

江苏省羊山岛生态保护与修复项目

—海上木栈道工程

海域使用论证报告表

(送审稿)

辽宁飞思海洋科技有限公司

统一社会信用代码：9121070069618250XA

二〇二五年四月



统一社会信用代码

9121070069618250XA

营业执照

(副本)

(副本号: 2-2)



扫描二维码，
登录企业信用信息公示
系统，了解更
多登记、备案、许
可、监管信息。

名称 辽宁飞思海洋科技有限公司

注册资本 人民币伍佰万元整

类型 有限责任公司

成立日期 2009年11月25日

法定代表人 李欣

营业期限 自2009年11月25日至2029年11月25日

经营范围 海域论证；海域评估咨询、测量、勘察、海洋技术咨询服务；海洋生物工程技术研究、技术开发；海洋环境整治工程；岸线修复工程；海水增养殖工程；景观与旅游设施工程；地籍测量；工程测量；房地产测量；土地测量；生物资源调查；环境监测；建设项目环境影响评估；水土保持咨询；水资源评估论证；建设项目可行性研究；工程咨询；规划咨询；房屋租赁；项目风险评估；海洋测绘服务；不动产测绘服务；摄影测量与遥感服务；房屋建筑工程、环保工程、生态保护工程、园林绿化工程、土石方工程施工、工程勘测、设计、监理；工程勘测、设计、监理；招标代理；策划阶段项目管理服务；勘察阶段项目管理服务；设计阶段项目管理服务；施工阶段项目管理服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

住所 辽宁省锦州市凌河区龙南街50-3号

登记机关

2019 年 06 月 11 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		3207032025000784	
论证报告所属项目名称		江苏省羊山岛生态保护与修复项目—海上木栈道工程	
一、编制单位基本情况			
单位名称		辽宁飞思海洋科技有限公司	
统一社会信用代码		9121070069618250XA	
法定代表人		李欣	
联系人		李欣	
联系人手机		13662031077	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
李绪婷	BH000125	论证项目负责人	李绪婷
李绪婷	BH000125	1. 项目用海基本情况 6. 项目用海合理性分析 8. 结论	李绪婷
李伟	BH000011	4. 海域开发利用协调分析 5. 国土空间规划符合性分析 7. 生态用海对策措施	李伟
焦俊婷	BH000320	2. 项目所在海域概况 3. 资源生态影响分析 9. 报告其他内容	焦俊婷
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):  2025年4月11日			

目录

一、项目用海基本情况	1
二、项目所在海域概况	8
三、资源生态影响分析	24
四、海域开发利用协调分析	28
五、国土空间规划符合性分析	33
六、项目用海合理性分析	37
七、生态用海对策措施	44
八、结论	46
资料来源说明	49
1、引用资料	49
2、现状调查资料	49
3、现场勘查资料	49
附件	52
附件 1 检验检测机构分析测试报告	52
附件 2 利益相关者协议	53
附件 3 海洋测绘资质证书	54
附件 4 检验检测机构资质认定证书	55
附件 5 重要图件名录	56
附图 1 羊山岛生态保护与修复项目总体布局图	56
附图 2 本工程地理位置图	57
附图 3 本工程与羊山岛相对位置关系	58
附图 4 本工程总平面布置图	59
附图 5-1 海上木栈道与平台连接段立面图	60
附图 5-2 海上木栈道与南侧山洞口连接段立面图	61
附图 5-3 木栈道西侧立面图	62
附图 5-4 木栈道东侧立面图	63
附图 5-5 平台立面图	64
附图 6 项目宗海位置图	65
附图 7 项目宗海界址图	66
附图 8 项目宗海平面布置图	67
附图 9 项目宗海立体空间范围示意图	68
附图 10 2022 年 10 月海洋环境现状调查站位分布	69
附图 11 项目周边海域开发利用现状图	70
附图 12 本项目与江苏省国土空间规划（2021-2035 年）位置关系图	71
附图 13 本项目与连云港市国土空间总体规划（2021-2035 年）位置关系图	72
附件 6 委托书	73
附件 7 关于批复 2015 年中央海岛和海域保护资金工作实施方案的通知	74
附件 8 关于羊山岛海洋生态保护与修复项目规划设计的批复	79
附件 9 行政处罚告知书	81
附件 10 立体分层确权项目宗海图	83
附件 11 环评批复	84
附件 12 海岸线保护与利用专家咨询会纪要	87
附件 13 技术审查意见	88

申请人	单位名称	江苏海州湾发展集团有限公司			
	法人代表	姓名	洪健	职务	董事长
	联系人	姓名	李玉宇	职务	部长
		通讯地址	江苏省连云港市连云区丰惠广场 6 楼工程部		
项目用海基本情况	项目名称	江苏省羊山岛生态保护与修复项目一海上木栈道工程			
	项目地址	江苏省连云港市连云区			
	项目性质	公益性 (☒)		经营性 ()	
	用海面积	0.4445 公顷		投资金额	200 万
	用海期限	32 年		预计就业人数	/
	占用岸线	总长度	48.1m	预计拉动区域 经济产值	/
		自然岸线	48.1m (有居民海岛)		
		人工岸线	0m		
		其他岸线	0m		
	海域使用类型	旅游基础设施用海		新增岸线	0m
	用海方式		面积	具体用途	
	透水构筑物		0.4445 公顷	木栈道	

一、项目用海基本情况

1、项目背景

羊山岛位于连云港市连云区后云台山东端，高公岛南侧。距陆地最近距离为 100 米，岛体面积约 0.21 平方千米，岸线长 2685 米。最高点高程为 61.3 米。海岸类型为基岩质海岸。目前，岛上现有居民 66 户、约 224 人。

近年来，羊山岛的无序开发和人为破坏对海岛的生态环境造成了一定程度的负面影响，主要表现在以下几方面：（1）公路堤坝的存在，打破了羊山岛海洋水动力的平衡；（2）岛体周边海域泥沙淤积严重；岛上道路损坏严重，植被稀疏，土壤流失严重；（3）岛体生活污水处理不当；海湾处沙滩垃圾杂物成堆，沙滩破坏严重；（4）海岛设施占用宝贵海岛资源。

为了加强海岛属性、形态和资源等的保护，消除无序开发对海岛产生的生态破坏和环境影响，提高海岛环境质量，实现江苏省海岛的有效保护和合理开发利用。决定实施羊山岛生态保护与修复项目，羊山岛生态保护与修复工程主要是围绕羊山岛进行生态整治和修复工作，根据羊山岛存在的问题，按照保护优先、自然恢复为主的方针，以全力打造生态旅游海岛，进而改善海岛人居环境，提高海岛居民的生活质量为最终目标。此次生态保护与修复工程主要分为四个方面：（1）拆堤建桥工程：包括拆除连接羊山岛与陆地的公路堤坝和建设 2 座桥梁；（2）水道清淤工程：对羊山岛西侧，东、西护岸之间水道进行清淤；（3）海岸加固工程：对羊山岛西侧水道两侧设置直立式护坡；（4）海岛道路建设与海岛绿化工程（包括修建环岛道路、登山道），对海岛东侧区域进行绿化（羊山岛生态保护与修复项目道路系统规划设计图见附图 1）。工程直接费用 4800 万元，实施周期为 2015 年 7 月至 2017 年 12 月。

2015 年 10 月，原国家海洋局和财政局联合印发了“关于批复 2015 年中央海岛和海域保护资金工作实施方案的通知（国海办字〔2015〕535 号）”，2016 年 4 月，取得了《江苏省海洋与渔业局关于羊山岛海洋生态保护与修复项目规划设计的批复》（苏海域函〔2016〕29 号），2016 年 7 月完成全部招投标程序，上述阶段性成果为羊山岛生态保护与修复项目的开工建设创造了必要的条件。

本次海上木栈道工程属于整个生态保护与修复工程中的一个子工程，即“（4）海岛道路建设与海岛绿化工程”中环岛道路的涉海段，主要建设内容为围绕羊山

岛部分基岩岸线建设海上木栈道，海上木栈道位于羊山岛的西南侧，与连云港市高公岛一级渔港相邻，设计为近十字形，申请用海面积为 0.4445 公顷，单项投资为 200 万元。海上木栈道工程于 2016 年 7 月开工，2017 年 1 月完工。2017 年 7 月原连云港市海洋与渔业局对该项目非法占用海域出具了行政处罚意见告知书（见附件），用海单位已缴纳罚金。

为了完善海上木栈道工程用海手续，江苏海州湾发展集团有限公司委托辽宁飞思海洋科技有限公司（以下简称“我公司”）编制了《江苏省羊山岛生态保护与修复项目—海上木栈道工程海域使用论证报告表》，2018 年 10 月海域使用论证报告表通过了江苏省海洋经济协会组织的专家评审，后期因机构改革调整，海域使用权办理工作暂停。为了落实自然资源部办公厅《关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知（自然资办发〔2023〕10 号）》的要求，加快海域使用审批手续完善，2024 年 3 月，江苏海州湾发展集团有限公司重新启动海上木栈道工程海域使用权申报工作，继续委托我公司开展海域使用论证工作。

（2）论证技术路线

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），本项目用海方式为透水构筑物，构筑物长度约 312.8m，申请用海面积 0.4445ha，透水构筑总长≤400m，用海面积≤10ha，论证等级为三级，论证范围为项目边缘外扩 5.0km。

表 1-1 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	透水构筑物	构筑物总长度大于（含）2000m 或用海总面积大于（含）30ha	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积（10~30）ha	敏感海域	一
			其他海域	二
		构筑物总长度小于（含）400m 或用海总面积小于（含）10ha	所有海域	三

（3）地理位置

羊山岛生态保护与修复项目—木栈道工程位于江苏省连云港市羊山岛附近海域，羊山岛的西南侧，工程中心地理坐标为 34°41'49.531"N，119°29'00.132"E。拟建工程位置见附图 2，本工程与羊山岛相对位置关系见附图 3。

（4）建设规模

工程新建木栈道一座，结构采用现浇钢筋混凝土搭设基础框架，后续施工即

在此框架基础上铺设塑木面板，钢筋混凝土框由底板、柱和梁构成。木栈道设计形状为近十字形，分别由东（长×宽为 24.2×2.0）、南（长×宽为 24.0×2.0）、西（长×宽为 215.0×2.0）、北（长×宽为 20.0×2.0）四部分构成，高度随地势起伏而变，南侧新建一处平台（尺度为 29.8×4.0），与木栈道南侧分支相衔接，本工程施工期约 6 个月，总投资约 200 万元。

（5）平面布置

根据设计资料，本工程水平方向分为东、南、西、北四部分，即以一点为中心向四个方向分别延伸构成近十字形布局，垂直方向分为上、下两部分，下部为钢筋混凝土结构做基础框架，上部在此基础上铺设塑木面板、安装塑木栏杆等。总平面布置见附图 4。

海上木栈道西侧分支平面尺度为 215.0m×2.0m，向西延伸至连云港市高公岛一级渔港东侧；北侧分支平面尺度为 20.0m×2.0m，并向北延伸至南侧山洞口；南侧分支平面尺度为 24.0m×2.0m，并在距轴点 24m 远处新建一处平台与之相衔接，该平台平面尺度为 29.8m×4.0m；东侧分支平面尺度为 24.2m×2.0m，与其他三处分支构成近十字形的平面布局。

海上木栈道主体结构混凝土框架采用“基础+柱+梁”构成，基础做法和尺寸以及柱的高度根据现场情况而定，当柱子高度大于 2m 时，增设纵横向腰梁一道，截面尺寸同框架梁，用于柱间拉结。考虑到潮水时间影响和海水环境特点，混凝土强度等级均为 C30P6，且混凝土表面均设置防护层，防护层厚度为 30mm。在完成混凝土框架的基础上，在框架梁上铺设 30mm 厚塑木面板，考虑到安全及景观要求，需要在塑木面板上设置塑木栏杆（截面尺寸为 120mm×120mm）及塑木盖帽（尺寸为 140mm×140mm×20mm）。

（6）主要建筑物结构和尺度

①建筑物等级

本工程水工建筑物等级为二级，结构重要性系数 1.0，设计使用年限约为 40 年。

②结构型式

本工程所在区域为海岛沿岸，该透水构筑物下部长浸泡于海水之中，考虑到海水的腐蚀性及海洋环境的复杂性，本工程采用了现浇钢筋混凝土作为主体框

架，且混凝土均选用水下特种混凝土，可满足结构强度和耐久性要求。

③结构尺度

本工程采取以现浇钢筋混凝土为主体框架并在框架梁上进行表面铺装。主体结构混凝土框架的尺寸构成如下：西侧采用截面尺寸为 400mm×500mm 的框架梁、500mm×500mm/700mm 的腰梁以及截面尺寸为 500mm×500mm 的柱子构成；东侧采用截面尺寸为 300mm×400mm 的框架梁和截面尺寸为 300mm×300mm 的柱子构成；南侧采用截面尺寸均为 500mm×500mm 的框架梁和腰梁以及截面尺寸为 500mm×500mm 的柱子构成；北侧采用截面尺寸均为 300mm×400mm 的框架梁和腰梁以及截面尺寸为 300mm×300mm 的柱子构成。柱子的具体高度随地势起伏而变。

平台的立面结构为“水下抛石+混凝土底板+柱+梁”，水下抛石厚度为 0.5m，混凝土底板厚度为 0.6m，柱子尺寸为 0.5m×0.5m×5m，梁的截面尺寸为 500mm×500mm。

海上木栈道各部分的立面结构见附图 5。

④耐久性设计

本工程地处海岛沿岸，根据海工建筑物耐久性要求，混凝土强度等级均采用 C30P6 水下特种混凝土，混凝土构件表面均涂有 30mm 厚的防护层，满足海工构筑物耐久性设计的要求。

（7）施工方案

①施工特点

海上木栈道施工难点为海岸施工，风浪等自然条件对施工产生的影响较大，因此施工期间必须注意天气状况，尽量避开强风大浪天气。由于施工地点为近岸海域，建筑材料及机具须用到船舶，因此现场混凝土浇筑也是施工的关键项目。

②主要施工方法

a.现场混凝土浇筑

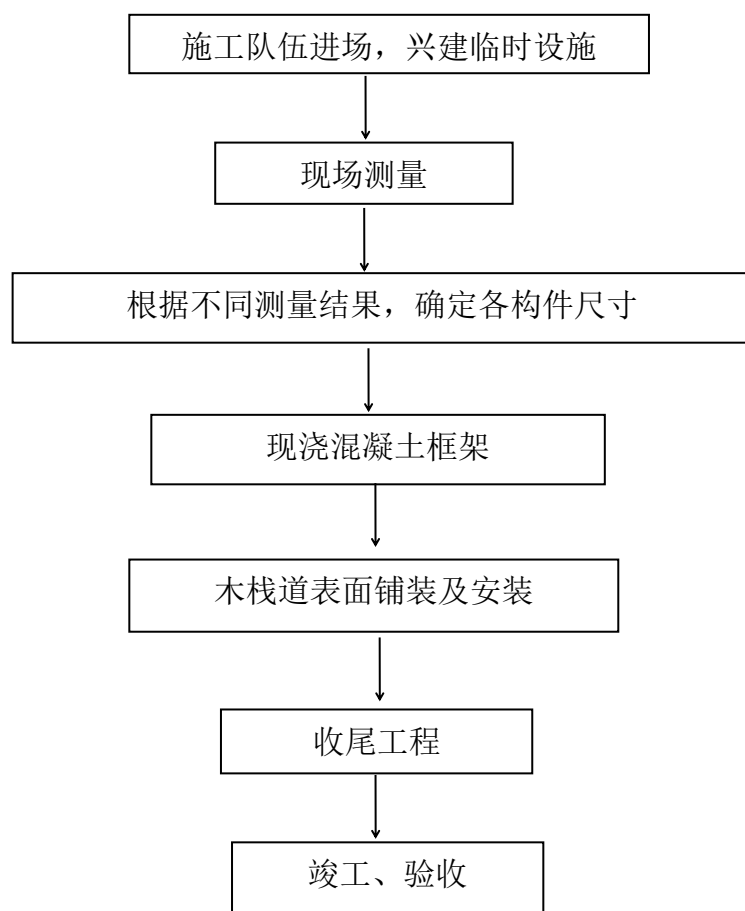
用方驳将建筑材料运至施工现场，混凝土采用搅拌船在现场搅拌，进行混凝土现场浇筑。

b.表面铺装

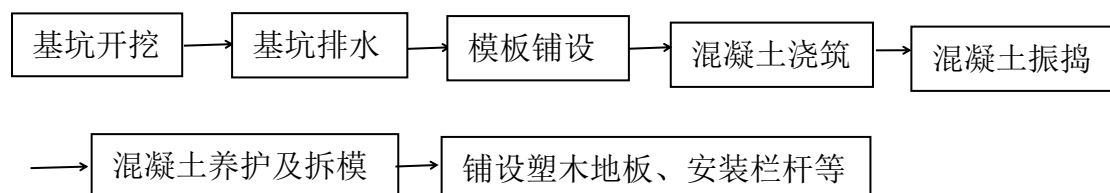
待主体工程完工后，最后进行梁上塑木面板铺装及塑木栏杆等的安装。

③施工流程

本工程总体施工原则按由下到上进行施工，施工流程如下所示：



桩基施工流程：



④主要施工设备

根据本工程的施工工程量和工程特点，应合理选择施工设备和机具。本工程拟采用的主要设备有抛石船、砼搅拌船、驳船、挖掘机、吊车。

⑤施工条件

本工程建设所需的柱、梁以及底板均现场浇筑完成。

⑥主要工程量

主要工程量见表 1-2。

表 1-2 主要工程量一览表

序号	主要项目	单位	工程量	备注
1	现浇柱子	根	166	高度根据现场定，截面尺寸根据设计要求
2	现浇底板/基础	段	1	做法和尺寸根据现场定
3	现浇梁	m ³	182	根据设计要求
4	塑木面板	m ²	700	厚 30mm
5	塑木盖帽	套	300	-
6	塑木栏杆	m	580	-

⑦施工进度安排

施工过程主要包括：施工准备及运输、现浇混凝土、现浇底板、柱子及梁、塑木面板铺装、栏杆安装、竣工验收。施工期约为 6 个月。

(8) 项目申请用海情况

本项目申请用海面积为 0.4445hm²，海域使用类型为旅游基础设施用海，用海方式为构筑物用海中的透水构筑物，项目涉及利用自然岸线 48.1 米。本项目申请用海期限为 32 年。项目宗海位置图和宗海界址图见附图 6 和附图 7。

2、项目用海必要性分析

(1) 从生态修复角度分析

羊山岛是有居民海岛，紧邻高公岛，居民以渔业和海水养殖为主，自然属性保存完好。然而，岛上由于自然环境、人为环境的影响造成的问题也比较严重，对羊山岛的生态价值、经济价值都产生了负面效应。羊山岛是高公岛充分利用海洋区位优势，整合海岛资源的咽喉要道，因此提高羊山岛生态保护水平，发展羊山岛旅游产业，推广羊山岛生态保护性旅游开发新模式，积极建设集生态保护和旅游开发为一体的生态型海岛，进而促进羊山岛经济社会的可持续利用是十分必要的。

羊山岛生态保护与修复项目—海上木栈道工程位于整个生态修复工程的西南侧，羊山岛西南侧沿岸海域，木栈道整体呈东西走向，在靠近东侧处出现南北分支，向北与南侧山洞口连接，向南与新建平台连接。木栈道的建设改善了羊山岛沿岸的自然景观，这不仅能为岛上居民提供更加舒适的环境，为打造生态型海岛提供了基础保障，同时也会提高羊山岛的旅游价值，吸引海岛及周边居民积极投身生态旅游业，从而为海岛居民长期提供经济收入。

本工程是继连岛整治修复及保护项目、竹岛整治修复及保护项目后的又一重

大的海岛生态修复项目中的一个子项目，本工程依据羊山岛现状、经济社会发展的需求，通过建设木栈道改善沿岸景观，使羊山岛的生态和环境得到有效改善，显著提高了羊山岛的使用价值和开发利用潜力，因此，本项目用海是必要的。

（2）从岸线保护角度分析

本项目建成后可防止游人对岸滩的随意踩踏和对岩壁的随意撬凿，防止管理无序造成对景观的破坏，同时可防止周围渔船等船舶停靠对沿岸岩石的碰撞损伤，有利于海岛基岩岸线的保护，因此本项目的用海是十分必要的。

（3）从使用功能角度分析

羊山岛属于基岩质岛礁，岛体周边岸壁陡峭，水质状况良好，是天然旅游娱乐观光地。由于羊山岛的特殊地质结构，船只停靠时间短暂，游客登岛停留不便，项目实施通过搭建通道和平台的方式，拉近了人、岛和海之间的距离，为游客提供了亲海观景空间，使之能够近距离直观感受海岛的自然风貌，同时也为市民提供了渔业休闲场所，因此项目的用海是必要的。

（4）从游客安全角度分析

羊山岛属于基岩质天然岛礁，岛体周边陡峭的岩石与海洋形成了一道十分秀丽的景观，因此羊山岛拥有着天然海岛独特的魅力，因此开发羊山岛的旅游资源十分必要，但周边陡峭的岸壁对游客沿山观海的安全性存在着潜在的威胁，因此沿着羊山岛的周边设置沿海木栈道并与山体内部的道路相衔接，既拉近了游客与山和海的距离，又保障了游客的生命财产安全，因此本项目用海是十分必要的。

二、项目所在海域概况

1、海洋资源概况

(1) 岸线资源

连云港市大陆海岸线总长度 195.88km，其中自然岸线 69.38 km，占 35.42%；人工岸线 123.81km，占 63.21%；其他岸线 2.69 km，占 1.37%。连云港市海岸自北向南大致可分如下几个岸段：绣针河口至兴庄河口，侵蚀性砂质海岸，潮间带滩宽约 1km，海滩物质以小于 1.0mm 的石英砂为主；兴庄河口至西墅，淤长型淤泥质海岸，潮间带滩宽为 3~6km，组成物质为青灰色粉砂淤泥；西墅至烧香河北口，稳定的基岩海岸，岸线曲折，海滩狭窄，主要为中细沙海滩，或淤泥质海滩；大板觥至灌河口，淤泥质海岸，岸段整体表现为上冲下淤。

(2) 港口航道资源

连云港港水域南起自灌河口南侧，北至绣针河口，主港区由马腰港区、庙岭港区、墟沟港区、旗台港区组成，南北两翼为灌河港区、徐圩港区和赣榆港区。马腰作业区共有生产性泊位 15 个，主要为通用散货、通用件杂和液体化工泊位；庙岭作业区有 12 个生产性泊位，运输集装箱、散粮、散货、通用件杂和煤炭；墟沟作业区共 11 个生产用码头，主要为通用散杂泊位。赣榆港区已建成 3 个 5 万吨级通用泊位、1 个 5 万吨级液体化工泊位。徐圩港区已建成的泊位主要为徐圩一期工程 2 个 10 万吨级通用泊位、二期工程液体散货泊位一期工程 2 个 5 万吨级和 1 个 1 万吨级液体散货泊位。灌河港区目前建有陈家港电厂 2 万吨级码头 1 座（1 个泊位）、2000 吨级重件码头 1 座（1 个泊位），以及燕尾港作业区 2 个 5 万吨级泊位。2023 年，全市港口完成货物吞吐量 3.21 亿吨。连云港港附近渔港主要有东西连岛渔港、高公岛渔港等。

(3) 渔业资源

连云港市连云区近岸的海州湾海域渔业资源种类繁多，资源较为丰富。海洋渔业生物资源主要有鱼类、甲壳类（虾蟹）、头足类、贝类、棘皮动物等。其中鱼类有 200 多种，中上层鱼类在海州湾鱼类资源中占有重要地位，主要有银鲳、蓝点马鲛、鲈鱼、黄鲫、青鳞鱼、刀鲚、凤鲚、太平洋鲱鱼、远东拟沙丁鱼、鳓鱼、燕鲷、日本鳀、赤鼻棱鳀、玉筋鱼等，其次为底层鱼类，主要有带鱼、大黄鱼、小黄鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童鱼、鲈鱼、梭鱼、黑鲷、绿鳍

马面鲀、短吻舌鳎、团扇鲷等。海州湾海域甲壳类和头足动物种类也较多，经济价值较高的物种有：中国对虾、鹰爪虾、毛虾、日本蟳、日本枪乌贼、金乌贼等近 20 种。贝类常见种类有 40 余种，具有较高经济价值的主要物种有：毛蚶、褶牡蛎、近江牡蛎等 10 余种，一些小型贝类如蓝蛤、黑荞麦蛤等，是鱼、虾类极为重要的天然饵料。此外海蜇也是海州湾海域的主要捕捞对象。

（4）旅游资源

连云港市旅游资源丰富，名胜古迹众多，素有“东海第一胜境”之称。连云港市已形成了以花果山、连岛、孔望山、渔湾景区、赣榆区抗日山风景区等 5 个 AAAA 级旅游景区为龙头的一大批旅游风景名胜区，旅游基础设施和对外交通条件不断完善，旅游经济发展迅速。被评为全国旅游业发展最快的三个地级市和全国 20 个优秀旅游目的地之一。

（5）海岛资源

连云港拥有海岛 20 个，包含平岛、平岛东礁、达山岛、达山南岛、达东礁、花石礁、车牛山岛、牛背岛、牛角岛、牛尾岛、牛犊岛、秦山岛、小孤山、竹岛、鸽岛、连岛、羊山岛、开山岛、大狮礁和船山共 20 个海岛。羊山岛位于高公岛南 300m 处，距陆地最近距离为 0.1km，羊山岛面积约 0.21km²，岸线长 2685m，最高点高程为 61.3m。

2、海洋生态概况

（1）气象气候

1) 气温

年平均气温：14.2℃；

年平均极端最高气温：36.2℃；

年平均极端最低气温：-9.9℃；

最低日平均气温：-10.1℃；

最低月平均气温：-2.4℃；

极端日最低气温：-14.3℃。

2) 降水

年平均降水天数（天）：87.9；

年平均降水量（mm）：914.8；

年最多降水量（mm）：1480.9（2000年）；

年最小降水量（mm）：542.0（2002年）；

最大日降水量（mm）：298.9（2000年）；

小时最大降水量（mm）：95.3；

30分钟最大降水量（mm）：61；

10分钟最大降水量（mm）：26.9。

3）雾况

多年平均雾日共18.4天。一年中雾日主要出现在3~6月，共10.9天，占年雾日的59%。其中4月最多，为3.1天。

4）湿度

累年平均相对湿度：75%；

最大相对湿度：100%；

最小相对湿度：9%；

极端最小相对湿度：0（1989年）。

5）风况

①风频、风速

根据徐圩海洋站建成以来的气象观测资料，徐圩站常风向为N向，出现频率为12.0%，E向出现频率次之为11.8%。徐圩海洋站累年风速、风频率统计资料详见表2-1、2-2。

表 2-1 徐圩海洋站累年风速、风频率统计表（风速：m/s）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
平均风速	7.88	6.84	5.73	5.28	5.22	5.71	5.14	4.99
最大风速	21.8	38.22	18.1	17.94	19.69	16.99	16.54	29.71
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
平均风速	4.98	4.6	4.54	4.86	4.73	5.76	5.8	6.17
最大风速	24.24	16.79	13.09	16.49	22.09	20.35	19.69	22.54
风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
平均风速	7.88	6.84	5.73	5.28	5.22	5.71	5.14	4.99

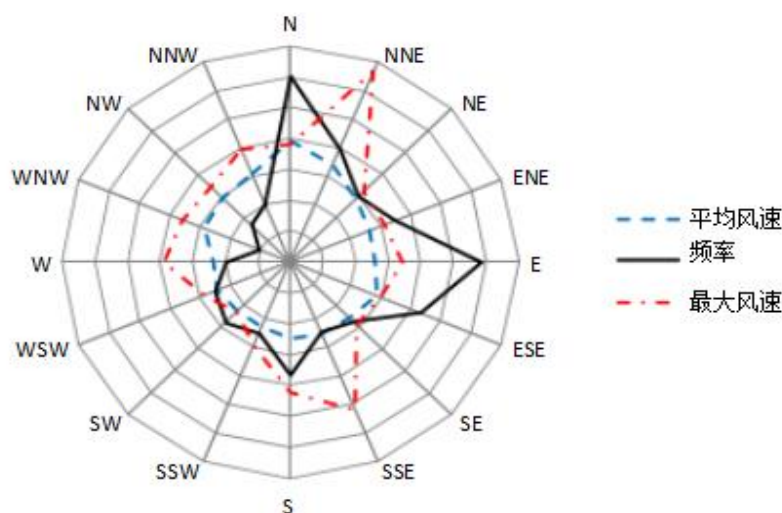


图 2-1 风玫瑰图

②大风日数

采用连云港海洋站近20年实测风日最大风速（10分钟平均）统计大于等于7级风（ $\geq 13.9\text{m/s}$ ）年出现的日数62天。

（2）海洋水文

海洋水文内容引自中交上海航道勘察设计研究院有限公司2023年5月编制的《连云港港30万吨级航道改扩建工程可行性研究水文测验技术报告（春季）》。

1）调查站位

①潮位站布置

本次测验在测验区域设置2个临时潮位站（西连岛、开山岛L1），收集3个验潮站（燕尾港、徐圩、车牛山）一个月逐时潮位数据，所有潮位资料统一采用当地理论最低潮面。具体位置见表2-2、图2-2。

②固定垂线测验布置

本次测验在港区内航道附近及周边水域布设S1、S2、S3、S4、S5、S6共6条定点测验垂线。具体位置见表2-3、图2-2。

表 2-2 潮位站坐标（2000 国家大地坐标系）

潮位站	经度（E）	纬度（N）
西连岛	119°26'36.40"	34°46'42.20"
开山岛 L1	119°52'19.12"	34°31'47.82"
燕尾港	119°47'01.09"	34°28'21.72"
徐圩	119°38'41.64"	34°39'57.79"
车牛山	119°49'17.28"	34°59'43.87"

表 2-3 固定垂线点位实测坐标（2000 国家大地坐标系）

固定垂线	经度 (E)	纬度 (N)
S1	119°21'39.00"	34°50'20.52"
S2	119°37'20.58"	34°57'32.82"
S3	119°39'28.32"	34°41'17.70"
S4	119°45'40.33"	34°47'47.84"
S5	120°02'17.94"	34°54'29.46"
S6	120°03'49.59"	34°39'23.70"

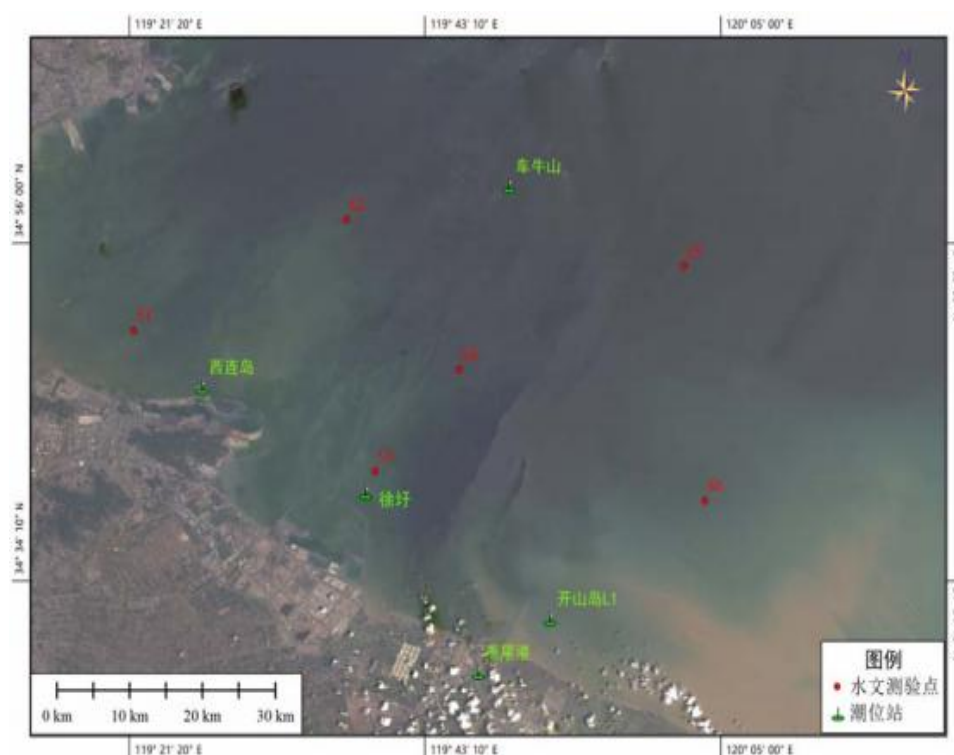


图 2-2 水文测验调查站位图

2) 测验结果

①潮位特征值分析

A.特征潮位

根据统计，最高高潮位出现在西连岛站，为5.66m，最低低潮位出现在车牛山站，为0.24m。连续30天平均潮位西连岛站最高，为2.95m；车牛山站最低，为2.44m。

B.潮差

测验期间各潮位站平均潮差介于2.95~3.58m，最大潮差介于4.10~4.93m，西连岛潮位站潮差最大，车牛山潮位站潮差最小。

C.平均涨、落潮历时

测验期间各潮位站涨潮历时均小于落潮历时，涨潮历时介于5:29~5:53，落

潮历时介于6:32~6:55，历时差介于39~86min。燕尾港潮位站涨、落潮历时差最大，车牛山潮位站涨、落潮历时差最小。

潮位日过程线有规则地出现两次波峰、两次波谷形态，呈现明显的半日潮特征。

②流速和流向

A.实测最大流速

实测最大涨、落潮流速均出现在港区外东南部S6测站0.2H，分别为1.03m/s（306°）、0.99m/s（135°）。

B.流速的涨、落潮变化

测验区域涨、落潮平均流速分别为0.33m/s、0.27m/s，涨潮流速略大于落潮流速，流速差为0.06m/s。测验区域各测站实测最大垂线平均涨潮流速介于0.45m/s~0.81m/s，最大垂线平均落潮流速介于0.37m/s~0.77m/s。

C.流速的大、小潮变化

测验区域大、小潮平均流速分别为0.34m/s、0.26m/s，大潮是小潮的1.31倍，最大垂线平均流速分别为0.81m/s、0.65m/s。

D.流速的平面分布

S6测站全潮垂线平均流速最大，为0.42m/s，S1测站全潮垂线平均流速最小，为0.23m/s，其余测站全潮垂线平均流速介于0.26m/s~0.33m/s。

E.流速的垂向变化

测验区域流速上部大于下部，表层、0.6H、底层全潮平均流速分别为0.35m/s、0.30m/s、0.21m/s，最大流速分别为0.92m/s、0.82m/s、0.55m/s。

F.实测流向特征

各测站以旋转流为主，S4测站及S1、S2测站，涨潮流方向主要集中在西南向，落潮流方向主要集中在东北向；S3测站，涨潮流方向主要集中在西南偏南向，落潮流方向主要集中在东北偏北向；S5、S6测站，涨潮流方向主要集中在西北向，落潮流方向主要集中在东南向。

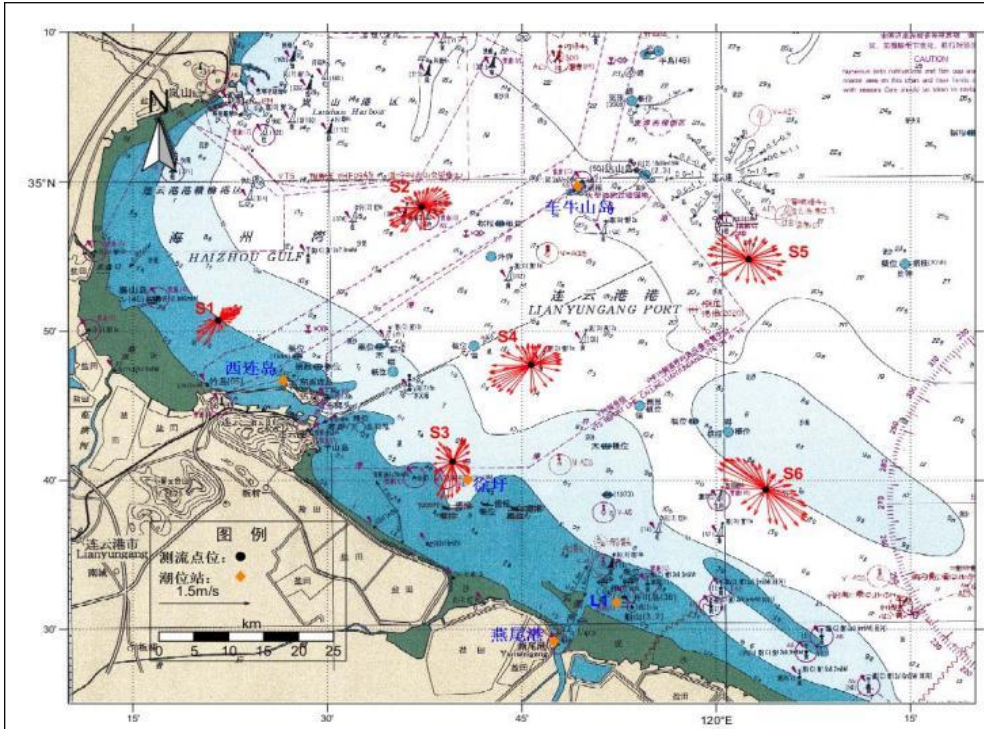


图 2-3 垂线流速流向矢量图（大潮）

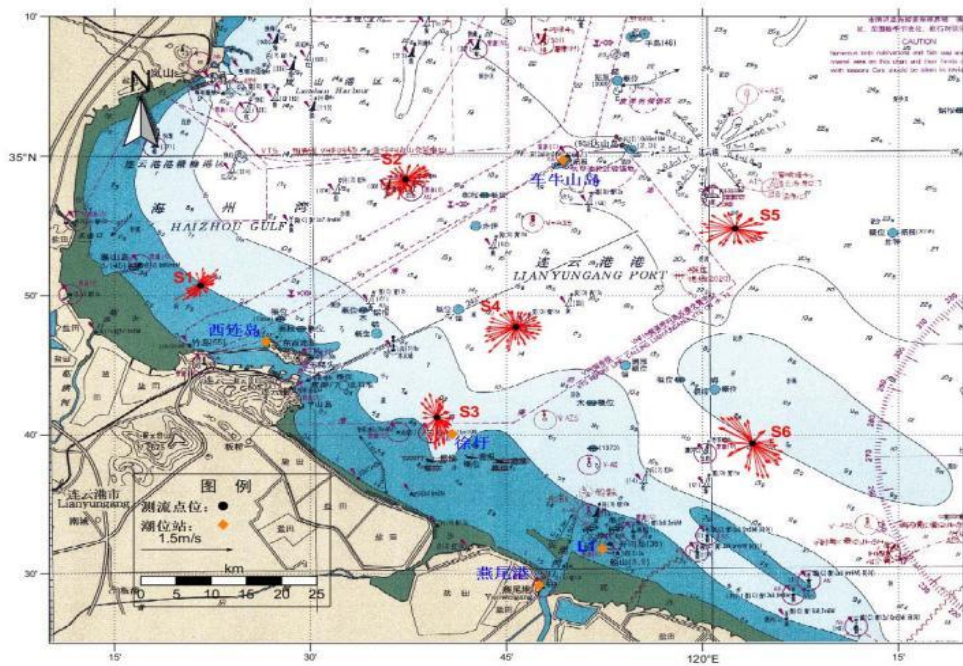


图 2-4 垂线流速流向矢量图（小潮）

③余流

大潮期间各测站垂线平均余流介于 $0.02\text{m/s} \sim 0.10\text{m/s}$ ，S3、S4测站余流流向为涨潮向，其余测站余流流向为落潮向；小潮期间各测站垂线平均余流介于 $0.01\text{m/s} \sim 0.05\text{m/s}$ 。S1、S2测站余流流向为落潮向，其余测站余流流向为涨潮向。

④潮流可能最大流速

根据潮流调和分析结果，S1～S6垂线潮流可能最大垂线平均流速介于0.64m/s~1.15m/s。

⑤悬移质及底质

A.实测最大含沙量

实测分层含沙量极大值部分点位涨潮大于落潮，部分点位落潮大于涨潮，总体而言：各垂线大小潮涨落潮含沙量并无明显差异变化规律。

各测点实测含沙量最大值均出现在垂线的底层。

涨潮实测含沙量最大值出现大潮时S6垂线的底层，为0.150kg/m³；落潮实测含沙量最大值出现在小潮时S6垂线的底层，为0.224kg/m³。

B.含沙量垂向分布

各测点各层涨、落潮最大含沙量的垂向分布变化比较明显，整体含沙量都是从上层向底层逐渐增大的特征，各测点底层含沙量基本均大于表层，各测点含沙量最大值基本均出现在底层。

C.垂线最大平均含沙量

各垂线在测验期间大潮最大垂线平均含沙量明显大于小潮。其中大潮期间最大垂线平均含沙量出现在S6，为0.094kg/m³；小潮期间最大垂线平均含沙量也出现在S6，为0.047kg/m³。

D.潮平均含沙量

各断面涨潮平均含沙量最大值出现在S6，为0.057kg/m³；落潮最大值出现在S6，为0.047kg/m³。涨潮期各垂线含沙量平均值为0.016kg/m³，落潮期各垂线含沙量平均值为0.014/m³。

E.悬移质粒度分析

大潮期间，中值粒径最大值出现在S6垂线的涨急，为38.47μm；小潮期间，中值粒径最大值出现在S6垂线的涨急，最大值为21.66μm，各垂线大小潮中值粒径变化幅度不大。

各潮各测点悬移质中值粒径值，除S6垂线的涨急时刻，主要集中在5.34~18.17μm之间，相差不大，且颗粒粒径较细。大小潮的悬移质粒径总体差异并不明显

(3) 地形地貌

羊山岛海岸类型为基岩海岸，羊山岛由浅粒岩和变粒岩组成，四面环海，外形像一个巨螺，海蚀地貌发育，海岛四周均有海蚀崖分布，一般高 5m 左右，崖面有浪花风化和浪击小孔穴，海蚀崖基部高潮位附近，发育有海蚀穴。岛的东北端有 5m 和 10m 高程两级海蚀穴；岛顶 40m 高程处有一古海蚀穴遗迹；岛东侧的光滑岩面上顺坡卧伏有一块高 2m，长近 10m 的残石，其中有两个近 1m 的圆洞，形成双洞海蚀穹。羊山岛海蚀地貌发育较为典型，为该地区海蚀地貌、海面变化与新构造运动研究的重要教学和科研基地。

(4) 工程地质

根据江苏省文博建筑设计有限公司于 2016 年 10 月编制的《羊山岛生态保护与修复项目工程地质勘察报告（施工图勘察阶段）》，本工程位于羊山岛沿岸海域，羊山岛海岸类型为基岩海岸，羊山岛由浅粒岩和变粒岩组成，四面环海，外形像一个巨螺，海蚀地貌发育，海岛四周均有海蚀崖分布，一般高 5m 左右，崖面有浪花风化和浪击小孔穴，海蚀崖基部高潮位附近，发育有海蚀穴。

依据勘探揭露深度范围内（55m）的土体成因、土性、物理力学性质等差异，划分为 5 个工程地质层，其中①层细分为 2 个亚层，属 Q4ml 人工填土；②层分为 2 个亚层，属 Q4 海相沉积、③层细分为 6 个亚层，属第四系上更新统冲洪积相（Q3al-pl）、④层属第四系上更新统残积土、⑤层分为 3 个亚层，属前震旦系变质岩（Az）。

(5) 海洋灾害

本章节内容引自《2022 年江苏省海洋灾害公报》。

①风暴潮灾害

2022 年，江苏省沿海发生风暴潮过程 3 次，分别为 2205 号“桑达”台风、2211 号“轩岚诺”台风以及 2212 号“梅花”台风风暴潮过程；发生风暴潮灾害 1 次，由 2212 号“梅花”台风引起，造成直接经济损失 10116.10 万元；全年没有发生温带风暴潮灾害过程。

②海浪灾害

2022 年，江苏省海域共发生海浪过程 9 次，其中台风浪过程 4 次、冷空气浪过程 3 次、气旋浪过程 1 次、气旋和冷空气配合浪过程 1 次；发生海浪灾害 2

次，造成直接经济损失 545.00 万元，死亡失踪 3 人。

③绿潮

2022 年，江苏管辖海域绿潮最大分布面积约为 7081 平方千米，最大覆盖面积约为 56 平方千米。与 2021 年相比，2022 年江苏管辖海域绿潮暴发规模较小，最大覆盖面积处于 2016 年以来的年际低位。

④海岸侵蚀

2022 年，江苏海岸线侵蚀长度 243.94 公里，海岸重点侵蚀区域发生在盐城市。海岸侵蚀强度较 2021 年进一步加重。连云港市连云区侵蚀岸段位置主要集中在烧香河口南至徐圩港，侵蚀长度约 5.5 公里，侵蚀强度为微侵蚀。

(6) 海洋生态

本次评价主要采用收集历史资料的方式概述工程所在海域海洋环境质量现状，引用国家海洋局南通海洋环境监测中心站于 2022 年秋季在工程周边海域的海洋环境质量和生态现状调查资料。监测站位分布见表 2-4 和附图 9。

表 2-4 海洋环境现状调查站位表（2022 年秋季）

站位	经度	纬度	监测项目
1	119° 28' 50.7182"	34° 44' 21.6319"	水质
2	119° 32' 51.1117"	34° 41' 01.5173"	水质
3	119° 36' 05.4161"	34° 38' 54.4057"	水质
4	119° 30' 01.2722"	34° 48' 17.6722"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
5	119° 34' 08.8635"	34° 45' 37.0289"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
6	119° 37' 33.9792"	34° 43' 04.0029"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
7	119° 42' 02.1612"	34° 38' 22.5778"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
8	119° 37' 20.3904"	34° 52' 11.5221"	水质
9	119° 40' 52.6552"	34° 48' 30.7922"	水质、生态、生物质量、渔业资源
10	119° 44' 09.3087"	34° 45' 18.2423"	水质、生态、生物质量、渔业资源
11	119° 47' 15.4804"	34° 41' 59.1880"	水质
12	119° 45' 38.3350"	34° 50' 32.9708"	水质
13	119° 45' 22.5866"	34° 56' 28.3130"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
14	119° 48' 03.8593"	34° 53' 27.3492"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
15	119° 51' 00.1580"	34° 50' 12.8539"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
16	119° 54' 18.0946"	34° 46' 51.3580"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
17	119° 51' 00.1937"	34° 59' 31.7232"	水质
18	119° 55' 29.3081"	34° 54' 43.7538"	水质
19	119° 59' 38.1924"	34° 50' 32.6545"	水质
20	119° 56' 19.7710"	35° 02' 18.2929"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
21	119° 59' 01.8775"	35° 00' 06.3456"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
22	120° 02' 09.2741"	34° 57' 26.6025"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
23	120° 05' 32.1013"	34° 54' 37.3259"	水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
C1	119° 29.399'	34° 45.584'	潮间带
C2	119° 28.834'	34° 38.959'	潮间带
C3	119° 39.168'	34° 33.364'	潮间带

①海水水质

2022 年秋季海水水质现状评价结果见表 2-5。评价结果显示，调查海域各站位海水中的 pH 值、DO、COD、石油类、活性磷酸盐、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr 含量均能满足二类海水水质标准的要求，仅无机氮含量在 1#站位超出二类标准（超标倍数 0.207，超标率 2.4%），但满足三类海水水质标准的要求。调查海域海水水质质量现状整体较好。

②海洋沉积物

沉积物质量现状评价结果见表 2-6。结果显示，2022 年 10 月调查海域沉积物中的铜、铅、锌、铬、镉、汞、砷、石油类、硫化物、有机碳均符合《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中第一类标准。

表 2-6 2022 年秋季沉积物质量现状评价结果与统计

站号	硫化物	有机碳	石油类	铜	铅	锌	镉	汞	砷	铬
4	0.15	0.48	0.04	0.92	0.43	0.71	0.32	0.143	0.68	0.77
5	0.17	0.20	0.11	0.43	0.25	0.65	0.30	0.085	0.43	0.86
6	0.15	0.19	0.02	0.51	0.42	0.73	0.25	0.074	0.34	0.71
7	0.07	0.09	0.01	0.56	0.32	0.57	0.21	0.046	0.38	0.76
13	0.12	0.14	0.30	0.64	0.38	0.58	0.33	0.066	0.29	0.65
14	0.03	0.17	0.25	0.55	0.30	0.57	0.23	0.063	0.35	0.92
15	0.13	0.17	0.23	0.67	0.39	0.53	0.29	0.060	0.66	0.97
16	0.15	0.16	0.13	0.53	0.26	0.51	0.28	0.060	0.31	0.89
20	0.14	0.14	0.07	0.51	0.41	0.58	0.24	0.061	0.42	0.87
21	0.02	0.10	0.03	0.47	0.35	0.54	0.28	0.057	0.27	0.72
22	0.02	0.09	0.03	0.43	0.26	0.69	0.30	0.065	0.28	0.71
23	0.01	0.14	0.03	0.51	0.26	0.51	0.31	0.062	0.28	0.74
最小值	0.01	0.09	0.01	0.43	0.25	0.51	0.21	0.046	0.27	0.65
最大值	0.17	0.48	0.30	0.92	0.43	0.73	0.33	0.143	0.68	0.97
超标率	0%									

表 2-5 2022 年 10 月秋季海水水质现状调查评价结果与统计

站位	层次	pH	DO	COD	磷酸盐	无机氮	油类	铜	锌	汞	砷	镉	铅	铬	无机氮
		二类标准													三类
1	表	0.029	0.497	0.343	0.052	1.207	0.442	0.211	0.248	0.095	0.044	0.019	0.099	0.006	0.905
1	底	0.086	0.455	0.497	0.100	0.632	-	0.208	0.222	0.111	0.050	0.027	0.093	ND	0.474
2	表	0.200	0.454	0.292	0.072	0.558	0.486	0.197	0.230	ND	0.034	0.027	0.065	ND	0.419
3	表	0.143	0.436	0.304	0.089	0.367	0.165	0.164	0.278	ND	0.044	0.021	0.101	ND	0.276
4	表	0.657	0.334	0.517	0.061	0.602	0.420	0.148	0.276	0.037	0.041	0.030	0.093	ND	0.451
4	底	0.543	0.393	0.403	0.074	0.752	-	0.260	0.278	0.039	0.040	0.028	0.116	ND	0.564
5	表	0.143	0.432	0.390	0.031	0.226	0.448	0.167	0.288	ND	0.043	0.019	0.060	ND	0.170
5	底	0.114	0.428	0.325	0.044	0.192	-	0.196	0.264	0.039	0.052	0.018	0.071	ND	0.144
6	表	0.086	0.545	0.457	0.360	0.573	0.340	0.200	0.254	0.044	0.046	0.025	0.046	ND	0.430
7	表	0.371	0.900	0.350	0.088	0.188	0.366	0.182	0.260	ND	0.044	0.026	0.048	ND	0.141
8	表	0.057	0.170	0.304	0.104	0.528	0.522	0.179	0.184	ND	0.044	0.021	0.074	ND	0.396
8	底	0.086	0.101	0.340	0.052	0.430	-	0.176	0.250	ND	0.040	0.023	0.066	ND	0.323
9	表	0.057	0.204	0.325	0.052	0.557	0.362	0.199	0.326	0.118	0.043	0.025	0.114	ND	0.418
9	底	0.400	0.181	0.530	0.116	0.486	-	0.279	0.328	ND	0.038	0.024	0.060	0.005	0.365
10	表	0.143	0.298	0.383	0.048	0.250	0.328	0.324	0.344	0.079	0.037	0.016	0.060	ND	0.188
10	底	0.229	0.242	0.235	0.107	0.596	-	0.297	0.336	0.074	0.063	0.016	0.062	ND	0.447
11	表	0.029	0.005	0.296	0.127	0.944	0.318	0.307	0.288	ND	0.034	0.008	0.070	ND	0.708
12	表	0.029	0.079	0.657	0.040	0.348	0.378	0.272	0.244	ND	0.032	0.006	0.059	ND	0.261
12	底	0.086	0.077	0.397	0.033	0.570	-	0.264	0.234	ND	0.050	0.012	0.098	ND	0.428
13	表	0.086	0.086	0.243	0.052	0.343	0.334	0.213	0.246	ND	0.041	0.011	0.110	0.005	0.257
13	底	0.086	0.021	0.325	0.383	0.343	-	0.214	0.288	0.058	0.038	0.020	0.058	0.005	0.258
14	表	0.029	0.118	0.288	0.315	0.462	0.280	0.190	0.290	0.060	0.037	0.022	0.045	0.004	0.347
14	底	0.086	0.058	0.238	0.141	0.677	-	0.188	0.280	0.074	0.034	0.007	0.044	ND	0.508
15	表	0.171	0.006	0.333	0.088	0.321	0.288	0.243	0.260	0.056	0.035	0.020	0.129	ND	0.241

15	底	0.171	0.058	0.393	0.097	0.558	-	0.243	0.228	ND	0.034	0.014	0.123	ND	0.418
16	表	0.257	0.049	0.325	0.115	0.752	0.344	0.131	0.173	ND	0.054	0.015	0.046	ND	0.564
16	底	0.200	0.097	0.317	0.171	0.245	-	0.128	0.175	0.056	0.044	0.008	0.083	ND	0.184
17	表	0.114	0.003	0.390	0.180	0.515	0.736	0.211	0.137	ND	0.054	0.008	0.078	ND	0.386
17	底	0.114	0.111	0.213	0.407	0.427	-	0.193	0.266	0.042	0.041	0.012	0.071	ND	0.320
18	表	0.114	0.128	0.220	0.086	0.350	0.270	0.143	0.272	0.056	0.040	0.007	0.123	ND	0.263
18	底	0.143	0.063	0.235	0.081	0.354	-	0.153	0.274	0.070	0.032	0.018	0.074	ND	0.266
19	表	0.086	0.071	0.360	0.098	0.186	0.364	0.128	0.260	ND	0.046	0.013	0.091	ND	0.140
19	底	0.143	0.117	0.304	0.040	0.497	-	0.123	0.264	ND	0.059	0.018	0.137	ND	0.373
20	表	0.114	0.060	0.331	0.453	0.663	0.304	0.154	0.252	0.067	0.047	0.006	0.116	ND	0.497
20	底	0.200	0.046	0.390	0.309	0.721	-	0.158	0.214	0.042	0.043	0.008	0.077	ND	0.541
21	表	0.029	0.063	0.283	0.066	0.741	0.362	0.242	0.184	ND	0.038	0.027	0.129	ND	0.556
21	底	0.143	0.012	0.243	0.197	0.428	-	0.221	0.266	0.060	0.034	0.006	0.130	ND	0.321
22	表	0.143	0.057	0.230	0.036	0.480	0.278	0.157	0.250	ND	0.032	0.005	0.128	ND	0.360
22	底	0.086	0.066	0.249	0.067	0.229	-	0.170	0.236	ND	0.029	0.020	0.123	0.004	0.172
23	表	0.143	0.072	0.377	0.053	0.279	0.382	0.109	0.254	ND	0.071	0.006	0.069	ND	0.209
23	底	0.171	0.087	0.286	0.139	0.185	-	0.121	0.284	ND	0.021	0.008	0.051	ND	0.139
最大值		0.657	0.900	0.657	0.453	1.207	0.736	0.324	0.344	0.118	0.071	0.030	0.137	0.006	0.905
最小值		0.029	0.003	0.213	0.031	0.185	0.165	0.109	0.137	0.037	0.021	0.005	0.044	0.004	0.139
超标率		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

③海洋生态

a. 叶绿素 a

2022 年 10 月监测海域叶绿素 a 含量范围为 $1.24\mu\text{g}/\text{dm}^3\sim 17.1\mu\text{g}/\text{dm}^3$ ，平均值为 $4.56\mu\text{g}/\text{dm}^3$ ，最小值出现在 15 号站位底层，最大值出现在 4 号站位表层。

b. 浮游植物

2022 年 10 月调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 6 门 44 属 95 种。调查海域浮游植物瓶采水样密度范围为 $0.07\times 10^5\sim 3.47\times 10^5$ 个/L，平均值为 0.81×10^5 个/L。浮游植物 III 网采水样的密度范围为 $0.16\times 10^6\sim 37.34\times 10^6$ 个/ m^3 ，平均值为 5.05×10^6 个/ m^3 。调查海域浮游植物 III 网采水样的多样性指数均值为 2.78；丰富度均值为 1.05；均匀度均值为 0.61。浮游植物瓶采水样多样性指数均值为 2.71，丰富度均值为 0.69，均匀度均值为 0.79。调查海域网采浮游植物优势种共 3 种，分别为薄壁几内亚藻、笔尖形根管藻、刚毛根管藻，水采浮游植物表层优势种共 4 种，分别为薄壁几内亚藻、笔尖形根管藻、菱形藻、柔弱根管藻。

c. 浮游动物

2022 年 10 月调查期间调查海域共鉴定浮游动物 9 大类 33 种。大型浮游动物密度范围为 $5.7\sim 75.8$ 个/ m^3 ，均值为 35.2 个/ m^3 ；中小型浮游动物密度范围为 $8.4\sim 1418.7$ 个/ m^3 ，均值为 678.2 个/ m^3 。大型浮游动物生物量范围为 $12.6\sim 227.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $82.8\text{mg}/\text{m}^3$ 。调查海域的大型浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.93、1.59 和 0.64，调查海域中小型浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.98、1.08 和 0.62。调查海域大型浮游动物优势种共 6 种，分别为背针胸刺水蚤、真刺唇角水蚤、强壮箭虫、太平洋纺锤水蚤、小齿海樽、双生水母，中小型浮游动物优势种共 5 种，分别为纺锤水蚤、近缘大眼水蚤、小齿海樽、异体住囊虫、小拟哲水蚤。

d. 底栖生物

调查海域共鉴定底栖生物 37 种，其中节肢动物 9 种，脊索动物 4 种，软体动物 11 种，棘皮动物 10 种，环节动物 2 种，纽形动物 1 种。底栖生物栖息密度范围为 $0\sim 120$ 个/ m^2 ，平均值为 32.14 个/ m^2 。生物量范围为 $0.00\sim 471.31\text{g}/\text{m}^2$ ，平均值为 $53.27\text{g}/\text{m}^2$ 。底栖生物多样性指数均值为 0.82，丰富度均值为 0.22，均匀度均值为 0.52。调查海域优势度种类共有 3 种，分别为杰氏裁判螺、绒毛细足蟹、

司氏盖蛇尾。

e. 潮间带生物

调查海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 15 种，其中软体动物 10 种，环节动物 2 种，节肢动物 3 种。C2 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 16~304 个/m²和 53.71~213.36g/m²之间，均值分别为 117 个/m²和 113.24g/m²。

④生物体质量

评价结果见表 2-6。可以看出，调查海域四角蛤蜊中汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、石油烃含量均能满足《海洋生物质量》（GB 18421-2001）第一类标准的要求；鱼类、甲壳类中的汞、镉、铅、铜、锌、石油烃含量均能满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量标准的要求。调查海域生物质量现状整体较好。

表 2-6 2022 年 10 月调查海域生物体质量评价结果与统计

站位	类群	中文名	汞	铜	铅	锌	镉	石油烃	砷	铬
10	双壳类	四角蛤蜊	0.11	0.157	0.26	0.64	0.21	0.15	0.92	0.1168
4	鱼类	中国花鲈	0.08	0.015	0.14	0.59	0.15	0.36	/	/
4	鱼类	棘头梅童鱼	0.02	0.029	0.12	0.63	0.11	0.37	/	/
6	鱼类	斑鲷	0.02	0.061	0.15	0.75	0.28	0.37	/	/
9	鱼类	凤鲚	0.05	0.057	0.12	0.68	0.24	0.36	/	/
14	鱼类	斑鲷	0.02	0.064	0.24	0.80	0.27	0.33	/	/
15	鱼类	焦氏舌鳎	0.07	0.027	0.16	0.79	0.14	0.33	/	/
20	鱼类	皮氏叫姑鱼	0.17	0.080	0.11	0.93	0.31	0.69	/	/
21	鱼类	中国花鲈	0.09	0.017	0.07	0.79	0.16	0.37	/	/
22	鱼类	赤鼻棱鳀	0.04	0.065	0.04	0.87	0.27	0.34	/	/
23	鱼类	银鲳	0.02	0.040	0.05	0.57	0.14	0.46	/	/
5	甲壳类	口虾蛄	0.11	0.080	0.15	0.21	0.08	0.11	/	/
5	甲壳类	脊尾白虾	0.08	0.055	0.08	0.23	0.05	0.11	/	/
7	甲壳类	脊尾白虾	0.11	0.061	0.07	0.26	0.07	0.10	/	/
13	甲壳类	口虾蛄	0.12	0.078	0.17	0.20	0.08	0.12	/	/
16	甲壳类	口虾蛄	0.16	0.084	0.10	0.21	0.10	0.11	/	/

⑤渔业资源

a. 鱼卵仔稚鱼

本次调查未监测到鱼卵和仔稚鱼。

b. 游泳动物

调查海域 14 个站位中，共出现渔业资源 114 种。其中鱼类 45 种、虾类 17 种、蟹类 12 种、头足类 6 种、其他类 34 种

调查海域渔业资源平均重量密度为 16.243kg/h，范围为 1.766kg/h~64.870 kg/h。调查海域渔业资源平均数量密度为 3948 ind./h，范围为 170 ind./h ~15585 ind./h。

调查海域渔业资源重量优势种为六丝钝尾虾虎鱼、口虾蛄、焦氏舌鳎、鹰爪糙对虾、火枪乌贼、戴氏赤虾和大泷六线鱼。调查海域渔业资源数量优势种为戴氏赤虾、六丝钝尾虾虎鱼、鹰爪糙对虾、火枪乌贼、焦氏舌鳎和口虾蛄。

调查海域渔业资源平均资源量为 620.391kg/km²，范围为 64.632 kg/km²~2369.888kg/km²；资源密度平均为 145399ind./km²，范围为 7411ind./km²~555742ind./km²。

调查海域生物多样性指数平均为 2.23，范围为 0.90~4.04；丰富度指数平均为 1.88，范围为 0.32~4.38；均匀度指数平均为 0.54，范围为 0.25~0.85。

三、资源生态影响分析

1、项目实施对水动力的影响分析

本次海上木栈道工程位于羊山岛西南侧沿岸海域，所处位置属于低潮露滩区，常年水位较浅，且基础采用现浇混凝土结构，用海方式为透水构筑物，又由于工程规模相对较小，透水建设方式不会改变海域的自然属性，目前，本工程已施工结束，实施过程中未对所在海域的水文动力环境产生明显影响。

2、项目实施对地形地貌冲淤环境的影响分析

本次海上木栈道工程位于羊山岛西南侧海岸，处于低潮露滩区，加之用海方式为透水构筑物，占用海域面积非常有限，项目实施并未改变海岛周围岸线形态，因此本项目对地形地貌冲淤环境影响甚微，后期也不会改变项目所在海域的冲淤平衡。

3、项目实施对海水水质环境的影响分析

本工程位于羊山岛西南侧沿岸，由于靠近海岸，项目所处位置基本属于低潮露滩区，因此，基础结构施工主要以干法施工为主，平台及南侧分支距离海岸相对较远，涉及一定水深，施工过程中会搅动底质产生悬浮泥沙，但水深较浅，扩散影响范围相对较为有限，根据相关工程施工经验，栈道基础结构施工悬浮物影响范围通常在基础截面尺寸一倍范围以内，且施工持续时间较短，因此项目实施不会对周边海域水质环境产生明显影响，随着施工结束，悬浮泥沙影响会逐渐消失，目前工程已建成，根据施工记录，实施过程中未对周边海域水质环境产生明显影响。

4、项目实施对海洋沉积物环境的影响分析

本工程靠近海岸，基础结构施工位置属于低潮露滩区，基本未对海洋底质环境造成搅动，平台及南侧分支距离海岸相对较远，涉及一定水深，但水深较浅，但施工选择在落潮期间进行，施工过程中对底质搅动程度较小，产生悬浮泥沙量很小，因此项目建设过程中也未对海底沉积物质量造成影响。

5、项目实施对海洋生态环境的影响分析

本项目施工过程对海洋生态环境的影响主要集中在两个方面，一是基础结构施工产生悬浮物浓度增加对浮游动物和渔业资源的损害，二是构筑物占海对底栖生物资源的损害。

本工程施工期间基础结构施工会搅动底质产生悬浮泥沙，在短期内造成局部区域的悬浮泥沙浓度增加，对浮游植物的光合作用产生不利影响，造成悬浮泥沙高浓度区内浮游动物、鱼卵、仔鱼的死亡。但是考虑项目基础施工主要在退潮露滩期间进行，且底质以基岩为主含沙量较少，悬浮泥沙影响较小。因此，本次评价对悬浮物浓度升高造成的损害仅做定性分析不做定量计算，重点对构筑物占用海域范围内的底栖生物损失进行定量计算。

根据《海洋生物资源损失评估规范（DB32/T4423-2022）》，江苏省不同管辖海域生物资源的密度进行了限定（见表 3-1），本工程所在海域属于“连云港海域”，潮间带生物的平均生物量为 2565.50kg/hm²。

表 3-1 江苏省管辖海域各生物类群基础生物量

海域名称	基础生物量						
	鱼类	甲壳类和头足类	鱼卵	仔稚鱼	浮游动物	大型底栖生物	潮间带底栖生物
	(kg/hm ²)	(kg/hm ²)	(ind./m ³)	(ind./m ³)	(mg/m ³)	(kg/hm ²)	(kg/hm ²)
1	5.64	2.37	0.25	0.34	453.61	159.71	3166.17
2	1.86	1.72	0.31	0.31	160.95	140.71	211.69
3	2.82	3.03	0.21	0.19	298.51	111.85	670.46
4	4.26	4.07	1.06	0.20	439.45	152.64	1042.17

注：1 连云港海域、2 废黄河三角洲海域、3 辐射沙脊群海域、4、长江口北部海域

潮间带底栖生物资源损害量按如下公式计算：

$$Y_3 = D \times S \times F \times N$$

式中：

Y_3 ——潮间带底栖动物损失价值，单位为人民币（CNY）

D ——潮间带底栖生物基础生物量，单位为千克每公顷（kg/hm²）

S ——占用或影响海域的面积，单位为公顷（hm²）

F ——当地潮间带底栖动物平均价格，单位为人民币元每千克（CNY/kg）

N ——影响年限

根据《海洋生物资源损失评估规范（DB32/T4423-2022）》潮间带底栖生物损失评估面积按工程占用海域面积计算，本项目申请用海面积 0.4445hm²，实际占海范围仅为桩腿和部分垫层，考虑到施工作业面还会利用木栈道桥面以下和两侧海域，本次评价以木栈道垂直投影面积的两倍为基准进行底栖生物损失量计算。项目所在海域平均水深小于 6m，因此重点评估潮间带底栖生物损失，连云港海域潮间带底栖生物基础生物量为 3166.17kg/hm²，海岛岸线向海侧木栈道桥面垂直投影两倍面积约为 987.22m²，潮间带底栖生物一次性损失量约为

312.57kg。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物资源损害影响年限按 3 年计算，当地潮间带底栖生物平均价格按 1 万元/t 计算，潮间带底栖生物损失价值约为 0.94 万元。

6、项目实施对资源环境的影响分析

(1) 对港口资源的影响

本次海上木栈桥工程位于羊山岛西南侧海岸，属于羊山岛生态保护与修复项目中的一个子项目，项目的实施本身会对羊山岛产生正面效益，提高羊山岛的生态保护水平的同时也提高了周边海域的生态价值，即使本项目与连云港港旗台作业南区港口用海距离仅为 1.1km，但由于本项目属于生态修复项目，施工过程也控制在露滩区，未对港口资源产生直接影响，同时施工过程加强了对施工船舶的管理。

(2) 对海岛资源的影响

江苏省海岛主要集中分布在海州湾、辐射沙洲和长江口北支三个海域，共有海岛 26 个，海岛陆域总面积约 63.0 平方公里，岸线总长约 115.9 公里。本项目位于沿海岛屿羊山岛西南侧。另外与之较近的沿海岛屿还有东西连岛，与东西连岛最近距离约 7.3km，项目实施过程中产生的水动力改变和地形地貌影响主要局限在海岛前沿的小范围区域内，不会对大范围的水动力条件以及海岛周边的地形地貌造成改变，此外连岛距离项目相对较远，因此项目实施不会对周边海岛资源造成影响，实际施工中也未对以上海岛资源造成影响。

本项目实施目的主要为修复和整治羊山岛的生态环境，恢复海岛自然属性，对羊山岛本身起到一定的正面效益，同时也为周围海岛的保护起到一定的积极作用。

(3) 对养殖资源的影响

根据项目周边海域开发利用现状，工程周边海域分布有一定数量的开放式养殖区和围海养殖区，其中开放式养殖主要以养殖紫菜和筏式养殖为主，围海养殖主要是以科学研究和技术指导为目的养殖，最近的养殖区距离本项目约 3.2km，项目处于低潮露滩区，平台施工也是在落潮期间进行，因此施工过程仅平台施工区偶尔出现局部水体悬浮物浓度增加的情况，但是影响范围十分有限，主要集中在混凝土基础结构附近，未对养殖区水质环境造成明显影响。施工船舶施工期间

也未出现溢油风险，因此未对周边养殖资源造成损害。

7、项目实施环境风险影响分析

本项目用海风险主要来自施工期施工船舶因恶劣天气或操船处置不当发生碰撞导致溢油事故，污染海洋环境。施工船舶通过加强管理，进行值班瞭望，有效避免了船舶碰撞事故的发生。

8、项目后期维修对海洋环境的影响分析

本项目设计使用年限为 40 年，且木栈道位于羊山岛沿岸，由于常年受到海水冲刷，故定期需要维修，维修过程中维修人员会产生生活污水和生活垃圾，因此应加强管理，禁止维修人员向海域排放生活污水和固体废物，如遇大规模维修需重新对木栈道基础进行混凝土浇筑工作等，需合理安排施工工期和施工工艺，采取必要措施减缓对海洋环境的影响。

四、海域开发利用协调分析

1、社会经济概况

连云港市为江苏省辖地级市，位于江苏省东北部。东濒黄海，与朝鲜、韩国、日本隔海相望；北与山东郯城、临沭、莒南、日照等县市接壤；西与徐州市新沂市、淮阴市沭阳县毗邻；南与淮阴市涟水、盐城市响水2县相连，东西长129公里，南北宽约132公里，土地总面积7444平方公里，水域面积1759.4平方公里。辖东海、灌云、灌南三县和市区（连云、海州、赣榆、开发区、云台山风景区、徐圩新区、高新区），2023年末总人口459.4万。港口作为一种资源是连云港市最具有特色的一大优势。连云港港是全国十大海港之一，港口现有万吨以上泊位30个。

根据《2023年连云港市国民经济和社会发展统计公报》，全年实现地区生产总值4363.61亿元，比上年增长10.2%。其中，第一产业增加值435.54亿元，增长4.2%；第二产业增加值2011.68亿元，增长16.8%；第三产业增加值1916.39亿元，增长5.4%。全年三次产业结构为10.0:46.1:43.9。全市人均地区生产总值94918元，比上年增长10.3%。

2、海域使用现状

项目所在海域的开发利用现状主要有港口用海、航道用海、渔业用海、工业用海。

1) 连云港港旗台作业南区港口用海

旗台作业南区位于旗台作业区南侧，是连云港区旗台作业区重要的功能补充。《连云港区旗台作业南区区域建设用海规划》于2011年4月通过原国家海洋局审批。连云港区旗台作业南区规划用海位于田湾核电站5、6号机组取水工程北侧，距离现有核电排水口4.22km，用海范围为旗台作业区南防波堤南侧至田湾核电站取水明渠之间海域，规划用海面积为432.01公顷。原国家海洋局已批复旗台作业南区建设规模248公顷（海管字〔2011〕234号），批复区域为规划区北侧区域。目前该区域围填海工程已完成，计划实施旗台作业区南区铁矿石堆场、连云港港旗台作业区南区氧化铝及散化肥堆场工程、连云港港旗台作业南区红土镍矿及铝矾土堆场工程、旗台作业区南区通用堆场（一）工程、旗台作业区南区通用堆场（二）工程。规划区南侧区域尚未开展建设，拟实施连云港港旗台

作业南区生态防护区工程、旗台作业南区港口辅助工业区工程、旗台作业南区通用堆场（三区）、旗台作业南区通用堆场（四区）工程。

本工程与连云港港旗台作业南区的最近距离约为 1.1km。

2、田湾核电站航道用海

田湾核电站航道属于专用航道，所有船舶进出核电站均通过该航道，该航道呈近似梯形布置，包括航道和锚地用海，航道长度 1000m，设计宽度 70m，设计高程-3.4m，目前仍在使使用。航道用海面积为 31.7657 公顷，位于本工程的西南侧约 0.55km。

3、田湾核电站电力工业用海

田湾核电站厂址位于连云港市连云区田湾，一期工程（1、2 机组）2 台俄罗斯产 WWER1000 型压水堆核电机组于 1999 年 10 月 20 日正式开工建设，于 2007 年投入商业运行。核电一期取水口位于羊山岛北侧，采用明渠引水，排水口布置在核电站东护岸。由于连云港港旗台防波堤建设导致核电站一期已建成投用的取水明渠口门处的滩面将淤高，设计水深难以保证，开展了取水明渠延伸工程建设，即在取水口处采取新建 1.5km 取水导流堤和延长明渠方案。目前，田湾核电站 3、4 号机组（二期工程）已启动建设，二期工程取水方式采用长明渠取水，南北两条堤在取水明渠延伸工程（1.5km）的基础上，北导流堤再向东北外延 500 米，南导流堤再向东北延长 3200 米；排水采用暗渠+排水导堤+开挖明渠相结合的排水方式，排水导流堤长 1311.978 米。田湾核电站 5、6 号机组（三期工程）即将启动。该核电站涉及用海内容主要是取排水口、非透水构筑物、温排水和主体机组工程用海。

4、渔业用海

①渔业基础设施用海

高公岛渔港位于羊山岛西南侧。高公岛乡群众渔港现有直立岸壁码头 150 米，码头前沿设计底标高-2.4 米；浮码头趸船两座，分别长 34 米、58 米；防波堤 90 米；进港道路长 670 米，其中 300 米可以兼顾小型渔船停靠。目前渔港港界范围内水域面积约 70 万平方米，陆域面积约 22 万平方米，堪称国家一级渔港。连云港市高公岛一级渔港与本项目紧邻。

②养殖用海

根据海域开发利用现状，本项目周边用海涉及养殖用海，主要包括围海养殖用海和开放式养殖用海，其中开放式养殖主要以养殖紫菜和筏式养殖为主，围海养殖主要是以科学研究和技术指导为目的养殖。

3、海域使用权属

本工程用海周边海域主要用海为电力工业用海、渔业用海（渔业基础设施用海、围海养殖用海）和交通运输用海（航道用海、路桥用海），工程周边相邻用海的确权情况见表 4-1 和附图 11。

表 4-1 周边海域开发利用现状表

序号	项目名称	使用权人	用海类型	用海方式	面积（公顷）
1	江苏省田湾核电站扩建工程 3、4 号机组项目	江苏核电有限公司	电力工业用海	专用航道、锚地及其他开放式	1570.5849
2	田湾核电站扩建工程 5、6 号机组项目	江苏核电有限公司	电力工业用海	取、排水口	605.9619
3	连云港市高公岛一级渔港建设项目	连云港市高公岛实业总公司	渔业基础设施用海	建设填海造地	3.1396
				非透水构筑物	1.3878
				透水构筑物	0.0939
				港池、蓄水等	29.4436
4	连云港海滨大道跨海大桥工程	连云港市交通运输局	路桥用海	跨海桥梁、海底隧道等	25.3499
5	田湾核电站温排水	江苏核电有限公司	电力工业用海	取、排水口	16.588
6	田湾核电站航道	江苏核电有限公司	航道用海	专用航道	31.7657
7	田湾核电站温排水	江苏核电有限公司	电力工业用海	取、排水口	664.7915
8	江苏省田湾核电站扩建工程 3、4 号机组项目	江苏核电有限公司	电力工业用海	透水构筑物	1.3023
				非透水构筑物	10.5936
9	江苏省田湾核电站扩建工程 3、4 号机组项目	江苏核电有限公司	电力工业用海	透水构筑物	2.5555
10	连云港市海水池塘健康养殖科研示范基地	连云港市海洋与水产科学研究所	围海养殖用海	围海养殖	19.9389
11	连云港市渔业技术指导站海水育苗养殖示范基地	连云港市渔业技术指导站	渔业基础设施用海	围海养殖	3.5073

12	连云港市海水育苗养殖示范基地 2	连云港市渔业技术指导站	围海养殖用海	围海养殖	0.1755
13	连云港市海水育苗养殖示范基地 1	连云港市渔业技术指导站	围海养殖用海	围海养殖	10.411
14	中核田湾 200 万千瓦滩涂光伏示范项目	中核江苏新能源有限公司	电力工业用海	透水构筑物	1875.776 1

4、项目用海对海域开发活动的影响分析

(1) 对港口用海的影响

本项目与连云港港旗台作业南区的最近距离约为 1.1km，由于本项目为生态修复工程，用海范围十分有限，施工过程中加强了对施工船舶的管理，规定了航行方向和施工范围，因此未对港口用海产生影响。

(2) 对养殖活动的影响

本工程位于羊山岛西南侧沿岸，由于靠近海岸，项目所处位置基本属于低潮露滩区，因此，基础结构施工主要以干法施工为主，平台及南侧分支距离海岸相对较远，涉及一定水深，施工过程中会搅动底质产生悬浮泥沙，但水深较浅，扩散影响范围相对较为有限，主要集中在混凝土基础框架结构附近，且施工持续时间较短距离项目最近的养殖用海为 16 号开放养殖用海，距离约为 3.2km，由于距离较远，施工过程未对养殖活动造成影响。

(3) 对渔港的影响

本工程的西侧分支一直向西延伸至连云港市高公岛一级渔港的非透水构筑物东侧，但不占用该非透水构筑物，本工程施工过程中主要以干法施工为主，平台处施工设计到一定水深，但水位很浅，且平台距离渔港稍远，产生的悬浮泥沙不会扩散到渔港用海范围内，因此本项目未对连云港市高公岛一级渔港产生影响。

(4) 对田湾核电站的影响

本项目占用田湾核电站扩建工程 3、4 号机组项目排水区。但因本工程构筑方式为非透水构筑物，因此对此排水区域基本无影响。本项目施工过程中施工船舶可能对该用海范围内的 3、4 号机组排水区产生影响。

本项目与田湾核电站专用航道最近距离约 0.55km，尽管距离项目较近，但本项目靠近海岸，施工期间无船舶大范围来往，因此，未对田湾核电站专业航道产生影响。

本项目西南侧与田湾核电站温排水（排水口）的用海确权范围距离较近，但本项目为生态修复项目，不需取、排水，且本工程用海范围有限，施工期造成的悬浮泥沙扩散范围很小，目前施工已结束，并未对田湾核电站权属范围的海域温度和取水产生影响。

5、利益相关者界定

本工程用海区域为羊山岛沿岸海域，水位很浅，对周边用海影响较小。但考虑到本项目占用田湾核电站扩建工程 3、4 号机组项目的排水区，存在海域使用权占用影响。

表 4-2 项目用海周边海域利益相关者界定表

序号	项目名称	用海权属人	用海类型	面积 (公顷)	影响分析	是否利益 相关者或 协调部门
1	田湾核电站 扩建工程 3、 4 号机组	江苏核电有限 公司	电力工业用 海	1570.5849	施工期间船 舶及设备的 增加影响排 水	是
4	田湾核电站 温排水	江苏核电有限 公司	电力工业用 海	664.7915	无不利影响	否
7	田湾核电站 航道	江苏核电有限 公司	航道用海	31.7657	无不利影响	否
8	田湾核电站 温排水	江苏核电有限 公司	电力工业用 海	16.5880	无不利影响	否
9	连云港市高 公岛一级渔 港建设项目	连云港市高公 岛实业总公司	渔业基础设 施用海	3.1396	无不利影响	否
10	连云港市高 公岛一级渔 港建设项目	连云港市高公 岛实业总公司	渔业基础设 施用海	3.1396	无不利影响	否
11	连云港市高 公岛一级渔 港建设项目	连云港市高公 岛实业总公司	渔业基础设 施用海	30.9253	无不利影响	否

6、相关利益协调分析

木栈道用海与田湾核电站温排水用海存在重叠，项目建设会对局部区域水文动力环境和地形地貌冲淤环境产生影响，但由于项目用海规模较小，且采用架空透水构筑物方式，采用立体用海的模式不影响温排海域海面散热，对田湾核电站 3、4 号机组用海影响可接受。目前本项目用海单位已经与江苏核电有限公司进行了协调沟通，该公司同意本项目用海（见附件 4）。

五、国土空间规划符合性分析

1、国土空间规划分区情况

2023 年 7 月 25 日，国务院印发了关于《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》的批复（国函〔2023〕69 号）。2023 年 8 月 25 日，江苏省人民政府印发了关于《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的批复（苏政复〔2023〕26 号）。根据主体功能区划分原则，一级主体功能区主要包括重点生态功能区、农产品主产区、城市化发展区和海洋发展区。其中海洋发展区划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区六类功能区。本工程位于海洋发展区中的工矿通信用海区。

本项目用海与国土空间规划的位置关系见附图 5-1。

2、项目用海对所在海域和周边海域国土空间规划分区的影响

根据《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目用海位于“工矿通信用海区”海洋功能分区内，周边分区还包括交通运输用海区、渔业用海区。本项目所在海域海洋功能分区情况见图 5-1。



图 5-1 本项目所在海域海洋功能分区

(1) 工矿通信用海区

工矿通信用海区管控要求为：“工矿通信用海区突出节约集约用海原则，合理控制用海规模，支持重大项目建设，严格控制新增围填海。重点安排国家产业政策鼓励类产业用海，支持海洋可再生能源开发利用，鼓励海上风电、光伏等产

业与其他产业兼容用海，促进海上风电与其他产业协调发展。”

（2）交通运输用海区

交通运输用海区管控要求为：“保障港口用海，堆场、码头等港口基础设施及临港配套设施建设，应集约高效利用海域空间资源。统筹陆海基础设施建设，提高现有港口综合效益。”

（3）渔业用海区

渔业用海区管控要求为：“渔业用海区支持集约化增养殖和海洋牧场发展，养殖空间向深海发展，优化海水养殖品种结构，积极发展休闲渔业，保障重要渔业基础设施建设。鼓励渔业用海与光伏、风电等其他用海活动融合发展、立体利用，提高海域利用效率。”

本项目所在的特殊用海区目前为江苏省田湾核电站扩建工程 3、4 号机组项目温排水混合区，本项目采用透水构筑物用海方式，用海空间主要集中在水面以上部分，且项目用海面积较小，不会对温排水区的散热效果产生明显影响，因此，项目用海能够与特殊用海区的主体功能兼容。

本项目紧邻渔业用海区，距离交通运输用海区最近距离约为 1150m。其中渔业用海区主要为高公岛一级渔港渔业基础设施建设项目，海上木栈道为羊山岛修复项目的组成部分，项目建成后有助于推动高公岛休闲渔业经济发展。交通运输用海区为规划连云港区旗台作业区，本项目采用桩基透空方式，对水动力影响较小，不会对渔业用海区和交通运输用海区的现状和规划使用功能造成影响。

表 5-1 项目用海所在功能分区管控要求对比分析表

国土空间规划	所在功能分区	管控要求	符合性分析
江苏省	工矿通信用海区	突出节约集约利用，控制用海规模，优先支持重大项目建设，提升资源利用效率和效益。遵循深水远岸原则，依法依规布局海上风电，支持海上浮式风电布局和风电运维母港建设，合理设置海上光伏项目的离岸距离与密度，鼓励“风光渔”等立体化利用模式。严格控制海砂开采。科学布设海底通信、电力、输油输气等专用管廊，划定专用管廊保护区，保护区内禁锚、禁渔、禁止水下作业、禁止倾倒垃圾废料。	本项目采用透空方式搭建栈道和平台，最大程度减少了海域水动力环境影响，与田湾核电排水区采用立体分层方式共用海域资源，与现有海域使用功能兼容，不会对周边用海功能分区产生明显影响。
连云港市	工矿通信用海区	工矿通信用海区突出节约集约用海原则，合理控制用海规模，支持重大项目建设，严格控制新增围填海。重点安排国家产业政策鼓励类产业用海，支持海洋可再生能源开发利用，鼓励海上风电、光伏等产业与其他产业兼容用海，促进海上风电与其他产业协调发展。	

3、用途管制符合性分析

根据《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目位于“田湾核电站工矿通信用海区”，用途管制的要求见表 5-2。

表 5-2 项目用海所在功能分区用途管制要求

功能分区名称	管控要求		
	空间准入	利用方式	保护要求
田湾核电站工矿通信用海区	保障田湾核电站工业用海，根据发展需要，科学论证取排水口和管道设置；科学布设海底电缆管道，划定管廊保护区；鼓励温排水与海上光伏、桥梁、架空供能管廊等立体利用模式。经科学论证，允许建设防洪防潮等水利设施、海岸防护工程；允许电力工业专用码头、航道等建设。用海项目不得影响高公岛渔港、渔船进出港及避风需求。	允许适度改变海域自然属性。	严格实行环境影响评价，加强定期环境监测。施工和运营期间必须加强污染防治工作，采取有效措施保护海洋生态环境，减少污染损害环境事故。
本项目	本项目采用透空方式搭建栈道和平台，最大程度减少了海域水动力环境影响，与田湾核电排水区采用立体分层方式共用海域资源，与现有海域使用功能兼容，不会对周边用海功能分区产生明显影响。	本项目未改变海域自然属性	本项目已经取得环评批复，施工期间未发生环境污染和风险事故，营运期间将定期开展跟踪监测。

4、“三区三线”符合性分析

根据江苏省和连云港市“三区三线”划定方案，本项目用海不在城镇开发边界范围内，也不涉及生态保护红线，本项目属于生态修复类工程，项目实施后可以改善羊山岛景观环境，对提升海洋生态环境服务功能起到推动作用。



六、项目用海合理性分析

1、项目用海选址合理性分析

根据《2015 年中央海岛和海域保护资金工作实施方案》，江苏省羊山岛生态保护与修复项目属于“海岛生态修复与保护类”工程，项目包括建设海岛道路 3492 米，为了保护海岛的原貌，环岛道路采用木栈道形式，其中岛体南侧木栈道总长约 313 米，部分区域位于有居民海岛岸线外侧，涉海部分的木栈道全部采用架空透水构筑物方式，最大程度减少对岛体资源的占用。项目用海区工程地质条件较好，项目建设对周边海域水文动力和冲淤环境影响较小，项目用海与周边用海开发活动能够兼容，项目实施后提高羊山岛生态保护价值和旅游服务价值，因此项目选址合理。

2、项目用海平面布置合理性

木栈道工程依托岛体原有形态并充分利用海岛地形，东西两侧栈道总体沿着海岛边界进行布置，仅南侧平台位于岛体外侧海域，布局相对紧凑，最大程度减少用海面积。木栈道采用架空透水构筑物方式，增加亲海空间的同时，尽量减少对水动力环境和地形地貌冲淤环境影响。项目仅桩基部分占海，用海空间相对有限，不会对田湾核电站排水区的使用产生影响，用海可以与之兼容。此外项目建成后可以提高羊山岛自身的旅游服务价值，同时还可以带动高公岛渔港周边的休闲渔业经济的发展。

3、项目用海方式合理性分析

本项目海域使用类型为旅游基础设施用海，用海方式为透水构筑物，主要建设内容为水下混凝土基础结构和木栈道铺装。木栈道工程施工期主要集中在低潮露滩期间，以干法施工为主，对海域水质环境影响较小，施工期间未发生水域污染风险事故。木栈道基础施工期间不可避免地会对海域底质环境产生一定影响，造成一定数量的生物资源损失，由于用海面积较小，可采取一定补偿措施予以缓解，随着施工结束底质生态环境逐渐恢复。木栈道采用架空透水构筑物方式，对水动力环境影响较小，羊山岛岛体岸线以基岩为主，局部区域在外力作用上反映出以海浪侵蚀作用为主的特征，木栈道工程设施在一定程度上可以起到消浪作用，对于减缓基岩侵蚀起到一定积极作用。木栈道所在海域为田湾核电温排水区，透水构筑物方式最大程度减少了工程实施对水动力环境和水体交换条件的影响，

不会对核电项目温排水的正常生产运行造成影响，用海单位已经与江苏核电有限公司就立体分层使用海域资源的问题达成一致意见。因此，本项目透水构筑物用海方式是合理的。

3、占用岸线合理性分析

本次木栈道工程中共有 6 个区域涉及利用有居民海岛岸线，最长段 14.1m，最短段 2.2m，总长为 48.1m，该段岸线为羊山岛海岛基岩岸线。



图 6-1 本项目涉及（利用）岸线分布图

木栈道桥面垂直投影共计 6 处涉及利用海岛岸线，总长约 48.1m，由于木栈道结构采用架空透水方式搭建，项目建成后真正涉及岸线区域仅为桩腿部分，实际涉及岸线长度远小于桥面投影的重叠长度。本次木栈道呈折线形式布置，间断式利用海岛岸线，且单段涉及岸线长度较小，未对海岛岸线形成连续侵占和阻隔，架空透水构筑物方式基本未改变羊山岛海岛自然岸线的属性。

木栈道属于羊山岛修复项目环岛道路的重要组成部分，属于羊山岛基础设施，由于羊山岛岛体南侧基岩陡峭，木栈道需要利用沿岸平缓区域进行建设，同时为了增加木栈道亲海空间，海上木栈道与岛上木栈道衔接区域不可避免需要穿越海岛岸线。木栈道平面布置依托海岛地形走势，尽可能增加栈道与海岛岸线之间的距离，减少对海岛岸线资源的利用。

根据《海岸线保护与利用管理办法》和《江苏省海岸带及海洋空间规划（2021

—2035 年)》，羊山岛作为江苏省 4 个有居民海岛之一，需要强化海岛沙滩、植被、自然遗迹、珍稀动植物资源等特殊用途区域保护，控制优化开发区域利用规模和强度，适度发展海岛旅游、渔业养殖。本项目属于江苏省羊山岛生态保护与修复项目中环岛道路的重要组成部分，修复项目自 2017 年实施以来，潮流通道得以疏通，岛体北侧人工岸线逐步恢复原貌（见下图），岛上自然环境得到了改善，木栈道建设未改变海岛基岩岸线的自然属性和海岸原始景观，对于海岛自然遗迹的保护和宣传发挥了一定的正效应。



图 6-2 羊山岛生态保护与修复项目实施前遥感影像（2015 年）

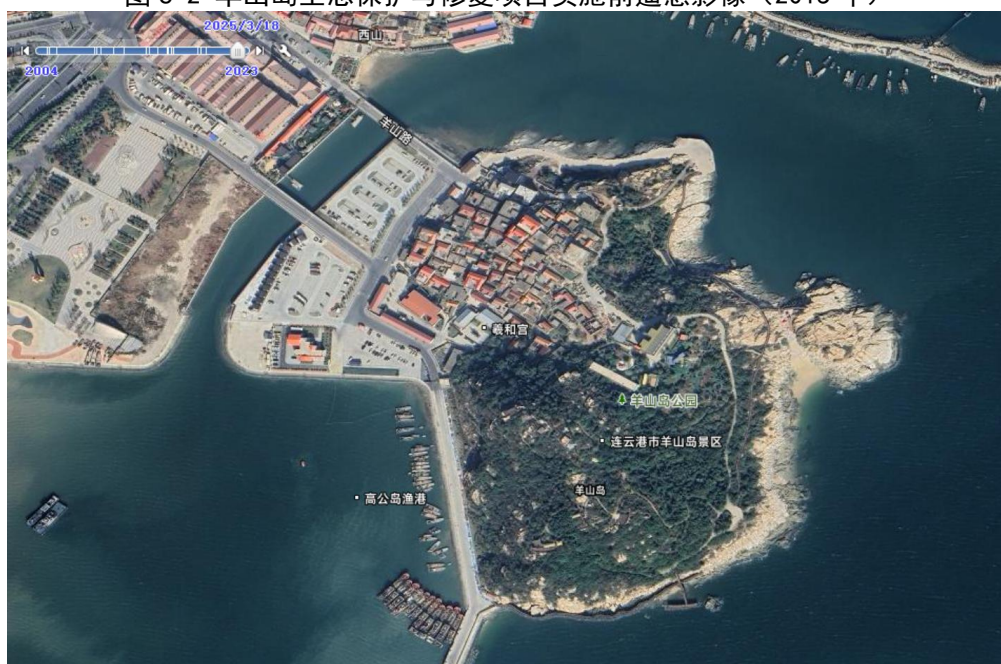


图 6-3 羊山岛生态保护与修复项目实施后遥感影像（2025 年）

4、用海面积合理性分析

（1）用海需求合理性

木栈道工程严格按照《2015 年中央海岛和海域保护资金工作实施方案的通知（国海办字〔2015〕535 号）》和《羊山岛海洋生态保护与修复项目规划设计的批复（苏海域函〔2016〕29 号）》的要求建设实施，经现场复测，实际建设过程中对西端与渔港防波堤衔接区域的栈桥长度进行了优化缩减，进一步减少了项目对海域和岛体的占用面积。

（2）相关设计规范符合性

木栈道工程属于羊山岛海岛基础设施工程，符合《江苏省国土空间生态保护和修复规划（2021—2035 年）》和美海岛建设要求。根据《海洋生态修复技术指南（试行）》，海岛生态修复基本原则提升海岛生态环境质量，发挥海岛生态服务功能。羊山岛存在岛体周边海域泥沙淤积、水体交换不畅、岛内基础设施受损严重等问题，木栈道工程属于海岛道路建设的重要组成部分，可以促进海岛的有效保护和合理开发利用。

（3）用海面积控制指标符合性

本项目属于生态修复类公益性项目，《产业用海面积控制指标》和《江苏省建设项目用海控制指标》未划定该类项目用海指标，因此，用海指标参照生态修复项目相关标准。

（4）宗海界址确定合理性

①宗海界址点线的确定

本项目用海类型为旅游基础设施用海，用海方式为透水构筑物。根据《海籍调查规范》中“5.4.4.1 旅游基础设施用海”和附录 C.5 的相关要求，“以透水方式构筑的引桥、游乐设施、景观建筑、旅游平台、高脚屋和潜堤等用海，以构筑物垂直投影的外缘线外扩 10m 距离为界”。

本次海上木栈道工程总体呈近十字形沿着羊山岛西南侧岛体布置于海岛岸线的两侧。宗海界址的确定可以按照两种方式确定，一种是以木栈道整体边界基准外扩 10m，再以海岛岸线为分界线，岸线向海一侧的部分为申请用海范围。第二种方式是首先将木栈道整体范围按海岛岸线进行划分，海岛岸线以为的区域为基准进行外扩 10m，以此作为申请用海范围。为了最大程度减少用海面积，本次

论证按照第二种方式界定本项目用海范围，同时考虑到木栈道西端与高公岛渔港衔接，西侧端部不再进行外扩。

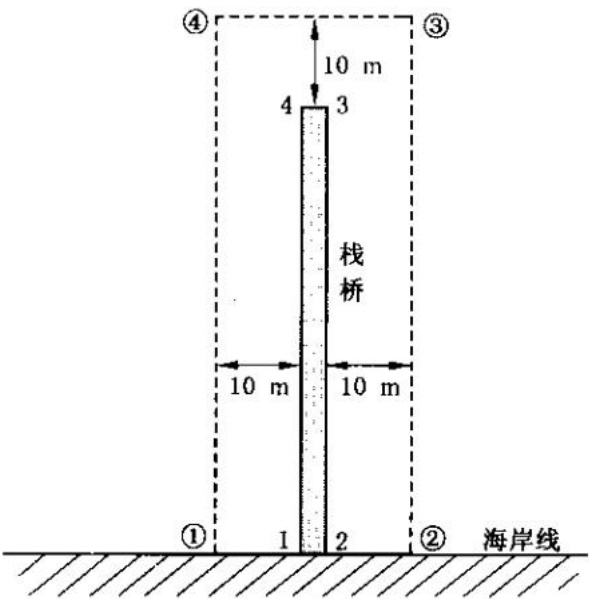


图 6-4 海籍调查规范栈桥界定界址图示

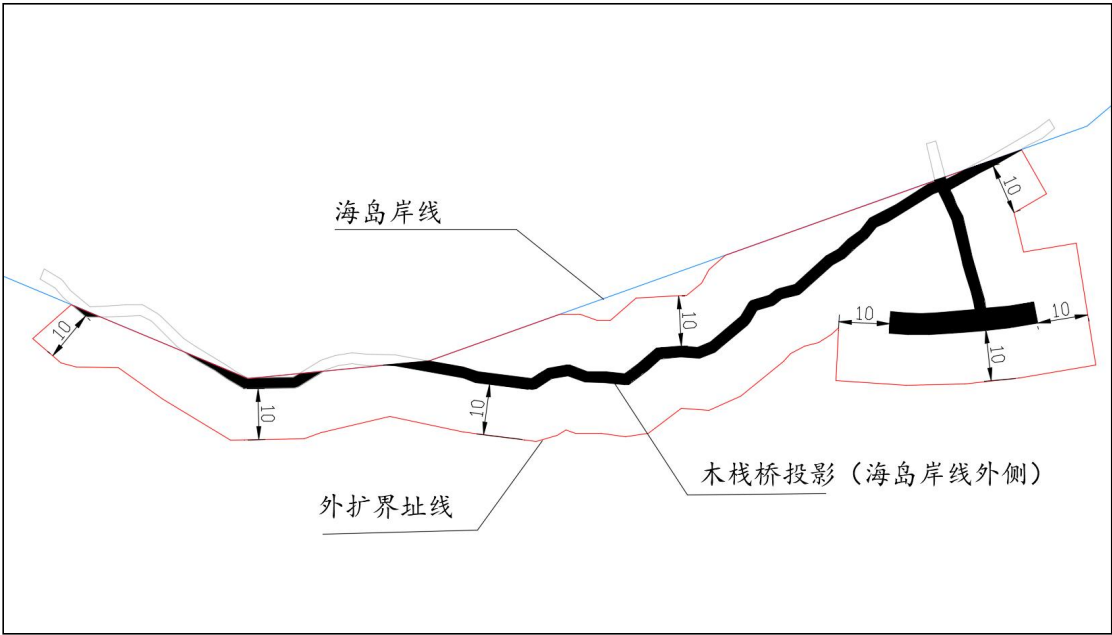


图 6-5 本项目宗海界址范围界定示意图

表 6-1 本项目界址点选取依据

界址点	选取依据	类型划分
1、2、3、...、35 38、39、...、43	海岛岸线外侧木栈道垂直投影边界外扩 10m	外扩新增界址点
36、37、45、46、 47、48	海岛岸线与木栈道垂直投影的交点	海岛岸线拐点

②立体分层合理性

根据《海域立体分层设权宗海范围界定指南》，本次木栈道分层设权的原则参考指南中“跨海桥梁”和“温排水区”的界定方法。木栈道总用海面积 0.4445 公顷，其中与江苏核电有限公司的温排水区开放式用海重叠面积约 0.3839 公顷，木栈道部分用海空间为水面，即栈道底面高程（+4.58m，1985 国家高程基准）至栈道护栏顶面高程（+6.04m，1985 国家高程基准），开放式温排水用海区用海空间为水体，即现状海床至平均海平面（+0.24m，1985 国家高程基准）。

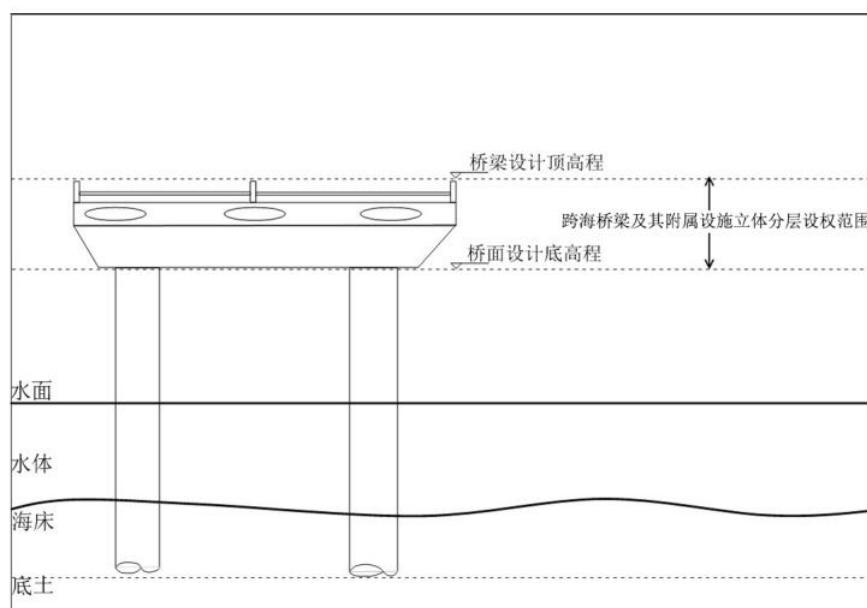


图 6-6 立体分层设权范围示意图（跨海桥梁）

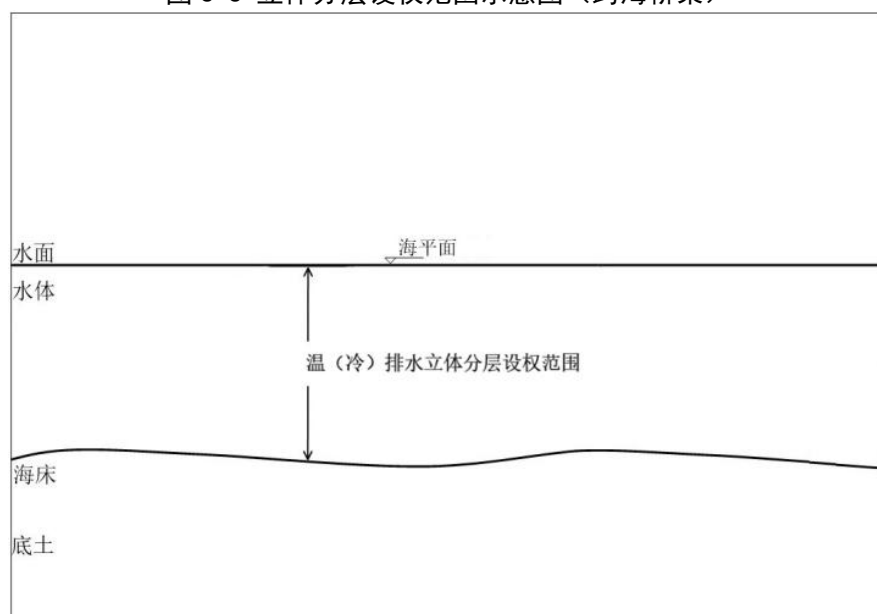


图 6-7 立体分层设权范围示意图（温排水区）

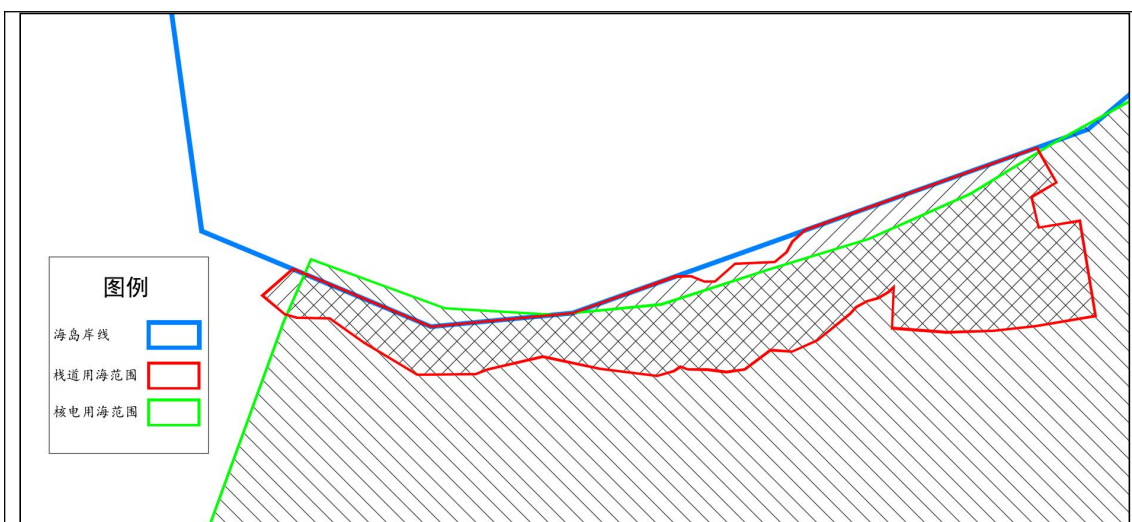


图 6-8 本项目立体分层确权重叠范围示意图

③用海面积测量

根据《海域使用面积测量规范》，利用相关测量专业的坐标换算软件，将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影半度带、119°30'为中央子午线的 CGCS2000 坐标。本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积，项目用海面积为 0.4445 公顷。

综上所述，本项目宗海界址确定符合《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》的相关要求，项目用海面积合理。

4、用海期限合理性分析

木栈道建设期为 6 个月，设计使用年限约为 40 年，理论申请用海期限应为 40 年，鉴于该工程于 2016 年 7 月开工，2017 年 1 月完工，目前已经使用 8 年，实际申请用海期限为 32 年，满足《中华人民共和国海域使用管理法》中第二十五条海域使用权最高期限“公益事业用海四十年”的规定，因此项目用海期限合理。

本项目海域使用权期限届满，若需要继续使用海域，应当至迟于期限届满前 2 个月向原批准用海的人民政府申请续期。

七、生态用海对策措施

1、生态保护对策

(1) 本项目目前已施工完毕，施工期间未对海洋环境造成任何影响，但木栈道位于羊山岛沿岸，由于常年受到海水冲刷，故定期需要维修，维修过程中应加强管理，禁止维修人员向海域排放生活污水和固体废物，维修期间尽量选在退潮期间进行，合理安排维修工期，有必要时应进行海洋环境跟踪监测。

(2) 项目建成后可以提升羊山岛的旅游服务价值，营运期间应做好安全管理措施和后期环境保护措施，可通过设置标志牌禁止游客攀爬护栏和向海域内乱丢生活垃圾等，并加强管理、加大处罚力度以确保海域使用过程中人员安全和保护海洋环境。

(3) 施工目前已经结束，施工过程中未发生污染事故。木栈道建成后，风暴潮、波浪等海洋灾害可能对木栈道的正常使用安全产生影响，用海单位应做好极端气象条件预警，并制定海洋灾害紧急避险预案，并落实海洋灾害的紧急避险措施。

2、生态跟踪监测

根据《海域使用论证技术导则》和《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》的相关要求，本项目涉及海岛自然岸线，同时与田湾核电站温排水区立体分层共用海域空间，需要对施工和运营期的海域生态环境进行跟踪监测，鉴于本项目施工期较短且已经结束，本次论证仅仅针对项目运营期制定生态跟踪监测计划。

(1) 监测因子

①海水水质

重点调查水温、盐度和 pH。可同步观测溶解氧、COD、BOD5、悬浮物、石油类、无机氮、活性磷酸盐和重金属等。

②海洋沉积物

有机碳、硫化物、石油类和重金属。

③海洋生态

叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体质量和渔业资源。

④水文动力

潮流、含沙量。

⑤地形地貌

水下地形和表层沉积物粒度。

(2) 监测站位

主要布置在温排水区所在的海湾内布置海水水质、沉积物、海洋生态 2 个调查断面 6 个调查站位,同时布置 2 条潮流和含沙量调查垂线和 6 个表层沉积物粒度调查站位。

(3) 监测频次

水文动力、地形地貌冲淤每年进行一次调查。海水水质、沉积物、海洋生态在每年春季或秋季进行一次调查。

表 7-1 生态跟踪监测计划表

监测内容	监测站位	监测因子	监测频次
水文动力	2 条潮流和含沙量调查垂线	潮流、含沙量	每年进行一次调查
地形地貌	6 个表层沉积物粒度调查站位	水下地形和表层沉积物粒度	
海水水质	2 个调查断面，6 个调查站位	重点调查水温、盐度和 pH。可同步观测溶解氧、COD、BOD5、悬浮物、石油类、无机氮、活性磷酸盐和重金属等	每年春季或秋季进行一次调查
海洋沉积物		有机碳、硫化物、石油类和重金属	
海洋生态		叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体质量和渔业资源。	
注：生态跟踪监测站位和频次可以与周边其他用海跟踪监测进行统筹。			

3、生态保护修复措施

本工程实施造成生物资源损失价值额度较小, 约 0.94 万元。鉴于木栈道本身属于生态修复项目, 为羊山岛生态保护与修复项目的重要组成部分, 用海单位可以将本项目造成的生物资源损失补偿费用于生态修复项目效果评估和生态跟踪监测, 也可将该费用纳入周边用海项目的生态保护修复计划, 统筹开展增殖放流等生态修复工作。

八、结论

1、项目用海概况

本工程位于江苏省连云港市羊山岛附近海域，羊山岛的西南侧，工程中心地理坐标为 $34^{\circ}41'49.531''\text{N}$ ， $119^{\circ}29'00.132''\text{E}$ 。

工程新建木栈道一座，采用现浇钢筋混凝土结构，后续施工即在此框架基础上铺设塑木面板，钢筋混凝土框由底板、柱和梁构成。木栈道设计形状为近十字形，分别由东（长×宽为 24.2×2.0 ）、南（长×宽为 24.0×2.0 ）、西（长×宽为 215.0×2.0 ）、北（长×宽为 20.0×2.0 ）四部分构成，高度随地势起伏而变，南侧新建一处平台（尺度为 $29.8\times 4.0\times 6.0$ ），与木栈道南侧分支相衔接，目前项目已施工完毕，工程施工期为 6 个月，总投资约 200 万元。

本工程用海类型为旅游基础设施用海，用海方式为透水构筑物，申请用海面积为 0.4445 公顷。

2、用海必要性结论

羊山岛是高公岛充分利用海洋区位优势，整合海岛资源的咽喉要道，因此提高羊山岛生态保护水平，发展羊山岛旅游产业，推广羊山岛生态保护性旅游开发新模式，积极建设集生态保护和旅游开发为一体的生态型海岛，进而促进羊山岛经济社会的可持续利用是十分必要的。

本工程依据羊山岛现状、经济社会发展的需求，通过建设木栈道改善沿岸景观，使羊山岛的生态和环境得到有效改善，显著提高了羊山岛的使用价值和开发利用潜力；由于本项目的建设可有效防止游人及船舶对天然基岩岸线的随意踩踏和碰撞，因而有效地保护了基岩岸线；因此，本项目用海是必要的。

3、资源环境影响结论

本次海上木栈道工程所处位置属于低潮露滩区，常年水位较浅，基础结构的透水建设方式未改变海域的自然属性，用海规模很小，本项目采用现浇钢筋混凝土结构，用海面积有限，项目实施并未改变海岛周围岸线形态，目前本项目已施工结束，未对所在海域的水文动力环境产生明显影响，也未改变项目所在海域的冲淤平衡。本项目基础结构施工搅动程度较小，基本未产生悬浮泥沙，因此项目建设过程中也未对海底沉积物质量造成影响。项目施工过程对海洋生态环境的影响主要为占海对潮间带底栖生物资源的损害，估算结果表明施工造成潮间带底栖

生物一次性损失量约为 312.57kg，损失价值约为 0.94 万元。项目施工期的用海风险主要为施工船舶因恶劣天气或操船处置不当发生碰撞导致溢油事故，施工目前已经结束，未发生污染事故。

5、海域开发利用协调分析结论

项目所在海域的开发利用现状主要有港口用海、渔业用海、工业用海、航道用海。本项目界定的利益相关者主要为项目南侧与之相接的田湾核电站 3、4 号机组项目的用海权属人，由于本项目沿岸建设并采用透水构筑物方式，项目用海不会对田湾核电站 3、4 号机组排水区的正常使用造成影响，项目用海单位已与江苏核电发展有限公司做好协调工作。

6、用海合理性分析结论

项目用海区工程地质条件较好，项目建设对周边海域水文动力和冲淤环境影响较小，项目用海与周边用海开发活动能够兼容，项目实施后提高羊山岛生态保护价值和旅游服务价值，项目选址合理。

本次木栈道采用现浇混凝土基础结构，透水式用海方式不会改变海域自然属性，透水构筑物方式最大程度减少了工程实施对水动力环境和水体交换条件的影响，不会对核电项目温排水的正常生产运行造成影响，项目用海方式合理。

本次木栈道涉及羊山岛海岛基岩岸线总长为 48.1m，架空透水构筑物方式未直接对基岩岸线进行侵占，建议按照 1:1 的比例整治修复海岸线。项目用海界址点和用海界址线的界定符合《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》和《海域立体分层设权宗海范围界定指南》的要求，申请用海面积合理。

木栈道建设期为 6 个月，设计使用年限约为 40 年，理论申请用海期限应为 40 年，鉴于该工程于 2016 年 7 月开工，2017 年 1 月完工，目前已经使用 8 年，实际申请用海期限为 32 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》对公益事业用海的要求，用海期限合理。

7、项目用海可行性结论

本项目属于羊山岛生态保护与修复项目中的重要组成部分，海上木栈道的建设不仅提高了羊山岛的生态保护水平，而且开发了羊山岛的旅游价值。项目建设符合《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《江苏省国土空间生态保护和修复规划（2021—2035 年）》等的

用途管制和管控要求。在项目用海单位切实落实了论证报告表提出的生态用海对策措施，切实执行国家有关法律法规的前提下，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

资料来源说明

1、引用资料

- [1]工程资料 引自 苏州市城市建筑设计院有限公司编制的《江苏省羊山岛海岛生态保护与修复项目工程初步设计》，2016 年；
- [2]工程地质资料 引自 江苏文博建筑设计有限公司编制的《羊山岛生态保护与修复项目工程地质勘察报告》，2016 年 1 月；
- [3]社会经济资料 引自 《2023 年连云港市国民经济和社会发展统计公报》。

2、现状调查资料

- [1]海洋水文资料，中交上海航道勘察设计研究院有限公司编制的《连云港港 30 万吨级航道改扩建工程可行性研究水文测验技术报告（春季）》，2023 年 5 月；
- [2]海洋生态资料，国家海洋局南通海洋环境监测中心编制的《连云港港 30 万吨级航道二期工程施工期海洋环境跟踪监测报告》，2022 年 10 月。

3、现场勘查资料

现场勘查记录表				
项目名称	江苏省羊山岛生态保护与修复项目—海上木栈道工程			
序号	勘查概况			
1	勘查人员	李伟、王艳茹、金威辰	勘查责任单位	辽宁飞思海洋科技有限公司
	勘查时间	2024. 4. 9-10	勘查地点	项目所属区域
	勘查内容简述	用海权属核查、历史影像搜集、用海范围复测		
	勘查复测位置图	