

河北华电昌黎 500MW 海上光伏  
试点项目施工临时用海  
海域使用论证报告表  
(公示版)

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

二〇二五年六月

# 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	1303222025001326		
论证报告所属项目名称	河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目施工临时用海		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	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		
法定代表人	高俊国		
联系人	纪建红		
联系人手机			
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
徐彤	BH001534	论证项目负责人	徐彤
徐彤	BH001534	1. 项目用海基本情况 2. 项目所在海域概况 6. 项目用海合理性分析	徐彤
席世改	BH000329	3. 资源生态影响分析 4. 海域开发利用协调分析 5. 国土空间规划符合性分析	席世改
高锐	BH004944	8. 结论 7. 生态用海对策措施 9. 报告其他内容	高锐
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章)</p>			



全国海域使用论证信用信息平台 Ordass

# 目 录

基本情况表 .....	1
<b>1 项目用海基本情况 .....</b>	<b>2</b>
1.1 论证任务由来 .....	2
1.2 项目地理位置 .....	3
1.3 项目建设规模 .....	5
1.4 项目平面布置及结构尺度 .....	6
1.5 项目主要施工工艺和方法 .....	9
1.6 项目用海需求 .....	17
1.7 项目用海必要性 .....	17
<b>2 项目所在海域概况 .....</b>	<b>21</b>
2.1 海洋资源概况 .....	21
2.2 海洋生态概况 .....	23
<b>3 资源生态影响分析 .....</b>	<b>36</b>
3.1 项目用海对资源影响分析 .....	36
3.2 项目用海对生态影响分析 .....	37
<b>4 海域开发利用协调分析 .....</b>	<b>39</b>
4.1 海域开发利用现状 .....	39
4.2 项目用海对海域开发利用活动的影响 .....	43
4.3 利益相关者界定 .....	44
4.4 利益相关协调分析 .....	45
4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析 .....	45
<b>5 国土空间规划符合性分析 .....</b>	<b>46</b>
5.1 项目所在海域国土空间规划分区基本情况 .....	46
5.2 项目对周边海域国土空间规划分区的影响分析 .....	46
5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析 .....	46
<b>6 项目用海合理性分析 .....</b>	<b>48</b>
6.1 项目用海选址合理性分析 .....	48
6.2 项目用海方式合理性分析 .....	48
6.3 项目平面布置合理性分析 .....	48
6.4 占用岸线合理性分析 .....	48
6.5 用海面积合理性分析 .....	49
6.6 用海期限合理性分析 .....	51
<b>7 生态用海对策措施 .....</b>	<b>52</b>
7.1 生态用海对策 .....	52
7.2 生态用海对策 .....	52
<b>8 结论 .....</b>	<b>53</b>
8.1 项目用海基本情况 .....	53
8.2 项目用海必要性结论 .....	53
8.3 项目用海资源生态影响分析结论 .....	53
8.4 项目用海开发利用协调分析结论 .....	53
8.5 项目用海国土空间规划符合性分析结论 .....	53
8.6 项目用海合理性分析结论 .....	54
8.7 项目用海可行性结论 .....	54

资料来源说明.....	55
引用资料.....	55
现状调查资料.....	55
现场勘查记录.....	56
<b>附图.....</b>	<b>58</b>
附图 1 项目地理位置示意图（行政）.....	58
附图 2 项目地理位置示意图（遥感）.....	59
附图 3 宗海图.....	60
附图 4 开发利用现状图.....	60
附图 5 项目用海与国土空间规划的位置关系图.....	60
附图 6 勘探点平面图.....	60
附图 7 工程地质剖面图.....	60
附图 8 钻孔柱状图.....	60
附图 9 平面布置图.....	60
<b>附件.....</b>	<b>61</b>
附件 1 海洋测绘资质证书（正本）复印件.....	61
附件 2 委托书.....	62
附件 3 秦皇岛市海洋和渔业局关于河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目用海的批复.....	63
附件 4 河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目不动产权证书.....	63
附件 5 内审意见.....	63
<b>附表.....</b>	<b>64</b>
附表 1 水质监测统计表.....	64
附表 2 海洋沉积物监测及评价结果.....	64
附表 3 生物质量调查及评价结果.....	64
附表 4 海洋生物名录.....	64

## 基本情况表

申请人	单位名称	华电秦皇岛新能源有限公司				
	法人代表	姓名	白雪飞	职务	法定代表人	
	联系人	姓名	李翔天	职务	经理	
		通讯地址	河北省秦皇岛市昌黎县工业园区饮马河大街北侧、侍郎山路东侧孵化基地 1 楼 102 室华电秦皇岛新能源有限公司			
项目用海基本情况	项目名称	河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目施工临时用海				
	项目地址	河北省秦皇岛市昌黎县滦河口东北侧海域				
	项目性质	公益性 ( )		经营性 (√)		
	用海面积	2.4370ha		投资金额	2200 万元	
	用海期限	3 个月		预计就业人数	100 人	
	占用岸线	总长度	0 m		预计拉动区域经济产值	5000 万元
		自然岸线	0 m			
		人工岸线	0 m			
		其他岸线	0 m			
	海域使用类型	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	2.4370 ha		光伏试验区建设			

# 1 项目用海基本情况

## 1.1 论证任务由来

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到 20%左右”。

《“十四五”现代能源体系规划》提出：“加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，积极推进黄河上游、新疆、冀北等多能互补清洁能源基地建设。”《十四五可再生能源》又提出：“大力推动光伏发电多场景融合开发。积极推进‘光伏+’综合利用行动，鼓励农（牧）光互补、渔光互补等复合开发模式。”

太阳能资源丰富程度取决于该地区的年太阳辐射总量，而一个国家或地区的年太阳辐射总量主要与其所处纬度、气候因素、海拔高度、天气情况等因素有关。河北省地处华北平原，其太阳能资源的分布存在北部高于南部、内陆高于沿海的分布特征。河北省年太阳总辐射量为 4828~5891MJ/m<sup>2</sup>，其总体分布趋势：北部年值高于南部，中部东西横向由边缘趋于中间时呈递减特性。除省内中南部和东部部分地区年太阳总辐射小于 5200 MJ /m<sup>2</sup> 外，其他地区均在 5200 MJ /m<sup>2</sup> 以上，其中，冀西北及冀北高原为 5600~5891MJ /m<sup>2</sup>，属全省总辐射最多地区；长城以南大部地区年太阳总辐射一般在 5000~5400MJ/m<sup>2</sup>，个别地区低于 5000MJ/m<sup>2</sup>。本项目为河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目，项目区域太阳总辐射年总量 1467.7kWh/m<sup>2</sup>，属于太阳能资源很丰富区域‘稳定度  $R_w=0.376$ ，太阳能资源稳定；直射比 0.502，属于直接辐射较多区域，根据《太阳能资源等级总辐射》（GBT 31155-2014），项目区域太阳能资源具有较好的开发价值。

华电秦皇岛新能源有限公司决定建设河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目，利用天然的太阳能资源，与渔业养殖相结合，建设集渔业养殖、光伏发电于一体的新能源项目。河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目 2024 年 2 月 22 日取得了昌黎县审批局出具的《企

业投资项目备案信息》（昌审批备字〔2024〕23号），秦皇岛市海洋和渔业局于2023年11月23日受理了项目用海，于2023年11月27日出具了《秦皇岛市海洋和渔业局关于河北华电昌黎500MW海上光伏试点项目用海预审意见》，2024年9月30日取得《秦皇岛市海洋和渔业局关于河北华电昌黎500MW海上光伏试点项目用海的批复》，2024年11月7日取得不动产权证书。根据工程建设规划，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，研究不同类型主流光伏组件在特定条件下的运行性能差异，确保光伏用海的可行性和安全性，需在光伏项目用海前开展试桩以及搭建光伏组件，项目部分区域施工范围超出了原用海范围。按照《临时海域使用管理暂行办法》（国海发〔2003〕18号），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。

按照《临时海域使用管理暂行办法》（国海发〔2003〕18号）和《中华人民共和国海域使用管理法》等法律、法规的规定，需要针对本项目申请用海进行海域使用论证工作。项目为临时用海，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），“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，受华电秦皇岛新能源有限公司委托，海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司承担本项目的海域使用论证工作。论证单位在接受了海域使用论证工作的委托后，进行了现场踏勘、测量和调访，按照相关法律法规和《海域使用论证技术导则》编制了本报告表。

## 1.2 项目地理位置

项目位于河北省秦皇岛市昌黎县滦河口东北侧海域，距离海岸线5.6km，距离滦河口4.3km，项目地理位置图见下图。



图 1.2-1 项目地理位置图

### 1.3 项目建设规模

本项目为河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目临时用海的试验桩建设，依据《河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目可行性研究报告》中的地质条件选取在本项目用海范围进行试桩以及搭建光伏组件，水深为 8m~11m，共布设 30 根试验桩，拟采用直径 0.6m~1.35m 的变径钢管桩，用海面积 2.4370hm<sup>2</sup>。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），4.9 临时海域使用活动的论证：“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。” 按此确定论证工作等级为三级。

依据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），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到的全部区域。一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km；跨海桥梁、海底管线、航道等线性工程项自用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，二级论证 1.5km。

本项目为非线性码头工程，论证等级为三级，确定论证范围为：以项目用海外缘线为起点向外扩展 5km 为界，面积为 130km<sup>2</sup>。



图 1.3-1 本项目论证范围示意图

## 1.4 项目平面布置及结构尺度

### 1.4.1 平面布置

本项目临时用海位于河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目光伏场区南侧，主要包括 6 个光伏区块，总面积为 2.4370 公顷，均为透水构筑物进行试验桩基建设。

表 1.4-1 光伏区面积

序号	光伏区	面积（公顷）	桩基数量（个）	搭建光伏组件
1	光伏区 1	0.2876	4	N 型 Topcon710Wp 双面双玻组件
2	光伏区 2	0.2876	4	
3	光伏区 3	0.2876	4	
4	光伏区 4	0.9962	10	
5	光伏区 5	0.3185	4	异质结 710Wp 双面双玻组件
6	光伏区 6	0.2595	4	

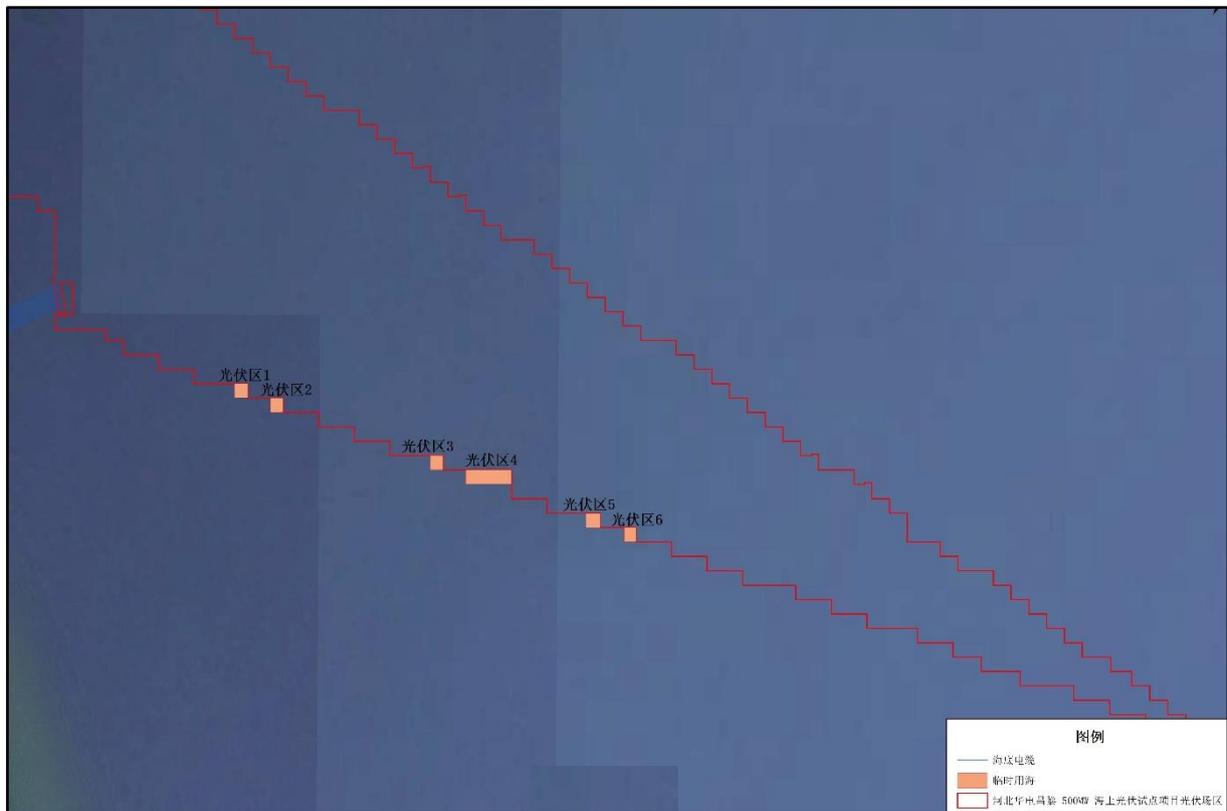


图 1.4-1 临时用海平面布置图

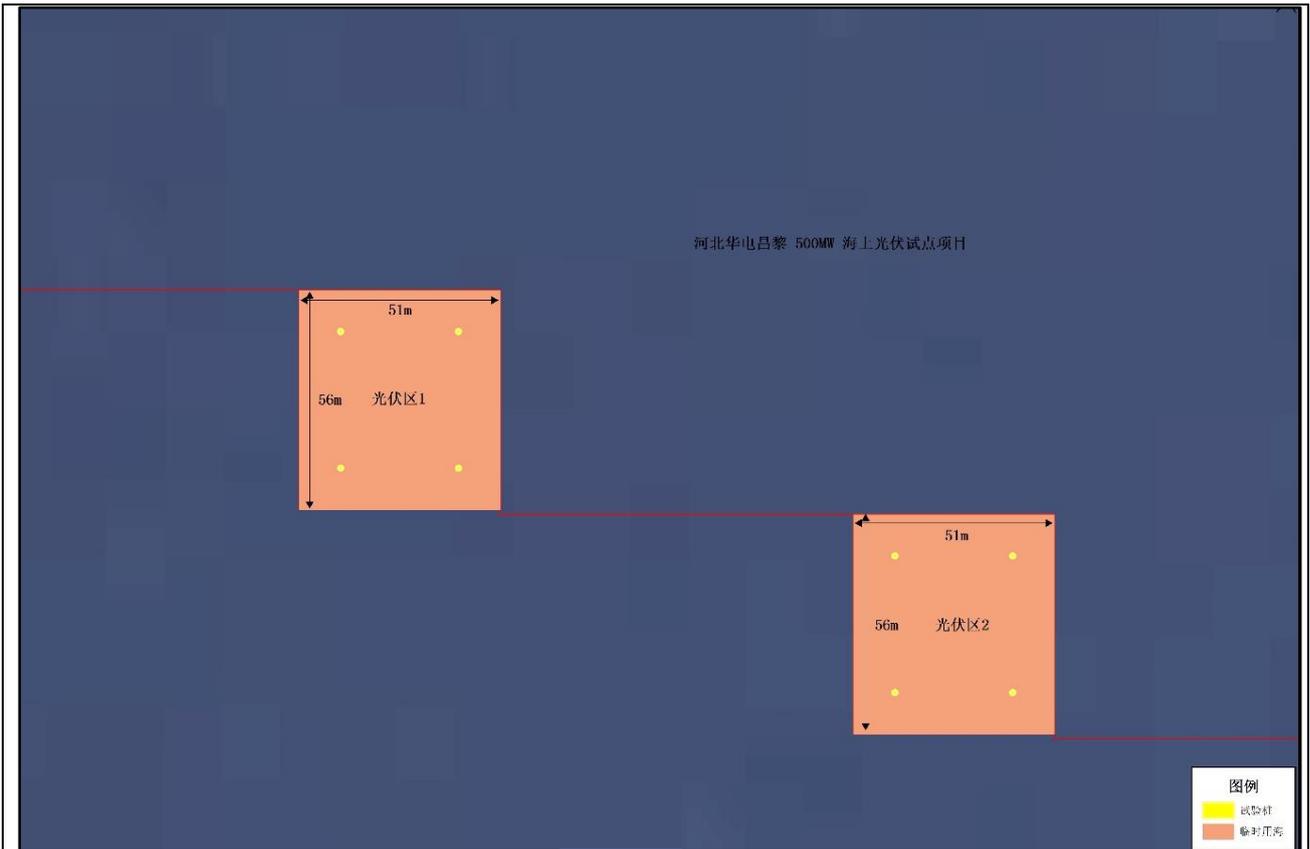


图 1.4-2 平面布置-1



图 1.4-3 平面布置-2

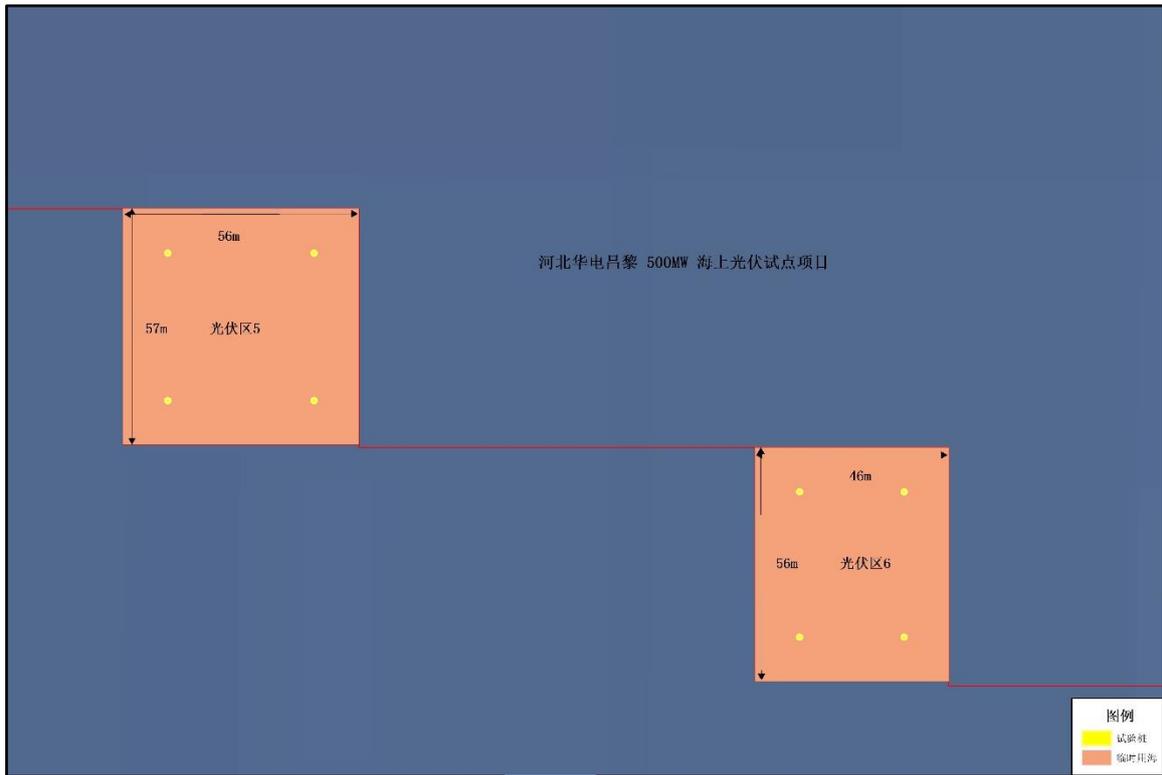


图 1.4-4 平面布置-3

### 1.4.2 结构尺度

本项目光伏区 1~4 采用 N 型 Topcon710Wp 双面双玻组件，光伏区 5~6 采用异质结 710Wp 双面双玻组件。

表 1.4-2 光伏组件参数

组件类型	N 型-TOPCON 双面	N 型-异质结双面
	210mm 硅片	210mm 硅片
组件峰值功率 (Wp)	710Wp	720Wp
组件效率 (%)	22.9	23.18
首年衰减 (%)	1	1
其余各年衰减 (%)	0.4	0.3
开路电压 (V)	48.73	50.74
峰值功率电压 (V)	40.65	42.68
短路电流 (A)	18.60	17.67
峰值功率电流 (A)	17.47	16.72
开路电压温度系数 (%)	-0.25	-0.22
峰值功率温度系数 (%)	-0.29	-0.25
双面因子	80%±5%	85±5%
组件尺寸 (mm)	2384×1303×35	2384×1303×35
串并联数	26	26

间距	57.3	57.3
支架布置形式	16×52	16×52
重量 (kg)	38.3	38.0
每兆瓦用海面积 (亩/MW)	12.02	12.02
市场占有率	常规产品市场占比较高	新高效产品市场占有率低

本项目光伏区桩基拟采用直径 0.6m~1.35m 钢桩，在不同区域共布设 30 根试验桩，试验桩采用钢管桩，设计参数见下表。

表 1.4-3 试验桩设计技术要求

类型	桩径	桩长/m	单桩水平承载力特征值/kN	桩端持力层
试验桩	直径 0.6m~1.35m	最大桩长 29.65	300	粉细沙层

## 1.5 项目主要施工工艺和方法

### 1.5.1 施工条件

工程区水文、气象条件良好，有利于工程施工，但冬季冰冻情况较为严重，施工应合理安排工期，尽量避免海冰给工程施工建设带来影响。本区域劳动力充足，施工单位机械配备齐全、施工技术完善，施工经验较为丰富，是本工程施工建设的有利条件。

### 1.5.2 施工工艺

#### 1、桩基施工

本项目采用钢管桩基础，采用基础施工船机进行沉桩施工。

##### (1) 主要施工工艺流程

本阶段桩基基础主要施工工艺流程考虑为：船舶定位→吊装、翻桩→管桩入龙口→沉桩→沉桩测量→桩机移至下一根桩。

##### (2) 施工工艺

每个施工区分别投入 1 艘全回转式起重船+1 艘运输驳倒退流水组织打桩作业，每条打桩船进场后，通过船舶定位系统粗定位置后利用锚艇进行六点抛锚定位，保证 1#4#长锚一次抛锚能够完成 3 组打桩作业，2#和 3#锚、6#和 5#锚在绞锚移船时分别交替向船行方向移锚；在码头完成整根桩基的所有工序后，经各方验收满足出海打桩作业条件后，利用运输船运输至施工现场，与起重船捆绑定位，起重船再将桩基进行吊桩、翻桩、桩入龙口、打桩、测量等工作。沉桩以设计高程为主，桩顶标高应符合设计要求。

1) 前期准备工作 设备检修与就位，人员及材料到位，测量仪器就位，具备打桩条件。

2) 管桩施工

### ①施工方法

本工程管桩采用液压锤进行沉桩施工。

### ②全回转式起重船选择

根据运载能力及现场水深分析，选用 200t-300t 全回转式起重船进行沉桩施工。该船船长 74.9m，型宽 25.6m，吃水深度 2m。全回转式起重打桩船单侧根据桩基间距安装两个定位架，定位架采用焊接固定。定位架采用双层形式，便于调整固定管桩。

每个施工区域采用一艘起重船倒退流水沉桩作业，每条打桩船利用锚艇进行六点抛锚定位，抛锚方位、抛锚长度根据桩距及船位确定，保证 1#和 4#长锚一次抛锚能够完成 3 组打桩作业，2#和 3#锚、6#和 5#锚在绞锚移船时分别交替向船行方向移锚。

### ③船舶定位

起重船进场后，通过船舶定位系统粗定位置后抛锚，采用六锚定位，根据不同锚位抛锚长度约 50-300m，然后采用 GPS 对定位架的位置进行复核。过程中通过调整船体，使点位架平面实际位置与图纸相同。

### ④吊装、翻桩

桩基吊桩采用四点吊，整根桩基完成所有工序后，经各方验收满足出海打桩作业条件后，通过吊车吊装至运输船，运输至施工现场，吊装过程采用四点吊桩。即在成品桩基上捆绑 4 根合格的吊带，吊带吊中须在 15t 级别以上，相邻两根吊带采用满足承载要求的 1 根钢丝绳连接，四个吊点通过钢丝绳汇聚成两个吊点，两个吊点再通过 1 根钢丝绳汇聚成 1 个吊点，起重吊车通过 1 个吊点将整根桩基一次吊装装船。

桩基材质为钢桩，桩基吊装采用两点吊，桩基顶端部分称为上吊点，入水入泥端称为下吊点，利用起重船起重主钩挂住上吊点，副钩与桩底下吊点连接，吊装及捆绑钢丝绳必须满足桩基承载力要求。桩基在水平吊起后，到达安全高度，起重机慢慢回转，直至对应抱桩器上方，再次复核抱桩器坐标点，确认无误后，缓慢提升主钩，下放副钩进行翻桩。翻桩过程可采用人工通过缆风绳进行辅助调节，确保翻桩过程桩基较大晃动，容易造成碰撞。立桩完成后，副钩松钩，并取消下吊点吊装钢丝绳及辅助设施，再次缓慢下方桩基，过程时刻保持测量状态，保证桩基自沉入泥端的垂直度及坐标精度。

### ⑤管桩入龙口、沉桩

管桩翻身完成后，进入龙口，采用定位架固定稳桩后，脱钩。然后起吊液压动，套锤沉桩。依次进行第二、第三根沉桩。

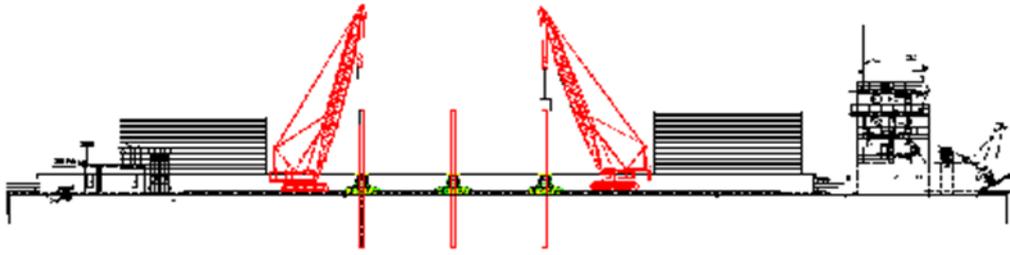


图 1.5-1 立桩、沉桩示意图

停锤标准：沉桩以设计高程为主，桩顶标高应符合设计要求。沉桩时须按要求填写沉桩记录表，填写及时正确。每个桩位沉桩结束后，测出桩顶的实际位置，并填写沉桩记录汇总表。

### ⑥沉桩测量

沉桩定位采用直角交汇和前方交汇法，分别在正面基线和侧面基线上布置一台经纬仪，进行直角交会，另布设第三台经纬仪于正面基线上用于校核，确保三台仪器观测点均在同一平面上，沉桩定位分粗定位、细定位、精定位三步进行，经各方向观测员校核无误后开始压锤施打。

## 2、支架安装

### (1) 光伏支撑网架组拼

工装运至码头拼装场地后，在码头区域进行支架单元整体组拼，组拼场地设置工装胎架，做好测量定位工作和节点连接工作。

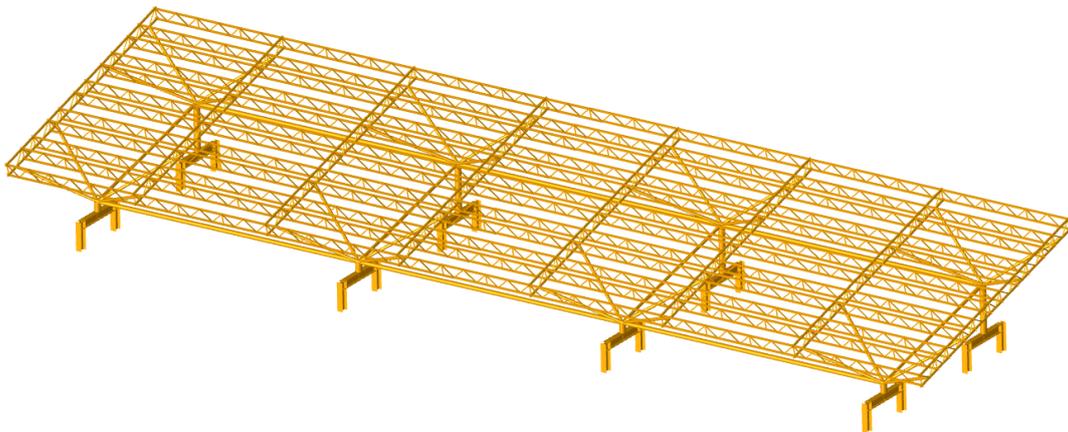


图10.6-9 工装胎架示意图

### 1) 施工准备

①施工用的设备、机具、材料准备到位，数量齐全。

②安装场地干净，道路畅通。

③设备、材料齐全，并运至现场。

## 2) 测量

为了能满足结构安装的精度和工程的施工进度，测量仪器的选择和测量方案的简便可靠至关重要。

### ① 检查、放线、标高设置

a.复校定位应使用轴线控制点和测量轴线的基准点。

b.处理胎位杂物，在胎位上标出支架安装的标高线。

### ②测量放线

对所需的控制线进行测放，并将其引出保证通视。

③在安装前对钢构件应按有关规定进行外形尺寸的检测。

④纵、横向轴线测量根据全站仪确定定位点，控制点采用经纬仪放轴线。

⑤标高测量根据设计提供标高控制点，采用水准仪测试水平标高。

核对好钢尺、经纬仪、水平仪及其它测量工具后，首先根据设计图纸的位置定好工装胎架的位置，然后放出钢结构安装位置线及辅助线，用色泽鲜艳、牢固的颜色标出。

## 3) 支架安装

支架单元工装胎架定位完成后，先安装支架结构底层网架，并且按照长边方向，从一侧向另一侧倒退安装，底层网架完成一定量后，另一个班组从起始段开始安装中间斜撑，形成流水作业，底层网架与中间斜撑完成后，再以倒退流水方式安装上部网架及 C 型钢。单套支架单元钢网架结构安装完成后平面图如下：

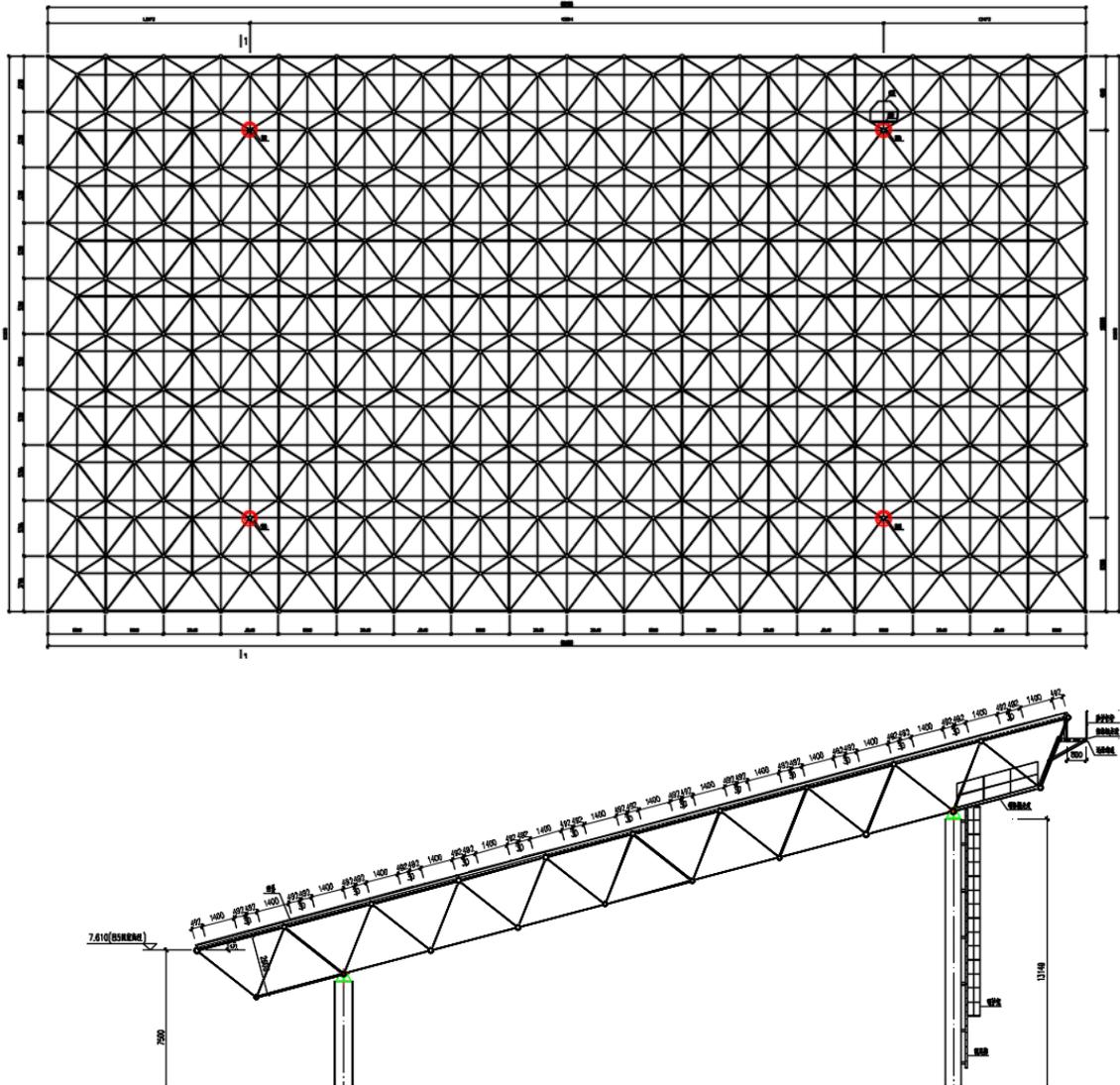


图10.6-10 支架单元示意图

支架安装和紧固应符合下列要求：

- ①钢构件拼装前应检查清除飞边、毛刺、焊接飞溅物等，摩擦面应保持干燥、整洁。
- ②支架的紧固度应符合设计图纸要求及《钢结构工程施工质量验收规范》GB/50205 中相关章节的要求。

③组合式支架宜采用先组合框架后组合支撑及连接件的方式进行安装。

④螺栓的连接和紧固应按厂家说明和设计图纸上要求的数目和顺序穿放。不应强行敲打，不得气割扩孔。

支架安装的垂直度和角度应符合下列规定：

- ①支架垂直度偏差每米不应大于 $\pm 1$ 度，支架角度偏差度不应大于 $\pm 1$ 度。
- ②对不能满足安装要求的支架，应责成厂家进行返厂整改后方可使用。

## (2) 组件安装

钢网架安装完成后，先进行表观验收，再试吊验收，合格后将钢网架吊入组件安装场地（支架单元码头出运区），在钢网架上方搭设能够灵活移动的平台，安排两个作业班子，从中间向两侧同时组织组件安装作业，网架上放人员进行组件放置对位，网架下方人员进行螺栓紧固，上下班组人员配合安装所有组件。组件安装完成后，等待装船出运至安装场地。

#### **组件安装顺序：**

太阳能电池组件材料的运输→支架结构预拼装完成并试吊→太阳能电池组件的固定安装→太阳能电池连接→太阳能电池连接线和组串逆变器的连接→连接性能的电气检测。

（1）根据设计的图纸，确定太阳能组件型号的安装区域，根据不同组件不同的安装区域，检查安装螺栓是否符合设计要求，确定支架（型材）各部分固定支座的详细位置并安装牢固。

（2）根据设计的图纸，对已划分的区域进行细化划分，并通过水平仪、经纬仪等测量工具进行精测。

（3）根据各定位点放线，并进行复测，确保施工精度，以减少后道工序调整量。

（4）各定位点确定后，可以组织施工人员将各型纵梁按照各定位点进行试放，用水平仪和经纬仪进行复测。

（5）纵梁（型材）和太阳能电池组件的固定安装。

（6）纵梁固定就位后，进行定位固定，利用水平仪和经纬仪确定每根纵梁（型材）的具体位置，定位确认对每个纵梁（型材）与组件螺栓孔相交的定位点做好标记。

（7）太阳能电池组件安装固定完毕后，对组件方阵的外观平整度、间距间隙部位进行适当的微调。全部符合要求后，对所有结构螺栓进行紧固牢靠，使组件结构整体定型。

（8）太阳能电池组件的安装要保证组件与支架的连接牢固可靠，并能很方便地更换太阳能电池组件。太阳能电池方阵及支架必须能够抵抗设计的风力而不被损坏。固定螺栓、定位夹和压块必须每个都要安装固定，不得漏缺。

（9）各组件的连线严格按照设计安装图分组进行串联连接，由专人负责。对每组连接进行细化分工，加强自检和互相监督，确保连接无误，同时要保证组件接地可靠。电线接头连接牢固，不脱线、漏线。现场制作的专用接插件必须严格按照组装工序合理组合，连接时专用接插件必须接插到位。

（10）太阳能电池连接线和逆变器的连接，连接线端头部分按照施工图给出的编号进行标记，并安装专用号码套管，在逆变器安装到位并核对电缆两侧号码一致后方可进行接线，

并严格按施工图给出的编号顺序施工。逆变器接线或接头连接时，按照先接正极、再接负极的顺序安装或接线。

组件预拼装完成后示意图如下所示：

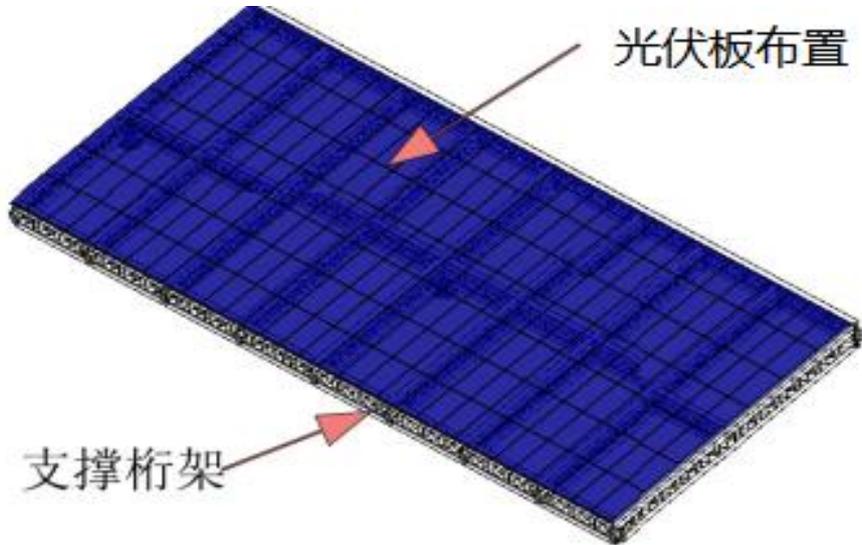


图 1.5-2 光伏板拼装完成示意图

### (3) 上部结构海上吊装

本项目单套支架长约 69m，宽 38m，支架重量（含檩条、螺栓球节点、拉条、栏杆等）重约 64.2t。支架在码头拼装完成后由码头内起重船直接起吊。根据工作部署完成部分桩基施工后，安排用于支架单元吊装的 500t 全回转式起重船进场，采用六点抛锚定位；单套支架单元在码头生产线拼装完成后，经验收合格，利用 5000t 运输船将整体支架单元运输到安装场地，运输船抛锚定位后，起重船再将支架单元整体进行回转、挂钩、起吊、回转、落位安装，支架单元落位时采用缆风绳辅助精准安装，支架单元直接倾角固定于双排桩顶，吊装完成后支架与桩头采用焊接连接。支架单元的吊装紧随打桩作业之后，保持一定施工距离，成梯队形式依次流水作业。

### 3、光伏网架拆除

(1) 操作平台：交通船驻位于桩基下方，将支腿拆除吊篮拖至钢管桩正下方处，在光伏网架支撑腿位置的螺栓球上悬挂一根吊带，吊带两端与支腿拆除吊篮连接，使用手摇葫芦提升支腿拆除吊篮至桩顶位置，作为施工操作平台及上下通道，将施工作业人员送至网架内进行作业。

(2) 断电与线路拆除：关闭光伏电站的逆变器和交流配电箱，使用专业测试工具确认

组件和线路上无电流，确保拆除人员安全，先拆除组件之间的连接线路，包括直流电缆和交流电缆，使用剥线钳等工具剥开电缆外皮，松开电缆接头螺丝，将电缆从接头中拔出，整理好并标记清楚。

(3) 光伏板拆除：施工人员进入网架内，拆除光伏网架支腿上方的四片光伏板及对应檩条。

(4) 船舶驻位及挂钩：起重船行驶至光伏网架附近，根据潮水和风向调整船位和角度，使用起锚艇辅助抛锚，起重船绞锚至施工位置，起重船起吊光伏网架吊梁至网架上方，吊梁下方的吊带通过支腿位置已拆除的光伏板空格位置进入光伏网架，操作平台上施工人员利用卸扣连接固定吊梁下方的吊带与光伏网架支腿，完成网架挂钩。

(5) 支腿拆除：起重船进行网架挂钩后，起重船吊钩带劲，施工人员在支腿拆除吊篮上，使用气割焊方式，切除光伏网架支腿与钢管桩之间连接焊缝，使光伏网架与钢管桩脱离。

(6) 光伏网架拆除：起重船缓慢起钩，将光伏网架整体吊起，旋转至运输船上方，通过吊梁上的卷扬装置将 10° 倾角的光伏网架调整至水平状态，光伏网架支腿对准运输船上的固定支腿，缓慢下放至固定支腿中，并使用压板进行加固，施工人员解除吊梁下方吊带与网架支腿的连接，完成光伏网架的拆卸及装船。

#### 4、拔桩工艺

(1) 振动锤套锤：起重船行驶至桩位附近，根据潮水和风向调整船位和角度，使用起锚艇辅助抛锚，起重船绞锚至施工位置，利用起重船的吊钩将振动锤吊起，缓慢下放至桩头位置，将振动锤的夹具与桩头对准，通过液压系统调整夹具，确保夹具牢固夹紧桩头，并检查连接部位的密封性和牢固性。

(2) 试振：夹具夹紧桩头后，启动振动锤，先以低频率、小振幅进行试振，通过船上的监测设备，观察桩身的振动情况、设备运行状态以及周边环境的变化，检查各部位连接是否牢固，有无异常声响和振动。

(3) 拔桩：试振正常后，逐渐提高振动锤的频率和振幅，利用振动产生的共振效应，减小桩身与土体之间的摩擦力，起重船缓慢提升，提升速度根据桩的入土深度、地质条件和振动情况进行调整，一般控制在  $[0.3 - 0.8] \text{ m/min}$ ，避免因提升速度过快导致桩身断裂或设备损坏。在拔桩过程中，实时监测桩身的拔出情况、振动锤的工作状态、船舶的稳定性以及周边环境变化。

(4) 运输：将拔出的桩体放置在运输驳船上，采用桩侧型钢支挡及绑带型式对桩体进

行固定，防止运输过程中桩体滚动或移位，将钢管桩运输至指定地点。

### 1.5.3 施工进度

项目施工期为 3 个月，具体见下表：

表 1.5-1 项目施工进度

区域	工作名称	第 15 天	第 30 天	第 45 天	第 60 天	第 75 天	第 90 天
海域	施工前期准备						
	光伏施工						
	拆除						

### 1.5.4 土石方平衡

本项目海上工程基础采用桩架船或浮式全回转起重船进行沉桩施工，不涉及土方开挖及回填。

### 1.6 项目用海需求

河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目施工临时用海需申请用海，拟申请用海情况如下：

#### (1) 用海期限

申请用海期限为 3 个月。

#### (2) 用海类型和用海方式

项目用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”（25）；用海方式为“构筑物”中的“透水构筑物”（23）。

#### (3) 用海面积

本项目拟申请用海总面积为 2.4370 公顷，用海方式为透水构筑物，宗海图见附图 3。

#### (4) 占用岸线和新增岸线情况

本项目不占用岸线，不新增岸线。

### 1.7 项目用海必要性

#### 1.7.1 项目建设必要性

##### (1) 项目建设符合国家产业结构，建设资源节约和环境友好型社会的需要

《国务院关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》明确了当前一段时间关于产业结构调整的方向和重点，提出要大力发展循环经济，建设资源节约和环境友好型社会。

坚持开发与节约并重、节约优先的方针，按照减量化、再利用、资源化原则，大力推进节能节水节地节材，加强资源综合利用，全面推行清洁生产，完善再生资源回收利用体系，形成低投入、低消耗、低排放和高效率的节约型增长方式。

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中在“第一类 鼓励类”中的“五、新能源”中，包含以下项目类别：

“1. 风力发电技术与应用：15MW 等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造，海上风电场建设与设备及海底电缆制造，稀土永磁材料在风力发电机中应用

2. 可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，逆变控制系统开发制造，太阳能建筑一体化组件设计与制造，高效太阳能热水器及热水工程，太阳能中高温利用技术开发与设备制造，海洋能、地热能利用技术开发与设备制造，可再生能源供暖技术的开发与应用

3. 生物质能发电技术与应用：生物质纤维素乙醇、生物燃油（柴油、汽油、航空煤油）等非粮生物质燃料生产技术开发与应用，生物质直燃、气化发电及热电联产技术开发与设备制造，农林生物质资源收集、运输、储存技术开发与设备制造，农林生物质成型燃料加工设备、气化设备、锅炉和炉具制造，以农作物秸秆、畜禽粪便、厨余垃圾、工业有机废弃物、有机污水污泥等各类城乡有机废弃物为原料的大型沼气和生物天然气生产成套设备，沼气发电机组、沼气净化设备、沼气管道供气、沼气提纯压缩液化制备生物天然气设备、装罐成套设备制造，秸秆热解气化相关设备制造，可持续航空燃料原料高效收储运技术与设备研发与应用，可持续航空燃料生产与应用

4. 氢能技术与应用：可再生能源制氢、运氢及高密度储氢技术开发应用及设备制造，加氢站及车用清洁替代燃料加注站，移动新能源技术开发及应用，新一代氢燃料电池技术研发与应用，可再生能源制氢，液态、固态和气态储氢，管道拖车运氢，管道输氢，加氢站，氢电耦合等氢能技术推广应用

5. 发电互补技术与应用：氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用，传统能源与新能源发电互补技术开发及应用，电解水制氢和二氧化碳催化合成绿色甲醇”

本项目建设属于上述目录中的第 2 条。为鼓励类项目，符合国家产业结构，是建设资源节约和环境友好型社会的需要。

**（2）项目建设是保障国家能源安全，推动可再生能源发展的需要**

为深入贯彻“四个革命、一个合作”能源安全新战略，落实碳达峰、碳中和目标，推动可再生能源产业高质量发展，相关部门制定并发布了《“十四五”可再生能源发展规划》，规划指出：“从国内看，我国可再生能源发展面临新任务新要求，机遇前所未有，高质量跃升发展任重道远。我国经济长期向好，能源需求仍将持续增长，发展可再生能源是增强国家能源安全保障能力、逐步实现能源独立的必然选择。按照 2035 年生态环境根本好转、美丽中国建设目标基本实现的远景目标，发展可再生能源是我国生态文明建设、可持续发展的客观要求。我国承诺二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值、努力争取 2060 年前实现碳中和，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。”

本项目为河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目临时施工工程，海上光伏发电是一种新的能源利用方式和资源开发模式，海洋上利用光伏技术建立起发电站，具有发电量高、易与其它产业相结合等特点。本项目充分利用当地太阳能等潜在优势，预计规划容量 500MW，项目的建成可以保障能源安全，推动可再生能源产业高质量发展。

综上，项目建设符合国家产业结构，保障国家能源安全，推动可再生能源发展，是保障国家产业政策及产业发展的需要。

### **(3) 项目建设是保证主体工程顺利实施的需要**

光伏发电项目是一个比较大的系统工程，光伏电站建设也是一个比较耗财耗力的工程，在施工环节，试桩很重要。对于桩基础设计，如没有当地参考经验，桩基、桩长的确定一般是根据地勘报告的数据计算出来的，可能与实际有出入，并且一般在施工图要求试桩，并给出抗压、抗拔、抗侧力特征值。施工单位在桩基施工前，应进行试桩工作，并给出桩基检测报告供设计单位进行基础优化设计。

本项目针对不同地基条件开展试桩研究，工程由西向东水深为 8m~11m，在处于不同水深的地基上，设置不同桩基入土深度，对比研究不同沉桩工艺，包含振动沉桩、锤击沉桩的沉桩效率与桩承载力检测，为后续桩基础施工作业提供控制依据。

搭建 N 型 Topcon710Wp 双面双玻组件和异质结 710Wp 双面双玻组件，研究不同类型主流光伏组件在特定条件下的运行性能差异；面对潮湿、盐雾、强风等综合环境条件影响，从稳定性、机械强度、抗 PID、绝缘性等多方面，对光伏组件和并网设备开展针对性改造，保障发电设备在海面的稳定高效运行。

综上所述，项目建设是必要的。

## 1.7.2 项目用海必要性

### (1) 项目区域太阳能资源具有较好的开发价值

长期以来，受制于技术难题，大型光伏项目对土地需求较高。把“发电站”从陆地搬到了海上，可大大节约土地资源。我国水上光伏产业链持续优化升级，成熟的应用案例和解决方案不断出现。如阳光电源采用“水上光伏专用智能汇流箱+箱式逆变房”的模式，使发电量更高、更安全可靠，且投资更少。此外，随着浮式防波堤、围堰施工等技术方案的改进和提升，我国水上光伏开发重点从水库、湖泊转向海域。水面光伏电站建设场地环境开阔，便于光伏组件的集中布置和管理，清洗时更加方便，且水面的反射率远高于地面环境，相同面积条件水面光伏电站发电量可以提高 7%~12%。

项目为河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目的辅助工程，项目位于河北省秦皇岛市滦河口北侧，申请用海面积为 2.4370hm<sup>2</sup>。项目区域太阳总辐射年总量 1467.7kWh/m<sup>2</sup>，属于太阳能资源很丰富区域，稳定度  $R_w=0.376$ ，太阳能资源稳定；直射比 0.502，属于直接辐射较多区域，根据《太阳能资源等级总辐射》（GBT 31155-2014），项目区域太阳能资源具有较好的开发价值。

### (2) 项目建设性质的需要

项目建设性质的需要，本项目为河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目的辅助工程，在桩基施工前，进行试桩工作以及不同光伏组件的搭建，以保证主体工程的顺利实施。因此，项目用海是必要的。

## 2 项目所在海域概况

### 2.1 海洋资源概况

#### 2.1.1 海岸线资源

河北省地处环渤海核心地带，沿海地区毗邻京津、连接三北（西北、华北、东北），海洋区位条件独特。秦皇岛地区地处渤海北部，辽东湾西翼，海岸线东起山海关区张庄，西止昌黎县滦河口。秦皇岛海岸砂岩相间，以砂质岸为主，北戴河到山海关主要为岩石岸。饮马河口至滦河口有风成砂丘长 20 余公里，宽约 13 公里，高 30 多米。山海关老龙头、海港区东山、北戴河金山嘴一带为岬湾式海岸。石河口至新开河之间岸段有多条国内海岸罕见的砾石堤。北戴河中海滩有连岛沙坝。洋河口到滦河口为沙丘海岸，被誉为黄金海岸。

#### 2.1.2 滩涂资源

根据 2021 年秦皇岛市土地资源概况，秦皇岛现有湿地 4.88 万亩。其中，沿海滩涂 3.27 万亩，占 67.01%；内陆滩涂 1.62 万亩，占 33.20%。

#### 2.1.3 岛礁资源

秦皇岛所辖海域主要海岛为石河南岛。石河南岛是秦皇岛市唯一一座天然岛屿。石河南岛位于山海关区，在石河入海口以南，得名“石河南岛”。岛陆面积 80 余公顷，海岸线总长 3.54 公里。石河南岛是位于黄渤海湿地范围内的天然岛屿，动植物资源十分丰富，岛屿湿地为候鸟提供了重要栖息地。是候鸟迁徙重要的踏脚石，每到迁徙季都有大量候鸟在石河南岛停留。

#### 2.1.4 港口资源

秦皇岛市港口历史悠久，1898 年开埠，解放前修建了西港区大小码头；建国后又建设了乙码头；1973 年，为大庆原油下水建设了东港区原油码头，同时新建了西港区甲码头，初步形成了东、西港区发展的格局。改革开放以后，国家选择秦皇岛市作为“西煤东运、北煤南运”的主要通道，陆续建设了东港区煤一期至煤五期专业化煤炭装船泊位；并在西港区相继建设了丙、丁、戊、己散杂货泊位和集装箱泊位；同期地方新开河港、秦山化工码头等一批公用及货主码头也相继建成投产，秦皇岛市港口形成了东港区以能源和大宗散货运输为主，西港区散杂货和集装箱运输共存，其他港口有效补充的格局。

截至 2022 年底，秦皇岛市港口已形成码头岸线 15.6 公里，陆域面积 13.7 平方公里；拥

有各类生产性泊位 73 个，综合通过能力 2.48 亿吨，其中煤炭专业化泊位 20 个，通过能力 1.8 亿吨；集装箱泊位 3 个，通过能力 75 万标箱。公用航道 8 条，总里程 46 公里；锚地 4 块，总面积 221.3 平方公里。

### 2.1.5 渔业资源

秦皇岛市有适宜发展养殖的浅海 80 万亩，滩涂 2 万亩。海洋生物资源较丰，是我国北方重要海产品基地之一，特产对虾、海参、海蟹、海蜇等海珍品及各种贝类。海洋生物 500 余种，其中浮游植物中肋骨条藻、棱曲舟藻等 79 种，浮游动物有夜光虫、水母等 53 种，底栖生物 11 门主要有文昌鱼等 166 种。潮间带生物 163 种，以双壳类、甲壳类为多，在岩礁区以褶牡蛎、黑偏顶蛤、短滨螺、中华近方蟹为主，在净砂区以斧蛤、青蛤、彩虹明樱蛤等为主，年平均生物量岩礁区  $4752.8\text{g}/\text{m}^2$ 、净砂区  $3.78\text{g}/\text{m}^2$ 。游泳生物中鱼类有 78 种，以鲈鱼、白姑鱼、斑祭鱼、银鲳、绿鳍马面豚、蓝点鲛、牙鲆、黄鲫、孔鳐、油鱼子、黄盖鲈等为多，月均值资源量  $2300\text{t}/\text{km}^2$ ，无脊椎动物 13 种，以三疣梭子蟹、虾蛄、中国对虾等为多。

### 2.1.6 矿产资源

略。

### 2.1.7 旅游资源

秦皇岛市旅游资源集山、林、河、湖、泉、瀑、洞、沙、海、关、城、港、寺、庙、园、别墅、候鸟与珍稀动植物等为一体，旅游资源类型丰富，是开展多项目、多层次的旅游活动，满足不同旅游者旅游休闲的最佳场所。经过多年开发建设，全市旅游基础设施和景点建设步入发展快车道，逐步形成了以长城、滨海、生态为主要特色的旅游产品体系。目前，全市旅游景区共有 40 多个，开辟了长城文化、海滨休闲度假、历史寻踪、观鸟旅游、名人别墅、山地观光、海洋科普、国家地质公园、体育旅游、工业旅游等多种精品旅游线路，并每年举办具有浓郁地方文化特色的山海关长城节、孟姜女庙会、望海大会、昌黎干红葡萄酒节等旅游节庆活动，这些旅游线路和节庆活动都备受国内外游客青睐。附近分布的主要沿海旅游资源包括：

①昌黎县黄金海岸旅游区黄金海岸以其独特的沙滩和沙丘著称于世，成为国内著名的旅游胜地。碧海、蓝天、黄沙、绿林、水鸟共同组成了美丽的海滨风光，因而被誉为“黄金海岸”。

②北戴河海滨浴场北戴河海滨是举世闻名的旅游度假区，岸线有潮间带，沙滩和礁石等。

## 2.2 海洋生态概况

### 2.2.1 区域气候与气象

#### (1) 气温

据秦皇岛气象站长期实测资料（1954 年~2017 年）得：

年平均气温 10.6℃

年平均最高气温 15.5℃

年平均最低气温 6.3℃

年极端最高气温 40.0℃

年极端最低气温-26.0℃

近 64 年来秦皇岛市年平均气温呈波动上升趋势，升温趋势率 0.169℃/10a，20 世纪 80 年代上升趋势明显；年平均最高气温和年平均最低气温亦呈上升趋势，年平均最低气温的升温趋势较年平均最高气温的升温趋势大。秦皇岛市四季平均气温呈上升趋势，春、冬季升温更为突出，升温趋势率为 0.27℃/10a 和 0.263℃/10a；夏、秋季升温较弱，升温趋势率为 0.049℃/10a 和 0.103℃/10a。月平均气温变化亦呈上升趋势，3 月升温趋势最大 2 月次之，对春、冬季增暖贡献最大的是 3 月和 2 月。

#### (2) 降水

据秦皇岛气象站长期实测资料（1954 年~2016 年）得：

年平均降水量 645.9mm

年最大降水量 1273.5mm

年最小降水量 347.7mm

年平均降水天数 71.3 天

小雨的年平均降雨日数：54.7 天

中雨的年平均降雨日数：9.25 天

大雨的年平均降雨日数：4.98 天

暴雨的年平均降雨日数：2.33 天

受气候及地理位置影响，秦皇岛市降水的季节分布极不均匀。近 63 年统计资料表明：秦皇岛春、夏、秋、冬四季平均降水量分别占全年平均降水 12.5%、69.7%、16.1%和 1.7%。年降水主要集中在夏季，尤以 7 月、8 月最为集中。夏季平均降水量 499.9mm；其次为秋季，平均降水量 103.5mm；春季平均降水量 80.6mm，冬季降水量最少，平均降水量 10.7mm。

### (3) 风况

#### ①平均风速及其年变化

表 2.2-1 历年各月平均风速统计表 (m/s)

年平均风速 2.2m/s, 4 月平均风速最大, 为 2.9m/s, 8 月份平均风速最小, 为 1.6m/s。因为季风气候特点, 2 月份以后平均风速渐大, 8 月最小 1.6m/s, 其次是 9 月份, 为 1.7m/s。7~10 月份平均风速渐小, 但由于局地强对流天气常带来短时的大风天气。

#### ②历年各向风频率

表 2.2-2 历年各风向频率 (%)

#### ③极端最大风速和强风向

极端最大风速是指自记录中瞬时出现的最大风速, 瞬间最大风速为 2001 年 8 月 7 日的 NW 向风 30.0m/s。

图 2.2-1 所在区域风玫瑰图

## 2.2.2 水文概况

### (1) 潮汐

以秦皇岛港理论最低潮面为基准, 潮汐特征值为:

表 2.2-3 秦皇岛潮汐特征值 (单位: cm)

图 2.2-2 秦皇岛港基准面示意图

### (2) 波浪

秦皇岛海洋测站测波点位于南山灯塔 SSW 方向, 水深为 6~7m。秦皇岛波浪主要为风浪和以风浪为主的混合浪, 大致占全年总次数的 76%, 涌浪及以涌浪为主的混合浪大致占 23%。跟据秦皇岛站 1960~2008 年的测波资料分析, 该区常浪向为 S 向, 频率为 17.78%, 强浪向为 SE 向, 最大波高为 3.5m。2.0m 以上波高出现在 ENE 至 WSW 向范围中, 累年出现率最高的波级为 0~0.5m, 出现频率为 62.32%。波浪玫瑰图见下图。

图 2.2-3 秦皇岛波浪玫瑰图

### (3) 海流

根据资料分析, 该海域余流流速很小, 介于 0.8~7.6cm/s, 平均值约为 3.7cm/s, 余流流向因所处位置不同而发生变化。其中, 大潮时余流方向指向 EN-ESE 向, 流速介于 0.8~7.6cm/s; 中潮时余流方向指向 EN-ESE 向, 流速介于 0.9~6.8cm/s; 小潮时, 各站基本上指向 EN-SE 向, 流速介于 1.0~5.3cm/s。

常浪向为 S[P=18.69%], 次常浪向 SSW[P=11.87%]; 强浪向为 ENE[P(H4% ≥ 1.5m)=0.27%], 次强浪向 S[P(H4% ≥ 1.5m)=0.16%], 多年发生的最大波高 3.5m, 涌浪最大值

2.5m。S 向 50 年一遇的  $H_{1\%}=3.5\text{m}$ ， $T=6.4\text{S}$ ；SW 向 50 年一遇的  $H_{1\%}=2.4\text{m}$ ， $T=5.8\text{S}$ 。SSE 向波浪周期  $T=6.8\text{S}$ ，E 向波浪周期  $T=5.3\text{S}$ ，ESE 向波浪周期  $T=5\text{S}$ ，ENE 向波浪周期  $T=5.4\text{S}$ 。

波高  $H<0.3\text{m}$ ，占 23.2%， $H=0.4\sim 0.8\text{m}$ ，占 63.5%， $H=0.9\sim 1.3\text{m}$ ，占 12.1%， $H=1.4\sim 2.0\text{m}$ ，占 1.1%， $H>2\text{m}$  的占 0.1%。

### 2.2.3 海洋水文现状调查

本次评价引用青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司于 2023 年 3 月在唐山市乐亭及秦皇岛昌黎海域布设的 6 处水文动力调查站位的调查结果，调查内容包括流速、流向、水温、水位等。

表 2.2-4 水文全潮测验站位置（以经纬度为准）



图 2.2-4 水文动力调查站位示意图

#### 二、观测结果分析

潮汐：本次在工程海区域设置 2 个临时潮位站，1 和 6 号站位 2023 年 3 月 21 日至 2023 年 3 月 22 日的潮位数据进行特征值统计，其中昌黎岸边站位最高潮位为 0.29m，最低潮位为 -0.60cm，平均潮差为 0.59m；1 号站位最高潮位为 0.32m，最低潮位为 -0.67cm，平均潮差为 0.67m；6 号站位最高潮位为 0.47m，最低潮位为 -0.75cm，平均潮差为 0.82m。

海流：最大涨潮流出现在 6 站，其中涨潮流最大流速最大为 57.0cm/s，出现在表层，流向为 237°，最大落潮流出现在 4 站，落潮流最大流速最大为 64.0cm/s，出现在 0.4H，流向为 60°。

余流：大潮期各站各层余流均为 0.4~5.0cm/s 之间，最大余流流速发生在 3 站，其底层最大余流流速 5.0cm/s；最小余流流速发生在 4 站底层，余流流速为 0.4cm/s。

水温：观测期间各站位各层次水温在 4.39-5.19° C，平均水温在 4.55-4.96° C，从表层到底层水温大体呈现降低趋势，落潮时一般各层次水温差比较明显，涨潮时各层次水温差更小。

盐度：观测期间各站位各层次盐度在 30.12-30.32‰，各层平均盐度在 30.20-30.25‰。盐度呈现从表层到底层逐渐增大的趋势。

## 2.2.4 地形地貌与冲淤状况

### 1、地形地貌

昌黎县东临渤海，北依燕山，西南挟滦河，海岸线长 64.9km。地势由西北向东南倾斜；县内有山地丘陵、山麓平原、滨海平原三种地貌。

昌黎县占据了秦皇岛市域内近 80% 的平原区，仅北部少数区域为低山丘陵为燕山山脉的东南余脉。境内地势自西北向东南倾斜，海拔 8~28m，平均坡降为 4.7‰。县内最高峰为碣石山主峰仙台顶，海拔 695.1m。

项目所在海域内，为单调的水下三角洲，其边缘可达 20m 等深线附近。

项目海域位于秦皇岛市昌黎县滦河口附近海域，自岸线向海洋延伸，海区水深 0-18m。处于燕山褶皱带和华北凹陷区交界处，该海域收河流、海洋动力以及风力共同影响，海岸带内侧为河流堆积形成的冲积扇。洋河口--滦河口，近岸 0.5km 内，水深 2~3m 地形时有起伏，发育有 NE~SW 向的水下沙脊，沙脊大多长约 3km，沉积物以中细砂为主。沙脊外缘海域地形单调，坡降在 1‰~3‰。现代滦河水下三角洲的外缘水深在 10~12m，水深较陡，海底坡降在 2‰~3‰之间。

图 2.2-5 渤海海域地形图

### 2、岸滩变化

#### (1) 泥沙底质

底质分布规律可反映泥沙悬移、输运与动力条件之间关系，是研究泥沙运动规律的重要指标。根据工程海区的历史调查资料分析，工程附近海域岸滩泥沙总体上介于细沙和粉沙，

海底表层为 1~2m 厚的细沙和粉沙，以下为淤泥质亚粘土，泥沙粒径横向分选明显，有向海逐渐细化的趋势。根据 2007 年唐山湾海域底质采样分析图，在采样范围内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。从泥沙粒径来区分，该处海岸属细沙粉沙海岸。

### (2) 岸滩演变分析

历史上滦河南北摆荡迁移，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。

图 2.2-6 附近海域 1936、1983 和 2007 年等深线比较

## 2.2.5 工程地质

本节内容引用《河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目可行性研究报告》西北勘测设计研究院有限公司于 2023 年 12 月 23 日-28 日进行的岩土工程初步勘察工作。勘探点平面图、钻孔剖面图和钻孔柱状图件见附图 6~8。



图 2.2-7 工程与勘探点位置关系

### 1、地层岩性及特征

根据现场勘探揭露的地层资料,拟建场地勘探深度范围内地基土层为第四系全新统海积地层,主要可分为 3 个主层(细分为 5 个亚层):淤泥层(①层)、粉细砂层(②-1 层)、粉质黏土层(②-2 层)、粉细砂层(③-1 层)、粉质黏土层(③-2 层)。

表 2.2-1 地基土特征一览表

表 2.2-2 地层统计表

### 2、地震效应

#### (1) 场地类别

根据岩土名称和性状,估算的场地 20m 以浅土层等效剪切波速  $V_{se}=180\text{m/s}\sim 280\text{m/s}$  (均值约为  $230\text{m/s}$ ),判定场地土类型为中软土~中硬土。场地覆盖层厚度大于 50m,根据《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021),按最不利因素综合考虑:建议场地类别为 III 类。场址区属可进行建设的抗震一般地段。

#### (2) 地震动参数

根据国家地震局 2015 年版 1:400 万《中国地震动反应谱特征周期区划图》及《中国地震动峰值加速度区划图》资料,II 类场地时 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为  $0.10g$ ,

地震动反应谱特征周期为 0.45s。本项目场地类别为 III 类，调整后的地震动峰值加速度为 0.125g（III 类场地加速度调整系数  $F_a=1.25$ ），调整后的地震动反应谱特征周期为 0.65s，相对应的地震基本烈度为 7 度，设计地震分组为第三组。

### 3、水、土腐蚀性评价

本次勘察按表层海水和底层海水分别采取涨潮水和退潮水海水试样进行腐蚀性分析试验，按干湿交替作用条件下考虑，海水及海底土对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有强腐蚀性；按长期浸水考虑，海水及海底土对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有弱腐蚀性；海水对钢结构具中等腐蚀性。海底土对钢结构具强腐蚀性。

### 4、场地稳定性与适宜性评价

(1) 场址区附近无大的晚更新世活动性区域断裂，区域性断裂对场地稳定性基本无影响。场地地震基本烈度为 7 度，区域构造稳定性较好。

(2) 场址范围海底地形较平缓，地基土为中软土~中硬土，属建筑抗震一般地段。

(3) 地基土不存在液化现象，场地工程地质条件较简单，不良地质现象不发育。

(4) 场地基本稳定。

(5) 场址范围海底地形较平缓。

(6) 岩土种类较少，分布较均匀，工程性能总体较好。

(7) 滑坡、泥石流等不良地质现象不发育，工程处理较简单。

(8) 工程建设可能会引起轻微的次生地质灾害。

综上所述，场址区工程建设较适宜，场地基本稳定。

### 5、结论

(1) 场地基本稳定，工程建设较适宜。

(2) 场址区为浅海，地貌成因类型为海积平原，地貌类型为滨海低地，属浅海地貌类型，场址范围海底地形较平缓，场址区常水位水深约 4m~13m（海底地形坡度约 1‰，倾向东南）。场址范围海域养殖占海面面积约 7%，其余均无养殖等影响因素。

(3) 场址区地基土可分为 3 个主层（细分为 5 个亚层）：淤泥层（①层）、粉细砂层（②-1 层）、粉质黏土层（②-2 层）、粉细砂层（③-1 层）、粉质黏土层（③-2 层）。①层淤泥，流塑状，土质不均匀，高压缩性，工程地质性质差，天然状态不能作为桩端持力层；②-1 层粉细砂，松散~中密，工程地质性质较差，天然状态不能作为桩端持力层；②-2 层粉

质黏土，软塑~可塑，工程地质性质较差，天然状态不能作为桩端持力层；③-1 层粉细砂，密实，工程地质性质好，天然状态可作为桩端持力层；③-2 层粉质黏土，可塑，工程地质性质较好，天然状态可作为桩端持力层。

(4) 场址区海域潮汐属弱潮海区，为正规日潮型，潮时不等，潮差较小，平均潮差约在 1m 左右。潮位特征值（基准面为理论最低潮面）：年最高高潮位 2.55m，年最低低潮位 1.43m，年平均高潮位 1.24m，年平均低潮位 0.51m，平均海平面 0.87m，年平均潮差 0.73m，年最大潮差 2.63m。地基土层主要为饱和状态，无稳定隔水层分布，无承压水。

(5) 秦皇岛海区每年冬季均有不同程度的海冰出现，但年与年之间差异较大，多年统计资料分析，该海区初冰日一般开始于 11 月下旬，终冰日翌年 3 月上旬，总冰期 100 天左右，浮冰一般在 12 月下旬出现，严重冰期年均约 20 天。海冰对工程建设影响较大，应进行专门调查报告。

(6) 根据区域地质资料及现场勘探，拟建场区附近海域范围未发现浅层气、海底滑坡、海底崩塌等不良地质作用发育迹象和海底地震等地质灾害问题。

(7) 场址区浅部地基土主要为淤泥、砂土及粉质黏土层，根据现场测试，场址区地基土视地电阻率值为  $3.20 \Omega \cdot m \sim 89.20 \Omega \cdot m$ ，按地层综合建议如下：①层淤泥电阻率值为  $3.20 \Omega \cdot m \sim 9.0 \Omega \cdot m$ ，平均值为  $6.7 \Omega \cdot m$ ；②-1 层粉细砂、②-2 层粉质黏土、③-1 层粉细砂及③-2 层粉质黏土电阻率值为  $41.3 \Omega \cdot m \sim 89.2 \Omega \cdot m$ ，平均值为  $72.0 \Omega \cdot m$ 。海水视地电阻率值为  $0.0 \Omega \cdot m \sim 1.0 \Omega \cdot m$ 。

(8) 本项目场地类别为 III 类，调整后的地震动峰值加速度为  $0.125g$ （III 类场地加速度调整系数  $F_a=1.25$ ），调整后的地震动反应谱特征周期为  $0.65s$ ，相对应的地震基本烈度为 7 度，设计地震分组为第三组。

(9) 场址区属可进行建设的抗震一般地段。

(10) 场址区可不考虑砂土地震液化影响。

(11) 本场地抗震设防烈度为 7 度，设计时应考虑软土震陷影响。

(12) 按干湿交替作用条件下考虑，海水及海底土对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有强腐蚀性；按长期浸水考虑，海水及海底土对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有弱腐蚀性；海水对钢结构具中等腐蚀性；海底土对钢结构具强腐蚀性。

(13) 阵列区建议采用桩基础，桩型采用预制桩或钢桩。

(14) 地土层起伏变化较大，淤泥层下砂土层密实度较高，打桩难度较大，需选用功率较大的打桩设备。

(15) 粉细砂层作为桩端持力层时，桩身存在反弹上移的可能，应合理安排打桩顺序，控制打桩速率使土应力释放。

(16) 桩身较长，海流较大，桩垂直度较难控制，建议采取必要的控制措施确保桩身垂直度。

(17) ①层淤泥厚度 0.2m~7.3m 不等，水深 4m~13m 不等，设计时应结合实际地层及水深条件分区域设计桩长，以满足承载力、变形及冲刷计算要求。

18) 详勘阶段勘察时应详细查明场址区地层岩性结构（包括地层分布、工程性能、淤泥层震陷影响程度等）、水文地质条件、海冰情况等。

## 2.2.6 生态系统分布

如下图所示本项目周围海域涉及到的生态系统主要包括了昌黎黄金海岸国家级自然保护区、滦河河口湿地以及昌黎海域国家级水产种质资源保护区。

图 2.2-8 项目与生态保护红线位置叠加图

### (1) 昌黎黄金海岸国家级自然保护区

昌黎黄金海岸国家级自然保护区位于河北省东北部秦皇岛市昌黎县沿海，面积 300km<sup>2</sup>，分陆域和海域两部分，其中陆域面积 91.5km<sup>2</sup>，海域部分面积 208.5km<sup>2</sup>。保护区的主要保护对象为沙丘、沙堤、泻湖、林带和海洋生物等构成的沙质海岸自然景观及所在海区生态环境和自然资源。

图 2.2-9 项目与保护区位置叠加图

### (3) 滦河河口湿地

根据《昌黎县滦河口湿地保护与利用规划》，滦河河口湿地位于乐亭县东部，是以自然、历史、人文景观为特色，集保护、利用、研究、游览、宣传教育为一体的河口湿地公园，位于本项目南侧约 2.6km 处。

图 2.2-10 滦河口湿地保护区

## 2.2.7 环境质量现状

本次评价引用《河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目环境影响报告书》（河北奇正环境科技有限公司），2024 年 5 月。河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队海洋监测中心于 2024 年 3 月进行水质、沉积物、海洋生态、生物质量、潮间带生物进行现场采样，共布设 20 个监测站位，包含水质现状监测站位 20 个，沉积物 10 个、生态 12 个，生物质量 12 个，

渔业资源 12 个，潮间带调查站位 3 个站位。本项目引用 2024 年 3 月水质监测共 20 个站位。监测站位详见下表和图。

表 2.2-5 2024 年 3 月环境现状监测站位表

序号	经度	纬度	监测内容
1			水质
2			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
3			水质
4			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
5			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
6			水质、生态、生物质量、渔业资源
7			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
8			水质
9			水质
10			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
11			水质、生态、生物质量、渔业资源
12			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
13			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
14			水质
15			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
16			水质
17			水质
18			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
19			水质
20			水质、沉积物、生态、生物质量、渔业资源
C1			潮间带
C2			潮间带
C3			潮间带
C4			潮间带

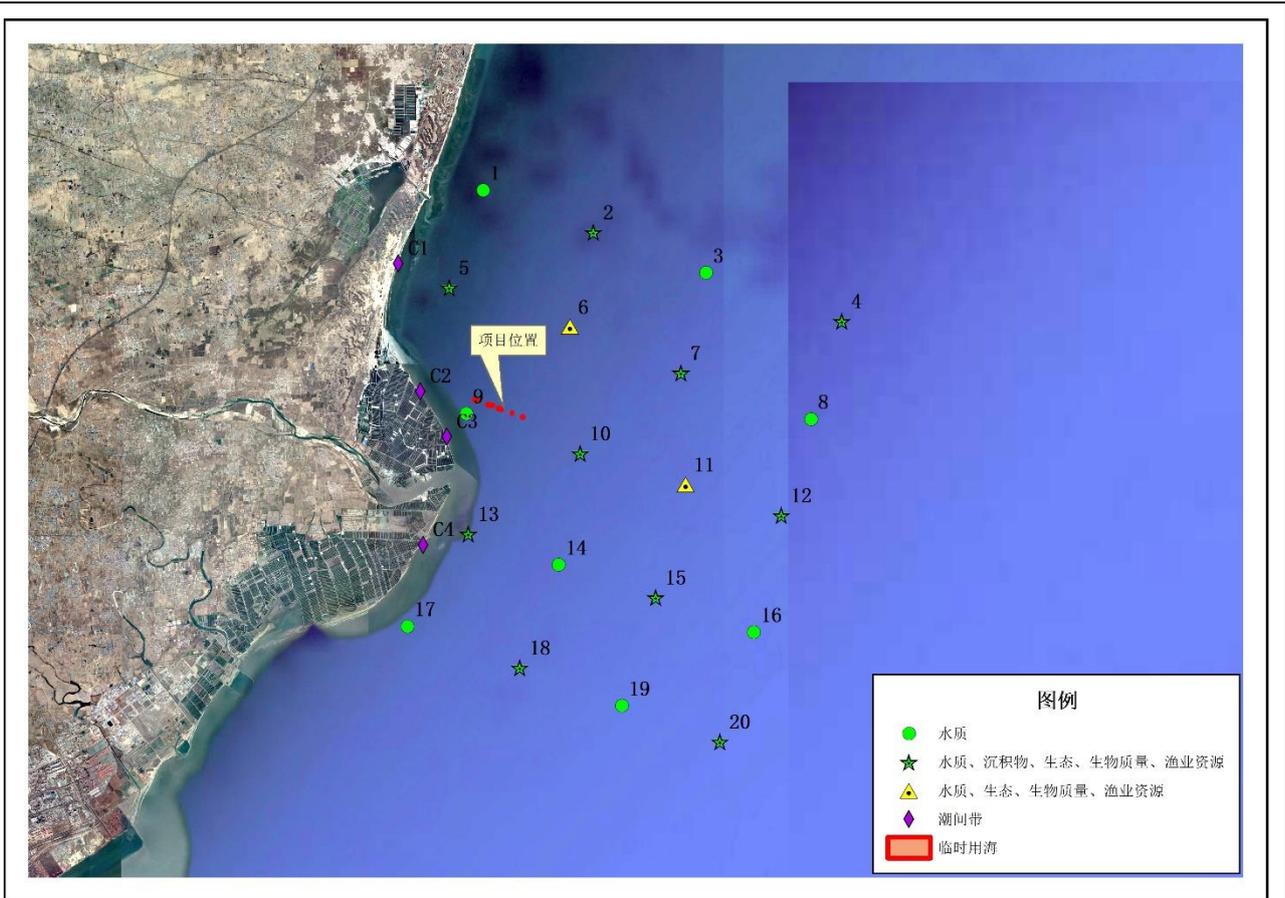


图 2.2-11 2024 年 3 月环境现状监测站位表

### (1) 海水水质环境质量现状

调查结果表明：按照一类海水水质标准评价的站位中，所有监测因子均能满足相应海水水质标准，无超标现象；

按照二类海水水质标准评价的站位：所有监测因子均能满足相应海水水质标准，无超标现象。

综上，现状监测点位检测结果均可满足相应海水水质标准。

### (2) 海洋沉积物环境质量现状

调查海域沉积物中的所有调查因子有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、锌、镉、总汞、砷、总铬的污染指数均小于 1，均满足《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)沉积物质量一类标准，沉积物质量状况良好。

### (3) 生物质量现状

本次调查海域虾虎鱼和脉红螺中砷、总汞、铜、铅、锌、镉、石油烃均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》标准，石油烃均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）标准。

#### (4) 生态现状

##### 1、叶绿素 a

调查海域各站叶绿素 a 含量变化范围为 (3.38~10.30)  $\mu\text{g/L}$ , 平均值 3.38  $\mu\text{g/L}$ , 最高值出现在调查海域的 4 号站, 最低值出现在调查海域的 15 号站。调查海域叶绿素 a 平面分布整体呈现远离航道站位数值相对偏低。

##### 2、浮游植物

本次调查共鉴定出浮游植物 2 门 22 种, 优势种为中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、刚毛根管藻 (*Rhizosolenia setigera*)、尖刺拟菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)、太平洋海链藻 (*Thalassiosira pacifica*) 4 种。中肋骨条藻、刚毛根管藻、尖刺拟菱形藻、太平洋海链藻细胞数量平均值分别为  $1.33 \times 10^7$  个/ $\text{m}^3$ 、 $5.16 \times 10^5$  个/ $\text{m}^3$ 、 $1.35 \times 10^5$  个/ $\text{m}^3$ 、 $1.50 \times 10^5$  个/ $\text{m}^3$ , 群落多样性指数平均值为 1.92。

##### 3、浮游动物

本次调查共发现浮游动物 19 种, 其中桡足类 8 种, 浮游幼虫 6 种, 腔肠动物 2 种, 原生动物、毛颚动物和涟虫目各 1 种。优势种为夜光虫 (*Noctilucidae scientillans*)、八斑芮氏水母 (*Rathkea octopunctata*)、中华哲水蚤 (*Calanus sinicus*)、小拟哲水蚤 (*Paracalanus parvus*) 和强壮箭虫 (*Sagitta crassa*)。个体平均密度分别为 47.58 个/ $\text{m}^3$ 、3.42 个/ $\text{m}^3$ 、13.58 个/ $\text{m}^3$ 、2.67 个/ $\text{m}^3$ 、10.58 个/ $\text{m}^3$ 。

##### 4、底栖生物

本次调查共获底栖生物 21 种, 隶属于环节、脊索、节肢、纽形、软体动物 5 个门类。调查海域底栖生物量组成以脊索动物占优势, 占总生物量的 52.31%。生物密度组成以脊索动物占优势, 占总密度的 58.66%。调查海域底栖生物优势种为青岛文昌鱼、纽虫、双毛鳃虫。各站位底栖生物多样性指数在 0~2.32 之间, 平均指数为 1.41。

##### 5、潮间带生物

本次调查海域共采集到潮间带生物 3 种, 隶属于软体动物门、环节动物门 2 大门类。调查海域潮间带生物站位平均生物量为 2.23  $\text{g/m}^2$ , 平均站位密度为 10 个/ $\text{m}^2$ , 各断面潮间带生物多样性指数在 0.64~1.64 之间, 平均指数为 1.07, 调查海域潮间带生物优势种为亚洲锡鳞虫。

## 2.2.8 自然灾害

本区灾害性天气系统主要有风暴潮、海浪、海冰及赤潮等。

### 1、风暴潮

2023 年，河北省沿海风暴潮过程主要受温带气旋和冷空气影响，共出现 5 次风暴潮过程，均达到当地蓝色警报级别，未出现达到当地黄色及以上警报级别的情况。

2014~2023 年，河北省共计发生风暴潮过程 49 次，造成的直接经济损失共计 14.54 亿元，7~10 月份是风暴潮过程高发时段。近十年唐山市沿海风暴潮过程发生次数最多，共计 38 次，沧州次之，共计 33 次；近十年唐山市沿海风暴潮造成的直接经济损失最大，共计 7.79 亿元，沧州次之，共计 4.676 亿元。

### 2、海浪

2014~2023 年，河北省共发生有效波高超 2.5 米的大浪过程 94 次，出现有效波高超 2.5 米的天数共计 147 天。2023 年出现有效波高超 2.5 米大浪过程的次数和天数均低于近十年平均值。

### 3、海冰

根据秦皇岛海洋站观测数据统计：秦皇岛沿海初冰日为 2022 年 12 月 17 日，终冰日为 2023 年 1 月 30 日，冰期 45 天；浮冰冰型为初生冰、冰皮、尼罗冰、莲叶冰，固定冰冰型为冰脚和搁浅冰。根据黄骅海洋站观测数据统计：沧州沿海初冰日为 2022 年 11 月 30 日，终冰日为 2023 年 2 月 25 日，冰期 88 天；浮冰冰型主要为尼罗冰、莲叶冰和灰冰，固定冰以冰脚和搁浅冰为主。近十年，除了 2015/2016 年度河北省海冰冰情属常冰年外，其它年度均属轻冰年或偏轻冰年，特别是近五年均为轻冰年。近十年，均未发生因海冰灾害造成的直接经济损失。

### 4、赤潮

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

2023 年，河北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 3 次赤潮，主要分布于唐山和沧州近岸海域。8 月 18 日~8 月 21 日，唐山曹妃甸近岸海域发现赤潮，海水颜色呈红褐色，面积约 22 平方千米，赤潮藻种为多环马格里夫藻和叉角藻。9 月 7 日，唐山近岸海域发现赤潮，水体颜色呈深褐色，面积约 2 平方千米，赤潮藻种为多环马格里夫藻。9 月 13 日~9 月 14 日，沧州黄骅近岸海域发现赤潮，水体颜色呈褐色，条带状不规则分布，面积约 55 平方千米，赤潮藻种为多环马格里夫藻。

### 3 资源生态影响分析

#### 3.1 项目用海对资源影响分析

##### 3.1.1 项目用海对岸线资源的影响分析

本项目主要为光伏场区施工，距离岸线 4.6km，项目施工不占用岸线，不新增岸线，不会对岸线资源产生不利影响。

##### 3.1.2 项目用海对海域空间资源的影响分析

本项目共需占用的海域空间资源为 2.4370hm<sup>2</sup>，光伏组件位于海域范围，桩基用海将直接占用海域资源，工程建设范围内无岛礁等其他海域空间资源。

##### 3.1.3 项目用海对湿地资源的影响分析

本项目距离滦河口湿地 2.6km，不占用湿地资源，不会对湿地造成影响。

##### 3.1.4 项目用海造成海洋生物损失量

###### 3.1.4.1 生物损失量评估方法

略。

表 3.1-1 河北近海海洋生物资源评价生物量

海区	鱼卵 (粒 /m <sup>3</sup> )	仔稚 鱼 (尾 /m <sup>3</sup> )	海洋生物资源成体 (kg/km <sup>2</sup> )			海洋生物资源幼体 (尾 /km <sup>2</sup> )				底栖生物 (g/m <sup>2</sup> )
			鱼类	头足类	甲壳类	鱼类	头足 类	虾类	蟹 类	
沧州海 域	0.815	0.226	360.13	131.30	344.84	19791	3062	4356	198	21.80
唐山海 域	0.525	0.943	181.79	77.56	194.90	14250	3400	2660	50	40.20
<b>秦皇岛 海域</b>	0.229	0.132	207.52	151.51	234.58	13000	5100	3600	150	<b>25.62</b>

###### 3.1.4.2 生物资源损害计算

项目建设光伏设备占用海域面积，光伏设备用海方式为透水构筑物。生物损失面积按项目透水构筑物占用面积 2.4370hm<sup>2</sup> 计算，占用年限按 3 年。占用底栖生物生境面积按照桩基面积计算，本次施工共涉及 30 个桩基，单个桩基最大直径为 1.35m。占用年限按 3 年。本次水深以 9m 进行计算，占用海域造成的生物资源损失估算如下表所示。

$$S_{\text{底栖生物占用}} = \text{桩基面积} \times \text{桩基个数} = 1.43\text{m}^2 \times 30 = 0.0043\text{m}^2$$

表 3.1-1 本项目占用海域造成的生物资源损害评估

生物种类	资源密度	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	水深	占用年限	损失量
游泳动物	207.52kg/km <sup>2</sup>	2.4370	/	3年	1517.18 kg
鱼卵	0.229粒/m <sup>3</sup>	2.4370	9m		1.51×10 <sup>5</sup> 粒
仔稚鱼	0.132尾/m <sup>3</sup>	2.4370	9m		8.69×10 <sup>4</sup> 尾
底栖生物	25.62g/m <sup>2</sup>	0.0043	/		3.30kg

表 3.1-2 本项目造成的生物资源损害价值一览表

资源分类	损失量	换算	价值	损失价值 (万元)
游泳动物	1517.18 kg	-	1.9万元/t	2.8826
鱼卵	1.51×10 <sup>5</sup> 粒	0.01	1.0元/尾	0.1510
仔稚鱼	8.69×10 <sup>4</sup> 尾	0.05	1.0元/尾	0.4345
底栖生物	3.30kg	-	1.5万元/t	0.0050
合计				3.4731

补偿费用约为 3.4731 万元。

## 3.2 项目用海对生态影响分析

### 3.2.1 项目用海对水文动力的影响分析

本项目主要为试验桩的建设，仅施工阶段打桩过程对局部海洋动力产生微弱的影响，项目施工期短，施工结束后将拆除，届时海洋水文动力将恢复原有状态。

综上，项目用海不会对区域水动力环境产生影响。

### 3.2.2 项目实施对地形地貌及冲淤环境的影响分析

项目建设内容主要为桩基结构，为透水构筑物，且桩基最大直径为 1.35m，项目结构尺度相对较小，对潮流场的影响范围较小，项目施工期短，且本项目为临时用海，在海域使用期限到期后，会全部拆除恢复原有海域样貌，因此，项目建设对海域冲淤环境会产生一定的影响，但影响相对较小。

### 3.2.3 项目实施对海水水质环境的影响分析

项目施工期对海水水质的影响主要为桩基的安装以及拆除，施工过程会形成小范围的悬浮物高浓度区，但该影响持续时间较短，随着工程结束，该影响也随之消失，施工引起的悬浮物基本不会对海水水质造成影响。

综上，项目用海基本不会对周边海水水质环境产生不利影响。

### 3.2.4 项目用海对海洋沉积物环境的影响分析

项目用海方式为透水构筑物，项目施工期产生少量悬浮泥沙，但该影响持续时间较短，随着工程结束，该影响也随之消失。

综上，项目用海不会对海洋沉积物环境造成影响。

### 3.2.5 项目用海对海洋生态环境的影响分析

项目对生态环境的影响主要表现为：本项目用海方式为透水构筑物，造成海域资源临时占用，位于施工区的底栖生物和鱼卵、仔鱼由于施工作业部分甚至全部死亡；施工作业产生的悬浮泥沙不同程度影响施工区周围的生物，附近的游泳生物被驱散，浮游动、植物的生长受到影响。

本项目为临时用海，在海域使用期限到期后，会全部拆除恢复原有海域样貌，对生态环境的影响较小。

## 4 海域开发利用协调分析

### 4.1 海域开发利用现状

#### 4.1.1 社会经济概况

社会经济概况引用 2024 年 3 月秦皇岛市统计局发布的《秦皇岛市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》。

##### 一、综合

初步核算，全市生产总值 2001.01 亿元，按不变价格计算，比上年增长 5.6%。其中，第一产业增加值 259.95 亿元，比上年增长 3.1%；第二产业增加值 640.41 亿元，增长 5.1%；第三产业增加值 1100.65 亿元，增长 6.5%。三次产业比例为 13.0：32.0：55.0。

##### 二、农业

全年粮食播种面积 129.67 千公顷，比上年下降 0.7%。粮食总产量 77.87 万吨，比上年增加 0.85 万吨，增长 1.1%。其中，夏粮产量 9.29 万吨，增长 2.0%；秋粮产量 68.59 万吨，增长 1.0%。

##### 三、工业和建筑业

全部工业增加值 552.21 亿元，比上年增长 5.6%，其中规模以上工业增加值增长 7.3%。在规模以上工业中，分经济类型看，国有控股企业增加值增长 1.7%，股份制企业增长 7.0%，外商及港澳台企业增长 8.6%。分门类看，采矿业增加值下降 5.4%，制造业增长 8.2%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 1.3%。

##### 四、服务业

全年批发和零售业增加值 119.00 亿元，比上年增长 5.1%；交通运输、仓储和邮政业增加值 242.75 亿元，增长 9.9%；住宿和餐饮业增加值 36.52 亿元，增长 25.3%；金融业增加值 106.06 亿元，增长 6.0%；房地产业增加值 93.99 亿元，下降 0.7%；其他服务业增加值 462.03 亿元，增长 5.6%。全年规模以上服务业企业营业收入比上年增长 4.6%，利润总额增长 25.8%。

##### 五、国内贸易

全年社会消费品零售总额实现 667.13 亿元，比上年增长 11.7%。按经营单位所在地统计，城镇消费品零售额完成 532.15 亿元，增长 11.35%；乡村消费品零售额完成 134.98 亿元，增长 13.3%。

##### 六、固定资产投资

全年固定资产投资（不含农户）比上年增长 4.0%。其中，建设项目投资增长 6.6%，房地产开发投资下降 0.8%。分产业看，第一产业投资下降 25.4%；第二产业投资增长 34.2%，其中工业投资增长 34.2%，工业技改投资增长 6.7%；第三产业投资下降 6.6%。民间固定资产投资增长 7.9%，占固定资产投资（不含农户）的比重为 62.9%。

#### 七、对外经济

全年进出口总额 423.74 亿元，比上年下降 3.7%。其中，出口总额 269.88 亿元，增长 1.1%；进口总额 153.86 亿元，下降 11.1%。全年实际使用外资额 4541 万美元，比上年下降 50.7%。

#### 八、财政和金融

全年一般公共预算收入 172.53 亿元，比上年增长 0.4%，其中税收收入 89.52 亿元，增长 10.4%。一般公共预算支出 376.78 亿元，比上年增长 19.2%。

#### 九、居民收入消费和社会保障

全市居民人均可支配收入 34416 元，比上年增长 6.6%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入 46525 元，增长 5.4%；农村居民人均可支配收入 20163 元，增长 6.8%。城乡居民收入比值为 2.31，比上年缩小 0.03。全市居民人均生活消费支出为 24258 元，增长 8.9%。按常住地分，城镇居民人均生活消费支出 31003 元，增长 9.2%；农村居民人均消费支出 16318 元，增长 6.4%。居民恩格尔系数为 32.1%，比上年上升 0.2 个百分点。其中，城镇为 31.5%，农村为 33.4%。

#### 十、科学技术与教育

全年组织实施科技计划项目 88 项，有 15 个项目获得省级科技进步奖励；成交技术合同 973 项，成交额 119.67 万元。全市新增高新技术企业 39 家，总数达到 425 家，新认定的科技型中小企业 693 家。新建市级以上工程技术研究中心(重点实验室)25 家，建有省级产业技术研究院 3 家，市级以上工程技术研究中心(重点实验室)351 家。全市拥有科技企业孵化器 8 家(其中国家级 5 家、省级 3 家)，拥有国家大学科技园 1 家，拥有众创空间 20 家(其中国家级 3 家、省级 8 家)，拥有国家级星创天地 2 家、省级星创天地 32 家。

#### 十一、文化旅游、卫生健康和体育

年末全市有博物馆 12 个，公共图书馆 8 个；群众艺术馆、文化馆 8 个，文化站 101 个，完善提升村、社区文化广场(文化活动场所)20 个。艺术表演团体 46 个，有线电视用户 103.89 万户。年末广播节目综合人口覆盖率 99.5%，电视节目综合人口覆盖率 99.6%。

全年接待游客 8025.52 万人次，比上年增长 3.26 倍。旅游收入 1098.85 亿元，比上年增长 5.73 倍。

年末全市共有医疗卫生机构 3823 个，其中，医院 92 个，乡镇卫生院 75 个，社区卫生服务中心(站)133 个，妇幼保健院(所、站)8 个。

全市共有体育场地 12160 个，体育场地面积 1133.54 万平方米，体育系统举办运动会 1 次，参加运动会运动员人数 1072 人。

## 十二、资源、环境和应急管理

全市完成营造林面积 11646.13 公顷，其中，人工造林面积 2229.87 公顷，年末实有封山育林面积 1333.33 公顷，营林抚育面积 8082.92 公顷。

全年细颗粒物浓度为 31 微克/立方米，比上年上升 10.7%。优良天数比例为 80.8%，提升 3.9 个百分点。

全年水资源总量 92493 万立方米，总用水量 70355 万立方米，比上年下降 1.6%。全年全社会能源消费量为 1647.53 万吨标准煤，比上年增长 0.6%。单位 GDP 能耗下降 4.7%，其中规模以上工业单位增加值能耗下降 8.5%。

全年共发生生产安全伤亡事故 31 起，直接经济损失 704.94 万元。

### 4.1.2 海域使用现状

本项目论证范围内的主要开发利用情况包括：保护区、围海养殖、开放式养殖用海、电力工业用海、习惯性航道用海和电力工业用海等。

具体开发利用现状见下图。

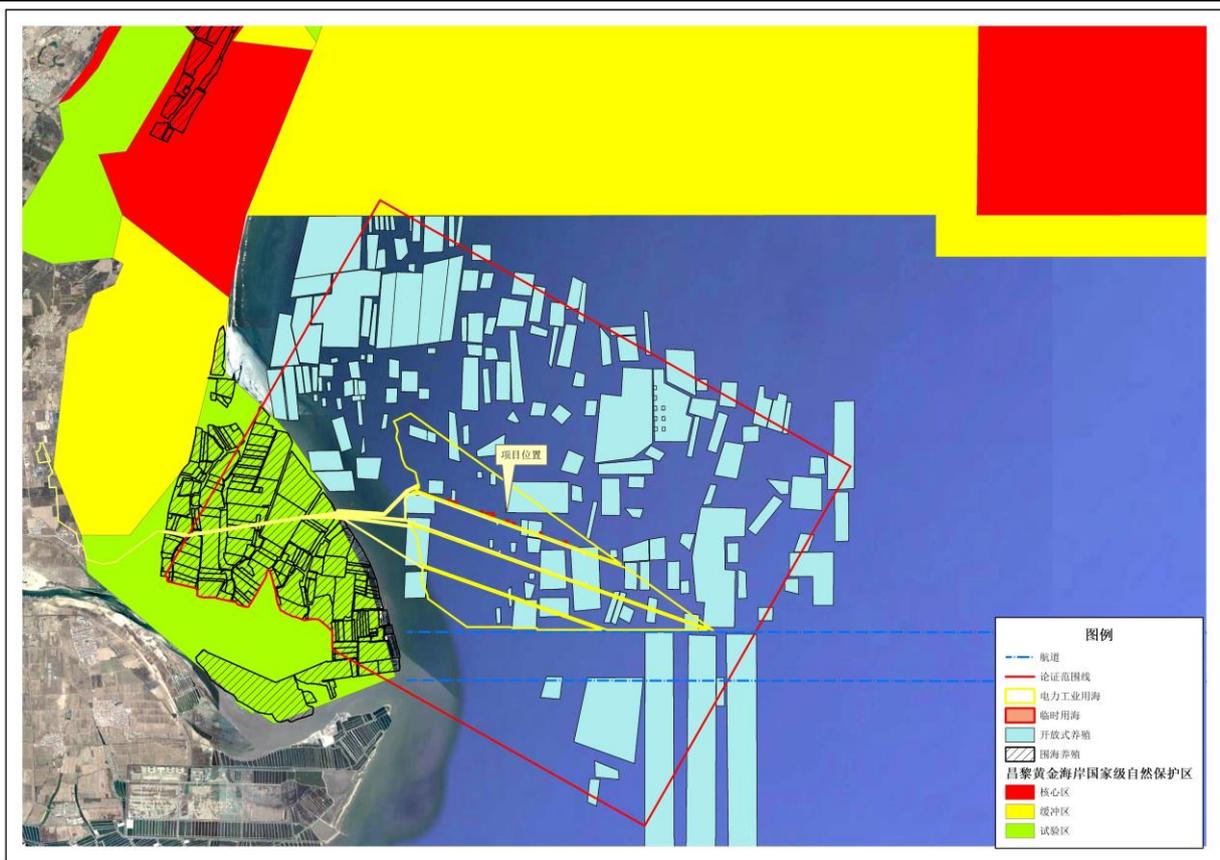


图 4.1-1 开发利用现状图

### 4.1.3 海域使用权属

本项目周边主要为开放式养殖用海和电力工业用海。

表 4.1-1 本项目相邻的海域权属现状一览表

序号	项目名称	使用权人	批准机关	用海类型	用海方式	面积 (公顷)
1	河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目	***有限公司	秦皇岛市海洋和渔业局	电力工业用海	透水构筑物、海底电缆管道	468.1413
2	国电电力昌黎 50 万千瓦海上光伏试点项目	***有限公司	秦皇岛市海洋和渔业局	电力工业用海	透水构筑物、海底电缆管道	441.4717
3	昌黎县农投建设发展有限公司开放式养殖	***有限公司	昌黎县人民政府	开放式养殖用海	开放式养殖	2.6573
4	昌黎县农投建设发展有限公司开放式养殖					1.9619
5	昌黎县农投建设发展有限公司开放式养殖					4.1472
6	昌黎县农投建设发展有限公司开放式养殖					113.8889
7	昌黎县农投建设发展有限公司开放式养殖					6.6701
8	昌黎县农投建设发展有限公司开放式养殖					13.276
9	昌黎县农投建设发展有限公司开放式养殖					37.6696

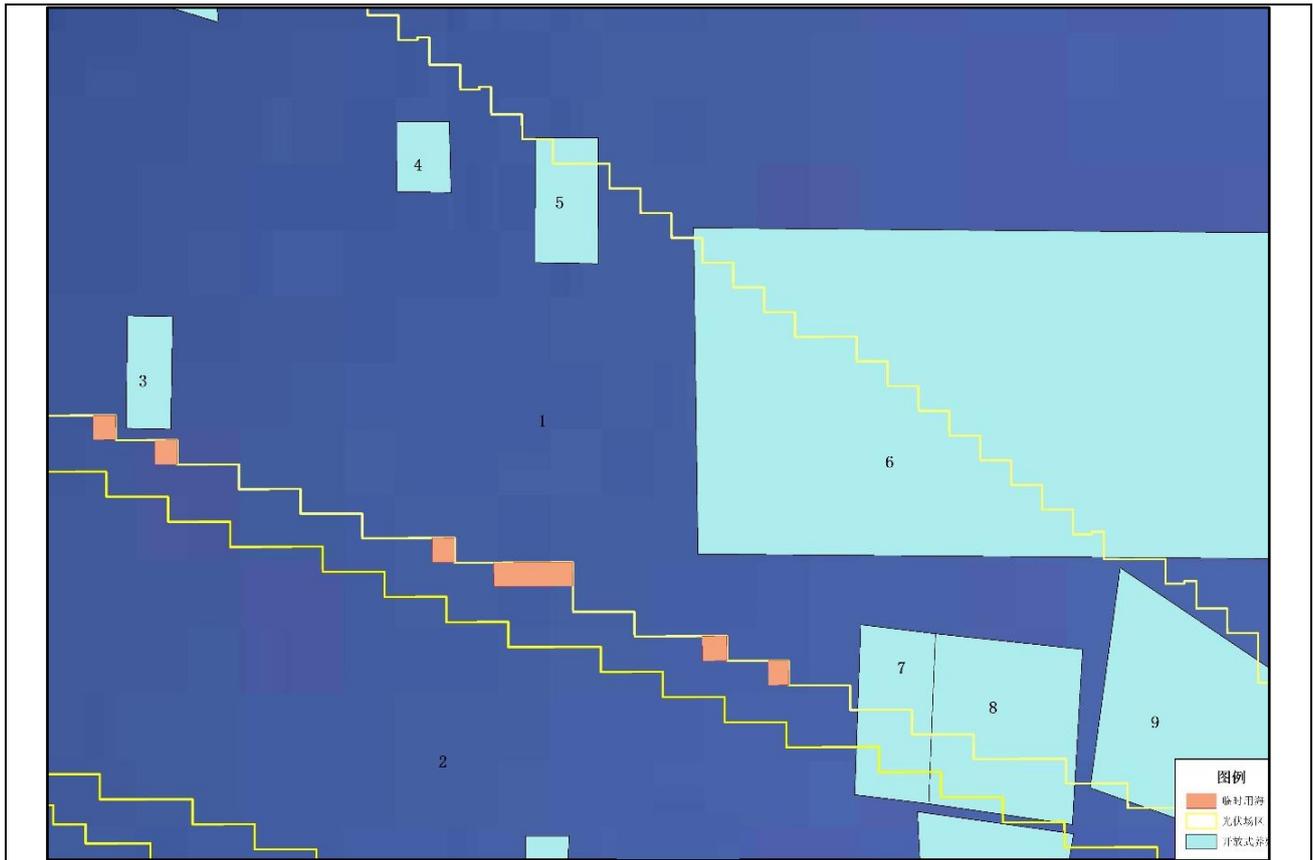


图 4.1-2 项目周边权属现状图

## 4.2 项目用海对海域开发利用活动的影响

### (1) 项目用海对昌黎黄金海岸国家级自然保护区

本项目西侧 2.6km 处为昌黎黄金海岸国家级自然保护区的实验区，距离较远不会对昌黎黄金海岸国家级自然保护区产生影响。

### (2) 对开放式养殖活动的影响分析

本项目位于秦皇岛市昌黎海域，项目周边养殖活动均为开放式养殖，项目建设用海会占用部分养殖区，项目施工作业产生的悬浮泥沙会影响到与本项目毗邻的开放式养殖区域。但项目桩基尺寸较小，施工引起的环境影响是局部的，且这种不良影响是暂时的，当施工结束后，这种影响也将随之消失。

### (3) 对围海养殖的影响分析

本项目西侧 2.6km 处为围海养殖，距离较远，项目建设不会对围海养殖产生影响。

### (4) 对周边光伏项目的影响

项目毗邻河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目，项目建设为河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目的临时施工平台，不会对其造成不利影响。

### (5) 对习惯性航道的影

本项目论证范围内主要有滦河口习惯性通道。

本项目施工期需要占用部分水域，在施工作业期间，船舶不能从本工程水域航行。本项目涉水工程施工建设期间应处理好施工船舶与渔船的协调、避让关系工作。施工单位应科学划定施工作业保护区，施工船舶应严格控制在施工作业区内，禁止随意超出施工作业区施工，施工作业区应设置相应警示标示，供附近渔船识别。同时施工船舶作业时，应悬挂相应的号灯号型或设立警示标志，加强瞭望，与附近渔船保持密切联系。

本项目施工区等应设置导助航及警示标志，便于渔船对本项目的有效识别及避让。

根据《河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目通航安全影响研究报告》（交通运输部天津水运工程科学研究所，2024 年 8 月）结论可知：

（1）本项目为桩基固定式透水构筑物，因此对附近海域潮流场和海底地形的影响较小。

（2）本项目位于昌黎县水域，与附近港区、锚地及近海航路较远，对进出港及过往商船影响较小。

（3）本项目与港区航道的最近距离约 25n mile，与锚地最近距离约 18n mile，相距较远，相互影响较小。

（4）本项目无高大建筑物，远离秦皇岛港 VTS 雷达站，因此对 VHF 通信、雷达站、AIS 系统、船舶卫星信号的接收影响较小，对船舶磁罗经的干扰较小。

（5）本项目在自然环境中容易受到大风、水流以及波浪等影响，可能会发生光伏组件破坏或脱落的风险，对附近通航船舶的安全造成一定的影响。

（6）本项目北侧（约 9km）、南侧（约 5km）均有渔船停泊点，近三年 AIS 数据表明，本项目所在水域有渔船经过，且数量有增加的趋势。因此，本项目建成后增加了渔船在附近水域作业的碍航性，存在渔船与光伏设施相撞的风险，同时增加了与运维船舶之间的相互影响。

## 4.3 利益相关者界定

### 4.3.1 利益相关者界定原则

#### （1）利益相关者的定义

根据《海域使用论证技术导则》，利益相关者是指与本用海项目有一定利益关系的个人或组织群体。

#### （2）利益相关者的界定原则

①由于项目用海使周边区域用海权属人的利益受到不同程度影响，所有受其影响的其他

用海权属人均应列为该用海项目的利益相关者名录；

②利益相关者的界定范围应根据不同用海方式、用海面积等分析对自然环境条件的最大影响范围来确定；

③应明确利益相关者与项目用海之间的位置关系，对于确定的利益相关者及其类别应在海域开发利用现状图上明确标示。

通过对本项目周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，来界定本项目的利益相关者。

#### 4.3.2 利益相关者界定

根据周边开发利用现状调查，本项目毗邻与河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目，由于本项目与河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目同为一个权属单位，利益相关内容可内部协商解决，不列为利益相关者；根据项目生态环境影响分析，项目用海未对海洋环境造成不利影响，未对周边开发利用现状活动造成影响。

根据利益相关者界定原则、用海周边海域开发利用现状以及对资源环境各方面的影响预测结论，确定本项目无利益相关者。

#### 4.4 利益相关协调分析

本项目无利益相关者，因此无需进行利益相关协调分析。

#### 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 项目用海与国防安全和军事活动的协调性分析

项目拟用海域内无国防设施，项目所属海域没有军事机密或军事禁区，不涉及军事设施和军事训练区。本项目附近存在一处实弹射击安全管制区，为保障本项目实施顺利，建设单位已就该实弹射击安全管制区与军方进行了协调，军方基本同意项目选址和建设。

##### 4.5.2 项目用海与国家海洋权益的协调性分析

海域是国家的资源，任何使用都必须尊重国家的权利和维护国家的利益，遵守维护国家利益的有关规则，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。本项目不会对国家权益产生影响。

综上所述，本项目的与周边用海活动无利益冲突，项目用海不会对国家权益和国防安全产生影响。

## 5 国土空间规划符合性分析

### 5.1 项目所在海域国土空间规划分区基本情况

根据《河北省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于开发利用空间。

根据《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于渔业用海区，本项目在秦皇岛市国土空间总体规划中的位置见图 5.1-1。

根据《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于渔业用海区，本项目在昌黎县国土空间总体规划中的位置见图 5.1-2。

图 5.1-1 项目与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》叠加图

图 5.1-2 项目与《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035）》叠加图

### 5.2 项目对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035）》国土空间规划分区图，本项目位于渔业用海区，用于建设试验桩，用海类型为工业用海中的电力工业用海，申请用海面积为 2.4370hm<sup>2</sup>。

项目周边国土空间规划分区有游憩用海区，本项目建设不占用周边国土空间规划分区，项目建设过程涉及桩基施工，桩基施工产生悬浮泥沙，悬浮泥沙产生的影响随着施工期结束而消失，且污染物质均不排海，不会对海洋环境造成影响。项目用海方式为透水构筑物，不改变海域自然属性、水深地形和海洋动力条件。

因此本项目对周边国土空间规划分区不产生影响。

### 5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

#### 5.3.1 项目用海与《河北省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《河北省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于《河北省国土空间规划（2021-2035 年）》中的开发利用空间，符合所在海域主导功能定位；项目建设符合《河北省国土空间规划（2021-2035 年）》。

#### 5.3.2 项目用海与《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于渔业用海区和生态保护区，项目为海上光伏临时施工工程，用海类型为工业用海中的电力工业用海。

项目用海光伏场区位于渔业用海区，根据《昌黎县开放式养殖区海域使用论证报告书（报

批稿)》，用海选址位于昌黎县养殖区内，昌黎县养殖区 0~5m 等深线以内进行底播养殖，在 5~18m 进行筏式养殖，本项目所在水深为 8m~11m，临时光伏工程与占用的养殖用海区中的筏式养殖存在冲突，在与渔民协调完成权属问题的前提下，项目用海不影响所在海域主体功能的发挥。

因此，本项目符合《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

### 5.3.3 项目用海与《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目与所在功能区的符合性分析见下表。分析得出，本项目符合所在功能区的管控要求，同时本项目为河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目的临时施工工程，河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目已纳入《昌黎县国土空间总体规划（2021-2023 年）》中的重点建设项目。

表 5.3-1 项目所在功能区的管控要求及其符合性分析

序号	所在功能分区	管控要求	符合性分析
1	海洋发展区-渔业用海区	略	根据《昌黎县开放式养殖区海域使用论证报告书（报批稿）》，昌黎县养殖区0~5m等深线以内进行底播养殖，在5~18m进行筏式养殖。项目用海利用的海域控空间层为水面，不影响渔业用海活动。本项目符合用海准入要求，可推动海上绿色能源发展。

表 5.3-2 《昌黎县国土空间总体规划（2021-2023 年）》的重点建设项目安排表

### 5.3.4 与“三区三线”划定成果符合性分析

由下图可知，本项目不占用河北省“三区三线”划定的生态保护红线，距最近的生态保护红线重要滩涂及浅海水域 2.2km，；项目施工期产生的生活污水和固体垃圾统一收集处理，不排入海，不会对周围环境造成影响。

综上所述，本项目用海符合河北省“三区三线”划定成果的管控要求。

图 5.3-1 项目位置与“三区三线”划定成果叠加图

## 6 项目用海合理性分析

### 6.1 项目用海选址合理性分析

河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目于 2024 年 11 月 7 日取得不动产权证书。根据工程建设规划,项目部分区域需在原用海范围外进行临时施工工程,并且在原场区范围外进行可避免影响打桩船抛锚等操作,用海选址与周边区位条件相适宜。各种外部协作条件完善;拟申请海域太阳能资源丰富,潮流流速较弱,工程地质条件良好,能够满足本项目的建设,同时项目施工不会对项目及周边海域水质及生态环境产生较大的影响,项目选址自然条件和生态环境适宜;拟申请海域周边多为养殖活动,可协调性较好,项目用海与周边用海活动相适应。

综合以上分析结果,从选址区域社会条件、自然资源和海洋生态条件、周边其他用海活动等角度看,本项目选址是合理的。

### 6.2 项目用海方式合理性分析

项目用海方式为透水构筑物,仅桩基对潮流产生阻挡,对水文动力环境和冲淤环境影响较小。水动力和冲淤变化仅局限于方案用海区周边海域且变化幅度较小,透水构筑物用海方式能够最大程度的减小水文动力和冲淤环境的影响。

透水构筑物用海方式除桩基直接占用部分滩涂空间资源外,整体上不改变海域自然属性,引起的底栖生物和潮间带生物量永久损失较小,施工和悬浮泥沙引起的潮间带生物量及浮游生物一次性损失量也较小且施工期结束后均可基本恢复,透水构筑物用海方式有利于区域海洋生态系统。因此,用海方式合理。

### 6.3 项目平面布置合理性分析

本项目整体布置考虑河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目的平面布置,结合实际用海需求,布设 30 根试验桩,尽可能控制工程用海面积。

本项目为临时用海工程,申请用海期限为 3 个月,工程规模较小,用海周期短,工程建设对海域水文动力环境和海洋生态系统影响较小。用海期限到期后全部拆除,有利于维护海域基本功能。

经分析,本项目用海平面布置合理,且满足节约集约用海原则。

### 6.4 占用岸线合理性分析

本项目不占用岸线,不会对岸线造成影响。

## 6.5 用海面积合理性分析

### 6.5.1 项目用海需求分析

本项目根据河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目施工方案超出原用海范围的区域搭建光伏平台，用海面积为 2.4370 公顷，可以满足施工需求。

### 6.5.2 项目用海面积减少的可能性分析

本项目用海面积是根据本项目的实际需求和工程区域陆域资源现状确定的，用海面积也符合相关设计规范，用海面积是合理的，不能再进行删减。

### 6.5.3 用海面积量算的合理性

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》对项目用海位置和用海面积进行了测量和计算。

本项目面积量算采用 ArcGIS 软件对用海单元形成的封闭区域进行面积量算，该项目用海界址点的选择和面积量算符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）和《海域使用面积测量规范》。

略。

#### 6.5.3.1 界址线界定原则

本项目用海方式为透水构筑物，根据《海籍调查规范》，各用海方式界址线的确定原则如下：

透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。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。

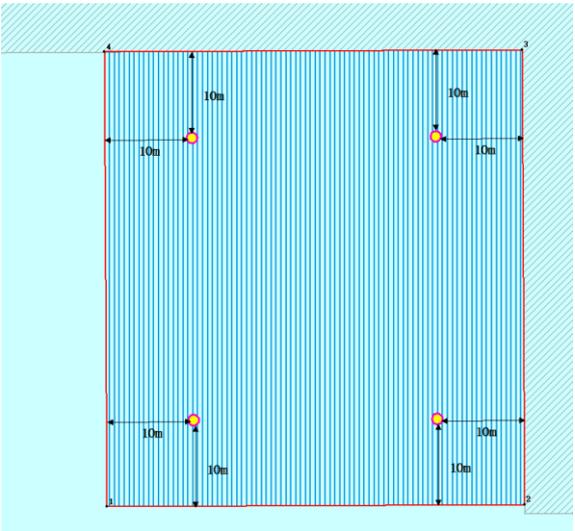
#### 6.5.3.2 界址点界定依据

根据《海籍调查规范》中相关规定，透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。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。

本项目宗海界址点的界定依据见下表。

表 6.5-1 界址点的界定

宗海	界址点	界定依据	示意图

光 伏 区 1~6	1	根据西南侧试验桩沿管桩垂直投影后的外缘线向西外扩 10m 形成的边线和向南外扩 10m 形成的边线的交点。	 <p style="text-align: center;">光伏区 1、2、3、5、6</p>
	2	根据东南侧锚桩沿管桩垂直投影后的外缘线向南外扩 10m 形成的边线和向东外扩 10m 形成的边线的交点。	
	3	根据东北侧锚桩沿管桩垂直投影后的外缘线向东外扩 10m 形成的边线和向北外扩 10m 形成的边线的交点。	
	4	根据西北侧锚桩沿管桩垂直投影后的外缘线向西外扩 10m 形成的边线和向北外扩 10m 形成的边线的交点。	

### 6.5.3.3 用海单元用海面积量算

根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）及本项目建设的要求，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 119.5° E。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：

略

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

根据《海籍调查规范》的要求计算，本项目申请用海面积为 2.4370 $hm^2$ 。

### 6.5.4 宗海图绘制

根据以上论证分析结论，本项目用海面积合理，最后给出本项目应申请的宗海位置和宗海界址。

根据《海籍调查规范》的相关要求，宗海界址点采用的技术标准为：

略。

依据《海籍调查规范》中宗海界址界定的有关规定及海岸线范围，经海籍调查测得的界

址坐标、数字化地形图等作为宗海图界址图绘制的基础数据，在 ArcGIS 界面下形成宗海位置图和界址图，见附图 3。

## 6.6 用海期限合理性分析

根据项目施工方案，临时施工建设、使用至拆除的施工工期共 3 个月，申请 3 个月用海期限能够满足用海需求。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定，港口、修造船厂等建设工程用海最高期限为五十年。根据《临时海域使用管理暂行办法》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，依照本办法办理临时海域使用证。”

本项目为临时用海工程，申请 3 个月海域使用期限，满足项目使用需求，且符合《中华人民共和国海域使用管理法》和《临时海域使用管理暂行办法》的有关规定。因此，本项目临时用海期限 3 个月是合理的。

## 7 生态用海对策措施

### 7.1 生态用海对策

#### 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

#### 2、加强保护措施和污染物控制

建设单位在项目设计初期应坚持保护优先的原则,体现生态化理念,最大程度降低对资源生态的影响,为减轻工程施工建设对海域底栖生物的影响,优化施工方案,选择合理的打桩及拔桩方案,尽量减少施工期间产生的悬浮泥沙,降低对渔业资源的影响;同时,在保障施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间为减轻对渔业资源和渔业生产的影响,施工应该避开海洋鱼类产卵高峰期。另外项目施工期间,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。

### 7.2 生态用海对策

根据项目用海的主要生态问题,从减缓生态影响和恢复生态系统的角度,选择海洋生物资源进行生态保护修复,生态保护修复措施选择为增殖放流。由于本项目为临时用海,用海时间较短且用海范围较小,对渔业资源造成的损失或影响较小,本项目造成的渔业资源经济价值损失总计为 3.4731 万元,因此本项目的增殖放流与后期项目一并实施。

## 8 结论

### 8.1 项目用海基本情况

项目位于河北省秦皇岛市昌黎县滦河口东北侧海域，距离海岸线 5.6km，距离滦河口 4.3km。

本项目为临时用海，拟建设光伏区，用海面积 2.4370hm<sup>2</sup>。根据《海域使用分类》(HY/T123-2009)，本项目用海类型为工业用海中的电力工业用海，用海方式为构筑物中的透水构筑物，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海类型为工矿通信用海中的可再生能源用海。

本项目不占用岸线，不新增岸线。项目用海范围内主要建设试验桩。项目申请用海面积为 2.4370hm<sup>2</sup>，申请用海期限 3 个月。

### 8.2 项目用海必要性结论

本项目为河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目的临时施工工程，需要建设于海域中。因此，本项目用海是必要的。

### 8.3 项目用海资源生态影响分析结论

本项目主要为建设光伏区，仅施工阶段打桩过程对局部海洋动力产生微弱的影响，桩基最大直径为 1.35m，项目结构尺度相对较小，对潮流周围环境的影响范围较小，项目施工期短，且本项目为临时用海，在海域使用期限到期后，会全部拆除恢复原有海域样貌，项目用海基本不会对海域水文动力、地形地貌及冲淤环境、海水水质、沉积物和海洋生态环境产生影响。

### 8.4 项目用海开发利用协调分析结论

根据相关调查与分析，项目周边的开发利用活动主要为开放式养殖，本项目利益相关者为昌黎县农投建设发展有限公司，已协调完成。

### 8.5 项目用海国土空间规划符合性分析结论

本项目拟建试验桩，项目建设符合《河北省国土空间规划（2021-2035 年）》《秦皇岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

本项目用海位于《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的渔业用海区，项目不占用“三区三线”划定成果。

## 8.6 项目用海合理性分析结论

河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目于 2024 年 11 月 7 日取得不动产权证书。根据工程建设规划，需在河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目用海范围外进行试桩以及光伏组件的搭建，本项目用海选址与周边区位条件相适宜，项目选址合理。

本项目用海方式为透水构筑物，项目用海方式与该区域的社会条件和自然条件相适应，与周边用海活动无冲突，用海方式合理。

本项目整体布置考虑河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目的平面布置，根据河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目施工方案超出原用海范围的区域建设试验桩，尽可能控制工程用海面积，项目用海平面布置合理。

本项目不占用岸线，不会对岸线造成影响。

本项目面积量算符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）和《海域使用面积测量规范》且满足集约节约用海需求，用海面积为 2.4370hm<sup>2</sup>，用海面积合理。

本项目为临时用海工程，申请 3 个月海域使用期限，满足项目使用需求，且符合《中华人民共和国海域使用管理法》和《临时海域使用管理暂行办法》的有关规定。因此，本项目临时用海期限 3 个月是合理的。

## 8.7 项目用海可行性结论

项目根据河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目施工方案超出原用海范围的区域建设试验桩，保障后续工程的建设，保障了太阳能光伏发电的开发建设，符合国家和地方政策、规划的要求，同时能有效的促进地方经济，带动相关的发展，具有良好的社会效益和经济效益。项目用海对周边海域资源生态的影响是可以接受的。项目用海与利益相关者协调完成，符合国土空间规划相关要求和国家有关产业政策要求，项目建设具有用海的必要性，项目用海符合国家节约集约用海相关政策，满足海岸线保护利用要求。项目用海选址、用海方式、平面布置、用海面积和用海期限合理。

综上，在项目妥善落实与周边利益相关者的协调方案和生态用海对策措施的基础上，本项目用海是可行的。

## 资料来源说明

### 引用资料

(1) 《河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目可行性研究报告》，西北勘测设计研究院有限公司，2024 年 6 月；

(2) 《河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目对河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区生态影响专题报告》，河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队，2024 年 4 月。

### 现状调查资料

(1) 《河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目环境影响报告书》，河北奇正环境科技有限公司，2024 年 5 月。

## 现场勘查记录

项目名称	河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目施工临时用海			
序号	勘查概况			
1	勘查人员	徐彤、丁锐	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	2025年5月27日	勘查地点	秦皇岛市昌黎县
	勘查内容简述			

		 <p>现场勘查照片，使用设备为手机、RTK，以上照片拍摄方向为向海一侧</p>
<p>2</p>	<p>勘查内容简述</p>	 <p>周边围海养殖现状</p>
<p>项目负责人</p>	<p>徐彤</p>	

## 附图

附图 1 项目地理位置示意图（行政）



附图 2 项目地理位置示意图（遥感）



附图 3 宗海图

附图 4 开发利用现状图

附图 5 项目用海与国土空间规划的位置关系图

附图 6 勘探点平面图

附图 7 工程地质剖面图

附图 8 钻孔柱状图

附图 9 平面布置图

# 附件

## 附件 1 海洋测绘资质证书（正本）复印件



## 附件 2 委托书

### 委托书

海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司：

我单位拟建设河北华电昌黎500MW海上光伏试点项目施工临时用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《河北省海域使用管理条例》等有关规定，现委托贵公司对该项目进行临时用海海域使用论证的相关工作。

特此委托。

华电秦皇岛新能源有限公司

2025年5月23日



附件 3 秦皇岛市海洋和渔业局关于河北华电昌黎 500MW 海上  
光伏试点项目用海的批复

附件 4 河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目不动产权证书

附件 5 内审意见

### 海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司 论证报告内部技术审查意见

根据《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1 号）及《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》（自然资办函〔2021〕2073 号）的要求，我公司生产与技术委员会组织专家对“河北华电昌黎 500MW 海上光伏试点项目施工临时用海海域使用论证报告表（内审稿）”进行了内部技术审查。经认真审查，认为报告书编制符合《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，内审专家就项目施工方案，用海合理性，跟踪检测等方面提出了修改意见。论证项目组根据内审专家意见对“报告表”（内审稿）进行了认真修改补充，并提交了修改情况说明，内审组对“报告表”（内审修改稿）修改情况进行了确认，认为项目组对内审意见进行了较全面的修改，符合送审要求，现已通过单位内部审查。同意项目组将观海一路雨水工程（送审稿）提交评审。

序号	内审意见
1	完善法律法规及相关规划的格式
2	进一步细化项目建设方案
3	进一步完善项目用海资源环境概况和资源生态影响分析

公司技术负责人（签字）：



海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司

2025 年 5 月 20 日

## 附表

附表 1 水质监测统计表

附表 2 海洋沉积物监测及评价结果

2024 年 3 月沉积物质量现状调查结果  
2024 年 3 月沉积物各项评价因子标准指数统计表  
2023 年 5 月调查海域各站位沉积物样品评价结果

附表 3 生物质量调查及评价结果

2024 年 3 月生物质量调查结果（鲜重） 单位（mg/kg）

2024 年 3 月生物质量单因子指数评价结果

附表 4 海洋生物名录

2024 年 3 月浮游植物种类名录  
2024 年 3 月浮游动物种名录  
底栖生物物种名录  
2024 年春季潮间带生物种类名录  
2023 年 5 月浮游动物名录  
2023 年 5 月大型底栖生物名录  
2023 年 5 月潮间带生物名录