

项目号：DH2623L

江苏蜃云文旅产业发展有限公司新建
海上渔旅人工鱼礁建设项目
海域使用论证报告书
(公示稿)

自然资源部东海调查中心

统一社会信用代码 12100000717843021T

二〇二六年九月

江苏蜃云文旅产业发展有限公司新建
海上渔旅人工鱼礁建设项目
海域使用论证报告书
(公示稿)

项目委托单位名称：江苏蜃云文旅产业发展有限公司

项目承担单位名称：自然资源部东海调查中心

项目承担单位法人：沙伟

项目基本情况表

项目名称	江苏蜃云文旅产业发展有限公司新建海上渔旅人工鱼礁建设项目			
项目地址	连云港连岛附近海域			
项目性质	公益性 (√)		经营性 ()	
用海面积	2.5200ha		投资金额	1051 万元
用海期限	15 年		预计就业人数	_/人
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	_/万元/ha
	自然岸线	0km	预计拉动区域经济产值	_/万元
	人工岸线	0m	填海成本	_/万元/ha
	其它岸线	0m		
海域使用类型	渔业用海—人工鱼礁用海		新增岸线	0m
用海方式	面积		具体用途	
构筑物—透水构筑物	2.5200ha		海洋环境生态修复	

目录

1. 概述	1
1.1. 论证工作来由	1
1.2. 论证依据	3
1.3. 论证等级和范围	5
1.4. 论证重点	6
2. 项目用海基本情况	7
2.1. 用海项目建设内容	7
2.2. 平面布置和主要结构、尺度	7
2.3. 项目主要施工工艺和方法	9
2.4. 项目用海需求	15
2.5. 项目用海必要性	18
3. 项目所在海域概况	22
3.1. 海洋资源概况	22
3.2. 海洋生态概况	22
4. 资源生态影响分析	23
4.1. 资源影响分析	23
4.2. 生态影响分析	26
5. 海域开发利用协调分析	34
5.1. 海域开发利用现状	34
5.2. 项目用海对海域开发活动的影响	38
5.3. 利益相关者界定	39
5.4. 相关利益协调分析	40
5.5. 需协调部门界定	41
5.6. 项目用海与国防安全与国家海洋权益的协调性分析	41
6. 国土空间规划符合性分析	42

6.1. 所在海域国土空间规划分区基本情况	42
6.2. 项目用海与国土空间规划的符合性分析	47
7. 项目用海合理性分析	56
7.1. 选址合理性分析	56
7.2. 平面布置合理性分析	58
7.3. 用海方式合理性分析	59
7.4. 占用岸线合理性分析	61
7.5. 用海面积合理性分析	62
7.6. 用海期限合理性	68
8. 生态用海对策措施	69
8.1. 生态用海对策	69
8.2. 生态保护修复措施	70
9. 结论	72

1. 概述

1.1. 论证工作来由

渔业作为我国食物安全保障体系的关键组成部分，在国民经济发展中具有重要战略地位。2023 年全国水产品总产量突破 7100 万吨，其中养殖水产品占比超过八成，标志着我国渔业发展已进入以生态养殖为主导的新阶段。这一产业格局不仅保障了优质动物蛋白的稳定供给，更在改善国民膳食结构、维护国家粮食安全方面发挥着不可替代的作用。然而，伴随着产业规模的持续扩大，近海渔业资源衰退、水域生态环境压力增大、水产种质资源退化等问题也日益凸显，已成为制约渔业可持续发展的瓶颈因素。

在此背景下，发展现代化海洋牧场成为推动渔业转型升级的重要战略选择。2022 年 12 月，农业农村部印发《关于加强水生生物资源养护的指导意见》，系统规划了到 2035 年建设 350 个左右国家级海洋牧场示范区的总体目标。2023 年中央一号文件进一步明确要求“建设现代海洋牧场，发展深水网箱、养殖工船等深远海养殖”，将海洋牧场建设纳入全面推进乡村振兴的重点工作范畴。海洋牧场建设不仅能够有效恢复渔业资源，更在改善海洋生态环境、增强海洋碳汇功能、促进“双碳”目标实现等方面具有多重效益。而人工鱼礁作为海洋牧场建设的核心基础设施，其生态功能已得到充分验证。通过构建适宜的水下结构，人工鱼礁能够优化局部海域流场环境，为海洋生物提供栖息、繁殖和庇护场所。礁体表面形成的生物附着层可显著提升初级生产力，构建完整的食物链基础，从而实现生物资源量增加和群落结构优化的双重目标。在全球范围内，人工鱼礁已被广泛应用于海洋生态修复和渔业资源管理领域。

连云港港地处江苏省北部黄海海州湾西南岸，连云港港是陇海、兰新铁路沿线广大地区最经济便捷的出海口，是我国沿海主枢纽港之一，是我国沿海中部能源外运和对外贸易运输的重要口岸。依托广阔的腹地和良好的集疏运条件，连云港港已成为我国沿海 25 个主要港口和 12 个区域性中心港口之一，在我国能源、原材料、粮食等战略性物资的运输中发挥着重要的作用。连云港港 30 万吨级航道二期工程于 2009 年 1 月 24 日取得国家发展和改革委员会《关于连云港港 30

万吨级航道工程项目建议书的批复》（发改基础〔2009〕305号），2016年12月1日取得国家发展和改革委员会《关于连云港港30万吨级航道二期工程可行性研究报告的批复》（发改基础〔2016〕2527号）。项目于2017年10月开工建设，连云航道于2020年11月完工，徐圩航道于2022年5月完工，2023年12月项目通过竣工验收。

连云港港30万吨级航道工程的建设在取得巨大社会效益的同时也对海州湾的生态环境产生了重要影响。首先，工程建设和运行改变了海州湾原有的地形，导致水文特征发生改变，造成生物群落结构稳定性下降以至发生更替和演变。其次，工程水域是众多水生生物的重要栖息地，工程疏浚及抛泥施工直接破坏或减少了水生生物赖以生存的栖息环境，会直接导致水生生物种群数量的下降甚至消失，进而影响到整个海州湾生态系统的结构和功能。依据国家和地方工程建设项目相关法律法规和规范以及环境保护部《关于连云港港30万吨级航道二期工程环境影响报告书的批复》（环审〔2010〕256号）、《市政府办公室印发关于加强海洋生物资源损失补偿管理工作的意见的通知》（连政办发〔2017〕155号）等文件的精神，在连云港市生态环境局、连云港市自然资源和规划局、连云港市农业农村局和连云港港30万吨级航道建设指挥部的直接组织和领导下，利用连云港港30万吨级航道建设指挥部筹集的生态补偿资金设立连云港港30万吨级航道二期工程生态补偿项目，项目建设内容包括增殖放流、人工鱼礁建设、岸线整治、海洋环卫项目和在线监测系统能力建设等。

截至目前，连云港港30万吨级航道二期工程已竣工验收2年，但与之配套的生态补偿项目尚未如期开展建设。由此，江苏蜃云文旅产业发展有限公司向连云港港30万吨级航道建设指挥部申请使用连云港港30万吨级航道二期工程生态补偿项目中人工鱼礁建设资金900万元于已确权的80公顷海域内开展人工鱼礁建设，修复海域生态环境，恢复渔业资源，发挥生态补偿项目的公益性属性，推动连云港港30万吨级航道二期工程生态补偿项目建设进度。

本项目是连云港港30万吨级航道二期工程生态补偿项目的重要组成部分。连云区连岛人工鱼礁建设项目是在连云港海域开展的公益性建设项目，项目的实施，将减轻连云港港30万吨级航道二期工程建设带来的生态环境影响，为水生

生物营造良好栖息地，提高项目海域海洋生物资源数量，改善生物群落结构，稳定渔业生产，为连云港海洋经济高质量发展提供强有力的科技支撑和生态保障。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关规定，持续使用特定海域三个月以上的排他性用海活动，在向政府海洋行政主管部门申请使用海域时，必须出具海域使用论证材料，分析项目使用海域的可行性，保证海洋资源的合理利用和相关涉海产业的协调发展。因此，江苏蜃云文旅产业发展有限公司委托自然资源部东海调查中心开展连岛海上渔旅休闲综合体项目—人工鱼礁项目海域使用论证工作。



图 1.1-1 项目位置示意图

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》（2002年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2024年1月1日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (4) 《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》（2018年3月19日修订）；

- (5) 《海域使用权管理规定》（2007年1月1日起施行）；
- (6) 《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）；
- (7) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资源发〔2023〕89号）；
- (8) 《江苏省海域使用管理条例》（2020年11月27日修正）；
- (9) 《江苏省海洋环境保护条例》（2016年3月30日修正）；
- (10) 《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》（自然资办函〔2022〕640号）；
- (11) 《自然资源部办公厅关于北京等省（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）；

1.2.2. 国土空间规划

- (1) 《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》，2023 年；
- (2) 《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》，2025 年；
- (3) 江苏省“三区三线”划定成果，2022 年。
- (4) 《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，2023 年。

1.2.3. 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）；
- (2) 《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；
- (3) 《海水水质标准》（GB 3097-1997）；
- (4) 《海洋监测规范》（GB 17387-2007）；
- (5) 《海水、海洋沉积物和海洋生物质量评价技术规范》（HJ 1300-2023）；
- (6) 《海洋工程地形测量规范》（GB 17501-2017）；
- (7) 《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；
- (8) 《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；
- (9) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）；
- (10) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）；
- (11) 《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）；

- (12) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；
- (14) 《海洋生物资源损失评估规范》（DB32/T 4423-2022）；

1.2.4. 项目技术资料

- (1) 《连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿项目总体实施方案》连云港港 30 万吨级航道建设指挥部，2021 年 7 月；
- (2) 《连云区连岛人工鱼礁建设项目可行性研究报告》中国水产科学研究院东海水产研究所，2025 年 11 月；
- (3) 《连云区连岛人工鱼礁建设项目数值模拟报告》大连华信理化检测中心有限公司，2025 年 12 月。
- (4) 《连云港连岛周边海域水文测验项目》自然资源部南通海洋环境监测中心站，2024 年 7 月；
- (5) 《旗台作业区绿色专业化大宗商品中心围堤工程连云港区 2023 年秋季海洋生态环境调查评价报告》大连华信理化检测中心有限公司，2023 年 12 月。

1.3. 论证等级和范围

1.3.1. 论证等级

本项目用海方式为构筑物用海，用海面积 2.52 公顷。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）中的要求，根据用海方式、规模以及所在海域特征，确定本项目海域使用论证等级为二级，详见表 1.3-1。

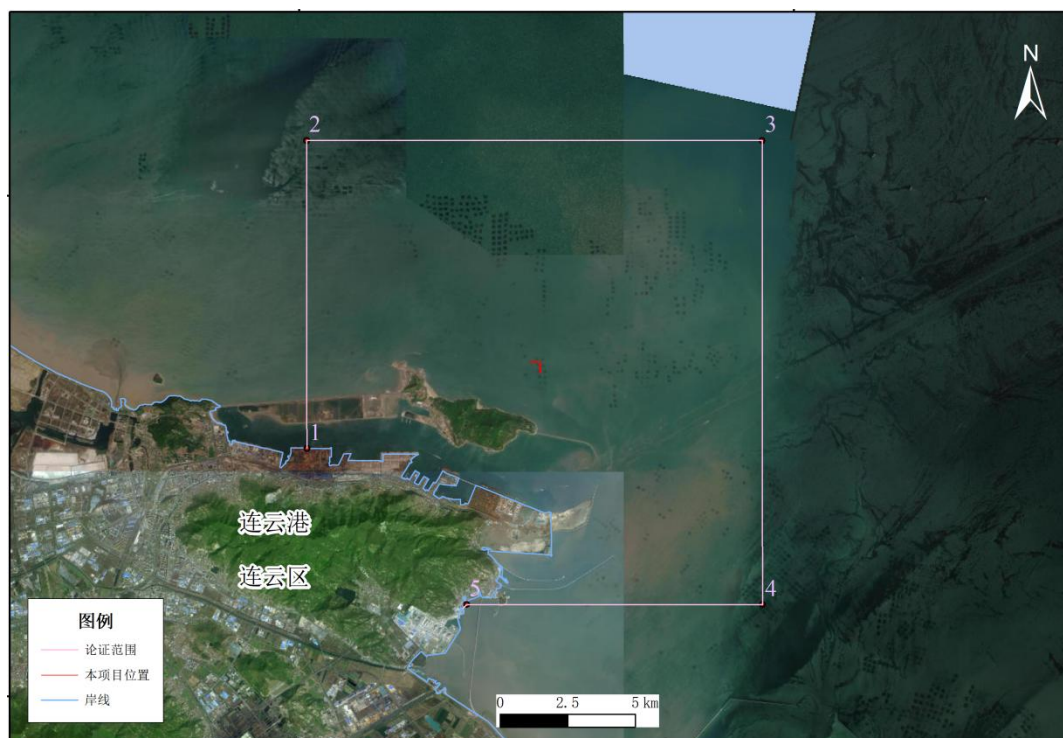
表 1.3-1 海域使用论证等级判据

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	人工鱼礁	用海面积大于（含）50ha	所有海域	一
		用海面积小于 50ha	所有海域	二

1.3.2. 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）中的规定，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。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点

进行划定，二级论证向外扩展 8km。论证面积约 250km²。



1.4. 论证重点

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），项目用海类型为渔业用海中的人工鱼礁用海。根据本项目用海类型，参照《海域使用论证技术导则》

（GB/T42361-2023）中“表 C.1 海域使用论证重点参照表”要求，本项目论证重点如下：

- （1）用海面积合理性分析；
- （2）用海选址合理性分析；
- （3）海域开发利用协调分析。

2. 项目用海基本情况

2.1. 用海项目建设内容

项目名称：江苏蜃云文旅产业发展有限公司新建海上渔旅人工鱼礁建设项目

地理位置：江苏省连云港市连云区连岛东北侧海域

建设单位：江苏蜃云文旅产业发展有限公司

项目性质：新建。

资金规模：项目总投资估算为 1051 万元，其中建设工程费用 750 万元，其他费用 301 万元。项目使用连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿资金 900 万元，自筹资金 151 万元。

建设内容：开展人工鱼礁工程建设，投放牡蛎礁 2907 块，形成人工鱼礁区规模 20930.4 空 m^3 ，占用海域总面积 2.5200 公顷。项目建设内容如下：

表 2.1-1 人工鱼礁区建设信息一览表

鱼礁类型	单位礁数量 (个)	单位礁内单体礁数量 (个)	单体礁总数 (个)	单体礁体积 (空 m^3)	总体积 (万空 m^3)	实际占用海域面积 (hm^2)
框架式牡蛎礁	9	323	2907	7.2	2.093	2.52

2.2. 平面布置和主要结构、尺度

项目人工鱼礁投放区域位于已确权海域东北部，拟投放 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 1.8\text{m}$ 的框架式牡蛎礁 2907 块，形成人工鱼礁规模 20930.4 空 m^3 ，占用海域总面积 2.52 公顷。

项目人工鱼礁区共布置 9 个单位礁，单位礁规格为 $56\text{m} \times 50\text{m}$ ，占用海域面积 0.28 公顷；单位礁内投放框架式牡蛎礁 323 块，单位礁内人工鱼礁规模为 2325.6 空 m^3 。项目建设海域水深在 4.7m~5.0m 之间，结合海域底质、地形地貌等基本情况及人工鱼礁功能，本项目人工鱼礁采用单层平铺的投放方式，能够有效减少人工鱼礁对海域潮流的阻挡作用，保障人工鱼礁区水流的通透性，同时保障海域内过往船只的通航安全。

项目人工鱼礁单位礁整体依托建设单位拟建的连岛海上渔旅休闲综合体项

目用海边界呈 L 型条带状布置，东西跨度 390m，南北跨度 420m，单位礁之间间距为 30~50m。项目人工鱼礁单位礁边界与连岛海上渔旅休闲综合体项目用海边界距离为 50m。

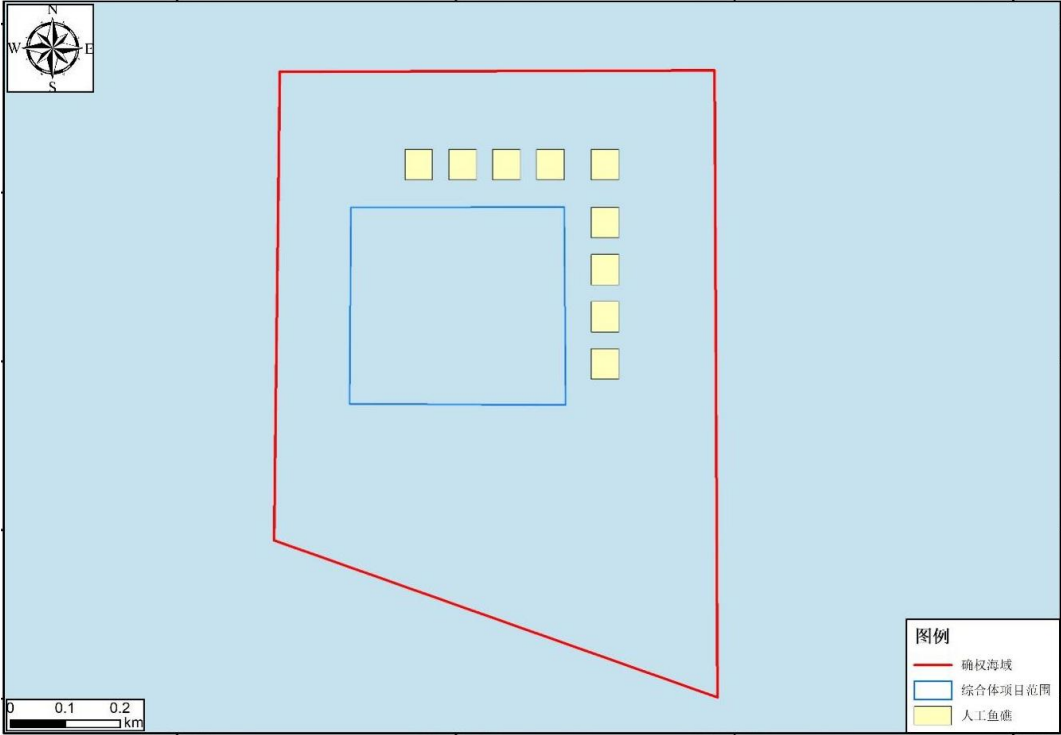


图 2.2-1 选址区人工鱼礁平面布置示意图

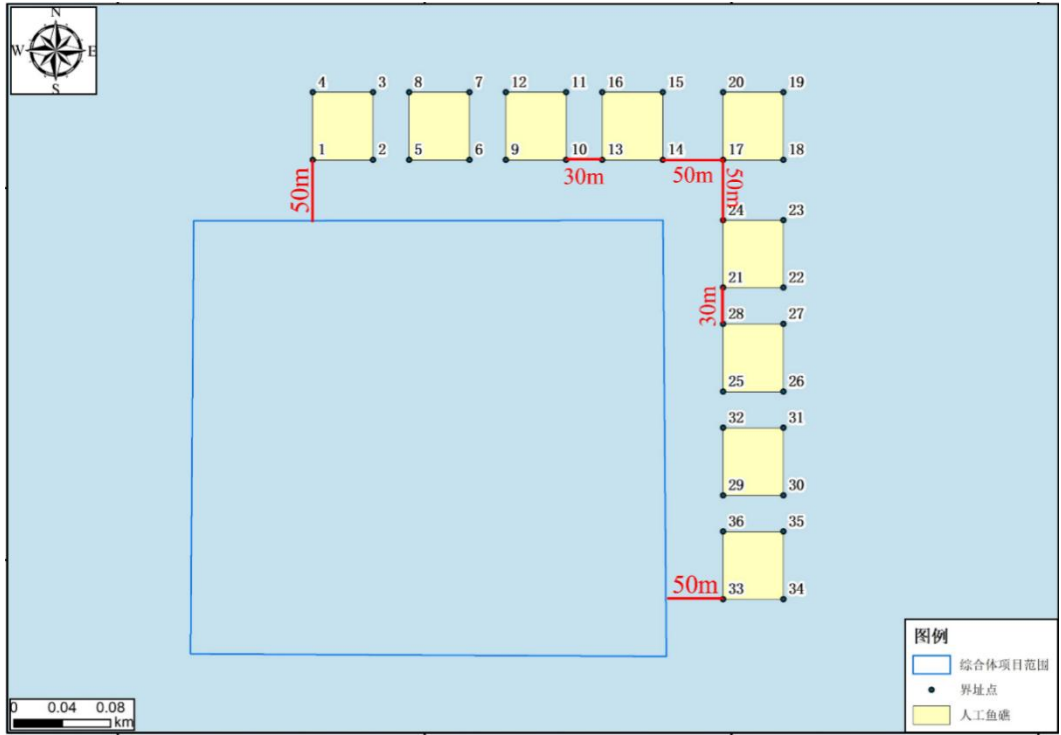


图 2.2-2 人工鱼礁单位礁平面布置示意图

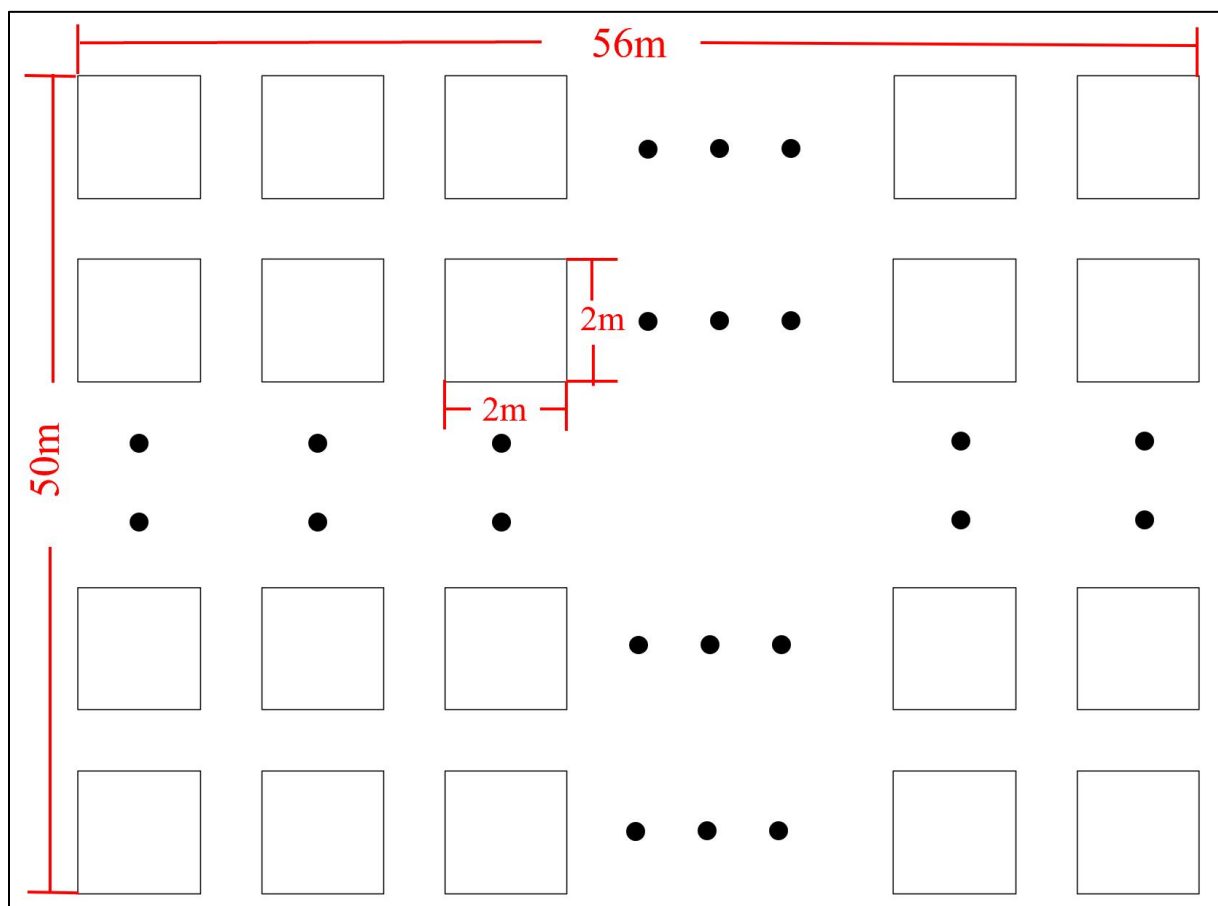


图 2.2-3 单位礁内单体礁布局示意图

2.3. 项目主要施工工艺和方法

本项目所用人工鱼礁礁体可在混凝土预制厂制作，人工鱼礁施工运输投放方案主要分为预制礁体、路上运输装卸和装船海运至指定海域投放三个部分，人工鱼礁的制作、运输及投放全程都由监理公司指导完成。



图 2.3-1 人工鱼礁制作及投放流程

2.3.1. 人工鱼礁制作及检验标准

(1) 人工鱼礁制作

1) 模板工程

模板及其支架应根据礁体结构型式、荷载大小、预制场地状况施工设备和工艺等条件进行设计，并具有足够的承载能力、刚度和稳定性。

2) 钢筋工程（混凝土鱼礁）

钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计和国家现行的水工或港口工程技术规范要求，当需作变更时，应办理设计变更手续。

3) 混凝土预制工程

礁体结构砼应一次性连续浇筑完成，否则，须征得设计和监理工程师同意，并有完备的施工缝处理措施。

拌制混凝土时应遵循以下规定：

- ①应有专人配制防冻溶液，严格掌握防冻剂的掺量；
- ②严格控制水灰比，由骨料带入的水分及防冻剂溶液中的水分应从拌合水中扣除；
- ③搭设混凝土搅拌保温棚，在棚内用炉火加温，使棚内的温度稳定保持 10℃

以上，以便控制混凝土的出机温度。

④搅拌前，用热水或蒸汽水冲洗搅拌机，搅拌时间应比常温搅拌时间延长50%；

预制件的存放场地应符合靠近制作点或场地平坦，有足够存放面积和承载力。

(2) 人工鱼礁检验标准

严格执行《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T9416-2014）施工，施工前应组织施工设计，各工序施工完毕后，应进行检查和验收，才能进入下道工序施工。

严格按人工鱼礁招投标及监理验收相关规定进行阶段验收和竣工验收。

2.3.2. 人工鱼礁运输技术

(1) 预制鱼礁运输说明

经现场多次考察了解，设计陆上运输路线，按整个礁体布置位置，确定礁体海上运输距离。礁体陆运采用载重汽车运输，海运采用海上运输驳船作为礁体运输及投放工具。

(2) 预制礁体吊装、运输措施

1) 人工鱼礁项目人工鱼礁预制件吊装采用四点起吊，吊运存放时，强度必须达到设计要求，养护要达到规范要求；

2) 装运预制礁体前，由公司质量检测技术人员对预制礁体进行检查、验收，不符合技术要求时应予修整和清理；

3) 吊运预制礁体时，采取必要的保护措施，不得对构件造成损坏；

4) 按照要求对用于吊运礁体的吊绳其强度和长度应提前确定，如吊绳与礁体水平面所成的夹角小于45°时，对礁体和吊点的强度重新计算，如需修改原设计，须经设计单位和监理公司书面批准；

5) 保证公司使用礁体运输及投放所用的驳船、吊船、拖船及辅助船只均必须性能良好、证书齐全，具有适航礁体投放水域的等级证书；

6) 运输时应综合考虑港口码头报备、当日天气、海况、运输路线畅通等内容；

7) 用驳船装运预制件礁体时，礁体与礁体之间，礁体与船甲板之间按照设计规定运输并采取必要的加固措施。

人工鱼礁制作完成后由连云港港区码头装船运输至投放海域，运输距离约10km，人工鱼礁运输路线图见图 2.3-2。鱼礁海上施工拟采用一艘 1000t 级别的驳船作为礁体运输及投放工具，选择具备装卸作业条件和距离项目拟建海区较近的连云港港区码头，人工鱼礁的船舶运输从码头出港后，严格按照海上航行的有关规程，避开周边生态红线、开放式养殖区及海岛等相关敏感目标，到达人工鱼礁区进行礁体投放施工。



图 2.3-2 人工鱼礁运输路线图

2.3.3. 礁体投放工艺

鱼礁单体采用吊运安装投放，礁体未吊装上船前，所有施工人员必须全部配备救生衣、安全帽等安全工具才能进入施工现场。在装运过程中，礁体必须达到设计强度才能吊运安装。吊运时必须清理鱼礁上所有的杂物。出海投放时，船上所有作业人员必须装好安全衣、戴好安全帽。鱼礁单体所有吊装过程必须采用四点吊，由投放船上的 GPS 定好全方位，投放时再由施工人员利用手动 GPS 定位仪定位，投入误差不得大于 10 米。具体投放施工技术如下：

(1) 礁体投放前按照投放方案，报海洋与渔业行政主管部门和海事部门，由海事部门核准发布航行公告。投放方案应包括投放海域、投放时间、运输路线

和作业船舶等内容。

(2) 礁体高度：应当与水深、底质和海上交通安全等条件相适应。

(3) 在投放区边缘布置浮标灯，直到礁体投放完成或特别指定的时间。

(4) 礁体投放时，采用四锚定位法进行精准定位投放区域。以陆标和卫星导航系统联合定位，按设计位置投放，及时准确地记录礁体的实际位置和各鱼礁单体的编号。

(5) 礁体投放时，由潜水员潜入礁区海底检查礁体是否严重沉降或倾斜，查明礁体的位置和分布状况。

(6) 礁体投放完毕后，应清除所有的临时设施，包括浮标灯。整理礁体投放结果（礁体的实际投放位置及编号），并绘制礁型示意图、礁体平面布局示意图，并明确标注礁区四至界标。礁区建成后，必须在礁区边角设置渔业标志，浮标数目因礁区大小而异。

(7) 人工鱼礁投放包括多个独立鱼礁和多个单位鱼礁，每个独立鱼礁由单个鱼礁单体组成，每个单位鱼礁由一个鱼礁单体组合而成；先投放独立鱼礁的鱼礁单体，再投放单位鱼礁的鱼礁单体，在投放单位鱼礁的鱼礁单体时，将一个单位鱼礁中的鱼礁单体全部投放完毕后再投放下一单位鱼礁的鱼礁单体；所述各独立鱼礁沿潮流方向的逆向依次投放，所述各单位鱼礁沿潮流方向的逆向依次投放；各鱼礁单体的投放步骤如下：

1) 设定鱼礁单体拟投点的 GPS 坐标，并根据设定的 GPS 坐标将装载有定位设备的定位船逆流驶至拟投点；

2) 先利用定位船上的定位设备在船首找到拟投点的坐标位置，再将定位船沿水流方向逆向驶至船身离开拟投点的坐标位置后将定位船锚泊，然后利用定位船上的定位设备记录船尾的 GPS 坐标位置，并计算出拟投点的坐标位置和船尾的 GPS 坐标位置之间的距离，然后再将一系有浮绳的浮球标志物放入水中并持续放绳，直至浮球标志物沿水流方向飘至与船尾的间距等于拟投点的坐标位置和船尾的 GPS 坐标位置之间的距离；

3) 将装载有鱼礁单体及吊放设备的投放船逆流驶至吊放设备与浮球标志物之间的水平间距小于吊放设备的吊臂长度，而且浮球标志物位于船体首尾之间的

中间位置，浮球标志物与船体之间的距离大于准备投放的鱼礁单体的宽度，然后将投放船以首尾抛锚方式锚泊；

4) 将投放船上的一个鱼礁单体固定在吊放设备的吊钩上，并使该鱼礁单体着地后能自动脱钩，然后将该鱼礁单体慢速吊离甲板，并使其起吊后保持平衡；

5) 将吊起的鱼礁单体慢速平移至浮球标志物的正上方；

6) 缓慢匀速地将鱼礁单体向下投放至水中，直至鱼礁单体着地并脱离吊钩；其中，在鱼礁单体投放之前先测量水深，并根据所测水深在鱼礁单体投放至其底部接近海底时减缓投放速度，以确保鱼礁单体安全着地；

7) 慢速收起吊钩的缆绳；

8) 若投放的是由一个以上的鱼礁单体组成的单位鱼礁，则依次重复执行步骤 2、步骤 4~步骤 6，直至该单位鱼礁中的鱼礁单体投放完毕；其中，在单位鱼礁中的拟投点中，各拟投点的位置按投放顺序从第一个拟投点起沿逆时针方向依次排列；

9) 重复步骤 1 至步骤 8，直至所有鱼礁单体投放完毕。保证整个工程质量达到设计要求。

2.3.4. 设备清单

人工鱼礁建设工程所需设备主要为人工鱼礁投放作业所需设备及人工鱼礁投放后海域看护所需船只等，所需设备清单见表 2.3-1。

表 2.3-1 人工鱼礁建设工程设备清单

序号	设备名称	规格	数量	用途
1	驳船	1000t	1	海上运输及投放
2	起重机	16t	2	礁体吊装
3	自卸汽车	40t	2	鱼礁陆上运输
4	GPS 设备	—	2	海上定位

2.3.5. 进度安排

采取单体工程同步启动、平行交叉作业的方式进行施工，以缩短工期。根据项目整体建设进度，建设进度初步安排为 18 个月。

2.4. 项目用海需求

本项目建设内容为人工鱼礁用海，项目选用牡蛎礁开展人工鱼礁区建设，通过牡蛎礁的建设修复海域生态环境，恢复渔业资源，从而达到生态补偿的目的。

用海期限：本项目工程用海类型为渔业用海，用海方式为透水构筑物，根据《中华人民共和国海域使用管理法》，“海域使用权最高期限按照用途确定，养殖用海十五年”。结合项目主体结构设计服务年限以及项目性质，申请用海期限15年。

用海类型及方式：人工鱼礁海域使用类型为渔业用海（一级类）中的人工鱼礁用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。

用海面积：本项目用海面积 2.5200 公顷。项目宗海位置图、宗海界址图见图 2.4-1 和图 2.4-2。

占用岸线和新增岸线情况：本项目位于连云港东部海域，不占用岸线资源，且不新增岸线。

江苏蜃云文旅产业发展有限公司新建海上渔旅人工鱼礁建设项目宗海位置图

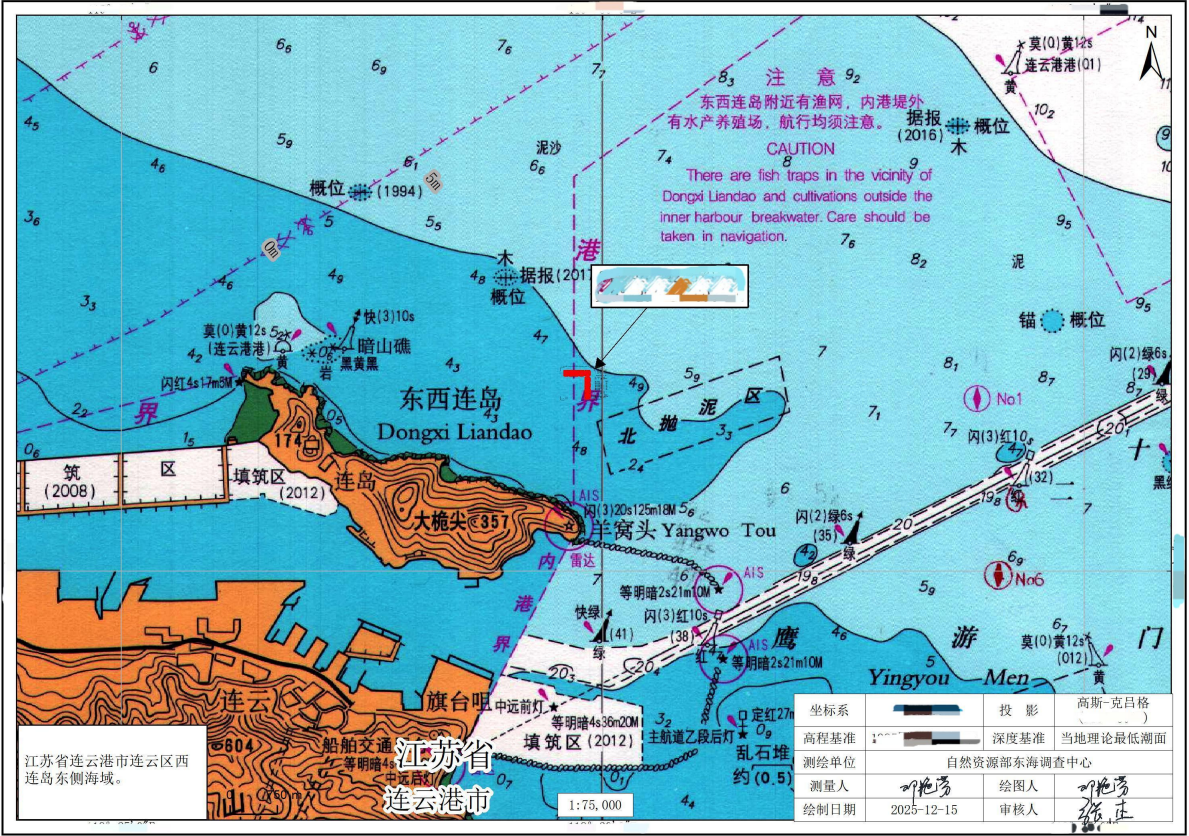


图 2.4-1 宗海位置图

江苏蜃云文旅产业发展有限公司新建海上渔旅人工鱼礁建设项目用海宗海界址图

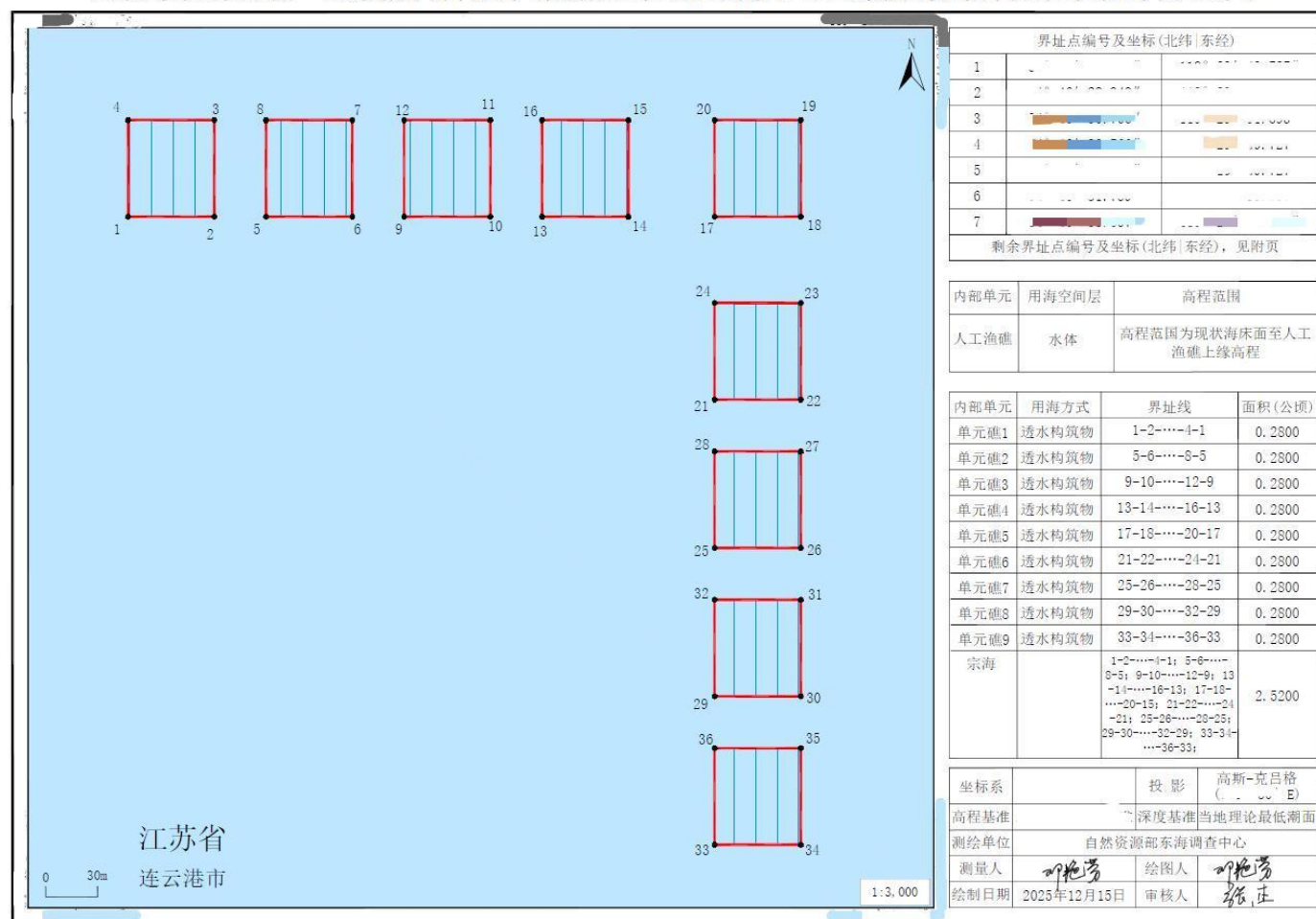


图 2.4-2 宗海界址图

2.5. 项目用海必要性

2.5.1. 建设必要性

2.5.1.1. 是修复和优化海洋生态环境的必要性

从连云港海域的生态环境与资源现状而言，建设人工鱼礁是应对生态挑战、修复渔业资源的紧迫需求。

近年来，由于过度捕捞、环境污染及海岸工程开发等因素，我国近海渔业资源普遍衰退。从种类组成来看，海州湾鱼类群落结构发生了显著变化。《基于鱼类生物完整性指数的海州湾生态健康评价》（蒋圣琪,徐宾铎,张崇良,等.基于鱼类生物完整性指数的海州湾生态健康评价[J].上海海洋大学学报,2024,33(2):424-432）一文指出海州湾鱼类资源状况不佳，高耐污鱼类和杂食性鱼类所占比例有所增加，渔业资源承受过度捕捞、气候变化等多方面的压力，同时，优势种组成也发生了明显变化，低营养级的小型低值鱼类逐渐成为优势种，主要经济鱼类资源量明显下降，亟须采取科学有效的措施保护和修复海州湾的渔业资源及生态系统。小黄鱼是连云港近海最重要的经济鱼类之一，其资源状况变化尤为显著。《基于体长-繁殖潜力比方法的海州湾小黄鱼资源状态评估》（夏恒睿,王琨,董秀强,等.基于体长-繁殖潜力比方法的海州湾小黄鱼资源状态评估[J].中国海洋大学学报:自然科学版,2022,52(12):25-32）一文指出：根据 2013—2018 年海州湾渔业资源底拖网调查数据，小黄鱼群体体长平均值呈波动状态，但总体上呈现小型化趋势。2013—2018 年小黄鱼的选择性体长 L_{50} 与 L_{95} 的估计范围分别为 93~104mm 和 113~130mm，平均值分别为 97 和 121mm，时间序列下 L_{50} 与 L_{95} 年度估算值均呈下降趋势。带鱼是连云港近海的另一重要经济鱼类，其资源状况同样不容乐观，根据“北斗”号调查船 2024 年夏季黄海渔业资源与栖息环境调查数据，带鱼已成为黄海西部海域的主要渔业种类之一，但种群结构呈现明显的低龄化特征，调查显示，带鱼群体以 1 龄鱼为主，3 龄鱼所占比例仅占 0.2%，带鱼群体组成逐渐低龄化。根据《连云港南部近岸海域游泳生物群落结构调查》（祝超文,张虎,胡海生,等.连云港南部近岸海域游泳生物群落结构调查[J].水产养殖,2024,45(1):7-14.）一文，鲳鱼作为连云港近海传统经济鱼类之一，其资源状况也呈现衰退趋势，根

据连云港南部近岸海域游泳生物群落结构调查数据，2016—2020 年春季，连云港南部近岸海域捕获的游泳生物种类由 55 下降到 39 种，其中包括多种鲳鱼种类。虽然资源质量密度由 $229.57\text{kg}/\text{km}^2$ 上升到 $1048.94\text{kg}/\text{km}^2$ ，但这主要是由于低营养级物种数量增加所致，而非鲳鱼资源的真正恢复。由此可见，长期的过度捕捞、海洋工程及污染导致连云港近海传统经济鱼类资源严重衰退，渔获物低龄化、小型化现象明显。

而人工鱼礁作为一种改善海域生态环境而建造的人为海底构筑物，为海洋生物提供良好的栖息地、索饵场、繁殖场和庇护所，能够有效吸引并聚集鱼、虾、蟹、贝、藻等各类生物，形成复杂的生态系统，从而恢复渔业资源，增加生物多样性。人工鱼礁的投放可以改善海底底质环境，其形成的涌升流能带来丰富的营养物质，促进浮游生物生长，为整个食物链提供基础，改善海域生态环境与生态功能，进而优化局部海域的生态链。藻类、贝类在鱼礁上附着生长，不仅能进一步净化水质，还能起到固碳作用，提升海洋生态系统的自我修复能力和稳定性。沿海开发进程加快，如连云港徐圩港区防波堤项目等工程建设，可能改变局部海域水流动力条件，影响海洋生物栖息地及渔业资源分布。人工鱼礁作为一种主动的生态修复手段，可以补偿和缓解人类活动及自然变化对海洋生态系统的干扰，帮助海洋生物应对大型海洋工程和气候等环境变化，为它们提供相对稳定的“安全屋”。

且本项目是利用连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿项目资金开展的人工鱼礁建设工程，是连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿项目的重要组成部分。连云区连岛人工鱼礁建设项目的实施，将减轻连云港港 30 万吨级航道二期工程建设带来的生态环境影响，为水生生物营造良好栖息地，提高项目海域海洋生物资源数量，改善生物群落结构，稳定渔业生产，为连云港海洋经济高质量发展提供强有力的科技支撑和生态保障。

2.5.1.2. 促进渔业经济可持续发展的必要性

从经济角度看，建设人工鱼礁不仅能直接促进渔业经济增长，还能为港口发展和产业升级带来多重效益。

首先，人工鱼礁通过优化渔业资源结构，提升了渔获物的质量和价值，不仅

可以增加渔民收入，还有助于推动渔业经济转型升级与可持续发展。人工鱼礁可以带动旅游、餐饮、住宿、渔具销售等一系列相关产业的发展，为渔民创造新的就业机会，减少对传统捕捞的依赖，有助于推动传统渔业从“狩猎型”向“农牧型”转变，建设“蓝色粮仓”，保障粮食安全。

其次，连云港港是江苏沿海开发的龙头。大型航道和港口建设不可避免会对局部海域生态造成影响。开展包括人工鱼礁在内的生态补偿，能够减轻工程对海洋生物资源的负面影响，保障港口功能的可持续发挥，支撑港口经济与临港产业绿色发展，为重大基础设施建设提供生态支撑，从而稳固连云港作为东部沿海重要港口城市的地位。

再次，良好的海洋生态环境是优化区域营商环境的一张名片，人工鱼礁项目的建设有助于吸引投资与培育新兴海洋产业。人工鱼礁建设改善了海域生态功能，向市场传递了连云港重视生态保护和可持续发展的信号，这有助于增强对绿色产业项目的吸引力。此外，本项目人工鱼礁区还与文旅结合，发展休闲海钓等活动，拓展海洋经济新业态。

2.5.1.3. 项目建设契合政策驱动与战略支持

人工鱼礁的投放能够重建海域生态群落，恢复海区的生物多样性以及生物资源的生产力，推动海域环境生物结构的完善和生态平衡的实现。2016年连云港市颁布了全国第一部海洋牧场地方性法规——《连云港市海洋牧场管理条例》（2017年施行），明确提出“鼓励自然人、法人或者其他组织依法从事经营性海洋牧场的投资开发和经营活动”，为人工鱼礁等海洋牧场建设提供了法律依据。

依据国家发展改革委2019年发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类中第一项农林业类的“12、远洋渔业、人工鱼礁、渔政渔港工程”“44、淡水与海水健康养殖及产品深加工，淡水与海水渔业资源增殖与保护，海洋牧场”；第四十三项环境保护与资源节约综合利用中的“2、海洋环境保护及科学开发、海洋生态修复”。

本项目为海洋牧场中的人工鱼礁建设项目，人工鱼礁建设能够改善和修复项目海域的生态环境，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类项目。由此可见，本项目建设符合国家产业政策的要求。

2.5.2. 用海必要性

根据 2019 年修测海岸线，本项目位于海岸线向海一侧，人工鱼礁不可避免地需要依赖海域资源，根据《海域法》及海籍调查规范等规定，需要按照透水构筑物申请海域使用权。

3. 项目所在海域概况

3.1. 海洋资源概况

3.1.1. 港口资源

略。

3.1.2. 岸线资源

略。

3.1.3. 海岛资源

略。

3.1.4. 渔业资源

略。

3.1.5. 旅游资源

略。

3.2. 海洋生态概况

略。

4. 资源生态影响分析

4.1. 资源影响分析

4.1.1. 对海域空间资源影响

本项目实施将占用海域空间资源共计 2.5200 公顷，该范围内海域生态环境将发生改变。项目实施后，改变局部区域的水动力条件，进而对其产生一定的冲淤影响，影响范围内的海域生态环境也将随之发生改变。

人工鱼礁作为一种海底构筑物，合理投放可以改变局部海域的空间结构，为海洋生物创造多样化的栖息环境，形成类似“海底城市”的生态空间。原本单一、空旷的海域空间得到更充分地利用，促进海洋生物在鱼礁及其周边区域聚集、繁衍，增加了海域空间的生态功能。例如，在一些浅海海域投放鱼礁后，吸引了大量的鱼类、贝类等生物，使得该海域从单纯的海水覆盖空间转变为具有复杂生态系统的多功能海域空间。

人工鱼礁的建设为渔业资源增殖和海洋生态旅游等产业提供了新的发展空间。从渔业角度，鱼礁吸引鱼类聚集后，有利于开展休闲垂钓、潜水观光捕鱼等活动，拓展了渔业产业在海域空间的发展模式；从旅游角度，人工鱼礁及其周边形成的独特海底景观，可以开发海底观光等旅游项目，进一步挖掘海域空间的经济价值，提升海域空间资源的综合开发利用程度。

4.1.2. 项目建设对岸线、岛礁资源的影响分析

（1）项目建设对岸线资源影响分析

本项目建设内容为人工鱼礁用海，通过投放牡蛎礁建设以养护型为主的海洋牧场人工鱼礁区，礁体能够为海域内的鱼类、虾类、蟹类等海洋生物提供栖息、产卵、索饵和避敌的空间，能够有效恢复海域内的渔业资源，恢复和提高生物多样性，项目建设运营不占用岸线资源，不形成新的岸线。

（2）项目建设对岛礁资源影响分析

本项目不占用岛礁资源，项目距离最近岛礁连岛 1.8km，不会对该岛礁资源造成明显不利影响。

4.1.3. 对海洋生物资源影响

4.1.3.1. 施工期对海洋生物资源影响分析

(1) 对浮游生物的影响

浮游生物是鱼虾蟹贝幼体的重要饵料，项目建设期间，鱼礁的投放会使水体中悬浮物含量增加，导致海水透明度和光度下降，一定程度上影响水体中初级生产力和浮游植物的生长与繁殖。本项目人工鱼礁的投放方式为吊投，吊投的方式使人工鱼礁在投放过程中对底层沉积物扰动很小。悬浮泥沙扩散影响只发生在施工期，本项目工期较短，引起的悬浮物并不明显，并且在施工停止后一定的时间内，可以恢复到该海域本底浓度。人工鱼礁的投放可引发海域局部上升流，将海域底层的营养物质带至中上层水域，营养物质被浮游植物有效利用，有利于浮游植物和浮游动物的群落繁殖，水域饵料生物得以丰富，海域初级生产力和次级生产力大大提高。因此，项目施工作业产生的悬浮物不会对海洋浮游生物产生较大影响。

(2) 对底栖生物的影响

项目人工鱼礁投放将直接占用工程海域局部区域底栖生物的栖息环境，导致占用区域的底栖生物死亡，底栖生物资源降低。本次投放的人工鱼礁礁体与海底接触面较小，造成的生物损失较少，对底栖生物的影响较小。项目建成后，人工鱼礁礁体及周边会聚集并附着大量藻类及其他海洋生物，从而促进底栖生物资源的恢复。项目人工鱼礁投放对海域的扰动及占用造成的底栖生物损失是暂时的，就长期而言，人工鱼礁区是适宜及促进底栖生物生长的，底栖资源将逐步得到恢复，增加的底栖生物量将远远大于损失量。

(3) 对游泳动物的影响

项目人工鱼礁投放导致海域悬浮物含量的增加对游泳动物的分布也有一定的影响。游泳动物是海洋生物中的一大类群，鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。室内生态研究表明，悬浮物含量在 300mg/L 水平，且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活 3~4 周，悬浮物含量在 200mg/L 以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。本项目人工鱼礁工程不会产生悬浮物含量高浓度区，不会造成鱼类成体死亡，且鱼、虾、

蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳动物的回避效应将使工程区海域的生物量有所下降，从而影响该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。经济鱼类等由于移动性较强，本项目施工产生的悬浮泥沙增量不会对其产生明显影响。随着本项目工程的结束，游泳生物会自行游回该海域，游泳动物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮泥沙不会对游泳动物产生较大的影响。

4.1.3.2. 运营期对海洋生物资源影响分析

人工鱼礁运营期对海洋生物资源具有持续正面的影响。人工鱼礁能改善近海水域生态环境，将原本生产力较低、鱼种较少的砂泥底质环境，逐步转变为生产力较高、鱼类较多的岩礁环境，为鱼类等海洋生物提供栖息、索饵和产卵场所，同时有效防止底拖网作业滥捕，从而保护和增殖渔业资源。礁体投放后，通过物理结构产生两种生态效应：一是阴影效应，礁体架起的阴影空间可聚集喜阴鱼种，形成鱼类庇护场所，同时为海藻类、附着生物和浮游生物提供生长基质，达到吸引、诱集周边鱼类聚集的目的，并为幼鱼提供产卵和庇护场所；二是流态效应，礁体作为海底突出物，使海水产生涡流，并因阻流作用形成上升流，将底层营养物带到中上层，为浮游生物生长创造良好条件，提高海域初级生产力。此外，鱼礁区结构复杂，大型鱼类难以靠近，客观上形成天然的禁渔区和鱼类避难所，保护礁区内鱼类及各种生物资源。鱼类在幼体阶段易被凶猛鱼类捕食，鱼礁提供的庇护场所可显著提高幼鱼存活率，使鱼类资源得以安全、健康地繁殖，从而促进种群恢复。

综上，运营期人工鱼礁通过生境改善、生态效应和保护增殖效应，对海洋生物资源产生持续、正面的影响，有利于渔业资源恢复和生物多样性提升。

4.1.4. 对航道资源影响

本项目建设、运行不经过航道，与连云港港主港区—日照港航路最近约 22.8 公里。因此对航道资源无显著不利影响。

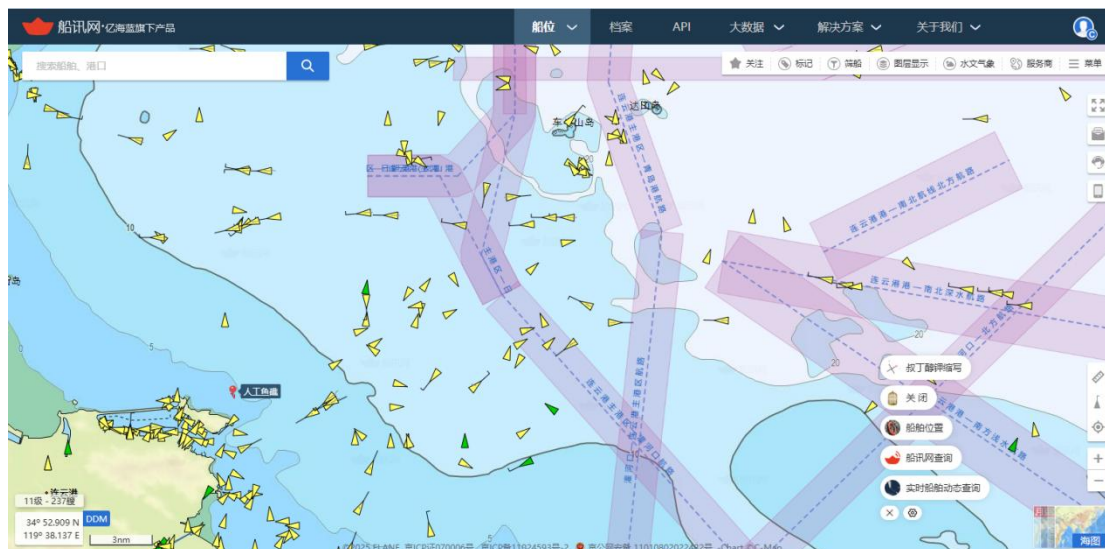


图 4.1-1 本项目与航线位置叠置图

4.2. 生态影响分析

4.2.1. 水动力环境影响

4.2.1.1. 潮流数学模型的建立与验证

根据连云港海域潮汐潮流垂向混合强烈，水文要素垂向上差异不大等特征，综合考虑模拟计算的数据预处理、数学模型的建立和模拟计算、计算结果的验证处理及分析等因素，可以采用垂向平均二维非恒定流数学模型对这种影响进行预测。本工程采用 MIKE21 FM 软件构建水动力模型进行数值模拟研究，研究连云区连岛人工鱼礁建设项目建设对水动力、冲淤环境以及施工期悬浮泥沙的影响。

4.2.1.2. 水动力计算结果与分析

4.2.1.2.1. 大范围流场分析

模型模拟了 2024 年 6 月与 7 月的计算海域内的潮流运动。由图可见，大范围连云港海域潮流具有如下运动特征：

本海域的潮波主要受东太平洋前进波的影响，在传播至连云港近岸后受到陆架、岛屿及地形制约的作用，大多沿岸线或水道方向传播。从模拟流场结果看，涨潮时，外海潮流基本以 NE~SW 方向进入海州湾；落潮时，潮流则基本以 SW~NE 向退出海州湾；潮流的流向与等深线或岸线的交角较大，即潮流的沿岸运动趋势较小，而以离岸、向岸的往复运动为主。外部海域以旋转流为主，工程区邻近海域，涨、落潮流以往复流为主，流向基本与等深线边界平行。

工程海域涨、落潮流的平面流态相似，主流向基本呈反向对应关系。该海域表现出显著的旋转流特征，且水动力性质呈涨潮占优型，即涨潮流速明显大于落潮流速。涨、落潮流流向受边界和水下地形影响较大，半日潮波特征显著，即一个太阴日（平均 24h50mins）内出现 2 次涨落潮过程，总体上水域流场较为平顺。涨潮时，外海的潮波由东向西方向传入工程区水域，由于深槽地形的变化，发生潮波变形；落潮时则完全相反，由偏东的河道退出东方向的外海，涨落急最大流速在 0.3~0.5m/s 之间。总的来看工程海域涨落潮流矢较为平顺，潮流流路清晰，工程区涨潮流速略大于落潮，涨急流速约为 0.5m/s 左右，落急流速约为 0.25m/s 左右。

4.2.1.2.2. 对水动力的影响

（1）对流场的影响

工程建设导致局部流态发生改变。为分析工程实施前后潮流场的变化情况，模型计算了大潮期间涨、落急两种典型时刻的流场分布及其变化差异。

从流矢分布图来看，工程实施后，对大范围的流场基本没有影响，涨落潮流态影响不大，潮流方向整体与工程前相同，工程实施后附近 200m 外流场基本没有变化，影响范围仅限于工程附近的海域，小潮也类似；工程实施后，靠近人工鱼礁附近海域流速减小，流场产生较小的变化，流速变化幅度基本在 3cm/s 以内，流向变化幅度基本在 10°以内。

（2）对流速的影响

工程实施对海域流场产生了显著的干预作用，但这种水动力环境的重塑表现出明确的局地性特征，流速场的显著调整主要限定在人工鱼礁施工区及其紧邻水域范围内。具体而言，受人工鱼礁透水构筑物带来的物理阻挡及底摩擦增强效应影响，施工区平均流速整体呈下降趋势，平均流速减小幅度最大约为 1.5cm/s。而在涨急或落急时刻，最大流速的变化则呈现出更为显著的“北减南增”空间分异特征：鱼礁群中部及北部区域受强烈的遮蔽作用影响，流速显著降低，最大降幅接近 2cm/s，形成了小范围的低流速庇护区；相比之下，礁群南部边缘因水流绕流，出现局部流速增强现象，增大幅度约为 1cm/s。总体来看，工程建设对局部海域流速变化略有影响，最大范围控制在 500m 以内，对大范围海域水动力影响较小。

4.2.2. 地形地貌与冲淤环境影响

4.2.2.1. 工程建设冲淤计算方式

略。

4.2.2.2. 有关计算参数的确定

略。

4.2.2.3. 泥沙模型验证

略

4.2.2.4. 对冲淤环境的影响分析

工程建设完成后，工程范围内首年整体呈淤积态势，工程区局部海域呈淤积态势。人工鱼礁建设区域局部最大淤积强度约为 0.04m，工程范围内基本无冲刷。工程建设 7 年左右，冲淤达到平衡状态，整体冲淤态势与首年冲刷保持一致，淤积范围及程度有所增加，其中人工鱼礁建设区域最大淤积强度约为 0.19m，年平均淤积幅度约为 0.03m。整体来看，工程建设对工程范围及周边 500m 范围水域产生冲淤影响，对外海冲淤影响较小。

4.2.3. 水质环境影响

4.2.3.1. 施工期悬浮泥沙影响预测分析

项目施工过程中产生的施工废水、机械油污水、船舶油污水、生活废水、建筑垃圾、生活垃圾等污废水和固体废物均统一收集处理，不排放入海，不会对海域水质环境产生影响。因此施工期仅预测分析悬浮泥沙对水质环境影响。

4.2.3.1.1. 预测方法

略。

4.2.3.1.2. 预测源强

略。

4.2.3.1.3. 计算工况

略。

4.2.3.1.4. 预测结果与分析

本次预测考虑了不同方案并输出不同时刻的浓度场，通过统计工程海域内悬浮沙增量大于 10mg 的区域，获得了瞬时最大浓度场。随后，将模拟期间各网格点的最大浓度值叠加，形成了“包络浓度场”。

由计算结果可以看出：

(1) 施工点周围悬浮泥沙在沉降的过程中悬浮泥沙浓度逐渐降低，由于细颗粒泥沙可随海流输移至更远的海域，人为增加悬浮物高浓度面积较小，而低浓度区的面积相对较大。总体来看，由于外海动力作用较强，本项目建设引起的悬浮泥沙影响区域主要集中在工程区域附近 1000m 的范围内，对大范围海域的水质环境基本没有影响。

(2) 悬浮物增量值大于 150mg/L、100mg/L、50mg/L、20mg/L 以及 10mg/L 的最大可能影响面积分别为 0.111km²、0.173km²、0.370km²、0.509km²及 0.717 km²。

值得注意的是，根据项目施工方式，采用典型排放点的概化计算模式，因此得到的悬浮物扩散范围是保守的，偏于安全。本次悬浮物扩散的影响范围以最不利情况进行考虑，即施工影响的最大范围。此外，施工引起的悬浮物扩散主要限于施工期间，施工结束后数小时内（具体时间取决于源强和施工结束的时刻），人为增加的悬浮物浓度迅速衰减至 10mg/L 以下。施工过程产生的悬浮泥沙在海水中扩散，造成水体浑浊、水质下降，进而对邻近海域海洋生物的生存环境造成一定的影响。然而，这种影响是短期的，施工停止后，这种影响将迅速消失。

4.2.3.2. 营运期水质影响分析

运营期项目本身不产生任何污染物，因此对水质无影响。

此外，牡蛎作为滤食性动物，通过滤食水体中的浮游植物、悬浮颗粒物和有机碎屑，能够有效降低水体中的悬浮物、营养盐及藻类浓度，显著提高水体透明度，改善海域水质，缓解水体富营养化问题。同时，牡蛎礁能够通过促进反硝化作用，去除水体中的含氮有机物，进一步改善水质；牡蛎对水体中的重金属污染也有显著移除效果，有助于维护海洋生态健康。此外，牡蛎礁能够通过被动沉积、生物沉降作用、生物量生长以及钙化作用固定碳元素，能够有效地巩固区域蓝色碳汇功能。因此，项目的建设能够改善海洋生物栖息环境，提升区域水质净化、固碳增汇等生态服务功能。

4.2.4. 沉积物环境影响

项目用海方式为透水构筑物。施工期预制鱼礁吊放会扰动海底泥沙，使沉积

物发生部分分选、位移、重组和松动，但鱼礁材料无毒、无害、无放射性，不引入化学污染物。扰动产生的悬浮泥沙中，粗颗粒迅速在工程区附近沉降；细颗粒随潮流搬运，在憩流时刻因挟沙能力下降而沉降，引起局部海域表层沉积物环境的物理变化。由于悬浮泥沙来源于附近海域表层沉积物本身，且调查表明该海域沉积物环境质量良好，施工不会对沉积物环境产生较大影响。悬浮物扩散沉降后，沉积物环境质量基本保持现有水平。因此，正常情况下施工作业对海域沉积物环境影响较小。

项目运行期，人工鱼礁本身不产生污染物。人工鱼礁的设置可改善海底底质环境，使生产力较低、鱼类较少的泥砂底环境逐步转变为生产力高、鱼类较多的岩礁环境。礁体表面附着生物形成饵料场，吸引鱼虾等生物栖息繁衍；礁体产生的上升流、线流、涡流等流态改善海区水动力环境；礁体内空间为生物幼体提供庇护，促进资源增殖。上述生态改善作用有利于渔场环境和渔业资源的保护。因此，运营期人工鱼礁对沉积物环境无不利影响，且通过生态改善产生正面效应。

4.2.5. 海洋生物资源影响

本项目建设需占用海域海底，使部分底栖生物的栖息环境丧失或遭到破坏，可能造成底栖生物资源损失。同时，鱼礁投放产生的悬浮物会对鱼卵、仔稚鱼、浮游动物及游泳动物等造成短暂负面影响。上述两类影响造成的生物资源损失，依据江苏省地方标准《海洋生物资源损失评估规范》（DB32/T 4423-2022）进行评估。

（1）评估对象

根据《海洋生物资源损失评估规范》（DB32/T 4423-2022），本项目用海方式为透水构筑物用海，且项目占用海域平均水深 4.85m（小于 6m），因此，考虑项目建设可能产生的影响，结合《海洋生物资源损失评估规范》（DB32/T 4423-2022）表 1，本报告海洋生物资源损失评估对象为鱼类、甲壳类和头足类、鱼卵、仔稚鱼、浮游动物和潮间带底栖生物。

（2）评估基准数据

根据《海洋生物资源损失评估规范》（DB32/T 4423-2022），工程所在海域为连云港海域，该海域各生物类型基础生物量见表 4.2-1。

表 4.2-1 连云港海域各生物类群基础生物量

海域名称	平均生物量					
	鱼类	甲壳类和头足类	鱼卵	仔稚鱼	浮游动物	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
连云港海域	5.64	2.37	0.25	0.34	453.61	3166.17

(3) 评估方法

1) 游泳动物（鱼类、甲壳类和头足类）

$$Y_1 = D \times S \times F \times N$$

式中：

Y_1 ——游泳动物损失价值，单位为人民币元（CNY）；

D ——游泳动物基础生物量，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 ——当地游泳动物平均价格，单位为人民币元每千克（CNY/kg）；

N ——影响年限。

2) 潮间带底栖动物

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

式中：

Y_3 ——潮间带底栖动物损失价值，单位为人民币元（CNY）；

D ——潮间带底栖动物基础生物量，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。

3) 浮游动物

根据营养级与生态效率的转化关系，按生态学食物链的十分之一定律，将浮游动物总生物量转化为游泳动物生物量后进行评估计算。

$$Y_4 = D \times S \times H \times F \times N \div 1000$$

式中：

Y_4 ——浮游动物损失价值，单位为人民币元（CNY）；

D ——浮游动物基础生物量，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

S ——占用或影响海域的面积，单位为公顷（ hm^2 ）；

H ——占用或影响海域的平均水深，单位为米（ m ）；

F ——当地浮游动物平均价格，单位为人民币元每千克（ CNY/kg ）；

N ——影响年限。

4) 鱼卵、仔稚鱼

损失量计算公式：

$$W=D \times S \times H \times 10000$$

W ——鱼卵、仔稚鱼损失量，单位为个（ ind. ）；

D ——鱼卵、仔稚鱼基础生物量，单位为个每立方米（ $\text{ind.}/\text{m}^3$ ）；

S ——占用或影响海域的面积，单位为公顷（ hm^2 ）；

H ——占用海域的平均水深，单位为米（ m ）。

鱼卵、仔稚鱼损失经济价值计算公式：

$$Y_5=W_1 \times P_1 \times E \times N+W_2 \times P_2 \times E \times N$$

式中：

Y_5 ——鱼卵、仔稚鱼损失经济价值，单位为人民币元（ CNY ）；

W_1 ——鱼卵损失量，单位为个（ ind. ）；

P_1 ——鱼卵折算为商品鱼苗的成活率（%），按 1%成活率计算；

E ——当地鱼苗平均单价，单位为人民币每个（ $\text{CNY}/\text{ind.}$ ）；

N ——影响年限；

W_2 ——仔稚鱼损失量，单位为个（ ind. ）；

P_2 ——仔稚鱼折算为商品鱼苗的成活率（%），按 5%成活率计算。

根据原江苏省海洋与渔业局印发的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》（苏海环函〔2016〕84号）：（1）各类工程施工对海域生态环境造成不可逆影响的或对自然景观、自然保护区和珍稀动物造成严重影响的，其生物资源损害赔偿和损失补偿年限均按不低于 20 年计算。永久性占用海洋造成的赔偿按损失补偿年限均按 20 年计算。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》污染物扩散范围内的海

洋生物资源损害评估，污染物浓度增量区域存在时间超过 15d（含 15d），应计算生物资源的累计损害量。按照如下公式计算：

$$M_i=W_i\times T$$

式中：

M_i ——第 i 种生物资源累计损害量，单位为尾、个、kg；

W_i ——第 i 种生物资源一次平均损害量，单位为尾、个、kg；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个。

经计算可知，本工程造成的生物资源损失总计约为 83.78 万元。

根据《关于加强海洋生物资源损失补偿管理工作的意见》（连政办发〔2017〕155 号）等有关规定，建设单位应对项目造成的生态损失进行生态补偿。但本项目人工鱼礁建设本身即是一项修复海洋生态环境、保护海洋渔业资源的生态工程，且本项目系连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿措施的重要组成部分，其建设目标与生态补偿要求具有内在一致性。施工初期因部分海洋生境受到扰动及人为干扰，可能在短期内对海洋渔业资源产生一定影响，但随着工程竣工，该影响将逐步消失；运营期礁体使局部海流变缓、生物附着面积增大，海洋生物的种类与密度将显著增加，从而为鱼类提供更丰富的饵料基础，有利于海洋鱼类的生长与繁殖，单位面积海域鱼类的产量将显著提高。

综上，本项目作为生态修复方案的一项重要修复措施，运营期对项目及周边海域生态环境带来的正面生态效应远高于施工期底栖生物损失和悬浮物扩散造成的负面影响。

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. 社会经济基本情况

略。

5.1.1.2. 海洋产业布局

连云区是连云港市主城区之一，东临黄海，拥有连云港港核心港区（连云港区、徐圩港区等），是全市海洋经济发展的核心区域。其海洋产业布局以港口物流、临港工业、海洋渔业、滨海旅游等为主导，形成“港口带动、多业协同”的发展格局。

（1）港口物流与航运服务业

以集装箱、散杂货运输为主，承担中西部省份外贸进出口枢纽功能，拥有30万吨级深水航道。航运服务业包括船舶代理、货运代理、保税物流、跨境电商等配套产业。

（2）海洋装备制造

船舶修造、海工装备、海上风电装备等产业。

（3）海洋渔业与水产加工

远洋捕捞：依托连岛、高公岛渔港，发展远洋渔业。

海水养殖：推广深水网箱、海洋牧场。养殖对虾、紫菜、贝类等。

水产加工：海产品精深加工（如海苔、冷冻海鲜等）、海洋生物医药（如甲壳素提取等），拥有紫菜产业园（连云区是全国紫菜主产区之一）。

（4）滨海旅游与海洋文化

连岛旅游度假区：江苏最大海岛，主打海滨浴场、游艇观光。

生态旅游：海上云台山、海州湾沿岸发展生态康养、研学旅游。

渔村文化：高公岛、西连岛渔村发展渔家乐、海鲜美食体验。

（5）海洋新兴产业

海洋新能源：发展海上风电（如三峡新能源海上风电项目）、潮汐能等。

海洋科技：依托江苏海洋大学、716研究所等机构，推动海洋监测装备、深

海技术研发。

蓝色碳汇：探索海藻养殖、红树林修复等碳汇经济模式。

5.1.2. 海域使用现状

项目位于连云区东部，连云港港海域。根据现场调查及资料分析，项目论证范围内的周边海域的开发利用活动主要是开放式养殖用海、填海造地和构筑物用海，论证范围内的用海活动见图 5.1-1、图 5.1-2、表 5.1-1。



图 5.1-1 项目用周边用海叠置图（整体）



图 5.1-2 项目申请用海区涉及海洋开发活动情况（局部）

表 5.1-1 项目申请用海区涉及海洋开发活动情况（局部）

序号	项目名称	用海类型	使用权人	用海方式	宗海面积 (km ²)	用海期限	与本项目位置关系
1	江苏蜃云文旅产业发展有限公司网箱综合养殖开放式养殖用海项目	渔业用海	江苏蜃云文旅产业发展有限公司	开放式养殖	0.8017	15 年	本项目正上方
2	江苏海州湾发展集团有限公司贝藻类养殖开放式养殖用海项目四	渔业用海	江苏海州湾发展集团有限公司	开放式养殖	3.8320	3 年	西北侧 2.2km
3	江苏海州湾发展集团有限公司贝藻类养殖开放式养殖用海项目	渔业用海	江苏海州湾发展集团有限公司	开放式养殖	2.5913	10 年	西北侧 1.2km
4	江苏海州湾发展集团有限公司贝藻类养殖开放式养殖用海项目	渔业用海	江苏海州湾发展集团有限公司	开放式养殖	3.9054	5 年	东北侧 1.3km
5	连云港市连云区连岛街道东连岛村村民委员会贝藻类养殖开放式养殖用海项目	渔业用海	连云港市连云区连岛街道东连岛村村民委员会	开放式养殖	1.4744	3 年	东北侧 0.3km
6	江苏海州湾发展集团有限公司贝藻类养殖开放式养殖用海项目	渔业用海	江苏海州湾发展集团有限公司	开放式养殖	3.5029	3 年	东侧 0.6km
7	连云港港旗台作业区防波堤工程	交通运输用海	连云港港口集团有限公司	非透水构筑物	0.1769	50 年	东南侧 2.2km
8	苏马湾生态园浴场	旅游娱乐用海	连云港苏马湾旅游开发有限公司	浴场	0.0769	25 年	西南侧 2.3km
9	大沙湾游乐园浴场（连岛浴场）	旅游娱乐用海	连云港连岛旅游开发有限公司	浴场	0.2168	25 年	西南侧 3.4km

5.1.3. 海域权属现状

本项目建设海域权属清晰，现状用海为建设单位已确权的网箱综合养殖开放式养殖用海项目（见图 5.1-3），用海面积为 80.1702 公顷。



图 5.1-3 现状权属分布图



图 5.1-4 江苏蜃云文旅产业发展有限公司宗海界址图

本项目拟申请用海范围位于江苏蜃云文旅产业发展有限公司网箱综合养殖开放式养殖用海项目已确权海域内。原项目用海面积为 80.1702 公顷，用海方式为开放式养殖，海域使用权人为江苏蜃云文旅产业发展有限公司，与本项目建设单位一致。

根据海域权属衔接要求，原江苏蜃云文旅产业发展有限公司网箱综合养殖开放式养殖用海项目需先行办理用海变更，核减并让出 2.52 公顷海域；变更后，原项目用海面积调整为 77.6502 公顷。本项目在上述变更核减释放的 2.52 公顷海域范围内申请确权。

5.2. 项目用海对海域开发活动的影响

5.2.1. 渔业用海

项目所在海域周边养殖用海主要为开放式养殖区。

人工鱼礁属于透水性构筑物，礁体分散地分布在海底，高度较矮，相互间有足够的间距，可以使海水流过，不会阻隔海域的海流。因此，项目不会对周边养殖海域的水动力环境有明显影响。本项目人工鱼礁的投放方式为吊投，吊投的方式使人工鱼礁在投放过程中对底层沉积物扰动很小，海底的底质湿度较大，同时沉积物类型主要为粉质黏土。根据 4.2.3 节，施工点周围悬浮泥沙在沉降的过程中悬浮泥沙浓度逐渐降低，由于细颗粒泥沙可随海流输移至更远的海域，人为增加悬浮物高浓度面积较小，而低浓度区的面积相对较大，悬浮物增量值大于 150mg/L 的最大可能影响面积分别为 0.111km²，距离人工鱼礁投放区小于 247m，悬浮泥沙浓度为 10mg/L 的最大扩散区域距离人工鱼礁投放区小于 916m，说明鱼礁的投放对投礁区 916m 外的区域不会造成影响。因此，在人工鱼礁吊投过程中产生的悬浮物甚微。

人工鱼礁作为海洋生态环境的修复工程，人工鱼礁的投放可以使海域生态群落得以重建，恢复海区的生物多样性和生物资源的生产力，促进海域环境的生物结构完善和生态平衡。对修复渔业资源，提高渔业产量特别是提升海洋渔业的开发潜力起到了积极的促进作用。因此，项目的建设对周边养殖区起到了积极的影

响作用。

5.2.2. 交通运输用海

根据悬浮泥沙预测结果，悬浮泥沙最大扩散距离小于 916 m，且项目距离最近航道约 22.8 公里，因此不会对周边航道产生影响。

5.2.3. 旅游娱乐用海

本项目与苏马湾生态园浴场、大沙湾游乐园浴场（连岛浴场）均有一定距离。根据第四章分析结果，项目建设时产生的悬浮物扩散仅在项目区域，不会扩散至娱乐用海内。且本项目是一个生态修复项目，项目建成后，可改善海水水质，恢复海洋生态，对周边环境产生有利的影响，有助于旅游区的发展。

5.3. 利益相关者界定

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），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。

项目用海附近的现状用海项目有 3 宗：江苏蜃云文旅产业发展有限公司网箱综合养殖开放式养殖用海、连云港市连云区连岛街道东连岛村村民委员会贝藻类养殖开放式养殖用海、江苏海州湾发展集团有限公司贝藻类养殖开放式养殖用海。根据第 4.2 节分析，项目建设前后对后两宗用海均无实际影响：从水动力影响来看，项目对海域的影响严格限定在周边 500m 内，流速变化幅度 $\leq 3\text{cm/s}$ 、流向变化 $\leq 10^\circ$ ，且呈“北减南增”空间特征，江苏海州湾发展集团养殖用海因位于东侧约 632m 超出影响范围，流场、流速及流向均无显著变化，东连岛村村民委员会贝藻类养殖虽距本项目最近约 285m，但处于东北侧非核心影响路径，流速变化 $\leq 0.3\text{cm/s}$ 、流向变化 $\leq 5^\circ$ ，对贝藻类养殖无实质干扰；冲淤环境方面，工程冲淤影响仅局限于工程及周边 500m 范围，首年最大淤积强度 0.04m，平衡后年平均淤积幅度约 0.03m，江苏海州湾发展集团养殖用海因超出该范围无任何冲淤干扰，东连岛村养殖用海虽在 500m 内但处于冲淤影响边缘，淤积强度远低于平均水平且无冲刷现象，不会改变养殖区地形地貌及底质环境；悬浮泥沙影响上，施工期悬浮泥沙最大影响距离为 0.916km，但影响走向为南北走向而非东西走向，两宗

养殖用海分别位于东北侧和东侧，均不在扩散路径上，且该影响在施工结束后数小时内便衰减至 10mg/L 以下，养殖区悬浮泥沙增量始终为 0，水质未受影响。综上，项目工程前后的各项影响均未波及后两宗养殖用海，对二者无实际影响，因此排除其为利益相关者。



图 5.3-1 本项目周边海域使用权人分布图

原江苏蜃云文旅产业发展有限公司网箱综合养殖开放式养殖用海项目海域使用权人与本项目一致，原项目变更核减 2.52 公顷属于同一海域使用权人内部用海范围调整，不构成外部利益相关者。本项目在核减释放的 2.52 公顷海域范围内申请确权，不占用其他单位或个人已确权海域，不涉及其他海域使用权人、相邻用海人、实际养殖用海人等利益相关者。

5.4. 相关利益协调分析

根据 5.3 节分析，本项目无利益相关者，无需进行相关利益协调。

5.5. 需协调部门界定

本项目需根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定向自然资源管理部门依法申请海域使用权，无其他需要协商部门。

5.6. 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.6.1. 与国防安全和军事活动的协调性分析

根据现场调查及走访，本项目使用海域及附近不涉及军事用海、军事禁区、军事管理区或国家权益敏感区，不涉及重要的国防军事设施，故本项目用海不会危害国家权益，也不会对军事活动和国防安全产生不利影响。

5.6.2. 与国家海洋权益的协调性分析

本项目地处我国内水，远离边境或领海基点附近海域；本项目不涉及国家秘密；本项目用海区及临近海域没有对国家海洋权益有特殊意义的海上构造物或标志物。因此，本项目用海对国家海洋权益不会有影响。

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

6.1.1. 在《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》中的分区

新一轮国土空间规划，以“三区三线”为基础，构建国土空间开发保护新格局，划定落实耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。基于国土空间的分区特征，深化落实“1+3”重点功能区，以服务全国构建新发展格局为目标，坚持“生态优先、带圈集聚、腹地开敞”的空间开发保护思路，构建“两心三圈四带”的国土空间总体格局。

以资源综合保护利用为导向优化海洋功能分区。根据海域区位、资源禀赋等属性，结合新时期海洋空间管控要求以及产业用海需求，从保护和利用两类目标出发划定海洋保护空间和海洋发展空间。海洋保护空间以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发利用活动，确保区域内重要生态功能、重要生态系统得到有效保护。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，合理有序布局海洋开发利用活动。

根据《江苏省国土空间总体规划（2021—2035 年）》分区成果，本项目位于海洋发展区中的渔业用海区，不占用海洋生态保护红线。本项目与《江苏省国土空间总体规划（2021—2035 年）》中功能分区位置关系图见下图所示。

渔业用海区的管控要求如下：渔业用海区支持集约化增养殖和海洋牧场发展，保持现有养殖用海面积总规模整体稳定，控制围海养殖规模，开拓深远海养殖空间，推进海域立体化增养殖。优化渔港群和渔港经济区等渔业发展空间布局，保障重要渔业基础设施建设。鼓励渔业用海与其他用海活动融合发展、立体利用，推进海域立体分层设权。禁止阻断鱼类洄游通道的建设活动，建立和完善水下爆破、勘探、施工等涉海活动对渔业资源损害的补偿机制。河道河口治理区域可按有关规定考虑水利防洪设施建设。

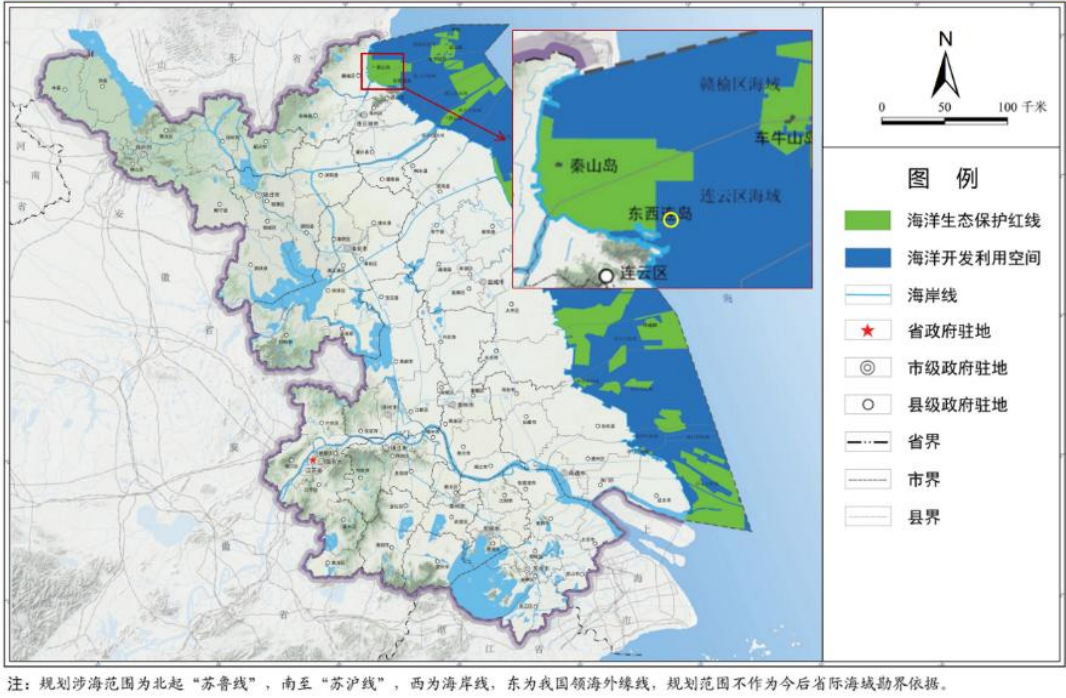


图 6.1-1 项目与江苏省国土空间规划-海洋空间功能布局的位置关系图（黄色圆圈为项目位置）

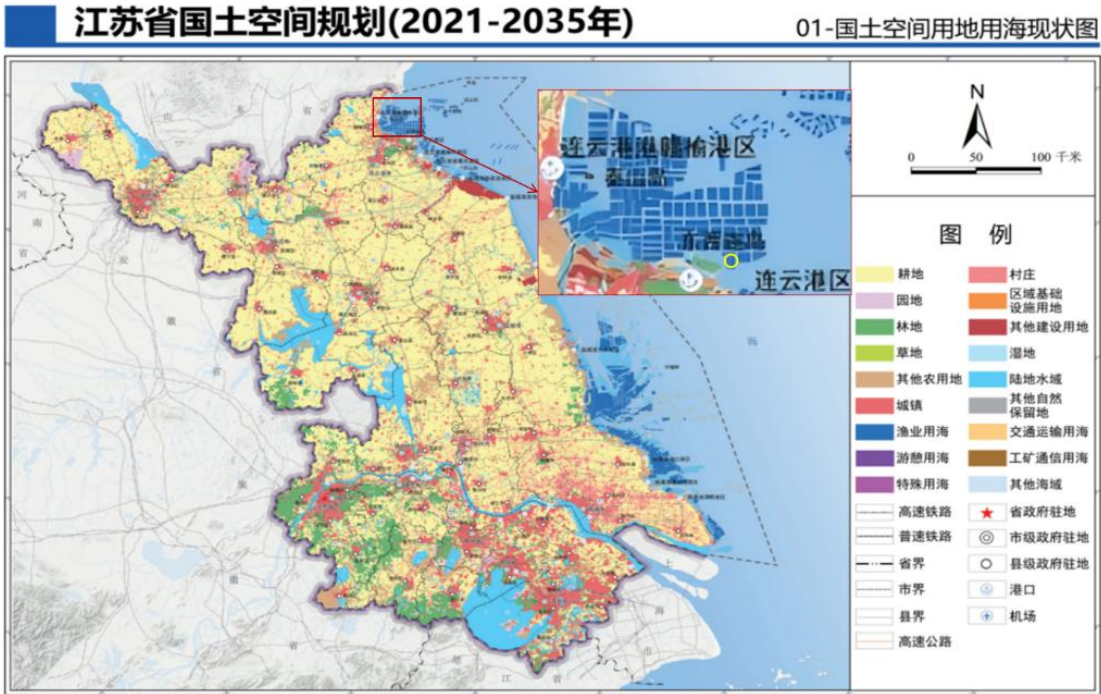


图 6.1-2 项目与江苏省国土空间规划-国土空间用地用海现状的位置关系图（黄色圆圈为项目位置）

6.1.2. 在《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中的分区

根据《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，连云港市海域范围北起绣针河口，南至灌河口，西以连云港市海岸线为界，东为我国领海外缘线。涉及的行政区包括赣榆区、连云区、灌云县和灌南县。规划海域总面积为 7516 平方千米。连云港市海洋空间分区分为海洋生态保护区和海洋发展区。海洋发展区是指允许集中开展开发利用活动的海域，以及允许适度开展开发利用活动的无居民海岛。根据《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》连云港海域划定海洋发展区 42 个、总面积 5532.80 平方千米，占海域面积的 73.61%，占用岸线 169.644 千米。海洋发展区分 5 类，包括渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区。划定海洋发展区。将集中开展开发利用活动的海域以及允许适度开展开发利用活动的无居民海岛划入海洋发展区，包括渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区。海洋发展区按照“分类管理+用海准入”的方式进行管控，合理配置海域资源，统筹协调行业用海，提高海域资源利用效率，建立规范的海洋开发秩序。海洋发展区外，原则上不得设置建设类用海，以充分保障海洋生态功能和海洋环境容量。

本工程与《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中部分图件位置关系叠加见下图。由图可知，本项目位于海洋发展区内的渔业用海区，海洋发展区的管控要求为：渔业用海区是以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域。渔业用海区保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动。禁止破坏性捕捞方式，合理有序开展捕捞作业；严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。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。开展增殖放流活动和人工鱼礁建设，保护和恢复水产资源。



图 6.1-3 项目与连云港市国土空间规划-市域生态保护系统规划的位置关系图

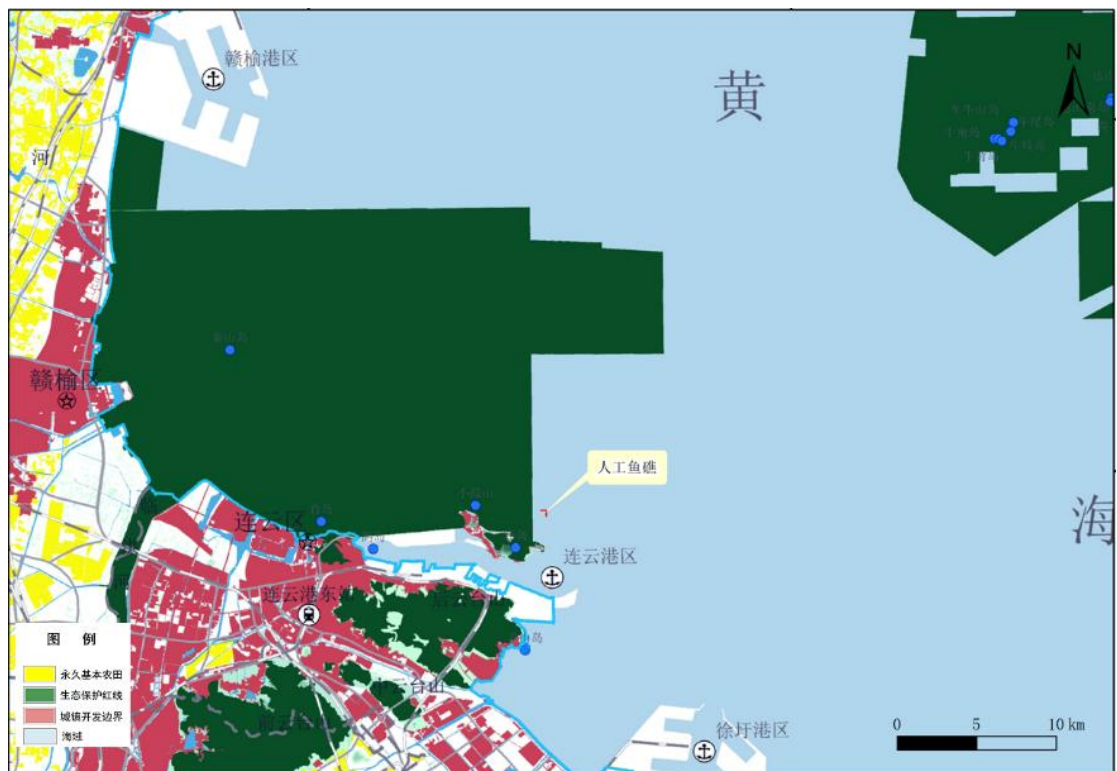


图 6.1-4 项目与连云港市国土空间规划-市域国土空间控制线规划的位置关系图

6.1.3. 在《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》中的分区

2025 年 2 月，《省政府办公厅关于印发江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）的通知》（苏政办发〔2025〕9 号）发布《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》。落实国家生态保护红线要求，以国土空间规划分区体系为基础，继承和优化原海洋功能区划，从保护和利用两类目标出发，将海洋功能区划分为生态保护区、生态控制区和海洋发展区 3 类一级区。根据海域区位、资源和生态环境，结合新时期海洋空间管控要求和产业发展用海需求，海洋发展区细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区 6 类二级区。渔业用海区主要分布在连云港海域、盐城中北部海域、南通北部海域。

根据该规划，本项目位于连云港渔业用海区。

渔业用海区以渔业基础设施建设、渔业养殖和捕捞等渔业开发利用为主导功能，入海河道河口区域根据防灾减灾需要经科学论证可以建设防洪防潮等水利设施。严格落实渔船双控和海洋伏季休渔政策，实施捕捞限额制度和禁用渔具、渔法制度，控制近海捕捞强度。渔业基础设施建设应当符合海域使用管理法律法规规定，涉及入海河道河口区域的，还应当符合入海河口治导线和河道管理有关规定。可与海底电缆管道、透水构筑物形式路桥管廊桥、海洋可再生能源等立体分层设权，允许不改变海域自然属性的亲海旅游和科研活动。加强渔业资源养护，科学开展渔业增殖放流，防范外来物种侵害。禁止破坏鱼类产卵场、索饵场、越冬场和阻断鱼类洄游通道的建设活动，建立和完善水下爆破、勘探、施工等涉海活动对渔业资源损害补偿机制。防治海水养殖污染，严格执行相关水质标准。



图 6.1-5 项目与《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》位置关系图

6.2. 项目用海与国土空间规划的符合性分析

根据上节，本项目所在国土空间规划分区为渔业用海区，周边海域还有生态保护区、交通运输用海区、游憩用海区等，具体分布见图 6.1-5。

6.2.1. 与省、市级国土空间规划的符合性分析

(1) 与《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》符合性分析

项目位于《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》中的“海洋开发利用空间”，具体位于海洋发展区中的“渔业用海区”，管控要求如下：

“渔业用海区支持集约化增养殖和海洋牧场发展，保持现有养殖用海面积总规模整体稳定，控制围海养殖规模，开拓深远海养殖空间，推进海域立体化增养殖。优化渔港群和渔港经济区等渔业发展空间布局，保障重要渔业基础设施建设。鼓励渔业用海与其他用海活动融合发展、立体利用，推进海域立体分层设权。禁止阻断鱼类洄游通道的建设活动，建立和完善水下爆破、勘探、施工等涉海活动对渔业资源损害的补偿机制。河道河口治理区域可按有关规定考虑水利防洪设施建设。”

同时，《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》对海域生态修复管控要求如下：

“实施海洋综合整治和生态修复，提升海洋生态系统功能。对有条件的沿海滩涂因地制宜种植耐盐碱植物，改善海洋生物栖息环境，提升湿地水质净化、固碳增汇等生态服务功能。加强入海河流的污染拦截和河口湿地保护与修复，改善近海岸滩涂的水质。全面清理非法的或不合理的陆源入海排污口，加快沿海开发区生态化改造，严格控制陆源污染。开展临洪河、灌河、王港河、射阳河、新洋港等主要入海河流环境综合整治，大幅削减主要污染物排海总量。优化海水养殖区域布局，实施碳汇渔业、人工鱼礁等‘蓝色碳汇’行动，改善海洋自然环境，推动美丽海湾试点建设。”

符合性分析：本项目为江苏省连云港市连云区连岛东北侧海域连云区连岛人工鱼礁建设项目，核心建设内容为牡蛎礁型人工鱼礁区打造，通过构建牡蛎礁体结构，修复海域生态环境、恢复渔业资源存量，是落实连云港港 30 万吨级航道二期工程涉海活动渔业资源损害补偿责任的具体实践，项目选址、建设内容、功能目标均与规划要求紧密衔接。

项目位于《江苏省国土空间规划（2021—2035 年）》中的渔业用海区，符合“支持集约化增养殖和海洋牧场发展”的导向要求。项目选址精准对应规划划定的渔业用海区，建设载体为牡蛎礁人工鱼礁，属于海洋牧场建设的重要组成部分，不涉及围海养殖扩面，无需占用新增养殖用海空间，完全契合规划“保持现有养殖用海面积总规模整体稳定、控制围海养殖规模”的管控要求，同时通过人工鱼礁构建，推动海域立体化增养殖模式落地，与规划“推进海域立体化增养殖”的发展方向高度一致。人工鱼礁布设点位均避开洄游通道核心区，礁体布局采用“点状分散式”设计，预留充足的生物洄游廊道，不存在“阻断鱼类洄游通道的建设活动”，严格遵守规划中渔业用海区的刚性管控要求。本项目是连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿的核心组成部分，其建设初衷即为弥补航道工程建设对海域渔业资源、生态环境造成的影响，呼应规划中“建立和完善水下爆破、勘探、施工等涉海活动对渔业资源损害的补偿机制”的管理要求，符合推进渔业资源恢复与养护的功能目标。建成后的牡蛎礁体可为鱼类、虾类、蟹类等海洋生物提供栖息、产卵、索饵及避敌的优质生境，能够有效吸引洄游性鱼类驻足，促进渔业资源的自然增殖，逐步恢复海域渔业资源总量，与规划中渔业用海区保障渔业可持续发展的功能目标高度契合。

牡蛎礁体具备复杂的孔隙结构，可为小型底栖生物、浮游生物提供生存空间，形成“礁体—生物—食物链”的生态系统，逐步改善海域生物群落结构，提升生物多样性水平，

直接契合规划“改善海洋生物栖息环境”的整治修复要求。牡蛎作为典型滤食性生物，单只牡蛎日均滤水量可达数十升，可过滤食作用有效去除水体中的浮游植物、悬浮颗粒物及有机碎屑，降低水体悬浮物浓度和富营养化程度；同时，牡蛎礁可通过促进微生物反硝化作用，转化水体中的含氮有机物，减少氮素污染；此外，牡蛎壳体及组织对水体中的重金属离子具有吸附和富集作用，能够有效降低重金属污染风险，全面提升海域水质，与规划“提升湿地水质净化功能、改善近海岸滩涂的水质”的要求精准匹配。牡蛎礁的碳汇功能体现在两个核心维度：一是通过牡蛎自身生物量生长实现有机碳固定，二是通过礁体的被动沉积、生物沉降作用及钙化作用实现无机碳封存，是典型的碳汇渔业模式。项目建设可有效巩固区域蓝色碳汇功能，与规划“实施碳汇渔业、人工鱼礁等蓝色碳汇行动”的要求完全一致。

项目建设位置未划入城镇开发边界，不涉及城镇建设空间管控范围；项目用海类型为渔业用海，不占用永久基本农田，与耕地保护红线无交集；项目选址避开生态保护红线划定的海域生态敏感区、重要生态斑块，建设活动不会对生态保护红线管控产生任何不利影响。

综上，项目建设符合《江苏省国土空间规划（2021—2035年）》。

（2）与《连云港市国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

项目位于《连云港市国土空间总体规划（2021—2035年）》中“海洋发展区”中的“渔业用海区”，管控要求如下：

“渔业用海区是以渔业基础设施建设、养殖和捕捞生产等渔业利用为主要功能导向的海域。渔业用海区保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动。禁止破坏性捕捞方式，合理有序开展捕捞作业；严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。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。开展增殖放流活动和人工鱼礁建设，保护和恢复水产资源。”

符合性分析：本项目是在江苏省连云港市连云区连岛东北侧海域开展的连云区连岛人工鱼礁建设项目。项目选用牡蛎礁开展人工鱼礁区建设，通过牡蛎礁的建设修复海域生态环境，恢复渔业资源，从而达到生态补偿的目的。

项目位于《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中的渔业用海区，规划明确要求渔业用海区需保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道，禁止截断洄游通道及影响渔业资源繁育的开发活动。人工鱼礁布设点位及布局方案均避开上述敏感区域，礁体采用点状分散式排列，预留充足的生物活动及洄游廊道，建设全过程无围填海、水下爆破等违规行为，严格遵守规划中渔业资源生境保护的管控红线。

本项目以牡蛎礁为载体建设人工鱼礁区，建成后的礁体具备复杂的孔隙结构，可为鱼类、虾类、蟹类等海洋生物提供栖息、产卵、索饵及避敌的优质生境，能够有效吸引洄游性鱼类驻足，促进渔业资源自然增殖，符合“开展增殖放流活动和人工鱼礁建设，保护和恢复水产资源”的要求。

规划提出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。本项目建设的牡蛎礁人工鱼礁，是海洋牧场建设的核心组成部分，不涉及浅海养殖空间扩张，符合“养殖空间向深海发展”的规划导向，同时通过牡蛎礁体构建，推动海域立体化生态养殖模式落地，提升渔业资源养护与利用效率。

本项目是连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿的核心组成部分，其建设初衷即为弥补航道工程建设对海域渔业资源、生态环境造成的影响，通过人工鱼礁建设实现渔业资源恢复与生态修复，是践行规划生态保护要求的具体举措。

项目建设位置不在城镇开发边界内，不占用永久基本农田和生态保护红线，不会对城镇开发边界、永久基本农田和生态保护红线产生影响。

综上，项目建设符合《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

（3）与《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》符合性分析

项目位于《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》中“海洋发展区”中的“渔业用海区”，管控要求如下：

“渔业用海区以渔业基础设施建设、渔业养殖和捕捞等渔业开发利用为主导功能，入海河道河口区域根据防灾减灾需要经科学论证可以建设防洪防潮等水利设施。严格落实渔船双控和海洋伏季休渔政策，实施捕捞限额制度和禁用渔具、渔法制度，控制近海捕捞强度。渔业基础设施建设应当符合海域使用管理法律法规规定，涉及入海河道河口区域的，还应当符合入海河口治导线和河道管理有关规定。可与海底电缆管道、透水构筑物形式路桥管廊桥、海洋可再生能源等立体分层设权，允许不改变海域自然属性的亲海旅游和科研活动。加强渔业资源养护，科学开展渔业增殖放流，防范外来物种侵害。

禁止破坏鱼类产卵场、索饵场、越冬场和阻断鱼类洄游通道的建设活动，建立和完善水下爆破、勘探、施工等涉海活动对渔业资源损害补偿机制。防治海水养殖污染，严格执行相关水质标准。”

同时，《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》对海域生态修复管控要求如下：

“养护浅海生态。开展近岸海域生态本底调查。保护贝藻类、水下沙脊、上升流等浅海生态系统，严格执行伏季休渔制度，强化水产种质资源保护，加大渔业资源保护力度，强化渔业资源捕捞总量控制。提升连云港海州湾、海门蛎岬山国家海洋公园建设水平，保护修复牡蛎礁，因地制宜推进主要渔场建设以养护型为主的海洋牧场，科学开展渔业资源增殖放流，恢复和提高生物多样性，持续改善吕四渔场生态环境，促进近海生物资源可持续利用和生态环境良性循环，有效增加海洋碳汇。”

符合性分析：本项目是在江苏省连云港市连云区连岛东北侧海域开展的连云区连岛人工鱼礁建设项目。项目选用牡蛎礁开展人工鱼礁区建设，通过牡蛎礁的建设修复海域生态环境，恢复渔业资源，从而达到生态补偿的目的。

规划明确渔业用海区的主导功能为“渔业基础设施建设、渔业养殖和捕捞等渔业开发利用”，且“允许不改变海域自然属性的亲海旅游和科研活动”。本项目选址于规划划定的渔业用海区，建设内容为牡蛎礁人工鱼礁打造，属于渔业基础设施建设范畴，不改变渔业用海区主导功能，不改变海域自然属性，完全契合规划功能定位要求，符合渔业用海区主导功能定位要求。规划明令“禁止破坏鱼类产卵场、索饵场、越冬场和阻断鱼类洄游通道的建设活动”。本项目礁体布设点位及布局方案均避开鱼类关键栖息及洄游等敏感区域，采用点状分散式排列，预留充足的生物活动与洄游廊道。建成后的牡蛎礁体能够为鱼类、虾类、蟹类等海洋生物提供栖息、产卵、索饵及避敌的优质生境，与规划“加强渔业资源养护”的要求高度一致，符合渔业资源养护及生境保护的刚性管控要求。规划明确要求“建立和完善水下爆破、勘探、施工等涉海活动对渔业资源损害补偿机制”。本项目是连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿的核心组成部分，其建设初衷即为弥补航道工程建设对海域渔业资源、生态环境造成的影响，是践行规划补偿机制要求的具体举措，符合规划管理导向。

规划明确提出“保护贝藻类、水下沙脊、上升流等浅海生态系统”“保护修复牡蛎礁”的管控要求。本项目以牡蛎礁为建设载体，礁体可为贝藻类提供天然附着基质，助力贝

藻类附着生长与种群恢复，直接推动浅海贝藻类生态系统的保护与修复，与规划生态修复目标精准匹配。规划要求“因地制宜推进主要渔场建设以养护型为主的海洋牧场”“恢复和提高生物多样性”。本项目通过投放牡蛎礁建设人工鱼礁区，本质上属于养护型海洋牧场建设范畴，礁体构建的立体生境能够吸引多种海洋生物聚集，促进渔业资源自然增殖，提升海域生物多样性水平，符合规划海洋牧场建设导向。规划明确提出“有效增加海洋碳汇”的目标。牡蛎礁可通过被动沉积、生物沉降、生物量生长及钙化作用实现碳元素的固定与封存，项目建设能够有效巩固区域海洋碳汇功能，直接呼应规划生态建设目标。

项目位于海洋开发利用空间，不占用海洋生态保护红线和海洋生态空间，不会对海洋生态保护红线和海洋生态空间产生影响。

综上，项目建设符合《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》。

6.2.2. 对周边海域生态保护区的影响

项目西侧最近 500m 是江苏赣榆海州湾国家海洋公园（100-010）。该功能区的管控要求如表 6.2-1 所示：

表 6.2-1 江苏赣榆海州湾国家海洋公园管控要求

空间准入	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。
利用方式	严格限制改变海域自然属性。
保护要求	禁止开发性、生产性建设活动。按照生态保护红线管理政策，严格保护海岛自然地形、地貌和珍稀动植物资源，严格保护海洋公园重要滩涂及浅海水域。针对划为严格保护岸段的基岩、砂质和泥质岸线，按照严格保护岸线的管控要求实施保护。
其他要求	遵循自然保护地管理法律法规执行。

空间准入：项目选址区域与江苏赣榆海州湾国家海洋公园（100-010）边界保持充足的安全避让距离，未划入海洋公园管控范围，且不涉及公园内重要滩涂、浅海水域及严格保护岸段（基岩、砂质、泥质岸线），从空间层面杜绝了对公园核心保护区域的侵占与破坏。空间布局上严格避让，无空间重叠与直接干扰。

利用方式：海洋公园要求“严格限制改变海域自然属性”。项目建设是对海域生态的“修复补充”而非“改造改变”——未显著调整海域的潮汐、水流、底质等自然属性，反而通过牡蛎礁的生态功能维持并优化了海域自然生态基底，符合“严格限制改变海域自然

属性”的管控导向。

保护要求：项目核心建设内容为牡蛎礁型人工鱼礁打造，属于生态修复类工程，项目位于公园外 500 米，并非公园范围内的开发、生产性建设活动，不违反“禁止开发性/生产性建设”的要求；项目以“生态修复、渔业资源恢复”为目标，属于生态补偿类项目，不仅不会破坏公园内的海岛地形、珍稀动植物、滩涂水域等保护对象，反而能通过改善周边海域环境，间接辅助公园的生态保护，与公园的保护目标高度一致。

其他要求：海洋公园要求“遵循自然保护地管理法律法规”。人工鱼礁项目的生态修复属性、牡蛎礁的环保选型，均符合自然保护地管理类法规中“生态保护、海域修复”的相关规范，未违反自然保护地的管理要求。

综上，项目建设对周边海域生态保护区的影响可忽略。

6.2.3. 对周边海域交通运输用海区的影响

项目南侧最近 2.2km 处为连云及徐圩交通运输用海区（1），该区域的管控要求如下表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 连云及徐圩交通运输用海区（1）管控要求

空间准入	保障港口建设、航运、路桥建设。经科学论证，允许建设防洪防潮等水利设施，允许不妨碍港口作业和航行的达标尾水排放、海水综合利用和温（冷）排水用海。
利用方式	允许适度改变海域自然属性。
保护要求	禁止在港区、航道保护范围、通航密集区以及主管部门公布的航路内进行与港口作业和航行无关、有碍航行安全的活动，禁止建设其他永久性设施。严格执行环境影响评价，加强定期环境监测。港口施工、运营期间和航道疏浚必须加强污染防治工作，严格监管船舶排污，减少污染损害环境事故。针对划为严格保护岸段的基岩岸线，按照严格保护岸线的管控要求实施保护。加强鸽岛原始地形地貌和景观保护，有序开展公共服务设施维护。
其他要求	海堤迎水坡堤脚外区域和入海河道河口区域，需符合水利工程和入海河口河道管理规定。

空间准入：该用海区的空间准入核心是“保障港口、航运、路桥等交通核心功能”，同时允许“不妨碍港口作业和航行”的用海活动。人工鱼礁项目的选址明确避开了港口作业区、航道保护范围、通航密集区，未占用港口建设、路桥施工的规划空间；其投放区域与船舶通航航线、港口装卸作业半径无重叠，不会对船舶进出港、航道通行效率造成干扰，属于“不妨碍港口作业和航行”的用海活动，完全契合空间准入的管控优先级（保

障交通核心功能+允许非干扰性用海），且项目与该用海区最近 2.2km。

利用方式：该用海区允许“适度改变海域自然属性”。人工鱼礁仅通过投放牡蛎礁对海域局部地形进行微调，未涉及填海、大规模疏浚、围垦等剧烈改变海域水文、地形的行为；其对海域自然属性的改变局限于“为改善生态而进行的局部构造补充”，属于管控要求中“适度改变”的范畴，未突破用海区对海域属性改变的程度限制。且项目不位于该用海区内。

保护要求：该用海区的保护要求包含“禁止有碍航行安全的活动、禁止非交通类永久性设施、加强污染防治”等。人工鱼礁的投放区域不在港区、航道保护范围、通航密集区内，不存在“与港口作业/航行无关、有碍航行安全”的行为，符合禁止性规定；其次，人工鱼礁不属于“影响交通功能的其他永久性设施”（其为生态修复类构造物，不占用交通设施用地、不干扰交通设施运营），不违反“禁止建设其他永久性设施”的要求；最后，人工鱼礁施工仅涉及礁体运输与投放，无大规模施工疏浚、物料堆放等污染环节，不会产生港口施工类的排污风险，同时其生态修复属性可辅助改善海域水质，契合“加强污染防治、环境监测”的环保要求。

其他要求：该用海区要求“海堤迎水坡脚外、入海河道河口区域需符合水利/河口管理规定”。人工鱼礁的选址未涉及海堤迎水坡脚外区域，也未占用入海河道的河口范围，不触碰该类区域的水利工程、河口管理限制，符合此条管控要求。

综上，项目对周边交通运输用海区影响可忽略。

6.2.4. 对周边游憩用海区的影响

项目南侧最近 0.7km 处为连岛游憩用海区（3），该区域管控要求如表 6.2-3 所示。

表 6.2-3 连岛游憩用海区（3）管控要求

空间准入	保障旅游资源开发、公众亲海空间利用；鼓励旅游与保护地融合发展。经科学论证，允许建设防洪防潮等水利设施。
利用方式	严格限制改变海域自然属性。
保护要求	严禁破坏性开发，禁止非公益性设施占用公共旅游资源。严格落实生态环境保护措施，减少旅游活动对海洋生态环境的影响。
其他要求	海堤迎水坡堤脚外区域需符合水利工程管理规定。

空间准入：游憩用海区的空间准入核心是“保障旅游资源开发、公众亲海空间利用，鼓励旅游与保护融合”。人工鱼礁项目位于游憩用海区外 0.7km 区域，未占用旅游资源开发的规划空间，也不干扰公众亲海活动的空间范围；同时，项目的生态修复属性可提

升周边海域生态景观价值，与“旅游与保护融合发展”的导向一致，不违背该用海区的空间功能保障要求。

利用方式：游憩用海区要求“严格限制改变海域自然属性”。项目采用牡蛎礁开展人工鱼礁建设，未涉及填海、围垦等严重改变海域潮汐、底质、水流等自然属性的行为，符合“严格限制改变海域自然属性”的管控约束。

保护要求：游憩用海区要求“严禁破坏性开发、禁止非公益性设施占用旅游资源，落实生态保护措施”。首先项目是公益性生态补偿类项目，并非破坏性开发活动，也未占用公共旅游资源；其次本项目修复海域生态、改善环境的功能，能辅助降低旅游活动对海洋生态的影响，契合“落实生态环境保护措施”的要求，与用海区的保护导向一致。

其他要求：人工鱼礁项目的选址不涉及海堤迎水坡脚外区域。

6.2.5. 与江苏省“三区三线”划定成果的符合性

根据“三区三线”划定成果，项目建设用海不涉及生态保护红线、永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界三条控制线。

因此，项目建设实施符合“三区三线”划定成果。



图 6.2-1 本项目与“三区三线”位置关系图

7. 项目用海合理性分析

7.1. 选址合理性分析

7.1.1. 用海选址与区域和社会条件适宜性分析

7.1.1.1. 区域条件

项目选址区海域处于暖温带南部，受海洋调节，气候类型为湿润的季风气候，略有海洋性气候特征。冬季受西伯利亚冷空气控制，干旱少雨，气温偏低，盛行偏北风；夏季受西太平洋副热带高压与东南季风控制，温、湿度偏高，盛行东南风。区域整体流速不大，大潮期最大流速为 82cm/s；小潮期最大流速为 73cm/s，人工鱼礁投放后，区域海流不会对礁体结构产生明显影响。区域水深在 4.7m—5.0m 之间，平均水深 4.85m，能够满足牡蛎礁建设的水深需求。区域海底底质为淤泥质土类，底质承载力在 50kPa~52kPa 之间，适宜开展人工鱼礁建设。

7.1.1.2. 社会经济条件

项目选址区与连云港港连云港区距离较近，可依托其完成交通衔接。项目施工用的水电可分别通过当地供水管网和电网提供，其水质水量和电容量均能满足施工要求。项目区域通讯便利，当地邮电通信网的交换和传输可满足项目各个方面的通讯要求。本地区钢筋、水泥、木材等材料供应充足，工程所需的大量建材可就近于连云港市内采购。

7.1.2. 用海选址与自然资源与生态环境的适宜性

7.1.2.1. 水深、地形条件适宜

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）中 5.3.1.2 水深的要求：“根据真光层深度、对象生物栖息的适宜深度等，确定鱼礁投放的水深（指低潮位下水深）。沿岸以增殖为主的鱼礁投放适宜水深为 2m~30m”，本项目区水深在 4.7m~5.0m 之间，平均水深 4.85m，能够满足牡蛎礁建设的水深需求。区域海底底质为淤泥质土类，底质承载力在 50kPa~52kPa 之间，适宜开展人工鱼礁建设。

7.1.2.2. 海底地形及表层沉积物条件适宜

2025 年 9 月项目所在海域浅地层剖面勘测结果显示，本测量区域未发现明

显的管线、海沟、海槽、沙丘分布和滑坡存在特征，底质物质较为均一，主要是近似水平层状沉积物，结合表层取样结果来看，该区域内浅地层主要分布为淤泥，底质条件适宜进行人工鱼礁建设的区域。

对项目海域底质沉积物开展样品采集，共布设 12 个采样点位。根据各土层岩性和物理力学指标，依据《港口工程地质勘察规范》（JTJ 240-97）、《港口工程桩基规范》（JTJ 254-98），项目选址区底质承载力在 50kPa~52kPa 之间，适宜开展人工鱼礁建设。

7.1.2.3. 水动力、冲淤条件适宜

项目海域底质类型为淤泥质土，承载力在 50kPa~52kPa 之间，人工鱼礁礁体采用单层平铺的方式布置，能够有效减小礁体对海底面的压力，防止礁体淤积风险。同时，礁体为框架结构，单个礁体之间间距为 1m，单位礁与单位礁之间间距为 30~50m，能够有效减少人工鱼礁对海域海流的阻挡作用，保障人工鱼礁区水流的通透性，不会对区域水动力环境产生明显影响。项目平面布置方式能够在与自然条件相适宜的情况下，充分发挥人工鱼礁的聚集效应，为海域内的海洋生物提供栖息空间。

项目选用框架式牡蛎礁开展人工鱼礁工程建设，框架式牡蛎礁为无盖的混凝土框架结构，壁厚 0.20m，四个侧面分别通过预埋弯钩悬挂牡蛎绳，每个侧面悬挂 10 根牡蛎绳。本项目牡蛎礁具有通透性好的特点，采用单层平铺的投放方式，形成的鱼礁群具有多样流态，既发挥了礁体的流场作用，又保证了水流的通透性，同时鱼礁相互间有足够的间距，可以使海水顺利流过，不会阻挡海域流场，因此项目建成后不会对所在海域的水动力环境产生明显影响。

7.1.2.4. 生态环境条件适宜

项目所在海域海水水质除无机氮和活性磷酸盐超标外，其它水质指标（溶解氧、重金属和 COD）均符合《海水水质标准》II类标准，水质总体较好，附近无污水排放口。海洋沉积物中 Cu、Zn、Pb、Cd、石油类和有机碳均满足《海洋沉积物质量》一类标准。项目施工过程中不会产生明显的悬浮物增量，运营期礁体不会向海洋释放污染物，因此不会对生态环境质量现状造成影响。

人工鱼礁的投放，能有效阻止违规的底拖网作业，为鱼类生长建设一个良好安全的场所；可以提供仔稚鱼庇护及鱼类栖息、索饵和产卵场所，增殖与保护渔

业资源，有效地保护鱼类幼体，提高成活率，有助于资源成倍或数十倍增长；投放人工鱼礁后，可以为海藻提供生长繁殖场所，起到净化海洋生态环境的作用。

鱼礁投放后，其周围海域的非生物环境发生变化。这种变化又引起了生物环境的变化。其结果为鱼礁海域的生物量增大。鱼礁投放后形成的上升流，将海底深层的营养盐类带到光照充足的上层，促进了浮游生物的繁殖，提高了海洋初级生产力，同时鱼礁本身作为一种基质，附着生物开始在其表面着生，鱼礁周围的底栖生物和浮游生物的种类、数量、分布发生变化。

总体来说，人工鱼礁投放能够修复该区域的生态系统，提高生态服务功能，因此，其选址与区域生态系统是相适宜的。

7.1.2.5. 用海与周边其他用海活动适宜性分析

选址区位于建设单位已确权海域内，确权海域用海方式为开放式养殖，后期海域使用论证后可将人工鱼礁占用海域变更为公益性用海。项目建成后，将有效地改善海域生态环境，恢复区域渔业资源，在完成海域生态补偿的同时，能够促进传统海洋渔业发展的同时，还可以拓展渔业功能，将渔业增殖、休闲娱乐、观光旅游、文化传承、科普宣传以及餐饮美食等有机结合，有效带动海洋二三产业的发展，形成海洋渔业经济新的增长点，为海洋经济整体健康、可持续发展以及海洋强国建设作出新的贡献。项目的建设及周边开发活动相协调。

7.2. 平面布置合理性分析

(1) 自然条件的适宜性

项目人工鱼礁区共布置 9 个单位礁，单位礁规格为 56m×50m，每个单位礁内投放框架式牡蛎礁 323 块，采用单层平铺的投放方式。单位礁呈 L 型条带状布置，东西跨度 390m，南北跨度 420m，单位礁之间间距为 30~50m。

项目海域底质类型为淤泥质土，承载力在 50kPa~52kPa 之间，人工鱼礁礁体采用单层平铺的方式布置，能够有效减小礁体对海底面的压力，防止礁体淤积风险。同时，礁体为框架结构，单个礁体之间间距为 1m，单位礁与单位礁之间间距为 30~50m，能够有效减少人工鱼礁对海域海流的阻挡作用，保障人工鱼礁区水流的通透性，不会对区域水动力环境产生明显影响。项目平面布置方式能够

在与自然条件相适宜的情况下，充分发挥人工鱼礁的聚集效应，为海域内的海洋生物提供栖息空间。

因此，项目平面布置与区域自然条件相适宜。

(2) 周边活动的协调性

项目建设海域水深在 4.7m~5.0m（当地理论最低潮面）之间，人工鱼礁礁体高度为 1.8m，低潮时礁体顶部与海面距离在 2.9m~3.2m 之间，区域内无大型船舶通航，仅为小型渔船日常通航，礁体平铺的布置方式能够有效保障海域内过往船只的通航安全。

项目建设单位拟在本次人工鱼礁项目周边开展连岛海上渔旅休闲综合体项目建设，本项目人工鱼礁单位礁以连岛海上渔旅休闲综合体项目用海边界为依托呈 L 型条带状布置，人工鱼礁区边界与连岛海上渔旅休闲综合体项目用海边界距离 50m，人工鱼礁的建设不会对连岛海上渔旅休闲综合体项目产生影响。同时，人工鱼礁在发挥生态补偿的公益性属性前提下，能够有效地带动连岛海上渔旅休闲综合体项目运营与发展，促进区域渔旅融合，从而推动区域海洋经济高质量发展。

因此，项目平面布置与周边活动相协调。

(3) 礁体施工的可行性

项目人工鱼礁礁体为规则的框架结构，采用平铺的平面布置方式，单体礁之间间距为 1m，区域水深较浅，礁体投放时，可由吊机将礁体放至海底面后再脱钩，确保礁体不堆叠。单位礁之间间距为 50m，施工时，各个单位礁之间不会产生影响。因此，项目平面布置在施工方面具有可行性。

综上所述，项目平面布置方案与自然条件相适宜，与周边活动具有协调性，施工具有可行性，平面布置合理。

7.3. 用海方式合理性分析

本项目采用透水构筑物用海方式，通过投放牡蛎礁构建透水型生态设施，契合海洋生态保护与开发协调的需求。

7.3.1. 用海方式遵循尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水式、开放式的用海原则

投放的框架式牡蛎礁礁体为钢筋混凝土透水结构，兼具较高结构强度与良好透水性，进一步优化水流通透性。礁体形状规则，可简化制作、运输及吊投施工流程，投放后通过合理布设形成多样礁群形态，既依托透水特性减少水流阻隔，又能为鱼类、甲壳类等海洋生物提供安全的栖息、索饵与避敌空间，有效实现日本蟳、三疣梭子蟹等鱼礁生物的养护目标。

项目选址于建设单位已确权的开放式养殖海域，全程不涉及填海作业，采用的框架式透水结构规避了非透水构筑物对海域连通性的破坏，完全遵循“尽最大可能不填海、少填海，优先采用透水式、开放式用海”的原则。

7.3.2. 用海方式最大程度地减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能

本项目采用的透水构筑物，仅对占用海域的局部自然属性产生轻微改变。单层平铺投放方式，使框架式礁体以分散形式布设于海底，加之礁体整体高度较低且间距充足，凭借其透水特性与科学布设优势，保障海水自由流通，不会对海域原有海流格局形成阻隔，从结构与投放工艺上双重实现对海域自然属性的最小化干扰。

根据《江苏省国土空间总体规划（2021—2035 年）》《连云港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《江苏省海岸带及海洋空间规划（2035 年）》，本项目位于“连云港渔业用海区”，人工鱼礁为底栖生物提供了优质栖息载体，兼具生物增殖、资源养护功能，可有效提升海域生物多样性、改善区域生态环境、增加渔业资源储量，与渔业用海区的核心功能定位高度契合，对海域基本功能的维护与提升具有积极作用。

7.3.3. 用海方式最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

透水构筑物特性与人工鱼礁的生态功能形成显著协同效应：框架式透水结构结合单层平铺的布设方式，构建了多元立体栖息空间，为底栖生物、浮游生物提供了适宜生存环境，显著强化了生物增殖与养护效能，可有效提升海域生物多样

性，增强海域涵养生物资源的能力，增加渔业资源总量，生态效益突出。

项目建设导致局部生物资源的短暂损失，远小于透水构筑物投用后全区域生物资源的增量及生态环境的改善效益，不会对区域海洋生态系统的完整性、稳定性造成不利影响，反而能促进生态系统良性循环。

7.3.4. 用海方式最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

透水构筑物的结构特性，结合吊投式缓慢投放、单层平铺布设的工艺，从根源上保证了海域水流通畅，可有效降低流场冲刷对礁体的冲击，提升整体布设稳定性，且该稳定性不受海底地形坡度的显著影响，同时为水生生物生长栖息保留了自然水流条件。

项目采用吊投式投放工艺，将礁体缓慢下放至海底，可最大限度减少投放过程中海底悬浮泥沙的扩散范围与影响程度。结合章节 4.2.1 和 4.2.2 水文动力及冲淤影响分析结果，合理布设的透水构筑物不会对区域水流特征产生明显扰动；投放区泥沙淤积状况与周边海域基本一致，对海域底床冲淤格局无显著改变，且礁体受自然水体中泥沙冲刷的破坏效应处于可接受范围，整体对水文动力与冲淤环境的影响可控。

综上，本项目采用透水构筑物用海方式，既符合相关用海原则，又能最小化对海域自然属性、生态系统及水文冲淤环境的影响，同时契合项目渔业资源养护的核心目标，用海方式合理可行。

7.4. 占用岸线合理性分析

本项目为离岸的开放式用海，本项目不占用岸线，距离岸线的最短距离为 5.1 km，根据第 4.2 分析结果，也不会对现状岸线产生不利影响。

7.5. 用海面积合理性分析

7.5.1. 用海面积合理性

7.5.1.1. 用海面积满足项目用海需求

项目通过投放牡蛎礁建设以养护型为主的海洋牧场人工鱼礁区，礁体能够为海域内的鱼类、虾类、蟹类等海洋生物提供栖息、产卵、索饵和避敌的空间，能够有效恢复海域内的渔业资源，恢复和提高生物多样性。项目人工鱼礁投放区域位于已确权海域东北部，拟投放 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 1.8\text{m}$ 的框架式牡蛎礁 2907 块，形成人工鱼礁规模 20930.4 空 m^3 ，占用海域总面积 2.52 公顷。项目人工鱼礁区共布置 9 个单位礁，单位礁规格为 $56\text{m} \times 50\text{m}$ ，占用海域面积 0.28 公顷；单位礁内投放框架式牡蛎礁 323 块，单位礁内人工鱼礁规模为 2325.6 空 m^3 。根据礁堆平面布置，单体礁组成的多个单位礁形成人工鱼礁群，可以让礁体增殖底栖生物和养护渔业资源的作用更好地发挥，为海洋生物提供了生长、栖息、索饵及产卵场所，逐渐形成良性循环的海洋生态环境，提高海域生物多样性。

因此，项目用海面积满足项目用海需求。

7.5.1.2. 项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范

根据《人工鱼礁建设技术规范》（SC/T 9416-2014）要求，本项目人工鱼礁区的用海规模、布局均严格遵循该规范的设计指引：

项目共布置 9 个单位礁，单个单位礁平面尺寸设定为 $56\text{m} \times 50\text{m}$ ，对应占用海域面积 0.28 公顷，符合规范中对单位礁用海面积的合理区间要求；单位礁内投放 323 块框架式牡蛎礁，单礁规模达 2325.6 空 m^3 ，匹配规范对人工鱼礁单体规模的技术参数标准。

同时，单位礁采用 L 型条带状布局，东西跨度 390m、南北跨度 420m，且单位礁之间设置 30~50m 的间距，该布局方式及间距标准也契合《人工鱼礁建设技术规范》中关于礁区空间布置的合理性要求，既保障了礁区生态功能的有效发挥，也实现了海域空间的科学利用。

因此，本项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

7.5.1.3. 减少项目用海面积的可能性分析

本项目人工鱼礁用海面积 2.5200 公顷，位于建设单位已确权开放式养殖海域内。共投放框架式牡蛎礁 2907 块（ $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}\times 1.8\text{m}$ ），形成人工鱼礁区规模 20930.4 空 m^3 。共布置 9 个单位礁，每个单位礁尺寸为 $56\text{m}\times 50\text{m}$ ，占用海域面积 0.28 公顷；单位礁内投放框架式牡蛎礁 323 块，单位礁内人工鱼礁规模为 2325.6 空 m^3 。单位礁整体呈 L 型条带状布置，东西跨度 390m，南北跨度 420m，单位礁间距为 30~50m。

从减少用海面积的潜在路径（缩小单位礁尺寸、压缩单位礁间距、减少单位礁数量）分析，其可行性较低：

（1）缩小单位礁尺寸：单个单位礁 $56\text{m}\times 50\text{m}$ 的尺寸，是匹配 323 块 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}\times 1.8\text{m}$ 框架式牡蛎礁的合理布局空间——依据《人工鱼礁建设技术规范》，礁体需保留足够间距保障海域水交换效率。若缩小单位礁尺寸，会导致礁体在局部海域过度密集，阻碍水流循环，降低牡蛎礁的生物附着能力与渔业资源聚集效果，不符合规范对礁区功能布局的核心要求。

（2）压缩单位礁间距：当前 30~50m 的单位礁间距，是为保障不同礁区的水文连通性，同时预留渔业资源洄游的自然通道。若压缩间距，会破坏海域原有水流结构，易引发局部底质淤积，反而削弱生态修复效果，违背了人工鱼礁“生态友好”的建设原则。

（3）减少单位礁数量：本项目核心目标是通过牡蛎礁实现海域生态补偿，规范要求人工鱼礁区须具备一定规模以发挥持续生态效益。若减少单位礁数量，会导致礁区总规模不足，无法达成预期的生态修复目标，与项目建设初衷不符。

此外，项目用海位于建设单位已确权的开放式养殖海域内，现有 2.5200 公顷的用海面积未超出确权范围，是结合海域空间条件与生态功能需求优化后的布局结果。

因此，根据单位礁用海面积为 0.28 公顷，9 个单位礁用海面积为 2.5200 公顷是合理的预期设计生态补偿目标，以取得较大生态效益和较小生态环境影响为原则，项目用海面积不宜减少。

7.5.2. 宗海图绘制及用海面积测量

7.5.2.1. 界址界定

根据海籍调查规范（HY/T 124-2009），人工鱼礁用海界址方法：“以废船、堆石、人工块体及其它投置物形成的人工鱼礁用海，以被投置的海底人工礁体外缘顶点的连线或主管部门批准的范围为界。”

本项目用海界址按照工程设计位置及尺寸，以每个单位礁外缘顶点线为界，分为 9 个 50m×56m 用海单元。用海高程层参照单体礁的高度尺寸，从现状海床面至 1.8m 处。

7.5.2.2. 宗海图绘制

（1）宗海图绘制方法

本项目宗海图根据《海域使用分类》（HY/T123-2009）、《海籍调查规范》（HY/T124-2009）和《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）绘制，采用 CGCS2000 坐标系，高程基准为 1985 国家高程基准，深度基准为当地理论最低潮面，高斯-克吕格投影，中央经线 119°30'E。

宗海位置图是以国家公开发行的海图为底图绘制，在 AutoCAD 制图软件中将用海位置叠加于上述底图中，并按照《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）要求补充填写其他海籍要素并完成图件整饰，形成宗海位置图，见图 7.5-1。

宗海界址图是以基础地理矢量数据经符号化成图作为底图绘制。在 AutoCAD 中将项目用海界址叠加于上述底图中，并添加相邻用海项目的权属与界址资料，以及项目界址图中可以显示到的其他海域开发利用现状，并按照《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）要求补充填写其他海籍要素并完成图件整饰，绘制宗海界址图，见图 7.5-2。

（2）宗海界址点坐标计算

宗海界址点绘制属于高斯投影下的平面坐标，高斯投影平面坐标转化为大地坐标（经纬度）即运用了高斯反算过程所使用的高斯反算公式算出。根据数字化宗海平面图上所载的界址点 CGCS2000 大地坐标系，利用相关测量专业的坐标换算软件，输入必要的转换条件，自动将各界址点的平面坐标换算成以高斯投影、中央经线 119°30' 的 CGCS2000 大地坐标。

(3) 宗海面积量算

本次论证项目申请的用海面积，是按照《海籍调查规范》（HY/T124-2009），用坐标解析法计算的。面积计算采用如下公式：

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

式中：S——宗海面积（m²）；

x_i 、 y_i ——第 i 个界址点坐标（m）。

经计算，本项目申请用海总面积为 2.5200 公顷

江苏省连云港市连云区西连岛东侧海域。

江苏省
连云港市

1:75,000

坐标系	投影	高斯-克吕格
高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	自然资源部东海调查中心	
测量人	绘图人	
绘制日期	审核人	

66

江苏蜃云文旅产业发展有限公司新建海上渔旅人工鱼礁建设项目用海宗海界址图

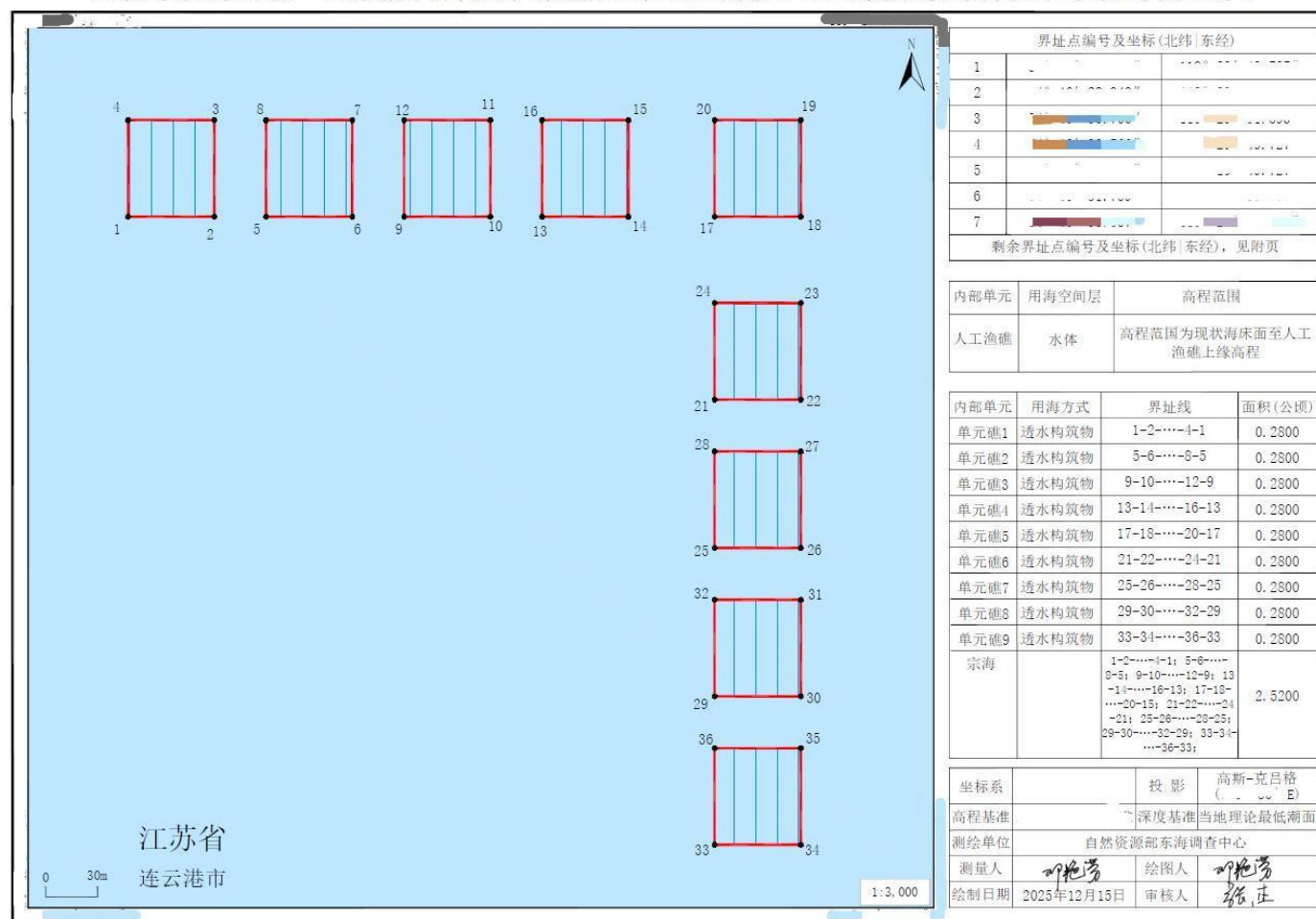


图 7.5- 2 宗海界址图

7.6. 用海期限合理性

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：

- （一）养殖用海十五年；
- （二）拆船用海二十年；
- （三）旅游、娱乐用海二十五年；
- （四）盐业、矿业用海三十年；
- （五）公益事业用海四十年；
- （六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年。

本项目海域使用类型为渔业用海（一级类）中的人工鱼礁用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的透水构筑物（二级方式）。根据 HY/T123-2009 第 5.1 条，渔业用海是指“为开发利用渔业资源、开展海洋渔业生产所使用的海域”。本项目通过投放牡蛎礁建设人工鱼礁区，为海洋生物提供栖息、繁殖和庇护场所，改善海域生态环境，恢复渔业资源，其根本目的正是开发利用渔业资源、开展海洋渔业生产，属于渔业用海范畴。人工鱼礁用海（编码 14）与开放式养殖用海（编码 13）、围海养殖用海（编码 12）同属渔业用海一级类，用途上均服务于渔业资源的生长与养护。因此，本项目用海以渔业资源增养为核心功能，参照养殖用海最高年限，拟申请用海期限 15 年。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十六条，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。除根据公共利益或者国家安全需要收回海域使用权的外，原批准用海的人民政府应当批准续期。准予续期的，海域使用权人应当依法缴纳续期的海域使用金。

8. 生态用海对策措施

本项目为人工鱼礁建设项目，海域使用类型为渔业用海，用海方式为透水构筑物用海。结合资源生态影响预测结果，施工期主要的生态环境问题是：鱼礁投放占用海域海底，导致底栖生物栖息空间丧失；悬浮物扩散造成鱼卵、仔稚鱼等生物资源损失。根据前述核算，本项目造成的生物资源损失总价值为 83.78 万元。然而，项目本身属于生态修复类工程，待礁体稳定运营后，将通过改善海域生境、促进生物附着、恢复渔业资源等方式，形成长期且显著的生态正效应，其生态效益远大于施工期的短期损失。同时，本项目系连云港港 30 万吨级航道二期工程生态补偿措施的重要组成部分，其建设目标与生态补偿要求具有内在一致性，运营期形成的生态修复效果本身即是对施工期生物资源损失的有效补偿。因此，无需对本项目额外开展生态用海补偿。

8.1. 生态用海对策

8.1.1. 生态保护对策

(1) 施工期

本项目施工内容为海上礁体运输与投放，施工活动可能对海洋生境造成短期扰动、对渔业资源产生暂时影响，但此类影响会随工程竣工逐步消退。为进一步减轻施工期的不利影响，建设单位需落实以下生态保护措施：

①优化施工时序：合理规划施工周期，尽量避开海洋生物的产卵盛期、洄游高峰期；

②严控作业范围：严格按照设计尺度控制工程外边线，限定施工作业水域范围，避免过度扰动周边海域生态环境；

③强化污染防控：采用技术性能优良的施工设备与机具，重点防控泥沙泄漏、油污水外溢等风险环节；施工产生的污水通过槽车定期转运至地方污水处理厂统一处理；船舶含油污水、生活污水委托有资质单位集中收集处置，严禁向海洋偷排漏排；

④规范废弃物管理：施工垃圾由各施工单位统一回收处理，不得随意抛入海域或就地填埋；船舶垃圾做好日常收集、分类与储存，靠岸后移交陆域专业机构

处置；施工人员生活垃圾实行袋装化管理，收集上岸后交由环卫部门处理，严禁向水域丢弃任何施工、生活废弃物。

（2）运营期

运营期主要是对投放的礁体进行维护和管理，不会排放污染物入海。运营期不涉及生产过程，无相关污染物产生。因此，不会对工程附近海域的环境造成不利影响，不会改变工程附近海域的环境质量。

8.1.2. 生态跟踪监测

本项目为人工鱼礁建设项目，海域使用类型为渔业用海，用海方式为透水构筑物用海。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）第 12.2.2 条，需开展生态跟踪监测的用海项目包括三类：一是涉及新建填海、非透水构筑物【长度大于（含）500m 或面积大于（含）10ha】、封闭性围海【面积大于（含）10ha】等完全或严重改变海域自然属性的用海项目；二是核电、石化工业、油气开采、海上风电等用海项目；三是论证范围内涉及典型海洋生态系统的用海项目。

本项目用海方式为透水构筑物，不涉及填海、非透水构筑物或封闭性围海，不属于“完全或严重改变海域自然属性的用海项目”；本项目属于人工鱼礁生态修复类工程，不属于第二类特定类型项目；经分析，本项目论证范围内主要为渔业用海区及开放式养殖用海，不涉及红树林、珊瑚礁、海草床、盐沼等典型海洋生态系统，也不涉及海洋自然保护地核心区。因此，本项目无需开展生态跟踪监测。

8.2. 生态保护修复措施

连云港港 30 万吨级航道二期工程已竣工验收 2 年，但其配套的生态补偿项目尚未完成建设。为此，建设单位向连云港港 30 万吨级航道建设指挥部申请，使用该航道二期工程生态补偿项目中的人工鱼礁建设资金 900 万元，在已确权的 80 公顷海域内实施本项目。本项目本身即为连云港港 30 万吨级航道二期工程的生态补偿措施，核心目标是修复海域生态环境、恢复渔业资源，充分发挥生态补偿项目的公益性属性，同时推动航道二期工程生态补偿项目的建设进度。从项目性质看，本项目属于生态修复类工程，其建设目的即为补偿航道工程造成的生态损失，运营期将通过改善海域生境、促进生物附着、恢复渔业资源等方式形成长

期且显著的生态正效应，其生态效益远大于施工期底栖生物损失和悬浮物扩散造成的短期负面影响。

因此，本项目自身已承担生态保护修复的核心功能，无需针对本项目额外制定其他生态保护修复措施，也无需再对其进行二次生态补偿。

9. 结论

综上所述，该项目建设对发展地方经济具有重要的意义，用海是必要的；项目建设自然环境和社会环境适宜，符合国土空间规划、海洋功能区划和相关规范规划要求；用海选址、方式、平面布置合理，项目用海是可行的。