象山县环石浦港陆岛交通

三门口跨海大桥工程

海域使用论证报告书

（公示版）

象山县三门口大桥工程投资有限公司

浙江大京生态环境科技有限公司

二〇二三年四月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	3302252023000554		
论证报告所属项目名称	象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	浙江大京生态环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91330212MA2CKBKX8E		
法定代表人	朱训扬		
联系人	陈华伟		
联系人手机	15988696885		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
谢垒腾	BH000218	论证项目负责人	谢垒腾
谢垒腾	BH000218	1. 概述 2. 项目用海基本情况 7. 项目用海合理性分析	谢垒腾
兰陈凯	BH000217	3. 项目所在海域概况 4. 项目用海资源环境影响分析 5. 海域开发利用协调分析 6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	兰陈凯
徐剑青	BH000216	8. 海域使用对策措施 9. 结论与建议 10. 报告其他内容	徐剑青

本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。**愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。**

承诺主体(公章)：浙江大京生态环境科技有限公司 3302120464400

2023 年 3 月 6 日

目　录

1 概况 1
1.1 论证工作由来 1
1.2 论证工作等级和范围 2
1.3 论证重点 2
2 项目用海基本情况 4
2.1 用海项目建设内容 4
2.2 平面布置和主要结构、尺度 9
2.3 施工工艺和方法 12
2.4 项目用海申请情况 14
2.5 项目用海必要性 14
3 项目所在海域概况 16
3.1 自然环境概况 16
3.2 海洋生态概况 21
3.3 渔业资源现状调查与评价结果 24
3.4 自然资源概况 24
3.5 海域开发利用现状 24
4 项目用海资源环境影响分析 28
4.1 项目用海环境影响分析 28
4.2 项目用海生态影响分析 29
4.3 项目用海资源影响分析 31
4.4 项目用海风险分析 32
5 海域开发利用协调分析 33
5.1 项目用海对海域开发活动的影响 33
5.2 利益相关者界定 33
5.3 利益相关者协调 33
5.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析 34
6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析 35
6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析 35

6.2 项目用海与相关规划符合性分析 35
7 项目用海合理性分析 38
7.1 用海选址合理性分析 38
7.2 用海方式和平面布置合理性分析 40
7.3 用海面积合理性分析 42
7.4 用海期限合理性分析 50
8 海域使用对策措施 51
8.1 区划实施对策措施 51
8.2 开发协调对策措施 51
8.3 风险防范对策措施 51
8.4 监督管理对策措施 54
9 生态用海方案 58
9.1 产业准入与区域管控要求符合性 58
9.2 岸线控制 58
9.3 平面布置和面积控制 58
9.4 污染物排放与控制 59
9.5 生态保护与修复 60
9.6 生态环境监测 60
10 结论与建议 62
10.1 结论 62
10.2 建议 64
引用资料 65

1 概况

1.1 论证工作由来

（1）象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程

高塘岛乡隶属于象山县，位于象山县最南端，距丹城 39.8km，东接鹤浦镇，南濒猫头洋，西临三门湾，北连石浦港，与大陆之间被石浦港隔断。为进一步加快象山县海洋经济发展、改善海防交通和方便海岛居民出行，2002 年 7 月 24 日宁波市发展计划委员会对象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程的初步设计进行批复（甬计投〔2002〕427 号，见附件 1）。

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程起点位于宁波沿海南线象山段，终点接石三公路，路线全长 5.6km。工程包含北岸引桥工程、大桥主体工程和南岸引桥工程，按山岭重丘二级公路标准设计，设计车速 40km/h。北岸引线全长 3.83km，水泥混凝土路面，宽 8.5m；大桥主体工程全长 1210m，包括北门、中门和南门三座大桥，其中北门和中门桥为主跨 270m 中承式钢管砼提篮拱桥，桥长各为 352m 和 368m，南门桥为主跨 60+2×110+60m 连续刚构组合梁桥，桥长 490m；南岸引桥 262m，桥面宽 12.5m。

工程于 2002 年 11 月 20 日开工，2008 年 9 月 15 日完工。

（2）工程论证由来

拟申请用海的北门桥、中门桥和南门桥为象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程内所含桥梁工程，位于宁波市象山县三门口附近海域，石浦镇与高塘岛之间，中心坐标为 29°09′10.220″，121°49′06.057″。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，海域属于国家所有，为了保证海洋资源的合理开发利用和相关产业活动的协调发展，在中华人民共和国内水、领海持续使用特定海域三个月以上的排他性用海活动，建设单位应向政府海洋行政主管部门申请海域使用权，同时提交海域使用论证材料等文件。根据《关于印发〈用海审批目录〉的通知》（浙海渔发〔2017〕3 号），三门口跨海大桥属于“十三、”公路交通设施用海——1.公路线路、桥梁、交叉工程、隧道和渡口中的桥梁可以申请审批用海。

根据相关法律法规规定，象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程桥梁部分需开展海域使用论证，建设单位象山县三门口大桥工程投资有限公司委托浙江大京生态环境科技有限公司承担工程海域使用论证工作（附件 2）。

我公司接受委托之后成立了项目组，组织有关技术人员对项目现场进行了踏勘、调

查和测量，收集了与本项目有关的基础资料，包括项目所在区域的地形、地貌、海洋环境及其附近海洋资源的开发、相关产业布局及海洋产业发展规划等最新资料，进行综合分析论证，客观反映该项目用海可能对海域资源、自然环境及相关产业带来的影响，按要求编制了《象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程海域使用论证报告书》（送审稿）。

1.2 论证工作等级和范围

1.2.1 论证工作等级

本项目位于宁波市象山县三门口附近海域，不属于敏感海域。项目用海类型为路桥用海，用海方式为跨海桥梁，用海面积为 3.3430 公顷，桥梁总长度为 1210m，涉海段长度约 949m。依据《海域使用论证技术导则》中关于海域使用论证工作等级的判据，确定本项目海域使用论证工作等级为二级，具体见表 1.2-1。

表 1.2-1 海域使用论证等级判据

一级 用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物用海	跨海桥梁、海底隧道用海	跨海桥梁	长度≥2000m	所有海域	一
			长度（800~2000）m	敏感海域	一
				其他海域	二
			长度≤800m	所有海域	二

1.2.2 论证范围

论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。根据《海域使用论证技术导则》，跨海桥梁、海底管道等线型工程项目用海的论证范围划定，二级论证为项目周边 3km 海域。因此，论证范围以用海外缘线为起点向外扩展 3km。论证范围见图 1.2-1。

1.3 论证重点

本项目为象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程，用海类型属于“交通运输用海”（一级类）中的“路桥用海”（二级类），根据《海域使用论证技术导则》（2010）的海域使用论证重点参照表，论证重点为：

（1）项目选址合理性分析；

（2）用海面积合理性分析；

（3）海域开发利用协调分析。



图 1.2-1 论证范围示意图

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目用海概况

项目名称：象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程。

投资主体：象山县三门口大桥工程投资有限公司（公司成立于 2002 年 12 月 27 日，主要从事大桥工程投资）。

项目性质：已建。

概算总额：20236.36 万元（包括大桥工程和北岸引线道路工程）。

地理位置：象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程位于石浦镇和高塘岛乡之间，三门口附近海域。



图 2.1-1 项目位置图

2.1.2 项目基本情况

（1）项目全线概况

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程全长 5.6km，北端起点为宁波市沿海南线象山段公路 K44+500，南端终点与县道石三公路相接。大桥工程包括北门、中门、南门 3 座跨海大桥总长 1210m 和庵山岛、饭甑山岛、高塘岛乡引线道路长 570m。桥位起点为象山县石浦镇泥礁村前面山，跨北门水域至庵山岛，再跨中门水域至饭甑山岛，最后跨南门水域至高塘岛乡的拍脚湾山。北岸引线道路工程总长 3826m，其中隧道 1 座 160m。具体见图 2.1-2。

（2）项目建设情况

建设规模：本项目建设内容包括跨海大桥工程及其北岸引线工程。其中跨海大桥（三门口大桥）工程全长 1210m，包括北门、中门和南门三座大桥，北门和中门桥为主跨 270m 中承式钢管砼提篮拱桥，桥长分别为 352m 和 368m，南门桥为主跨 60+2×110+60m 连续刚构组合梁桥，桥长 490m。北岸引线全长 3.83km，包括 3×30m 预应力简支 T 梁一座，195m 长隧道一座。工程起于宁波市沿海南线象山段，终于县道石三线，全长 5.6km。

工程进度：整体项目划分为四个合同段，由三家公司承建。北岸引线路基工程（全长 3.83km，包括长 195m 隧道一座）由宏润建设集团公司承建，合同工期 8 个月，工程于 2002 年 10 月 20 日开工，2005 年 12 月 30 日竣工；路面工程由浙江良和交通建设有限公司承建，合同工期 6 个月，工程于 2006 年 10 月 20 日开工，2007 年 12 月 30 日竣工。A 标（二座主跨 270m 中承式钢管混凝土提篮拱桥，桥长 720m，桥面宽 12.5m）由中铁十三局集团公司承建，合同工期 27 个月，工程于 2003 年 10 月 10 日开工，2008 年 9 月 15 日竣工。B 标（一座主跨 60+2×110+60m 连续刚构组合梁桥，桥长 490m，桥面宽 12.5m）由中铁十三局集团公司承建，合同工期 24 个月，工程于 2004 年 6 月 1 日开工，2008 年 9 月 15 日竣工。

（3）本次论证内容

根据《关于象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程初步设计的批复》（甬计投〔2002〕427 号），大桥工程包括北门、中门、南门 3 座跨海大桥总长 1210m。

本项目为象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程，其论证对象为北门、中门、南门 3 座跨海大桥，涉海长度为 949m，桥梁工程已完工并投入运营。



图 2.1-2 项目线路图

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程于 2002 年 11 月 20 日开工，2008 年 9 月 15 日完工。海域现状见下图：



图 2.1-3A 北门桥现状图

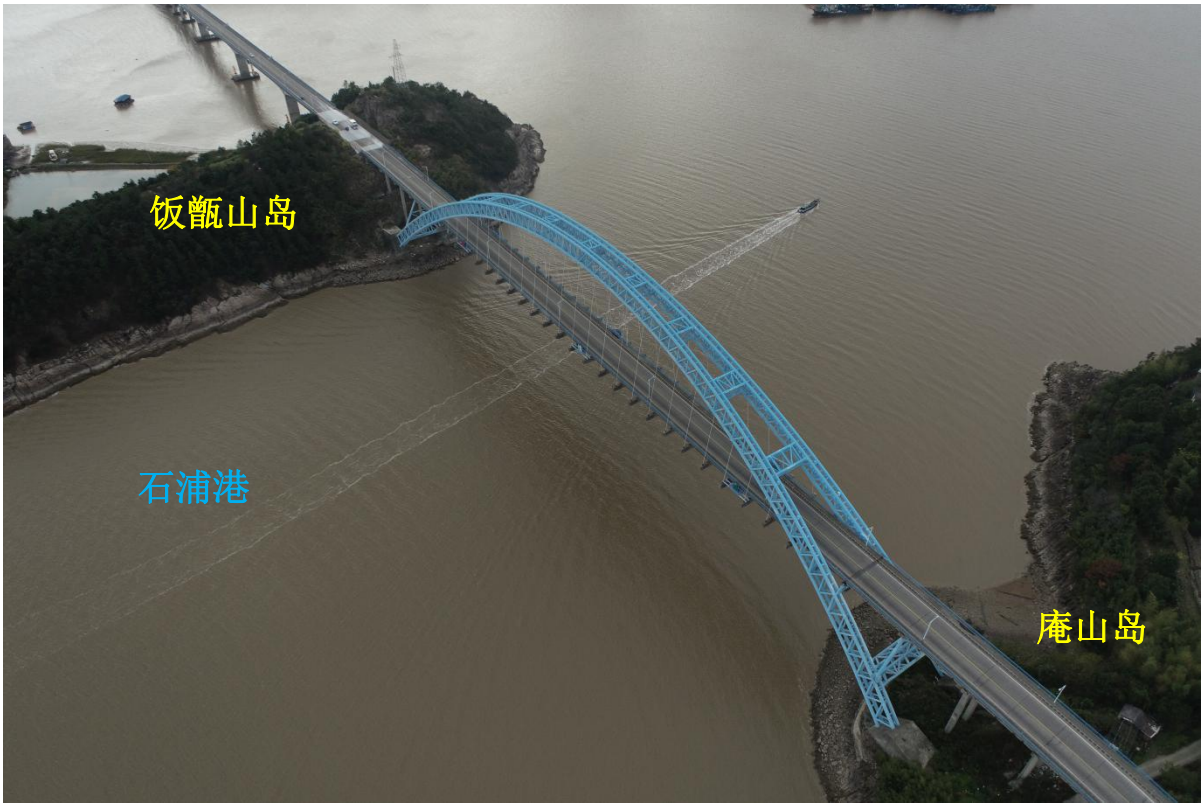


图 2.1-3B 中门桥现状图

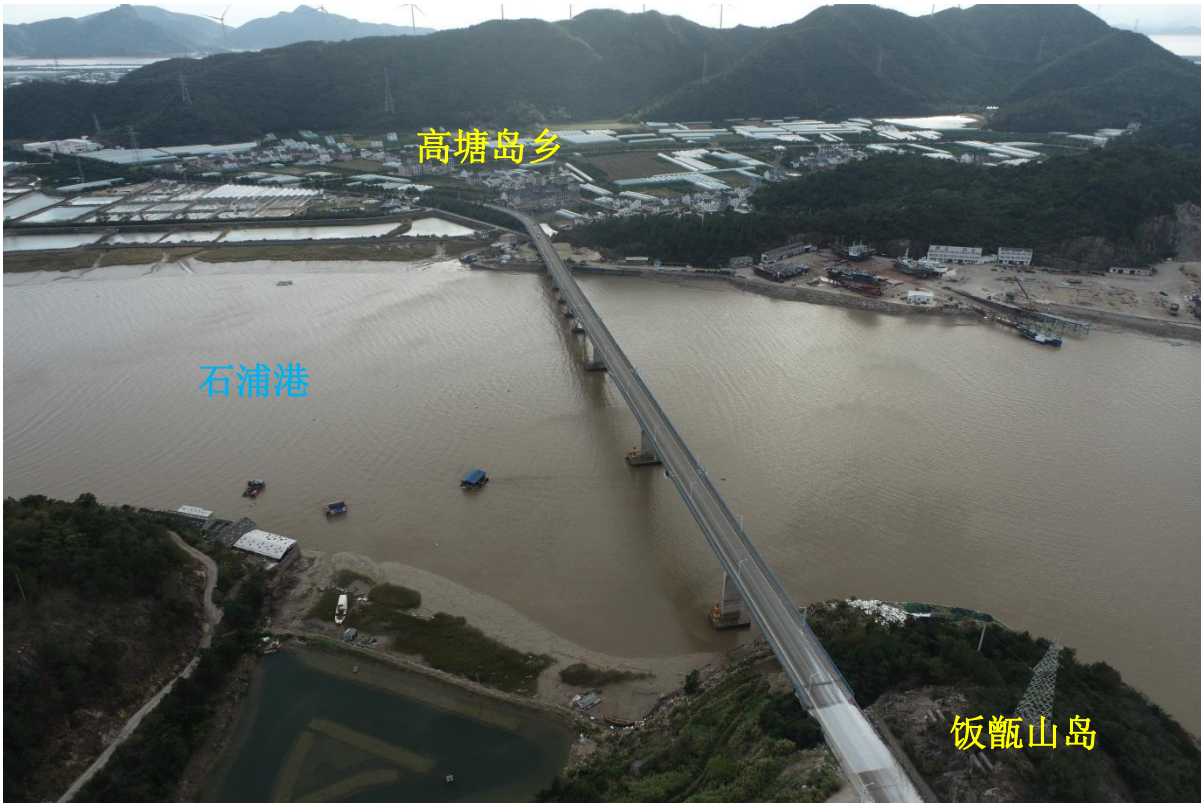


图 2.1-3C 南门桥现状图



图 2.1-3D 三门口大桥全景图

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 主要设计技术指标

（1）线路等级：山岭重丘二级公路；

（2）设计车速：40km/h；

（3）设计荷载：汽——20 级设计，挂——100 检算，人群 3.5KN/m^2；

（4）桥面宽度：0.25m（栏杆）+1.5m（人行道）+9m（车行道）+1.5m（人行道）+0.25m（栏杆）=12.5m；

（5）路基宽：8.5m；

（6）设计最高通航水位：按照二十年一遇最高潮位 4.63m；

（7）通航标准：满足 1000t 级海轮通航设计；

（8）地震设计烈度：地震基本烈度VII度。

2.2.2 桥梁工程

（1）平面设计

桥位处北端为低山丘陵，南端地形较为平坦，中部需与庵山、饭甑山两岛相连，由于起点、终点和中部的庵山、饭甑山两岛不能采用同一直线，且应保证各门桥跨与潮水流向垂直，因此受地形及水流的控制，桥梁及引线道路平面设计为从泥礁村前面山起的直线跨越北门后，北门桥南侧三孔简支梁跨位于曲线上，圆曲线半径 R=80m，轴线夹角为 50°11′22″。

中门全部桥跨位于直线上，北侧道路一段为圆曲线，圆曲线半径 R=280m，轴线夹角为 14°30′29″。

南门主桥位于直线上，引线部分位于圆曲线上，圆曲线半径 R=180m，轴线夹角为 29°33′17″。

南门引线以直线方式与石三线相接。

（2）桥型方案

根据北门、中门和南门的桥型方案综合比较，推荐方案总体布置为：北门：270m 中承式提篮拱；中门：270m 中承式提篮拱；南门：60+110+110+60m 连续刚构。

1）270m 中承式提篮拱：

主桥拱肋跨度 270m，矢高 54m，矢跨比为 1/5，吊杆间距 8m。主桥拱肋采用劲性钢骨架钢筋混凝土构成，其拱轴线采用悬链线，拱轴系数 1.88，拱肋由两片组成，拱脚

处两片拱肋中心间距为20.067m，拱顶处两拱中心间距9.858m，拱肋倾角约为5.4°。劲性钢骨架采用桁架形式，上、下弦杆采用槽钢，腹杆及联结缀杆采用型钢。劲性钢骨架桁架外布置纵向钢筋及箍筋，浇注外包混凝土后形成箱形断面拱肋，拱肋壁厚0.5m，截面尺寸宽2.4m，拱脚处高为5m，拱顶处高为4m，截面高度由拱脚向拱顶在两侧30m范围内匀顺过渡。两片拱肋间在距拱顶分别为4m、36m、68m处各设置有一道横撑，全桥共设6个横撑，以加强主拱的横向刚度。拱肋与基础采用固结连接。

2）60+110+110+60m连续刚构

正桥上部采用（60+2×110+60）m四跨一联预应力混凝土变高度连续刚构，箱梁跨中梁高2.2m，支点梁高6m，梁高跨比分别为1/50和1/18.3，箱梁顶宽为12.5m，底板宽度为6m，两侧悬臂均采用3.25m，箱梁顶板厚0.25m，底板跨中为0.20m，支座截面处为0.70m，腹板跨中为0.40m，支座截面处为0.6m，箱梁采用三向预应力体系。梁体采用50号混凝土，预应力钢绞线R^b=1860Mpa。

正桥主墩结构采用高承台桩基，每墩采用4根φ2.2m钻孔嵌岩桩。主墩墩身为单壁墩，厚为2m，宽6m，桥墩高20.233m~23.965m，主墩承台厚4m，平面尺寸为8.2×8.2m。

3）引桥

引桥上部结构均采用30m简支T梁，连续桥面，T梁高为2m。下部结构水中墩采用中1.2m钻孔桩基础，承台厚2m；岸上基础由于覆盖层较薄，局部基岩裸露，均为扩大基础，墩身为框架式桥墩，墩柱为正方形截面，其尺寸按墩高分别采用1.5×1.5m和1.7×1.7m。

（3）横断面设计

根据宁波市计委《关于象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程可行性研究报告的批复》，三门口跨海大桥采用交通部颁《公路工程技术标准》（JTJ001-97）二级公路标准设计，桥面净宽12m（行车道9m），计算行车速度40km/h，路基宽8.5m。三门口跨海大桥路幅拟采用：0.25m（栏杆）+1.5m（人行道）+9m（车行道）+1.5m（人行道）+0.25m（栏杆）=12.5m。

（4）桥面设计

桥面铺装采用沥青混凝土，厚度8cm，混凝土栏杆。为保证行人安全，人行道沿缘石高出路面40cm。桥面采用有组织排水，采用PVC排水管。

如下图所示：总平面布置图见图2.2-1，断面图见图2.2-2，立面图见图2.2-3。

2.2.3 引线道路工程

（1）引线道路走向

推荐引线道路工程的大致走向为：前面山桥线分界点——前面山隧道——泥礁村——坦塘村——大塘港海堤——下农村，与一级公路沿海南线象山段相接。

（2）线路标准

采用山岭重丘二级公路标准，路基宽 8.5m，其中车行道宽 7.0m，两侧土路肩各宽 0.75m。

2.3 施工工艺和方法

2.3.1 施工条件

（1）施工场地、道路、供水、供电

工程后方杂地作为临时施工场地，道路起点与沿海南线相交，沿线均有通村道路作为交通运输道路。工程与石浦镇和高塘岛乡距离较近，供水供电较为方便。

（2）建筑材料

工程所在地石浦镇矿产资源丰富，碎石、块石、片石储量大，质优量大，材料可直接由汽车或拖拉机运输至工地。

（3）施工机械设备

施工设备：振动打桩锤、混凝土输送泵、冲击反循环钻机、旋转钻机、旋挖钻机、泥浆处理机、高压泥浆泵、泥浆净化器、泥浆车、智能超声成孔质量检测仪、浮吊、塔吊、自卸汽车、推土机、挖掘机等水陆域施工机具。

2.3.2 施工工艺

施工工艺以北门桥为例，南门桥大致与北门桥相同，只是没有现浇连续箱梁。

（1）开挖拱脚基础基坑。绑扎钢筋、立模、预埋拱座临时铰钢管并浇注拱脚基础第一次浇注的混凝土；

（2）施工缆索吊后锚点锚碇，安装缆索吊机，对称安装，并用拉索固定；

（3）用缆索吊吊装第一段拱肋，将拱肋上下弦钢管插入预埋钢管并用扣索固定拱肋，安装拱肋 1#横撑，安装并张拉横向抗风缆索；

（4）用缆索吊吊装第二段拱肋，将第一段与第二段拱肋接头钢管内连接板用高强螺栓拼接，并用扣索固定拱肋，安装并焊接弦杆，腹杆外包钢板，安装拱肋横撑，安装并张拉横向抗风缆索。按上述步骤，用缆索吊继续对称吊装第三~第六节段拱肋；

（5）吊装拱顶合拢段，利用夜间低温期间进行拱肋合拢，拱肋合拢后，焊接弦杆，腹杆外包钢管；

（6）浇注拱脚第二部分混凝土（拱脚固接），使结构由两铰拱转换为无铰拱体系，利用混凝土高压泵由拱脚至拱顶压注拱肋下弦钢管混凝土（顶压注拱肋下弦钢管混凝土）。待下弦钢管混凝土达到设计强度的 80%后，按照相同的方法压铸上弦钢管混凝土；

（7）待上弦钢管砼达到 80%后，拆除临时固定扣索。安装吊杆；

（8）吊装横梁，吊杆初张拉，对称吊装拱桥行车道纵梁，横梁预应力束二次张拉，

浇注纵梁间、横梁与纵梁间混凝土，横梁与纵梁间固接；

（9）对称吊装拱肋上的立柱墩管架，灌注立柱墩主管砼，吊装墩顶帽梁，并浇注管顶剩余砼，拆除缆索吊机；

（10）拱两侧基础及墩台施工，满布支架浇注连续箱梁，吊装边跨预制梁、吊装人行道板，桥面车行道及人行道铺装，同时进行栏杆施工；

（11）待混凝土达到设计强度后拆除支架，调整吊杆索力、长度，使桥面标高符合设计要求，完成其它附属部分施工，全桥动、静载试验。

2.3.4 材料来源和拆除物去向

（1）材料来源

项目区域附近筑路材料料场较多。钢材、木材、水泥及沥青等主要材料可就近外购，汽油、柴油可在当地购买。

（2）拆除物去向

在大桥施工结束后，对施工临时工程中施工栈桥进行拆除，形成拆除物。施工栈桥拆除物主要为钢板、工字钢和钢管桩。这些拆除物拆除后先在施工场地内进行堆放，再由施工单位运走进行再利用。

2.3.5 施工人员、设备和进度安排

（1）施工人员

施工人员：日均施工人数 35 人，高峰期施工人数 60 人。

（2）施工设备

施工设备：搅拌站、混凝土输送泵、压路机、挖掘机、翻斗车等施工机具。

（3）施工进度安排

项目建设实施分为四个合同段（2002 年 11 月 20 日开工，2008 年 9 月 15 日完工）：

1）北岸引线路基工程（全长 3.83km，包括长 195m 隧道一座）由宏润建设集团公司承建，合同工期 8 个月；

2）路面工程由浙江良和交通建设有限公司承建，合同工期 6 个月；

3）A 标（二座主跨 270m 中承式钢管混凝土提篮拱桥，桥长 720m，桥面宽 12.5m）由中铁十三局集团公司承建，合同工期 27 个月；

4）B 标（一座主跨 60+2×110+60m 连续刚构组合梁桥，桥长 752m，桥面宽 12.5m）由中铁十三局集团公司承建，合同工期 24 个月。

2.4 项目用海申请情况

项目名称：象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程

用海性质：公益性

申请人：象山县三门口大桥工程投资有限公司

用海类型和用海方式：

用海类型：交通运输用海（一级类）——路桥用海（二级类）；

用海方式：构筑物（一级类）——跨海桥梁、海底隧道等（二级类）。

用海面积：象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程用海总面积为3.3430公顷。

占用岸线：项目北门桥占用岸线75m，中门桥占用岸线77m，南门桥占用岸线80m，共占用岸线232m。

项目用海期限：40年。

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

（1）项目建设是完善象山县公路网布局的需要

本项目是象山县公路网的重要组成部分，连通了高塘岛与石浦镇，撤渡建桥，为高塘岛提供了一条快捷的向外通道。本项目与其他已建的干线公路、规划中的干线公路形成象山县公路体系，有助于形成布局合理、衔接紧密、便捷高效的普通公路网，为区域高质量发展提供有力支撑；推动海洋经济开发区、石浦产业规划区建设，提高区域对外交通集疏运功能，加强高塘岛与中心城区对接，推动区域经济开发建设；对提升区域综合服务竞争力、促进沿线土地综合开发利用等具有十分重要的意义。

（2）项目建设是象山县经济社会发展和建设新农村的需要

道路建设是城市最基本、最基础的建设，道路建设是基础设施的第一要素、基点、需求，道路也是带动性最强的基础设施，对区域各方面发展具有强大的综合推动作用。要致富，先修路，道路畅通是经济发展的有效带动，本项目建设有效改善区域交通条件，打通乡村振兴的“动脉”，有助于加快构建“外通内联、通村畅乡、安全便捷”的区域交通运输网络，提高岛区及石浦镇公路通行能力和服务水平，有助于区域充分发挥海洋经济发展优势，为海洋经济及社会发展提供良好的交通环境，助力石浦镇经济社会发展和新农村建设。

（3）项目建设是加快海岛发展的需要

高塘岛和鹤浦镇地处海岛，对外交通基础设施建设相对滞后，对外陆路交通不畅。随着岛内各项产业的开发建设，运输数量激增，仅靠海运难以承受对外交通流量。本项目作为环石浦港陆岛交通工程的重要组成部分，建成后将大幅提升高塘岛和鹤浦镇对外交通的保障水平，不仅彻底解决了两大海岛上 7 万居民的出行难题，而且对海岛的经济社会发展具有重要意义。本项目通过与岛区其他公路的转换对外快速连接干线公路网，完善综合交通体系构建，形成“外通内连”的交通新格局。有助于发挥产业优势，加强与外界的联系，加快区域经济发展，促进区域联动发展。

2.5.2 项目用海必要性

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程位于石浦镇与高塘岛之间，象山县三门口附近海域，是连通石浦镇和高塘岛以及鹤浦镇的交通通道，其建设符合象山县总体规划，有助于改善投资环境加快两大海岛建设，有助于完善象山公路网布局以及象山县经济社会发展和新农村建设。

本项目共布设跨海桥梁 3 座，桥梁全长 949m（含北门、中门、南门 3 座桥梁），宽度 12.5m，其中行车道 2×4.5m，而跨海桥梁工程需要占用一定面积的海域才能实施其应有的功能，由于项目的建设跨越了石浦港海域，涉及的用海工程主要是跨海桥梁，大桥的建设占用了石浦港海域的空间资源和海底资源，因此本项目用海是必要的。

作为大陆连接海岛的民生工程，项目保障了海岛居民的出行需求，用海是不可避免的。综上所述，本项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 气候气象

项目区地处亚热带季风气候区，具有海洋性气候的特点，气候温和湿润，四季分明，日照充足，雨量充沛，但年际变化大，总的气候条件较优越，但受冷暖空气交替影响，天气变化复杂，四季均会遇到各种不同程度的灾害性天气袭击。项目区域内受海水温度和水汽影响显著，为滨海平原冬冷夏凉区。

（1）气温

根据周边气象站资料，工程区所在区域年平均气温 17.8℃，最热月出现在 7、8 月，月平均气温分别为 29.1℃，最冷月出现在 12 月和 1 月，月平均气温分别为 7.0℃，气温年较差较小。受海洋气流调节，气温变化较缓和。极端最高气温分别为 37.5℃，极端最低气温-2.3℃（1 月）。石浦气象站日最高气温≥35℃的天数平均每年 1.2d，最多年 7d，日最低温度≤0℃的平均每年冰冻日数 13.7d，最多年 34d。

（2）降水

工程区累年平均年降水量在 1322.5～1390.6mm 间。降水量主要集中在 3～9 月，占年降水量的 80%左右。以台风活动频繁期 8～9 月降雨量最多，在 220.9～310.0mm 间，受台风严重影响时会出现暴雨或大暴雨。其次是梅汛期的 6 月，在 188.8~205.9mm 之间，12 月最少，仅在 20.8～52.9mm 之间。降水量年际变化较大，两站最多年降水量 1716.7～1974.0mm 与最少年降水量 766.9～1086.2mm 相差一到两倍左右。核电海洋站平均年降水量 1322.5mm，降水量年际变化较大，最多年降水量为 1716.7mm，是最少年降水量 1086.2mm 的 1.58 倍。

（3）湿度、蒸发量

湿度和蒸发：工程区年平均相对湿度在 76%～86%间，平均最大相对湿度出现在梅雨期，平均最小相对湿度出现在冬季的 1～2 月，最小相对湿度为 4%~14%。核电站年平均相对湿度为 80%。累年平均年蒸发量在 1301.1～1358.2mm 间，其季节变化较大，最大蒸发量出现在夏季，冬季则为全年最低。

（4）风

工程区属亚热带季风气候区，受季风气候的影响，风向主要表现为季风特性。工程区多年平均风速为（4.6~5.1）m/s，最大风速为（14.5~40.0）m/s。全年有两组主导风向，

即偏西北（NW~NNW）风和偏东南（SE~SSE）风。冬季集中于偏西北（NW~NNW）风，频率为60%以上，风速较大；夏季以偏南风为主；秋季偏西北风频率为40%左右，基本保持着冬季风的特征；春季风向范围较广，风速相对较小。各风向平均风速四季相似，全年N风最大，平均风速5.1m/s，其次是NE风，平均4.6m/s，WNW风平均风速最小，为2.7m/s。各风向最大风速均出现在夏秋季，最大风速为35.7m/s，相应的风向为NE风，其次速为33.7m/s，相应的风向为ESE风，WNW风出现的最大风速最小，为15.1m/s。年平均大风日数为20d。

（5）灾害性天气

场区主要灾害性天气为热带气旋、暴雨及雾。

热带气旋、暴雨：多年年均影响热带气旋2.7次，影响日数5.5天，严重影响热带气旋0.5次，主要出现在7～9月，占总数的90%左右，多年平均暴雨（24小时降雨量≥50mm）3.1次，其中≥100mm的大暴雨0.4次。暴雨主要集中出现在5～9月，24小时最大降雨量346.8mm（1963年）。

雾：工程区处于浙江沿岸多雾带内，累年平均年雾日在12.1d～56.6d间，雾主要集中在2~6月间，占全年雾日的80%左右，其中5月最多，达12.4d，8~11月为少雾期，仅占平均年雾日的8%，其中以8月最少，平均雾日仅为0.9d。雾的年际变化较大，最多年雾日在21d～80d间，而最少年雾日在3d～30d间。雾的日变化规律较明显，雾的生成时间一般在下半夜前后到清晨日出之前，雾消时间一般在日出升温后2～3h。该区雾持续时间大多数都较短，持续4h以内的雾占总数的79.5%，石浦站雾的最长持续时间为50h雾1979年3月。雾日季节变化较大，春、冬季雾日较多，而夏秋季则相对较少。

3.1.2 海洋水文

本报告海洋水文资料引用宁波市海洋环境监测中心在2019年10月在项目海域所做的调查。

3.1.2.1 调查概况

（1）水文泥沙测验站位

本次选取项目附近布设的7个水文泥沙测站、1个临时潮位站及引用国家海洋观测网石浦和健跳长期潮位站2个，进行大、中、小潮三个航次同步观测，连续观测时长不小于27小时，在潮位连续观测的一个月内进行。水文泥沙观测站位坐标如图3.1-1所示。



图 3.1-1 水文泥沙调查站位分布图

（2）观测时间

①本次夏季潮流、温盐、悬沙、底质实际观测时间如下：

大潮：2019年8月2日09时~8月3日12时（农历七月初二至七月初三）

中潮：2019年8月5日11时~8月6日14时（农历九月初五至九月初六）

小潮：2019年8月7日18时~8月8日08时（农历九月初七至九月初八）

本次大潮观测为一个月两次大潮中较大的一次，大、中潮观测时长27小时，小潮观测时，因受超强台风“利奇马”（201909）影响，观测于8月8日08时提前结束，实际观测时长15小时。

②本次夏季潮位实际观测时间如下：

健跳站、石浦站潮位观测时间为2019年8月1日0时~8月31日23时。受台风影响W4测站观测仪器损坏，于8月15日起重新观测，潮位观测时间为2019年8月15日0时~9月14日23时。

3.1.2.2 实测潮汐特征

根据3个潮位站的潮位资料，可以看出。

①各站的月最高潮位和平均高潮位都有由三门湾口外向湾顶逐渐增高的特征。

②与高潮位特征相对应，各站的潮差也有由三门湾口外向湾顶逐渐增大的特征。

③各站平均涨、落潮历时特征皆为平均落潮历时长于平均涨潮历时。

总体而论，测区潮差较大，且由三门湾口外向湾顶逐渐增大，平均落潮历时长于平均涨潮历时。

3.1.2.3 潮流

从最大流速看，湾口各站流速较大，尤其是湾口东北侧的N03站，实测最大流速为调查期间测区最大（1.54m/s）。从平均流速看，各站平均潮流速大潮＞中潮＞小潮。

3.1.2.4 含沙量和粒度分析

（1）含沙量分布

本次调查期间平均含沙量为 0.235kg/m^3。含沙量中潮>大潮>小潮。大、中、小潮的平均含沙量都是涨潮稍大于落落。含沙量的垂向变化明显，随着水深增加，含沙量逐渐升高。最高含沙量出现在底层，最低含沙量出现在表层。从整体上看，三门湾中部和湾口的含沙量较高，湾顶低含沙量较低，与潮流平面分布趋势总体一致。

（2）悬沙运移

从整体上看，输沙量大潮>中潮>小潮，大潮和中潮涨潮输沙量较大，小潮落潮输沙量较大，悬沙从总体呈由湾外向湾内运移的特征。

（3）粒度分析

从组成分类别来看，粉砂是悬浮体主体，其次粘土，砂只占极少部分，悬沙类型为粘土质粉砂。

3.1.3 工程地质状况

3.1.3.1 地形地貌

桥位区地形分为三个地貌单元：基岩裸露丘陵区，水域区及海积平原区。丘陵区植被发育，以松树、灌木及草木植物为主。海积平原地形平坦，现多为农田及海产养殖场。水域区中门水深 30~50m，水流最急；南门、北门水深最大为 30~40m。

3.1.3.2 区域地质概况

（1）地层岩性

场地地层主要为晚侏罗世的西山头组火山碎屑岩类，晚新世坡积土、冲洪积砾砂及粘性土，全新世海积淤泥、粘土等。

（2）区域地质构造

场地以北东向断裂构造为主，控制区内稳定性的主要深大断裂如下：

①昌化——普陀大断裂

该断裂由许多平等排列的断裂组合成宽约 20km 的断裂带，长度 150m，在测区北侧通过。晚近期仍有微弱活动；

②温州——镇海大断裂

断裂总体走向为北东 25°，自黄岩长潭水库往北，经宁海、镇海，潜没于灰鳖洋水域。由一系列北北东向及北东向断裂组成 5～10km 的断裂带。历史上温州、镇海曾多次发生地震，表明断裂于晚近期仍在活动；

③衢州——天台大断裂

西起常山之北，向西延伸至天台，长约250km，总体为东西向。断裂形成于燕山早期，燕山晚期仍有强烈活动；

④泰顺——黄岩大断裂

位于浙江东南沿海，呈北东向展布，由泰顺往北，直抵三门湾，断裂发育于侏罗统和白垩系中。

3.1.3.3 岩土体工程地质特征

桥位区第四纪覆盖层为新近填筑土，海积形成的淤泥、粘土、亚粘土及冲洪积粘土和坡积土，下伏基岩为晚侏罗世的含角砾晶玻屑凝灰岩，局部有安山玢岩岩脉。

3.1.3.4 场地工程地质条件

根据地形、地貌特征及地质条件，场地可分为海积平原区、水域及基岩裸露丘陵区。

1、海积平原区：与桥线相连的公路引线道路部分场地海积平原区，上部分布淤泥质土，底部为残积土、基岩，由于本次未进行勘探施工，具体深度、厚度不详。

2、水域：本次勘探仅在南门水域进行了勘探施工，除北岸岸边附近河床外均有第四系覆盖层分布。

3、基岩裸露丘陵区

区内岩性为侏罗世火山碎屑岩——含角砾晶玻屑凝灰岩，局部含有安山玢岩岩脉，岩质坚硬，属硬质岩类。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 调查概况

根据工程的性质及其附近海域的潮流特征、海洋功能区的划分，浙江省海洋水产研究所于2020年9月17日~9月20日在石浦港海域布设21个水质大面调查站位，1个沉积物质量大面调查站位，13个海洋生态质量大面调查站位，于2020年10月大潮布设5条潮间带断面，进行海水水质、沉积物质量及生态大面采样；同时共设置13个拖网站位和13个鱼卵、仔鱼垂直拖网和水平拖网，进行生物体质量和渔业资源调查，具体位置见图3.2-1。



图 3.2-1 海域环境调查站位图

3.2.2 海域水质现状调查和评价结果

2020 年 9 月调查海域水质：在海域环境质量现状调查中，除无机氮、活性磷酸盐外，水质 pH、溶解氧、COD、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、硫化物的含量均符合第二类海水水质标准，其中无机氮、活性磷酸盐的站位超标率分别为 95.1%、38.1%。

整体上，海域水质受无机氮和活性磷酸盐的污染，主要与该海区营养盐本底较高有关。

3.2.3 海域沉积物质量现状调查与评价结果

2020 年 9 月海域沉积物质量，评价海域沉积物中，除铜外，石油类、有机碳、硫化物、铬、锌、铅、镉、汞、砷的含量均符合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第一类海洋沉积物质量标准，铜站位超标率为 70%，不过超标幅度不大，超标倍数为 0.03~0.09。

3.2.4 海域生态环境现状调查与评价结果

3.2.4.1 叶绿素 a

2020 年 10 月，调查海域时叶绿素 a 值在 0.715~15.820μg/L，平均叶绿素 a 值为 4.960μg/L。

3.2.4.2 浮游植物

浮游植物多样性指数 *H′*值为 1.546~2.276，平均值为 1.913；丰富度 *d* 为 1.065~1.957，平均值为 1.507；均匀度 *J′*为 0.776~0.916，平均值为 0.838；优势度为 0.726~0.883，平均值为 0.804。

3.2.4.3 浮游动物

调查期间浮游动物多样性指数值 *H′*在 1.486~2.545，平均值为 1.964；丰富度 *d* 在 1.747~4.201，平均为 2.798；均匀度 *J′*在 0.657~0.954，平均值为 0.856，优势度值在 0.633~0.938，平均值为 0.831。

3.2.4.4 底栖生物

工程附近海域底栖生物多样性指数值 *H′*为 0.410~1.099，平均值为 0.736；丰富度 *d* 值为 0.217~0.588，平均值 0.344；均匀度 *J′*为 0.592~1.000，平均值为 0.863；优势度值在 0.248~0.690，平均值为 0.478。

3.2.4.5 潮间带生物

岩相优势种为短滨螺、齿纹蜒螺，泥相优势种为不倒翁虫、珠带拟蟹守螺和弧边招潮蟹。

3.2.5 海洋生物质量

2020 年 9 月，调查海域生物体种类为鱼类、甲壳类，各生物质量评价标准指数值见表 3.2-10。结果表明，调查海域代表性物种黄鲫、棘头梅童鱼、鮸、鲳、海鳗、宽体舌鳎、哈氏仿对虾、口虾蛄、日本蟳、脊尾白虾、三疣梭子蟹各监测指标均符合相应标准要求。

3.3 渔业资源现状调查与评价结果

3.3.1 鱼卵、仔鱼调查结果

2020 年 9 月拖网采集方式进行鱼卵、仔鱼调查，此次调查中共出现种类 9 种，隶属于 3 目，6 科。其中，未采集到鱼卵，采集到仔稚鱼 200 尾。

项目工程海域仔稚鱼的优势种为小公鱼属和斑尾刺虾虎鱼。

3.3.2 渔业资源现状调查结果

2020 年 9 月调查海域共鉴定游泳动物 49 种。其中，鱼类 30 种，占渔获种类总数的 61.22%，隶属于 8 目，18 科，27 属；虾类 10 种，占渔获种类总数的 20.41%，隶属于 2 目，6 科，9 属；蟹类 9 种，占渔获种类总数的 18.37%，隶属于 1 目，3 科，6 属。

其中，渔获种类出现最多的站位出现在 SP18 号站位，为 23 种，渔获种类出现最少出现在 SP3 和 SP11 号站位，均为 14 种。

3.4 自然资源概况

项目周边海域主要有港口资源、锚地资源、岛礁资源、岸线资源、滩涂湿地资源、海洋渔业资源等。

3.5 海域开发利用现状

3.5.1 社会经济概况

象山县位于长三角经济区南翼，浙江省中部沿海，宁波市东南属县，地处象山港与猫头洋之间，三面环海，两港相拥。陆域面积 1382km^2，海域面积 6618km^2，象山港大桥通车后，县城至宁波市区的距离缩短至 50km，加入宁波半小时和杭州 2 小时经济圈。

根据《2021 年象山县国民经济和社会发展统计公报》，2021 年象山县经济运行总体平稳，结构调整进展良好，发展之路稳步提升，生态环境持续改善，平安建设创新推进，民生事业和城乡品质取得新提升。2021 年，全年实现地区生产总值 669.76 亿元，按可比价格计算，比上年增长 8.3%。分产业看，第一产业增加值 85.39 亿元，增长 3.2%；第二产业增加值 281.32 亿元，增长 7%；第三产业增加值 303.04 亿元，增长 11%。

石浦镇位于象山半岛南端，镇域面积126km^2，由镇本土和178个岛礁组成，下辖54个行政村、10个居民点、8个社区，是环三门湾地区重要的区域发展中心和象山南部中心，辐射周边5个镇乡10多万人口。2021年，石浦镇全年实现地区生产总值95.1亿元。城镇居民人均可支配收入56872元，农村居民人均可支配收入38263元，分别年均增长5.3%和6.2%。规上工业总产值88亿元、工业增加值16.4亿元。2021年接待游客突破660万人次、旅游总收入超76亿元，分别年均增长11.2%和10.9%。

高塘岛乡是浙江省宁波市象山县辖乡，位于象山县最南端，距丹城39.8km，东接鹤浦镇，南濒猫头洋，西临三门湾，北连中国六大中心渔港之一的石浦港，属海岛丘陵和沉积平原，面积58km^2，分高塘与花岙二岛，共有大小岛礁52个，是宁波市第二大岛。高塘岛乡自然资源丰富。一是旅游资源得天独厚。拥有排名世界第三位的火山岩原生地貌一花岙岛石林景区。二是海洋资源优势突出。港口岸线总长75.96km，拥有三大港口作业区—纱帽绿山作业区、箬渔山作业区、珠门作业区。渔业资源丰富，是象山县重要的渔业产区之一。潮汐能、风能等可再生资源丰富。三是区位优势凸显。高塘岛是浙江海洋综合开发与保护试验区的重要布点，是浙台(象山石浦)经贸合作区和三门湾区域的重要组成部分。随着贯穿象山境内沈海高速甬台温复线全线贯通，象山县将成为连接长三角经济区和海西经济区、环杭州湾产业带和温台产业带的重要节点，高塘岛将成为对台合作的重要窗口。

3.5.2 海洋开发活动现状

从现场踏勘、咨询可知，本项目所在海域已开发，周边存在的海域开发活动，主要有养殖、船厂码头、航道、锚地、海塘加固工程、管道等。

3.5.2.1 养殖

（1）围塘养殖

高塘岛西侧长大涂围涂工程已于2007年取得海域使用权证，海域使用权人为高塘岛乡人民政府，用海类型为围海养殖用海，用海面积为148.7510公顷，围涂区内目前主要进行养殖和种植作业。

另外，除长大涂围涂工程区外，在高塘岛的西侧还存在着大片养殖，主要养殖虾、蟹、贝、鱼类等。大部分区域为土堤，抗风浪能力较弱，土堤上布设一两个养殖取排水闸，水闸一般为单孔，净宽1~2m，水闸外侧为多年冲刷形成的自然排水沟。

（2）浅海养殖

高塘岛北侧，及对岸晓塘外侧、北门桥西侧、南门桥东侧，存在部分零星的浅海筏

式养殖，养殖存在季节性，集中在每年 10 月底至第二年 5 月，距离本工程最近约 0.1km，上述养殖无养殖证和海域使用权证。

3.5.2.2 船厂及其码头等

（1）宁波建业船业有限公司建设报建项目（码头、滑道工程）

该工程位于本项目西侧，最近距离约 0.2km。项码头为厂区西北侧，为浮码头形式，三个 36m×10m 趸船通过钢结构连接，码头通过钢引桥与后方陆域连接，码头总长约 120m；滑道位于厂区东侧，长约 58m，宽约 28m。该项目已确权，海域使用权人为宁波建业船业有限公司。

（2）宁波台恒水产有限公司码头

该码头位于本项目西侧，最近距离约 1.2km，码头为浮码头形式，码头平台由两个 40m×10m 趸船组成，通过钢结构连接，总长约 88m；码头通过固定引桥和钢引桥与后方陆域连接，引桥长约 68m，宽约 4~7m。目前，该码头未确权。

（3）高塘岛汽渡码头

高塘岛汽渡码头位于本项目东侧约 2km。该码头为浮码头形式，一个 40m×15m 趸船通过钢引桥、固定引桥与后方陆域相连。该码头与石浦的下金鸡码头、鹤浦客运码头对渡，仅进行客渡。码头已确权，海域使用权人为象山县高塘岛客渡运站。

（4）宁波憬谐环保科技有限公司 2000 吨级码头工程

该工程位于本项目东侧约 2.5km，该码头为“T”字形透水式结构，长约 120m，固定码头平台长约 20m，左右两侧各连接 2 个趸船，码头平台宽约 4m，引桥长约 95m，宽约 7m。该码头工程已确权，海域使用权人为宁波憬谐环保科技有限公司。

（5）宁波市象山石浦国家中心渔港改扩建项目

该项目位于石浦镇门前塘区域，本项目东侧约 2.4km。使用渔港岸线 308m，改扩建浮码头 7 座，新建固定引桥 2 座、护岸 620m；水工建筑物及陆地建筑物安全等级均为 2 级，设计使用年限为 50 年，趸船设计防波标准为 50 年一遇；建成后码头总长约 485m，宽约 10m，由 11 个趸船组成，通过 3 个引桥与后方陆域连接，引桥长度分别约 102m、94m、88m。该项目已确权，海域使用权人为象山县石浦建设投资开发有限公司。

3.5.2.3 航道或水道

三门水道：介于高塘岛与白玉湾岛之间，是沟通石浦港与三门湾的捷径航道。

石浦港内航道：道船舶经铜瓦门或下湾门进港后，可有两条航道：中、小型沿中界山北侧航行至打鼓峙南侧接三门水道，航道全长约 12km。

白礁水道：该水道是小型渔船到达蟹钳港湾顶的通道，基本处于自然状况。

满山水道：西北侧为五屿门岛，西南侧为田湾岛和下万山岛等岛屿，呈西北~东南走向，长约 9km，宽约 2.7km，可通航 5 千吨级以下船舶。

猫头水道：位于三门湾南侧，由田湾岛和下万山岛与满山航道相隔，北端接蛇蟠水道，呈西北~东南走向，长约 9.5km，宽为 3km，水深 5m 以上，可乘潮通航万吨级以下船舶，是出入海游港、正屿港、旗门港、沥洋港和胡陈港的主航线。

3.5.3 海域使用权属现状

通过现场勘查及咨询当地海洋主管部门后，项目所在地海域使用权属情况较简单。

4 项目用海资源环境影响分析

4.1 项目用海环境影响分析

4.1.1 项目建设对水文动力环境影响分析

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程连接石浦镇与高塘岛乡，建设于三门口，项目海域水深条件较好。大桥主体工程全长 1210m，包括北门、中门和南门三座大桥，其中北门和中门桥为主跨 270m 中承式钢管砼提篮拱桥，桥长各为 352m 和 368m，南门桥为主跨 60+2×110+60m 连续刚构组合梁桥，桥长 490m；南岸引桥 262m，桥面宽 12.5m。项目北门桥、中门桥在水中无桩基建设，只有南门桥建设有桩基，桩基透水式结构水流通透性较好，水流阻力小，项目建设对水动力环境影响很小，项目运营不会改变附近海域潮流的整体运动趋势和规律。

4.1.2 项目建设对冲淤环境影响分析

南门桥设有桩基，桩基在施工时会引起附近海域的底泥扰动，造成附近海域悬浮泥沙暂时性的升高，桩基施工结束后，对海域的扰动结束，影响也随之消失。本项目已建成运营，桩基施工引起的底泥扰动影响早已结束。

本项目桥梁已营运多年，早已达到冲淤平衡，项目实施基本对周边开发利用正常运营无影响；本项目桥梁工程仅桩基占用海域，建设规模较小，本项目桥梁建设桩基属于透水结构，且项目用海规模较小，水流通透性较好，南门桥现状水深 4~35m，对比项目海域之前一般水深为 5~10m，最大水深 30~40m，基本无变化，因此不会影响区域冲淤环境。

4.1.3 项目建设对水质环境的影响分析

4.1.3.1 施工期水质影响分析

工程的栈桥等钢管桩施打和拔除，桥墩桩基钢护筒施打过程中均会扰动海底周边底泥，产生悬浮泥沙。本项目桥梁已建成多年，施工对海水水质环境的影响早已结束。

4.1.3.2 营运期水质影响分析

营运期对水质环境的影响主要考虑桥面径流雨水。桥面径流雨水是由降雨冲刷桥面而形成，桥面径流雨水中主要污染物为 SS 和石油类，含量较低。各类污染物浓度与降雨强度、降雨历时、桥面面积以及降雨前晴天数等因素有关，且随降雨时间的增大而减小。桥面径流对水体的污染多发生在一次降雨的初期，随着降雨时间延长，桥面径流中的污染物含量降低，对水体污染浓度减少。

4.1.4 海洋沉积物环境影响分析

（1）施工期沉积物环境影响与分析

工程在施工过程中，打桩以及施工栈桥的拆除施工期间，对局部海底沉积物有一定的扰动，会暂时性地对表层沉积物环境产生一定程度的影响。施工结束后，随着潮水的涨落，周围的底泥又会慢慢覆盖到被扰动区域，使得沉积物环境重新达到平衡，因此对沉积物环境的影响不大。同时项目已建成多年，施工对沉积物环境的影响早已结束。

（2）营运期沉积物环境影响与分析

跨海桥梁工程属于非污染生态型的项目，运营期产生固废经分类收集后均做到集中处置；雨水通过管道排海处理，进入工程附近海域后，在潮流的作用下，逐渐扩散、稀释。因此，雨水排放对海域沉积物环境产生的影响很小，本项目已建成多年，本项目运营对沉积物环境基本无影响。

对沉积物环境可能存在的影响环节主要为风险事故排放。若桥面发生危险品泄漏事故并排入海域，将导致对局部海域的严重损害，沉积物环境是污染物的最终受纳者。事故发生后，危险品经沉降及沉积物内物质的吸附作用停留于沉积环境中，使沉积物中有毒有害物质的含量大幅度抬升，对沉积物环境造成很大的影响。

4.2 项目用海生态影响分析

4.2.1 对浮游生物的影响

施工期对浮游生物的影响主要表现在施工栈桥搭建和拆除以及大桥桩基施工过程中会对局部海域海底的搅动，使得该处海域表层较为稳定的泥沙产生再悬浮，形成高浓度的悬浮泥沙水团；此外，施工期间在施工栈桥上的泥沙由于降雨等原因随雨水进入海域，导致海域中 SS 含量增加。

这些污染环节会引起施工区域内的局部水域的水质混浊，这将使阳光的透射率下降，从而导致该片水域内的游泳生物的迁移，浮游生物受到不同程度的影响，尤其是以滤食性浮游动物和进行光合作用的浮游植物受到的影响较大，悬浮颗粒会粘附在动物体表层，干扰其正常的生理功能；滤食性浮游动物吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统的紊乱；另外，水体透明度下降，溶解氧降低，对浮游植物的光合作用产生不利影响，妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体中浮游植物的数量，导致该水域内初级生产力水平的下降。

由于悬浮物的增加会对所影响区域中的海洋生物群落的各环节产生一定的影响，因

此，悬浮物浓度场的改变或多或少都会影响该区域的海洋生态环境。本项目已运营多年，施工早已结束，海洋生态环境已基本得到恢复。

4.2.2 对底栖生物的影响

底栖生物是海洋生态系统中十分重要的生态群落。其种群数量多分布广并且有重要的经济价值。项目工程在施工过程中，施工栈桥和桥墩桩基的建设占用一定的海域，会造成底栖生物损失；此外，在施工过程中由于施工栈桥和桥墩在建设过程中会对该建设内容外侧一定范围内的底泥搅动和破坏，也会造成底栖生物的死亡。

但这些影响是暂时的，且相对于整个水域来说是局部的和不显著的，不会对水生生物系统造成大的破坏。本项目已运营多年，施工早已结束，海洋生态环境已基本得到恢复。

4.2.3 对渔业资源的影响

（1）施工期对渔业资源的影响

施工栈桥钢管桩拔除过程中产生的悬浮泥沙将对附近海域渔业资源产生一定的影响。悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度要比成鱼低得多。而成体对悬浮泥沙少量的增加具有回避能力，一般对成鱼影响较小。本项目规模较小，施工过程中工序安排合理，工程施工产生的悬浮泥沙相对较小，对周边海域的渔业资源影响较小。

（2）营运期对渔业资源的影响

三门口大桥建成通车后，产生的污染物较少，排入附近海域中的水质污染物主要为桥面径流。工程的桥面初期径流雨水中污染物浓度较低，在潮流的作用下，逐渐扩散、稀释，对海域渔业资源的影响较小。

在营运期对渔业资源影响较大的是车辆在行驶过程中产生的交通噪声通过桥墩传递到海域，使桥墩周边局部海域噪声声级提高。交通噪声是由空气中耦合入水后从上向下传播，从桥梁附近向远端传输，由于声波在水下的传输特点，在同一垂直测量断面，随着深度的增加，水下噪声级急剧下降。在同一水平测量断面（直接透射影响区域外），随着与桥梁距离的增加，水下噪声级下降；在同一水平测量断面（直接透射影响区域内），随着与桥梁距离的减小，水下噪声级下降。根据类比，各跨海桥梁建成通车后，各类车辆单车噪声源强（距车辆 7.5m 处）为：小型车 82.06dB、中型车 92.86dB、大型车 94.12dB。

各类车辆经源强叠加后，最终在桥墩附近海域水下噪声在 110dB 左右，较背景值提高约 20dB，但水下总的噪声级不是很高，且水下噪声受海底沉积物的吸收，随着距离和深度的增加，噪声强度逐渐衰减，在距桥墩 20m 处噪声基本降至背景值。

在桥梁建成通车后的交通噪声不同于施工期打桩等噪声，属于低频稳态噪声，对声环境敏感的鱼类在先期会对该噪声有所不适应，但随着运行时间的增加，鱼类将逐渐得到适应。

4.3 项目用海资源影响分析

4.3.1 对岸线资源的影响分析

三门口大桥连接石浦镇与高塘岛乡，大桥主体工程全长 1210m，包括北门、中门和南门三座大桥。北门桥连接石浦镇与庵山岛，中门桥连接庵山岛与饭甑山岛，南门桥连接饭甑山岛与高塘岛。本次桥梁的界定以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界，根据计算北门桥使用自然岸线 75m，中门桥使用自然岸线 77m，南门桥使用自然岸线 42m、人工岸线 38m。桥面接岸处位于山体，并未实际使用岸线，也没有改变岸线属性和形态。

4.3.2 项目用海占用海岛情况

本项目位于象山县石浦港内，附近有丰富的岛礁资源，较大的有南田岛、高塘岛、花岙岛、东门岛、对面山岛、打鼓峙岛、中界山岛。本项目连接石浦镇与高塘岛乡，大桥主体工程全长 1210m，包括北门、中门和南门三座大桥，其中北门和中门桥为主跨 270m 中承式钢管砼提篮拱桥，桥长各为 352m 和 368m，南门桥为主跨 60+2×110+60m 连续刚构组合梁桥，桥长 490m。项目利用地形的优势，北门桥连接石浦镇与庵山岛，中门桥连接庵山岛与饭甑山岛，北门桥连接饭甑山岛与高塘岛。本项目的建设使用了庵山岛与饭甑山岛两座海岛，大大降低了工程的难度，也避免了北门桥、中门桥使用桩基结构，减少了对海域的使用，把对通航的影响降到最低。三门口是进出打高塘岛的唯一陆上通道，三门口大桥的建成使用，有利于促进高塘岛乡的建设发展，改变了高塘岛乡的交通格局。因此本项目的建设对海岛的占用是必不可少的。

本项目于 2002 年 11 月 20 日开工，2008 年 9 月 15 日完工，早于《中华人民共和国海岛保护法》颁布时间（2010 年 3 月 1 日起施行）。因此，本项目不适用于《中华人民共和国海岛保护法》中第三十条的情形。

4.3.3 项目用海对生物资源的影响

本项目施工期会造成生物资源损失。据 4.2 节分析，工程施工对浮游生物的影响是短期的，随着施工结束影响也随之结束；本项目建设对底栖生物造成的损失，相对于整个水域来说是局部的和不显著的，不会对水生生物系统造成大的破坏，在施工作业结束后，通过生态系统自身的调节将逐步得到恢复；工程施工对渔业资源的影响随施工结束影响随之消失，游泳生物量和组成部分可在施工后一定时间内恢复。本项目已运营多年，施工早已结束，海洋生物资源通过生态系统自身的调节已基本得到恢复。

4.4 项目用海风险分析

4.4.1 强台风和风暴潮风险分析

浙江海区台风登陆频繁，对项目用海的威胁十分严重，对此应有高度重视。台风对项目用海区域的影响时间在 5~11 月间，7~9 月比较集中，占 85%，尤以 7 月最多，占 31%。热带气旋发展成强热带风暴—台风—强台风，常伴有狂风、暴雨、狂浪，特别是狂风、暴雨与天文大潮三碰头，对工农业生产、水、电、交通等基础设施和人民生命财产造成巨大的损失。

为此，工程管理单位要极其重视当地可能出现的台风灾害的防范，并与有关部门协作，制定严密的灾害天气风险防范措施。

4.4.2 地震破坏的风险分析

根据区域地质资料分析，项目场区内无较大活动性断裂通过，场地不具备发生中、强破坏性地震的构造条件，是地震活动强度相对较弱的稳定区块。场地未发现有滑坡、泥石流、崩塌等不良地质作用，该地段也未发现有暗浜、暗塘等对工程不利的埋藏物。

4.4.3 通航安全的风险分析

本项目连接石浦镇与高塘岛乡，横跨三门水道。三门水道介于高塘岛与白玉湾岛之间，是沟通石浦港与三门湾的捷径航道，三门水道当中由北向南分布有庵山岛、饭甑山岛等岛屿，将水道分成北、中、南三支，北支多礁不宜通航，中、南支通航条件良好，三门口大桥建成后，可通过 1000 吨以下的船舶。

根据航道分布与项目位置航迹图分析，大多数船舶从中门桥下通航，只有极少数船舶从北门桥、南门桥通航。中门桥和北门桥无桩基建设不会影响航道的宽度与深度，只影响到通航高度，桥上也设置醒目的标志提示往来船舶注意风险。另一方面，本项目早已完工运营，港航部门也根据桥梁调整了通航船舶的吨位。

5 海域开发利用协调分析

5.1 项目用海对海域开发活动的影响

根据 3.5.2 章节分析，项目周边存在的海域开发活动，主要有养殖、船厂码头、航道、锚地、海塘加固工程、管道等。

（1）对浅海养殖的影响

本项目北门桥、南门桥附近均存在浅海筏式养殖，运营过程中不影响水质环境，且项目已建成多年，经过实际运营，并未对养殖活动造成影响。

（2）对码头的影响

本项目附近存在较多码头，其中宁波建业船业有限公司建设报建项目（码头、滑道工程）距离本项目最近，最近距离约 0.2km。本项目运营不会改变附近海域潮流的整体运动趋势和规律，不会影响区域冲淤环境，项目已建成多年，经过实际运营，并未对码头活动造成影响。

（3）对三门水道的影响

三门水道介于高塘岛与白玉湾岛之间，是沟通石浦港与三门湾的捷径航道，三门水道当中由北向南分布有庵山岛、饭甑山岛等岛屿，将水道分成北、中、南三支。三门口大桥建成后，可通过 1000 吨以下的船舶。中门桥和北门桥无桩基建设不会影响航道的宽度与深度，只影响到通航高度，南门桥桩基建设会对船舶的通航造成一定的影响。

5.2 利益相关者界定

根据项目用海资源环境影响和项目周边的开发利用现状分析，本项目的主要利益相关者为三门水道，利益相关部门为港航部门。

5.3 利益相关者协调

本项目利益相关者是三门水道，利益协调单位为港航部门。本项目的实施会一定程度地影响三门水道的通航，但本项目早已完工运营，港航部门也根据桥梁调整了通航船舶的吨位，调整了航道位置。桥梁管理单位也在桥梁、桥墩处设置限高、限宽、防撞警示反光标志，并设置撞击缓冲装置及助航灯等，确保过往船舶的航行安全。在实际运营过程中，也未发生相关通航风险。综上所述，本次利益相关无需协调。

5.4 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

5.4.1 对国防安全和军事活动的影响分析

根据现场调查及走访，项目海域周边海域无军事区分布，也无其他重要的国防军事设施，因此本项目用海不会对军事活动和国防安全产生不利影响。

5.4.2 对国家海洋权益的影响分析

项目属于我国内水部分，项目用海不涉及领海基点，也不涉及国家秘密等问题。因此，本项目建设对国家海洋权益无影响。

6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析

6.1.1 项目所在海域海洋功能区划

（1）《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》

依据《浙江省海洋功能区划》（2011-2020 年），项目位于石浦港口航运区内，周边的海洋功能区主要有石浦农渔业区、高塘-南田农渔业区、三门湾北农渔业区。

（2）《宁波市海洋功能区划（2013-2020 年）》

依据《宁波市海洋功能区划》（2013-2020 年），项目位于石浦港口区内。

6.1.2 项目用海与海洋功能区符合性分析

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目用海位于“石浦港口航运区”；根据《宁波市海洋功能区划（2013-2020）》，项目用海位于“石浦港口区”，在两个级别的功能区划中，该区的管理要求和海洋环境保护要求基本一致。

本项目属于路桥用海，对港口航运基本无影响，是高塘岛乡城镇建设的需要，本项目的用海符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》和《宁波市海洋功能区划（2013-2020 年）》的相关要求。

6.1.3 项目用海对周边海洋功能区的影响分析

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》，项目周边海洋功能区为“石浦农渔业区”。本工程为跨海桥梁，项目的建设基本不会对水文动力及冲淤环境造成影响，对周边水域环境和生态造成的影响也极小。因此，本项目用海不会对周边海洋功能区产生影响。

6.2 项目用海与相关规划符合性分析

6.2.1 与《浙江省海洋主体功能区划》的符合性分析

根据《浙江省海洋主体功能区划》中的划分，宁波市象山县属于优化开发区域。本项目为三门口大桥，属于交通运输用海中的路桥用海，项目位于宁波市象山县石浦港，属于优化开发区。本项目的建设大大加快了高塘岛乡的建设发展，是高塘岛乡经济发展的命脉，加强了石浦镇与高塘岛乡和鹤浦镇的联系。符合大力发展“重点保障工业、旅游基础设施、城镇建设填海造地、渔业基础设施等用海”的要求。因此，项目符合《浙江省海洋主体功能区规划》。

6.2.2 与《浙江省“三区三线”划定成果》符合性分析

本项目位于宁波市象山县三门口附近海域，根据象山县国土空间“三区三线”划定成果可知，本项目进行跨海桥梁建设，不占用永久基本农田，不占用城镇集中建设区，也不涉及生态保护红线。因此，本项目用海不涉及浙江省“三区三线”划定成果。

6.2.3 与《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》的符合性分析

本项目为跨海桥梁，连接石浦镇和高塘岛，横跨庵山岛和饭甑山岛，北门桥连接石浦镇与庵山岛，中门桥连接庵山岛与饭甑山岛，南门桥连接饭甑山岛与高塘岛。

（1）北门桥石浦侧所属岸段名称为“石浦港西岸段”。北门桥建设不改变岸滩，不涉及围填海。北门桥建设使用了该段 75m 自然岸线；本项目属于路桥用海，不属于围填海项目，因此不开展自然岸线占补平衡分析。本次桥梁的界定以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界，体现了岸线集约高效利用。北门桥无桩基，不会改变石浦港水动力条件。

（2）北门桥庵山岛侧、中门桥两侧、南门桥饭甑山岛侧所属岸段名称为“石浦港岛群岸段”。北门桥、中门桥、南门桥建设不改变岸滩，不涉及围填海。项目为跨海桥梁，满足石浦港航运区基本功能，本项目的建设大大加快了高塘岛乡城镇建设发展，项目的建设是十分必要的，且项目建成运营多年，未损害海洋生态功能。北门桥建设使用了庵山岛 38m 自然岸线；中门桥使用了庵山岛 40m 自然岸线，饭甑山岛 37m 自然岸线；南门桥使用了饭甑山岛 42m 自然岸线。北门桥、中门桥在水中无桩基，南门桥使用透水式桩基，项目海域水动力条件较好，少量桩基的存在基本不会对水动力条件产生不利影响。

（3）南门桥高塘岛侧所属岸段名称为“高塘岛三门口大桥岸段”，该岸段管理要求与“石浦港岛群岸段”一致。

鉴于本项目于 2002 年 11 月 20 日开工，2008 年 9 月 15 日完工，项目完工时间早于《浙江省海岸线保护与利用规划》实施时间。因此，本项目的实施不涉及《浙江省海岸线保护与利用规划》。

6.2.4 与《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》的符合性分析

本项目为跨海桥梁，连接石浦镇和高塘岛，横跨庵山岛和饭甑山岛。根据《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》，庵山岛和饭甑山岛属于象山石浦港岛群。本项目属于跨海桥梁，项目连接石浦镇和高塘岛乡，属于公共基础设施建设。鉴于本项目于 2002 年 11 月 20 日开工，2008 年 9 月 15 日完工，项目完工时间早于《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》实施时间。因此，本项目的实施不涉及《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》。

6.2.5 与《象山县石浦镇总体规划（2010-2030 年）》的符合性分析

根据《象山县石浦镇总体规划（2010-2030 年）》总体布局，石浦镇构筑以“山—城—海”的空间格局为基础，以番头新区为核心，以城镇拓展轴线为骨架，形成“一轴两带三区多点”的带状组团式结构。

本工程属于城镇拓展轴。本工程的实施打通了石浦镇与高塘岛乡之间的陆上交通，加强了石浦镇与高塘岛乡、鹤浦镇之间的联系，完善了公路路网的布局。

6.2.6 与《宁波市海洋经济发展规划（2011-2020 年）》符合性分析

根据《宁波市海洋经济发展规划（2011-2020 年）》，本项目的建设是完善“一区五园”的产业功能布局的需要，也是推动海洋经济发展的需要。本项目的建成运营，大大加快了高塘岛乡城镇建设发展，是石浦镇与高塘岛乡之间的纽带，推进了石浦镇与高塘岛乡之间的联动发展。项目建设符合《宁波市海洋经济发展规划（2011-2020 年）》中的重点建设十大产业集聚区之一的环石浦港产业集聚区发展规划要求。因此，项目建设符合《宁波市海洋经济发展规划（2011-2020）》。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 选址与区位、社会条件适宜性分析

区位条件良好：本项目位于宁波市象山县石浦镇与高塘岛乡之间，石浦港西部，距宁波市区 110km，象山县区 50km。通过沿海南线转石浦高速连接线及甬莞高速可直达宁波市区，通过沿海南线转天安路可达象山县区，通过石三线可达高塘岛乡人民政府。本项目是象山县大陆和海岛连接的唯一枢纽，项目的建设是完善该区域的交通网络，海岛发展的重要保障。

社会经济发展状况良好：2021 年，石浦镇全年实现地区生产总值 95.1 亿元。城镇居民人均可支配收入 56872 元，农村居民人均可支配收入 38263 元，分别年均增长 5.3%和 6.2%。规上工业总产值 88 亿元、工业增加值 16.4 亿元。2021 年接待游客突破 660 万人次、旅游总收入超 76 亿元，分别年均增长 11.2%和 10.9%。本项目位于石浦镇南部，本项目的建设可增加区域内企业对内对外联系，进一步促进区域社会经济发展。

基础设施完善：本项目附近有沿海南线、石三线等，与石浦高速连接线相距约 9km，这些道路为项目建设提供了良好的交通保障，本项目的建设也是完善该区域的路网工程，促进石浦镇、高塘岛乡的开发建设。本项目周边已敷设有供电、供水等管线，区域通信信号覆盖。由此可见，本项目所在区域的交通、水、电、通信等基础条件一应具备，具有良好的建设基础保障。

综上所述，项目的地理位置具有一定的优势，符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《浙江省海洋主体功能区规划》、《浙江省“三区三线”划定成果》、《浙江省海岸线保护和利用规划（2016-2020 年）》等规划方向要求一致，不影响生态保护红线。项目选址与区域的区位和社会条件是适宜的。

7.1.2 选址与自然资源和生态环境的适宜性分析

气候气象条件：工程区属于亚热带湿润季风气候区，气候条件比较优越。除台风等少数不良天气外，基本都能进行水上施工作业。

水动力条件：项目位于石浦港西侧的三门口水道，北门、中门与南门的水面宽度分别为：270m、270m、380m。石浦港属半封闭式海港，潮汐基本属正规半日潮，每日两次高潮，两次低潮，高、低潮差别不很明显，平均涨、落潮历时大致相等。根据石浦港东门验潮站 1961 年～1964 年资料统计，平均高潮面为 3.32m，平均低潮面为-1.76m。

石浦港内潮差大，是一个强潮区，最大潮差 6.78m。根据石浦港东门验潮站 1961 年～1964 年资料统计，最大潮差 6.08m，平均潮差为 3.54m。1995 年 7 月份测的平均潮差为 3.42m，最大潮差 5.37m。本项目北门桥、中门桥无桩基建设，只有南门桥建设有桩基。项目建成营运，桥区水域水动力条件受影响的范围有限，对整个桥区水域的河床冲淤演变的规律不会发生大的变化。因此，本项目的实施对水动力环境影响较小，与区域水动力条件是相适宜的。

地质条件：项目场地位于象山县石浦镇，在地貌上场地属于海相沉积平原。场地地基土在勘探深度范围内所揭露的地基土上部为第四系地层，下部为侏罗系地层。地质勘探条件表明，桥址区水底表层下伏粘土、亚粘土层，软~硬塑，性质较好，为钻孔灌注桩桩端良好持力层。

生态条件：工程建设对海洋环境影响较小，且工程区为非生态环境敏感区域，项目不会使周围海域的生态环境发生较大的改变。

综上，本项目已建成运营多年，桥区水域水动力条件受影响较小，整个桥区水域的河床冲淤演变的规律未发生大的变化；桥梁未发生严重倾斜及沉降等变形；周围海域的生态环境未因本项目实施发生较大改变。因此，项目选址与自然资源和生态环境相适宜的。

7.1.3 选址与区域生态系统适宜性分析

通过环境调查、实地踏勘、查阅资料可知，工程区及周边没有珍稀濒危动植物物种，工程实施不会对珍稀濒危动植物产生影响。项目周边无海洋保护区、水产种质保护区等生态敏感区域。

本项目实施对海洋生态环境的影响为大桥桩基施工引起潮间带和底栖生物资源的损失。项目桥墩建设将永久占用海域，破坏潮间带及底栖生物的生境，桩基用海面积较小，对海域生态环境破坏小。

本项目已运营多年，区域生态系统已通过自身调节逐步得到恢复，项目营运对海域生物基本无影响。

7.1.4 选址与周边其他用海活动适宜性分析

通过实地调查可知，本项目周边的海域开发活动较为简单，主要有养殖、船厂码头、航道、锚地、海塘加固工程、管道等。根据本报告第五章节分析可知，工程建设与周边有影响的海域开发利用活动存在可协调的途径，与其他用海活动相适应。

综上所述，从区位和社会条件、自然条件和生态环境、区域生态系统以及周边用海活动的适宜性综合分析，项目选址合理。

7.2 用海方式和平面布置合理性分析

7.2.1 用海方式合理性分析

根据《海域使用分类体系》（HY/T123-2009），本项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，根据《海域使用论证技术导则》，用海方式合理性与否，需考虑用海方式是否有利于维护海域基本功能，能否最大程度减少水文动力环境、冲淤环境的影响，是否有利于保持自然岸线和海域自然属性，是否有利于保护和保全区域海洋生态系统等。

（1）用海方式有利于维护海域基本功能

本项目为跨海桥梁，不涉及围填海，透水式布置，对海域自然属性改变程度较小，根据浙江省海洋功能区划，本项目所在海域为石浦港口航运区，该区“重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海；允许适度改变海域自然属性；优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测”。因此，本用海方式基本未改变海域基本功能。

（2）用海方式对外侧海域水文动力环境、冲淤环境无影响

根据本报告第四章分析可知，本项目北门桥、中门桥在水中无桩基建设，只有南门桥在水中建设有桩基，桩基透水式结构水流通透性较好，水流阻力小，项目建设对水动力环境影响很小，项目运营不会改变附近海域潮流的整体运动趋势和规律。本项目已建成运营，桩基施工引起的底泥扰动影响早已结束。南门桥现状水深 4~35m，对比项目海域之前水深，基本无变化，因此不会影响区域冲淤环境。

（3）用海方式有利于保持自然岸线和海域的自然属性

本项目跨海桥梁桩基的建设需要占用一定面积的海域，项目建设已充分考虑到减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，同非透水构筑物相比能够最大程度上保持水流畅通，减少工程建设对水动力条件和底质环境的影响，对岸滩稳定性、冲淤变化影响很小，基本未改变海域自然属性。

（4）用海方式能够保护海洋生态系统

跨海桥梁透水结构具有对岸坡、水流、波浪影响较小，结构沉降变形小，结构受力明确等特点。由于透水结构引起的水动力和冲淤变化小，其建设对相邻区域的自然条件

改变较小，不会产生海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，不会引起周边海洋环境质量变化。桥墩基础采用钻孔灌注桩，桩基作业施工期早已结束，海洋生物已逐步恢复，桩基面成为海洋生物栖息生存的场所，有利于保护和保全区域海洋生态系统。而非透水式的路堤结构则不具备这一优点。因此，采用桥梁方式对海域资源有效利用相适宜的。

（5）与周边其它用海活动相适应

跨海桥梁由于对水动力和冲淤的影响较小，其建成后对周边其它用海活动的影响也相应较小，特别是航道，锚地、码头等用海。若采用非透水式的路堤，完全隔断水流，对水动力和冲淤状况将产生较大影响，进而不利于该水域保持水深和岸滩稳定，对相邻码头以及附近航道、锚地将会产生较大影响和变化。因此，采用桥梁方式与周边其它用海活动相适宜。

综上所述，跨海桥梁用海方式既符合区域自然条件，又与海域资源有限利用相适应；不仅有利于保护和保全区域海洋生态系统，又与周边其他用海活动相适应。项目采用跨海桥梁方式是合理的。

7.2.2 平面布置合理性分析

（1）平面布置体现集约、节约原则

①道路分级与功能定位

根据《公路工程技术标准（JTJ001-97）》，公路根据使用任务、功能和适用的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

项目起点为沿海南线，是在石浦-下洋墩（道路等级为二级公路）基础上进行改造。项目线路设计为：由石浦镇泥礁村的前面山跨北门水域至庵山岛，再跨中门水域至饭甑山岛，最后跨南门水域到达高塘岛的小渔潭村。因此，项目按照山岭重丘二级公路设计是合理的。

（2）平面布置对水文动力、冲淤环境、生态影响分析

本项目在基本满足交通保障的情况下，遵循了尽量减少占用海域资源、保护海洋生态环境的原则，减少了对海域资源的占用。本项目建设三座桥梁中只有南门桥在水中设置桥墩，桥墩基础为承台接钻孔灌注桩，对水文动力、冲淤环境、生态环境影响较小。

（3）平面布置与周边用海活动相适应

本项目平面布置为北门桥 270m 中承式提篮拱、中门桥 270m 中承式提篮拱、南门桥 60+110+110+60m 连续刚构，项目跨越石浦港，占用部分水域。浙江省交通厅对本项

目大桥通航净空尺度和技术要求作出了批复，同意本项目桥梁布置方案，并要求跨中门水域大桥桥下应满足1000吨级船舶（海轮）的通航标准，通航净空高度在设计最高通航水位以上不小于24m，净空宽度不小于160m；跨南门水域大桥19#墩与20#墩之间通航孔净空高度在设计最高通航水位以上不小于11m，净空宽度不小于80m，20#墩与21#墩之间通航孔净空高度在设计最高通航水位以上不小于11m，净空宽度不小于45m本项目不会对周边其他用海活动产生影响。

综上，本项目布置按照《公路工程技术标准》等道路设计规范、大桥施工难度等要求确定桥梁断面布置等，桥梁宽度在满足车辆、通行顺畅、安全的情况下，并尽可能减小用海范围。本项目对水文动力、冲淤环境、生态环境影响较小，与周边其他用海活动相适宜。本项目平面布置合理。

7.3 用海面积合理性分析

7.3.1 用海面积界定

（1）界定依据

本项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为跨海桥梁，根据《海籍调查规范》（HT/T124-2009）中5.4.3.4路桥用海相关规定：跨海桥梁及其附属设施等用海，以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩10m距离为界。与周边项目的边界线按照“无缝衔接”的原则，将其他项目的权属边界线界定为本项目海域界址线。

（2）界址界定

本项目确权范围如下：

①北门桥

东侧界址线：以桥面垂直投影外缘线向东外扩10m距离为界；

南侧界址线：以庵山岛海岛岸线为界；

西侧界址线：以桥面垂直投影外缘线向西外扩10m距离为界；

北侧界址线：以大陆海岸线为界。

②中门桥

东侧界址线：以桥面垂直投影外缘线向东外扩10m距离为界；

南侧界址线：以饭甑山岛海岛岸线为界；

西侧界址线：以桥面垂直投影外缘线向西外扩10m距离为界；

北侧界址线：以庵山岛海岛岸线为界。

③南门桥

东侧界址线：以桥面垂直投影外缘线向东外扩 10m 距离为界；

南侧界址线：以高塘岛乡海岛岸线为界；

西侧界址线：以桥面垂直投影外缘线向西外扩 10m 距离为界；

北侧界址线：以饭甑山岛海岛岸线为界；

（3）宗海图绘制和面积量算

宗海图绘制以规划红线有关图件为工作底图。根据《宗海图编绘技术规范》的技术规范要求，采用 AutoCAD 绘制完成宗海位置图和宗海界址图，并进行面积量算。本项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为跨海桥梁。经量算，本项目用海总面积 3.3430 公顷，分为 3 宗海，其中北门桥用海面积 0.8978 公顷，中门桥用海面积 0.9334 公顷，南门桥用海面积 1.5118 公顷。本项目宗海位置图见图 7.3-1，宗海平面布置图见图 7.3-2，宗海界址图见图 7.3-3A、7.3-4B、7.3-4C。

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程宗海位置图

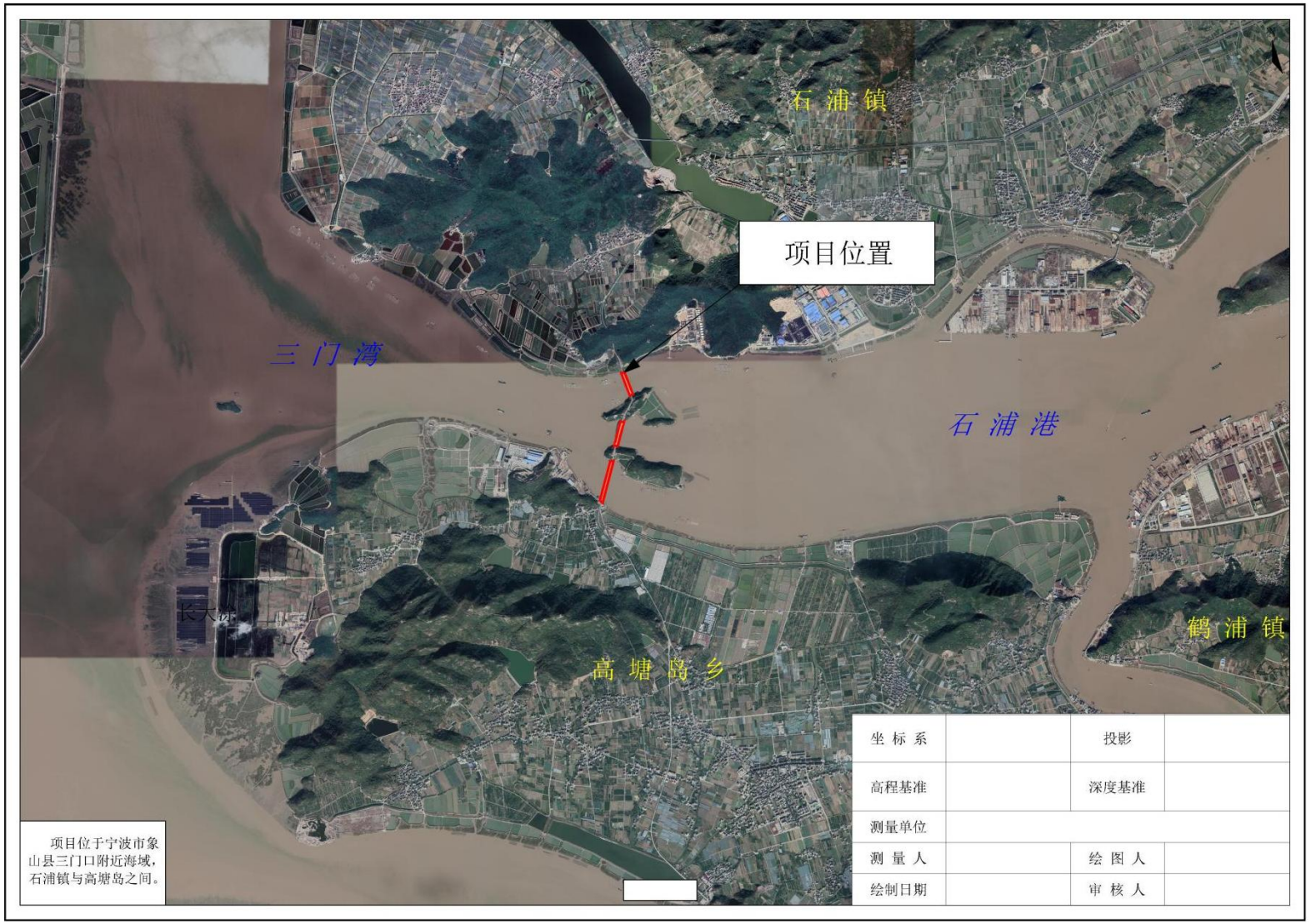


图 7.3-1 宗海位置图

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程宗海平面布置图

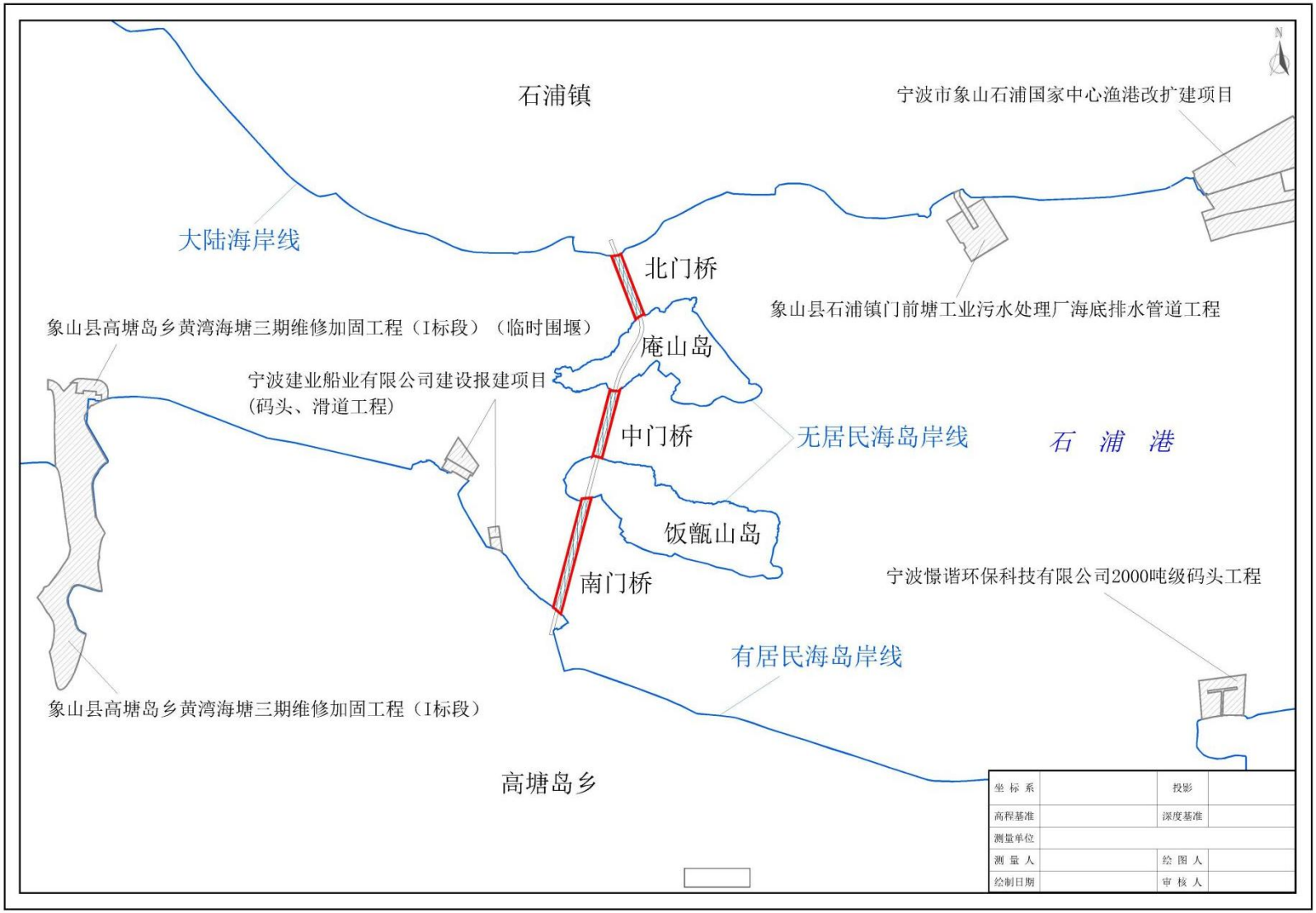
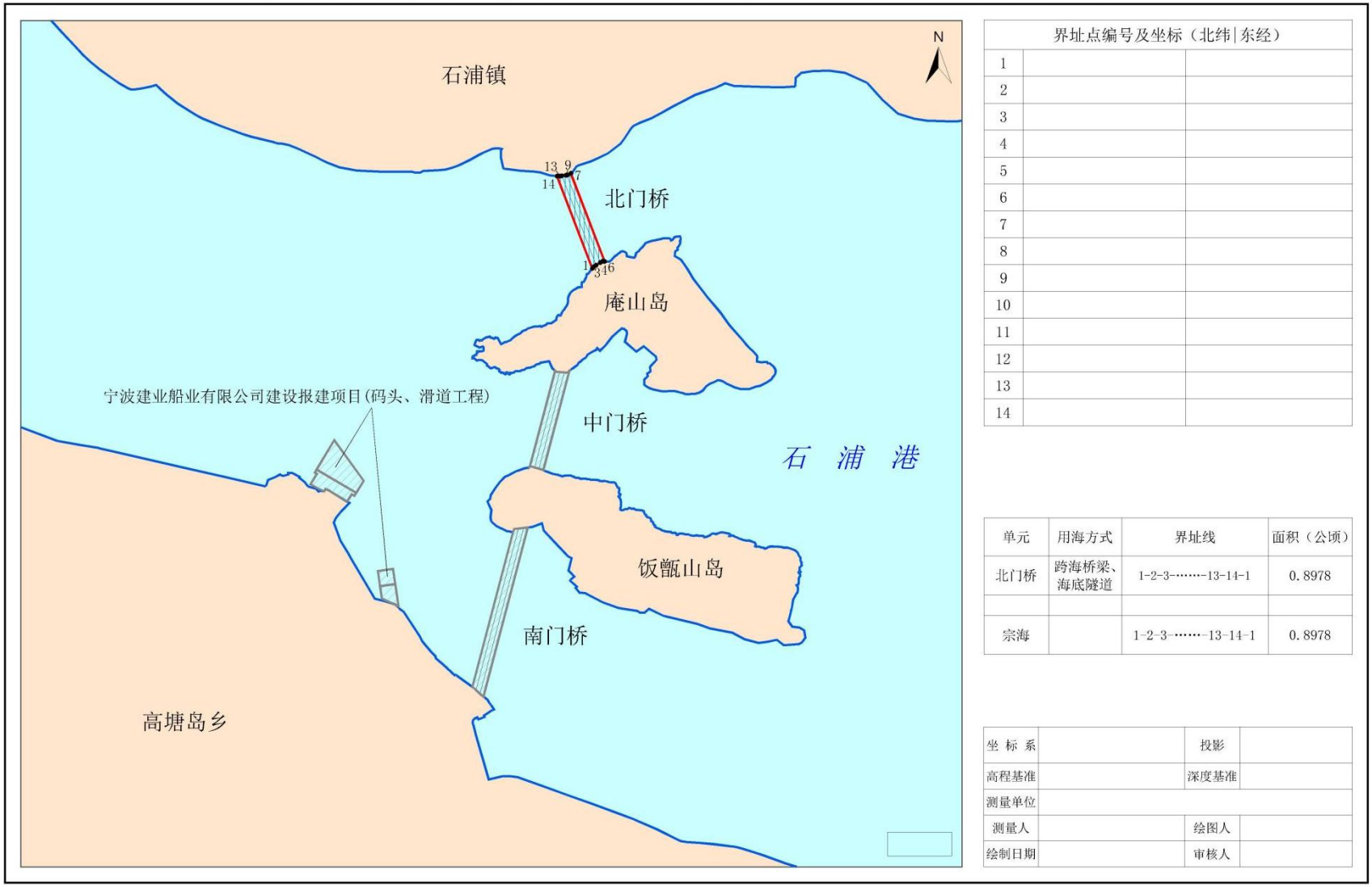


图 7.3-2 宗海平面布置图

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程（北门桥）宗海界址图



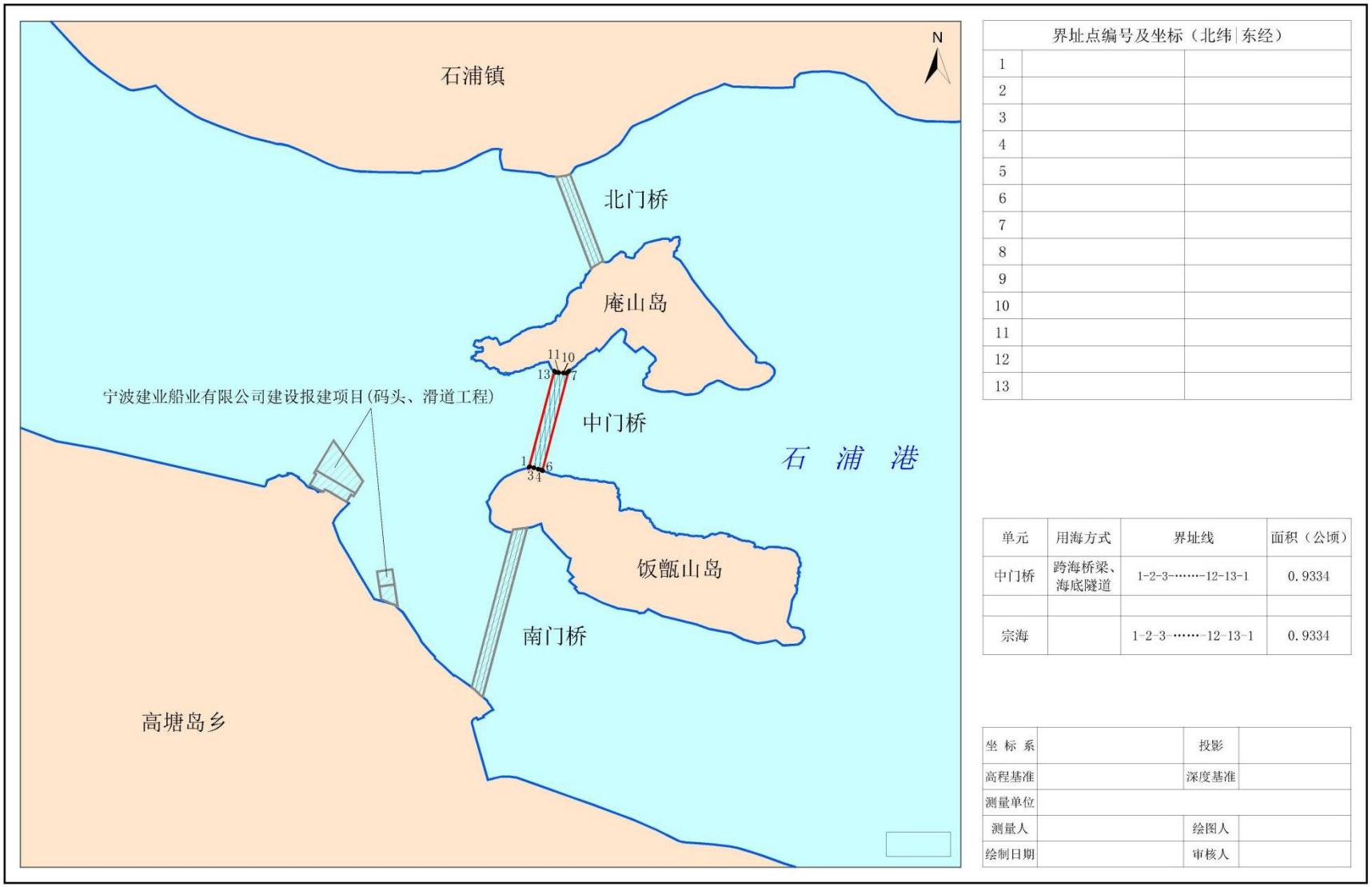
界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
北门桥	跨海桥梁、海底隧道	1-2-3-……-13-14-1	0.8978
宗海		1-2-3-……-13-14-1	0.8978

坐标系		投影	
高程基准		深度基准	
测量单位			
测量人		绘图人	
绘制日期		审核人	

图 7.3-3A 宗海界址图（北门桥）

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程（中门桥）宗海界址图



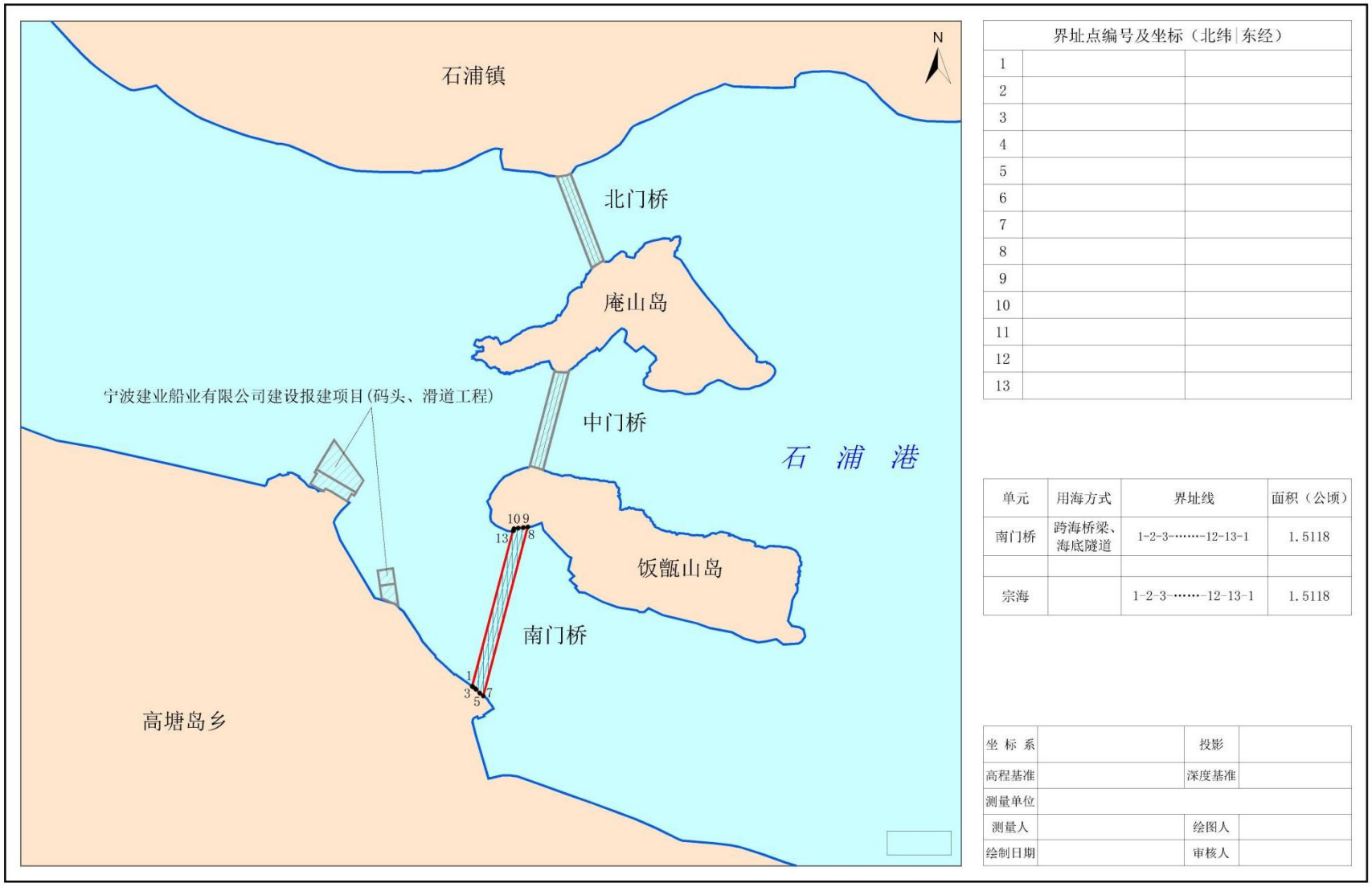
界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
中门桥	跨海桥梁、海底隧道	1-2-3-……-12-13-1	0.9334
宗海		1-2-3-……-12-13-1	0.9334

坐 标 系		投影	
高程基准		深度基准	
测量单位			
测量人		绘图人	
绘制日期		审核人	

图 7.3-3B 宗海界址图（中门桥）

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程（南门桥）宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
南门桥	跨海桥梁、海底隧道	1-2-3-……-12-13-1	1.5118
宗海		1-2-3-……-12-13-1	1.5118

坐 标 系		投影	
高程基准		深度基准	
测量单位			
测量人		绘图人	
绘制日期		审核人	

图 7.3-3C 宗海界址图（南门桥）

7.3.2 用海面积合理性分析

（1）用海面积满足项目用海需求

象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程设计依据《公路工程技术标准（JTJ001-97）》，并综合考虑通行能力、交通安全因素等因素，确定道路断面形式、设计速度、横断面布设、桥梁长度和断面布置等，本项目跨海桥梁按双向两车道设计，桥面宽度：12.5m。跨海桥梁的长度和宽度决定了其用海面积。

根据《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范（试行）》，跨海桥梁及其附属设施等用海界址点的确定方法为：以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界。根据项目平面布置设计方案，桥梁跨海段长约 949m，宽约 12.5m，则跨海大桥用海面积为 949m×（10+12.5+10）m=3.0843hm^2，申请用海面积为 3.3430hm^2。因此，跨海桥梁申请用海面积满足项目用海需求。

（2）用海面积量算符合相关行业的设计标准和规范

用海面积的界定依据《海籍调查规范》进行。根据设计单位的总平面布置图，经与浙江省测绘局 1：10000 最新标准地形图校核，并由我公司技术人员进行复核测量，采用 AutoCAD 软件量算涉海工程用海面积。用海面积界定符合《海籍调查规范》。

（3）减少用海面积的可能性

本项目平面布置根据《公路工程技术标准（JTJ001-97）》的设计标准，项目的用海是合理的。本项目桥梁部分主要以桩基支撑，除南门桥桩基占据部分海域外，北门桥和中门桥不在海域部分设立桩基，其余均保持海洋特性，而且桥梁工程实施后对周边海域环境和其他海洋开发活动的影响很小。

因此，本项目用海布局和面积合理，若项目用海面积减小，则无法满足交通通行要求，不利于环石浦港陆岛交通工程的建设。本项目用海不具备减少用海面积的可能性。

7.3.3 占用岸线合理性分析

本项目为象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程，本项目跨海桥梁位于石浦港，桥梁上部结构分别为：北门桥 270m 中承式提篮拱、中门桥 270m 中承式提篮拱、南门桥 60+110+110+60m 连续刚构，涉海长度约 949m。三门口跨海大桥建成后，将极大改善当地的交通条件，为地方经济的健康快速协调发展提供便捷、舒适、安全的交通运输环境，社会效益显著，能有力地促进当地社会经济的可持续发展。

根据本项目平面布置及位置与浙江省海岸线修测岸线（2019 年）和海岛岸线的叠加分析，本项目以跨越形式利用桥梁两端下部岸线。项目用海确权利用岸线资源约157m，桥梁建设利用岸线约 75m；项目利用人工岸线约 38m，项目利用自然岸线约194m。

项目桥梁以跨越形式利用自然岸线，对自然岸线的影响较小，且桥梁建成运营十余年，岸线的自然属性未发生改变。

因此，项目用海符合节约集约使用岸线的原则。

7.4 用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（1）养殖用海十五年；（2）拆船用海二十年；（3）旅游、娱乐用海二十五年；（4）盐业、矿业用海三十年；（5）公益事业用海四十年；（6）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目用海类型属于交通运输用海中的路桥用海，用海方式为跨海桥梁，本项目属于公益性项目，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，第四章第二十五条第六款海域使用权最高期限之规定：“公益性事业用海四十年”。

本项目跨海桥梁设计基准期：100 年。综合考虑公益性事业用海、主体结构的设计使用年限，本次申请用海期限为 40 年。因此，本项目申请的海域使用期限是合理的。

申请续期：届时海域使用年限期满，海域使用权人需要继续用海的应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。除根据公共利益或者国家安全需要收回海域使用权外，原批准用海的人民政府，应当批准续期；批准用海后，海域使用权人不得擅自改变批准的海域用途，确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。

8 海域使用对策措施

8.1 区划实施对策措施

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

（1）依据《浙江省海洋功能区划》（2011-2020 年），项目所在海域为石浦港口航运区，邻近的海洋功能区有石浦农渔业区。工程实施过程中应严格按照《海洋功能区划管理规定》（国海发〔2007〕18 号）进行用海项目管理；严格按照《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》对工程海域各海洋功能区的海域使用管理要求进行项目建设和管理，坚持把海洋功能区划作为工程海域使用管理的依据。

（2）要注意工程海域海洋功能区的兼容性和排他性，注意功能区自然属性的维护、功能区质量的维护、毗邻功能区的衔接和保护。坚持把海洋功能区划作为工程海洋生态环境保护的依据。开发利用工程区附近及周围海域的其他资源，应当依据海洋功能区划，严格履行审批手续，并采取严格的生态保护措施，不得造成沿海岸滩、植被以及海洋生态环境的破坏。

（3）建设单位应正确处理好本项目与石浦港口航运区的关系，运营过程中建立协调机制，加强海洋动态监测，及时与海事部门沟通，避免对石浦港口航运区的正常运作造成不利影响。工程区附近有农渔业区，运营期采取严格的生态保护措施，尽量避免对周边海域渔业资源产生不利影响，满足功能区的环境保护目标。

8.2 开发协调对策措施

本项目跨海桥梁已建成多年，经过实际运营，未与相邻的码头、桥下海堤、道路等活动发生冲突，与周边开发利用活动相适应，无需协调；由于桥梁横跨石浦港航道，海域确权之前需征得航道主管部门的同意。

8.3 风险防范对策措施

（1）强台风和风暴潮灾害风险防范对策措施

沿海地区自然灾害以台风、强对流天气为主，台风具有突发性强、破坏力大的特点，是世界上最严重的自然灾害之一，破坏力主要由强风、暴雨和风暴潮三个因素引起。台风和风暴潮是浙江省沿海地区的主要自然灾害，具有狂风、暴雨和高潮位三大

破坏力，三者叠加破坏力更大，对工农业生产和人民生命财产造成巨大的损失。

石浦地处浙江中部沿海，历史上受台风袭击频率较高，且台风常伴随洪水、风暴潮、巨浪的袭击，导致海堤被毁，房屋倒塌，农田被淹，养殖产品流失，通讯与电力设施被毁，人民生命财产损失严重。据统计，浙江沿海登陆对港区域均有不同程度的影响。显而易见，台风、风暴潮对项目工程的建设期都带来一定的风险。为了防患于未然，需采取相应的防范应急措施，以抵御和降低台风及风暴潮可能带来的危害。

为减少大桥运营期可能发生的台风事故，应对大桥抗台等级进行测算，遇台风天气应及时采取相应措施，避免灾难，具体如下：

1）成立专门的管理机构，对大桥安全运行实行日常观测、检查、维修和养护。制定大桥管理防灾减灾预案，做到台风信息及时顺畅传递，组织严密，指挥有效，保障有力，避免损失。

2）台风来临前，应及时预告，及时清除桥面障碍物，尽量避免因大风造成二次伤害的风险。必要时应进行交通管制，以免发生重大交通事故。台风及风暴潮过后，应及时对大桥关键部位进行安全检查，确保通行安全。

（2）船舶通航风险防范对策措施

石浦港内临时停靠泊位较多，船舶在靠离泊作业时，易受风、水流、波浪、潮汐、雾等自然因素影响，以及操作人员的人为因素影响，导致船舶碰撞桥墩等情况，有可能造成人员伤亡或发生燃料油泄漏事故。

1）加强海上安全监督管理规定

营运期，须加强对桥区水上交通秩序的现场管理。大桥监管部门应对过往船舶进行严格调度控制，保证船舶和桥梁的安全。

2）设置桥区水上导助航设施

根据《中华人民共和国航道管理条例实施细则》等文件的规定，大桥建设单位应会同海事部门、航道部门，对因大桥建设需重新配布的航标、桥涵标和桥柱灯等助航设施以及航道基础设施进行建设和维护。

3）加强危险货物运输船舶管理

从事危险货物运输的船舶进行严加管理，严格执行避撞规定。危险货物船舶要严格遵守国家有关危险货物管理和运输的规定。危险货物的起运、船舶标志、过经大桥的时间等，都要按有关规定严格监督管理和实施。

4）安装桥墩抗船舶撞击防护设施

通航主桥：自身加强和钢套箱防撞相结合，自身加强就是采用加强型连续刚构桥的墩台。从防撞的角度考虑，设计加强了原来的墩台和基础，基础整体抗撞击力要满足防撞力要求，采用承台套箱作为防撞消能结构，减小船舶撞击力，并对基础局部结构进行保护。

预警设施：对船撞桥事故的调查表明，大部分事故的原因都是由船舶操纵者的失误或不认真（如瞌睡、眩晕、醉酒、看电视、聊天等）导致的。采用预警方法可有效避免该类事故的发生。一旦船舶偏离航道进入禁航区驶向大桥时，预警设施将用强烈的音响、灯光、甚至高压水枪等信号，及时警告船舶操纵者，要求快速调整船舶航向。同时，也向大桥管理人员报警，要求大桥管理人员采取相应措施。为了使该预警设施在夜间、雾天及雨雪等恶劣气候中正常工作，该预警系统将包括雷达（红外分析技术）和图像处理技术等。预警设施是桥梁防撞体系的第一道防线。

拦截设施：是当船舶故障或船舶操纵者没有控制船舶航行能力等导致船舶失控，预警设施无法起到作用时，而建立第二级保护引桥的防护体系。拦截设施设置于航道附近的引桥周围，以保护较有可能受到船舶撞击的靠近主桥的引桥桥墩，特别是那些桥相关桥墩。由于典型船舶对水中引桥桥墩的撞击力远大于桥墩的抗撞力，设计拟采用自适应船舶拦截系统，防止与桥墩直接接触，使得船撞力不会通过防护设施传到引桥桥墩上，在船舶撞到桥梁前将其拦住。

5）应切实贯彻“以防为主，防治结合”的方针，制订船舶事故防范和应急处理方案，以尽可能缩小事故发生的规模和所造成的损失与危害，可采取以下对应措施：①为了减少船舶雾中碰撞桥墩的事故率，船舶在能见度不良的情况下，防止碰撞的主要对策是“正规瞭望”和“安全航速”；②一旦发生碰撞船舶应立即用有效手段向当地海事部门报告，并采取必要自救措施；③如碰撞的船舶受损严重可能沉没，立即通知拖轮、工程船赶往现场施救，将遇难船舶拖离到安全水域或合适地点进行搁滩；保持航道的畅通；④受损船舶如沉没，应准确测定船位，必要时按规定设标，并及时组织力量打捞清障，不得留有妨碍正常通航的碍航物。

（3）其他风险防范措施

三门口跨海大桥在运营过程中，还会有地震、防洪排涝等风险。根据前文分析，项目区域稳定性好，未来一百年内不会对构筑物产生明显震害。同时本项目跨海桥梁的设计洪水频率是百年一遇，已充分考虑了项目实施对防洪排涝的影响。尽管发生地震、防洪排涝风险的可能性很低，但在大桥的实际运营过程中，还是要求有相应的应

急预案。

1）成立应急小组，制定大桥管理防灾减灾预案，做到地震、洪涝信息及时顺畅传递，组织严密，指挥有效，保障有力，避免损失。

2）洪涝来临前，应及时预告，及时清除桥面障碍物，尽量避免因洪水造成二次伤害的风险。必要时应进行交通管制，以免发生重大交通事故。地震及洪涝灾害过后，应及时对大桥进行安全维修检查，确保通行安全。

8.4 监督管理对策措施

2022 年 4 月自然资源部办公厅下发了《关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640 号），进一步规范项目用海的监管工作，不断推动形成依法管海、依法用海、生态用海的局面。主要开展项目用海活动的范围、方式、用途、竣工验收（竣工监督检查）、生态保护、用海期限等情况进行全过程监督检查。

用海监管工作包括审批信息入库、建立监管档案、审核工作监督检查、非现场监管、现场监管、问题处置、定期报告、监管工作监督检查 8 个环节。

本项目监督管理依据《中华人民共和国海域使用管理法》《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》进行。

（1）审批信息入库

审批信息是开展项目用海监管的源头基础信息，本项目用海审核部门应将审批信息及时、完整地录入或导入动管系统。在规定期限内将用海批复向海区局备案，并同步向上一级自然资源（海洋）主管部门备案。应录入或导入的审批信息包括用海项目预审、立项、论证、审核、批复、海域使用金缴纳、初始登记、变更转让、竣工验收（竣工监督检查）、续期登记等信息。此外，用海批复后，有关自然资源（海洋）主管部门应依据论证报告中的生态用海对策措施并按照《项目用海生态保护修复实施方案编制指南》有关要求，向用海主体提出生态保护修复实施方案的编制要求，并将审查后的方案及有关信息导入动管系统。

（2）建立监管档案

监管档案是规范项目用海监管工作的关键载体。各级自然资源（海洋）主管部门应逐项目建立监管档案，并将项目用海监管工作各流程、各环节、各周期的监管和生态监测记录、发现问题及问题处置情况完整、及时地记入监管档案。

（3）非现场监管

主要利用动管系统、卫星遥感进行用海期限、范围和方式、生态保护修复进展排查。

①用海期限监管

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十六条规定“海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。”第二十九条规定：“海域使用期满，未申请续期或者申请续期未获批准的，海域使用权终止。”为避免超时用海导致的国家利益受损，用海单位需接受海洋行政主管部门的海域使用时间监控。项目用海期限届满前，若需继续使用海域，应提前申请续期，若不再使用海域，应及时申请注销海域使用权。

②用海范围、用途和方式监管

海域使用面积的监控是实现国家海洋资源有偿、有度、有序使用的重要保障，应严格执行《中华人民共和国海域使用管理法》第二十八条、第四十二条、第四十六条的规定，加强海域使用的监督检查，海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。本项目工程施工期和营运期应接受海洋行政主管部门对工程用海进行监管、管理。海洋行政主管部门应以月度为周期对海域使用面积、用途、方式进行监控管理，监控用海面积、界址、用途和方式在实际建造、使用过程有否改变，发现问题应及时下发问题线索清单，并及时进行核查、整改。坚决查处违法用海，以维护国家法律的严肃性。

③生态保护修复进展排查

海洋行政主管部门应以月度为周期，依托动管系统和掌握的生态环境信息，逐一排查用海主体生态跟踪监测应监测未监测、应评价未评价、监测评价内容不完整或监测数据明显失真、评价结论明显有误的情形；对照管控要求和合理变化范围，逐一排查是否存在突破管控要求、底线要求或合理变化范围的情形；对照生态本底调查数据和长期监测数据，逐一排查是否存在监测指标逐步恶化趋势、监测范围内海洋生态环境是否存在问题和潜在风险；形成生态保护修复问题线索清单，并及时下发，进行核查、整改。

（4）现场监管

现场监管是非现场监管的有效补充，是发现问题和掌握关联情况的必要方式。各级自然资源（海洋）主管部门应对照批复要求和经审查的生态保护修复实施方案，定期对本级审核的项目用海进行现场监管。

本项目现场监管时应按要求拍摄现场照片或视频，开展必要的现场测量，并将监管的时间、人员、方式、问题和结论等，通过动管系统录入监管档案。对于存在问题的用海还应明确问题及其性质、面积和用海主体等。监管内容主要包括：

①是否超范围用海或改变用海方式。

②是否按要求施工。

③是否改变批准用途。

④是否落实生态保护修复要求。随机选取站位，采取与用海主体相同方法、相同标准采样分析，校验用海主体监测数据的真实性。监管部门不具备 CMA 或 CNAS 资质的，应委托具备资质的单位开展监测评估。现场检查除生态跟踪监测外的生态保护修复是否存在实施滞后或不到位的情形，已开展或已验收的生态保护修复措施是否达到实施方案中的生态保护修复量化指标。对于生态跟踪监测区域内发生重大生态问题的，应要求用海主体配合开展生态调查。

（5）海域使用动态监测

根据《建设项目海域使用动态监视监测工作规范（试行）》（国家海洋局，2017 年 1 月）和 2019 年宁波市自然资源和规划局《关于进一步加强用海项目施工期海域使用监管的通知》的要求，本项目实施过程应该开展海域动态监视监测工作，建设单位应与具有海洋测绘资质的单位签订海域使用动态监测委托书。具体内容如下：

①海域动态监视监测内容

监测内容主要包括项目基本特征、实施进展、施工方案、显著影响、后评估等方面，具体内容如下：

a）基本特征包括项目用海位置、范围、面积、用海类型、用海方式、岸线占用和形成等；

b）实施进展包括主体工程完成情况和关键工程节点实施情况；

c）施工方案工程的施工工艺、物料来源以及临时用海设施情况；

d）显著影响包括项目施工对周边用海活动影响、引起海域资源环境的显著变化；

e）后评估内容包括实体项目是否及时跟进、海域实际用途、实体项目运营状况、生态用海要求落实情况。

②监测时段、方式

主要监测时段包括施工前、施工期、完工后和后评估期，监测时填写海域动态监视监测报表；完成监测后，通过国家海域动态监视监测管理系统（以下简称“系统”）

建设项目海域动态监视监测模块报送监测数据和监测成果。

通过卫星遥感监测、现场监测和远程视频监控等手段，对建设项目用海动态进行监视监测。现场监测包括定位测量、拍照、摄像及调访。

③监测频次

项目施工期间，每月开展一次现场巡查并填写巡查记录。项目完工后，督促海域使用权人提交竣工海域界址范围图和总平面布置图，根据情况进行验收复核抽查

④施工用海监视监测

项目施工用海需办理海域使用手续，其中超过 3 个月的办理海域不动产登记证，不足 3 个月办理临时海域使用证。项目用海位置范围及其构筑物发生变更的，应当及时办理项目用海变更手续。

9 生态用海方案

9.1 产业准入与区域管控要求符合性

（1）产业准入符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，道路建设属于鼓励类的“城镇基础设施”中的“城市公共交通建设”，符合国家产业政策导向。根据 6.2 节的分析，项目建设符合《浙江省海洋主体功能区规划》、《象山县石浦镇总体规划（2010-2030 年）》等，不涉及《浙江省海岛保护规划（2017-2022 年）》、《浙江省海岸线保护与利用规划（2016-2020 年）》等。因此，项目的产业导向符合地区发展产业准入条件。

（2）区域管控要求符合性分析

1）项目用海与所在海域海洋功能区划的符合性分析

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》和《宁波市海洋功能区划（2013-2020 年）》，项目用海位于石浦港口航运区，项目用海类型为“交通运输用海——路桥用海”，用海方式为“构筑物——跨海桥梁、海底隧道”。本项目建设桥梁以此完善象山县交通路网，本项目用海与海洋功能区划对该海域“石浦港口航运区”的海洋功能定位相符合，用海也符合海域使用管理和海洋环境保护要求，并且项目用海不会对周边的其他海洋功能区造成影响。

因此，项目用海符合海洋功能区划的管控要求。

2）与海洋生态红线制度管控要求符合性分析

根据《浙江省“三区三线”划定成果》，本项目位于宁波市象山县三门口海域，不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，不涉及城镇集中建设区。因此，本项目用海不涉及浙江省“三区三线”划定方案。

9.2 岸线控制

本用海项目涉海段长度约 949m，宽 12.5m，用海范围以桥面垂直投影外缘线向两侧外扩 10m 距离为界，项目用海确权利用岸线资源约 157m，桥梁建设利用岸线约 75m；项目利用人工岸线约 38m，项目利用自然岸线约 194m。

9.3 平面布置和面积控制

项目用海平面布置结合地形、地质条件，综合周边海域现状、施工条件、安全生产等因素，经技术经济比较后综合分析确定。本项目为跨海桥梁，对水文动力环境和冲淤环境不会产生影响，也不会对海域生态系统产生影响。因此，项目用海布局是合

理的。

9.4 污染物排放与控制

9.4.1 污染物来源分析

施工期污染物来源主要包括施工人员生活污水、施工废水和固体废弃物等几个方面，主要污染物为 COD、BOD、SS 施工期生活垃圾、桩基施工产生的钻渣泥浆等。

营运期污染物来源主要为桥面初期雨水。桥面径流雨水是由降雨冲刷桥面而形成，桥面径流雨水中主要污染物为 SS 和石油类。各类污染物浓度与降雨强度、降雨历时、桥面面积以及降雨前晴天数等因素有关，且随降雨时间的增大而减小。桥降雨初期到形成路面径流的 20min 内，雨水中的悬浮物和油类物质浓度比较高，20min 后，SS 和石油类浓度随降雨历时延长下降较快，pH 值相对较稳定。降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净。与《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准进行对比，在降雨 40min 后，所有污染因子浓度均符合《污水综合排放标准》二级标准。因此，桥面径流雨水对海域环境影响较小。

9.4.2 污染物防治措施

9.4.2.1 减少施工过程泥沙入海影响的措施

项目桩基施工采用钻孔灌注桩工艺，桥梁基础施工过程中应将打桩钻孔泥浆循环使用，循环使用后的钻浆不得排入海域，运送陆域进行沉淀处理。此外，合理制定施工计划，尽量缩短工期，合理安排施工进度和施工位置等，减少工程实施对海域环境的影响。

9.4.2.2 施工废水污染防治措施

①施工期生活污水处理措施。不在施工项目附近建设生活营地，设置临时污水收集处理设施，进行统一收集运走，禁止直接排向外海。

②工地废水处理措施。合理规划施工场地的临时供、排水设施，采取有效措施消除跑、冒、滴、漏现象；施工现场的生产废水如砼养护冲洗水、砂石料冲洗水等，设沉淀池经沉淀处理后回用。

9.4.2.3 施工期固废防治对策措施

固体废物作为一种累积性污染物，若不加以妥善处理处置或随意堆放，将会对周围大气、土壤、水体环境造成污染，因此对固体废物的处置是重要的环保措施。施工单位应建立相应的环境保护目标责任制，采取综合防治措施，提高资源利用率，本着

固体废物“减量化、资源化、无害化”的基本原则，从源头上减少固体废物的产生量，防止在施工期产生的固体废物对环境造成污染和危害。

①项目建设单位及工程施工单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的废弃物；工程施工单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境卫生质量。

②强化施工期的环境管理，倡导文明施工。施工期间产生的建筑、生活垃圾不得随意堆放和抛弃，应定点堆放收集、及时清运。在生产基地内建立泥浆池和沉淀池收集废弃泥浆及钻渣，禁止向海域随意倾倒垃圾和弃土、弃渣。

③施工期设置垃圾临时堆放点，应设专职保洁员对生活垃圾采取分类管理，防止雨水将垃圾冲刷入海，及时清运并定期对保洁容器进行清洗消毒。

④加强对施工单位的监督管理。工程结束后，应对施工过程中产生的各种废弃物进行清理。

9.4.2.4 营运期污染物排放控制措施

①根据项目概况，为减缓桥面径流污水对海洋环境的污染问题，应加强对桥面的日常维护与管理，保持桥面清洁，及时清理桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等。

②加强道路运行交通管理，控制车速，在道路及桥梁护栏设计中适当增加护栏宽度及高度，减少因交通事故发生而引起的海域污染。

③结合道路养护，适时采取洒水措施。

④项目运营后，配备专业队伍负责路面桥面的日常保洁工作。日常维护过程中的桥面清扫物统一分类收集后，由垃圾车外运处理。

综上所述，本项目为非污染型项目，污染物产生量较小，项目施工和运营期间采取相应的环境保护措施后，对周围海域环境的影响较小。

9.5 生态保护与修复

根据工程实施对海洋生态环境可能造成的影响，完工后加强桥梁的监督管理，减少污染源入海。跨海桥梁工程属于非污染生态型的项目，对沉积物环境可能存在的影响环节主要为风险事故排放。制定相应的应急预案，应对桥面发生危险品。

9.6 生态环境监测

本项目已营运多年，营运期需进行相应的海洋环境影响跟踪监测，定期委托具有

海洋水质、生态、沉积物、水深地形监测的计量认证证书（CMA）等相关资质的监测单位进行跟踪监测，并根据跟踪监测结果进一步采取相应的环境保护措施，以防止营运过程中发生可能超出预测范围的环境污染事故。

10 结论与建议

10.1 结论

10.1.1 项目用海基本情况

项目名称：象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程

项目性质：已建

用海单位：象山县三门口大桥工程投资有限公司

地理位置：项目位于象山县三门口附近海域，石浦镇与高塘岛之间

建设内容：本项目为象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程，跨海大桥（三门口大桥）工程全长 1210m，包括北门、中门和南门三座大桥，北门和中门桥为主跨 270m 中承式钢管砼提篮拱桥，桥长分别为 352m 和 368m，南门桥为主跨 60+2×110+60m 连续刚构组合梁桥，桥长 490m。

用海类型：交通运输用海——路桥用海

用海方式：构筑物——跨海桥梁、海底隧道

用海面积：象山县环石浦港陆岛交通三门口跨海大桥工程用海总面积为 3.3430 公顷，分为 3 宗海，其中北门桥用海面积 0.8978 公顷，中门桥用海面积 0.9334 公顷，南门桥用海面积 1.5118 公顷。

占用岸线和新增岸线情况：本项目占用岸线 232m，无新增岸线。

用海期限：项目申请用海期限 40 年。

10.1.2 项目用海必要性结论

随着象山县高塘岛乡和鹤浦镇的开发建设，运输数量激增，仅靠海运难以承受对外交通流量，必须提升海岛对外交通保障水平，构建海岛捷运交通，打通乡村振兴的“动脉”，建设象山县三门口跨海大桥，构建环石浦港陆岛交通网络是非常必要的。

本项目跨海桥梁工程需要占用一定面积的海域才能实施其应有的功能，由于项目的建设跨越了石浦港海域，涉及的用海工程主要是跨海桥梁，大桥的建设占用了石浦港海域的空间资源和海底资源，因此本项目用海是必要的。可见，项目用海是必要的。

10.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目已运营多年，本项目建设对水动力的影响范围较小，工程对水动力影响范围较短；基本达到冲淤平衡，出现淤积的海域主要集中在桥梁桩基区域附近，影响范围较小。

营运期对水质环境的影响主要考虑桥面径流雨水。桥面径流雨水是由降雨冲刷桥面而形成，桥面径流雨水中主要污染物为SS和石油类。根据国内研究资料和评价资料统计，桥面径流对水体的污染多发生在一次降雨的初期，随着降雨时间延长，桥面径流中的污染物含量降低，对水体污染浓度减少。

工程施工对浮游生物的影响是短期的，随着施工结束影响也随之结束；本项目建设对潮间带生物和底栖生物造成的损失，相对于整个水域来说是局部的和不显著的，不会对水生生物系统造成大的破坏，在施工作业结束后，通过生态系统自身的调节将逐步得到恢复；工程施工对渔业资源的影响随施工结束影响随之消失，游泳生物量和组成部分可在施工后一定时间内恢复。本项目已营运多年，施工期引起的生物资源损失已逐步恢复，本项目营运期对生物资源基本不产生影响。

本项目建设将使用石浦港人工岸线资源（项目用海确权利用人工岸线资源约64m，桥梁建设利用人工岸线约75m）。象山县三门口跨海大桥建设占用海域资源3.3430hm^2。

10.1.4 海域开发利用协调分析结论

项目用海的利益相关活动为航道。经界定，项目用海的利益相关者为：港航部门。利益相关者存在可协调途径。

项目用海区不属于军事禁区或军事管理区，附近海域无军事设施。本项目工程建设对国防安全和国家海洋权益没有影响。

10.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

依据《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》，项目所在海域属于石浦港口航运区，相邻功能区有石浦农渔业区。

根据《宁波市海洋功能区划（2013-2020年）》，项目所在海域属于石浦港口区，相邻功能区主要有石浦航道区、石浦北部锚地区、石浦中部锚地区、石浦南部锚地区和象山石浦渔业基础设施区。本项目为象山县三门口跨海大桥，符合省、市两级海洋功能区划。

项目建设与《浙江省海洋主体功能区划》、《宁波市海洋经济发展规划（2011-2020年）》、《象山县石浦镇总体规划（2010-2030年）》等相符合，项目建设不涉及《浙江省“三区三线”划定成果》、《浙江省海岸线保护与利用规划》、《浙江省海岛保护规划（2017-2022）》。

10.1.6 项目用海合理性分析结论

选址合理性：本项目建设象山县晓湾港大桥工程。与社会条件相适宜、与自然资源和生态环境相适宜、与区域生态系统、与周边其他用海活动相适应，项目用海选址是合理的。

用海方式合理性：与该海域基本功能相兼容，与区域海洋生态和自然环境相适应，能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响。项目用海方式是合理的。

平面布置合理性：项目平面布置体现了集约、节约用海的原则，能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响，与所在海域的生态环境是相适应的，与周边其他用海活动相适应。项目平面布置是合理的。

用海面积合理性：项目申请宗海面积为 3.3430hm^2。界址点界定和面积量算符合《海籍调查规范》，在用海面积量算中，既考虑项目用海的重要性，又考虑节约用海的要求，面积量算正确，用海面积科学合理，能满足项目用海要求。项目用海面积合理。

项目申请用海期限为 40 年，符合主体工程设计寿命和相关法律规定，申请海域用海期限合理。

10.1.7 项目用海可行性结论

项目用海与海洋功能区划相符，也符合相关涉海规划；用海选址、方式、面积、期限是科学合理的；与海域自然环境和社会经济条件是相适宜的。工程建设对周边海域环境的影响在可以接受范围内；对项目用海监控、跟踪、管理对策和环境保护方面要积极采取有效措施，在安全运营的前提下，工程建设项目用海是可行的。

10.2 建议

（1）运营期的安全管理工作和环境保护措施，做到安全运营，尽量避免对周围海域发生不良影响，并落实有效的事故防范对策措施，做好事故应急方案的制订与落实。

（2）落实营运期冲淤动态监测方案

建议开展淤积情况跟踪监测工作，实时掌握和监控营运期大桥桥墩附近淤积情况，定期测量附近水域的水深，及时掌握相关资料，避免对石浦港通航产生影响。

（3）加强管理，保护海洋生态环境

建议实施项目用海动态监测管理，加强对该区域海域使用和生态环境的动态监测和跟踪管理。

引用资料

[1]中铁大桥勘测设计院．《浙江省象山县环石浦港陆岛交通工程三门口跨海大桥初步设计》．2002 年 4 月；

[2]中铁大桥勘测设计院．《浙江省象山县环石浦港陆岛交通工程三门口跨海大桥施工图设计》．2003 年 6 月；

[3]浙江省象山县环石浦港陆岛交通工程三门口跨海大桥工程建设指挥部．《浙江省象山县环石浦港陆岛交通工程三门口跨海大桥交工验收报告》．2008 年 12 月；

[4]大连航务工程设计院．《浙江省象山县三门口跨海大桥工程通航环境安全评估报告》．2004 年 12 月。