

唐山顺桓祥云岛 250MW 海上风电项目
(风机试桩工程) 临时用海
海域使用论证报告表
(公示稿)

海域海岛环境科技研究院(天津)有限公司
(统一社会信用代码: 91120104MA06DLMM06)

二〇二四年十一月





扫描、二维码企业信息公开、信用信息记录、信用信息管理

统一社会信用代码
91120104MA06DLM06

91120104MA06DLM06

執照

天津海城海島環境科技研究院有限公司

称 海域海岛环境科技研究院 (天津) 有限公司

注册资本 伍佰万元人民币

类型 有限责任公司

法定代表人 高俊国

故
咄
咄
圖

[illegible]

成立日期 二〇一八年七月十七日
营业期限 2018年07月17日至长期
住所 天津市南开区鞍山西道中段北2301

所 天津市南开区鞍山西道中段北侧和通大厦23层2301

登记机关

2022 年 01 月 26 日

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

国家市场监督管理总局

域海岛环境科技研
区鞍山西道中段北

北段中段道山西鞍山区

1201040230177

25

@126.com

委 托 单 位：唐山顺桓能源开发有限公司

论 证 单 位：海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司

论证单位法定代表人：高 俊 国

论证单位技术负责人：纪 建 红

论证项目负责人：王 嫻

目 录

1	项目用海基本情况.....	2
1.1	论证工作来由.....	2
1.2	论证等级及范围.....	2
1.3	论证重点.....	4
1.4	项目建设内容及规模.....	4
1.5	平面布置和主要结构、尺度.....	5
1.6	项目主要施工工艺和方法.....	6
1.7	项目用海需求.....	12
1.8	项目用海必要性.....	15
2	项目所在海域概况.....	18
2.1	海域资源概况.....	18
2.2	海洋生态概况.....	21
3	资源生态影响分析.....	50
3.1	资源影响分析.....	50
3.2	生态影响分析.....	52
4	海域开发利用协调分析.....	54
4.1	开发利用现状.....	54
4.2	项目用海对海域开发活动的影响.....	57
4.3	利益相关者界定.....	59
4.4	相关利益协调分析.....	60
4.5	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析.....	60
5	国土空间规划符合性分析.....	61
5.1	所在海域国土空间规划分区基本情况.....	61
5.2	对周边海域国土空间规划分区的影响分析.....	62
5.3	项目用海与国土空间规划的符合性分析.....	62
6	项目用海合理性分析.....	65
6.1	用海选址合理性分析.....	65
6.2	平面布置合理性分析.....	66
6.3	用海方式合理性分析.....	66
6.4	用海面积合理性分析.....	66
6.5	用海期限合理性分析.....	69
7	生态用海对策措施.....	70
7.1	概述.....	70
7.2	生态用海对策.....	70
8	结论.....	72
8.1	项目用海基本情况.....	72
8.2	项目用海必要性结论.....	72
8.3	项目用海资源环境影响分析结论.....	72

8.4	海域开发利用协调分析结论.....	72
8.5	项目用海与国土空间规划符合性分析结论.....	72
8.6	项目用海合理性分析结论.....	73
8.7	项目用海可行性结论.....	73
资料来源说明.....		74
引用资料.....		74
现状调查资料.....		74
现场踏勘记录.....		75
附件.....		76
附件 1 检验检测机构分析测试报告.....		76
附件 2 海洋测绘资质证书复印件.....		76
附件 3 检验检测机构资质认定证书复印件.....		76
附件 4 重要图件.....		77
附件 5 其他.....		83
附表.....		85
附表 1 环境现状调查站位表.....		85
附表 2 水文调查结果统计表.....		89
附表 3 2022 年春季海域水质环境现状调查及评价结果.....		93
附表 4 2023 年秋季海域水质环境现状调查及评价结果.....		103
附表 5 2022 年春季海域沉积物现状调查及评价结果.....		109
附表 6 2023 年秋季海域沉积物现状调查及评价结果.....		113
附表 7 2022 年春季海域生物体质量现状调查及评价结果.....		114
附表 8 2023 年秋季海域生物体质量现状调查及评价结果.....		118
附表 9 2023 年秋季生物种类名录.....		119
附表 10 2024 年春季渔业资源种类名录.....		125

申请人	单位名称	唐山顺桓能源开发有限公司			
	法人代表	姓名	杨计刚	职务	董事长
	联系人	姓名	孙宇辰	职务	项目负责人
		通讯地址	唐山海港开发区海港大路东侧、港欣街北侧港兴工贸2号展销厅4号商业楼104号		
项目用海基本情况	项目名称	唐山顺桓祥云岛 250MW 海上风电项目（风机试桩工程）临时用海			
	项目地址	河北省唐山市唐山国际旅游岛附近海域			
	项目性质	公益性（）		经营性（√）	
	用海面积	0.9223 公顷		投资金额	271307.07 万元
	用海期限	3 个月		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		
	用海类型	电力工业用海 （可再生能源用海）		新增岸线	0m
	用海方式	面积	具体用途		
	透水构筑物	0.9223 公顷		风机试桩工程	

1 项目用海基本情况

1.1 论证工作来由

唐山顺恒能源开发有限公司拟在河北省唐山市唐山国际旅游岛附近海域建设唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目，计划布设 30 台 8.5MW 风机，装机容量为 250MW，场址面积约 37km²。根据 2024 年批复的《河北省“十四五”海上风电规划》，河北省海上风电场规划总装机容量 560 万 kW，其中唐山海上风电场规划装机 430 万 kW，并规划了若干个海上风电场场址。该项目属于唐山市近海风电场规划场址之一，项目选址及建设符合河北省海上风电的发展规划。

为判定桩基方案场地代表性，选择合适的施工工艺和参数，确定单桩承载力，确保风电项目用海的可行性和安全性，需在风电项目用海前开展试桩试验，项目施工时间为 3 个月。根据临时海域使用管理暂行办法》（国海发〔2003〕18 号）规定，“在中华人民共和国内水、领海使用特定海域不足三个月的排他性用海活动，需申请临时用海”，同时，《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）中对临时海域使用活动的论证做出规定“对国防安全、交通安全和海洋环境可能构成重大影响的临时海域使用活动还应当提交海域使用论证报告表”。本项目为“唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目”的试桩工程，建设内容为 1 根试验桩和 1 个桩稳平台。

受唐山顺恒能源开发有限公司委托（附件 5-1），海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司承担了本项目海域使用论证报告表的编制工作。根据国家法律法规和技术规范要求，我公司组织相关人员对项目海域及周边地区开展了调访，收集有关资料、文献等，在此基础上，编制完成了《唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目（风机试桩工程）临时用海海域使用论证报告表》。

1.2 论证等级及范围

（1）用海类型及用海方式

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为工业用海（编码：2）中的电力工业用海（编码：25），用海方式为构筑物（编码：2）中的透水构筑物（编码：23）。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），项目用海的海域使用类型为用海类型为工矿通信用海（编号：19）中的可再生能源用海（编号：1905）。

（2）论证等级判定

按照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）有关临时海域使用活动论证的要求：“对国防安全、海上交通安全和其他用海可能造成重大影响的临时海域使用活动，应编制海域使用论证报告表”。因此，本项目按照上述要求编制海域使用论证报告表，论证等级参照三级论证。

（3）论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km。本项目论证范围为项目用海外缘线为起点外扩 5km，确定论证范围如图 1.1-1 所示，论证面积为 102.16km²，拐点坐标见表 1.2-2。

表 1.2-2 论证范围控制点一览表

序号	经度	纬度
A		
B		
C		
D		

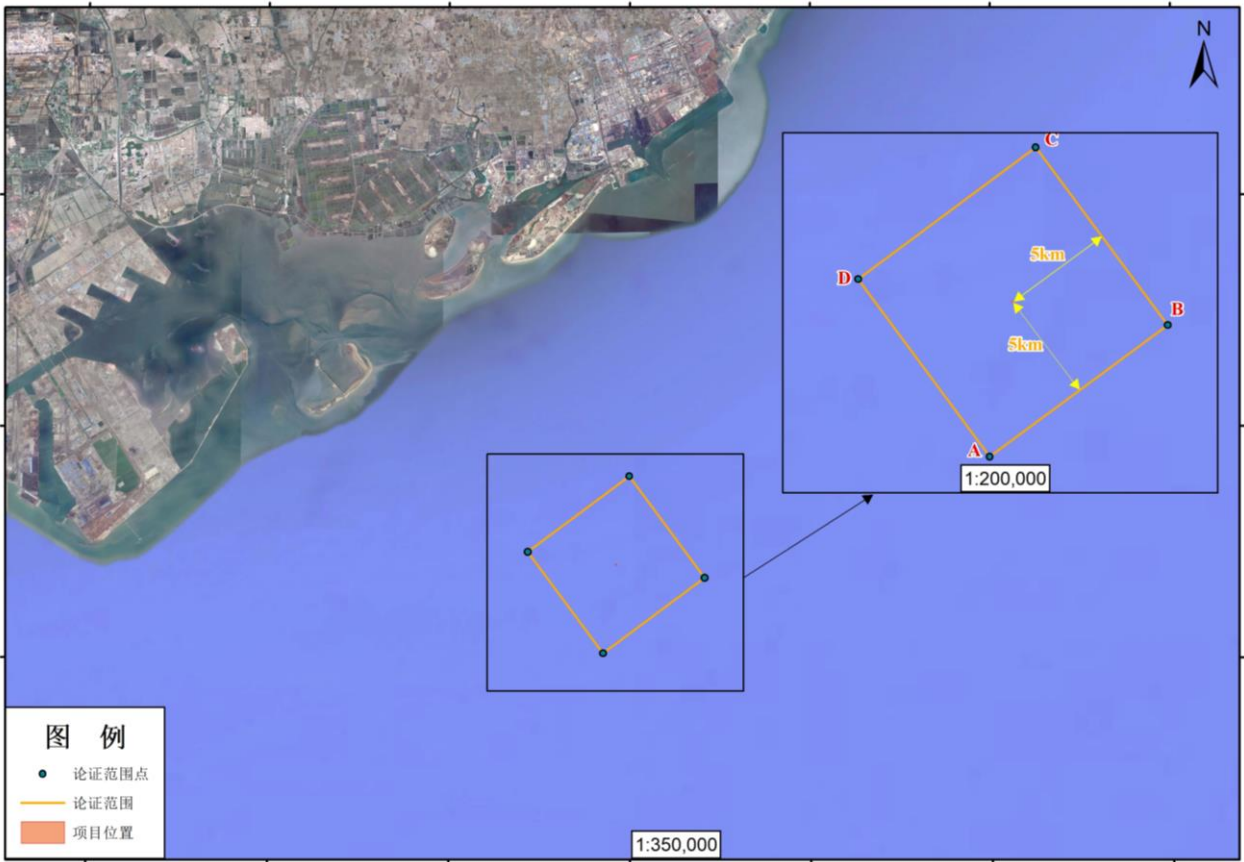


图 1.1-1 论证范围

1.3 论证重点

参照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），本项目用海类型工矿通信用海中的可再生能源用海。论证重点附录 C.1“海域使用论证重点参照表”（表 1.3-1）进行确定。

表 1.3-1 海域使用论证重点参照表

用海类型			论证重点							
			用海必要性	选址（线）合理性	平面布置合理性	用海方式合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源生态影响	生态用海对策措施
工矿通信用海	可再生能源用海	海上风电用海，包括风电场、风机座墩和塔架、平台、升压站、输电电缆等的用海	▲	▲	▲	▲			▲	▲

最终确定本项目的论证重点为：

- （1）项目用海必要性；
- （2）选址（线）合理性；
- （3）平面布置合理性；
- （4）用海方式合理性；
- （5）海域开发利用协调分析；
- （6）资源生态影响；
- （7）生态用海对策措施。

1.4 项目建设内容及规模

- （1）项目名称：唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目（风机试桩工程）
- （2）项目性质：经营性
- （3）项目地理位置：项目位于河北省唐山市唐山国际旅游岛附近海域，试桩的中心地理坐标为 118°59'14.236"E，38°54'4.613"N。项目地理位置图见附件 4-1。
- （4）建设内容：项目建设内容包括 1 根工程试验桩和 1 座桩稳平台。其中，试验桩为 1 根钢管桩，采用无灌浆连接段单桩基础结构型式，单根直径 8.5m，桩顶直径 7.5m，钢管桩平均桩长约为 80m，平均入土深度约为 50m，基础总重量约 1000t；稳桩平台长 37m、宽 25m、高

39m，其辅助桩共 4 根，每根长 55m、外径 2.2m。稳桩平台和 4 根辅助桩总重约 1200t。

1.5 平面布置和主要结构、尺度

1.5.1 风机基础形式选择

单桩基础是目前国内外海上风电应用最多的风机基础形式，单桩基础的优点是施工简便、快捷，基础费用较小，并且基础的适应性强。导管架基础采用钢管桩打入海底，导管架与钢管桩之间通过灌浆连接形成整体，导管架上部为过渡段，顶部通过法兰与塔筒连接。导管架基础具有较好的刚度和承载能力，利于大容量风机机组同时对水深和地质条件适应性较广，但导管架基础制作加工较为复杂，施工周期较长。本工程水深在 20m 左右，平均水深相对较浅，表层土为粘性土。根据拟建风电场初步地形地质、水深、海洋水文条件和风机荷载情况，以确定单桩为本项目合适的基础形式。



图 1.5-1 单桩基础方案图

1.5.2 单桩基础结构

本项目采用无灌浆连接段单桩基础结构型式；根据《海上风电场工程风电机组基础设计规范》(NB/T10105)规定，风电机组基础平台底高程的确定应考虑 50 年重现期潮位和波浪影响，平台底高程约为 12m 基础法兰顶高程 13.0m；与风机塔筒连接处外径 7.5m，泥面以下为单根直径 8.5m 钢管桩；钢管桩平均桩长约为 80m，平均入土深度约为 50m，基础总重量约 1000t。

图 1.5-2 风机单桩基础结构布置图（1）

图 1.5-3 风机单桩基础结构布置图（2）项目主要施工工艺和方法

1.5.3 单桩制作及运输流程

钢管桩拟在专业厂家进行预制加工，钢桩主体焊接完成后，在厂内进行主吊耳、桩顶法兰、内平台牛腿及环板、套笼牛腿的焊接，完成后进行喷砂除锈，并完成防腐涂层施工，在出厂前，完成桩身标尺、桩顶标识线等标志，验收后由厂内出运码头采用运输船运至施工现场。

钢管桩加工完成后，装船采用码头吊、模块车或滑移上船，然后进行绑扎固定，经海事及船检等许可后运输至海上施工现场。

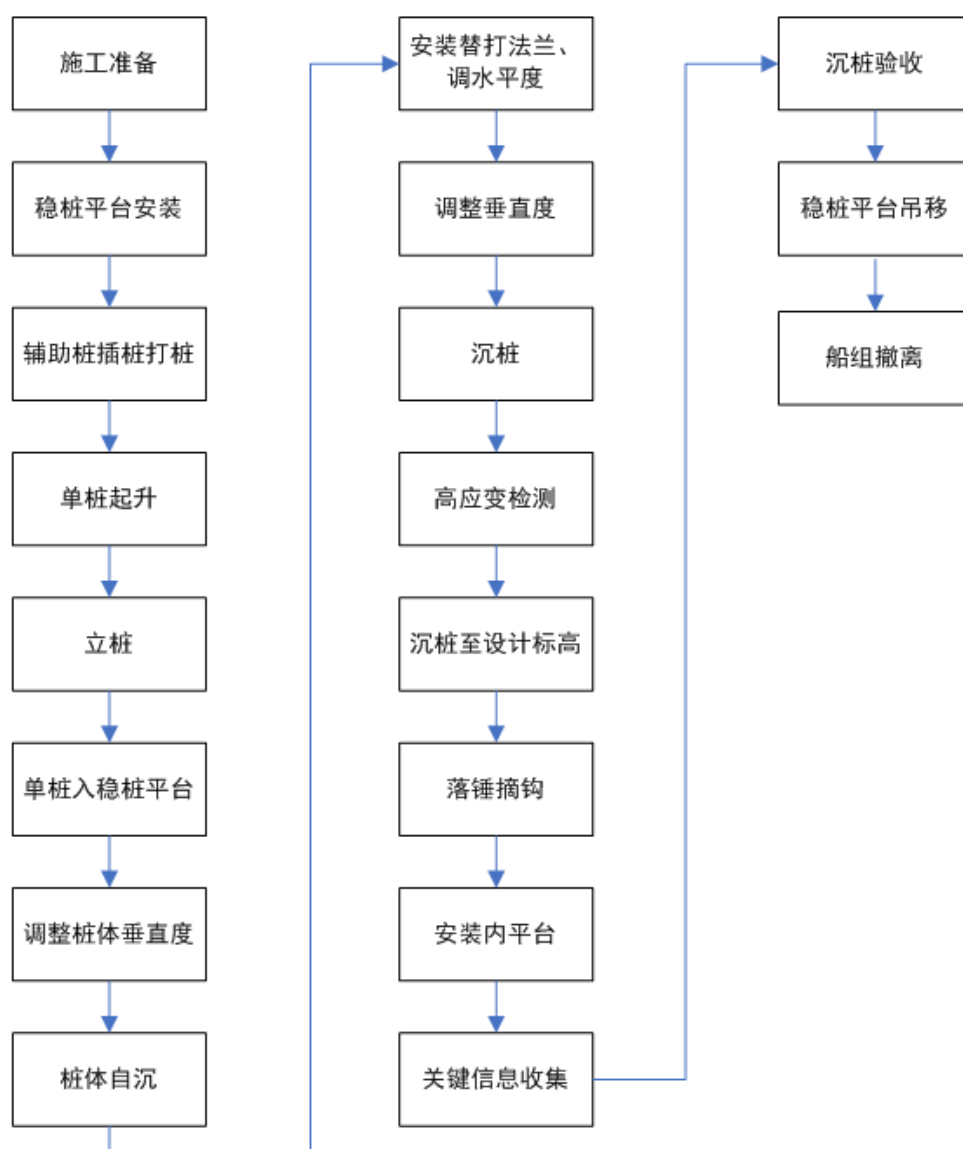


图 1.5-4 沉桩施工流程



图 1.5-5 单桩出运桩驳

1.5.4 单桩基础沉桩工艺

(1) 打桩船机设备选择

根据目前施工需求和船机情况计划选用主要船机资源如下，保证施工正常、顺利进行。

表 1.5-1 单桩基础施工船机资源汇总

序号	名称	型号规格	数量	用于施工部位	备注
1	宇航起重 58	3800T 全回转	1 艘	基础沉桩	
2	Menck3500 锤	MHU-3500S	1 台	基础沉桩	
3	稳桩平台	适用于 6-10m 桩径	1 个	配套宇航起重 58	
4	振动锤	永安 400B	1 台		
5	拖轮	6000HP	1 艘	现场起抛锚、拖航	
6	锚艇	3000HP	1 艘	现场起抛锚、移船	
7	交通船		1 艘	海上交通运输	

(2) 稳桩平台安装

起重船在完成管桩的起吊翻身后，需要送入抱桩器龙口进行后续的沉桩作业，按照本工程单桩基础沉桩 3‰的精度控制，对龙口设施的细微调整与打桩过程中的稳定性提出了很高的要求。

根据选择的浮式起重船吊打方案，采用稳桩平台辅助沉桩定位、控制沉桩精度的措施。稳桩平台是以入土一定深度的四根辅助钢管桩为基础，上部为两至三层空间桁架结构，通常设两层液压抱桩器作调整纠偏。

稳桩平台安装时，首先配套驳船将稳桩平台和辅助桩运输至机位处，再利用 GPS 定位将平台安放在机位处，正位调平后，逐根插入辅助桩，采用振动锤沉桩，逐根打入。辅助桩振打到位后，重新提升稳桩平台至预定作业标高，将平台架体与辅助桩通过液压插销或焊接码板的方式固定。

稳桩平台主体结构分为抱环段、中间段、底部段 3 部分，各段之间可通过螺栓对接形成适用于不同水深的稳桩平台。稳桩平台长 37m、宽 25m、高 39m，满足直径 6m~10m 风电基础桩施工。辅助桩共 4 根，每根长 55m、外径 2.2m。稳桩平台和 4 根辅助桩总重约 1200t。抱臂分上下两层，共计配备 8 个 200t 液压千斤顶。



图 1.6-3 稳桩平台辅助桩沉桩

图 1.5-4 稳桩设计图

（3）钢管桩沉桩

主要沉桩步骤如下：

1) 船机及稳桩平台架就位，起重船航至施工区基础附近，利用抛锚艇辅助下抛锚后绞锚进行初定位，钢管桩运输船进入风电场机位附近就位。

2) 钢管桩起吊：起重船采用 3000t 及以上级别，并根据实际船机性能情况选择单桩翻桩方式，其中上部主吊连接钢管桩吊耳，下部辅吊挂溜尾钳于钢管桩底口，两吊钩一起配合，将钢管桩水平起吊，抬升一定高度后，运输驳船退出施工现场。

3) 钢管桩立桩、入龙口：完成管桩起吊以后，主吊缓慢提升，辅吊缓慢释放，逐渐翻转钢管桩，保持相对距离，直至空中翻桩竖立。最后起重船将钢管桩喂进导向架的龙口，启动液压装置，闭合导向架，初步扶正钢管桩。

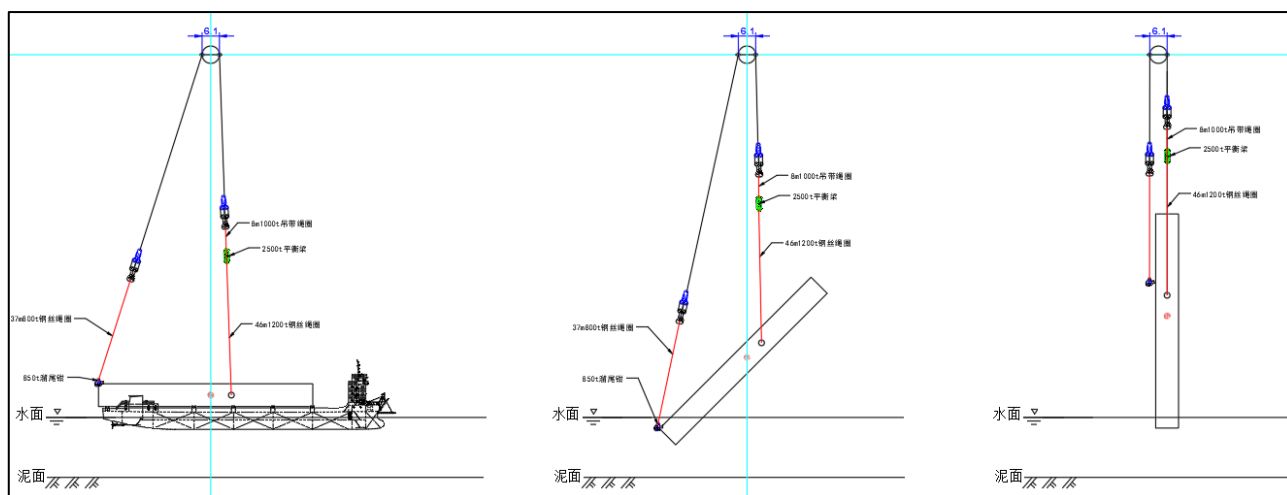


图 1.6-5 单桩翻桩示意图

4) 钢管桩自重下沉定位：施工准备工作完成后，起重船的主钩缓缓下放，让钢桩在自重作用下下沉，完成钢管桩定位。下沉完毕，观察桩位偏差，若偏差超限，可提升钢桩，重新调整定位。

5) 初次调整垂直度: 桩自沉完毕后, 根据实测桩位偏差, 使用激光对中技术并通过稳桩平台自带的水平千斤顶调整钢管桩垂直度。

6) 纠偏、稳桩、精调垂直度。

7) 吊锤: 当完成钢管桩垂直度调整后, 起重船起吊液压打桩锤, 进行压桩。

8) 锤击沉桩：刚开始沉桩时，用低档位启动，小冲程锤击沉桩，然后切换到高档位进行大冲程锤击沉桩。当发现贯入度自小变大时应切换至低档沉桩。沉桩过程中全程监测垂直度、平面位置，出现偏差及时调整，防止偏差超标。锤击过程中，抱箍系统可根据锤的位置自动退出。

9) 停锤控制：通过测量实时测定桩顶标高，并通过测量下沉量，配合“锤击计数器”记录打桩锤击数，进行打桩贯入度的计算。钢管桩停锤控制一般以设计标高为准，贯入度作为校核。



图 1.5-6 单桩沉桩示意图

1.5.5 单桩测量施工

主要施工测量内容包括：单桩稳桩平台安装定位、沉桩监测（含高应变检测）、桩顶标高测量、沉桩后法兰盘水平度测量等工作。各项测量要求及内容如下：

（1）稳桩平台定位测量

单桩稳桩平台安装过程中的定位定向，调平。

（2）打桩监测

打桩监测主要包括打桩过程中的绝对位置测量、钢桩的垂直度测量、方位角测量、标高测量以及高应变检测（初打与复打）等。

（3）沉桩后法兰盘测量

打桩完成后，测量桩顶法兰盘的高程、水平度等参数。

钢管桩沉桩以标高控制，贯入度进行校核。单桩沉桩允许偏差：

- ①绝对位置（CGCS2000 坐标系）允许偏差 $\leq 300\text{mm}$ ；
- ②高程允许偏差 $\leq +50\text{mm}$ ，不允许出现负偏差；
- ③沉桩完成后基础顶水平度（桩轴线倾斜度）偏差应 $\leq 3\text{‰}$ 。

1.5.6 试桩拆除

按照施工要求，试桩试验完成后，需要拔除所有的试桩。施工采用人工配合方驳吊机组进

行拆除。试桩拆除时选用振动锤整体拔除的拆除方式。拆除时，履带吊配震动锤上方驳进行拆除及运输作业，拆除完成后，履带吊上岸吊运拆除桩到平板卡车上，平板卡车运送到指定地点。

拔除时，先用振动锤夹住钢管桩顶部，振动 2min~3min，使钢管桩周围的土体松动，产生“液化”，减少土对桩的摩阻力，然后慢慢的往上振拔。

拔桩时注意桩机的负荷情况，发现上拔困难或拔不动时，应停止拔桩，先振动 1min~2min 后再往下震击 0.5m~1.0m 再往上振拔，如此反复，最终将桩拔出。

拔除后的桩，卸除振动锤后，再挂钩，通过履带吊转移至运输驳船。

钢管桩拆除时，单件吊重物包括钢管桩以及振动锤。钢管桩拆除时使用到的吊具主要包括钢丝绳和卡环。

1.5.7 施工条件

本单桩施工作业按所处位置以及功能进行分区，共分以下主要区域：

（1）海上施工位置

河北省乐亭县东南部的渤海海域。

（2）钢结构建造基地

钢结构建造基地——中交三航（南通）海洋工程有限公司，距风场航程约 610nm，考虑运输船 7kn 速度，航时约 87h。



图 1.5-7 施工布置图

1.5.8 施工进度安排

施工进度计划受单桩供货时间、气象原因等影响较大，试桩施工计划 2024 年 12 月进行，

计划 2025 年 1 月完成稳桩平台安装等准备工作，2025 年 2 月完成试桩施工。

表 1.5-2 试桩施工计划

时间	24年11月至12月	24年12月至2025年1月	25年1月至2月
完成工作	单桩改造、施工手续准备等	单桩发运，稳桩平台安装	试桩施工完成

1.6 项目用海需求

(1) 用海期限

本项目申请用海期限为 3 个月。

(2) 项目用海类型及方式

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，本项目海域使用类型为工业用海（编码：2）中的电力工业用海（编码：25），用海方式为构筑物（编码：2）中的透水构筑物（编码：23）。

(3) 项目申请用海面积

本次申请用海面积为 0.9223 公顷。

本项目宗海位置图、宗海界址图见图 1.7-1、图 1.7-2 和附件 4-3。

(4) 占用岸线情况

本项目不占用岸线。

唐山顺恒祥云岛250MW海上风电项目（风机试桩工程）临时用海宗海位置图（公示版）

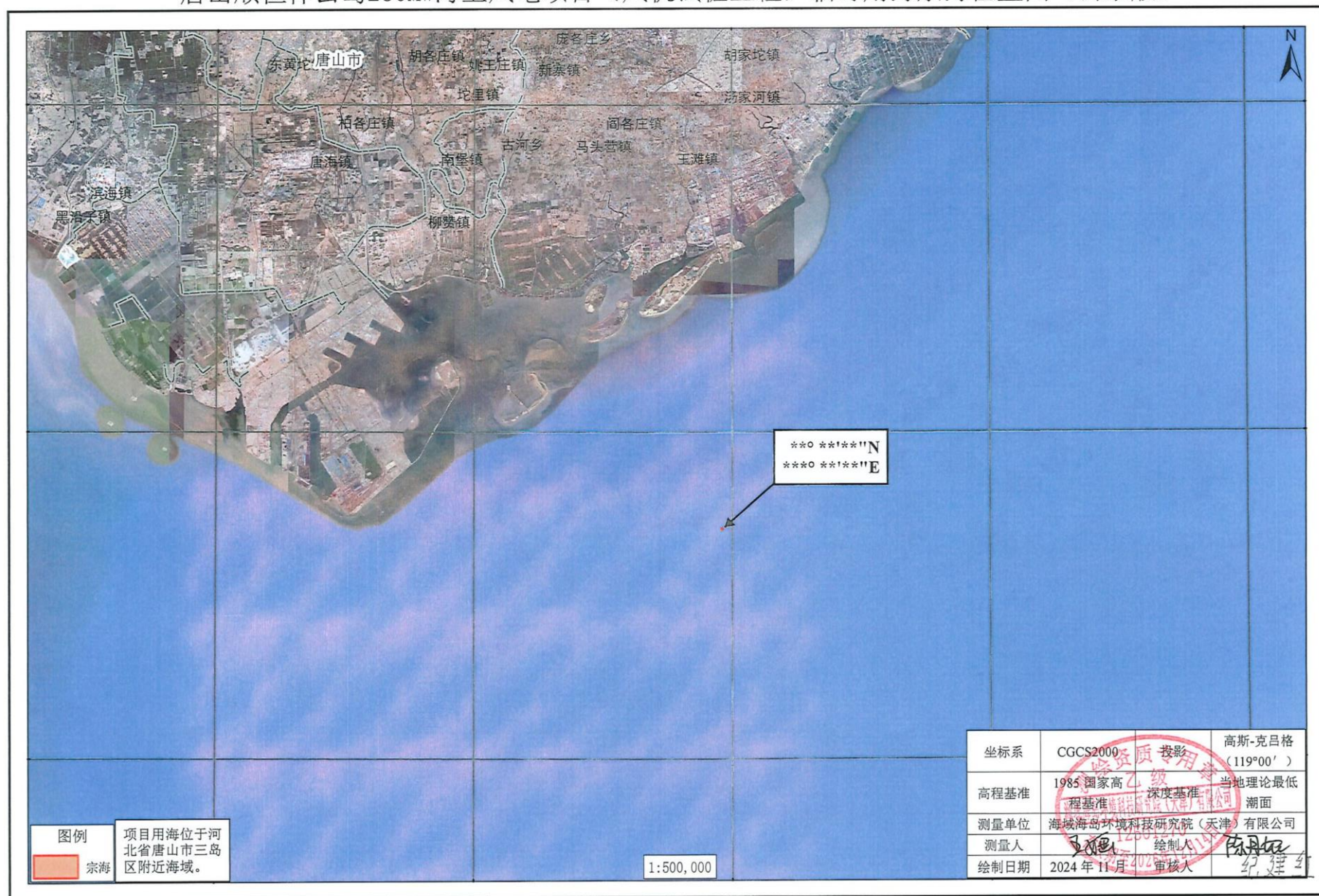


图 1.7-1 项目宗海位置图

唐山顺恒祥云岛250MW海上风电项目（风机试桩工程）临时用海宗海界址图（公示版）

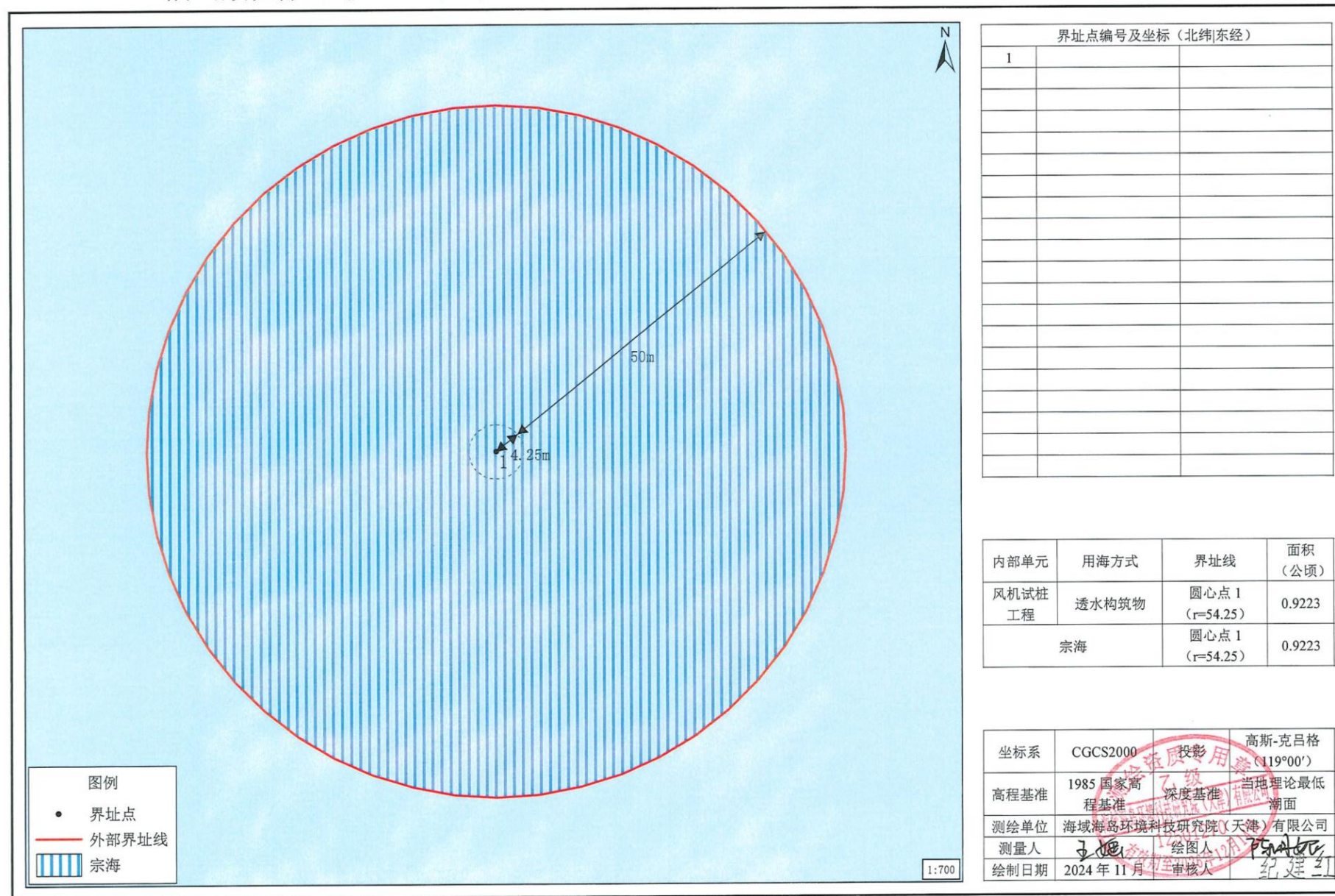


图 1.7-2 项目宗海界址图

1.7 项目用海必要性

1.7.1 项目建设必要性

1.7.1.1 项目建设是保证主体工程顺利实施的需要

海上风电项目是一个比较庞大的系统工程，风电机组建设也是其中不可或缺的部分。试桩是风电海上管桩项目中非常重要的环节，通过试桩可以验证设计方案的正确性，确保管桩的安装角度、长度、材料和基础类型等参数符合实际工程要求；海上的环境较为严峻，对管桩的适应性和稳定性提出了非常高的要求。通过试桩可以验证管桩的承载能力和稳定性，从而保证管桩的安全性。试桩过程中收集的大量数据可以通过分析计算来提高管桩的设计精度，同时通过调整试验参数可以优化设计方案，为后续施工提供可靠的依据。另外，试桩可以进一步确定所选桩型的施工可行性，避免在全面施工后发现桩型不适合或承载力远小于地质报告提供的计算值，从而避免拖工期和增加费用提高施工效率，避免施工风险。

总之，试桩在风电项目中具有至关重要的作用，不仅能够验证设计理论的正确性，提高设计精度和施工效率，还能确保工程质量，避免施工风险，保障项目的顺利进行。**根据河北省发展和改革委员会相关文件要求，项目所在海域的海上风电开发建设工作需在 2025 年底建成投产。**因此，唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目（风机试桩工程）是保障 2025 年底风电投产的关键举措，通过试桩试验改进设计参数后将更有利于未来主体工程的顺利实施，项目建设是必要的。

1.7.1.2 项目建设是优化能源结构的需要

我国已成为世界上最大的能源生产国和消费国，传统能源生产和消费模式已难以适应当前形势。在经济增速换挡、资源环境约束趋紧的新常态下，推动能源革命势在必行、刻不容缓。根据《国家能源局关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》，“2021 年，全国风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 11%左右，后续逐年提高，确保 2025 年非化石能源消费占一次能源消费的比重达到 20%左右。”

2022 年 6 月，国家发展改革委印发的《“十四五”可再生能源发展规划》明确提出，有序推进海上风电基地建设，优化近海海上风电布局，鼓励地方政府出台支持政策，积极推动近海海上风电规模化发展。明确 2030 年风电和太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上，对可再生能源发展提出了新任务、新要求。

因此，本项目建设是适应新常态下能源革命形势、符合国家能源发展战略和规划、优化调

整我国能源结构的需要。

1.7.1.3 项目建设是促进节能环保和可持续发展的需要

风能被誉为二十一世纪最有开发价值的绿色环保新能源之一，唐山市近海海上风电资源丰富。本项目建设有利于开发唐山地区的海上风电资源，符合国家能源产业发展方向，有效提高风能资源的利用。唐山市风力资源丰富，风电不仅是能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，风电的迅速发展将会大幅度减少有害气体的排放量，降低污染。本项目规划容量为 900MW，项目建成后，每年可减少多种大气污染物的排放，如二氧化硫（SO₂）、一氧化碳（CO）、二氧化碳（CO₂）等污染物的排放。

可见，本试桩工程所属的风电项目不仅是地区能源供应的有效补充，而且作为绿色能源，有利于缓解电力工业的环境保护压力，促进唐山市生态环境的可持续发展。综上，海上风电是可再生能源发展的重要领域，是推动风电技术进步和产业升级的重要力量。稳步推进本项目的建设，既是满足区内电力需求增长的需要，也是促进河北经济低碳、可持续发展的需要，更是适应我国新常态下能源革命新形势、符合国家能源发展战略和规划、优化调整我国能源结构的需要，是能源发展建设，提升全省能源生产供应能力，能源消费结构进一步优化的重要措施。

1.7.1.4 项目用海与相关政策的符合性

（1）项目符合国家产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于鼓励类中的“五、新能源”中的“1. 风力发电技术与应用”，项目的前期实验，符合国家产业政策。

（2）项目符合海洋生态保护红线的管控要求

按照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）及省市主管部门要求，乐亭县“三区三线”划定成果已正式启用，并作为乐亭县用海报批依据。根据“三区三线”划定成果，**本项目建设不涉及生态红线，不占用耕地保护目标，不临近城镇开发边界**。距离项目最近的生态保护红线为祥云岛海域国家级水产种质资源保护区，约 7.65km。

祥云岛海域国家级水产种质资源保护区属于重要渔业资源产卵场，管控要求为禁止围填海、截断洄游通道、设置直排排污口等开发活动，特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动，实施养殖区综合整治，合理布局养殖空间，控制养殖密度，防治养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种侵害。

本项目用海类型为电力工业用海，用海方式为透水构筑物。本工程为试验桩临时用海，用海面积小，用海时间短，项目建设仅对靠近桩局部的流场和冲淤环境略有影响，但这种影响是暂时的，项目用海结束后将拆除实验桩。项目无生产废水产生，施工期间产生的生活污水和船舶污水均妥善收集后带回陆域处理，严禁排海，不会对周边海域的水质、沉积物和生态环境造成不利影响。因此，项目建设不会影响到海洋生态保护红线，符合乐亭县生态保护红线的管控措施要求。

综上，项目建设不会对“三区三线”划定成果造成影响。

（3）与《河北省海上风电发展规划（2022-2035 年）》的适宜性

项目位于河北省唐山市海域，位于唐山市近海风电场的规划场址中，本项目选址及建设符合河北省海上风电的发展规划，是《河北省海上风电发展规划》的实践，与《河北省海上风电发展规划》相适宜。

1.7.2 项目用海必要性

唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电作为风电项目，根据国外开发风电的经验，风电场场址宜选择在风能资源条件优良、风力稳定，海流流速低，海床地质条件适宜的海域。离岸越远，受陆地障碍物影响越小、摩擦损失越小、海面越广阔越有利于风速的恢复。唐山市拥有海上及沿岸具有丰富的风能资源，本项目建设有利于清洁能源的利用。

本项目为唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目的试桩工程，鉴于海域地质与海底地形地貌相比陆地的特殊性，本项目的主要目的为通过试桩为工程桩设计提供设计参数和依据，判定工程桩基方案的场地代表性，并且通过测试分析数据来验证主体工程施工的可行性和安全性，从而保障主体工程的顺利实施。项目所用风机基础为单桩基础，桩基需插入海床，必将占用一定的海域，项目用海是必须的。

综上所述，本项目用海是十分必要的。

2 项目所在海域概况

2.1 海域资源概况

2.1.1 渔业资源

唐山市海洋捕捞主要包括滦南和丰南县，作业渔场遍及渤海、黄海和南韩海域，主要品种有小黄鱼、带鱼、梭鱼、蓝点马鲛、毛虾、口虾蛄、海蜇及贝类；作业网具主要是拖网、刺网、张网等，其中刺网、张网产量占总产的 75%，拖网产量占总产的 13%，其他网具产量占总产的 12%。2009 年唐山市海洋捕捞作业船只数总计 3220 艘，渔船总功率为 178431kW，捕捞总产量为 143255t；2010 年唐山市海洋捕捞作业船只数总计 2812 艘，渔船总功率为 165906kW，捕捞总产量为 140572t；2011 年唐山市海洋捕捞作业船只数总计 2885 艘，渔船总功率为 179268kW，捕捞总产量为 140413t；根据《唐山统计年鉴》，全年水产品产量（不含远洋、远海捕捞）51.6 万吨，比上年增长 4.2%。在总产量中，养殖水产品产量 42.3 万吨，增长 4.1%，捕捞水产品产量 9.2 万吨，增长 4.3%；海水产品产量 33.6 万吨，增长 5.9%，淡水产品产量 18.0 万吨，增长 1.0%。

唐山海洋生物种类多，资源量比较丰富。在浅海、滩涂栖息有杂色蛤、文蛤、青蛤、四角蛤蜊、兰蛤、魁蚶、毛蚶、沙蚕、虾蟹类等 163 种底栖动物和银鲳、舌鳎、黄鳊、梭鱼等 63 种经济鱼类，占河北省鱼类资源的 50%以上。

2.1.2 盐业资源

唐山市海水晒盐历史悠久，是我国重要的海盐产区和盐业生产基地。根据河北省海洋局统计结果，唐山市盐田总面积 46203.31hm²，在环渤海地区盐田总面积排名第四。盐田生产面积 44689.1hm²，实际原盐产量 233.21 万 t，占全省海盐产量的 59.1%，盐业化工总产值 6.56 亿元、工业增加值 3.43 亿元、利税 1.48 亿元。2013 年，唐山市盐化工业实现工业产值 18.89 亿元、工业增加值 3.48 亿元。主要产品纯碱和烧碱总产量 158.41 万吨，二者合计占盐化工业产品总产量的 94%以上。氯化钾、工业溴、氯化镁的产量分别为 7230t、3356t 和 8795t。

2.1.3 风能资源

2.1.3.1 参证气象站概况

项目位于河北省唐山市周边海域。本阶段选择距离风电场较近的乐亭气象站作为参证站进行气象站的风况分析。

乐亭气象站建于 1956 年 10 月 1 日，站址设在乐亭县阎各庄“集镇”。1965 年 1 月 1 日站址迁至乐亭县城关“郊外”（北纬 39°25′，东经 118°54′）。1988 年 1 月 1 日起被确定为国家基准气候站。1994 年 1 月 1 日迁至城关“郊外”，即现在所处位置，位于北纬 39°26′，东经 118°53′，海拔高度 10.5m。

气象站使用 EL 型电接风向风速仪，气象站每月自检一次，测风设备距地面高度为 10.5m。1996 年以来，气象站东北两方向建起了二层居民区，高度为 7.3m，分别距观测场边缘 60.2m 和 55.3m，西南侧金石饭店高度 14.3m，距观测场边缘 48.6m。此外，气象局 1994 年建起的办公楼和家属楼高度分别为 11.3m 和 11.1m，距观测场边缘分别为 77.5m 和 54.3m。气象站周围以绿地为主，局部树高约 10m。气象站距离本测风塔约 41.6km。

2.1.3.2 参证气象站年际风况特征

从历年年平均风速看，多年平均风速为 2.65m/s，其中年平均风速最大值为 3.3m/s（1981 年），最小值为 2.1m/s（2011 年），风速年际变化较大。1975~1993 年多年平均风速为 2.67m/s，1994~2004 年多年平均风速为 2.37m/s，2005~2013 年多年平均风速为 2.23m/s，呈逐渐减少的趋势。根据气象站所在地区近年来国民经济发展情况以及城市化发展的速度，气象站周围的环境不断地发生变化，是影响年平均风速减小的原因之一。

从风速年内变化来看，具有明显的季节性变化。春季风速较大，其中 4 月为大风月，月平均风速为 3.6m/s；夏季风速较小，其中 8 月为小风月，月平均风速为 2.0m/s。具体成果见下表，乐亭气象站历年平均风速年际变化见下图。

表 2.1-1 乐亭气象站历年年平均风速统计成果表 单位：m/s

年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
1975~2013	2.5	2.7	3.2	3.6	3.3	2.8	2.4	2	2.1	2.2	2.5	2.4	2.65
1975~1993	2.9	2.7	3.1	3.6	3.3	2.8	2.4	2	2.1	2.3	2.5	2.4	2.67
1994~2004	2.3	2.4	3	3.3	2.9	2.4	2.2	1.9	1.9	2	2.2	2	2.37
2005~2013	2.1	2.3	2.6	3	2.7	2.4	2.1	1.9	1.8	1.9	2	2	2.23

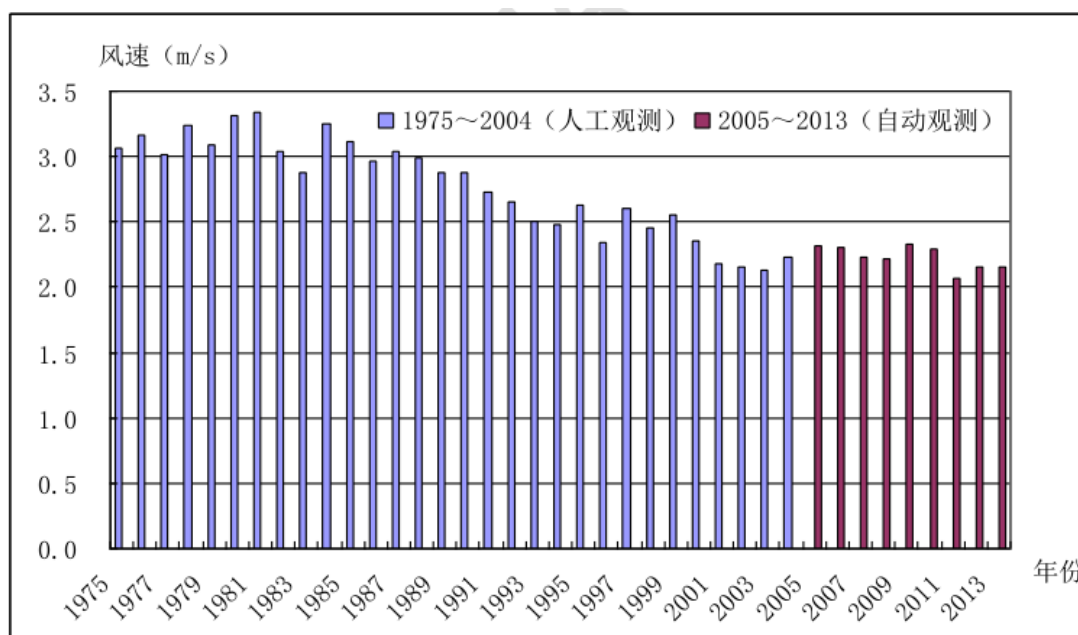


图 2.1-1 乐亭气象站年平均风速年际变化直方图

2.1.3.3 风电场风能资源综合分析

本阶段根据该区域风能资源情况以及场址建设条件综合考虑，唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目推荐采用风力发电机组轮毂高度为 140m，本阶段风电机组预装轮毂高度采用 140m。

考虑到代表测风塔未在 140m 高度设置测风仪，0999#测风塔 90m，高度对 80m 高度风切变指数为 0.009，测风塔综合风切变指数为 0.066，本阶段 140m 高度测风数据采用 90m 风速数据和 90m 高度层对 80m 高度层风切变指数（0.009）进行推算，风向则直接采用 80m 高度层实测风向数据。

根据收集的测风资料统计分析，风能资源可以得出以下结论：

a)风功率密度等级为 4 级，风能资源丰富

唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目 0999#测风塔轮毂高度处的年平均风速为 7.75m/s，平均风功率密度为 579.6W/m²。

b)风电场有效风速利用小时数及机组满发时间较高

风电场代表测风塔轮毂高度 3.0m/s~23.0m/s 风速段有效风速利用小时数为 7674h，占全年的 87.6%，说明风电场全年可发电小时数高。风速 12m/s~24m/s 区段，统计小时数为 1945h，占全年 22.2%，机组满发时间也较多。风电场区域轮毂高度处风速分布主要集中在 2.0m/s~12.0m/s 风速段，所占比例约为 77.8%，相应风能所占比例为 37.6%；风能主要集中在 9.0m/s~17.0m/s 风速段，所占比例为 78.5%，相应风速所占比例为 38.3%。可见，风电场的风速风能分布相对比较集中。

c)风向稳定，风速风能分布相对较为集中

0999#测风塔风向和风能都主要集中在 S 和 NE 向，其中主风向和主风能方向均为 S 向，风向较为集中稳定；风速分布主要集中在 2m/s~12m/s 风速段，风能主要集中在 9m/s~17m/s 风速段，风速风能分布相对较为集中。

d)风速年内变化幅度较大，日内变化幅度较小

0999#测风塔风速年内以夏秋季风速较小，冬春季风速相对较大，且年内变化幅度相对较大；风速日内以 12 点至 19 点期间相对较大，20 点至次日 11 点期间相对较小，且日内变化幅度相对较小。

e)湍流强度偏弱，风切变指数较小

0999#测风塔 30m 以上测风高度综合湍流强度平均值为 0.066；在 $V=15\text{m/s}$ 风速时的平均湍流强度值为 0.053；主风向的湍流强度平均值为 0.056。本风电场湍流强度偏弱，且湍流强度随测风高度的增大而减小。测风塔综合风切变指数为 0.009，风切变指数较小。

综合分析，本风电场区域内以 S 向的风速、风能最大和频次最高，盛行风向稳定。风速年内以春夏季风速较大，秋冬季风速相对较小，年内变化幅度相对较大；日内以 12 点至 19 点期间相对较小，20 点至次日 11 点期间相对较大，日内变化幅度相对较小。风速频率主要集中在 2m/s~12m/s，风能频率主要集中在 9m/s~17m/s 风速段，风速风能分布较为集中。140m 高度处年平均风速为 7.75m/s，风功率密度为 579.6W/m^2 。

根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准，本风电场风功率等级为 4 级，风能资源丰富。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 气候与气象状况

气象资料引自《冀东油田南堡 1-5 井区海上集输工程海洋综合调查报告》。

(1) 气温

本区年平均气温为 $10.5\sim 11.0^{\circ}\text{C}$ 。极端最高气温为 37.2°C ，极端最低气温为 -20.9°C 。该区的年温差在 30°C 以上，月温差为 $7\sim 9^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 水温

累年平均水温为 13.5°C 。累年最高水温 32.1°C ，累年最低水温 -2.1°C 。

(3) 相对湿度

根据塘沽海洋站的历史资料统计表明，平均相对湿度以夏季较大，最大是 7 月份，秋、冬

季居中，且秋大于冬，春季较小，最小是 2 月。累年平均相对湿度为 68%。历年年平均相对湿度变化不大，为 67~69%；历年年最小相对湿度为 12~20%，年最小相对湿度的出现时间分布于冬、春、秋三季，以春季最多，占 75%。

(4) 风

全年以 S、NW、SW、E 风为主，风频率分别为 10%、9%、9%、9%，SE、SSE、WSW、W 次之，为 7%，静风最少，为 1%。

冬季（12~2 月），NW 风占主导地位，静风较少，ESE~SSE 各向风也很少出现；其代表月 1 月份，以 NW 出现频率最高，为 17%，其次是 W 和 E，出现频率分别都为 10%，静风、ESE~SSE 各向风也很少，频率均为 2%。

春季（3~5 月）是由冬季向夏季过度的季节。与冬季相比，春季的风向比较分散，且偏北风明显减少，偏南风明显增多。其代表月 4 月份，以 S 风出现频率最高为 14%，其次是偏 E 风，出现频率分别为 10%，NNE、WNW 各向风也很少，频率均为 2%，静风最少，频率接近零。

夏季（6~8 月）各月与冬季相反，风向多集中在 S~SE 各向。W~NNW 各向风很少出现，其代表月 7 月份，以 E、ESE、SE、SSE、S 风出现频率最高，分别为 12%、10%、15%、11%、11%，WNW~NNE 各向风也很少，静风最少，频率接近零。

秋季（9~11 月）和夏季相比，偏北风和偏西风明显增多，E~S 向风相对偏少，9、10 月份风向相对分散一些，11 月份已接近冬季风特征。其代表月 10 月份，以 SW、N 风出现频率最高，为 11%，静风最少，频率接近 1。

南堡地区累年各向风出现的频率如图 2.2-1：

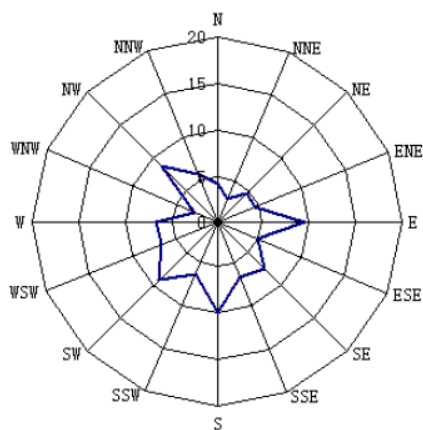


图 2.2-1 南堡地区风向玫瑰图

表 2.2-1 南堡油田不同重现期不同时距极值风速 (m/s)

重现期(a)	100	50	30	25	10	5	1
10min平均风速	36.8	33.8	31.5	30.9	26.2	22.9	18.0
3S阵风	51.5	47.3	44.2	43.3	36.7	32.1	23.5
1min平均风速	41.2	37.9	35.3	34.6	29.3	25.6	20.2
1h平均风速	34.4	31.6	29.5	28.9	24.5	21.4	16.8

2.2.2 海洋水文动力状况

(1) 潮汐及水位

曹妃甸海域各基面关系及水位根据国家海洋信息中心 2004 年 11 月《唐山曹妃甸设计潮位推算报告》确定, 各高程基面和海平面的关系见下图:

图 2.2-2 各高程基面和海平面的关系图

海域的海水表面温度随着季节而变化, 每年 3 月至 8 月, 温度逐渐上升, 表层水温由 1~3℃, 上升到 26~27℃, 等温线与海岸线平行, 近岸高, 远岸低, 层化现象明显。9 月至翌年 2 月, 海水温度逐渐下降, 表层温度则是近岸低于远岸, 且无层化现象。海水含盐量每年平均为 32.357‰, 春季最高为 35‰, 夏季最低为 10‰。

表 2.2-2 水位情况

水位	相对于1985国家高程基准(m)
100年重现期极端高水位	
50年重现期极端高水位	
25年重现期极端高水位	
1985国家高程基准	
100年重现期极端低水位	
50年重现期极端低水位	
25年重现期极端低水位	

(2) 波浪

对该海区 1999 年 3 月~12 月实测波浪、风速风向资料分析表明, 曹妃甸地区的波高与风速的关系性较差, ENE~SE 向波周期和波高的相关关系较好, 通过相关关系确定 ENE~SE 向波周期, S~SSE 向主要由渤海湾内产生的风浪, 其波高和波周期根据规范计算。本工程采用的控制设计波浪要素见表 2.2-3。

表 2.2-3 设计波浪要素表

工程部位	波浪推算 点 (波向)	50一遇高潮位+50年一遇风速						设计高潮位+50年一遇风速					
		H1%	H5%	H13%	$\bar{H}$ (m)	$\bar{T}$ (s)	$\bar{L}$ (m)	H1%	H5%	H13%	$\bar{H}$ (m)	$\bar{T}$ (s)	$\bar{L}$ (m)
		(m)	(m)	(m)				(m)	(m)	(m)			

NP4-1D	XB4-22 (S)												
NP4-1D	XB4-15 (SW)												
岛连接堤	XB4-17 (SW)												
	XB4-17 (NE)												

(3) 海流

本工程海域潮流属不正规半日潮，潮流方向近东西，涨潮流向西，落潮流向东。

(4) 海冰

海湾 1、2 月份平均气温在-3℃，所在海区每年都有海冰出现。测区初冰平均气温为-3.2℃。据 1963 年~1990 年 28 年的观测资料。测区初冰日最早为 10 月 28 日（1986 年）最晚为 12 月 31 日，终冰日最早为 1 月 16 日，最晚为 4 月 4 日。冰期最长为 139d，最短为 34d。冰期内最多无冰日 51d，最少 15d，平均 31d。盛冰期在 1 月上旬至 2 月中旬。测区固定冰的宽度一般为 3.0~4.0km，冰厚 20~30cm，但在冰情严重期，最大冰厚度可达 50cm，冰的堆积高度可达 2~4m。

本区海冰流冰大致沿 10~15m 等深线分布，流冰厚度主要集中在偏东南和西北方向上（即渤海湾主轴方向），流速 0.4~0.6m/s，最大为 1.1m/s。

不同重现期年最大平整冰厚度是冰区结构物设计的关键性指标之一。据《冀东南堡油田数字滩海综合研究报告》，工程海域最大设计平整冰厚度见下表。

表 2.2-4 最大设计平整冰厚度

重现期（年）	2	5	10	25	50	100
冰厚（cm）	16.03	22.09	26.77	31.62	38.05	42.97

2.2.3 海底地形地貌与冲淤状况

2.2.3.1 地形地貌分析

本项目位于河北省唐山市周边海域，该海域属于渤海湾海域。渤海海域由“三湾一峡”（渤海湾、莱州湾、辽东湾和渤海海峡）以及围绕着的渤中洼地组成，平面上构成一个近十字型的轮廓。海底地势自 3 个海湾向中央盆地和渤海海峡微微倾斜，坡度平缓，平均坡度为 28"，平均深度为 18m。

渤海海底地貌类型丰富，受构造及外动力作用控制明显，具体表现为断陷构造格局控制了

海底地貌的轮廓，河流入海泥沙和水动力作用改变着海岸和海底地形形态。但是，由于区域性的沉降作用，除渤海海峡区外渤海海底地貌总体表现为堆积地貌特征。渤海沉积物主要来源周边的河流。辽东湾、渤海湾和莱州湾内主要以海湾堆积平原为主，在沉积相上具有亚三角洲相沉积特征。河口水下三角洲分布在各入海口外侧海域，渤海中部海域，浅海堆积平原呈三角形状延伸与三个海湾相接，海底极其平坦，底质以粉砂为主。在靠近渤海海峡的西侧，分布着与水动力作用有关的潮流沉积体系，包括 6 条指状潮沙脊和其南部的潮流沙席。另外，在渤海西部的曹妃甸南侧也分布少量有潮流冲刷形成的冲蚀谷地。

规划区位于渤海海域中的辽东湾西南侧，南部为渤海湾海域，西侧及西北侧属汤河、洋河、大石河等区域河流的冲洪积扇。地势总体西高东低，微向渤海海峡倾斜。

2.2.3.2 水深地形分析

(1) 海底地形

根据***公司 2023 年 3 月 11 日~2023 年 3 月 14 日针对唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目场址的水深地形调查结果可知：

场址调查范围内水深介于 19.6m~26.3m 之间，最小水深位于场址北侧沙波处，最大水深位于场址南侧。北侧区域内有沙波形成，地形略有起伏，区域内西北处较深，东南处较浅，水深在 19.6m~23.5m；南侧区域由南向北总体上呈由浅变深的趋势，地形平缓，水深在 23.2m~26.3m。场址调查区域北侧有沙波形成，地形有所起伏。沙波成条带状，与周边平坦区域相比，最大高差约 1.8m。

调查海域实测地形变化见图 2.2-3。

图 2.2-3 项目场址调查范围 1：5000 地形图

图 2.2-4 项目场址调查范围 1：5000 地形图

(2) 沙坡影像

侧扫声呐影像扫测到的沙波地形大多分布在场区北侧。

图 2.2-5 场区侧扫扫测现状图

2.2.3.3 海床稳定性分析

本节资料引用自《1991-2015 年唐山市海岸线时空变化遥感分析》^[1]。

（1）泥沙底质

工程所在海域底质粒径由深水向浅水逐渐粗化，相同粒径底质基本沿等深线走向呈带状分布。2m 等深线内基本分布 0.1mm 以上的细沙，沿 5m 等深线为 0.06~0.1mm 的粗粉沙，10m 等深线外底质多为小于 0.03mm 的淤泥，5~10m 等深线间为淤泥向粉沙的过渡带。

（2）岸滩演变分析

历史上滦河南北摆动迁移，塑造了以滦县为顶点北至昌黎，南至曹妃甸的扇形三角洲平原。从滦河口至大清河口间的沙坝——泻湖海岸是滦河三角洲前沿部分，京唐港即位于该三角洲中部，滦河口与大清河口之间。滦河是渤海湾地区仅次于黄河的第二条多沙河流，年平均输沙量为 2156 万 t（据滦河水文站 1927~1985 年资料统计）。滦河自大清河口不断向东北迁移，在陆地上留下了一系列故道和废弃河口湾遗迹。废弃河口因泥沙来源断绝，海洋动力作用促使三角洲前缘遭致破坏。沙质沉积物经波浪水流长期作用，塑造了呈带状、大致与海岸平行的不连续分布的沙坝链，形成了典型的沙坝—泻湖海岸。由此可见，工程所在海域海岸的发育与滦河在本地区入海及迁移改道有着密切关系。

根据历史资料将 1936 年与 1983 年滦河口至大清河口之间沿岸等深线的变化对比，如下图所示。结果表明该岸段淤积区由东北向西南逐步迁移，如 1936 年时淤积中心在臭沟子口，至 1983 年时移至湖林口与二排干之间，原淤积区变成了强烈的冲刷区，47 年间淤积区向西南移动了近 5km，平均每年向南移动 106m。1995 年，中交一航院对 1945、1959 及 1983 年三个时期京唐港海岸水深测图进行了对比分析，1945~1959 年间该岸段普遍淤长，0m、5m 和 10m 等深线向海移动；京唐港附近区域，等深线外移 50~1120m，不同岸段不同深度等深线外移幅度不等，平均年淤积强度为 0.4~6.2cm 不等。1959~1983 年间该岸段以普遍侵蚀后退为主要演变特征，等深线向岸移动，港区附近 0m、5m 和 10m 等深线向岸移动 50~580m 不等，不同岸段年平均冲刷强度为 1.2~3.1cm。1995 年，南京水科院，根据卫星遥感资料，分析了滦河三角洲海岸沙坝 1976~1994 年 18 年间的变迁，表明工程附近沿岸大部分沙坝是由海向陆移动，仅有二排干以北沙坝及祥云岛尾部沙坝向海移动。其中滦河口南侧呈弧形的沙坝向内陆移动距离最大达 830m，平均每年移动 46m，大大高于其它沙坝 11~27m 的年移动速度。另外，根据南京水利科学研究院 2002 年 5 月对京唐港泥沙淤积及完善挡砂堤研究遥感信息研究报告，并对 1994~2004 年 10 年间的沙坝移动变化做了分析，进一步分析附近海岸沙坝的变迁趋势，对比测量的结果显示京唐港区北部湖林口至滦河口以南的浪窝口的沙坝依然在不断向岸蚀退，年平

均后退速度在 12m~27m 之间，与 1976~1994 年后退速度相近。港区东挡沙堤外 7 断面向海淤长了 210m，年平均淤长速度达 21m，这是挡沙堤拦截沿岸输沙以及人类活动所致。京唐港西南也呈蚀退态势，后退速度在 12~18m/a 之间，较之港区东北部沙坝后退速度要慢。祥云岛沙坝尾部呈淤长势态，年平均淤长速度为 21m。

因此，自上世纪 70 年代以后，因滦河中上游兴建水库蓄水，入海水量 70%受到控制，入海沙量大幅度减少。从沿岸沙坝的移动变迁可见，滦河口以南海岸因供沙不足，导致沿岸沙坝普遍遭受侵蚀萎缩。从以上分析可知，京唐港附近海岸在波浪作用下，存在自东北向西南的沿岸泥沙输移运动。当上游泥沙来源充足时，沿岸输沙能力饱和，岸线淤长，相反当上游供沙不足时，沿岸输沙不饱和，必然会通过侵蚀海岸来获得泥沙补给，以维持新的输沙平衡。

图 2.2-6 唐山湾附近海域 1936、1983 和 2007 年等深线比较

2.2.4 工程地质

2.2.4.1 地质构造

本区的构造位置属黄骅拗陷北部的南堡凹陷腹地，北为老爷庙构造带和高—柳构造带，东接马头营凸起和石臼坨凹陷，南邻沙垒田凸起，西邻北塘凹陷，是渐新世以来持续沉降的凹陷区。自西向东，其二级构造有北堡构造带、林雀堡次凹、老堡~蛤坨构造带、曹妃甸次凹、高南次凹和车北构造带。区内正断层特别发育，以北东和北东东向为主，其次为北西向，由断层控制的断块组成的潜山、垒、堑、断阶和掀斜构造是主要构造形式，挤压褶皱极为少见。根据区域地质、历史地震资料分析，工程区区域上 N-E 向断裂较为发育，考虑其对本项目建设的影响。项目所在海区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第二组。

图 2.2-7 唐山地区构造图

2.2.4.2 场地地震效应

(1) 场地类别

根据《水运工程抗震设计规范》(JTJ225-98)和本次勘察资料，结合场区附近的地质资料，工程区覆盖层厚度大于 80m，场地土类型为软弱土到中硬场地土，建筑场地类别为 III 类。

(2) 抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010 规范附录 A)，本区抗震设防烈度为 7 度，50

年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.15g，设计地震分组为第二组，III 类场地，地震动反应谱特征周期为 0.55s。

2.2.4.3 工程地质条件

(1) 工程地质层

根据海上风电场区内的工程地质钻探资料，勘察深度范围内（最大孔深 82.65m）均为第四系滨海相、海陆交互相粉土、粉砂及粘性土。按沉积次序、物质组成及工程特性，可分为 9 大层 13 亚层（见下图），具体分述如下：

①层：粉土（ Q_{43}^m ），浅灰、灰色，松散，以粉土为主，局部夹淤泥质土。分布较广，层厚 2.70~4.60m。属高压缩性土，工程性质差，地基土承载力特征值 f_{ak} 仅 75~80kPa，不能作为天然地基基础持力层。

②层：淤泥质粉质粘土（ Q_{43}^m ），浅灰、灰色、流塑，层间夹薄层粉土、粉砂，含云母、少量腐植质。分布较广，层厚 5.4~11.8m。属高压缩性土层， f_{ak} 仅 40~50kPa，工程性质差。

③层：粉土（ Q_{43}^{m+al} ），灰黄色，湿，稍密。分布广泛，层顶埋深 9.10-13.6m，层厚 0.90~7.40m。 f_{ak} 值 110~120kPa，工程性质一般，埋藏浅，不宜作桩端持力层。

④层：粉砂（ Q_{42}^{m+al} ），灰、灰黄色，饱和，中密~密实，砂成份主要为石英、长石、云母，含贝壳碎屑。分布较广，层顶埋深 13.95~17.50m，层厚 4.00~19.10m。属中等偏低压缩性土，工程性质好， f_{ak} 值 160~180kPa，压缩模量 E_{s1-2} 值 10.0~11.0，但埋深浅，不能作为桩端持力层。

⑤层：淤泥质粉质粘土（ Q_{42}^m ），灰色，流塑，局部夹薄层粉土。局部分布，层顶埋深 20.50~33.60m，层厚 1.20~13.40m。高压缩性土， f_{ak} 值仅 50~65kPa， E_{s1-2} 值 2.7~2.9，工程性质较差。

⑥层：细分为两层，⑥-1 层，粉土（ Q_{32}^{m+al} ），灰色，湿，中密。层顶埋深 21.70~36.20m，层厚 5.30-8.30m。中等压缩性土， f_{ak} 值 130~140kPa， E_{s1-2} 值 8.0~9.0，该层仅局部分布，层厚不均，埋藏浅，不能作为桩端持力层。⑥-2 层：粉砂（ Q_{32}^{m+al} ），灰色、饱和、中密，偶见贝壳碎屑。 f_{ak} 值 170~180kPa， E_{s1-2} 值 10.0~11.0，层顶埋深 22.00~37.95m，层厚 1.25~15.50m，该层局部分布，分布不均，层厚较大的地段，可考虑作为桩端持力层。

⑦层：细分为两层，⑦-1 层，粉质粘土（ Q_{32}^{m+al} ），灰色、软塑为主，局部可塑，偶见云母、贝壳碎屑。属中等偏高压缩性土，分布较广，层顶埋深 26.80~41.50m，层厚 3.50~15.00m。

fak 值 100~110kPa, Es1-2 值 4.0~4.5, 工程性质较差, 不宜作为桩端持力层。⑦-2 层: 粉质粘土 (Q_{32}^{m+al}), 灰色、可塑, 偶见云母、贝壳碎屑。层顶埋深 38.05~52.00m, 层厚 2.10~8.95m。该层属中等压缩性土, 局部分布, 厚度不均, 工程性质良好, fak 值 150~170kPa, Es1-2 值 5.5~6.0, 层厚较大的地段, 可考虑作为桩端持力层。

⑧层: 细分为两层, ⑧-1 层: 粉土 (Q_{32}^{m+al}), 灰、灰褐色, 湿, 中密, 局部夹少量粉砂、粘土层, 含少量有机质。属中等压缩性土, 该层局部分布, 层顶埋深 41.00~60.00m, 层厚 3.00~8.30m, 厚度不均, 工程性质较好, 层厚大的地段, 可考虑作为持力层。⑧-2 层: 细砂 (Q_{32}^{m+al}), 灰色、饱和, 密实。偶见结核、贝壳。分布较广, 深孔内均有揭露, 层顶埋深 49.30~67.70m, 层厚 6.40~10.30m。fak 值 230~250kPa, Es1-2 值 13.0~13.5, 工程性质较好, 是良好的持力层。

⑨层: 粉质粘土 (Q_{32}^{m+al}), 灰、灰绿、灰黄色、可塑~硬塑, 粉质含量较高, 局部夹粉土层。分布较广, 深孔内均有揭露, 层顶埋深 59.60~78.00m, 层厚 3.35~23.05m。fak 值 170~180kPa, Es1-2 值 5.5~6.5, 工程性质良好, 可作为持力层。

(2) 天然地基条件

①层、②层为新近沉积粉土和淤泥质粉质粘土, 为低强度、高压缩性土, 土层厚度大, 承载力和变形不能满足风机基础天然地基的要求。需采用桩基础作为风电机组基础。③层、④层、⑤层土均为全新世沉海相或冲积相沉积土、含水量大、抗剪强度低、压缩性高, 对桩基础的侧摩阻力及桩端承载力均较差, 不宜作为桩基础持力层。⑥层为灰色中密状粉土和粉砂, 虽对桩基具有一定的摩摩阻力, 但因其分布不匀、层厚不稳定、埋深浅, 故也不宜作为桩基础持力层。⑦层为灰色, 软塑-可塑状粉质粘土, 其压缩性属中偏高, 承载力较差, 不宜作为桩基础持力层。⑧-1 层为灰褐色中密状粉土, ⑧-2 层为灰色密实状细砂, ⑨层为灰绿、灰黄色硬塑状粉质粘土, 该三层的层顶埋深在 41.00~78.00m, 层顶标高在 -49.80~-83.80m。在场区内均有分布, 层厚比较稳定, 抗剪强度较高, 压缩性中偏低, 有较好的承载力, 可作为桩基础持力层。以⑧-2 层细砂为作为桩基持力层时, 桩端向下不存在相对软弱层, 根据类似经验, 最终桩基实测沉降量较小。

(3) 场地稳定性与适宜性

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001) 和《中国地震动参数区划图》, 工程区场地土类型为软弱土, 松散覆盖层厚度大于 80m, 判定场地类型为IV类, 设计分组为第二组, 场址地

震反应谱特征周期为 0.75s。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)的规定,“饱和砂土和饱和粉土(不包含黄土)的液化判别和地基处理,6 度时,一般情况下可不进行判别和处理,但对液化沉陷敏感的 X 类建筑可按 7 度的要求进行判别和处理。”本风电场工程抗震烈度参考所在区域陆域区划图为 6 度,本工程建筑物抗震设防分类为丙类,故可不进行液化判别。但浅部分布一定厚度的淤泥质软土,处于建筑抗震不利地段。根据场区地质构造背景和工程地质条件,工程区不良工程地质作用不发育,区域构造稳定性好,因此,工程区场地总体上是稳定的,属适宜场地,可进行工程建设。但需注意潮流对基础海底面的冲刷影响。

2.2.4.4 水土腐蚀性

(1) 海水腐蚀性分析

本次勘察在 zk1、zk5、zk7、zk12 号孔采取海水进行水质简项分析,结果如下:本项目工区海水矿化度 $M=28.12\sim 29.44\text{g/L}$,属高矿化水,地下水 pH 值为 $7.80\sim 8.10$,属弱碱性水,侵蚀性 CO_2 为 $0.00\sim 5.94\text{mg/L}$, SO_4^{2-} 为 $384.24\sim 960.60\text{mg/L}$, Cl^- 为 $17264.15\sim 17618.65\text{mg/L}$ 。

根据《岩土工程勘察规范(2009 年版)》(GB50021-2001),按 II 类环境、长期临水进行评价,海水对混凝土结构有弱腐蚀性,对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性。

(2) 地基土壤腐蚀性分析

本次勘察在 zk6、zk8、zk9、zk10、zk11 号孔采取 27 组土样进行腐蚀性分析,根据《岩土工程勘察规范(2009 年版)》(GB50021-2001),结果如下:

第①层—淤泥:含盐量为 $1.02\%\sim 1.23\%$,属于中盐渍土, pH 值为 $8.24\sim 8.34$, Cl^- 含量为 $4714.85\sim 6806.40\text{mg/kg}$, SO_4^{2-} 含量为 $480.30\sim 1440.90\text{mg/kg}$, Mg^{2+} 含量为 $53.48\sim 218.79\text{mg/kg}$ 。第①层淤泥对混凝土结构具有弱腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有强腐蚀性、钢结构具有微腐蚀性。

第②层—粉砂:含盐量为 0.47% ,属于弱盐渍土, pH 值为 8.83 , Cl^- 含量为 2591.40mg/kg , SO_4^{2-} 含量为 182.51mg/kg , Mg^{2+} 含量为 53.48mg/kg 。第②层粉砂对混凝土结构具有微腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性、钢结构具有微腐蚀性。

第③层—粘土:含盐量为 $0.96\%\sim 1.29\%$,属于弱~中盐渍土, pH 值为 $8.55\sim 8.91$, Cl^- 含量为 $4183.10\sim 6912.75\text{mg/kg}$, SO_4^{2-} 含量为 $720.45\sim 1584.99\text{mg/kg}$, Mg^{2+} 含量为 $92.38\sim 209.07\text{mg/kg}$ 。第③层粘土对混凝土结构具有弱腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有强腐蚀性、钢结构具有微腐蚀性。

第⑤层—粉土：含盐量为 0.40%~0.50%，属于弱盐渍土，pH 值为 9.03~9.95，Cl⁻含量为 2064.96~2742.06mg/kg，SO₄²⁻含量为 177.71~184.92mg/kg，Mg²⁺含量为 38.90~41.33mg/kg。第⑤层粉土对混凝土结构具有微腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性、钢结构具有微腐蚀性。

第⑤₁层—粉砂：含盐量为 0.28%~0.35%，属于弱~非盐渍土，pH 值为 8.33~8.80，Cl⁻含量为 1355.96~1852.26mg/kg，SO₄²⁻含量为 180.11~276.17mg/kg，Mg²⁺含量为 44.97~61.99mg/kg。第⑤₁层粉砂对混凝土结构具有微腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性、钢结构具有微腐蚀性。

第⑤₂层—粉质粘土：含盐量为 0.70%，属于弱盐渍土，pH 值为 7.77，Cl⁻含量为 3296.85mg/kg，SO₄²⁻含量为 960.60mg/kg，Mg²⁺含量为 218.79mg/kg。第⑤₂层粉质粘土对混凝土结构具有弱腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性、钢结构具有微腐蚀性。

第⑥层—粉土：含盐量为 0.23%，属于非盐渍土，pH 值为 8.81，Cl⁻含量为 1196.44mg/kg，SO₄²⁻含量为 76.85mg/kg，Mg²⁺含量为 31.6mg/kg。第⑥层粉土对混凝土结构具有微腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性、钢结构均具有微腐蚀性。

第⑥₁层—粉质粘土：含盐量为 0.11%~0.49%，属于弱~非盐渍土，pH 值为 8.80~9.38，Cl⁻含量为 276.51~2495.68mg/kg，SO₄²⁻含量为 96.06~276.17mg/kg，Mg²⁺含量为 14.59~77.79mg/kg。第⑥₁层粉质粘土对混凝土结构具有微腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性、钢结构均具有微腐蚀性。

第⑦层—粉砂：含盐量为 0.10%~0.36%，属于弱~非盐渍土，pH 值为 8.67~9.25，Cl⁻含量为 400.59~1639.56mg/kg，SO₄²⁻含量为 16.81~204.13mg/kg，Mg²⁺含量为 23.82~50.81mg/kg。第⑦层粉砂对混凝土结构具有微腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性、钢结构均具有微腐蚀性。

第⑨₁层—粉质粘土：含盐量为 0.29%，属于非盐渍土，pH 值为 8.89，Cl⁻含量为 1444.59mg/kg，SO₄²⁻含量为 172.43mg/kg，Mg²⁺含量为 46.19mg/kg。第⑨₁层粉质粘土对混凝土结构具有微腐蚀性、混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性、钢结构均具有微腐蚀性。

2.2.5 海洋环境现状调查与评价

2.2.5.1 水文动力环境现状调查

(1) 水文泥沙数据来源及站位布设

水文泥沙数据资料引自《曹妃甸 6-4 油田 QHD31-4-1d、CFD6-4-5D 井区开发/1、2 井区综合调整项目海洋环境质量现状春季调查报告》(***公司, 2022 年 08 月) 中***公司于 2022 年 5 月 30 日至 5 月 31 日(农历五月初一至初二, 大潮期) 进行的现场观测。水文泥沙站位布设详见下图 2.2-3, 具体见附表 1 及附件 4-7 所示。

图 2.2-3 水文动力环境调查站位

(2) 潮流

本海区海流以潮流为主, 潮流性质属正规半日潮流; 潮流运动形式以往复流为主; 各站海流流向相对集中于 ENE~E 向与 SW~W 向; 从潮流的垂直分布情况看: 总体上各站涨落潮期间平均流速均由表层向底层依次减小, 涨潮流与落潮流大小相当, 实测最大落潮流流速为 88.5cm/s、对应流向为 233.6°, 最大涨潮流流速为 86.1cm/s、对应流向为 77.1°, 均出现于 H1 站表层。

(3) 余流

余流是由浅海中多种因素引起的, 主要有潮汐余流(因摩阻、海底地形、边界形状种种原因使得潮流非线性现象所致)、风生流、密度流等。要把上述流动逐个分开是十分困难的, 所以在这里描述的是实测的由各种流动合成的余流。观测期间本海区余流流速较小, 多在 5 cm/s 左右; 余流流向大多分布于 E~S 方向区间。

(4) 悬浮泥沙

根据调查结果统计, 各站实测含沙量最大值在 6.2mg/L~60.0mg/L 之间, 最小值在 6.2mg/L~20.6mg/L 之间, 平均值在 24.4mg/L~33.1mg/L 之间, 含沙量最大值与最小值都出现在 H2 站。

2.2.5.2 海水水质现状

2.2.5.2.1 站位布设

春季: 2022 年春季海水水质、沉积物、生态、生物质量引自《曹妃甸 6-4 油田 QHD31-4-1d、CFD6-4-5D 井区开发/1、2 井区综合调整项目海洋环境质量现状春季调查报告》(***公司, 2022 年 08 月), 于 2022 年 5 月做的现状调查。监测站位见附表 1 及附件 4-7 所示。

图 2.2-4 2022 年春季水质、沉积物、生态和生物质量调查站位布设

秋季: 2023 年秋季海水水质、沉积物、生态、生物质量引自《河北建投(TS03-1)、唐山顺恒(TS03-2)祥云岛 250MW 海上风电项目海洋环境现状调查报告》(***公司, 2024 年 1

月), 于 2023 年 11 月 22 日-23 日开展水质、沉积物、生物生态和生物质量监测工作。监测站位见附表 1 及附件 4-7 所示。

图 2.2-5 2023 年秋季水质、沉积物、生态和生物质量调查站位布设

2.2.5.2.2 调查结果

(1) 2022 年春季

2022 年春季监测海域各站各评价因子的监测及评价结果见附表 3。经评价, 有 2.17% 的无机氮样品含量不满足所在评价标准的要求; 其他因子均符合所在评价标准的要求。对于在《河北省海洋功能区划(2011-2020 年)》内的调查站位, 仅 P10、P54 站位的无机氮样品含量不满足所在功能区划要求, 对 P10、P54 站位的无机氮再进行逐级评价, 满足海水水质二类标准。对于其余调查站位满足一类水质标准。

(2) 2023 年秋季

2023 年秋季监测海域各站各评价因子的监测及评价结果见附表 4。经评价, 2023 年秋季的监测数据中活性磷酸盐、生化需氧量和挥发性酚超一类水质标准, 超标率分别为 92%、94% 和 44%, 其余监测因子均符合一类水质标准; 超标的活性磷酸盐和生化需氧量符合二类水质标准; 挥发性酚二类水质超标率 44%, 超标的挥发性酚符合三类水质标准。

2.2.5.3 海洋沉积物质量现状

2.2.5.3.1 2022 年春季

2022 年春季监测海域各站各评价因子的监测及评价结果见附表 5。本次共进行了 34 站位的海洋沉积物调查, 海洋沉积物类型以黏土质粉砂为主; 对有机碳、硫化物、油类、铜、铅、锌、镉、总汞、铬、砷等因子进行了分析评价, 所有调查因子均符合一类海洋沉积物质量标准, 海洋沉积物质量状况良好。

2.2.5.3.2 2023 年秋季

2022 年春季监测海域各站各评价因子的监测及评价结果见附表 6。经评价, 2023 年秋季共进行了 15 个站位的海洋沉积物调查, 海洋沉积物以砂和粉砂质砂为主。

2.2.5.4 海洋生物质量现状

2.2.5.4.1 2022 年春季

2022 年春季监测海域各站各评价因子的监测及评价结果见附表 7。2022 年 5 月调查采集到 8 种生物共计 46 个样品, 分别属于软体动物(双壳类)、软体动物(非双壳类)、甲壳类和

鱼类。对区域性监测检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参加统计计算。本次调查海域生物体质量评价结果见表 3.2-26，结果表明：

（1）软体动物（双壳类）生物质量评价因子铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷和石油烃含量均满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准值。

（2）软体动物（非双壳类）、甲壳类、鱼类，生物质量评价因子铜、铅、锌、镉和总汞含量均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的质量标准。

（3）软体动物（非双壳类）、甲壳类、鱼类，生物质量评价因子石油烃含量满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的质量标准。

2.2.5.4.2 2023 年秋季

2023 年 11 月区域性监测检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分可分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参加统计计算，计算结果不足 0.01 的按照 0.01 统计。生物体质量评价结果见附表 8，结果表明：

（1）贝类生物体内石油烃满足《海洋生物质量》（GB18421-2001）规定的第一类标准。

（2）鱼类生物体内铜、铅、锌、镉、汞含量的评价因子满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量的评价标准满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准；铬和砷含量缺乏评价标准，不对其进行评价。

（3）软体动物（非双壳类）生物体内铜、铅、锌、镉、汞含量的评价因子均满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量的评价标准满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准；铬和砷含量缺乏评价标准，不对其进行评价。

（4）甲壳类生物体内铜、铅、锌、镉、汞含量的评价因子满足《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准；石油烃含量的评价标准满足《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准；铬和砷含量缺乏评价标准，不对其进行评价。

2.2.5.5 海洋生态概况

2.2.5.5.1 2022 年春季

(1) 叶绿素 a

2022 年 5 月, 调查海域表层叶绿素 a 变化范围 (0.272~1.32) mg/m^3 , 均值为 0.570 mg/m^3 ; 中层叶绿素 a 变化范围 (0.280~0.551) mg/m^3 , 均值为 0.430 mg/m^3 ; 底层叶绿素 a 变化范围 (0.162~0.726) mg/m^3 , 均值为 0.453 mg/m^3 。

2022 年 5 月, 调查海域现场初级生产力为 (54.95~287.18) $\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$, 均值为 119.11 $\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

(2) 浮游植物

A. 种类组成

2022 年 5 月, 调查海域共获得浮游植物 2 门 43 种。其中, 硅藻门 37 种, 占总种类数的 86.0%; 甲藻门 6 种, 占 14.0%。优势种分别为 6 种 ($Y \geq 0.02$), 分别为具边线形圆筛藻 (*Coscinodiscus marginato-lineatus*)、圆筛藻 (*Coscinodiscus* sp.)、优美旭氏藻矮小变型 (*Schroderella delicatula* f. *schroderi*)、翼根管藻 (*Rhizosolenia alata*)、布氏双尾藻 (*Ditylum brightwelli*)、夜光藻 (*Noctiluca scintillans*)。

B. 数量分布

调查海区浮游植物细胞密度变化范围在 (87360~431407) cells/m^3 之间, 平均值为 202570 cells/m^3 。最高值和最低值分别出现在 P35 站位和 P1 站位。

C. 群落多样性水平

本次调查浮游植物群落的丰富度指数变化范围 (0.52~1.58), 均值为 1.01; 均匀度变化范围 (0.33~0.83), 均值为 0.63; 多样性指数变化范围 (0.98~3.11), 均值为 2.36; 优势度变化范围 (0.44~0.91), 均值为 0.65。

(3) 浮游动物

A. 种类组成

共鉴定浮游动物 26 种, 浮游幼体、幼虫和鱼卵 10 种。在鉴定的浮游动物中, 桡足类 10 种, 占总种类数的 38.5%; 刺胞动物 7 种, 占 26.9%; 涟虫类 4 种, 占 15.4%; 原生动物、端足类、毛颚动物、介形类和糠虾类各 1 种, 各占 3.8% (见浮游动物种名录)。浮游动物群落共发现优势种 5 种 ($Y \geq 0.02$), 分别为八斑唇腕水母 (*Rathkea octopunctata*)、中华哲水蚤 (*Calanus*

sinicus)、一种纺锤水蚤(*Acartia* sp.)、腹针胸刺水蚤(*Centropages mcmurrichi*)、强壮箭虫(*Sagitta crassa*)。

B. 个体密度及生物量分布

2022 年 5 月, 调查海区浮游动物湿重生物量的变化范围在 (154.58~783.81) mg/m^3 之间, 均值为 377.76 mg/m^3 , 最高值和最低值分别出现在 P37 站位和 P53 站位。浮游动物个体密度在 (125.1~1872.0) ind/m^3 之间, 均值为 439.0 ind/m^3 , 最高值和最低值分别出现在 P37 站位和 P20 站位。

C. 群落多样性水平

本次调查浮游动物群落的丰富度指数变化范围 (1.20~2.33), 均值为 1.81; 均匀度变化范围 (0.16~0.71), 均值为 0.52; 多样性指数变化范围 (0.52~2.53), 均值为 1.81; 优势度变化范围 (0.57~0.98), 均值为 0.77。

(4) 底栖生物

A. 种类组成

本次调查共发现大型底栖生物 119 种, 隶属于环节动物、节肢动物、软体动物、棘皮动物、刺胞动物、纽形动物、扁形动物、帚虫动物、腕足动物和脊索动物(详见大型底栖生物种名录)。其中环节动物共发现 49 种, 占总种类数的 32.9%; 软体动物共发现 36 种, 占总种类数的 24.2%; 节肢动物共发现 22 种, 占总种类数的 14.8%; 棘皮动物和脊索动物各发现 3 种, 各占总种类数的 2.0%; 扁形动物、纽形动物、帚虫动物和腕足动物各发现 1 种, 各占总种类数的 0.7%。多毛类是构成该区大型底栖生物种类的主要类群。

B. 栖息密度和生物量分布

2022 年 5 月, 大型底栖生物湿重生物量变化范围在 (0.21~41.57) g/m^2 之间, 平均为 7.82 g/m^2 , 最高值和最低值分别出现在 P37 站位和 P15 站位。栖息密度变化范围在 (35~620) ind/m^2 之间, 平均密度为 159 ind/m^2 , 最高值和最低值分别出现在 P19 站位和 P27 站位。

C. 群落多样性水平

调查海域大型底栖生物群落的丰富度指数变化范围为 (1.41~5.64), 均值为 2.85; 均匀度变化范围为 (0.49~1.00), 均值为 0.90; 多样性指数变化范围为 (2.20~4.77), 均值为 3.42; 优势度变化范围 (0.17~0.73), 均值为 0.37。

(5) 潮间带生物

A. 种类组成

2022 年 5 月, 调查区共设置三条潮间带断面, 共鉴定潮间带生物 31 种, 隶属于环节动物、节肢动物、软体动物、纽形动物和腕足动物 (详见潮间带生物种名录)。其中软体动物 16 种, 占 51.6%; 环节动物 9 种, 占 29.0%; 节肢动物 4 种, 占 12.9%; 纽形动物和腕足动物各 1 种, 各占 3.2%。

B. 栖息密度和生物量分布

2022 年 05 月, 潮间带所有调查断面生物量范围为 (8.70~54.02) g/m^2 , 生物量平均值为 25.77 g/m^2 , 生物量最高断面为 C2 断面、最低断面为 C1 断面; 栖息密度范围为 (40~150) ind/m^2 , 平均值为 80 ind/m^2 , 丰度最高断面为 C2 断面、最低断面为 C3 断面。C1 断面生物量垂直分布为低潮区>高潮区>中潮区, C2 断面生物量垂直分布为高潮区>低潮区>中潮区, C3 断面生物量垂直分布为低潮区>中潮区>高潮区。C1 断面栖息密度垂直分布为低潮区>中潮区>高潮区, C2 断面栖息密度垂直分布为中潮区>低潮区>高潮区, C3 断面栖息密度垂直分布为低潮区>高潮区>中潮区。

2.2.5.5.2 2023 年秋季

(1) 叶绿素 a

2023 年 11 月监测结果表明, 表层叶绿素 a 变化范围: 0.474~3.66 $\mu\text{g}/\text{L}$, 平均值为 1.78 $\mu\text{g}/\text{L}$, 最小值出现在 T15 站位, 最大值出现在 T6 站位。底层叶绿素 a 变化范围: 0.474~1.83 $\mu\text{g}/\text{L}$, 平均值为 1.17 $\mu\text{g}/\text{L}$, 最小值出现在 T15 站位, 最大值出现在 T8 站位。

2023 年 11 月监测结果表明, 初级生产力变化范围: 49.33~380.87 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, 平均值为 171.01 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, 最小值出现在 T15 站位, 最大值出现在 T6 站位。

(2) 浮游植物

A. 种类组成

2023 年 11 月浮游植物监测所获 12 个站位的浮游植物样品, 经初步鉴定计有浮游植物 34 种。隶属于硅藻门和甲藻门。其中硅藻出现种数 29 种, 占出现浮游植物总种数的 85.29%; 甲藻出现种数 5 种, 占出现浮游植物总种数的 14.71%。在细胞数量组成中, 硅藻占浮游植物细胞总数的 90.40%, 甲藻占浮游植物细胞总数的 9.60%。通过分析可知, 调查海域中硅藻在种类和细胞数量上均占绝对优势。本次监测浮游植物优势种为星脐圆筛藻 (*Coscinodiscus asteromphalus*)、格氏圆筛藻 (*Coscinodiscus jonesianus*)、虹彩圆筛藻

(*Coscinodiscusoculus-iridis*)、布氏双尾藻(*Ditylumbrightwellii*)、印度鼻翼状藻(*Probosciaindica*)、刚毛根管藻(*Rhizosoleniasetigera*)、夜光藻(*Noctiluca scintillans*)。

B. 细胞密度

浮游植物的细胞密度平均值为 4.07×10^4 个/ m^3 ，以 T6 站位最高 (14.83×10^4 个/ m^3)，最低站位 T13 为 1.59×10^4 个/ m^3 。监测海区各站间浮游植物的细胞密度变化幅度较大，高者约是低者的 9 倍。

C. 生物多样性、丰富度及均匀度

调查海域浮游动物群落丰富度指数在 1.01~1.89 之间，平均值为 1.48；均匀度指数在 0.70~0.84 之间，平均为 0.79；多样性指数在 2.76~3.69 之间，平均为 3.18。

(3) 浮游动物

A. 种类组成和优势种

2023 年 11 月秋季监测共计获得浮游动物 25 种，水母类 5 种，占浮游动物种类组成的 20.00%；桡足类 12 种，占浮游动物种类组成的 48.00%；端足类 2 种，占浮游动物种类组成的 8.00%；毛颚类 1 种，占浮游动物种类组成的 4.00%；被囊类 1 种，占浮游动物种类组成的 4.00%；浮游幼体 4 种，占浮游动物种类组成的 16.00%。优势种小拟哲水蚤(*Paracalanusparvus*)、强壮箭虫(*Sagittacrassa*)、长尾住囊虫(*Oikopleuralongicauda*)。

B. 生物量及生物密度

2023 年 11 月监测海区浮游动物生物量范围为 $(0.55 \sim 5.30)$ mg/ m^3 ，平均生物量为 2.32 mg/ m^3 ，其中最高生物量出现在 T17 站位，最低为 T9 站位；生物密度范围为 $(41 \sim 294)$ 个/ m^3 ，平均生物密度为 93 个/ m^3 ，其中最高生物密度出现在 T6 站位，最低为 T9 站位。

C. 多样性指数、丰富度和均匀度

2023 年 11 月监测海域各站位浮游动物丰富度范围为 1.89~3.96，平均丰富度为 2.72，其中最高丰富度出现在 T15 站位，最低为 T9 站位；均匀度变化范围 0.57~0.78，平均值为 0.68，以 T9 站位最高，T6 站位最低；多样性指数变化范围在 2.03~2.94，平均为 2.48，以 T15 站位最高，T18 站位最低。

(4) 底栖生物

A. 种类组成

2023 年 11 月监测海域共获底栖生物 21 种，其中，环节动物 8 种，占底栖生物总种数的

38.10%；软体动物 7 种，占底栖生物总种数的 33.33%；棘皮动物 1 种，占底栖生物总种数的 4.76%；纽形动物 1 种，占底栖生物总种数的 4.76%；尾索动物 1 种，占底栖生物总种数的 4.76%；节肢动物 2 种，占底栖生物总种数的 9.52%；脊索动物 1 种，占底栖生物总种数的 4.76%。优势种是刚鳃虫（*Chaetozonesetosa*）、多齿全刺沙蚕（*Nectoneanthesmultignatha*）、日本角吻沙蚕（*Goniadajaponica*）、双齿围沙蚕（*Perinereisaibuhitensis*）、扁足剪额蟹（*Scyracompressipes*）。

B. 栖息密度和生物量分布

2023 年 11 月监测海域底栖生物的栖息密度变化范围在 27~161ind./m² 之间，平均值为 66ind./m²。以 T17 站位最高，T12 站位栖息密度最低。

生物量变化范围在 7.93~132.93g/m² 之间，平均值为 40.58g/m²，生物量变化幅度较大，高者是低者的 16 倍多，以 T8 站位最高，T18 站生物量最低。

C. 多样性指数、丰富度和均匀度

2023 年 11 月，监测海域各站位底栖生物丰富度变化范围在 0.61~1.76 之间，平均值为 1.01。以 T19 站位最高，T12 站位丰富度最低；均匀度变化范围 0.65~0.98，均值为 0.89，以 T13 站位最高，T17 站位最低；多样性指数变化范围在 1.50~3.05，平均为 2.06，以 T19 站位最高，T8 站位最低。

(5) 潮间带生物

A. 种类组成和优势种

2023 年 11 月监测海域潮间带所采集的潮间带生物，经鉴定共有 13 种，隶属于节肢动物、软体动物和脊索动物 3 个类别。其中节肢动物 4 种，占总种数的 30.77%；软体动物 5 种，占总种数的 38.46%；脊索动物 4 种，占总种数的 30.77%。优势种为长牡蛎（*Crassostreagigas*）、江户明樱蛤（*Moerellajedoensis*）和短滨螺（*Littorina(L)brevicula*）。

B. 栖息密度和生物量分布

2023 年 11 月监测海域潮间带生物栖息密度变化范围在 4~39ind./m² 之间，平均值为 17ind./m²，栖息密度变化幅度较大，高者约是低者的 10 倍，以 C2 潮中带最高，C3 潮下带最低。潮间带生物量变化范围在 7.30~101.37g/m² 之间，平均值为 33.33g/m²，以 C2 潮上带最高，C3 潮中带最低。

C. 多样性指数丰富度及均匀度

2023 年 11 月监测海域各断面潮间带生物丰富度变化范围在 0.28~2.23 之间,平均值为 1.06, C2 潮下带最高, C2 潮上带最低;潮间带生物均匀度变化范围 0.22~1.00,平均值为 0.85,以 C1 潮中带和 C3 潮下带最高, C2 潮中带最低;潮间带生物多样性指数变化范围在 0.34~2.25,平均为 1.39, C2 潮下带最高, C2 潮中带最低。

2.2.5.6 渔业资源现状

2.2.5.6.1 2023 年秋季

2023 年秋季渔业资源调查数据引自《河北建投(TS03-1)、唐山顺恒(TS03-2)祥云岛 250MW 海上风电项目渔业资源调查报告(2023 年秋季)》(***公司,2024 年 01 月),调查时间为调查时间为 2023 年 11 月 24~26 日。调查站位见下图,具体站位坐标详见附表 1 及附件 4-7。主要调查内容为利用单船底拖网进行渔业资源现场调查,分析渔获物种类及其组成、资源量分布、渔获物(重量、尾数)分类群组成、现存资源密度(重量、尾数),渔获物最大最小体重、体长,渔获物优势种、渔获物多样性,并将主要经济生物的体长与体重数据进行回归拟合,构建回归曲线,分析其生长特性。

图 2.2-6 2023 年渔业资源调查站位

(1) 游泳动物

A. 种类组成

调查海域拖网调查共捕获游泳动物 39 种,其中鱼类 14 种,占总资源生物种类数的 35.90%;虾蛄类 1 种,占总资源生物种类数的 2.56%;虾类 8 种,占总资源生物种类数的 22.51%;蟹类 6 种,占总资源生物种类数的 15.38%;头足类 3 种,占总资源生物种类数的 7.69%;其它类 7 种,占总资源生物种类数的 17.95%。

B. 渔获物(重量、尾数)分类群组成

渔获物主要以鱼类、虾蛄类、虾类、蟹类、头足类和其它类为主,其中鱼类的重量占总重量的 84.16%,虾蛄类重量占总重量的 1.99%,虾类的重量占总重量的 6.32%,蟹类的重量占总重量的 2.83%,头足类的重量占总重量的 3.26%,其它类的重量占总重量的 1.44%;鱼类的尾数占总尾数的 69.75%,虾蛄类的尾数占总尾数的 0.76%,虾类的尾数占总尾数的 26.05%,蟹类的尾数占总尾数的 1.91%,头足类的尾数占总尾数的 1.04%,其它类的尾数占总尾数的 0.49%。

C. 渔获物(重量、尾数)平面分布

拖网平均渔获重量为 4.42kg/h，渔获重量最高站位为 T15 号站（5.30kg/h），渔获重量最低站位为 T19 站位（3.35kg/h）。

拖网平均渔获尾数为 936ind./h，渔获尾数最高站位为 T7 站位（1120ind./h），最低渔获尾数站位为 T18 站位（788ind./h）。

D. 渔业资源密度（重要、尾数）

根据扫海面积法计算，重量和尾数密度均值分别为 315.73kg/km² 和 66857.14ind./km²。资源重量密度与资源尾数密度分布不均匀，重量密度以 T15 站位最高为 378.82kg/km²，T19 站位最低为 239.53kg/km²。资源尾数密度最大值出现在 T7 站位为 80000.00ind./km²，最小值出现在 T18 站位，为 56285.71ind./km²。

E. 渔获物优势种及平面分布

拖网调查优势种有 3 种，分别为矛尾虾虎鱼、六丝矛尾鰕虎鱼、日本鼓虾，占总渔获重量的 76.66%，占总渔获尾数的 89.55%；重要种有 8 种，依次为斑尾刺虾虎鱼、髯缟虾虎鱼、短蛸、日本蟳、口虾蛄、鲛、绯鱼衔、日本枪乌贼，占总渔获重量的 19.13%，占总渔获尾数的 6.62%；常见种有 10 种，占总渔获重量的 3.09%，占总渔获尾数的 3.10%；一般种有 13 种，占总渔获重量的 1.09%，占总渔获尾数的 0.69%，剩下的 6 种为少见种，占总渔获重量的 0.04%，占总渔获尾数的 0.91%。

F. 多样性分析

调查海域尾数丰富度(D)范围为 1.50~3.21，平均值为 2.42；重量丰富度范围为 1.21~2.57，平均值为 1.97。渔获物尾数均匀度(J')范围为 0.46~0.55，平均值为 0.51；重量均匀度范围为 0.41~0.61，平均值为 0.53。渔获物尾数多样性指数(H')范围为 1.59~2.50，平均值为 2.09；重量多样性指数范围为 1.43~2.58，平均值为 2.18。

（2）鱼卵仔稚鱼

调查海域定量采集到鱼卵、仔稚鱼。

调查海域定性样品未采集到鱼卵；共采集仔稚鱼 2 种，T7 采集到斑尾刺虾虎鱼仔稚鱼 1 尾、T8 采集到鲛科仔稚鱼 2 尾、T9 采集到斑尾刺虾虎鱼仔稚鱼 1 尾、T19 采集到斑尾刺虾虎鱼仔稚鱼 2 尾。

2.2.5.6.2 2024 年春季

2024 年 3 月，***公司在项目周边开展了渔业资源调查工作。设置渔业资源调查站位共 12

个，详见下图和附表 1 及附件 4-7。

图 2.2-7 2024 年春季渔业资源调查

(1) 游泳动物

A. 渔获物种类组成

调查海域拖网调查共捕获游泳动物 44 种（见游泳动物种名录），其中鱼类 15 种，占总资源生物种类数的 34.09%；虾类 9 种，占总资源生物种类数的 20.45%；蟹类 11 种，占总资源生物种类数的 25.00%；头足类 1 种，占总资源生物种类数的 2.27%，其他类 8 种，占总资源生物种类数的 18.18%。

B. 渔获物（重量、尾数）分类群组成

渔获物主要以蟹类为主，其中蟹类重量占总重量的 50.33%；蟹类的尾数占总尾数的 68.58%。

按重量计算，本次调查鱼类占 41.80%，虾类占 2.36%，蟹类占 50.33%，头足类占 1.95%，其它类占 3.56%。

按数量计，鱼类占 13.44%，虾类占 4.83%，蟹类占 68.58%，头足类占 0.07%，其它类占 13.08%。

C. 渔获物（重量、尾数）平面分布

拖网平均渔获重量为 3.07 kg/h，渔获重量最高站位为 P9 号站（4.31 kg/h），渔获重量最低站位为 P1 站位（1.86 kg/h）。

拖网平均渔获尾数为 377ind./h，渔获尾数最高站位为 P9 站位（568ind./h），最低渔获尾数站位为 P2 站位（236ind./h）。

D. 渔业资源密度（重量、尾数）

根据扫海面积法计算，重量和尾数密度均值分别为 219.13 kg/km² 和 26976.19 ind./km²。资源重量密度与资源尾数密度分布不均匀，重量密度以 P9 站位最高为 308.02 kg/km²，P1 站位最低为 132.58 kg/km²。资源尾数密度最大值出现在 P9 站位为 40571.43 ind./km²，最小值出现在 P2 站位，为 16857.14 ind./km²。

E. 渔获物优势种及平面分布

拖网调查优势种有 3 种，分别为宽身大眼蟹、隆线强蟹、斑尾刺虾虎鱼，占总渔获重量的 70.01%，占总渔获尾数的 69.09%；主要种有 9 种，依次为日本蟳、黄鳍刺虾虎鱼、布尔小笔螺、矛尾虾虎鱼、纹缟虾虎鱼、豆形拳蟹、松江鲈、纵肋织纹螺、伍氏蛄蛄虾，占总渔获重量

的 20.42%，占总渔获尾数的 22.04%；常见种有 16 种，占总渔获重量的 8.16%，占总渔获尾数的 7.30%；一般种有 13 种，占总渔获重量的 1.30%，占总渔获尾数的 1.48%；少见种有 3 种，占总渔获重量的 0.11%，占总渔获尾数的 0.09%。

F. 多样性

调查海域尾数丰富度(D)范围为 1.97~3.63，平均值为 3.01；重量丰富度范围为 1.46~2.75，平均值为 2.22。

渔获物尾数均匀度(J')范围为 0.47~0.72，平均值为 0.58；重量均匀度范围为 0.54~0.74，平均值为 0.65。

渔获物尾数多样性指数(H')范围为 1.70~3.17，平均值为 2.46；重量多样性指数范围为 2.22~3.25，平均值为 2.75。

(2) 鱼卵仔鱼

A. 种类组成

2024 年 3 月鱼卵、仔稚鱼调查所获 12 个站位的鱼卵、仔稚鱼样品，经初步鉴定计有鱼卵、仔稚鱼 6 种（种名录见附件）。其中鱼卵出现种数 4 种，占鱼卵、仔稚鱼总种数的 66.67%；仔稚鱼出现种数 2 种，占鱼卵、仔稚鱼总种数的 33.33%。本次调查鱼卵优势种为虾虎鱼科（*Gobiidae* sp.）、细纹狮子鱼（*Liparis tanakae*）、绯鰺（*Callionymus beniteguri*）、鳀（*Engraulis japonicus*），仔稚鱼优势种为虾虎鱼科（*Gobiidae* sp.）。

B. 生物密度

调查海区鱼卵、仔稚鱼浮游动物生物密度范围为（0~6）个/ m^3 ，生物密度平均值为 3 个/ m^3 ，以 P4 站位最高，最低站位为 P2、P7。

C. 生物多样性、丰富度及均匀度

2024 年 3 月调查海域鱼卵、仔稚鱼丰富度变化范围在 0.00~1.44 之间，平均值为 0.73，丰富度最高出现在 P3、P9 站位，最小值出现在 P10、P11 站位；种类均匀度分布范围在 0.81~0.95 之间，平均为 0.91，最高为 P3、P9 站位，最低为 P5 站位；种类多样性指数分布范围在 0.00~1.50 之间，平均为 0.47，最高出现在 P3、P9 站位，最低则出现在 P2、P6、P7、P8、P10、P11、P12 站位。

2.2.6 鸟类生态环境现状调查与评价

本项目鸟类资料引用自《唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目对鸟类的影响专题报告》

中的调查资料，鸟类现场调查时间为 2024 年 1 月 19 日至 28 日。

2.2.6.1 风电场区生境及鸟类状况

2.2.6.1.1 风电场区生境

项目区所在地属暖温带滨海半湿润大陆性季风气候类型区。四季分明，冬季漫长，冬长于夏，春秋短暂。4 月 16 日开始进入春季 6 月 21 日进入夏季，9 月 1 日入秋，10 月 22 日进入冬季。11 月 23 日进入严冬，终止于 3 月 8 日。冬季长达 170 天，夏季为 72 天，春季 66 天，秋季 51 天。境内季节气温，基平吻全于平均气温，10°C-22°C 为春季和秋季，22°C 以上为夏季，10°C 以下为冬季标准。年平均气温在 10°C 左右。

2.2.6.1.2 风电场区鸟类状况

通过资料搜集和冬季现场调查唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目风电场厂区及周边鸟类的种类和数量较多。共记录 29 种鸟类，分属于 5 目 10 科，其中鸽形目种类最多，为 15 种；其次是雁形目，为 5 种。

资料显示全年记录到鸟类 7000 只次，其中仍以鸽形目数量占据绝对优势，为 4000 只次；其次是雁形目，为 400 只次，其余数量均较少。风电场区附近观察到过国家二级重点保护鸟类红隼、小天鹅，后两者均为飞过场区。从种类上来看，春季观察到的鸟种数最多，冬季最少；从数量上看，也是春季的数量最多，冬季的数量最少。

从鸟类对项目区及周边的停留或利用情况来看，可以分为三类，即飞过场区、水面停栖、滩涂停栖，分述如下：

（1）飞过场区：飞过场区的鸟类中大部分为水鸟，如鸥类、雁鸭类、鸬鹚类、鹭类等；少部分为非水鸟，仅观察到金腰燕、普通楼燕、红隼。飞过场区的鸟类大部分在周边地区的潮间带、近岸滩涂、林地栖息或者繁殖，少部分为迁徙经过。

（2）停栖水面：停栖水面的鸟类均为游禽，包括雁鸭类和鸥类，尤以雁鸭类为主。大部分停栖水面的鸟类同时也能够在该海域觅食。停栖水面的水鸟受潮涨潮落及水深深度的影响较小。

（3）滩涂停栖：上述两种情况以外的均为在滩涂停栖。

2.2.6.2 重点保护鸟类和优势种

2.2.6.2.1 优势种

通过搜集的资料和冬季现场调查发现，调查区内主要的鸟类优势种类较多，数量也较丰富。若以种类和数量来划分，该地区的优势种主要分布于鸽形目、鸬形目、雁形目和雀形目。

表 2.2-5 调查区域鸟类的优势种

目	鸨形目	鸬形目	雁形目	雀形目
种类	黑尾塍鹬、白腰杓鹬、黑腹滨鹬、灰斑鸨、环颈鸨、反嘴鹬、金眶鸨、斑尾塍鹬、黑翅长脚鹬、泽鹬、红嘴鸥、须浮鸥、白额燕鸥、普通燕鸥、蒙古银鸥	白鹭、夜鹭、苍鹭	鹊鸭、翘鼻麻鸭、斑嘴鸭、普通秋沙鸭、针尾鸭、绿翅鸭、红胸秋沙鸭	麻雀、喜鹊

2.2.6.2.2 重点保护鸟类

通过历史资料和调查发现国家重点保护鸟类 18 种。属于国家Ⅰ级重点保护鸟类有 2 种：遗鸥和白头鹤；属于国家Ⅱ级重点保护鸟类有 15 种：疣鼻天鹅、大天鹅、小天鹅、纵纹腹小鸱、短耳鸱、灰鹤、小杓鹬、大鸪、普通鸪、红隼、燕隼、黄嘴白鹭、白琵鹭、白尾鹬。属于 IUCN 红色名录的有：NT 级别的 4 种（罗纹鸭、疣鼻天鹅、大天鹅、小天鹅）；VU 级别的 3 种（黑嘴鸥、黄嘴白鹭、白头鹤）；EN 级别的 2 种（东方白鹳、遗鸥）。属于 CITES 名录附录Ⅰ的有 3 种，即东方白鹳、遗鸥和白头鹤；属于 CITES 名录附录Ⅱ的有 9 种，即白琵鹭、红隼、燕隼、普通鸪、白尾鹬、大鸪、纵纹腹小鸱、短耳鸱、灰鹤。

2.2.6.3 小结

本项目所属风电场区周边鸟类区系较为丰富。通过历史资料和冬季现场调查共观察到鸟类 140 种，分属于 15 目，鸟类种数最多的 4 个目为雀形目、鸨形目、雁形目、鸬形目，雀形目鸟类种数远少于非雀形目鸟类种数。春季鸟种数最为丰富，秋季鸟种数居于其次。调查区鸟类数量较为丰富，数量最多的 5 个目分别为鸨形目、鸬形目、雁形目和雀形目，其中鸨形目鸟类的数量尤其显著。鸟类数量的季节差异显著，以秋季和春季鸟类数量最为丰富。该地区夏季繁殖鸟亦相对较为丰富，主要集中于鸬形目、鸨形目。

鸟类对调查区内栖息生境的利用多样性程度高。秋季、春季旅鸟数量大，对沿海草地、滩涂、沿海浅水区域、沿海鱼虾蟹养殖池的利用程度均较高；夏候鸟种类和数量相对较少，多利用沿海草地、沿海鱼虾蟹养殖池作为主要营巢区，而以滩涂和沿海浅水区域作为主要觅食区；冬候鸟种类和数量相对较少，以利用滩涂和沿海浅水区域为主。总体而言，鸟类对滩涂和沿海浅水区域的利用最为普遍，利用这两类生境作为栖息和觅食地的鸟类种类和数量均较为丰富；鸟类对沿海深水区域的利用相对较少。调查区的鸟类种类和数量均较为丰富；鸟类的种类和居留型不同，对栖息地的利用类型、利用密度和依赖程度随季节变化而均有不同。

2.2.7 声环境现状资料

本项目春季声环境现状资料来自***研究所于 2024 年 3 月 20 日对项目所在海域进行了水下噪声调查，并编制了《河北建投（TS03-1）、唐山顺恒（TS03-2）祥云岛 250MW 海上风电项目水下噪声和电磁辐射监测报告-春季》。冬季声环境现状资料引自***研究所于 2024 年 1 月 17 日在项目所在海域开展的现状调查成果，来源于《河北建投（TS03-1）、唐山顺恒（TS03-2）祥云岛 250MW 海上风电项目水下噪声和电磁辐射监测报告-冬季》。

2.2.7.1 春季声环境现状

2.2.7.1.1 站位布设

***研究所于 2024 年 03 月 20 日开展了春季调查，布设了 9 个水下噪声调查站位，详见下图。各调查站点的经纬度坐标及水下噪声测量深度见附表 1 及附件 4-7。

图 2.2-8 春季声环境调查站位

2.2.7.1.2 调查结果

调查结果可以看出，该工程海域春季水下噪声的谱级变化较平稳，总体随频率的增加而下降。Z4 站位、Z5 站位、Z8 站位和 Z9 站位作业时，附近有船舶经过影的响，低频部分谱级有升高。水下噪声 20Hz~20kHz 频带内的总声级约在 130dB 范围变动。100Hz 以下频段，声压谱级大多数在 95dB~115dB；100Hz~1kHz 频段，声压谱级在 80dB~100dB 之间；1kHz~5kHz 频段，声压谱级在 55dB~85dB 之间；5kHz~10kHz 频段，声压谱级在 50dB~60dB 之间；10kHz~20kHz 频段，声压谱级大部分都在 60dB 以下。

2.2.7.2 冬季声环境现状

2.2.7.2.1 站位布设

***研究所于 2024 年 01 月 16-17 日开展了冬季调查，布设 9 个水下噪声站位，详见下图。监测站位坐标和位置见附表 1 及附件 4-7。

图 2.2-9 冬季声环境调查

2.2.7.2.2 调查结果

调查结果可以看出，该工程海域冬季水下噪声的谱级变化较平稳，总体随频率的增加而下降。受到周围滩涂上小船作业的影响，Z1 站位 1kHz~10kHz 部分谱级比其他站位明显增大；Z9 站位作业时，附近有货轮经过影的响，低频部分谱级有升高；其中水下 20 米深度位置的水

听器影响最明显。水下噪声 20Hz~20kHz 频带内的总声级约在 125dB 范围变动。100Hz 以下频段，声压谱级大多数在 95dB~105dB；100Hz~1kHz 频段，声压谱级在 75dB~100dB 之间；1kHz~5kHz 频段，声压谱级在 60dB~85dB 之间；5kHz~10kHz 频段，声压谱级在 0dB~65dB 之间；10kHz~20kHz 频段，声压谱级大部分都在 60dB 以下。

2.2.8 电磁辐射环境现状调查

本项目春季电磁环境现状资料来自***研究所于 2024 年 3 月 20 日对项目所在海域进行了水下噪声调查，并编制了《河北建投（TS03-1）、唐山顺恒（TS03-2）祥云岛 250MW 海上风电项目水下噪声和电磁辐射监测报告-春季》。冬季声环境现状资料引自***研究所于 2024 年 1 月 17 日在项目所在海域开展的现状调查成果，来源于《河北建投（TS03-1）、唐山顺恒（TS03-2）祥云岛 250MW 海上风电项目水下噪声和电磁辐射监测报告-冬季》。

电磁环境调查站位同声环境现状调查站位，详见附表 1 及附件 4-7。

2.2.8.1 春季电磁环境

电磁环境调查结果可知，本工程海上测量站点工频电场强度最大值为 0.376V/m，检测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 220kV 对应的 4000V/m 的标准限值；海上测量站点工频磁场强度最大值为 0.028μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 220kV 对应的 100μT 的标准限值。

2.2.8.2 冬季电磁环境

电磁环境调查结果可知，本工程海上测量站点工频电场强度最大值为 0.234V/m，检测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 220kV 对应的 4000V/m 的标准限值；海上测量站点工频磁场强度最大值为 0.060μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 220kV 对应的 100μT 的标准限值。

2.2.9 自然灾害

（1）风暴潮

渤海湾沿岸是风暴潮较强地区之一。据不完全统计，发生较大的风暴潮接近每 10 年 1 次。自 1953 年到 1998 年，河北省沿海共发生风暴潮灾害 20 余次。2003 年 10 月 11 日~12 日，受北方强冷空气影响，渤海湾、莱州湾沿岸发生了近 10 年来最强的一次温带风暴潮。2007 年 3 月 3 日至 5 日凌晨，受北方强冷空气和黄海气旋的共同影响，渤海湾、莱州湾发生了一次强温带风暴潮过程。2010 年 4 月 15 日，渤海沿岸发生一次强温带风暴潮过程，河北省全省直接经济损

失 0.7 亿元。2011-2020 年，河北省发生风暴潮灾害共计 42 次，平均每年发生 4.2 次，7~10 月份是风暴潮高发时段。由于天气系统的影响以及我省岸线分布特点，沧州市沿海受到风暴潮影响的次数最多，共计 35 次，唐山次之；风暴潮造成的直接经济损失共计 35.64 亿元，直接经济损失中唐山市最大，共计 22.22 亿元，沧州次之。2021 年，河北省沿海共发生风暴潮过程 9 次，其中有 8 次温带风暴潮和 1 次台风风暴潮，造成沿海地区直接经济损失 9153.6 万元。2022 年，河北省沿海共发生风暴潮过程 8 次，其中包括 7 次温带风暴潮和 1 次台风风暴潮，未造成直接经济损失和人员伤亡（含失踪）。

（2）海冰

我国海冰灾害主要发生于渤海、黄海北部和辽东半岛沿岸海域，以及山东西部海域。各海域的盛冰期一般为 1 月下旬至 2 月上旬。海冰可破坏海洋工程设施和船舶，阻碍航行，影响渔业和航运，如我国 1969 年渤海发生了特大冰封，对船舶、海洋工程建筑物带来了严重的灾害。本海区每年都有不同程度的海冰出现。初冰期一般在 11 月中旬，终冰期在翌年 3 月中旬，固定冰厚一般为 10~40cm，最大可达 63cm。浮冰密度较大，平均流速 0.2m/s，最大流速 0.7m/s，流向为 WSW-ENE 向。1969 年 2 月至 3 月曾出现过一次严重冰情，整个渤海湾几乎全部被冰覆盖，沿岸最大堆积冰厚达 4.6m，海面最大冰厚 1.0m 以上，对船舶航行造成一定的影响。

（3）赤潮

2022 年，我省高度重视赤潮灾害预警监测工作，利用卫星遥感、海上及陆岸巡视、志愿者报告等对全省近岸海域实施全面监视监测。全年共发现 12 次赤潮，其中有 10 次发生在秦皇岛近岸海域。

4 月底至 6 月底，在秦皇岛近岸海域发生多次小范围的夜光藻赤潮。

7 月 31 日~8 月 5 日，秦皇岛近岸海域发生一次由中肋骨条藻、丹麦细柱藻和尖刺伪菱形藻等硅藻引发的复合型赤潮。8 月 9 日~8 月 18 日，秦皇岛近岸海域发生了由锥状斯克里普藻、尖叶原甲藻、尖刺伪菱形藻和丹麦细柱藻等藻种引发的复合型赤潮。

8 月 11 日起，先后在黄骅、曹妃甸和秦皇岛近岸海域发生叉角藻赤潮，海水颜色呈红褐色。秦皇岛近岸海域的叉角藻赤潮面积达 348 平方公里，持续时间长达 31 天。

2013~2022 年，我省近岸海域累计发生赤潮 47 次，平均每年发生 4.7 次。

（4）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场区邻近的陆域在Ⅱ类场地条件下，50

年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.10g，相对应的地震烈度为Ⅶ度，地震动反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

3 资源生态影响分析

3.1 资源影响分析

3.1.1 海岸线资源、海域空间资源影响分析

本次申请用海总面积 0.9223hm²，用海方式为透水构筑物，即占用海域空间 0.9223hm²。

项目位于离岸海域，不占用岸线。项目用海方式为透水构筑物用海，项目建成后，不形成有效人工岸线，且项目为临时用海，用海期满后予以拆除，不会对岸线资源造成影响。

项目建设不占用岛礁和滩涂，不会对周边资源造成影响。

3.1.2 项目用海对生物资源的影响分析

本工程为透水构筑物，试验桩单桩直径为 8.5m（泥面之下），稳桩平台的 4 根辅助桩直径为 2.2m，合计占用海域面积仅 71.67m²。施工期，打桩会对海底局部沉积物造成扰动，使海底局部悬浮物含量增大。由于工程量较小，施工时间短，导致悬浮物影响范围有限，对渔业资源造成影响较小。因此，本次临时用海主要计算占用海洋生物资源空间所造成损失。

（1）海洋生物资源损失

实验桩占用海域对海洋生物资源量造成的损失，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中关于生物资源损害评估的方法，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或者海洋生物资源栖息地丧失，各类生物的损失按下式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：W_i 为第 i 种生物资源受损量；

D_i 为评估区域内第 i 种生物资源密度；

S_i 为第 i 种生物占用的渔业资源水域面积。

按照《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》（DB13/T2999—2019）及海洋生态环境调查结果，综合项目位置区域，确定评估内容及生物量取值参照表 3.1-1。

表 3.1-1 生物量取值一览表

生物种类	单位	平均生物量	资料来源
鱼卵	粒/m ³	0.525	DB13/T2999-2019
仔稚鱼	尾/m ³	0.943	DB13/T2999-2019
底栖生物	g/m ²	40.20	DB13/T2999-2019
游泳生物	kg/km ²	454.25	DB13/T2999-2019

项目建设试验桩占用海域面积，用海方式为透水构筑物，生物损失面积按试验桩和辅助桩占用海域面积 71.67m² 计算，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）：占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用低于 3 年的，按 3 年补偿。本项目工程海域水深取平均值 20m，占用海域造成的生物资源损失估算如下表所示。

表 3.1-2 桩基占用对各类生物损失率

补偿类型	生物类型	平均生物量		补偿面积 (m ²)	水深 (m)	损失量		
		D	单位	S	H	W	单位	量值
桩基占用海域	底栖动物	40.20	g./m ²	71.67	--	W=3a×D×S	kg	8.64
	鱼卵	0.525	ind./m ³		20	W=3a×D×S×H	个	2258
	仔稚鱼	0.943	ind./m ³		20	W=3a×D×S×H	尾	4055

(2) 海洋生物资源经济损失

根据《规程》的要求，考虑到海洋生物资源调查的内容，各类生物资源的经济损失额的计算方法如下：

1) 底栖生物：

底栖生物经济损失计算公式为：

$$M=W \times E$$

式中：M 为经济损失额，元；

W 为生物资源损失总量，千克 (kg)；

E 为生物资源的价格，元/kg，按市场平均价格计算 (10 元/kg)。

2) 鱼卵和仔稚鱼：

鱼卵和仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算，计算公式为：

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

式中：M 为鱼卵和仔稚鱼的经济损失金额元；

W 为鱼卵和仔稚鱼损失量，尾或个；

P 为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，%；

V 为鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，取 1 元/尾。

根据以上方法和参数计算各类海洋生物资源的经济损失，项目区施工对海洋生物资源造成

的损害进行补偿金额约为 312 元。

表 3.1-3 海洋生物资源损失汇总表

项目 种类	影响方式	损失量	折算	单价	补偿额 (元)
底栖生物	占用	8.64	/	10	86
鱼卵	占用	2258	1%	1	23
仔稚鱼	占用	4055	5%	1	203
总计					312

3.2 生态影响分析

3.2.1 水文动力环境影响分析

项目周边海域潮流流向受水深地形和乐亭现状岸线的影响，潮流方向基本为平行于岸线的沿岸流，涨潮流向整体由 NE 向 SW 流，最大流速位于唐山湾南侧近岸海域，流速可达 65cm/s，落潮流向整体由 SW 向 NE 流，流速最大可达 75cm/s。项目所处的唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电场区范围内涨急时刻潮流流速介于 30cm~45cm/s 之间，落急潮流流速介于 55cm~65cm/s 之间。

本工程试验桩仅为直径为 8.5m 单桩风机，另有稳桩平台的 4 根辅助桩，直径仅为 2.2m。因此基本不影响海水的自由流动，试验桩只对桩周围局部海流有轻微影响，不影响项目海域整体的水动力环境，不会改变该海域的潮流系统和水交换能力。项目建设仅对靠近桩局部的流速和流向略有影响，但这种影响是暂时的，项目用海结束后将拆除试验桩，恢复海域原貌。

3.2.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

潮流受桩基结构掩护的影响，在靠近桩基结构附近的西南侧位置流速减小程度达到最大，试验桩只对桩周围局部海流有轻微的影响，桩腿附近会有一定的淤积现象，但项目用海时间较短，用海结束后将拆除试验桩，对海洋原有地形和地貌的改变很小。

3.2.3 水质环境影响分析

项目打桩产生的悬浮泥沙较小，且很快沉降海底，悬浮泥沙对水质的影响可以忽略不计。本工程仅用于桩基稳定性实验，无生产废水排放，施工期间产生的生活污水和船舶污水均妥善收集后带回陆域处理，不向海域内排放，不会对工程海域的水质环境产生影响。因此，项目建设不会对周边水环境造成不利影响。

3.2.4 沉积物环境影响分析

打桩作业和拔桩作业对海底局部沉积物造成扰动，会使海底局部悬浮物含量增大，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，但本工程所用装直径很小，施工导致的悬浮物发生速率低、悬浮物影响范围很小，并且悬浮物随着海水潮汐运动将在短时间内被冲散，悬沙沉降对海底局部沉积物底质粒径影响有限。本工程产生的悬浮泥沙扩散和沉降后，海洋沉积物的质量不会产生太大的变化。

3.2.5 项目用海生态影响分析

本工程桩腿对海底局部沉积物造成扰动，会使海底局部悬浮物含量增大，但由于装直径很小，施工时间极短，且悬浮物发生速率低、悬浮物影响范围很小，不会对海域生态环境造成明显影响。桩腿占用海域导致部分底栖生物生境被占用，但桩腿占用面积很小，对底栖生物的影响较小，折算后补偿额为 312 元。后续可与工程所服务的唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目一同进行生物资源损失补偿。

4 海域开发利用协调分析

4.1 开发利用现状

4.1.1 社会经济概况

（1）唐山市社会经济概况

根据《唐山市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，全年地区生产总值 9133.3 亿元，比上年增长 5.9%，其中，第一产业增加值 655.2 亿元，增长 4.1%；第二产业增加值 4660.0 亿元，增长 6.3%；第三产业增加值 3818.0 亿元，增长 5.7%。三次产业增加值结构为 7.2:51.0:41.8。全市人均生产总值 118418 元，比上年增长 5.7%。沿海经济带实现地区生产总值 3395.2 亿元，比上年增长 6.2%，占全市地区生产总值的比重为 37.2%。全年全部工业增加值 4233.4 亿元，比上年增长 6.2%，其中规模以上工业增加值增长 8.3%。全年规模以上工业清洁能源发电量 13.7 亿千瓦时，比上年下降 3.2%。其中，风力发电量 10.7 千瓦时，下降 2.4%；太阳能发电量 3.0 亿千瓦时，下降 5.9%。

（2）乐亭县社会经济概况

根据《乐亭县 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，全年地区生产总值完成 505.9 亿元，比上年增长 6.2%。其中，第一产业增加值完成 100.2 亿元，增长 5.4%；第二产业增加值完成 248.4 亿元，增长 6.9%；第三产业增加值完成 157.2 亿元，增长 5.7%。三次产业增加值结构为 19.8：49.1：31.1。人均地区生产总值完成 129896 元，比上年增长 5.9%。全年规模以上工业增加值比上年增长 10.7%。其中，大中型工业企业增加值增长 16.0%，高于规上工业增加值增速 5.3 个百分点，占规上工业增加值比重 83.1%。年末规模以上工业企业 108 家，其中年内新增企业 3 家。全年发电量 15609 万千瓦时，比上年增长-1.2%。

（3）所在行业的海洋产业发展现状

GWEC 发布《2024 全球海上风电报告》（以下简称《报告》）指出，2023 年，全球风电市场以 10.8 吉瓦的新增海上风电装机创下历史第二高年度装机纪录，市场活力不断提升。其中，中国以 6.3 吉瓦海上风电装机增速领跑全球，新兴市场海上风电装机也明显提速。根据《报告》，到 2028 年，全球海上风电装机有望维持每年 25%的增速；到 2030 年前后，这一增速或维持在 15%左右；到 2029 年，全球每年新增装机量有望突破 40 吉瓦的“节点”；到 2032 年更可能突破 60 吉瓦“大关”。

4.1.2 海域使用现状

本项目选址位于唐山市三岛南侧海域，论证范围内主要分布锚地、航道、抛泥区和秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电工程。项目周边开发利用现状情况图 4.1-1 和附件 2-4。

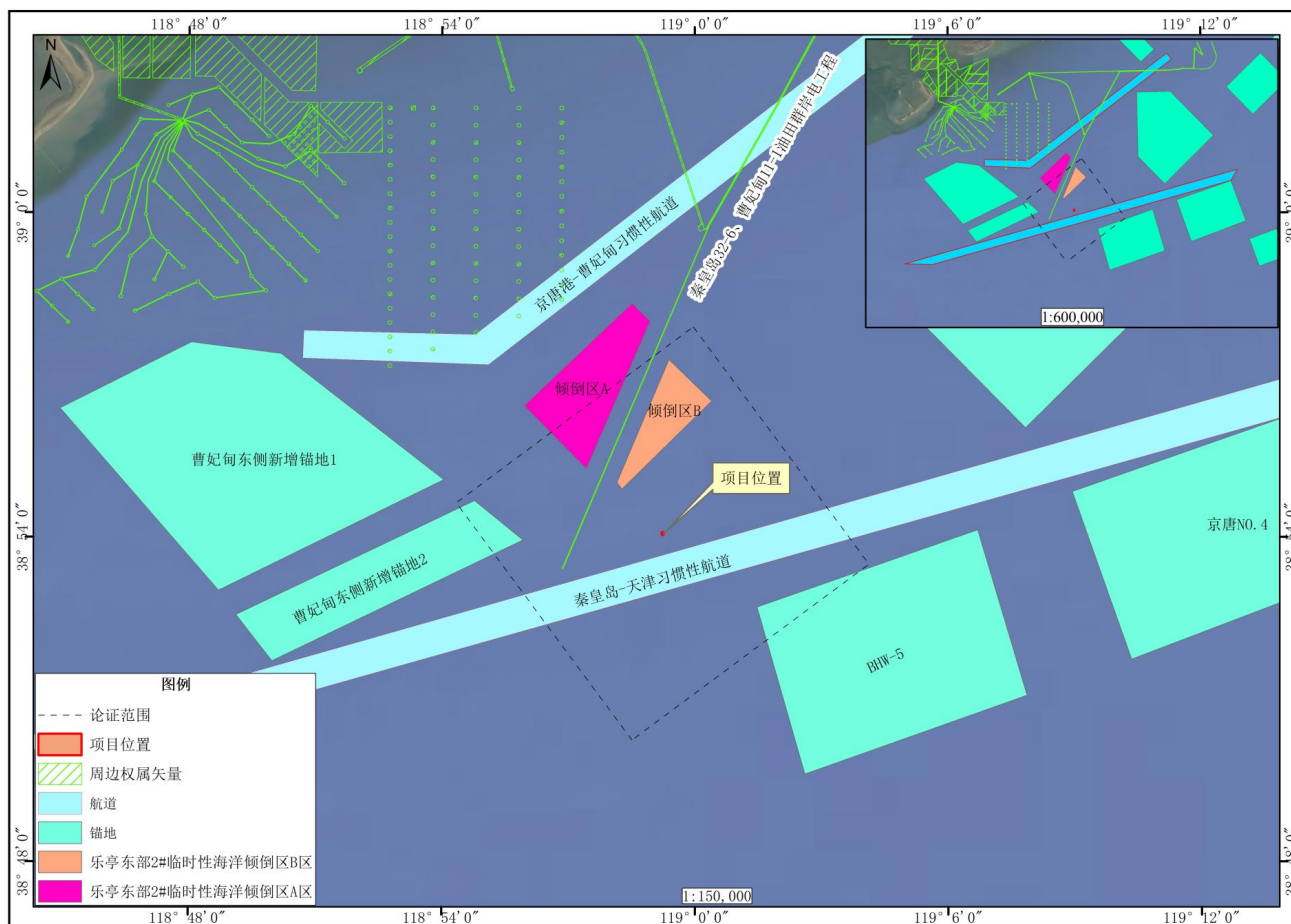


图 4.1-1 项目周边开发利用现状

4.1.3 海域使用权属

根据第 4.1.2 节 项目周边海域使用现状可知，本项目无毗邻海域使用权属，论证范围内的海域使用权属为秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电工程，海域使用权人为***公司，该工程距离本项目约 2.6km。

秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电工程的详细信息详见表 4.1-1 和图 4.1-2。

表 4.1-1 项目毗邻权属情况一览表（已确权）

项目名称	海域使用权人	海域使用类型	用海方式	面积	用海起始时间	用海终止时间	与项目的距离
秦皇岛32-6、曹妃甸 11-1油田群岸电工程	***公司	开采用海	非透水构筑物	5.1915	***	***	东北侧，2.6km
			透水构筑物	0.0536			

图 4.1-2 秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程宗海图

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

(1) 项目建设对锚地的影响

项目论证范围内分布有曹妃甸东侧新增锚地 2、BHW-5 锚地，距离分别为 4.8km (2.59n mile)、4.1km (2.21n mile)。根据《海港锚地设计规范》(JTS-T177-2021) 中 6.4.2.3 条“锚地边线至海上油气平台、风电设施的净距不宜小于 2nm。”6.4.2.4 条“对于掩护条件良好的锚地，根据水上、水下设施和障碍物的性质、保护措施、重要程度、与锚地的相互位置关系、水深条件和管线埋深等综合论证后净距可适当缩小。”本项目选址满足规范对风电设施与锚地近净距离的要求。因此，项目建设对锚地影响较小。

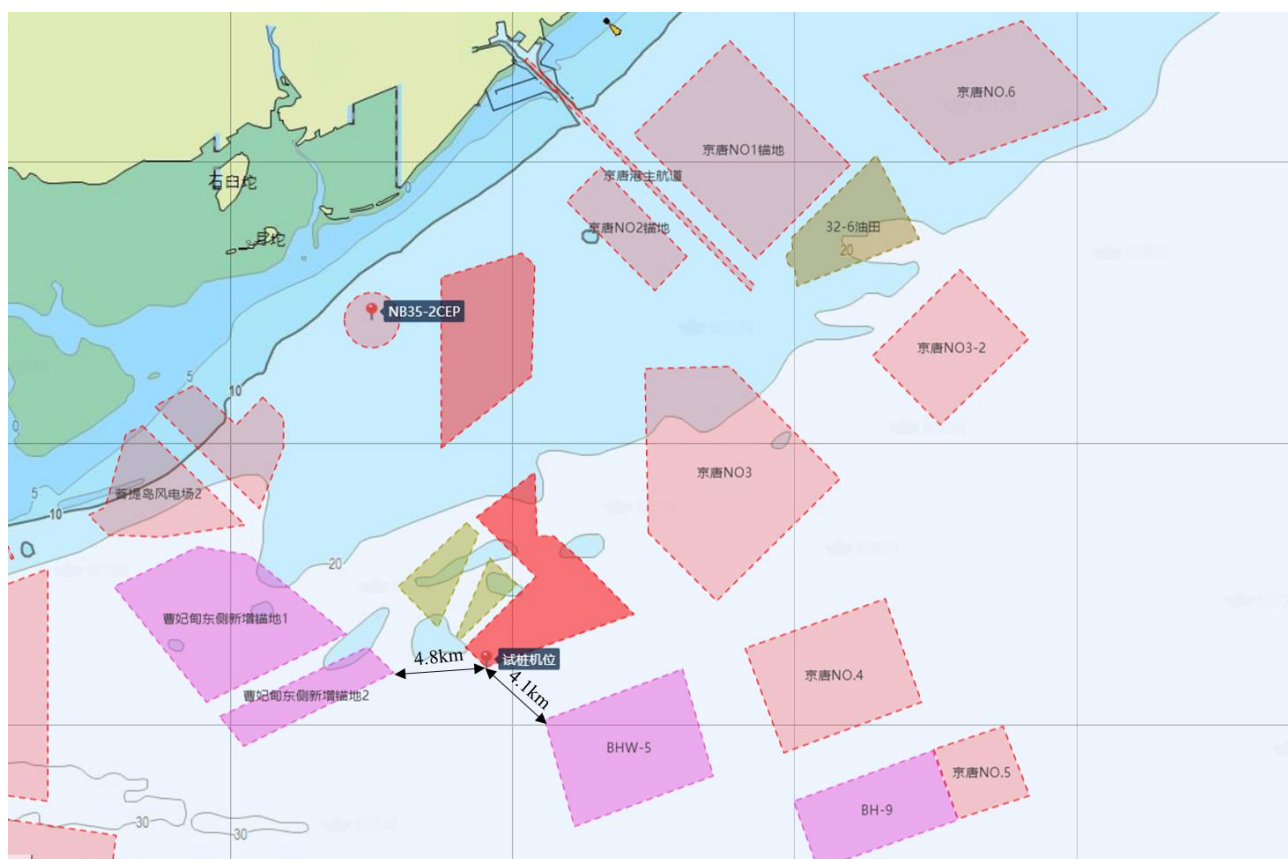


图 4.2-1 项目与周边锚地的叠置图

(2) 项目建设对航道的影响

本项目论证范围内有 2 条习惯性航路，分别为北侧的沿岸京唐港-曹妃甸进出港航道和南侧的秦皇岛-天津习惯性航路。

本项目试桩期间施工期施工船舶需要穿越京唐港-曹妃甸进出港航道，施工船舶会增加附近船舶的通航密度，施工船只的增多会增加在该海域航行船舶的避让难度，增加船舶碰撞风险。

因此，本项目施工前需跟海事部门做好备案工作及通航预告。参考《唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目选址通航安全研究报告》中对本项目风电场与航路参考安全距离的估算，最小安全距离按照“中远海航路沿线附近 0.6 海里”取值为 0.65n mile。试桩点距离北侧京唐港-曹妃甸习惯性航道约 8.1km（约 4.37n mile），满足风电场与航路的最小安全距离的要求。

本项目试桩紧邻秦皇岛-天津习惯性航路，试桩点与 BHW-5 规划锚地之间有 2nmile 宽度的可航水域，秦皇岛-天津的船舶将在此通航形成航路。由于距离风电场 1000m 以上，船舶导航设备受响较小，故新形成的航路距离本项目风场基本可以保证在 0.65nmile 最小安全距离以上。《唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目选址通航安全研究报告》对于该航路进行了 2022 年通航流量统计，全年船舶流量 4487 艘次，日均 12-13 艘次。超过 200m 船长船舶数量 192 艘次，超过 10m 吃水的船舶 102 艘次，可见该航路以中小型船舶为主。未来本项目风电场建成后，船舶一般会保持 1000m 以上通过附近水域，未来船舶交通流量位置会发生改变。依照《海上风电场选址通航安全分析技术指南（试行）》，项目与周边航道的距离介于最小安全距离（0.65nmile）和参考安全距离（1.68nmile）之间，判定风险为“较高”，可接受程度为“需特别谨慎”，该航道通航前或风场建设前，应开展专题研究：详细分析识别风险，分析风险诱因和环境，明确需防控的风险，寻求将风险控制在可接受水平的措施。



图 4.2-2 项目周边航道的叠置图

(3) 临时倾倒区

本项目论证范围内分布乐亭东部 2#临时性海洋倾倒区 B 区、乐亭东部 2#临时性海洋倾倒区 A 区两处倾倒区，项目距离 A 区最近约 3.4km，距离 B 区最近约 2.0km，倾倒区分布详见下图。倾倒区主要为曹妃甸来船服务，活动区域位于西侧，倾倒工程船舶与本项目相互影响较小。

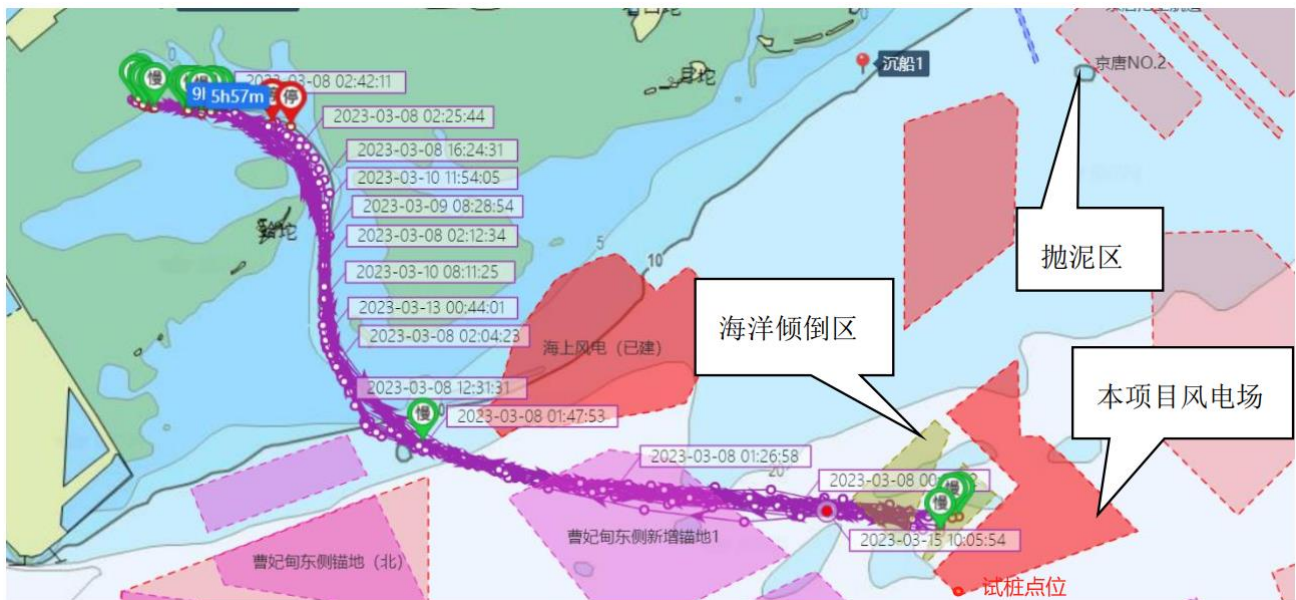


图 4.2-3 项目周边倾倒区分布

(4) 秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程

本项目论证范围内的权属为秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程，根据《关于秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程环境影响报告书的批复》，秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程中的海上工程主要包括新建 2 座海上电力动力平台（曹妃甸 11-1 油田 EPP 平台、秦皇岛 32-6 油田 EPP 平台）、2 座油水处理平台（秦皇岛 32-6 油田 CEPK 平台、CEPL 平台）、10 条海底电缆（总长 174.3 公里）、1 条海底注水管道（总长 0.9 公里）。试桩点距离北侧秦皇岛 32-6、曹妃甸 11-1 油田群岸电应用工程的海底电缆管道约 2.6km，试桩仅在申请用海范围内进行活动，施工期和运营期基本上不会对该工程产生影响。

4.3 利益相关者界定

4.3.1 利益相关者界定

根据第 4.2 节分析结果，按照利益相关者的界定原则，本项目无利益相关者。

4.3.2 需协调部门界定

项目施工期应向海事管理部门办理水上水下施工许可，同时施工船舶及运营期间游艇航行时应加强安全航行管理，避免发生意外碰撞事故，因此，将**唐山海事局**列为本项目需协调部门。

4.4 相关利益协调分析

本项目前期已取得《唐山海事局关于唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目选址意见的复函》，详见附件 5-2。项目施工期施工船舶进出港将增大所在海域的船舶通行密度，对其通航安全产生影响。项目建设单位应与唐山海事局进行积极协调沟通，做好通航安全相关措施。建议用海单位制定并落实相关的安全航行的规章制度以及各项安全保障措施（如：设置航标、用海边界线等），降低与周边过往船只发生碰撞等事故的几率，防范出现意外碰撞的可能性；施工前取得唐山海事局关于项目水上水下施工许可备案。

表 4.4-1 与唐山海事局的利益协调内容

需协调部门	影响内容	协调责任人	协调方式	协调方案	协调结果要求	协调进度
唐山海事局	(1) 本项目施工可能影响附近船只的通航安全； (2) 水上水下施工许可问题	唐山顺恒能源开发有限公司	项目用海单位应积极联系海事局，做好航道通航安全保障措施，施工方案上报海事局备案	(1) 本项目用海申请单位应在施工前向海事管理部门申请办理水上水下施工作业许可。 (2) 施工船只进入施工区时应遵守海事管理部门的各种管理要求，服从海事管理部门管理，航行时应加强瞭望，减少发生碰撞的可能性； (3) 建议用海申请单位加强船舶管理，配合当地海事局巡检，保障周边海域的通航安全。	避免发生船只碰撞事故，安全施工	项目施工前需取得水上水下施工许可，并上报海事局备案

4.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

4.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

项目用海及其毗邻海域没有国防设施，项目所属海域没有军事机密或军事禁区，不涉及军事设施，远离军事训练区。项目建设不会对国防安全、军事行为产生不利影响。

4.5.2 对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。本项目建设对国家权益不会产生影响。

5 国土空间规划符合性分析

5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

《河北省国土空间规划（2021-2035 年）》是对全国国土空间规划纲要要求的落实和深化，是一定时期内省域国土空间保护、开发、利用、修复的政策和总纲，是编制省级相关专项规划、市县等下位国土空间规划的基本依据，在全省国土空间规划体系中发挥承上启下、统筹协调作用，具有战略性、协调性、综合性和约束性。规划范围包括河北省行政辖区内陆域和管辖海域国土空间。规划期限至 2035 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。根据《河北省国土空间规划（2021-2035 年）》，项目位于**海洋发展区**。

《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》河北省海岸带综合保护与利用规划是对全国海岸带规划的落实，是省级国土空间规划的专项规划，是一定时期内统筹协调海岸带地区资源节约集约利用、生态保护修复、产业布局优化、人居环境品质提升的细化安排，是涉及海岸带空间各级各类规划编制的重要依据，具有承接性、传导性和协调性。根据《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021—2035 年）》全省海域划分为 3 个一级类，6 个二级类，76 个功能区。项目位于海洋发展空间中的**渔业用海区**——“湖林新河口至小青龙河口渔业用海区”（3.1-11），叠置图详见图 5.1-1。

《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》以主体功能分区和生态安全格局为基础，以国家重点生态功能区、省级重点生态功能区、生态保护红线、自然保护地等为重点，突出对京津冀协同发展、雄安新区建设、后冬奥时代绿色发展等重大战略的生态支撑，统筹考虑生态系统的完整性、地理单元的连续性和经济社会发展的可持续性，确定全省生态修复总体格局，划分生态修复分区，划定生态修复重点区域。**本项目不涉及生态修复重点区域**，叠置图详见图 5.1-2。

《唐山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》优化国土空间规划分区，推进陆海一体化发展。国土空间规划分区包括生态保护区、生态控制区、农田保护区、农村发展区、城镇发展区、海洋发展区和矿产能源发展区。优化调整海洋功能规划分区，分为生态保护区、生态控制区、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。本项目位于**渔业用海区**，不涉及生态红线区，叠置图详见图 5.1-3。

《乐亭县国土空间总体规划（2021-2035 年）》是对全县国土空间保护、开发、利用、修复的总纲，是制定空间发展政策和实施规划管理的空间蓝图，是乐亭县首部“多规合一”的国土空

间规划。《乐亭县国土空间总体规划（2021-2035 年）》坚持以海定陆、陆海协同，保护近海海域和沿岸陆域生态系统的整体性和系统性，邻近海域陆域禁止开展对海洋生态有较大影响的开发活动，实现陆海统筹的全域生态保护。本项目位于渔业用海区，叠置图详见图 5.1-4。

图 5.1-1 项目与《河北省海岸带综合保护与利用规划》-河北省海洋功能区划图的叠置图

图 5.1-2 项目与《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的叠置图

图 5.1-3 《唐山市国土空间总体规划（2021-2035）》市域国土空间规划分区的叠置图

图 5.1-4 项目位置与《乐亭县国土空间总体规划（2021-2035 年）》叠置图

5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

本项目附近分区涉及交通运输用海区、游憩用海区和生态保护区。本项目为风电场建设项目，属于海洋可再生能源业，项目的建设有助于海洋可再生资源的开发利用，可促进海洋新兴产业的规模化发展，属于该区域优先安排的战略性新兴产业的范畴。本项目不改变海域自然属性，对交通运输用海区和游憩用海区基本不会造成影响。项目桩基施工会引起附近海域水体中的悬沙含量增加，但其影响是暂时的，且施工时间较短，工程施工完成后悬浮物会在较短的时间内沉降；施工期生活污水、施工废水收集后处理或回用，在本项目营运期不会产生污染物，不会对周边海域的环境质量造成影响。与此同时，国外已有不少研究表明，风机基础具有一定的鱼礁效应，在条件适宜的情况下，风机基础作为硬基质引入砂质底质海域中，将吸引更喜欢在硬底质生存的鱼、虾、蟹等，为其提供繁殖、摄食、生长、栖息、抵御水流和天敌的场所，因而对生态环境影响较小。

综上，项目对周边国土空间规划分区的不利影响可接受。

5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

5.3.1 与《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》的符合性分析

项目位于《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》海洋发展空间中的湖林新河口至小青龙河口渔业用海区（代码 3.1-11）。

本项目用海类型为工矿通信用海中的电力工业用海，属于“兼容工矿通信用海”的准入要求。项目建设不占用海洋牧场和渔港，不涉及生态保护红线区。项目建设期产生的悬浮泥沙可能会对周边的开放式养殖用海造成影响，但这种影响在施工结束后就会消失，在落实生态补偿的情

况下，项目对渔业资源的影响可接受。项目建成后风电场可形成人工鱼礁增殖效应，有利于项目所在海域生态系统的恢复。因此，项目符合空间准入要求。

项目用海方式为透水构筑物，不涉及“围海养殖”，上述用海方式对海域自然属性改变较小，与管理要求中严格限制改变海域自然属性的管理要求相协调。因此，项目符合利用方式要求。

项目施工期产生的悬浮物对海水水质会产生临时不利影响，施工结束后悬浮物对水质影响随之消失，项目对海洋生物造成的损失在施工结束后将进行生态补偿。本项目风机和海上升压站基础采用桩基础型式，桩基可发挥人工鱼礁的功能，对改善海域生态环境，营造海洋生物栖息的良好环境，为鱼类等提供繁殖、生长、索饵和庇敌的场所。因此，项目建设不会对所在海域的生态环境和渔业资源造成较大影响。

项目建设会与“三场一通道”中的白姑鱼、黄姑鱼产卵场部分重合。产卵场的有效面积，会对种群规模产生很大影响。本项目风机桩基直径仅 8.5m，基本不会造成产卵场面积损失。并且桩基可发挥人工鱼礁的功能，也可以为鱼类等提供繁殖、生长、索饵和庇敌的场所。风力发电属于清洁能源，不会对海洋生态环境造成污染。项目建设不涉及捕捞，不占用河口海域。因此，项目建设符合其他要求。

图 5.3-1 《河北省海岸带综合保护与利用规划》海洋功能区登记表

5.3.2 与《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据自然资源部《关于开展省级国土空间生态修复规划编制工作的通知》（自然资办发〔2020〕45 号）要求，河北省自然资源和规划厅组织技术单位编制完成《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》）。《规划》明确 2025 年、2030 年、2035 年三个阶段的生态质量类和生态修复类 16 个规划指标，提出构建“两屏两带三区多廊”生态修复格局，划定坝上高原、燕山山地、冀西北间山盆地、太行山山地、环首都地区、冀中南平原、冀东平原、沿海地区 8 个生态修复分区。实施“8+1+1”国土空间生态修复重点工程，包括 8 个生态修复重点工程、1 个生态廊道重点工程和 1 个支撑体系建设重点工程。

项目不涉及生态修复重点区域。项目建设不会破坏湿地、海草床的生长环境，对生态修复工程不会产生较大影响。项目建设符合《河北省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》。

5.3.3 与《唐山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《唐山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目位于海洋发展区，不涉及生态红

线。项目施工期产生的悬浮泥沙影响在施工结束后就会消失，项目造成的生态损失后续会通过相应的增殖放流等手段进行补偿。项目建设对周边的水质及沉积物环境造成的影响较小，在做好各项保护措施和修复工作的情况下，项目建设符合《唐山市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

5.3.4 与《乐亭县国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

《乐亭县国土空间规划（2021-2035年）》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记重要指示和党的二十大精神，统筹发展和安全，科学划定耕地和永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界，优化国土空间开发保护格局，全面细化落实《河北省国土空间规划（2021—2035年）》《唐山市国土空间规划（2021—2035年）》为乐亭县确定的重大项目落地实施提供空间保障，对其他规划涉及的开发保护活动提供指导和约束，是各类开发保护建设活动的基本依据。

本项目属于新能源用海，符合“在不影响主导功能的前提下兼容海上新能源用海”的管控要求。因此，本项目风电场区建设基本不影响该功能区主体功能的发挥，符合管控要求

5.3.5 项目用海与“三区三线”生态保护红线的符合性分析

按照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）及省市主管部门要求，乐亭县“三区三线”划定成果已正式启用，并作为乐亭县用海报批依据。根据“三区三线”划定成果，本项目建设不涉及生态红线内，不占用耕地保护目标，不临近城镇开发边界。项目风机距离祥云岛海域国家级水产种质资源保护区最近约 20.3km，距离菩提岛诸岛周边海域沙源保护区约 7.7km。

图 5.3-2 项目与“三区三线”版生态保护红线的叠置图

6 项目用海合理性分析

6.1 用海选址合理性分析

（1）选址区位和社会条件适宜性

本项目位于唐山市京唐港、曹妃甸港之间。本项目所用的钢材、油料、水泥、砂石料等施工原材料和风电机组安装所需的各类辅助材料可以从当地或周边地区直接采购。陆上建筑所需零星混凝土直接从唐山市附近购买商品混凝土，海上施工区需配置混凝土搅拌船进行海上浇筑作业；风机基础钢管桩需要材质要求较高的钢材，为保证钢材质量，选择直接从大型钢厂进行采购。本工程施工机械设备主要为桩基施工的打桩船、大型的浮吊、驳船与风机安装船只等。工程附近的京唐港内设有大型起重设备，周边地区的大型船舶制造企业和港航施工类企业较多，可通过租借或者合作共建的方式进行本工程的施工。

（2）水深地形和工程地质条件适宜性

根据***公司 2023 年 3 月 11 日~2023 年 3 月 14 日针对项目风电场址的水深地形调查结果，试桩所在的南侧区域为光滑海底，由南向北总体上呈由浅变深的趋势，地形平缓，水深在 23.2m~26.3m。工程区海底地质结构稳定，未明确发现滑坡、断层等影响工程稳定性的不良地质作用存在，满足工程建设条件。海上施工前，建设单位应安排扫测队伍对机位区域进行扫测工作，确定海底无障碍物后再进行施工。

（3）生态环境适宜性

根据项目海域海洋生态环境的历史资料及现状监测资料，项目所在海域浮游植物、浮游动物的数量不多，多样性指数一般，底栖生物、潮间带生物和游泳生物的均匀度和优势度一般，多样性较好。本项目施工期悬浮泥沙将对海域浮游植物、浮游动物及底栖生物产生一定不利影响，该影响是暂时的，随着施工结束而消失。本项目建设会对选址海域生态环境产生一定不利影响，损失海洋生物均为常见物种，不会造成该海域海洋生态环境的恶化，后期会通过生态补偿方式缓解工程建设对海洋生态环境的影响。

（4）与周边用海协调性

根据第 4.3 节，本项目无利益相关者，需协调部门为唐山市海事局。用海申请单位应做好相应的预防措施，减小出现通航安全事故的概率，制定相应的安全管理措施，做好施工及运营期航道通航安全保障。施工前向海事管理部门申请办理水上水下施工许可，并在施工过程中服从海事部门管理，减小发生意外碰撞事故的可能性。用海申请单位应向航标管理部门申请发布

警示灯和警示牌，提醒过往船只注意避让。与需协调部门达成一致协调意见的基础上，项目用海与周边其他用海活动是可协调的。

综上，项目选址的自然资源和生态环境适宜。

6.2 平面布置合理性分析

为判定桩基方案场地代表性，选择合适的施工工艺和参数，确定单桩承载力，确保风电项目用海的可行性和安全性，需在风电项目用海前开展试桩试验。根据《电力工程基桩检测技术规程》（DL/T 5493-2014）《船舶与海上技术 海上风能 港口与海上作业》（GB/T40788-2021）等，本工程选择具有代表性的 1 个站位，布置 1 根试验桩和 1 个桩稳平台，在符合相关规范要求的前提下，能够满足主体工程实验要求。因此，项目平面布置合理。

6.3 用海方式合理性分析

本项目建设内容为单桩风机，为保障试桩实验安全进行，配套搭建稳桩平台。其中单桩风机长 80m、直径 7.5m，稳桩平台由 4 根长 55m、外径 2.2m 的辅助桩组成，桩基之间可供海流通过，基本不会改变所在海域的流场。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海方式为“构筑物”中的“**透水构筑物**”。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），本项目用海方式为“**透水构筑物**”，本项目用海方式遵循“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”。项目施工过程中产生的悬浮物对周围环境不会产生较大变化，项目施工后没有改变区域主导功能，对周边海域的水质、沉积物环境影响轻微，对生态环境负面影响很小。因此，项目用海方式合理。

6.4 用海面积合理性分析

（1）用海面积界定依据

本项目涉海工程为稳桩平台和风机，参照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）用海方式界址线界定方法，确定布设原则参照“5.4.2.5 电力工业用海”：

①**风机**：海上风力发电项目用海，单个风机塔架以塔架中心点为圆心，中心点至塔架基础最外缘点外扩 50m 为半径的圆为界；

②**稳桩平台**：有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上，外扩不小于 10m 保护距离为界。

（2）各用海单元用海界址点确定

本项目以建设单位提供的设计平面布置图、断面图为基础，按照《宗海图编制技术规范（试行）》和《海籍调查规范》要求进行界址点及界址线的确定，界定依据详见图 6.4-1，本项目宗海位置图、宗海界址图详见图 6.4-2a、图 6.4-2b 和附件 2-5。

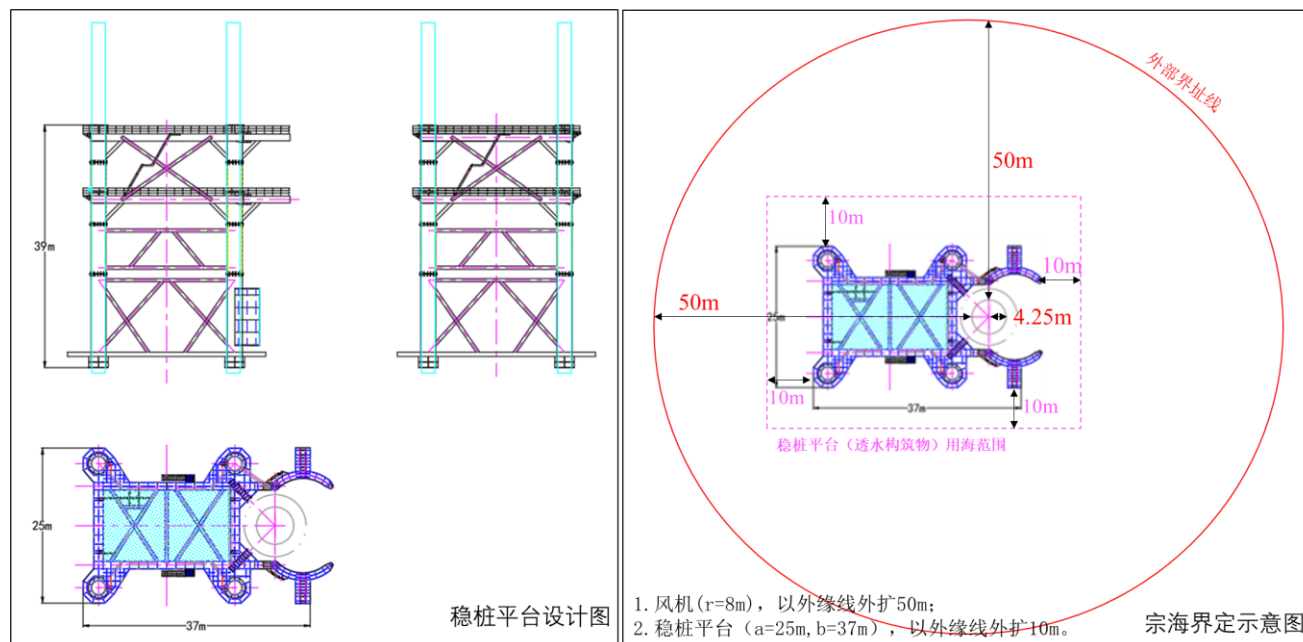


图 6.4-1 透水构筑物用海界址点确定示意图

（3）宗海图绘制

①宗海界址图的绘制方法：在 ArcMap 界面下，形成以项目周边用海分布情况、项目用海布置图等为底图，以项目申请用海边界为宗海边界，不同用海方式通过不同色斑进行区分的宗海界址图。

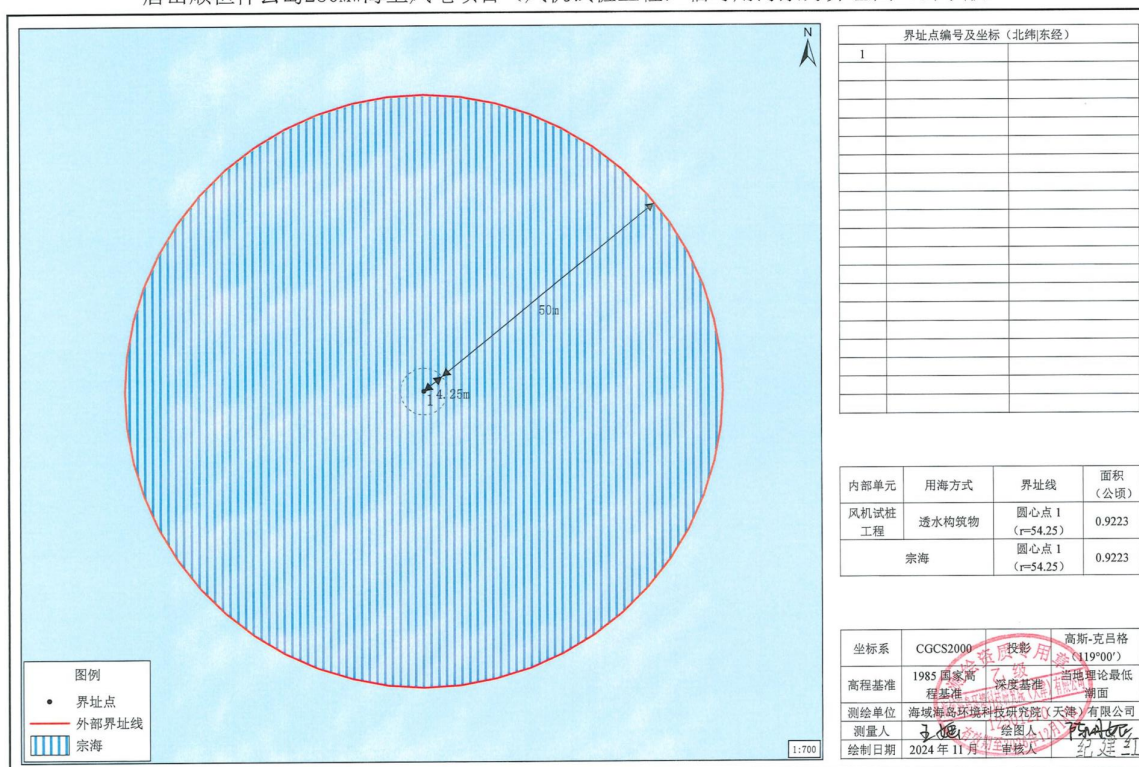
②宗海图位置图的绘制方法：采用 1：5 万海图作为宗海图位置图的底图，并绘制《宗海图编绘技术规范（试行）》及《海籍调查规范》上要求的其他海籍要素，形成宗海位置图。

（4）相关技术标准

平面控制：CGCS2000 坐标系；高程基准：1985 国家高程基准；深度基准：当地理论最低潮面；投影方式：高斯-克吕格；中央子午线为 119°00'E。

根据以上论证分析结论，本项目应申请的宗海位置图和宗海界址图详见下图和附件 4-3。

唐山顺恒祥云岛250MW海上风电项目（风机试桩工程）临时用海宗海界址图（公示版）



68

6.5 用海期限合理性分析

根据试桩进度安排，本项目申请临时用海期限为 90 天。《临时海域使用管理暂行办法》规定，临时用海的最高期限不超过 3 个月，项目申请临时用海期限符合《临时海域使用管理暂行办法》的要求，用海期限合理。

7 生态用海对策措施

7.1 概述

本项目拟建设 1 个试桩和 1 座稳桩平台，临时用海到期后予以拆除。本项目**透水构筑物用海基本不改变海域自然属性，对海洋生态系统影响较小**。桩基会占用海洋生物的生存空间，造成底栖动物损失量为 8.64kg，鱼卵损失量为 2258 个，仔幼鱼损失为 4055 尾，即项目生物损害补偿总额为 312 元。

7.2 生态用海对策

7.2.1 海洋行政主管部门加强监管

根据《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）相关要求，海洋行政主管部门负责对本级审核的用海进行监管，本项目为临时用海，项目建设单位要严格按照批准的用海面积使用海域，并接受海洋主管部门对所使用海域面积进行跟踪和监测，严禁超范围用海和随意改变用海活动范围。建设单位不得擅自改变经批准的海域用途，并严格遵守海域使用期限并接受海洋主管部门的监管。本项目为临时用海，用海期限结束后，建设单位要严格按照批复要求拆除相应设施或构筑物，接受海洋行政主管部门的监管。

7.2.2 施工期加强保护措施

（1）为减轻工程施工建设对海域底栖生物的影响，建议：

- ①优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间。
- ②严格限制工程施工区域在其用海范围内，划定施工作业海域范围，禁止非施工船舶驶入，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对底栖生物的影响范围。
- ③当风机桩基铺设完成后，应修复水生动物栖息地，以加快生态修复。

（2）为减轻工程施工建设对渔业资源和渔业生产的影响，建议：

- ①打桩、电缆铺设应避开海洋鱼类产卵高峰期。
- ②对施工海域设置明显警示标志，告知施工周期，明示禁止进行捕捞活动的范围、时间。
- ③对施工期附近水域开展生态环境及渔业资源跟踪监测，及时了解工程施工对生态环境及渔业资源的实际影响。
- ④施工期对在该海域从事渔业生产的渔民造成的生产净收入减少。因此建议建设单位与当地渔业主管部门协商，落实对渔民的补偿。

(3) 为减轻工程施工建设对鸟类的影响，建议：

- ①合理安排实施施工计划，工程施工尽量避开鸟类迁徙、集群的高峰期。
- ②合理选择升压变电所与电缆建设位置，减少对鸟类适宜栖息地的侵占。
- ③合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，减少光照对鸟类的影响。

7.2.3 试桩期间保护措施

试桩期间，施工人员产生的生活污水施工产生的生产废水、固体废弃物均应统一收集处理，不排海。由于工程施工期作业船舶数量较多，可能发生与周围航行的渔船等船舶的碰撞风险，容易发生溢油风险，建议施工单位结合唐山市三岛区现有可依托的溢油应急能力做好相应的应急预案，确定应急预案的物资、经费、启动条件等相应内容，确保应急预案的有效性，将风险影响降低至最低限度。

7.2.4 生态保护修复措施

为弥补工程建设所造成的生态损失，减缓对海域的渔业资源造成的影响，建设单位应将本建设项目造成的生态损失补偿经费纳入工程投资预算中，严格用于生态恢复，生态恢复主要采取水生生物增殖放流的方式。

根据《水生生物增殖放流管理规定》，当地海洋局指导全市渔业资源增殖放流工作，进行渔业资源增殖放流的组织、协调和监督管理。种苗供应单位须具有市级或市级以上水产原（良）种（繁育）场（基地）资质。因为本项目临时用海造成的渔业资源经济价值损失较小，可与后续风电主体项目的增殖放流同步实施。

8 结论

8.1 项目用海基本情况

本项目为唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目（风机试桩工程），建设内容包括 1 个试验桩和 1 个稳桩平台。本项目用海类型为电力工业用海（可再生能源用海），用海方式为透水构筑物。本次申请用海总面积 0.9223hm²，申请用海期限为 3 个月。

8.2 项目用海必要性结论

本项目为唐山顺恒祥云岛 250MW 海上风电项目的试桩工程，鉴于海域地质与海底地形地貌相比陆地的特殊性，本项目的主要目的为通过试桩为工程桩设计提供设计参数和依据，判定工程桩基方案的场地代表性，并且通过测试分析数据来验证主体工程施工的可行性和安全性，从而保障主体工程的顺利实施。因此，项目用海是十分必要的。

8.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目桩基包括 1 个直径 8.5m 的风机桩基和 4 个直径 2.2m 的稳桩平台桩基，打桩会造成周围局部海流有轻微影响，不影响项目海域整体的水动力环境，不会改变该海域的潮流系统和水交换能力。项目建设仅对靠近桩局部的流速和流向略有影响，桩腿附近会有一定的淤积现象，但项目用海时间较短，这种影响是暂时的；项目打桩作业和拔桩作业对海底局部沉积物造成扰动，会使海底局部悬浮物含量增大，悬浮物随着海水潮汐运动将在短时间内被冲散，悬沙沉降对海底局部沉积物底质粒径影响有限；本工程仅用于桩基稳定性实验，无生产废水排放，施工期间产生的生活污水和船舶污水均妥善收集后带回陆域处理，不向海域内排放，不会对工程海域的水质环境产生影响；工程占用海域导致部分海洋生物资源生境被占用，但桩腿占用面积仅 71.67m²，且本工程为临时用海，用海时间较短，对海洋生态环境影响较小。

8.4 海域开发利用协调分析结论

本项目无利益相关者，需协调部门为唐山海事局。本项目用海与需协调部门具有良好的协调性，用海申请单位应切实落实与唐山海事局的协调方案，开工前取得水上水下施工许可证。项目用海近距离内没有国防设施，项目建设和运营不会对国家权益、国防安全产生影响。

8.5 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本项目建设符合《河北省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》《河北省国土空间

生态修复规划（2021-2035 年）》《唐山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和《乐亭县国土空间总体规划（2021-2035）》，项目不涉及生态保护红线。

8.6 项目用海合理性分析结论

项目所在区域具有优越的地理位置，区位条件优越、社会条件良好，用海方式和平面布置科学、合理，面积量算符合《海籍调查规范》，申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》等相关规定。

8.7 项目用海可行性结论

本项目建设对于改善电网的电源结构，推动河北省唐山市海上风电事业发展，开发可再生能源具有积极意义。其建设符合国家能源发展战略及产业政策，符合国土空间规划，符合《海上风电开发建设管理办法》《国家海洋局关于进一步规范海上风电用海管理的意见》等相关要求。项目用海对周边海域资源环境的影响可接受。项目选址、平面布置、用海方式和用海面积合理，用海期限符合相关法律和实际需求。项目建设与周边其他用海活动可协调，在妥善处理需协调部门的关系，切实落实报告表提出的生态用海对策措施的前提下，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

资料来源说明

引用资料

[1] 田震, 朱建华, 王世昂, 等.1991—2015 年唐山市海岸线时空变化遥感分析[J].海洋开发与管理, 2018, 35(09):34-41.DOI:10.20016/j.cnki.hykfygl.2018.09.006.

[2] 《唐山统计年鉴-2023》(唐山市统计局, 国家统计局唐山调查队编, 2024 年 1 月 19 日);

[3] 《唐山市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》(唐山市统计局, 国家统计局唐山调查队编, 2024 年 3 月 29 日)

现状调查资料

[1] 《曹妃甸 6-4 油田 QHD31-4-1d、CFD6-4-5D 井区开发/1、2 井区综合调整项目海洋环境质量现状春季调查报告》(***公司, 2022 年 08 月);

[2] 《河北省唐山乐亭菩提岛海上风电场示范项目 300MW 工程渔业资源检测报告》(2020 年 10 月);

[3] 《河北建投(TS03-1)、唐山顺恒(TS03-2)祥云岛 250MW 海上风电项目海洋环境现状调查报告》, ***公司, 2024 年 01 月;

[4] 《河北建投(TS03-1)、唐山顺恒(TS03-2)祥云岛 250MW 海上风电项目渔业资源调查报告(2023 秋季)》, ***公司, 2024 年 1 月;

[5] 《河北建投(TS03-1)、唐山顺恒(TS03-2)祥云岛 250MW 海上风电项目水下噪声和电磁辐射监测报告-春季》, ***研究所, 2024 年 3 月;

[6] 《河北建投(TS03-1)、唐山顺恒(TS03-2)祥云岛 250MW 海上风电项目水下噪声和电磁辐射监测报告-冬季》, ***研究所, 2024 年 1 月。

现场踏勘记录

项目名称	唐山顺恒祥云岛250MW海上风电项目（风机试桩工程）		
勘查人员	王娅	勘查责任单位	海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司
勘查时间	2024年11月15日	勘查地点	河北省唐山市唐山国际旅游岛附近海域
勘查内容简述			
	外业调查作业船（鑫源6688）		
			
	项目临时用海所在区域现状		
项目负责人	王娅		

附件

附件 1 检验检测机构分析测试报告

附件 2 海洋测绘资质证书复印件

附件 3 检验检测机构资质认定证书复印件

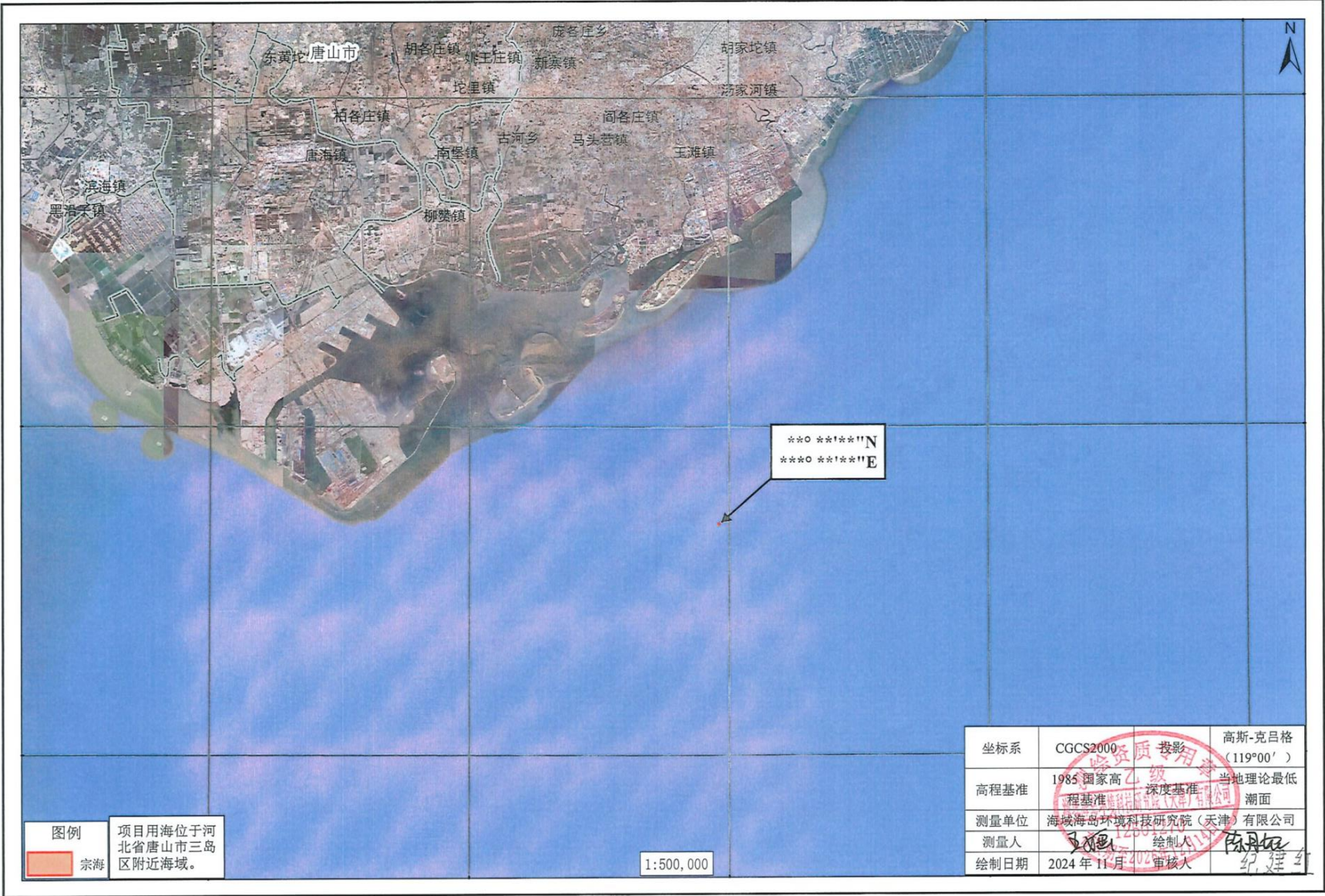
附件 4 重要图件

附件 4-1 项目位置图

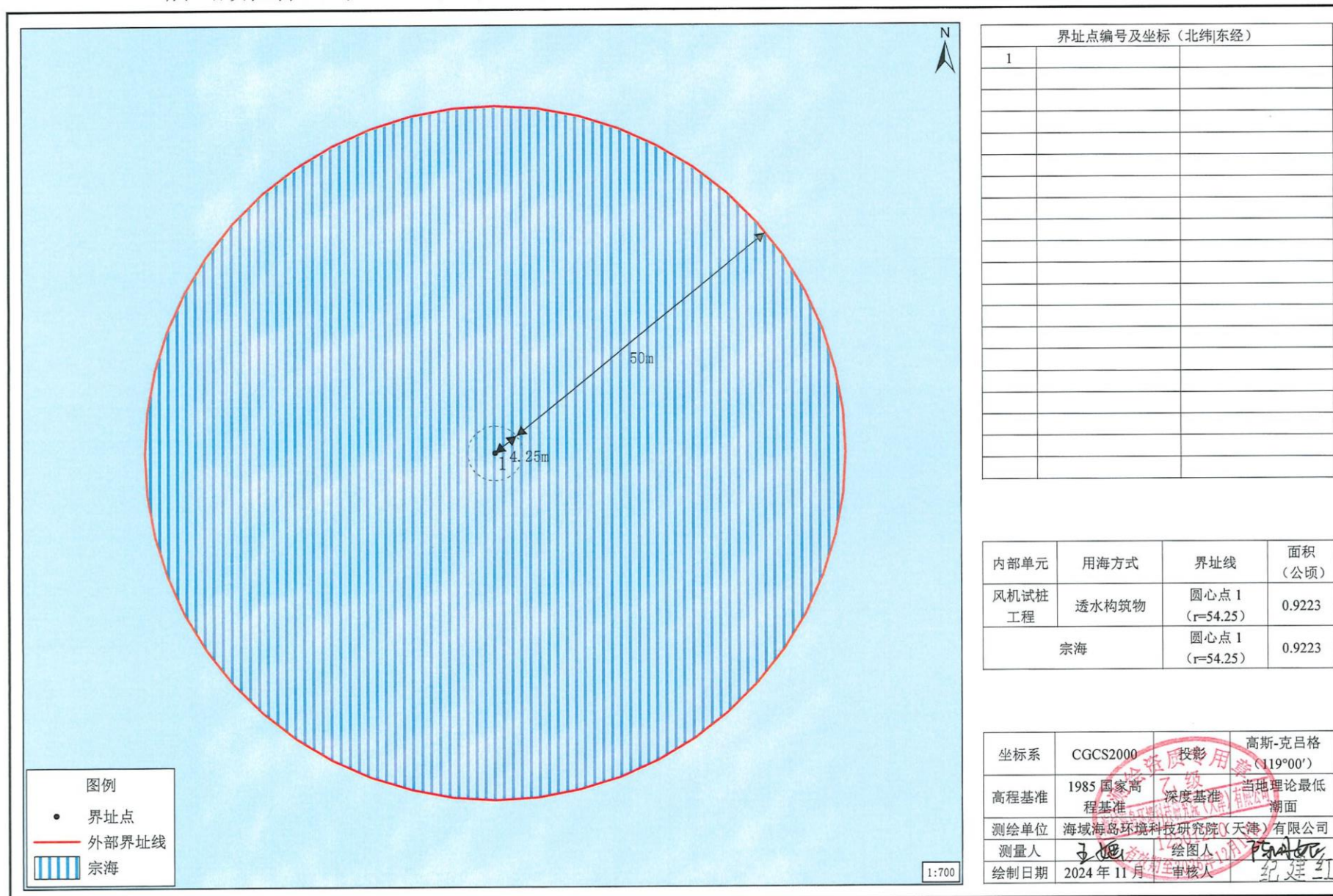
附件 4-2 项目平面布置及结构设计图

附件 4-3 宗海图

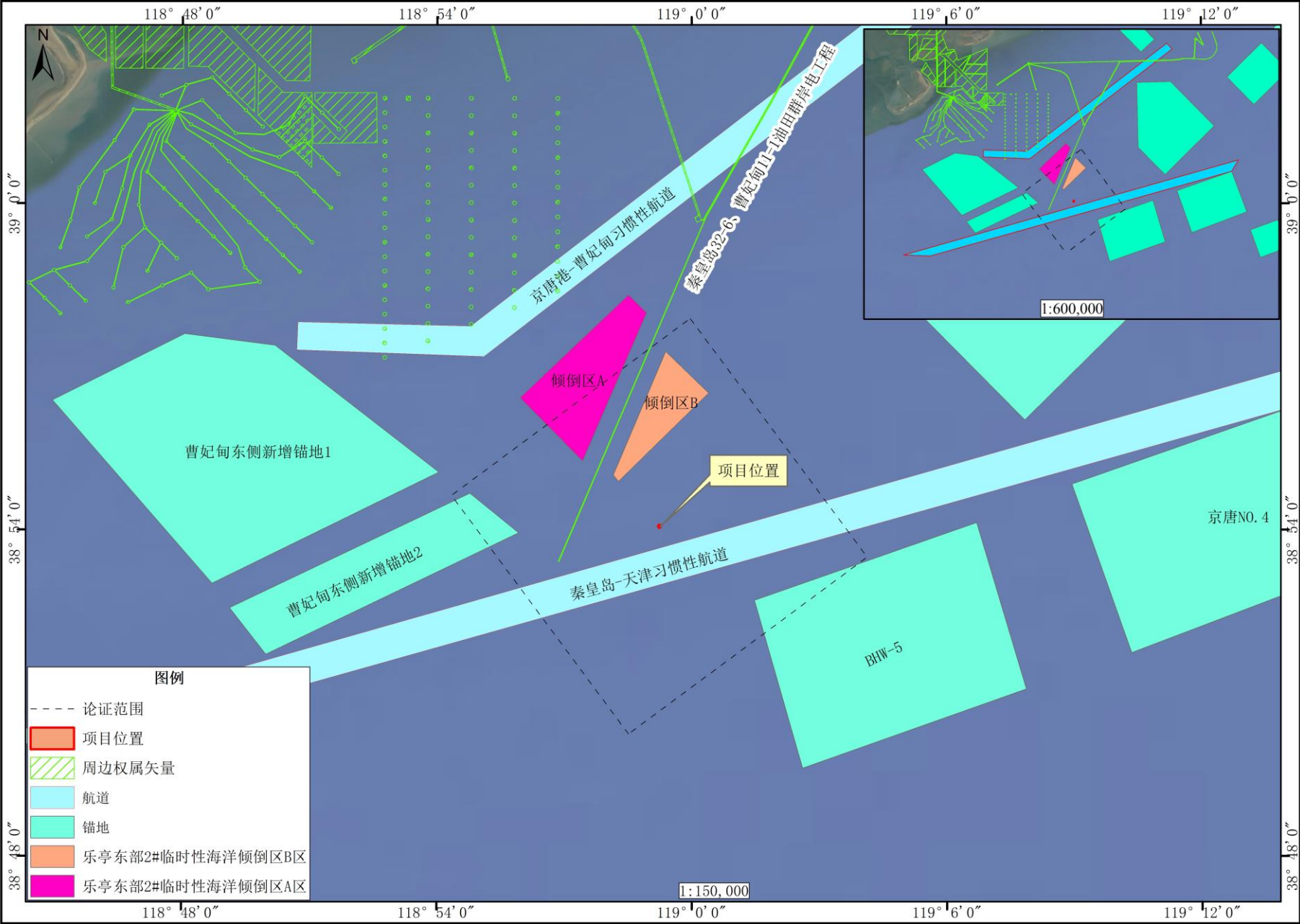
唐山顺恒祥云岛250MW海上风电项目（风机试桩工程）临时用海宗海位置图（公示版）



唐山顺恒祥云岛250MW海上风电项目（风机试桩工程）临时用海宗海界址图（公示版）



附件 4-4 开发利用现状图



附件 4-5 项目用海与国土空间规划的位置关系图

附件 4-6 项目与生态保护红线叠置图

附件 4-7 水文、水质、沉积物、生态环境和电磁噪声现状调查站位图

水文动力调查站位

2022 年春季水沉生调查站位图

2023 年秋季水沉生调查站位图

2024 年春季渔业资源调查站位图

2023 年秋季渔业资源调查站位图

春季电磁、声环境调查站位图

冬季电磁、声环境调查站位图

附件 5 其他

附件 5-1 论证工作委托书

委托书

海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司：

兹委托贵单位开展唐山顺桓祥云岛 250MW 海上风电项目（风机试桩工程）临时用海海域使用论证工作，请依据《中华人民共和国海域使用管理法》《河北省海域使用管理条例》等有关规定及《海域使用论证技术导则》等相关技术规范开展工作，完成临时用海海域使用论证报告的编制。

特此委托。

唐山顺桓能源开发有限公司（盖章）

2024 年 11 月 14 日

附件 5-2 唐山海事局关于项目通航论证的意见

附表

附表 1 环境现状调查站位表

水文调查站位表

编号	纬度	经度	内容
H1			海流、悬浮泥沙、潮位
H2			海流、悬浮泥沙
H3			海流、悬浮泥沙
H4			海流、悬浮泥沙
H5			海流、悬浮泥沙
H6			海流、悬浮泥沙、潮位

2022 年 5 月水质、沉积物、生态调查站位

站位	纬度（N）	经度（E）	调查内容
1			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
2			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
3			海水
4			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
5			海水
6			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
7			海水
8			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
9			海水
10			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
11			海水
12			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
13			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
14			海水
15			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
16			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
17			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
18			海水
19			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
20			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
21			海水
22			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
23			海水
24			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
25			海水
26			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
27			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
28			海水

站位	纬度（N）	经度（E）	调查内容
29			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
30			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
31			海水
32			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
33			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
34			水质
35			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
36			海水
37			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
38			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
39			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
40			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
41			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
42			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
43			海水
44			海水
45			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
46			海水
47			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
48			海水
49			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
50			海水
51			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
52			海水
53			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
54			海水、海洋沉积物、海洋生物生态、生物质量
C1			潮间带生物
C2			潮间带生物
C3			潮间带生物

2023 年 11 月水质、沉积物、生态调查站位

站位	经度	纬度	内容
1			水质、沉积物粒度
2			水质、沉积物粒度
3			水质、沉积物粒度
4			水质、沉积物粒度
5			水质
6			水质、生态（含渔业）、生物质量
7			水质、沉积物粒度、生态（含渔业）、生物质量
8			水质、沉积物粒度、生态（含渔业）、生物质量
9			水质、沉积物粒度、生态（含渔业）、生物质量
10			水质、沉积物粒度
11			水质

站位	经度	纬度	内容
12			水质、沉积物粒度、生态（含渔业）、生物质量
13			水质、沉积物粒度、生态（含渔业）、生物质量
14			水质、沉积物粒度、生态（含渔业）、生物质量
15			水质、沉积物粒度、生态（含渔业）、生物质量
16			水质
17			水质、生态（含渔业）、生物质量
18			水质、生态（含渔业）、生物质量
19			水质、生态（含渔业）、生物质量
20			水质、生态（含渔业）、生物质量
C1			潮间带
C2			潮间带
C3			潮间带

2024 年春季渔业资源调查站位坐标

站位	经度	纬度	调查内容
P1			渔业资源
P2			渔业资源
P3			渔业资源
P4			渔业资源
P5			渔业资源
P6			渔业资源
P7			渔业资源
P8			渔业资源
P9			渔业资源
P10			渔业资源
P11			渔业资源
P12			渔业资源

2023 年秋季渔业资源调查站位坐标

站位	经度	纬度	站位
6			渔业资源
7			渔业资源
8			渔业资源
9			渔业资源
12			渔业资源
13			渔业资源
14			渔业资源
15			渔业资源
17			渔业资源
18			渔业资源
19			渔业资源
20			渔业资源

春季电磁、声环境调查站位

站位	经度(E)	纬度(N)	水深 (m)	水下噪声测量深度(m)		
Z1						
Z2						
Z3						
Z4						
Z5						
Z6						
Z7						
Z8						
Z9						

冬季电磁、声环境调查站位

站位	经度	纬度	水深 (m)	水下噪声测量深度(m)			
Z1							
Z2							
Z3							
Z4							
Z5							
Z6							
Z7							
Z8							
Z9							

附表 2 水文调查结果统计表

实测平均流速和最大流速及对应流向（单位：cm/s，°）

站号	层次	涨潮流			落潮流			全潮平均
		平均流速	最大		平均流速	最大		
			流速	流向		流速	流向	
H1	表							
	中							
	底							
H2	表							
	中							
	底							
H3	表							
	中							
	底							
H4	表							
	中							
	底							
H5	表							
	中							
	底							
H6	表							
	中							
	底							

各主要分潮的椭圆要素

站位	层次	分潮流	椭圆长轴 (cm/s)	长轴方向 (°)	椭圆短轴 (cm/s)	旋转率 (K')
H1	表层					
	中层					
	底层					

站 位	层 次	分潮流	椭圆长轴 (cm/s)	长轴方向 (°)	椭圆短轴 (cm/s)	旋转率 (K')
H2	表 层					
	中 层					
	底 层					
H3	表 层					
	中 层					
	底 层					
H4	表 层					

站 位	层 次	分潮流	椭圆长轴 (cm/s)	长轴方向 (°)	椭圆短轴 (cm/s)	旋转率 (K')
		M4				
		MS4				
	中 层	O1				
		K1				
		M2				
		S2				
		M4				
		MS4				
	底 层	O1				
		K1				
		M2				
		S2				
		M4				
		MS4				
H5	表 层	O1				
		K1				
		M2				
		S2				
		M4				
		MS4				
	中 层	O1				
		K1				
		M2				
		S2				
		M4				
		MS4				
	底 层	O1				
		K1				
		M2				
		S2				
		M4				
		MS4				
H6	表 层	O1				
		K1				
		M2				
		S2				
		M4				
		MS4				
	中 层	O1				
		K1				
		M2				
		S2				
		M4				

站 位	层 次	分潮流	椭圆长轴 (cm/s)	长轴方向 (°)	椭圆短轴 (cm/s)	旋转率 (K')
		MS4				
	底 层	O1				
		K1				
		M2				
		S2				
		M4				
		MS4				

各站各层余流流速流向表

站号 \ 层次	表层		中层		底层	
	流 速	流 向	流 速	流 向	流 速	流 向
H1						
H2						
H3						
H4						
H5						
H6						

各站含沙量变化统计表（mg/L）

站 位	大潮期		
	最大	最小	平均
H1			
H2			
H3			
H4			
H5			
H6			
总计			

附表 3 2022 年春季海域水质环境现状调查及评价结果

水质要素分析结果统计

项目 站位	层 次	温度 ℃	盐度	pH	化学需 氧量 mg/L	溶解 氧 mg/L	悬浮物 mg/L	油类 μg/L	活性磷 酸盐 μg/L	无机 氮 μg/L	挥发性 酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P1	表																		
P1	底																		
P2	表																		
P2	底																		
P3	表																		
P3	底																		
P4	表																		
P4	中																		
P4	底																		
P5	表																		
P5	底																		
P6	表																		
P6	底																		
P7	表																		
P7	底																		
P8	表																		
P8	底																		
P9	表																		
P9	底																		
P10	表																		
P10	底																		
P11	表																		
P11	底																		
P12	表																		

项目 站位	层 次	温度 ℃	盐度	pH	化学需 氧量 mg/L	溶解 氧 mg/L	悬浮物 mg/L	油类 μg/L	活性磷 酸盐 μg/L	无机 氮 μg/L	挥发性 酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P12	底																		
P13	表																		
P13	底																		
P14	表																		
P14	底																		
P15	表																		
P15	中																		
P15	底																		
P16	表																		
P16	中																		
P16	底																		
P17	表																		
P17	底																		
P18	表																		
P18	底																		
P19	表																		
P19	底																		
P20	表																		
P20	底																		
P21	表																		
P21	底																		
P22	表																		
P22	底																		
P23	表																		
P23	底																		
P24	表																		
P24	中																		
P24	底																		

项目 站位	层 次	温度 ℃	盐度	pH	化学需 氧量 mg/L	溶解 氧 mg/L	悬浮物 mg/L	油类 μg/L	活性磷 酸盐 μg/L	无机 氮 μg/L	挥发性 酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P25	表																		
P25	中																		
P25	底																		
P26	表																		
P26	底																		
P27	表																		
P27	底																		
P28	表																		
P28	中																		
P28	底																		
P29	表																		
P29	中																		
P29	底																		
P30	表																		
P30	中																		
P30	底																		
P31	表																		
P31	中																		
P31	底																		
P32	表																		
P32	底																		
P33	表																		
P33	底																		
P34	表																		
P34	底																		
P35	表																		
P35	底																		
P36	表																		

项目 站位	层 次	温度 ℃	盐度	pH	化学需 氧量 mg/L	溶解 氧 mg/L	悬浮物 mg/L	油类 μg/L	活性磷 酸盐 μg/L	无机 氮 μg/L	挥发性 酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P36	底																		
P37	表																		
P37	底																		
P38	表																		
P38	底																		
P39	表																		
P39	底																		
P40	表																		
P40	底																		
P41	表																		
P41	底																		
P42	表																		
P42	底																		
P43	表																		
P43	底																		
P44	表																		
P44	底																		
P45	表																		
P45	底																		
P46	表																		
P46	底																		
P47	表																		
P47	底																		
P48	表																		
P48	底																		
P49	表																		
P49	底																		
P50	表																		

项目 站位	层 次	温度 ℃	盐度	pH	化学需 氧量 mg/L	溶解 氧 mg/L	悬浮物 mg/L	油类 μg/L	活性磷 酸盐 μg/L	无机 氮 μg/L	挥发性 酚 μg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	锌 μg/L	镉 μg/L	总铬 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	硫化物 μg/L
P50	底																		
P51	表																		
P51	底																		
P52	表																		
P52	底																		
P53	表																		
P53	底																		
P54	表																		
P54	底																		
最大值																			
最小值																			

注：挥发性酚检出限：1.1μg/L；镉检出限：0.03μg/L；汞检出限：0.007μg/L；硫化物检出限：0.2μg/L，砷检出限：0.05μg/L

海水标准指数统计表

评价标准	项目 站点	层次	pH	化学需氧量	溶解氧	油类	活性磷酸盐	无机氮	挥发性酚	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	硫化物
二类	P1	表															
二类	P1	底															
二类	P2	表															
二类	P2	底															
二类	P3	表															
二类	P3	底															
一类	P4	表															
一类	P4	中															
一类	P4	底															
一类	P5	表															
一类	P5	底															
二类	P6	表															
二类	P6	底															
二类	P7	表															
二类	P7	底															
二类	P8	表															
二类	P8	底															
二类	P9	表															
二类	P9	底															
一类	P10	表															
一类	P10	底															
二类	P11	表															
二类	P11	底															
二类	P12	表															
二类	P12	底															
二类	P13	表															
二类	P13	底															

评价标准	项目 站点	层次	pH	化学需氧量	溶解氧	油类	活性磷酸盐	无机氮	挥发性酚	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	硫化物
二类	P14	表															
二类	P14	底															
一类	P15	表															
一类	P15	中															
一类	P15	底															
一类	P16	表															
一类	P16	中															
一类	P16	底															
二类	P17	表															
二类	P17	底															
二类	P18	表															
二类	P18	底															
二类	P19	表															
二类	P19	底															
二类	P20	表															
二类	P20	底															
二类	P21	表															
二类	P21	底															
二类	P22	表															
二类	P22	底															
二类	P23	表															
二类	P23	底															
一类	P24	表															
一类	P24	中															
一类	P24	底															
一类	P25	表															
一类	P25	中															
一类	P25	底															
一类	P26	表															

评价标准	项目 站点	层次	pH	化学需氧量	溶解氧	油类	活性磷酸盐	无机氮	挥发性酚	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	硫化物
一类	P26	底															
一类	P27	表															
一类	P27	底															
一类	P28	表															
一类	P28	中															
一类	P28	底															
一类	P29	表															
一类	P29	中															
一类	P29	底															
一类	P30	表															
一类	P30	中															
一类	P30	底															
一类	P31	表															
一类	P31	中															
一类	P31	底															
一类	P32	表															
一类	P32	底															
一类	P33	表															
一类	P33	底															
一类	P34	表															
一类	P34	底															
一类	P35	表															
一类	P35	底															
一类	P36	表															
一类	P36	底															
一类	P37	表															
一类	P37	底															
一类	P38	表															
一类	P38	底															

评价标准	项目 站点	层次	pH	化学需氧量	溶解氧	油类	活性磷酸盐	无机氮	挥发性酚	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	硫化物
二类	P39	表															
二类	P39	底															
二类	P40	表															
二类	P40	底															
二类	P41	表															
二类	P41	底															
二类	P42	表															
二类	P42	底															
一类	P43	表															
一类	P43	底															
二类	P44	表															
二类	P44	底															
二类	P45	表															
二类	P45	底															
一类	P46	表															
一类	P46	底															
二类	P47	表															
二类	P47	底															
二类	P48	表															
二类	P48	底															
二类	P49	表															
二类	P49	底															
二类	P50	表															
二类	P50	底															
二类	P51	表															
二类	P51	底															
一类	P52	表															
一类	P52	底															
一类	P53	表															

评价标准	项目 站位	层次	pH	化学需氧量	溶解氧	油类	活性磷酸盐	无机氮	挥发性酚	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷	硫化物
一类	P53	底															
一类	P54	表															
一类	P54	底															
最大值																	
最小值																	
超标率%																	

注：计算结果不足0.01的记为<0.01。

附表 4 2023 年秋季海域水质环境现状调查及评价结果

水质监测结果汇总表

站号	采样层次	水色	水温	SS	盐度	pH	溶解氧	COD	NO ₂ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	DIN	PO ₄ -P	石油类
			℃	mg/L			mg/L		μg/L					mg/L
T1	表													
T2	表													
T3	表													
T3	底													
T4	表													
T4	底													
T5	表													
T5	底													
T6	表													
T7	表													
T8	表													
T8	底													
T9	表													
T9	底													
T10	表													
T10	底													
T11	表													
T11	底													
T12	表													
T12	底													
T13	表													
T13	底													
T14	表													
T14	底													
T15	表													

站号	采样层次	水色	水温	SS	盐度	pH	溶解氧	COD	NO ₂ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	DIN	PO ₄ -P	石油类
			℃	mg/L			mg/L		μg/L					mg/L
T15	底													
T16	表													
T16	底													
T17	表													
T17	底													
T18	表													
T18	底													
T19	表													
T19	底													
T20	表													
T20	底													
最大值														
最小值														
平均值														

水质监测结果汇总表（续）

站号	采样层次	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	硫化物	BOD5	挥发性酚	Se	Ni
		μg/L											
T1	表												
T2	表												
T3	表												
T3	底												
T4	表												
T4	底												
T5	表												
T5	底												
T6	表												
T7	表												
T8	表												

站号	采样层次	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	硫化物	BOD5	挥发性酚	Se	Ni
		μg/L											
T8	底												
T9	表												
T9	底												
T10	表												
T10	底												
T11	表												
T11	底												
T12	表												
T12	底												
T13	表												
T13	底												
T14	表												
T14	底												
T15	表												
T15	底												
T16	表												
T16	底												
T17	表												
T17	底												
T18	表												
T18	底												
T19	表												
T19	底												
T20	表												
T20	底												
最大值													
最小值													
平均值													

2023 年秋季水质标准指数统计表（一类）

站号	采样 层次	pH	DO	COD	DIN	PO ₄ -P	石油 类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	硫化 物	BOD ₅	挥发 性 酚	硒	镍
T1	表																		
T2	表																		
T3	表																		
T3	底																		
T4	表																		
T4	底																		
T5	表																		
T5	底																		
T6	表																		
T7	表																		
T8	表																		
T8	底																		
T9	表																		
T9	底																		
T10	表																		
T10	底																		
T11	表																		
T11	底																		
T12	表																		
T12	底																		
T13	表																		
T13	底																		
T14	表																		
T14	底																		
T15	表																		

站号	采样 层次	pH	DO	COD	DIN	PO ₄ -P	石油 类	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As	硫化 物	BOD ₅	挥发 性酚	硒	镍
T15	底																		
T16	表																		
T16	底																		
T17	表																		
T17	底																		
T18	表																		
T18	底																		
T19	表																		
T19	底																		
T20	表																		
T20	底																		
最大值																			
最小值																			
超标率																			

2023 年秋季水质标准指数统计表（二类）

站号	层次	二类标准			三类标准
		活性磷酸盐	BOD5	挥发性酚	挥发性酚
T1	表				
T2	表				
T3	表				
T3	底				
T4	表				
T4	底				
T5	表				
T5	底				
T6	表				
T7	表				

站号	层次	二类标准			三类标准
		活性磷酸盐	BOD5	挥发性酚	挥发性酚
T8	表				
T8	底				
T9	表				
T9	底				
T10	表				
T10	底				
T11	表				
T11	底				
T12	表				
T12	底				
T13	表				
T13	底				
T14	表				
T14	底				
T15	表				
T15	底				
T16	表				
T16	底				
T17	表				
T17	底				
T18	表				
T18	底				
T19	表				
T19	底				
T20	表				
T20	底				
最大值					
最小值					
超标率					

附表 5 2022 年春季海域沉积物现状调查及评价结果

海洋沉积物粒度分析结果																						
站号	砂（%）					粉砂（%）				粘土（%）			粒级含量（%）				粒度参数				谢帕德	
	2.0~1.0	1.0~0.5	0.5~0.25	0.25~0.13	0.125~0.063	0.063~0.032	0.032~0.016	0.016~0.008	0.008~0.004	0.004~0.002	0.002~0.001	<0.001	砾石	砂	粉砂	粘土	Mz	σ	Sk	Kg		
P1																						
P2																						
P4																						
P6																						
P8																						
P10																						
P12																						
P13																						
P15																						
P16																						
P17																						
P19																						
P20																						
P22																						
P24																						
P26																						
P27																						
P29																						
P30																						

站号	砂 (%)					粉砂 (%)				粘土 (%)			粒级含量 (%)				粒度参数				谢帕德
	2.0~1.0	1.0~0.5	0.5~0.25	0.25~0.13	0.125~0.063	0.063~0.032	0.032~0.016	0.016~0.008	0.008~0.004	0.004~0.002	0.002~0.001	<0.001	砾石	砂	粉砂	粘土	M _z	σ	S _k	K _g	
P3 2																					
P3 3																					
P3 5																					
P3 7																					
P3 8																					
P3 9																					
P4 0																					
P4 1																					
P4 2																					
P4 5																					
P4 7																					
P4 9																					
P5 1																					
P5 3																					
P5 4																					

海洋沉积物实测结果统计表

项目 站号	油类 $\times 10^{-6}$	硫化物 $\times 10^{-6}$	有机碳 %	铜 $\times 10^{-6}$	铅 $\times 10^{-6}$	锌 $\times 10^{-6}$	镉 $\times 10^{-6}$	铬 $\times 10^{-6}$	总汞 $\times 10^{-9}$	砷 $\times 10^{-6}$
P1										
P2										
P4										
P6										
P8										
P10										
P12										
P13										
P15										
P16										
P17										
P19										
P20										
P22										
P24										
P26										
P27										
P29										
P30										
P32										
P33										
P35										
P37										
P38										
P39										
P40										
P41										
P42										
P45										
P47										
P49										
P51										
P53										
P54										
最大值										
最小值										

海洋沉积物各项评价因子标准指数统计表

项目 站号	油类	硫化物	有机碳	铜	铅	镉	锌	铬	总汞	砷
P1										
P2										
P4										
P6										
P8										
P10										
P12										
P13										
P15										
P16										
P17										
P19										
P20										
P22										
P24										
P26										
P27										
P29										
P30										
P32										
P33										
P35										
P37										
P38										
P39										
P40										
P41										
P42										
P45										
P47										
P49										
P51										
P53										
P54										
最大值										
最小值										

附表 6 2023 年秋季海域沉积物现状调查及评价结果

2023 年 11 月粒度分析结果统计表

站位	中值粒径 (Md)	平均粒 径(Mz)	分选系 数(δ)	偏态 (Sk)	峰态 (Ku)	Sand	Silt	Clay	谢帕德命 名	福克命名
T1										
T2										
T3										
T4										
T7										
T8										
T9										
T10										
T12										
T13										
T14										
T15										

2023 年 11 月粒度分析结果统计表

站位	pH	站位	pH
T1			
T2			
T3			
T4			
T7			
T8			
最大值			
最小值			
平均值			

附表 7 2022 年春季海域生物体质量现状调查及评价结果

调查结果

站位	样品名称	拉丁名	检测部位	检测项目（鲜重，mg/kg）							
				铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
P1											
P1											
P2											
P4											
P6											
P6											
P8											
P8											
P10/P54											
P10/P54											
P12/P13											
P12/P13											
P15											
P15											
P16											
P16											
P17											
P19											
P20											
P20											
P22											
P22											
P24											
P26											
P27											

站位	样品名称	拉丁名	检测部位	检测项目（鲜重，mg/kg）							
				铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
P27											
P29											
P29											
P30											
P33/P32											
P35											
P35											
P37											
P37											
P38											
P39											
P39											
P40/P41											
P40/P41											
P42											
P45											
P47											
P49											
P51											
P53											
P53											

生物质量污染指数表

站位	样品名称	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
P1									
P1									
P2									
P4									

站位	样品名称	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
P6									
P6									
P8									
P8									
P10/P54									
P10/P54									
P12/P13									
P12/P13									
P15									
P15									
P16									
P16									
P17									
P19									
P20									
P20									
P22									
P22									
P24									
P26									
P27									
P27									
P29									
P29									
P30									
P33/P32									
P35									
P35									
P37									
P37									

站位	样品名称	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
P38									
P39									
P39									
P40/P41									
P40/P41									
P42									
P45									
P47									
P49									
P51									
P53									
P53									
超标率		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注：计算结果不足0.01的记为<0.01；“/”代表缺乏评价标准，未进行评价。

附表 8 2023 年秋季海域生物体质量现状调查及评价结果

2023 年秋季生物质量分析结果（鲜重，mg/kg）

站位号	铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞
T6 斑尾刺虾虎鱼							
T6 日本枪乌贼							
T7 髯缟虾虎鱼							
T7 日本枪乌贼							
T8 六丝矛尾鰕虎鱼							
T8 短蛸							
T9 髯缟虾虎鱼							
T9 短蛸							
T12 六丝矛尾鰕虎鱼							
T12 长蛸							
T13 鮫							
T13 短蛸							
T14 鮫							
T14 短蛸							
T15 斑尾刺虾虎鱼							
T15 日本枪乌贼							
T17 矛尾虾虎鱼							
T17 短蛸							
T18 六丝矛尾鰕虎鱼							
T18 短蛸							
T19 六丝矛尾鰕虎鱼							
T19 短蛸							
T20 斑尾刺虾虎鱼							
T20 短蛸							

2023 年秋季生物质量分析结果（鲜重，mg/kg）（续）

站位号	石油烃	站位号	石油烃

附表 9 2023 年秋季生物种类名录

浮游植物种类名录

浮游动物种类名录

大型底栖生物种类名录

潮间带生物种类名录

游泳动物种类名录

[illegible]

鱼卵、仔稚鱼（定性）种名录

附表 10 2024 年春季渔业资源种类名录

游泳动物种类名录

鱼卵、仔稚鱼种类名录（定性）

鱼卵、仔稚鱼种类名录（定量）
