

---

国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载  
试验工程临时用海  
海域使用论证报告表

(公示版)

国家海洋技术中心

(统一社会信用代码 12100000401360920E)

二〇二四年三月

中华人民共和国  
事业单位法人证书  
(副本)

统一社会信用代码 1210000401360920E



有效期自2019年03月07日至2024年03月07日

请于每年3月31日前向登记管理机构报送上一年度的年度报告

名称 国家海洋技术中心

宗旨和 为海洋事业发展提供技术支持与服务。 海洋技术发展规划计划拟定 海洋环境观测监测监视技术业务管理与高新技术研究 海洋环境观测监测监视系统建设技术支持 相关高新技术与成果检测方法研究 相关专业培训与技术服务

住 所 天津市南开区芥园西道219号

法定代表人 彭伟

经费来源 财政补助收入、事业收入

开办资金 ¥1331万元

举办单位 自然资源部

登记管理机构 证书专用章



---

**委托单位：** 国华（秦皇岛）新能源有限公司

**论证单位：** 国家海洋技术中心

**论证单位法定代表人：** 彭 伟

**论证单位技术负责人：** 岳 奇

**论证项目负责人：** 李 锋

申请人	单位名称	国华（秦皇岛）新能源有限公司			
	法人代表	姓名		职务	
	联系人	姓名		职务	
		通讯地址			
项目用海情况	项目名称	国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海			
	项目地址	河北省秦皇岛市昌黎县滦河口东北侧海域，距离海岸线 3.6km，距离滦河口 3.4km，距离七里海 9.3km 处，项目区域水深 0m~10m 之间（当地理论最低潮面）			
	项目性质	公益性（ ）		经营性（ <input checked="" type="checkbox"/> ）	
	用海面积	0.1298ha		投资金额	万元
	用海期限	3 个月，临时用海期限满届满后，再根据实际用海需求继续申请。		预计就业人数	/
	占用岸线	总长度	0m	预计拉动区域经济产值	/
		自然岸线	0m	/	/
		人工岸线	0m	/	/
		其他岸线	0m	/	/
	海域使用类型	工矿通信用海中的可再生能源用海		新增岸线	0m
	用海方式		面积		具体用途
透水构筑物		0.1298ha		试验桩	

## 1 用海基本情况

### 1.1 概述

#### 1.1.1 论证工作来由

《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。”

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 5200MJ/m<sup>2</sup> 外，其他地区均在 5200MJ/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>。

国华（秦皇岛）新能源有限公司拟建设国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目，项目区域太阳总辐射年总量 1467.7 kWh/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》（GBT31155-2014），项目区域太阳能资源具有较好的开发价值。

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和静载试验。《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”“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”。依据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号)可按需求续期不超过一年。本工程为“国华投资秦皇岛昌黎500MW海上光伏试点项目”的试桩和静载试验工程临时用海项目,设置1个站位,每个站位3根试验桩,8根锚桩,4根基准桩。受国华(秦皇岛)新能源有限公司委托,国家海洋技术中心承担“国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海海域使用论证报告表”的编制工作。论证单位在接受了临时用海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。

### **1.1.2 论证依据**

#### **1.1.2.1 法律法规**

##### **1.1.2.1.1 法律**

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》, 中华人民共和国主席令第六十一号, 2002年1月1日;

(2) 《临时海域使用管理暂行办法》, 国家海洋局, 2003年8月20日;

(2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》, 中华人民共和国主席令第十二号, 2023年10月;

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》, 中华人民共和国主席令第七十号, 2018年1月1日;

(4) 《中华人民共和国环境保护法》, 中华人民共和国主席令第九号, 2015年1月1日;

(5) 《中华人民共和国渔业法》, 中华人民共和国主席令第三十四号, 2013年12月28日;

(6) 《中华人民共和国自然保护区条例》, 国务院令第167号, 2017年10月7日;

(7) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年6月1日；

(8) 《中华人民共和国测绘法》，中华人民共和国主席令第六十七号，2017年7月1日。

#### **1.1.2.1.2 法规**

(1) 《海域使用权管理规定》国家海洋局，国海发〔2006〕27号，2007年1月1日；

(2) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1号，2021年1月8日；

(3) 《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》，自然资源部，自然资办函〔2021〕2073号，2021年11月10日；

(4) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》，自然资源部，自然资发〔2023〕89号，2023年6月13日；

(5) 《河北省海域使用管理条例（2015修正）》，河北省人大，2015年7月24日；

(6) 《河北省海洋生态补偿管理办法》河北省生态环境厅，河北省自然资源厅，河北省农业农村厅，冀环海洋〔2020〕183号，2020年6月19日。

#### **1.1.2.1.3 规划**

(1) 《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》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日；

(2) 《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用海有关事宜的函》，河北省自然资源厅海域海岛管理处，2022年10月28日。

(3) 《“十四五”可再生能源发展规划》，国家发展改革委、国家能源局、财政部、自然资源部、生态环境部、住房城乡建设部、农业农村部、中国气象局、国家林业和草原局，发改能源〔2021〕1445号，2022年6月1日；

(4) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第7号），2024年2月1日；

(5) 《河北省海洋经济发展“十四五”规划》，河北省自然资源厅、河北省

发展和改革委员会，2022年1月27日；

(6) 《河北省海洋生态环境保护“十四五”规划》，河北省生态环境厅，2022年2月；

(7) 《秦皇岛市海洋生态环境保护“十四五”规划》，秦皇岛市人民政府，2022年7月；

(8) 《昌黎县国土空间总体规划》(2021-2035年)，昌黎县人民政府，2023年4月。

### **1.1.2.2 标准规范**

(1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2023年7月1日；

(2) 《海域使用分类》(HY/T123-2009)，国家海洋局，2009年5月1日；

(3) 《海籍调查规范》(HY/T124-2009)，国家海洋局，2009年5月1日；

(4) 《海洋调查规范》(GB/T12673-2007)，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2008年2月1日；

(5) 《海洋监测规范》(GB17378-2007)，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2008年5月1日；

(6) 《宗海图编绘技术规范》，中华人民共和国自然资源部，2018年7月发布，2018年11月；

(7) 《海域使用面积测量规范》(HY070-2003)，国家海洋局，2003年10月；

(8) 《海水水质标准》(GB13097-1997)，国家环境保护局，1998年7月1日；

(9) 《海洋生物质量》(GB18421-2001)，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2002年3月1日；

(10) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2002年10月1日；

(11) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(GB/T9852.3-1988)，国家海洋局档案处，1988年9月20日；

### **1.1.2.3 项目技术资料**



(1) 项目委托书

(2) 《国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目可行性研究报告》，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司，2023 年 9 月；

(3) 《国华投资秦皇岛昌黎 50 万千瓦海上光伏试点项目钢管桩试桩工作方案》，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司，2024 年 3 月；

(4) 提供的其他相关资料。

## 论证等级和范围

### 1.1.2.4 论证等级

按照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）相关要求，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。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本工程用海方式为构筑物（一级用海方式）中的透水构筑物（二级用海方式）。按项目的用海方式、用海规模和所在海域特征进行论证工作等级的划分，论证工作等级的判定标准见表 1.3-1。因此，确定本工程论证等级为三级。

表 1.1-1 海域使用论证等级判定表（部分）

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度小于（含）400 m 或用海总面积小于（含）10 ha	所有海域	三

### 1.1.2.5 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》，论证范围应覆盖项目用海所涉及到的全部区域，三级论证项目的论证范围应以项目用海外缘线为起点进行划定，向外扩展 5 km。

根据海域的水文动力环境和周边的海域使用现状，论证范围以本项目用海外边缘为界，分别向东北、东南和西南各外扩 5 km，向西北扩展至海岸线，论证范围内海域面积约 134km<sup>2</sup>。论证范围为 A-B-C-D 及海岸线所围成的闭合区域，具体如下。

表 1.1-2 论证范围界址点坐标

编号	经度 (E)	纬度 (N)
A	119°15'25.754"	39°26'9.968"
B	119°22'27.300"	39°23'2.041"
C	119°24'43.432"	39°28'7.404"
D	119°15'45.141"	39°32'7.377"

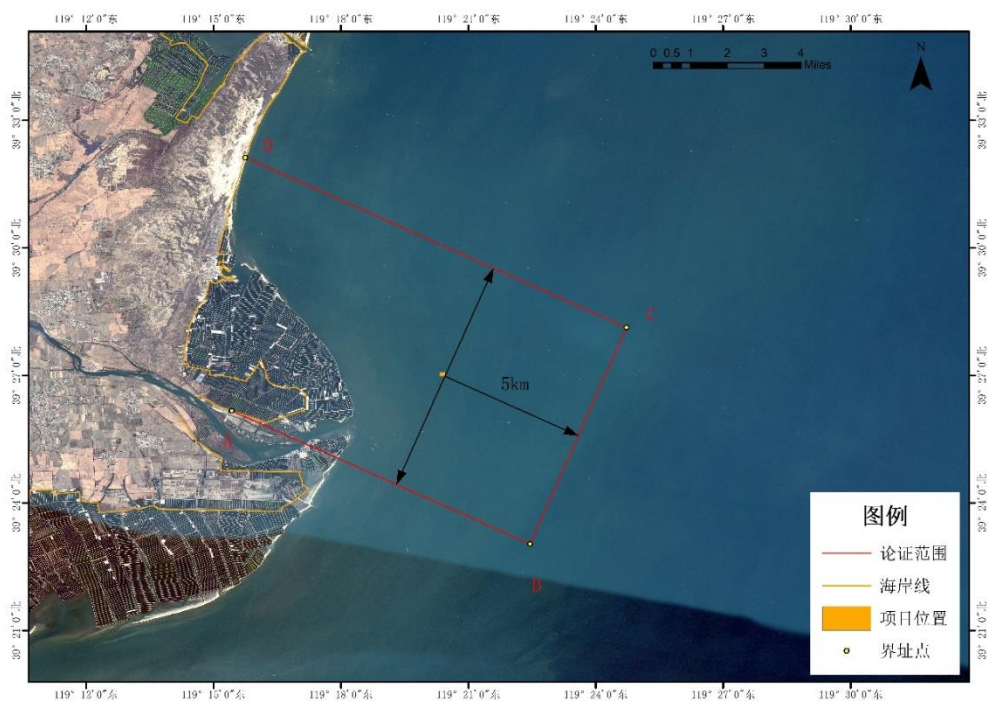


图 1.1-1 论证范围

### 1.1.3 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》附录 C.1“海域使用论证重点参照表”（见表 1.4 -1）的相关要求，本次论证重点如下：

- (1) 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) 资源生态影响；

(6) 生态用海对策措施。

表 1.1-3 海域使用论证重点参照表（部分）

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	光伏发电用 海,包括光伏 电广、光伏板 座墩和塔架、 平台、升压 站、输电电缆 等的用海	▲	▲	▲	▲			▲	▲

## 1.2 用海建设内容

### (1) 基本情况

项目名称：国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程

申请单位：国华（秦皇岛）新能源有限公司

项目用海类型：工矿通信用海

项目用海方式：透水构筑物

项目用海性质：新建

### (2) 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 3.6km，距离滦河口 3.4km，距离七里海 9.3km 处，项目区域水深 0m~10m 之间（当地理论最低潮面）。地理位置见下图。



图 1.2-1 项目地理位置示意图

### (3) 工程建设内容

本工程为国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海的试验桩建设。工程试验桩为 3 根钢管桩，试验桩采用最终桩长根据试桩场勘探资料及水深确定），布桩按集中布置。静载荷试验反力提供采用锚桩形式，锚桩规格同试桩，共 8 根。静载荷试验基准桩采用直径  $\Phi 1000\text{mm}$  钢管桩，壁厚 22mm，桩长约为 20m，共 4 根。

项目用海类型一级类为工矿通信用海，二级类为可再生能源用海；用海方式一级类为构筑物，二级类为透水构筑物。用海总面积  $1.5092\text{hm}^2$ 。用海期限为 3 个月。

## 1.3 平面布置和主要结构、尺寸

### 1.3.1 平面布置概况

本次试验依据的地质条件是《中电建秦皇岛昌黎 30 万千瓦海上光伏试点项目可行性研究勘测报告》（中间版）。试验场地选择必须考虑所选择试验区的土层、岩性具有代表性，同时考虑临近使用场所、符合各具体设计使用的要求以及试验场地交通组织。

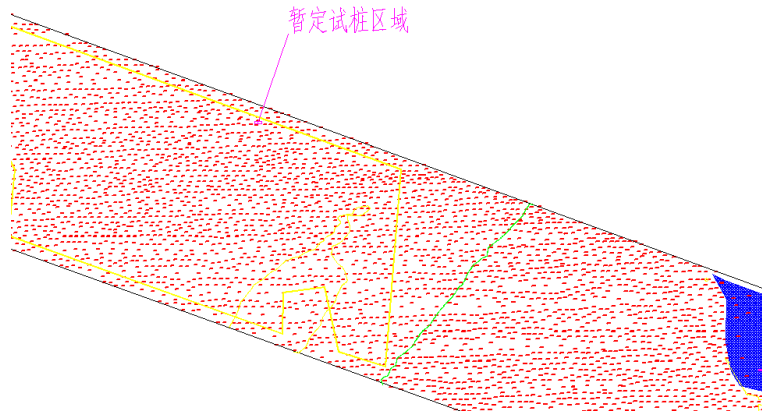


图 0-1 试桩位置示意图

试桩布置图如下图。

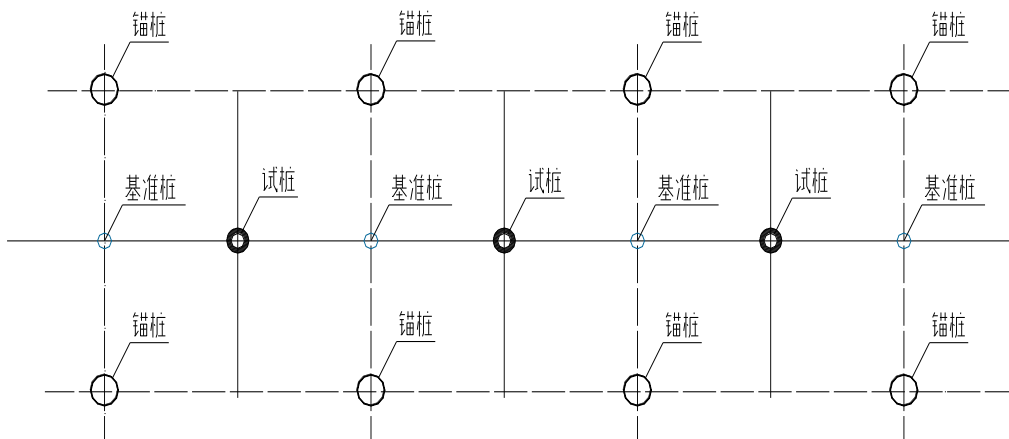


图 0-2 试桩桩位布置图

### 1.3.2 静载试验加载反力装置

单桩竖向抗压静载荷试验加载反力装置采用锚桩横梁反力装置。

锚桩横梁反力装置是采用锚桩、主梁、副梁和锚筒等组成，反力通过锚桩提供，该装置安装方便，提供反力大，装置自重轻。目前桥梁、码头等工程的 PHC 桩、钢管桩试桩试验一般都采用锚桩横梁反力装置。

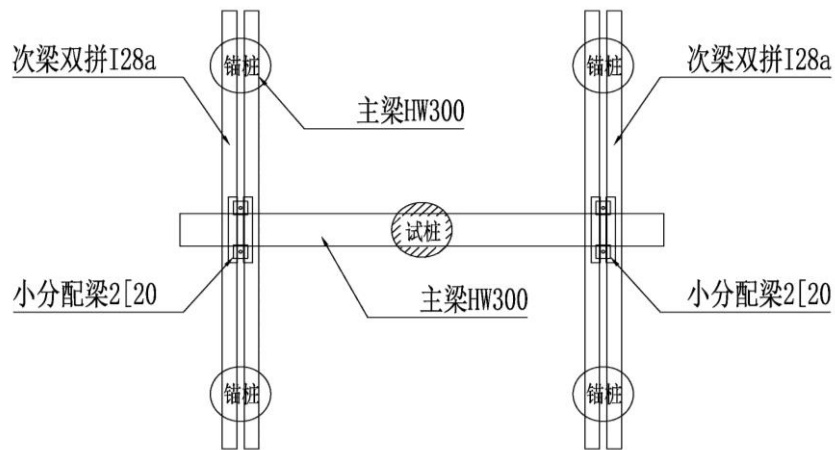


图 0-3 锚桩横梁反力装置示意图

## 1.4 项目主要施工工艺

### 1.4.1 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。

### 1.4.2 施工工艺

钢管桩施工工艺流程见下图。

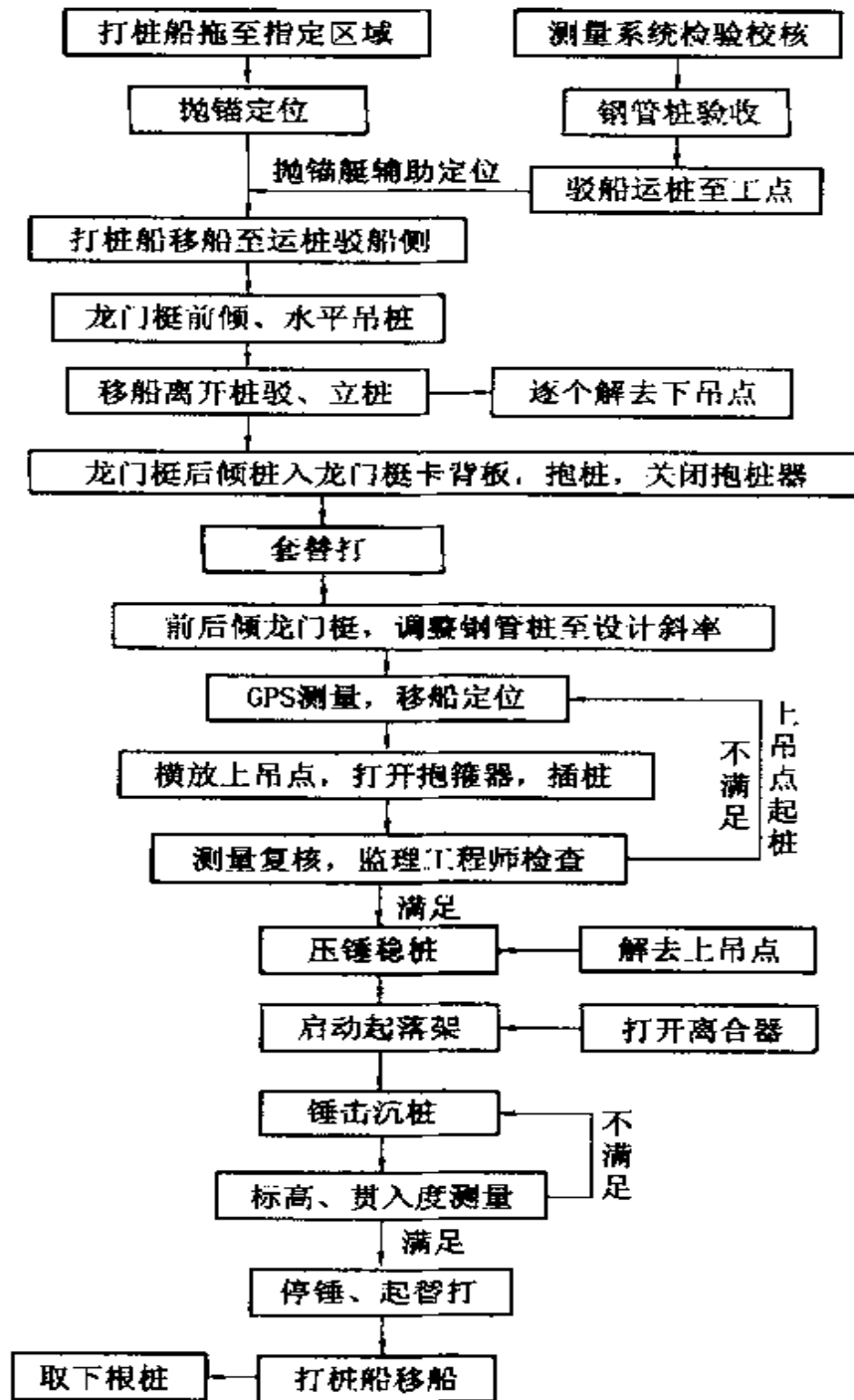


图 0-1 钢管桩施工工艺流程图

### 1.4.3 施工要求

水上沉桩应根据光伏场所在海域水深和流急的特点及设计桩长合理选择打

桩船，充分利用有利条件，使沉桩工作能正常进行。

### (1) 船舶抛锚定位

打桩船由拖轮运至施工点附近，用 8 个 10t 重的海军锚抛锚定位，每个锚上设立浮漂，抛锚艇配合作业。运桩驳船停泊在打桩船附近，保持 200m 左右间距。打桩船抛八字锚，在四角设置斜向锚缆，相互垂直，全船共 8 根，以保持船身平稳。运桩驳船设 4 根锚缆，打桩船与驳船的抛锚定位如下图。

驳船停泊及锚缆布置，应便于沉桩船正常作业，避免各船锚缆互相干扰。驳船的锚型和缆绳的选择也要适应给光伏场地地质条件和流速大的特点，不得走锚。驳船应与沉完的桩保持一定距离，不得碰桩。

船只抛锚应考虑对通航的影响。各锚缆布置点应设置明显标志，或采用其它安全措施。

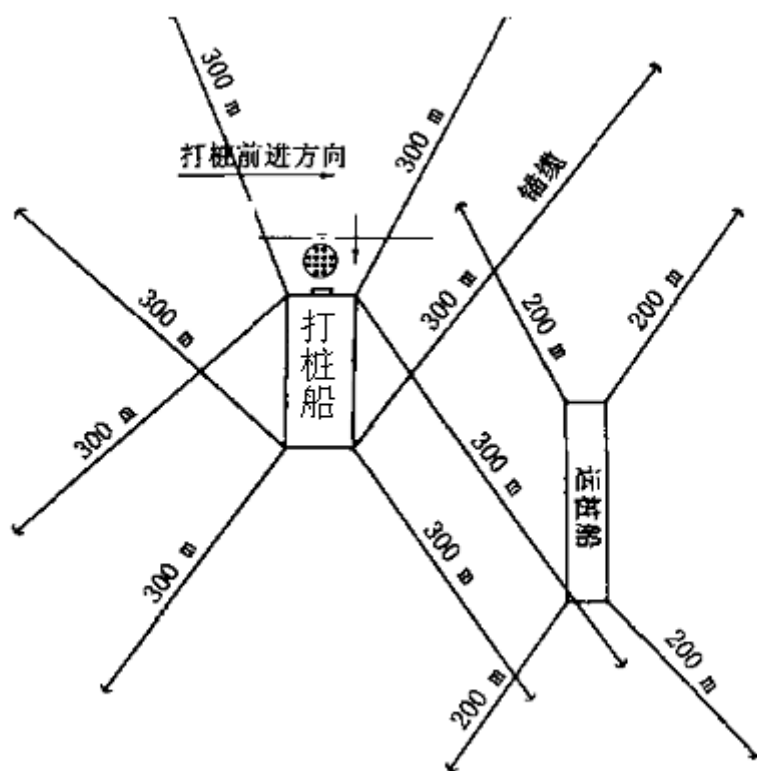


图 0-2 打桩船与驳船抛锚定位示意图

### (2) 打桩船沉桩

①起桩：紧松锚缆，将打桩船移至运桩驳船一侧，令两船的中心线保持互相



垂直状态；龙门艇前倾，下放吊钩；钢管桩上设有的吊点，主吊钩吊挂靠近桩顶的前吊点，副吊钩吊其余吊点；主副吊钩同步上升，使钢管桩脱离运桩驳船；仍然通过紧松锚缆，让打桩船回至桩位附近，准备立桩。

②立桩：主吊钩上升，副吊钩下降，逐个解去副吊钩，使钢管桩由水平姿态逐渐转成竖直姿态；龙门艇后倾，使钢管桩与龙门艇滑道保持平行；桩入龙门艇卡背板，抱桩器启动，合拢抱桩并锁定；替打沿龙门艇轨道滑移，套住桩顶。

钢管桩锤击沉桩宜采用吊钟式替打，也可采用其它形式的替打。替打的导向板宜插入钢管桩内部 300~500mm。

③插桩：松紧锚缆，微调船位，使桩到达指定的位置；按照打俯桩时前倾、打仰桩时后倾的原则，前后倾斜龙门艇，将钢管桩粗略调整至设计斜率；慢慢放开主吊钩，打开抱桩器；使钢管桩在重力作用下自动插桩；复测桩位，若桩位误差过大，起吊桩，重新定位。

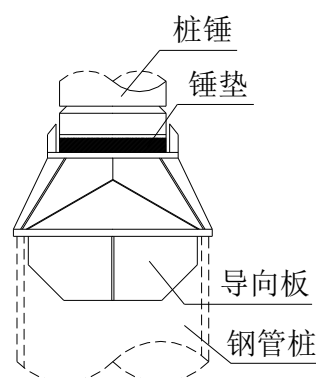


图 0-3 钢管桩锤击沉桩吊钟式替打示意图

④锤击沉桩：解除上吊点，桩锤沿龙门艇下滑，压锤稳桩，打开离合器，启动起落架，锤击沉桩。

沉桩的开始阶段要重锤轻打，以防溜桩，待贯入度正常后再逐步加大冲击能量。

作业要点包括：沉桩前，张紧前后中心锚缆，在替打上垫废钢绳以传递锤击能量；稳桩时，斜桩在脱离桩帽时会发生少量偏位，应预留适当的偏移量；沉桩时，桩锤、替打、送桩器和桩身宜保持在同一轴线上，替打保持平整；在沉桩过程中，若出现贯入度异常、桩身突然下降、过大倾斜、移位等现象，应立即停锤检查。

⑤停锤、移船：钢管桩停锤标准以桩标高控制为主，贯入度校核，如桩顶未达设计标高，而贯入度较小时，应会同有关部门研究确定处理办法。如桩顶达设计标高而贯入度仍很大时，应继续锤击，但继续下沉的深度应考虑施工水位的影响，同时应会同设计等有关单位共同研究确定处理措施。有关沉桩控制标准待试桩后再行确定。

试验桩施工到最后 10m 时，配合做 PDA 高应变监测试验。用 CASE 法和 CAPWAPC 法计算桩的承载力，初打在打桩过程中进行,复打在全桩施工后即可后进行。

(3) 施工单位应根据试验的需要和计划，安排打桩的顺序施工，每一米贯入的锤击数都应做好完整记录。记录严格按照成桩规定的内容和格式进行施工记录，要求真实、准确，记录每米锤击数和终锤时的贯入度。

(4) 锤击沉桩过程中应满足下列要求：

①锤击沉桩时，桩锤、替打、送桩和桩宜保持在同一轴线上，替打应保持平整，避免产生偏心锤击；

②当船行波影响沉桩船稳定时，宜暂停锤击；

③防止背板整桩，对斜桩尤应注意；

④如出现贯入度反常、桩身突然下降、过大倾斜、移位等现象，均应立即停止锤击，及时查明原因，采取有效措施；不得用移船方法纠正桩位；

⑤沉桩船进退作业，应注意锚缆位置，防止缆绳绊桩。如桩顶被水淹没，应设置标志。

#### 1.4.5 施工进度安排

根据本次试桩项目的各项工作的工作量，结合以往试桩的工作经验，确定工程钢管桩试桩项目进度一览表（表 2.3-1）。

本试桩项目的工期外业为 16 周，影响本项目工期的主要工作（关键工作）有：设备进场及购桩（21 天）、试桩锚桩施工（14 天）、成桩后养护（28 天）、原体试验（42 天）、设备撤场（7 天）等，至于平台制作等工作都能与关键工作进行合理搭接，使其与关键工作并行进行，试桩项目内业为 2 周，总工期为 17 周。

特别说明：根据试桩方案（试桩集中布置）进行工期安排，该工期安排没有考虑风雨天、台风、大雾等天气影响的工期，根据我院已施工的两个测风塔工期

来看，海上施工受天气条件影响较大，因此，试桩的外业工期将根据天气情况做相应调整。

### 1.5 项目申请用海情况

项目用海类型一级类为工矿通信用海，二级类为可再生能源用海；用海方式一级类为构筑物，二级类为透水构筑物。项目申请用海时间为3个月。

根据《海籍调查规范》（国海管字〔2008〕273号），透水构筑物用海范围的界定方法：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。本工程用海范围沿管桩垂直投影后的外缘线分别向四周外扩10m为界，经量算，项目用海总面积为0.1298hm<sup>2</sup>。项目申请用海提交的宗海图如下。

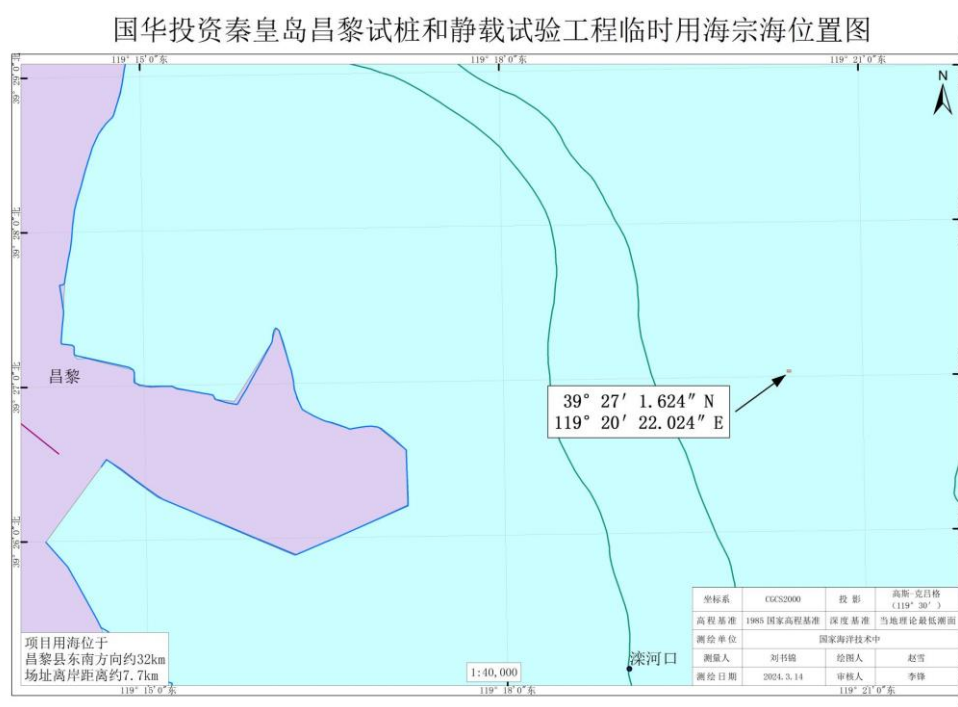


图 0-1 工程临时用海宗海位置图

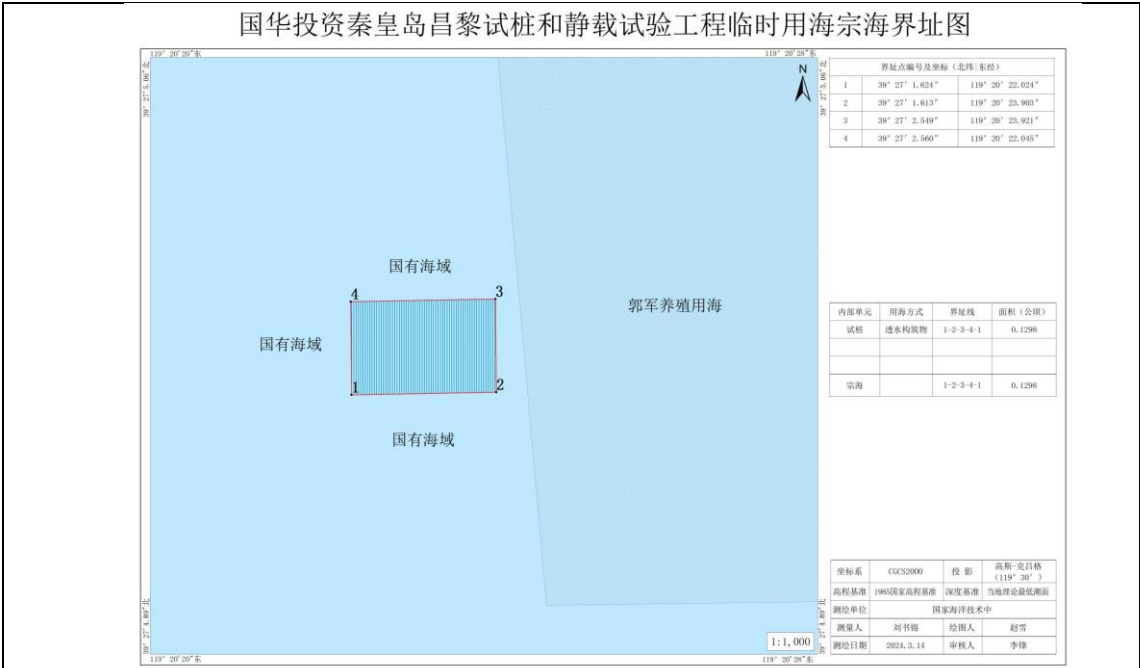


图 0-2 工程临时用海宗海平面布置图

**1.6 项目用海必要性**

**1.6.1 项目建设的必要性**

(1) 项目建设有利于发展可再生能源产业

能源是支撑人类文明进步的物质基础，是现代社会发展不可或缺的基本条件。但我国能源发展也面临着诸多挑战。能源资源禀赋不高，煤炭、石油、天然气人均拥有量较低。能源消费总量增长过快，保障能源供应压力增大。化石能源大规模开发利用，对生态环境造成了一定程度的影响。未来随着我国经济的发展，人民生活水平的进一步提高，全社会对于能源的需求还会进一步加大。

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。为减少对能源资源的过度消耗，实现经济、社会、生态全面协调可持续发展，根据《国务院关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》的要求，要大力发展循环经济，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。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

项目建设是保障国家能源安全，促进可再生能源发展的需要。实现我国能源产业的转型升级和全面发展，必须大力发展可再生能源，积极推进能源的多元化和清洁化发展，实现生态环境保护、应对气候变化、可持续发展三大目标的协调

一致。为此，我国提出了现阶段大力发展包括太阳能在内的新能源和可再生能源的战略目标，立足于我国以煤为主的能源结构，坚持发展非化石能源与化石能源清洁高效利用并举，逐步取消化石燃料补贴，支持可再生和清洁能源，明确提出“一降三升”的能源结构调整路径，应对气候变化挑战。到 2020 年，非化石能源占一次能源消费比重达到 15%，天然气比重达到 10%以上，煤炭消费比重控制在 62%以内。到 2030 年，非化石能源占一次能源消费比重提高到 20%左右。为实现这一目标，大力开发太阳能资源对于提高我国非化石能源比例具有重要意义。

### （2）项目建设是实现节能减排、保护环境的需要

项目建设是落实加快构建清洁低碳安全高效能源体系的对策措施。节能减排和环境保护是我国的基本国策。为加快能源结构、产业结构调整步伐，各地大力引进和发展清洁能源，逐步减少并严格控制燃煤总量。国家节能减排任务是关系到国家民生的重要任务，未来几年，各省市治理大气污染的任务非常艰巨，致使各级政府需要充分发挥各级职责，努力实现节能减排目标。发展可再生能源，已成为实现节能减排目标的重要举措。太阳能资源作为可再生能源之一，也是重点发展的领域。

当前，开发利用可再生能源已成为世界各国改善生态、加强环境保护、应对气候变化的重要措施。随着经济社会的发展，我国能源需求持续增长，能源资源和环境问题日益突出，加快开发利用可再生能源已成为我国应对日益严峻的生态环境问题的必由之路。我国政府已把可持续发展作为经济社会发展的基本战略，制定了减排目标，到 2020 年，单位 GDP 二氧化碳排放量较 2005 年降低 40%~45%。合理开发和节约使用自然资源，改进资源利用方式，调整资源结构配置，提高资源利用率，都是改善生态、保护环境的有效途径。

### （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。

综上所述，项目建设是必要的。

### 1.6.2 项目用海的必要性

在全球能源形势紧张、全球气候变暖严重威胁经济发展和人们生活健康的今天，提高可再生能源利用率，尤其发展太阳能发电是改善生态、保护环境的有效途径。太阳能光伏发电以其清洁、源源不断、安全等显著优势，成为关注重点，在太阳能产业的发展中占有重要地位。本项目所在区域水平面年太阳辐射总量约为 1450-1550 kWh/m<sup>2</sup>左右，太阳能资源较为丰富，开发利用价值良好，适合建设太阳能光伏电站。

本工程为国华投资秦皇岛昌黎光伏项目的试桩和静载实验工程，施工单位在桩基施工前，应进行试桩工作，以保证主体工程的顺利实施。因此，项目用海是必要的。

### 1.6.3 项目用海与相关政策的符合性分析

(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第五条“新能源-太阳能光伏发电系统集成技术开发应用”，项目的前期实验，符合国家产业政策。本工程也不产生新增围填海，符合国家海域使用相关产业政策。

(2) 项目符合昌黎县海洋生态红线的管控要求。

根据《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035）》县域国土空间控制线规划图，本工程不占用生态红线区，距离周边红线区均较远。本工程为实验桩临时用海，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红线中的红线区域，因此，工程临时用海符合昌黎县国土空间控制线的管控措施要求。

昌黎县国土空间总体规划（2021-2035年）

县域国土空间控制线规划图

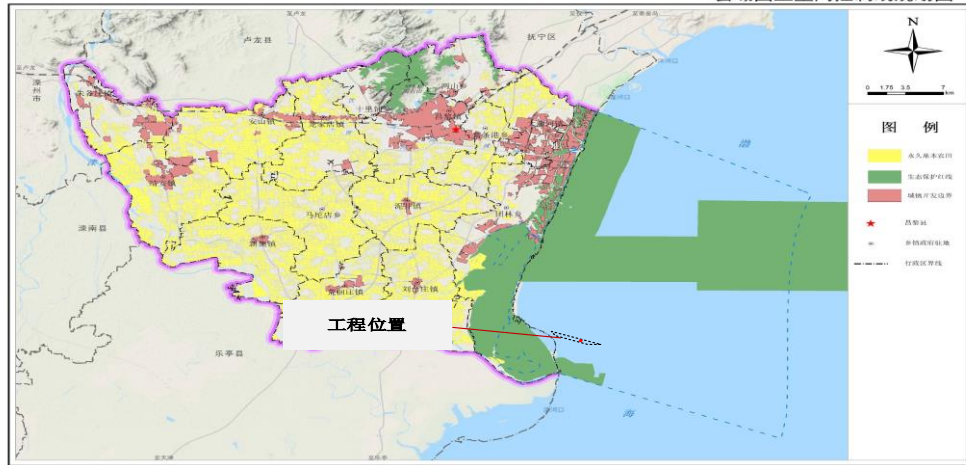


图 0-1 项目与昌黎县县域国土空间控制线规划图叠置图

(3) 项目用海与符合《河北省海洋经济发展“十四五”规划》要求。

《河北省海洋经济发展“十四五”规划》提出，“统筹推进光伏发电等清洁能源开发。支持滩涂光伏电站发展，鼓励发展渔光互补、渔能融合电站。”

本工程符合《河北省海洋经济发展“十四五”规划》。

## 2 所在海域概况

### 2.1 海洋资源概况

#### 2.1.1 海岸线

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。

据秦皇岛市观爱鸟协会记录显示，秦皇岛地区鸟类种类共有 504 种，其中石河南岛就观测到 409 种水鸟。典型的水鸟有长尾鸭、黄嘴白鹭、小勺鹈、海鸬鹚等，甚至还有诸多国家一级鸟种，如黑嘴鸥、黑鹳、黑脸琵鹭等。不到一平方公里的区域内有 409 种鸟类的观测记录在世界范围内也是极其罕见的。

#### 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，其他港点有效补充的格局。

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。

随着港口规模的扩大，秦皇岛市港口吞吐量也节节攀升。2001 年全港吞吐量突破 1 亿吨大关，2006 年再上一个台阶达到 2 亿吨；2011 年全港完成货物吞吐量 2.88 亿吨，其中煤炭完成 2.54 亿吨，均为历史最高。2022 年，秦皇岛市港口完成货物吞吐量 1.93 亿吨，其中煤炭完成 1.7 亿吨，集装箱完成 63 万标箱。今年上半年，秦皇岛市港口完成货物吞吐量 9489 万吨，其中煤炭完成 8553 吨，集装箱完成 29 万标箱。

### 2.1.5 渔业资源

#### (1) 河北省渔业资源状况

河北省游泳动物渔业资源大体可分为两种类型：一类是渤海地方性资源，此类群终年生活在渤海。其主要特点是随着冬季来临水温降低，它们开始由近岸向深水区集结，到了深冬则游至海峡两侧和渤海其他海域的深水区越冬。春季随着气温回升，逐渐由深水区游向河北省沿海进行产卵、索饵。该类型中鱼类主要有鳎类、鲆、鲽、鲷类、鰕虎鱼类及梭、鲈等。无脊椎类主要有毛虾、杂虾、蟹类等。二是长距离洄游性资源，它们春季从黄海或东海结群向渤海进行较长距离的生殖洄游。大都从 4 月中、下旬开始陆续通过海峡进入渤海，其中一部分到河北省沿海进行产卵、索饵，10 月开始先后离开河北省沿海到黄海、东海越冬。该类型中的鱼类主要有鲨类、石首鱼类、鲈类、鲷类、鲑鲈类、鲑类、鳊类、鲟类等。无脊椎动物主要有乌贼类、对虾等。

#### (2) 秦皇岛市渔业资源概况

秦皇岛市海岸线全长 184km，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

秦皇岛矿产资源丰富，现已发现各类矿产 14 种，矿产地 33 处，其中黑色金属 7 处，有色金属 3 处，化工非金属 8 处，建材非金属 9 处，矿泉水 3 处，地下热水 3 处。包括铁矿 6 处，探明铁资源量  $4.8289 \times 10^7\text{t}$ ；煤（泥煤、草煤）8 处，资源量  $3.672 \times 10^4\text{t}$ ；建筑用石 2 处，估算资源量 5000 万吨；石英砂，资源量  $155821 \times 10^7\text{m}^3$ 。

### 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。

昌黎县附近分布的主要沿海旅游资源包括：

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”。

### 2.1.8 太阳能资源

#### 2.1.8.1 我国太阳能资源分布

我国地处北半球欧亚大陆东部，主要处于温带和亚热带，太阳能资源非常丰富。根据全国 700 多个气象站长期观测积累的资料表明，我国绝大部分地区年

平均日辐射量在  $4\text{kWh/m}^2$  以上，与同纬度的其他国家相比，和美国类似，比欧洲、日本优越得多，具有良好的太阳能资源开发利用条件。

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。我国年平均太阳辐射总量分布如下图所示。

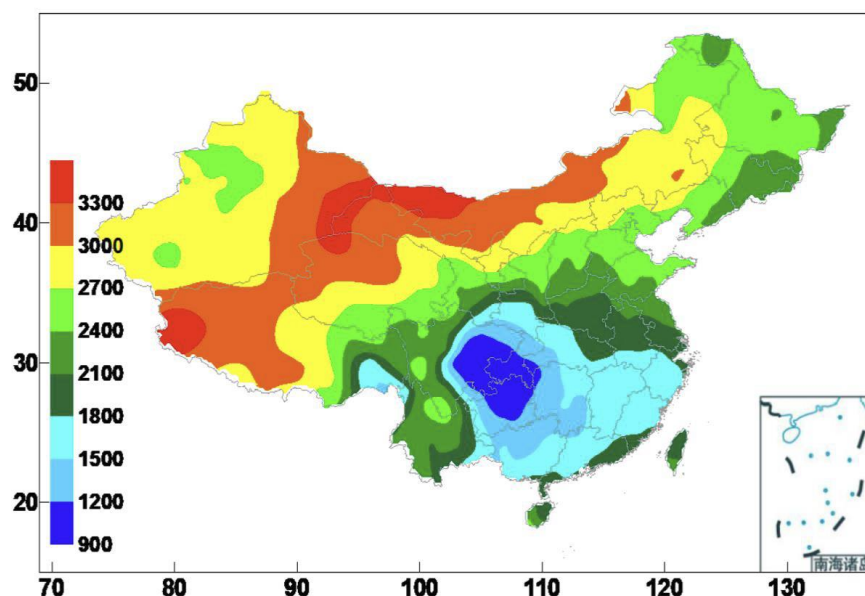


图 2.1-1 我国年平均太阳辐射总量分布

### 2.1.8.2 河北省太阳能资源

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。从河北省太阳总辐射的空间分布图上可以看出，河北省年太阳总辐射量为  $4828\sim 5891\text{MJ/m}^2$ ，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  $5200\text{MJ/m}^2$  外，其他地区均在  $5200\text{MJ/m}^2$  以上，其中，冀西北及冀北高原为  $5600\sim 5891\text{MJ/m}^2$ ，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  $5000\sim 5400\text{MJ/m}^2$ ，个别地区低于  $5000\text{MJ/m}^2$ 。

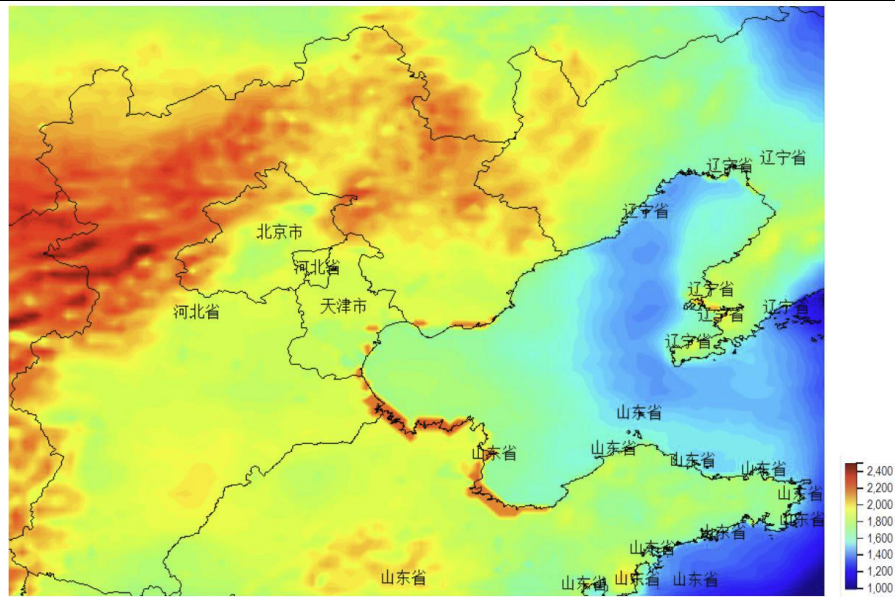


图 2.1-2 河北省太阳总辐射的空间分布图

河北省太阳能资源丰富程度与其他省份相比，其太阳辐射年总量比内蒙古、新疆、青海、西藏等省少  $800 \text{ MJ/m}^2$  左右，和辽宁、吉林、山东、山西等省份相近，根据太阳能资源丰富程度评估指标（年总辐射量在  $5040 \sim 6300 \text{ MJ/m}^2$  为资源很丰富区），太阳能资源开发利用潜力巨大。

由河北省太阳能辐射总量分布图可知，本项目所在区域水平面年太阳辐射总量约为  $1450 \sim 1550 \text{ kWh/m}^2$  左右，太阳能资源较为丰富，开发利用价值良好。

## 2.2 海洋生态概况

### 2.2.1 区域气候与气象

#### 2.2.1.1 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  $10.6^\circ\text{C}$

年平均最高气温  $15.5^\circ\text{C}$

年平均最低气温  $6.3^\circ\text{C}$

年极端最高气温  $40.0^\circ\text{C}$

年极端最低气温  $-26.0^\circ\text{C}$

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  $0.169^\circ\text{C}/10\text{a}$ ，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  $0.27^\circ\text{C}/10\text{a}$  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 和 2 月。

### **2.2.1.2 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。63a 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。

### **2.2.1.3 雾况**

大雾多出现于每年 11 月至翌年 2 月，年平均雾日为 9.8 天，能见度小于 1km 的大雾平均每年出现天数为 6.6 天，多年雾日数 21 天，最少年雾日数 5 天。

### **2.2.1.4 风况**

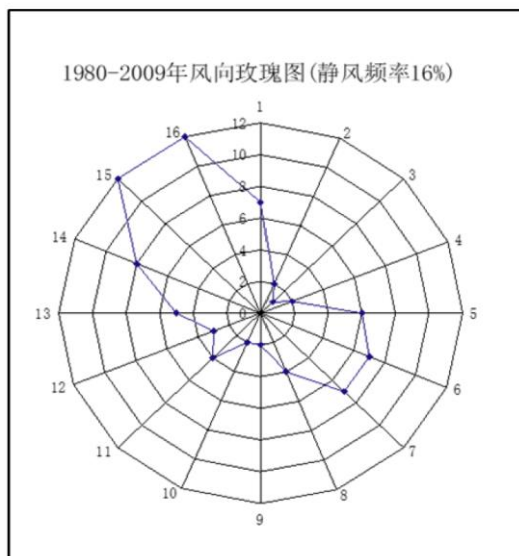


图 2.2-1 所在区域风玫瑰图

1) 历年各向风频率

表 2.2-1 北戴河新区历年各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	7	2	1	2	6	7	7	4	2
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	2	4	3	5	8	12	12	16	

2) 平均风速及其年变化

表 2.2-2 历年各月平均风速统计表 (m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速	2.2	2.2	2.5	2.9	2.6	2.2	1.8	1.6	1.7	1.9	2.2	2.2	2.2

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。

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 2001 年 8 月 7 日的 NW 向风 30.0m/s。

## 2.2.2 水文动力概况

### 2.2.2.1 调查站位

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。具体点位坐标见表 2.2-3，站位布设位置见图 2.2-2。

表 2.2-3 水文动力调查站位一览表

性质	编号	东经	北纬	测量内容
潮位站	岸边站			潮位
	1	119°23'02.332"	39°28'37.635"	
	6	119°14'05.030"	39°16'55.661"	
水文站	1	119°23'02.332"	39°28'37.635"	各分层流速、流向、温度、盐度
	2	119°30'49.489"	39°27'13.385"	
	3	119°21'40.695"	39°11'58.081"	
	4	119°20'24.329"	39°22'30.113"	
	5	119°27'43.897"	39°20'01.812"	
	6	119°14'05.030"	39°16'55.661"	

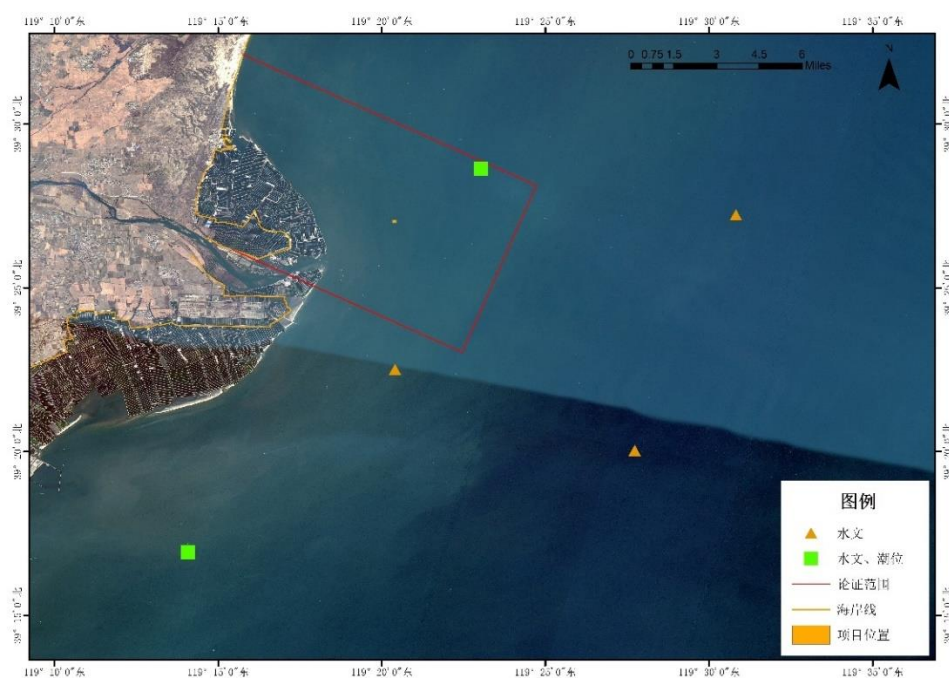


图 2.2-2 水文动力调查站位分布图

### 2.2.2.2 结论

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。

### 2.2.3 海域地形地貌与冲淤概况

#### 2.2.3.1 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。项目所在渤海海域地形图见图 2.2-3。

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。

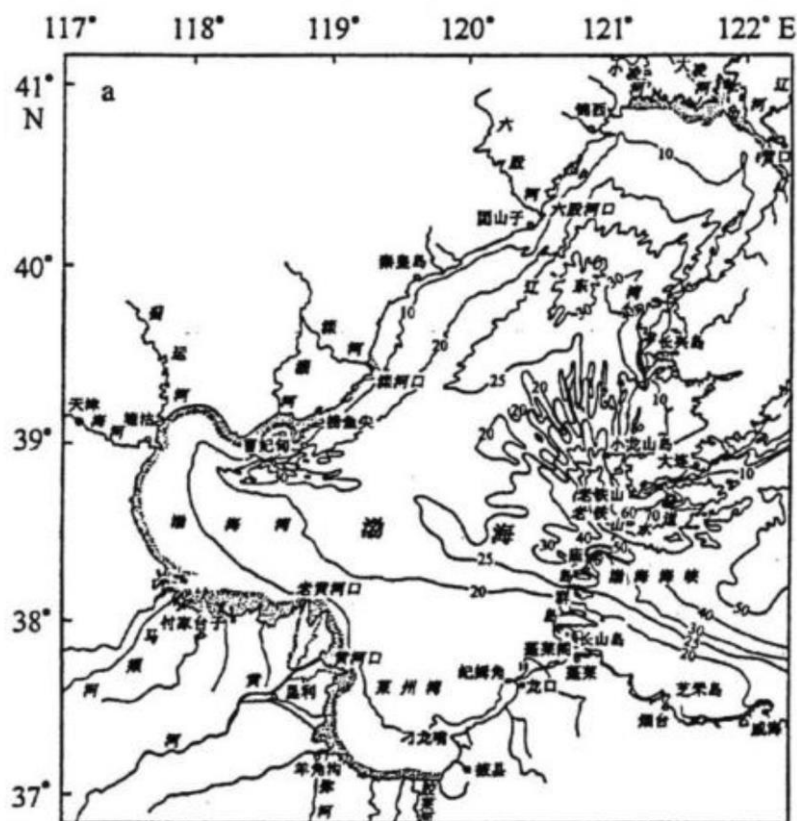


图 2.2-3 渤海海域地形图

### 2.2.3.2 地质构造与地震

本项目位于渤海湾海域。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。

经过太古代至下元古代、中晚元古代、寒武纪、奥陶纪、石英纪、二叠纪、三叠纪、侏罗纪、第三纪、第四纪等 10 个漫长的地质年代，形成了抚宁县特别是柳江盆地地层齐全、出露好、构造复杂、化石丰富的地质状态。总的趋势形成了北高南低，按形态呈山地→丘陵→平原→海岸滩涂阶梯分布，延伸到海。

勘察区内未发现新断裂构造，本区新构造运动不强烈，地壳较稳定。

根据附近工程勘察资料，上部分布有平均厚约 6.0m 的软弱土层，规划场地

内 20.0m 深度范围内第②层粉细砂、④层粉细砂、⑤层粉土初步判定为轻微~中等液化，依据《建筑抗震设计规范(2016 年版)》(GB 50011-2010)相关规定，场区属抗震不利地段。

### 2.2.3.3 工程区附近岸滩变化

#### 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。

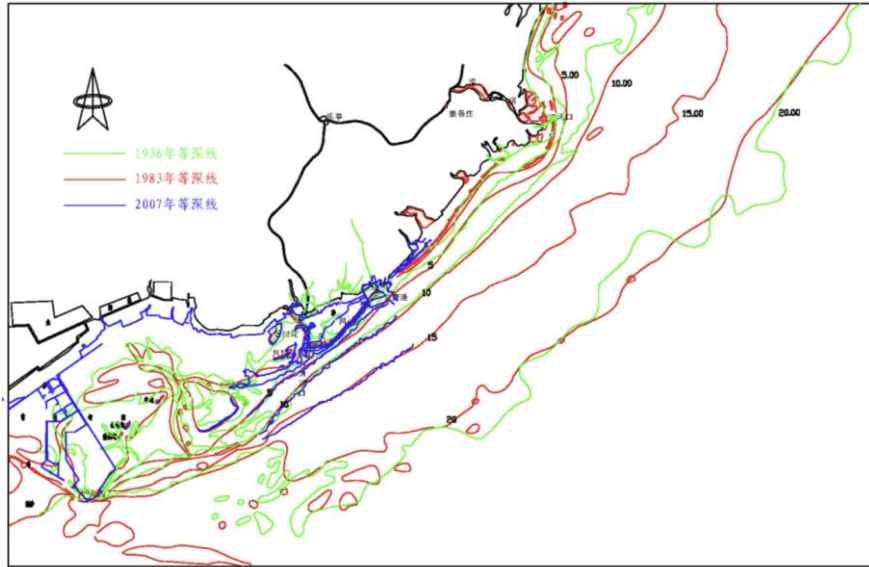


图 2.2-4 附近海域 1936、1983 和 2007 年等深线比较

#### 2.2.4 工程地质概况

本节内容引用《乐亭隆伟海洋牧场有限公司人工鱼礁项目工程地质勘察报告》青岛环海海洋工程勘察研究院于 2020 年 7 月 16 日-28 日进行的岩土工程初步勘察工作。勘察点位置见图 2.2-5。

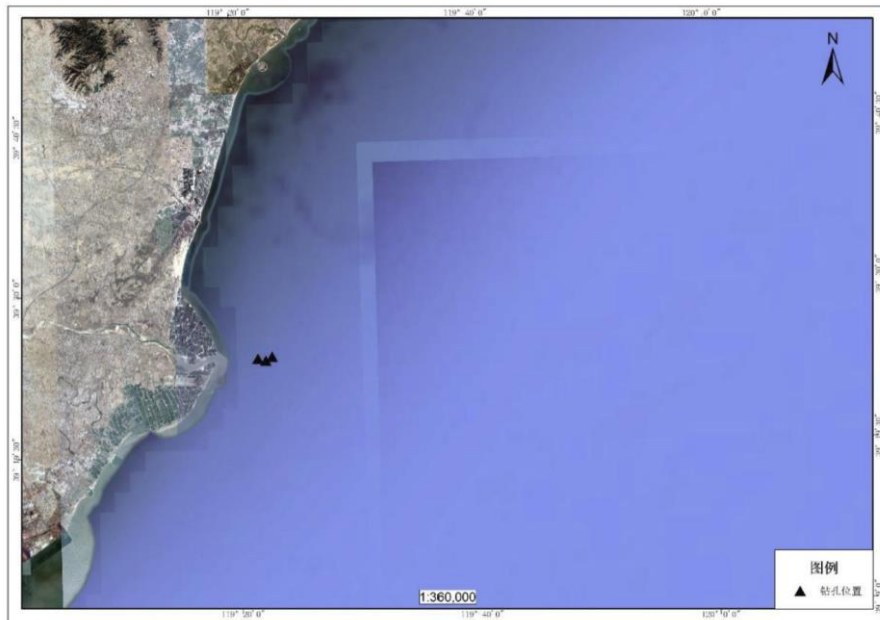


图 2.2-5 勘察点位置图

##### (1) 地基土分布和性质

经钻探揭露、原位测试及室内土工试验，据岩性和物理力学性质的差异，本次勘察将场地内岩土自上而下划分为两大层，各层地基土分布及特征如下：

### 1-1'剖面 (M9、M10、M11 号钻孔)

#### 第①层: 淤泥质细砂

灰黄色, 饱和, 松散, 主要以细砂为主, 含淤泥质土。

该层仅在 M11 钻孔揭露到。层厚 0.9m, 层顶埋深 0.00m, 层底埋深 0.9m。

现场实测标准贯入试验锤击数  $N=1.0$  击。

#### 第②层: 细中砂

灰白-灰褐色, 成分以石英、长石为主, 分选好。该层在场区 M9、M10、M11 钻孔中揭露到, 最大揭露厚度 10.0m。

现场实测标准贯入试验锤击数  $N=13\sim 53$  击。

### (3) 结论

经沉积物粒度调查, 结合水深地形、沉积地层等区域地质背景, 调查区底质具有如下特征:

- 1) 本调查区域地质稳定性相对较高, 未明确发现不良地质作用。
- 2) 表层沉积物约在海面以下 11.5-16m 左右。中部海域海底稍有起伏, 其他区域内海底虽总体平坦, 但具有水深变化。
- 3) 根据样品外观及样品分析, 调查区的底质类型为细砂与中砂, 其中细砂分布于调查区域的西部, 中砂分布于中东部。
- 4) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011) 第 5.2.5 条款对各站位的地基承载力特征值进行查表计算。调查区承载力特征值不低于 190kPa。

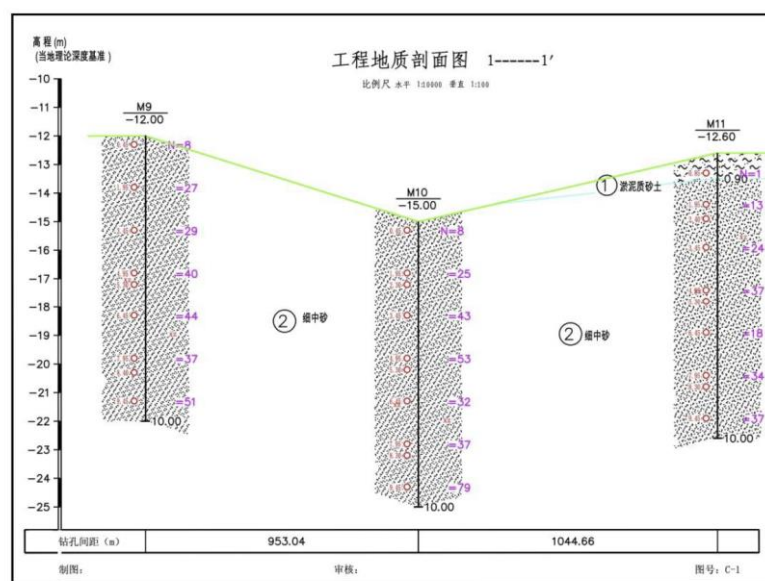


图 2.2-6 工程地质剖面图

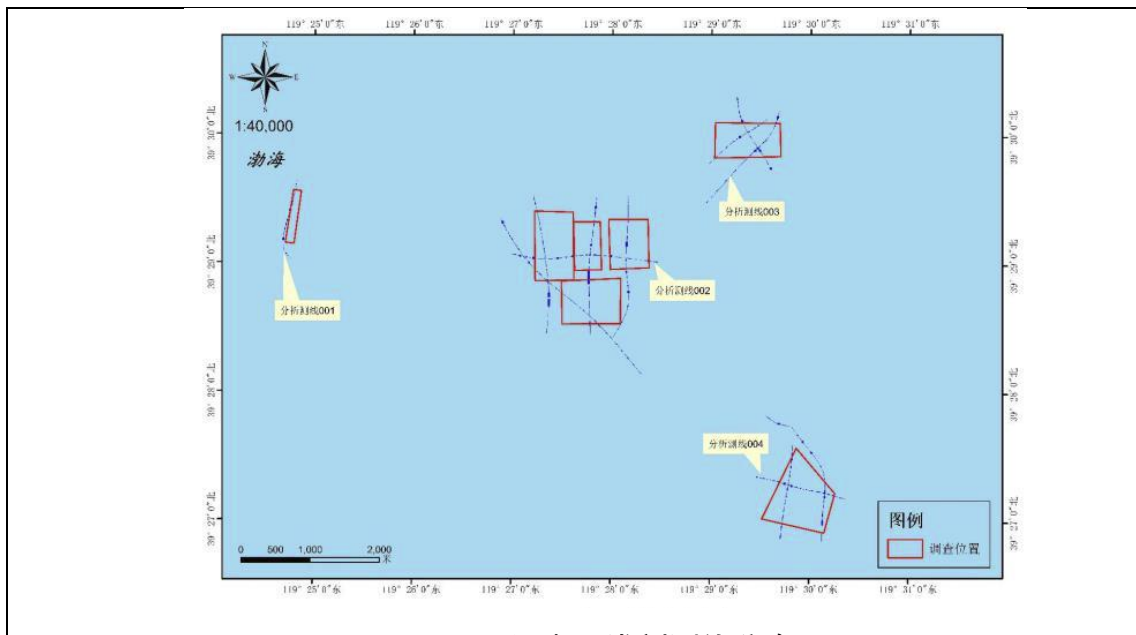


图 2.2-7 调查区浅剖测线分布图

①西部区域，S-N 方向

T<sub>0</sub>: 深度约 11.5-12.5m (以换能器为起点向下，以下同)，强反射，界面清晰连续，自南至北坡度没有明显变化，中部和东北部区域界面形态总体平直，为海底新近形成的沉积所在的海底界面。

T<sub>1</sub>: 强反射，界面清晰连续，不整合，深度变化较大，为陆相沉积顶界面。

U<sub>1</sub>: 海底面 T<sub>0</sub> 以下，地层界面 T<sub>1</sub> 以上的地层，层厚约 2-2.3m。反射强烈，层理明显，内部具明显水平层理和若反射斜层理。推测为全新世海侵以来发育的近岸浅海相沉积层。该层序层间反射能量较强，低反射频率，底界面清晰不整合，与下伏地层呈平行不整合接触。调查区内 U<sub>1</sub> 层厚度具明显变化。根据表层沉积物柱状取样判断，该层内沉积物组成类型为细砂。

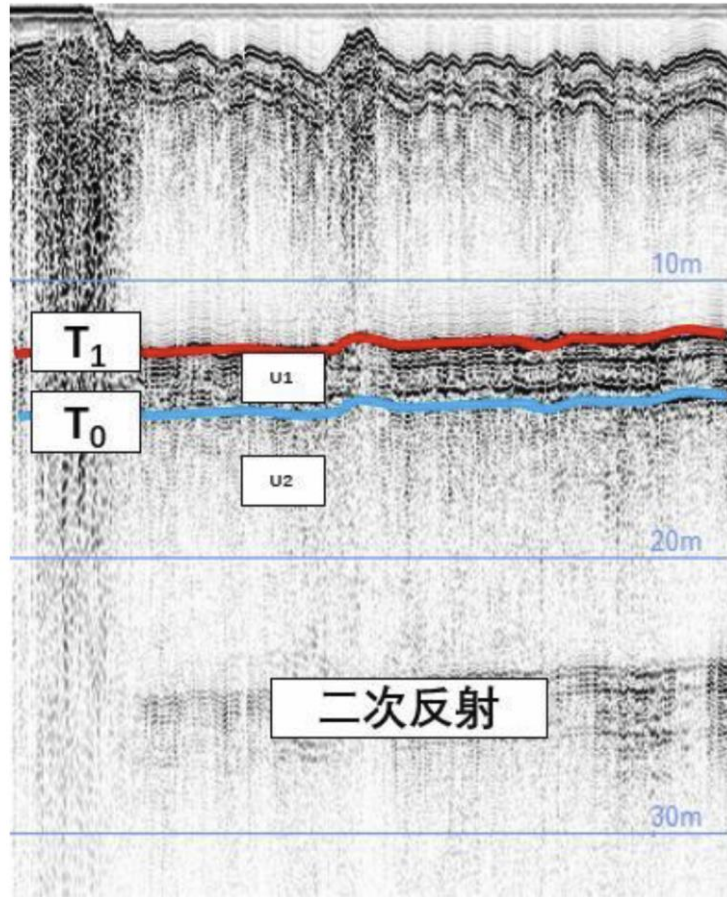


图 2.2-8 反射剖面（西部区域，S-N 方向）

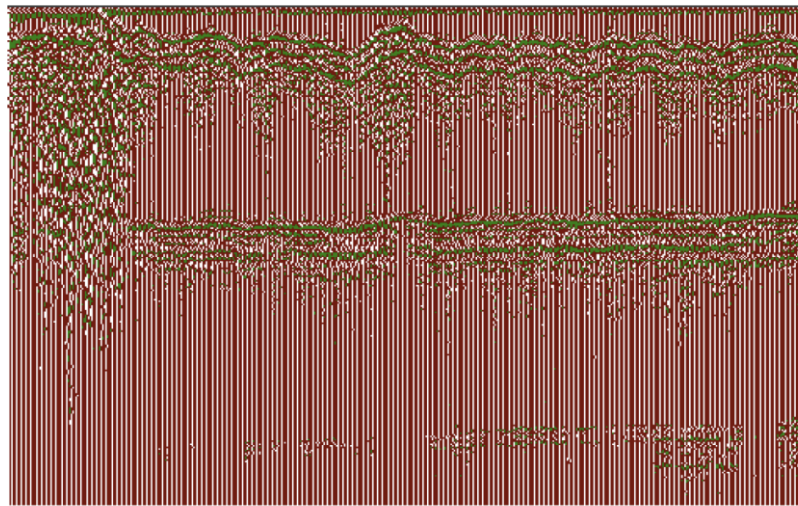


图 2.2-9 正极性反射特征（西部区域，S-N 方向）

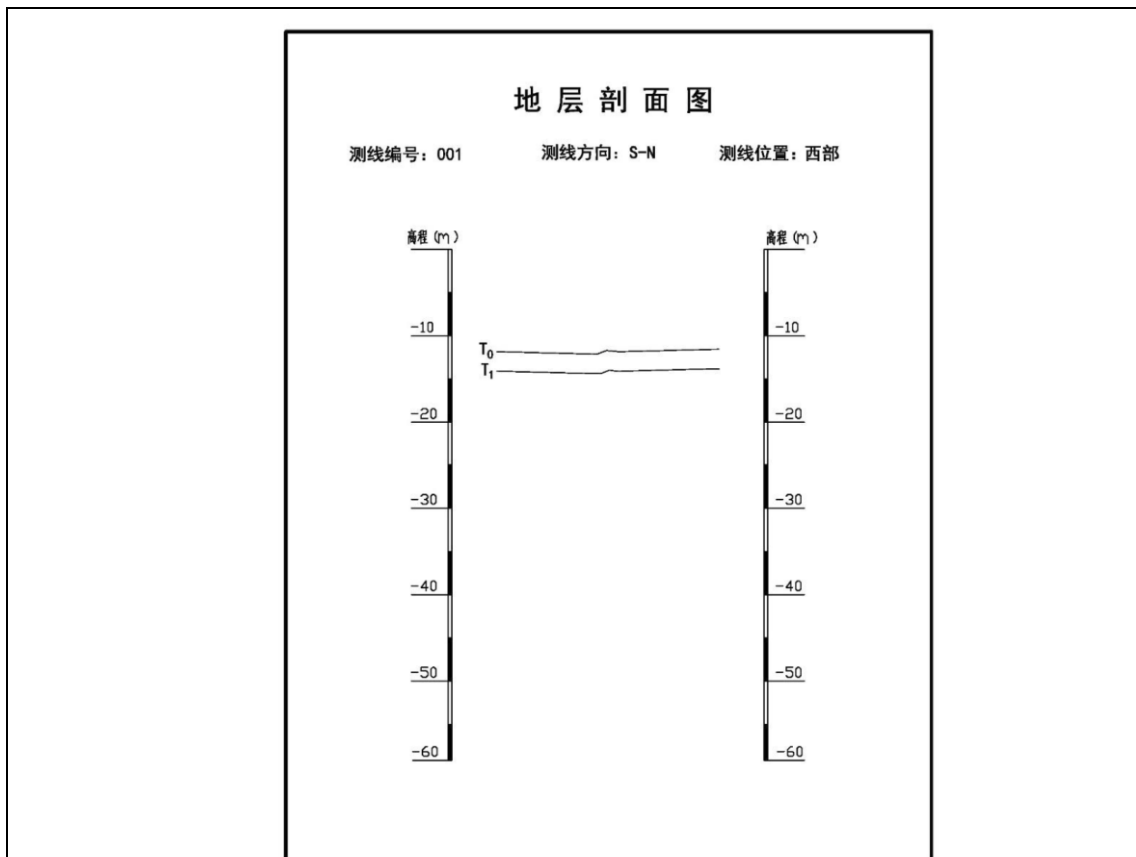


图 2.2-10 剖面反射特征及地层剖面图（西部区域，S-N 方向）

②中部区域，E-W 方向

T<sub>0</sub>: 深度约 13.5-16m（以换能器为起点向下，以下同），强反射，界面清晰连续，界面稍有起伏，中部和东北部区域界面形态总体平直，为海底新近形成的沉积所在的海底界面。

T<sub>1</sub>: 强反射，界面清晰连续，不整合，深度变化较大，为陆相沉积顶界面。

U1: 海底面 T<sub>0</sub> 以下，地层界面 T<sub>1</sub> 以上的地层，层厚约 2-3m。反射强烈，层理明显，内部具明显水平层理和若反射斜层理。推测为全新世海侵以来发育的近岸浅海相沉积层。该层序层间反射能量较强，低反射频率，底界面清晰不整合，与下伏地层呈平行不整合接触。调查区内 U1 层厚度具明显变化。根据表层沉积物柱状取样判断，该层内沉积物组成类型为中砂。层内未发现滑坡、断层、埋藏古河道及浅层气等影响工程安全性的不良地质作用存在。

U2: 反射均匀，层理发育较好，具有明显的水平层理和弱反射斜层理，推测为陆相沉积。其中大部分被二次回波影响，无法清晰辨识。由于 U1 层厚已超出柱状采样最大深度，因此，并未采集到 U2 层沉积物样品，无法判断该层沉积物类型。

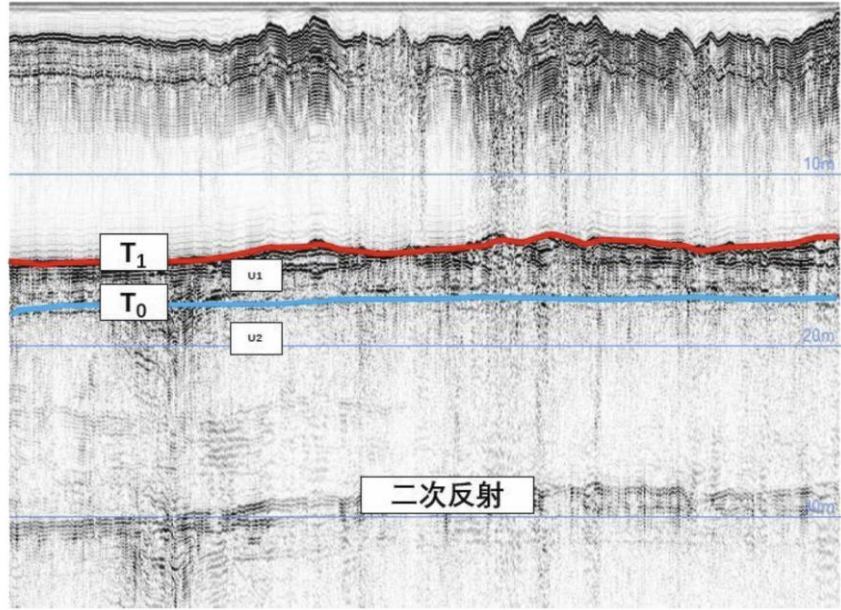


图 2.2-11 反射剖面（中部区域，E-W 方向）

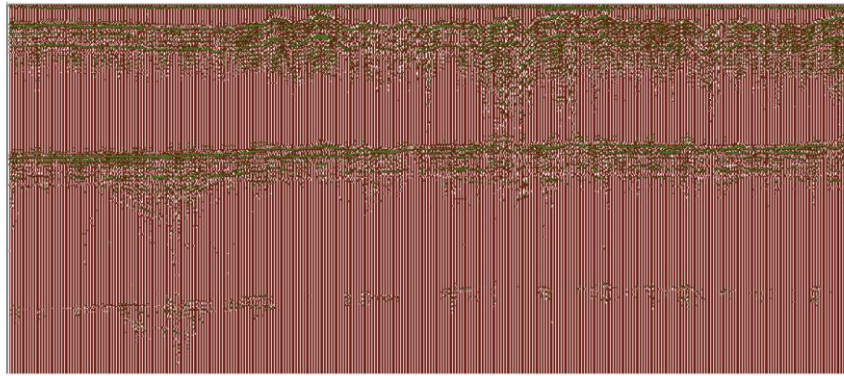


图 2.2-12 正极性反射特征（中部区域，E-W 方向）



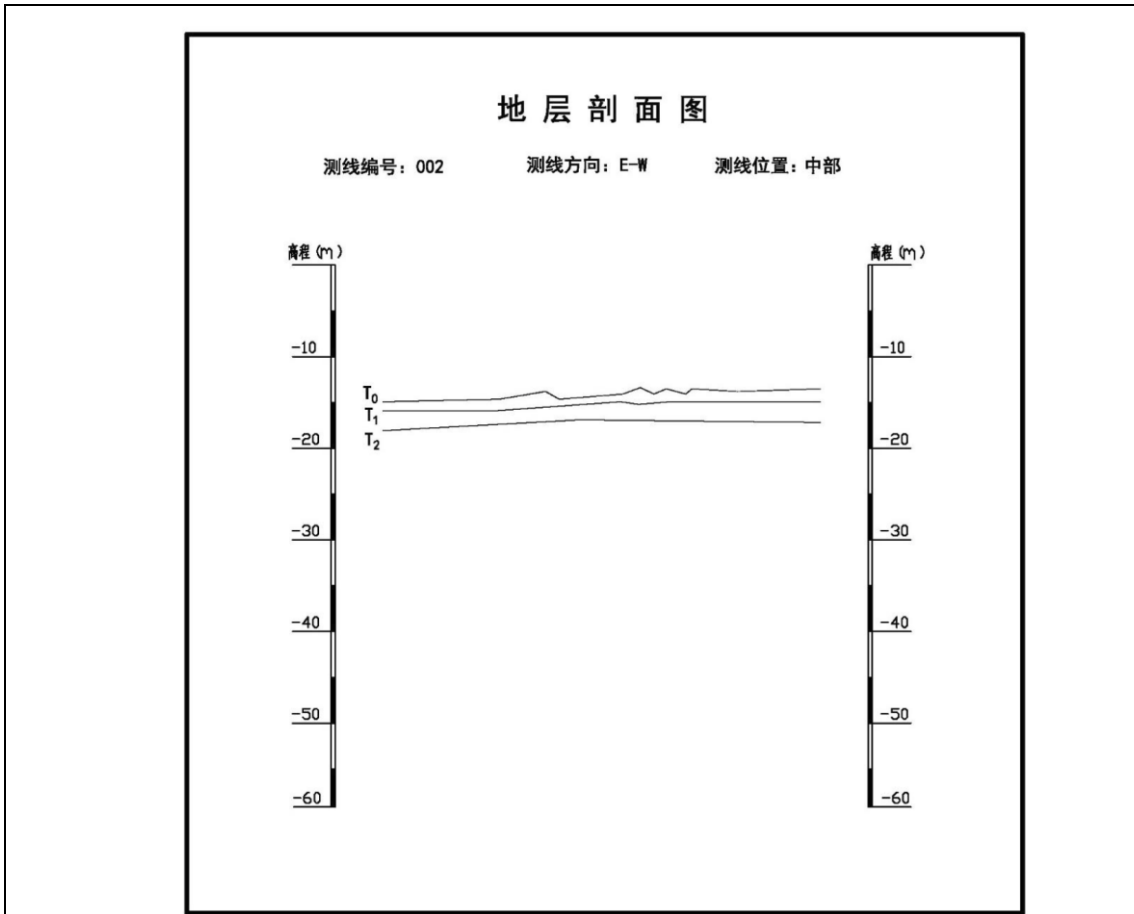


图 2.2-13 剖面反射特征及地层剖面图（中部区域，E-W 方向）

③东北部区域，NE-SW 方向

T<sub>0</sub>: 深度约 14-15.5m（以换能器为起点向下，以下同），强反射，界面清晰连续，在测线方向上自东北至西南深度明显增加，部区域界面形态总体平直，为海底新近形成的沉积所在的海底界面。

T<sub>1</sub>: 强反射，界面清晰连续，不整合，深度变化较大，为陆相沉积顶界面。

U1: 海底面 T<sub>0</sub> 以下，地层界面 T<sub>1</sub> 以上的地层，层厚约 2.5-3m。反射强烈，层理明显，内部具明显水平层理和若反射斜层理。推测为全新世海侵以来发育的近岸浅海相沉积层。该层序层间反射能量较强，低反射频率，底界面清晰不整合，与下伏地层呈平行不整合接触。调查区内 U1 层厚度具明显变化。根据表层沉积物柱状取样判断，该层内沉积物组成类型为中砂。层内未发现滑坡、断层、埋藏古河道及浅层气等影响工程安全性的不良地质作用存在。

U2: 反射均匀，层理发育较好，具有明显的水平层理和弱反射斜层理，推测为陆相沉积。其中大部分被二次回波影响，无法清晰辨识。由于 U1 层厚已超

出柱状采样最大深度，因此，并未采集到 U2 层沉积物样品，无法判断该层沉积物类型。

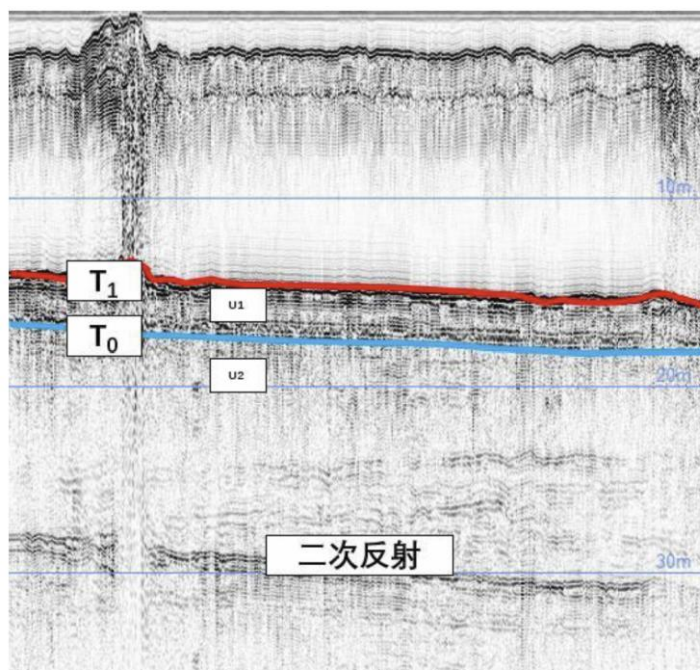


图 2.2-14 反射剖面（东北部区域，NE-SW 方向）

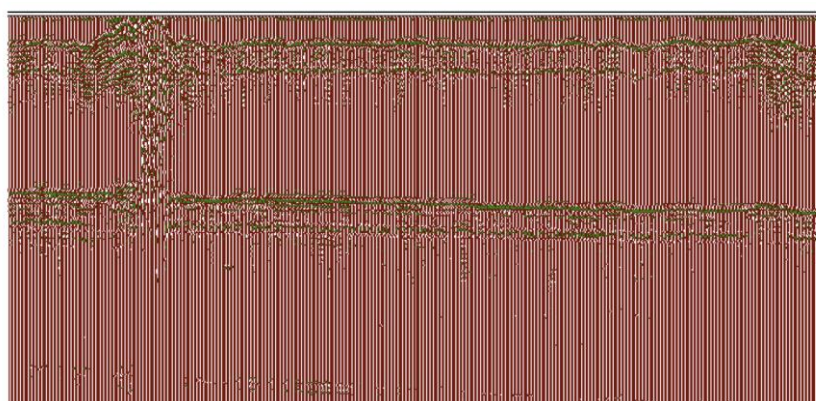


图 2.2-15 正极性反射特征（东北部区域，NE-SW 方向）

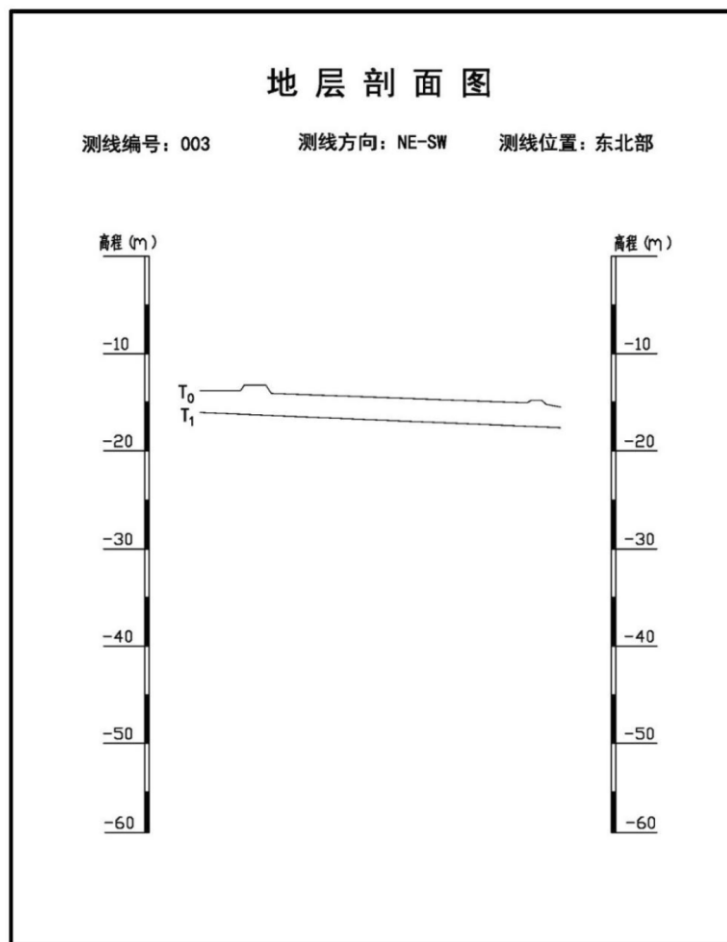


图 2.2-16 剖面反射特征及地层剖面图（东北部区域，NE-SW 方向）

④东南部区域，NE-SW 方向

T<sub>0</sub>: 深度约 14.5-15m（以换能器为起点向下，以下同），强反射，界面清晰连续，测线方向上深度没有明显变化，该区域 T<sub>0</sub> 界面形态总体平直，为海底新近形成的沉积所在的海底界面。

T<sub>1</sub>: 强反射，界面清晰连续，不整合，深度变化较大，为陆相沉积顶界面。

U<sub>1</sub>: 海底面 T<sub>0</sub> 以下，地层界面 T<sub>1</sub> 以上的地层，层厚约 2.5-3m。反射强烈，层理明显，内部具明显水平层理和若反射斜层理。推测为全新世海侵以来发育的近岸浅海相沉积层。该层序层间反射能量较强，低反射频率，底界面清晰不整合，与下伏地层呈平行不整合接触。调查区内 U<sub>1</sub> 层厚度具明显变化。根据表层沉积物柱状取样判断，该层内沉积物组成类型为中砂。层内未发现滑坡、断层、埋藏古河道及浅层气等影响工程安全性的不良地质作用存在。

U<sub>2</sub>: 反射均匀，层理发育较好，具有明显的水平层理和弱反射斜层理，推测为陆相沉积。其中大部分被二次回波影响，无法清晰辨识。由于 U<sub>1</sub> 层厚已超

出柱状采样最大深度，因此，并未采集到 U2 层沉积物样品，无法判断该层沉积物类型。

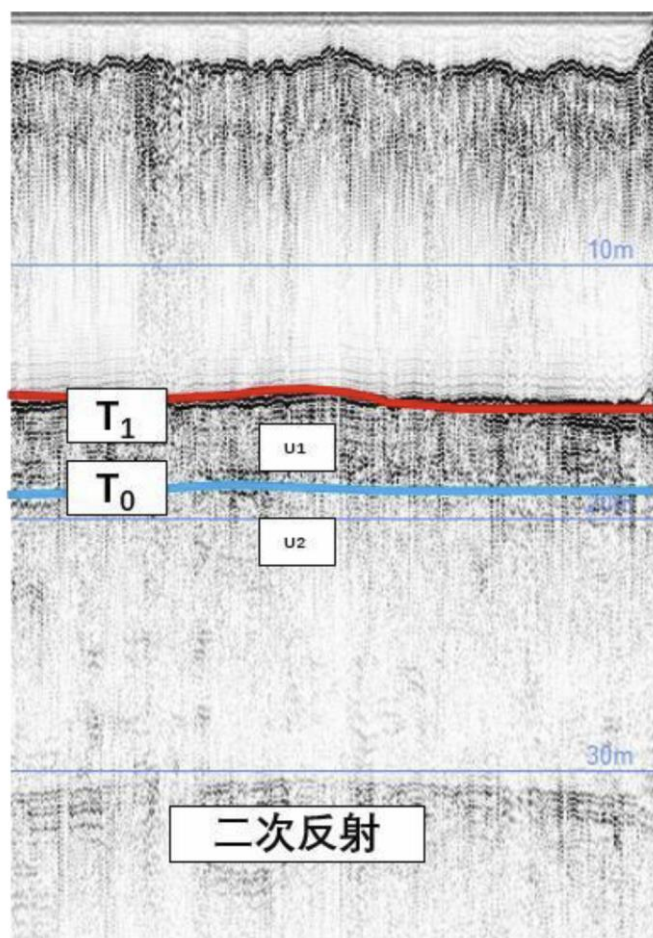


图 2.2-17 反射剖面（东南部区域，NE-SW 方向）

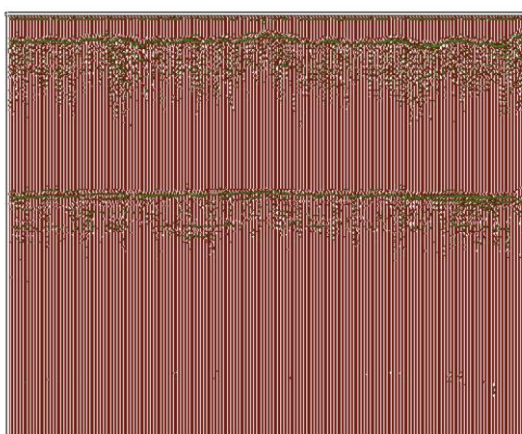


图 2.2-18 正极性反射特征（东南部区域，NE-SW 方向）

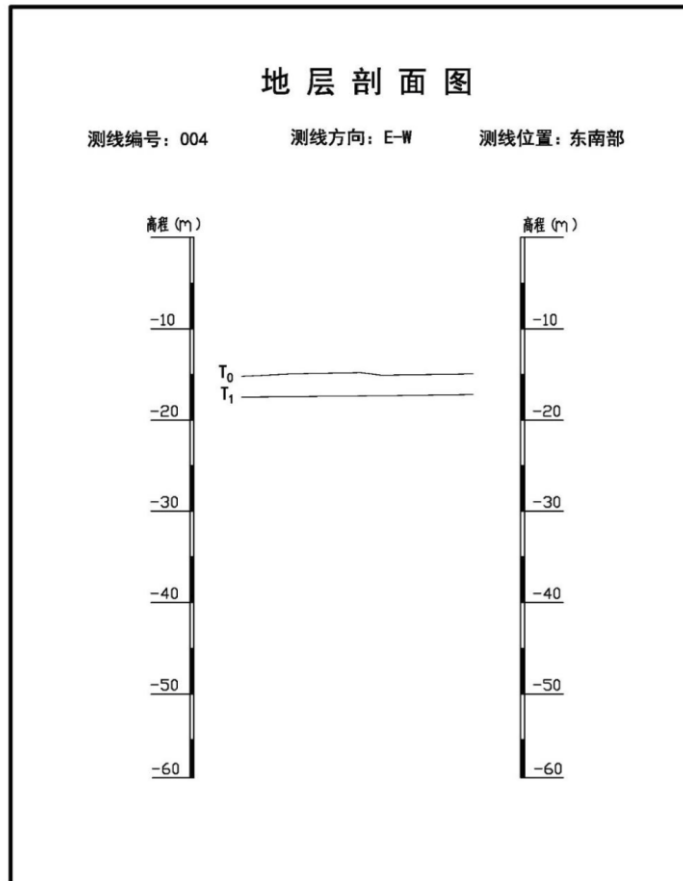


图 2.2-19 剖面反射特征及地层剖面图（东南部区域，NE-SW 方向）

综上所述，调查区范围较广，浅部地层具有以下特征：

1) 调查区浅部地层分布均匀，平面空间变化较小。

2) U1 水平层理均匀，为近期形成的浅海相沉积层，调查区域内西部海域沉积类型为细砂，中东部为中砂。U2 内部具有弱反射水平层理，为陆相沉积，沉积物柱状取样未能揭露该层。

3) 勘测海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。

## （2）沉积物性质分析

在调查区站位利用箱式采样器采集表层沉积物样品进行沉积物性质分析。由于海域海面浮筏较多，无法按照既定调查计划所设计的站位进行采样，因此调查人员根据实际测量的浅剖测线交点上重新设计了采样站位，实际采样站位位置如图所示。

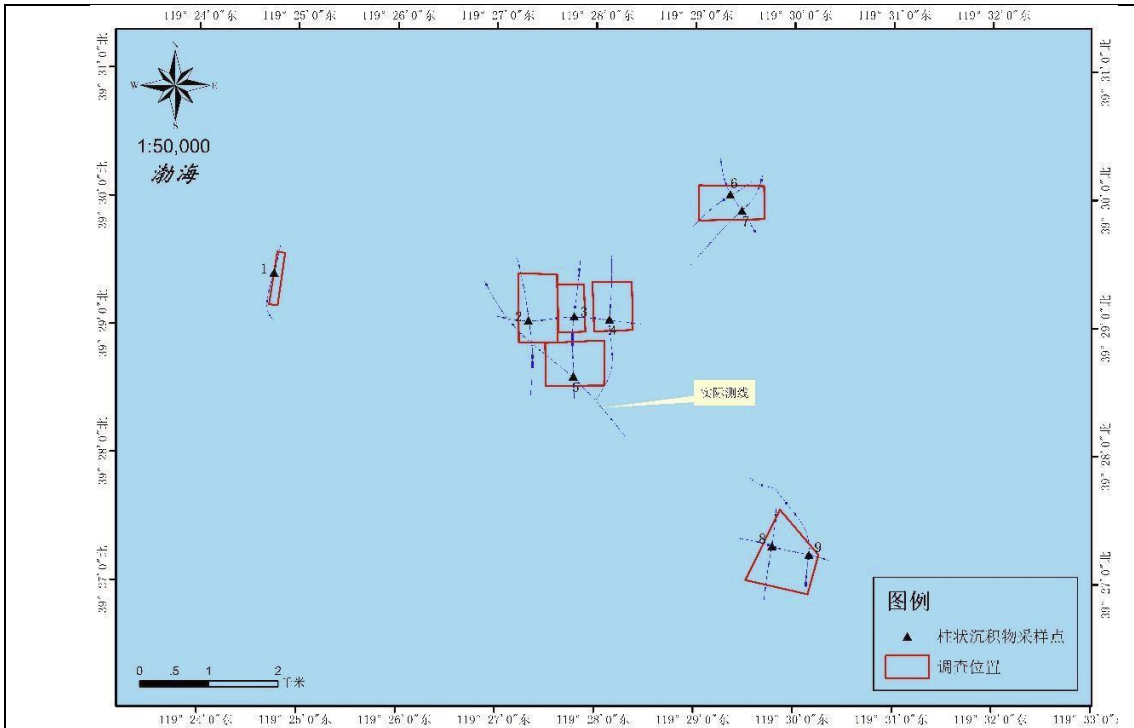


图 2.2-20 实际测线站位位置

经采样分析后，根据激光粒度分析数据，按照工程分类，判断海域内底质类型分别为细砂和中砂。

其海底承载力，根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)与《工程地质手册》中关于地基承载力计算方法的内容，地基承载力特征值需查表得到。参照《工程地质手册》中“砂土的地基承载力基本容许值或地基的基本承载力”参照表 3.2-5，细砂承载力最低（水下饱和状态下）为 190kPa，因此项目海域地质承载力不低于 190kPa。

表 2.2-4 岩土工程参数表

土名	密度				
	湿度	密实	中密	稍密	松散
砾砂、粗砂	与湿度无关	550	430	370	200
中砂	与湿度无关	450	370	330	150
细砂	水上（稍湿或潮湿）	350	270	230	100
	水下（饱和）	300	210	190	--
粉砂	水上（稍湿或潮湿）	300	210	190	--
	水下（饱和）	200	110	90	--

(3) 结论

经沉积物粒度调查，结合水深地形、沉积地层等区域地质背景，调查区底质具有如下特征：

1) 本调查区域地质稳定性相对较高，未明确发现不良地质作用。

2) 表层沉积物约在海面以下 11.5-16m 左右。中部海域海底稍有起伏，其他区域内海底虽总体平坦，但具有水深变化。

影响日期	影响海域	天气系统	最大增水 (厘米)	最高潮位 (厘米)	当地警戒潮 位 (厘米)
6月27~28日	秦皇岛	出海气旋	42	205	200 (蓝色)
7月6~7日	曹妃甸	出海气旋	50	358	350 (蓝色)
7月12~13日	秦皇岛	出海气旋	33	230	218 (黄色)
	曹妃甸		46	365	350 (蓝色)
8月8日	曹妃甸	南下冷高压	71	356	350 (蓝色)
	黄骅		118	473	470 (蓝色)
9月14~16日	京唐港	台风“梅花”北上	78	268	260 (蓝色)
	曹妃甸		89	386	376 (黄色)
	黄骅		116	495	470 (蓝色)
10月2~4日	秦皇岛	南下 强冷空气	57	221	218 (黄色)
	京唐港		70	272	260 (蓝色)
	曹妃甸		111	395	376 (黄色)
	黄骅		173	523	503 (黄色)
11月12日	曹妃甸	冷空气和	115	354	350 (蓝色)
	黄骅	温带气旋	151	476	470 (蓝色)
11月28日	秦皇岛	冷空气	75	208	200 (蓝色)
	京唐港		93	263	260 (蓝色)
	曹妃甸		99	374	350 (蓝色)
	黄骅		129	480	470 (蓝色)

3) 根据样品外观及样品分析，调查区的底质类型为细砂与中砂，其中细砂分布于调查区域的西部，中砂分布于中东部。

4) 根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011) 第 5.2.5 条款对各站位的地基承载力特征值进行查表计算。调查区承载力特征值不低于 190kPa。

## 2.2.5 海洋自然灾害概况

本节内容引用历史统计数据、《2018 年北海区海洋灾害公报》(自然资源部北海局, 2019 年 5 月)、《2019 年北海区海洋灾害公报》(自然资源部北海局, 2020 年 5 月)、《2020 年北海区海洋灾害公报》(自然资源部北海局, 2021 年 4 月) 及《2022 年河北省海洋灾害公报》。

### 2.2.5.1 风暴潮

#### (1) 总体灾情

2022 年, 我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)。

表 2.2-5 2022 年河北省沿海风暴潮过程

影响日期	影响海域	天气系统	最大增水 (厘米)	最高潮位 (厘米)	当地警戒潮位 (厘米)
6 月 27~ 28 日	秦皇岛	出海气旋	42	205	200 (蓝色)
7 月 6~ 7 日	曹妃甸	出海气旋	50	358	350 (蓝色)
7 月 12~ 13 日	秦皇岛	出海气旋	33	230	218 (黄色)
	曹妃甸		46	365	350 (蓝色)
8 月 8 日	曹妃甸	南下冷高压	71	356	350 (蓝色)
	黄骅		118	473	470 (蓝色)
9 月 14~ 16 日	京唐港	台风“梅花”北上	78	268	260 (蓝色)
	曹妃甸		89	386	376 (黄色)
	黄骅		116	495	470 (蓝色)
10 月 2~ 4 日	秦皇岛	南下强冷空气	57	221	218 (黄色)
	京唐港		70	272	260 (蓝色)
	曹妃甸		111	395	376 (黄色)
	黄骅		173	523	503 (黄色)
11 月 12 日	曹妃甸	冷空气和温带气旋	115	354	350 (蓝色)
	黄骅		151	476	470 (蓝色)
11 月 28 日	秦皇岛	冷空气	75	208	200 (蓝色)
	京唐港		93	263	260 (蓝色)
	曹妃甸		99	374	350 (蓝色)
	黄骅		129	480	470 (蓝色)

#### (2) 风暴潮特征

2022 年, 河北省沿海风暴潮过程主要受温带气旋、冷空气和台风影响, 共出现 8 次风暴潮过程, 达到当地黄色及以上警报级别的风暴潮过程有 3 次。



2013~2022年，我省发生风暴潮灾害共计48次，平均每年发生4.8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，近十年唐山市沿海受到风暴潮影响的次数最多，共计35次，沧州次之；风暴潮造成的直接经济损失共计14.54亿元，唐山市直接经济损失最大，共计7.79亿元，沧州次之。

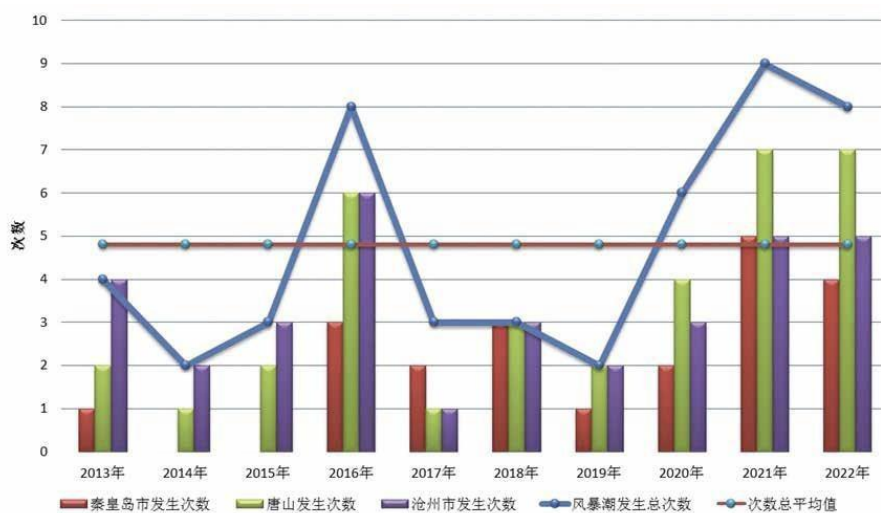


图 2.2-21 2013~2022 年河北省风暴潮发生次数统计图

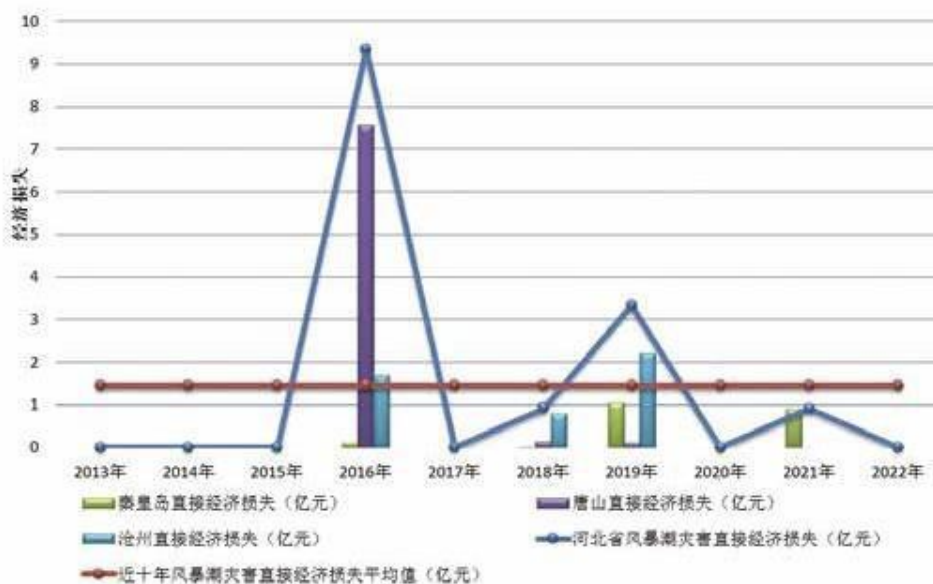


图 2.2-22 2013~2022 年河北省风暴潮造成直接经济损失统计图

### 2.2.5.2 海浪

#### (1) 总体灾情

2022年，我省沿海共出现有效波高潮2.5米的大浪过程8次，未造成直接经济损失和人员伤亡（含失踪）。

## (2) 海浪特征

2022年,我省出现的8次大浪过程中,有效波高超过2.5米的天数为12天,主要是由冷空气、温带气旋、台风北上以及冷空气和温带气旋共同配合引起的。

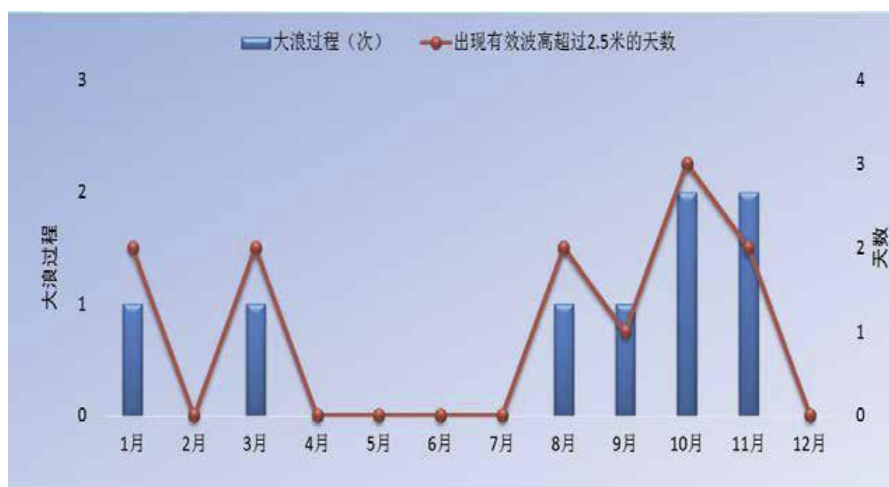


图 2.2-23 2022 年各月大浪过程统计图

2013~2022年,我省共发生有效波高超2.5米的大浪过程97次,出现有效波高超2.5米的天数共计153天。2022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。



图 2.2-24 2013~2022 年大浪过程统计图

### 2.2.5.3 海冰

#### (1) 总体灾情

2021/2022年度我省沿海冬季冰情属轻冰年,未发生因海冰灾害造成的人员伤亡(含失踪)和直接经济损失。

#### (2) 冰情特征

秦皇岛沿海初冰日为 2021 年 12 月 18 日，终冰日为 2022 年 2 月 23 日，冰期 68 天。浮冰冰型为初生冰、冰皮、莲叶冰；无固定冰。

沧州沿海初冰日为 2021 年 11 月 22 日，终冰日为 2022 年 2 月 24 日，冰期 95 天。浮冰冰型主要为冰皮、尼罗冰、莲叶冰和灰冰，固定冰以沿岸冰和冰脚为主。

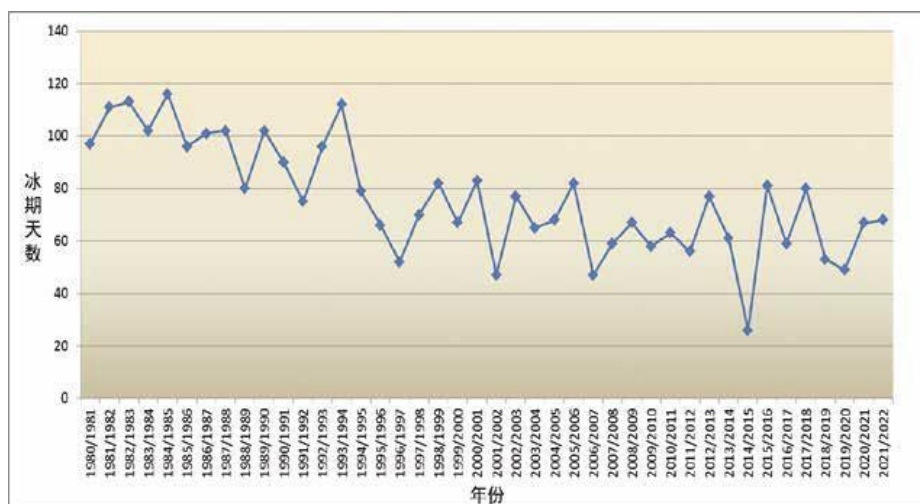


图 2.2-25 1980 年以来秦皇岛海域冰期变化

近十年，除了 2012/2013 年度和 2015/2016 年度，河北省海冰冰情属常冰年，其它年度均属偏轻冰年或轻冰年，特别是近四年均为轻冰年。近十年，均未发生因海冰灾害造成的直接经济损失。

表 2.2-6 河北省近十年年度海冰冰情

年度	冰情等级
2012/2013	常冰年
2013/2014	轻冰年
2014/2015	轻冰年
2015/2016	常冰年
2016/2017	轻冰年
2017/2018	偏轻冰年
2018/2019	轻冰年
2019/2020	轻冰年
2020/2021	轻冰年
2021/2022	轻冰年

### 2.2.5.4 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。

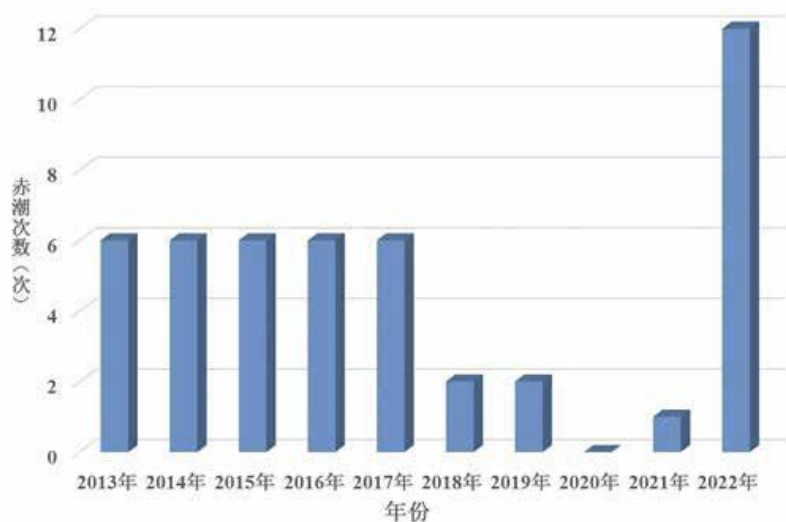


图 2.2-26 2013~2022 年河北省近岸海域赤潮发生次数

表 2.2-7 赤潮统计情况

序号	发现时间	消亡时间	发生海域	面积 (平方公里)	赤潮藻种
1	4月27日	4月29日	秦皇岛金山嘴至山海关附近海域	48	夜光藻
2	5月9日	5月10日	秦皇岛洋河口附近海域	1.5	夜光藻

3	5月13日	5月15日	秦皇岛山海关以东、北戴河附近	17	夜光藻
4	6月17日	6月18日	秦皇岛东山浴场至秦皇岛港九公司码头附近海域	0.6	夜光藻
5	6月20日	6月26日	秦皇岛西港花园至北戴河近岸部分海域	1	夜光藻
6	7月1日	7月4日	秦皇岛海监码头港池内部	0.2	红色中缢虫、夜光藻
7	7月4日	7月6日	秦皇岛东山浴场附近海域	15	红色中缢虫
8	7月31日	8月5日	秦皇岛近岸海域	150	中肋骨条藻、丹麦细柱藻、尖刺伪菱形藻
9	8月4日	8月5日	唐山曹妃甸附近海域	50.9	具刺膝沟藻、尖刺伪菱形藻
10	8月9日	8月18日	秦皇岛近岸海域	150	锥状斯克里普藻、尖叶原甲藻、尖刺伪菱形藻、丹麦细柱藻
11	8月11日	8月24日	唐山曹妃甸和沧州黄骅附近海域	41	叉角藻
12	8月20日	9月20日	秦皇岛近岸海域	348	叉角藻

## 2.2.6 海水水质环境现状调查与评价

### 2.2.6.1 调查站位

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 月在唐山市乐亭和秦皇岛昌黎海域进行的调查结果，共布设了 23 个水质调查站位、13 个沉积物调查站位及 14 个海洋生态调查站位，3 个潮间带调查站位。现状调查站位

坐标见表 2.2-8，监测站点分布图见图 2.2-27。

表 2.2-8 调查站位及调查项目

序号	纬度 (E)	经度 (N)	监测内容
V1	39°33'4.462"	119°18'46.448"	水质
V2	39°31'51.254"	119°21'29.940"	水质
V3	39°30'46.797"	119°24'16.551"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V4	39°29'39.071"	119°27'28.525"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V5	39°28'21.553"	119°30'41.231"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V6	39°26'53.856"	119°35'31.961"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V7	39°25'40.421"	119°40'12.695"	水质
V8	39°29'57.689"	119°18'19.293"	水质
V9	39°28'19.410"	119°22'2.921"	水质
V10	39°26'46.587"	119°25'51.745"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V11	39°25'2.084"	119°29'49.401"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V12	39°23'17.553"	119°33'56.549"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V13	39°22'4.535"	119°38'23.032"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V14	39°23'44.203"	119°19'45.234"	水质
V15	39°22'36.965"	119°23'15.369"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源
V16	39°21'4.309"	119°27'21.407"	水质、沉积物、生物生态、生物 质量、渔业资源

V17	39°19'31.131"	119°32'5.672"	水质、沉积物、生物生态、生物质量、渔业资源
V18	39°17'51.989"	119°36'29.472"	水质
V19	39°20'27.648"	119°16'42.480"	水质
V20	39°19'3.902"	119°20'12.248"	水质、生物生态、生物质量、渔业资源
V21	39°17'15.885"	119°23'50.696"	水质、沉积物、生物生态、生物质量、渔业资源
V22	39°15'36.423"	119°28'19.477"	水质、沉积物、生物生态、生物质量、渔业资源
V23	39°13'39.359"	119°33'1.910"	水质
cjd1	39°33'29.005"	119°17'22.522"	潮间带
cjd2	39°20'47.116"	119°13'14.118"	潮间带
cjd3	39°16'14.555"	119°6'29.087"	潮间带

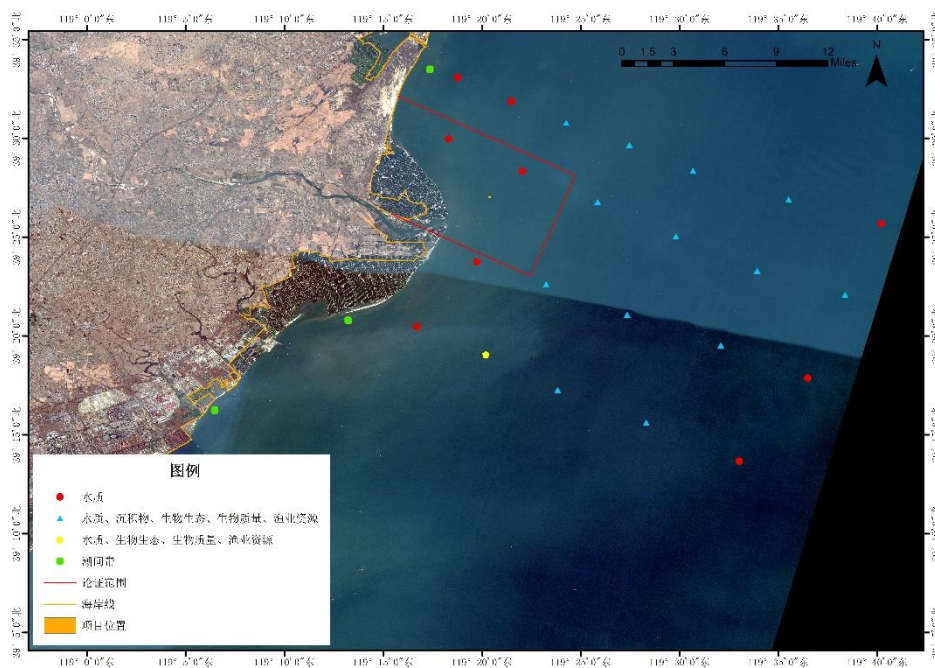


图 2.2-27 监测站点分布图

### 2.2.6.2 调查项目

本次水质调查分析方法见下表。

表 2.2-9 水质调查项目分析方法一览表

检测项目	标准(方法)名称及编号(含年号)	方法检出限	仪器设备名称、型号及编号
盐度	海洋监测规范第4部分:海水分析 盐度盐度计法 GB17378.4-2007 (29.1)	2 无量纲	盐度计 HWYDA-1 ZJHJ-09
pH 值	海洋监测规范第4部分海水分析 pHpH 计法 GB17378.4-2007 (26)	/	酸度计 PHS-3C ZJHJ-14
溶解氧	海洋监测规范第4部分海水分析碘 量法 GB17378.4-2007 (31)	/	/
汞#	海洋监测规范第4部分:海水分析 GB17378.4-2007 (原子荧光法)	0.007μg/L	原子荧光分光光度计 AFS-8220 JL-018-01
铜#、铅#、锌#、 镉#、铬#、 砷#	海洋监测技术规程第1部分:海水 HY/T147.1-2013	/	电感耦合等离子体质 谱仪 Varian820 型 JL-001-01
硫化物	海洋监测规范第4部分海水分析硫 化物亚甲基蓝分光光度法 GB17378.4-2007 (18.1)	0.2μg/L	紫外可见分光光度计 INESA752N JL061-01

### 2.2.6.3 评价标准及方法

#### 1. 评价标准

根据《海水水质标准》(GB3097-1997)中的水质标准要求进行评价,具体见下表。

表 2.2-10 海水水质标准 (单位: mg/L, pH 除外)

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
2	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃, 其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	



3	pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
4	溶解氧 >	6	5	4	3
5	化学需氧量 ≤ (COD)	2	3	4	5
6	无机氮 ≤ (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
7	活性磷酸盐 ≤ (以 P 计)	0.015	0.030	0.045	
8	BOD <sub>5</sub> ≤	1	3	4	5
9	汞 ≤	0.00005	0.0002		0.0005
10	镉 ≤	0.001	0.005	0.010	
11	铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
12	铜 ≤	0.005	0.010	0.050	
13	锌 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50
14	铬 ≤	0.05	0.10	0.20	0.50
15	镍 ≤	0.005	0.010	0.020	0.050
16	砷 ≤	0.020	0.030	0.050	
17	硒 ≤	0.020		0.020	
18	总铬	0.05	0.10	0.20	0.50
19	石油类 ≤	0.05		0.30	0.50

## 2.评价方法

①分析物理特性、水化学要素各站表、中、底层观测数据的分布规律，给出其在不同水深、季节分布的变化范围、平均值，描述其分布及时空变化规律，采用地理信息系统软件制图，图示说明各站观测数据的平面分布。

### ②单因子污染指数

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域水质的现状评价，所采用评价标准根据海域所处环境功能确定，分析海水中化学要素超标因子及其超标原因。

海水质量现状评价采用单因子污染指数法。对一般污染物，污染指数按下式计算：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： $I_i$ ---第  $i$  项因子的污染指数； $C_i$ ---第  $i$  项因子的实测浓度； $S_i$ ---第  $i$  项因子的评价标准。

海水 pH 值的评价，由于其评价标准是一范围值而不是确定的某一个数值，标准指数用下式计算：

$$S_{i,pH} = |pH_i - pH_{sm}|/Ds$$

式中， $pH_{sm} = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} + pH_{sd})$ ， $Ds = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} - pH_{sd})$ ； $S_{i,pH}$ ---第  $i$  站 pH 的标准指数； $pH_i$ ---第  $i$  站 pH 测量值； $pH_{s\mu}$ ---pH 评价标准的最高值； $pH_{sd}$ ---pH 评价标准的最低值。

海水中溶解氧含量随污染程度的增大而减少，其标准指数计算公式如下：

$$S_{i,DO} = \begin{cases} |DO_f - DO_i|/(DO_f - DO_s) & DO_i \geq DO_s \\ 10 - 9DO_i/DO_s & DO_i < DO_s \end{cases}$$

式中， $S_{i,DO}$ ---第  $i$  站溶解氧的标准指数； $DO_i$ ---第  $i$  站溶解氧的测量值 (mg/L)； $DO_s$ ---溶解氧的评价标准限值 (mg/L)； $DO_f$ ---与第  $i$  站溶解氧样品相同温度、相同盐度条件下溶解氧的饱和浓度值 (mg/L)， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ， $T$  为水温 (°C)。

### ③水质富营养化生态风险评价方法

富营养化状况评价采用 E 指数法，见公式：

$$E = (COD \times DIP \times DIN) \times 10^6 / 4500$$

式中，E——富营养化状态指数；COD——水体化学需氧量 (mg/L)；DIN——无机氮含量 (mg/L)；DIP——活性磷酸盐 (mg/L)。

富营养化等级判定原则见下表。

表 2.2-11 富营养化等级判定原则

水质等级	贫营养	轻度富营养	中度富营养	重富营养	严重富营养
E	$E < 1$	$1 \leq E < 2.0$	$2.0 \leq E < 5.0$	$5.0 \leq E < 15.0$	$E \geq 15.0$

## 2.2.6.4 评价结果

本次调查站位中所有站位的监测因子的监测结果均符合第一类海水水质标准的限值要求。调查海域海水监测参数均符合一类水质标准，即一类海水的站位

所占百分比为 100%，海水水质状况优。

## 2.2.7 海洋沉积物环境现状调查与评价

### 2.2.7.1 调查站位

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 月在唐山市乐亭和秦皇岛昌黎海域进行的调查结果，共布设了 23 个水质调查站位、13 个沉积物调查站位及 14 个海洋生态调查站位，3 个潮间带调查站位。现状调查站位坐标见表 3.2-8，监测站点分布图见图 2.2-27。

### 2.2.7.2 调查项目

本次海洋沉积物现状调查项目包括：Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As。

### 2.2.7.3 分析方法

本次海洋沉积物调查分析方法见下表。

表 2.2-12 海洋沉积物调查项目分析方法一览表

检测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	方法 检出限	仪器设备 名称、型号及编号
总汞	海洋监测规范第5部分：沉积物分析 GB17378.5-2007(原子荧光法)	0.002×10 <sup>-6</sup>	原子荧光分光光度计 AFS-8220 JL-018-01
铜#、铅#、锌#、镉#、铬#	海底沉积物化学分析方法 GB/T20260-2006	/	Varian820型电感耦合等离子体质谱仪 JL-001-01
砷#	硅酸盐岩石化学分析方法第30部分：44个元素量测定 GB/T14506.30-2010	0.06×10 <sup>-6</sup>	

### 2.2.7.4 评价标准及方法

#### 1. 评价标准

评价标准采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准。根据《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第一至三类沉积物标准见下表。

表 2.2-13 沉积物评价标准

污染因子	汞	镉	铅	铜	砷	铬	锌
------	---	---	---	---	---	---	---

	( $\times 10^{-6}$ )						
一类标准 $\leq$	0.20	0.50	60.0	35.0	20.0	80.0	150.0
二类标准 $\leq$	0.50	1.50	130.0	100.0	65.0	150.0	350.0
三类标准 $\leq$	1.00	5.00	250.0	200.0	93.0	270.0	600.0

## 2.评价方法

沉积物环境质量评价采用单因子标准指数法进行，公式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： $I_i$ ---第  $i$  项因子的污染指数； $C_i$ ---第  $i$  项因子的实测浓度； $S_i$ ---第  $i$  项因子的评价标准。

### 3.2.7.5 评价结果

本项目设置的 13 个站位各监测因子的监测结果均符合一类海洋沉积物质量标准限值要求。

## 2.2.8 海洋生物质量调查与评价

### 2.2.8.1 调查站位

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 月在唐山市乐亭和秦皇岛昌黎海域进行的调查结果，共布设了 23 个水质调查站位、13 个沉积物调查站位及 14 个海洋生态调查站位，3 个潮间带调查站位。现状调查站位坐标见表 3.2-8，监测站点分布图见图 2.2-27。

### 2.2.8.2 采样及分析方法

#### 1.样品制备

鱼、虾类用现场海水冲洗干净，冰冻保存；贝类选择大小相近的个体约 2.5kg，现场海水冲洗干净后放入聚乙烯袋中，冷冻保存；生物体样品采集后，确保样品在冷藏条件下运输，样品由专人负责送回实验室保存。用于生物质量检测的生物体样品保存在 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下的冰柜中。

#### 2.分析方法

具体分析方法、仪器及检出限见下表。

表 2.2-14 生物体质量分析方法和检出限

项目	分析方法与技术依据	仪器设备	检出限

汞	海洋监测规范第 6 部分生物体分析 GB17378.6-2007	AFS-8220 原子荧光分 光光度计 JL-018-01	0.002×10 <sup>-6</sup>
铜、铅、锌、镉、 砷	海洋监测技术规程 第 3 部分：生物体 HY/T147.3-2013	Varian820 型电感耦合 等离子体质谱仪 JL-001-01	/
石油烃	海洋监测规范第 6 部分生物体分析 GB17378.6-2007	原子荧光分光光度计 AFS-9700TTE20165612	0.002×10 <sup>-6</sup>

### 2.2.8.3 评价标准与方法

鱼类、甲壳类和软体类的生物质量评价采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量标准，见表 2.2-16。

评价方法采用单因子标准指数法。

表 2.2-15 生物质量评价项目及其评价标准（单位：mg/kg）

生物种类	铜≤	锌≤	铅≤	镉≤	汞≤	砷≤	石油类
鱼类	20	40	2.0	0.6	0.3	5.0	20
甲壳类	100	150	2.0	2.0	0.2	8.0	20
软体类	100	250	10.0	5.5	0.3	10.0	20

### 2.2.8.4 春季调查结果

2023 年 3 月海洋生物体质量监测结果见下表，所取样品分别是鹰爪虾、中国蛤蜊、菲律宾蛤仔、毛蚶。

### 2.2.8.5 春季评价结果

2023 年 3 月海洋生物体质量评价结果表明各项检测指标均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》。调查海域内海洋生物质量较高，海洋生态环境较好。

## 2.2.9 海洋生态现状调查与评价

### 2.2.9.1 调查站位

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 月在唐山市乐亭和秦皇岛昌黎海域进行的调查结果，共布设了 23 个水质调查站位、13 个沉

积物调查站位及 14 个海洋生态调查站位，3 个潮间带调查站位。现状调查站位坐标见表 2.2-8，监测站点分布图见图 2.2-27。

### 2.2.9.2 调查项目

海洋生态现状调查项目包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

### 2.2.9.3 分析方法

表 2.2-16 监测项目及分析方法

监测类别		监测项目	分析方法	依据标准
生态	1	叶绿素a	分光光度法	GB17378.7-2007
	2	浮游植物	计数法	GB17378.7-2007
	3	浮游动物	计数法	GB17378.7-2007
	4	底栖生物	称重法	GB17378.7-2007

### 2.2.9.4 评价方法

#### ①多样性指数

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 |P_i|$$

式中， $H'$ ---为物种多样性指数值；

$S$ ---为样品中的总种数；

$P_i$ ---为第  $i$  种的个体丰度 ( $n_i$ ) 与总丰度 ( $N$ ) 的比值 ( $n_i/N$ )。

一般认为，正常环境，该指数值高；环境受污染，该指数值降低。

#### ②均匀度指数

$$J' = H' / \log_2 S$$

式中， $J'$ ---表示均匀度指数值；

$H'$ ---表示物种多样性指数值；

$S$ ---表示样品中总种数。

$J'$ 值范围为 0~1 之间， $J'$ 值大时，体现种间个体分布较均匀，群落结构较稳定；反之， $J'$ 值小，反映种间个体分布不均。由于污染环境的种间个体分布差别大，表现为  $J'$ 值低，群落结构往往不稳定。

#### ③丰富度指数

$$d = (S - 1) / \log_2 N$$

式中,  $d$ ---表示丰富度指数值;

$S$ ---表示样品中的总种数;

$N$ ---表示群落中所有物种的总丰度。

一般而言, 健康的环境, 种类丰富度高; 污染环境, 种类丰富度较低。

#### ④优势度

$$Y = n_i/N \cdot f_i$$

式中:  $N$ ---为样品中所有种的总个体数 (个);

$n_i$ ---为样品中第  $i$  种的个体数 (个);

$f_i$ ---为第  $i$  种在所有样品中的出现频率 (%)。

$Y$  为优势度, 将  $Y > 0.02$  的物种作为优势种。

### 3.2.9.5 调查结果

#### 1. 叶绿素 a

叶绿素 a 是浮游植物现存量的良好指标。

2023 年 3 月监测结果表明, 表层叶绿素 a 变化范围:  $1 \sim 8 \mu\text{g/L}$ , 平均值为  $3.5 \mu\text{g/L}$ , 最小值出现在 V5、V6、V10、V11、V13、V39 站位, 最大值出现在 V12 站位。底层变化范围:  $1 \sim 7 \mu\text{g/L}$ , 平均值为  $3.42 \mu\text{g/L}$ , 最小值出现在 V5、V6、V11、V13 站位, 最大值出现 V17、V21、V31、V32 站位。

#### 2. 浮游植物春季调查结果

##### (1) 种类组成

2023 年 3 月调查海区共发现浮游植物 41 种, 隶属硅藻门和甲藻门, 其中硅藻门共发现浮游植物 37 种, 占发现总种类的 90%, 甲藻门 4 种, 占发现总种类数的 10%。优势种为: 密连角毛藻 (*Chaetoceros densus*)、扭链角毛藻 (*Chaetoceros fortissimus*)、爱氏辐环藻 (*Actinocyclus octonarius*)、布氏双尾藻 (*Ditylum brightwelli*)。

##### (2) 数量分布

调查海区浮游植物生物密度较低, 变化范围在 (566~3003) cell/ml 之间, 平均为 1421 cell/ml。最高值在 V17 站位, 最低值在 V13 站位。

##### (3) 群落特征

浮游植物群落的多样性指数在 1.55~3.80 之间, 平均为 2.68; 均匀度的变化范围在 0.44~0.86 之间, 平均为 0.65; 丰富度值在 0.98~2.33 之间, 平均为 1.59。

### 3.浮游动物春季调查结果

#### (1) 种类组成

调查海区共发现浮游动物 17 种，其中水母类 4 种，桡足类 8 种，毛颚类 1 种，浮游幼体 4 种。优势种为中华哲水蚤 (*Calanussinicus*)、强壮箭虫 (*Sagittacrassa*)、腹针胸刺水蚤 (*Centropagesabdominalis*)、桡足类幼体 (*Copepodalarva*)。

#### (2) 生物量分布

调查期间浮游动物生物量的变化范围在 (1~526) ind./瓶之间，平均为 95 ind./瓶。最高值出现在 V17 站位，最低值出现在 V5 站位。

#### (3) 群落特征

各站位浮游动物多样性指数在 0~2.75 之间，平均为 1.50；均匀度的变化范围在 0~0.91 之间，平均为 0.64；丰富度值在 0~1.84 之间，平均为 0.81。

### 4.底栖生物春季调查结果

#### (1) 种类组成

调查海域共采集到底栖生物 31 种，隶属于节肢动物、环节动物、软体动物、刺胞动物、腕足动物、纽形动物、脊索动物等。

#### (2) 数量分布

调查海域底栖生物数量平均 52 ind./m<sup>2</sup>，范围 1~223 ind./m<sup>2</sup>。

#### (3) 优势种

从站位出现频率和个体密度上看，优势种为豆形短眼蟹。

#### (4) 底栖生物群落特点

本调查海域底栖生物多样性指数在 0~2.82 之间，平均为 1.16；均匀度在 0~1.00 之间，平均为 0.49；丰富度在 0~1.94 之间，平均为 1.00。

### 5.潮间带生物春季调查结果

#### (1) 种类组成

调查海域共采集到潮间带生物 21 种，隶属于纽形动物、环节动物、节肢动物、脊索动物等。

#### (2) 数量分布

调查海域底栖生物数量平均 69 ind./m<sup>2</sup>，范围 15~214 ind./m<sup>2</sup>。

#### (3) 优势种



从站位出现频率和个体密度上看，优势种为短滨螺和豆形短眼蟹。

#### (4) 底栖生物群落特点

本调查海域底栖生物多样性指数在 0~2.55 之间，平均为 0.74；均匀度在 0~0.91 之间，平均为 0.33；丰富度在 0~1.54 之间，平均为 0.55。

### 2.2.10 海洋渔业资源现状调查与评价

#### 2.2.10.1 调查站位

现状调查站位坐标见表 2.2-8，监测站点分布图见图 2.2-27。

#### 2.2.10.2 调查与分析方法

##### (1) 调查方法

鱼卵、仔稚鱼现场采样按照《海洋调查规范-海洋生物调查》的有关要求进行。

鱼卵、仔稚鱼采用浅水 I 型浮游动物网。垂直拖网每站自底层到表层垂直拖网 1 次（定量），水平拖网每站拖曳 10min（定性）。样品经 5%福尔马林固定，带回实验室后进行分类、鉴定和计数。

##### (2) 相对资源量的计算

渔业资源密度计算采用面积法。渔业资源密度计算执行中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007），各调查站资源密度（重量和尾数）的计算式为：

$$D = C/q \times a$$

式中：D 为渔业资源密度，单位为 ind/km<sup>2</sup> 或 kg/km<sup>2</sup>；

C 为平均每小时拖网渔获量，单位为 ind/网.h 或 kg/网.h；

a 为每小时网具取样面积，单位为 km<sup>2</sup>/网.h；

q 为网具捕获率，其中，低层鱼类、虾蟹类、头足类 q 取 0.5，近底层鱼类取 0.4，中上层鱼类取 0.3。

##### (3) 优势种的计算

鱼卵仔稚鱼种类的优势度采用以下公式计算：

$$Y = n_i/N \times f_i$$

式中：n<sub>i</sub>—第 i 种的数量；f<sub>i</sub>—该种在各站出现的频率；N—群落中所有种的数量。

当 Y≥0.02 时，判定为调查海区的优势种。

### 2.2.10.3 调查结果

调查海域共采集到 6 种鱼卵；早期仔鱼 2 种。优势种为鳀。

### 2.2.11 生态系统分布

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、黄金海岸森林公园、滦河河口湿地以及昌黎海域国家级水产种质资源保护区。

#### (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。

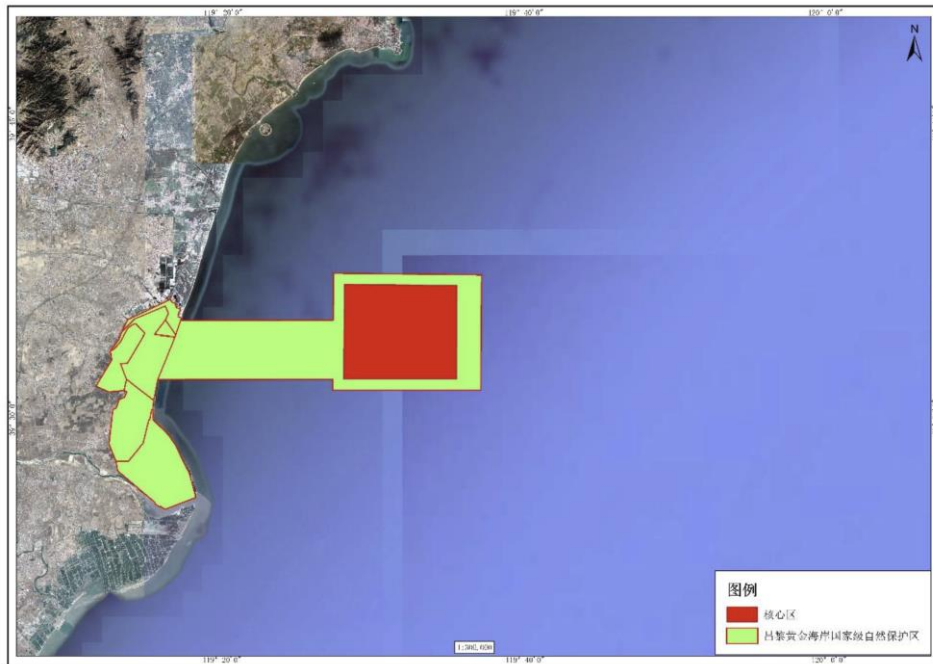


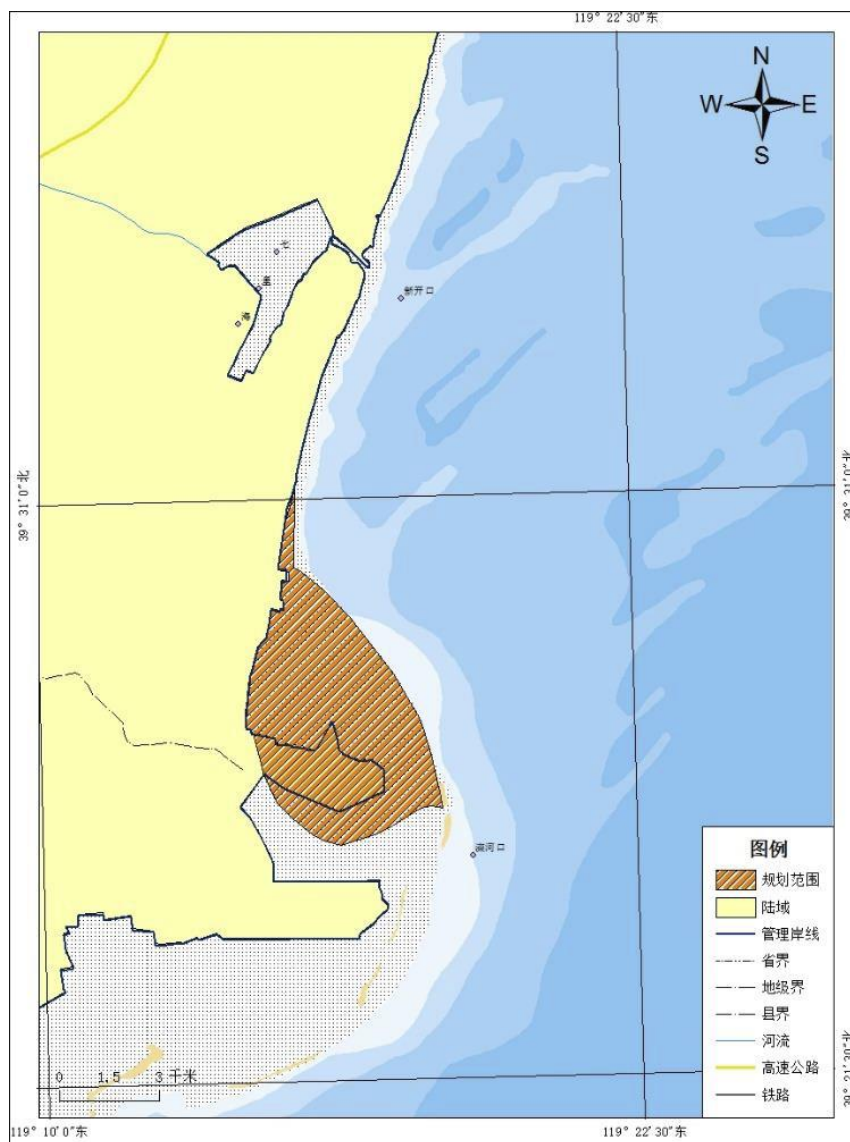
图 2.2-28 昌黎黄金海岸保护区位置图

#### (2) 河北黄金海岸省级森林公园

河北黄金海岸省级森林公园地处北戴河新区境内，北起与抚宁交界的小黄河，南至滦河口，东至渤海，西与沿海各村接壤。全园总面积 130.16km<sup>2</sup>，东西宽 7.0km，南北长 33.9km。河北黄金海岸省级森林公园范围内森林茂密，林木葱郁，有林地面积 3090.82hm<sup>2</sup>，灌木林面积 20.01hm<sup>2</sup>，林带面积 6.22hm<sup>2</sup>，森林覆盖率 23.79%。

### (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。



### (4) 昌黎海域国家级水产种质资源保护区

总面积 6268 公顷，2010 年 11 月建立，保护区位于河北省昌黎县黄金海岸东北部海域。昌黎海域国家级水产种质资源保护区主要保护对象是栉江珧、魁蚶、毛蚶、竹蛏等，其食性均以藻类为主。

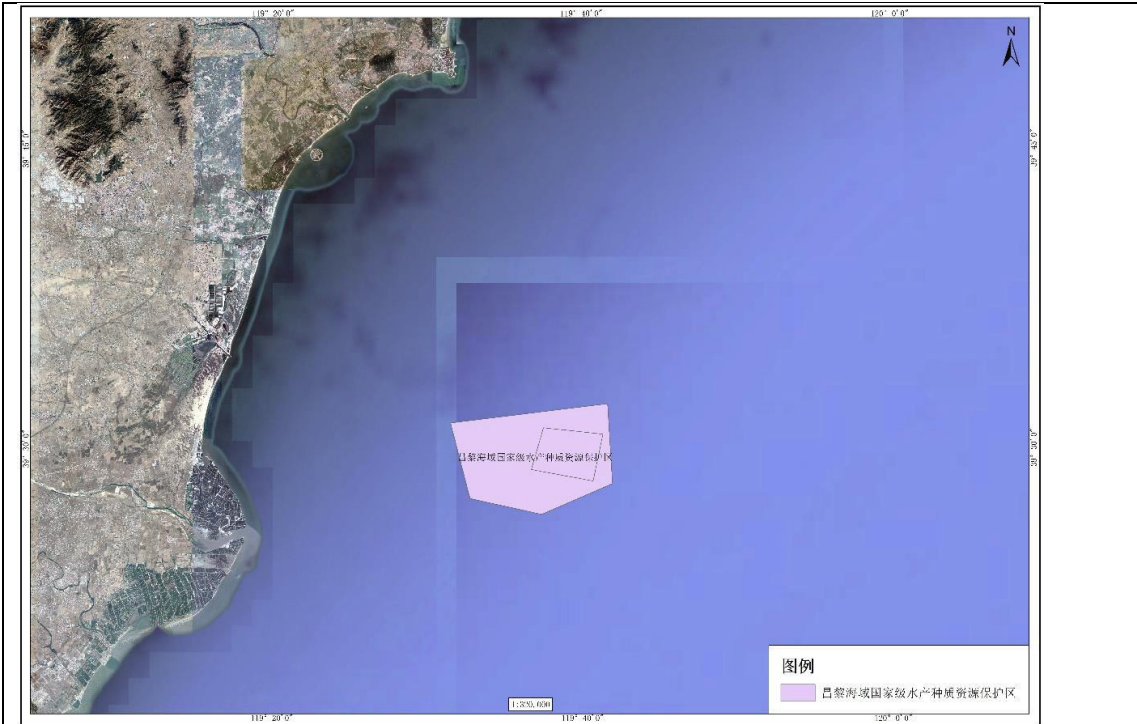


图 2.2-30 昌黎海域国家级水产种质资源保护区位置图

## 2.2.12 鸟类资源生态现状调查与评价

### 2.2.12.1 全国候鸟主要迁徙路线

全球共有 9 条候鸟迁飞通道，途经中国的有 4 条，从东至西分别是西太平洋候鸟迁飞通道、东亚-澳大利西亚候鸟迁飞通道、中亚候鸟迁飞通道和西亚-东非候鸟迁飞通道。其中，仅东亚-澳大利西亚候鸟迁飞通道每年就约有 210 种 5000 万只水鸟往返于繁殖地和越冬地之间。

秦皇岛作为世界重要候鸟栖息地、东亚-澳大利西亚候鸟迁徙路线重要节点的独特优势和被誉为“中国观鸟之都”“世界四大观鸟胜地”的知名度，积极参与 2019 年 9 月启动的中国黄（渤）海候鸟栖息地（第二期）申遗工作，成功申列七里海瀉湖、北戴河大潮坪和老龙头石河南岛 3 处候鸟栖息地为申遗提名地。

全球候鸟主要迁徙路线示意图



图 2.2-31 全国候鸟主要迁徙路线示意图

### 2.2.12.2 调查时间

调查时间为 2019 年 5~7 月、2019 年 10 月、2020 年 1 月、2020 年 4 月。

### 2.2.12.3 调查路线

在昌黎入海口滦河口的北岸设置一条样线，在接近滦河口岸边设置一条路线，在乐亭入海口滦河口的南岸设置一条样线，总计设置 3 条线样线。

调查样区覆盖滩涂潮间带、防护林地、芦苇水塘等淡水区域、虾池、盐碱地及农田等区域内所有生境。

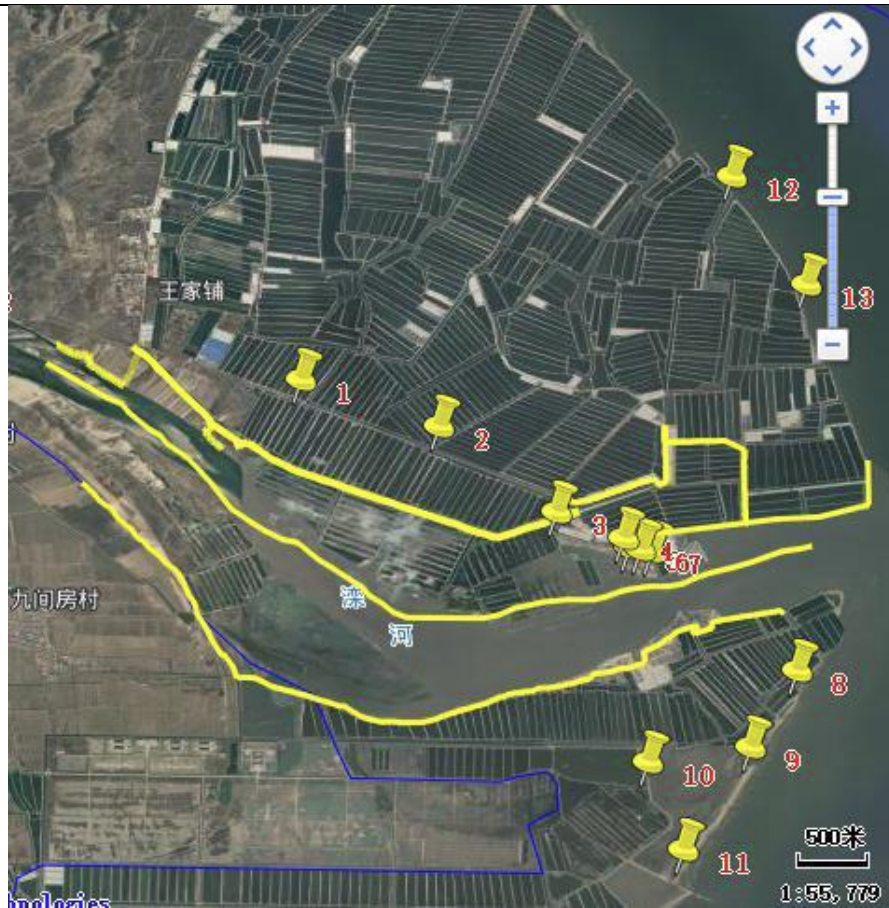


图 2.2-32 滦河口湿地调查的样线及样点位置图

#### 2.2.12.4 调查结果

##### 一、鸟类物种组成

调查共记录到滦河口湿地鸟类 219 种，根据郑光美的《中国鸟类分类与分布名录》（第三版），隶属于 18 目 45 科。其中非雀形目有 148 种，雀形目有 71 种。鸟类组成中以非雀形目为主，其中以鹤形目、雁形目、鸮形目种类最多。

表 2.2-17 滦河口湿地鸟类目、科、种的组成统计科数

	科数	种数	种的比例 (%)
鸮形目	1	3	1.37
鹤形目	2	2	0.91
鸮形目	3	16	7.31
雁形目	1	25	11.42
鹰形目	1	7	3.20
隼形目	1	4	1.83
鸡形目	1	2	0.91

鹤形目	2	5	2.28
鸕形目	8	58	26.48
鸽形目	1	5	2.28
鹃形目	1	3	1.37
鸮形目	1	4	1.83
夜鹰目	1	1	0.46
雨燕目	1	3	1.37
佛法僧目	1	3	1.37
戴胜目	1	1	0.46
鸺形目	1	6	2.74
雀形目	17	71	33.42

调查鸟类中优势种有 35 种，占 15.98%。包括常见的小鸕鷀、普通鸕鷀、池鹭、白鹭、翘鼻麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、鹊鸭、环颈鸕、白腰杓鸕、黑水鸡、黑尾塍鸕、泽鸕、矶鸕、尖尾滨鸕、黑腹滨鸕、黑翅长脚鸕、西伯利亚银鸥、黑尾鸥、红嘴鸥、白额燕鸥等；少见和稀有种有 112 种，占 51.14%，如大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅、斑脸海番鸭、长尾鸭、白眉鸭、琵嘴鸭、黑颈鸕鷀、遗鸥、大杓鸕、东方白鸕、白琵鹭、小青脚鸕、青脚滨鸕、黄嘴白鹭、黄斑苇鸕、翘嘴鸕、扇尾沙锥、中杓鸕、林鸕、翻石鸕等；其余 72 种均为常见种，占 32.88%。

调查共记录国家 I 级重点保护动物有黑鸕、丹顶鹤、遗鸥 3 种；国家 II 级重点保护动物有卷羽鸕鷀、黄嘴白鹭、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、红隼、红脚隼、普通鸕、白尾鸕、灰鹤、小杓鸕、小青脚鸕、短耳鸕、纵纹腹小鸕、白琵鹭、小青脚鸕、黄嘴白鹭等 24 种；省级重点保护动物有白鹭、中白鹭、大白鹭、三趾滨鸕、白额燕鸥、蓝翡翠、蚊鸕、灰头绿啄木鸟、大斑啄木鸟、星头啄木鸟、白头鸕、黑枕黄鸕等 15 种。

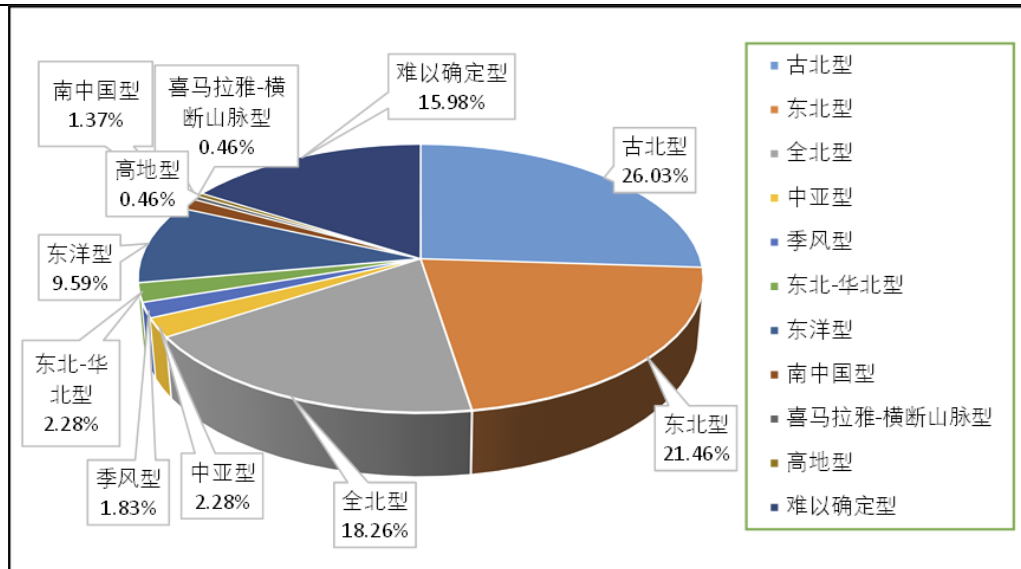


图 2.2-33 滦河口湿地鸟类的分布型

## 二、鸟类空间分布及季节特点

滦河口湿地的水鸟共有四个重要类群：鸻鹬类；鸥类；雁鸭类；鹭科鸟类。

### 1. 鸻鹬类

春季（4-5月）和秋季（9-10月）为鸻鹬类迁徙的高峰期，夏季数量和种类较少，调查发现有4种鸻鹬类（红脚鹬、环颈鹬、黑翅长脚鹬、普通燕鹬）在此区繁殖，巢址主要是海滩高地、鲜有植被的虾池岸边。冬季（12-2月）为鸻鹬类的贫乏期，偶有环颈鹬在此分布。

### 2. 雁鸭类

雁鸭类是滦河口湿地鸟类组成的一个大类群，共有25种，包括鸿雁、豆雁、灰雁、大天鹅、小天鹅、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、绿翅鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭、针尾鸭、花脸鸭、鸳鸯、凤头潜鸭、红头潜鸭、鹊鸭、斑脸海番鸭、普通秋沙鸭等。其数量和种类的高峰期集中在春秋迁徙期。繁殖期只有斑嘴鸭、绿头鸭、绿翅鸭在此繁殖。越冬期能见到少量的鹊鸭及越冬的斑嘴鸭、绿头鸭等。

### 3. 鸥科、燕鸥科鸟类

滦河口湿地的鸥科鸟类共有15种，包括红嘴鸥、黑尾鸥、黑嘴鸥、遗鸥、西伯利亚银鸥、黄腿银鸥、灰背鸥、海鸥、须浮鸥、灰翅浮鸥、白翅浮鸥、鸥嘴噪鸥、红嘴巨燕鸥、白额燕鸥、普通燕鸥。数量和种类最多的时期为秋季，尤其是在鱼虾出池时期最多。初春时虾池未蓄水，鱼虾等食物较贫乏，鸥科鸟类在盐场虾池分布较少，主要分布在沿海滩涂。夏季是鸥科鸟类种类和数量的稳定期，



种类和数量均一般。而冬季为鸥科鸟类的贫乏期，只在海滩分布有数量较少的银鸥、黑尾鸥、海鸥等。

#### 4、鹭科鸟类

在滦河口湿地共记录鹭科鸟类 13 种，包括苍鹭、草鹭、池鹭、牛背鹭、白鹭、中白鹭、大白鹭、黄嘴白鹭、夜鹭、栗苇鸕、黄苇鸕、紫背苇鸕、大麻鸕。各种鹭类主要是三月底四月初由南方迁徙而来，繁殖期数量较稳定，11 月初基本都已经南迁。主要分布在芦苇、水稻田、淡水河口等淡水地觅食，筑巢于高大树枝上。苇鸕类基本上比较难发现，在芦苇收割期能够发现其分布在苇塘、沼泽地。

#### 5、雀形目鸟类

雀形目鸟类在滦河口湿地林带、灌丛中比较常见，种类较多但数量较少。旅鸟居多，大多数种在春秋迁徙期停留较短时间。数量较大的为本区域留鸟或喜湿地生境的夏候鸟种群，如麻雀、喜鹊、珠颈斑鸠、家燕、红尾伯劳、东方大苇莺等。

### 2.2.12.5 鸟类资源生态现状评价

滦河口湿地是丹顶鹤、黑嘴鸥、遗鸥等保护价值较高的鸟类的迁徙中转站或重要繁殖地。该地区分布有国家重点保护鸟类 27 种，占总种数的 12.33%，这些重点保护鸟类以旅鸟为主。

### 3 项目用海的资源环境影响分析

#### 3.1 项目用海环境影响分析

##### 3.1.1 对水动力环境的影响

项目所处海域水深约为 10m~13m，水动力环境较弱。本工程实验桩分布较为稀疏，且桩直径很小，仅 0.9m，不影响海水的自由流动，实验桩只对桩周围局部海流有轻微的影响，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实验桩，恢复海域原貌。

##### 3.1.2 对水质的影响

项目所处海域水深约为 10m~13m，，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。

##### 3.1.3 对沉积物环境的影响

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，可忽略不计。

##### 3.1.4 对冲淤环境的影响

项目所处海域水深约为 10m~13m，，水动力环境较弱。本工程实验桩分布较为稀疏，且桩直径很小，仅 0.9m。不影响海水的自由流动，实验桩只对桩周围局部海流有轻微的影响，桩腿附近会有一些的冲刷现象，但项目用海时间较短，用海结束后将拆除实验桩，对海洋原有地形和地貌的改变很小。

##### 3.1.5 项目用海生态环境分析

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。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。

### 3.2 项目用海对海洋资源的影响分析

#### (1) 海岸线资源占用情况

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，用海期满后将予以拆除，不会对岸线资源造成影响。

#### (2) 对滩涂资源的影响

本工程位于离岸浅海区，项目用海方式为透水构筑物用海，占用海域面积较少，且项目为临时用海，用海期满后将予以拆除，不会对滩涂资源造成破坏。

#### (3) 对渔业资源的影响

本工程为透水构筑物，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，但由于施工时间极短，且悬浮物发生速率低、悬浮物影响范围很小，对渔业资源造成较小影响。项目占用海域面积较少，且为临时用海，用海期满后将予以拆除，对渔业资源的影响很小。

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： $W_i$ ——第*i*种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

$D_i$ ——评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为：尾（个）/km<sup>2</sup>、尾（个）/km<sup>3</sup>、kg/km<sup>2</sup>。

$S_i$ ——第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km<sup>2</sup> 或 km<sup>3</sup>。

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。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）及河北省《涉海建设项目对海洋生物资源损害评估技术规范》（DB13/T2999-2019），综合项目位置区域，生物资源数量如下表所示。

表 3.2-1 工程海域生物资源概况

生物种类	资源密度	单位
游泳动物	207.52	kg/km <sup>2</sup>
鱼卵	0.229	粒/m <sup>3</sup>
仔稚鱼	0.132	尾/m <sup>3</sup>
底栖生物	25.62	g/m <sup>2</sup>

项目建设实验桩占用海域面积，用海方式为透水构筑物，生物损失面积按实验桩占用海域面积 8.12m<sup>2</sup> 计算，占用年限为 3 年，本项目所处海域水深约 10m~13m，水深以 12m 进行计算，占用海域造成的生物资源损失估算如下表所示。

表 3.2-2 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	水深	占用年限	损失量
游泳动物	207.52 kg/km <sup>2</sup>	8.12m <sup>2</sup>	/	3 年	0.0506
鱼卵	0.229 粒/m <sup>3</sup>	8.12m <sup>2</sup>	12m		66.9413
仔稚鱼	0.132 尾/m <sup>3</sup>	8.12m <sup>2</sup>	12m		38.5862

鱼卵、仔稚鱼和幼体经济价值折算成鱼苗进行计算，鱼卵、仔稚鱼经济价值计算公式：

$$M = W \times P \times E$$

式中：M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量；

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算。

E——鱼苗的商品价格，根据近多年来主要鱼类苗种平均价格，商品鱼苗的平均价格按 1.0 元/尾计。

游泳动物和底栖生物的经济价值计算公式：

$$M = W \times E$$

式中：M——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额；

W——第 i 种类生物成体生物资源损失的资源量；

E——生物资源的商品价格。根据秦皇岛市海水产品小黄鱼、蓝点马鲛、口

虾蛄、鲟鱼、青蛤、扇贝等最小成体市场平均价格行情计算，以及经咨询物价部门、市场调研和参考相关文献调查结果，确定游泳动物按 1.9 万元/t、底栖生物按 1.5 万元/t 计。

根据计算，本项目造成的渔业资源经济价值损失总计为 3.5601 元。

**表 3.2-3 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（元）
游泳动物	0.0506	-	1.9 万元/t	0.9614
鱼卵	66.9413	0.01	1.0 元/尾	0.6694
仔稚鱼	38.5862	0.05	1.0 元/尾	1.9293
合计				3.5601

#### (4) 对港口资源的影响

项目区距离港口较远，部分实验桩临近滦河口习惯性航道，但施工时间较短，不会对过往船只航行安全产生影响。另外，项目为透水构筑物用海，占用海域面积较小，项目建成后对周边水深和岸线基本无影响，不会对港口资源造成不利影响。

### 3.3 项目用海风险分析

#### 3.3.1 用海风险识别

本工程用海过程中的风险主要为海洋灾害(如风暴潮等)对项目造成的危害。包括风暴潮、海冰、地震等。

自然灾害对建设项目的影响是多方面的，不采取或采取的防范措施不可靠就不能消除或减弱自然条件对建设项目的不良影响，不可避免地要对建设项目造成危害。主要危害为破坏水工构筑物等基础设施。

#### 3.3.2 风暴潮事故风险

风暴潮期间大气扰动强烈，气压骤变，引起海面异常变化，使近岸海域出现显著的增水或减水现象。如若风暴潮与天文大潮同位叠加时，这种海面的异常升高现象更为显著，造成极为严重的灾害。风暴潮侵袭过程中，由于大风大浪的破坏性作用，可能破坏海上水工构筑物，导致无法发挥原有的作用。

#### 3.3.3 海冰事故风险

海冰灾害是指海洋中出现的严重冰封，对海上交通运输、石油生产、渔业养殖等生产作业、海上设施及海岸工程等所造成的灾害。海冰冻结在海上建筑物上，受到潮汐升降引起的竖向力，往往造成海上建筑物基础的破坏，并且冰期时间长的话，还会造成海冰在建筑物周围或者岸边的堆积。海冰开始消融的时候会产生浮冰，大块的堆积浮冰前进时有巨大的推力，对建、构筑物会产生一定程度的冲击，甚至破坏其稳定性。

#### **3.3.4 地震事故后果分析**

地震是一种破坏力极大的自然灾害，不仅会造成房倒屋塌和山崩、地裂、砂土液化、喷砂冒水外，还会引起火灾、爆炸、毒气蔓延、水灾、滑坡、泥石流、瘟疫等次生灾害。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工程所在地抗震设防烈度为7度，设计地震第三组。

## 4 海域开发利用协调分析

### 4.1 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：养殖用海和习惯性航道，论证范围内共涉及到 125 宗权属，均为养殖用海。

本项目论证范围内的海域使用现状见下图。



图 4.1-1 论证范围内海域开发利用现状图

#### 4.1.1 保护区

本项目论证范围内主要有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

昌黎黄金海岸国家级自然保护区位于河北省秦皇岛市昌黎县东北部沿海，地理坐标为东经 119°37′，北纬 39°37′-39°32′，属暖温带半湿润大陆季风气候总面积  $3 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。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和沿岸海洋生态系统。1990 年 9 月，经国务院批准建立国家级自然保护区。保护区海滨因受风、潮汐、海流及河流的作用，形成了长 30m 宽 4m 的沙带和沿海数道沙堤、泻湖等沿海沉积地貌。海滨沿线内侧 800m 宽的林带中有连绵不断的高 20-40m 的沙丘，最高处达 44m，为全国海岸沙丘最高峰。

不仅在中国罕见，世界亦少见，对研究海陆变迁、海洋动力作用具有重要的科学价值。被动物分类学家誉为“活化石”的文昌鱼在本区浅海 10-12m 等深线附近栖息密度达到 1035 尾/m<sup>2</sup>，是目前我国文昌鱼分布密度最高的地区之一。

#### 4.1.2 养殖区域

本项目论证范围内养殖用海活动较为密集，项目东侧和北侧主要为秦皇岛市昌黎县的开放式养殖区域。本项目不占用已确权的养殖用海区。

#### 4.1.3 航道

本项目论证范围内主要有渤海湾习惯航路和滦河口渔船的习惯性航道。

##### (1) 渤海湾习惯航路

渤海湾习惯航路主要有老铁山水道至京唐港方向习惯航线；老铁山水道至秦皇岛方向习惯航线；老铁山水道至辽东湾方向习惯航线；秦皇岛至天津方向习惯航线；老铁山至天津方向习惯航线；长山水道至天津方向习惯航线，如下图所示。

##### (2) 滦河口渔船习惯性航道

项目周边养殖区较密集，渔船来往频繁，滦河口区域现有滦河口渔船习惯性航道，供养殖区域的渔船作业使用。

### 4.2 项目用海对周边用海活动的影响

项目用海主要包括对周边保护区、养殖活动以及习惯性航道等产生的影响进行分析。

#### 4.2.1 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和沿岸海洋生态系统。

本项目西侧为昌黎黄金海岸国家级自然保护区的实验区，项目不占用自然保护区。根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条，在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。

本项目试验桩使用钢管桩，对海底沉积物扰动较小，施工时悬浮泥沙产生量很少，且位于底部，大部分会迅速沉降。同时施工影响时间短暂，随着施工的结合，其影响也随之消失，施工悬浮泥沙对水质环境影响很小。

本项目施工期的生活污水和生活垃圾均妥善处理，不向海域排放，不会对水



质环境产生明显不利影响，不会对于昌黎黄金海岸国家级自然保护区产生影响。

#### **4.2.2 对养殖活动的影响**

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，项目用海不占用养殖用海。同时，项目施工期会产生的悬浮泥沙量很少，悬浮泥沙扩散的影响范围位于底部的较小区域内，大部分会迅速沉降，对水质环境影响很小且很快消失，对周边养殖活动没有实质影响。

#### **4.2.3 对习惯性航道的影晌**

本项目论证范围内主要有渤海湾习惯航路和滦河口渔船的习惯性航道。

本项目施工期需要占用较大水域，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。

### **4.3 利益相关者协调分析**

#### **4.3.1 利益相关者界定**

利益相关者是指与项目用海有直接或间接连带关系或者受到项目用海影响的开发者、利益者，即与论证项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

根据项目用海对周边开发活动的影响情况及利益相关者的界定原则，本工程不占用已确权的养殖用海，且试桩施工面积小，施工期会产生的悬浮泥沙量很少且影响范围有限，对水质环境影响很小且很快消失，对周边其他用海活动没有实质影响。对周边养殖活动没有实质影响。因此，本项目无利益相关者。

#### **4.3.2 需要协调的部门界定**

本项目附近有习惯性航道，施工期对过往船只航行安全加强管理，海事部门应作为协调部门。

### **4.4 项目用海对国家权益、国防安全的影响分析**

项目位于河北省昌黎县滦河口东北侧海域，所在海域没有军港和其它军事设施，不涉及军事训练区。项目用海对国家权益和国防安全无影响。

## 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

根据《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035）》国土空间规划分区图，本项目位于渔业用海区，见图5.1-1。本项目为临时用海，工程结束后拆除设施，符合该功能分区管控要求。

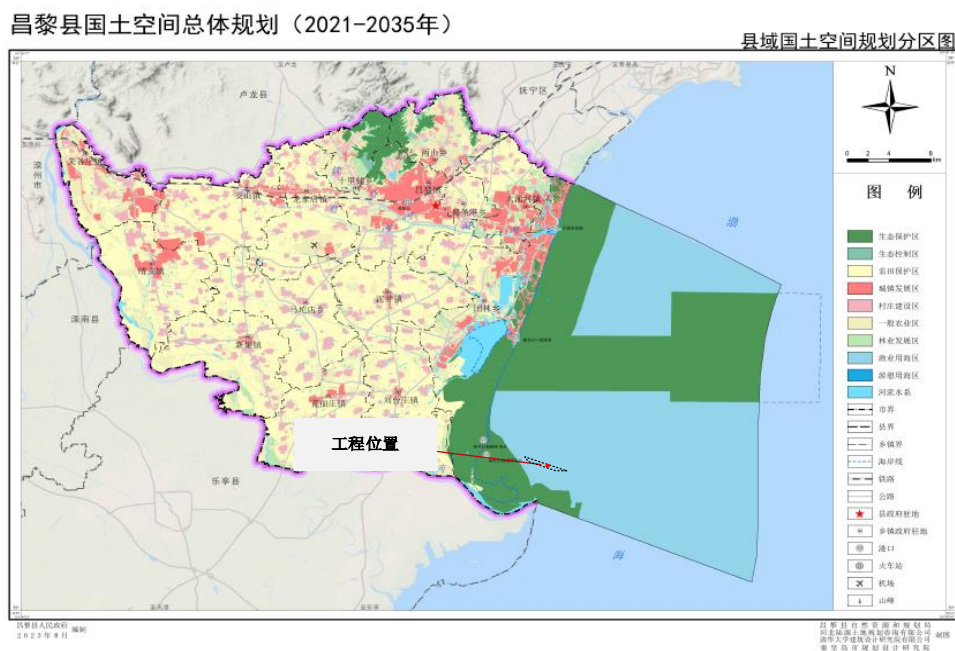


图 5.1-1昌黎县国土空间规划分区图

### 5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035）》县域国土空间规划分区图，本项目位于渔业用海区，用于建设光伏发电工程，用海类型为工矿通信用海中的可再生能源用海，申请用海面积为5.2786 hm<sup>2</sup>。

本项目建设不占用周边国土空间规划分区。项目建设内容为光伏支架单元基础试桩。桩基施工会产生悬浮泥沙，悬浮泥沙产生的影响随着施工期结束而消失，且施工期污染物质均不排海，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，不会对周边海域的水质、沉积物和生态环境造成不利影响。本工程为实验桩临时用海，用海面积小，用海时间短，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，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，恢复海域原貌，不会对周边国土空间分区造成影响。

因此本项目对周边国土空间规划分区不产生影响。

### 5.3 对生态修复和国土综合整治规划分区的影响分析

根据《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035年）》县域生态修复和国土综合整治规划图，东部沿海地区海陆相交，生态环境敏感性较高，同时东部海域海洋资源丰富，具有重要的生物多样性保护功能，因此该区主要进行海陆生态环境修复，开展环境综合治理，控制城市开发强度（见图5.3-1）。

本项目不在生态修复和国土综合整治规划区之内，与临近的岸线修复带和湿地生态修复重点区存在较远的距离，对生态修复和国土综合整治规划分区不产生影响。



图 5.3-1 昌黎县生态修复和国土综合整治规划图

本工程临时用海符合《昌黎县国土空间总体规划（2021-2035）》有关规定。

## 6 用海合理性分析

### 6.1 用海选址合理性分析

#### 6.1.1 区位和社会条件适宜性

##### (1) 区位条件适宜性分析

国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目已被列入“河北省重点建设管理领导小组办公室关于印发 2023 年第三批申请国家建设用地保障省重大项目名单的通知”，为秦皇岛市海上光伏重点项目之一，并且已取得相关行业主管部门审查通过。

国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目位于河北省秦皇岛市昌黎县海域，项目区选址位于昌黎县养殖区内，海上光伏电站与养殖融合发展，光伏电站建成后，其遮光性对初级生产力和养殖物种密度的影响较小，可以开展光伏电站海域的毛蚶底播养殖与扇贝串耳吊养，形成“上可发电、下可养殖”的有机结合。养殖活动对海域生态环境影响影响较低，且能够形成一定的社会效益，构建“海上光伏+海洋牧场”生态发展新模式，为海洋空间高效利用、海洋资源综合开发提供新的可行方案，助力海洋经济绿色可持续发展。

本工程为“国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目”的试桩和静载试验工程临时用海。项目选址能够充分发挥该区域资源优势，符合国家能源政策，节约海域资源，促进区域经济发展，项目选址此处合理。

##### (2) 社会条件适宜性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于鼓励类，项目建设符合国家产业政策。

根据《河北省海洋经济发展“十四五”规划》，“统筹推进光伏发电等清洁能源开发。支持滩涂光伏电站发展，鼓励发展渔光互补、渔能融合电站。实施沿海煤改气、地源热泵、集中供热、光热+等供热改造。”本工程为“国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目”的试桩和静载试验工程临时用海，符合《河北省海洋经济发展“十四五”规划》。

本工程不占用保护区，符合《昌黎县国土空间总体规划》，对周边国土空间规划分区不产生影响，对生态修复和国土综合整治规划分区不产生影响。

综上所述，项目选址符合国家产业政策和区域相关规划，所在区域的区位条件优越、社会条件良好，项目选址此处合理。

## 6.1.2 自然资源和海洋生态适宜性

### (1) 太阳能

国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点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。本工程为“国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目”的试桩和静载试验工程临时用海。根据《太阳能资源等级总辐射》（GBT31155-2014），项目区域太阳能资源具有较好的开发价值。

### (2) 工程地质条件

根据附近工程项目资料，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。

### (3) 水质及生态环境条件

项目采用透水构筑物的方式进行建设，用海面积较小，用海时间短，试验完成后将对部分桩基进行拆除，不会对周边水环境、沉积物造成不利影响，对海洋原有地形和地貌和海洋生态环境影响较小。项目不占用岸线，不会对滩涂资源造成破坏，对渔业资源的影响很小。

总体而言，项目选址与区域自然资源、海洋生态基本适宜。

## 6.1.3 与周边其他用海活动适应性

项目周边养殖活动均为开放式养殖。本项目对周边养殖活动没有实质影响，无需要协调的利益相关者，对国家权益和国防安全无影响。

综上所述，项目选址符合国家产业政策和区域相关规划，区位条件优越、社会条件良好，自然资源和海洋生态适宜，与周边用海活动相适应，项目选址合理。

## 6.2 用海平面布置合理性分析

依据《国华投资秦皇岛昌黎 50 万千瓦海上光伏试点项目钢管桩试桩工作方案》，结合实际用海需求，本工程设置 1 个站位，站位布置 3 根试桩、8 根锚桩、4 根基准桩，能够满足工程实验要求，符合相关规范要求。因此，本工程平面布置合理。

## 6.3 用海方式合理性分析

本工程用海方式为透水构筑物，试桩和辅助桩直径在 0.6~0.9m 之间，占用海域面积很小，项目建设不会阻断海水运动，对水深和岸线基本无影响，采用透

水构筑物的方式对周边海域的水动力和地形冲淤环境基本无影响，对海域自然属性改变较小，用海方式的环境适应性较好，且对周边开发利用活动不会产生干扰。

因此，项目用海方式合理。

#### 6.4 用海面积合理性分析

##### (1) 界址点界定依据

依据《海籍调查规范》，透水构筑物用海范围界定方法：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。

本工程用海范围为：3 个试桩、8 个锚桩、4 个基准桩为一个用海单元，沿管桩垂直投影后的外缘线分别向四周外扩 10m 为界。界址点界定示意图下图。

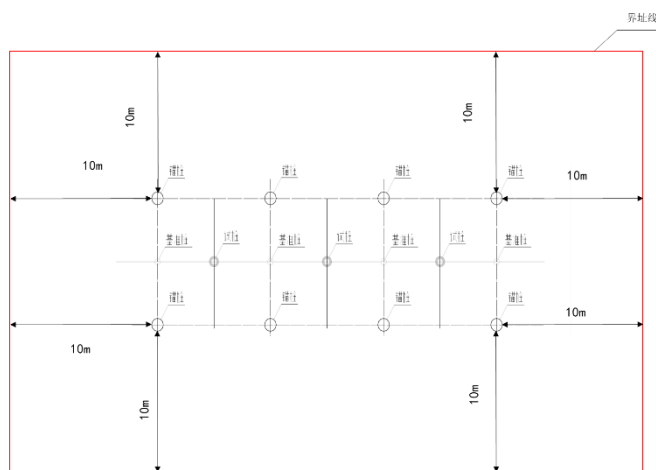


图 6.4-1 界址点界定示意图

表 6.4-1 临时用海界址点坐标

序号	界址点坐标		界定依据
	北纬	东经	
1	39°27'1.624"	119°20'22.024"	西南侧锚桩沿管桩垂直投影后的外缘线向西外扩 10m 形成的边线和向南外扩 10m 形成的边线的交点。

2	39°27'1.613"	119°20'23.903"	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	39°27'2.549"	119°20'23.921"	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	39°27'2.560"	119°20'22.045"	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。

## (2) 用海面积合理性

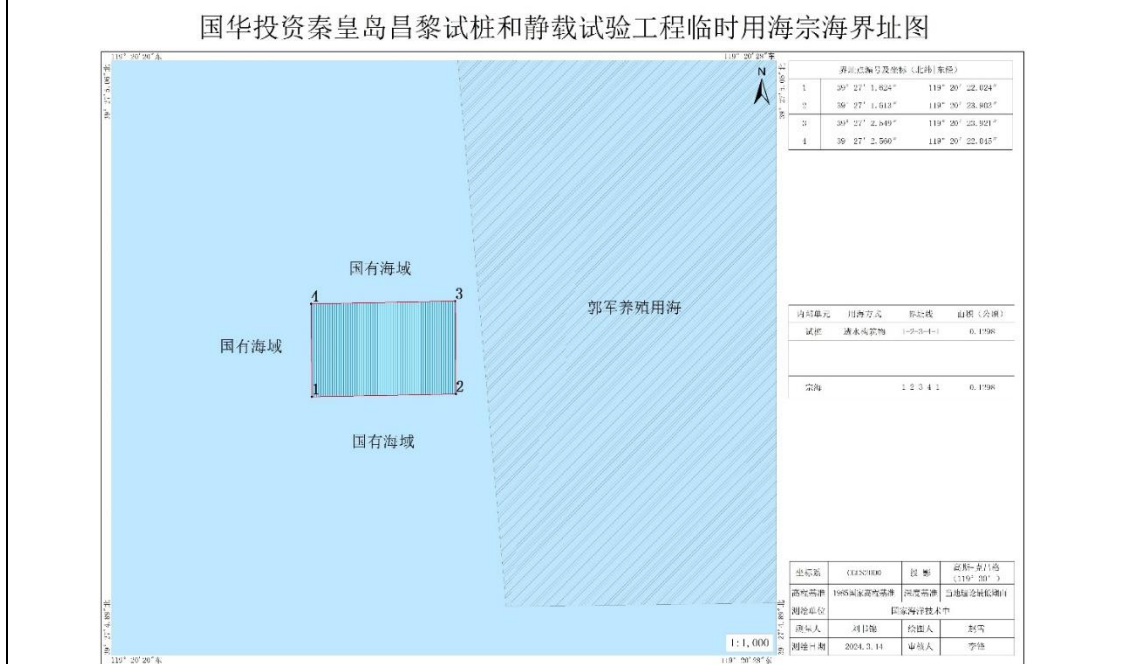
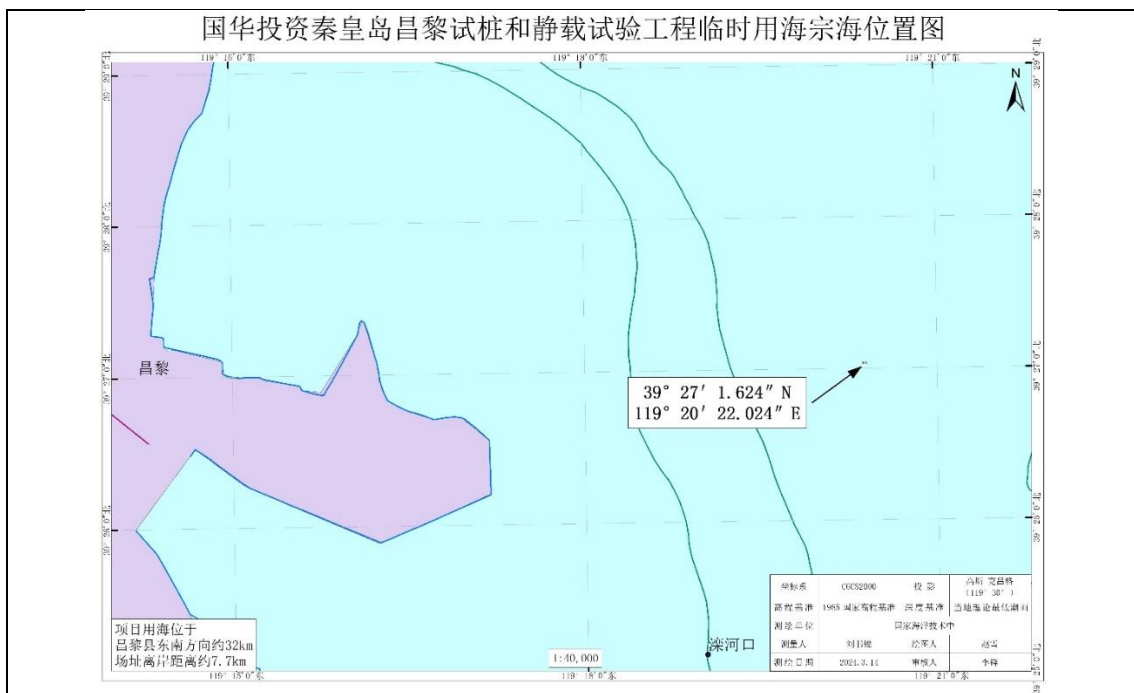
该项目用海的面积测算使用 CGCS2000 坐标系，高斯-克吕格投影法，中央子午线为 119°30'E。绘图采用 AutoCAD 软件成图，面积量算直接采用该软件面积量算功能，其算法与坐标解析法原理一致。即对于有 n 个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标  $x_i$ 、 $y_i$  ( $i$  为界址点序号)，计算各宗海的面积  $S$  ( $m^2$ ) 并转换为公顷，计算得到的宗海内部单元面积并填入宗海内部单元记录表中。

面积计算公式如下：

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

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

按照《宗海图编绘技术规范》绘制宗海图，见图 6.4-2~图 6.4-3，界址点坐标见表 7.3-1。根据《海籍调查规范》的要求计算，本项目申请用海面积为  $0.1298hm^2$ 。



## 6.5 用海期限合理性分析

《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。《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）规定，施工难度大、存在试采需求等特殊情形的海上油气勘探用海活动，建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目涉及的临时海域使用活动期



---

限届满，确有必要的，经批准可予以继续临时使用，累计临时使用相关海域最长不超过一年。因此，本项目申请临时用海期限为 3 个月，临时用海期限满届满后，再根据实际用海需求继续申请用海续期。

项目申请临时用海期限符合《临时海域使用管理暂行办法》《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》的要求，用海期限合理。

## **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，最大程度上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 生态保护修复措施**

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 3.5601 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 结论

#### 8.1.1 项目用海基本情况

本工程为“国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目”的试桩和静载试验工程临时用海项目，设置 1 个站位，每个站位 3 根试验桩，8 根锚桩，4 根基准桩。

项目用海类型一级类为工矿通信用海，二级类为可再生能源用海；用海方式一级类为构筑物，二级类为透水构筑物。用海总面积 0.1298ha。本项目申请临时用海期限为 3 个月，临时用海期限满届满后，再根据实际用海需求继续申请用海至 6 个月。

#### 8.1.2 项目用海必要性结论

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和静载实验。因此项目用海申请是必要的。

#### 8.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

##### (1) 对水动力环境的影响

项目所处海域水深约为 10m~13m，水动力环境较弱。本工程实验桩分布较为稀疏，且桩直径很小，仅 0.9m，不影响海水的自由流动，实验桩只对桩周围局部海流有轻微的影响，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实验桩，恢复海域原貌。

##### (2) 对水质的影响

项目所处海域水深约为 10m~13m，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) 对沉积物环境的影响

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，但本工程所用管直径很小，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，可忽略不计。

#### (4) 对冲淤环境的影响

项目所处海域水深约为 10m~13m，水动力环境较弱。本工程实验桩分布较为稀疏，且桩直径很小，仅 0.9m。不影响海水的自由流动，实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冲刷现象，但项目用海时间较短，用海结束后将拆除实验桩，对海洋原有地形和地貌的改变很小。

#### (5) 项目用海生态环境分析

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，但由于管直径很小，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。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。

### 8.1.4 海域开发利用协调分析结论

经与昌黎县自然资源和规划局充分沟通和协调，确认本工程没有需要协调的利益相关者。

### 8.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

项目位于《昌黎国土空间总体规划（2021-2035 年）》的渔业用海区，符合渔业用海区的管理要求，符合《昌黎国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

### 8.1.6 项目用海合理性分析结论

#### (1) 选址合理性

本工程为“国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目”的试桩和静载试验工程临时用海。选址依据主体项目的设计需求选取，项目选址合理。

#### (2) 平面布置合理性

工程实验桩布置依据《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2003）和主体项目试桩方案进行布置，符合规范要求。平面布置合理。

#### (3) 用海方式合理性

项目采用透水构筑物的用海方式，不会阻断海水运动，对水深和岸线基本无影响，对周边海域的水动力和地形冲淤环境基本无影响，项目用海方式合理。

#### **(4) 面积合理性**

项目界址点量算符合《海籍调查规范》的要求，用海面积合理。

#### **(5) 用海期限合理性**

本项目申请临时用海期限为3个月，临时用海期限满届满后，再根据实际用海需求继续申请用海至6个月，符合《临时海域使用管理暂行办法》和自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》规定，用海期限合理。

### **8.1.7 项目用海可行性结论**

根据《昌黎国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目位于渔业用海区，项目用海符合渔业用海区空间用途准入要求。项目不占用河北省“三区三线”划定成果中的生态保护红线区。工程选址合理，用海方式合理，平面布置、用海面积合理，用海期限合理。项目采取积极的防护措施，加强管理，对海洋环境、资源的影响较小。综合分析，项目临时用海可行。

## **9 建议**

(1) 严格控制施工范围，避免超范围用海。项目用海期满后，应及时拆除，避免对其他用海活动造成影响。

(2) 加强风险防范措施，恶劣天气下严禁海上施工。

---

## 资料来源说明

### 1 引用资料

- [1] 《秦皇岛海之洋科技发展有限公司海洋牧场浅地层勘探报告》，大连市现代海洋牧场研究院，2019 年5 日；
- [2] 《秦皇岛市 2022 年国民经济和社会发展统计公报》，秦皇岛市统计局，2023 年 5 月 8 日；
- [3] 《2018 年北海区海洋灾害公报》，自然资源部北海局，2019 年 5 月；
- [4] 《2019 年北海区海洋灾害公报》，自然资源部北海局，2020 年 5 月；
- [5] 《2020 年北海区海洋灾害公报》，自然资源部北海局，2021 年 4 月；
- [6] 《海洋牧场有限公司人工鱼礁项目工程地质勘察报告》，岛环海海洋工程勘察研究院，2020 年7 月16 日-28 日；
- [7] 《国华投资秦皇岛昌黎 500MW 海上光伏试点项目海域使用论证报告书》，海域海岛环境科技研究院（天津）有限公司，2023 年 11 月。

### 2 现状调查资料

- [1] 《2023 年春季海洋环境现状调查报告》，青岛卓建海洋工程勘测技术有限公司，2023 年 3 月。

## 现场勘查资料

项目名称	国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海			
序号	勘查概况			
1	勘查人员	刘书锦、张祥 国	勘查责任单位	国家海洋技术中心
	勘查时间	2024.3.12	勘查地点	临时用海海域
	勘查内容简述	项目周边权属现状及开发利用现状调查；		
2	勘查人员	刘书锦、张祥 国	勘查责任单位	国家海洋技术中心
	勘查时间	2024.3.12	勘查地点	临时用海海域
	勘查内容简述	项目临时用海海域现状，拍摄照片如下： 		
项目负责人				

---

## 附件 1 委托书

### 委托书

国家海洋技术中心：

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等法律法规规定，兹委托贵单位承担“国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海海域使用论证材料”的编制工作。请按照有关法律、法规和技术规范开展该项目海域使用论证工作。

国华（秦皇岛）新能源有限公司

2024.03.12





## 附件 2 海洋测绘资质证书



No. 007316

中华人民共和国自然资源部监制

## 附件 3 技术审查意见

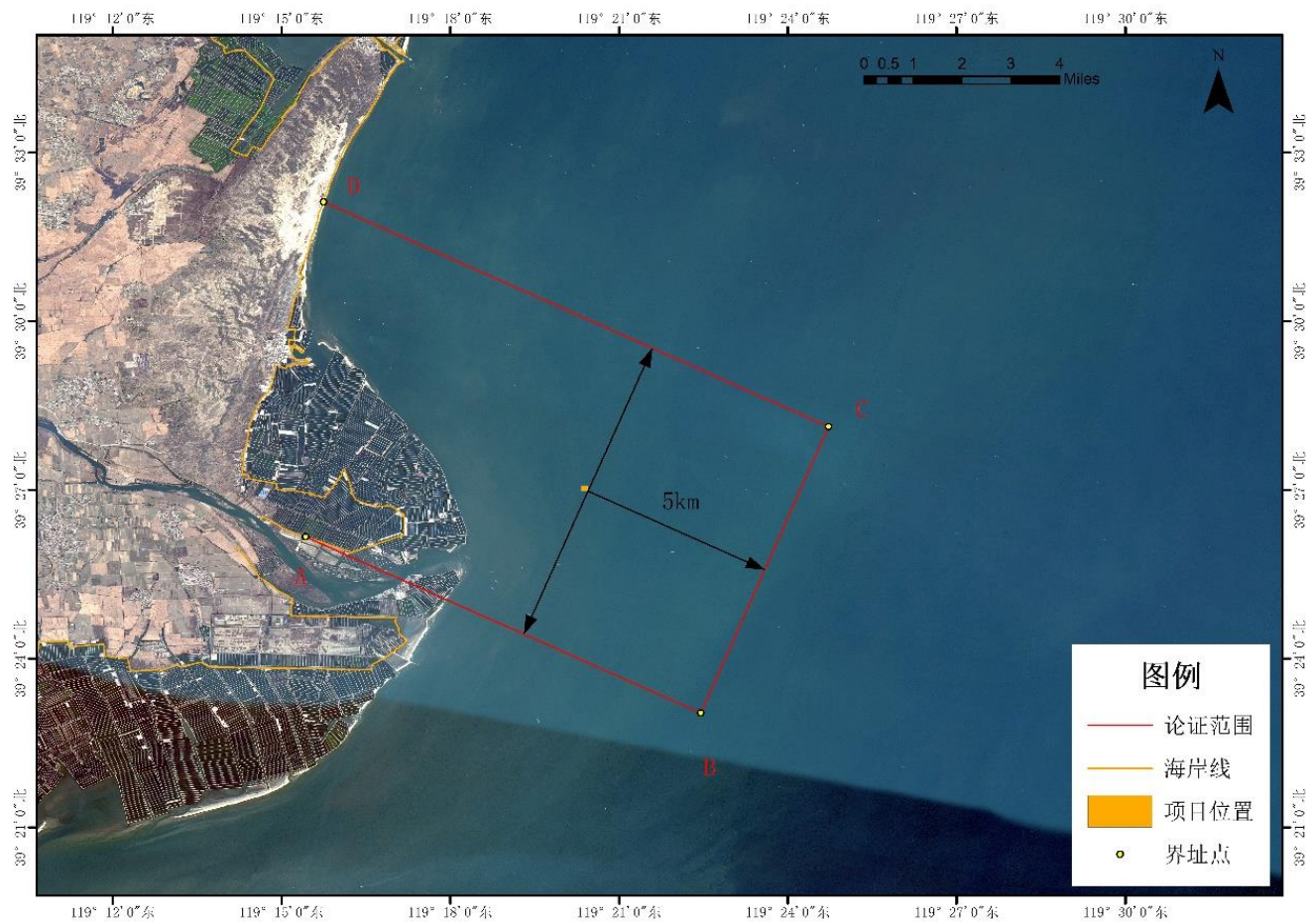
### 海域使用论证证书技术审查意见

成果名称	国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海海域使用论证报告表		
评审委员	岳奇	职称	研究员
工作单位	国家海洋技术中心		
<b>审查意见</b>			
<p>项目名称：国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海</p> <p>根据国海管字〔2005〕128 号和〔2009〕200 号文件的要求，以及国家海洋技术中心质量管理体系、科研和开发成果的内审规定等要求与规定，组织了 3 名专家内审组对《国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海海域使用论证报告表》进行了技术审查。内审组认为报告书的编制基本符合《海域使用论证技术导则》的要求，编制依据较充分，论证目的明确，采用的技术论证方法和技术路线合理，论证内容较全面，论证重点基本合理。所在海域的资源、生态和环境概况分析较为全面，海域开发利用现状分析较为清楚，国土空间规划的符合性分析较全面，报告书给出的论证结论总体可信。</p>			
技术负责人（签字）：			
2024 年 3 月 14 日			

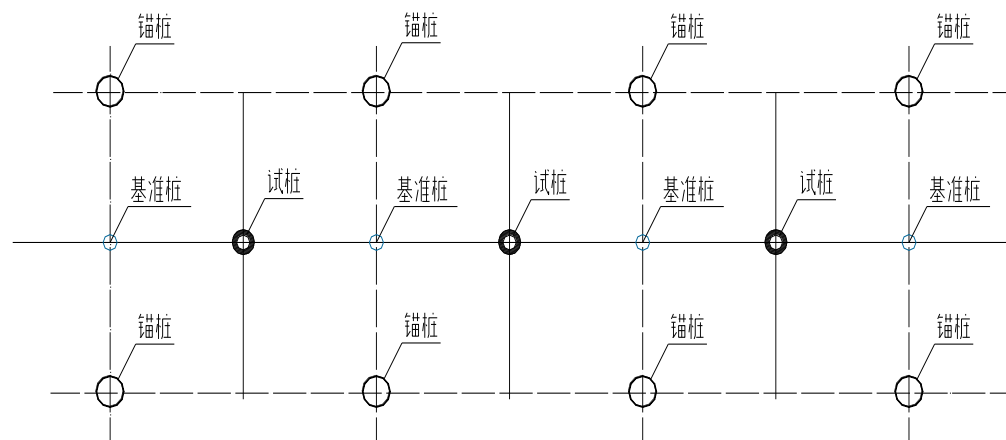
附图 1 项目位置图



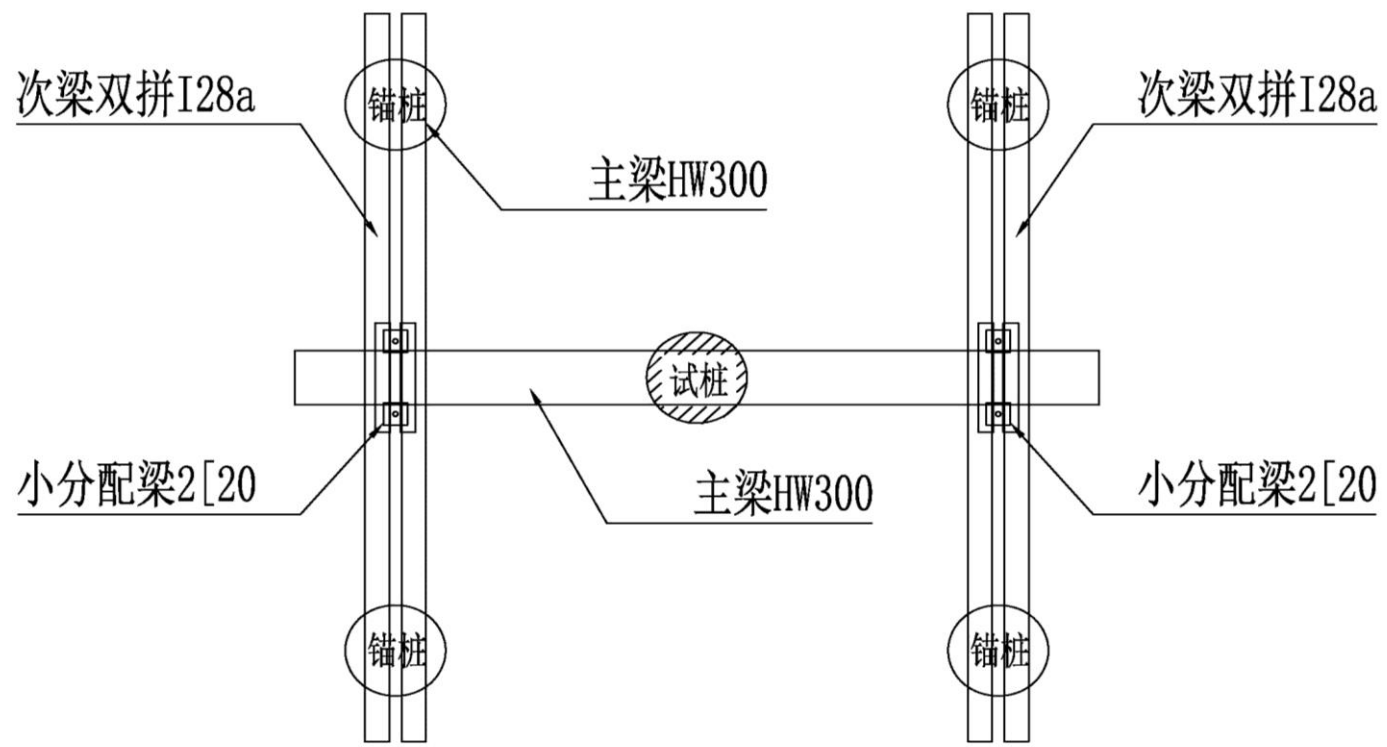
附图 2 本项目论证范围示意图



附图 3 本项目平面布置图

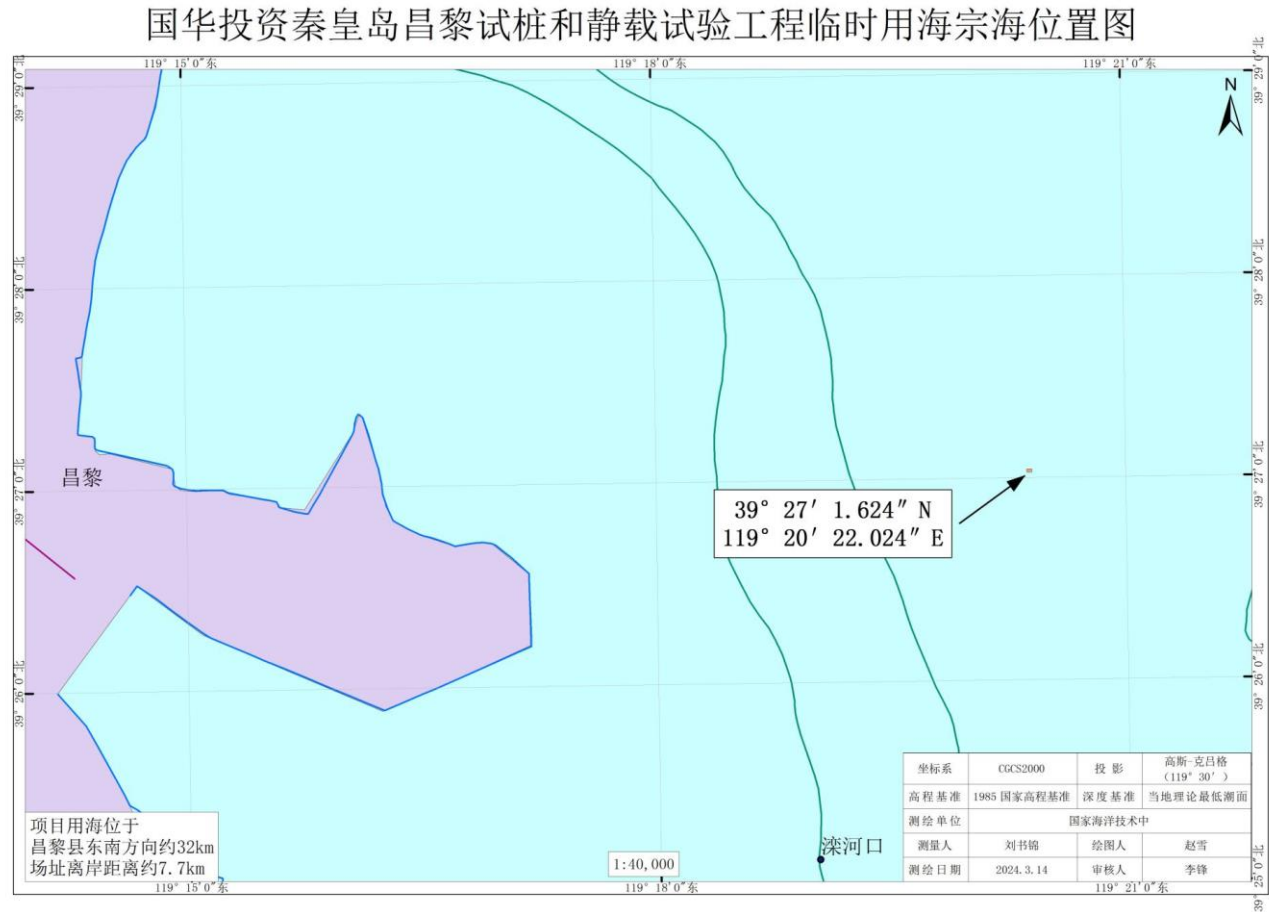


试桩桩位布置图



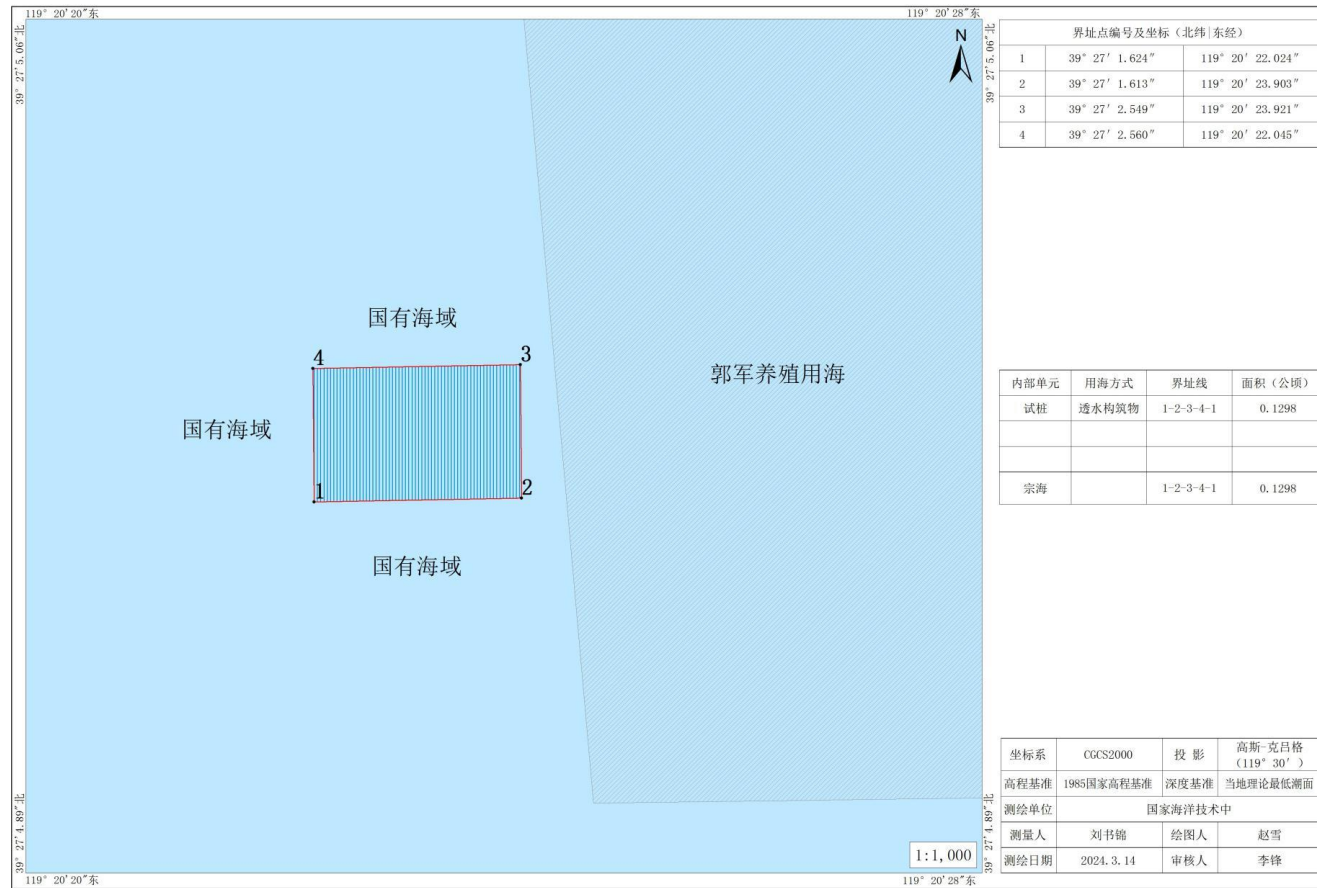
锚桩横梁反力装置示意图

附图 4 本项目宗海图



工程临时用海宗海位置图

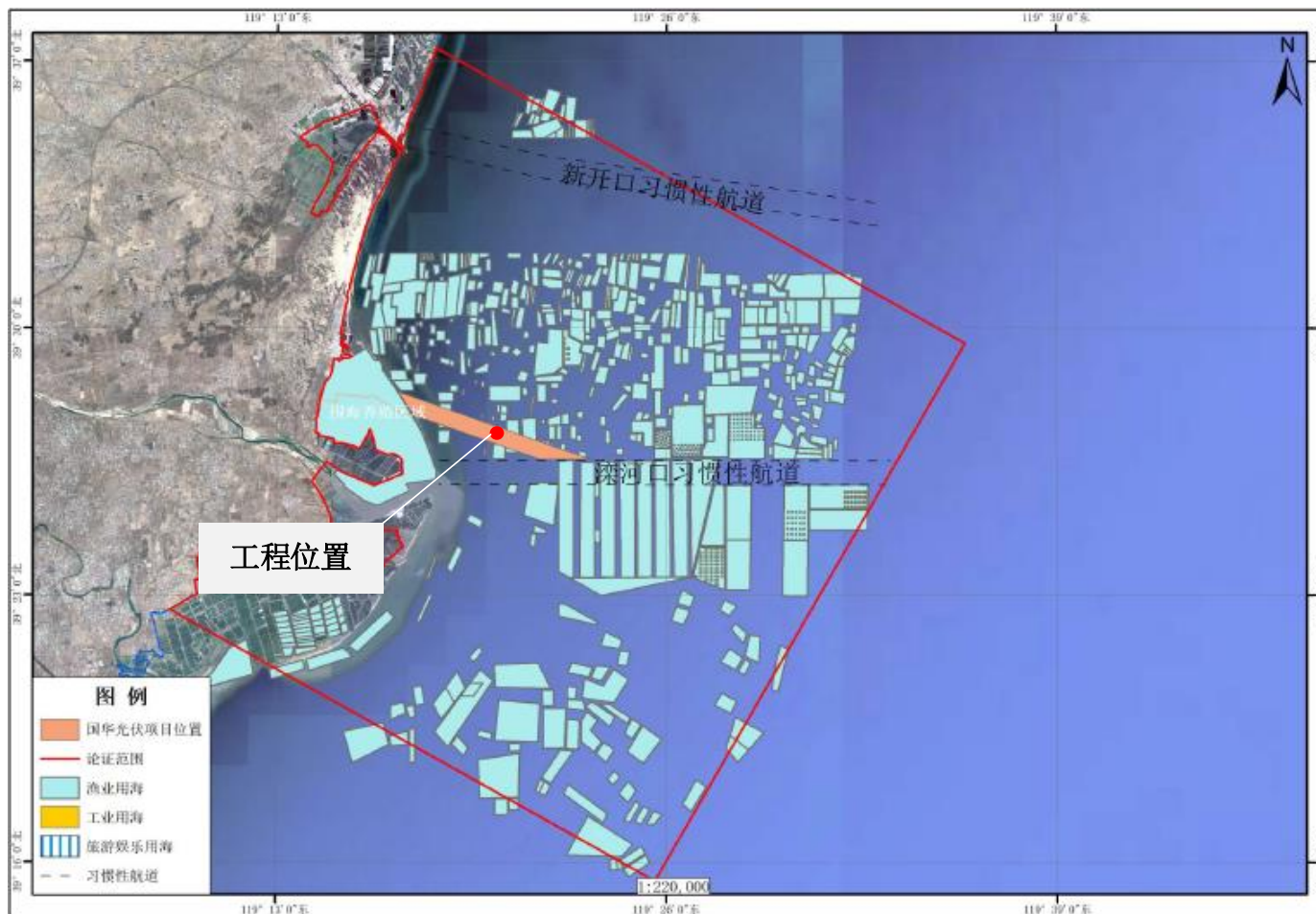
## 国华投资秦皇岛昌黎试桩和静载试验工程临时用海宗海界址图



工程临时用海宗海平面布置图



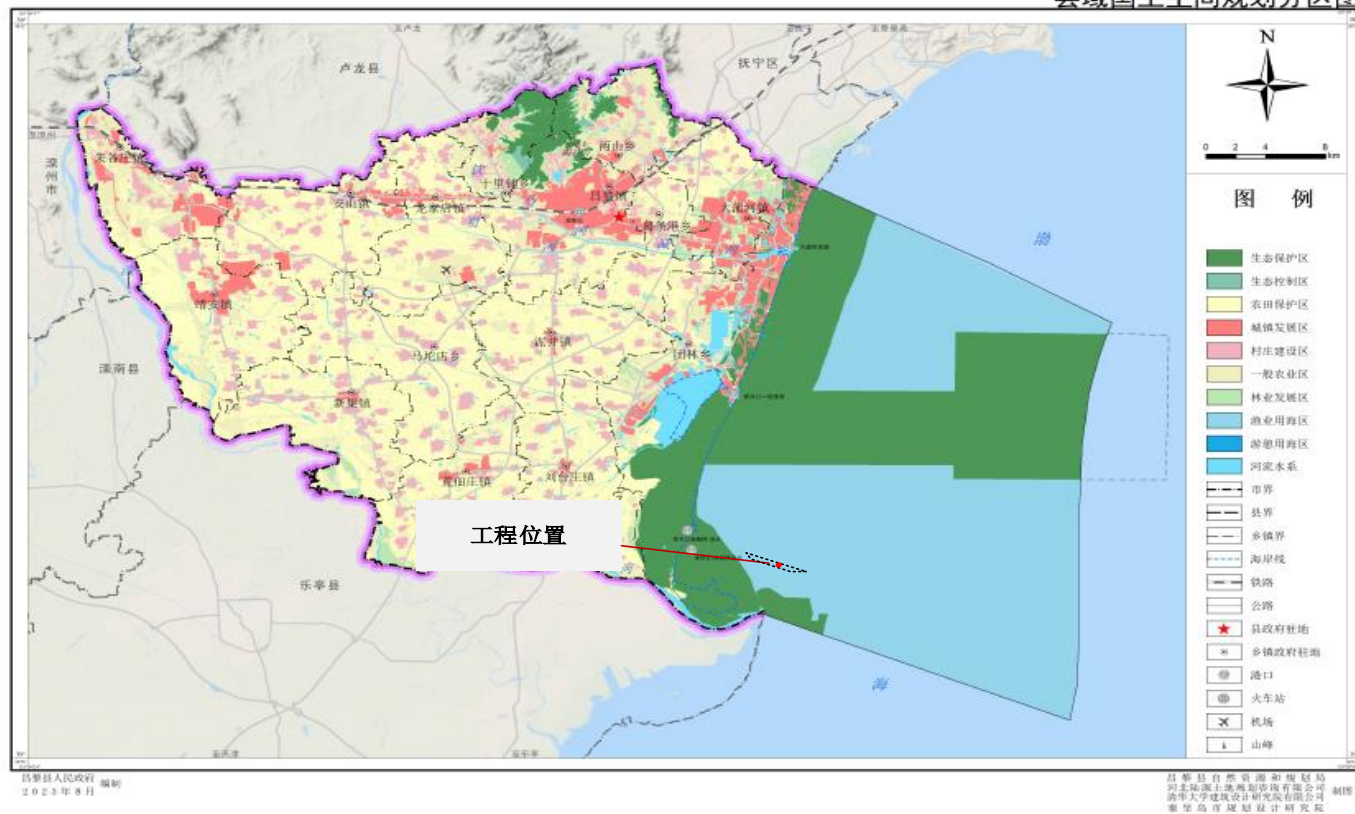
附图 5 开发利用现状图



附图 6 本项目与昌黎县国土空间规划的叠图

昌黎县国土空间总体规划（2021-2035年）

县域国土空间规划分区图



附图 7 本项目与昌黎县国土空间生态修复规划的叠图

