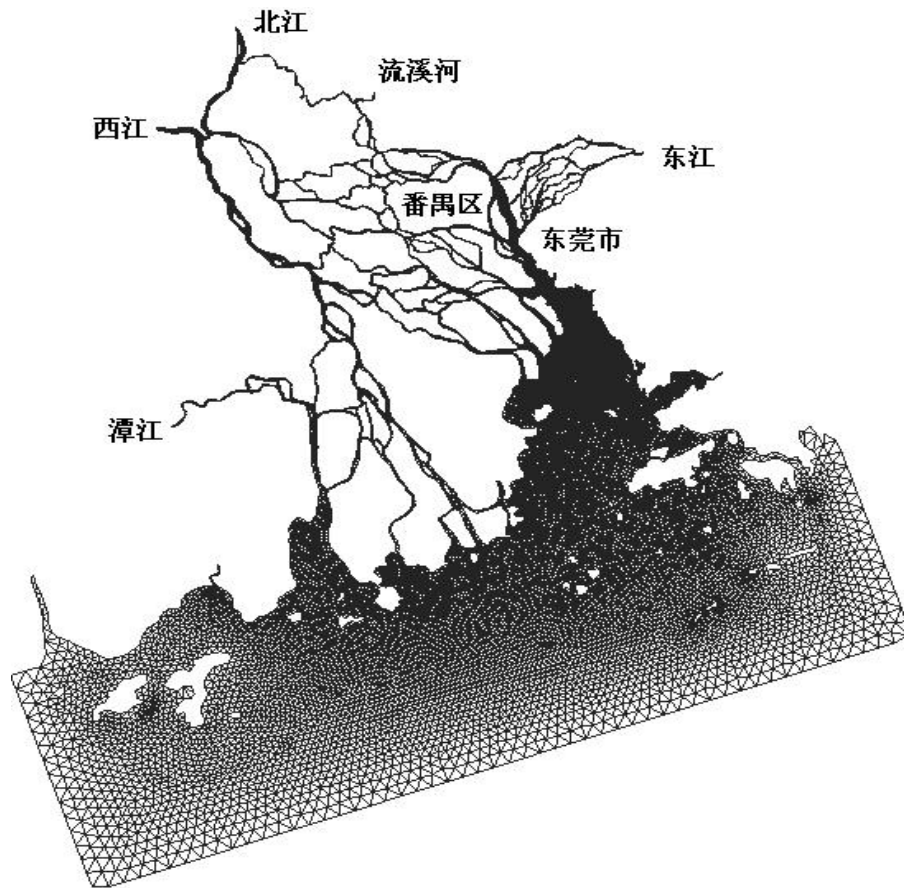


图 4.1.1-1 大范围模型计算网格

图 4.1.1-2 工程区域局部计算网格

图 4.1.1-3 模型计算水深

### 4.1.1.2 模型验证

项目附近海区的实测海流资料为 2021 年 3 月 26 日至 27 日，潮位资料选取与流速资料同步的水位数据进行验证，模型的计算时间步长为 20s，每隔半个小时输出网格点的水位和流速、流向用于模型的验证。

**潮位的验证：**水位验证资料采用项目附近海域 2021 年 3 月 26 日至 27 日实测的两个站点（D13 站和 D18 站，水文测验站位图见图 4.1.1-4）的潮位数据。潮位的验证效果见图 4.1.1-5。

**潮流的验证：**潮流验证点采取了 2021 年 3 月 26 日至 27 日 6 个海流测站（见图 4.1.1-4）的实测海流资料。根据实测资料和模型计算结果绘制潮位曲线（图 4.1.1-5）和流向、流速曲线如图 4.1.1-6~图 4.1.1-11。由于实测流速为表层、中层、底层共 3 层，而本模型为二维模型，因此采用垂向平均实测流速、流向资料进行

验证。

由潮位和潮流的计算数据和实测数据的对比情况分析，潮位验证的平均绝对误差为 7.3cm，流速和流向的验证也基本上与实测资料一致，流速的平均偏差约为 9%，流向的平均偏差约为 13 度，均满足规范的要求。从潮位过程验证图（图 4.1.1-5）和流速、流向验证曲线图（图 4.1.1-6 至图 4.1.1-11）对照可以看出，模拟结果与实测水文数据基本吻合，各水文测站的潮流为不正规半日潮流，即在一个太阴日内有两次涨潮和两次落潮，潮汐不对称效应比较明显，两个大潮中间为中小潮，受陆域边界的影响，潮流表现为往复流，涨急落急时刻的流向基本与岸线平行。根据潮位和潮流流速、流向的验证效果可知本模型可以用于本项目工程的动力场和物质输运分析。

*（以下资料涉及商业秘密，不予公开）*

图 4.1.1-4 测流站点和验潮点位置示意图

图 4.1.1-5a D13 站潮位验证

图 4.1.1-5b D18 站潮位验证

图 4.1.1-6 大潮期，D2 站流速流向验证

图 4.1.1-7 大潮期，D6 站流速流向验证

图 4.1.1-8 大潮期，D7 站流速流向验证

图 4.1.1-9 大潮期，D13 站流速流向验证

图 4.1.1-10 大潮期，D15 站流速流向验证

图 4.1.1-11 大潮期，D18 站流速流向验证

#### 4.1.1.3 项目区附近潮流动力场分析（枯水期）

伶仃洋内潮流为不正规半日潮，在一个潮周期内有两次涨潮和两次落潮过程，工程项目所在海域的伶仃洋内落潮流为由北向南顺岸下泄，涨潮流为由南向北顺岸上溯，近岸处流向受到岸线的影响。为了分析工程项目所在区域的潮流动力场情况，绘出枯水期项目附近海区大潮期落急、涨急时刻的流场（见图 4.1.1-12 和图 4.1.1-13）。数值模拟结果显示：

（1）从大潮期的落潮流和涨潮流的对比来看，排水口所在的近岸海域表现一定的落潮优势，即落潮流要略大于涨潮流

（2）工程前枯水期大潮期涨急时刻，2#和 3#排水口所在的近岸区最大流速在 28cm/s 左右，1#排水口处最大流速只有 8cm/s，水动力较弱；排水口附近的伶仃洋内，最大涨急流速在 70cm/s 左右。枯水期大潮期落急时刻，项目附近的伶仃洋内最大流速大约在 75cm/s；2#和 3#排水口前沿落急最大流速也在 30cm/s 左右，1#排水口处最大流速只有 13cm/s。

从水动力来看，排水口所在的近岸区水动力较弱，涨急和落急最大流速不超过 30cm/s，其中 1#排水口处水动力最弱，最大流速不超过 15cm/s。

（4）围堰建成后大范围的流场基本未变，只有在围堰处及周边小范围的水动力发生改变。从围堰建成前后的流速改变图可以看出，围堰建成后在围堰的顺流方向流速略有减小，最大减小幅度在 28cm/s 左右，发生在 2#排水口和 3#排水口的顺岸方向，1#排水口处由于水动力微弱，涨急时刻流速改变幅度小于 5cm/s，落急时刻流速改变最大幅度在 8cm/s 左右；而在围堰的前沿流速略有增加，最大增加幅度在 10cm/s 左右，但流速增加的范围较小，只局限在围堰前沿海域的局部小范围内。流速改变幅度大于 5cm/s 的最远距离在 260m 左右，影响范围较小。

需要说明的是，围堰只在施工期存在，施工完成围堰拆除后即恢复至工程前状态。

*（以下资料涉及商业秘密，不予公开）*

图 4.1.1-12a 大潮期涨急流场图（现状）

图 4.1.1-12b 大潮期落急流场图（现状）

图 4.1.1-13a 大潮期涨急流场图（工程后）

图 4.1.1-13b 大潮期落急流场图（工程后）

图 4.1.1-14a 大潮期，工程前后涨急流场变化图

图 4.1.1-14b 大潮期，工程前后落急流场变化图

#### 4.1.1.4 项目区附近潮流动力场分析（丰水期）

丰水期条件下，上游径流来水增加，伶仃洋内涨潮流受到一定的顶托作用而变弱，而落潮流则由于径流量变大而略有增加。伶仃洋内项目附近海域，丰水期涨潮流最大流速只有 60cm/s 左右，与枯水期相比，涨潮最大流速下降了约 10cm/s，可见上游径流流量的增加对涨潮流产生了一定的顶托。丰水期落潮流则比枯水期略大，最大流速由枯水期的 75cm/s 增加至丰水期的 85cm/s 左右，增加了约 10cm/s。从涨潮和落潮的流速来看，项目附近海域丰水期涨潮流流速比枯水期最大下降 10cm/s，而落潮流则增加约 10cm/s。可见枯水期和丰水期的水动力变化并不是非常明显，这主要是由于排水口区域位于伶仃洋南部，受上游河流径流的影响程度已较小。

围堰建成后的流速变化趋势与枯水期基本一致，围堰的顺流方向流速略有减小，2#和 3#排水口附近的涨急最大流速减小 25cm/s 左右，落急最大流速减小 28cm/s 左右，1#排水口附近的涨急最大流速减小幅度小于 5cm/s，落急最大流速减小幅度在 10cm/s 左右。流速改变幅度大于 5cm/s 的最远距离在 280m 左右，发生在落急时刻 2#排水口的南侧近岸区。

*（以下资料涉及商业秘密，不予公开）*

图 4.1.1-15a 大潮期涨急流场图（现状）

图 4.1.1-15b 大潮期落急流场图（现状）

图 4.1.1-16a 大潮期涨急流场图（工程后）

图 4.1.1-16b 大潮期落急流场图（工程后）

图 4.1.1-17c 大潮期，工程前后涨急流场变化图

图 4.1.1-17d 大潮期，工程前后落急流场变化图

## 4.1.2 工程前后项目区域冲淤变化分析

为了定量地研究本项目围堰工程完成以后项目附近海域的底床冲淤情况，在完成潮流数值计算以后，对于泥沙的淤积影响采用如下公式进行计算：

$$p = \frac{\alpha \omega t}{\gamma_d} \left[ 1 - \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^{2m} \right] \quad (4.1.2-1)$$

式中， $\omega$ 为泥沙沉速，单位 m/s，根据在附近水域的实测悬移质粒度分析资料，本海区悬沙中值粒径  $d_{50}$  粒径为 0.00605mm。另据泥沙动水沉降试验(见表 1-2)结果，在此取泥沙沉速为 0.011cm/s。

计算参数的确定：

$\alpha$  为沉降几率，取 0.67；  $t$  为年淤积历时，单位取秒(S)；

$S$  为平均含沙量，单位： $\text{kg/m}^3$ ，根据伶仃洋内历史的水文资料悬沙实测资料，泥沙平均含量为  $0.016\text{kg/m}^3$ ；

$\gamma_d$  为泥沙干容重，按照  $\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0.183}$ ，单位为  $\text{kg/m}^3$ ；

$V_1, V_2$  数值计算工程前后全潮平均流速，单位 m/s；

$m$  根据当地的流速与含沙量的关系近似取作 1。

表 4.1.2-1 泥沙沉降速度( $d_{50}=0.01\text{mm}$ )

流速(m/s)	0.00	0.20	0.40	0.56
沉速(cm/s)	0.068	0.049	0.022	0.011

注：该试验取含沙量为  $0.1\text{kg/m}^3$ ，含盐量为 24‰。

由上式可知，本公式计算的年冲淤厚度主要跟工程前后的流速大小改变有关。根据以上的设定和潮流数值模拟计算的结果，计算得到工程后排水口附近底床的年冲淤情况，绘制出年冲淤强度等值线图，见图 4.1.2-1（正表示淤积，负表示冲刷）。根据施工方案，由于围堰存续时间长约 5 个月，故计算结果为围堰施工期 5 个月内的冲淤量。

由图 1-18 可以看出，围堰建成期间在围堰的北侧和南侧顺岸方向流速略有减小，将产生一定的淤积，最大淤积幅度在 6cm 左右，淤积幅度大于 2cm 的最远距离在 160m 左右；而在围堰的前沿离岸侧，流速略有增加，将产生最大 5cm 左右的冲刷，冲刷幅度大于 2cm 的最远距离在 80m 左右。

由以上的分析可知，围堰周边海域冲淤幅度大于 2cm/a 的范围最远距离只有 160m 左右，本项目临时围堰建成期间对周边大范围海域的冲淤几乎没有影响。

图 4.1.2-1 本工程临时围堰建成期间项目附近海域冲淤厚度图

### 4.1.3 对水质环境影响分析

#### 4.1.3.1 施工期对水质环境影响预测与分析

##### 4.1.3.1.1 二维潮流泥沙输运方程

###### ● 悬浮物扩散数学模式

根据《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T231-2021）及有关研究方法，建立工程海域二维潮流泥沙输运扩散模型。用差分方法对二维潮流泥沙输运扩散基本方程组(如下)进行离散，得到离散方程组，根据潮流模型计算出的水位、流速，从而得出在潮流动力作用下的水体含沙量分布。考虑滩地随涨、落潮或淹没或露出，采用活动边界技术，以保证计算的精度和连续性。

二维潮流泥沙输运扩散基本方程：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x} + v \frac{\partial S}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (D_x \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (D_y \frac{\partial S}{\partial y}) + F_s / H + Q_s / H \quad (4.1.3-1)$$

$$Q_s = Q_0 - S\omega (1 - R)$$

$$R = \begin{cases} \frac{\alpha D_{50}}{\beta + D_{50}} (u_* - u_{*cr}) & (u_* \geq u_{*cr}) \\ 0 & (u_* \leq u_{*cr}) \end{cases}$$

$$u_{*cr} = 0.04 \frac{\rho_s - \rho_0}{\rho_0} \sqrt{gD_{50}}$$

$S$ 为垂直方向积分的水体含沙浓度； $D_x$ 、 $D_y$ 分别为 $x$ 、 $y$ 方向的泥沙扩散系数； $F_s$ 为泥沙源汇函数或床面冲淤函数， $Q_0$ 为海底疏浚产生的悬浮泥沙量； $\rho_s$ 为悬砂密度（取石英密度为 $2.65\text{g/cm}^3$ ）； $\rho_0$ 为海水密度(取为 $1.035\text{g/cm}^3$ )； $\gamma$ 为海水分子运动粘性系数(取为 $10^{-3}\text{cm}^2/\text{s}$ )； $u_*$ 、 $u_{*cr}$ 分别为摩擦速度和泥沙再悬浮速度； $R$ 为沉降泥沙的再悬浮率( $0 \leq R \leq 1$ )； $D_{50}$ 为泥沙的中值粒径。

泥沙源函数按下面方法确定：

底部切应力计算公式：

$$\tau = \rho f_b U U \quad (4.1.3-2)$$

当 $\tau \leq \tau_d$ 时,水中泥沙处于落淤状态，则：

$$F_s = \alpha \omega S (1 - \frac{\tau}{\tau_d}) \quad (4.1.3-3)$$

当 $\tau_d < \tau < \tau_e$ 时,海底处于不冲不淤状态，则：

$$F_s = 0 \quad (4.1.3-4)$$

当 $\tau \geq \tau_e$ 时,海底泥沙处于起动状态，则：

$$F_s = -M (\frac{\tau}{\tau_e} - 1) \quad (4.1.3-5)$$

以上各式中： $U$ 为平均流速；

$\omega$ 为泥沙沉降速度；

$S$ 为水体含沙量；

$\alpha$ 为沉降几率；

$\tau_d$ 为临界淤积切应力；

$\tau_e$ 为临界冲刷切应力；

$M$  为冲刷系数。

悬浮泥沙沉降速度采用张瑞瑾(1998)提出的泥沙沉降速度的通用公式:

$$\omega = \sqrt{\left(13.95 \frac{\nu}{d_s}\right)^2 + 1.09 \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_s} - 13.95 \frac{\nu}{d_s} \quad (4.1.3-6)$$

其中,  $\gamma$ 、 $\gamma_s$  分别为水、泥沙的容重;  $d_s$  为悬浮泥沙的中值粒径;  $\nu$  为黏滞系数。关于临界淤积切应力  $\tau_d$ , 这里采用窦国仁(1999)提出的计算公式:

$$\tau_d = \rho f_b U_c U_c \quad (4.1.3-7)$$

其中  $U_c$  为临界海底泥沙起动速度。

$$U_c = k \left[ \ln 11 \frac{h}{\Delta} \right] \left[ \left( \frac{d'}{d_*} \right)^{\frac{1}{6}} \sqrt{3.6 \frac{\rho_s - \rho}{\rho} g d_s + \left( \frac{\gamma_0}{\gamma'_0} \right)^{1/2} \frac{\varepsilon_0 + g h \delta (\delta / d_s)^{1/2}}{d_s}} \right] \quad (4.1.3-8)$$

式中:  $k=0.32$ ;

$$d_* = 10;$$

$\varepsilon_0 = 1.75 \text{ cm}^3 / \text{s}$ , 为综合泥沙粘结力, 一般泥沙取该值;

$\delta = 2.31 \times 10^{-5} \text{ cm}$ , 是薄膜水厚度参数;

$\gamma_0$  为海底泥沙干容重;

$\gamma'_0$  泥沙颗粒的稳定干容重;

$h$  为水深;

$\rho_s$  为泥沙密度;

$$d' = \begin{cases} 0.5 \text{ mm} & \text{当 } d \leq 0.5 \text{ mm 时} \\ d & \text{当 } 0.5 \text{ mm} \leq d \leq 10 \text{ mm 时} \\ 10 \text{ mm} & \text{当 } d \geq 10 \text{ mm 时} \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{cases} 1.0 \text{ mm} & \text{当 } d \leq 0.5 \text{ mm 时} \\ 2d & \text{当 } 0.5 \text{ mm} \leq d \leq 10 \text{ mm 时} \\ 2d_*^{1/2} d^{1/2} & \text{当 } d \geq 10 \text{ mm 时} \end{cases}$$

### (1) 定解条件

#### 1) 初始条件

$$S(x, y, t) \Big|_{t=t_0} = S_0(x, y, t_0) \quad (4.1.3-9)$$

式中： $S_0(x, y, t_0)$  为初始时刻  $t_0$  的已知值。

## 2) 边界条件

计算水域与陆地交界的固边界  $\Gamma_1$  上有：

$$S(x, y, t)|_{\Gamma_1} = S^*(x, y, t) \quad (\text{当水流流入计算域时})$$

(4.1.3-10)

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t} + \frac{\partial(HSu)}{\partial x} + \frac{\partial(HSv)}{\partial y} = 0 \quad (\text{当水流流出计算域时}) \quad (4.1.3-11)$$

计算水域与陆地交界的固边界  $\Gamma_2$  上有：

$$\frac{\partial S}{\partial \bar{n}} = 0 \quad (4.1.3-12)$$

式中： $S^*(x, y, t)$  为已知值(实测或准实测或分析值)， $\bar{n}$  为陆地边界的单位法向矢量，式(4.1.3-12)的物理意义为泥沙沿固边界的法向通量为零。

## (2) 数值方法

将一个时间步长分为两个半步长，在每个半时间步长内，依下述求解过程计算潮位及  $x, y$  方向流速。离散差分方程如下：

前半步长：

$$As1S_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}} + Bs1S_{i,j}^{n+\frac{1}{2}} + Cs1S_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} = Ds1 \quad (4.1.3-13)$$

后半步长：

$$As2S_{i,j-1}^{n+1} + Bs2S_{i,j}^{n+1} + Cs2S_{i,j+1}^{n+1} = Ds2 \quad (4.1.3-14)$$

上式中  $As1, Bs1, Cs1, Ds1, As2, Bs2, Cs2, Ds1, Ds2$  为已知系数。

### 4.1.3.1.2 施工期悬浮泥沙 (SS) 影响分析

由项目的施工过程可知，施工过程产生悬浮物的工序有膜袋砂围堰充填、围堰外侧抛石，其源强分别为：

膜袋砂围堰充填源强类比溢流口产生的悬浮物源强，膜袋砂充填后细颗粒泥浆由泄水口流出，源强取 0.15kg/s。

围堰外侧抛石取源强为 0.68kg/s。

悬浮泥沙的扩散范围和方向受水动力的影响，不同的水动力条件下其扩散范

围和方向不同。在此选取一个完整的包含大、中、小潮的全潮周期（8天）进行模拟。悬浮泥沙扩散的模拟源点选取膜袋砂施工源点25个，围堰抛石源点25个，共50个源点，源点位置见图4.1.3-1。另外，在此仅考虑项目施工产生的悬浮泥沙增量的影响，潮流对底床作用产生的泥沙将不计算。

悬沙扩散计算工况：

工况1：膜袋砂充填施工25个源点叠加，单个源点的源强为0.15kg/s。

工况2：围堰抛石施工25个源点叠加，单个源点源强为0.68kg/s。

工况3：施工过程全部50个源点叠加。

图 4.1.3-1 施工期悬浮泥沙源点位置示意图

#### ● 悬浮物分布的计算结果及分析

图4.1.3-2是大中小潮全潮周期内悬浮物扩散达到平衡后的最大浓度增值包络线分布图。泥沙的扩散除了自身的沉降外，主要受到潮流输运作用的影响，因此泥沙的扩散方向基本与潮流方向相同，由于本项目所在海域的水流较弱，水深也较小，基本都在排水口周边的近岸扩散。由悬沙的总扩散图（图4.1.3-2）可以看出，悬浮泥沙主要分布在排水口顺流方向的近岸水域。

悬浮泥沙增量影响的水域面积统计见表4.1.3-2。

工况1：膜袋围堰充填施工25个源点叠加悬浮泥沙增量大于10mg/L（超I、II类海水水质）、大于20mg/L、大于50mg/L、大于100mg/L（超III类海水水质）、大于150mg/L（超IV类海水水质）的海域面积最大值分别为0.078 km<sup>2</sup>、0.025 km<sup>2</sup>、0.010 km<sup>2</sup>、0.007km<sup>2</sup>、0.004km<sup>2</sup>。

工况2：围堰抛石施工25个源点叠加悬浮泥沙增量大于10mg/L（超I、II类海水水质）、大于20mg/L、大于50mg/L、大于100mg/L（超III类海水水质）、大于150mg/L（超IV类海水水质）的海域面积最大值分别为0.363 km<sup>2</sup>、0.179 km<sup>2</sup>、0.078 km<sup>2</sup>、0.025km<sup>2</sup>、0.013km<sup>2</sup>。

工况3：施工过程全部50个源点叠加，悬浮泥沙增量大于10mg/L（超I、II类海水水质）、大于20mg/L、大于50mg/L、大于100mg/L（超III类海水水质）、

大于 150mg/L(超 IV 类海水水质)的海域面积最大值分别为 0.363 km<sup>2</sup>、0.179 km<sup>2</sup>、0.078 km<sup>2</sup>、0.025km<sup>2</sup>、0.013km<sup>2</sup>。

需要指出的是,上述计算结果是在未采取任何防护措施的情况下得出的,如果在施工过程中采取一定的措施,比如可视悬浮物扩散情况,在施工区周围的混水区投放设置防污帘,可以最大限度的控制 SS 扩散范围,缩短影响时间。此外,施工过程悬浮泥沙对海水水质的影响,时间是短暂的,这种影响一旦施工完毕,在较短的时间内(12 个小时以内)也就结束。

表 4.1.3-2a 施工期悬浮泥沙(SS)增量包络面积(km<sup>2</sup>)

浓度 工况	>10mg/L (超I、II类水质)	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L (超 III 类水质)	>150mg/L (超 IV 类水质)
工况 1	0.078	0.025	0.010	0.007	0.004
工况 2	0.363	0.179	0.078	0.025	0.013
工况 3	0.363	0.179	0.078	0.025	0.013

图 4.1.3-2a 工况 1, 膜袋围堰充填施工 25 个源点叠加悬浮物扩散包络范围

图 4.1.3-2b 工况 2, 膜袋围堰抛石施工 25 个源点叠加悬浮物扩散包络范围

图 4.1.3-2c 工况 3, 施工过程中所有 50 个源点叠加悬浮物扩散包络范围

### 4.1.3.2 运营期水质环境影响分析

本项目建成后的运营期,本项目 3 个排水口将排出雨水,雨水中含有少量的悬浮泥沙,影响海洋水质环境的污染物可能有:附近生活区不按规定排入市政污水管网的生活污水、道路清洗废水、事故汽车的泄漏含油废水等,建议建设单位如果条件许可,考虑在含污雨水排海前,对其进行适当的沉淀、滤油处理。在此前提下,本项目运营期,排水口排出的雨水对所在海域水质环境的影响不大。

### 4.1.4 沉积物环境影响分析

#### 4.1.4.1 施工期对海洋沉积物环境的影响分析

从4.1.3节的分析结果可知,本项目3个排水口施工过程中全部50个源点叠加,悬浮泥沙增量大于10mg/L(超I、II类海水水质)、大于20mg/L、大于50mg/L、大于100mg/L(超III类海水水质)、大于150mg/L(超IV类海水水质)的海域面积最大值分别为0.363 km<sup>2</sup>、0.179 km<sup>2</sup>、0.078 km<sup>2</sup>、0.025 km<sup>2</sup>、0.01 km<sup>2</sup>。所以,

本项目3个排（雨）水口箱涵施工临时围堰的建筑期对所在海域的海洋水质环境影响相对较小，也即是对海洋沉积物环境造成的污染影响也相对较小。

#### 4.1.4.2 运营期对海洋沉积物环境的影响分析

从上一节的分析结果可知，本项目建成后的运营期，3个排水口排放的以雨水为主，雨水中含有少量的悬浮泥沙。影响海洋水质和沉积物环境的污染物可能有：附近生活区不按规定排入市政污水管网的生活污水、道路清洗废水、事故汽车的泄漏含油废水等，建议建设单位如果条件许可，考虑在雨水排海前，对其进行适当的沉淀、滤油处理。在此前提下，本项目运营期，3个排水口排出的雨水对所在海域的沉积物环境的影响不大。

### 4.2 资源影响分析

本项目的用海方式为“其他方式”（一级方式）中的“其他取、排水口”（二级方式），用海单元为“排水口”，本项目主体工程拟建设排水口3个，主体工程申请用海总面积为4.3341公顷（包括从每个排水口箱涵外缘线各外扩80m的范围，下同）；本项目3个排水口临时围堰施工用海面积合计0.4326公顷（本项目用海详细情况见第2章的表2.4.1-1）。因此，运营期本项目对海洋生态环境影响较小。由此，本项目用海对周边海域生态环境的影响主要集中在施工期，以下进行分析。

#### 4.2.1 施工期对底栖生物的影响分析

本项目对底栖生物的影响主要集中在施工期，排水口箱涵的建设永久改变了被占用海域底栖生物的栖息环境，导致底栖生物被掩埋致死，使底栖生物资源受到一定的影响。同时，由于本工程的箱涵将永久改变用海区域的自然属性，工程范围内损失的底栖生物将不会得到恢复。

施工过程中产生的泥沙的沉积和悬浮物对附近水域的底栖生物也将产生一定的影响，悬浮物运移和沉积可引起贝类动物外套腔和水管受到堵塞致死。施工结束后，工程区外围周边海域底栖生物群落将逐步恢复并重建。

#### 4.2.2 施工对浮游生物和游泳生物的影响

在施工过程过程中，增加了水中悬浮物质的含量。从水生生态学角度来看，悬浮物质的增多，会对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的透光度，不利于浮游植物的光合作用，进而影响浮游植物的细胞分裂和生长、

繁殖能力，降低了单位水体中浮游植物的数量，最终导致填海作业点附近局部海域初级生产力水平的下降。

在水生食物链中，浮游植物生物量的减少，相应的输入到食物网的物质和能量就会减少，进而导致食物链上的各个环节的生物量相应的减少。可见，水体中悬浮物质含量的增多，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

其次是对浮游动物的影响，尤其是滤食性浮游动物。这主要是滤食性浮游动物会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱，如过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞动物的鳃组织，造成呼吸困难而窒息死亡；悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能和感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；据有关资料，水中悬浮物质含量的增多，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。而在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

由于透光度的变化，会改变靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律。

另外，水中高浓度悬浮物中有毒（害）物质的释出，通过新陈代谢积累在浮游生物和游泳生物体内，进而对生物本身及食物链的上一级动物产生毒害作用；悬浮物中释出的有机物分解，消耗水体中的氧气，降低溶氧量，从而影响生物的呼吸作用甚至导致死亡。悬浮物的增加会刺激游泳生物，使之难以在附近水体栖身而逃离现场，因而会减少附近海域内游泳动物的种类和数量。

有资料表明，项目施工结束后，悬浮泥沙对水质的影响延续 4h~5h 后可基本消除，因此，本项目施工产生的悬浮泥沙对水质的影响已经消除，随着海洋生物的重新植入，项目所在海域的生态环境已恢复到与周围海域基本一致的水平。

### 4.2.3 项目施工对渔业资源的影响分析

项目施工产生的悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成其呼吸困难，严重的可能会引起鱼类死亡，对渔业资源会产生一定的影响。悬浮物对渔业资源的影响除可产生直接致死效应外，还存在间接、慢性的影响，例如：（1）造成生物栖息环境的改变或破坏，引起食物链和生态结构的逐步变化，导致生物多样性和生物丰度下降；（2）造成水体中溶解氧、透光度和可视性下降，使光合作用强度和初级生产力发生变化，进而影响水生动物的生长和发育；（3）混浊的水体使某些种类

的游动、觅食、躲避致害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，降低生物群体的更新能力等。

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

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

本工程施工也将对鱼卵、仔稚鱼产生一定的影响。鱼卵和仔稚鱼类由于缺乏一定的运动能力，不能与成鱼一样逃离混浊水域，因而遭受伤害甚至死亡。根据相关资料统计，当悬浮物增量达到 125mg/L 时，这种水体中的鱼卵和仔稚鱼将遭受破坏。本项目施工时对工程附近水生生态环境产生一定的影响，本项目施工经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物区系已基本恢复。

#### 4.2.4 运营期对海洋生态环境的影响分析

本项目建成后的运营期，3 个排水口将排出雨水，雨水中含有少量的悬浮泥沙。影响海洋生态环境的污染物可能有：附近生活区不按规定排入市政污水管网的生活污水、道路清洗废水、事故汽车的泄漏含油废水等，建议建设单位如果条件许可，考虑在雨水排海前，对其进行适当的沉淀、滤油处理。在此前提下，本项目运营期，排水口排出的雨水对所在海域生态环境的影响不大。

#### 4.2.5 项目用海对岸线和海洋空间资源的影响

本项目用海位于珠海高新区情侣北路东段东面的海域，本项目新建雨水渠的 3 个排（雨）水口箱涵实际占用情侣北路东段海堤的广东省政府 2022 年批复的

(人工)海岸线 11.64m, 所占用岸线是根据相关设计规范, 可满足排水口箱涵尺度的需要, 3 个排水口占用现有海堤岸线可满足项目用海和项目运营的需要, 是合理的。

本项目不占用自然岸线, 保护了自然岸线资源, 根据项目建设目的和平面布置, 本项目利用小量人工岸线是必要的, 符合《海岸线保护与利用管理办法》。

本项目 3 个排水口占用海域总面积为 4.3341 公顷 (包括从每个排水口箱涵外缘线各外扩 80m 的范围); 3 个排水口临时围堰施工用海面积合计 0.4326 公顷, 围堰施工用海不超过 3 个月, 属于短期用海。

## 4.2.6 项目用海对自然保护区的影响分析

### 4.2.6.1 对“广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区”的影响分析

广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区位于珠江口水域内伶仃岛至牛头岛之间, 面积约 XX 平方公里。主要保护对象为国家一级保护动物中华白海豚, 包括中华白海豚栖息活动区域即保护区的自然环境、水质环境、海底环境、渔业资源和生物多样性。该自然保护区分为核心区、缓冲区和实验区 3 个功能区, 4 月~8 月为中华白海豚的繁殖高峰期。

由第 3 章 3.2.7.2 节的调查结果可知, 除了伶仃洋北部区域以外, 中华白海豚目击遍及伶仃洋中南以及西南水域, 由于本项目 3 个排(雨)水口箱涵东侧与该自然保护区的实验区最西侧之间距离较远 (大于 4.1km), 加上本项目拟在建筑临时围堰后才进行 3 个排(雨)水口箱涵的施工, 箱涵施工期间不会产生悬浮泥沙影响附近海域的海洋水质和沉积物的质量, 因此, 本项目 3 个排(雨)水口箱涵的施工以及今后的运营, 均基本上不会对距离大于 4.1km 的“广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区”的海洋水质、沉积物和生态环境产生较大的影响。

### 4.2.6.2 对“广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区”的影响分析

本项目西北向约 4.6km 处, 为“广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区”。该自然保护区总面积为 XX 公顷; 主要保护对象为红树林湿地、猕猴、鸟类及海岛生态环境。由于本项目 3 个排(雨)水口箱涵与该自然保护区距离较远, 加上本项目拟在建筑临时围堰后才进行 3 个排(雨)水口箱涵的施工, 箱涵施工期间不会产生悬浮泥沙影响附近海域的海洋水质和沉积物的质量, 因此, 本项目 3 个

排（雨）水口箱涵的施工以及今后的运营，均基本上不会对距离约 4.6km 的“广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区”的海洋水质、沉积物和生态环境产生较大的影响。

#### 4.2.7 项目用海对海洋生物资源的损耗分析

##### 4.2.7.1 排水口箱涵和临时围堰占海造成的底栖生物一次性损失

排水口箱涵和临时围堰占用海域，将对所在海域的生态环境产生一定的影响。主要的影响，是占用了海洋生物（特别是底栖生物）的生存空间。

本工程排水口箱涵实际占用海域面积81.5m<sup>2</sup>，临时围堰占用海域面积合计0.4326公顷。造成的直接生态影响是对浅海底栖生物生存环境的破坏，并对底栖生物资源造成一定的损失。

占海工程将对渔业水域功能或海洋生物资源栖息地造成永久性的丧失和破坏，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）（以下简称《规程》）的相关要求，各种类生物资源损害量按如下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i \dots\dots\dots (1)$$

上式中： $W_i$ ——第*i*种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

$D_i$ ——评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）/每平方千米[尾（个）/km<sup>2</sup>]、尾（个）/每立方千米[尾（个）/km<sup>3</sup>]、千克/每平方千米（kg/km<sup>2</sup>）；

$S_i$ ——第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）或立方千米（km<sup>3</sup>）。

##### （1）3个排（雨）水口箱涵占用海域造成的底栖生物一次性损失量 $W_1$

3个排（雨）水口箱涵实际占用海域造成的底栖生物一次性损失量，取底栖生物调查结果的生物量平均值（ $D_1=12.35\text{g}/\text{m}^2$ ）进行计算。计算结果如下：

$$W_1 = D_1 \times S_1 = 12.35\text{g}/\text{m}^2 \times 81.5\text{m}^2 = 1006.5\text{g} \approx 1.0\text{kg}$$

本项目3个排（雨）水口箱涵实际占用海域造成底栖生物一次性损失量约为**1.0kg**。

##### （2）3条临时围堰占用海域造成的底栖生物一次性损失量 $W_2$

临时围堰占用海域造成的底栖生物一次性损失量，取底栖生物调查结果的生物量平均值（ $D_2=D_1=12.35\text{g}/\text{m}^2$ ）进行计算。计算结果如下：

$$W_2 = D_2 \times S_2 = 12.35\text{g}/\text{m}^2 \times 4326\text{m}^2 = 53426.1\text{g} \approx 53.4\text{kg}$$

本项目3条临时围堰占用海域造成的底栖生物一次性损失量约为53.4kg。

#### 4.2.7.2 施工期悬浮泥沙造成的海洋生物资源损失量

本项目3个排（雨）水口箱涵施工前，需在每个排水口箱涵靠海一侧海域建筑3处临时围堰，以便于进行排水口箱涵现场浇注水泥等施工。临时围堰从建筑到拆除，时间不超过3个月。

在临时围堰从建筑或拆除的过程中，将会引起的悬浮泥沙扩散，根据渔业水质标准要求，人为增加悬浮物浓度大于10mg/L，对鱼卵、仔鱼、游泳生物幼体生长和海洋生物资源将造成一定的影响和损失。

##### A、计算公式

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程(SC/T 9110-2007)》，疏浚工程在悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害，按以下公式计算：

$$Mi = Wi \times T$$

$$Wi = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

式中： $Mi$  为第  $i$  种生物资源累计损害量，尾、个或千克（kg）；

$Wi$  为第  $i$  种生物资源一次性平均损失量，尾、个或千克（kg）；

$T$  为污染物浓度增量影响的持续周期数（以实际影响天数除以15），个；

$D_{ij}$  为某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源密度，尾/km<sup>2</sup> 或个/km<sup>2</sup> 或千克（kg）/ km<sup>2</sup>；

$S_j$  为某一污染物第  $j$  类浓度增量区面积，km<sup>2</sup>；

$K_{ij}$  为某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源损失率，%；

$n$  为某一污染物浓度增量分区总数。

##### B、计算取值

###### a、资源密度 $D_i$

由于鱼卵、仔鱼和游泳生物在水体中具有流动性，因此，资源密度  $D_i$  取值按照本报告书引用2021年春季调查资料中的整个调查海域的资源密度平均值进行计算比较合理。

本次计算，鱼卵、仔鱼和游泳生物（鱼类）平均资源密度的取值见表4.2.7-1。

表4.2.7-1 本次计算，资源密度 $D_i$ 取值

季节	鱼卵 (枚/1000m <sup>3</sup> )	仔鱼 (尾/1000m <sup>3</sup> )	游泳生物 (kg/km <sup>2</sup> )
2021年春季	144	261	174.82 (鱼类)

## b、污染物浓度增量分区总数以及各个区的面积

根据前面的模拟结果，本项目临时围堰施工过程中，全部 50 个源点叠加，悬浮泥沙增量大于 10mg/L、大于 20mg/L、大于 50mg/L、大于 100mg/L、大于 150mg/L 的海域面积最大值分别为 0.363 km<sup>2</sup>、0.179 km<sup>2</sup>、0.078 km<sup>2</sup>、0.025km<sup>2</sup>、0.013km<sup>2</sup>，有 4 个不同的浓度区域，所以，取 n=4。

不同超标倍数的 SS 增量面积（各个分区的面积）计算汇总见表 4.2.7-2：

表 4.2.7-2 不同超标倍数的 SS 增量面积汇总

污染物 $i$ 的超标倍数 $B_i$	对应的 SS 浓度范围 (mg/L)	SS 增量各分区最大包络面积 (km <sup>2</sup> )
$B_i \leq 1$ 倍	$10 < B_i \leq 20$	$0.363 - 0.179 = 0.184$
$1 < B_i \leq 4$ 倍	$20 < B_i \leq 50$	$0.179 - 0.078 = 0.101$
$4 < B_i \leq 9$ 倍	$50 < B_i \leq 100$	$0.078 - 0.025 = 0.053$
$B_i \geq 9$ 倍	$B_i \geq 100$	0.025

从表 4.2.7-2 可见，本项目临时围堰建筑施工时，不同超标倍数的 SS 增量分区最大面积为： $B_i \leq 1$  倍的面积为 0.184km<sup>2</sup>， $1 < B_i \leq 4$  倍范围内的面积为 0.101km<sup>2</sup>，在  $4 < B_i \leq 9$  倍范围内的面积为 0.053km<sup>2</sup>， $B_i \geq 9$  倍的面积为 0.025 km<sup>2</sup>。

c、生物资源损失率 ( $K_{ij}$ )

根据《规程》，污染物对各类生物损失率根据污染物的超标倍数来确定（见表 4.2.7-3）

表 4.2.7-3 《规程》中对污染物对各类生物损失率的规定

污染物 $i$ 的超标倍数 ( $B_i$ )	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	$\geq 50$	$\geq 20$	$\geq 50$	$\geq 50$

注：1.本表列出污染物  $i$  的超标倍数( $B_i$ )，指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

本次计算，按照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”（上表 4.2.7-3）范围值的中值确定本项目临时围堰施工引起的悬浮泥沙增量区的各类生物损失率，详见表 4.2.7-4。

表 4.2.7-4 本项目临时围堰施工引起的悬浮泥沙增量区各类生物损失率的取值

污染物 $i$ 的超标倍数 ( $B_i$ )	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	0.5	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	17.5	5	20	20
$4 < B_i \leq 9$ 倍	40	15	40	40
$B_i \geq 9$ 倍	50	20	50	50

**d、水质超标范围水层平均厚度  $H$ ：**

本项目临时围堰施工区域平均海水深度约为 3.2m，取水水质超标范围水层平均厚度  $H=3.2m$ 。

**e、污染物浓度增量影响的持续周期数**

本项目临时围堰的建筑施工时间按照 20 天、拆除施工时间按照 10 天计算，合计施工时间为 30 天。

污染物浓度增量影响的持续周期数  $T=30\text{天} \div 15\text{天}=2$

**(1) 鱼卵和仔稚鱼的一次性损失量估算**

本项目临时围堰施工引起的悬浮泥沙造成的鱼卵和仔鱼一次性损失量计算如下：

$$\text{鱼卵或仔稚鱼损失量 } M = \text{污染物浓度增量区面积 } S \times \text{生物损失率 } K \times \text{平均密度 } D \times \text{超标范围水层平均厚度 } H \times \text{影响的持续周期数 } T$$

$$\text{鱼卵损失量} = \quad = \quad \text{粒}$$

$$\text{仔鱼损失量} = \quad \text{尾}$$

根据上面的计算结果，本项目 3 条临时围堰建筑和拆除施工产生的悬浮泥沙造成的鱼卵和仔鱼一次性损失量分别为 XX 粒和 XX 尾。

**(2) 游泳生物的一次性损失量估算**

$$\text{游泳生物损失量 } M = \text{污染物浓度增量区面积 } S \times \text{生物资源损失率 } K \times \text{生物资源密度 } D \times \text{影响的持续周期数 } T$$

$$\text{游泳生物一次性损失量} =$$

本项目 3 条临时围堰建筑和拆除施工产生的悬沙造成的游泳生物（鱼类）一次性损失量为 XXkg。

#### 4.2.7.3 海洋生物资源损失的补偿量

##### (1) 本项目构筑物占用海域造成底栖生物损失的补偿量

根据《规程》，构筑物长期占用海域，对海洋生物造成的损失至少按 20 年进行补偿；构筑物短期（不超过 3 个月）占用海域，对海洋生物造成的损失至少按 3 年进行补偿。

- 1) 根据前面的计算结果，按照 20 年计算，损失补偿量为：**kg**。
- 2) 根据前面的计算结果，按照 3 年计算，损失补偿量为 **kg**。

##### (2) 鱼卵、仔鱼和游泳生物损失补偿量

根据《规程》，工程施工导致的海洋生物资源损失补偿年限至少为 3 年。

- 1) 本项目 3 条临时围堰建筑和拆除施工产生的悬沙造成鱼卵损失补偿量为 XX 粒；
- 2) 本项目 3 条临时围堰建、拆施工产生的悬沙造成的鱼卵损失补偿量为 XX 尾；
- 3) 本项目 3 条临时围堰建、拆施工产生的悬沙造成的游泳生物损失补偿量为 XXkg。

#### 4.2.7.4 海洋生物资源损失补偿金计算

##### (1) 本项目 3 个排（雨）水箱涵长期占用海域造成底栖生物损失的补偿金 $M_1$

由于 3 个排（雨）水口箱涵实际长期占用海域将对水域生态系统造成不可逆影响，根据《规程》，构筑物长期占用海域对海洋生物造成的损失按 20 年进行补偿。根据前面的计算结果，本项目 3 个排（雨）水口箱涵长期实际占用海域造成底栖生物损失的补偿量（按 20 年计算）为 **kg**。

调查海区底栖生物的价值较低，商品价格按照珠海市经济贝类市场近年平均价格 15 元/kg 计算，本项目 3 个排（雨）水口箱涵实际占用海域造成的底栖生物损失的补偿金  $M_1$  为：

$$M_1 = \quad \text{元} \approx \quad \text{(万元)}$$

**(2) 本项目 3 条临时围堰短期占用海域造成底栖生物损失的补偿金  $M_2$**

根据《规程》，构筑物短期占用海域对海洋生物造成的损失至少按 3 年进行补偿，根据前面的计算结果，3 条临时围堰短期占用海域造成底栖生物损失的补偿量（按 3 年计算）为  $\quad \text{kg}$ 。

调查海区底栖生物的价值较低，商品价格按照珠海市经济贝类市场近年平均价格 15 元/kg 计算，本项目 3 条临时围堰短期占用海域造成底栖生物损失的补偿金  $M_2$  为：

$$M_2 = \quad = \quad \text{(万元)}$$

**(3) 临时围堰建、拆施工产生的悬沙造成鱼卵损失的补偿金  $M_3$**

根据《规程》，施工导致的海洋生物资源损失补偿年限至少为 3 年，根据前面的计算结果，本项目 3 条临时围堰建、拆施工产生的悬沙导致鱼卵损失的补偿量为  $\quad \text{粒}$ 。

根据《规程》，鱼卵和仔鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算，计算公式为：

$$M = W \times P \times V$$

上式中：

$M$  为鱼卵和仔鱼经济损失金额，元； $W$  为鱼卵和仔鱼损失量，尾或个；

$P$  为鱼卵和仔鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，%；

$V$  为鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，元/尾。

参考珠海市近年主要鱼类苗种价格，鱼卵折算为鱼苗后的价格取 0.8 元/尾。计算出本项目 3 条临时围堰建、拆施工产生的悬沙造成鱼卵损失的补偿金  $M_3$  为：

$$M_3 = \quad \text{(万元)}$$

**(4) 临时围堰建、拆施工产生的悬沙造成仔鱼损失的补偿金  $M_4$**

根据《规程》，施工导致的海洋生物资源损失补偿年限至少为 3 年，根据前面的计算结果，本项目 3 条临时围堰建、拆施工产生的悬沙导致仔鱼损失的补偿量为  $\quad \text{尾}$ 。

根据《规程》，仔鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算，计算公式和取值方法参照前面有关鱼卵损失的补偿金计算公式和取值方法。

参考珠海市近年主要鱼类苗种价格，仔鱼折算为鱼苗后的价格取 0.8 元/尾。计算出本项目 3 条临时围堰建、拆施工产生的悬沙造成仔鱼损失的补偿金  $M_4$  为：

$$M_4 = \quad (\text{万元})$$

#### (5) 临时围堰建、拆施工产生的悬沙造成游泳生物（鱼类）损失的补偿金 $M_5$

根据《规程》，施工导致的海洋生物资源损失补偿年限至少为 3 年，根据前面的计算结果，本项目 3 条临时围堰建、拆施工产生的悬沙导致的游泳生物（鱼类）补偿量为 kg。

参考珠海市近年游泳生物（鱼类）市场价，按 20 元/kg 计算，本项目 3 条临时围堰建、拆施工产生的悬沙造成游泳生物（鱼类）损失的补偿金  $M_5$  为：

$$M_5 \approx 0.04 (\text{万元})$$

### 本节小结：

本项目建设 and 用海，造成的海洋生物资源损失的补偿金总额  $M_{\text{总}}$  为：

$$M_{\text{总}} = \quad (\text{万元})$$

### 4.2.7.5 海洋生物资源损失量、补偿量和补偿金计算结果汇总

本项目建设 and 用海，对海洋生物资源造成的损失量、补偿量和经济补偿金的计算结果汇总见表 4.2.7-5。

表 4.2.7-5 本项目建设 and 用海对海洋生物资源造成的损失量、补偿量和补偿金计算结果汇总

影响因素	影响情况	受影响的生物类型	一次性损失量 (生物量)	生态补偿量		补偿金额 (万元)
				补偿年限 (年)	生物量	
构筑物占用海域	3 个排(雨)水口箱涵长期占海					
	3 条临时围堰短期占海					
临时围堰建、拆施	施工产生的悬					

工	沙					
本项目建设 and 用海对海洋生物资源造成损失的补偿总金额						

综上所述，本项目建设 and 用海对海洋生物资源造成损失的补偿总金额为 XX 万元。

## 4.3 生态评估

### 4.3.1 生态环境影响分析

本项目 3 个排水箱涵长期占用海域，永久改变了被占用海域的生态环境，尤其是对底栖生物的生存环境造成永久的影响；为便于排水口施工，需要建筑临时围堰，围堰属于非透水构筑物用海，在围堰建设、用海和拆除期间，会对该区域的底栖生物的生存环境产生短期的占用和影响，对其他海洋生物也会造成一定的损失和影响。对海洋生物的数量和食物链产生一定的影响，并在一定程度上影响了项目周边海域的生态系统，但是在本工程完成后，项目附近海域的生态环境将会得到一定的自行修复。建议本项目完工后，及时对该区域的生态系统采取补偿措施，对生态修复将有辅助作用。

### 4.3.2 生物种类和数量减少

本项目 3 个排水口用海在一定程度上改变了该区域的水下环境，排水口箱涵占用的部分海域，将导致永久性改变了所在海域的底栖生物的生存环境。项目的建设尤其对浮游生物和底栖生物的影响，在一定程度上影响了该海域生物的食物链，影响到原有生物群落的结构，造成一定数量物种的减少，但由于本项目 3 个排水口实际长期占用海域的面积比较少（约  $81.5\text{m}^2=0.0082$  公顷，不含根据相关规范要求从排水口箱涵外缘线往外各扩展 80m 的面积），而 3 处临时施工围堰短期占用海域的面积合计为 0.4326 公顷，因此，相对于本项目所在的大片海域来说，本项目用海导致的海洋生物种类和数量减少的数量占比是非常小的，也即是影响轻微。

### 4.3.3 底栖生物栖息环境改变或破坏

本项目 3 个排（雨）水口箱涵将占用一定的海域，临时围堰及排水口箱涵的施工，会长期（排水口箱涵）和短期（临时围堰）掩埋底栖生物的生长环境，对生活在该海域的底栖生物的影响也是破坏性的。可能只有少量活动能力强的底栖

生物种类能逃往它处，大部分底栖生物将被掩埋、覆盖窒息而死。但由于 3 个排水口实际长期占用海域的面积比较少（约 0.0082 公顷），而 3 处临时施工围堰短期占用海域的面积合计为 0.4326 公顷，因此，相对于本项目所在大片海域来说，本项目用海导致的对底栖生物栖息环境改变或破坏的程度是非常小的，也即是影响轻微。

## 5 海域开发利用协调分析

### 5.1 海域开发利用现状

#### 5.1.1 社会经济概况

##### 5.1.1.1 珠海市社会经济概况

珠海市位于广东省东南部、珠江出海口西岸，珠海市区位条件优越，濒临南海，东与香港水路相距36海里，南与澳门陆地相连，港珠澳大桥竣工后，珠海市成为内地唯一与香港、澳门同时陆路相连的城市。珠海市是我国重要的口岸城市，设有拱北、横琴、青茂、港珠澳大桥珠海公路、珠澳跨境工业区5个陆运口岸，九洲港、湾仔港轮渡客运、珠海港、斗门港、万山港5个水运口岸，共10个国家一类口岸，是仅次于深圳市的中国第二大口岸城市。

行政区划：全市下辖香洲、斗门、金湾 3个行政区。

土地面积和人口：根据珠海市第三次全国国土调查结果，统计至2019年12月31日，全市土地面积为 1725平方公里。其中，香洲区为539.73平方公里，香洲区为570.95平方公里，斗门区为614.32平方公里。全市常住人口246.67万人，常住人口城镇化率 90.75%，比上年末提高 0.28个百分点。

海洋资源：珠海市海洋资源丰富，海域辽阔，海岛众多，全市领海线以内海域面积 9348平方公里，大陆海岸线长 227.26km，拥有大小岛屿262个，其中有居民海岛10个，无居民海岛252个，是珠三角城市中海洋面积最大的城市。

根据《2023 年珠海市人民政府工作报告》，2022 年，全市地区生产总值 4045.5 亿元、增长 2.3%；规模以上工业增加值 1480.8 亿元、增长 6.9%（全省排名第一）；工业投资 593.8 亿元、增长 56.4%（全省排名第一），制造业投资 522 亿元、增长 81.6%（全省排名第一）；高技术制造业投资 305.7 亿元、增长 89%；固定资产投资 1972.6 亿元、下降 8.8%；房地产开发投资 757.2 亿元、下降 34.8%；社会消费品零售总额 1044.7 亿元、下降 0.3%；外贸出口 1928.7 亿元、增长 2.3%；一般公共预算收入 437.4 亿元、增长 1.7%；全体居民人均可支配收入 6.3 万元、增长 2.6%；全年珠澳口岸出入境 9706.3 万人次（占全国出入境人数 83.9%），日均 26.6 万人次。

全市新增港澳资企业 1775 家。工业强势挺起经济发展脊梁。着力引项目、

抓建设、促投资，工业发展逆势上扬，规模以上工业总产值 5856.6 亿元、增长 7.3%。工业投资占固定资产投资比例从 17.6%提升至 30.1%。新增规模以上工业企业 173 家（总数 1683 家），79 家企业进入广东省制造业 500 强（数量全省排名第二）。供应工业用地 9500 亩，为上年的 2.5 倍。工业用电量增长 2.2%（珠三角排名第一）。

2022 年，珠海市着力稳住经济发展大盘。出台实施助企纾困“39 条”、稳经济一揽子政策“143 条”。成立项目谋划储备工作领导小组，谋划项目 1026 个、总投资 5800 亿元。推动重大项目大提速，完成投资 1439 亿元，为全年计划的 125%。获得政策性开发性金融工具 39.7 亿元。新增地方政府专项债券 213 亿元。金融业增加值增长 6.9%，占 GDP 比重 12.1%。新增上市企业 3 家（总数 46 家）。落实扩大进口、开拓市场、出口信保等多项稳外贸扶持政策。跨境电商进出口 223 亿元，增长 60%。加大市场主体纾困力度，新增减税降费及退税缓税缓费 189 亿元（相当于全口径税收收入的近两成）。

大力建设 5.0 产业新空间。把政府的服务、国企的担当和企业的发展、市场的优势结合起来，创新招商载体，按照“低租金、高标准、规模化、配套全、运营优”的五大要点，探索建设 5.0 产业新空间，目标统筹建设 2000 万平方米（新建 1000 万平方米，改扩建、提升 1000 万平方米）。上半年 5.0 产业新空间全面铺开建设，已开工项目 35 个、建筑面积 821 万平方米。为了建好 5.0 产业新空间，各区和格力、华发、大横琴三家国企日夜奋战，工地万马奔腾，在年底建成 451 万平方米。坚持“建成即招满”，至年底签约租赁面积 647.5 万平方米（其中定制化厂房占 27%），协议投资额 580.8 亿元，成功引进耀灵时代、纬景储能等一批优质项目。

### 5.1.1.2 珠海市香洲区社会经济概况

本项目新建雨水渠的排水口箱涵用海选址位于珠海市香洲区情侣北路东段的东侧海域。珠海高新区属于香洲区的一部分。

香洲区隶属于广东省珠海市，位于南海之滨、珠江口西岸，东水连香港，西连珠海市斗门区和香洲区，南接壤澳门，北邻中山市，背倚经济发达的珠江三角洲腹地。辖区总面积 555.29 平方千米。香洲区辖 9 个街道、6 个镇，145 个社区、7 个行政村，截至 2023 年末，香洲区常住人口为 141.79 万人。

香洲区是香山文化的重要发源地，根据史籍记载，今香洲区域原属香山县。

隶属于广州府。民国元年（1912年），今香洲区域为香山县第五区和第六区管辖。民国十四年（1925年）4月，为纪念孙中山，香山县改称为中山县。1984年6月，经国务院批准设立香洲区。香洲区是珠海市中心城区，是珠海市的政治、经济、文化、交通和金融中心，又是联系内地与港澳台地区，以及对外贸易、国际交往的重要口岸。

香洲区依山傍海，风景秀丽。香洲区内有珠海渔女、珠海大剧院、情侣路、圆明新园、梅溪牌坊、农科奇观等特色旅游景点，以及20多处全国、省、市级文物保护单位，有中国年出入境人次最多的陆路口岸—拱北口岸。

2022年香洲区实现地区生产总值1747.12亿元，同比增长1.5%。其中，第一产业增加值0.47亿元，增长8.8%；第二产业增加值666.03亿元，增长4.7%；第三产业增加值1080.62亿元，下降0.3%。三个产业的比例为0.0：38.1：61.9。在第三产业中，批发和零售业增加值下降3.8%，房地产业增加值下降12.3%，其他服务业增加值增长2.9%，金融业增加值增长7.8%，住宿和餐饮业增加值下降9.0%。2022年，香洲区人均地区生产总值达15.36万元。

### 5.1.2 海域开发利用现状

本项目3号排洪渠的排水口箱涵选址位于情侣北路东段的海堤及东侧海域。

通过遥感影像和现场踏勘，了解到本项目所在及附近海域（论证范围内）的开发利用现状主要有：情侣北路东段海堤、多个码头、桥梁、已填海项目（珠海歌剧院）、养殖区（未确权）、自然保护区等。具体情况见图5.1.2-1和表5.1.2-1。

图 5.1.2-1 本项目所在及附近海域开发利用现状示意图

表 5.1.2-1 本项目所在及附近海域（论证范围内）开发利用现状一览表

序号	海域开发利用现状（项目名称）	与本项目相对位置与距离
1	珠海市情侣北路（南段）项目 （包括情侣北路东段海堤）	本项目3个排（雨）水箱涵占用
2	警备区船用大队码头	1号箱涵西北向，约1.6km
3	唐家港陆岛交通客货运码头工程	1号箱涵西北向，约1.9km
4	珠海船舶制造公司码头	1号箱涵西北向，约2.8km
5	珠海淇澳大桥	1号箱涵西北向，约2.9km
6	港珠澳大桥主体工程施工总营地公用码头工程	1号箱涵西北向，约3.0km
7	港珠澳大桥主体工程施工总营地2#码头工程	1号箱涵西北向，约3.1km
8	珠海市淇澳岛湿地植物种植；	1号箱涵西北向，约3.4km

9	广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区	1号箱涵西北向,约3.6km
10	珠海高新区南围海堤灾后重建工程东岸水闸	1号箱涵西北向,约6.9km
11	海水养殖区1(未确权)	1号箱涵西北向,约7.0km
12	海水养殖区2(未确权)	1号箱涵西北向,约7.5km
13	海水养殖区3(未确权)	1号箱涵西北向,约7.3km
14	金星围海边临时游艇停泊码头	1号箱涵西北向,约7.2km
15	珠海海事局唐家海事处及唐家航标站工作码头	1号箱涵的北向,约2.5km
16	珠海淇澳岛帆船游艇基地工程	1号箱涵东北向,约3.8km
17	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区白海豚救护保育基地项目	1号箱涵东北向,约4.9km
18	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区	2号箱涵的东向,约4.0km
19	珠海格力海岸游艇会工程	3号箱涵西南向,约460m
20	香洲港客运码头工程(改扩建)	3号箱涵西南向,约7.4km
21	珠海香洲渔港改造工程二期	3号箱涵西南向,约8.9km
22	珠海野狸岛北侧填海区项目(珠海歌剧院)	3号箱涵西南向,约7.6km
23	珠海香洲渔港改造工程(一期)	3号箱涵西南向,约8.3km
24	珠海海燕桥周边景观工程	3号箱涵西南向,约9.6km
25	珠海新海燕桥工程	3号箱涵西南向,约9.7km
26	港珠澳大桥项目-主体工程和珠澳口岸人工岛大桥管理区	3号箱涵东南向,约15.6km

以下对本项目所在及附近(论证范围内)海域开发利用现状情况作简要介绍:

### 1) 珠海市情侣北路(南段)项目(包括情侣北路东段海堤)

本项目的情侣北路东段新建雨水渠3个排(雨)水口箱涵涉及的海堤为珠海市香洲海堤联围(前环段),海堤为路堤合建形式,东临南海。2004年“珠海情侣北路南段海堤及吹填工程”开始进行海堤建设及堤后吹填;2009年“珠海市情侣北路(南段)海堤修复工程”进行海堤修复及穿堤箱涵施工,堤身段为2-2.5×2.5m箱涵,其他部位为2-4×1.6m箱涵;2020年“情侣北路海堤提升工程”对海堤进行达标加固,设计防洪标准为100年一遇,堤防级别为1级,堤顶路面为花岗岩人行道+沥青砼步道,宽度7.5m。

本项目3个排(雨)水口箱涵所在的情侣北路东段海堤的建设单位为珠海高新技术产业开发区(简称:珠海高新区)住房和城乡建设局(原建设单位为珠海市城市资产经营有限公司)。海堤的迎海面采用斜坡砌石方式建成。目前,海堤

顶部向海一侧的外缘线已成为广东省政府2022年批复的（人工）海岸线。

珠海高新区情侣北路东段海堤现状（照片）见图5.1.2-2。



图 5.1.2-2 珠海高新区情侣北路东段海堤现状（摄于 2024 年 6 月）

- 2) 珠海格力海岸游艇会工程
- 3) 金星围海边临时游艇停泊码头

图 5.1.2-3 金星围海边临时游艇停泊码头现状照片

- 4) 珠海市淇澳岛湿地植物种植

图 5.1.2-4a 珠海市淇澳岛湿地植物种植用海界址图

图 5.1.2-4b 珠海市淇澳岛湿地植物种植用海现状照片

- 5) 海水养殖区 1~海水养殖区 3（未确权）
- 6) 珠海淇澳大桥

淇澳大桥现状照片见图 5.1.2-5。

图 5.1.2-5 淇澳大桥现状照片

- 7) 广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区
- 8) 广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区

广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区的位置图见图 5.1.2-6。

图 5.1.2-6 广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区位置图

### 9) 珠海野狸岛北侧填海区项目（珠海歌剧院）

本项目3号排（雨）水口箱涵西南向约7.6km处，为珠海野狸岛北侧填海区项目（珠海歌剧院）。

### 10) 香洲渔港改造工程（一期）

本项目3号排（雨）水口箱涵西南向约8.3km处，为珠海香洲渔港改造工程（一期）。

### 11) 香洲渔港改造工程（二期）

本项目3号排（雨）水口箱涵西南向约8.9km处，为香洲渔港改造工程二期项目。

### 12) 香洲港客运码头工程（改扩建）

本项目3号排（雨）水口箱涵西南向约7.4km处，为香洲港客运码头工程（改扩建）项目。

### 13) 珠海新海燕桥工程

本项目3号排（雨）水口箱涵西南向约9.7km处，为珠海新海燕桥工程。

### 14) 项目附近其他多个码头工程

本项目附近分布有其他多个码头，有港珠澳大桥主体工程施工总营地2#码头工程、港珠澳大桥主体工程总营地公用码头工程、唐家港陆岛交通客货运码头工程、警备区船用大队码头、珠海船舶制造公司码头等，淇澳岛上还有珠海海事局唐家海事处及唐家航标站工作码头等。本项目与上述码头工程的相对位置和距离，详见前面的图5.1.2-1和表5.1.2-1。由于这些码头均与本项目3个排（雨）水口箱涵距离较远，本报告书不作进一步详细介绍。

## 5.1.3 项目附近的海域使用权属现状

据不完全统计，本工程项目附近的海域使用权属现状信息见表5.1.3-1。

表 5.1.3-1 本工程项目附近的海域使用权属现状信息

项目名称	海域使用权人	用海类型		用海方式		用海面积 (公顷)
		一级类	二级类	一级方式	二级方式	
珠海市情侣北路 (南段) 项目	珠海高新区住房和 城乡建设局(原 为珠海市城市资 产经营有限公司)					

珠海海燕桥周边景观工程	珠海香湾码头发展有限公司					
珠海市淇澳岛湿地植物种植	珠海市龙汇农业技术有限公司					
珠海海事局唐家海事处及唐家航标站工作码头	中华人民共和国珠海海事局					
唐家港陆岛交通客货运码头工程	广东万山投资有限公司					
珠海海事局唐家海事处及唐家航标站工作码头	中华人民共和国珠海海事局					
珠海野狸岛北侧填海区项目（珠海歌剧院）	珠海九洲旅游开发有限公司					
唐家港陆岛交通客货运码头工程	广东万山投资有限公司					
珠海淇澳岛帆船游艇基地工程	珠海淇澳游艇会有限公司					
珠海香洲渔港改造工程	珠海香湾码头发展有限公司					
珠海格力海岸游艇会工程	珠海格力房产有限公司					
金星围海边临时游艇停泊码头	珠海经济特区恒盛房产开发有限公司					
珠海香洲渔港改造工程二期	珠海香湾码头发展有限公司					
珠海香洲渔港改造工程（一期）	珠海香湾码头发展有限公司					
珠海新海燕桥工程	珠海香湾码头发展有限公司					
唐家港陆岛交通客货运码头工程	广东万山投资有限公司					
珠海淇澳岛帆船游艇基地工程	珠海淇澳游艇会有限公司					
珠江口中华白海豚国家级自然保护区白海豚救护繁育基地项目	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区管理局					

香洲港客运码头工程（改扩建）	广东万山投资有限公司					
港珠澳大桥主体工程施工总营地公用码头工程	珠海九洲控股集团有限公司					
港珠澳大桥主体工程施工总营地2#码头工程	珠海九洲控股集团有限公司					
中铁南方工程装备生产建设项目	中铁南方工程装备有限公司					
中山港马鞍港区新客运码头工程	中山中汇客运港建设有限公司					

## 5.2 项目用海对海域开发活动的影响

### 5.2.1 对所在海域用海项目（海堤）的影响分析

本项目对所在海域开发活动可能造成的影响主要在于本项目在情侣北路东段新建雨水渠3个排（雨）水口箱涵的建设，需要对所在海堤进行破堤施工。破堤施工前，将对应建筑3处临时施工围堰，破堤后，由于有临时施工围堰的保护作用，因此，本项目排（雨）水口箱涵施工期，对海堤的防浪防潮功能基本不会造成不利的影响。本项目3个排（雨）水口箱涵建成后，将占用海堤下方的海域，箱涵上部以上的海堤将被基本恢复原状。

本项目3个排（雨）水口箱涵伸出情侣北路东段现有防洪堤外（以广东省政府2022年批复海岸线为界）约7m以内，3个排（雨）水口箱涵结构宽度合计约为11.64m（详细情况见第2章的表2.4.2-1），其实际占用海域面积约（ $7 \times 11.64 =$ ）81.5m<sup>2</sup>，也即是约0.0082公顷。

由于本项目3个排（雨）水口箱涵施工需要暂时挖开现有情侣北路东段部分海堤，开挖海堤宽度约20m（开挖的口子略大于箱涵的宽度，以便于吊装预制箱涵的施工），情侣北路东段海堤的建设单位—珠海高新区住房和城乡建设局于2024年5月27日给本项目代建单位—珠海高华城市资源有限公司发出了《关于珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程穿堤安全论证的批复》（珠高住建函〔2024〕507号）（见本报告书附件3之（6）），在此《批复》中，明确回复：“你公司（珠海高华城市资源有限公司）报送的《关于审批珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程穿堤安全论证的函》及相关附件已收悉。我

局（珠海高新区住房和城乡建设局）根据专家审查和讨论研究，原则同意你中心破除情侣北路海堤的申请”。就涉及破堤安全管理的有关事宜批复（摘录）如下：

此外，本项目代建单位还委托珠海市规划设计研究院编制了《珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程穿堤安全论证报告》（简称《穿堤安全论证报告》），该报告于2024年4月11日通过了专家组评审（专家评审意见见本报告后面的附件4）。

该《穿堤安全论证报告》对本项目排水口箱涵穿堤安全影响评价结论如下：  
同时，该《穿堤安全论证报告》还向代建单位提出如下建议：

综上，在本项目代建单位严格按照《关于珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程穿堤安全论证的批复》中的上述意见，以及按照《穿堤安全论证报告》提出的合理建议的前提下，本项目3个排（雨）水口箱涵的建设，虽然需要对所在海堤进行破堤施工，但由于在破堤前已建筑临时围堰，对被破海堤的防潮、防浪、防洪功能基本不会产生不利的影 响。在本项目3个排（雨）水口箱涵建好后，对箱涵所在的海堤基本恢复原状的情况下，可完全恢复箱涵所在海堤的防潮、防浪、防洪功能。

## 5.2.2 对附近自然保护区的影响分析

### 5.2.2.1 对“广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区”的影响分析

本项目2号排（雨）水口箱涵东向约4.0km处，为广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区。该自然保护区位于珠江口水域内伶仃岛至牛头岛之间，面积约460平方公里。主要保护对象为国家一级保护动物中华白海豚，包括中华白海豚栖息活动区域即保护区的自然环境、水质环境、海底环境、渔业资源和生物多样性。该自然保护区分为核心区、缓冲区和实验区3个功能区，4月~8月为中华白海豚的繁殖高峰期。

由于本项目3个排（雨）水口箱涵东侧与该自然保护区的实验区最西侧之间距离较远（大于4.0km），加上本项目3个排（雨）水箱涵施工在破堤前已建筑

临时围堰，施工时产生的悬浮泥沙局限在围堰向陆域一侧水域内，不会扩散到围堰以外海域并影响海洋水质和沉积物质量，不影响围堰以外海域的海洋生态环境，因此，本项目3个排（雨）水口箱涵的施工，基本上不会对距离大于4.0km的“广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区”的海洋水质、沉积物和生态环境产生不利的影响。

### 5.2.2.2 对“广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区”的影响分析

本项目1号排（雨）水口箱涵西北向约3.6km处，为“广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区”。该自然保护区总面积为7373.77公顷；主要保护对象为红树林湿地、猕猴、鸟类及海岛生态环境。

由于本项目3个排（雨）水口箱涵均与该自然保护区距离较远（大于3.6km），加上本项目3个排（雨）水箱涵施工在破堤前均已建筑临时围堰，施工时产生的悬浮泥沙局限在围堰向陆域一侧水域内，不会扩散到围堰以外海域并影响海洋水质和沉积物质量，不影响围堰以外海域的海洋生态环境，因此，本项目3个排（雨）水口箱涵的施工，均基本上不会对距离大于3.6km的“广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区”的海洋水质、沉积物和生态环境产生不利的影响。

### 5.2.3 对“珠海格力海岸游艇会工程”的影响分析

本项目3号排（雨）水口箱涵的西南向约460m处，为珠海格力海岸游艇会工程，该工程的建设单位为珠海格力房产有限公司，其属于经营性用海，用海类型为“旅游娱乐用海”中的“旅游基础设施用海”，用海方式包括透水构筑物用海、非透水构筑物用海、专用航道、锚地及其它开放式用海，港池、蓄水用海等。

本项目对该游艇会工程可能产生影响的因素，主要是本项目3号排（雨）水口箱涵的施工，可能会对其通航环境产生一定的影响。但由于本项目3号排（雨）水口箱涵与该游艇会工程距离较远（超过460m），加上本项目3个排（雨）水箱涵施工在破堤前将建筑临时围堰，建围堰的施工船只比较小（1000吨级左右），而在排（雨）水箱涵施工时无需使用施工船，因此，本项目排（雨）水箱涵的施工，不会对该游艇会工程的运营船舶的通航环境产生不利影响。

由于本项目3个排（雨）水箱涵施工将建筑临时围堰，箱涵施工时产生的悬浮泥沙局限在围堰向陆域一侧水域内，不会扩散到围堰以外海域，因此，本项目

箱涵建设期间，也不会影响围堰以外海域（包括珠海格力海岸游艇会工程）的冲淤环境和水文动力环境。

### 5.2.4 对附近其他用海项目的影响分析

除了前面 5.2.1 节~5.2.3 节分析的用海项目之外，由于本工程与（前面的表 5.1.2-1 中所列）附近海域其他用海项目距离较远（均超过 1.6km），加上本项目 3 个排（雨）水箱涵施工在破堤前均已建筑临时围堰，施工时产生的悬浮泥沙局限在围堰向陆域一侧水域内，不会扩散到围堰以外海域并影响海洋水质和沉积物质量，不影响围堰以外海域的海洋生态环境，也不会影响围堰以外海域的冲淤环境和水文动力环境。

由于本项目 3 个排（雨）水箱涵施工在破堤前将建筑临时围堰，建围堰的施工船只比较小（1000 吨级左右），而在排（雨）水箱涵施工时无需使用施工船，因此，本项目排（雨）水箱涵的施工，不会对本项目附近各港口、码头运营船舶的通航环境产生不利影响。

## 5.3 利益相关者界定

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361—2023）的定义，利益相关者是指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人。

根据本工程项目周边开发利用活动情况及本工程的特点，列出本项目可能涉及的利益相关者（或协调管理者），本项目的利益相关者（或协调管理者）界定筛选情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目利益相关者（或协调管理者）界定筛选表

序号	用海项目名称	建设单位或管理部门	可能受影响的因素	影响程度	是否利益相关者或协调管理者
1	珠海市情侣北路（南段）项目（包括情侣北路东段海堤）	珠海高新区住房和城乡建设局（原为珠海市城市资产经营有限公司）	施工期破堤，对堤防安全的影响	施工期内有一定影响，但影响不大，且时间短	可内部协调，否
2	珠海格力海岸游艇会工程	珠海格力房产有限公司	水动力和冲淤环境、通航环境	无影响	否
3	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区管理局	海洋水质、沉积物和生态环境	基本无影响	否

4	广东珠海淇澳-担杆岛省级自然保护区	珠海淇澳—担杆岛省级自然保护区管理处	海洋水质、沉积物和生态环境	基本无影响	否
5	表 5.1.3-1 中所列的本项目附近海域其他用海项目	见表 5.1.3-1 中所列的相应“海域使用权人”	海洋水质、沉积物和生态环境、通航环境等	基本无影响	否

本项目的情侣北路东段新建雨水渠3个排（雨）水口箱涵的建设，需要对所在海堤进行破堤施工，根据前面5.2.1节的分析结果，在本项目代建单位严格按照《关于珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程穿堤安全论证的批复》中的意见，以及按照《穿堤安全论证报告》提出的合理建议的前提下，本项目3个排（雨）水口箱涵的建设，虽然需要对所在海堤进行破堤施工，但由于在破堤前已建筑临时围堰，对被破海堤的防潮、防浪、防洪功能基本不会产生不利的影 响。在本项目3个排（雨）水口箱涵建好后，对箱涵所在的海堤基本恢复原状的情况下，可完全恢复箱涵所在海堤的防潮、防浪、防洪功能。

虽然，本项目的代建单位为珠海高华城市资源有限公司，但本项目申请用海单位为珠海高新区住房和城乡建设局，而本项目3个排（雨）水口箱涵施工期需要开挖和占用的海堤，就是珠海市情侣北路（南段）项目的情侣北路东段海堤，其建设和用海单位也是珠海高新区住房和城乡建设局。因此，本项目情侣北路东段新建雨水渠排（雨）水口箱涵建设过程中产生的利益关系，可进行内部协调，不存在利益冲突问题。

综上所述，通过表 5.3-1 的分析和筛选后，确定本项目无利益相关者和协调管理者。

## 5.4 相关利益协调分析

根据5.3节的分析结果，确定本项目无利益相关者和协调管理者，因此，本报告书无需进行相关利益协调分析。

## 5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

根据国家相关规定，项目用海不得损害国家权益，不得对国防安全产生影响。

从本项目所在位置和项目性质来看，项目本身不对国家权益和国防安全造成影响。据调查，本项目情侣北路东段新建雨水渠3个排（雨）水口箱涵用海区域

内未发现军事设施。因此，本项目不会危及国家权益和国防安全。

海域属国家所有，任何单位和个人经营性使用海域，必须按规定缴纳海域使用金。本项目用海属公益性用海，用海单位可按国家有关规定办理免缴海域使用金手续，因此，本项目不存在损害国家权益的情况。

综上所述，本项目不存在损害国家权益、影响国防安全的问题。

## 6 国土空间规划符合性分析

### 6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

(以下资料, 不予公开)

图 6.1-1 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》以及本项目用海位置与规划的关系图

在“城市安全防灾”方面，《分区规划》提出：构筑现代化综合防灾减灾应急体系，坚持以防为主、防灾减灾与救灾相结合，高标准规划公共安全和防灾减灾基础设施，全面提升综合防灾减灾与应急能力。提高城市防洪防涝能力。按照“上蓄-中疏-下挡”的治理思路，构建“固防挡截、蓄滞通排”防洪排涝格局。优化防洪排涝通道和蓄滞洪区布局，划示洪涝风险控制线。

## 6.2 项目用海与国土空间规划的符合性分析

由于《广东省国土空间规划（2021-2035年）》中没有具体的海洋功能分区，因此，本报告书通过分析本项目用海与《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》的相符性来进一步分析本项目用海与国土空间规划的符合性。

## 6.3 项目用海与海洋功能区划符合性分析

### 6.3.1 项目所在及周边海域的海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011~2020年）》（2012年），本项目所在海域的海洋功能区划为“唐家工业与城镇用海区”，附近海域的海洋功能区划为香洲湾港口航运区、香洲保留区和珠江口海洋保护区。

本项目所在及附近海域（论证范围内）海洋功能区分布情况见图 6.3.1-1；项目所在及附近海洋功能区分布及其与本项目相对位置和距离见表 6.3.1-1。

图6.3.1-1 广东省海洋功能区划示意图（珠海市，本项目附近）

表 6.3.1-1 本项目所在及附近海洋功能区分布及其与本项目的相对位置和距离

编号	代码	海洋功能区名称	与本项目相对位置和距离 (km)
1	A3-16	唐家工业与城镇用海区	本项目 3 个排水箱涵所在区
2	A7-6	唐家特殊利用区	1 号箱涵的北向, 约 1.3km
3	B5-10	淇澳岛旅游休闲娱乐区	1 号箱涵的北向, 约 3.3km
4	B7-5	淇澳岛南部特殊利用区	1 号箱涵西北向, 约 3.4km
5	B6-24	淇澳岛海洋保护区	1 号箱涵的西北向, 约 3.5km
6	B7-6	淇澳岛东部特殊利用区	1 号箱涵东北向, 约 4.3km
7	A8-9	香洲保留区	3 个箱涵的东面, 紧邻
8	B6-25	珠江口海洋保护区	3 个箱涵东向, 约 4.0km
9	A8-10	伶仃洋保留区	3 个箱涵东北向, 大于 8km
10	A2-13	香洲湾港口航运区	3 号箱涵西南向, 约 8.2km
11	A5-13	九洲旅游休闲娱乐区	3 号箱涵西南向, 约 8.5km
12	A2-12	九洲港港口航运区	3 号箱涵西南向, 约 13.8km
13	B7-4	九洲洋特殊利用区	3 号箱涵西南向, 约 16.2km

广东省海洋功能区划登记表（本项目所在及附近海域）见表 6.3.1-2:

表 6.3.1-2 广东省海洋功能区划登记表（本项目所在及附近海域）

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围 (东经、北纬)	功能区类型	面积(公顷) (米)岸段长度	管理要求	
							海域使用管理	海洋环境保护
72	A8-9	香洲保留区	珠海市		保留区		1.维护防洪纳潮功能,维持航道畅通;2.通过严格论证,合理安排相关开发活动。	1.保护河口生态环境;2.生产废水、生活污水须达标排海;3.加强前山河水道环境治理;4.加强海洋环境监测;5.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
73	A2-12	九洲港港口航运区	珠海市		港口航运区		1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海;2.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源;3.维持航道畅通,维护海上交通安全;4.改善水动力条件和泥沙冲淤环境;5.加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海;2.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
74	A5-13	九洲旅游休闲娱乐区	珠海市		旅游休闲娱乐区		1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海;2.禁止炸岛等破坏性活动;3.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度。	1.保护九洲列岛及周边海域生态环境;2.生产废水、生活污水须达标排海;3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
75	A2-13	香洲湾港口航运区	珠海市		港口航运区		1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海;2.保障香洲渔港用海需求;3.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源;4.维持航道畅通,维护海上交通安全;5.改善水动力条件和泥沙冲淤环境;6.加强用海动态监测和监管。	1.加强港区环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海;2.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程海域使用论证报告书

76	A3-16	唐家工业与城镇用海区	珠海市		工业与城镇用海区		1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海；2.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；3.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响，维持金星门航道畅通，维护海上交通安全；4.加强对围填海的动态监测和监管。	执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
77	A7-6	唐家特殊利用区	珠海市		特殊利用区		1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.优先保障军事用海需求。	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
80	A8-10	伶仃洋保留区	珠海、中山、广州、东莞、深圳市		保留区		1.维护海域防洪纳潮功能；2.保障珠江口中华白海豚国家级自然保护区管理配套设施建设用海需求；3.适当保障工业与城镇用海需求；4.通过严格论证，合理安排相关开发活动。	1.保护伶仃洋生态环境；2.加强对陆源污染物及船舶排污、海洋工程和海洋倾废的监控；3.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量标准维持现状。
206	B7-4	九洲洋特殊利用区	珠海市		特殊利用区		1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海、造地工程用海；2.保障港珠澳大桥建设用海需求；3.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响；4.加强对围填海的动态监测和监管。	执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
207	B6-24	淇澳岛海洋保护区	珠海市		海洋保护区		1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.维持中山航道畅通；3.适当保障渔业用海需求；4.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理；5.保障防灾减灾体系建设用海需求；6.优先保障军	1.保护淇澳岛天然红树林，加强外来物种入侵的防治；2.加强保护区海洋生态环境监测；3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程海域使用论证报告书

							事用海需求。	
208	B7-5	淇澳岛南部特殊利用区	珠海市		特殊利用区		1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.优先保障军事用海需求。	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
209	B5-10	淇澳岛旅游休闲娱乐区	珠海市		旅游休闲娱乐区		1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海；2.禁止炸岛等破坏性活动；3.保护砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物；4.依据生态环境的承载力，合理控制旅游开发强度；5.优先保障军事用海需求，加强军事设施保护。	1.保护海岛周边海域生态环境；2.生产废水、生活污水须达标排海；3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
210	B7-6	淇澳岛东部特殊利用区	珠海市		特殊利用区		1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.保障科研和养护基地用海需求；3.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源。	海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量等维持现状。
212	B6-25	珠江口海洋保护区	珠海市、深圳市		海洋保护区		1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.保护中华白海豚及其生境；2.加强保护区海洋生态环境监测；3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。

### 6.3.2 与项目所在海洋功能区的符合性分析

根据《广东省海洋功能区划》(2011-2020年),工程所处海域位于“唐家工业与城镇用海区”。该功能区的海域使用管理要求为:1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海;2.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源;3.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响,维持金星门航道畅通,维护海上交通安全;4.加强对围填海的动态监测和监管。

本项目属于城市排雨水渠建设工程,本项目涉海工程仅建设3个排(雨)水口箱涵。本项目用海与广东省海洋功能区相符性分析见表6.3.2-1。

表 6.3.2-1 本项目用海与广东省海洋功能区相符性分析

功能区名称	管理要求	相符性分析
唐家工业与城镇用海区	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海;	1.本项目用海是其它用海,可与工业用海兼容。符合
	2.围填海须严格论证,优化围填海平面布局,节约集约利用海域资源;	2.本项目无围填海工程;符合
	3.工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响,维持金星门航道畅通,维护海上交通安全;	3.本工程建设期间采取有效措施降低对周边功能区的影响,维持金星门航道畅通,维护海上交通安全;符合
海洋环境保护	执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。	本项目执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。符合

从以上分析可知,本项目排水口箱涵建设期间,拟采取有效措施降低对项目所在及周边海洋功能区的影响,因此,本项目用海与《广东省海洋功能区划》(2011-2020年)对“唐家工业与城镇用海区”海域使用管理要求相符合。

### 6.3.3 项目用海对附近其他海洋功能区的影响分析

本项目与附近其他海洋功能区(香洲湾港口航运区、香洲保留区、珠江口海洋保护区等)距离较远,本项目3个排(雨)水口箱涵施工临时围堰的建筑引起的悬浮泥沙尚未扩散到上述海洋功能区,因此,本项目用海对附近其他海洋功能区的海洋水质、沉积物和海洋生态环境基本不会产生影响。

## 6.4 项目用海与相关规划的符合性分析

### 6.4.1 与“三区三线”的生态保护红线相符性分析

#### 6.4.1.1 关于“三区三线”

根据广东省“三区三线”中的海域生态保护红线矢量，本项目不位于珠海市“三区三线”的海洋生态保护红线区范围内。本项目与所在海域“三区三线”的海洋生态红线控制范围叠加图见图 6.4.1-1。

图 6.4.1-1 本项目与所在海域“三区三线”—海洋生态红线控制范围叠加图

#### 6.4.1.2 项目与“三区三线”的海洋生态红线符合性分析

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》：在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括允许必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。从本项目与所在海域“三区三线”的海洋生态红线控制范围叠加图（前面的图 6.4.1-1）可见，本项目不位于广东省“三区三线”中的海洋生态保护红线区，与附近的海洋生态保护红线区距离较远，本项目与“三区三线”中的生态保护红线区的相对位置和最近距离见下表6.4.1-1。

表6.4.1-1 项目与“三区三线”的生态保护红线区（论证范围内）的相对位置和最近距离

序号	名称	位置
1	中山市红树林	位于项目西北侧，距离约 10.04km
2	珠海市香洲区红树林	位于项目北侧，距离约 2.95km
3	情侣路近岸重要滩涂及浅海水域	位于项目南侧，距离约 0.75km
4	广州中山交界重要渔业资源产卵场	位于项目北侧，距离约 13.16km
5	珠海淇澳-担杆岛地方级自然保护区	位于项目北侧，距离约 3.59km
6	广东珠江口中华白海豚国家级自然保护区	位于项目东侧，距离约 4km
7	珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线	位于项目北侧，距离约 2.97km

本项目不占用广东省“三区三线”划定成果中的生态保护红线、永久基本农田

和自然保护地，项目用海不会对附近的海洋生态保护红线区造成不利影响。因此，本项目与广东省及珠海市“三区三线”中的海洋生态保护红线管控要求相符合。

## 6.4.2 与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性

《广东省海洋主体功能区规划》由广东省人民政府于2017年12月8日批复。根据该规划，广东省海洋主体功能区包括优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区域。项目所在海域为规划中的“优化开发区”（见图6.4.2-1）。

图 6.4.2-1 广东省海洋主体功能区规划示意图

优化开发区域是广东省海洋开发和经济、人口最集中、最密集的区域，具有良好的海洋产业体系和发展趋势。

优化开发区域的功能定位为：海洋强国的战略支点、海洋强省建设重要引擎，国家海洋经济竞争力核心区、海洋科技产业创新中心、全国海洋生态文明建设示范区。

本项目建成后，可完善珠海高新区的防洪防灾能力，为珠海市的社会、经济发展，为优化开发区域的建设提供有力的保障。可见，本项目用海与《广东省海洋主体功能区规划》相符合。

## 6.4.3 与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》的符合性

《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》（简称《总体规划》）于2017年10月由广东省人民政府和国家海洋局联合颁布和实施。

本项目位于《总体规划》的粤港澳大湾区。该区陆域涉及广州、深圳、珠海、佛山、惠州、东莞、中山、江门和肇庆9市，海域主要包含大亚湾、珠江口、广海湾等海域。

### 一、战略定位

建成充满活力的世界级经济区、具有全球影响力的国际科技产业创新中心、重要的国际开放合作枢纽门户、内地与港澳深度合作示范区，国际航运中心、全球重要的海洋产业集聚区；沿海生态防护带和珠江水网生态廊道核心区。将粤港

澳大湾区打造成为生态安全、环境优美、文化繁荣、宜居宜业的美丽湾区。

## 二、生态保障

粤港澳大湾区主要保护中华白海豚、黄唇鱼、猕猴等国家野生珍稀生物物种及大鹏半岛等地区特殊地质地貌，保护川山群岛、万山群岛等典型海岛生态系统及珠江流域生态，维护镇海湾等红树林湿地，保障考洲洋等海湾水体环境的稳定，提升海洋环境监测评价能力。推进国家级海洋公园、生态岛礁和美丽海湾建设。加强珠江等河流的陆源污染排海控制，**提升粤港澳大湾区重要岸段综合减灾能力，开展湾区海洋灾害风险评估和区划、隐患排查及治理**，在产业园区及重大项目可行性论证阶段，开展海洋灾害风险评估，提高核电、石化工业园区及港口物流基地的海洋灾害防御和突发性海洋污染事故应急处置能力。开展海漂垃圾和海洋微塑料源头治理及监测，并建立清理防治协调机制。**推动一批生态和防灾减灾工程建设，提升湾区生态功能。**

## 三、发展指引（摘要）

城市发展。积极落实粤港澳大湾区发展战略，**以改善宜居、宜业、宜游为出发点和落脚点，创新机制体制，把粤港澳大湾区建成经济发达、生态文明，绿色、宜居、宜业、宜游的世界级城市群。**积极推进深圳、广州全球海洋中心城市建设和珠海区域性海洋中心城市建设。

综上所述，本项目位于《总体规划》的“粤港澳大湾区”，本项目排雨水渠的排水口箱涵所处的海堤人工海岸线属于“优化利用岸线”，本项目建设，符合《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》中有关“提升粤港澳大湾区重要岸段综合减灾能力，……，**推动一批生态和防灾减灾工程建设，提升湾区生态功能**”、“**把粤港澳大湾区建成经济发达、生态文明，绿色、宜居、宜业、宜游的世界级城市群**”的发展战略。本工程在排水口箱涵建成后，将恢复所在海堤的原有形状，不会破坏原有海堤人工海岸线，因此，本项目（排水口）用海，与《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相符合。

## 6.5 项目建设与国家产业政策相符性分析

本项目拟在珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程，工程属于“城镇供排水工程”。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的“二十二、城镇基础设施”的“2. 市政基础设施：城镇供排水工程及相关设备生产”，本项目新建雨水渠及病害修复工程属于国家鼓励类产业，本项目建设与国家产业政策相符合。

## 7 项目用海合理性分析

### 7.1 用海选址合理性分析

#### 7.1.1 选址区域的社会条件符合项目用海需求

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程衔接情侣路城市旅游休闲带，改善项目附近海域滨水景观，提升城市形象，将珠海市打造成具有个性化、生态化园林绿化景观的宜居滨海花园城市。

因此，本工程所处位置，与区位条件和社会条件的适宜性。

#### 7.1.2 与自然资源的适宜性分析

##### (1) 地形地貌地质适宜性分析

项目附近场地地形较为平缓，属浅海沉积带或滨海沉积带地貌单元，泥面标高约为-3.10~1.70m之间。勘区内及其附近现无人为地下工程活动及开采地下水的活动，不存在岩溶作用，不会产生地面塌陷、地裂缝等地质灾害，除层①1流泥、淤泥，①2淤泥质粉质粘土及②3淤泥质粉质粘土、②4-1粉质粘土在地震作用下可能产生震陷外，场地稳定性总体上良好。

可见，地形地貌、工程地质条件较适宜该工程建设。

##### (2) 水文动力环境、地形冲淤条件适宜性分析

从前面章节的分析结果可知，本工程对水文动力环境影响很小，对冲淤环境的影响也很小。因此，本项目新建雨水渠3个排水口建设，与工程所在海域的水文动力条件、地形冲淤条件是相适宜的。

综上所述，本项目的选址与所在海域的自然资源条件相适宜。

#### 7.1.3 与水生生态环境的适宜性分析

本项目新建雨水渠3个排（雨）水口箱涵施工，会直接对施工区域的底栖生物的生态环境造成一定程度的破坏，部分底栖生物会被掩埋，但本工程施工对所在海域水生生态环境的影响是相对轻微的，时间是短暂的。在加强本工程的海洋环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，并进行生态补偿的前提下，可有效地降低本项目对水生生态环境的影响程度。

总体而言，本项目选址与工程区域海洋生态环境是基本适宜的。

### 7.1.4 与周边其它用海活动的适宜性分析

项目所在海域附近开发利用活动相对较少，主要有：香洲渔港改造工程、新海燕桥、珠海歌剧院等。

从前面的分析可知，本工程的施工过程，对相邻的用海活动基本不产生影响，可见，本项目选址与周边用海活动具有可协调性，是适宜的。

综上所述，本项目用海选址是合理的。

## 7.2 用海方式合理性分析

本项目新建雨水渠 3 个排水口的用海方式为“其他方式”（一级方式）中的“其他取、排水口”（二级方式），用海单元为“排水口”，这是本工程建设的实际需要所决定的，目前是无法替代的。

### （1）用海方式对维护海域基本功能合理性分析

本项目 3 个排水口的用海方式为“其他方式”中的“其他取、排水口”，排水口箱涵占用海域，造成底栖生物被掩埋，改变了排水口底部的海域属性，不利于维护海域基本功能；但由于排水口箱涵实际占用海域面积相对很小（ $81.5\text{m}^2$ ），因此，其对海洋生态的影响很小，而且对海域水动力环境影响较小，该用海方式对海域的基本功能影响不大。

因此，本项目排水口的用海方式能维护所在海域的基本功能。

### （2）用海方式对减少对水文动力环境、冲淤环境的影响合理性分析

本项目用海方式为排水口，从局部来看，排水口箱涵占用一定海域面积，会影响构筑物占用海域的水流畅通，但由于占用的海域面积很小，对整个海域的水文动力环境、冲淤环境的影响并不大。

### （3）用海方式对于保护区域海洋生态系统的合理性分析

本项目的用海方式，排水口箱涵将占用一部分海域，对海洋生态系统造成了一定的影响。但是，由于占用海域面积相对较小，可通过生态补偿，使项目周围海域在工程后能够逐步恢复原来的生态状况，保持区域海洋生态平衡。

综上所述，本项目排水口的用海方式是基本合理的。

## 7.3 平面布置的合理性

本项目的平面布置是根据项目附近海域的地形地貌和规划情况进行的，珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠的 3 个排水口主要布置在情侣北路东段现有

海堤的东面，面向外海。就此而言，本项目排水口的平面布置是合理的。

## 7.4 占用岸线合理性分析

自然岸线是生态系统的一个重要组成部分，其本身承载着许多自然生态功能，这是人工岸线所不能替代的。自然海岸线对一片海域乃至一个地区的可持续发展都至关重要。

本项目新建雨水渠的3个排（雨）水口箱涵实际占用珠海高新区情侣北路东段海堤的广东省政府2022年批复的（人工）海岸线11.64m。所占用岸线是根据相关设计规范，可满足排水口箱涵尺度的需要，可见本项目排洪渠占用岸线可满足项目用海和项目运营的需要，是合理的。

本项目不占用自然岸线，保护了自然岸线资源，根据项目建设目的和平面布置，本项目利用少量人工岸线是必要的，符合《海岸线保护与利用管理办法》。

## 7.5 用海面积合理性分析

### 7.5.1 项目用海面积

本项目新建雨水渠排水口箱涵的用海方式其他取、排水口，本项目3个排水口占用海域总面积为4.3341公顷（包括从每个排水口箱涵外缘线外扩80m的范围）；3个排水口临时围堰施工用海面积合计0.4326公顷，围堰施工用海不超过3个月，属于短期用海，因此，本项目申请临时围堰施工用海期限为3个月。

本项目的平面设计是采用《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》（SL482-2011）等标准规范进行的，

本项目用海范围是根据《珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程可行性研究报告》的3个排（雨）水口箱涵布置情况绘制的宗海界址图量算的。

本项目拟新建雨水渠的排水口箱涵3个，在本工程项目宗海界址图编绘过程中，根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009），对于“其他取、排水口”用海，其用海范围应以取排水口箱涵的外缘线向外扩展80m为界（见7.5.3节的图7.5.3-1），因此，根据本项目宗海界址图，确定本项目新建雨水渠的3个排（雨）水口箱涵的用海总面积为4.3341公顷。

### 7.5.2 减少用海面积的可能性

本项目设计中同时考虑国家通用规范、行业规范，确保排水口结构安全、经济、适用并满足安全性、抗灾害性等要求。项目用海面积设计符合有关的设计标

准和规范，符合《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规对该工程的要求，项目用海面积满足项目用海需求。

根据项目工程平面布置，项目排水口用海总面积 4.3341 公顷。项目平面布置紧凑，设计依据相关规范进行，在充分考虑本项目实际使用需求的情况下，项目减少海域使用面积的可能性很小。

### 7.5.3 宗海图绘制

#### 7.5.3.1 宗海测量相关说明

根据《宗海图编绘技术规范》（HY 251-2018）、《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）等要求进行本项目海域使用测量及宗海图绘制工作。

执行的技术标准：《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）；《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

#### 7.5.3.2 基础数据收集及处理

本项目宗海图以业主提供的珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程可行性研究报告，以及设计单位珠海市规划设计研究院提供的箱涵穿堤段平面布置图、箱涵穿堤段施工平面布置图（坐标系：CGCS2000，投影方式：高斯投影，中央经线：114°00'E）等资料为判断依据。通过叠加广东省政府 2022 年批复的海岸线及周边已有权属，并根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）、《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），确定界址点及用海范围。

#### 7.5.3.3 用海范围的界定

##### （1）主体工程用海范围界定

本项目排水口为沿岸排水口，用海方式为“取、排水口”，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）：“取排水口用海，岸边以海岸线为界，水中以取排水设施外缘线外扩 80m 的矩形范围为界，参见附录 C.35、C.36 中的取排水口部分”（见图 7.5.3.3-1），宗海界定过程中，需考虑与周边已有权属及岸线的衔接。

经界定，本项目主体工程共分为 3 宗海，每一宗海均涉及 1 个用海单元，1#排水口由 12 个界址点形成，2#排水口由 10 个界址点形成，3#排水口由 10 个界址点形成，具体如下：

①1#排水口：界址线 1-2-3-4 以 1#排水口设施外缘线外扩 80m 的矩形范围进行界定，界址线 4-5-6-7-8-9-10-11-12-1 以广东省政府 2022 年批复岸线进行界定。

②2#排水口：界址线 1-2-3-4 以 2#排水口设施外缘线外扩 80m 的矩形范围进行界定，界址线 4-5-6-7-8-9-10-1 以广东省政府 2022 年批复岸线进行界定。

③3#排水口：界址线 1-2-3-4 以 3#排水口设施外缘线外扩 80m 的矩形范围进行界定，界址线 4-5-6-7-8-9-10-1 以广东省政府 2022 年批复岸线进行界定。

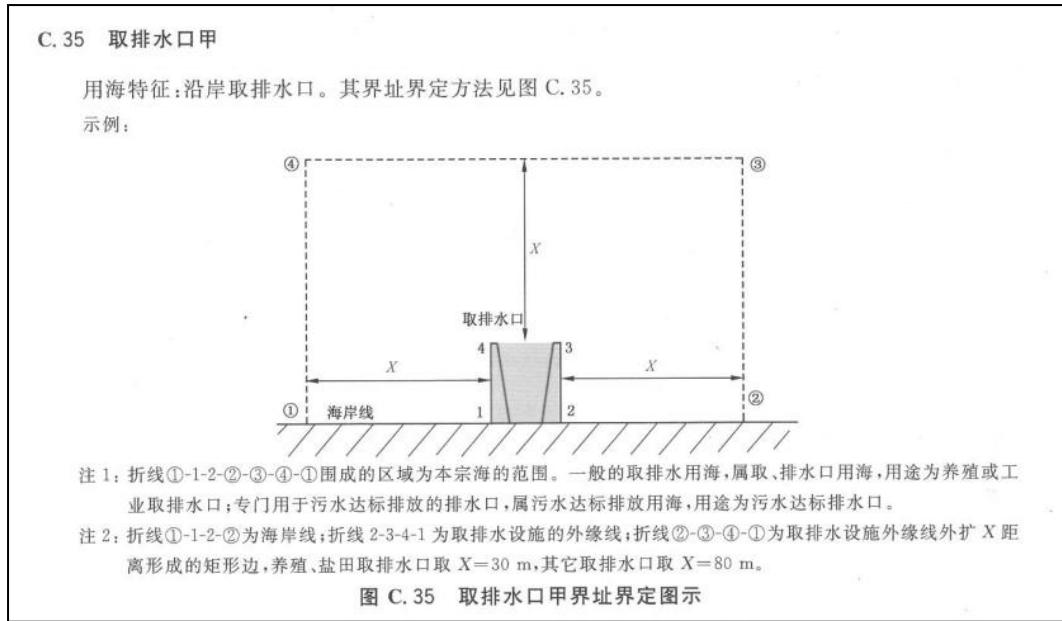


图 7.5.3-1 截图：《海籍调查规范》C.35 取排水口甲

## (2) 临时围堰施工用海的界定

本项目临时围堰采用膜袋砂围堰，用海方式为非透水构筑物，虽然临时围堰范围在本项目主体工程拟申请用海范围以内，但临时围堰用海方式等级比本项目主体工程拟申请用海等级高，故本项目临时围堰需要申请施工用海。

本项目临时围堰施工用海范围以临时围堰设计范围边界进行界定，临时围堰施工用海共分为 3 宗海，1#临时围堰由 38 个界址点形成，2#临时围堰由 40 个界址点形成，3#临时围堰由 36 个界址点形成，具体如下：

①1#临时围堰：界址线 1-2-3-4-5-...-31-32-33-34 及界址线 35-36-37-38 以本项目 1#临时围堰设计坡脚线进行界定，界址线 34-35 及界址线 38-1 以广东省政府 2022 年批复岸线进行界定。

②2#临时围堰：界址线 1-2-3-4-5-...-33-34-35-36 及界址线 37-38-39-40 以本项目 2#临时围堰设计坡脚线进行界定，界址线 36-37 及界址线 40-1 以广东省政府 2022 年批复岸线进行界定。

③3#临时围堰：界址线 1-2-3-4-5-...-29-30-31-32 及界址线 33-34-35-36 以本项目 3#临时围堰设计坡脚线进行界定，界址线 32-33 及界址线 36-1 以广东省政

府 2022 年批复岸线进行界定。

### 7.5.3.4 宗海图的绘制方法

#### (1) 宗海位置图的绘制方法

本项目宗海位置图采用中国人民解放军海军海道测量局 2013 年 10 月出版、图号为 15440、图名为“珠江口及附近”的海图，图式采用 GB12319-1998，2000 国家大地坐标系，深度.....米.....理论最低潮面，高程.....米.....1985 年国家高程基准，墨卡托投影，比例尺为 1: 150000 (22°28′)。将图件作为宗海位置图底图，根据海图上附载的方格网经纬坐标，经过海图地理配准，将本项目用海范围叠加至上述海图中，补充《宗海图编绘技术规范 (HY 251-2018)》中所要求的其他地理要素和图式，形成本项目宗海位置图。

#### (2) 宗海平面布置图绘制方法

在 ArcGIS 10.8 制图软件中，以广东省政府 2022 年批复海岸线为基准，形成海域和陆域，叠加项目区域周边海域权属和本项目界定的宗海界址面，补充《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)中所要求的其他地理要素和图式等，形成本项目宗海平面布置图。

#### (3) 宗海界址图的绘制方法

在 ArcGIS 10.8 制图软件中，以广东省政府 2022 年批复岸线为基准，形成海域和陆域，叠加项目区域周边海域权属和本项目界定的宗海界址面，并标注界址点序号，补充《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)中所要求的其他地理要素和图式等，形成本项目宗海界址图。

本项目宗海位置图、宗海平面布置图及宗海界址图均采用高斯-克吕格投影 (中央经线 113°30′)、CGCS2000 坐标系、当地理论最低潮面 (深度基准)、1985 年国家高程基准 (高程基准) 等图式参数。

### 7.5.3.5 宗海面积计算

本项目的宗海界址点确定依据见前文，项目用海面积是根据以上宗海界址点确定后形成的封闭区域计算出来的。

项目用海面积计算在 CGCS2000、高斯-克吕格投影、中央经线 113°30′E 基准下进行。根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 面积计算方法“在高斯-克吕格投影下，以宗海中心相近的 0.5°整数倍经线为中央经线进行面积计算，当东西

向跨度大于 3°时，按标准地形图 3°分带分别进行计算并求和。面积计算采用平面解析法”及《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）面积计算方法“也可采用计算机辅助软件计算用海面积”要求，本项目用海范围东西向跨度不大于 3°，面积计算时按照宗海中心相近的 0.5°整数倍经线为中央经线进行面积计算，即中央经线为 113°30′，在该基准下采用平面解析法和采用 Arcgis10.8 软件计算本项目主体工程（3 个排（雨）水口箱涵）用海面积 4.3341 公顷，临时围堰施工用海面积 0.4326 公顷。

平面解析法的计算公式如下：

$$S = \frac{1}{2}[x_1(y_2 - y_n) + x_2(y_3 - y_1) + \dots + x_{n-1}(y_n - y_{n-2}) + x_n(y_1 - y_{n-1})] \quad (1)$$

$$S = \frac{1}{2}[y_1(x_2 - x_n) + y_2(x_3 - x_1) + \dots + y_{n-1}(x_n - x_{n-2}) + y_n(x_1 - x_{n-1})] \quad (2)$$

其中 S 为面积，xi，yi 为界址点坐标，i 为界址点序号。

本项目拟申请用海面积详见下表 7.5.3-1。

**表 7.5.3-1 本项目用海面积汇总表**

宗海	用海单元	用海方式	用海面积（公顷）	合计（公顷）
<b>主体工程</b>				
1#排水口	1#排水口	取、排水口	1.4457	4.3341
2#排水口	2#排水口	取、排水口	1.4188	
3#排水口	3#排水口	取、排水口	1.4696	
<b>临时围堰施工用海</b>				
1#临时围堰	1#临时围堰	非透水构筑物	0.1447	0.4326
2#临时围堰	2#临时围堰	非透水构筑物	0.1467	
3#临时围堰	3#临时围堰	非透水构筑物	0.1412	
<b>本项目拟申请用海总面积</b>				4.7667

本工程项目用海的宗海位置图、宗海平面布置图见图 7.5.3-2~图 7.5.3-3。

本工程 1#~3#排水口用海的宗海界址图见图 7.5.3-4a~图 7.5.3-6a。

本工程 1#~3#临时围堰用海的宗海界址图见图 7.5.3-4b~图 7.5.3-6b。

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程的 1#临时围堰~3#临时围堰的宗海界址点坐标表分别见附页 1~附页 3。

图 7.5.3-2 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程宗海位置图

图 7.5.3-3 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程宗海平面布置图

图 7.5.3-4 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（1#排水口）宗海界址图

图 7.5.3-5 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（2#排水口）宗海界址图

图 7.5.3-6 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（3#排水口）宗海界址图

图 7.5.3-7 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（1#临时围堰）宗海界址图

图 7.5.3-8 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（2#临时围堰）宗海界址图

图 7.5.3-9 珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（3#临时围堰）宗海界址图

附页 1：珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（1#临时围堰）  
宗海界址点坐标表

界址点编号及坐标（北纬   东经）					
1			20		
2			21		
3			22		
4			23		
5			24		
6			25		
7			26		
8			27		
9			28		
10			29		
11			30		
12			31		
13			32		
14			33		
15			34		
16			35		
17			36		
18			37		
19			38		

测绘单位	中海云天（广东）海洋技术有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2024 年 5 月	审核人	

附页 2：珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（2#临时围堰）  
宗海界址点坐标表

界址点编号及坐标（北纬   东经）					
1			21		
2			22		
3			23		
4			24		
5			25		
6			26		
7			27		
8			28		
9			29		
10			30		
11			31		
12			32		
13			33		
14			34		
15			35		
16			36		
17			37		
18			38		
19			39		
20			40		

测绘单位	中海云天（广东）海洋技术有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2024 年 5 月	审核人	

附页 3：珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（3#临时围堰）  
宗海界址点坐标表

界址点编号及坐标（北纬   东经）					
1			19		
2			20		
3			21		
4			22		
5			23		
6			24		
7			25		
8			26		
9			27		
10			28		
11			29		
12			30		
13			31		
14			32		
15			33		
16			34		
17			35		
18			36		

测绘单位	中海云天（广东）海洋技术有限公司		
测量人		绘图人	
绘制日期	2024 年 5 月	审核人	

## 7.6 用海期限合理性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，海域使用最高期限按照不同用途确定，不同类型的开发活动需要有不同的用海周期，因此，应根据工程规模及用海活动的特点确定用海期限。

本项目中，3个排（雨）水口箱涵的设计使用年限大于50年，本工程的项目用海类型为“其它用海”（一级类）中的“取、排水用海”（二级类），本项目属于公益事业用海。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：……(五)公益事业用海四十年”。

本项目申请用海期限为40年，用海期限未超出海域使用管理法规定的公益事业用海的最高期限40年。因此，本项目申请用海年限是合理的。

本项目3个排（雨）水口箱涵施工前需建筑施工围堰，从建筑至拆除的时间不超过3个月，考虑影响施工的各种不利因素后，本项目拟申请临时围堰施工用海期限为1年。

## 8 生态用海对策措施

### 8.1 生态用海对策

#### 8.1.1 生态保护对策措施

##### 8.1.1.1 生态环境影响减缓措施

根据《广东省海洋功能区划》（2011-2020年），本工程所处海洋功能区为“唐家工业与城镇用海区”。该功能区的海洋环境保护管理要求：执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

根据本项目3个排（雨）水口箱涵施工临时围堰的建筑方案，在排水口箱涵施工阶段，需暂时挖开现有海堤，并利用项目所在海域退潮时，建筑3条临时围堰。围堰完成后，进行3个排（雨）水口箱涵的现浇混凝土施工。

排水口箱涵现浇混凝土干固后，拆除3条临时围堰，并将按照海堤破拆前的原状进行恢复。

由于3个排（雨）水口箱涵是在围堰建成后进行现浇混凝土施工，因此，本项目3个排（雨）水口箱涵施工临时围堰的建筑期，基本不会对所在海域的水质环境造成悬浮物污染影响。也即是本项目排水口建设期间，仅是在建筑和拆除临时围堰时，对海洋水质环境造成短期的悬浮泥沙影响。

陆域施工人员各种污水经收集后运至陆上污水处理厂处理，各种垃圾收集后送陆域垃圾处理场处理，不排海，所以，对海洋环境影响不大。

本项目排水口建成并投入使用后，由于排出的洪水（包括雨水）中含有一定的悬浮泥沙和污染物，建议建设单位通过采取必要的海洋生态环境影响减缓措施，把本项目对海洋生态环境的影响减小到最低程度；并对造成的海洋生态环境影响采取补偿措施。

#### （1）施工期

##### 1) 主要影响环节

施工期间对海洋生态环境产生影响的主要环节为：海堤开挖、排水口箱涵等构筑物施工建设。

##### 2) 采取的海洋生态环境影响减缓措施

施工期间拟采取的海洋生态环境影响减缓措施主要包括以下几个方面：

#### ①合理安排施工进度，注意保护生态环境敏感目标

施工单位在制定施工计划、安排施工进度时，应充分注意到附近水域的生态环境保护问题，尤其排水口施工时应尽量避开海洋保护生物和主要经济鱼虾类的繁殖育苗季节。

从渔业资源调查资料中得知项目所在水域主要经济鱼类的产卵盛期集中在3~8月；为保护项目所在区域的渔业资源，项目扰动海域较大的桥墩施工作业已尽量避开3~8月份。

#### ②生物栖息地的保护措施

对水生生物栖息地造成影响的作业包括海堤开挖和排水口箱涵建设引起的底质扰动。施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好施工位置和进度，在限定的施工范围内作业，以减少对海洋生物栖息的底质环境的扰动强度和范围，尽量减少对底栖生物的影响。

#### ③控制泥沙悬浮的措施

本项目在临时围堰建成后才进行海堤开挖和排水口箱涵浇注混凝土施工，可有效控制悬浮泥沙在临时围堰向陆一侧范围内，避免悬浮泥沙向外海扩散，将会大大减少项目建设期造成所在海域水体中的悬浮物含量，避免影响浮游生物的正常生长与发育，减小对渔业资源的影响。

④代建单位应做好施工前的宣传教育活动，对于施工过程中可能出现的大型野生生物，严禁施工人员捕猎，遇有密集种群应尽可能设法予以避让。

⑤为减小对水生动物的干扰，应对水下噪声加以控制。对噪声大的施工作业，应在作业开始初期只发出轻声，待水生动物避开后才进入正常的施工作业。另外，也可以控制施工机械噪声和其他设备的噪声。

⑥涉海工程（如排水口箱涵）占用海域，将对工程区域内的海洋生物（如底栖生物）资源造成一定程度的破坏，可通过生态补偿的措施达到减小工程对海洋生物资源的影响。

⑦应加强对施工人员的宣传教育，在施工期间，如果观察到附近海域出现哺乳类保护生物活动，应立即停工并采取超声波等措施将其驱赶至安全区域后，方可继续进行施工作业。

⑧施工期间，严格控制污染物排放，及时发现存在的污染隐患，便于采取相

应的治理措施，使工程建设对渔业资源及生态环境产生的影响降至最低。

## (2) 运营期

### ①水污染防治措施

本项目建成后，陆域排水采用雨、污水分流制。如果条件允许，将对初期含污雨水进行收集处理，或者对浑浊的雨水先通过沉淀、过滤后，再由排水口排入所在海域。

### ②固体废弃物污染防治措施

本项目新建雨水渠区域的路面，应经常由市政道路清洁车打扫干净，路面垃圾经收集后，统一送往市政垃圾处理场统一处置，尽量避免路面垃圾随雨水从排水口排入所在海域。

### ③扬尘影响防治措施

本项目附近道路区域设置洒水车，用于道路洒水，尽量减少道路的扬尘随雨水从排水口排入所在海域。

## 8.1.2 海洋生态跟踪监测

### 8.1.2.1 施工期海洋生态跟踪监测

根据本项目新建雨水渠排水口箱涵施工方案，在排水口箱涵施工阶段，需暂时挖开现有海堤，并利用项目所在海域退潮时，建筑3条临时围堰。围堰完成后，进行3个排（雨）水口箱涵的现浇混凝土施工。

排水口箱涵现浇混凝土干固后，拆除3条临时围堰，并将按照海堤破拆前的原状进行恢复。

由于3个排（雨）水口箱涵是在围堰建成后进行现浇混凝土施工，因此，本项目3个排（雨）水口箱涵施工临时围堰的建筑期，基本不会对所在海域的水质环境造成悬浮物污染影响。也即是本项目排水口建设期间，仅是在建筑和拆除临时围堰时，对海洋水质环境造成短期的悬浮泥沙影响。

陆域施工人员各种污水经收集后运至陆上污水处理厂处理，各种垃圾收集后送陆域垃圾处理场处理，不排海，所以，对海洋环境影响不大。

在本项目排水口箱涵按照上述施工方案进行施工的前提下，由于临时围堰建筑和拆除的施工时间很短，因此，本项目可不进行施工期海洋生态跟踪监测。

### 8.1.2.2 运营期海洋生态跟踪监测

本项目排水口箱涵建成后的运营期，在妥善处理好雨水中污染物的前提下，运营期本项目对海洋生态环境影响不大。所以，本项目运营期，建设单位可把海洋生态跟踪监测与当地的海洋环境年度监测计划一并实施。

## 8.2 生态保护修复措施

### 8.2.1 生态修复补偿措施

根据前面第4章4.2.7节的计算结果，本项目建设期和用海造成的海洋生物资源损失的补偿金总额为0.56万元。

对于本项目用海造成的海洋生物和渔业资源损失的经济补偿，本项目代建单位应与当地渔业管理部门协商，制定具体的海洋生态损害补偿方案。例如，可采取人工增殖放流、人工鱼礁建设、海洋牧场建设等方式进行海洋生态修复与补偿，补偿金额应落实到本项目的环保投资预算内。

本项目的代建单位可采用如下的海洋生态修复与补偿措施：

1) 采用经济补偿的方式对本项目造成的海洋生物资源损害进行补偿，补偿资金按照相关主管部门的安排，用于渔业主管部门进行增殖放流、人工鱼礁建设、渔业资源养护与管理以及进行渔业资源和生态环境跟踪调查等。

2) 代建单位可组织施工单位与相关的主管部门充分沟通，合理规划施工工期，以最大程度降低本项目涉海施工对海洋生物和渔业资源的负面影响，确保海洋生态环境保护措施落实到位。同时，已开展渔业资源养护与增殖放流的宣传教育，提高施工人员养护水生生物资源的意识。

目前可操作的生态补偿措施主要包括：渔业资源增殖放流、人工鱼礁建设、底播增值、海洋保护区建设、补充资源调查和监测、生物多样性修复方式研发等基础工作、养护设施等基础能力补充建设与维护工作等。具体补偿方案，代建单位可与渔业管理部门协商确定。

对于人工增殖放流，根据本项目渔业资源现状调查结果，结合目前评价水域的主要放流品种（黑鲷、黄鳍鲷、斑节对虾等），并重视对底栖生物多样性恢复的辅助作用，本项目放流品种可考虑黄鳍鲷、黑鲷、斑节对虾等，放流时间宜选在休渔期（广东省海域休渔期为每年的5月1日~8月15日）。

增殖放流时应委托专业部门对增殖放流效果进行跟踪监测，根据监测结果调整放流的种类和规模。

上述的生态修复补偿措施比较切合实际和可行，代建单位应落实和实施。

### 8.2.2 岸线利用的符合性分析

本项目新建雨水渠的 3 个排（雨）水口箱涵实际占用珠海高新区情侣北路东段海堤的广东省政府 2022 年批复的（人工）海岸线 11.64m。所占用岸线是根据相关设计规范，可满足排水口箱涵尺度的需要，可见本项目占用所在海堤的人工海岸线可满足项目用海和项目运营的需要，是合理的。

本项目不占用自然岸线，保护了自然岸线资源，根据项目建设目的和平面布置，本项目利用少量人工岸线是必要的，符合《海岸线保护与利用管理办法》。

### 8.2.3 本项目岸线占补问题

本项目新建雨水渠的 3 个排（雨）水口箱涵实际占用情侣北路东段海堤的广东省政府 2022 年批复的（人工）海岸线 11.64m。该段岸线既不属于珠海市大陆海岸线的自然保有岸线，也不属于珠海市海岛岸线的自然保有岸线。

本项目 3 个排（雨）水口箱涵施工时，需暂时挖开现有海堤，在完成排水口箱涵现浇混凝土施工后，将按照该段 3 处被挖开海堤的原状进行恢复，因此，总体来看，3 个排（雨）水口箱涵建成后，将与现有海堤共同占用广东省政府 2022 年批复的（人工）海岸线。本项目 3 个排（雨）水口箱涵的建设，并未改变原有海堤的人工海岸线属性。

由于本项目主体工程的排雨水箱涵属于“沿岸排水口”占用人工海岸线，根据相关部门的要求，本项目需要进行岸线占补。

### 8.2.4 本项目岸线占补方案

本项目拟根据粤自然资规字〔2021〕4 号的海岸线占补实施办法（试行）“（二）海岸线占补可采取项目就地修复占补、本地市修复占补和购买海岸线指标占补等多种方式。本项目建设单位拟采用“本地市修复占补”方案。

本地市修复占补，是指在用海项目所在地级以上市行政区域内整治修复海岸线进行的占补。

### 8.2.4.1 本项目“本地市修复占补”方案

本项目拟采用“本地市修复占补”方案，具体是拟依托“唐家湾滨海沙滩补砂项目”，实施本项目的岸线占补。

唐家湾滨海沙滩补砂项目（以下简称“补砂项目”）位于珠海市唐家湾，其在地理位置示意图见图 8.2.4-1。



图 8.2.4-1 “唐家湾滨海沙滩补砂项目” 所在地理位置示意图

唐家湾位于珠海市香洲区北部，珠江口西岸，北、西面临中山市南朗、三乡两镇；南面、西南面与珠海市区的风山街道界涌社区和东坑社区及翠香街道办的神前村接壤；东临珠江口，与香港大屿山隔海相望。珠海唐家湾滨海公园（一期）沙滩修复工程岸线全长约 1258m，沙滩的滩肩平均宽度为 40m，干滩面高程 3.0m~4.5m。“唐家湾滨海沙滩补砂项目”于 2016 年启动前期研究工作，于 2018 年 6 月开工，2019 年 6 月完成施工并对外开放。该项目对已修复完成的沙滩按原设计进行补砂修复。

经与相关主管部门沟通，目前“唐家湾滨海沙滩补砂项目”尚余少量补砂修复指标，因此，珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程（本项目）

拟依托该“补砂项目”实施本项目的岸线占补是可行的。

## 8.2.4.2 本项目实施“沙滩补砂”的具体方案

### 8.2.4.2.1 设计方案

目前，唐家湾滨海沙滩补砂项目对已修复完成的沙滩按原设计进行补砂修复。

珠海唐家湾滨海公园（一期）沙滩修复工程修复岸线长度约 1258m，工程完工至今已过 3 年，受潮汐、波浪等影响，填沙存在自然流失情况，结合《珠海唐家湾滨海公园（一期）沙滩修复工程地形 1:1000 测图》（黄河水文勘察测绘局，2022 年 5 月），与沙滩原设计断面进行对比发现沙滩北侧约 800m 范围内存在局部流失情况，需要对该段沙滩进行再养护工作，即按原设计开展补砂工作。

补砂施工砂质参照原设计表层砂标准，回填砂粒径：采用中细砂~中砂，平均粒径介于 0.3mm~0.6mm 之间；回填砂矿物成份控制：表层砂质量标准为石英>80%，（石英+长石）>92%，含泥量<1.0%，贝壳含量<2%。

从沙滩现状、投资等角度考虑，建议针对流失严重的断面进行完全修复，其余流失不严重的断面可以继续观察，如果后续沙滩能够稳定，可不用修复，沙滩经过多年的冲刷演变理论上可以达到平衡，只有局部断面需要维护。

方案描述：中部沙滩冲刷严重区域补砂至原设计断面高度，补砂长度约 300m，补填砂量约 1.21 万 m<sup>3</sup>，剩余北部沙滩等流失较少区域进行沙面整平，具体范围及断面详见下图 8.2.4-2。

典型的补砂设计断面图见图 8.2.4-3a 和图 8.2.4-3b。

### 8.2.4.2.2 实施方案

补砂施工流程主要为：砂源地购砂—运输—卸至沙滩—场内机械转运（1km 内）—机械摊铺回填。考虑有两种运输方式，海（船）运和陆（车）运。

一、船运，目前珠海新建的沙滩项目，如香洲港海天公园沙滩、桂山岛海豚湾沙滩以及东澳岛东澳湾沙滩项目，均采用船运砂料至现场，船舶自带皮带机进行抛填至近岸后，利用机械进行理坡和整平。唐家湾滨海沙滩补砂项目的原施工回填方案也采用同样的方案，而且补砂项目位置水深较浅，施工单位还开挖了临时航道。本次补砂量 1.21 万 m<sup>3</sup>，水深较浅处必须采用 500 吨以下的小型驳船，满载吃水 2m 左右，且必须趁高潮作业，船舶作业时间较少。

根据项目地形测图显示，2018年6月~2019年6月沙滩修复项目施工时开挖的临时航道已回淤至原泥面，如果采用船运，需开挖临时航道，参照原设计，挖泥量约9万m<sup>3</sup>，且涉及到用海问题，需要进行用海、环评、通航安全等专题论证，需要的时间较长，费用较多。

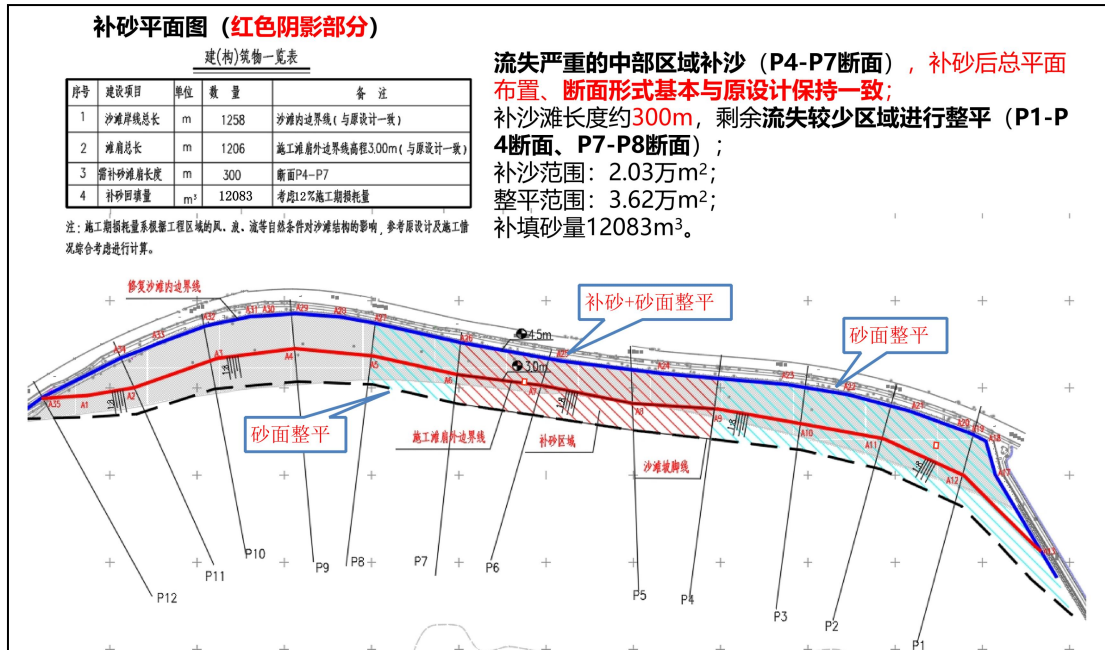


图 8.2.4-2 需补砂岸段的具体范围及断面图

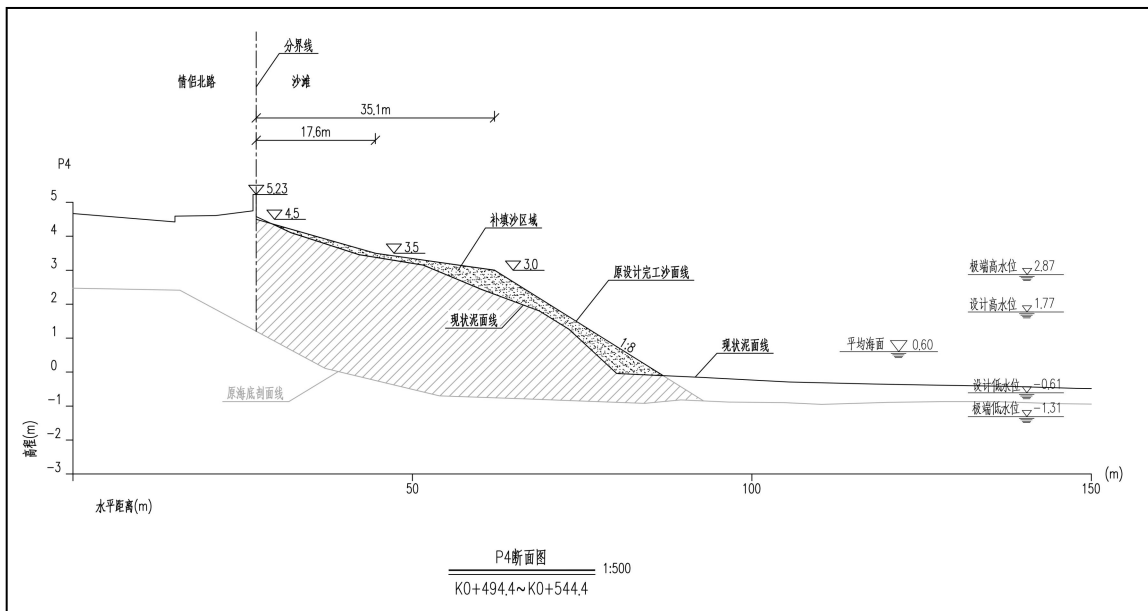


图 8.2.4-3a 典型的补砂设计断面图 1 (P4 断面图)

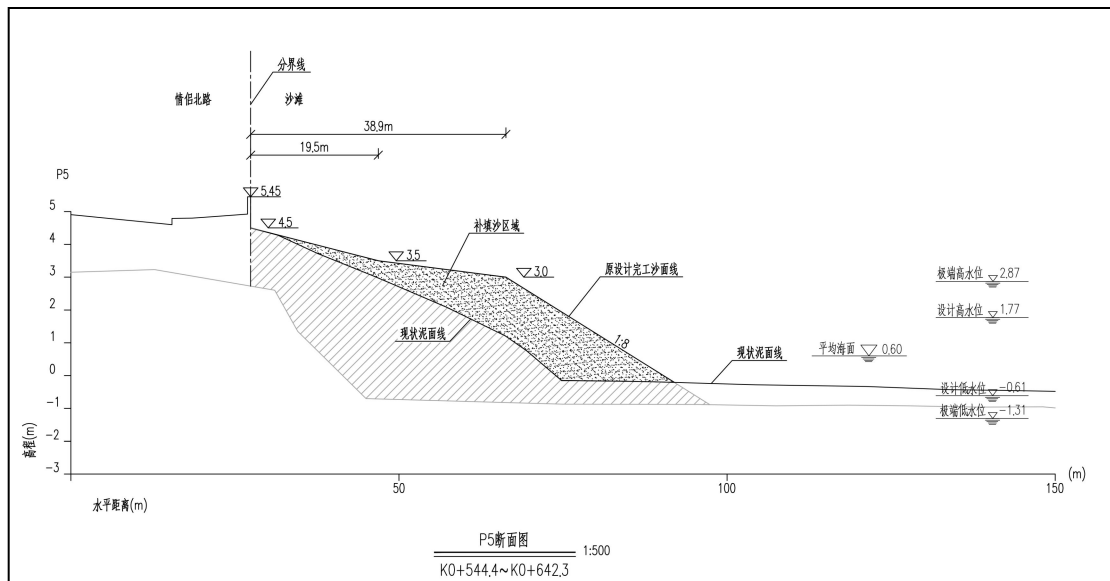


图 8.2.4-3b 典型的补砂设计断面图 2 (P5 断面图)

二、车运，本次补砂量 1.21 万  $m^3$ ，可采用环保土方运输车运输至场地后进行理坡和整平，缺点需要施工时间较长，如果白天施工，对交通及景区的影响相对较大，但是施工协调难度相对较小，也可利用夜间进行运输施工，白天进行整平施工。陆运施工方案前期报批难度相对较小，只要做好交通疏导和环保措施，施工时间基本可以保证。

综合以上考虑，本方案建议采用陆运方式。

**关于设置两个沙滩进出口事宜：**现状沙滩与情侣北路人行道之间有挡墙隔离，两侧存在一定高差（约 0.5m~1.3m），市民游客（尤其老年人和小孩）进出沙滩存在不便。结合本次补砂施工，可考虑沿线设置两个进出口，施工期间供车辆出入，施工结束后可改造提升为便民台阶。

#### 问题与建议：

1) 上述补砂项目为对已修复海岸线进行再养护补砂工作，须征询有关部门意见，完善项目审批手续；

2) 补砂项目施工对交通及游客的影响较大，建议施工前须办理交通运输许可手续并做好交通疏导及安全防护措施。

## 9 结论

### 9.1 项目概况

#### 9.1.1 项目用海基本情况

**项目名称：**珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程

**性质：**新建项目（公益性）

**涉海工程内容：**拟建设排水口 3 个；由于施工需要，拟建 3 条临时围堰。

**涉海建设规模：**建设排雨水口 3 个，用海总面积为 4.3341 公顷；建 3 条临时围堰，总长度为 436.10m，用海总面积 0.4326 公顷。

**总投资：**本工程静态总投资 XX 万元，其中工程建安费 XX 万元。

**建设单位（用海申请人）：**珠海高新技术产业开发区住房和城乡建设局。

**代建单位：**珠海高华城市资源有限公司。

**地理位置：**本项目拟建于珠海高新技术产业开发区（简称：珠海高新区）前环片区情侣北路东段（半岛二路~前岛环路）。

#### 9.1.2 项目建设内容和规模

本项目的起点为情侣北路与半岛二路交叉路口，终点为情侣北路与前岛环路的交叉路口，新建 D1000~B×H=2-2800×1200 雨水渠 2.84km（含病害管网拆除后新建部分），新建防潮闸门 3 座，具体建设内容及建设规模见第 2 章的表 2.1.3-1。

#### 9.1.3 项目用海必要性分析结论

本项目 3 个排（雨）水口箱涵用海选址位于珠海高新区情侣北路东段海域，本项目用海是为了满足珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠排水口箱涵用海的需求，其用海位置和用海面积，是根据本工程设计文件以及《海籍调查规范》《宗海图编绘规范》，并结合工程所在地的地理特点、空间资源特征等因素而确定的。本项目需利用情侣北路东段现有海堤，暂时破堤后建设 3 个排（雨）水口箱涵，箱涵建成后，恢复海堤原状，本项目 3 个排（雨）水口箱涵需占用一定的海域。从 2.5.1 节的分析结果可知，本项目的建设是十分必要的，因此，本项目申请 3 个排水口的用

海是十分必要的。

## 9.2 资源影响分析结论

本项目新建雨水渠 3 个排水口的用海方式为“其他方式”（一级方式）中的“其他取、排水口”（二级方式），用海单元为“排水口”，本项目主体工程拟建设排水口箱涵 3 个，主体工程申请用海总面积为 4.3341 公顷（包括从每个排水口箱涵外缘线各外扩 80m 的范围）；本项目 3 个排水口临时围堰施工用海面积合计 0.4326 公顷（临时围堰施工用海时间不超过 3 个月）。本项目用海对周边海域资源环境的影响主要集中在施工期。

根据第 4 章 4.2.7 节的计算结果，本项目 3 个排（雨）水口箱涵实际占用海域（面积 0.0082 公顷）和临时围堰占用海域（面积 0.4326 公顷）造成底栖生物一次性损失量分别为 XXX。可见，本项目对所在海域的资源影响程度及范围相对较小，在采取生态补偿措施后，可较快恢复项目所在海域的生态平衡。

## 9.3 海域开发利用协调分析结论

根据第 5 章 5.3 节的分析结果，本项目用海不存在利益相关者和协调管理者。因此，本报告书无需进行利益相关者协调分析。

## 9.4 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论

根据第 6 章分析结果，本项目用海符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》，符合《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》对项目所在海洋功能区海域使用管理要求。

本项目用海还符合广东省“三区三线”的海洋生态保护红线的管控要求，与《广东省海洋主体功能区规划》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相符合。

## 9.5 项目建设与国家产业政策相符性分析结论

本项目拟在珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程，工程属于“城镇供排水工程”。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的“二十二、城镇基础设施”的“2. 市政基础设施：城镇供排水工程及相关设备生产”，本项目新建

雨水渠及病害修复工程属于国家鼓励类产业，本项目建设与国家产业政策相符合。

## 9.6 项目用海合理性分析结论

根据第 7 章的分析结果，本项目用海选址是合理的；本项目新建雨水渠 3 个排水口的用海方式均为“其他方式”中的“其他取、排水口”，这是本工程建设的实际需要所决定的，用海方式合理；本项目的平面布置是根据项目附近海域的地形地貌和城市基础设施建设规划情况进行设计的，3 个排（雨）水口箱涵主要布置在珠海高新区情侣北路东段现有海堤的东面，面向外海。3 个排水口的平面布置是合理的；3 个排水口实际占用所在海堤人工海岸线合计长度 11.64m，这是根据相关规范设计的，可满足本项目对排水口箱涵尺度的需要，满足本项目新建雨水渠 3 个排水口用海和运营的需要，因此，本项目排水口占用少量岸线是合理的；排水口的平面设计采用《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》（SL482-2011），本项目用海范围是根据本工程可行性研究报告的排水口箱涵布置情况，并根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）的有关规定而确定，因此，本项目新建雨水渠 3 个排（雨）水口箱涵的用海总面积为 4.3341 公顷（包括从每个排水口箱涵外缘线外扩 80m 的范围）、3 条临时围堰施工用海面积合计 0.4326 公顷（施工用海时间不超过 3 个月）是合理的。本项目属于公益事业用海。根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定：（五）公益事业用海四十年”。本项目申请用海期限为 40 年是合理的。此外，本项目 3 个排（雨）水口箱涵施工前需建筑施工围堰，从建筑至拆除的时间不超过 3 个月，考虑影响施工的各种不利因素后，本项目拟申请临时围堰施工用海期限为 1 年。

## 9.7 项目用海可行性结论

珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程项目用海符合广东省国土空间规划，与《广东省海洋功能区划（2011-2020）》《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》相符合；本项目用海不占用广东省“三区三线”划定成果中的生态保护红线、永久基本农田和自然保护地，项目用海与广东省“三区三线”的生态保护红线的管控要求相符合。项目建设符合国家的产业政策，与地方经济发展需求相一致，项目选址合理、用海面积适宜。项目建设具有良好的社会效益，能够较好地发挥项目所在海域的自然环境和社会优势。经分析，在代建单位切实落实海洋生态修

复措施的前提下，从海域使用角度考虑，珠海高新区情侣北路东段新建雨水渠及病害修复工程项目建设用海可行。

附件: