

论证报告编号 2102812025002018

辽宁红沿河核电厂新建冷源浮排项目 海域使用论证报告表


自然资源部大连海洋中心（自然资源部大连海洋预报台）

（统一社会信用代码：121000004224365926）

2025年8月



论证报告编制信用信息表

论证报告编号	2102812025002018		
论证报告所属项目名称	辽宁红沿河核电厂新建冷源浮排项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	自然资源部大连海洋中心 (自然资源部大连海洋预报台)		
统一社会信用代码	121000004224365926		
法定代表人	宋文鹏		
联系人	殷吉强		
联系人手机	15954120359		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
殷吉强	BH005547	论证项目负责人	殷吉强
殷吉强	BH005547	1 项目用海基本情况 4 海域开发利用协调分析 5 国土空间规划符合性分析 6 项目用海合理性分析	殷吉强
张乔乔	BH004192	3 资源生态影响分析	张乔乔
张富涛	BH004702	2 项目所在海域概况	张富涛
陈璐	BH003973	7 生态用海对策措施	陈璐
关天萌	BH005548	8 结论	关天萌
张锐	BH003385	报告审核与校对	张锐
<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, 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: center;">承诺主体 (公章): 自然资源部大连海洋中心 (自然资源部大连海洋预报台)</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  2025年8月25日 </div>			

项目基本情况表

申请人	单位名称	辽宁红沿河核电有限公司				
	法人代表	姓名	郝宏生	职务	董事长	
	联系人	姓名	杨国强	职务	助理工程师	
		通讯地址	辽宁省大连市瓦房店红沿河镇红沿河核电站			
项目用海基本情况	项目名称	辽宁红沿河核电厂新建冷源浮排项目				
	项目地址	辽宁省大连市瓦房店市				
	项目性质	公益性 ()		经营性 (<input checked="" type="checkbox"/>)		
	用海面积	1.9446 ha		投资金额	2000 万元	
	用海期限	35 年		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	2500 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	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		1.9446 ha		水母等致灾海洋生物打捞		

1 项目用海基本情况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况介绍

项目名称：辽宁红沿河核电厂新建冷源浮排项目

项目性质：用海方式变更

投资主体：辽宁红沿河核电有限公司

地理位置：项目用海位于大连市瓦房店红沿河附近海域，是在辽宁红沿河核电有限公司已立体确权的辽宁红沿河核电一期温排水用海区域内，申请海面部分使用权。

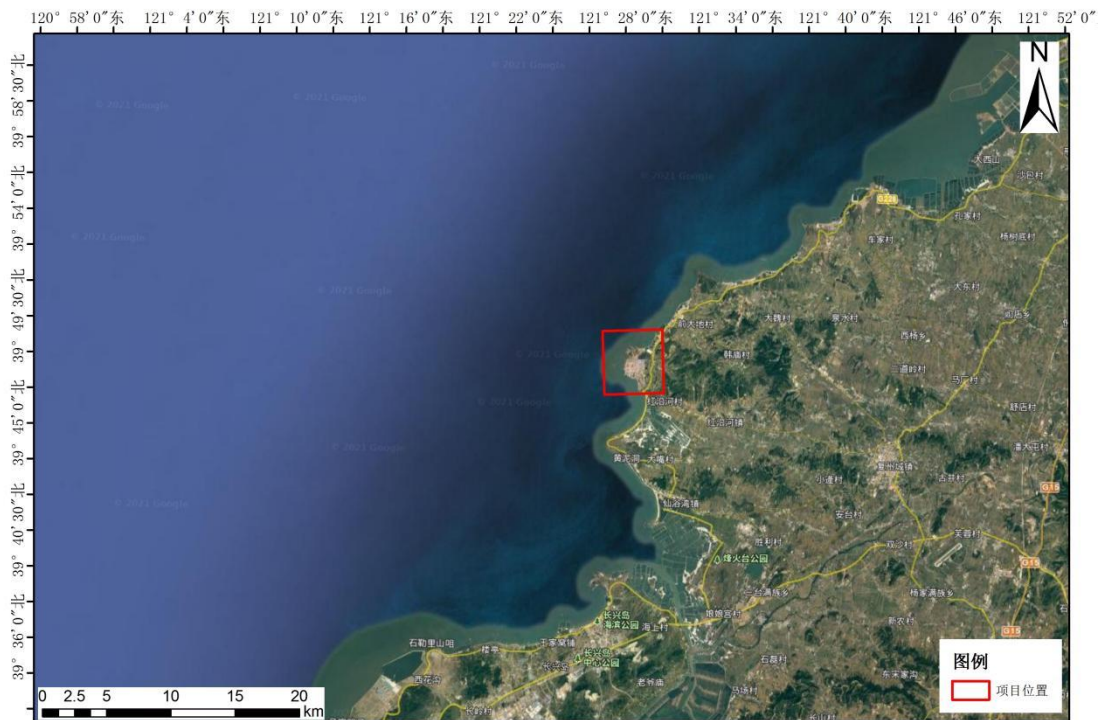


图 1.1-1 项目用海地理位置 1

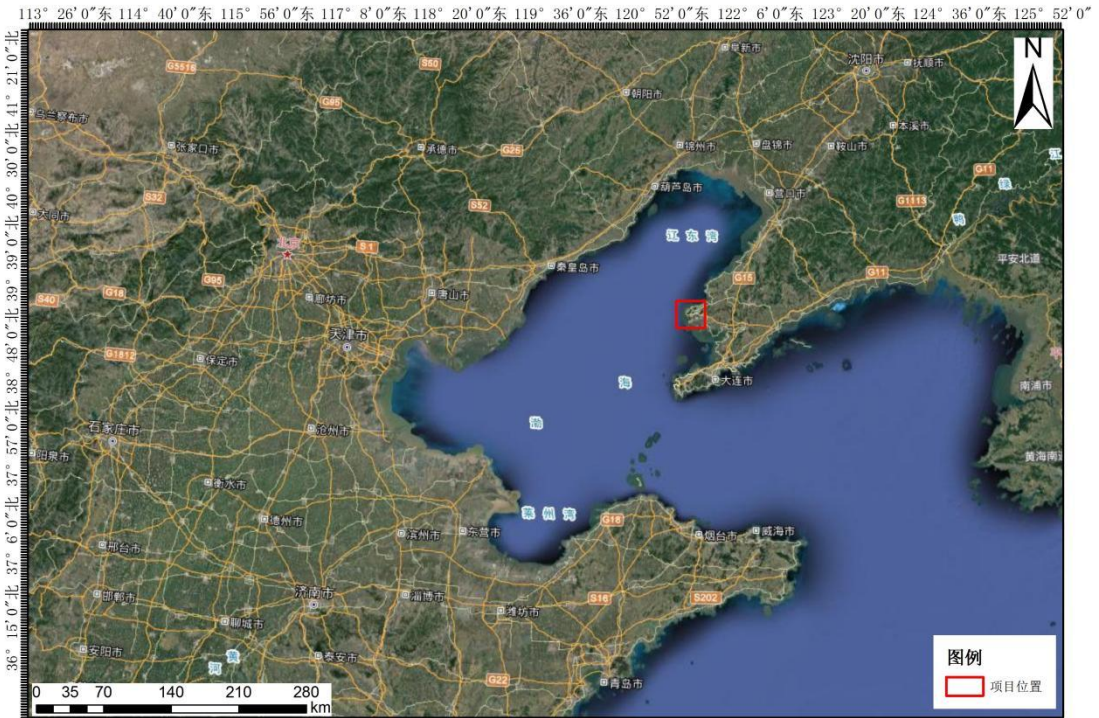


图 1.1-2 项目用海地理位置 2

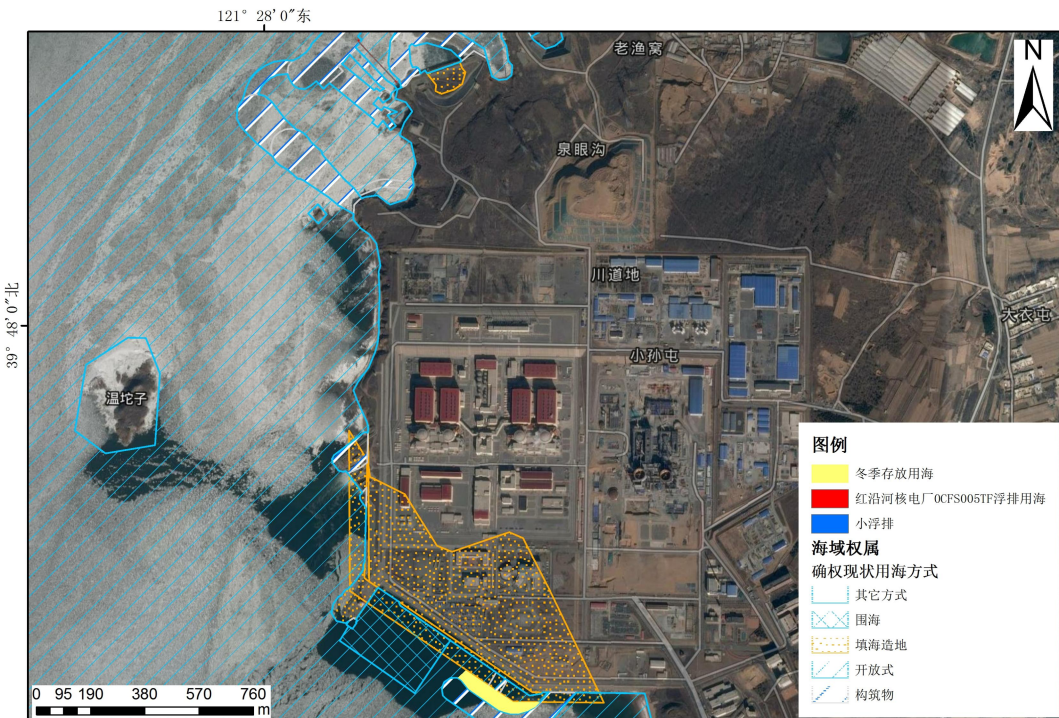


图 1.1-3 项目用海与已立体确权的辽宁红沿河核电一期温排水用海区域叠加图

- 建设内容：（1）辽宁红沿河核电厂 0CFS005TF 浮排用海 0.4601 公顷；
 （2）辽宁红沿河核电厂一、二期间小浮排用海 0.1112 公顷；
 （3）辽宁红沿河核电厂冬季浮排存放区域用海 1.3733 公顷。

浮排建设用于打捞水母等海洋生物。项目用海所用浮排全部使用无毒、无味的高密度高强度聚乙烯（HDPE），其硬度、拉伸强度和蠕变性优于低密度聚乙烯；不使用再生料。浮排主要由浮力管、支架和踏板组成，周围加安全防护栏。传统浮力管结构设计是单管直列式，浮力管之间没有连接，结构简单造价低廉，安全抗风浪能力差。本浮排设计采用新型浮力管布置，具体采用框架式整体结构，电熔焊接方式，整个浮力系统结构与框架支撑系统连接成一个整体，牢固性高，抗风浪能力强。

1.1.2 项目用海情况回顾

（1）一期用海情况

辽宁红沿河核电厂一期工程于 2007 年 8 月通过国务院核准并开工建设，已于 2016 年 6 月全部建成并投入商运。辽宁红沿河核电厂一期工程于 2005 年 6 月取得辽宁省海洋与渔业厅批复的“四通一平”工程所需工矿用地填海 36.95 hm²，并同时办理了海域使用权证。目前该区域填海已换发国有土地使用证，该土地权证确权范围已包含上述 36.95 hm²填海区域。国家海洋局 2010 年 4 月颁发了填海 3.9 hm²和港池用海 7.13 hm²的海域使用权证书，2013 年 2 月颁发了温排水用海 736.3 hm² 的海域使用权证书。一期用海情况见表 1.1.2-1。

表 1.1.2-1 一期用海汇总表

用海项目	用海面积（hm ² ）	用海方式
护岸	1.17	填海
码头	1.47	填海
排水口	0.37	填海
取水口	0.89	填海
港池	7.13	围海
温排水	736.30	开放式用海
用海总面积	747.33	

此外，辽宁红沿河核电厂一期工程用海范围内还存在取水口优化工程的用海申请，项目总用海面积为 15.3497 hm²，其中北防波堤 9.8479 hm²，隔热堤延长段 2.2506 hm²，第一道拦污网 0.8662 hm²，第二道拦污网 1.7710 hm²，

第三道拦污网 0.6140 hm²。用海方式为非透水构筑物用海和透水构筑物用海，其中非透水构筑物用海面积为 12.0985 hm²，透水构筑物用海面积为 3.2512 hm²。具体各单元用海情况参见表 1.1.2-2。

表 1.1.2-2 取水口优化工程的用海汇总表

序号	用海单元	申请用海面积 (hm ²)	用海方式	用海类型
1	北防波堤	9.8479	非透水构筑物	一级类：工业用海， 二级类：电力工业用海。
2	隔热堤延长段	2.2506		
3	第一道拦污网	0.8662	透水构筑物	
4	第二道拦污网	1.7710		
5	第三道拦污网	0.6140		
总申请用海面积		15.3497 hm ²		

(2) 二期用海情况回顾

辽宁红沿河核电厂二期工程（5、6号机组）是国家核电中长期发展规划确定的“十二五”开工备选项目，该工程是在一期工程基础上扩建两台核电机组，2010年下半年基于当时可研阶段的技术方案（机组型号：CPR1000）完成海域使用论证工作，并获得国家海洋局的用海预审意见（国海管字〔2010〕815号，国海管字〔2013〕610号批准延期1年）。2011年受日本福岛核事故影响，我国暂停了核电新项目的审批，并展开一系列安全检查，红沿河二期工程由于各种因素影响，其建设进度不得不推迟。辽宁红沿河核电有限公司于2014年9月重新提交了海域使用申请。国家海洋局2014年12月同意了辽宁红沿河核电有限公司的用海申请（国海管字〔2014〕734号）。2015年3月，二期工程通过国务院核准并开工建设。

为了更好地保护环境、减小温排水对海洋环境特别是临近斑海豹保护区的影响，国家发展改革委在辽宁红沿河核电二期工程核准文件（发改能源〔2015〕438）中要求，从安全和环境的角度“业主单位应进一步采取措施，妥善解决温排水的环境问题”；国家环境保护部文件（环审〔2015〕61号）要求“应采取切实有效措施，保证6台机组正常运行的温排水影响满足近岸海域环境功能区划的要求”。国家发展改革委办公厅和国家能源局先后发文要求针对海洋生物入侵安全隐患、可能影响冷源系统安全的外部因素采取对策和措施。为此，

辽宁红沿河核电有限公司对取排水设计方案作了进一步的优化，2016年3月31日，国家海洋局海域综合管理司向辽宁红沿河核电有限公司发出《关于提交辽宁红沿河核电厂二期工程补充海域使用论证材料的通知》（海管函〔2016〕63号），红沿河核电有限公司按要求提交补充材料后于2019年11月27日获得了《自然资源部办公厅关于辽宁红沿河核电厂二期工程项目用海的函》（自然资办函〔2016〕2087号）。2019年12月31日，辽宁红沿河核电厂一期和二期工程用海均取得不动产权证书。二期用海情况见表1.1.2-3。

表1.1.2-3 二期用海汇总表

申请性质	用海方式	用海面积 (公顷)	宗海单元	单元面积 (公顷)	现状
用海 方式 变更	非透水 构筑物	15.0685	一期取水口西护岸	0.2282	已完成施工，已接受处罚
			一期排水口北护岸	1.1095	已完成施工、处罚
			一期排水口南护岸	0.0959	已完成施工、处罚
			一期取水口导流堤	2.0288	已完成施工、处罚
			二期取水导流堤	3.1458	已完成施工、处罚
			二期排水口导流堤	3.6304	
			隔热堤	3.8280	
			二期取水口施工围堰用海	0.5020	
			二期排水口施工围堰用海	0.4999	
用海方式 变更	透水构筑物	1.9755	一期取水口拦污网	1.0198	已完成施工、处罚
			隔热堤施工桥施工用海	0.5457	
			二期取水口拦污网	0.2299	
			二期取水口拦污网	0.1801	
	取排水口用海	4.4310	一期取水口用海	1.2869	
			二期取水口用海	2.3664	
			二期取水口用海	0.2121	
			【一期取水设施】	【0.0964】	已完成施工、处罚
			二期取水设施	0.5656	

用海权申请	专用航道锚地	33.9726	二期温排水	33.9726	
合计		55.4476		55.4476	

1.1.3 本次申请用海与项目前期用海的关系

本次申请用海全部位于已立体确权用海——辽宁红沿河核电一期温排水用海（国（2019）海不动产权第 0000059 号）范围内。本次申请用海与项目前期用海的关系叠加图见图 1.1.3-1～图 1.1.3-4 所示。



图 1.1.3-1 项目用海与已立体确权的辽宁红沿河核电一期温排水用海区域叠加图总览

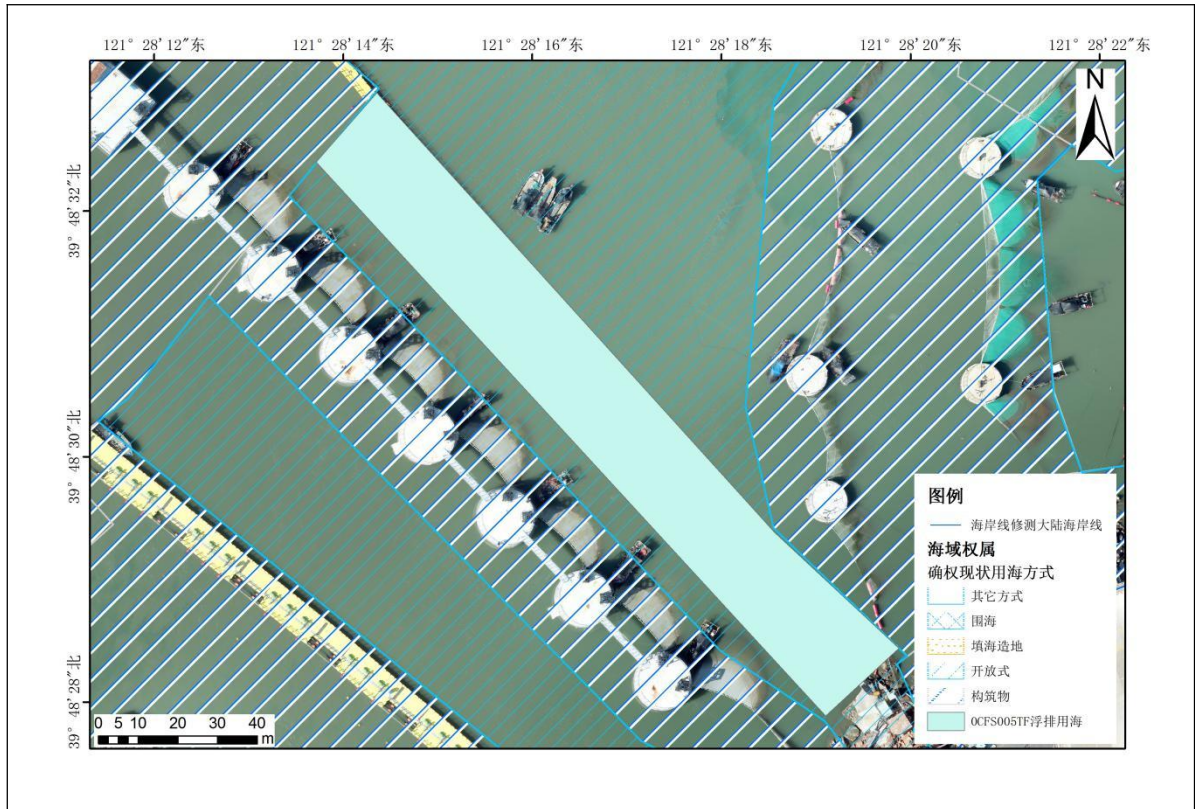


图 1.1.3-2 OCFS005TF 浮排用海与已立体确权的用海区域叠加图总览

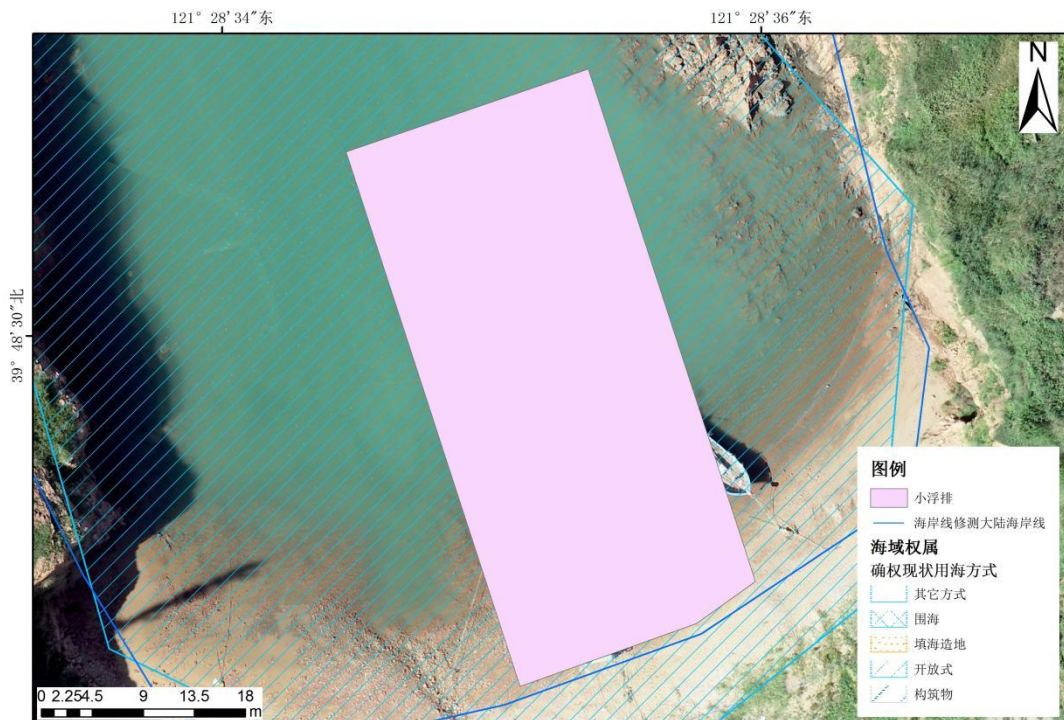
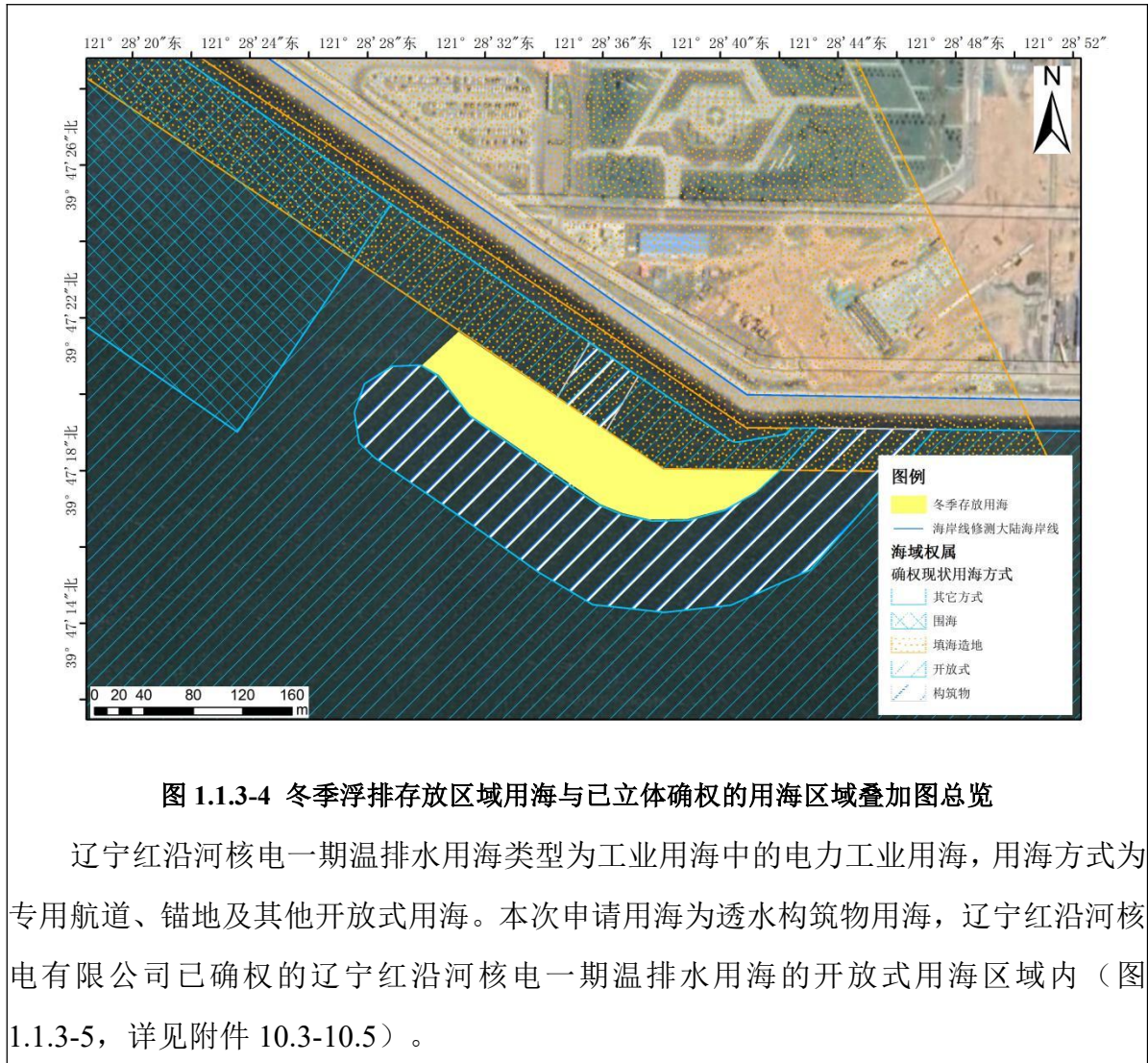


图 1.1.3-3 一、二期间小浮排用海与已立体确权的用海区域叠加图总览



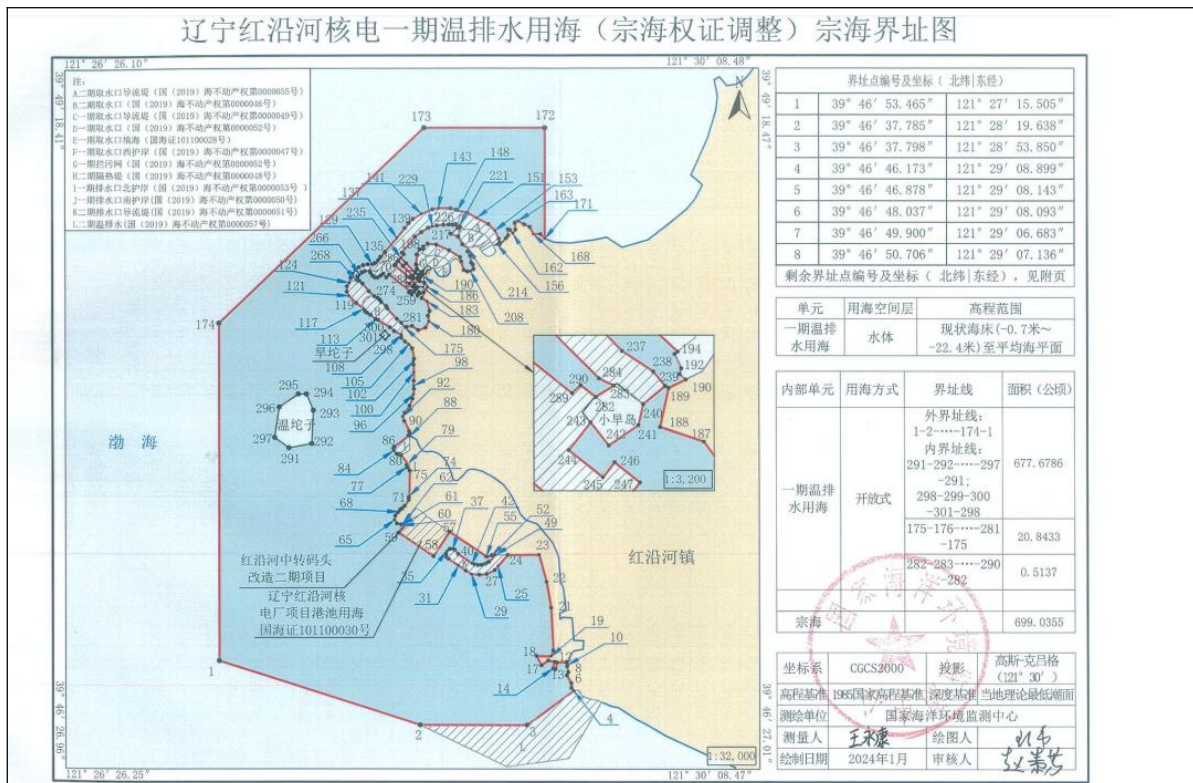


图 1.1.3-5 辽宁红沿河核电一期温排水用海宗海界址图

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规及管理规定

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》（全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 61 号，2002.1.1）；

(2) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 9 号，2015.1.1）；

(3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 12 号，2024.1.1）；

(4) 《中华人民共和国渔业法》（全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 8 号，2013.12.28）；

(5) 《中华人民共和国湿地保护法》（全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 102 号，2022.6.1）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人大常委会，中华人民共和国主席令第 43 号，2020.9.1）；

(7) 《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，中华人民共和国主席令第70号，2018.1.1）；

(8) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院，中华人民共和国国务院令第687号，2017.10.7）；

(9) 《中国水生生物资源养护行动纲要》（国务院，国发〔2006〕9号，2006.2.14）；

(10) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院，国令第698号，2018.3.19）；

(11) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院，中华人民共和国国务院令第698号，2018.3.19）；

(12) 《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国务院，国发〔2018〕24号，2018.7.25）；

(13) 《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，2021.1.13）；

(14) 《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》（自然资源部办公厅，自然资办函〔2021〕2073号，2021.11.10）；

(15) 《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，2023.6.13）；

(16) 《辽宁省海域使用管理办法》（辽宁省人民政府，辽宁省人民政府令第341号，2021.5.18）；

(17) 《辽宁省海洋环境保护办法》（辽宁省人民政府，辽宁省人民政府令第331号，2019.11.27）。

1.2.2 规范性、政策性文件

(1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2024.2.1）；

(2) 《辽宁省国土空间规划（2021—2035年）》（2024）；

(3) 《大连市国土空间总体规划（2021—2035年）》（2023）；

(4) 《瓦房店市国土空间总体规划（2021—2035年）》（2023）；

(5) 《辽宁沿海经济带高质量发展规划》（2021.9）；

(6) 《辽宁省“十四五”海洋经济发展规划》（2022.1）；

- (7) 《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》(2022.2)；
- (8) 《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(2021.4)；
- (9) 《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(2021.3)；
- (10) 《长兴岛独立工矿区总体规划(2017—2030年)》(2017.11)；
- (11) 《自然资源部办公厅关于修订项目用海监管制度的函》(自然资办函〔2024〕2335号)；
- (12) 《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)；
- (13) 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资规〔2021〕1号，2021年1月8日。

1.2.3 技术标准和规范

- 《海域使用论证技术导则》，GB/T42361—2023；
- 《海洋工程地形测量规范》，GB/T 17501-2017；
- 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T19485—2014；
- 《海滨观测规范》，GB/T14914—2010；
- 《海洋监测规范》，GB 17378—2007；
- 《海洋调查规范》，GB/T 12763—2007；
- 《海洋沉积物质量》，GB 18668—2002；
- 《海洋生物质量》，GB 18421—2001；
- 《海水水质标准》，GB 3097—1997；
- 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251—2018；
- 《海域使用分类》，HY/T 123—2009；
- 《海籍调查规范》，HY/T 124—2009；
- 《海域使用面积测量规范》，HY 070—2003；
- 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ 169—2018；
- 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110—2007。

1.2.4 相关规划

《大连市国土空间总体规划（2021—2035年）》（草案）（2021年）；
《辽宁省海洋功能区划》（2012—2020年）；
《辽宁沿海经济带高质量发展规划》（2021—2030年）；
《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》；
《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
《辽宁省生态保护红线划定方案》（2021年）。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

《海域使用论证技术导则》（GB/T42361—2023）明确规定海域使用论证等级按照项目用海方式、用海规模和所在海域的特征，划分为一级、二级和三级。本项目用海方式属于“透水构筑物用海”，用海面积为1.9446 ha，用海总长度约为460 m，项目不占用海岸线。根据表“构筑物”用海项目海域论证等级判定依据，其海域使用论证等级为三级（表1.3-1和表1.3-2）。因此确定本项目论证工作等级确定为三级论证，海域论证成果形式为提交海域使用论证报告表。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度大于（含）2000 m 或用海总面积大于（含）30 ha	所有海域	一
		构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积（10~30）ha	敏感海域	一
			其他海域	二
		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

表 1.3-2 本项目海域使用论证工作等级判定

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	用海类型	论证等级
构筑物	透水构筑物	构筑物总长度>400m; 用海面积 < 10hm ²	工矿通信用海	三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》相关规定，论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。本项目为三级论证，因此论证范围为以项目用海外缘线为起点进行划定，向外扩展 5 km。

结合本项目建设方案及其周边环境，本项目论证范围确定如下：项目以用海外缘线外扩 5 km 为论证范围边界，向陆扩展至岸线。由此确定论证面积约为 75 km²。



图 1.3.2-1 项目位置与论证范围

1.4 论证重点

根据本项目的用海类型、用海方式和用海规模，结合项目用海区海域资源、生态环境特点和海域开发利用现状等，确定本项目用海的论证重点为：

- (1) 项目用海必要性、选址合理性、用海方式合理性、平面布置合理性、用海面积的合理性分析；
- (2) 海域开发利用协调分析；
- (3) 项目用海资源生态环境的影响分析；
- (4) 生态用海对策措施。

1.5 平面布置和主要建筑物结构

本次申请用海区域共计三处，均为浮排用海，一处为辽宁红沿河核电厂0CFS005TF浮排用海，全部位于专用航道、锚地及其他开放式用海内，周边均为构筑物用海，用于辽宁红沿河核电厂取水口优化工程以及二期工程项目；一处为辽宁红沿河核电厂一、二期间小浮排用海，全部位于专用航道、锚地及其他开放式用海内，周边无其他用海方式；另外一处为辽宁红沿河核电厂冬季浮排存放区域用海，全部位于专用航道、锚地及其他开放式用海内，周边有构筑物用海，和填海造地用海，分别用于辽宁红沿河核电厂二期工程项目、厂区填海项目。项目范围与目前海域使用现状如图 1.5-1~图 1.5-3 所示。



图 1.5-1 OCFS005TF 浮排用海周边海域使用现状



图 1.5-2 一、二期间小浮排用海周边海域使用现状

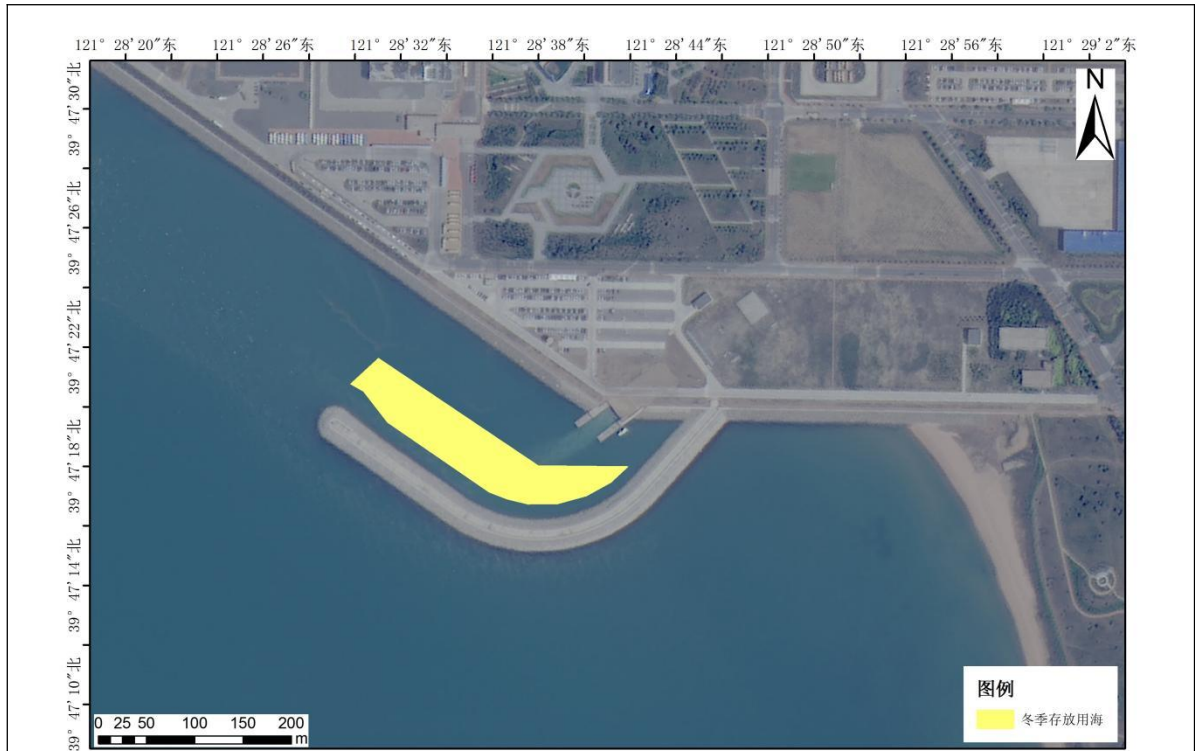


图 1.5-3 冬季浮排存放区域用海周边海域使用现状

OCFS005TF 浮排设计图如图 1.5-4~图 1.5-5 所示，小浮排设计图如图 1.5-6~图 1.5-8 所示，冬季存放区域用海项目设计图如图 1.5-9 所示。可根据用户要求设置登船口，栓船桩以及引桥。浮排材料全部使用高密度高强度聚乙烯；具有优良的强度和韧性。设计参数如下：

(1) 管材、踏板、支架材料指标如下：氧指数 $\geq 28\%$ ；老化性能（1000h，拉伸屈服强度保持率） $\geq 90\%$ ；断裂伸长率 $\geq 350\%$ ；拉伸屈服强度， $\geq 19\text{MPa}$ ；管材板材弯曲度， $\geq 30\%$ 。

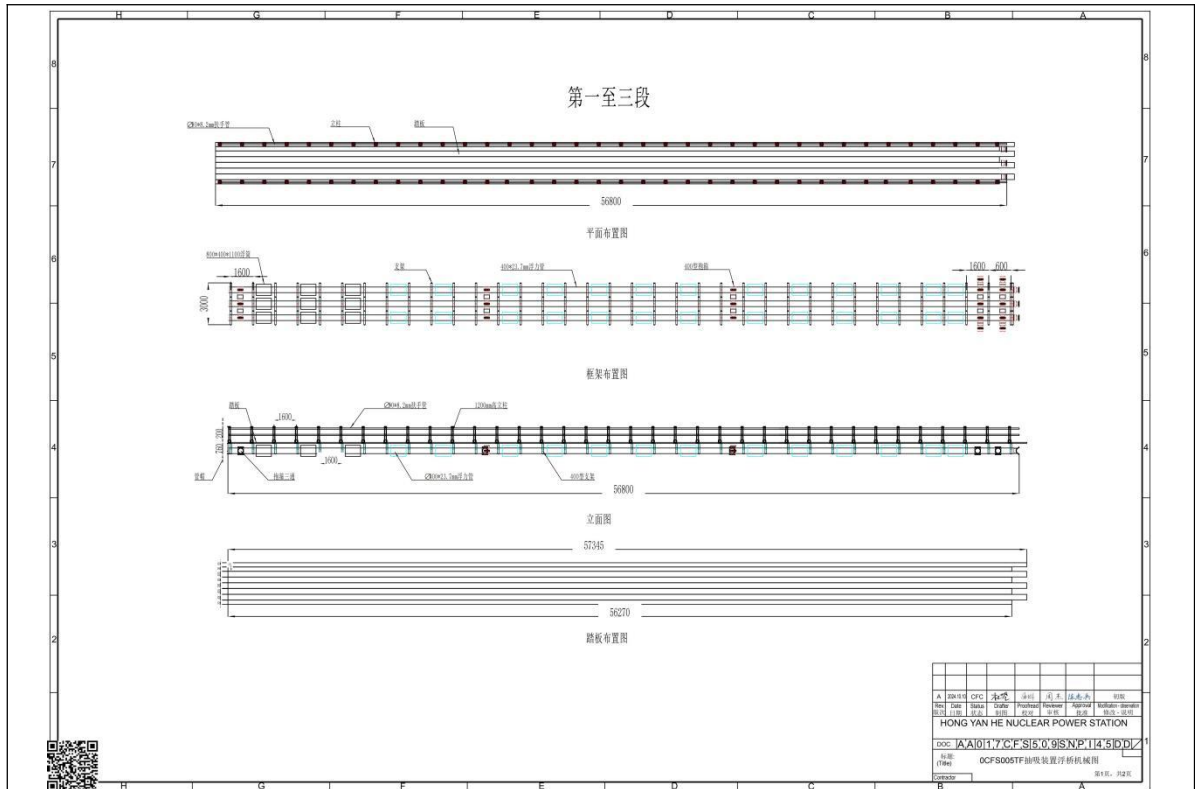


图 1.5-4 浮排踏板第一至第三段设计示意图

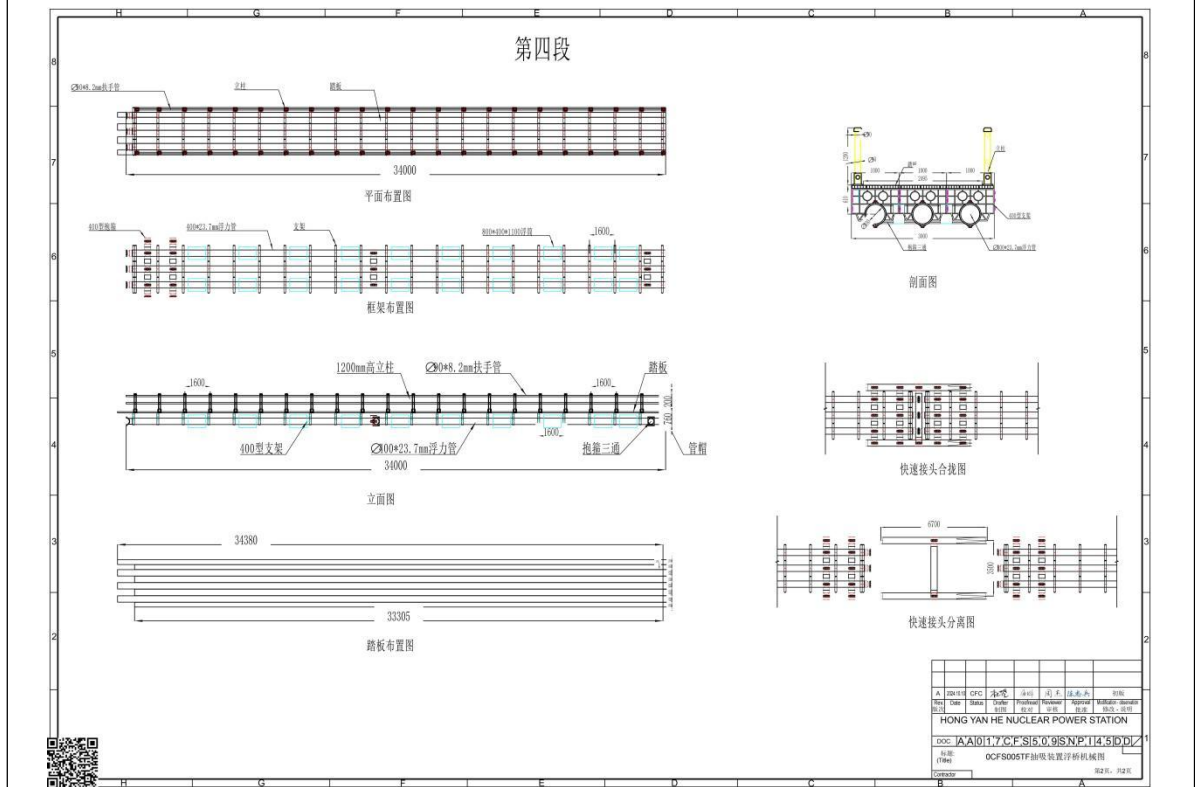


图 1.5-5 浮排踏板第四段设计示意图

(2) 每段浮排总浮力 24.82 吨, 自身重量 12.23 吨, 浮排还可额外承载重量 12.59 吨。建议载重勿超 10 吨。

(3) 浮排底面离踏板顶面总高 1240 mm, 吃水深度 380 mm, 浮排踏板顶面离水面 860mm, 该高度与驳船高度相近, 便于攀登。

(4) 各段浮排之间的连接独特设计, 套三通连接, 连接牢固, 拆装方便; 各段浮排之间的连接过渡自然平和, 浑然一体。

(5) 浮排实际结构见附图 11.1 所示。

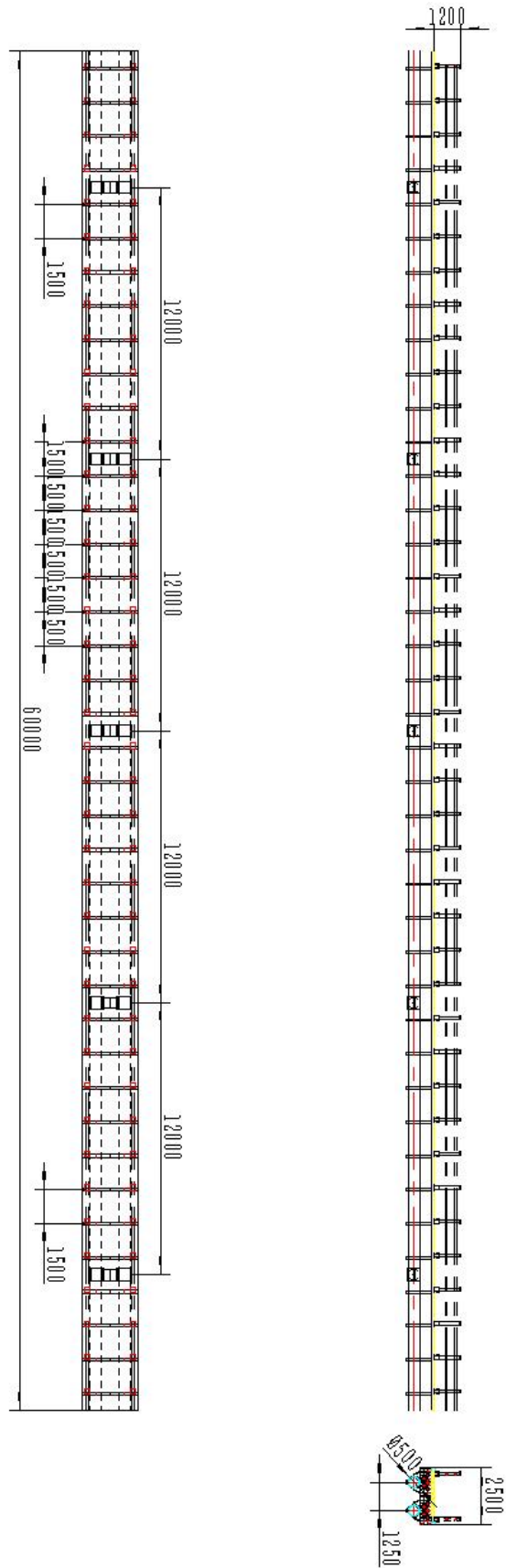


图 1.5-6 浮排设计示意图

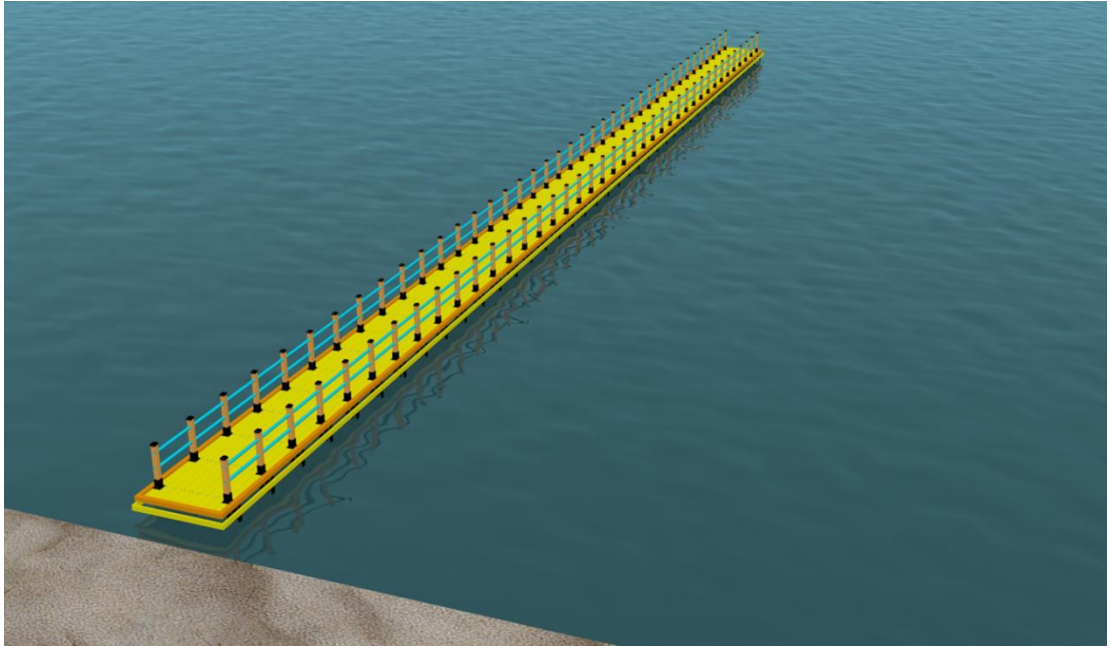


图 1.5-7 小浮排示意图 1

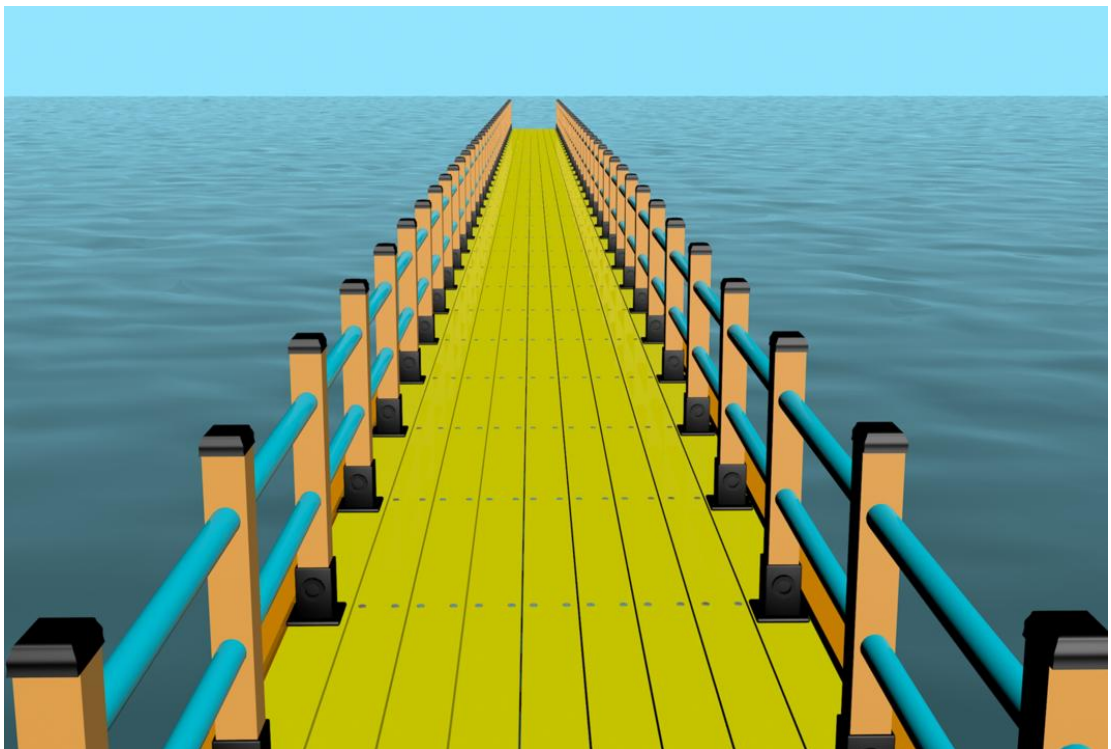


图 1.5-8 小浮排示意图 2

(3) 浮排零配件

零件设计与同类产品相比，结构上更加合理；零件外形尺寸是安全的基础，在外形和重量上大于其它产品；承载能力强，更加安全可靠。

表 1.6 浮排本体零配件列表

	名称	规格	单位
1	主浮管	Φ 500*23.9	m
2	扶手管	Φ 90*6.7	m
3	支架	500 型	只
4	方管	130x130x10	m
5	踏板	240x77	m
6	护栏立柱	L1200	套
7	底座	225X225X240	只
8	方管盖帽	154X154X82	只
9	套三通	500 型	套
10	止动块		只
11	隔离仓板	500 型	只
12	连接装置	500 型	套
13	支架螺栓	M16x100	套
14	踏板螺栓	M12x120	套
15	立柱螺栓	M12x150	套
16	立柱螺栓	M12x120	套
17	护栏螺栓	M10x150	套
18	盖帽螺钉	M4x20	套
19	连接螺栓	M16x110	套

(4) 浮排结构特点

主要部件生产标准化，模块化，进行现场组装。平台具有较强的抗风浪能力，抗风能达到 12 级，抗浪达到 5 米，材料的高韧性决定了其防碰撞能力强。浮力管系统

采用多仓隔离技术，安全性高。锚固采用三级缓冲锚固方式，摆动幅度小，平台平稳、安全。使用寿命长，耐高温和低温，不怕结冰，抗风浪能力强，方便维护和保养。

(5) 现状

目前，辽宁红沿河核电厂 0CFS005TF 浮排用海和辽宁红沿河核电厂一、二期间小浮排已投入使用，辽宁红沿河核电厂 0CFS005TF 浮排用海现状图如图 1.6-1～图 1.6-3 所示，小浮排用海现状图如图 1.6-4 所示，辽宁红沿河核电厂冬季浮排存放位置用海现状图如图 1.6-5～图 1.6-6 所示。



图 1.6-1 0CFS005TF 浮排周边海域使用现状（自南向北拍摄）



图 1.6-2 一、二期间小浮排周边海域使用现状（自东北向西南拍摄）



图 1.6-3 QCFS005TF 浮排周边海域使用现状（自西向东拍摄）





图 1.6-6 浮排冬季存放用海位置周边海域使用现状（自北向南拍摄）

1.7 项目用海需求

1.7.1 用海类型与用海方式

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，本项目用海类型属于“工矿通信用海”中的“工业用海”。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目一级用海类型为“工业用海”，二级用海类型为“电力工业用海”；一级用海方式为“构筑物用海”，二级用海方式为“透水构筑物用海”。

1.7.2 申请用海面积

本项目拟申请用海面积 1.9446 ha，其中辽宁红沿河核电厂 0CFS005TF 浮排用海 0.4601 ha，辽宁红沿河核电厂一、二期间小浮排用海 0.1112 ha；辽宁红沿河核电厂冬季浮排存放区域用海 1.3733 ha。

1.7.3 申请用海年限

本项目拟申请用海期限为 35 年（至 2060 年 4 月 1 日），与项目所在辽宁红沿河核电项目不动产权证书（权利人：辽宁红沿河核电有限公司，国（2024）海不产权第

0000078 号用海范围内的使用期限保持一致。

1.7.4 占用岸线情况

本项目与岸线的位置关系见图 1.7.4-1~图 1.7.4-3 所示，项目用海不占用人工岸线。本项目用海方式为透水构筑物用海，无新增岸线。



图 1.7.4-1 0CFS005TF 浮排用海与岸线位置叠加图

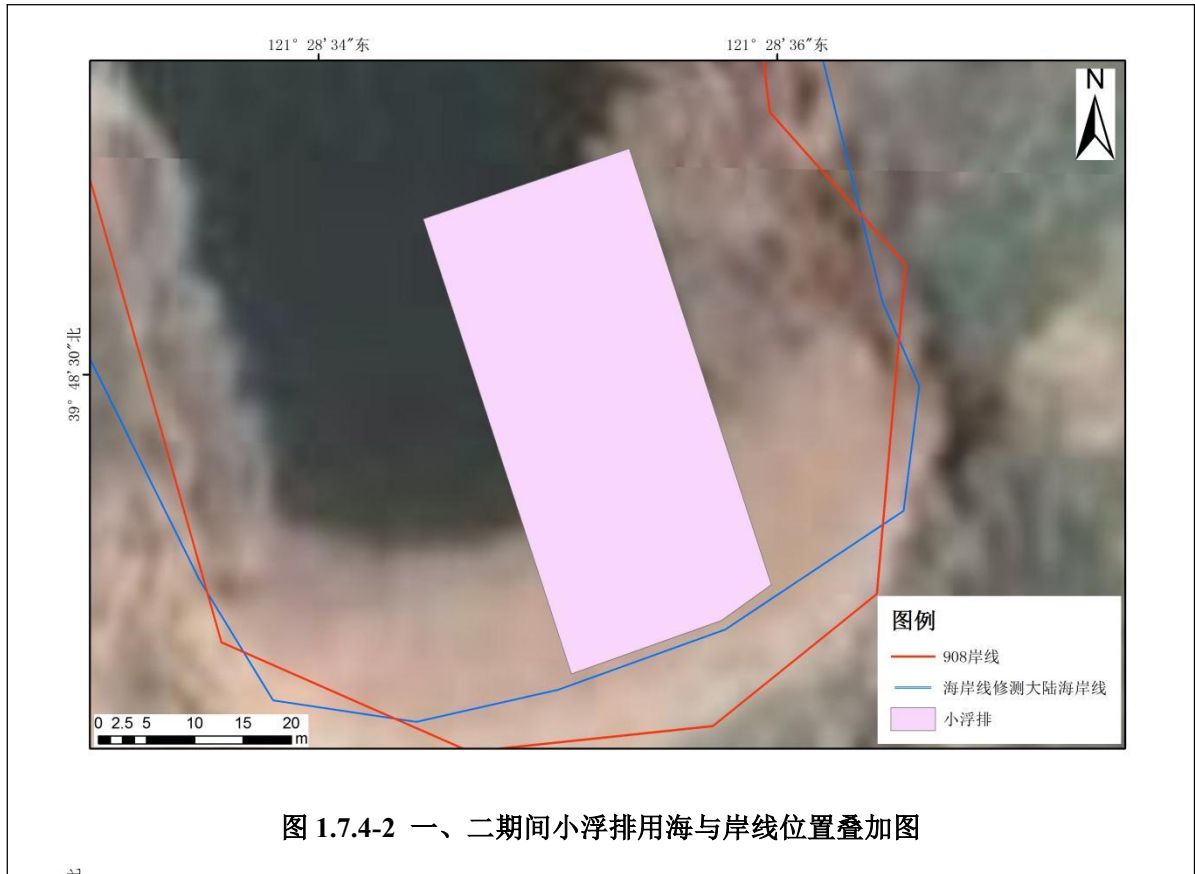


图 1.7.4-2 一、二期间小浮排用海与岸线位置叠加图

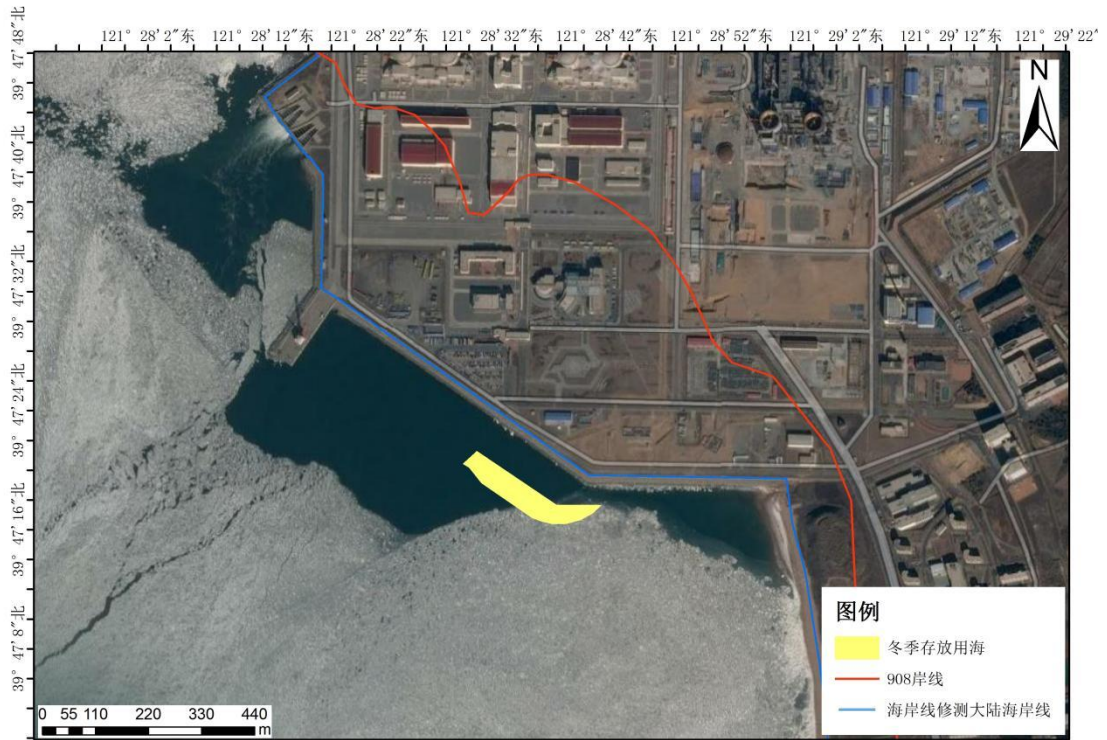


图 1.7.4-3 冬季浮排存放区域用海与岸线位置叠加图

1.8 项目用海必要性

1.8.1 项目建设必要性

(1) 保障核电冷源安全的刚性需求

水母灾害风险实证：红沿河核电站采用直流冷却方式，6 台机组年取水量超 90 亿立方米（相当于 4.3 个大伙房水库库容）。2015 年夏季曾因水母暴发堵塞取水口拦污网，导致 2 号机组降功率运行 48 小时，直接经济损失约 1200 万元。

防御能力缺口：现有固定式拦污网对<10 cm 小型水母拦截率不足 40%，而本项目搭配人工打捞 可将拦截效率提升至 85%以上，填补核电冷源防御体系的关键短板。

(2) 降低生态风险的不可替代性

表 1.8.1 替代方案对比劣势

防治方案	效率	生态影响	经济性
化学药剂法	60%~70%	毒杀非目标生物，破坏食物链	年运维费 800 万元
人工船只打捞	30%~40%	船舶油污污染，噪声干扰	年投入 1500 万元
浮排系统	>85%	选择性捕捞，误捕率<5%	年成本 600 万元

浮排方案在效率、生态友好性和经济性上均显著优于替代方案。

(3) 支持区域能源安全的战略意义

红沿河核电站占辽宁省清洁发电量的 28%（2023 年数据）。若因冷源问题导致单机组停机，将造成东北电网 400MW 电力缺口，需紧急启动燃煤机组补缺，增加碳排放 1.2 万吨/日。浮排作为预防性设施，是保障区域能源韧性的关键基础设施。

1.8.2 项目用海必要性

(1) 空间定位不可替代性

水力特性约束：取排水口区域存在螺旋流效应（流速 0.8-1.2 m/s），使水母向特定区域聚集。浮排需布设在距取水口 50~100 米的聚集核心区，其他位置拦截效率下降 40%以上。

工程协同需求：浮排作为核电冷源系统打捞水母等致灾生物的辅助设施，需与核电站相关设施相邻，并超出此范围将大大降低打捞效果。

(2) 用海方式最优性

生态影响最小化：采用透水式浮排+三级缓冲锚固方式：较传统桩基结构减少海

底扰动面积 92%，悬浮物扩散半径<50 米（低于《海水水质标准》限值）

模块化设计实现零固废拆除（回收率 100%）

（3）期限合理性

与项目所在立体确权海域使用年限一致：用海期限对应项目所在用海区域开放式用海的用海期限，区域用海已进行了分层立体确权，项目用海不会超期其期限。

因此，红沿河核电浮排用海项目是保障核安全、维护生态平衡、支撑区域能源稳定的不可替代性工程，其选址定位、用海方式和期限设置均符合必要性、最小化和合理性原则。

2 项目所在海域概况

2.1 海洋资源概况

2.1.1 岛屿资源

大连瓦房店市岛礁资源丰富，论证范围内存在三个无居民海岛，分别为温坨子、小旱岛、瓦房店旱坨子三个海岛，经调查岛上无居民户籍登记情况，三个岛均隶属于辽宁省大连市瓦房店市红沿河镇，均为基岩岛。

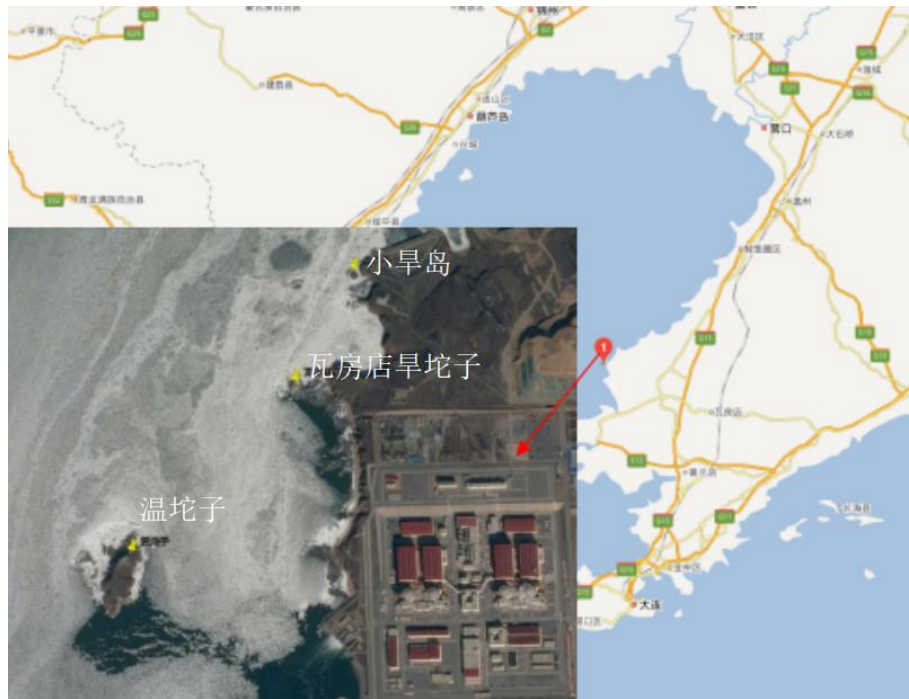


图 2.1.1-1 温坨子、小旱岛、瓦房店旱坨子位置图

温坨子无居民海岛位于辽宁红沿河核电厂西侧，近陆距离约为 0.70 km，东南距瓦房店市约 48 km，距离大连市约 98 km。温坨子海拔最高点现场核测的 85 高程为 27.8 m。温坨子海岛岸线长 1078.4 m，岸线类型分为自然岸线和人工岸线。其中，自然岸线包括基岩岸线和砂质岸线，人工岸线为构筑物岸线。根据岸线量算的海岛面积为 20967.9 m²。

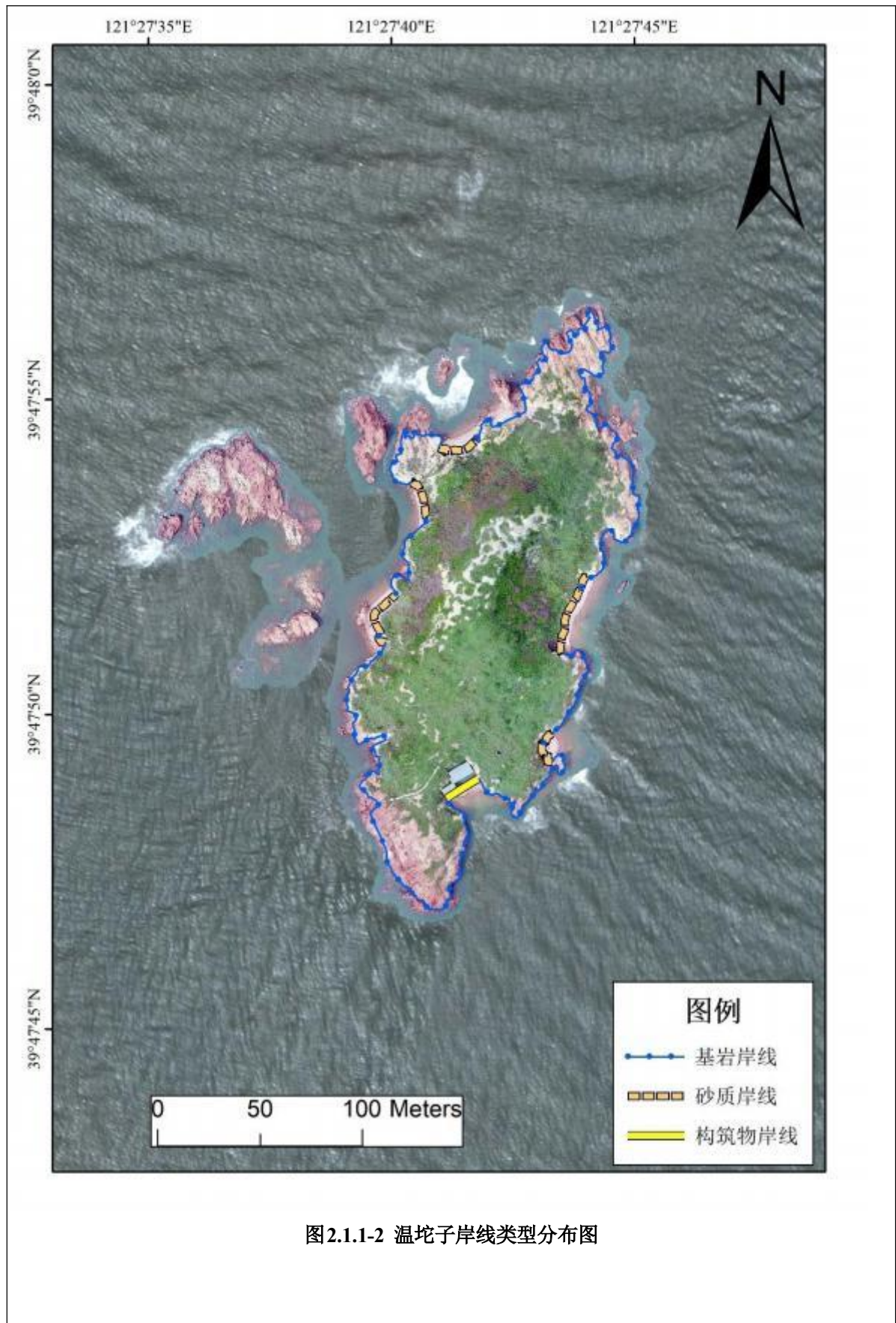


图2.1.1-2 温坨子岸线类型分布图

瓦房店旱坨子位于辽宁红沿河核电厂西侧、温坨子东北方向约 0.76km，近陆距离约为 0.12 km，东南距瓦房店市约 48 km，距离大连市约 98 km。海拔最高点现场核测的 85 高程为 9.5 m。瓦房店旱坨子海岛岸线长 98.3 m，岸线类型均为自然岸线——基岩岸线，海岛基本未受到人类活动干扰，保持原生状态，无人工岸线分布。根据岸线量算的海岛面积为 389.6 m²。

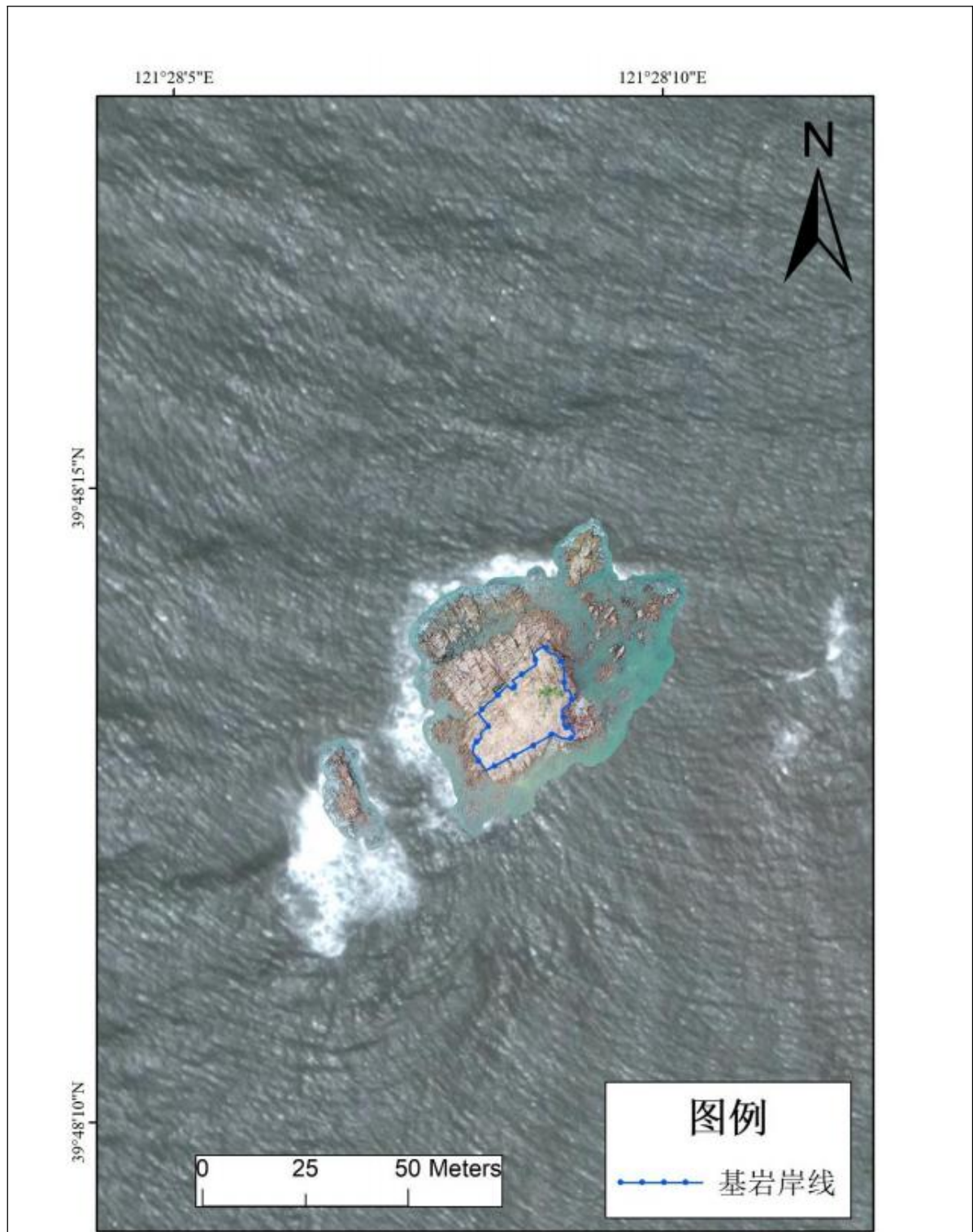


图 2.1.1-3 瓦房店旱坨子岸线类型分布图

小旱岛位于辽宁红沿河核电厂西北侧，近陆距离约为 0.02 km，东南距瓦房店市约 48 km，距离大连市约 98 km。小旱岛海拔最高点现场核测的 85 高程为 9.1 m。小旱岛海岛岸线长 78.2 m，岸线类型均为自然岸线——基岩岸线，海岛基本未受到

人类活动干扰，保持原生状态，无人工岸线分布，根据岸线量算的海岛面积为351.2 m²。

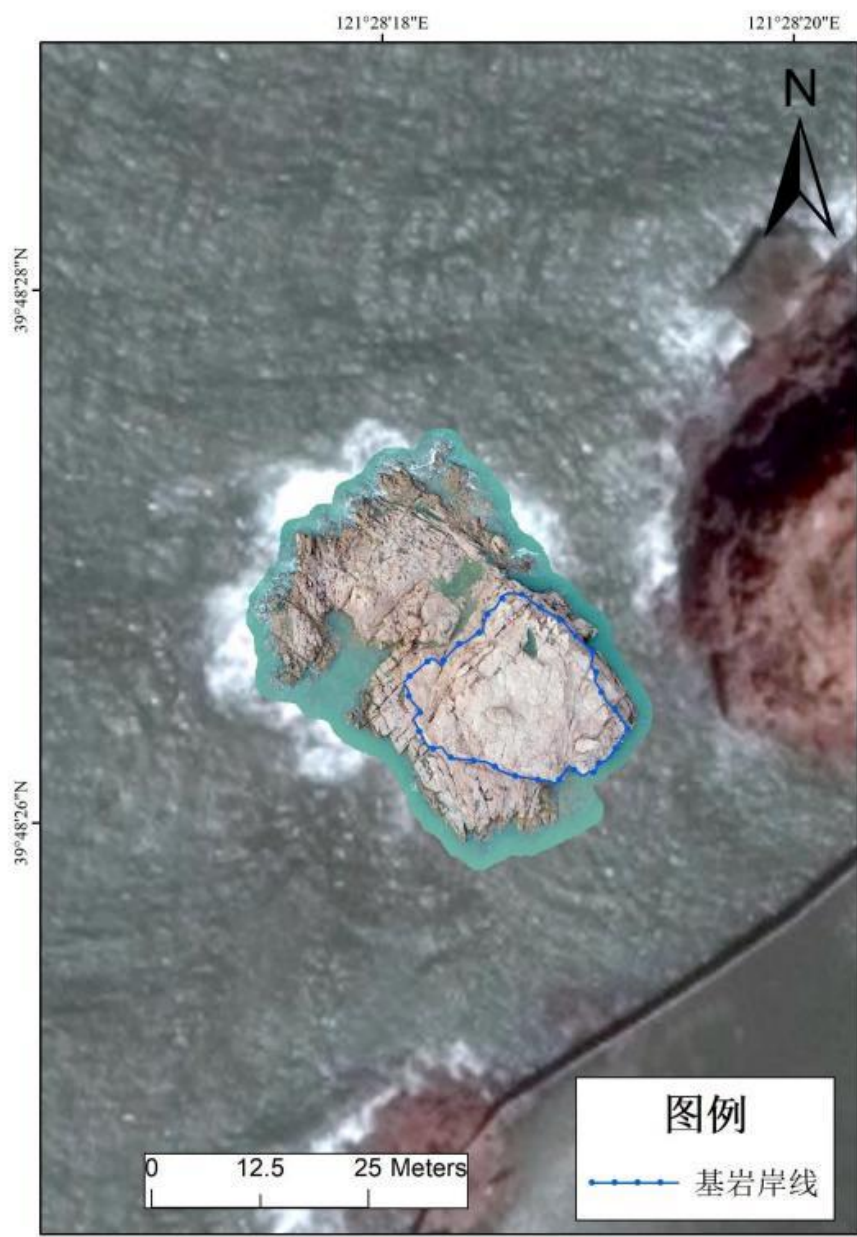


图 2.1.1-4 小早岛岸线类型分布图

2.1.2 渔业资源

在红沿河核电厂厂址半径 20 km 范围内主要有大连市所辖瓦房店市的谢屯、三台、仙浴湾、红沿河、驼山乡、西杨乡、永宁、土城、李官等九个乡镇。根据 2016 年~2018 年的瓦房店渔业统计年报统计，该海域渔船作业主要有刺网和张网，根据 2018 年统计数据，刺网捕捞量为 3933 t，张网捕捞量为 4560 t，其他渔具的产量为 1111 t。该海域内的养殖作业方式主要为工厂化苗种培育、围塘养殖、底播增殖等，养殖主要种类为海参。

截至 2019 年，红沿河核电厂厂址周边 20 km 范围内，分布养殖场 614 家，养殖方式为围海养殖和开放式养殖，主要以养殖、繁育海参为主，养殖面积 9300 多公顷。其中厂址东北侧 20 km 范围内共计 116 处养殖场，包括围海养殖 36 处，开放式养殖 80 处；养殖面积达到 4900 多公顷；厂址东南侧 20 km 范围内共计 498 处养殖场，包括围海养殖 485 处，开放式养殖 13 处，养殖面积达到 4400 多公顷。

2.1.3 矿产资源

瓦房店市矿藏资源丰富，矿种繁多，有金属和非金属矿藏 30 余种。特别是非金属矿藏，储量大、品位高，有着巨大的开发价值，其中花岗岩、大理石、石灰石、粘土质页岩、海卵石等储量约有 $6.5 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。金、银、锌、磷等矿藏也有相当储量。瓦房店市被誉为“东方钻石城”，金刚石储量占全国已探明储量的 54%，多呈 8 面体和 12 面体，质地优良，晶形完整，色泽晶莹剔透，首饰级含量占 70%，在国际市场上属一流。

境内富含天然矿泉，清纯甘冽，含有锶（Sr）、溴（Br）、氡（Rh）等 16 种对人体有益的微量元素，现通过国家和省鉴定 9 处，开发 4 处。境内存储优质地下热资源，位于许屯镇龙门汤地下热矿泉，水温达 63°C ，日供水量可达 2000 吨，含有 10 余种人体所需的微量元素，是理想的沐浴和饮用双重型高温热矿泉。

境内石灰石资源分布广，纵跨 3 个地质时代，质优、储量大，大都裸露地表，分布 10 余个乡镇，面积达 327.1 km^2 ，占全市总面积的 8.62%，存储量 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 以上，开发潜力巨大。

瓦房店拥有东北地区最早的盐场。东北地区海盐生产，从周朝开始，产量无考。据《东三省盐法新志》记载“明辽东盐场十有二”“复州卫西有盐场”“金城子村尚有

旧城遗址，其门额巔有‘盐场堡’三子”。明洪武十四年（1381），复州卫设盐百户所和煎盐军，管理和经营煮盐事宜。清康熙三十年（1691），改煮盐为晒盐。雍正四年（1726），山东人刘官偕二子在复州湾南海头用海水晒盐。嘉庆年间，山东人姜某又来复州开滩晒盐。附近居民亦效法晒盐。到清末民初，复州的民间盐滩发展到荫凉岭、殷家沟、白家口、拉脖子、冯家坞、小岛子、望海甸、羊官堡 8 个盐区，盐田 2800 多公顷，盐民 1600 人，年均产盐 10 万吨左右。“九一八”事变后，有 80% 以上的民滩被日本侵略者强占，到 1944 年盐田扩到 5666.7 公顷，累计掠走海盐 315 万吨。“八一五”光复后，盐滩收归国有，开始成立五岛、复州湾两上盐场，属东北盐务管理局领导。1958 年五岛、复州湾两个盐场合并为复州湾盐场，为东北最早的盐场。大连复州湾盐场是东北地区规模最大，以海盐生产为主，集海盐深加工、盐化工生产、盐田资源综合利用为一体的国家大型企业，位于辽东半岛西南、长兴岛以南沿岸，距离核电厂址在 25 km 以上。瓦房店市东岗盐场位于红沿河镇李屯村，盐田面积约 2832 亩。盐场主要以海盐、海参养殖为主，工业盐年产量约 1 万吨，距离核电厂址约 78 km。

2.1.4 斑海豹资源

（1）保护区位置和范围

大连斑海豹国家级自然保护区位于辽东半岛西部海域，保护区于 1997 年 12 月 8 日被国务院审定为国家级自然保护区，是以保护斑海豹为主的水生野生动物自然保护区。

2017 年 8 月，环境保护部“关于发布河北小五台山等 4 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的函（环生态函〔2017〕181 号）”，国务院批准调整河北小五台山、辽宁大连斑海豹、吉林雁鸣湖、黑龙江五大连池等 4 处国家级自然保护区的范围。调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区总面积 561975 公顷，其中核心区面积 279690 公顷，缓冲区面积 209400 公顷，实验区面积 72885 公顷。

保护区位于辽宁省大连市西部海域，范围在东经 120°50'-121°55'，北纬 38°55'-40°05'之间。调整后的保护区设 2 处核心区，分别为：北核心区和南核心区。调整后的大连斑海豹国家级保护区的范围见图 2.1.5-1。

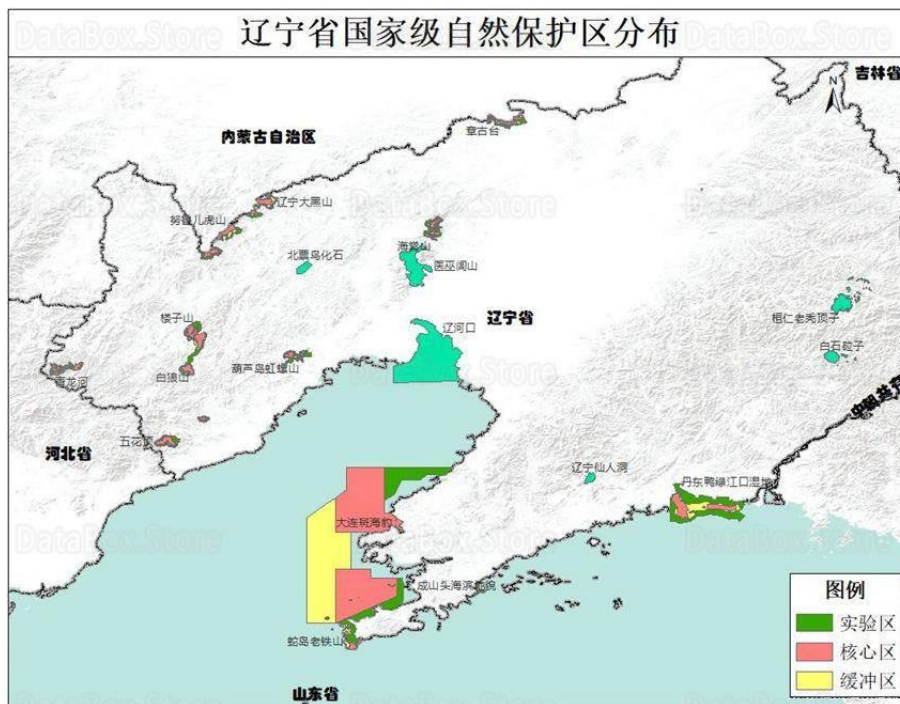


图 2.1.5-1 大连斑海豹国家级自然保护区功能区划图

(2) 斑海豹现状调查

根据大连斑海豹国家级自然保护区、国家海洋监测中心、辽宁省大连生态环境监测中心等多家单位科研和技术人员在虎平岛和蚂蚁岛两处斑海豹集中上岸点，应用无人机机场和红外监测技术，开展的斑海豹种群数量监测发现斑海豹种群日活动规律：白天活动频繁，在岸滩上休憩的数量相对较少；夜晚陆续上岸，凌晨 2 时，大部分处于酣眠状态，基本不再活动；上岸峰值出现在凌晨 5 时，其中西桩石出现 135 头，石线岛出现 166 头，对比去年同期监测数量大幅提升。

目前，大连斑海豹国家级自然保护区内的斑海豹种群数量稳步增长，保护成效显著。这得益于不断创新的技术手段（如红外无人机、智能机巢）、完善的救助体系和成功的放归实践，以及严格的执法巡护。当然，未来的保护工作仍需应对气候变化等带来的挑战。

2.2 海洋生态概况

2.2.1 海洋水文气象

为了全面掌握项目附近海域的水文动力情况，依据《海洋调查规范》（GB1276.3-2007）的相关要求，收集了该海域的海洋水文动力环境历史资料并开展了现状补充调查（引用自然资源部大连海洋中心温坨子站 1987 年~2018 年的观测数据）。

（1）海况

附近海域全年海况以 0~3 级为主，频率为 87.14%，其中 0~2 级海况频率为 65.44%。全年 5 级及以上海况频率为 1.94%，最大频率出现在 11 月，为 6.69%，7 月未出现。全年 7 级及以上海况频率为 0.01%，出现在 3 月和 8 月。

（2）波型

附近海域全年以风浪为主，频率为 99.97%，涌浪频率为 29.47%。各月的风浪频率相差不大，涌浪频率差异较大。涌浪在 10-12 月较多，其中 12 月最多，频率为 49.59%；在 6 月和 7 月较少，其中 7 月最少，频率为 12.18%。

（3）波向

附近海域 3 月 NNE 向风浪居多，N 向次之。4 月、6 月和 7 月 SSW 向风浪居多，SW 向次之。5 月 SW 向风浪居多，SSW 向次之。8-11 月 NNE 向风浪居多，N 向次之。12 月 N 向风浪居多，NNE 向次之。全年 NNE 向风浪居多，频率为 11.41%，N 向次之，频率为 9.31%，E 向最少，频率为 0.05%。3 月、8 月和 11 月 N 向涌浪居多，NNE 向次之。4 月和 7 月 WSW 向涌浪居多，SW 向次之。5 月和 6 月 SW 向涌浪居多，WSW 向次之。9 月和 10 月 N 向涌浪居多，WSW 向次之。12 月 N 向涌浪居多，NNW 向次之。全年 N 向涌浪居多，频率为 5.92%，WSW 向次之，频率为 5.31%，E 向最少，频率接近 0。

（4）波高

附近海域月平均波高的年变化较大，为 0.1~0.8 米。历年的平均波高为 0.3~0.5 米。月最大波高比月平均波高的变化幅度大，极大值出现在 10 月，为 4.5 米，极小值出现在 7 月，为 2.0 米，变幅为 2.5 米。全年各向平均波高为 0.3~1.0 米，大值主要分布于 NNW-NE 向，其中 NNE 向最大，小值主要分布于 E-S 向。全年各向最大波高 NNE 向最大，为 4.5 米；N 向次之，为 4.2 米；E 向和 ESE 向最小，均为 0.5 米。

(5) 海浪周期

附近海域月平均周期的年变化较大,为 0.9~3.2 秒。月最大周期的极大值出现在 3 月,为 8.9 秒,极小值出现在 7 月,为 5.8 秒。历年的平均周期为 1.5~2.6 秒。全年各向平均周期为 2.3~4.1 秒,NNW-NNE 向周期值较大。全年各向最大周期 N 向最大,为 8.9 秒;NNE 向次之,为 7.7 秒;E 向最小,为 3.7 秒。

(6) 表层海水温度

附近海域月平均水温的年变化具有峰谷明显的特点,2 月最低,为-0.6℃,8 月最高,为 24.4℃,秋季高于春季,其年较差为 25.0℃。月最高水温和月最低水温的年变化特征与月平均水温相似,其年较差分别为 27.9℃和 24.7℃。历年的平均水温为 10.4~12.2℃。累年平均水温为 11.1℃。历年的最高水温均不低于 24.3℃,历年的最低水温均不高于-1.7℃,由于温坨子站沿海冬季海水结冰,水温观测受影响,故历年的最低水温统计值代表性差。采用五日滑动平均方法求出稳定通过各个界限温度的日期。日平均水温稳定通过 0℃的有 315 天,稳定通过 10℃的有 184 天。稳定通过 20℃的初日为 7 月 2 日,终日为 10 月 1 日,共 92 天。

(7) 表层海水盐度

附近海域月平均盐度 6 月最高,为 31.26,11 月最低,为 30.44,其年较差为 0.82。月最高盐度 4 月最高,2 月最低,其年较差为 1.97。月最低盐度峰值出现在 4 月,谷值出现在 5 月,其年较差为 16.94。历年的平均盐度为 29.34~32.38,历年的最高盐度均大于 30.30。年最高盐度出现月份比较分散,7 月居多。历年的最低盐度均小于 31.90。

(8) 海冰

附近海域累年平均初冰日为 12 月 27 日,终冰日为 3 月 5 日,平均冰期为 69 天。累年平均固定冰初冰日为 1 月 2 日,终冰日为 3 月 7 日,平均固定冰期为 66 天。冰期内并不是天天有冰。累年平均年度有冰日数为 57 天,占冰期的 83%。累年平均年度有固定冰日数为 58 天,占固定冰冰期的 88%。1987/1988-2018/2019 年度,年度总冰量超过 400 成的有 5 个年度,其中 2002/2003 年度最多,为 620 成;不足 100 成的有 8 个年度。年度浮冰量最多为 620 成,出现在 2002/2003 年度。观测记录中未出现大于 0 的固定冰量。年度总冰量无明显变化趋势。

(9) 气温气压

附近海域累年平均气温为 10.4℃。月平均气温具有夏高冬低的变化特征,1 月最

月最多，为 1.9 天，9 月和 10 月最少，均为 0.3 天。历年平均能见度为 14700~25.9 千米，年平均能见度呈下降趋势，下降速率为 2.08 千米/（10 年）。

（13）雾及其他天气现象

附近海域平均年雾日数为 21.4 天。平均月雾日数 7 月最多，为 3.6 天，9 月和 10 月最少，均为 0.5 天；最多月雾日数为 11 天，出现在 2013 年 7 月；最长连续雾日数为 5 天，出现在 1990 年 2 月。1988—2018 年，年雾日数呈上升趋势，上升速率为 2.48 天/（10 年），十年平均年雾日数呈明显上升趋势。

1988—1995 年，平均年雷暴日数为 24.3 天，雷暴出现在春、夏和秋三季，9 月最多，平均为 5.7 天，12 月至翌年 3 月没有雷暴；平均年霜日数为 25.4 天，霜全部出现在 11 月至翌年 4 月，2 月最多，平均为 8.6 天，5-10 月无霜；平均降雪日数为 12.9 天，降雪出现在 10 月至翌年 4 月，平均月降水日数以 12 月最多，为 3.6 天，5-9 月无降雪。

2.2.2 海洋地质

本章节引用《红沿河核电厂取水口优化施工图设计岩土工程勘察报告》（国家海洋局第一海洋研究所，2007.06）中的主要结论。

工程区域属华北地层区辽东分区旅大小区。出露地层有太古宙鞍山群、上元古界青白口系永宁组、钓鱼台组、南芬组及新生界第四系。上元古界分布面积较广。厂址附近出露岩浆岩包括太古宙深成岩、早白垩世浅成岩，且以前者为主，岩性主要为花岗岩。区内地质构造简单，褶皱和断裂构成了本区主要构造骨架。

区域性规模较大的断裂有 3 条，西部渤海湾内为郯庐断裂通过地段，东部为金州断裂，南部为东岗断裂。前 2 条断裂距厂区较远，东岗断裂距厂区近 9 km。本项目勘察范围均位于海域内，附近潮汐带的地形地貌见照片 2.2.2 所示。

工程区域附近地貌类型分为陆域地貌、海岸地貌、海底地貌和人工地貌等 4 类。其中剥蚀台地、冲海积平原分布较为广泛。海岸地貌类型较丰富，包括海蚀地貌、海积地貌和风成地貌等类型。海底地貌类型以水下岸坡为主，其上分布较多礁石，且有水下沙脊和冲刷槽存在。人工地貌分布不多。

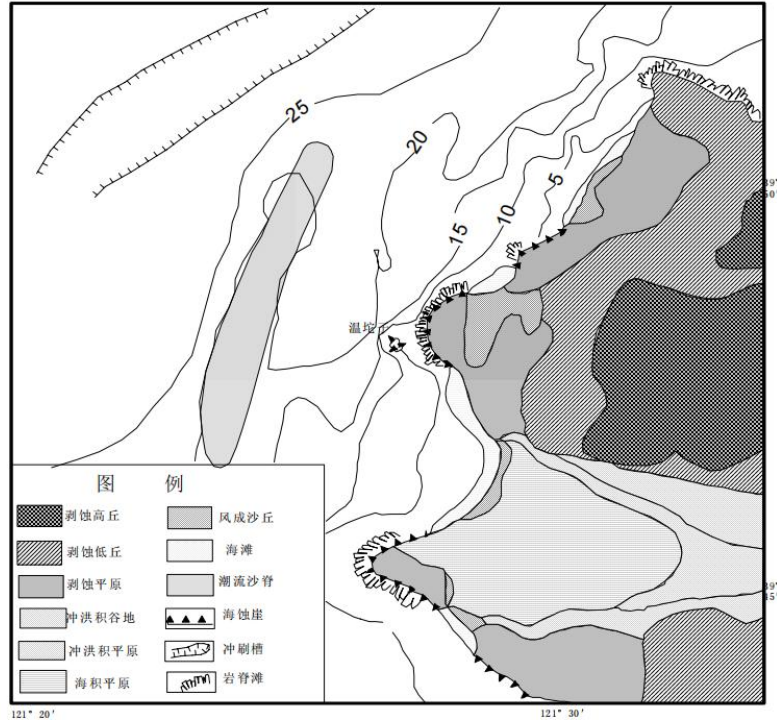


图 2.2.2-1 项目周边海域海岸地貌图



图 2.2.2-2 0CFS005TF 浮排周边海域现状（自西向东拍摄）



项目周边海域地质现状如图 2.2.2-2~图 2.2.2-4 所示，区域海岸线较为平直，海底地形总体平缓，水深较浅，向外海缓慢倾斜。这是一片典型的基岩质海岸。

取排水口附近海域以粉砂质泥或泥质粉砂海底为主，地势起伏很小，非常适宜布设透水式海洋工程结构。

该区域位于华北断块区的辽东块隆上，虽然远离郯庐断裂等大型活动断裂带，但仍需关注附近金州断裂等区域性断裂的活动性。现有地质资料表明，这些断裂近期活动性不强，区域地壳稳定性属于稳定至基本稳定级别，满足重大工程建设的地质要求。

虽然该区域地质灾害风险总体较低，但仍需考虑以下几点：

(1) 海底滑坡：在极陡峭的斜坡区域风险较高，但该区域海底平缓，海底滑坡风险极低。

(2) 活动沙波：辽东湾中部存在大型潮流沙脊，但近岸水动力较弱，大规模活动沙波不发育。

(3) 浅层气：渤海湾是富含油气资源的区域，海底可能存在浅层生物气，但该近岸区域浅层气风险较小。

项目附近海域地质条件总体优良，非常适合浮排类海洋工程的布设。平坦的地形和稳定的地质构造大幅降低了工程风险。核心工程地质问题在于锚泊系统的设计与冲刷防护，需根据详细的底质土工试验数据进行优化。

2.2.3 海洋生态

本章节引用《辽宁红沿河核电厂二期工程（5、6 号机组）无居民海岛生态本底调查报告》（青岛国海浩瀚海洋工程咨询有限公司，2024.07）中的主要结论。

2.2.3.1 站位布设

辽宁红沿河核电海岛周边海域共设置 18 个调查水质调查站位，11 个沉积物和浮游植物调查站位。站位坐标见表 2.2.3-1 和图 2.2.3-1。

周边海域海水水质、沉积物和海洋生物采样与现场分析时间为 2023 年 9 月 13 日至 9 月 15 日。

表 2.2.3-1 辽宁红沿河核电海岛周边海域水质生态调查站位表

站号	纬度 (N)	经度 (E)	项目
H1	39°48'45.84"	121°29'1.04"	水质、生物、沉积物
H2	39°49'15.98"	121°28'35.93"	水质
H3	39°49'43.17"	121°28'13.89"	水质、生物、沉积物
H4	39°51'11.18"	121°26'51.05"	水质、生物
H5	39°48'30.58"	121°28'10.59"	水质、生物、沉积物
H6	39°48'42.82"	121°27'51.48"	水质
H7	39°48'57.96"	121°27'30.30"	水质、生物、沉积物
H8	39°48'14.65"	121°28'3.45"	水质、生物、沉积物
H9	39°48'19.45"	121°27'44.60"	水质
H10	39°48'28.03"	121°27'7.24"	水质、生物、沉积物
H11	39°47'52.24"	121°28'5.44"	水质
H12	39°47'51.87"	121°27'27.75"	水质、生物、沉积物
H13	39°47'51.95"	121°26'47.48"	水质
H14	39°47'53.45"	121°24'38.88"	水质、生物、沉积物
H15	39°47'28.08"	121°28'8.02"	水质、生物、沉积物
H16	39°47'22.70"	121°27'33.95"	水质、生物、沉积物
H17	39°46'46.93"	121°26'22.06"	水质、生物
H18	39°46'7.43"	121°24'53.21"	水质、生物、沉积物



图 2.2.3-1 辽宁红沿河核电海岛周边海域水质生态调查站位示意图

2.2.3.2 监测内容

水质采样：海水不少于 18 站，取表、底两层，石油类仅采集表层。

水质分析项目：水深、水温、水色、透明度、盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷、活性硅、铜、铅、锌、镉、总汞、砷、石油类。

沉积物：表层沉积物采样，分析项目包括铜、铅、锌、镉、砷、总汞、铬、石油类。

海洋生物：浮游植物、浮游动物、潮间带生物定量分析；潮间带生物每个断面分别采集高中低潮三个站。

2.2.3.3 调查采样及分析方法

(1) 水质

水温、盐度、透明度在船上现场测试，pH 和溶解氧取样后带回现场实验室分析，油类采样后带回现场实验室萃取保存在玻璃瓶中，萃取液带回实验室分析。其他项目样品保存后带回实验室分析。各指标的分析方法见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 水质分析方法

序号	项目	分析方法	执行标准	检出限
1	水温	温盐深仪 (CTD)	《海洋监测规范》 GB 17378.4-2007	0.1℃
2	盐度	盐度计法		0.001
6	透明度	透明圆盘法		/
4	pH	pH 计法		/
5	活性磷酸盐	抗坏血酸还原磷钼蓝法/流动分析法	《海洋调查规范》 GB/T 12763.2-2007	0.02 μmol/L
6	活性硅酸盐	抗坏血酸还原硅钼蓝法/流动分析法		/
7	亚硝酸盐	重氮-偶氮法/流动分析法	《海洋监测技术规范》 HY/T 147.1-2013	0.05 μmol/L
8	硝酸盐	镉还原法/流动分析法		0.02 μmol/L
9	氨盐	次溴酸钠氧化法/流动分析法		0.03 μmol/L
10	溶解氧	碘量滴定法	《海洋监测规范》 GB 17378.4-2007	0.042 mg/L
11	石油类	荧光分光光度法		3.5 μg/L
12	铜	无火焰原子吸收分光光度法		0.007 μg/L
13	铅	无火焰原子吸收分光光度法		0.004 μg/L
14	锌	火焰原子吸收分光光度法		0.11 μg/L
15	镉	无火焰原子吸收分光光度法		0.001 μg/L
16	铬	无火焰原子吸收分光光度法		0.002 μg/L
17	总汞	原子荧光法		0.007 μg/L
18	砷	原子荧光法		0.5 μg/L

(2) 沉积物

沉积物样品的采集、贮存、运输及分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007)和《海洋调查规范》(GB12763-2007)的规定进行。各监测项目的分析方法、技术依据和检出限见表 2.2.3-4。

表 2.2.3-4 沉积物调查项目分析方法

序号	项目	分析方法	执行标准	检出限
1	铜	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	2.0×10^{-6}
2	铅	无火焰原子吸收分光光度法		1.0×10^{-6}
3	锌	火焰原子吸收分光光度法		6.0×10^{-6}
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法		0.04×10^{-6}
5	铬	无火焰原子吸收分光光度法		2.0×10^{-6}
6	汞	原子荧光法		0.002×10^{-6}
7	砷	原子荧光法		0.06×10^{-6}
8	石油类	紫外分光光度法		3.0×10^{-6}

2.2.3.4 评价方法与评价标准

(1) 水质评价方法与评价标准

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-1993），采用单因子标准指数法对水质环境进行评价。

标准指数的计算公式为：

$$S_{i,j} = c_{i,j} / c_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —单项评价因子 i 在 j 站位的标准指数；

$c_{i,j}$ —单项评价因子 i 在 j 站位的实测值；

c_{si} —单项评价因子 i 的评价标准值。

对于水中溶解氧（DO），其标准指数采用下式计算：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_j - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

式中： $S_{DO,j}$ — j 站位的 DO 标准指数；

DO_f —现场水温及盐度条件下，水样中氧的饱和含量（mg/L），计算公式是： $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，式中 T 为水温（℃）；

DO_j — j 站位的 DO 实测值；

DO_s —DO 的评价标准值。

对于 pH，其标准指数计算方法为：

$$Q_i = pH_i - pH_{\text{中}} + \frac{1}{2}(pH_{\text{上}} - pH_{\text{下}})$$

式中： Q_i ： i 站位的 pH 标准指数；

pH_i ： i 站位的 pH 实测值；

$pH_{\text{中}}$ ：pH 评价标准上限和下限的平均值；

$pH_{\text{上}}$ ：评价标准的上限值；

$pH_{\text{下}}$ ：评价标准的下限值。

海水水质项目指标见表 2.2.3-5。采用二类海水水质标准指标进行质量评价。

表2.2.3-5 海水水质标准

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8~8.5 同时不超过该海域正常变动范围的 0.2pH单位		6.8~8.8 同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH单位	
溶解氧)	6	5	4	3
无机氮≤ (以N计)	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤ (以P计)	0.015	0.030		0.045
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.010	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
砷≤	0.020	0.030	0.050	
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
石油类≤	0.05		0.30	0.50

(2) 沉积物评价方法与评价标准

沉积物评价方法采用单因子质量计数法，

计算公式为： $S_{ij}=c_{ij}/c_{si}$

式中： S_{ij} —单项评价因子*i*在*j*站位的标准指数；

c_{ij} —单项评价因子*i*在*j*站位的实测值；

c_{si} —单项评价因子*i*的评价标准值。

本项目涉及《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)沉积物项目各类标准值见表 2.2.3-6。

本报告采用一类沉积物质量标准指标进行评价。

表 2.2.3-6 沉积物质量标准

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	铜 ($\times 10^{-6}$) ≤	35.0	100.0	200.0
2	铅 ($\times 10^{-6}$) ≤	60.0	130.0	50.0
3	锌 ($\times 10^{-6}$) ≤	150.0	350.0	600.0
4	镉 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
5	铬 ($\times 10^{-6}$) ≤	80.0	150.0	270.0
6	砷 ($\times 10^{-6}$) ≤	20.0	65.0	93.0
7	总汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00
8	石油类 ($\times 10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0

2.2.3.5 海洋生态现状调查结果

(1) 水质

海水 18 个站位共 34 个水质样品，其中无机氮是硝酸盐、亚硝酸盐和氨盐的加和。水质分析结果见表 2.2.3-7。

运用单因子标准指数法，按照《海水水质标准》（GB3097-1997）中的二类水质标准对 pH、溶解氧、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、铬、砷、铜、锌、镉、铅、汞、石油类进行评价。评价结果表明所有站位的所有指标都符合或优于二类水质。进一步的评价表明，除无机氮外的所有水质指标都符合一类海水水质标准。无机氮约有三分之二水域符合一类水质标准，其余水域都符合二类水质标准。评价指数见表 2.2.3-8。

根据 2023 年中国海洋生态环境状况公报（中华人民共和国生态环境部，2024 年 5 月），本调查海域海水水质质量为一类水质，见图 2.2.3-2。本报告的数据与其总体吻合。

表 2.3-7 辽宁红沿河核电海岛周边海域水质分析结果

样品 编号	水温 (°C)	pH	盐度 (‰)	透明度 (cm)	溶解氧 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	活性磷 (mg/L)	活性硅 (mg/L)	Cr (ug/L)	As (ug/L)	Cu (ug/L)	Zn (ug/L)	Cd (ug/L)	Pb (ug/L)	Hg (ug/L)	石油类 (mg/L)
H01 表	23.2	8.07	28.83	200	9.06	0.168	0.008	0.22	0.77	1.21	1.4	9.07	0.21	0.76	0.03	0.03
H02 表	24.0	8.07	28.74	140	8.43	0.185	0.007	0.2	1.3	1.36	1.15	7.04	0.2	0.4	0.01	0.01
H02 底	22.9	8.08	28.80	140	8.13	0.157	0.008	0.232	1.02	1.35	0.98	5.34	0.18	0.24	0.04	/
H03 表	23.2	8.09	28.90	230	7.88	0.087	0.006	0.252	1.06	1.38	1.34	7.93	0.19	0.4	0.045	0.01
H03 底	22.2	8.08	28.59	230	7.92	0.157	0.008	0.252	1.01	1.36	1.2	7.99	0.22	0.12	0.016	/
H04 表	23.5	8.07	28.99	310	7.71	0.13	0.006	0.329	0.94	1.21	1.16	7.03	0.21	0.07	0.03	0.02
H04 底	21.7	8.09	29.00	310	7.53	0.108	0.009	0.362	1.03	1.12	1.24	7.75	0.23	0.09	0.026	/
H05 表	23.2	8.08	29.07	110	7.75	0.171	0.002	0.323	0.41	0.97	0.78	7.2	0.15	0.61	0.046	0.02
H05 底	23.3	8.09	28.90	110	8.44	0.113	0.004	0.407	0.35	1.03	0.93	7.43	0.16	0.14	0.011	/
H06 表	24.4	8.1	28.93	130	8.3	0.172	0.009	0.336	0.94	1.35	1.46	10.8	0.24	0.26	0.011	0.02
H06 底	24.1	8.1	28.84	130	7.62	0.232	0.009	0.278	0.78	1.38	1.33	11.1	0.2	0.12	0.01	/
H07 表	24.8	8.1	28.69	120	8.09	0.171	0.009	0.297	1.02	1.44	0.86	5.14	0.16	0.16	0.022	0.02
H07 底	23.9	8.06	28.69	120	7.69	0.192	0.008	0.3	0.78	1.28	0.9	2.66	0.16	<0.07	0.026	/
H08 表	24.0	8.09	29.05	120	7.47	0.166	0.003	0.368	1.05	1.18	0.99	6.01	0.17	0.96	0.038	0.02
H08 底	24.1	8.1	28.77	120	7.56	0.191	0.002	0.374	0.64	0.99	0.8	6.41	0.16	0.1	0.036	/
H09 表	24.8	8.09	28.85	80	8.67	0.219	0.008	0.323	0.79	1.27	1.37	6.24	0.18	0.13	0.037	0.02
H09 底	24.2	8.08	28.87	80	7.6	0.231	0.009	0.258	0.72	1.34	1.21	7.53	0.18	<0.07	0.025	/

样品 编号	水温 (°C)	pH	盐度 (‰)	透明度 (cm)	溶解氧 (mg/L)	无机氮 (mg/L)	活性磷 (mg/L)	活性硅 (mg/L)	Cr (ug/L)	As (ug/L)	Cu (ug/L)	Zn (ug/L)	Cd (ug/L)	Pb (ug/L)	Hg (ug/L)	石油类 (mg/L)
H10 表	24.8	8.08	28.93	120	8.02	0.243	0.009	0.265	0.68	1.24	1.02	5.57	0.15	0.31	0.019	0.02
H10 底	23.9	8.08	28.75	120	7.34	0.216	0.009	0.239	0.91	1.32	1.42	8.37	0.19	0.12	0.01	/
H11 表	25.6	8.07	29.32	100	7.83	0.146	0.002	0.323	0.76	1.29	1	7.09	0.2	0.11	0.037	0.02
H11 底	24.9	8.07	29.27	100	7.84	0.151	0.003	0.336	0.68	1.28	1.03	6.01	0.2	<0.07	0.042	/
H12 表	24.4	8.1	28.96	100	7.66	0.223	0.008	0.278	0.66	1.18	0.7	4.35	0.14	0.11	0.025	0.01
H12 底	24.3	8.1	28.93	100	7.92	0.189	0.006	0.387	0.96	1.15	1.19	8.15	0.21	0.17	0.029	/
H13 表	24.6	8.1	28.98	140	7.6	0.242	0.008	0.258	0.94	1.3	1.32	9.47	0.21	0.33	0.017	0.02
H13 底	23.9	8.05	29.17	140	7.55	0.208	0.008	0.303	0.72	1.34	1.39	7.91	0.19	<0.07	0.035	/
H14 表	23.6	8.03	28.58	320	7.86	0.233	0.002	0.316	0.89	1.29	1.2	7.27	0.22	0.08	0.02	0.01
H14 底	21.9	8.03	28.59	320	7.52	0.253	0.008	0.271	0.92	1.25	1.04	7.59	0.2	0.1	0.024	/
H15 表	26.2	8.1	28.87	100	8.19	0.146	0.003	0.303	0.96	1.29	1.25	8.65	0.23	0.08	0.016	0.02
H16 表	24.4	8.05	29.16	150	7.86	0.215	0.005	0.271	1.05	1.22	1.2	7.73	0.21	0.29	0.016	0.03
H16 底	23.9	8.09	29.08	150	8.09	0.195	0.01	0.265	0.98	1.19	1.21	9.73	0.22	<0.07	0.025	/
H17 表	23.2	8.09	28.95	250	8.17	0.192	0.007	0.2	0.55	0.89	0.83	7.85	0.27	0.9	0.016	0.02
H17 底	22.1	8.1	28.86	250	7.95	0.208	0.009	0.265	0.63	1.29	1.68	8.81	0.21	0.21	0.033	/
H18 表	23.4	8.01	28.97	260	8.05	0.227	0.008	0.303	1.1	1.66	0.82	2.97	0.14	0.19	0.02	0.01
H18 底	22.1	8.05	28.75	260	7.68	0.215	0.01	0.316	1.03	0.99	0.79	2.09	0.15	<0.07	0.014	/

表 2.2.3-8 辽宁红沿河核电海岛周边海域水质评价指数（二类水质标准）

样品编号	无机氮	活性磷	石油类	Cr	As	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg
H01 表	0.56	0.27	0.60	0.01	0.04	0.14	0.18	0.04	0.15	0.15
H02 表	0.62	0.23	0.20	0.01	0.05	0.12	0.14	0.04	0.08	0.05
H02 底	0.52	0.27	/	0.01	0.05	0.10	0.11	0.04	0.05	0.20
H03 表	0.29	0.20	0.20	0.01	0.05	0.13	0.16	0.04	0.08	0.23
H03 底	0.52	0.27	/	0.01	0.05	0.12	0.16	0.04	0.02	0.08
H04 表	0.43	0.20	0.40	0.01	0.04	0.12	0.14	0.04	0.01	0.15
H04 底	0.36	0.30	/	0.01	0.04	0.12	0.16	0.05	0.02	0.13
H05 表	0.57	0.07	0.40	0.00	0.03	0.08	0.14	0.03	0.12	0.23
H05 底	0.38	0.13	/	0.00	0.03	0.09	0.15	0.03	0.03	0.06
H06 表	0.57	0.30	0.40	0.01	0.05	0.15	0.22	0.05	0.05	0.06
H06 底	0.77	0.30	/	0.01	0.05	0.13	0.22	0.04	0.02	0.05
H07 表	0.57	0.30	0.40	0.01	0.05	0.15	0.21	0.04	0.08	0.11
H07 底	0.64	0.27	/	0.01	0.04	0.10	0.13	0.04	0.01	0.13
H08 表	0.55	0.10	0.40	0.01	0.04	0.10	0.12	0.03	0.19	0.19
H08 底	0.64	0.07	/	0.01	0.03	0.08	0.13	0.03	0.02	0.18
H09 表	0.73	0.27	0.40	0.01	0.04	0.14	0.12	0.04	0.03	0.19
H09 底	0.77	0.30	/	0.01	0.04	0.12	0.15	0.04	0.01	0.13
H10 表	0.81	0.30	0.40	0.01	0.04	0.10	0.11	0.03	0.06	0.10
H10 底	0.72	0.30	/	0.01	0.04	0.14	0.17	0.04	0.02	0.05
H11 表	0.49	0.07	0.40	0.01	0.04	0.10	0.14	0.04	0.02	0.19
H11 底	0.50	0.10	/	0.01	0.04	0.10	0.12	0.04	0.01	0.21
H12 表	0.74	0.27	0.20	0.01	0.04	0.07	0.09	0.03	0.02	0.13
H12 底	0.63	0.20	/	0.01	0.04	0.12	0.16	0.04	0.03	0.15
H13 表	0.81	0.27	0.40	0.01	0.04	0.13	0.19	0.04	0.07	0.09
H13 底	0.69	0.27	/	0.01	0.04	0.14	0.16	0.04	0.01	0.18
H14 表	0.78	0.07	0.20	0.01	0.04	0.12	0.15	0.04	0.02	0.10
H14 底	0.84	0.27	/	0.01	0.04	0.10	0.15	0.04	0.02	0.12
H15 表	0.49	0.10	0.40	0.01	0.04	0.13	0.17	0.05	0.02	0.08
H16 表	0.72	0.17	0.60	0.01	0.04	0.12	0.15	0.04	0.06	0.08
H16 底	0.65	0.33	/	0.01	0.04	0.12	0.19	0.04	0.01	0.13
H17 表	0.64	0.23	0.40	0.01	0.03	0.08	0.16	0.05	0.18	0.08
H17 底	0.69	0.30	/	0.01	0.04	0.17	0.18	0.04	0.04	0.17

H18表	0.76	0.27	0.20	0.01	0.06	0.14	0.22	0.03	0.06	0.10
H18底	0.72	0.33	/	0.01	0.03	0.09	0.13	0.03	0.02	0.07



图 2.2.3-2 2023 年中国海洋生态环境状况公报秋季水质状况（部分）

(2) 沉积物

沉积物分析结果见表 2.2.3-9。

表 2.2.3-9 辽宁红沿河核电海岛周边海域沉积物质量调查结果

样品编号	As (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Hg (mg/kg)	油类 (mg/kg)
H01	2.5	9.83	2.95	10.5	0.046	14.3	0.131	1.2
H03	5.4	29.4	12.2	37.8	0.132	19.2	0.052	1.0
H05	4.5	4.46	6.43	7.77	0.027	12.8	0.088	0.7
H07	5.4	21.2	11.3	27.0	0.102	16.7	0.103	2.0
H08	4.5	7.28	6.96	12.0	0.034	14.1	0.075	0.4
H10	4.8	39.2	15.4	41.3	0.156	19.8	0.084	1.7
H12	5.3	18.3	8.58	22.2	0.105	16.7	0.178	1.2
H14	3.3	5.71	5.14	9.33	0.021	12.0	0.044	2.0
H15	6.6	3.19	4.30	17.3	0.089	10.6	0.092	2.4
H16	6.6	30.7	15.7	43.6	0.176	17.2	0.054	4.5
H18	3.3	8.87	4.94	9.94	0.030	12.3	0.055	1.7

《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）一类标准评价，评价指数见表 2.2.3-10。评价结果标准，项目周边海域所有沉积物质量都符合一类沉积物质量标准。

表 2.2.3-10 海岛周边海域沉积物质量评价指数（一类质量标准）

H01	0.13	0.12	0.08	0.07	0.09	0.24	0.66	0.00
H03	0.27	0.37	0.35	0.25	0.26	0.32	0.26	0.00
H05	0.23	0.06	0.18	0.05	0.05	0.21	0.44	0.00
H07	0.27	0.27	0.32	0.18	0.20	0.28	0.52	0.00
H08	0.23	0.09	0.20	0.08	0.07	0.24	0.38	0.00
H10	0.24	0.49	0.44	0.28	0.31	0.33	0.42	0.00
H12	0.27	0.23	0.25	0.15	0.21	0.28	0.89	0.00
H14	0.17	0.07	0.15	0.06	0.04	0.20	0.22	0.00
H15	0.33	0.04	0.12	0.12	0.18	0.18	0.46	0.00
H16	0.33	0.38	0.45	0.29	0.35	0.29	0.27	0.01
H18	0.17	0.11	0.14	0.07	0.06	0.21	0.28	0.00

（3）浮游植物

种类组成及优势种

秋季红沿河海域共检出 3 大类 69 种浮游植物，其中硅藻 27 属 58 种，甲藻 5 属 10 种，金藻 1 属 1 种，硅藻在种类数和细胞数量上均占绝对优势，种类多样性较丰富（附录一）。调查区内浮游植物优势种种类较多，优势度 $Y \geq 0.02$ 的包含 11 种，全为硅藻，且无绝对优势种，主要有旋链角毛藻（*Chaetoceras curvisetus*）、笔尖形根管藻（*Rhizosolenia styliformis*）、日本星杆藻（*Asterionella japonica*）、尖刺拟菱形藻（*Pseudo-nitzschia pungens*）、派格棍形藻（*Bacillaria paxillifera*）等。各站位优势种较突出，第一优势种为旋链角毛藻（站位：H4、H5、H7、H8、H10、H14、H15、H16 和 H18）或笔尖形根管藻（站位：H1、H3、H12 和 H17），优势度较显著，最高优势度出现在 H14 号站为 49.4%，最低出现在 H12 站为 30.94%，平均优势度为 43.31%。

细胞数量平面分布

秋季调查结果显示各站位浮游植物细胞数量较高，且平面分布差异非常大（图 2.2.3-3），其波动范围在 $427.34 \times 10^4/m^3$ - $5628.70 \times 10^4/m^3$ 之间，细胞数量最大值出现在 H15 号站（ $5628.71 \times 10^4/m^3$ ），次高值出现在 H1 号站（ $2443.05 \times 10^4/m^3$ ），最小在 H3 号站（ $427.34 \times 10^4/m^3$ ）。浮游植物细胞数量总平均为 $1232.39 \times 10^4 \text{ cells}/m^3$ ，最大值为最小值的 13.17 倍。各站位浮游植物种类数差异较大，其中 H5 号站位浮游植物种类数最多为 48

种，H16 号站位种类数最少为 22 种，平均为 35.23 种（图 2.2.3-3）。

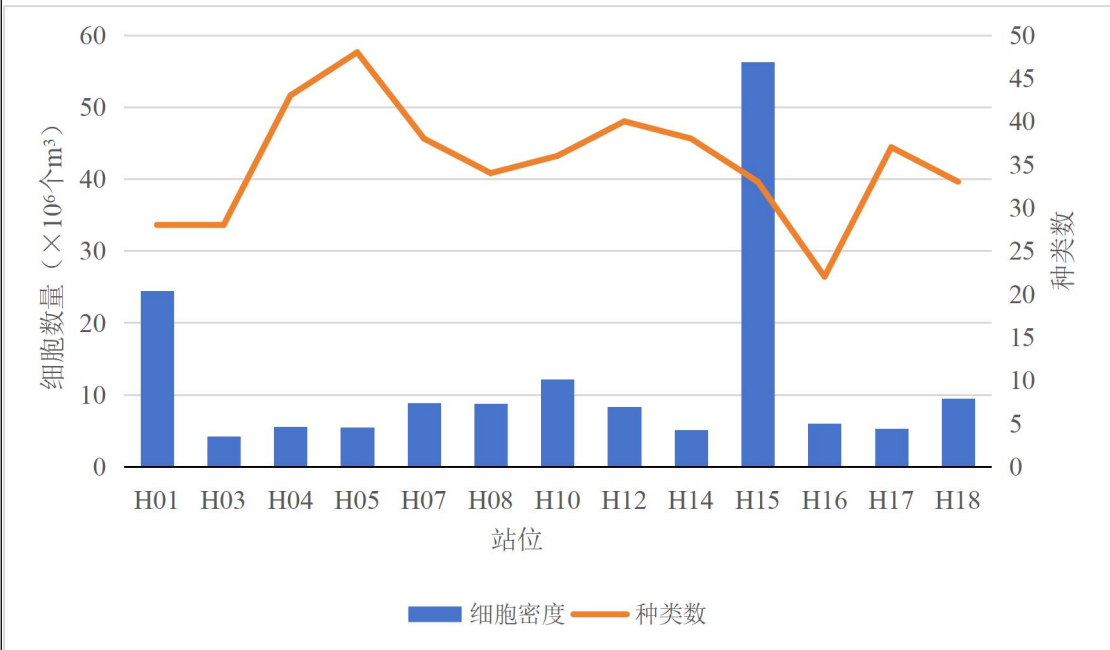


图 2.2.3-3 秋季红沿河海域浮游植物细胞数量及种类数

秋季调查各站位生物多样性指数和均匀度变化不显著，其范围分别为 3.18~3.82 和 0.65~0.73。多样性指数最大出现在 H4 号站 (3.82)，最小在 H16 号站 (3.18)，平均为 3.51。均匀度最大出现在 H18 号站 (0.73)，最小在 H8 号站 (0.65)，平均为 0.69 (表 2.2.3-11)。总体分析，秋季该调查海域生物多样性指数和均匀度较高，反映出浮游植物群落结构多样性较好，各种类间个体分布程度较均匀。

表 2.2.3-11 秋季浮游植物多样性指数 (H') 及均匀度 (J)

站位	H'	J	站位	H'	J
H1	3.28	0.68	H12	3.77	0.71
H3	3.33	0.69	H14	3.44	0.66
H4	3.82	0.70	H15	3.39	0.67
H5	3.77	0.68	H16	3.18	0.71
H7	3.55	0.68	H17	3.61	0.69
H8	3.33	0.65	H18	3.67	0.73
H10	3.52	0.68			
平均			$H'=3.51$		$J=0.69$

(4) 赤潮生物

秋季，共鉴定出浮游植物 3 门 69 种，其中硅藻 58 种，甲藻 10 种，金藻 1 种。其中有赤潮生物 3 门 40 种，包括硅藻 32 种，占赤潮生物种类的 80%；甲藻 7 种，占 17.5%；金藻 1 种，占 2.5%（附录二）。

赤潮生物主要以硅藻为主。其中，旋链角毛藻、笔尖形根管藻、日本星杆藻、尖刺拟菱形藻、派格棍形藻、窄隙角毛藻、短角弯角藻、丹麦细柱藻和中肋骨条藻为优势种（取 $Y \geq 0.02$ ），前 7 种出现频率为 100%，后两种出现频率为 77%。各赤潮生物中，以旋链角毛藻、笔尖形根管藻细胞数量为最高，与形成赤潮的基准丰度比较来看，调查海域赤潮生物均未达到发生赤潮的基准值（表 2.2.3-12）。

表 2.2.3-12 秋季各赤潮生物最高细胞数量及基准值

中文名	拉丁名	最高细胞数量（个/L）	赤潮基准值（个/L）
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	16804	500×10^4
笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	5805	20×10^4
日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	8831	100×10^4
尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	5495	50×10^4
派格棍形藻	<i>Bacillariapax illifera</i>	2922	15×10^4
窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>	2224	500×10^4
短角弯角藻	<i>Eucampia zoodiacus</i>	1429	20×10^4
丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	4796	20×10^4
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	1779	1000×10^4

(5) 浮游动物

秋季调查共采集到浮游动物 6 大类 21 种和 8 种类浮游幼虫：其中刺胞动物 7 种，占种类组成 24%；桡足类 9 种，占种类组成 31%；毛颚类 2 种，占种类组成的 7%；栉水母、枝角类和被囊类各 1 种，分别各占种类组成 3.3%，浮游幼虫 8 类，占种类组成 28%（图 2.2.3-4 和附录三）。浮游动物优势种为桡足类的中华哲水蚤（*Calanus sinicus*）、栉水母类的球型侧腕水母（*Pleurobrachia globosa*）、刺胞动物类的细颈和平水母（*Eirene menoni*）、毛颚类的强壮箭虫（*Sagitta crassa*）及浮游幼体的腹足类幼体。浮游动物种类组成主要是暖温带种，以广温近岸种为主体。

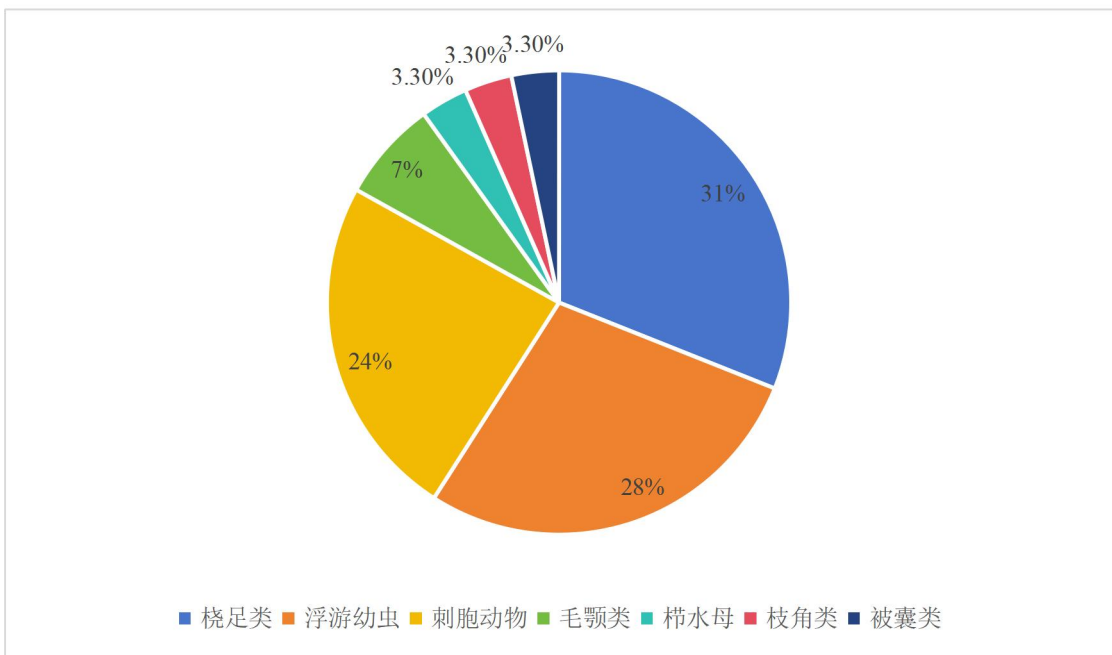


图 2.2.3-4 秋季调查海域浮游动物种类组成百分比

秋季调查海域浮游动物总生物量平均为 49.30 mg/m^3 。各站位总生物量波动范围在 $3.21\sim 225.88 \text{ mg/m}^3$ 之间，H15 号站总生物量最高，H1 号站总生物量最低，（图 2.2.3-5）。浮游动物总丰度平均数量为 133.09 个/m^3 ，各站位丰度波动范围在 $14.29\sim 476.47 \text{ 个/m}^3$ 之间，丰度最高出现在 H15 号站，最低出现在 H1 号站（图 2.2.3-5）。

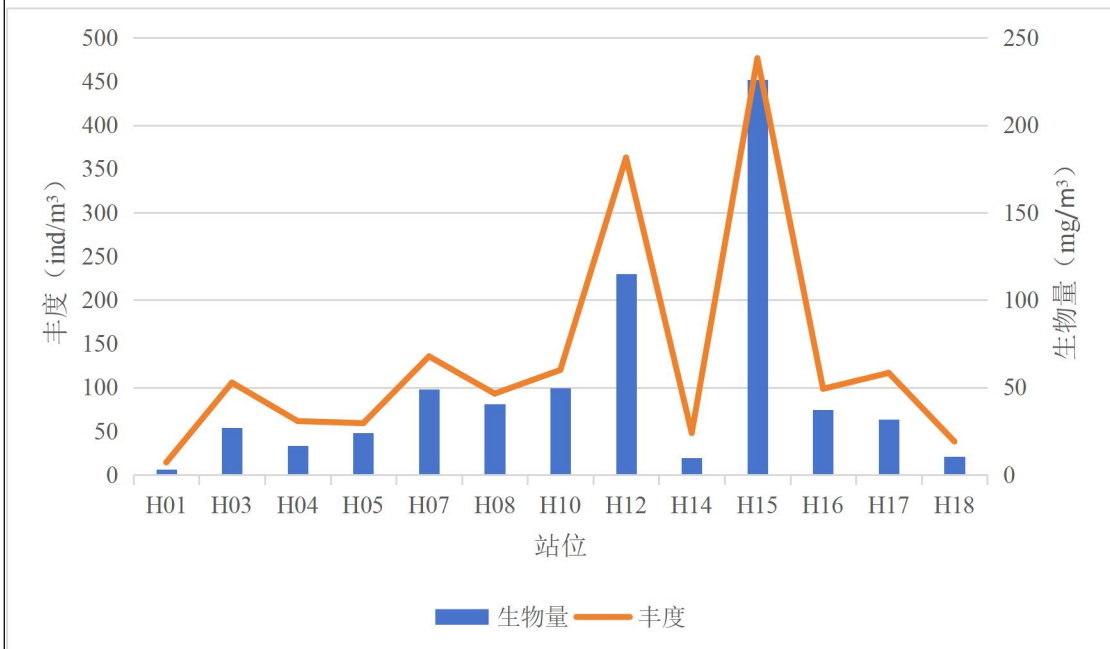


图 2.2.3-5 秋季调查浮游动物总生物量及丰度分布

秋季调查，浮游动物多样性指数和均匀度指数显示在表 2.2.3-13。浮游动物多样性指数各站位波动范围在 $1.50\sim 2.48$ ，平均为 2.02 ，最大值出现在 H5 号站，最小值出现在 H1 号站；均匀度指数各站位波动范围在 $0.47\sim 0.95$ ，平均为 0.60 ，最大值出现在 H1 号

站，最小值出现在 H8 号站。

表 2.2.3-13 秋季浮游植物多样性指数 (H') 及均匀度 (J)

站位	H'	J	站位	H'	J
H1	1.50	0.95	H12	2.47	0.62
H3	1.93	0.49	H14	2.04	0.68
H4	2.13	0.57	H15	1.88	0.53
H5	2.48	0.67	H16	2.29	0.69
H7	2.29	0.56	H17	1.65	0.48
H8	1.90	0.47	H18	1.52	0.54
H10	2.13	0.53			
平均			$H'=2.02$		$J=0.60$

(6) 底栖生物

秋季航次调查海域共出现底栖生物 30 种（附录四），隶属于扁形动物、环节动物、软体动物、甲壳动物、棘皮动物和鱼类 6 个门类。其中环节动物出现的种类数最多，为 12 种，占底栖生物种类组成的 40.00%；其次为软体动物，共 9 种，占种类组成的 30.00%；甲壳动物 6 种，占底栖生物种类组成的 20.00%；棘皮动物仅 1 种，占底栖生物种类组成的 3.33%；其他类群 2 种，占底栖生物种类组成的 6.67%（图 2.2.3-6）。优势种/常见种为棘皮动物日本倍棘蛇尾（*Amphiplus japonicus*）。

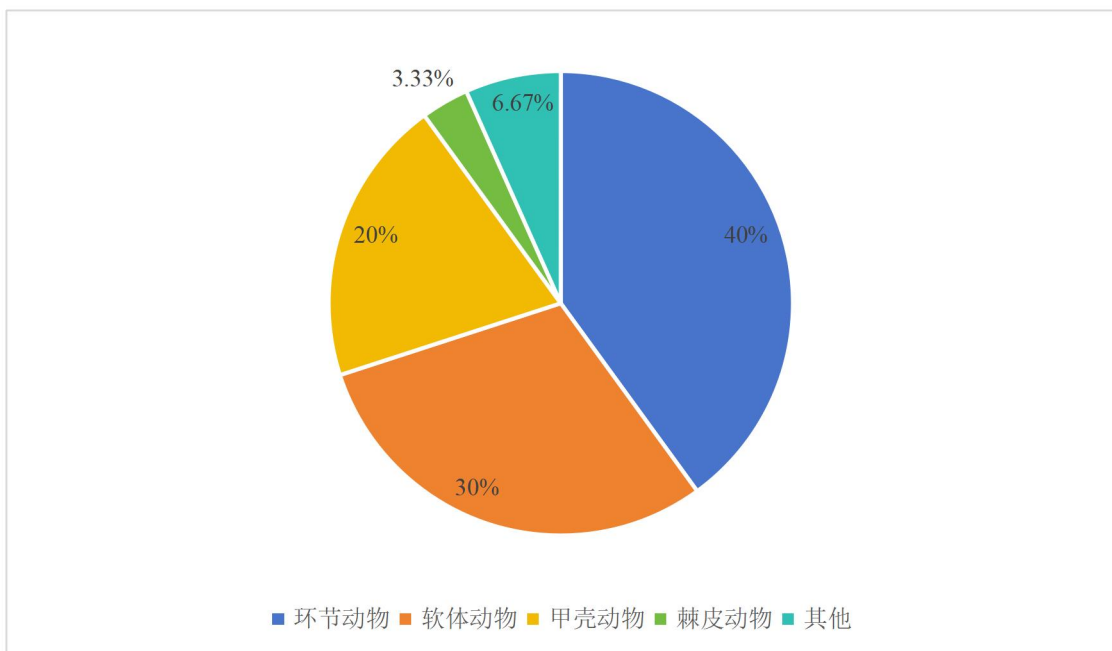


图 2.2.3-6 秋季航次底栖生物种类组成

秋季航次调查海域平均生物量为 0.86g/m^2 ，变化范围在 $0.03\text{-}5.11\text{ g/m}^2$ 之间（表 2.2.3-14）。生物量组成以环节动物占优势，该类群生物量占底栖生物重量组成的 55.18%，其次是软体动物，占生物量组成的 23.45%；甲壳动物占 12.29%；棘皮动物占 8.10%；其他类群动物仅占 0.98%（图 2.2.3-7）。生物量基本呈不均匀分布，各站之间差距极大，最高值在 H10DQ 站，最低值在 H7DQ 站。按各门类分析，环节动物生物量在 H10DQ 站最高，为 4.44 g/m^2 ，最低值在 H14DQ 站，仅为 0.04 g/m^2 。软体动物生物量最高在 H12DQ 站，最低值在 H16DQ 站，仅 0.02 g/m^2 。甲壳动物生物量最高在 H5DQ 站，最低值在 H17DQ 站，仅 0.01 g/m^2 。棘皮动物生物量最高在 H17DQ 站，最低值在 H7DQ 站，仅 0.03 g/m^2 。其他类群动物仅在 2 站位捕获。

表 2.2.3-14 底栖生物生物量及密度

站号	生物量 (g/m^2)	密度 (个/m^2)
H1DQ	0.13	30
H3DQ	1.43	15
H4DQ	0.21	10
H5DQ	0.39	5
H7DQ	0.03	5
H8DQ	0.09	5
H10DQ	5.11	100
H12DQ	1.99	85
H14DQ	0.04	10
H15DQ	0.30	10
H16DQ	0.10	10
H17DQ	1.31	120
H18DQ	0.09	5

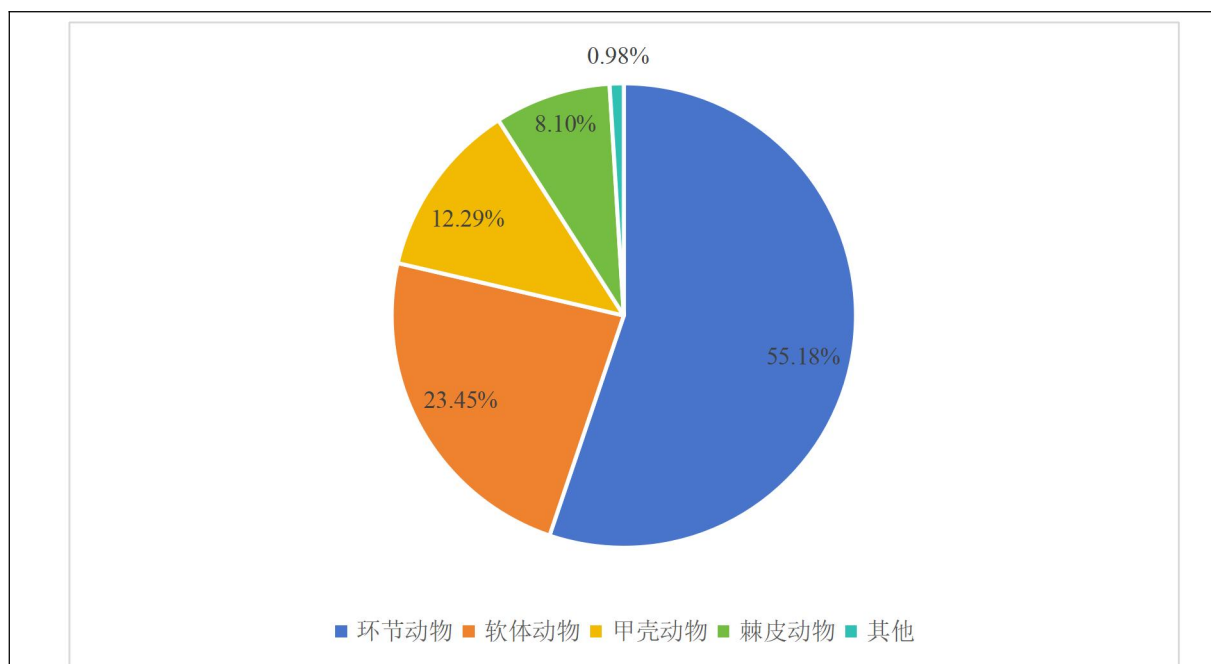


图 2.2.3-7 底栖生物量组成

秋季航次调查海域底栖生物栖息密度为 32 个/m²,变化范围在 5-120 个/m²之间(表 2.2.3-14)。密度组成与生物量组成相同,以环节动物占优势,占底栖生物总密度的 34.15%;其次是软体动物和棘皮动物,各占底栖生物密度组成的 21.88%;甲壳动物占 18.75%;其他类群仅占 3.13%(图 2.2.3-8)。底栖生物密度分布格局和生物量相同,最高值出现在 H17DQ 站,120 个/m²。从各门类分析,环节动物密度最高在 H10DQ 站,密度达 70 个/m²。软体动物密度最高在 H12DQ 站,密度达 55 个/m²。甲壳动物密度最高在 H12DQ 站,密度达 20 个/m²。棘皮动物密度最高在 H17DQ 站,密度达 80 个/m²。其他类群动物均仅在 2 站位捕获。

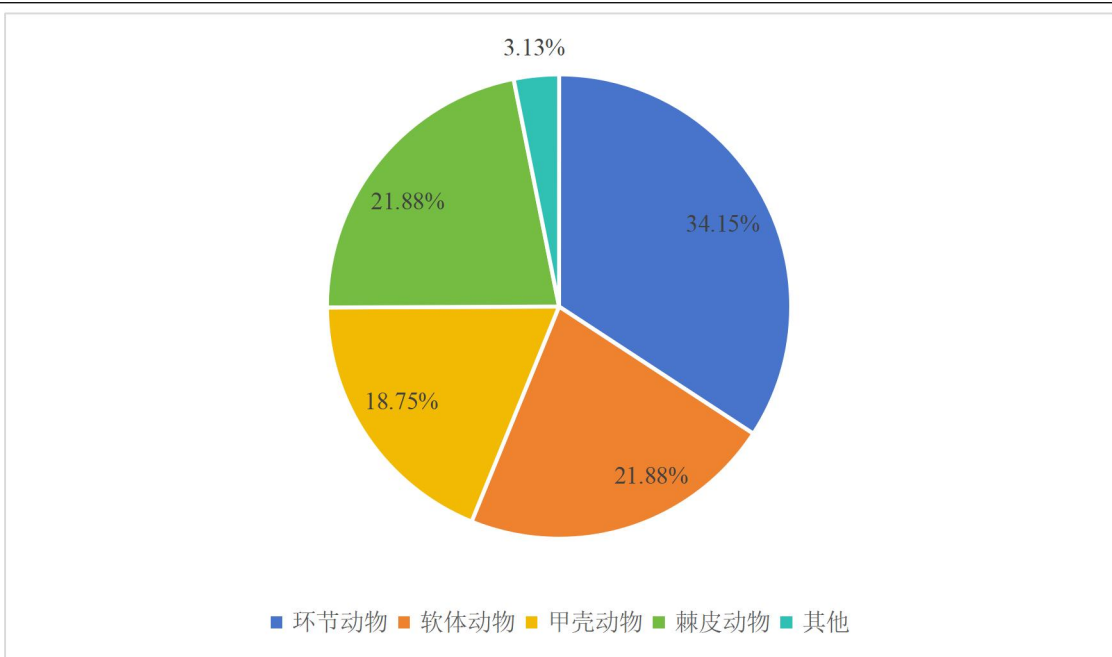


图 2.2.3-8 底栖生物量组成

调查海域底栖生物样品各参数值分析统计结果分别见表 2.2.3-15。调查海域底栖生物群落多样性指数 0.69-2.01 之间，丰富度指数在 0.43-1.95，均匀度介于 0.61-1.00 之间，优势度介于 0.54-0.83 之间。

表 2.2.3-15 秋季航次底栖生物群落特征指数统计表

站号	丰富度 (d)	均匀度 (J)	多样性 (H')	优势度 (λ)
H1DQ	0.88	0.90	1.24	0.69
H3DQ	0.74	1.00	1.10	0.71
H4DQ	0.43	1.00	0.69	0.56
H10DQ	1.95	0.87	2.01	0.83
H12DQ	1.80	0.85	1.87	0.79
H15DQ	0.43	1.00	0.69	0.56
H16DQ	0.43	1.00	0.69	0.56
H17DQ	1.46	0.61	1.27	0.54

注：仅采集 1 种底栖生物的站位未计算

附录一 秋季浮游植物种名录

中文名	拉丁名	类群
爱氏辐环藻	<i>Actinocyclus ehrenbergii</i>	硅藻
日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	硅藻
派格棍形藻	<i>Bacillaria paxillifera</i>	硅藻
透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	硅藻
长角盒形藻	<i>Biddulphia longicuris</i>	硅藻
中华盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>	硅藻
大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>	硅藻
窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>	硅藻
卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i>	硅藻
扁面角毛藻	<i>Chaetoceros comperssus</i>	硅藻
深环沟角毛藻	<i>Chaetoceros constrictus</i>	硅藻
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	硅藻
并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens</i>	硅藻
密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>	硅藻
齿角毛藻	<i>Chaetoceros denticulatus</i>	硅藻
冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros diadema</i>	硅藻
双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i>	硅藻
克尼角毛藻	<i>Chaetoceros knipowitschi</i>	硅藻
劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	硅藻
暹罗角毛藻	<i>Chaetoceros siamense</i>	硅藻
圆柱角毛藻	<i>Chaetoceros teres</i>	硅藻
星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	硅藻
格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>	硅藻
琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>	硅藻
虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>	硅藻
辐射圆筛藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	硅藻
威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>	硅藻
条纹小环藻	<i>Cyclotella striata</i>	硅藻
布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>	硅藻
短角弯角藻	<i>Eucampia zodiacus</i>	硅藻
薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>	硅藻
斯氏几内亚藻	<i>Guinardia striata</i>	硅藻
环纹娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i>	硅藻
丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	硅藻
短纹楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i>	硅藻
具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i>	硅藻
舟形藻	<i>Navicula sp.</i>	硅藻
长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>	硅藻
长菱形藻弯端变种	<i>Nitzschia longissima var. reversa</i>	硅藻
洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>	硅藻
端尖斜纹藻原	<i>Pleurosigma acutum</i>	硅藻

海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>	硅藻
斜纹藻	<i>Pleurosigma</i> sp.	硅藻
柔弱拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	硅藻
尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	硅藻
翼根管藻印度变型	<i>Rhizosolenia alataf. indica</i>	硅藻
柔弱根管藻	<i>Rhizosolenia delicatula</i>	硅藻
刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>	硅藻
笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	硅藻
优美旭氏藻矮小变形	<i>Schröderella delicatula f. schröderi</i>	硅藻
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	硅藻
泰晤士扭鞘藻	<i>Streptothece thamesis</i>	硅藻
菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	硅藻
离心列海链藻	<i>Thalassiosira excentrica</i>	硅藻
诺氏海链藻	<i>Thalassiosira nordenskioldi</i>	硅藻
圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>	硅藻
海链藻	<i>Thalassiosira</i> sp.	硅藻
伏氏海毛藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	硅藻
亚历山大藻	<i>Alexandrium</i> sp.	甲藻
叉角藻	<i>Ceratium furca</i>	甲藻
三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>	甲藻
夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	甲藻
扁平原多甲藻	<i>Protoperidinium depressum</i>	甲藻
里昂原多甲藻	<i>Protoperidinium leonis</i>	甲藻
光甲原多甲藻	<i>Protoperidinium pallidum</i>	甲藻
五角原多甲藻	<i>Protoperidinium pentagonum</i>	甲藻
盘曲原多甲藻	<i>Protoperidinium sinuosum</i>	甲藻
斯氏扁甲藻	<i>Pyrophacus steinii</i>	甲藻
小等刺硅鞭藻	<i>Dictyocha fibula</i>	金藻

附录二 秋季赤潮生物名录

中文名	拉丁名	类群	基准 > 10 ⁴ cells/L
日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	硅藻	100
派格棍形藻	<i>Bacillaria paxillifera</i>	硅藻	15
中华盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>	硅藻	10
窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>	硅藻	500
扁面角毛藻	<i>Chaetoceros comperssus</i>	硅藻	500
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	硅藻	500
齿角毛藻	<i>Chaetoceros denticulatus</i>	硅藻	100
冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros diadema</i>	硅藻	100
双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i>	硅藻	100
劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	硅藻	100
暹罗角毛藻	<i>Chaetoceros siamense</i>	硅藻	100

星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	硅藻	10
格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>	硅藻	15
琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>	硅藻	10
辐射圆筛藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	硅藻	15
威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>	硅藻	5
布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>	硅藻	100
短角弯角藻	<i>Eucampia zoodiacus</i>	硅藻	20
薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>	硅藻	20
斯氏几内亚藻	<i>Guinardia striata</i>	硅藻	10
丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	硅藻	20
具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i>	硅藻	60
长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>	硅藻	10
尖刺拟菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	硅藻	50
柔弱根管藻	<i>Rhizosolenia delicatula</i>	硅藻	100
刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>	硅藻	50
笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	硅藻	20
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	硅藻	1000
菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	硅藻	15
诺氏海链藻	<i>Thalassiosira nordenskioldi</i>	硅藻	60
圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>	硅藻	20
伏氏海毛藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	硅藻	10
叉角藻	<i>Ceratium furca</i>	甲藻	10
三角角藻	<i>Ceratium tripos</i>	甲藻	20
夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	甲藻	0.3~1
扁平原多甲藻	<i>Protoperdinium depressum</i>	甲藻	10
里昂原多甲藻	<i>Protoperdinium leonis</i>	甲藻	20
五角原多甲藻	<i>Protoperdinium pentagonum</i>	甲藻	20
斯氏扁甲藻	<i>Pyrophacus steinii</i>	甲藻	10
小等刺硅鞭藻	<i>Dictyocha fibula</i>	金藻	500

附录三 秋季浮游动物种名录

中文名	拉丁名	类群
四枝管水母	<i>Proboscidactyla flavicirrata</i>	刺胞动物
半球美螭水母	<i>Clytia hemisphaerica</i>	刺胞动物
细颈和平水母	<i>Eirene menoni</i>	刺胞动物
曲膝蕈枝螭水母	<i>Obelia geniculata</i>	刺胞动物
真瘤水母	<i>Eutima levuka</i>	刺胞动物
四手触丝水母	<i>Lovenella assimilis</i>	刺胞动物
四叶小舌水母	<i>Liriope tetraphylla</i>	刺胞动物
球形侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>	栉水母
圆唇角水蚤	<i>Labidocera rotunda</i>	桡足类
真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>	桡足类

背针胸刺水蚤	<i>Centropages dorsispinatus</i>	桡足类
瘦尾胸刺水蚤	<i>Centropages tenuiremis</i>	桡足类
中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>	桡足类
小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>	桡足类
窄缝真刺水蚤	<i>Euchaeta rimana</i>	桡足类
近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>	桡足类
光水蚤属	<i>Lucicutia</i> sp.	桡足类
肥胖三角蚤	<i>Evadne tergestina</i>	枝角类
强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>	毛颚类
中华箭虫	<i>Sagitta sinica</i>	毛颚类
异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>	被囊类
磁蟹蚤状幼体	Porcellana Zoea larva	浮游幼体
短尾类蚤状幼体	Brachyura Zoea larva	浮游幼体
半索类柱头幼体	Hemichordata Tornaria larva	浮游幼体
多毛类幼体	Polychaeta larva	浮游幼体
长尾类幼体	Macrura larva	浮游幼体
糠虾类幼体	Mysidacea larva	浮游幼体
瓣鳃类幼体	Lamellibranchiata larva	浮游幼体
腹足类幼体	Gastropoda larva	浮游幼体

附录四 底栖生物种名录

汉语名称	拉丁文名称	物种类群
丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>	环节动物
围巧言虫	<i>Eumida sanguinea</i>	环节动物
胶管虫	<i>Myxicola infundibulum</i>	环节动物
扁蛰虫	<i>Loimia medusa</i>	环节动物
锥唇吻沙蚕	<i>Glycera onomichiensis</i>	环节动物
中华半突虫	<i>Phyllodoce chinensis</i>	环节动物
千岛模裂虫	<i>Typosyllis adamantens kurilensis</i>	环节动物
寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>	环节动物
刚鳃虫	<i>Chaetozone setosa</i>	环节动物
拟特须虫	<i>Paralacydonia paradoxa</i>	环节动物
锥稚虫	<i>Aonides oxycephala</i>	环节动物
米列虫	<i>Melinna cristata</i>	环节动物
肋古若塔螺	<i>Guraleus deshayesii</i>	软体动物
丽小笔螺	<i>Mitrella bella</i>	软体动物
长牡蛎	<i>Crassostrea gigas</i>	软体动物
东方缝栖蛤	<i>Hiatella orientalis</i>	软体动物
微角齿口螺	<i>Odostomia subangulata</i>	软体动物
扁平管帽螺	<i>Siphopatella walshi</i>	软体动物
低粒鳞侧石鳖	<i>Leptochiton assimilis</i>	软体动物
江户明樱蛤	<i>Moerellajedoensis</i>	软体动物

托氏蝾螺	<i>Umbonium thomasi</i>	软体动物
小形寄居蟹	<i>Pagurus minutus</i>	甲壳动物
地中海巨亮钩虾	<i>Cheiriphotis mediterranea</i>	甲壳动物
平尾拟棒鞭水虱	<i>Cleantioides planicauda</i>	甲壳动物
尖顶大狐钩虾	<i>Grandifoxus aciculata</i>	甲壳动物
细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>	甲壳动物
金氏真蛇尾	<i>Ophiura kinbergi</i>	甲壳动物
日本倍棘蛇尾	<i>Amphioplus japonicus</i>	棘皮动物
平角涡虫	<i>Paraplanocera reticulate</i>	扁形动物
虾虎鱼科	<i>Gobiidae</i> sp.	鱼类

3 资源生态影响分析

3.1.1 水动力环境影响分析

项目位于大连市瓦房店市西侧海域，属于渤海辽东湾东海岸，海域主要受辽东湾沿岸流影响，潮流运动呈往复态势，主流向与辽东湾东侧岸线走向基本一致，涨潮流大致指向 NNE，落潮流大致指向 SSW。

工程位于围堰内，受围堰掩护影响，流速相对减弱，根据项目附近海域（测点见图 3.1.1-1）海流测量结果（大潮期间连续 25 个小时数据），附近海域涨落潮最大流速一般不超过 0.70 m/s。

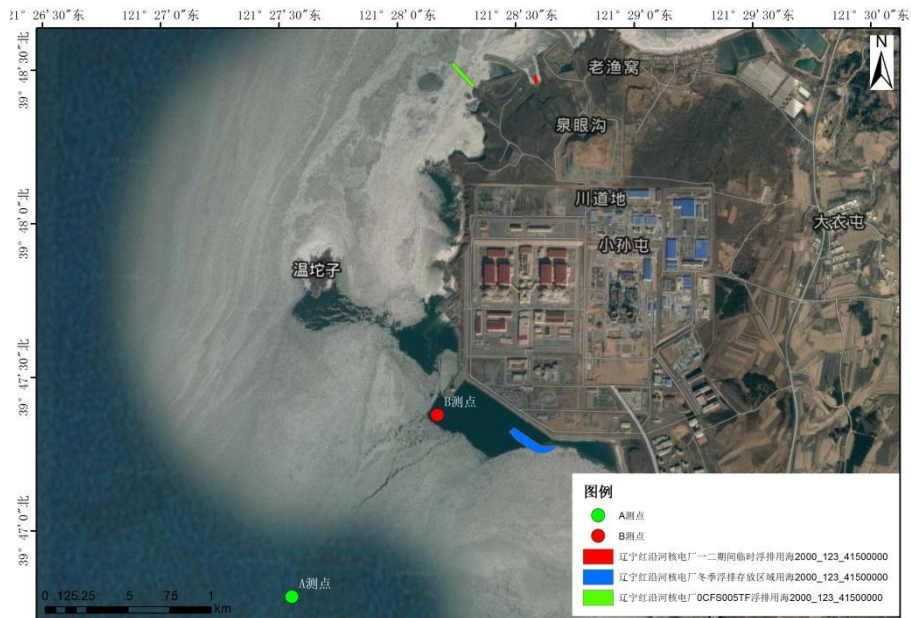


图 3.1.1-1 项目位置与流速测点位置

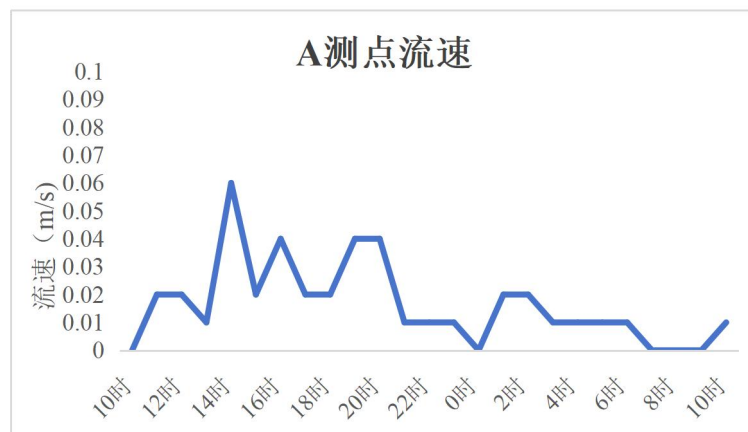


图 3.1.1-2 项目附近海域 A 测点流速

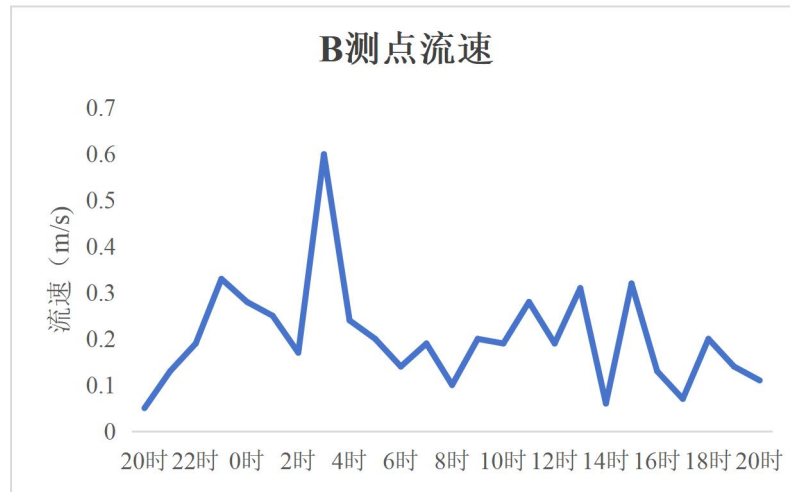


图 3.1.13 项目附近海域 B 测点流速

本项目工程为浮排，采用直接漂浮于海上的透水构筑物的方式，周围海水可随着涨落潮自由流动，对水动力条件影响十分微弱，可以忽略不计。因此，本项目仅对局部极小范围内海域的水动力环境产生微弱影响，项目用海不改变所在海域的整体水动力边界条件，对项目区域海域水动力环境基本不会产生明显影响。

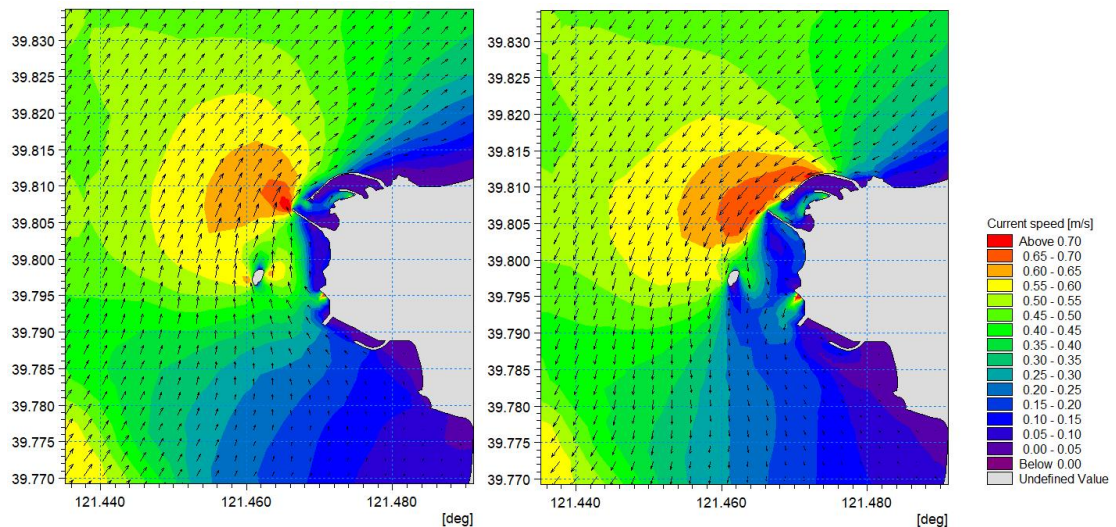


图 3.1.1-4 工程区域涨落潮流场

3.1.2 冲淤环境影响分析

本工程为简易浮排，浮排主要由浮力管、支架和踏板组成，周围加安全防护栏，组装过程在岸滩上进行，组装完成后将浮排推入水中，采用三角锚及缆绳进行海底固定，抛锚过程时间很短，不会对地形地貌及冲淤环境产生影响。浮桥由高强度聚乙烯拼接而成，属于透水构筑物，工程区面积较小，且漂浮于水面上，因此项目建设不会对周边海

域水深条件产生明显变化，也不会对地形地貌冲淤环境产生明显影响。

3.1.3 水环境影响分析

(1) 施工期

本项目无桩基设施，仅将浮桥等设施以锚固的方式进行固定。浮桥组装在现有的岸滩上进行，不会产生悬浮物，将组装好的栈道及浮桥推入水面上固定时以及撤走时，在抛锚和起锚时会搅动水底局部产生少量悬浮物，且此步骤用时较短，用锚进行固定，占地较小，影响的范围很小且随着施工结束立即消失，在锚固和起锚后海水中的悬浮物含量会很快恢复至原有水平，因此项目实施不会对该海域的海水水质产生影响。施工期间施工人员产生的生活污水均依托陆上的生活设施，施工产生的施工垃圾由施工单位进行统一处理，生活垃圾定点收集存放，交由环卫部门统一清运处置，禁止向海水排放，不会对海水水质产生影响。

(2) 运营期

项目运营期，项目本身无污染物产生，主要用于打捞水母等海洋生物期间打捞船只停泊，工作人员仅通过本浮桥上下船只，其生活污水和固体废物均在后方陆域产生，统一收集处理，不向海排放，不会对海洋水质环境造成影响。

3.1.4 海底沉积物影响分析

项目施工、运行过程中，浮排移动和锚定施工后，则表层沉积物将被挖掘、掩埋，基床处海底沉积物特征被改变。另外，根据施工方式和数值模拟结果，本项目施工时，引起的悬浮泥沙扩散未导致超第一类海水水质。

根据海洋环境现状调查结论，调查海域沉积物质量良好，各站位各项指标均符合《海洋沉积物质量》（GB186682002）第一类海洋沉积物质量标准。由此可见，工程所在海域海洋沉积物总体质量较好，施工悬沙对工程区既有的沉积物环境产生的影响甚微，不会引起海域总体沉积物环境质量的变化。

此外，本项目施工期及运营期污水不外排，船舶垃圾、油污水委托专业机构接收处理，对海域水质的影响不大，对沉积物环境基本上没有影响。

综上所述，本项目施工期和营运期对海域沉积物环境影响不大。

3.1.5 海洋生态的影响分析

项目施工和运营将产生一定量的悬浮泥沙，污染附近的水质环境。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，将使溶解氧降低，对水生生物将产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。

项目锚固施工范围内的底栖生物种类将被掩埋、覆盖，少数生物将死亡，导致生物资源损失。同时造成局部海域悬浮物增加，降低海水透明度，透明度降低会使底栖生物正常的生理过程受到影响，但这种对海水水质的影响是短暂的，一旦施工完毕，海水水质将在较短的时间内恢复。

悬浮物对部分游泳生物具有一定的影响。悬浮物可以黏附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些黏附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

整体上看，项目的施工运营会对周围海域的浮游生物、底栖生物、渔业资源产生一定的影响，但由于项目工程区域较小，且施工影响范围有限，项目的施工对周围海域生态环境的影响有限。

3.2 项目用海生态影响分析

3.2.1 占用海域对海洋生态环境的影响分析

项目为透水构筑物结构，占用了海洋空间资源，造成海洋空间资源减少。此外，项目在运营和搬运期间会掩埋一些海洋生物，还将使生存在该用海区域的海洋生物丧失生存空间。

3.2.2 悬浮泥沙对海洋生态环境的影响分析

(1) 对浮游生物的影响

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为冬季搬运过程中产生的悬浮泥沙将导致水体的浑浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长。此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物毒性效应的试验结果表明：当悬浮泥沙浓度达到 9 mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。嵊泗洋山深水港环评工作中，东海水产所曾做过疏浚泥沙对海洋生态系统的影响实验，实验结果表明虽然疏浚泥沙对海洋生态系统无显著影响，但却会引起浮游动植物生物量有所下降。浮排搬运期间对浮游动物的相对损失率约 5%。同时悬浮泥沙增加会降低水体的透明度，影响浮游植物的光合作用继而导致初级生产力下降，在自然环境中，悬沙量的增加会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其正常发育。

本工程搬运和锚固施工等作业产生的悬浮泥沙，会造成浮游生物产生一定的损失，但施工结束后，悬浮泥沙会很快消失，而且海水流动将带来外海的浮游生物加以补充，因此搬运和锚固施工期间产生的悬浮泥沙对工程海区的浮游生物数量不会产生长期不利影响。

(2) 对游泳生物的影响

悬浮物含量增高对游泳生物的分布也有一定影响。游泳生物是海洋生物中的一大种群，海洋鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。室内生态实验表明，当悬浮物含量为 300 mg/L 水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活 3~4 周，当悬浮物含量在 200 mg/L 以下水平，且影响时

间较短时，鱼类不会直接致死。鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。至于经济鱼类等，由于移动性较强，更不至于造成明显影响。随着搬运和锚固施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，搬运和锚固施工期间产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。

(3) 对渔业资源的影响

悬浮泥沙使海水中悬浮颗粒过多，导致海水的浑浊度增大，透光度降低，不利于鱼类的天然饵料的繁殖生长；另外，悬浮颗粒会随鱼类的呼吸而进入鳃部，沉积在鳃瓣、鳃丝及鳃小片上，不仅损伤鳃组织，而且会隔断鱼类气体交换，使鱼类呼吸困难，甚至窒息而死。但由于成鱼具有相对较强的避害能力，在施工期海水混浊时，成鱼一般会主动避开。

高浓度悬浮颗粒扩散场对海洋生物仔幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。

3.3 项目用海资源影响分析

3.3.1 项目用海占用海洋空间资源影响分析

3.2.1.1 项目用海岸线资源影响分析

本项目不占用自然岸线；且本项目为在原有用海方式上进行变更，不占用人工岸线。

3.2.1.2 项目用海滩涂资源影响分析

项目为透水构筑物结构，占用了海洋空间资源，造成海洋空间资源减少。项目后方海岸为基岩岸线，且本项目为在原有用海方式上进行变更，不占用滩涂资源。

3.2.1.3 项目用海海岛资源影响分析

项目用海周边主要分布着小旱岛、瓦房店旱坨子和温坨子，本项目距离小旱岛最近处为 0CFS005TF 浮排，距离岛中心位置约 47 m；本项目距离瓦房店旱坨子最近处为 0CFS005TF 浮排，距离岛中心位置约 512 m；本项目距离温坨子最近点处为 0CFS005TF 浮排，距离岛中心位置约 1435 m。

本项目不占用、不开发瓦房店旱坨子、小旱坨子和温坨子岛，不会影响其形态，对

岛上植被的原始生态也不会造成破坏。

本项目发生溢油事故的风险主要来自浮排运输期间机器燃料油泄漏，应做好防治溢油等风险事故的措施和对策。

3.3.2 海洋生物资源的影响分析

3.2.2.1 评估范围和生物量取值

根据《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国海洋环境保护法》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的相关规定，占用渔业水域并造成海洋生态环境和渔业资源损失的海洋活动，需按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的技术方法，结合相关技术标准评估海洋活动对海洋生物资源影响和造成的海洋生物资源损失，海洋生物资源损失评估范围为海洋活动破坏和污染影响的海洋自然生态区域。本项目施工运营期均会对海洋生物资源产生损失，因此本次评估面积为 1.9446 公顷。

依据《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》（DB21/T2150-2013），海洋及海岸工程具体类型及其对海洋生物资源可能产生的影响进行损害评估，按下表确定评估内容。

表 3.2.2-1 海洋建设项目对海洋生物损害评估内容

建设项目类型	海洋生物资源损害评估内容					
	游泳生物	鱼卵、仔鱼、稚鱼	底栖生物	潮间带生物	珍稀濒危水生生物	浮游生物
人工岛、跨海桥梁，筑堤筑坝以及其他海上人工构造物建造等工程	☆	★	★	★	☆	☆

★为必选评估内容，☆为依据建设项目具体情况可选评估内容。

按照农业农村部颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）和《辽宁省海洋及海岸工程海洋生物损害评估技术规范》（DB21/T2150-2013），本工程位于“H10 旅顺大艾子村北侧西湖咀至瓦房店浮渡河口”，其平均生物量见表 3.2.2-2，同时，表 3.2.2-3 给出了项目组在该海域进行的现状调查数据。根据两组数据对比，从保护海洋生态资源的角度考虑，取两者中较大值作为本次生物损

失量计算的依据。

表 3.2.2-2 辽宁省近海海洋生物资源区平均生物量

分区 编号	地理范围	游泳生物 kg/km ²	浮游动物 mg/m ³	鱼卵 ind.m ³	仔稚鱼 ind.m ³	底栖生物 g/m ²
H10	旅顺大艾子村北侧西湖 咀至瓦房店浮渡河口	873.4102	276.6000	0.2217	0.1512	13.0000

表 3.2.2-3 本项目现状调查数据和损失量计算取值

生物资源	辽宁省近海海洋生物	资源平均生物量	计算选取生物量
	2023年9月		
底栖生物 (g/m ²)	0.86	13.0000	13.0000
鱼卵 (个/m ³)	/	0.2217	0.2217
仔鱼 (尾/m ³)	/	0.1512	0.1512
游泳生物 (kg/km ²)	/	873.4102	873.4102
浮游动物 (g/m ³)	0.0493	0.2766	0.2766

3.2.2.2 评估方法

(1) 海洋生物资源量损害评估

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007,以下简称《技术规程》)适用于因工程建设占用渔业水域,使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按《技术规程》中公式(a)计算。

$$W_i = D_i \times S_i(a)$$

式中: W_i —第 i 种类生物资源受损量,单位为尾、个、千克(kg);

D_i —评估区域内第 i 种类生物资源密度,单位为尾(个)每平方千米[尾(个)/km²]、尾(个)每立方千米[尾(个)/km³]、千克每平方千米(kg/km²);

S_i —第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积,单位为平方千米(km²)或立方千米(km³)。

(2) 海洋生物资源损害补偿和补偿年限(倍数)的确定

各类工程施工对海洋生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；

占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；

一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍；

持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3 年~20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

3.2.2.3 损失评估结果

(1) 海洋生物资源量损害评估

项目用海总面积为 0.019446 km²，生物资源的长期损失按照占用年限 20 年以上的进行计算，影响期限为 20 年。

1) 底栖生物损失量估算

调查海域底栖生物生物量为 13.0000 g/m²；项目用海面积 0.019446 km²。造成底栖生物损失量按 20 年计算：

$$W_{\text{填}}=13.0000 \text{ g/m}^2 \text{ (底栖生物量)} \times 19446 \text{ m}^2 \text{ (项目面积)} \times 20 \text{ a}=5.06 \text{ t};$$

2) 渔业资源损失量分析

附近海域鱼卵的密度为 0.2217 粒/m³，仔鱼的密度为 0.1512 尾/m³，游泳生物密度为 873.4102 kg/km²。项目用海造成渔业资源损失量（按 20 年计算）：

$$W_1=0.1512 \text{ 尾/m}^3 \text{ (仔鱼密度)} \times 1.9446 \times 10^4 \text{ m}^2 \text{ (项目用海面积)} \times 10 \text{ m (水深)} \times 5\% \text{ (仔鱼成活率)} \times 20 \text{ a (永久性损失按 20 年计算)}=29402 \text{ 尾};$$

$$W_2=0.2217 \text{ 粒/m}^3 \text{ (鱼卵密度)} \times 1.9446 \times 10^4 \text{ m}^2 \text{ (项目用海面积)} \times 10 \text{ m (水深)} \times 1\% \text{ (鱼卵成活率)} \times 20 \text{ a (永久性损失按 20 年计算)}=8622 \text{ 尾};$$

$$W_3=873.4102 \text{ kg/km}^2 \text{ (鱼卵密度)} \times 1.9446 \times 10^4 \text{ m}^2 \text{ (项目用海面积)} \times 10 \text{ m (水深)} \times 20 \text{ a (永久性损失按 20 年计算)}=3.41 \times 10^{-3} \text{ kg};$$

(2) 渔业经济损失

1) 成体生物资源经济价值的计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中“7.1.3 成体生物资源经济价值的计算”，成体生物资源经济价值按公式 (b) 计算：

$$M_i = W_i \times E_i(b)$$

式中： M_i —第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）； W_i —第 i 种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）； E_i —第 i 种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg）。

(2) 鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算方法

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中“7.1.1 鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算”，鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按公式（11）计算：

$$M = W \times P \times E \dots\dots\dots(11)$$

式中： M —鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

W —鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

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

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

3.2.2.3 损失价值计算

通过调研，大连市本地渔业资源价格为底栖生物价值 1.0 万元/t，鱼苗 1.0 元/尾，游泳生物单价 15 元/kg，按照此标准估算填海造成的海洋生物资源损害价值量。

(1) 项目用海潮间带、底栖生物损害价值量：

$$1 \text{ 万元/t (底栖生物单价)} \times 5.06 \text{ 吨 (底栖生物损失量)} = 5.06 \text{ 万元；}$$

(2) 项目用海鱼卵、仔鱼及资源损害价值量：

$$1.0 \text{ 元/尾 (资源单价)} \times (29402 + 8622) \text{ 尾} = 38453 \text{ 元；}$$

$$15 \text{ 元/kg (资源单价)} \times 3.41 \times 10^{-3} \text{ kg} = 5.11 \times 10^{-2} \text{ 元}$$

表 3.2.2.3 项目用海海洋生物资源损害价值量估算表

区域	生物损失项	生物损失量	单价	核算金额（万元）	合计（万元）
项目填海区	底栖生物	5.06 t	1.0万元/t	5.06	8.91
	鱼卵和仔鱼	3.8453万尾	1.0元/尾	3.85	

	游泳生物	$3.41 \times 10^6 \text{ t}$	1.5万元/t	5.11×10^6	
--	------	------------------------------	---------	--------------------	--

根据估算结果，项目用海区造成 20 年海洋生物资源损害价值约 8.91 万元。

4 海域开发利用协调分析

4.1 开发利用现状

4.1.1 社会环境概况

(1) 行政区划

大连市：大连市是我国 15 个副省级城市之一、全国 5 个国家社会与经济发展计划单列市之一。是我国东北地区的金融中心，航运中心，也是东北亚国际航运中心，东北地区最大的港口城市。大连地处辽东半岛最南端，现辖 2 个县级市（瓦房店市、庄河市）、1 个县（长海县）和 7 个区（中山区、西岗区、沙河口区、甘井子区、旅顺口区、金州区、普兰店区）。另外，还有金普新区、保税区、高新技术产业园区 3 个国家级对外开放先导区，以及长兴岛临港工业区和花园口经济区等。截至 2025 年初户籍人口 609.2 万人。

瓦房店市：瓦房店市于 1985 年撤县改市（县级市），市域行政管理范围为 9 个街道办事处，28 个乡镇，总面积为 4176.07 平方公里。有社区委员会 50 个，村委会 247 个。截至 2023 年年末，全市户籍总人口 87.8 万人。全年出生人口 3492 人，死亡人口 11516 人，人口出生率 3.95%，死亡率 13.03%，自然增长率-9.08%。

(2) 经济条件

大连市：2024 年，经辽宁省统计局统一核算，全年地区生产总值 9516.9 亿元，比上年增长 5.2%。其中，第一产业增加值 585.7 亿元，增长 4.3%；第二产业增加值 3349.0 亿元，增长 6.6%；第三产业增加值 5582.2 亿元，增长 4.6%。按常住人口计算，人均地区生产总值 126185 元，比上年增长 5.1%。全年地方一般公共预算收入 774.8 亿元，比上年增长 3.3%，其中税收收入 489.3 亿元，下降 0.7%。一般公共预算支出 1085.1 亿元，比上年增长 7.1%。全市用于社会保障、城乡社区、教育等民生方面的支出 920.6 亿元，增长 7.6%，占全部支出的 84.8%。其中，社会保障和就业支出 225.0 亿元，增长 5.2%；城乡社区支出 193.9 亿元，增长 34.6%；教育支出 119.7 亿元，增长 0.3%；农林水支出 45.0 亿元，增长 13.5%；文化旅游体育与传媒支出 12.3 亿元，增长 12.0%。全年新登记

各类经营主体 13.65 万户，比上年下降 1.71%。其中，新登记各类企业 4.98 万户，增长 0.15%；新登记个体工商户 8.65 万户，下降 2.46%。年末全市经营主体总数 99.99 万户，比上年末增长 3.74%。全年城镇新增就业 13.4 万人。扶持创业带头人 2609 人，带动就业 2.6 万人。全年居民消费价格比上年下降 0.2%。其中，消费品价格下降 0.2%，服务价格下降 0.2%。

瓦房店市：2023 年，含长兴岛经济技术开发区（下称含长兴岛），全市地区生产总值 1135.6 亿元，比上年增长 6.5%。其中，第一产业增加值 142.5 亿元，增长 4.9%；第二产业增加值 630.1 亿元，增长 9.4%；第三产业增加值 363.0 亿元，增长 3.3%。三次产业结构为 12.5:55.5:32.0，对经济增长的贡献率分别为 9.6%、71.8%和 18.6%。不含长兴岛经济技术开发区（下称不含长兴岛），全市地区生产总值 700.1 亿元，比上年增长 4.6%。农业生产含长兴岛，全年农林牧渔及服务业总产值 275.2 亿元，按可比价格计算比上年增长 4.7%。工业 含长兴岛，全市规模以上工业企业实现工业总产值 2891.6 亿元，同比增长 0.9%；规模以上工业增加值按可比口径增长 12.3%。

4.1.2 海域开发利用现状

根据《海域使用论证技术导则》（GBT42361-2023）第 4 部分基本原则，确定对工程边缘外扩 5 km 范围进行论证。红沿河核电厂址附近 5 km 海域除了核电项目外，没有其他项目建设。厂址附近海域的开发主要是红沿河核电厂自身的建设。论证范围内海域的其他海洋产业现状主要包括海盐业、海水养殖业、旅游业、河口 和大连斑海豹国家级自然保护区等。在辽宁红沿河核电厂一、二期工程征海范围内的养殖区都已经补偿清退完毕。

此外，本项目论证范围内涉及 40 余宗渔业用海项目。其中，北部港养海参围海养殖用海距离本项目最近，距离约 1.1 km；南部红沿河镇开放式养殖用海距离本项目最近，距离约 4.4 km。

本项目论证范围内有一条河流入海口，即红沿河入海口，根据现场踏勘结果，该河口分布盐场及围海养殖，距离本项目距离为 5.5 km。

表 4.1.2-1 论证范围内海洋开发活动情况一览表

序号	海洋开发活动项目		与本项目位置关系	用海方式	用海类型	备注
1	养殖	港养海参	NE 1.1 km	围海养殖和 开放式养殖用海	养殖用海	-
2		红沿河镇开放式养殖	NE 4.4 km		养殖用海	-
3	红沿河入海口		SE 5.50 km	-	-	河流入海口
4	大连斑海豹国家级 自然保护区		W 5.0 km	-	-	海洋保护区
5	红沿河核电厂		项目紧邻	开放式用海 和构筑物用海	工业用海	本项目单位

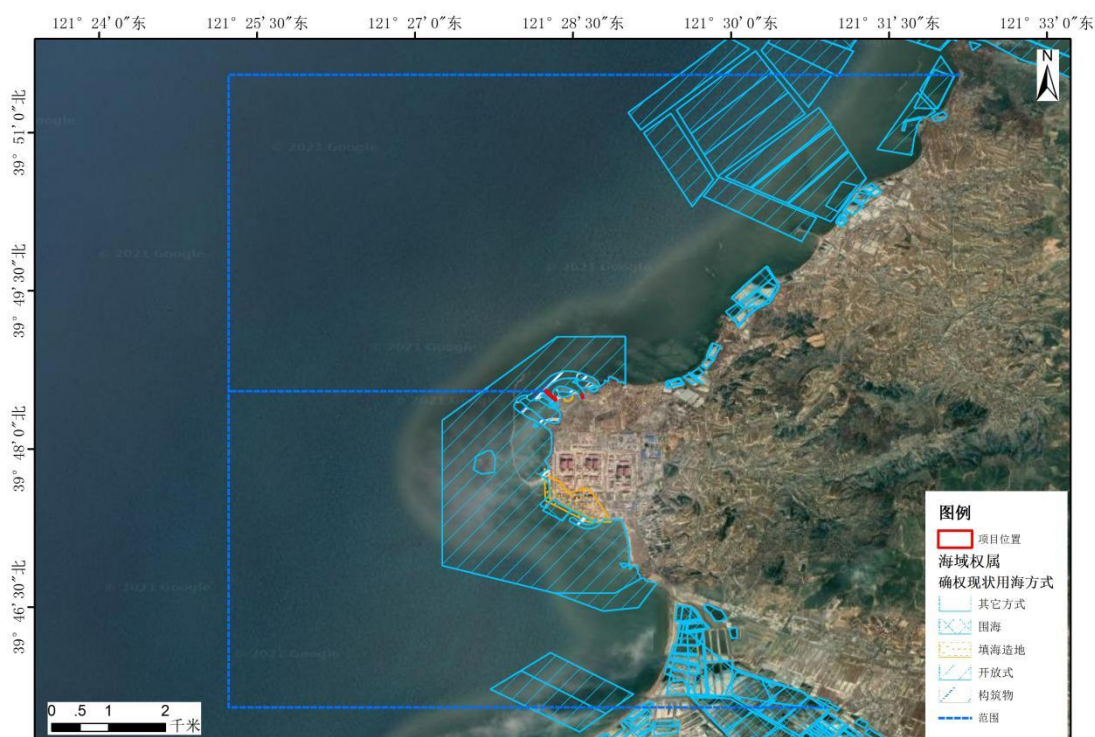


图 4.1.2-1 论证范围内海洋开发利用现状

4.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据第 3.4 章节的分析，本项目周边海域开发、保护活动可分为四大类：

- (1) 红沿河工业与城镇用海活动；
- (2) 海水养殖业用海活动；
- (3) 红沿河入海口；
- (4) 大连斑海豹国家级自然保护区用海活动。

本项目建设为透水构筑物用海，不改变核电机组及取排水口等工程，因此，本项目对周边活动的影响主要表现在对周边海域水动力、冲淤环境的影响和施工期悬浮物的影响。

4.2.1 对红沿河工业与城镇用海活动的影响

红沿河核电厂自身的建设：辽宁红沿河核电厂一期工程于 2007 年 8 月通过国务院核准并开工建设，已于 2016 年 6 月全部建成并投入商运。辽宁红沿河核电厂一期工程于 2005 年 6 月取得辽宁省海洋与渔业厅批复的“四通一平”工程所需工矿用海填海 36.95 hm²，并同时办理了海域使用权证。目前该区域填海已换发国有土地使用证，该土地权证确权范围已包含上述 36.95 hm²填海区域。国家海洋局 2010 年 4 月颁发了填海 3.9 hm²和港池用海 7.13 hm²的海域使用权证书，2013 年 2 月颁发了温排水用海 736.3 hm²的海域使用权证书。

辽宁红沿河核电厂二期工程（5、6 号机组）是国家核电中长期发展规划确定的“十二五”开工备选项目，该工程是在一期工程基础上扩建两台核电机组，2010 年下半年基于当时可研阶段的技术方案（机组型号：CPR1000）完成海域使用论证工作，并获得国家海洋局的用海预审意见（国海管字〔2010〕815 号，国海管字〔2013〕610 号批准延期 1 年）。2011 年受日本福岛核事故影响，我国暂停了核电新项目的审批，并展开一系列安全检查，红沿河二期工程由于各种因素影响，其建设进度不得不推迟。辽宁红沿河核电有限公司于 2014 年 9 月重新提交了海域使用申请。国家海洋局 2014 年 12 月同意了辽宁红沿河核电有限公司的用海申请（国海管字〔2014〕734 号）。2015 年 3 月，二期工程通过国务院核准并开工建设。

为了更好地保护环境、减小温排水对海洋环境特别是临近斑海豹保护区的影响，国家发展改革委在辽宁红沿河核电二期工程核准文件（发改能源〔2015〕438）中要求，从安全和环境的角度“业主单位应进一步采取措施，妥善解决温排水的环境问题”；国家环境保护部文件（环审〔2015〕61 号）要求“应采取切实有效措施，保证 6 台机组正常运行的温排水影响满足近岸海域环境功能区划的要求”。国家发展改革委办公厅和国家

能源局先后发文要求针对海洋生物入侵安全隐患、可能影响冷源系统安全的外部因素采取对策和措施。为此，辽宁红沿河核电有限公司对取排水设计方案作了进一步的优化，2016年3月31日，国家海洋局海域综合管理司向辽宁红沿河核电有限公司发出《关于提交辽宁红沿河核电厂二期工程补充海域使用论证材料的通知》（海管函〔2016〕63号）红沿河核电有限公司按要求提交补充材料后于2019年11月27日获得了《自然资源部办公厅关于辽宁红沿河核电厂二期工程项目用海的函》（自然资办函〔2019〕2087号）。2019年12月31日，辽宁红沿河核电厂一期和二期工程用海均取得不动产权证书。

本项目用海为辽宁红沿河核电项目开放式用海的变更，利用方式变更为透水构筑物。论证范围内涉及的海域权属用海一级类包括工业用海、渔业用海和其他用海，本项目用海位于工业用海范围内。

本项目用海位于辽宁红沿河核电项目开放式用海范围内，与辽宁红沿河核电项目构筑物（透水构筑物和非透水构筑物）用海和辽宁红沿河核电项目填海造地用海。

浮排用海对工业用海活动的影响分析：红沿河核电站多次因水母堵塞取水口导致停堆。本项目通过浮排作业拦截水母，可降低水母入侵风险70%以上，直接保障冷源安全。本项目用海方式透水构筑物用海，相比永久填海工程，本项目不改变海床结构，无永久占海，符合《辽宁省国土空间规划》禁止非必要围填海的要求且与现有工业设施的协调性。浮排布设于水母迁移路径，避让主航道（如辽滨港至长兴岛航线）。

4.2.2 对海水养殖业用海活动的影响

本项目论证范围内涉及40余宗渔业用海项目。其中，北部港养海参围海养殖用海距离本项目最近，距离约1.1 km；南部红沿河镇开放式养殖用海距离本项目最近，距离约1.9 km。

对渔业生产的潜在冲突与协同：

（1）冲突点：本项目可能占用渔业生产水域，误捕经济鱼虾（如中国毛虾、小黄鱼）等。

（2）协同效益：降低水母对渔网的破坏（水母群可压沉渔船、毒死渔获）；拦截数据共享可指导渔民规避水母暴发区，减少损失。

4.2.3 对红沿河入海口的影响

本项目论证范围内存在一条河流入海口，即红沿河入海口，根据现场踏勘结果，该

河口分布盐场及围海养殖，河口距离本项目距离为 3.2 km。

由于距离较远，项目不会对红沿河入海口产生明显影响。

4.2.4 对大连斑海豹国家级自然保护区用海活动的影响

大连斑海豹国家级自然保护区位于辽东半岛西部海域，保护区于 1997 年 12 月 8 日被 国务院审定为国家级自然保护区，是以保护斑海豹为主的水生野生动物自然保护区。

2017 年 8 月环境保护部“关于发布河北小五台山等 4 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的函（环生态函〔2017〕181 号）”，国务院批准调整河北小五台山、辽宁大连斑海豹、吉林雁鸣湖、黑龙江五大连池等 4 处国家级自然保护区的范围。调整后的辽宁大连斑海豹国家级自然保护区总面积 561975 公顷，其中核心区面积 279690 公顷，缓冲区面积 209400 公顷，实验区面积 72885 公顷。保护区位于辽宁省大连市西部海域，范围在东经 120° 50′ —121° 55′，北纬 38° 55′ -40° 05′之间。调整后的保护区设 2 处核心区，分别为：北核心区和南核心区。

本项目距离大连斑海豹国家级自然保护区核心区 5.0 km，其与保护区核心区直线距离处于临界范围，需确保污染物排放符合国家标准并开展生态监测。该项目用于打捞拦截水母等致灾物种，作业时间集中在每年 6—9 月，可避开斑海豹繁殖期 11 月—次年 3 月，减少对其繁殖行为的干扰。

4.3 利益相关者界定

（1）利益相关者的定义

利益相关者是指受项目影响而产生直接利益关系的相关单位或个人。

（2）利益相关者的界定原则

①由于项目用海使相邻（包括重叠的）用海主体的利益受到不同程度影响，所有受影响而产生直接利益关系的用海主体均应列为该项目用海的利益相关者；

②利益相关者的界定范围应根据用海项目对资源生态最大影响范围来确定。

（3）界定

依据利益相关者的定义、界定原则及本项目用海对周围海域开发利用项目的影响和

对资源生态的最大影响范围分析，以及根据第 5.1 章节分析结论，本项目的实施对论证范围内养殖用海的影响主要为施工期的悬浮物扩散影响周边海水水质，根据数模预测结果，项目占用海域和悬浮物影响范围主要集中在辽宁红沿河核电厂一、二期工程征海范围内，该范围内养殖都已经补偿清退完毕，已经没有养殖区及其他权属用海，不存在利益相关者。因此，本项目无直接利益相关者。

4.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

本项目用海所在位置为我国内海，工程用海不涉及军事用海、军事禁区和军事管理区，不会妨碍国防安全和军事活动的开展。

从项目拟用海选址来看，本项目用海位于《大连市国土空间总体规划（2021—2035 年）》划定的工矿通信用海区内，符合其海域使用管理要求。

从项目的建设内容来看，本项目为红沿河核电站的配套设施项目，对核电站的建设发展具有积极作用，作为红沿河核电站设施优化工程，对提升核电站安全性，提高核电站能源产出具有积极促进作用。

因此，项目用海是在国家有关海域使用法律、法规的指导下申报使用，不会对国防安全和国家海洋权益造成损失。

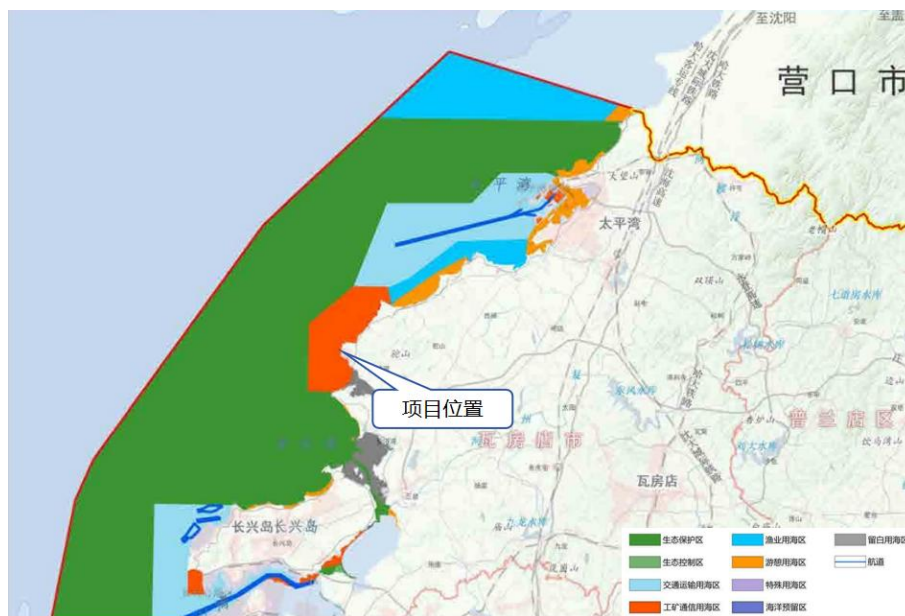


图 4.4 项目位置与大连市市域国土空间规划分区图（海域、部分）位置关系

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

5.1.1 《辽宁省国土空间规划（2021—2035年）》分区情况

《辽宁省国土空间规划（2021—2035年）》（以下简称《省国土规划》），是辽宁省空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是一定时期内辽宁省国土空间保护、开发、利用、修复的政策和总纲，具有战略性、协调性、综合性和约束性。

《省国土规划》明确实施“安全韧性、陆海联动、轴带集聚、绿色高效、提质更新”五大空间战略，促进形成主体功能明显、优势互补、高质量发展的国土空间开发保护新格局。《规划》着力打造陆海统筹、功能协调的海洋空间，提出优化形成“一核两翼五区”的海洋保护开发格局，推动海洋开发利用从数量规模向质量效益转变，支撑辽宁省从海洋资源大省发展成为海洋经济强省。

《省国土规划》以“三区三线”为基础，结合农业、生态、城镇、海洋空间布局优化方向，确定12个农产品主产区、17个重点生态功能区、71个城市化地区。见图5.1.1-1。

根据《省国土规划》，本项目用海位于国家级城市化地区。本项目用海为辽宁红沿河核电项目开放式用海的变更，作用为取排水口水母等致灾生物的打捞辅助设施，属于核电运行的必要配套工程，与该区域的工业用海主导功能高度契合。此外，辽宁省国土空间规划明确提出“优化形成‘一核两翼五区’的海洋保护开发格局”，红沿河作为核电项目所在地，属于规划中“渤海发展翼”的重点能源开发区域，项目用海符合区域功能定位。

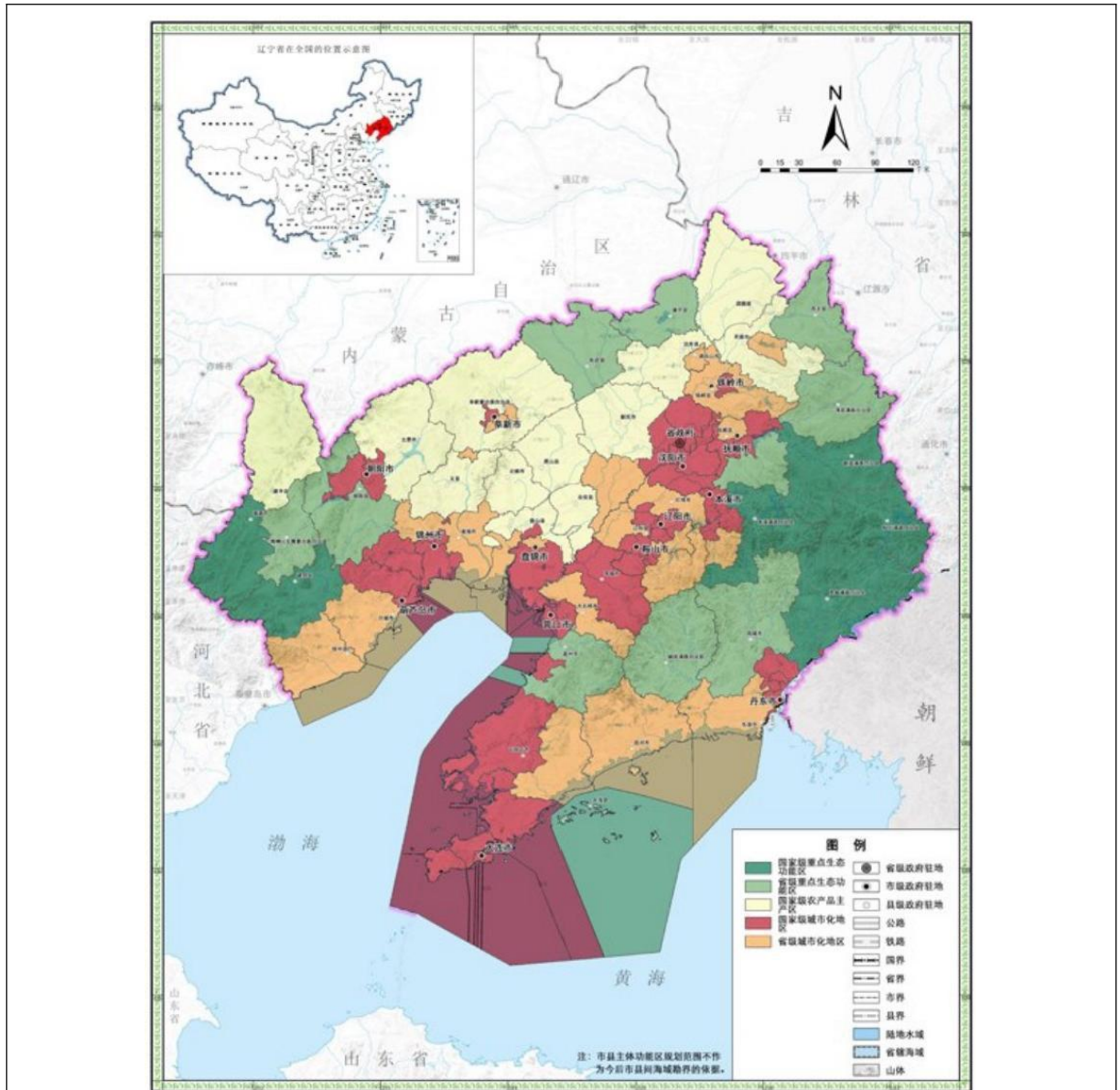


图 5.1.1-1 国家级和省级主体功能区分布图
(引自《辽宁省国土空间规划(2021—2035年)》)

5.1.2 《大连市国土空间总体规划(2021—2035年)》分区情况(补充面积和期限)

《大连市国土空间总体规划(2021—2035年)》(以下简称《大连市国土规划》)是对大连市行政辖区范围内国土空间保护、开发、利用、修复的全域性、综合性、纲领性规划,是引领大连国土空间发展的战略蓝图、刚性约束、政策平台和指导各类建设的行动纲领,是编制县区规划、相关专项规划和详细规划的依据。

《大连市国土规划》提出要构建安全、韧性、和谐、开放和富有竞争力的美丽国土空间格局。尊重自然、顺应自然,建设人与自然和谐共生的现代化,按照高效利用国土空间、实现高质量发展的要求。统筹划定三条控制线,形成以“三类空间、三条控制线”

为基本框架的空间分区管制体系，统筹各类规划空间要素，强化国土空间用途管制。统筹陆海产业体系和空间利用，构建陆海联动的蓝色粮仓产业链，强化临港产业陆海统筹发展“陆域开发、岸线利用、海域功能”。

(1) 分区情况

本项目所在位置占用工矿通信用海区。各空间规划区的分布见图 5.1.2-1 所示。

根据《大连市国土规划》管控要求：工矿通信用海区，以临海工业利用、矿产能源开发和海底工程建设为主要功能导向的海域和无居民海岛，重点保障红沿河核电站、庄河核电站用海，黄海海域多处风电场用海，临港工业及盐业用海等，面积约 1067 平方公里。在不影响主导功能和国防安全、航运水道用海需求前提下，可兼容排污倾倒用海功能。海上风电类用海区可探索与海洋牧场兼容的用海方式。禁止在海底电缆管道路由附近从事捕捞底拖、挖沙等破坏管道安全活动。

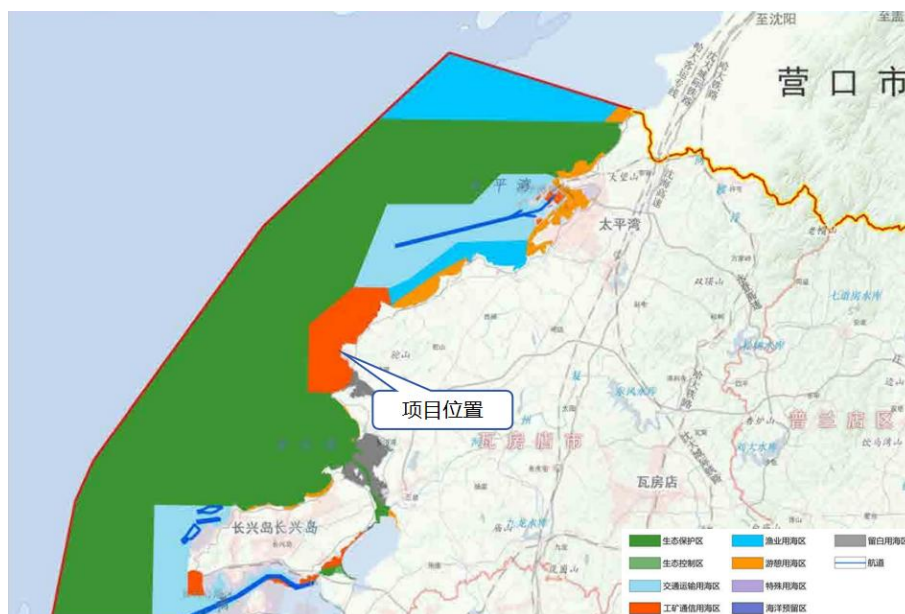


图 5.1.2-1 项目位置与大连市市域国土空间规划分区图（海域、部分）位置关系

符合性：辽宁红沿河核电站位于大连瓦房店市东岗镇，是东北地区首个核电基地，规划建设 6 台百万千瓦级核电机组（1-6 号机组已全面投运），年发电量达 480 亿千瓦时，占辽宁省清洁能源供应的核心地位。本项目用海项目作为核电站取排水口的配套安全保障设施，主要功能为拦截打捞水母等海洋生物，防止其堵塞冷却水系统，保障核电机组安全运行。项目用海类型属“工矿通信用海区”范畴，符合《海域使用论证技术导则》对核电工业用海的分类要求。

表 5.1.2 项目用海与工矿通信用海区的管控要求

参数类别	技术指标	与工矿区管控要求关联性
用海位置	取排水口西南侧海域	位于核电站规划用海范围内，属工矿区主导功能保障核心区
用海方式	透水式浮排+锚泊系统	采用非填海结构，避免改变海底地形，符合“透水构筑物优先”原则
用海面积	1.9446 公顷	符合节约集约用海
用海期限	35 年	匹配项目所在区域开放式用海期限，符合集约用海的要求
功能兼容性	生物打捞为主，兼容温排水监测与应急通道	支持排污倾倒功能兼容（温排水监测数据用于排放优化）

项目具有三重核心特征：①功能专用性：浮排为核电冷源防御系统的关键组成部分，直接服务于工矿通信用海区“重点保障红沿河核电站用海”的核心目标。②生态敏感性：位于辽东湾斑海豹繁殖区缓冲带（距保护区核心区 5 公里），需满足特殊生态管控要求。③结构临时性：采用模块化浮箱设计，可快速拆卸回收，避免永久性占海，符合临时构筑物管理规范。

(2) “三区三线” 占用情况

根据自然资源部于 2022 年 10 月 14 日发布的《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），启用“三区三线”划定成果作为建设项目用地用海报批的依据。

“三区三线”是国土空间开发与保护的基础和底线，根据大连市“三区三线”划定成果，本项目论证范围内不涉及“三区三线”中的生态保护红线，不占用永久基本农田和自然保护地。

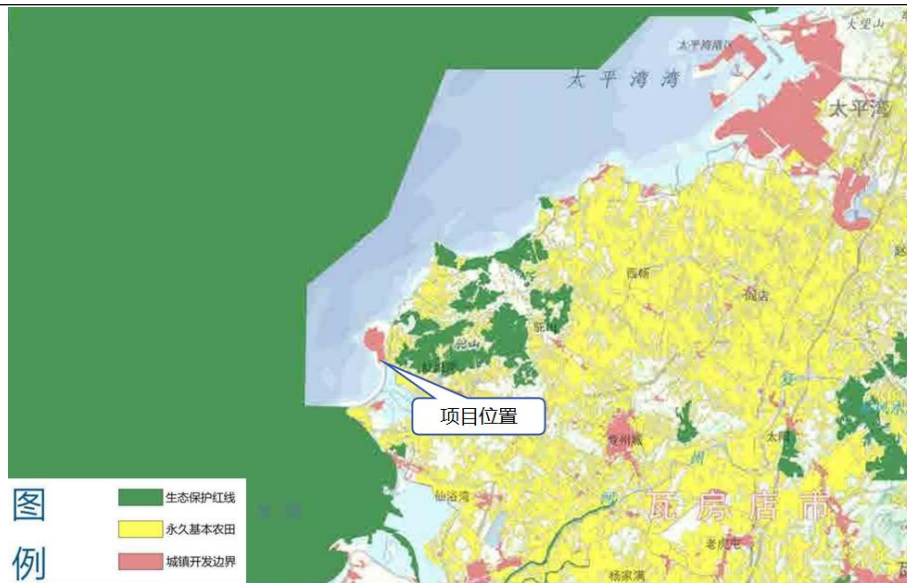


图 5.1.2-2 项目位置与市域国土空间控制线规划图（部分）

5.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

5.2.1 对《辽宁省国土空间规划（2021—2035 年）》中项目周边海域分区的影响分析

根据《省国土规划》，本项目用海位于国家级城市化地区，不占用国家级和省级重点生态功能区、国家级农产品主产区、省级城市化地区。

本项目用海为红沿河核电用海处水母等致灾生物的打捞辅助设施，与周边海域分区有一定距离，基本不会产生不利影响，项目用海不涉及新增污染物排放，作业过程中仅通过物理方式清除水母，不会改变该区域的环境功能属性，符合水质管理要求。

5.2.2 对《大连市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中项目周边海域分区的影响分析

项目周边海域的空间规划分区主要为红沿河口外海保留区、大连斑海豹海洋保护区、驼山外海农渔业区。

红沿河口外海保留区最近点距离本项目约为 1.2 km，其管控要求为：**近岸河口海域保持自然岸线形态，整理海域空间，修复海岸景观资源，保障河口防洪功能。**海洋环境保护要求为：**重点加强核电用海周边海域海水环境质量跟踪监测，区域水质、沉积物、生物质量不低于现状水平。**项目用海采用透水构筑物的方式，不占用岸线资源，基础施工阶段会产生少量悬浮泥沙，但不会扩散至红沿河口外海保留区，对保留区的水质、沉积物、生物质量基本不会产生影响。

大连斑海豹海洋保护区最近点距离本项目约为 5.0 km，其管控要求为：**（1）保持**

区域自然岸线与岛礁资源 (2) 协调与优化海洋保护与海洋渔业发展, 保护重要渔业水产种质资源 (3) 保护浮渡河口和复州河口地质地貌景观, 整治修复海岸景观资源和湿地生态系统 (4) 保障军事用海安全, 不得影响舰艇行动。海洋环境保护要求为: 重点保护区域生物多样性和渔业水域栖息环境, 定期监测区域生态环境质量状况, 海水水质、沉积物质量和海洋生物质量执行不低于一类标准。项目用海采用透水构筑物的方式, 不改变核电机组及排水等工程, 本项目对大连斑海豹国家级自然保护区的影响主要为建设期间悬浮物的影响, 但由于距离较远, 悬浮物的扩散主要位于红沿河工业与城镇区内; 该项目用于打捞拦截水母等致灾物种, 作业时间集中在每年 6—9 月, 可避开斑海豹繁殖期 (1-5 月), 减少对其繁殖行为的干扰。因此, 项目对大连斑海豹国家级自然保护区影响较小。

驼山外海农渔业区最近点距离本项目约为 6.7 km, 其管控要求为: 近岸保障渔业基础设施建设。海洋环境保护要求为: 保护渔业水域环境, 区域水质执行不低于二类海水水质标准, 沉积物质量和海洋生物质量不低于一类标准。项目用海采用透水构筑物的方式, 对养殖用海的影响主要为建设期间的悬浮物扩散影响周边海水水质, 但由于距离较远, 悬浮物的扩散主要位于红沿河工业与城镇区内, 因此, 不会对驼山外海农渔业区水质环境产生明显影响。

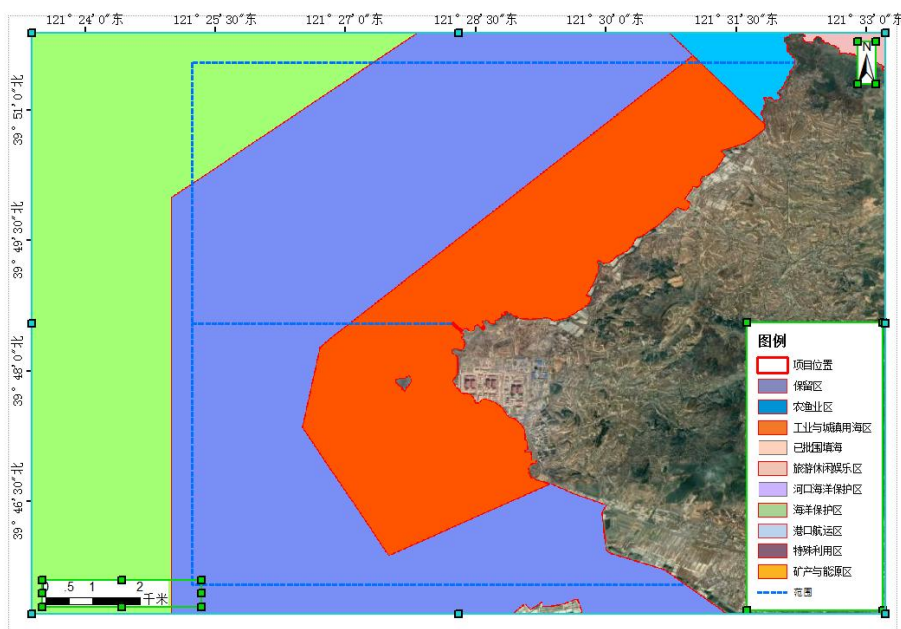


图 5.2.2-1 项目论证范围与附近海域空间规划分区位置关系

5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

5.3.1 与《辽宁省国土空间规划（2021—2035年）》的符合性分析

《省国土规划》是辽宁省空间发展的战略性蓝图，对全省海域空间的保护、开发与利用提出了系统性管控要求。该规划明确了海洋空间开发保护的核心原则：**通过陆海统筹优化海洋开发格局，严格保护生态空间安全，同时保障重大基础设施用海需求。**

在空间管控指标层面，《省国土规划》设定了具有强制约束力的底线要求：**海洋生态保护红线面积不低于 1.07 万平方千米，2025 年大陆自然岸线保有率不低于 35%，除国家重大项目外“全面禁止围填海”，严格管控无居民海岛开发活动。**这些指标构成了海域开发利用的刚性约束边界，任何用海项目均需确保不突破红线。

在海洋功能区布局方面，《省国土规划》特别强调：**集约高效利用海岸线资源，优先保障战略性基础设施和民生项目用海需求；加强海岸带综合整治修复，维护近岸海域生态系统平衡；提升海洋灾害风险防控能力，保障沿海重要设施安全运行；**同时，《省国土规划》在“优化防灾减灾救灾设施布局”中明确要求**提高国土空间安全韧性，为核电等重大基础设施提供空间保障。**这一原则直接关系到红沿河核电冷源安全的维护需求，为浮排项目建设提供了政策依据。

符合性分析：

（1）规划定位与功能目标的符合性

该浮排项目作为核电安全保障设施，与《规划》中“筑牢安全发展空间基础”的核心目标高度契合：

保障重大能源设施安全：红沿河核电站是东北地区重要能源基地，其冷源安全直接关系到电网稳定。2020 年 7 月曾发生因水母涌入导致 H4 号机组手动停堆事件，2023 年 7 月曾发生因水母涌入导致 H1、H2、H3、H4 号机组手动停堆事件，凸显生物入侵风险的现实性。浮排通过布设拦截网系统，可有效防范类似事件，保障核电连续稳定运行，符合《规划》提出的“增强辽中南城市群经济和人口承载能力”目标。

提升国土空间韧性：《省国土规划》明确要求“优化防灾减灾救灾设施布局，提高国土空间安全韧性”。浮排作为专为应对海洋生物灾害设计的防护设施，通过拦截水母、藻类等威胁物，增强了核电基础设施的抗风险能力，属于典型的国土空间韧性建设项目。

支持海洋牧场建设：《省国土规划》提出“建设高标准现代化海洋牧场”，而该项目可控制海生物过度繁殖，降低对周边养殖区的生态压力，间接支持海洋牧场可持续发

展。

表 5.3.1-1 浮排项目与国土空间规划定位的契合点分析

规划目标类别	具体规划要求	项目贡献方式
能源安全保障	支撑现代化产业体系建设,保障战略性新兴产业发展空间	确保核电站冷源安全,避免非计划停机导致的电力供应中断
海岸带防灾减灾	提高国土空间安全韧性,优化防灾设施布局	构建针对海生物入侵的主动防御体系,降低核电运行风险
海洋资源可持续利用	集约高效利用海域海岸线资源	采用浮排式可移动设施,减少永久占海面积,提高利用效率

(2) 资源利用与生态保护符合性

浮排项目在设计和运营中贯彻了《省国土规划》倡导的“生态优先、集约高效”原则,在多个层面体现资源利用的合理性:

用海方式集约化:采用浮排系统替代传统填海工程,避免永久性改变海域自然属性。这直接响应了《省国土规划》“除国家重大项目外,全面禁止围填海”的管控要求。项目施工仅需增设锚块,海床扰动范围小,符合《省国土规划》倡导的“海域海岛海岸线资源集约利用”原则。

生态影响可控性:项目通过优化布设位置,通过作业选择性拦截致灾水母(如海月水母、沙蜇等),减少对渔业资源的影响。同时,浮排位置避让主要经济鱼类洄游通道,符合《省国土规划》“建设生物多样性保护网络”的要求。

促进生态修复协同:浮排可进一步整合为海域监测平台,收集生物数据,支持《省国土规划》提出的“实施山水林田湖草沙一体化保护修复”。例如,作业过程中通过打捞拦截,可监测孔石莩等藻类,可预警有害藻华;积累的水母迁移数据可为整个渤海湾生态治理提供基础资料。

(3) 规划实施机制衔接性

浮排项目符合《省国土规划》实施保障体系的多项要求,在管理机制和政策导向上具有充分依据:

专项规划支持:《省国土规划》明确“沈抚改革创新示范区、太平湾合作创新区,以及各级各类开发区(高新区、产业园区等)国土空间规划,应作为专项规划编制报批实施”。红沿河核电站属于省级重大能源产业园区,其冷源防护设施可纳入核电园区专

项规划范畴。符合《省国土规划》对专项设施的空间保障导向。

应急防灾政策衔接：《省国土规划》强调“**提高国土空间安全韧性**”和“**优化防灾减灾救灾设施布局**”。浮排作为防御海生物灾害的工程措施，其功能定位属于规划支持的海岸带防灾设施。项目建成后可减少因冷源事件导致的非计划停堆，保障能源安全，契合辽宁省“**维护重要基础设施安全**”的战略导向。

表 5.3.1-2 浮排项目与国土空间规划要求的符合性综合评价

分析维度	关键规划要求	项目情况	符合性判断
空间底线管控	海洋生态保护红线面积≥1.07 万 km ²	浮排布设避让生态红线	符合
安全保障优先	提高国土空间安全韧性，保障重大基础设施	防御水母入侵，确保核电冷源安全	符合
资源集约利用	集约用海，禁止非必要围填海	浮排为可拆卸设施，无永久占海	符合
生态保护修复	实施海岸带生态系统修复	选择性拦截，减少藻华对养殖区影响	符合

因此，辽宁红沿河核电浮排用海项目在《辽宁省国土空间规划（2021—2035 年）》框架下具有明确的规划符合性。该项目作为保障核电冷源安全的关键防灾设施，直接支撑了《省国土规划》中“**筑牢安全发展空间基础**”和“**提高国土空间安全韧性**”的核心目标，其功能定位符合能源安全保障的省级战略需求。

5.3.2 与《大连市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

（1）空间布局协调性分析

与海岸线保护要求的符合性：大连市国土空间总体规划明确要求**严格保护自然岸线，控制开发强度**。红沿河核电循环经济区岸线属“工业与城镇用海岸线”，允许布置必要的能源基础设施配套。浮排项目位于已开发的取排水口区域，不新增岸线占用，符合“**存量更新、集约利用**”原则。历史数据表明，该区域岸线已因核电建设进行过人工改造，浮排建设不会额外改变海岸自然形态。

与海洋功能区划一致性：项目所在海域属“**工业与城镇建设用海区**”，主导功能为核电能源设施配套。浮排作为核电安全运行的辅助设施，与海域主导功能一致。

与区域发展定位协调：红沿河核电循环经济区是辽宁沿海经济带重点发展区，规划面积 30 平方公里，重点发展低碳经济与循环经济。浮排项目通过保障核电安全运行间接支持区域低碳能源供应，其生物打捞功能为后续海水淡化、海洋化工产业链提供原料来源（如利用打捞生物制作有机肥料），符合循环经济发展导向。

与生态保护红线的关系：项目虽不直接位于斑海豹保护区核心区，但处于辽东湾斑海豹繁殖区的外围缓冲海域。根据《大连市国土空间总体规划》，此类区域需执行生态影响严控要求。浮排作业期可避开斑海豹繁殖期 11 月一次年 3 月，运营期禁止鸣笛、强光照射，最大限度降低干扰。其与大连市“优化近岸海域环境功能区划”的生态优先理念一致。

（2）资源利用效率符合性

节约用海分析：浮排全部使用无毒、无味的高密度高强度聚乙烯，用海面积仅 1.9446 公顷，较传统固定式结构节约 40% 海域空间，符合规划“节约优先、集约用海”原则。

海域立体利用：项目水面浮排平台用于生物打捞作业，不影响水下海域使用，此模式响应了规划“促进海域多维高效利用”的导向。

与海水淡化项目协同：红沿河循环经济区正推进 100 万吨/日海水淡化基地建设。浮排可为淡化项目提供预处理拦污功能，避免藻类、水母堵塞淡化膜，提升淡水产水率。这种基础设施协同符合规划“产业融合、设施共享”要求。

（3）产业政策导向符合性

支持清洁能源发展：规划明确将红沿河核电站列为“区域性清洁能源基地”。浮排作为保障核电安全稳定运行的关键设施，间接支持大连市能源结构低碳转型，符合规划“优先发展清洁能源”的产业政策导向。

促进循环经济产业链：浮排打捞的生物质可输送至区内配套企业，用于生产海洋生物肥料、饲料添加剂等产品，延伸“核电—海水淡化—盐化工—海洋生物”循环产业链。这与红沿河循环经济区“打造低碳产业集群”的定位高度契合。

表 5.3.2 项目与国土空间总体规划核心要求的符合性分析

规划领域	规划核心要求	项目对应措施	符合性评价
空间布局	集约利用工业岸线	利用现有取排水口海域，不新增岸线占用	完全符合
生态保护	严守生态保护红线	避开繁殖期作业，开展跟踪检测	基本符合(需强化监测)
资源利用	提高海域利用效率	立体分层利用	完全符合
产业政策	发展清洁能源与循环经济	保障核电安全，促进生物资源化利用	完全符合

综上所述，辽宁红沿河核电浮排用海项目在《大连市国土空间总体规划（2021—2035年）》框架下具有明确的规划符合性。

5.4 项目用海与《大连市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》的符合性分析

《大连市国土空间生态修复规划（2021-2035）》坚持“山水林田湖草”系统统筹的基本原则，构建重要生态廊道和生态网络，划定生态修复分区。针对区域重大问题系统部署生态修复重点工程，筑牢生态安全屏障，支撑城市高质量发展。是未来 15 年大连市开展生态修复工作的指导性、纲领性文件。

《规划》提出以生态保护红线为底线，以生态主导功能为依据，在深入分析生态系统现状及存在问题的基础上，结合“双评价”内容综合研判生态修复及整治需求，衔接《辽宁省国土空间生态修复规划（2021—2035年）》《大连市国土空间总体规划（2021—2035年）》，按照生态修复类型、特点分类制定差异化的修复策略，为实施大连市国土空间生态修复提供决策依据。

《规划》基于地形、地貌、气候、生态系统的完整性以及生态保护的相似性、一致性，将大连市域国土空间分为北部山体生态屏障区、渤海翼生态治理调控区、黄海翼生态缓冲增效区、南部生态优化提质区、黄渤海陆海统筹修复区 5 个一级生态修复区。

本项目位于黄渤海陆海统筹修复，分区主要修复方向包括：大连管辖海域范围，包括海岛、陆海交界处等。修复主攻方向为结合陆海统筹治理，实施海岸带保护修复、重要自然保护地修复、海草床海藻场及生物种质资源修复，推动海岛原生生态环境保护与修复，建设生态海岛，助推海洋蓝色经济发展。见图 5.4-1。

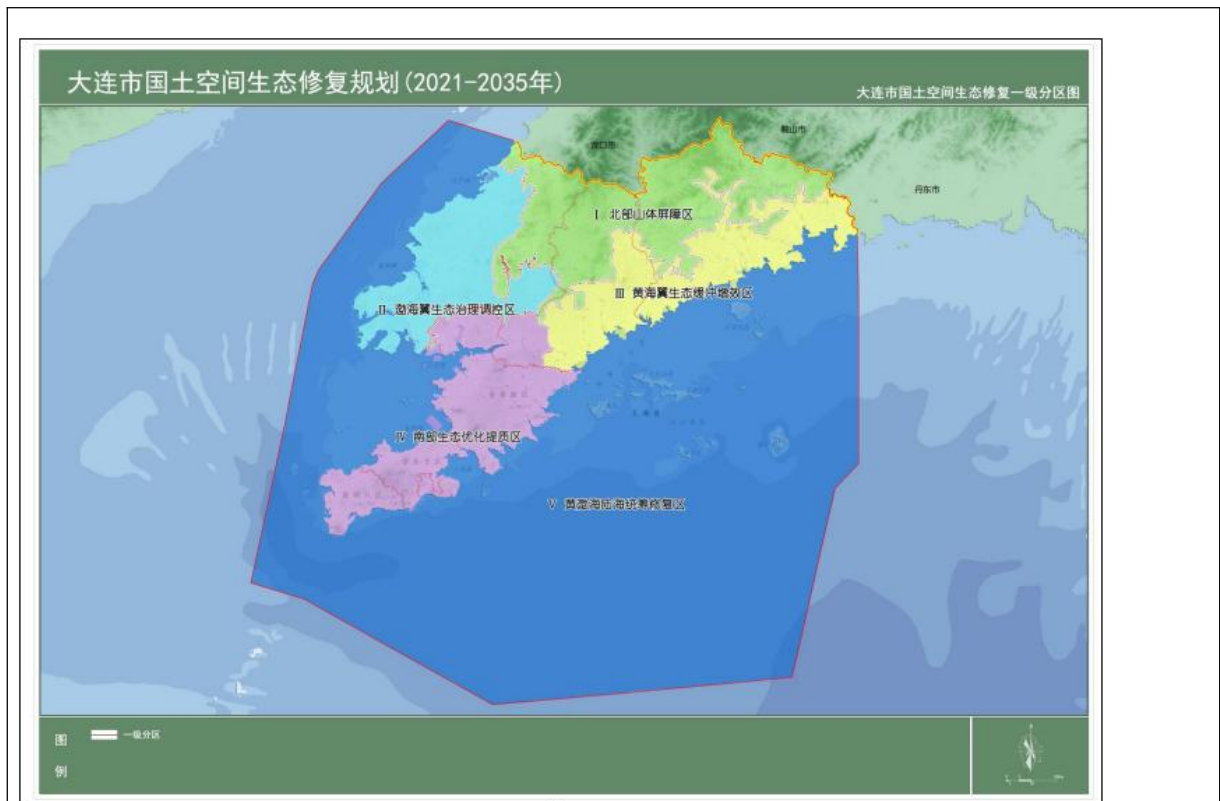


图 5.4-1 大连市国土空间生态修复规划一级分区图

项目位于大连市“三区两带”海洋生态修复格局中的黄渤海陆海统筹修复区，该区域在《大连市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》中被明确列为“市太平湾水动力恢复及海岸线整治修复区”。项目选址紧邻取排水口，属于核电工业用海区，符合规划中“存量用海设施生态化改造”的导向。项目通过浮排式设计基本不占用海底资源，减小了对海床地形的扰动，这与规划强调的“透水式构筑物优先”原则高度一致。

项目所在海域已被纳入“环境风险区域红线”管控范围，该红线专门针对核电站、石化园区等高风险设施设立。浮排作为核电冷源安全保障设施，其建设本身是环境风险防控体系的重要组成部分，通过预防水母堵塞导致的非计划停机，可减少温排水波动对斑海豹栖息地的干扰，间接支持了规划中“严守环境风险红线”的目标。

（1）生态修复目标协同性

生物多样性修复：浮排作业期体现“季节性避让”机制（每年11月至次年3月暂停作业），完全覆盖辽东湾斑海豹繁殖期，避免对保护区核心区的干扰。此措施与规划中“加强斑海豹等珍稀物种栖息地保护”的要求直接呼应。

（2）资源循环与低碳发展协同

项目通过打捞生物质资源化利用推动“核电—生态”循环产业链发展：

核能综合利用：浮排保障的核电稳定运行，为东北首个“核能供暖示范项目”提供保障（已实现供暖面积 10.9 万 m²）。

综上所述，项目用海符合《大连市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》要求，呈现高度协同性。

6 项目用海合理性分析

6.1 项目用海选址合理性分析

6.1.1 区位条件适宜性分析

项目位于红沿河厂址，地处辽宁省瓦房店市红沿河镇小孙屯，位于瓦房店市西端渤海辽东湾东海岸，面向渤海，西距温坨子小岛 700 m。东面靠近磨盘山，东距红沿河镇 7.0 km，距复州城 22 km，距瓦房店市火车站约 50 km。沈大高速公路于厂址东面约 33km 处通过。北距海城 160 km，距沈阳 270 km，南距大连市 110 km，交通十分便利。

项目所在的辽东半岛属温带气候区，地理上处于具有内海性的黄海和渤海之间，沿海各地的气象要素既有海洋性，也有一定的大陆性的特征。厂址区域各地的平均气温大体上以海岸线为轮廓呈舌形分布，海岸线的温度较高，向北和内陆温度较低。沿海温度的年较差和日较差小于内陆。项目所在区域区位条件优越、社会条件良好，能够满足项目的建设及运营。

6.1.2 水文动力条件适宜性分析

本项目附近海域主要受辽东湾沿岸流影响，潮流运动呈往复态势，主流向与辽东湾东侧岸线走向基本一致，涨潮流大致指向 NNE，落潮流大致指向 SSW。潮流总体分布具有外海及岬角水域流速较高、近岸及湾内水域流速较低的特点。近岸潮流运动主要受岸线和地形变化影响，表现为岬角水域存在挑流，岬角间的湾内水域则多为弱流区，而岬角背流侧水域存在局部回流。项目区域周边，流向比较规律，接近岸线走势，仅在项目邻近区域，受岸线影响，局部流向变化相对略大。

对于项目周边海域，涨落潮最大流速一般不超过 0.70 m/s。浮排主要部件生产标准化，模块化，进行现场组装。平台具有较强的抗风浪能力，抗风能达到 12 级，抗浪达到 5 米，材料的高韧性决定了其防碰撞能力强。浮力管系统采用多仓隔离技术，安全性高。锚固采用三级缓冲锚固方式，摆动幅度小，平台平稳、安全。周边海域流速较小，对浮排影响较小。

6.1.3 海底地形地貌适宜性分析

项目区域附近地貌类型分为陆域地貌、海岸地貌、海底地貌和人工地貌等 4 类。其中剥蚀台地、冲海积平原分布较为广泛。海岸地貌类型较丰富，包括海蚀地貌、海积地貌和风成地貌等类型。海底地貌类型以水下岸坡为主，其上分布较多礁石，且有水下沙

脊和冲刷槽存在。人工地貌分布不多。

红沿河厂址附近海域泥沙来源主要有河流来沙、侵蚀海岸及海底来沙和沿岸流携沙等。河流输沙、海岸侵蚀来沙构成本海域泥沙主要来源。红沿河厂址海域悬浮泥沙分布具有自岸向海递减的特点，相对较高的含沙区域主要集中在-5 m 等深线至岸边水域。冬季实测含沙量较夏季大，底层含沙量均大于表层含沙量。

项目位置海底地貌以岩石为主，浮排锚固采用三级缓冲锚固方式，摆动幅度小，平台平稳、安全。

6.1.4 地质条件适宜性分析

(1) 场地的地震效应

红沿河核电厂所处位置的基本地震动峰值加速度应为 0.10 g, 对应的地震烈度为 VII 度，动反应谱特征周期为 0.45 s，所属设计地震分组为第一组。本次勘察范围内基岩顶面起伏较小，揭露地层中饱和砂土不存在液化问题，亦可不考虑软土的震陷问题，均属建筑抗震一般地段。

(2) 地质构造对场地稳定性的影响

勘察海域范围无断裂构造发育，地质构造主要为下伏岩体中发育的节理裂隙，节理类型主要为构造节理及风化裂隙。场地构造节理多为剪节理，节理面较平直、粗糙，闭合无充填；风化节理则一般呈微张开状态，以剪节理为主，较少为张节理，节理面弯曲粗糙，偶见铁锰质浸染，部分为石英脉充填。

(3) 不良地质作用对场地稳定性的影响

勘察范围内不存在诸如滑坡、崩塌、塌陷、地裂缝、地下洞室等不良地质作用，没有可供开采的矿产资源，不存在埋藏的河道、沟浜、防空洞、古墓、孤石等对工程不利的埋藏物，亦未发现存在浅层气。

(4) 场地的建筑条件评价

在本次勘察范围内海底高程一般为 0 m~-19.44 m，海水深度一般 0~20 m。浮排主要由浮力管、支架和踏板组成，周围加安全防护栏。海域海水对踏板连接螺丝和锚块在长期浸水条件下具有中等腐蚀性，宜根据水质分析的结果结合附近水工建筑物的设计经验，采取适当的防护措施。

6.1.5 潜在的、重大的安全和风险分析

大连斑海豹国家级自然保护区位于项目西侧 5.0 km，项目用海的主要安全和环境风险为施工期的船舶溢油事故风险和运营期的温排水排放可能对大连斑海豹国家级自然保护区的影响。浮排移动期，应加强溢油风险防范措施，避免对大连斑海豹国家级自然保护区和生态红线区造成影响；运营期，浮排用于打捞水母等致灾生物，不会对其生态环境造成影响。同时，运营期进行长期、定期跟踪监测，包括放射性、非放射性监测等，保证满足大连斑海豹国家级自然保护区和生态红线区管控要求。

6.1.6 与周边其他用海活动、海洋产业开发协调性分析

本项目主要为浮排用海。选址区域与周边其他用海活动、海洋产业开发协调性主要从以下几方面进行分析：（1）大连斑海豹保护区位于项目西侧 5.0 km，其管理目标是保持区域自然岸线与岛礁资源；协调与优化海洋保护与海洋渔业发展，保护重要渔业水产种质资源；保护浮渡河口和复州河口地质地貌景观，整治修复海岸景观资源和湿地生态系统；保障军事用海安全，不得影响舰艇行动。本项目搬运、施工期间悬浮物的扩散主要位于红沿河工业与城镇区内，因此，不会对大连斑海豹国家级自然保护区水质环境产生影响。运营期，浮排用于打捞附近水母等致灾生物，不会对其生态环境造成影响；（2）项目周边主要有 3 处岛礁资源，项目未占用海岛岸线；项目建设会对岛礁附近的水动力环境造成一定的影响；（4）目前在核电厂已征用海范围内的养殖区都已经达成协议，因此，不会产生用海冲突和矛盾。

综上所述，本项目与周边其他用海活动、海洋产业具有很好的协调性，不会产生用海矛盾。

6.1.7 项目用海选址唯一性分析

辽宁红沿河核电厂的选址从 1978 年就已开始，并由最初的 13 个厂址逐渐缩小到大孤山—江石底—温坨子沿海地区，2003 年，电力规划设计总院组织召开了辽宁温坨子核电厂址的评审，根据评审意见，温坨子核电厂址，具备建设 4~6 台 1000MW 核电机组电厂的条件。最终确定温坨子为红沿河核电厂的推荐厂址。项目的一、二期工程已投产运行，红沿河核电取水口优化工程也已完成，本项目为一、二期工程基础上进行优化，所以选址具有唯一性。

6.2 用海方式合理性分析

本项目采用透水构筑物用海方式，相比于非透水构筑物的用海方式，可以最大程度地减少对大连湾港区内水动力环境、泥沙冲淤环境的影响，有利于维护大连湾港区内的海域基本功能，不破坏自然岸线，有利于保持海域的自然属性，构筑物基础占用海域面积小，对海洋生态环境的影响较小。因此，本项目码头的用海方式是合理的，具体体现在以下几个方面：

（1）生态影响最小化

非永久性占海：浮排采用模块化浮箱设计，通过锚固系统固定，不涉及填海、围海、桩基建设等永久性改变海域自然属性的工程。这种用海方式对海底地形、地貌、冲淤环境的影响微乎其微。

水体交换无阻断：浮排为透水式结构，水流可从桥下顺畅通过，不会显著改变周边的水动力条件，对纳潮量、泥沙输运、污染物扩散等基本不产生影响。这完全符合海洋生态环境保护的首要原则。

可完全恢复原状：项目结束后，所有浮排模块和锚固系统可被完全拆除并回收，海域可迅速恢复至用海前的状态，实现了对海洋空间资源的临时性、可逆性利用。

（2）安全适用

功能实现优异：浮排的核心功能是为打捞水母等生物提供稳定的水上作业平台。浮排设计方案能够确保在辽东湾常见的海况下安全、平稳运行，保障核电冷源安全作业的连续性。

高度与灵活性：浮排踏板顶面距水面 860 mm 的设计，与作业驳船高度相近，便于人员、物资转运。模块化设计使得浮排的长度和布局可根据现场实际需求灵活调整，适应性极强。

（3）集约节约用海，符合国家政策导向

占用海域面积小：浮排仅在其投影面积内占用海域，是一种高度集约的用海方式。相较于建设固定的堤坝或平台，它用最小的海域空间解决了最大的问题。

综上所述，项目所采用的“浮式透水构筑物”用海方式具有高度的合理性。它不仅在于技术安全、功能实现上完全满足项目需求，更重要的是在生态友好性、环境兼容性和集约用海方面表现突出，是应对该区域底质条件和核电冷源安全保障需求的最优解决方案之一。

6.3 项目平面布置合理性分析

该浮排项目的模块化设计理念为其平面布置的合理性奠定了坚实的基础。它并非一个僵化的方案，而是一个可以根据现场实测的水文、地质、生态数据进行优化和定制的智能解决方案，其合理性具体体现在以下几个方面：

（1）功能导向性与灵活性

浮排设计的模块化设计是最大优势：其长度尺寸将根据现场情况来定，这种模块化的平面布置策略意味着浮排的总长、走向甚至形状可依据北侧实际的水母聚集区、水流方向和作业需求进行定制。它不是一个固定的设计，而是一个可优化的解决方案。

精准布设能力：浮排可以像“搭积木”一样被布置在效率最高的关键位置，直接拦截在水流作用下涌向取水口的水母群，从而最大化打捞效率，这是固定式结构无法达到的效果。

（2）环境适应性

适应复杂海况：设计抗风浪能力针对辽东湾海域特点，确保了在绝大多数恶劣天气下，平面结构能保持整体稳定，不会散架或倾覆，为持续作业提供了保障。

适应底质：采用“三级缓冲锚固”，其平面布置中的锚点可以根据底质条件灵活调整间距和位置，以确保每个锚固点都能有效抓底，避免在风浪流作用下发生整体移位。

（3）作业安全与便捷

充足的作业宽度：浮排提供了连续、宽敞的平面作业空间。人员可在上面安全行走、操作打捞设备，并临时堆放打捞物，避免了在摇晃的小船上作业的风险。

完备的安全设施：平面布置中整合了连续的护栏系统，防止人员落水，这是海上作业平台不可或缺的安全设计。

6.4 占用岸线合理性分析

本项目与岸线的位置关系见 1.7.4 所示，项目不占用自然岸线、人工岸线，不改变岸线的属性，不新增岸线。

6.5 用海面积合理性分析

6.5.1 项目用海面积满足项目用海需求

项目申请用海面积为 1.9446 ha。本项目用海区域全部位于辽宁红沿河核电有限公司已立体确权的辽宁红沿河核电一期温排水用海区域内，申请的用海面积能够满足浮力管、支架、踏板以及周围安全防护栏用海范围的需要。

且根据遥感影像、无人机正射影像和现场测绘结果，根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中“5.3.2.2 透水构筑物用海”的规定：

“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 10 m 保护距离为界”。

本项目以界址点外扩 10 m 为界，结合海域使用权证书的界址点，形成本项目的用海范围，用海面积符合相关规范的要求。

6.5.2 项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范

项目透水构筑物用海范围为浮排范围外扩 10 m，符合《海籍调查规范》（HY/T124-2009）的要求。

6.5.3 宗海图测量及绘制情况说明

通过资料收集，根据《海籍调查规范》（HY/T124-2016）、《海域使用面积测量规范》（HY070-2003）和《宗海图绘制技术规范》（HY/T251-2018），以及现场测量结果，对本项目海域使用进行了测量及宗海图绘制工作。

（1）宗海位置图

利用委托方提供的图纸等作为宗海图绘制的基础数据，以及遥感影像图、无人机正射影像图，和现场测绘结果，委托大连海葵环境监测科技有限公司进行宗海图绘制。

（2）项目宗海界址图

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中“5.3.2.2 透水构筑物用海”的规定：

“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 10 m 保护距离为界”。

项目宗海范围以透水构筑物投影外缘线为主要参考依据进行绘制。

界址点参考项目周边工程不动产权证书（3本）：

①辽宁红沿河核电项目不动产权证书（权利人：辽宁红沿河核电有限公司，国（2024）海不产权第 0000078 号，使用期限：2024 年 2 月 21 日起 2060 年 4 月 1 日止）；

②辽宁红沿河核电厂二期工程不动产权证书（权利人：辽宁红沿河核电有限公司，国（2019）海不产权第 0000051 号，使用期限：2019 年 11 月 27 日起 2069 年 11 月 26 日止）；

③辽宁红沿河核电项目海域使用权证书（权利人：辽宁红沿河核电有限公司，国（2019）海证 101100026 号，使用期限：2010 年 4 月 1 日起 2060 年 4 月 1 日止）。

各界址点坐标和位置信息见图 6.5.3-1~图 6.5.3-3 和表 6.5.3-2 所示。项目用海宗海图如附图所示。

表 6.5.3-1 各用海单元界址点界定情况

单元	界址点编号	确定依据	界定方法或参照《海籍调查规范》（HY/T124-2009）条款
辽宁红沿河核电厂 0CFS005TF 浮排用海	2~7;11~12	辽宁红沿河核电一期温排水用海不动产权证（国（2024）海不动产权第 0000078 号）	根据已经取得不动产权证书的界址点（线）确定。
	1;8~10;13~16	无人机正射影像图； RTK 测量数据	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 10 m 保护距离为界。
辽宁红沿河核电厂一、二期间小浮排用海	1~5	无人机正射影像图； RTK 测量数据	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 10 m 保护距离为界。
辽宁红沿河核电厂冬季浮排存放区域用海	1~15	项目平面布置图； 辽宁红沿河核电一期温排水用海不动产权证（国（2024）海不动产权第 0000078 号）	根据已经取得不动产权证书的界址点（线）确定。



图 6.5.3-1 小浮排界址点位置

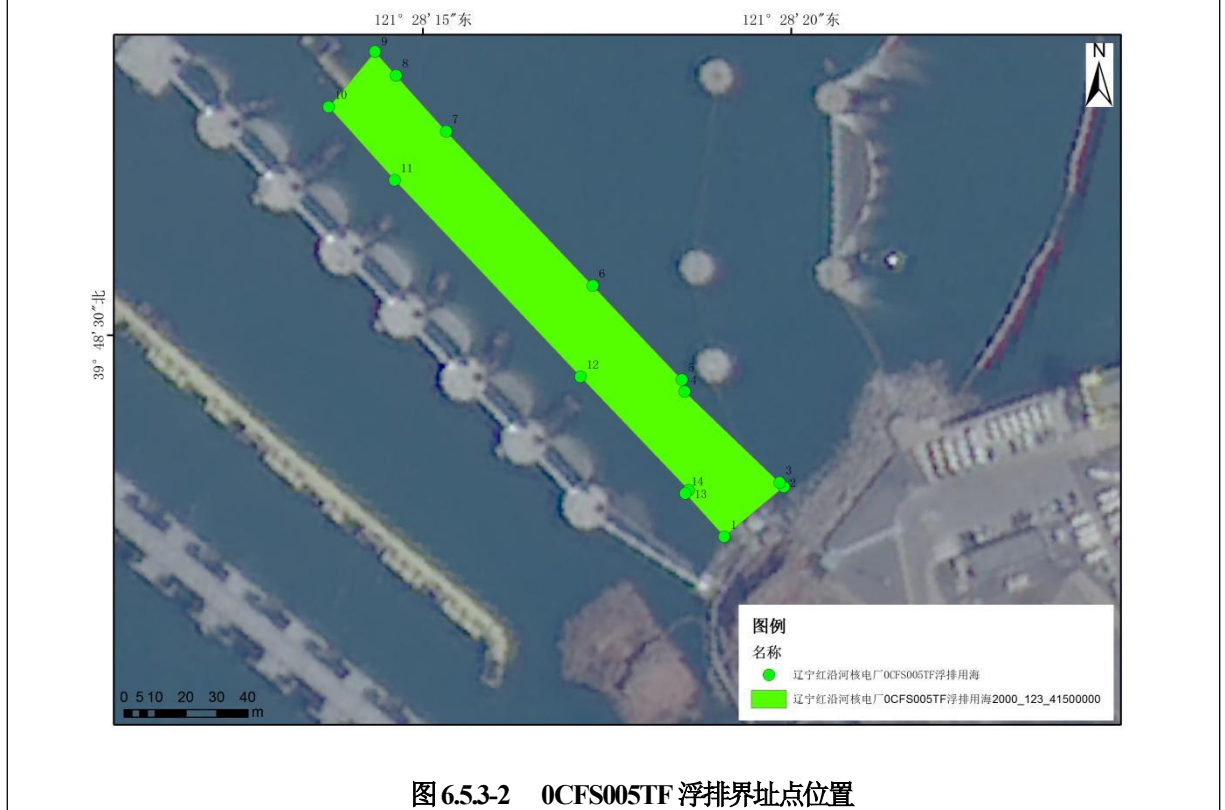


图 6.5.3-2 0CFS005TF 浮排界址点位置



图 6.5.3-2 冬季用海区域界址点位置

表 6.5.3-2 项目用海界址点坐标

名称	界址点	纬度 (N)	经度 (E)
辽宁红沿河 核电厂一二期间 小浮排用海	1	39°48'29.022"	121°28'35.351"
	2	39°48'29.210"	121°28'36.003"
	3	39°48'29.333"	121°28'36.217"
	4	39°48'30.790"	121°28'35.565"
	5	39°48'30.542"	121°28'34.672"
辽宁红沿河 核电厂 0CFS005TF 浮排用海	1	39°48'27.759"	121°28'19.703"
	2	39°48'28.176"	121°28'20.323"
	3	39°48'28.420"	121°28'20.174"
	4	39°48'28.480"	121°28'20.272"
	5	39°48'28.575"	121°28'20.154"
	6	39°48'29.511"	121°28'18.843"
	7	39°48'29.634"	121°28'18.803"
	8	39°48'30.602"	121°28'17.571"
	9	39°48'32.191"	121°28'15.545"
	10	39°48'32.766"	121°28'14.850"
	11	39°48'33.012"	121°28'14.559"
12	39°48'32.424"	121°28'13.944"	
13	39°48'31.672"	121°28'14.854"	
14	39°48'29.645"	121°28'17.425"	
15	39°48'28.478"	121°28'18.922"	
16	39°48'28.442"	121°28'18.875"	

辽宁红沿河 核电厂 冬季浮排存放 区域用海	1	39°47'16.924"	121°28'38.131"
	2	39°47'16.954"	121°28'39.366"
	3	39°47'17.229"	121°28'40.594"
	4	39°47'17.710"	121°28'41.653"
	5	39°47'18.250"	121°28'42.396"
	6	39°47'18.316"	121°28'42.470"
	7	39°47'18.300"	121°28'38.481"
	8	39°47'21.840"	121°28'31.451"
	9	39°47'20.905"	121°28'30.179"
	10	39°47'20.645"	121°28'30.767"
	11	39°47'19.602"	121°28'31.884"
	12	39°47'18.624"	121°28'33.756"
	13	39°47'17.753"	121°28'35.424"
	14	39°47'17.330"	121°28'36.305"
	15	39°47'17.079"	121°28'37.111"

6.6 用海期限合理性分析

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

本项目为透水构筑物用海，结构设计使用年限为 35 年（至 2060 年 4 月 1 日），项目申请用海期限为 35 年，海域使用权期限届满，若需要继续使用海域，应当至迟于期限届满前 2 个月向原批准用海的人民政府申请续期。

项目申请用海期限符合《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定。此外本次申请用海使用年限与项目所在区域开放式用海使用年限保持一致（至 2060 年 4 月 1 日），在立体确权的期限范围内。

7 生态用海对策措施

生态用海工程方案主要体现在集约节约用海、用海方式的选择、平面设计的合理性及面积管控相关规划的符合性。集约节约用海主要体现在项目集中布置，充分利用已有

基础配套设施，发挥集聚优势，尽可能减少使用海洋资源等方面。不同用海方式的选择主要体现在项目结构设计优先选择影响小的用海方式、不采用或少采用影响较大的用海方式，占用面积较大的工程内容尤其注重用海方式的选择。

本项目建设内容为浮排，用海总面积为 1 公顷。项目选址合理，符合所在功能区划的管理要求，符合国土空间规划“三区三线”划定成果。

本项目考虑项目功能及实际需求、工程所在地的水深和地质状况进行平面布置，平面布置合理，以最大限度地减少占海面积，尽可能地减少使用海洋资源。

本项目的浮排为透水构筑物，该用海方式有助于保持附近海域水体交换，减少对所在海域海洋属性的改变。本项目的生态修复资金为 8.76 万元，后续用于对工程造成的影响进行生态修复。

7.1 生态用海对策

7.1.1 项目用海设计

本项目用海类型属于“工矿通信用海”中的“工业用海”。本项目一级用海类型为“工业用海”，二级用海类型为“电力工业用海”；一级用海方式为“构筑物用海”，二级用海方式为“透水构筑物用海”。项目主体内容是作业浮排，浮排用于打捞水母等致灾海洋生物，维护核电正常运转。

7.1.2 施工工艺

(1) 浮排材料

全部使用无毒、无味的高密度高强度聚乙烯（HDPE），其硬度、拉伸强度和蠕变性优于低密度聚乙烯；不使用再生料。

(2) 浮排结构

浮排主要由浮力管、支架和踏板组成，周围加安全防护栏。传统浮力管结构设计是单管直列式，浮力管之间没有连接，结构简单造价低廉，安全抗风浪能力差。本浮排设计采用新型浮力管布置，具体采用框架式整体结构，电熔焊接方式，整个浮力系统结构与框架支撑系统连接成一个整体，牢固性高，抗风浪能力强。踏板连接螺丝采用独有特制的 316 不锈钢大平头螺丝，高度仅比踏板表面的防滑纹高 2 mm，比传统方式普通螺丝高度 10 mm 低很多，不会出现绊脚、挂网现象，且具有防滑横纹，安全可靠。

(3) 浮排零配件

零件设计与同类产品相比，结构上更加合理；零件外形尺寸是安全的基础，在外形和重量上大于其它产品；承载能力强，更加安全可靠。配件内容和参数详见本文 1.6 内容。

(4) 浮排结构特点

主要部件生产标准化，模块化，进行现场组装。平台具有较强的抗风浪能力，抗风能达到 12 级，抗浪达到 5 米，材料的高韧性决定了其防碰撞能力强。浮力管系统采用多仓隔离技术，安全性高。锚固采用三级缓冲锚固方式，摆动幅度小，平台平稳、安全。使用寿命长，耐高温和低温，不怕结冰，抗风浪能力强，方便维护和保养。

(5) 浮排设计参数说明

浮排材料全部使用高密度高强度聚乙烯；具有优良的强度和韧性。设计参数如下：

①管材、踏板、支架材料指标如下：氧指数 $\geq 28\%$ ；老化性能（1000h，拉伸屈服强度保持率） $\geq 90\%$ ；断裂伸长率 $\geq 350\%$ ；拉伸屈服强度， $\geq 19\text{MPa}$ ；管材板材弯曲度， $\geq 30\%$ 。

②每段浮排总浮力 24.82 吨，自身重量 12.23 吨，浮排还可额外承载重量 12.59 吨。建议载重勿超 10 吨。

③浮排底面离踏板顶面总高 1240mm，吃水深度 380mm，浮排踏板顶面离水面 860mm.该高度与驳船高度相近，便于攀登。

④各段浮排之间的连接独特设计，套三通连接，连接牢固，拆装方便；各段浮排之间的连接过渡自然平和，浑然一体。

7.1.3 施工期、营运期污废处置

(1) 船舶污水

施工作业船舶将废水利用船载收集装置集中收集后，交由有资质单位处理，船舶生活污水利用船载收集装置收集，排入接收设施。不会直接排海。

(2) 施工人员生活污水

施工人员产生的生活污水，主要污染物为悬浮物、氨氮等，施工人员均在陆域生活起居，所产生的生活污水在陆域回收处理，不会直接排海。

7.2 生态保护修复措施

7.2.1 主要生态问题

(1) 海水、海洋沉积物质量状况下降

在浮排建设与维护过程中，桩基施工、构件安装或拆除会搅动海洋沉积物，导致局部海域悬浮物浓度升高，降低水体透明度，抑制浮游植物光合作用，沉降作用可能影响底栖生物的栖息，影响贝类、多毛类等底栖生物的生存。同时，施工机械、运营期船舶的油污泄漏，以及人类活动产生的生活污水（如洗涤剂、排泄物），可能带入油类、氮、磷等污染物，从而加剧海水富营养化程度，增加赤潮发生风险。

（2）潮间带生境退化

浮排的物理结构会直接占用浅海、潮间带等区域，水下构件（如桥墩、锚链）形成的“人工基质”会吸引藤壶、贻贝等附着生物大量繁殖，挤占其他物种空间，导致群落结构同质化。同时，浮排可能改变局部水动力条件，使水流速度、方向发生变化，引发淤积或侵蚀，进一步破坏底质结构——淤积区易因缺氧抑制底栖生物，侵蚀区则可能改变原有沉积物类型（如砂质变砾石），导致物种替代。此外，浮排阴影会改变局部光照，影响大型藻类生长，进而破坏以其为食的生物链环节。

（3）生物多样性降低

浮排的机械噪声（施工期捶打、运营期设备运转）会对鱼类、海洋哺乳动物（斑海豹）等造成影响，干扰其索饵、繁殖或声呐通讯；物理结构可能阻断鱼类洄游路径，若该海域是小黄鱼、鲅鱼等经济鱼类的产卵场或洄游通道，将直接影响种群延续。而附着生物的过度繁殖，还可能间接影响核电站取水口，若堵塞取水系统，可能加剧温排水对海域的影响。

7.2.2 生态修复重点

（1）海洋生物资源恢复

重点关注项目用海造成的资源损失，通过增殖放流、人工鱼礁投放等措施，提高海洋生物资源总量和生物多样性。

浮排用海导致的海洋生物资源损失主要体现在三个层面：底栖生物栖息地被破坏（如贝类、多毛类因沉积物扰动死亡）、鱼类洄游受阻（产卵场、索饵场功能退化）、浮游生物群落失衡（悬浮物升高导致初级生产力下降）。因此，修复需以“补充损失种群、重建食物链、提升生态系统韧性”为核心目标，结合红沿河海域生物资源本底调查，明确增殖放流的物种、数量及人工鱼礁的投放规模，确保修复措施与自然生态系统相适配。

（2）污水排放与控制

确保项目向所在海域排放生产及生活污水的排放量，从而保证项目周边海域海水、海洋沉积物质量。重点控制船舶污水、生活污水等的收集率，以及船舶污水的接收处置率。

(3) 长期监测与评估

科学监测及分析项目施工及运营对所在海域的影响。制定长期监测计划及方案；监测期覆盖施工期、运营期；监测内容包含海水水质、海洋沉积物、海洋生物生态等；委托有资质单位编制符合要求的跟踪监测计量认证分析测试报告。

7.2.3 增殖放流生态修复措施

渔业增殖放流，是补偿和修复渔业自然资源、维护渔业资源可持续利用的重要措施。增殖放流是指采用放流、底播、移植等人工方式向海洋等公共水域投放活体水生生物亲体、苗种等活体水生生物的行为，是恢复渔业资源、优化水生生物群落结构、提高渔业生产力的有效手段。

综合考虑工程建设对用海区造成的海洋生态影响以及项目补偿金规模（8.76 万元），建议建设单位通过增殖放流补偿本建设项目造成的生态损失，减缓对海域的渔业资源造成的影响。增殖放流前应向当地的渔业行政主管部门汇报，取得他们的指导和认可。

通过采取增殖放流的方式，定向补充项目周边海域受损生物种群。优先选取适宜在本区域内海洋生态系统生存的底栖生物、游泳动物物种。所有放流物种需经过严格检疫，避免引入外来入侵物种或携带病原体，且规格需符合自然生长规律（如鱼类幼体须具备自主摄食能力），提高投苗存活率。

(1) 物种选择与规格控制

①针对底栖生物损失，投放菲律宾蛤仔、西施舌等滤食性贝类。

菲律宾蛤仔、西施舌均为滤食性生物。菲律宾蛤仔成体日均滤水 3~5 升，西施舌可达 8~10 升，能摄食水体中悬浮物、浮游藻类及有机碎屑。浮排施工导致沉积物扰动使水体透明度下降，投放可降低悬浮物浓度，改善水质，其排泄物可为底栖微生物提供营养，促进沉积物物质循环，其通常为泥质、砂质海底的优势底栖生物，壳体及活动可改善沉积物透气性，为多毛类、端足类等小型底栖动物提供栖息空间。浮排建设对底栖环境破坏较大，放流可快速重建底栖生物群落，为鱼类提供饵料。



菲律宾蛤仔



西施舌

②针对渔业资源下降，放流小黄鱼、蓝点马鲛（鲅鱼）等洄游性经济鱼类的幼体（体长 3-5 cm，成活率较高）。

小黄鱼为红沿河海域传统优势经济鱼类，在产卵场、索饵场分布广泛，是浮游动物向鱼类转化的关键环节。幼鱼摄食桡足类、磷虾等浮游动物，成鱼捕食小型鱼类和底栖动物，在食物链中起承上启下作用。浮排用海可能阻断其洄游路径，导致种群数量下降，放流可直接补充种群，维持食物链完整性。对水温、盐度适应性较强，适应该海域温带海洋环境；繁殖期（春季）与浮游生物高峰期同步，放流幼体可充分利用自然饵料，成活率较高。作为洄游性鱼类，其恢复可带动带鱼、鲳鱼等伴生鱼类聚集，提升海域生物多样性。

鲅鱼为肉食性鱼类，以鳀鱼、玉筋鱼等小型鱼类为食，在生态系统中起种群调控作用，通过捕食控制小型鱼类数量，避免浮游生物过度消耗。浮排导致的栖息地碎片化可能削弱其捕食效率，增殖放流可恢复顶级捕食者生态位，防止浮游动物等被捕食者因天敌减少而导致的生态失衡。



小黄鱼



鲅鱼

（2）投放区域的选择

项目用海位于红沿河核电站附近海域，该区域不适合开展增殖放流，主要基于区域环境特征、放流条件适配性等因素，使其难以满足放流物种的生存需求。

①区域环境对放流的限制

红沿河海域因毗邻核电站，存在特殊环境约束。核电站温排水会导致局部海域水温升高（通常较自然水温高 3-5℃），而多数放流物种（如小黄鱼、菲律宾蛤仔）对水温

敏感，长期高温可能抑制其生长繁殖，降低存活率。

浮排用海引发的悬浮物升高、底质扰动等尚未完全稳定，局部水质和底栖环境可能仍处于波动状态，不符合增殖放流对“环境稳定、饵料充足”的基础要求，若在此阶段放流，易导致苗种因环境胁迫死亡。

②放流时间与区域条件的不匹配

增殖放流需结合物种习性与海域环境特征确定时间，而红沿河区域存在时间适配性问题：该区域主要放流物种（如小黄鱼）的自然繁殖期与核电站温排水影响高峰期可能重叠（如夏季水温升高明显），此时放流易加剧苗种生存压力。虽然禁渔期（5-8月）为增殖放流优选时段，但红沿河海域受浮排施工后续影响，部分时段可能仍存在悬浮物超标、底栖生境未完全恢复等问题，与“气候适宜、苗种培育周期匹配”的要求冲突，无法保障修复效果。

因此，结合浮排用海特点，建议在项目用海西侧 2000 米处划定放流区（避开施工扰动区），确保水流平缓、饵料丰富；放流时机需与自然繁殖周期匹配（如小黄鱼放流选择春季，与其产卵期同步），利用自然环境促进其生长繁殖。

（3）增殖放流计划实施

具体放流计划可与当地相关主管部门协商确定。放流实施过程中生态修复单位要加强与各级生态环境管理部门、自然资源和规划部门、农业农村部门等方面的沟通和协调。实施过程中应邀请渔业主管部门参与和指导监督，以确保生态修复工程的顺利实施。

7.2.4 资源生态跟踪监测方案

为避免重复开展红沿河用海生态跟踪监测工作，现对照《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）（以下简称640号文）要求，梳理2025年度已开展跟踪监测的情况，总结需补充开展跟踪监测的内容如下：

表 7.2.4 红沿河核电站用海项目 2025 年度生态跟踪监测开展情况

序号	项目类别	640号文件要求	开展情况	补充监测计划
1	海洋水文	不少于6个站	未开展	开展6个站位水文监测

2	地形地貌与冲淤	不少于 5 个断面	未开展	开展 5 个断面地形地貌与冲淤监测
3	海洋水质	不少于 20 个站	缺少站位和部分测项	补充缺少站位及测项 ^a
4	沉积物质量	不少于 10 个站	缺少部分测项	补充部分测项 ^b
5	海洋生态	不少于 12 个	未开展	开展 12 个站位海洋生态监测 ^c
6	海洋生物质量	不少于 3 处	缺少部分测项	补充部分测项 ^d

a) 海水水质

在海水水质调查方面，共涉及常规监测项目 24 项，核电特征项目 14 项，共计 38 项。按照 20 个站位的最低要求标准，目前，各项缺乏 5~20 个调查站位不等（其中 13 项缺乏 20 个调查站位）。

b) 沉积物质量

在沉积物质量调查方面，共涉及常规监测项目 12 项，核电特征项目 13 项，共计 25 项。按照 10 个站位的最低要求标准，目前，除 8 项已满足 10 个调查站位的监测项目外，其余 17 个监测项目均缺乏 10 个调查站位。

c) 海洋生物

在海洋生物调查方面，共涉及浮游植物、浮游动物及底栖生物 3 项。按照 12 个站位的最低要求标准，目前，3 项调查均尚未开展。

d) 海洋生物质量

在海洋生物质量调查方面，共涉及常规监测项目 8 项，核电特征项目 13 项，共计 21 项。按照 3 个站位的最低要求标准，目前，除 8 项已满足 3 个调查站位的监测项目外，其余 13 个监测项目均缺乏 3 个调查站位。

二、补充监测站位

根据 640 号文件附件 2—《项目用海生态保护修复实施方案编制指南》要求，结合已开展跟踪监测情况，确定补充监测站位布设方案。

在填海及非透水构筑物海域布设 6 个站位开展海洋水文监测，监测项目包括海流（流向、流速）和悬浮泥沙，布设地形地貌与冲淤监测断面 5 条，开展水深地形和沉积物粒度监测。

结合已开展跟踪监测站位，在红沿河核电项目用海区域布设 20 个水质监测站位，在取水口、排水口等敏感区域适当加密监测，每个站位取表层和底层样品，沉积物质量站位 10 个，生物生态监测站位 12 个，海洋生物质量监测站位 3 个。

监测频次：年度一次。

8 结论

辽宁红沿河核电厂 0CFS005TF 浮排及一二期间小浮排的海域使用项目位于大连市瓦房店市红沿河核电用海区域，项目申请用海总面积为 1.9446 公顷；用海类型为“工矿

通信用海”中的“电力工业用海”，用海方式为“透水构筑物”，申请用海期限 35 年；项目用海对周边海域资源生态的影响是可以接受的；项目不涉及利益相关者；项目用海符合国土空间规划、“三区三线”划定成果及相关规划；用海选址、用海方式与平面布置、用海面积、用海期限合理。

在妥善处理和协调好相关利益协调部门、落实报告提出的生态用海对策措施的前提下，本项目用海可行。

9 资料来源说明

9.1 引用资料来源说明

《辽宁红沿河核电厂取水口优化工程海域使用论证报告书》，2021 年 5 月；

《辽宁红沿河核电厂海域使用论证报告书》，2007 年 6 月；

《辽宁红沿河核电厂二期工程补充海域使用论证材料》，2019 年 4 月；

《辽宁红沿河核电厂二期工程（5、6 号机组）无居民海岛生态本底调查报告》，2024 年 7 月；

9.2 现场勘查记录

现场勘察记录表

项目	辽宁红沿河核电厂 0CFS005TF 浮排及一、二期间小浮排的海域使用项目
----	---------------------------------------


名称			
序号	勘察概况		
1	勘察人员 殷吉强、关天蒴	勘察责任单位	大连海洋中心
	勘察时间 2025年8月20日	勘察地点	辽宁红沿河核电厂附近海域
	<p>项目组在掌握了解该项目的的基本情况并收集相关资料的基础上，实地踏勘了待测海域，了解待测区域实际情况，综合考虑了用海规模、布局特点、宗海界定原则和周边用海情况。</p>  <p>图 9.2-1 0CFS005TF 浮排周边海域使用现状（自南向北拍摄）</p>		
	勘察内容简述		



图 9.2-2 一、二期间浮排周边海域使用现状（自东北向西南拍摄）



图 9.2-3 0CFS005TF 浮排周边海域使用现状（自西向东拍摄）



图 9.2-4 0CFS005TF 浮排周边海域使用现状（自南向北拍摄）



图 9.2-5 浮排冬季存放用海位置周边海域使用现状（自东向西拍摄）



图 9.2-6 浮排冬季存放用海位置周边海域使用现状（自北向南拍摄）

项目负责
人

殷吉强

10 附件

10.1 检验检测资质证书



检验检测机构 资质认定证书

编号：230012192203

名称：自然资源部大连海洋中心（自然资源部大连海洋预报台）

地址：辽宁省大连市中山区滨海东路236A（116015）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准。可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由自然资源部大连海洋中心（自然资源部大连海洋预报台）承担。

许可使用标志



230012192203

发证日期：2023年09月04日

有效期至：2029年03月03日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。



检验检测机构 资质认定证书

(附页)

编号：230012192203

你机构的授权名称如下：

序号	名称
1	自然资源部大连海洋监测检测中心

* * * * *

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

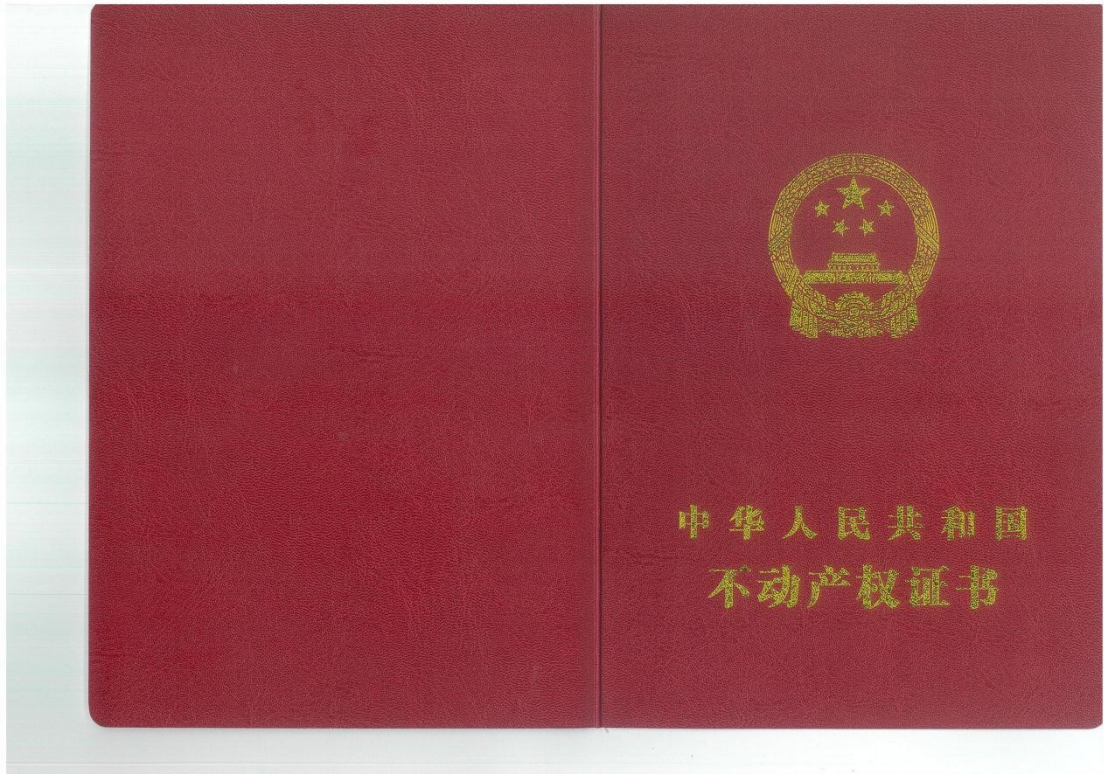
10.2 测绘资质证书



No. 040991

中华人民共和国自然资源部监制

10.3 辽宁红沿河核电一期温排水用海不动产权证



国 (2024) 海 不动产权第 0000078 号

附 记

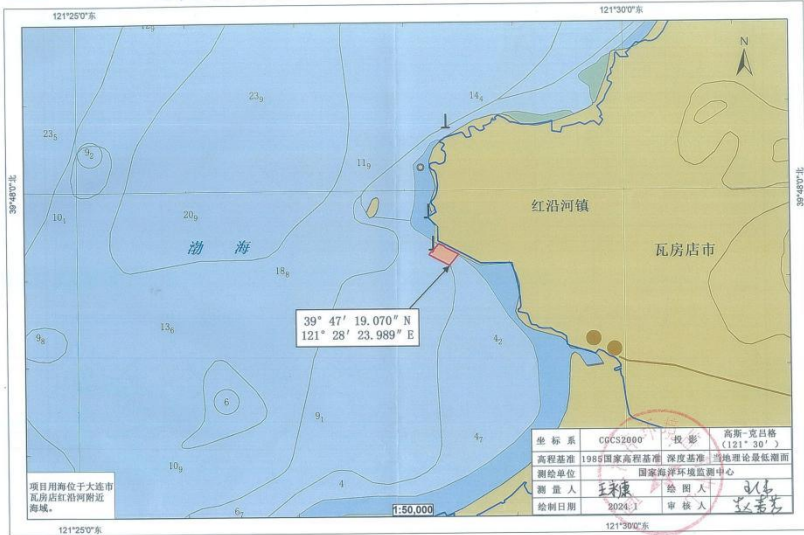
权利人	辽宁红沿河核电有限公司
共有情况	单独所有
坐落	位于辽宁省大连市瓦房店市红沿河镇附近海域
不动产单元号	210281 111111 GH10952 W00000000
权利类型	海域使用权
权利性质	审批
用途	工业用海/电力工业用海
面积	699.0355公顷
使用期限	2024年02月21日起2060年04月01日止
权利其他状况	项目名称: 辽宁红沿河核电项目 项目性质: 经营性 用海方式: 专用航道、锚地及其它开放式 用海面积: 699.0355公顷

海域管理号: 2024A21028100422
退排水用海空间层变更为水体, 高程范围为现状海床 (-0.7米至-22.4米) 至平均海平面。



附 图 页

辽宁红沿河核电厂项目港池用海 (宗海权证调整) 宗海位置图



附件 辽宁红沿河核电一期温排水用海（宗海权证调整）

宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北卯东经）	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182																																																																																																																																									
39°48'43.082"	121°28'34.775"	183	39°48'21.459"	121°28'22.089"	39°48'43.113"	121°28'34.872"	184	39°48'22.308"	121°28'20.359"	39°48'41.858"	121°28'37.961"	185	39°48'25.718"	121°28'21.014"	39°48'40.334"	121°28'41.675"	186	39°48'25.028"	121°28'22.172"	39°48'38.762"	121°28'43.828"	187	39°48'26.035"	121°28'21.216"	39°48'36.870"	121°28'45.009"	188	39°48'26.638"	121°28'19.654"	39°48'35.870"	121°28'45.202"	189	39°48'27.496"	121°28'19.956"	39°48'35.389"	121°28'44.905"	190	39°48'27.727"	121°28'20.574"	39°48'35.453"	121°28'45.290"	191	39°48'27.855"	121°28'20.412"	39°48'34.864"	121°28'47.355"	192	39°48'28.031"	121°28'20.114"	39°48'33.569"	121°28'48.010"	193	39°48'28.420"	121°28'20.217"	39°48'32.080"	121°28'48.677"	194	39°48'28.486"	121°28'20.279"	39°48'31.095"	121°28'48.904"	195	39°48'29.511"	121°28'18.843"	39°48'30.987"	121°28'50.386"	196	39°48'32.077"	121°28'18.767"	39°48'30.641"	121°28'50.226"	197	39°48'34.178"	121°28'19.665"	39°48'30.289"	121°28'51.233"	198	39°48'34.340"	121°28'20.832"	39°48'30.634"	121°28'53.198"	199	39°48'34.867"	121°28'20.891"	39°48'30.634"	121°28'55.011"	200	39°48'35.605"	121°28'22.217"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	201	39°48'35.644"	121°28'24.967"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	202	39°48'35.644"	121°28'29.099"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	203	39°48'35.644"	121°28'33.607"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	204	39°48'32.267"	121°28'33.007"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	205	39°48'31.188"	121°28'33.824"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	206	39°48'29.109"	121°28'33.824"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	207	39°48'28.755"	121°28'34.915"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	208	39°48'28.856"	121°28'35.973"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	209	39°48'29.309"	121°28'36.678"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	210	39°48'30.417"	121°28'36.778"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	211	39°48'30.921"	121°28'36.174"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	212	39°48'32.583"	121°28'35.872"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	213	39°48'33.644"	121°28'35.066"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	214	39°48'34.407"	121°28'35.140"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	215	39°48'35.393"	121°28'33.309"	39°48'30.634"	121°28'56.104"	216	39°48'35.310"	121°28'31.988"	39°48'30.634"	121°28'56.104"

测绘单位 国家海洋环境监测中心
 测量人 王政康 绘图人 王政康
 绘制日期 2024年1月 审核人 王政康

附件 辽宁红沿河核电一期温排水用海（宗海权证调整）

宗海界址点（续）

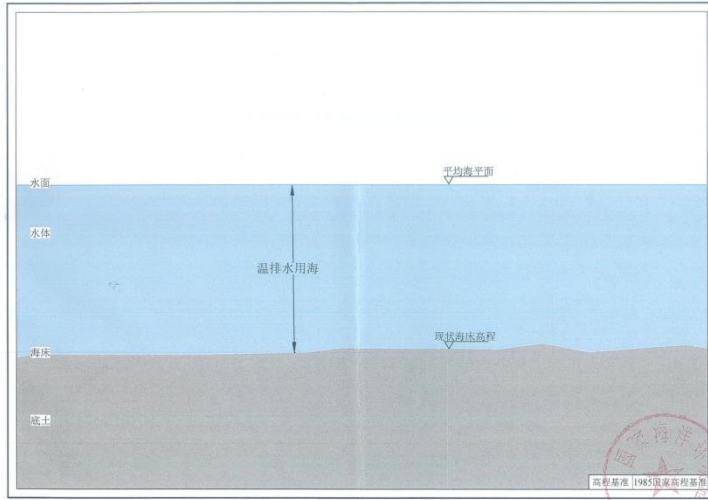
界址点编号及坐标（北卯东经）	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112																																																																																																																																														
39°47'41.714"	121°28'15.774"	114	39°48'17.143"	121°28'05.547"	39°47'43.839"	121°28'13.598"	115	39°48'18.161"	121°28'02.975"	39°47'44.118"	121°28'13.271"	116	39°48'18.626"	121°28'02.880"	39°47'44.036"	121°28'12.924"	117	39°48'19.038"	121°28'02.210"	39°47'44.148"	121°28'12.239"	118	39°48'19.415"	121°28'01.912"	39°47'44.997"	121°28'11.345"	119	39°48'19.594"	121°28'01.800"	39°47'45.466"	121°28'11.226"	120	39°48'21.074"	121°27'59.370"	39°47'45.887"	121°28'11.507"	121	39°48'22.858"	121°27'57.081"	39°47'48.585"	121°28'15.965"	122	39°48'23.850"	121°27'56.448"	39°47'48.513"	121°28'16.461"	123	39°48'25.190"	121°27'57.170"	39°47'49.259"	121°28'16.469"	124	39°48'26.033"	121°27'57.653"	39°47'49.736"	121°28'16.266"	125	39°48'27.327"	121°27'57.653"	39°47'52.202"	121°28'14.758"	126	39°48'28.364"	121°27'58.250"	39°47'52.202"	121°28'14.215"	127	39°48'29.243"	121°27'59.241"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	128	39°48'29.856"	121°28'00.277"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	129	39°48'30.564"	121°28'01.630"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	130	39°48'30.564"	121°28'01.630"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	131	39°48'30.564"	121°28'01.630"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	132	39°48'30.564"	121°28'01.630"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	133	39°48'31.517"	121°28'06.398"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	134	39°48'32.250"	121°28'07.124"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	135	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	136	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	137	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	138	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	139	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	140	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	141	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	142	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	143	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	144	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	145	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	146	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	147	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"	148	39°48'33.634"	121°28'08.582"	39°47'52.202"	121°28'14.856"

测绘单位 国家海洋环境监测中心
 测量人 王政康 绘图人 王政康
 绘制日期 2024年1月 审核人 王政康

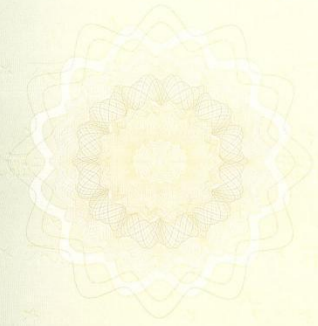


附图页

辽宁红沿河核电一期温排水用海（宗海权证调整）宗海立体空间范围示意图



附图页



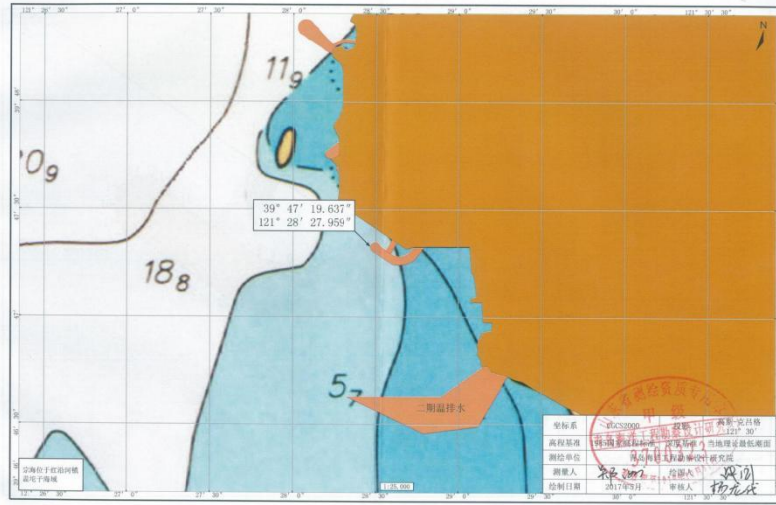
10.4 辽宁红沿河核电二期工程二期排水导流用海不动产权证



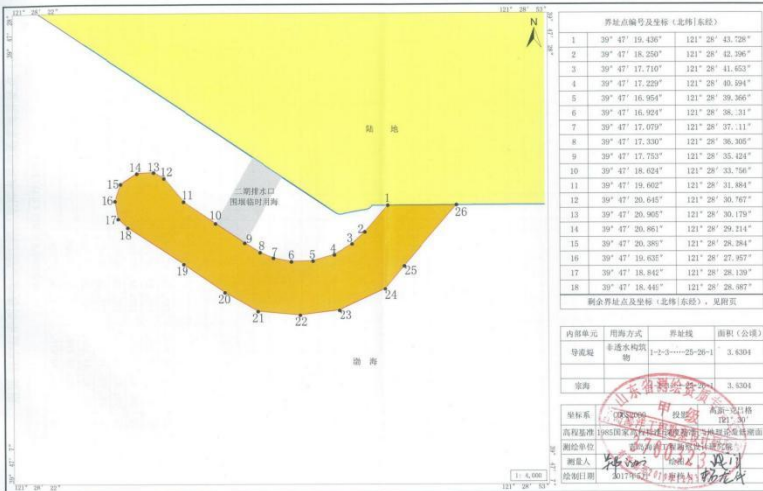
辽 (2019) 海 不动产权第 0000051 号		附 记
权利人	辽宁红沿河核电有限公司	海域管理号: 2019A21028100624
共有情况	单独所有	
坐 落	辽宁省瓦房店市红沿河镇海域	
不动产单元号	210281 111111 GH01079 W00000000	
权利类型	海域使用权	
权利性质	审批	
用 途	工业用海/电力工业用海	
面 积	3.6304公顷	
使用期限	2019年11月27日起至2059年11月26日止	
权利其他状况	项目名称: 辽宁红沿河核电站二期工程 项目性质: 经营性 用海方式: 非透水构筑物 用海面积: 3.6304公顷	



辽宁红沿河核电二期工程二期排水导流堤宗海位置图



辽宁红沿河核电二期工程二期排水导流堤宗海界址图



附图 辽宁红沿河核电二期工程二期排水导流渠宗海界址点(续)

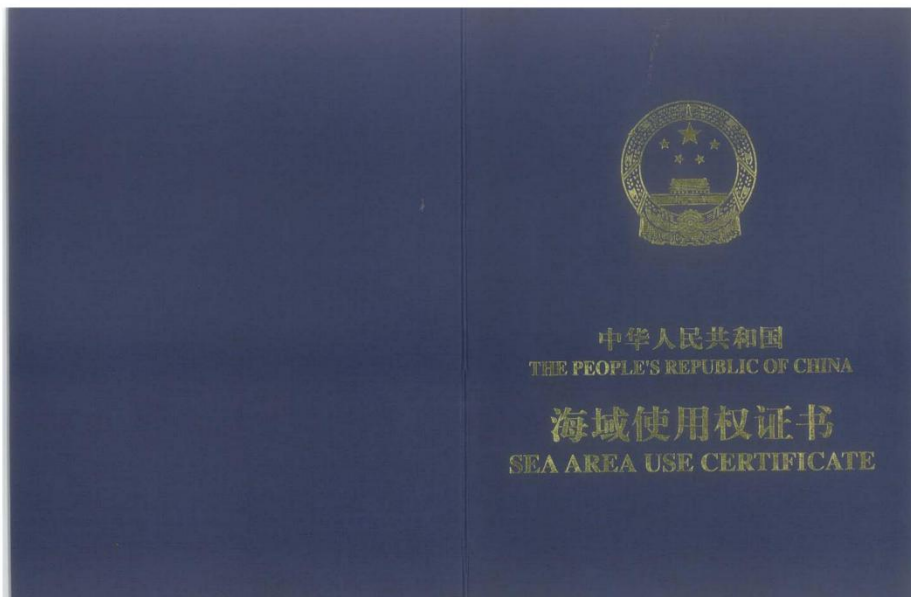
界址点编号及坐标(北坐标系)		
19. 39° 47' 16.814"	121° 28' 31.888"	
20. 39° 47' 15.546"	121° 28' 34.284"	
21. 39° 47' 14.705"	121° 28' 36.178"	
22. 39° 47' 14.534"	121° 28' 38.628"	
23. 39° 47' 14.752"	121° 28' 40.882"	
24. 39° 47' 15.713"	121° 28' 43.951"	
25. 39° 47' 16.730"	121° 28' 44.670"	
26. 39° 47' 19.449"	121° 28' 47.724"	

测绘单位
测 量 人
编制日期

辽宁省自然资源厅
2017年5月

甲级

10.5 辽宁红沿河核电厂项目护岸（B区）填海用海不动产权证书



矿藏、水流、海域属于国家所有。
依法取得的海域使用权受法律保护。

——摘自《中华人民共和国物权法》
海域属于国家所有，国务院代表国家行使海域所有权。

单位和个人使用海域，必须依法取得海域使用权。
海域使用权人依法使用海域并获得收益的权利受法律保护，任何单位和个人不得侵犯。

国家实行海域有偿使用制度。
——摘自《中华人民共和国海域使用管理法》

Mineral resources, water current and sea areas are owned by the State.
The sea area use right acquired according to law shall be protected by the law.

——Extracts from the Law of the People's Republic of China on Real Rights.

The sea areas are owned by the State and the State Council holds the ownership on behalf of the State.

Any entity or individual that intends to use the sea areas has to acquire the sea area use right according to the law.

The rights of making use of the sea area and profiting from it in accordance with the law by the owner of the sea area use right shall be protected by the law and may not be infringed upon by any entity or individual.

The State shall implement the user pays system for the sea area use.

——Extracts from the Law of the People's Republic of China on the Management of Sea Area Use.

国海证 101100026 号
Certificate No.

中华人民共和国
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

海域使用权证书

SEA AREA USE CERTIFICATE

国家海洋局印制
State Oceanic Administration

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规，为保护海域使用权人的合法权益，对用海单位和个人申请登记的本证所列海域权利，经审定，准予登记，颁发此证。

In accordance with the Law of the People's Republic of China on the Management of Sea Area Use and relevant laws and regulations to protect the lawful rights and interests of the owners of the sea area use right, for the sea area rights listed in this certificate as applied for registration by the sea area use entities and individuals, the certificate is issued after they have been examined and permitted for registration.

专供中广核集团公司改制上市资产评估使用

发证机关 国家海洋局 (印章)
Certificate Issuing Authority (Seal)

2010 年 4 月 1 日
Year Month Date

海域使用权人 Owner of the Sea Area Use Right	辽宁红沿河核电有限公司		
地址 Address	大连市中山区南山路127号		
项目名称 Project Title	辽宁红沿河核电项目		
项目性质 Project Character	经营性		
用海类型 Types of Sea Area Use	I-Class Type	工业用海	
	II-Class Type	电力工业用海	
宗海面积 Area of Sea Plot	0.71 公顷 (ha.)	海域等级 Grade of Sea Area	四等
用海方式 Sea Use Pattern	建设填海造地	0.71	公顷(ha.)
			公顷(ha.)
			公顷(ha.)
用海设施和构筑物 Facilities and Structures at Sea			
终止日期 Deadline	2060年4月1日		
登记编号 Registration No.	BJ-20100026		

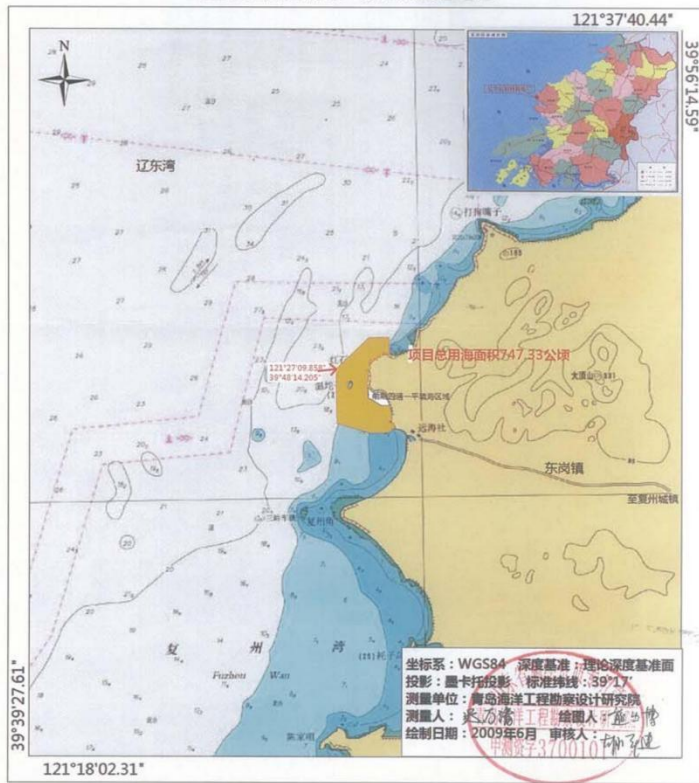
登记机关 国家海洋局 (印章)
Registration Authority (Seal)

2010 年 4 月 1 日
Year Month Date



专供中广核集团公司
改制上市资产评估
使用

辽宁红沿河核电站项目宗海位置图





海域使用金缴纳记录 Record of Paying the Sea Area Use Fee				
缴纳方式 Form of Paying	缴纳金额 (元) Paid Amount (yuan)	缴纳时间 Date of Paying	计征机关 Collection Authority	经办人 Person Managing the Affair
一次缴	426000	2009年3、5月	国家海洋局	王冰

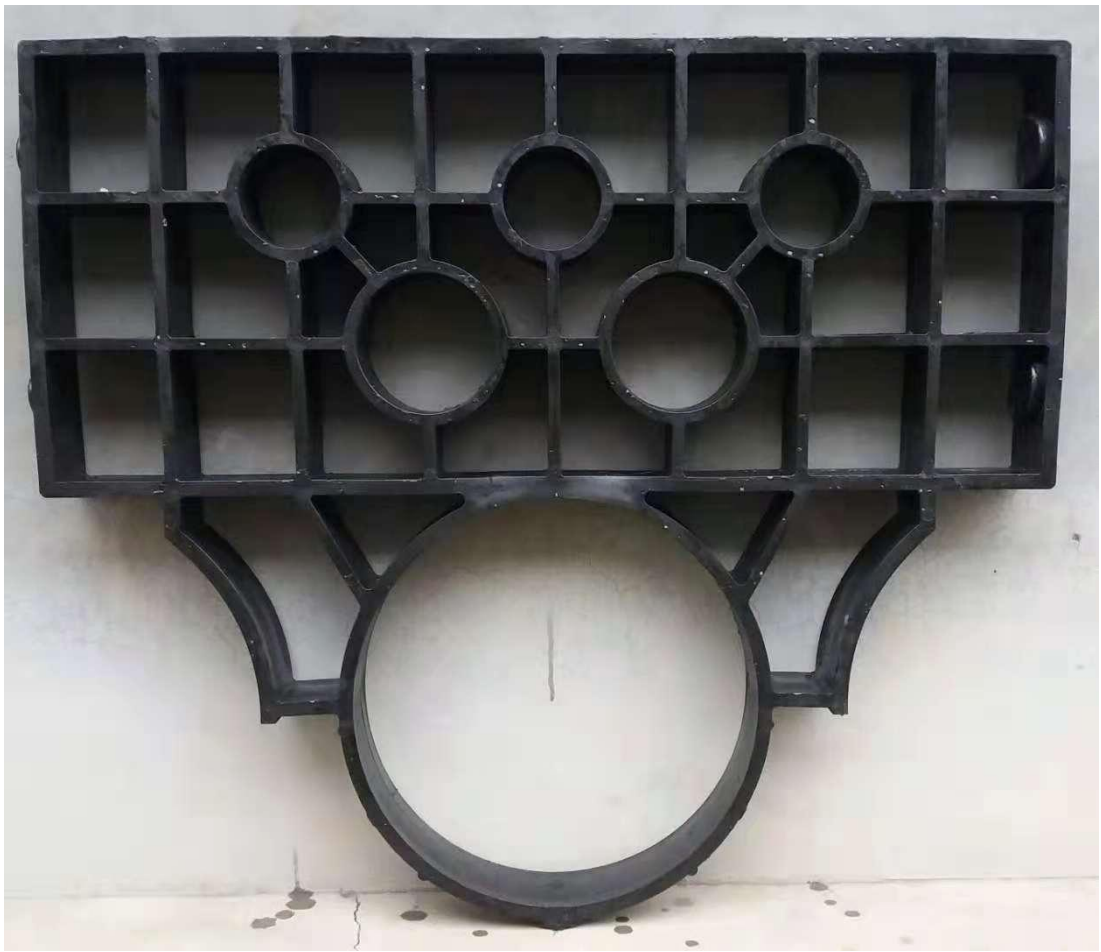
专供中广核集团公司改制上市资产评估使用

11 附图

11.1 浮排实体结构图



踏板结构图



套三通连接结构



安装示意图



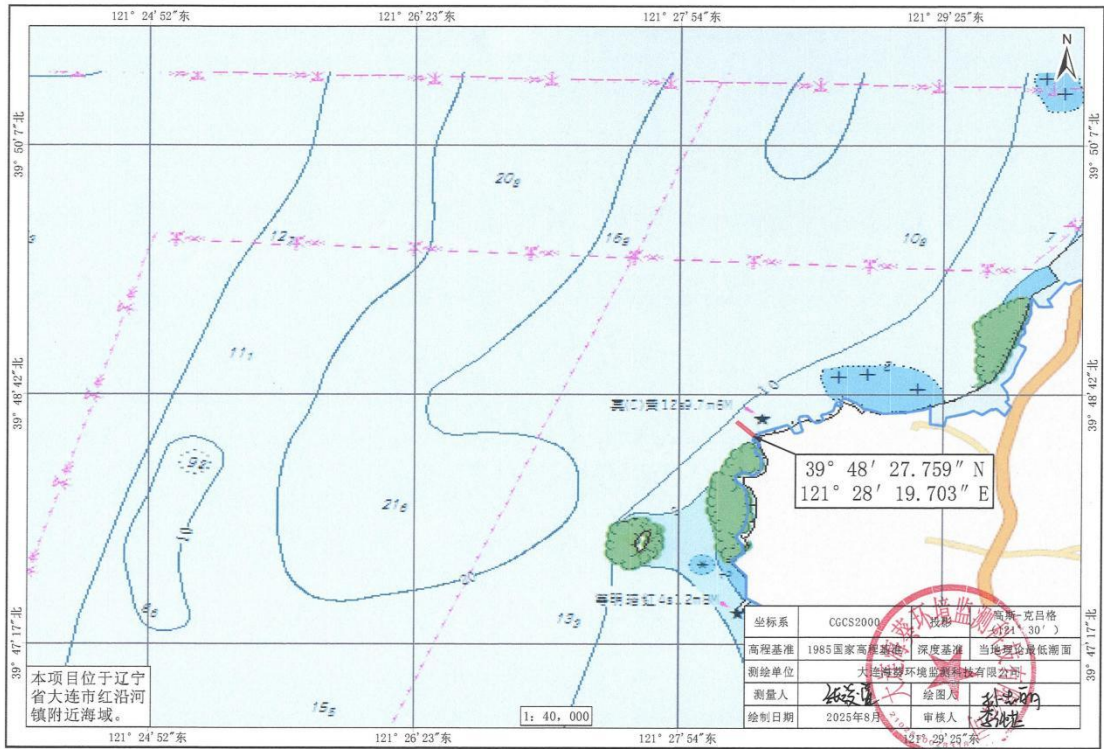
套管结构图



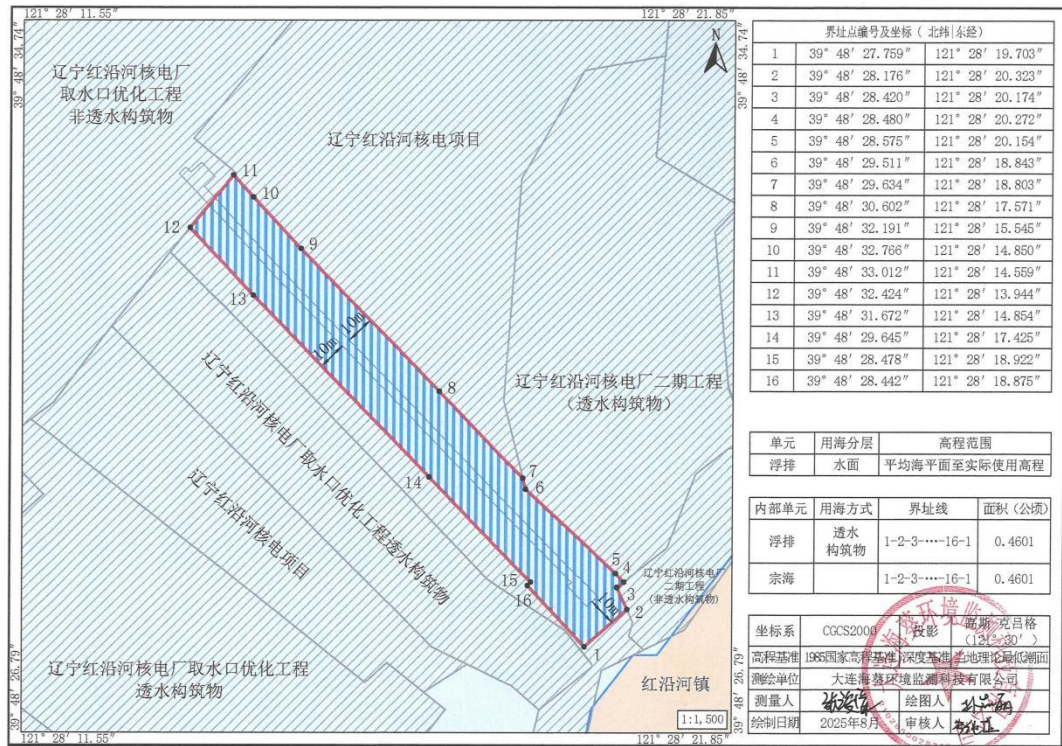
扶手结构

11.2 宗海图

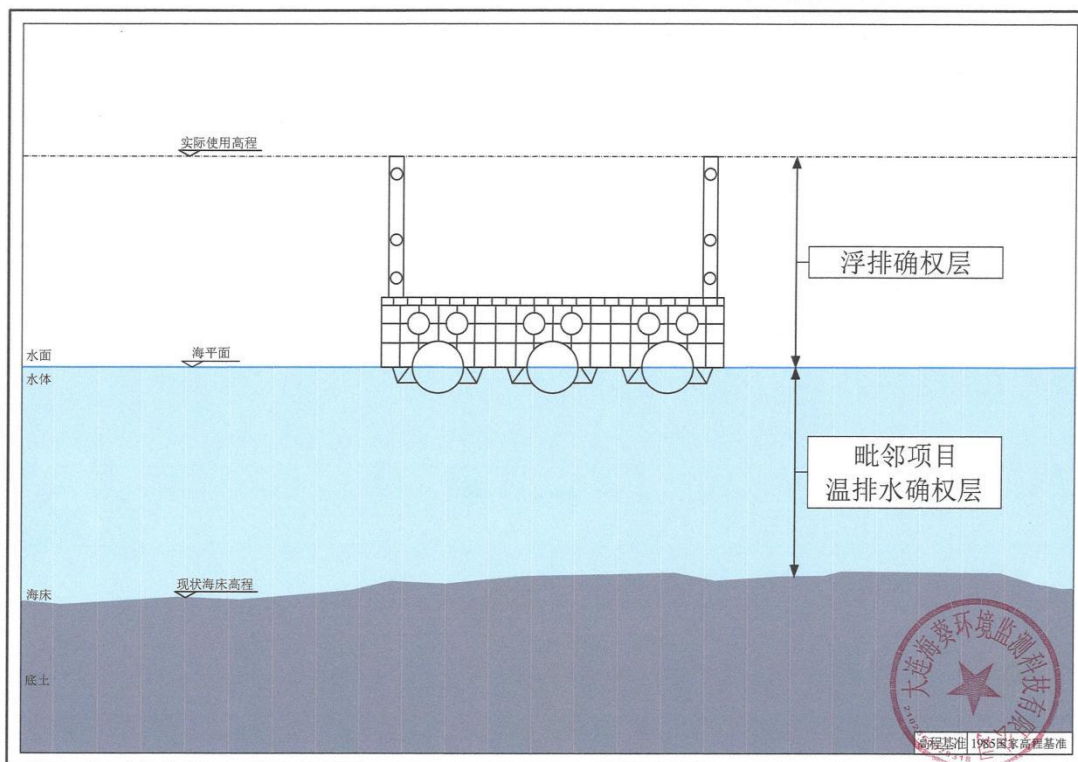
辽宁红沿河核电厂0CFS005TF浮排用海宗海位置图



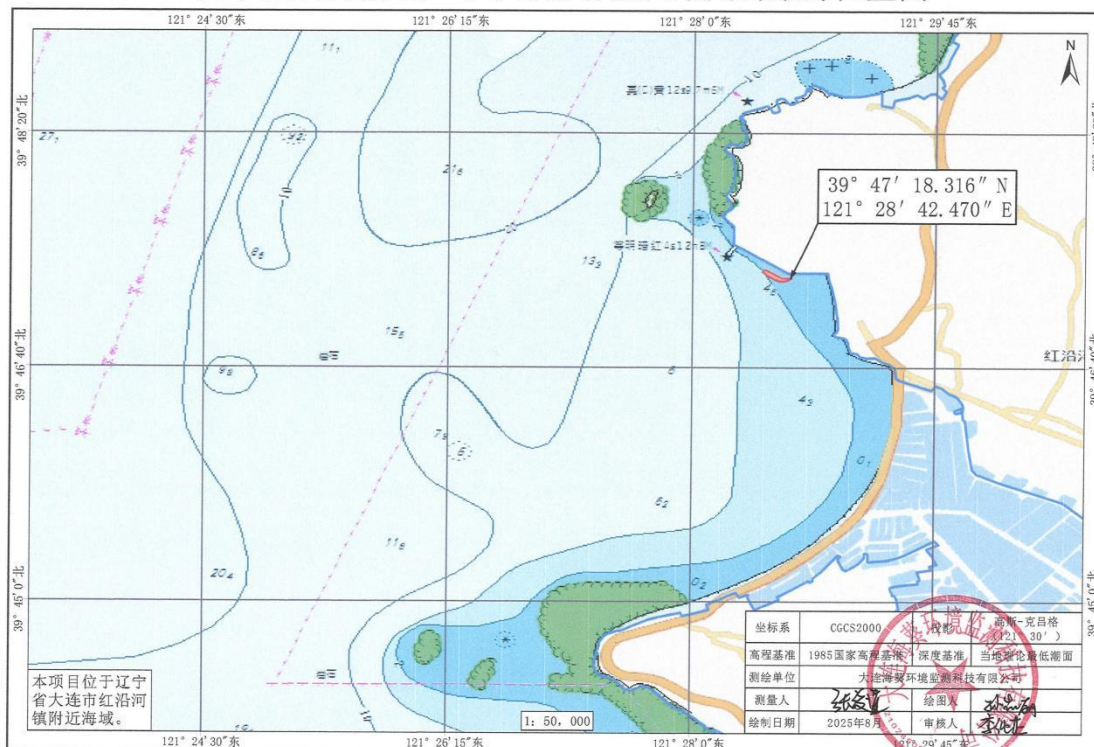
辽宁红沿河核电厂0CFS005TF浮排用海宗海界址图



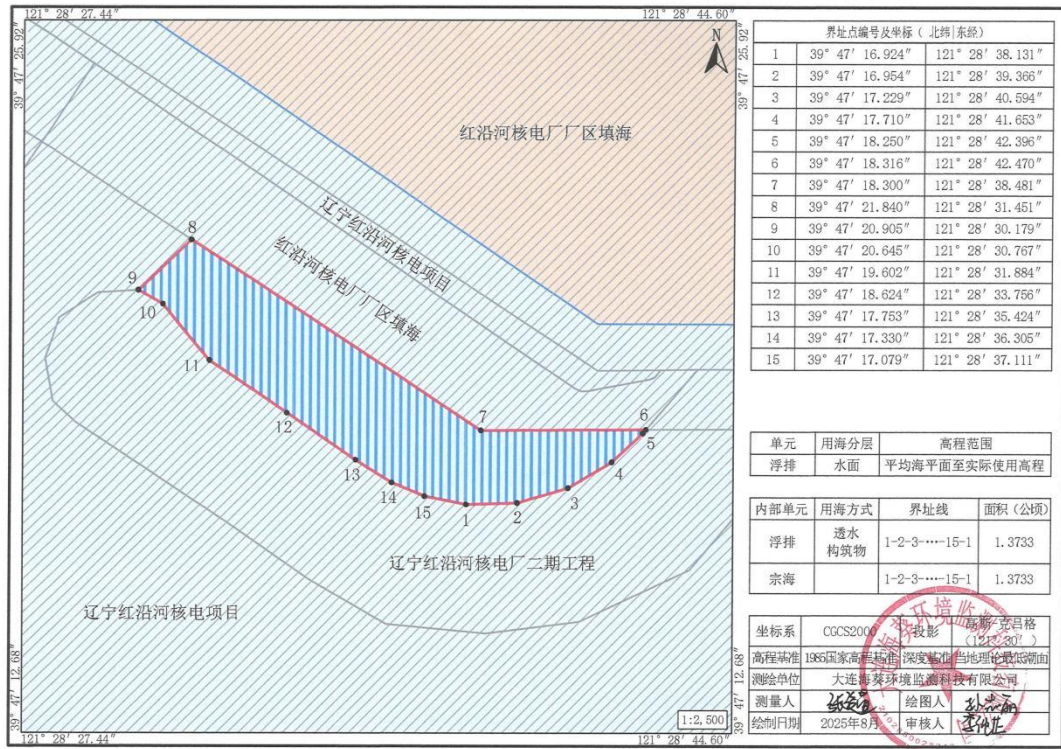
辽宁红沿河核电厂0CFS005TF浮排用海立体空间范围示意图



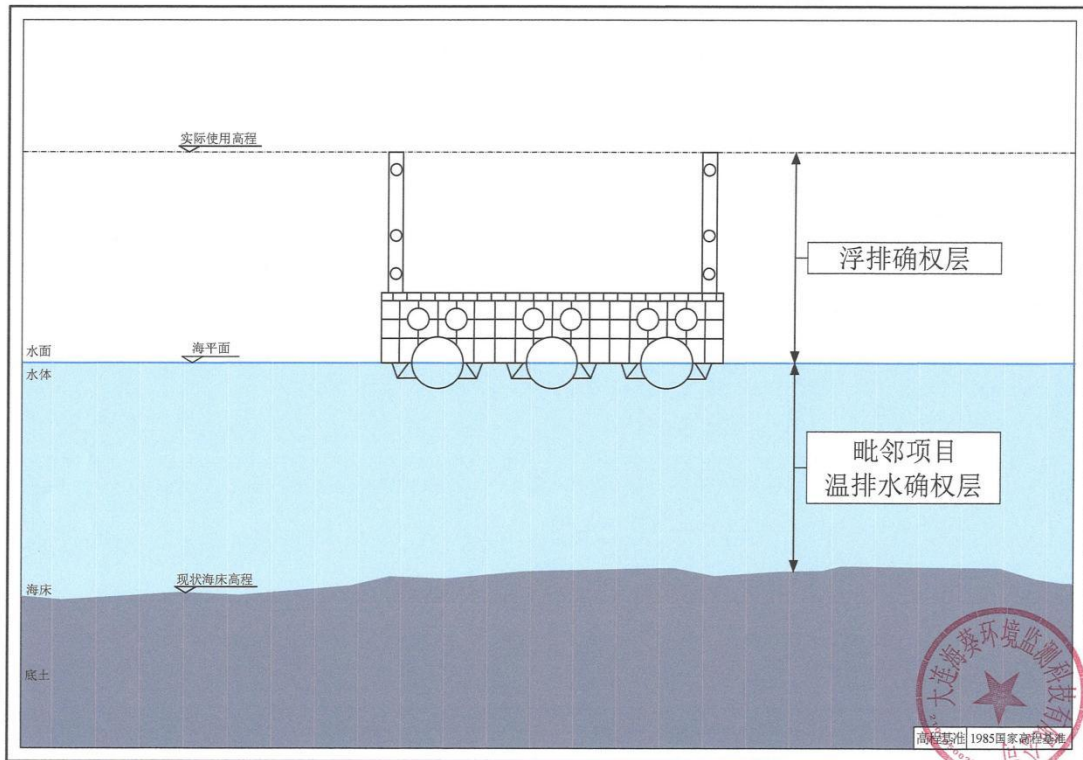
辽宁红沿河核电厂冬季浮排存放区域用海宗海位置图



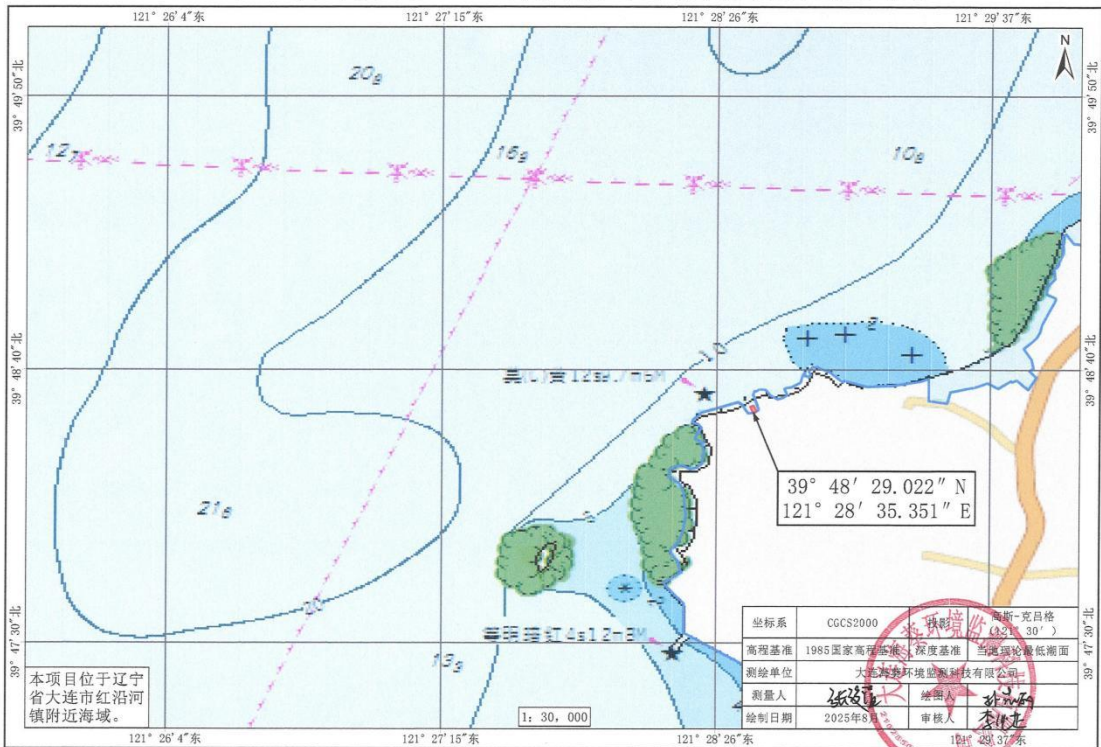
辽宁红沿河核电厂冬季浮排存放区域用海宗海界址图



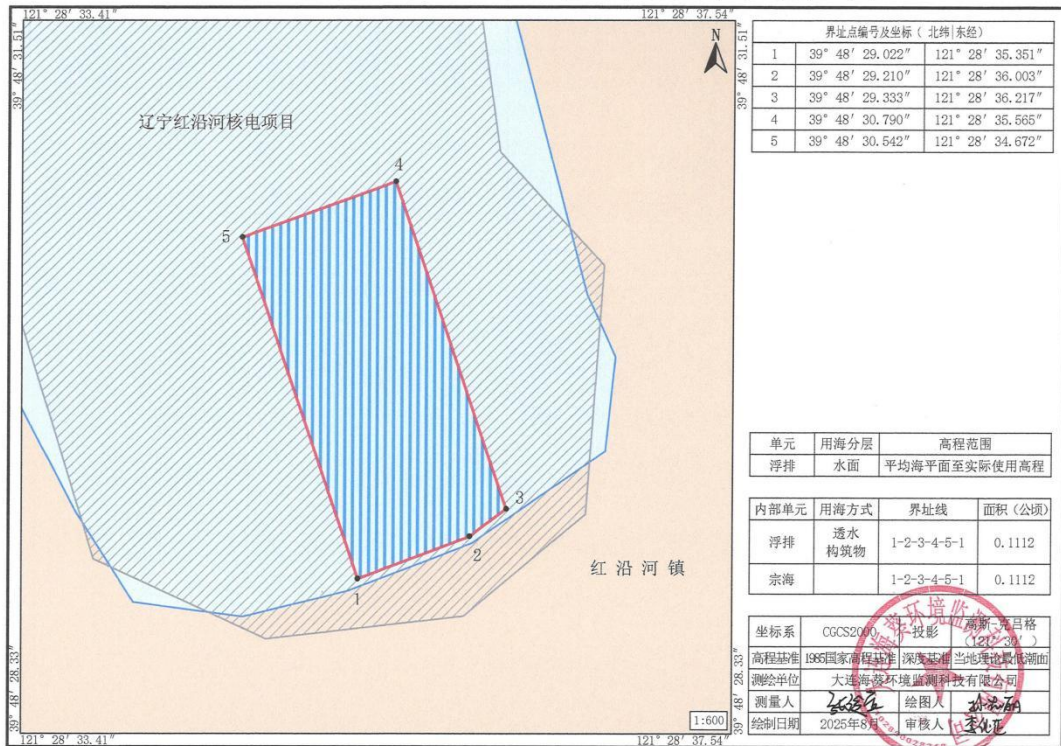
辽宁红沿河核电厂冬季浮排存放区域用海立体空间范围示意图



辽宁红沿河核电厂一二期间临时浮排用海宗海位置图



辽宁红沿河核电厂一二期间临时浮排用海宗海界址图



辽宁红沿河核电厂一二期间临时浮排用海立体空间范围示意图

