

半岛南 U 场址海上风电环境监测平台项目
海域使用论证报告表
(公示稿)

青岛浅海海洋工程研究院有限公司

2023 年 11 月

山东 青岛

目 录

1 项目用海基本情况	4
2 项目所在海域概况	21
3 资源生态影响分析	35
4 海域开发利用协调分析	44
5 国土空间规划符合性分析	48
6 项目用海合理性分析	50
7 生态用海对策措施	57
8 结论.....	58
资料来源说明	62
附图.....	64

申请人	单位名称	国能山发（乳山）新能源有限公司				
	法人代表	姓名	夏永利	职务	董事长	
	联系人	姓名	陈坤	职务	经理	
		通讯地址	山东省威海市乳山市经济开发区世纪大道科技创业中心 1418-2 室			
项目用海基本情况	项目名称	半岛南 U 场址海上风电环境监测平台项目				
	项目地址	山东省 威海市 乳山市（县）				
	项目性质	公益性（ ）		经营性（ <input checked="" type="checkbox"/> ）		
	用海面积	1.9749 ha		投资金额	6917 万元	
	用海期限	26 年		预计就业人数	人	
	占用岸线	总长度	0m		预计拉动区域经 济产值	万元
		自然岸线	0m			
		人工岸线	0m			
		其他岸线	0m			
	海域使用类型	工业用海/电力工业用海		新增岸线	0 m	
	用海方式	面积		具体用途		
透水构筑物	0.2728 公顷		环境监测平台			
海底电缆管道	1.7021 公顷		海底电缆			
1 项目用海基本情况						
1.1 项目概况						
1.1.1 项目名称						
半岛南 U 场址海上风电环境监测平台项目。						
1.1.2 项目性质						
新建项目。						
1.1.3 建设单位						
国能山发（乳山）新能源有限公司，由国家电投集团山东海洋能源发展有限公						

司与国华能源投资有限公司共同投资建设。

1.1.4 地理位置

半岛南U场址海上风电环境监测平台位于国家能源集团国华半岛南U2场址海上风电二期项目东南角风机东南侧约0.94km附近，平台位置水深约29m，离岸距离约31km。



图 1.1-1 项目地理位置图（行政图）

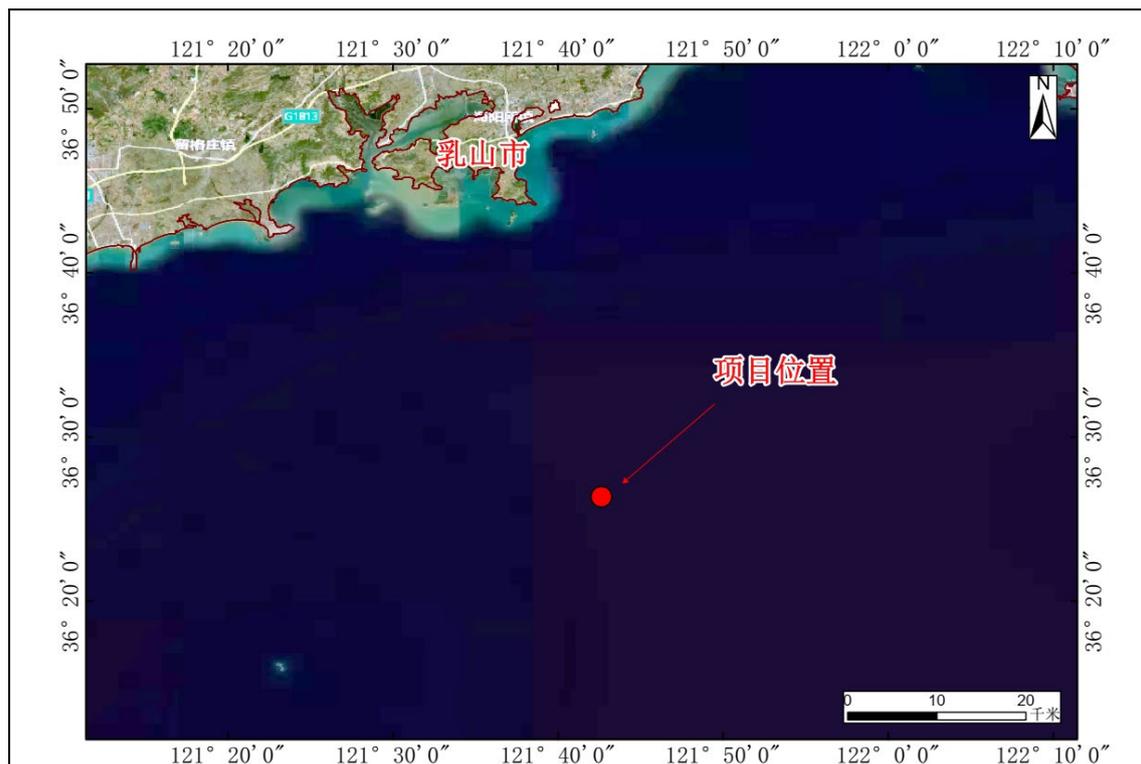


图 1.1-3 项目地理位置图（卫片图）

1.1.5 项目规模

本项目建设海上监测平台 1 座和配套的 35kV 海底电缆，监测平台的长 17m、宽 16.5m，35kV 海底电缆长度约 0.94km。海上平台相关信号通过海底电缆中的光纤送至半岛南 U 陆上集控中心，然后转送至监控室。

本项目由国家电投集团山东海洋能源发展有限公司与国华能源投资有限公司共同投资建设。工程总投资 6917 万元。

项目申请总用海面积 1.9749 hm²，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，项目用海类型一级类为 19 工矿通信用海，二级类包含 1906 海底电缆管道用海和 1905 可再生能源用海；根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目用海类型一级类为 2 工业用海，二级类为 25 电力工业用海，海底电缆的用海方式一级类为 5 其他方式，二级类为 53 海底电缆管道；海上平台用海方式一级类为 2 构筑物，二级类为 23 透水构筑物。

1.2 平面布置和主要结构和尺度

1.2.1 平面布置

本项目拟在海上建设环境监测平台一座，用于安装电磁监测设备。海上平台位于半岛南 U 海上风电场东南角 F52 风机东南侧约 0.94km 处，通过海底电缆与 F52

机位直接连接。监测平台主要用于监测国家电投半岛南 U1 场址海上风电项目和
国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电项目的电磁干扰情况。海上平台相关信号通过
海底电缆中的光纤送至半岛南 U 场址陆上集控中心，然后转送至陆上监控室。

项目与半岛南 U 场址位置关系见图 1.2-1。项目工程总平面布置见图 1.2-2。

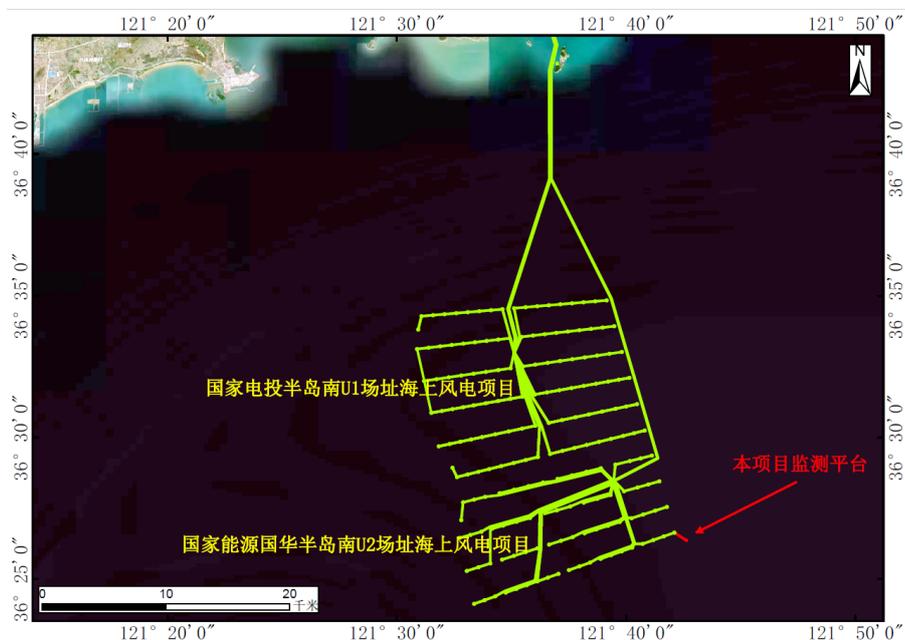


图 1.2-1 项目与 U 场址位置关系图

海上风电环境监测平台尺寸为 17m×16.5m，平台布置电器设备间、系统工作
室、电器配电室、电气继电器室等，监测装置布置在屋顶层。监测平台平面布置见
图 1.2-3。

本工程 35kV 开关柜选用 35kV 充气柜，断路器采用真空断路器，短路电流水
平采用 25kA。低压配电装置采用抽屉式开关柜，就地配电箱采用海工化产品。

1.2.2 结构、尺度

海上风电环境监测平台采用整体式布置，包括上部结构和下部结构。

海上上部平台结构为单层钢框架平台与预制仓模块的组合体系，钢框架平台
H 型钢轴网尺寸 12.0m×10.5m，局部根据需要外挑，故平台平面尺寸为 17.0m×16.
5m。由于跨度较大，在主轴方向加设圆管斜撑，形成桁架结构，上部平台一层平
台梁顶高程为 13.0m，屋顶层高程为 17.0m。各种电气设备和其他设施采用预制仓
结构布置在顶甲板上，监测装置布置在屋顶层。

本平台采用四筒导管架基础，吸力筒根开为 25m×23.5m，吸力筒顶与泥面接

触处采用直径 1219mm 的立柱，立柱下端布置一个吸力筒。基础采用直径 8000mm 的钢制吸力筒。根据桩基受力情况及构造要求，本工程筒底高程约-45.00m，筒顶高程-33.00m，筒长为 12.0m（入土 12.0m），壁厚为 20mm。中间与上部组块连接的立柱采用直径为 1219mm 的钢管。结构整体高度为 62m。吸力筒采用材质为 Q355D，焊接卷制而成。平台结构图及整体模型见图 1.2-4、图 1.2-5。

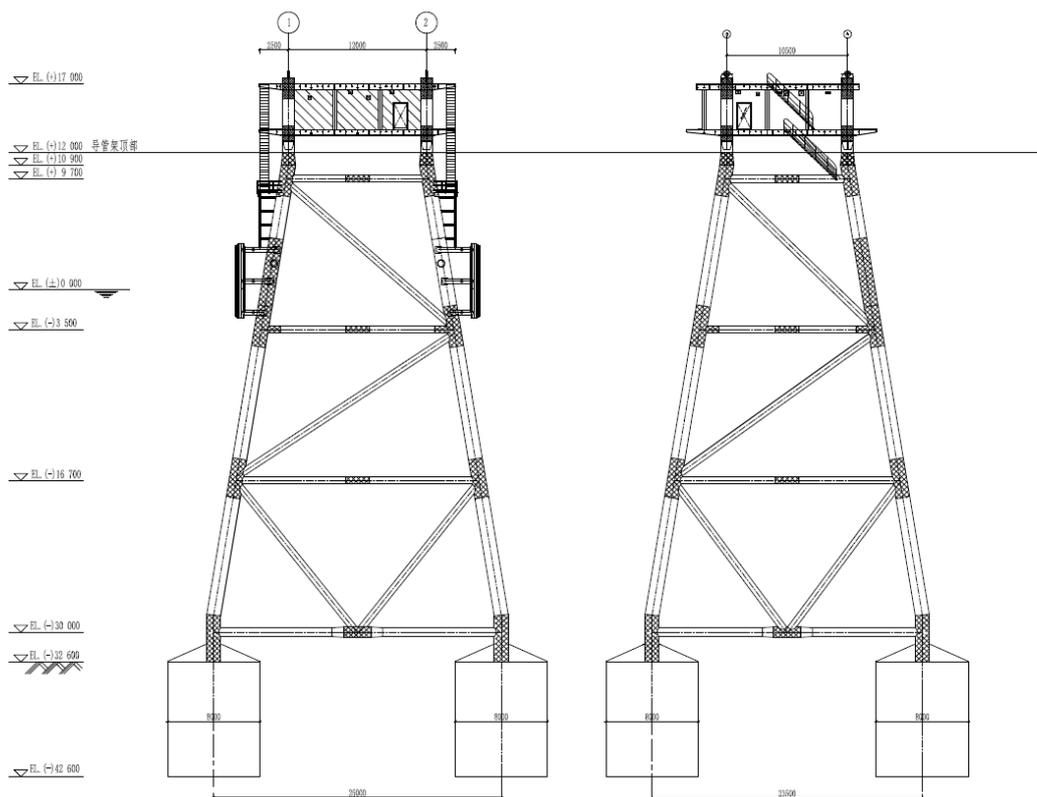


图 1.2-4a 项目结构图（海上平台）



图 1.2-5 平台结构整体模型

1.3 依托工程

(1) 码头

本工程施工期和维护期需要依托北岸的乳山港进行船舶停靠及人员上下船。

(2) 国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目

半岛南 U 场址海上风电环境监测平台项目主要依托国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目进行建设，主要依托 F52 风机建设。风机可为本项目监测平台提供清洁能源，同时该项目海缆可作为监测信息传输良好的通信通道。

1.4 项目主要施工工艺和方法

1.4.1 施工期工艺

1.4.1.1 平台施工

海上平台施工内容包括钢结构制作、基础施工、上部组块、监测设备及附件安装四大部分。

海上平台的施工内容包括钢结构制作、结构安装两部分。主要施工工艺流程为：钢结构加工与制作→整体组对→结构装船→结构安装→电气设备联动调试。根据对工程周边区域大型钢结构加工制造企业的调研，本阶段选择在工程周边区域内的大型钢结构加工企业或船厂类企业中进行整体加工制作。在同一大型加工基地内完成零散部件加工、部件组合焊接等工序的方案不仅减少了不同工序之间的衔接转场工

序，同时提高了加工质量。

(1) 上部组块的制作

本平台上部组块平台共分两层，结构类同于海上石油类钻井平台上部组块结构，因此本阶段上部组块结构参考成熟的钻井平台上部组块结构的施工方案进行考虑，在加工现场整体制作完毕并完成组块内各种设备的安装调试后，现场进行一次性吊装。

(2) 结构的装船及运输

导管架平台及上部组块平台等沉贯设备附件于建造场地装船完毕后编制运输绑扎方案并经专家评审通过后进行发运工作。

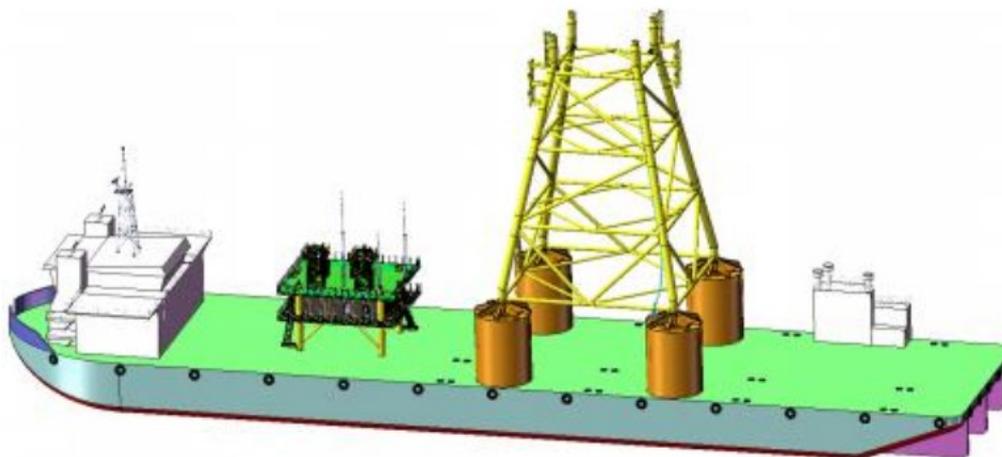


图 1.4-1 装船运输示意图

(3) 结构安装方案

海上施工流程如图：

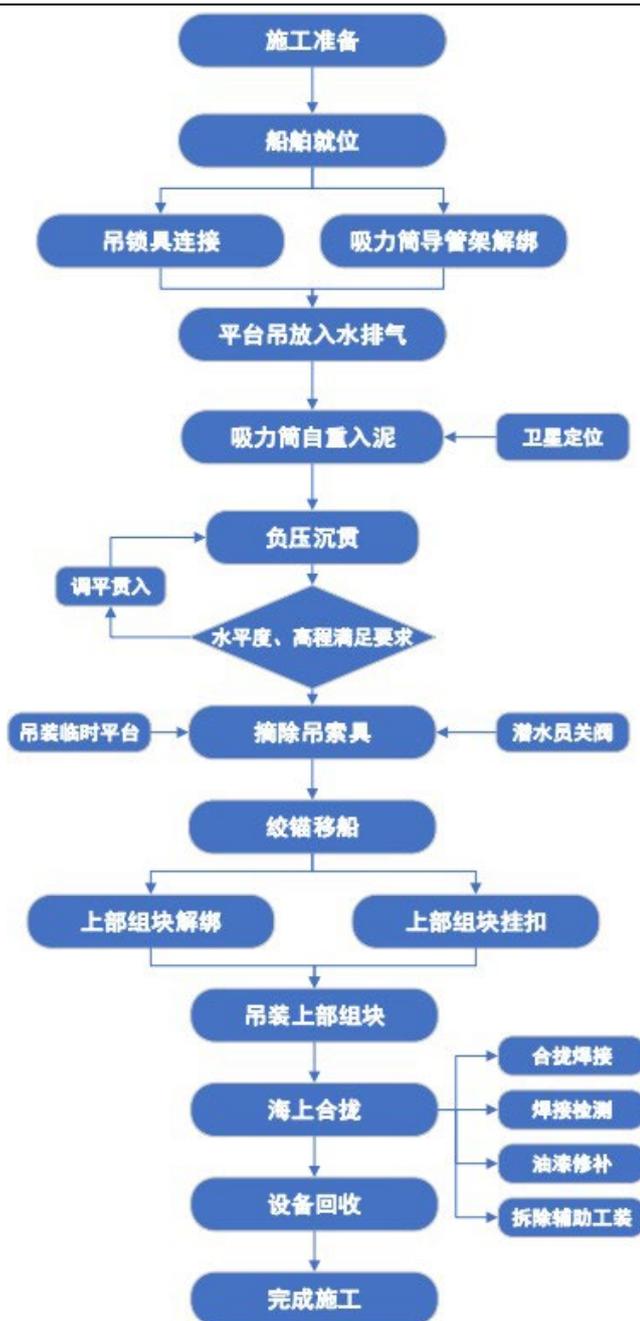


图 1.4-2 海上施工流程图

1) 吸力筒导管架吊装

① 吊装作业

浮吊船吊装吸力筒导管架使吸力筒底离开运输船甲板前进行试吊，测试安全之后起吊使筒底部离开甲板高度 3m 或可移船的安全高度后，运输船绞离至与吸力筒导管架之间约不小于 10m 左右安全距离后运输船停止绞船作业。

浮吊船下放导管架，当吸力筒接触水面后，降低下放速度至不超过 6m/h(不大于 10cm/min)，以保证吸力筒内空气顺利排出。

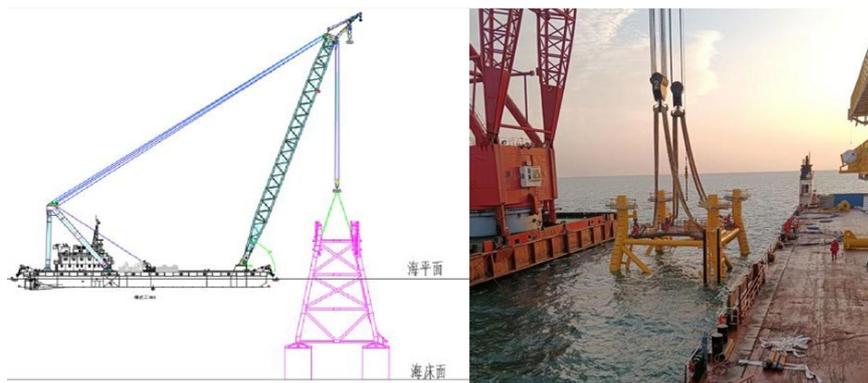


图 1.4-3 平台吊放入水

当沉放设备顶部全部没入水中后，吊机停止下放，进行沉放系统的泵阀系统及相关仪器数据检查，确认后通知吊机继续下放导管架基础。

② 自重入泥

待导管架平台下放至自重入泥，过程中实时监控入泥深度和导管架平台水平度，若顶法兰水平度出现超差，未触泥之前通过调整吊机吊钩实现调平，触泥后通过水力压桩机操作调整使导管架平台水平度在设计允许范围内。

③ 负压贯入

自重入泥结束后，启动水力压(拔)桩机系统，开始贯入作业，初始过程中吊机保持约 30T 吊力。贯入过程中根据测控设备监控水平度、贯入深度、筒体内外压差等参数，并予以记录。负压筒贯入过程严格控制下沉速度,并实时观测各负压筒的入泥深度。

水平度调整。如水平度接近设计要求极限时，根据实际倾斜情况，操作安装装备阀门系统关闭深度深的筒体的管线阀门，集中贯入下沉较慢筒基，通过这样的方式进行水平度调整的操控，使水平度回到设计值附近，再重新同时贯入，直至沉放到位的导管架平台的水平度在设计允许范围内。贯入过程中实时与平台水平度测量人员沟通，保持安装平台水平度与专业测量水平度保持一致。

贯入过程中实时进行吸力筒入泥深度、筒内外压差和结构倾斜度的测量和监控工作，并与设计要求的筒内负压等限定值跟踪对比。确保筒内外压差不超过设计分析限定值，防止负压筒屈曲以及管涌的形成。安装标高调整。贯入过程中应实时监控贯入深度，实时与平台标高测量人员沟通，保持安装平台标高与专业测量结果保持一致。

④ 导管架验收测量

导管架平台吊装结束后，需进行平台验收测量。验收测量主要包括导管架平台顶部水平度测量及顶标高测量，导管架平台绝对位置测量及方位测量等内容。



图 1.4-4 验收测量

(2) 上部组块安装

① 上部组块吊索悬挂与解绑

船舶就位后，现场通过微调船位及吊机吊臂角度使吊机主钩位于上部组块中心位置。

上部组块计划采用吊杠形式进行海上吊装作业。吊杠在建造厂预置于上部组块 2 层平台甲板，绑扎固定方式见图 1.4-5。

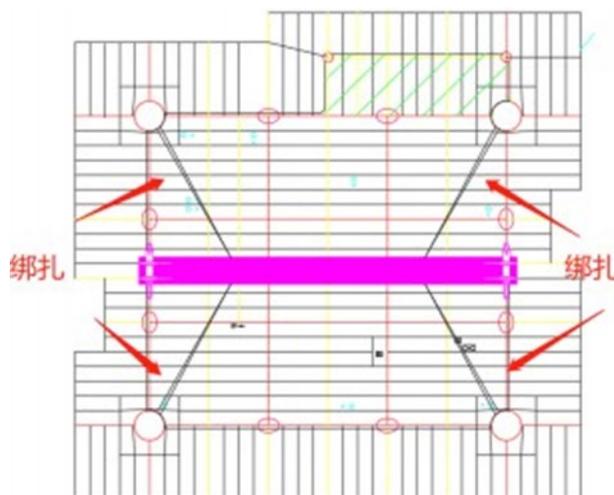


图 1.4-5 吊杠示意图

现场司索作业人员从运输船甲板登上上部组块二层平台甲板进行吊杠解绑作业，连接吊索具，示意如下：



图 1.4-6 上部组块吊索具悬挂示意图

同时，运输船甲板作业人员对上部组块 80%固定工装进行解绑作业。上部组块吊索具与风绳悬挂完成后，所有司索人员撤离至运输船甲板，吊机缓慢起钩至吊杠高于上部塔架位置，避免结构碰撞。现场指挥进行剩余 20%工装解绑作业。

② 上部组块对接合拢

完成全部上部组块工装解绑后，现场指挥浮吊船吊装上部组块，使底部主腿离开运输船甲板前进行试吊，测试安全之后起吊使筒底部离开甲板高度 3m 或可移船的安全高度后，运输船绞离至导管架附近后停止绞船作业。

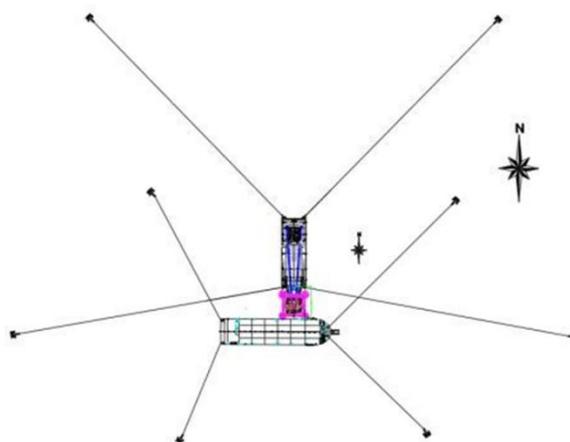


图 1.4-7 上部组块合拢船舶位置示意图

③ 智能水利压（拔）桩机回收

筒基式基盘结构贯入到位且各项参数经核查达到设计要求后，进行水力压桩机提升操作，具体操作如下：

水力压桩机液压锁紧系统打开，使水力压桩机与定位架锁紧部位解锁。

潜水员下水挂钩，用吊机将水力压桩机吊装至船甲板上。

筒基式基盘结构安装完成。

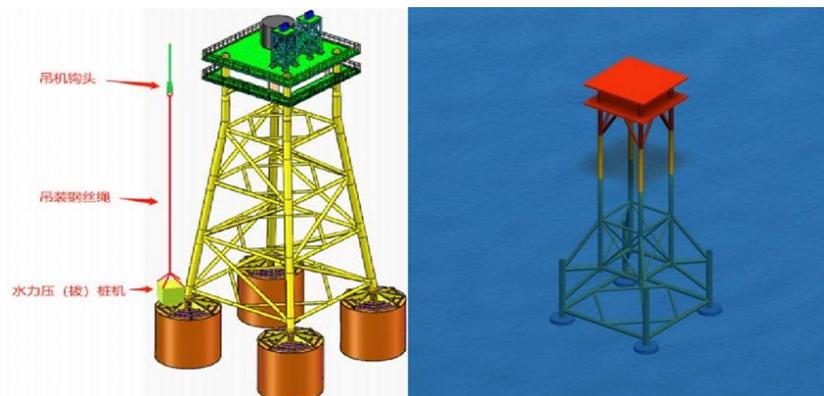


图 1.4-8 结构安装完成

1.4.1.2 海缆施工

(1) 电缆装船

1) 铺缆船开始动员，在码头将出海所需的一切设备、机具、材料都一起装船。设备和机具在装船前都已经进行了调试，上船后做好加固，装船结束后，进行清点，按计划拖航至电缆厂码头或指定电缆交接地地点。

2) 采用吊装或其他形式在电缆交接地点将需要铺设的电缆安放至铺缆船甲板上，所有电缆配件全部上船，特别注意电缆附件种类多、结构较小、易损坏，需要妥善放置船上，并与厂家人员办好交接手续。全部完成后，清点物品，准备驶往施工地点。

(2) 海域施工

1) 海底电缆起始端上风机铺设

①铺缆船绞锚就位至距离起始风机 30m 左右。施工船上履带式张紧器将电缆从海缆托盘内牵引出，将电缆送至入水槽，电缆终端采取保护措施后扎上网套，和拖拉钢缆一端连接，拖拉钢缆另一端与 J 型套管内预穿的牵引钢索连接，通过设于立管支撑上的转向滑轮，绞于船上卷扬机。

②利用平潮时间，船舶停驻在风机基础以外 30m 左右的安全距离内，张紧器缓缓送出电缆，电缆呈一定入水角下水，同时启动卷扬机，以拖曳钢丝牵引电缆端头，慢速穿过 J 型套管上平台。卷扬机牵引时，应严格控制电缆张力、拉力和弯曲半径，并随时校核张紧器与卷扬机的速度。同时潜水员水下在 J 形管入口外监护电缆与海床接触情况，与喇叭口折点处电缆受力情况及其弯曲半径情况。

2) 海底电缆风机至平台铺设

初步考虑采用专业海底电缆敷设船配备牵引式高压水射水埋设机或开沟犁进行敷埋施工，铺缆船队由铺设施工船、锚艇、工作交通艇组成，铺设施工船上布置有主要铺缆设备，根据电缆路由进行电缆的敷设施工。电缆埋深按不小于 2.0m 控制，对具有通航功能的海域敷设深度应适当加深到 3.0m 以上，在路由经过西洋深槽的区域，采用直线敷设的方式，预留足够的海缆长度。敷设时施工船依靠水力埋设机的开沟犁挖沟后敷设，敷设过程应通过船上监测仪器全程监控，控制铺埋速度，监测电缆张力和埋设深度。

铺缆船铺缆时，开沟犁和高压水联合作用形成初步断面，在淤泥坍塌前及时铺缆，一边开沟一边铺缆，根据电缆直径选择犁的大小，开沟犁宽 20~40cm。电缆敷设时采用 GPS 定位系统进行定位，牵引钢缆的敷设精度控制在拟定路由±5m 范围内。

施工过程中施工船位控制由施工船转推进器和全回转拖轮进行辅助控制，以实现横向流的控制。

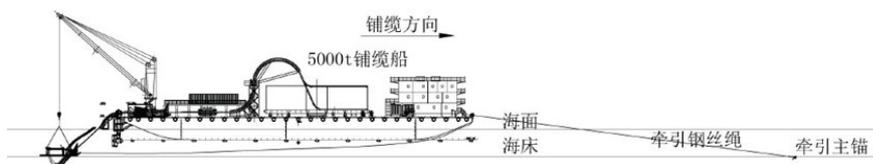


图 1.4-9 电缆敷设施工示意图



图 1.4-10 常规射水挖沟犁设备示意图

3) 海底电缆结束端上平台铺设

①当海底复合缆被铺设到终点平台附近后，将电缆挖沟犁吊放到甲板上，铺缆船调整前行方向，用船上吊机抽放海底电缆，当到达设定的电缆截止点后，用电砂轮将海底电缆截断，并将海底电缆头做好绝缘和水密，绑扎好海底电缆拖网（CableStoper），再用吊机将电缆头吊放到电缆护管底部（同时在海底电缆吊放过

程中，在海底电缆上绑扎适当的浮袋）。

②在终点平台 J 型护管上端出口正上方安装一个导向滑轮，潜水员在 J 型护管下端喇叭口检查方向，另外需要检查是否有海洋生物阻塞喇叭口。

③在电缆护管上部喇叭口处，将备好的电缆拖拉钢缆与铁球/其它重物相联接，然后将铁球/其它重物放入电缆护管内，靠铁球/其它重物的重力将电缆拖拉钢缆带到电缆护管底部，同时潜水员下水，到电缆护管底部将已到电缆护管底部的铁球/其它重物与电缆拖缆解掉，然后把由电缆拖拉钢缆与弃到海底的电缆拖拉网头联接。通过电缆护管上部的导向滑轮将拖拉缆绳引回铺缆船上，通过船上锚机，并在潜水员水下指挥下，慢慢拖拉海底电缆穿过电缆护管登上终点平台。

(3) 施工工期

根据项目总体进度要求及海上施工条件，项目总工期约 8 个月。主要施工进度安排见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目施工进度一览表

序号	项目	工期(月)	计划开工(月)	计划结束(月)	备注
1	基础加工	4	T+1	T+4	
2	平台建造及安装	6	T+0	T+5	
3	基础海上施工	1	T+5	T+5	
4	上部组块海上安装	1	T+9	T+9	
5	平台海上调试	1	T+10	T+10	
6	海上平台完工	1	T+10	T+10	

(4) 施工量

表 1.4-2 主要工程量表

序号	项目	规格	单位	工程量
1	上部平台			
1.1	梁柱及支撑	DH36	t	110
1.2	铺板	Q235B	t	9
1.3	预制仓加强构件	DH36	t	55
1.4	爬梯及栏杆	Q235B, 镀锌	t	10
1.5	防腐涂层	环氧富锌底漆+环氧重防腐中间漆+聚氨酯面漆, 600微米	m ²	3850
1.6	避雷针	Q235B	t	1.8
1.7	吊耳	DH36	t	6
2	下部结构			
2.1	吸力筒	DH36	t	460
2.2	导管架本体	DH36/ DH36-Z35(节点区)	t	392
2.3	靠船构件	Q355D	t	20

2.4	爬梯及栏杆	Q235B, 镀锌	t	10
2.5	电缆J型管	Q355D, 镀锌	t	12
2.6	阳极块	铝-锌-钢合金	t	10
2.7	防腐涂层	环氧玻璃鳞片重防腐涂料+聚氨酯面漆, 1080微米	m ²	3240
2.8	防坠落装置		套	2
2.9	橡胶护舷	SA400×3000	个	12
2.10	吊耳	DH36	t	8
3	监测			
3.1	结构监测	沉降观测点4个; 倾角仪4支; 钢板计12个; 三向加速度计8个; 腐蚀电位测点4个; 基础防冲刷监测, 多波束扫测4次	项	1

1.4.2 运营期工艺

海上风电环境监测平台通过 35kV 海缆与半岛南 U 场址最近风机 (F52 风机) 直接连接, 间接同该集电线路其他风机、海上升压站、陆上集控中心组成电气连接。正常运行情况下, 可由该串风电机组作为供电电源, 当风电机组无法供电时, 由海上升压站为平台提供电源。海上平台不考虑布置柴油发电机组, 采用单电源供电。

海上监测平台相关信号通过海底电缆中的光纤送至半岛南 U 场址陆上集控中心, 然后转送至陆上监测控制室。

海上平台日常无人值守, 仅日常维护或发生故障时, 检修人员通过船舶前往平台。检修时, 船舶生活污水、船舶油污水、生活垃圾和检修固体废物均运回陆域处理, 不向海域排放。

1.5 论证等级

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023) 和《海域使用分类》(HY123-2009) 相关规定, 本项目透水平台总长度 33m, 用海面积为 0.2728hm², 海域论证等级为三级; 本项目海底电缆的长度为 0.94km, 所在海域为“其他海域”, 海域论证等级为三级。因此, 应编制海域使用论证报告表, 判定结果见表 1.5-1。

表 1.5-1 海域使用论证等级判定结果表

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	构筑物总长度小于(含)400m 或 用海总面积小于(含)10ha	所有海域	三
其他方式	海底电缆管道	所有规模	敏感海域	二
			其他海域	三

1.6 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。本项目海域使用论证等级为三级, 论

证范围以项目监测平台用海外缘线为起点进行划定，三级论证向外扩展 5km，海底电缆用海论证范围三级论证每侧向外扩展 1.5km。确定本项目论证范围为图 1.6-1 所示，论证范围面积约 1.0635km²。

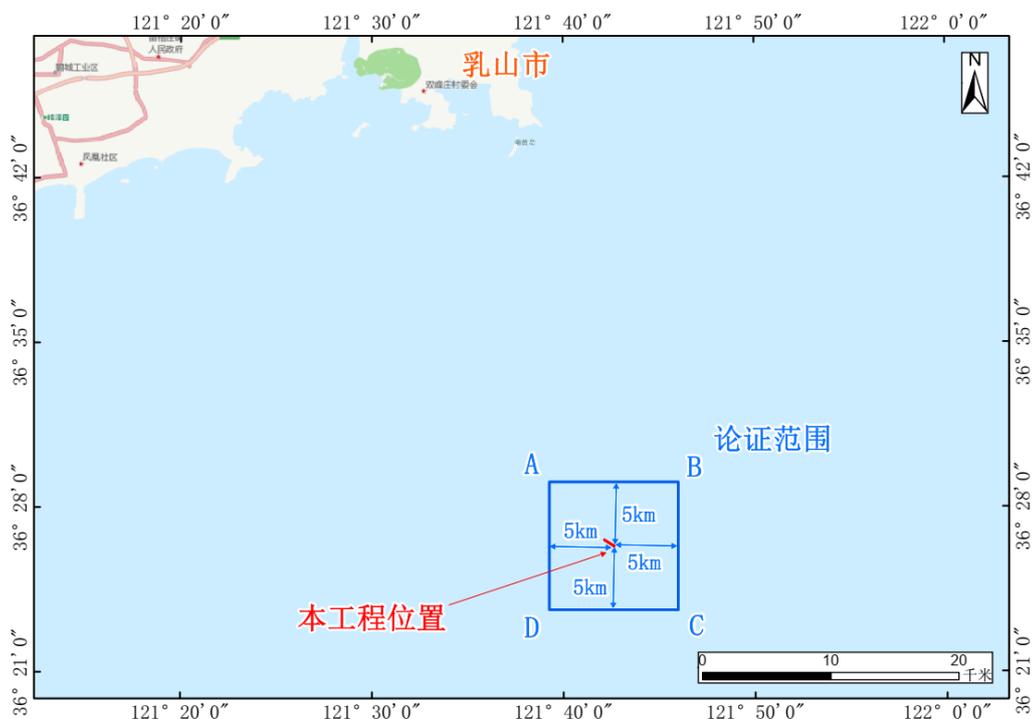


图 1.6-1 项目论证范围

1.7 论证重点

根据本项目所在海域的自然环境条件、海洋资源分布及开发利用现状等特点，结合工程类型、性质及造成的环境影响，确定论证工作的重点为：

- (1) 项目用海必要性分析；
- (2) 项目用海选址、用海方式、用海面积和平面布置合理性分析；
- (3) 项目用海资源生态影响分析；
- (4) 生态用海对策措施分析。

1.8 项目用海需求

本项目建设内容包括海上环境监测平台和 35kV 海底电缆，需要申请海域使用。

海上环境监测平台底部基础尺寸为 33m×31.5m，根据海籍调查规范申请用海范围根据按照外缘线外扩 10m，用海需求为 0.2728 公顷。

35kV 海缆长 0.94km，根据海籍调查规范，海缆用海面积由海缆外缘向两侧各外扩 10m，则 35kV 海缆用海需求为 1.880 公顷，扣除 35kV 海缆与海上环境监测平台、F52 号风机用海范围重叠区域，35kV 海缆用海需求为 1.7021 公顷。

1.9 项目建设必要性和用海必要性

(1) 建设必要性

国家电投半岛南 U1 场址海上风电项目和国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电项目在运营过程中由于输变电设备和线路会产生电磁辐射,造成某些频段或全频段背景噪声的抬高,使得风电场周边电磁环境恶化。电磁辐射环境监测是环境监测工作的重要组成部分,保障电磁辐射环境监测的质量对保护环境具有极其重要的作用,为减轻电磁辐射污染的具有指导意义。风电场的电磁辐射影响是由风电场的风电机或变电站产生的,由于风力发电机和升压站的内部结构比较复杂,产生的电磁辐射的源头也难以明确,因此难以通过理论计算的方式开展分析,只能通过实测的分析方法,实测只能针对已建成的风电场设备开展。辐射影响的实测分析具有通用性,尽管不同的风电场在规模、位置和分布上会有不同,但风机的结构、尺寸和工作原理是大致相同的,产生的电磁辐射也不会有大的区别,所以本项目实测结果在其他海上风电项目可以借鉴和参考,为以后的电磁辐射分析提供数据支撑。

电磁辐射监测主要包括邻近测试、中距测试和远距测试、风电场区域的中程和远程测试。风电场区域的中程和远程测试主要考察整个风电场分布区域所产生的总体电磁辐射情况,中程和远程的测试范围更大,中程可以指 1km~2km,远程可以指 2km 以上。通过不同距离上电磁辐射结果的对比和分析,可以全面了解风电场电磁辐射情况。

本项目监测平台距离国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电项目约 0.94km,距离国家电投半岛南 U1 场址海上风电项目约 6.9km。本项目建设电磁干扰监测平台用于中程(1~2km)电磁干扰和远程电磁干扰的监测(>2km),监测两个风电场分布区域所产生的总体电磁辐射情况,有利于形成基础数据库,为以后建设海上风电项目电磁辐射分析提供数据支撑。因此项目建设是必要的。

(2) 项目用海必要性

本项目建设海上环境监测平台,用于连续监测半岛南 U 场址海上风电项目产生整体电磁干扰情况。电磁干扰监测设备及配套的供电设备等需要固定安装在海上平台,电磁干扰监测平台及海底电缆均需要使用海域,因此项目用海是必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋生态概况

2.1.1 气象条件

乳山市位于东亚暖温带季风气候区，常年四季分明。受海洋的影响，季节交替较同纬度的内陆滞后，具海洋性和大陆性之间的过渡型特征。冬半年（11 月至翌年 4 月）处于中纬度西风带东亚大槽控制之下，受冷空气和气旋活动的频繁侵袭常有大风降温天气出现；夏半年（5~10 月），为北太平洋副热带高压的势力范围，4~7 月南方的暖湿气流常导致本区海雾连绵，7~8 月为本海区雨季，降水量占全年的一半以上。

通过对千里岩海洋站 1988-2017 年实测观测数据的气温、气压、降水及雾等气象要素进行统计分析，结果如下：

（1）气温

该站年平均气温 13.2℃，累年最高气温 34.6℃，出现在 2009 年 8 月 13 日，累年最低气温-12.5℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。

（2）气压

年平均气压 1009.3hPa，累年最高气压 1037.1hPa，出现在 1994 年 12 月 19 日；累年最低气压 976.4hPa，出现在 1983 年 7 月 2 日。

（3）相对湿度

年平均相对湿度 74，累年最小相对湿度为 9，出现在 1996 年 7 月 1 日。

（4）降水

该站年平均降水 566.3mm，其中年最大降水 1074.6mm，出现在 1990 年，年最少降水 330mm。出现在 1981 年，日最大降水量 146.6mm，出现在 1988 年 8 月 20 日。

（5）雾

该站年平均有雾日为 50.6 天，累年最多有雾日数为 79 天，出现在 1995 年；累年最少有雾日数 27 天，出现在 2017 年。

（6）风况

千里岩海洋站近 30 年实测平均风速年际变化见表 2.1-1。千里岩海洋站近 30 年实测平均风速为 6.65m/s，近 20 年实测平均风速为 6.53m/s，近 10 年实测平均风速为 6.42m/s。近 30 年实测年平均最大风速为 7.15m/s，发生时间为 2005 年，实测年平均最小风速为 5.96m/s，发生时间为 2015 年。由于千里岩海洋站处于海岛之上，

没有建筑物等的遮挡，因此该站长期实测平均风速相对较稳定。

表 2.1-2 海洋站多年逐月平均风速

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	7.50	7.09	7.07	7.21	6.75	5.50	5.47	5.31	5.60	6.56	7.80	7.96

从以上表可以看出，千里岩海洋站风速较大的月份集中在 11 月至次年 1 月，其中 12 月份风速最大，为 7.96m/s；6 月至 9 月平均风速较小，最小风速为 5.31m/s，该区域全年风速呈现出季节性的变化。

表 2.1-3 千里岩海洋站风向频率表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
频率(%)	8.9	7.4	7.9	3.9	3.2	2.0	3.2	5.6
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNE
频率(%)	19.2	9.7	6.1	2.2	2.9	3.9	8.6	5.4

从图 2.1-1 和表 2.1-3 中可以看出，该区域风向集中，主导风向为南，频率 19%，次主导风向为 SSW，频率为 9.7。

根据千里岩海洋站 1981~2017 年统计出的 37 年最大风速和极大风速，记录到的最大风速为 37.0m/s，发生在 1993 年；极大风速为 33.2m/s，发生在 1997 年（其中 1993 年的记录缺失）。

2.1.2 海洋水文概况

(1) 潮汐

工程海域目前无周年潮位实测资料，搜集工程场址邻近风电场海域 2020 年周年实测潮位进行统计分析。

(2) 波浪

工程海域历史上没有进行过长期的波浪观测，搜集风电场址邻近风电场 2020 年周年波浪实测资料进行统计分析。

(3) 海流

根据项目海区 2019 年~2020 年历史实测数据，工程区周边海流表现为较强的往复性流动，各站涨潮流向为偏 W 向，落潮流向为偏 E 向，属于规则半日潮流。大潮期涨潮流平均流速最大为 31cm/s，流向为 270°，落潮流平均流速最大为 32cm/s，流向为 96°。

2.1.3 地质地貌

2.1.3.1 地形地貌

地质地貌数据参考国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目勘察成果。

拟建场地海底地形起伏较小，总体呈西北高东南低、由近海向远海倾斜的缓倾斜平地，地貌成因类型为滨海浅滩。

2.1.3.2 区域地址构造

工程场地在大地构造上处于扬子断块区的北部边缘地带。华北断块区边界受深大断裂控制，断块区内部在构造和地貌上总体格局是北北东向的隆起区与沉降区相间。新构造期以来，继续保持着隆起区的上升和沉降区的下沉，断块区内构造和地震活动与这一区域隆起与沉降相间分布格局具有密切关系。

2.1.3.3 地震

(3) 地震动参数

依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)和“中国地震动参数区划图”，本区抗震设防烈度为Ⅲ类设计,基本地震加速度值为 0.10g。

(4) 场址稳定性评价

根据对该区断裂构造、历史地震、强震重复间隔、地震活动带的综合分析，场址区域范围内虽然构造复杂，断裂构造发育，但均为非全新世活动断裂，可不考虑其对场址稳定性的影响。工程场址及场址区附近无像大面积地表塌陷等危及场址安全的潜在地质灾害产生的条件。同时，工程建设也不会引起次生地质、地震灾害。综合分析场址所在区的断裂活动性及地震特征，认为场址处于相对稳定区，适宜工程建设。

2.1.3.4 工程地质

工程地质资料引自《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目可行性研究报告》中地质勘察内容,拟建场地上覆地层为第四系全新统海积层(Q4m),岩性主要为淤泥质粉质黏土、黏性土和砂土。地层结构如下:

拟建场址及场址区附近无大面积地表塌陷等危及场址安全的潜在地质灾害产生的条件。同时，工程建设也不会引起次生地质、地震灾害。综合分析场址所在区的断裂活动性及地震特征，认为场址处于相对稳定区，适宜工程建设。

2.1.4 主要海洋自然灾害

(1) 风暴潮

山东省主要的海洋环境灾害有风暴潮、海浪和海冰。其中，风暴潮是海洋环境

灾害的主要表现形式。2009~2017 年以来，山东省共发生风暴潮灾害 16 次，其中台风风暴潮灾害 6 次，造成直接经济损失 38.39 亿元，温带风暴潮灾害 10 次，造成直接经济损失 7.27 亿元。通过统计结果可以看出，山东省遭受温带风暴潮灾害频繁，平均每年受灾一次。而台风风暴潮灾害虽然次数少，但其破坏力要远大于温带风暴潮。统计各月情况来看，台风风暴潮多发于 7、8 月份，正值夏季；温带风暴潮灾害则多发于 9~11 月份，春季也偶有发生。

2009~2017 年山东省风暴潮灾害过程及损失统计和灾害损失分布情况见表 2.1-4。

表 2.1-4 2009~2017 年山东省风暴潮灾害过程及损失统计

年份	台风风暴潮	发生时间	直接经济损失(亿元)	温带风暴潮	发生时间	直接经济损失(亿元)
2009				“4.15”	4 月 15 日	3.01
2010	1007“圆规”	8 月 28 日-9 月 1 日	0.32	“4.12”	4 月 12 日	0.21
2011	1105“米雷”	6 月 25 日-28 日	4.92	“9.1”	8 月 31 日	0.07
	1109“梅花”	8 月 5 日-8 日	0.45			
2012	1210“达维”	8 月 2 日-4 日	15.99			
	1215“布拉万”	8 月 27 日-28 日	15.6			
2013				“5.26”	5 月 26 日-28 日	1.44
2014	1410“麦德姆”	7 月 22 日-24 日	1.11	“10.8”	10 月 8 日-12 日	0.29
2015				“9.30”	9 月 30 日-10 月 2 日	0.02
				“11.4”	11 月 4 日-6 日	0.42
2016				“10.22”	10 月 21 日-22 日	0.89
				“11.21”	11 月 20 日-21 日	0.86
2017				“10.9”	10 月 9 日-10 日	0.06

每年 6~9 月份可能受台风或热带风暴影响。据多年统计，明显影响本区的台风，平均每年不到 1 次，但其对渔业生产、海上航行、海区设施造成的危害却相当大。另外，大风、台风和寒潮引发的风暴潮往往数年才出现一次，但其引发的灾害却相当严重。

(2) 海冰

附近海区一般于 12 月中、下旬岸边浅水处可见到初生冰及少量薄冰，到翌年

2 月下旬海冰消失，冰期平均 65 天。个别年份初冰日可提前在 12 月上旬，或晚到次年 1 月上旬；终冰日最早在 2 月上旬，最晚在 3 月中旬。冰期短的为 46 天，长的达 87 天。附近海区平常年份不出现固定冰，多为流冰。流冰量占 2~3 成，最小流冰量的年度小于 1 成，最多的年度可达 6 成。

乳山口附近海上流冰的方向，除少数受大风影响支配外，主要是随潮流方向运动，即落潮时为 WSW 向，涨潮时为 ENE 向。最大流冰速度可达 80cm/s，多出现在半潮期；最小流冰速小于 10cm/s，主要出现在高低潮前后，或冰量较大的时候。流冰厚度为 3~20cm，堆积冰厚度 20~40cm。

总之，附近海区冬季海上冰情较轻。一般年份，对海上施工、交通运输影响不大，但在冷冬或偏冷季节，海滨沿岸一定范围及数量的浮冰和流冰应引起注意，一般流冰厚度为 3~20cm，堆积冰厚度 20~40cm，影响海区也在岸边 3-4km 内。

2.1.5 水动力环境现状

水动力资料引自《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目海域使用论证报告书》中 2022 年 2 月的海流调查，调查站位见图 2.1-9。

(1) 流速、流向关系

根据流速、流向观测记录过程线，涨（落）潮流速最大的时刻发生在由高（低）潮附近，流速最小的时刻发生在高（低）潮后 3h~4h。

(2) 海流在平面上的分布

表 2.1-5 为各站实测涨落潮流的平均流速、流向，图 2.1-9 为大、中潮期间各站垂线平均流速流向矢量图。可以看出，各站实测海流均表现为较强的往复性流动，各站涨潮流向为偏 SW 向，落潮流向为偏 NE 向。

2.1.6 海水水质现状

(1) 调查站位

水质资料引用《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目海域使用论证报告书》中国海洋大学于 2021 年 11 月的调查结果。

(2) 调查结果与现状评价

根据水质评价结果，所有站位各项监测指标均符合相应的海水水质标准，调查水域的水质状况较好。

2.1.7 海洋沉积物质量现状

(1) 调查站位

海洋沉积物质量资料引用《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目海域使用论证报告书》中国海洋大学与 2021 年 11 月的调查结果。

(2) 调查结果与现状评价

所有调查站位所有沉积物调查项目均符合国家第一类海洋沉积物质量标准，调查海域的沉积物环境质量状况较好。调查海域各站位所有沉积物污染因子均符合相应的沉积物质量标准。

2.1.8 海洋生态环境现状

(1) 调查站位及评价方法

调查结果引自《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目海域使用论证报告书》中国海洋大学与 2021 年 11 月的调查结果。站位布设见图 2.1-11、表 2.1-6。

根据各站浮游植物、浮游动物、底栖生物的种类组成、生物量及生物密度平面分布，计算生物样品的多样性指数、均匀度、优势度、丰度等，定量评价项目附近海域生态环境质量现状，其方法按《海洋监测规范》的要求进行。

① 香农-威纳 (Shannon-Weaver) 多样性指数

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

式中： H' ——生物多样性指数

S ——样品中的种类数量

P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值

② 均匀度指数

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

式中： J ——均匀度指数

H' ——多样性指数

H_{\max} —— $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值

S ——样品中的种类数量

③ 优势度指数

$$D = \frac{N_1 + N_2}{N_T}$$

式中：D——优势度指数

N_1 ——样品中第一优势种的个体数

N_2 ——样品中第二优势种的个体数

N_T ——样品的总个体数

④丰度指数

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：d——丰度指数

S——样品中的种类数量

N——样品中的生物个体总数

(2) 调查结果

1) 叶绿素 a

2021 年 11 月调查海区海水中叶绿素 a 的变化范围在 0.338~2.068 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.07 $\mu\text{g/L}$ 。

2) 浮游植物

① 种群结构

调查中共鉴定出浮游植物 40 种，分别隶属 3 门，浮游植物种名录见附表 5。其中硅藻门 34 种，占总种数的 85%；甲藻门 5 种，占总种数的 12.5%；金藻门 1 种，占总数的 2.5%。

3) 浮游动物

① 种群结构

调查中共鉴定出浮游动物 34 种，浮游动物种名录见附表 6。其中节肢动物 16 种，种类最多，占种类组成的 47.1%；浮游幼虫类 10 种，占种类组成的 29.4%；腔肠动物 5 种，占种类组成的 14.7%；原生动物、被囊类、毛颚动物各 1 种，各占种类组成的 2.9%。

4) 底栖生物

① 种群结构

调查海域共采集到底栖生物 24 种，隶属于纽形动物、多毛类、软体动物、甲壳类、棘皮动物 5 个动物门，底栖生物种名录见附表 7。其中多毛动物的种类最丰富，出现 15 种，占底栖生物总种数 62.5%；甲壳类和软体动物出现的种类次之，各 3 种，占底栖生物总种数的 12.5%；棘皮动物 2 种，占底栖生物总种数的 8.3%；纽形动物 1 种，占生物总种数的 4.2%。

2.1.9 海洋渔业资源现状

(1) 调查站位

海洋渔业资源数据来源于《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目海域使用论证报告书》中国海洋大学 2021 年 11 月 25 日-29 日在工程附近的调查结果。调查站位见图 2.1-12、表 2.1-12。

(2) 调查项目

1) 鱼卵仔稚鱼

包括：鱼卵、仔稚鱼的种类、数量分布和优势种

2) 游泳动物

包括：渔获物种类组成、渔获物生物学特征、优势种分布、渔获量分布和现存绝对资源密度。

(3) 调查方法

1) 鱼卵仔稚鱼

鱼卵、仔稚鱼是鱼类资源进行补充和可持续利用的基础，在鱼类生命周期中数量最大、对环境的抵御能力最脆弱，是死亡最多的敏感发育阶段，这期间在形态学、生理学和生态学等特性方面均发生很大的变化，其孵化和成活率的高低、残存量的多寡将决定鱼类世代的发生量，即补充群体资源量的密度。

鱼卵、仔鱼调查根据 GB12763.6《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》的有关要求执行。定量样品采集使用浅水 I 型浮游生物网（口径 50cm，长 145cm）自底至表垂直取样，定性样品采集使用大型浮游生物网（口径 80cm，长 280cm）表层水平拖网 10min，拖网速度 3kn。采集的样品经 5%甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

2) 游泳动物

游泳动物拖网调查按《GB12763.6 海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》、《海

洋水产资源调查手册》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相关规定执行。渔业资源拖网调查所用网具为单拖底拖网，网口 1400 目，网目尺寸 56mm，网口周长 78.4m，囊网网目 20mm。每站拖曳 1h，平均拖速 3.5kn。拖曳时，网口高度 5.3m，网口宽度 9m，每站的实际扫海面积为 58338m²。渔获物在船上鉴定种类，并按种类记录重量、尾数等数据，样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据。

(4) 评价方法

1) 鱼卵仔稚鱼

鱼卵仔稚鱼密度计算公式：

$$G = \frac{N}{V}$$

式中： G ——单位体积海水中鱼卵或仔稚鱼个体数(ind./m³)

N ——全网鱼卵或仔稚鱼个体数(ind.)

V ——滤水量(m³)

2) 游泳动物

① 相对重要性指数

从各种类在数量、重量中所占比例和出现频率 3 个方面进行优势度的综合评价，判断其在群落中的重要程度，即：

$$IRI = (N + W) \times F$$

式中： IRI ——相对重要性指数

N ——物种数量在总数量中的占比

W ——物种重量在总重量中的占比

F ——物种出现频率

② 物种多样性指数(H')

Shannon-Wiener 指数计算公式为：

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \times \log_2 p_i$$

式中： H' ——生物多样性指数

S ——样品中的种类数量

P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值

③ 均匀度指数(J)

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

式中： J ——均匀度指数

H' ——多样性指数

H_{\max} —— $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值

S ——样品中的种类数量

④ 优势度指数(D)

$$D = \frac{N_1 + N_2}{N_T}$$

式中： D ——优势度指数

N_1 ——样品中第一优势种的个体数

N_2 ——样品中第二优势种的个体数

N_T ——样品的总个体数

⑤ 丰度指数(d)

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中： d ——丰度指数

S ——样品中的种类数量

N ——样品中的生物个体总数

(4) 调查结果

1) 鱼卵仔稚鱼

2021 年 11 月近海鱼卵、仔稚鱼水平拖网调查中，共采集到鱼卵样品 0 粒、稚鱼 2 尾，分别为鲢和黄姑鱼。其中鲢出现在 y2 站，出现频率为 6.7%，平均密度为 0.33 ind./m³；黄姑鱼出现在 y5 站，出现频率为 6.7%，平均密度为 0.33 ind./m³。

鱼卵、仔稚鱼数量密度较低主要与调查时间有关。春、夏季节，调查海域水温较高、营养条件较好，因此适于海域大多数鱼种的生长、发育和繁殖，可形成较为丰富的渔业资源；秋末冬初时，水温、营养盐含量偏低，鱼类浮游生物种类和数量相对较少。根据相关文献，调查海域中可能采集到的鱼类浮游生物只有海鳗、花鲈、石鲮等少数几种产浮性卵的种类，而且由于我国近海渔业资源的整体衰退，其中某

些物种在近年来的野外拖网调查中已经很少见。此次调查时间为秋末冬初，采集到的鱼类浮游生物样品较少，在一定程度上反映出海域渔业资源的季节变动趋势。

2) 游泳动物

① 种类组成

秋季调查共出现渔业资源种类 67 种，其中，鱼类 35 种，占总数的 52.2%；虾类 10 种，占总数的 14.8%；蟹类 5 种，占总数的 7.5%；双壳类 3 种，占 4.5%；腹足类 3 种，占总数的 4.5%；头足类 5 种，占总数的 7.5%；棘皮类 6 种，占 9.0%。

2021 年 11 月游泳动物种类名录见附表 8。

② 优势种

本次调查优势种有 3 种，为尖海龙、鹰爪虾和枪乌贼；重要种有 11 种，依次为方氏云鳎、矛尾虾虎鱼、口虾蛄、长蛇鲻、六丝钝尾虾虎鱼、细条天竺鲷、蓝点马鲛、三疣梭子蟹、戴氏赤虾、短蛸、日本蟳。

2.1.10 生物体质量调查现状

生物体质量资料引自《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目海域使用论证报告书（报批稿）》中国海洋大学 2022 年 4 月的调查结果，调查站位见图 2.1-13。

2022 年 4 月调查海域生物质量检测结果见表 2.1-18。检测结果表明，贝类体内铬含量符合《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）中的一类标准，贝类体内其他评价指标符合《海洋生物质量标准（GB18421-2001）》中的二类标准。鱼类和甲壳类体内各项评价指标的含量均低于《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》建议的海洋生物体内污染物评价标准。

2.2 海洋资源概况

（1）港口资源

乳山市境内共有大小港口 22 处，四通八达，交通方便。其中乳山口、南泓、和尚洞三个渔港隶属市海洋与渔业局，由乳山渔港监督直接管理，其余为群众自建渔港或自然港湾。近年来，乳山市对辖区内的港口进行规划调整，并加大港口建设投资力度，集中建设几个具有一定规模、分布合理的渔港。将乳山口渔港建设为国家中心渔港，将南泓、和尚洞渔港建设为国家一类渔港。将乳山商港 500 吨的西码头扩建成千吨级码头。在现有小型渔港的基础上，扩大投资，将其建设为一个较大

的经营性专用渔港。其他渔港根据功能大小和环境条件，分别进行改经或扩建，使之更好的为乳山经济发展服务。

乳山港陆上集疏运体系发达，青威、烟乳两条公路干线在乳山交汇，济南～威海铁路贯穿全境。港口距乳山市约 15km，北距烟台市约 97km，东距文登市约 83km，距威海市约 101km，西距青岛市约 184km。水路距青岛港约 274km、烟台港约 567km、威海港约 432km、大连港约 800km、韩国仁川约 1029km、日本长崎约 1417km。2016 年 9 月，乳山港扩建一期工程通过全面验收，2017 年 6 月下旬，乳山市乳山口港实施一类口岸开放获得国务院批准。乳山港现有乳山港区已建成 4 个泊位，现存 2 个 2 万吨级的散杂货泊位，于 2013 年建成投入使用，泊位长度 390 米，设计年通过能力 180 万吨，乳山港 2 万吨级航道目前也已完工并投入使用，航道总长 11.2 公里。

(2) 渔业资源

乳山市 15m 以浅的浅海面积 6.67 万公顷，滩涂面积 0.67 万公顷。乳山湾濒临乳山渔场，鱼乳山湾濒临乳山渔场，鱼类有 86 种，优势种有乳鲛、青鳞鱼、斑鲈、赤鼻棱鲉、鲉、黄鲫、油鲈、长蛇鲻、海鳗、星康吉鳗、海龙、鲈、梭鱼、细条天竺鲷、多鳞鱧、白姑鱼、小黄鱼、黑鳃梅童鱼、方氏云鲷、长绵鲷、短鳍衔、李氏衔、带鱼、银鲳、虾虎鱼类、鲮、大泷六线鱼、短吻红舌鲷和黄鲛鳊等 22 种。无脊椎动物有日本枪乌贼、金乌贼、双喙耳乌贼、长蛸、短蛸、太平洋磷虾、中国对虾、周氏新对虾、细巧仿对虾、戴氏赤虾、鹰爪虾、中国毛虾、细螯虾、鲜明鼓虾、日本鼓虾、日本关公蟹、三疣梭子蟹、日本蛄、双斑蛄和口虾蛄等。

乳山湾及邻近水域海洋渔业捕捞生产的主要方式采用流网与拖网作业，主要捕捞品种为鱼、虾、蟹与贝类。海水养殖主要方式有池塘养殖、滩涂贝类养殖和浅海筏式养殖，池塘养殖主要养殖品种包括日本对虾、南美白对虾、中国对虾、三疣梭子蟹、刺参、海蜇和贝类等，滩涂养殖品种为菲律宾蛤仔和缢蛏，筏式养殖为牡蛎，近几年来养殖规模及产量呈稳步上升趋势。2021 年实现水产品总产 51.8 万吨，同比增长 5.64%。其中，海洋捕捞 3.43 万吨，同比增长 2.85%；海水养殖 47.64 万吨，同比增长 5.91%；淡水养殖 0.73 万吨，同比增长 2.05%。全年投产专业远洋渔船 9 艘，远洋渔业产量 3000 吨，同比增长 3.4%。

项目所在海域西侧临近海阳海域，海阳海域自然条件优越，是多种经济鱼、虾、

蟹、贝、藻及刺参、盘鲍等良好的栖息、繁衍场所。主要渔业资源利用和养护区有自高潮线向海 5m 等深线以内的沿岸增殖区和 5m 等深线~15m 等深线之间浅海养殖区。

根据渔业资源调查,海阳邻近海域的鱼有 77 种,其中主要经济种类有 20 多种。统计资料表明,经济种类中渔获量较大的有蓝点马鲛、鲈鱼、日本真鲈、梭鱼、鳓鱼、带鱼、小黄鱼、黄姑鱼、青鳞鱼、太平洋鲱鱼、白姑鱼、真鲷、鲳鱼等。目前,小黄鱼、带鱼、鳓鱼、太平洋鲱鱼因捕捞过度,已形不成渔场。渔获物构成中,经济价值大的鱼类不足鱼类总产量的 15%。

海阳海区无脊椎游泳动物 70 种,有经济价值的 10 多种。渔获物中以中国对虾、鹰爪虾、三疣梭子蟹、柔鱼、口虾蛄、长蛸、短蛸、海蜇等产量较大,过去的优势品种无针乌贼和金乌贼,因过度捕捞,目前已形不成产量。中国对虾经过近几十年的人工增殖放流,产量一直稳定在每年 200t 左右,是当地沿岸小型捕捞业重要的捕捞对象之一。日本对虾是该海域近几年发现的品种,经过人工增殖放流,产量也逐渐增加。

海阳市近海海域面积大,滩涂广阔,潮滩多为沙、泥砂底质和部分岩礁。留格庄镇有滩涂贝类(如蛤蜊等)养殖场、池塘养殖和网箱养殖。养殖品种有文蛤、菲律宾蛤仔、牡蛎、中国蛤蜊、日本镜蛤、扇贝、海带、对虾和沼虾等。

养殖类型有:滩涂养殖、池塘养殖、海水池塘养殖、工厂化养殖和网箱养殖等。

(3) 旅游资源

乳山市位于胶东半岛南端,黄海之滨,依山傍海,风光旖旎,具有城市景观、海岛风光、沙滩岸礁、名山奇川、民俗风情等丰富的旅游资源。塔岛湾东部有银滩省级旅游度假区,西侧有大乳山旅游区等。

银滩旅游度假区:东起浪暖口,西至白沙口,面积约 36.2km²。具有典型的暖温带海洋性气候,冬无严寒,夏无酷暑,春季温暖,秋季凉爽,年平均气温 12.3℃。这里林秀海碧,礁奇滩曲,集山、海、岛、湖、泉、河、林于一体,特别是绵延约 20km 长的沙滩,坡缓滩平,沙质细腻松软,洁白如银,“银滩”因而得名,被誉为“天下第一滩”。

海上仙境乳山口:乳山市境南部沿海,山秀海碧,礁奇滩曲,海上峨眉相峙,夹海成口,其中最负盛名的便是乳山口,面积约 13.2km²。乳山口以大乳山为中心,

南靠一望无际的黄海，北有平静的乳山口湾，西面和垛山、小乳山、西乳山隔海相望。海口南面，有一横贯东西的岛屿——小青岛，为乳山口的天然屏障。这里气候宜人，山岛竦峙，青树翠蔓，波锦水碧，历史上曾有“北有旅顺口，南有乳山口”之美谈。

天然图画——大乳山：大乳山乳起峰隆，美不胜收，令人心旷神怡；与大乳山隔岸相望的西乳山，恰似一妙龄少女仰卧万顷碧海之中，端庄俊俏的面庞，小巧玲珑的鼻梁，似是睡熟，人称“睡美人”。

天然海上牧场和乐园——乳山口湾：呈“V”字型的乳山口湾位于大乳山北侧，是乳山口与大海的唯一通道。乳山口湾被群山环绕，这里天风不犯，碧波锦鳞，山间孕秀，岛中藏韵，水深港阔。

3 资源生态影响分析

3.1 项目用海环境影响分析

3.1.1 水文动力环境影响预测分析

3.1.1.1 水动力模型简介

3.1.1.4 潮流计算结果分析

(1) 大海域现状潮流场模拟结果分析

大潮期间涨急时（图 3.1-4），计算域内潮流整体由 NE 往 SW 流，流速普遍介于 30cm/s~75cm/s 之间，各海湾内流速较小，外海流速较大；大潮期间落急时（图 3.1-5），计算域内落潮流整体由 SW 往 NE 流，流速普遍介于 40cm/s~70cm/s 之间。

(2) 工程周边海域现状潮流场数值模拟

大潮期间涨急时（图 3.1-6），工程区流向自 NE 往 SW，流速在 0.55m/s 左右。大潮期间落急时（图 3.1-7），工程区流向自 SW 往 NE，流速在 0.52m/s 左右。

3.1.1.5 工程建设对潮流场影响分析

工程主要建设海底电缆和桩基平台，海底电缆敷设完成后恢复原状，不会对潮流场产生影响，对潮流场的影响主要为桩基建设造成。

图 3.1-8 为大潮期涨急时刻工程前后流速变化等值线，整体来看，监测平台东西两侧流速有所减小，减小在 0.05m/s 的范围距离平台最大约为 120m，最大减小区域位于平台西侧；监测平台南北两侧流速有所增加，增加量较小，增加在 0.01m/s 的范围距离平台约为 110m。

图 3.1-9 为大潮期落急时刻工程前后流速变化等值线，整体来看，监测平台东

西两侧流速有所减小，减小在 0.05m/s 的范围距离平台最大约为 190m，最大减小区域位于平台东侧；监测平台南北两侧流速有所增加，增加量较小，增加在 0.01m/s 的范围距离平台约为 150m。

整体来看，工程建设对潮流场的影响主要集中在平台周边小范围内，对外围其他区域的影响较小。需要说明的是项目平台桩基直径仅为 1.2m 左右，尺度较小，模拟过程中将桩径概化为 4m×4m 的方形，项目用海对潮流场的实际影响远小于预测结果。

3.1.2 水质环境影响预测分析

3.1.2.1 水质预测模型

潮流是海域污染物进行稀释扩散的主要动力因素，在获得可靠的潮流场基础上，通过添加水质预测模块（平面二维非恒定的对流—扩散模型），可进行水质预测计算。

3.1.2.2 悬浮泥沙源强及发生点位置

(1) 入海悬浮泥沙发生点位置

施工期间产生悬浮泥沙的施工环节主要为海缆敷设。根据施工环节的施工位置和特点，模拟中选取代表点进行模拟预测，施工环节泥沙发生点位置见图 3.1-10。

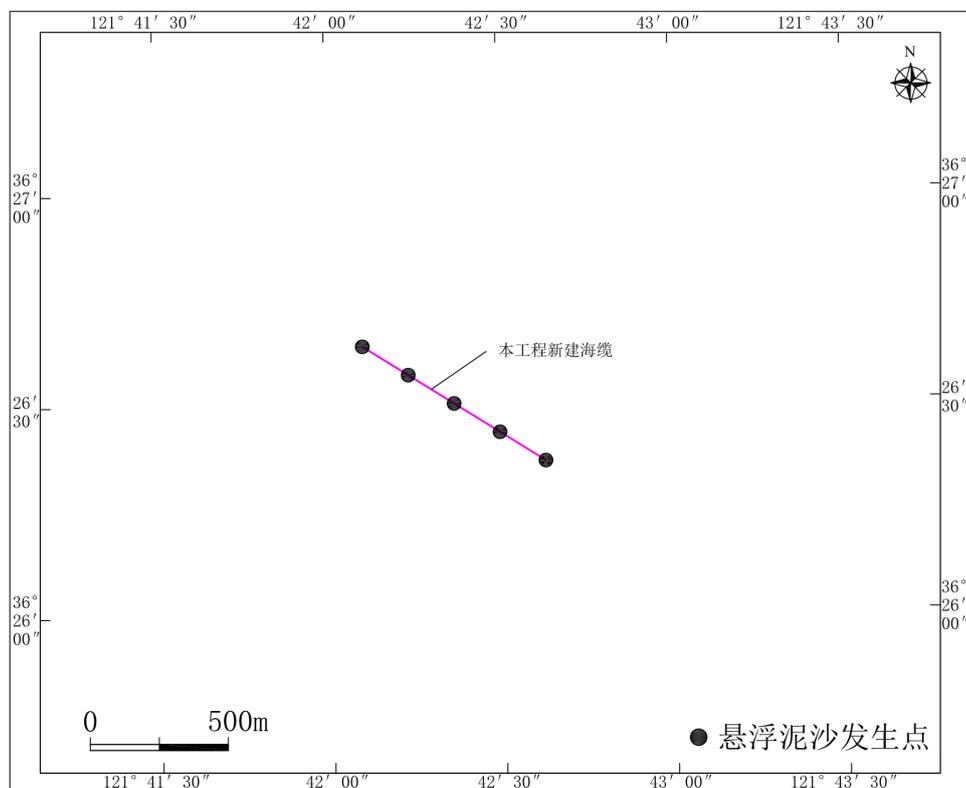


图 3.1-10 悬浮泥沙发生点位置图

(2) 入海悬浮泥沙源强

敷设电缆采用的埋设犁埋设速度 6m/min，电缆海底最大埋深约 2.0m，开沟犁宽约 0.4m。

本项目海底电缆埋深按 2m 计，开沟宽按 0.4m 计。海底电缆铺设速率以埋设犁埋设速度按 6m/min 计，埋设犁施工过程中不进行任何挖掘工作，仅在海底临时切割出一条管沟，光缆立刻嵌入到管沟中。埋设犁经过该区域后，海底沉积物将管沟掩埋，而不需要填埋工作。

管线铺设悬浮沙的产生速率计算公式如下：

产生速率=搅动沉积物的横截面积×设备移动的速度×沉积物密度（干密度）×起沙率=2m×0.4m×6m/min×60min/h×1500kg/m³×5%=21600kg/h=6.0kg/s。

3.1.2.3 预测悬浮泥沙浓度增量分布

海缆敷设施工环节中产生的悬浮泥沙扩散范围见图 3.1-11。施工期间 10mg/L 悬浮泥沙向西南最大扩散距离约 477m，向东北最大扩散距离约 472m。悬浮泥沙超二类水质标准范围（10mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 149.05hm²，悬浮泥沙超三类水质标准范围（100mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 9.97hm²，悬浮泥沙超四类水质标准范围（150mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 4.99hm²。

表 3.1-2 悬浮泥沙各分区浓度面积一览表

序号	分区浓度	面积(hm ²)	面积(hm ²)
1	10-20mg/L	105.34	105.34
2	20-50mg/L	26.82	26.82
3	50-100mg/L	6.92	6.92
4	100-150mg/L	4.98	9.97
5	>150 mg/L	4.99	

3.1.3 地形地貌与冲淤环境影响分析

本工程距离国家能源国华半岛南 U2 场址二期项目东南侧风机距离仅约 0.94km，水动力条件和冲淤环境与国家能源国华半岛南 U2 场址二期项目风电场类似，用海方式均为透水构筑物，因此项目建设对冲淤环境的影响与国家能源国华半岛南 U2 场址二期项目风电场建设的影响大体一致，本项目建设四筒基盘式基础的桩基，泥面上单根桩基直径 1.2m，小于半岛南 U2 场址二期风电场风机直径，因此本项目对冲淤环境的影响相比半岛南 U 场址风电场更小。参考《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目海域使用论证报告书（报批稿）》中地形地貌和冲淤模型的结论“工程建成前后冲淤变化不大，风场周边冲淤变化基本处于动态

平衡，风电场年侵蚀略有增大，年最大侵蚀增加量小于 0.5cm，工程建设对冲淤环境的影响主要集中在风场周边小范围内且变化量较小，工程建设对地形地貌冲淤环境影响很小。”

根据水动力数值模拟结果，监测平台东西两侧流速有所减小，减小在 0.05m/s 的范围距离平台最大约为 120m；监测平台南北两侧流速有所增加，增加量较小，增加在 0.01m/s 的范围距离平台约为 110m。本项目建设后，平台周边淤积厚度和冲刷量均较小，项目用海对地形地貌和冲淤的环境影响较小。

3.1.4 沉积物环境影响分析

本项目海缆沟开挖及桩基等施工过程中会使海域内悬浮泥沙含量增大，悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性变大。工程搅动海底沉积物在 2 天内沉积海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，施工期和运营期的污水和垃圾不向海域排放，不会影响海底沉积物质量。

3.2 生态环境影响分析

(1) 施工期影响

海上监测平台基础水力压桩机进行沉桩施工，海缆埋设过程中的开挖、填埋作业都将对海洋底栖环境造成破坏，使底栖生物丧失。

监测平台桩基基础施工，海底电缆铺设施工都会引起海底泥沙再悬浮，在施工作业点周围水体中产生大量的悬浮物，形成一定范围的悬浮物高密度分布区域，从而引起水体悬浮物浓度增加，降低水体透光率，造成水体浮游植物生产力下降。鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，施工期间产生的悬浮物对游泳生物的影响较小。

(2) 运营期影响

运行期对海洋生态的影响主要是平台桩基、海底电缆等永久设施占地周围区的底栖生物的生境遭到永久的破坏，造成该范围内底栖生物永久损失。另外，平台基础有一定的表面积，为底栖生物提供了一个较好的附着场所，具有一定的鱼礁效应，在一定程度上可增加监测平台及周边区域藻类、贝类鱼类的生物多样性。

3.3 项目用海资源影响分析

3.3.1 岸线资源占用情况

项目建设不占用海岸线，且距离海岸线较远，建成后不新增有效人工岸线。

3.3.2 对渔业资源的影响

项目用海对渔业资源的影响主要是施工期悬浮泥沙的影响和运营期对捕捞活动的影响。

施工期造成项目区水中悬浮物含量超标，对渔业资源的影响是多方面的，它不仅影响鱼类的存活和生长，而且会对鱼卵和仔稚鱼造成损害。由于悬浮性泥沙颗粒粘附在鱼卵的表面，会妨碍鱼卵的呼吸，阻碍与水体之间氧与二氧化碳的充分交换，可能导致鱼卵大量死亡；影响幼体的发育，发育不健康的仔稚鱼生存能力大大降低；悬浮物含量超标能使浮游生物繁殖受阻，导致水域基础生产力下降，减少鱼类的饵料生物，从而影响到鱼类的正常索饵；另外，悬浮物超标还会改变鱼类的洄游和摄食行为。

根据《海底电缆管道保护规定》（国土资源部令 第 24 号），海湾等狭窄海域电缆两侧各 100m 范围内属于海底电缆管道保护区，“保护区内将禁止在从事挖砂、钻探、打桩、抛锚、拖锚、底拖捕捞、张网、养殖或者其它可能破坏海底电缆管道安全的海上作业。”本项目建成后，在该保护区范围内将禁止捕捞、养殖等渔业活动，对渔业生产产生一定影响。

3.3.3 对港口资源的影响

项目论证范围内无港口区。项目不占用港区范围，对港口区无影响。项目距离周边的航道和锚地均较远，不会对其产生不利影响。项目东南侧距离规划的成山角南部-青岛港航路 8.9km，据联合国海洋公约船舶与海上设施至少为 500 米，本项目距离最近的航路 8.9km，对航路的影响较小。因此项目不会对港口航运资源产生明显不利影响。

3.3.4 对旅游资源影响分析

项目离岸较远，不占用周边的旅游资源，不影响周边海域的自然景观，对旅游资源基本没影响。

工程施工期间产生的悬浮泥沙扩散不会进入旅游区，项目建设不会改变周边旅游区的地貌环境，不会对周边旅游资源产生不利影响。

3.3.5 海洋生物资源损失评价

浮游植物、浮游动物、底栖生物生物资源密度采用中国海洋大学 2021 年 11

月的生态调查平均值。采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）进行生态损失量计算。

(1) 评估方法

①悬沙造成的生物资源损失

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。

本工程施工期间产生的悬浮泥沙浓度增量在区域存在时间少于 15 天，因此按一次性平均受损量评估。

悬浮泥沙对海洋生物资源损害，按公式 3.3-1 计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \dots\dots\dots (3.3-1)$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为（尾）、个（个）、千克(kg)；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为尾平方千米（尾/ km^2 ）、个平方千米（个/ km^2 ）、千克平方千米（kg/ km^2 ）；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见表 4.8-1。

n ——某一污染物浓度增量分区总数。

②占用水域造成的生物资源损失

工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按以下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i \dots\dots\dots (3.3-2)$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

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

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

(2) 项目用海区域生物资源密度

本工程生物损失主要由风电管桩建设和悬浮泥沙扩散造成。由于游泳动物的逃避能力较强，风电管桩建设主要造成浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵和仔稚鱼的生物量损失；水体中悬浮泥沙扩散主要造成浮游植物、浮游动物、鱼卵和仔稚鱼的生物量损失。

生物资源密度根据两季现状调查结果数据取平均值，本节生物资源密度统计结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 污染物对各类生物损失率

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

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数(Bi)，指超《渔业水质标准》或超 II 类《海水水质标准》的倍数，

对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。

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

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

4.本表对 pH、溶解氧参数不适用。

表 3.3-2 2021 年 11 月调查海域各生物类型平均生物量

生物资源类型	浮游植物 (个/m ³)	浮游动物 (g/m ³)	底栖生物 (g/m ²)	鱼卵 (粒/m ³)	仔稚鱼 (尾/m ³)	游泳动物 (kg/km ²)
生物资源量	2.7×10 ⁵	0.59	4.78	0	0.66	739.27

(3) 项目占用造成的生态损失

本项目海缆长度 0.94km，施工时电缆沟宽度按 1m 计算，海缆占用造成海洋生物资源损失以底栖生物进行计算，计算得项目建设造成的底栖生物资源损失为 4.49kg。海上监测平台的实际尺寸为 33m×31.5m，项目工程占用海域面积为 1039.5m²，造成的海洋生物资源损失见表 3.3-3。

表 3.3-3 监测平台、海底电缆占用海域造成的生物资源损害评估

工程类型	种类	密度	占用面积(m ²)	水深(m)	损失量	单位
监测平台	浮游植物(个/m ³)	2.7×10 ⁵	1039.5	29	8.14×10 ⁹	个
	浮游动物(g/m ³)	0.59			1.78×10 ⁴	g
	底栖生物(g/m ²)	4.78			4968.8	g
	鱼卵(粒/m ³)	0			0	粒
	仔稚鱼(尾/m ³)	0.66			19896.03	尾

	游泳动物(kg/km ²)	739.27			0.768	kg
海缆占用	底栖生物(g/m ²)	4.78	940	/	4,493.2	g

(4) 悬浮泥沙扩散造成的海洋生物资源损失

施工期间 10mg/L 悬浮泥沙主要在工程 SW-NE 方向扩散，悬浮泥沙超二类水质标准范围（10mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 149.05hm²，悬浮泥沙超三类水质标准范围（100mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积 9.97hm²，悬浮泥沙超四类水质标准范围（150mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 4.99hm²。

生物损失按各超标倍数对应的平均生物损失率计算，大于 9 倍时按 50%计。平均水深按照 29m 进行计算。施工产生的悬浮泥沙扩散造成的生物损失量见表 3.3-4。

表 3.3-4 悬浮泥沙造成的生物资源损失

生物类型	平均生物量		悬沙浓度范围 mg/L	生物资源损失率	影响面积 (hm ²)	水深	损失量		
				k	s	h	损失量	合计	单位
浮游植物	2.7×10 ⁵	个/m ³	10~50	10%	132.16	29	1.03×10 ¹²	1.58×10 ¹²	个
			50~100	30%	6.92	29	1.63×10 ¹¹		
			>100	50%	9.97	29	3.9×10 ¹¹		
浮游动物	0.59	g/m ³	10~50	10%	132.16	29	2.26×10 ⁶	3.47×10 ⁶	g
			50~100	30%	6.92	29	3.55×10 ⁵		
			>100	50%	9.97	29	8.53×10 ⁵		
鱼卵	0	粒/m ³	10~50	5%	132.16	29	0	0	粒
			50~100	30%	6.92	29	0		
			>100	50%	9.97	29	0		
仔稚鱼	0.66	尾/m ³	10~50	5%	132.16	29	1.26×10 ⁶	2.6×10 ⁶	尾
			50~100	30%	6.92	29	3.97×10 ⁵		
			>100	50%	9.97	29	9.54×10 ⁵		
游泳动物	739.27	kg/km ²	10~50	1%	132.16	29	9.77	29.63	kg
			50~100	10%	6.92	29	5.12		
			>100	20%	9.97	29	14.74		

本工程悬浮泥沙扩散共造成浮游植物总损失量为 1.58×10¹² 个，浮游动物总损失量为 3.47t，仔稚鱼损失量为 2.62×10⁶ 尾，游泳动物损失量为 29.63kg。

(5) 生物资源损失补偿金额计算

本节生态补偿金按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中规定的有关方法计算。

1) 计算方法

①价值估算

a.底栖生物经济损失按公式 (3.3-3) 计算:

$$M = W \times E \dots\dots\dots (3.3-3)$$

式中:

M ——经济损失额, 单位为元 (元);

W ——生物资源损失量, 单位为千克 (kg);

E ——生物资源的价格, 按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算 (如当年统计资料尚未发布, 可按上年度统计资料计算), 单位为元每千克 (元/kg)。

b.鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按公式 (3.3-4) 计算:

$$M = W \times P \times E \dots\dots\dots (3.3-4)$$

式中:

M ——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额, 单位为元 (元);

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量, 单位为个 (个)、尾 (尾);

P ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例, 鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算, 仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算, 单位为百分比 (%);

E ——鱼苗的商品价格, 按当地主要鱼类苗种的平均价格计算, 单位为元每尾 (元/尾)。

c.成体生物资源经济价值按公式 (3.3-5) 计算:

$$M_i = W_i \times E_i \dots\dots\dots (3.3-5)$$

式中:

M_i ——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额, 单位为元 (元);

W_i ——第 i 种类生物成体生物资源损失的资源量, 单位为千克 (kg);

E_i ——第 i 种类生物的商品价格, 单位为元/千克 (元/kg)。

②损害赔偿和补偿年限 (倍数) 的确定

各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的, 其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算。本工程监测平台建设对水域生态系统造成不可逆影响, 补偿年限按 20 年计。

一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍。工程施工期间搅动的悬浮泥沙对海洋生物资源的损害为一次性损害，施工结束后这种影响随之消失，因此，悬浮泥沙扩散对生物资源的损害按一次性损害额的 3 倍计。

④生物资源价格

参考当地市场价格：底栖生物的平均价格按 1.0 万元/t 计；商品鱼苗价格以 0.5 元/尾计，商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算；游泳动物的平均价格按 20 元/kg 计。

2) 生态补偿金计算

监测平台和海底电缆占用海域的生态损失补偿金额为 1.215 万元，平台施工和海缆敷设产生的悬浮泥沙造成的生态损失补偿金额为 6.678 万元；生态补偿金总额为 7.893 万元。详见表 3.3-5 和表 3.3-6。

表 3.3-5 占用海域造成生态损失补偿金额

生物种类	损失量	单位	单价	单位	成活率	补偿年限	补偿金额（万元）
底栖生物	9.46	kg	10	元/kg	/	20	0.1892
游泳动物	0.768	kg	20	元/kg	/		0.031
鱼卵	0	粒	0.5	元/尾	1%		0
仔稚鱼	19896.03	尾	0.5	元/尾	5%		0.9948
占用海域生物资源损失生态补偿金							1.215

表 3.3-6 悬浮泥沙造成的生态损失补偿金额

悬浮泥沙扩散造成的生态损失补偿金额							
生物种类	损失量	单位	单价	单位	成活率	补偿倍数	补偿金额（万元）
游泳动物	29.63	kg	20	元/kg	/	3	0.178
鱼卵	0	粒	0.5	元/尾	1%		0
仔稚鱼	2.6×10 ⁶	尾	0.5	元/尾	5%		6.5
悬浮泥沙扩散生物资源损失生态补偿金							6.678

(6) 小结

工程建设造成生物损失量共计：底栖生物 9.46kg，浮游植物 1.59×10¹² 个，浮游动物 3.49t，仔稚鱼损失量为 2.95×10⁶ 尾，游泳动物损失量为 30.4kg。生态损失补偿金额为 7.893 万元。

4 海域开发利用协调分析

4.1 社会经济概况

乳山市经济概况来源于《2022 年乳山市国民经济和社会发展统计公报》。

(1) 综合

根据市（县）级生产总值统一核算结果，全年地区生产总值(GDP)321.83 亿元，按可比价格计算，比上年增长 2.1%。其中：第一产业增加值 65.88 亿元，增长 5.4%；第二产业增加值 95.64 亿元，增长 2.5%；第三产业增加值 160.31 亿元，增长 0.6%，三次产业结构为 20.5:29.7:49.8。

（2）农业

全年实现农林牧渔业及辅助性活动增加值 67.76 亿元，增长 5.5%。其中，农林牧渔专业及辅助性活动增加值 1.88 亿元，增长 8.9%。

（3）工业和建筑业

全年规模以上工业增加值增长 2.8%，其中，股份制企业增加值增长 6.5%，外商及港澳台商投资企业增加值下降 23%；轻工业增加值下降 6.3%，重工业增加值增长 5.7%；制造业增加值增长 1.4%。在 22 个行业大类中，有 13 个行业实现增长，其中，医药制造业增长 130.9%，化学原料和化学制品制造业增长 8.9%。

（4）服务业

全年批发和零售业增加值 69.22 亿元，比上年下降 0.7%；交通运输、仓储和邮政业增加值 6.57 亿元，增长 3.0%；住宿和餐饮业增加值 3.98 亿元，增长 0.7%；金融业增加值 17.51 亿元，增长 9.6%；房地产业增加值 15.74 亿元，下降 4.2%；信息传输、软件和信息技术服务业增加值 2.69 亿元，增长 0.8%；租赁和商务服务业增加值 2.87 亿元，下降 1.2%。

（5）固定资产投资

全年固定资产投资同比增长 3%，其中，第一产业投资下降 17%，第二产业投资增长 12.9%，第三产业投资下降 4.8%。一、二、三产业投资结构为 6.7:39.3:54。

（6）国内贸易

全年社会消费品零售总额同比增长 0.8%。从行业分类看，全年批发业实现消费总额同比下降 15.0%；零售业实现消费总额同比增长 8.1%；住宿业实现消费总额同比增长 6.5%；餐饮业实现消费总额同比下降 8.3%。

（7）对外经济贸易

全年完成进出口 67.3 亿元，同比下降 26.8%。分行业看，农副产品完成进出口 26.86 亿元，增长 34.07%；纺织服装产品完成进出口 8.54 亿元，下降 44.52%；机电产品完成进出口 10.44 亿元，下降 40.07%；化工产品完成进出口 14.94 亿元，

增长 2.64%。全年新设外资企业 12 个；实际到账外资 4147 万美元，同比下降 18.3%。

(8) 财政、金融、证券、保险

全市一般公共预算收入 21.76 亿元,其中, 税收收入 13.10 亿元, 非税收入 8.66 亿元; 税收占一般公共预算收入的比重达到 60.2%, 另外, 第二产业中建筑业税收占比增长保持领先, 实现全口径税收收入 28349 万元, 同比增长 22.1%。全市一般公共预算支出 37.46 亿元, 基层“三保”等重点支出得到较好保障, 其中, 教育支出增长 1.2%, 社会保障和就业支出增长 37.1%, 卫生健康支出增长 14.7%, 农林水支出增长 2.2%。

4.2 海域开发利用现状

项目周边海域开发利用情况主要包括电力工业用海和开放式养殖区。项目占用 3 个养殖项目：城资筏式养殖项目（2023-91）、财金公司筏式养殖（2023-9）和财金公司筏式养殖（十五）养殖，紧邻国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目。项目周边为乳山市开放式养殖区，主要养殖品种为牡蛎。

4.3 项目周边权属情况

项目周边海域开发利用情况主要包括电力工业用海、养殖区。项目占用三宗养殖用海（图 4.3-1 编号为 16、19、24）：城资筏式养殖项目（2023-91）、财金公司筏式养殖（2023-9）和财金公司筏式养殖（十五），紧邻国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目。工程所在周边海域权属现状见图 4.3-1、附表 9。

4.4 项目用海对海域开发活动的影响

项目周边海域开发利用情况主要包括电力工业用海、养殖区。

(1) 对电力工业的影响分析

项目西北侧紧邻国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目。项目依托国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目进行供电及信号传输，海底电缆需接入 F52 风机，施工期存在一定的干扰。项目建设海上风电环境监测平台，用电量较小，对半岛南 U2 场址风电项目的影响较小。

(2) 对养殖区的影响

项目监测平台和 35kV 海缆用海会占用部分养殖区，同时施工期间产生的悬浮泥沙会扩散至周边部分养殖区，对部分海水养殖区产生影响（见图 4.4-1）。

本项目海缆占用及悬浮泥沙扩散影响到的养殖区共有 4 宗，共计涉及 3 个权属

人，分别为：乳山市财金资产运营有限公司、乳山市产业投资发展集团有限公司、乳山市城市国有资产经营有限公司。

运营期项目没有污水和固体废物排入海，不会影响养殖区的水质情况，因此，项目不会对周边养殖活动产生不利影响。

4.5 利益相关者界定

根据上节分析，项目紧邻国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目，运营期项目依托紧邻国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目进行供电及信号传输，因国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目的用海单位国华能源投资有限公司与本项目为同一建设单位，仅需内部协调，因此不作为利益相关者。

从项目施工悬浮泥沙影响预测结果可知，悬浮泥沙 10mg/L 影响范围主要分布在工程周边局部海域，对周边其他用海活动影响较小。养殖方面利益相关者主要为项目用海占用和悬浮泥沙扩散影响的养殖区业主，养殖用海项目共计 4 宗，共计涉及 3 个权属人，分别为：乳山市财金资产运营有限公司、乳山市产业投资发展集团有限公司、乳山市城市国有资产经营有限公司。

利益相关者界定表见表 4.5-1。

表 4.5-1 利益相关者界定一览表

图 4.4-1 编号	项目名称	使用权人	用海面积(公顷)	用海类型	影响方式	是否为利益相关者
16	城资筏式养殖项目 (2023-91)	██████████ ██████████		开放式养殖用海	占用、悬沙	是
19	财金公司筏式养殖 (2023-9)	██████████ ██████████		开放式养殖用海	占用、悬沙	是
24	财金公司筏式养殖(十五)	██████████ ██████████		开放式养殖用海	占用、悬沙	是
25	城资筏式养殖项目 (2016-59)	██████████ ██████████		开放式养殖用海	悬沙	是
/	国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目	██████████ ██████████		电力工业用海	依托工程	否

4.6 需协调部门界定

项目用海对交通、渔业、水利等公共利益产生影响的，应将上述公共利益的相关管理机构界定为需协调部门。

项目距离航道约 8.9km，不会对航道通航功能产生影响，项目距离港口较远，不会对交通运输产生影响，因此本项目建设没有需协调的部门。

4.7 相关利益协调分析

本项目养殖用海利益相关者共涉及 3 个养殖权属人，分别为乳山市财金资产运营有限公司、乳山市产业投资发展集团有限公司和乳山市城市国有资产经营有限公司。

其中，占用、悬沙影响乳山市财金资产运营有限公司 2 宗，分别为：财金公司筏式养殖（2023-9）和财金公司筏式养殖（十五）；占用、悬沙影响乳山市产业投资发展集团有限公司 1 宗，为城资筏式养殖项目（2023-91）；悬沙影响乳山市城市国有资产经营有限公司 1 宗，为城资筏式养殖项目（2016-59）。

项目建设单位正在与各养殖权属人积极协调，项目利益相关者存在妥善解决的途径。

表 4.7-1 利益相关者协调一览表

类别	利益相关者	影响内容	协调方案	协调进度	备注
养殖	██████████ ██████████ ██████████	占用、 悬沙	对占用的养殖区，在项目用海权属办理前协调养殖用海退让，对施工期悬沙影响到的养殖，在施工期进行补偿	正在协调	占用、悬沙影响 2 宗
	██████████ ██████████ ██████████	占用、 悬沙			占用、悬沙影响 1 宗
	██████████ ██████████ ██████████	悬沙			悬沙影响 1 宗

4.8 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

海域是国家的资源，任何使用都必须尊重国家的权力和维护国家的利益，遵守维护国家权益的有关规则，防止在海域使用中有损于国家海洋资源，破坏生态环境的行为。

项目拟用海域内及其附近区域没有国防设施，项目所属海洋没有军事机密或军事禁区。本项目用海对国防安全无影响。因此，项目用海不会对国防安全产生不利影响，也无碍于国家权益。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 与山东省海洋主体规划的符合性分析

根据《山东省海洋主体功能区规划（2010-2020 年）》，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功

能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类。规划目标为按照推进形成海洋主体功能区的总体要求，实施重点区域带动战略，构建科学合理的区域总体布局框架。

根据《山东省海洋主体功能区规划》，本项目位于“乳山市海域”，根据主体功能，该海域为“限制开发区域”，其功能定位为“发展临港产业园，包括现代物流、装备制造、环保材料、新兴能源等为重点的产业。发展滨海旅游产业。海域内岛屿发展现代渔业和海岛旅游等。加强乳山湾国家级种质资源保护区和乳山市宫家岛海域西施舌种质资源保护区建设和管理。加大重点水域、河道湿地、海岛海湾、海岸线等生态区域保护力度。”

本项目建设属于国家电投半岛南 U 场址海上风电项目及国家能源国华半岛南 U2 场址海上风电项目的配套工程，项目建设用于海上风电场的电磁干扰监测。项目采用透水构筑物及海底电缆管道用海方式，对水动力及冲淤环境影响很小，工程建设产生的少量悬浮泥沙影响是短暂的、局部的，不会对海水水质产生明显影响，因此不会影响周边渔业及海岛旅游业发展。本项目距离种质资源保护区较远，也不会对种质资源保护区产生影响。

因此，本项目建设符合《山东省海洋主体功能区规划》。

5.2 与山东省国土空间规划的符合性分析

5.2.1 山东省国土空间规划的符合性分析

根据《山东省国土空间规划（2021-2035）》指出，要科学布局陆上风电，加快推进海上风电基地建设，推动“风光同场”海上清洁能源开发，打造千万千瓦级海上风电基地；渤中、半岛北、半岛南海上风电基地为重点工程。

半岛南 U 场址海上风电项目，属于《山东省国土空间规划（2021-2035）》的重点工程。本项目为半岛南 U 场址海上风电项目的配套工程，项目建设符合山东省国土空间规划。

5.2.2 与山东省“生态保护红线”的符合性分析

根据《山东省国土空间规划（2021-2035）》，本项目与生态保护红线的叠置图见图 5.2-1。项目不占用生态保护红线区，距离生态保护红线区约 26.2km。

项目不占用《山东省国土空间规划（2021-2035）》划定成果的生态保护红线区。海底电缆施工期产生的悬浮泥沙不会扩散至生态保护红线区内，不会对保护区内

的产生明显影响。电缆施工后，海底会很快恢复至原貌，不会影响原生性湿地生态系统及珍禽。海底电缆的用海方式为海底电缆管，用海方式均不会改变海域的自然属性，不会对保护区水文动力环境产生影响。施工期产生各类污染物均有合理的处置措施，不外排。项目为海上监测平台，运营期无人值守，无污染物产生，不会对周边海域环境质量造成明显影响，亦不会对周边海洋功能区产生影响。项目建设不会对生态保护红线区水质、沉积物质量等海洋环境产生不利影响。因此，项目建设符合《山东省国土空间规划（2021-2035）》划定成果的生态保护红线区。

5.3 与威海市海洋功能区划的符合性分析

根据《威海市海洋功能区划》（2013~2020 年），项目位于威海市海洋功能区划之外。项目周边的海洋功能区为乳山近海养殖区（B1-2-3），距离西北侧乳山近海养殖区（B1-2-3）约 3.2km。

项目不占用乳山近海养殖区（B1-2-3），不影响该功能区的自然属性。海上平台和海底电缆施工期产生的悬浮泥沙不会扩散至养殖区内，不会对该功能区内的水质和生态环境产生不利影响，不会影响到该功能区的动力环境。项目建成后无污染物产生，不会导致周边水质、沉积物、海洋生物体质量下降。

因此，本项目建设不会对相邻功能区功能发挥产生影响，项目建设符合《威海市海洋功能区划（2013-2020）》。

6 项目用海合理性分析

6.1 项目用海选址合理性分析

6.1.1 区位和社会条件适宜性

（1）区位条件

本工程场区位于山东省威海乳山市南部海域，山东省威海市地处山东半岛东北部，西接烟台，南邻黄海，北濒渤海，与辽东半岛对峙，与大连隔海相望。威海全市土地面积 5797 平方千米，海岸线长 986 公里，濒临渤海、黄海。威海市属温带季风气候，与同纬度内陆地区相比具有雨水适中、空气湿润、气候温和的特点，冬无严寒、夏无酷暑。威海市为低山丘陵区，交通条件便利。

此外，本工程拟建位置供电、供水、消防、通信及交通等基础设施完善，通过依托现有烟台海阳港、乳山港的建设条件，施工场地可以满足要求。

（2）社会条件适宜性

1) 社会经济条件

本工程所在区域社会经济条件优越。作为本工程腹地的威海市，地处山东半岛最东端，三面环海，一面接陆，北、东、南三面濒临黄海，东及东南与朝鲜半岛和日本列岛隔海相望，北与辽东半岛成犄角之势。威海市山清水秀，风光迤逦，环境优美，气候宜人，为全国著名的“海上花园城”。威海市现辖环翠区、文登区、荣成市和乳山市，还包含火炬高新技术产业开发区与威海经济技术开发区，全市总面积为 5797km²，总人口 280.53 万。到 2020 年，威海市全年生产总值完成 3017.8 亿元，增长 3%；规模以上工业增加值增长 4.6%；服务业增加值增长 3.7%；固定资产投资增长 2.9%；一般公共预算收入 252.4 亿元，增长 1%；外贸进出口总额完成 1615 亿元，增长 15%，其中出口 1166 亿元，增长 26.6%。

2) 基础设施条件

本工程可依托海阳港和乳山港进行建设，港区供电、供水、消防、通信及交通等基础设施完善，可以保证工程的顺利实施。

海阳港和乳山港有工程建设经验，当地建设条件较好且经验丰富，施工工艺成熟，施工单位经验丰富，可保证工程质量与施工进度。

综上分析，项目所在区域具有优越的地理位置，项目所在区域的基础设施条件能够满足项目建设的需要，区位条件优越、社会条件良好，项目选址此处合理。

6.1.2 自然资源和生态环境适宜性分析

①自然资源适宜性

项目区属暖温带半湿润季风气候，四季分明，光照充足。受台风影响较少，可作业天数较高，该区域的气候条件适宜工程建设。

工程场址及场址区附近无大面积地表塌陷等危及场址安全的潜在地质灾害产生的条件。同时，工程建设也不会引起次生地质、地震灾害。综合分析场址所在区的断裂活动性及地震特征，认为场址处于相对稳定区，适宜工程建设。

项目海区为规则的半日潮流区，潮流呈往复流的性质，潮流较弱。水动力条件适宜工程建设。

②生态环境适宜性

本工程位于乳山南侧海域，所在海域不属于生态敏感区，没有珍惜濒危物种，工程建设不会对该海域的生态结果造成明显影响。项目选址生态环境条件适宜。

6.1.3 用海选址与周边海域其它用海活动的适应性分析

本项目紧邻国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目，该项目为本项目监测平台提供清洁能源，同时该项目海缆可作为监测信息传输良好的通信通道。项目监测平台选址于国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电场东南侧，监测平台可同时监测国家电投半岛南 U1 场址海上风电项目和国家能源集团半岛南 U2 场址海上风电项目 2 个风电场项目场区整体的电磁辐射情况。平台距离 F52 风机距离为 0.94km，用于监测风机造成的中程电磁干扰；距离国家电投半岛南 U1 海上风电项目 6.9km，监测其远程干扰情况。

项目占用部分养殖区，施工期产生的悬沙会对周边养殖用海活动造成短暂影响，施工结束后影响随之消失。项目选址与周边海域的开发利用活动相适宜。

6.1.4 小结

本项目选址于国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目东南侧海域，从项目建设的社会条件、自然资源条件良好，且具有良好依托条件，本项目的选址适宜。

6.2 项目用海平面布置合理性分析

（1）整体布局合理性分析

项目位于国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目东南侧，项目紧邻国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目布置，可依托该项目为本项目进行供电和通信传输，节约项目投入，减少海域使用，项目距离风电场 0.94km。项目南侧距离规划的成山角南-青岛港航路 8.9km，避免对航道的影响。项目整体布局合理。

（2）平面布置合理性分析

1) 海上平台

项目海上平台距离 F52 风机 0.94km，不会对风机正常工作产生影响，用于风电场区的环境监测。本项目海上平台采用四筒负压筒+导管架基础型式，海上上部平台结构为单层钢框架平台与预制仓模块的组合体系，钢框架平台 H 型钢轴网尺寸 12.0m×10.5m，监测装置布置在屋顶层。基础型式采用四个吸力筒形式，上连接四腿导管架，导管架顶部与上部组块连接，通过上下立柱焊接形成整体。四筒导管架基础具有很好的刚度和承载能力，对水深和地质条件的适应性较广。平台平面

布置合理。

2) 海底电缆

项目海底电缆在海上监测平台和 F52 风机之间采用直线敷设，符合集约用海。海底电缆位于泥面下，对海洋生态等的影响最小。因此项目海底电缆布置合理。

6.3 项目用海方式合理性分析

本项目海上平台的用海方式一级类为构筑物，二级类为透水构筑物，海底电缆的用海方式一级类为其他方式，二级类为海底电缆管道。

(1) 用海方式合理性分析

本项目建设海上监测平台和配套的海底电缆，海上平台采用透水构筑物的用海方式，桩基结构占用海域面积较小，阻水作用小，对水动力环境的影响和海洋环境的影响较小，海上平台的用海方式合理。海底电缆采用海底电缆管道的用海方式，海底电缆位于海洋底部，不会对水动力环境和冲淤环境产生不利影响，不改变海洋自然属性，海底电缆用海方式合理。

(2) 项目用海方式与区域环境条件相适宜

项目所在区域岸上地势较平坦，所在海域为开阔海域；工程所在区域自然条件良好，环境条件优越，区域出露地层简单，地质构造不发育，场区内无大的地质构造通过，场区工程地质条件能够满足项目建设的需要。透水构筑物对水动力和冲淤环境影响较小，海底电缆不会对水动力和冲淤环境等产生影响，且项目用海方式对海域自然属性影响较小。项目用海方式与区域自然条件相适宜。

(3) 项目用海方式与周边用海活动相适宜

工程采用透水构筑物及海底电缆管道的用海方式，施工期和运营均不会对周边的用海活动及海洋功能区产生明显影响。因此用海方式与周边用海活动相适宜。

综上所述，项目用海方式与该区自然条件、海洋资源以及用海活动等方面相适宜，项目用海方式合理。

6.4 用海面积合理性分析

6.4.3 用海面积合理性分析

(一) 项目用海面积满足项目用海需求

本项目监测平台用海面积能够满足平台日常工作及工程建成后维护工作的用海需要，符合工程的实际用海情况，符合节约用海的原则。

本项目监测平台与国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目 F52 风机通过长 0.94km 的 35kV 海底电缆相连。海底电缆用海布置采取直线连接，两点之间，线段最短，符合海缆用海的实际情况，满足工程实际需求。

(二) 项目用海面积满足相关标准和规范

(1) 海上监测平台

海上风电环境监测平台采用整体式布置，包括上部结构和下部基础。

海上上部平台结构为单层钢框架平台与预制仓模块的组合体系，钢框架平台 H 型钢轴网尺寸 12.0m×10.5m，局部根据需要外挑，故平台平面尺寸为 17.0m×16.5m。平台采用四筒导管架基础，吸力筒根开为 25m×23.5m，吸力筒顶与泥面接触处采用直径 1219mm 的立柱，立柱下端布置一个吸力筒。基础采用直径 8000mm 的钢制吸力桶。结构整体高度为 62m。吸力筒采用材质为 Q355D，焊接卷制而成。

本项目平台下部基础尺寸大于上部结构，故本平台外缘线尺寸为 33m×31.5m。故申请用海面积在 33m×31.5m 的基础上外扩 10m，用海面积为 0.2728 hm²。

本项目海上风电场环境监测平台共申请用海 0.2728 hm²，用海面积满足海上监测平台的用海需求，用海面积量算符合海籍调查规范中“引桥、平台及潜堤等透水构筑物用海，以透水构筑物及其防护设施处置投影的外缘线外扩 10m 距离为界”的要求。因此，海上风电环境监测平台用海面积合理。

(2) 海底电缆

本项目风电场共设置 1 回海缆电缆连接至国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目的 F52 风机，海底电缆用海面积是按照电缆长度及用海面积量算（电缆外缘线外扩 10m）规范申请，面积为 1.7021 hm²，满足工程实际需求。

本项目申请用海面积 1.9749hm²，用海面积能够满足本项目实际需求，用海面积量算符合《海籍调查规范》的技术要求，项目用海面积合理。

6.4.1 用海面积、类型及方式

本项目申请用海总面积 1.9749 hm²。根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，项目用海类型一级类为工业用海，二级类为电力工业用海；海上平台的用海方式一级类为构筑物，二级类为透水构筑物，海底电缆的用海方式一级类为其他方式，二级类为海底电缆管道。

6.4.2 用海面积计算

6.4.2.1 用海面积计算方法

根据《中华人民共和国海域使用管理法》的有关规定，依据《海籍调查规范》对工程用海位置和用海面积进行了测量和计算。依据该项目的平面布置，采用解析法计算出各项目用海面积及拐点的坐标，绘制该项目的宗海图。

本项目面积测算采用 CGCS2000 坐标系，高斯-克吕格投影方式，中央子午线为 121°30′。绘图采用 AutoCAD 软件成图，面积量算直接采用该软件面积量算功能，其算法与坐标解析法原理一致。即对于有 n 个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标 x_i 、 y_i (i 为界址点序号)，计算各宗海的面积 $S(m^2)$ 并转换为公顷，面积计算公式为：

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

式中， S 为宗海面积 (m^2)， x_i 、 y_i 为第 i 个界址点坐标 (m)。

6.4.2.2 用海面积界定依据

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，海底电缆参考海底工程用海中电缆管道用海“以电缆管道外缘线向两侧外扩 10m 距离为界”；海上监测平台参考其他工业中平台的界址界定方法“引桥、平台及潜堤等透水构筑物用海，以透水构筑物及其防护设施处置投影的外缘线外扩 10m 距离为界”。

本项目海底电缆的用海范围以海底电缆外缘线外扩 10m 为界，用海范围界定见图 6.4-1a，海上监测平台底部桩基的宽度大于上部结构的宽度，监测平台用海范围以海上平台最外缘线外扩 10m 为界，用海范围界定见图 6.4-1b。

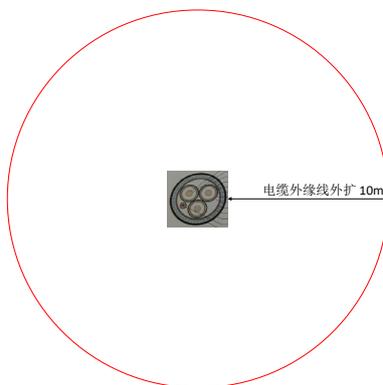


图 6.4-1a 海底电缆用海范围示意图

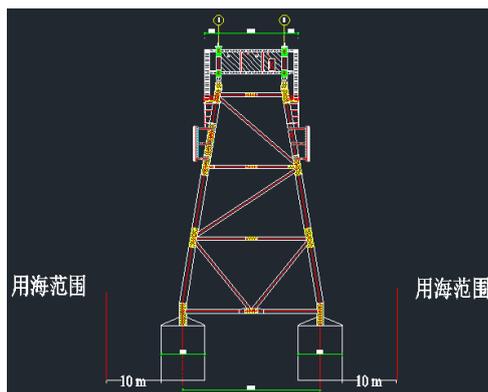


图 6.4-1b 监测平台用海范围示意图

当几种用海方式的用海范围发生重叠时，重叠部分应归入现行海域使用金征收标准较高的用海方式的用海范围。根据《调整海域无居民海岛使用金征收标准》（财综〔2018〕15号）和《山东省海域使用金征收标准》（鲁财综〔2021〕6号），项目所在的乳山市为四等Ⅲ级海域，透水构筑物海域使用金为2.530万元/（公顷·年），海底电缆管道的海域使用金为0.70万元/（公顷·年），海底电缆管道与透水构筑物用海有部分重叠，重叠部分应归入透水构筑物用海范围。因此本项目海底电缆管道与监测平台重叠部分归入监测平台的申请用海面积，如图6.4-2所示。

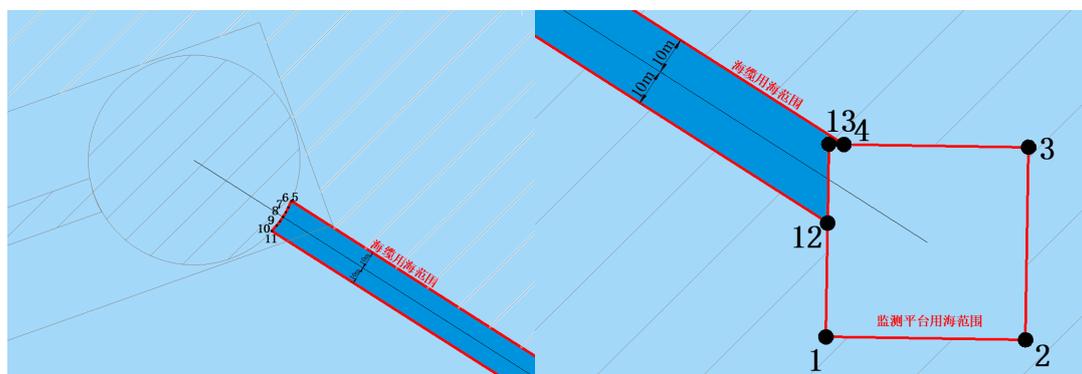


图 6.4-2 项目海缆申请用海范围示意图

本项目界址线 1-2-3-4-13-12-1 为本项目海上监测平台外缘线向四周外扩 10m 距离的连线，用海面积 0.2728 hm^2 。界址线 5-6-7-8-9-10-11 为项目用海范围与紧邻的国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目的分界线。界址线 4-5 和界址线 11-12 为项目海底电缆向北侧和南侧外扩 10m 的界址线。界址点 4 号和 12 号为海底电缆用海边界与海上平台用海边界的交点，由此确定界址线 13-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13 的围合区域为本项目海底电缆用海边界线，面积为 1.7021 hm^2 。界址线 1-2-3-...-11-12-1 的围合区域为本项目用海外边界线，用海面积共 1.9749 hm^2 。

综合以上分析，确定项目申请用海面积 1.9749 hm²；项目本项目最终申请的宗海位置图、宗海界址图和界址点坐标分别见附图 3 和表 6.4-1。

6.5 项目用海期限合理性分析

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（一）养殖用海十五年；（二）拆船用海二十年；（三）旅游、娱乐用海二十五年；（四）盐业、矿业用海三十年；（五）公益事业用海四十年；（六）港口、修造船厂等建设工程用海五十年”。

项目依托现有国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目建设，风电项目用海期限从 2023.10.11 至 2050 年 10 月 10 日。本项目为半岛南 U 场址海上风电项目提供海上风电电磁干扰监测，申请用海年限应少于依托风电项目的用海期限。本项目设计使用年限为 25 年，施工期 8 个月，申请用海年限为 26 年，满足使用需要。本项目建设海上环境监测平台，属于建设工程用海，最高用海期限为 50 年。项目申请用海 26 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定。因此，项目申请用海期限合理。

7 生态用海对策措施

（1）项目用海产生的主要生态问题

本工程海上平台用海方式为透水构筑物，平台建设不可避免占用部分海域海底，对海底现状和底栖生物群落产生永久破坏。以及平台施工产生的悬浮泥沙对周边水质的短暂影响。

施工期海缆开挖也对海底及周边海域水质造成了短暂影响。

（2）生态用海对策

1) 施工悬浮泥沙的施工环节有针对性制定施工组织方案，降低悬浮泥沙产生浓度和周边海域的污染，跟踪海洋环境监测数据，严控悬浮泥沙扩散入海，并对相关利益方进行妥善处理。电缆沟挖掘过程尽量做到精确定位，减少作业中不必要的超深、越宽开挖。

2) 建议尽量避开或减少当地经济鱼类繁育的保护期施工，减少施工过程中对海域生态环境的损害。在施工过程中施工船如遇到国家级保护动物，应避让并停止施工作业，并立即向管理部门报告，实施有效保护。严格限制工程施工和作业范围，以减小施工作业对经济鱼类繁育场和底栖生物的影响。用先进低噪的施工设备和船

船，并注意日常设备维护，降低施工噪音，减轻对鱼类的影响。

3) 施工船舶产生的机舱油污水、生活污水、生活和生产垃圾等废物应按照船舶污染物排放标准（GB3552-83）的要求予以处置，严禁向海域倾倒垃圾和废渣。若施工船本身无能力处理机舱油污水的，可将污水通过海事局船舶管理部门进行接收并处理，船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域处理。

4) 运营期应加强生产流程监控和污染物排放监控，定期对环保设施进行保养维护。

(3) 生态保护修复措施

生态补偿是以保护和可持续利用生态系统服务为目的，以经济手段为主调节相关者利益关系的制度安排。通过生态补偿手段可以在科学、合理开发使用的同时，逐步恢复已受损或遭破坏的海洋生态环境，确保海域使用的生态安全。

根据本项目周边海域为近海农渔业区，结合项目建设主要对海洋生态资源造成损失，项目不占用自然岸线、对海洋水动力及冲淤环境影响较小，本工程施工和运行过程中将对附近海域渔业资源造成一定的损害，项目建设造成生物资源损失经济补偿额共为 7.893 万元，将海洋生物资源恢复作为生态保护修复重点，因此项目开展渔业的增殖放流。

根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发[2022]1 号）的附件 3-8 黄海增殖放流分水域适宜性评价表，山东半岛南部海区乳山诸湾适宜放流中国对虾、日本对虾、三疣梭子蟹、海蜇、褐牙鲂、半滑舌鳎、圆斑星鲈、黑鲷、许氏平鲉、大泷六线鱼、黄姑鱼、钝吻黄盖鲈、金乌贼、绿鳍马面鲀、真鲷、条石鲷、日本海马等。本项目建议开展黄姑鱼、日本对虾、三疣梭子蟹、真鲷的增殖放流，实际放流品种和放流时间与当地渔业局沟通后确定，建设单位应确保渔业资源修复措施落实到位，渔业增殖放流建议在春季开展。

8 结论

(1) 项目用海基本情况

本项目拟在海上建环境监测平台一座，用于安装电磁监测设备。海上平台相关信号通过长 0.94km 海底电缆传送至国华半岛南 U 场址陆上集控中心，然后转送至监控室。本项目由国家电投集团山东海洋能源发展有限公司与国华能源投资有限公司共同投资建设，工程总投资 6917 万元，总工期为 8 个月。

项目不占用海岸线，建成后不形成有效的人工岸线。

项目申请用海总面积 1.9749hm²；项目用海类型一级类为工业用海，二级类为电力工业用海；海底电缆的用海方式一级类为其他方式，二级类为海底电缆管道；海上平台用海方式一级类为构筑物，二级类为透水构筑物；申请用海期限 26 年。

（2）项目用海必要性

本项目建设监测平台用于监测国家电投半岛南 U1 场址海上风电项目和国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电项目产生的整体电磁辐射情况，可为以后建设海上风电项目电磁辐射分析提供数据支撑，因此项目建设是必要的。项目的监测平台及海底电缆均需要使用海域，因此项目用海是必要的。

（3）用海资源环境影响分析结论

1) 水文动力环境及地形地貌与冲淤环境影响分析结论

本项目海底电缆对水动力环境无影响，监测平台采用四筒基盘式基础，为透水构筑物，桩基阻水效应有限，项目建设对水文动力环境和地形地貌与冲淤环境的影响主要集中在平台周边小范围内，对外围其他区域的影响较小。

2) 对海水水质环境的影响

工程施工期间 10mg/L 悬浮泥沙主要在工程 SW-NE 方向扩散，向西南最大扩散距离约 477m，向东北最大扩散距离约 472m。悬浮泥沙超二类水质标准范围（10mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 149.05hm²，悬浮泥沙超三类水质标准范围（100mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 9.97hm²，悬浮泥沙超四类水质标准范围（150mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围）面积为 4.99hm²。本项目运营期监测平台无人值守，仅检修时有船舶停靠，施工期和运营期检修船舶生活污水、船舶油污水和垃圾均运回陆域委托有资质单位接收处理，不向海域排放，不会对海上水质产生不利影响。

3) 对沉积物环境的影响

本项目海缆沟开挖及桩基等施工搅动海底沉积物在 2 天内沉积海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会影响海底沉积物质量。

4) 对生态的影响

施工期平台基础施工和海缆埋设过程中的开挖、填埋作业都将对海洋底栖环境

造成破坏，使底栖生物丧失。施工悬沙对浮游植物、游泳动物都造成一定的影响。建成后平台基础具有一定的鱼礁效应，在一定程度上可增加区域藻类、贝类鱼类的生物多样性。

5) 对资源的影响

工程不占用自然岸线和人工岸线，建成后不形成有效人工岸线。项目不占用对滩涂资源，不占用港口航运资源，不会对港口航运资源产生影响；工程建设造成生物损失量共计：底栖生物 9.46kg，浮游植物 1.59×10^{12} 个，浮游动物 3.49t，仔稚鱼损失量为 2.95×10^6 尾，游泳动物损失量为 30.4kg。

(4) 海域开发利用协调分析

本项目利益相关者为受监测平台和海底电缆占用及施工产生悬浮泥沙影响的养殖区业主，项目建设单位正积极与相关养殖权属人协调。在加强项目自身管理、海上通行安全和环保管理后，本项目对周边利益相关者的影响可控制在最低程度，项目利益相关问题可妥善解决。

(5) 与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

项目用海符合《山东省海洋主体功能区规划》、《山东省国土空间规划（2021-2035）》、《威海市海洋功能区划（2013-2020 年）》等相关规划区划，项目不占用生态保护红线区。

(6) 用海合理性分析结论

项目选址区社会经济条件和自然环境条件适宜，具有良好的依托建设条件，项目选址合理。

项目采用透水构筑物 and 海底电缆管道的用海方式，项目用海方式与区域环境条件和周边用海活动相适宜，对海洋环境的影响较小，项目用海方式合理。

项目海上平台位于国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目东南侧 0.94km 处，监测平台与风机之间通过 35kV 海缆直接连接，减少工程建设投资，有利于集约用海，项目平面布置合理。

项目申请用海面积 1.9749hm^2 ，用海面积满足本项目用海需求，面积量算符合《海籍调查规范》，用海面积合理。

根据项目设计寿命和《中华人民共和国海域使用管理法》规定，本项目申请用海期限 26 年，用海期限合理。

(7) 项目用海可行性结论

项目用海符合《山东省海洋主体功能区规划》、《山东省国土空间规划（2021-2035）》、《威海市海洋功能区划（2013-2020 年）》等相关规划区划，不占用《山东省国土空间规划（2021-2035）》中划定的生态保护红线区。项目用海选址合理，用海方式及平面布置合理，用海面积及用海期限合理，与周边海洋开发活动相适宜，只要采取积极的防护措施，科学施工，加强管理，对海洋环境、资源的影响较小，项目用海可行。

资料来源说明

1 引用资料

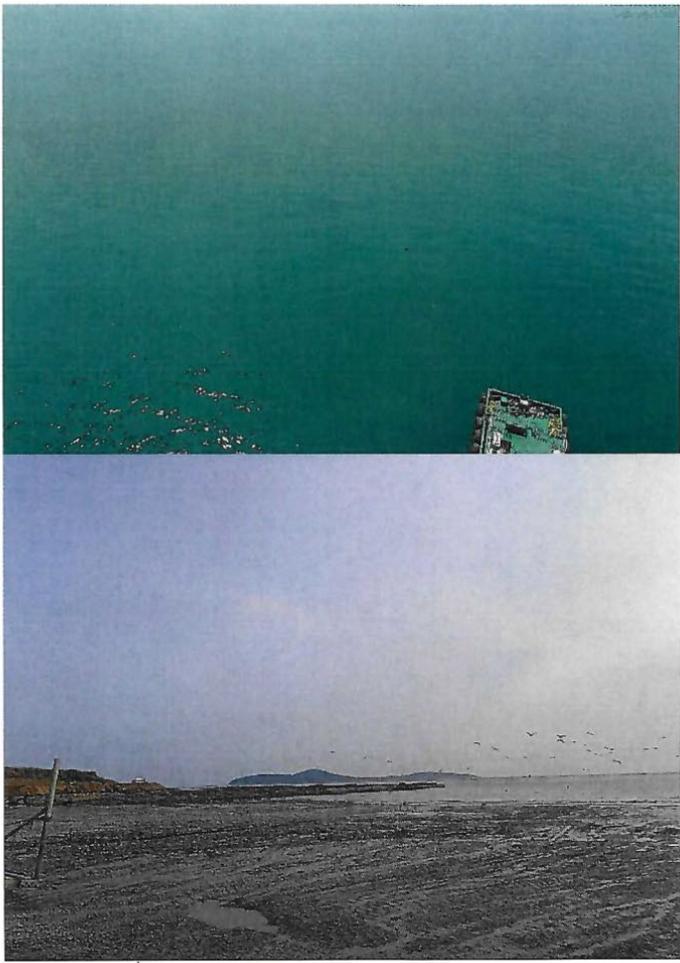
- [1] 工程地质资料引自《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目预可行性研究报告》，山东电力工程咨询院有限公司，2022 年 10 月。
- [2] 水文动力冬季资料引自《国家电投山东半岛南 U 场址海上风电项目冬季全潮同步水文测验专题分析报告》，自然资源部第一海洋研究所，2022 年 4 月。
- [3] 地形地貌与冲淤数据资料引用《国家能源集团国华半岛南 U2 场址海上风电二期项目海域使用论证报告书》，自然资源部第一海洋研究所，2023 年 7 月。
- [4] 社会经济概况资料引自《2022 年乳山市国民经济和社会发展统计公报》，乳山市统计局，2023 年 4 月。

2 现状调查资料

- [1] 环境现状调查，中国海洋大学，2021 年 11 月。
- [2] 渔业资源调查，中国海洋大学，2021 年 11 月。
- [3] 海洋生物体质量调查，中国海洋大学，2022 年 4 月。

3 现场勘察资料

现场勘察记录表

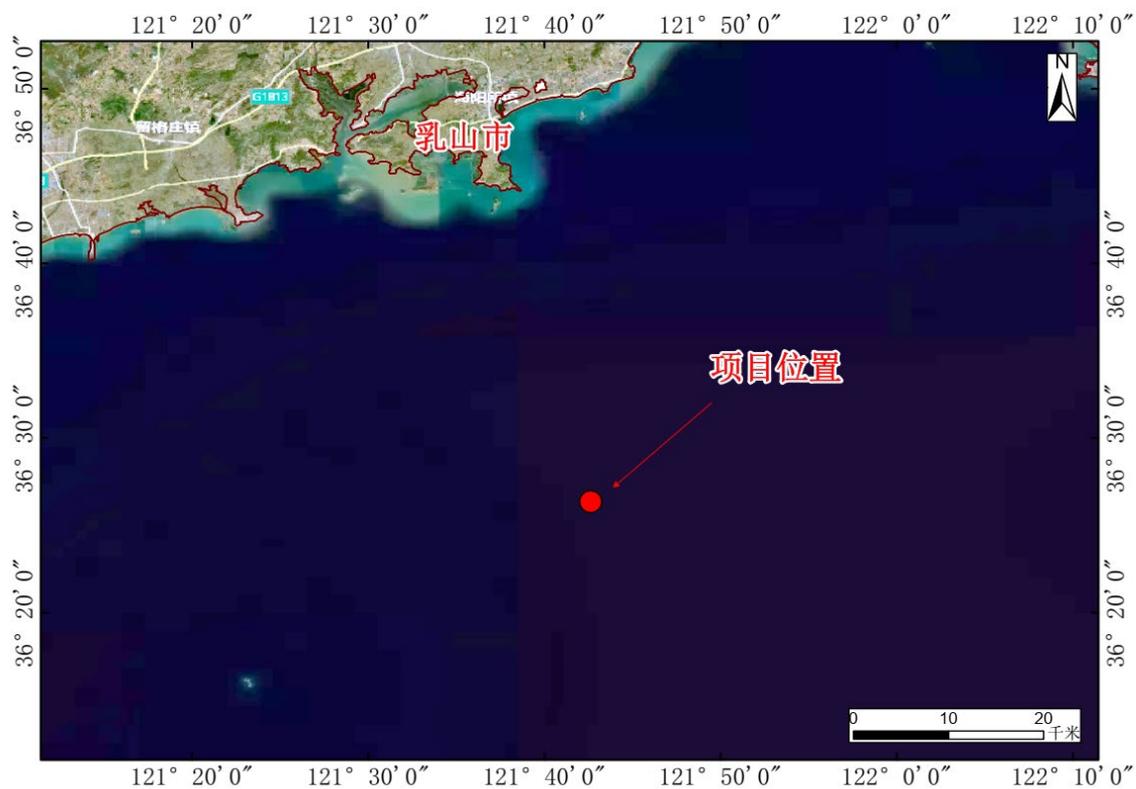
项目名称	半岛南 U 场址海上风电环境监测平台项目			
序号	勘察概况			
1	勘察人员	孙涛、王明飞	勘察责任单位	青岛浅海海洋工程研究院有限公司
	勘察时间	2023.10.29	勘察地点	山东省乳山市南侧海域
	勘察内容简述	 <p>1. 调查工程周边海域使用现状。 2. 收集项目所在地社会经济状况、海洋资源、海洋生态环境资料等。</p>		
	项目负责人	孙涛		

附图

附图 1 项目位置图

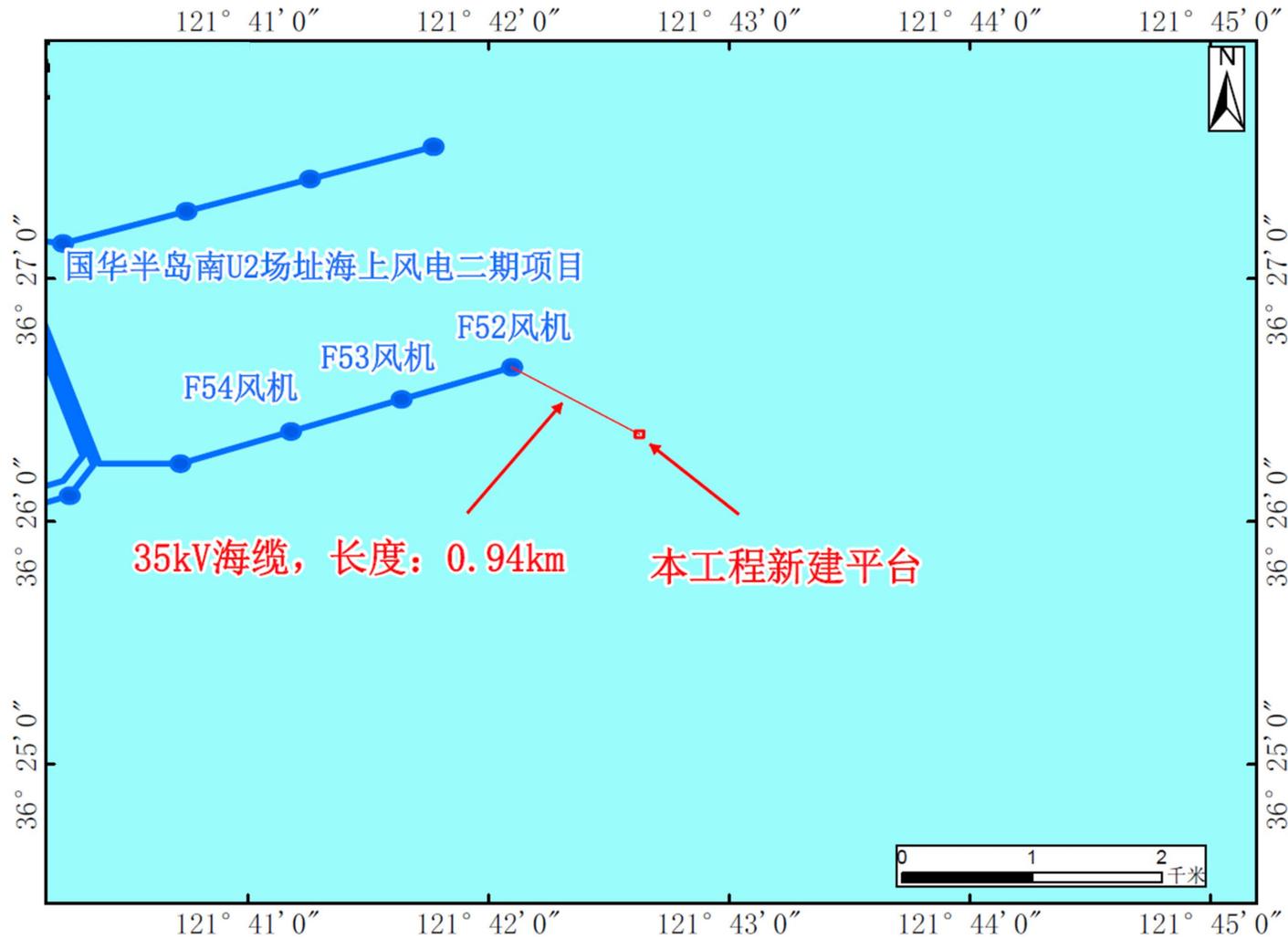


项目地理位置图（行政图）



项目地理位置图（卫片图）

附图 2 项目平面布置图（总平面布置图、用海平面布置图、功能分区图）



附图 3 宗海图（宗海位置图、宗海平面布置图、宗海界址图）

半岛南U场址海上风电环境监测平台项目宗海界址图

