



**温岭 1 号海上风电出让区块  
海域使用论证报告书**

**(公示稿)**

**杭州希澳环境科技有限公司**

**统一社会信用代码：91330105MA27YP1660**

**二〇二四年九月**

## 项目基本情况表

项目名称	温岭1号海上风电出让区块			
项目地址	浙江省台州市温岭市			
项目性质	公益性 ( )	经营性 (√)		
用海面积	412.3152ha	投资金额	725000万元	
用海期限	27年	预计就业人数	人	
占用岸线	总长度	0m	邻近土地平均价格	万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域经 济产值	万元
	人工岸线	0m	填海成本	万元/ha
	其他岸线	0m		
海域使用类型	电力工业用海		新增岸线	0m
用海方式	面积	具体用途		
透水构筑物	67.3006ha	海上风机、升压站		
海底电缆管道	345.0146ha	输电电缆		
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

# 目 录

摘要.....	1
<b>1 概述.....</b>	<b>4</b>
1.1 论证工作来由.....	4
1.2 论证等级和范围.....	5
1.3 论证重点.....	7
<b>2 出让海域用海基本情况 .....</b>	<b>8</b>
2.1 出让海域用海项目建设内容.....	8
2.2 平面布置和主要结构、尺度.....	10
2.3 出让海域用海项目主要施工工艺和方法.....	23
2.4 出让海域用海需求.....	25
2.5 出让海域用海必要性.....	26
<b>3 出让海域所在海域概况 .....</b>	<b>30</b>
3.1 海洋资源概况.....	30
3.2 海洋生态概况.....	41
<b>4 资源生态影响分析 .....</b>	<b>48</b>
4.1 生态评估.....	48
4.2 资源影响分析.....	48
4.3 生态影响分析.....	50
<b>5 海域开发利用协调分析 .....</b>	<b>69</b>
5.1 海域开发利用现状.....	69
5.2 出让用海对海域开发活动的影响.....	76
5.3 利益相关者界定.....	80
5.4 相关利益协调分析.....	81
5.5 出让海域用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析.....	84
<b>6 国土空间规划符合性分析 .....</b>	<b>85</b>
6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况.....	85
6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析.....	95
6.3 用海与国土空间规划的符合性分析.....	96

6.4 与《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》符合性分析 .....	98
<b>7 出让海域用海合理性分析 .....</b>	<b>103</b>
7.1 用海选址合理性分析.....	103
7.2 用海平面布置合理性分析.....	113
7.3 用海方式合理性分析.....	127
7.4 占用岸线合理性分析.....	130
7.5 用海面积合理性分析.....	131
7.6 用海期限合理性分析.....	142
<b>8 生态用海对策措施 .....</b>	<b>143</b>
8.1 生态用海对策.....	143
8.2 生态保护修复措施.....	147
<b>9 结论.....</b>	<b>148</b>

## 摘要

出让海域位于浙江省台州市温岭市东部海域，海域出让用于温岭 1 号海上风电项目建设。温岭 1 号海上风电项目属于《浙江省海上风电发展规划（2021-2035 年）》规划建设项目，并于 2023 年 12 月 1 日取得项目代码。

温岭 1 号海上风电项目拟安装 36 台单机容量为 14MW 的风电机组，总装机容量 504MW。风电场配套设置一座 500kV 海上升压站，风电场共有 8 回 66kV 海缆进线，汇集后由海上升压站升压至 500kV 后通过 2 回 500kV 海缆（单回长 6.7km）敷设至温岭市东部新区海塘和长新塘的交汇点附近登陆，随后接入陆上计量站。

出让海域用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”，用海方式包括“构筑物”中的“透水构筑物”（海上风机基础、海上升压站）和“其他方式”中的“海底电缆管道”（场区内 66kV 电缆及 500kV 送出电缆）。出让海域总用海面积 412.3152ha，其中，透水构筑物用海面积 67.3006ha；海底电缆管道用海面积 345.0146ha，用海空间层为底土。出让海域用海期限 27 年。

温岭 1 号海上风电项目是《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》（浙发改能源〔2021〕152 号）中“风光倍增计划”的重要组成部分，是“十四五”期间台州市拟新增装机或开工的 260 万千瓦风电项目之一。出让海域海上风电场的开发建设能有效的促进地方经济，带动风电产业链的发展，具有良好的社会效益和经济效益，同时，符合《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》的要求，也符合浙江省风电发展规划的要求。因此，积极开发温岭 1 号海上风电项目是十分必要的。出让海域拟建风电场项目的海上风机基础、海上升压站以及海底电缆等都必须占用一定面积的海域面积。因此，出让海域用海必要。

出让海域用海符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》的管控要求，符合《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》、《台州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《浙江省海岸带及海洋空间规划（2011-2020 年）》（送审稿）；符合《浙江省海岸线保护与利用规划》、《浙江省海底路由“十四五”规划》、《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》、《台州港总体规划（2017-2030 年）》及《台州港沿海航道与锚地规划（2017-2035）》等相关规划。

出让海域风电项目海上风场区不涉及占用岸线，500kV 送出海缆采用定向钻施工方式在底土穿越岸线，海缆申请用海范围内涉及人工岸线 42.96m，以定向钻施工方式穿越岸线不会改变海岸自然形态和影响海岸生态功能。

出让海域风电项目施工悬沙造成底栖生物一次性损失量约为 5.25t；渔业资源生物量损失随着施工的结束，逐渐可以得到恢复，因此施工对渔业资源的影响是暂时的、可逆的。出让海域风电项目的风机基础和升压站等永久设施占地范围的底栖生物的生境遭到永久的破坏，引起底栖生物永久性损失量 0.004t。

出让海域风电项目实施对水文动力环境影响不大，流速变化范围主要集中在风电桩基设置工程区内，对周边影响较小；工程实施后冲淤影响范围较小，主要集中在风电场区周围，桩基附近小范围会有略大的淤积，不会对环境造成大的影响；工程施工悬沙影响范围集中在风电场区，场区外侧海域悬沙浓度较低，而且随着工程施工结束，悬沙影响也随着消失。施工期间，由于人类活动、交通运输工具与施工机械作业产生的噪声、灯光等会对鸟类产生一定的影响，但施工期的影响是暂时、可逆的。工程营运期对过境鸟类可能产生的直接影响主要是光影响、风机（风叶）与鸟类发生撞击风险等，但鸟类有趋利避害的自然本能，因此风险有限。

出让海域利益相关者为温岭市水利工程开发有限公司、浙江旅都农业发展有限公司、温岭市君波养殖场、浙江长江水产开发有限公司，用海需协调部门为农业农村和水利局、港航和海事部门。相关利益均存在可协调途径，用海不存在重大且无法协调的利益冲突。

出让海域所在区域区位和社会条件满足出让用海要求，出让海域所在海域地形地貌、工程地质条件等适宜建设风电场，场区水深条件、周边的港口码头、航道等社会条件满足装机规模要求及施工要求，用海选址合理；出让海域风电场项目海上风机、海上升压站均采用桩基基础，海底电缆采用埋设施工，用海方式为透水构筑物 and 海底电缆管道，对自然环境和海洋资源的影响降到最小，用海方式合理；出让海域平面布置通过风机机型、风电机组布置方案、海上升压站方案和位置及 500kV 海缆路由方案的比选，选择经济性较好的单机容量 14MW 风机按风电机组行间距 2938~2988m，行内间距 833~1148m，风电机组间最小间距为 833m（约 3.17D），以 2 回 500kV 海缆送出，500kV 海缆路由选择登陆点最适宜的路由方案，出让海域风电场项目平面布置合理；出让海域各用海单元用海范

围的界定和用海面积的量算依据《海籍调查规范》中有关电力工业用海中海上风机、海上升压站、海底电缆等用海面积量算的有关规定，量算过程中扣除了海缆与风机、升压站的重叠面积，用海面积界定与量算及岸线的计算合理，且出让海域风电场项目在风机机型选择、风机间距的确定、平面布置的设计等过程中均考虑了减少用海面积的可能性，出让海域用海面积合理；出让海域用海期限 27 年综合考虑建设工程最高用海期限、拟建风电项目主体结构相关设计使用年限及工期等因素，既符合《中华人民共和国海域使用管理法》的有关规定，未超过规定的最高用海期限，又同时兼顾了海上风电场设计使用年限（25 年）及施工期（20 个月），出让海域用海期限合理。

# 1 概述

## 1.1 论证工作来由

当前，能源发展正处于深刻变革和重大调整的关键时期。面对全球气候和环境挑战，为满足不断增长的能源需求，大力发展可再生能源已成为能源发展的必然趋势。中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要提出，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到 20% 左右。在调整能源结构和应对气候变化的双重约束下，大力发展风电、太阳能等技术成熟、经济性较好的可再生能源就显得十分重要。

作为我国重要的可再生能源之一，海上风电具有单体规模大、年利用小时数高的特点，积极发展海上风电对降低碳排放具有显著作用，是实现我国碳中和目标的有效手段。我国沿海风能资源较为丰富，截至 2019 年底，海上风电已累计并网 592.8 万千瓦，位居世界第三。浙江省位于我国东部沿海，其沿海地区风能资源较为丰富，交通和接入系统条件便利，具有较好的海上风电场建设条件，近年来风电事业发展迅猛，截至 2023 年 9 月底，浙江省累计并网项目 12 个，总装机容量 328 万千瓦。

2021 年 6 月，浙江省发展和改革委员会、浙江省能源局正式发布《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》（浙发改能源〔2021〕152 号）。规划中指出，“十四五”期间，浙江省将大力发展风电、光伏，实施“风光倍增计划”；更好发挥以抽水蓄能为主的水电调节作用；因地制宜高质量发展生物质能、地热能、海洋能等。到 2025 年底，可再生能源装机超过 5000 万千瓦，装机占比达到 36% 以上。其中，“十四五”风电发展目标为：到“十四五”末，力争全省风电装机达到 640 万千瓦以上，新增装机在 450 万千瓦以上，主要为海上风电。规划中同时并对各地市“十四五”期间的海上风电发展目标进行了明确，预计“十四五”期间新增装机或开工建设容量达到 996 万千瓦，到 2025 年全省累计装机或开工建设容量达到 1041 万千瓦，其中，台州市“十四五”期间计划新增装机或开工 260 万千瓦。



本出让海域位于台州市温岭市东部海域，海域出让用于温岭 1 号海上风电项目建设。温岭 1 号海上风电场是“风光倍增计划”的重要组成部分，是“十四五”期间台州市拟新增装机或开工的 260 万千瓦风电项目之一，同时也是属于《浙江省海上风电发展规划（2021-2035 年）》规划建设项目，规划总装机容量 50 万千瓦。温岭 1 号海上风电场拟安装 36 台单机容量为 14MW 的风电机组，总装机容量 504MW。出让海域用海单元包括海上风电场风机、500kV 海上升压站及 66kV/500kV 海底输电电缆用海。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》、《浙江省海域使用管理条例》、《浙江省招标拍卖挂牌出让海域使用权管理暂行办法》等相关法律法规的规定，在浙江省管辖海域内进行工业、商业、旅游、娱乐和其他经营性出让用海以及同一海域有两个以上相同海域使用方式的意向用海者的，应当通过招标、拍卖、挂牌方式取得海域使用权。出让人应当在征求有关部门意见的基础上，委托技术单位对拟出让的海域进行海域使用论证、海域价格评估、海籍测量等，并根据论证结论、评估结果制定出让方案。

为此，温岭市自然资源和规划局（海域使用权出让人）特委托杭州希澳环境科技有限公司进行本出让海域的海域使用论证工作。项目组根据出让海域的海域使用性质、规模和特点，对出让海域及周边地区进行了实地踏勘，调访相关单位，在收集有关资料、文献、各相关专题等基础上，编制完成了《温岭 1 号海上风电出让区块海域使用论证报告书》（公示稿），为自然资源主管部门海域出让提供科学依据。

**注：本报告如无特殊说明，均采用 CGCS2000 坐标系，1985 年国家高程基准（二期）。**

## 1.2 论证等级和范围

### 1.2.1 论证等级

根据《海域使用论证技术导则》有关规定，海域使用论证等级按照项目的用海方式、规模和所在海域特征，划分为一级、二级和三级。

温岭 1 号海上风电出让用海单元包括海上风机基础、海上升压站以及 500kV 和 66kV 海底输电电缆。其中，海上风机基础、海上升压站用海方式为“构筑物”（一级用海方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式）；海底输电电缆用海方

式为“其他方式”（一级用海方式）中的“海底电缆管道”（二级用海方式）。根据海域使用论证等级判据（表 1.2.1-1），当构筑物总长度大于（含）2000 m 或用海总面积大于（含）30ha 时，所有海域的论证等级为一级；海底电缆管道中的海底电（光）缆所有规模敏感海域论证等级为二级、其他海域论证等级为三级。

表 1.2.1-1 海域使用论证等级划分表

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
构筑物	透水构筑物		构筑物总长度大于（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
其他方式	海底电缆管道	海底输水管道、无毒 无害物质输送管道等	长度大于（含）10 km	敏感海域	一
			长度小于 10 km	其他海域	二
				所有海域	三
		海底石油天然气等 输送管道、有毒有害及危险品物质输 送管道、海洋排污 管道等	长度大于（含）5 km	敏感海域	一
				其他海域	二
			长度小于 5 km	所有海域	二
		海底电（光）缆	所有规模	敏感海域	二
				其他海域	三

出让海域各用海单元的用海方式及用海面积见表 1.2.1-2。其中，透水构筑物（包括风机基础、海上升压站）用海面积为 67.3006ha，根据海域使用论证等级判据（表 1.2.1-1），论证等级为一级；海底输电电缆位于其他海域，论证等级为三级。根据“同一出让用海按不同用海方式、用海规模所判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则确定论证等级”，判定本出让海域海域使用论证等级为一级。

表 1.2.1-2 出让海域海域使用论证等级判定表

用海单元	用海方式		用海面积 (ha)	论证等级	论证工作等级
风机	透水构筑物		67.3006	一	一
升压站					
500kV 及 66kV 海底输电电缆	海底 电缆管道	海底 电（光）缆	345.0146	三	

## 1.2.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，论证范围一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km；跨海桥梁、海底管线、航道等线性工程出让用海的论证范围划定，一级论证每侧向外扩展 5km，二级论证 3km，三级论证 1.5km。

根据上述要求，结合出让海域用海情况、海域特征及开发利用现状等，本出让海域论证范围西侧以修测岸线为界，东侧以风场区包络范围线外扩 15km 为界，南、北侧以 500kV 电缆外扩 5km 和风场区包络范围线外扩 15km 的连线为界，论证范围如图 1.3.2-1 所示，论证范围内海域总面积约 2000km<sup>2</sup>。

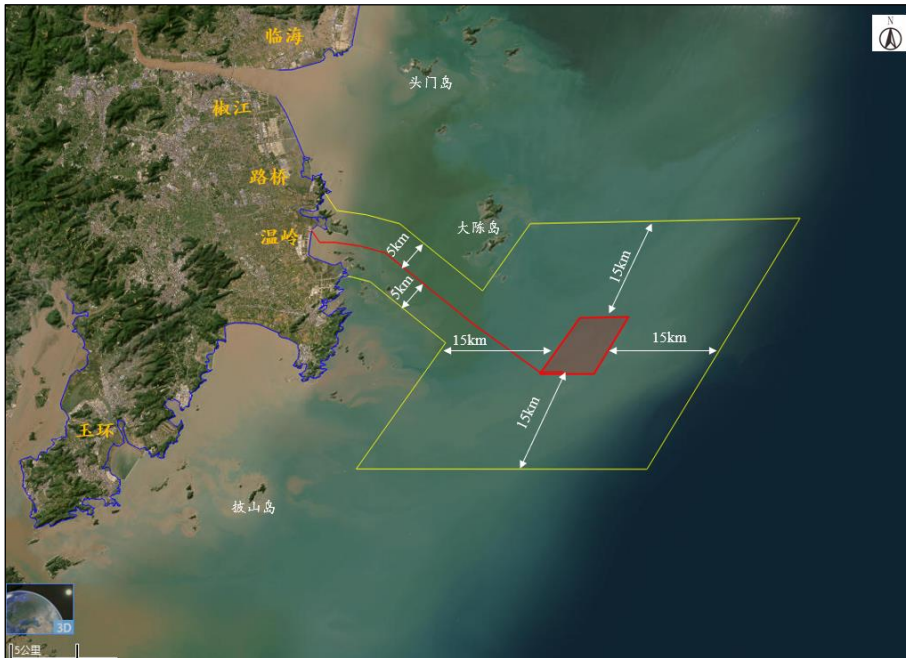


图1.3.2-1 出让海域论证范围图

## 1.3 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）论证重点参照表，结合出让海域自然环境条件及海域开发利用现状等因素，确定出让海域论证重点为：

- (1) 用海必要性；
- (2) 选址合理性；
- (3) 平面布置和用海方式合理性；
- (4) 资源生态影响分析；
- (5) 生态用海对策措施。

## 2 出让海域用海基本情况

### 2.1 出让海域用海项目建设内容

#### 2.1.1 出让海域基本情况

**出让海域名称：**温岭 1 号海上风电出让区块

**出让人：**温岭市自然资源和规划局

**建设内容和规模：**海域出让后，拟建设温岭 1 号海上风电项目。风电场拟安装 36 台单机容量为 14MW 的风电机组，总装机容量 504MW。风电场配套设置一座 500kV 海上升压站，风电场共有 8 回 66kV 海缆进线，汇集后由海上升压站升压至 500kV 后通过 2 回 500kV 海缆敷设至温岭市东部新区以北长新塘东侧附近登陆，随后接入陆上计量站。经计算，风电场年理论发电量为 255280 万 kWh，年设计发电量为 240862 万 kWh，年上网电量为 183055 万 kWh，年等效满负荷小时数为 3632h，平均尾流影响系数为 5.65%。

出让海域用海单元包括海上风机、海上升压站以及海底输电电缆。

#### 2.1.2 出让海域地理位置

出让海域位于浙江省台州市温岭市东部海域，拟建风电场中心离岸距离 38km，水深 28~39m。场址呈四边形，东北至西南走向，长约 8.6km，宽约 8.9km，场区面积约 72km<sup>2</sup>，规划装机容量 50 万 kW。

出让海域地理位置见图 2.1.2-1。



图2.1.2-1 出让海域地理位置示意图

## 2.2 平面布置和主要结构、尺度

出让海域拟建项目平面布置主要包括海上风机、海上升压站以及海底输电电缆的布置，平面布置图见图 2.2.1-1、图 2.2.1-2。

### 2.2.1 风电场风机

#### 2.2.1.1 风电场风机平面布置

出让海域海上风电场拟安装 36 台单机容量为 14MW 的风电机组，总装机容量 504MW。出让海域海底地形变化较平缓，整体地形西高东低。风电场场址满足《海上风电开发建设管理办法》中的有关要求，场区内主要风能方向为 N、NNE。

根据风电场布置原则及场区形状，同时结合主导风向和主要风能方向进行风电机组布置，拟定多个风电机组布置方案，并计算各方案风电场发电量及尾流影响，通过多方案优化后，14MW 主选机型按行间距 2938~2988m，行内间距 833~1148m，风电机组间最小间距为 833m（约 3.17D）布置。

平面布置详见图 2.2.1-2。

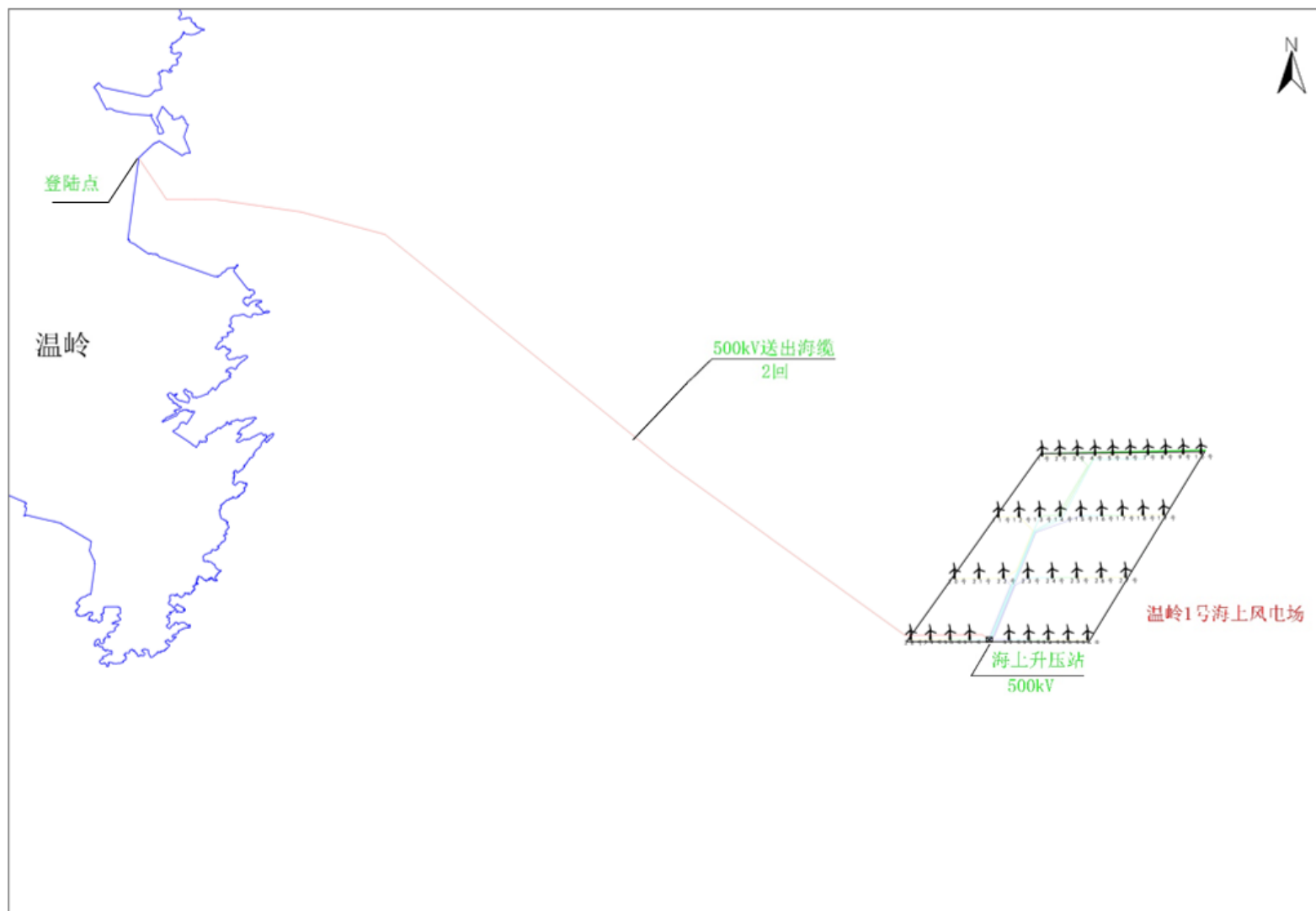


图2.2.1-1 出让海域拟建风电场项目总平面布置图

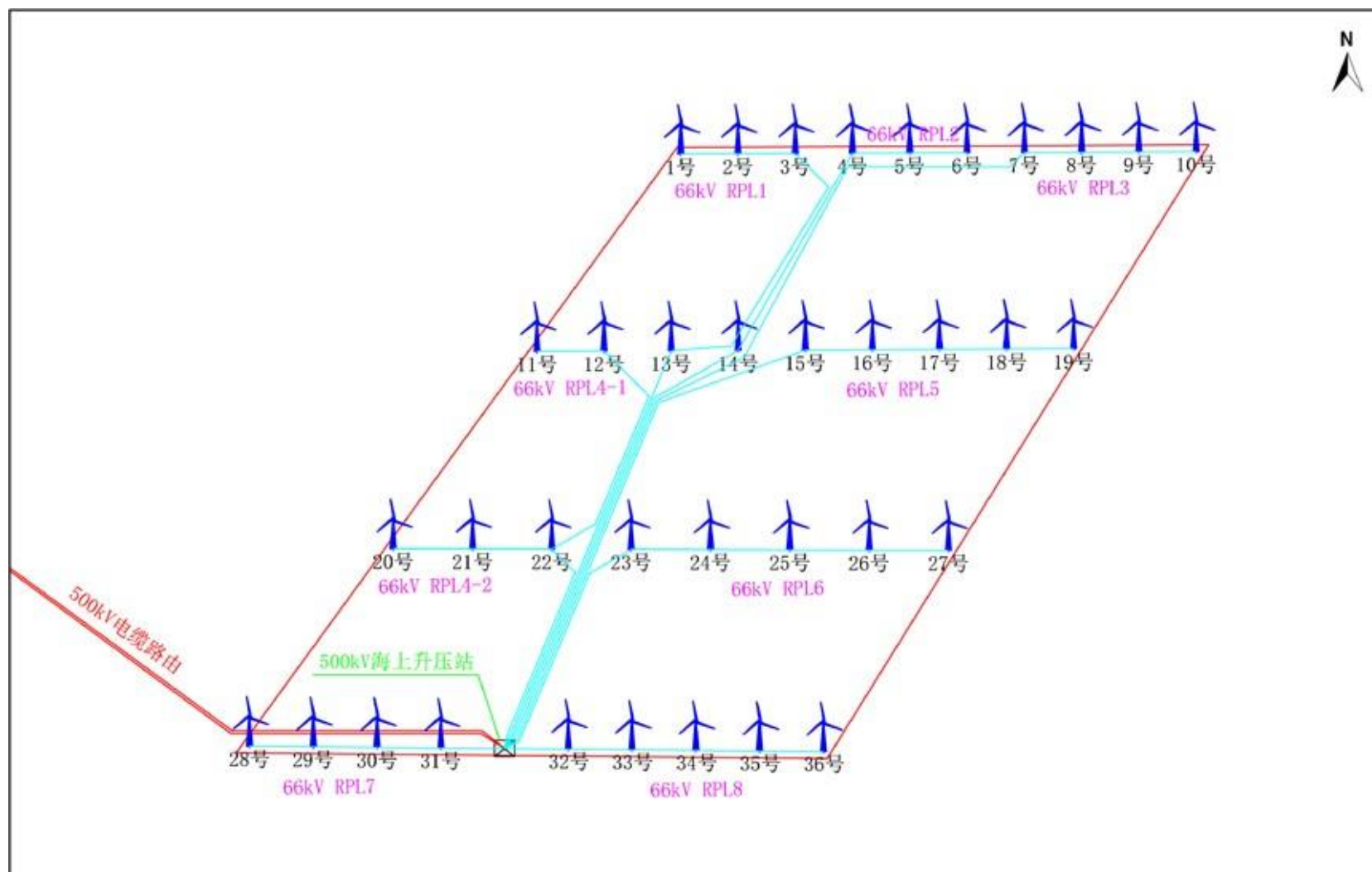


图2.2.1-2 海上风场区平面布置图



## 2.2.1.2 风电场风机主要结构、尺度

### 1、风机选型

根据出让海域用海项目特点及海上风电机组市场现状，结合机组的经济性、成熟度、业绩及项目对周边海域环境资源等的影响程度，选择单机容量为 14MW 的风机，转轮直径 263m，轮毂高度 164m。

### 2、风机基础

根据拟建风电场项目工可报告，综合结构、施工组织难易程度、工期、工程量、经济性等因素，对各基础方案进行了综合比较后认为：导管架基础结构的空间整体性较强，刚度较大，较适用于水深较深的风电场风机基础，拟建风电场水深约 36m~40m，采用导管架时可以发挥该基础型式刚度大等特点，故选择导管架基础型式作为风机基础的推荐方案。

桁架式导管架基础的结构型式为 4 根钢管桩呈正四边形均匀布设，四边形边长为 35.0m，桩径为 4.1m，壁厚 35~70mm，桩顶平均高程为-35.0m，桩长约 85~95m，平均入土深度约 87m，平均桩底高程约-122.0m。

四桩导管架基础采用先打桩方案，桁架主撑与钢管桩之间通过灌浆连接，将结构组成整体。桁架式导管架承受上部风电机组塔架荷载、波浪、水流等环境荷载及自重，并将合荷载通过桁架式导管架传递给 4 根垂直打入海底的钢管桩。

上部导管架为四边形空间桁架结构，桁架顶部尺寸为 16.0m×16.0m，底部根开为 35.0m×35.0m。桁架竖向主腿钢管直径为 1.50~3.50m，壁厚为 55~90mm；主腿钢管之间用直径 0.69~1.50m 的交叉斜撑钢管连接；导管架的主腿与钢管桩连接段的直径为 3.5m，壁厚为 90~70mm。导管架平台底高程为+20.5m，基础顶高程为+28.5m，平台由交叉梁系组成，梁系上铺设钢板。

四桩桁架导管架风机基础结构布置图见图 2.2.1-3。

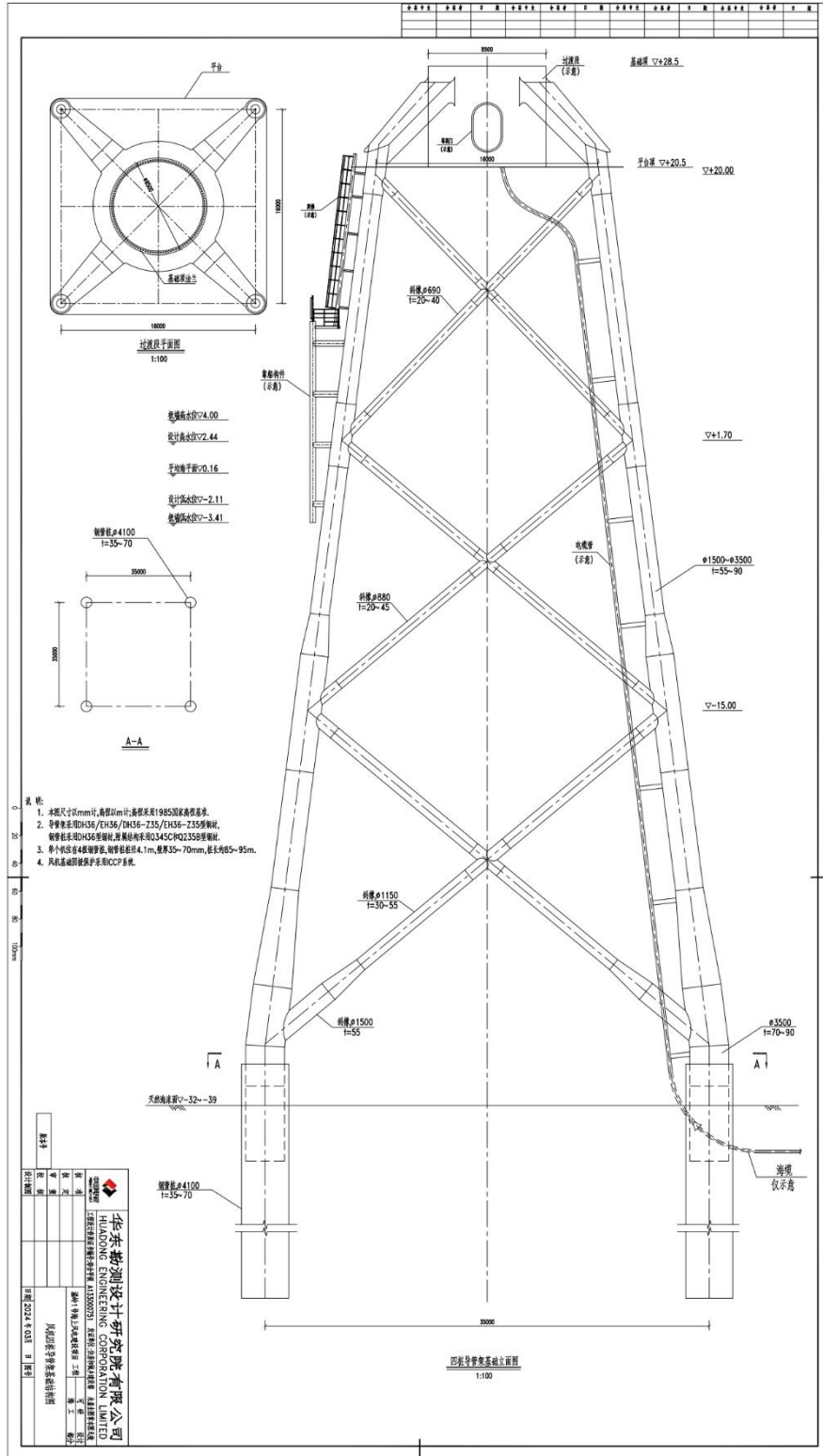


图2.2.1-3 四桩桁架导管架风机基础结构布置图

## 2.2.2 海上升压站

海上升压站采用整体式布置，包括上部结构和下部结构（图 2.2.2-1）。下部结构采用导管架型式，并设置了 4 根钢管桩。上部结构拟整体安装，即整个升压站包括其内部的电气设备在陆上建造、组装后整体运输和安装。海上升压站的建筑物级别为 1 级，结构安全等级为一级。海上升压站海况设计标准（包括潮位）的重现期按照 100 年考虑。

### 1、上部结构

海上升压站采用包括上部组块和下部结构的布置模式。下部结构为导管架型式，上部组块完成建造与安装调试后，整体运输至海上完成安装工作。

海上升压站共四层（含屋顶层）（图 2.2.2-2~图 2.2.2-5）。

一层（甲板层）布置楼梯、柴油罐室、事故油池、水泵房、暖通机房和临时休息室等，同时一层有 500kV 和 66kV 电缆穿越。靠近甲板边缘处布置有救生设备，主变下布置事故油池，同时一层也作为电缆层，取层高为 7.0m。

二层中间布置主变，主变散热器布置在主变室两侧外挑平台上。主变一侧布置 500kV GIS 室、蓄电池室及高抗室；主变另一侧布置 66kV GIS 室、低压配电室、电阻柜室、站用变室及吊装平台等，二层层高取 5.5m。

三层中间为主变上空区域、GIS 室上空区域、通信继保室、应急配电室、暖通机房、柴油机房、吊装平台、楼梯间，三层层高 5.0m。

海上升压站屋顶层设置空调室外机、气象观测站、激光测风雷达、避雷针、通讯天线、主变检修孔及 GIS 维修孔，布置额定吊重为 5t 的悬臂吊。

海上升压站甲板层设有两个通道通向登船平台，可以通过救生艇等逃生，各层均设有两部室外疏散楼梯，室内楼梯直接从海上升压站顶层一直通到甲板层，宽度为 1.00m，满足疏散通道要求；开关柜室、通信继保室等主要防火区域均设有两个出口，防火门均采用和墙相同的防火等级，所有防火门均向疏散方向开启。围护结构按照不同防火分隔等级采用不同结构及材料。

海上升压站上部结构由立柱、甲板、梁格和斜撑组成。上部组块主梁采用焊接 H 型钢 H1000、H800、H700、H600、H500，次梁采用焊接 H 型钢 H500，其余次梁采用热轧 H 型钢 HN400、HN300 等。立柱采用  $\phi 1500$ 、 $\phi 800$  钢管，

两层主甲板间斜撑采用  $\phi 508$  钢管，底层甲板之上满铺 8mm 厚钢板，在立柱、撑杆与主梁交点处管节点用钢材 DH36-Z35 加强。

上部组块舾装设计参考海上石油平台舾装，依据《海上固定平台安全规则》（国家经贸委 2000）等规范设计，舾装所有材料都应提供 SOLAS 防火等级证书，同时具有 CCS 的认可证书。

上部结构在陆上工厂制作，完成焊接、涂装、电气设备安装调试等工序后运输至现场安装。整个上部结构在结构、建筑、暖通、电气设备安装等施工完成并调试结束后整体吊装到升压站基础上。

上部组块与导管架基础连接采用焊接方式。导管架与桩基础连接采用灌浆方式。

## 2、下部基础布置

500kV 海上升压站基础采用导管架型式。

导管架采用 4 腿导管架型式，导管架 4 个面的斜度约为 10:1。导管架顶标高 23.00m，底标高-35.0m。导管架上设脚靴套筒、靠船构件、登船平台、爬梯、阴极保护装置、电缆管等附属构件。导管架约重 3130t。

考虑到现阶段海上升压站位置地质资料、海洋水文资料的不确定性，基础采用  $\phi 3200$  开口变壁厚钢管桩，壁厚分别为 50~85mm，桩长为 100m 钢管桩在陆上加工制作，用打桩船沉桩施工。桩重约 2350t。

在海上升压站两侧沿导管架分别布置  $\phi 408\text{mm}$  的 66kV 海缆保护 J 型套管和  $\phi 325\text{mm}$  的 500kV 单芯海缆保护 J 型套管。66kV 海缆和 500kV 海缆沿 J 型套管登入、登出海上升压站平台。电缆保护 J 型套管固定在导管架上，上部延伸到一层甲板，下面伸到泥面处。

## 3、逃生和安全疏散系统布置

海上升压站一层设有两个通道通向登船平台，二层、三层均设有两部室外疏散楼梯，楼梯直接从海上升压站屋顶层一直通到一层，宽度为 1.0m，满足疏散通道要求；开关柜室、通信继保室、GIS 室、主变室等主要防火区域均设有两个出口，门均采用和墙相同的防火等级，所有防火门均向疏散方向开启。按照不同防火分隔等级采用不同结构及材料。海上升压站一层设有气胀式救生筏和救生艇，紧急情况可直接逃生。

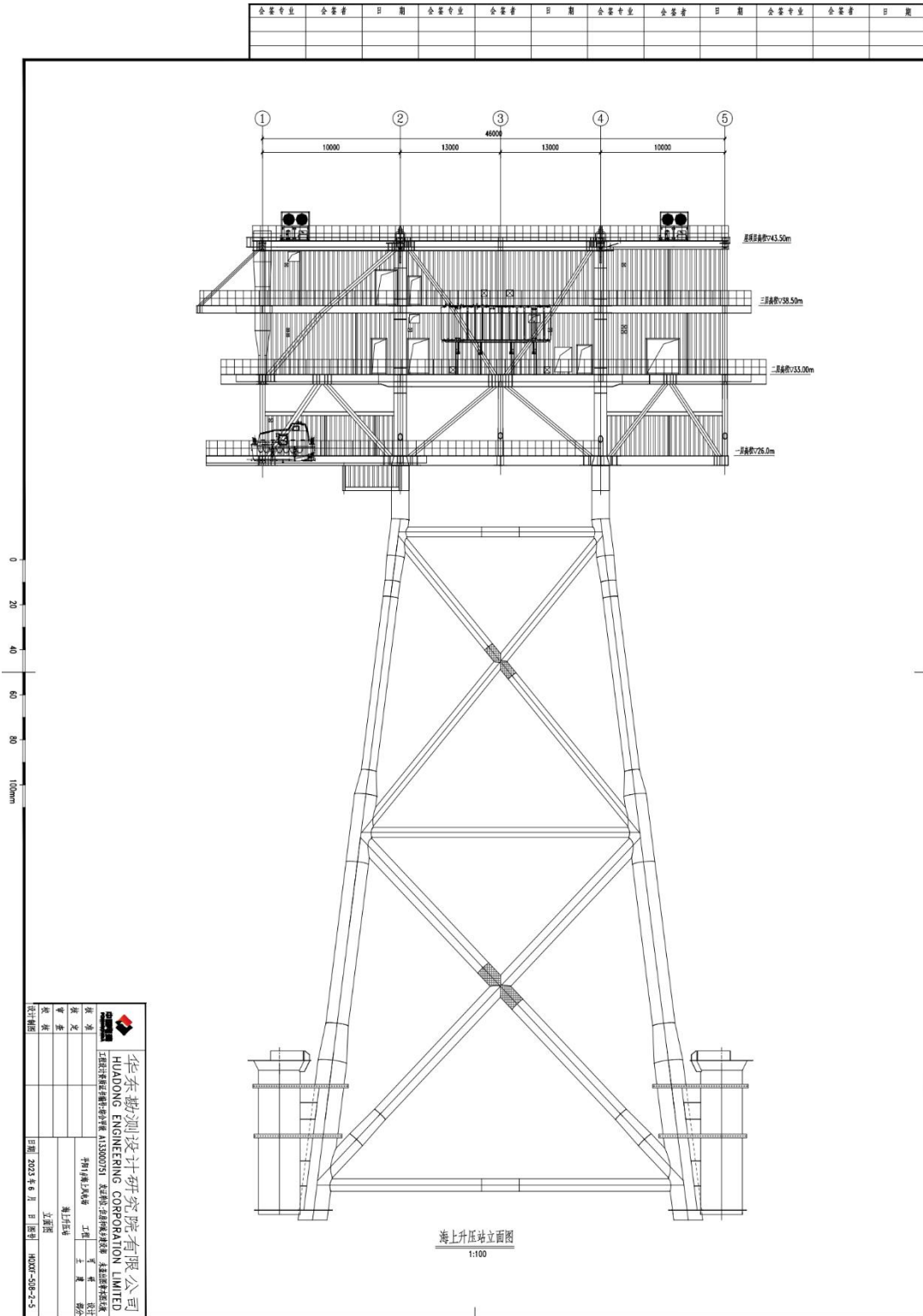


图2.2.2-1 海上升压站立面图

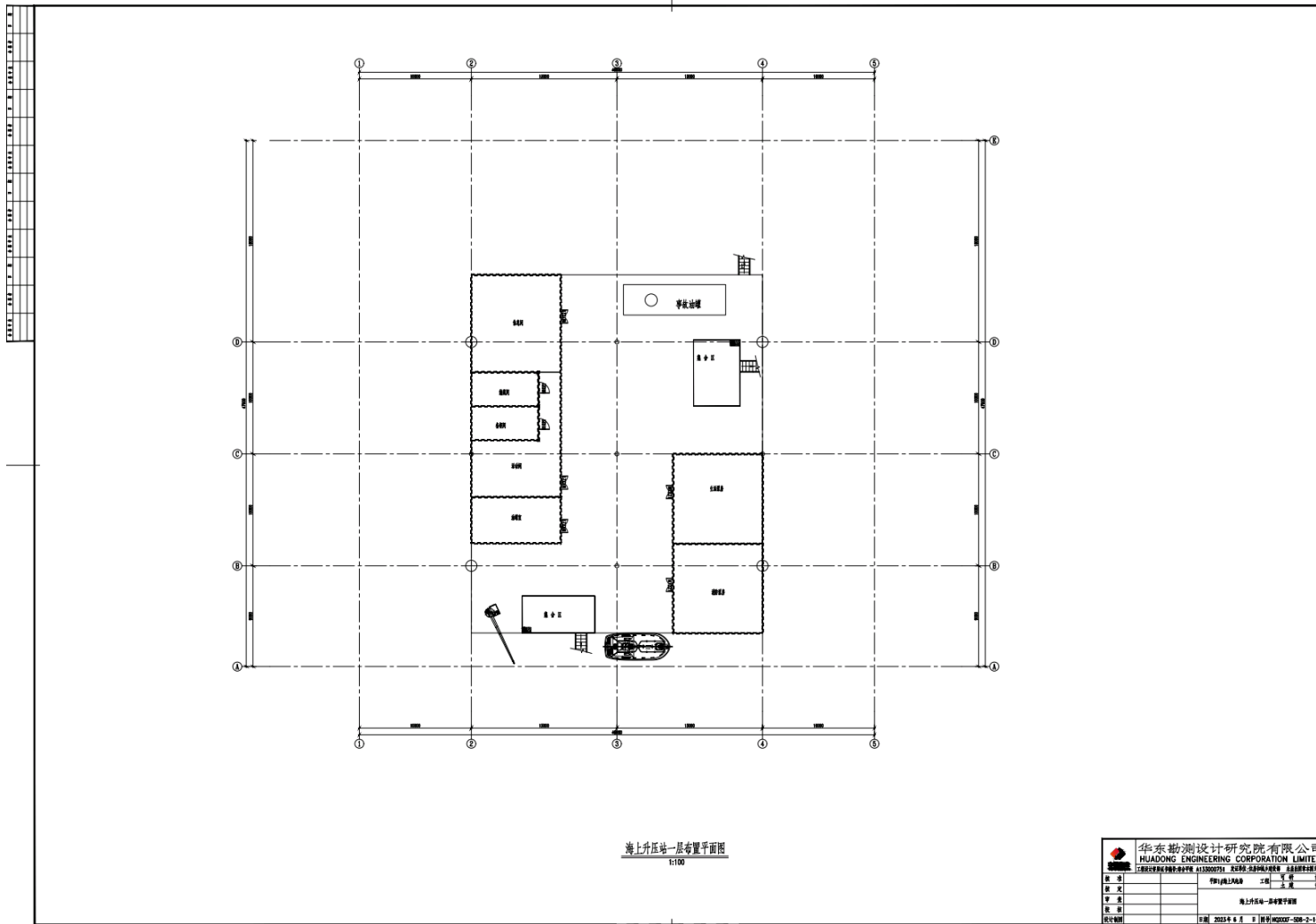


图2.2.2-2 海上升压站一层平面布置图

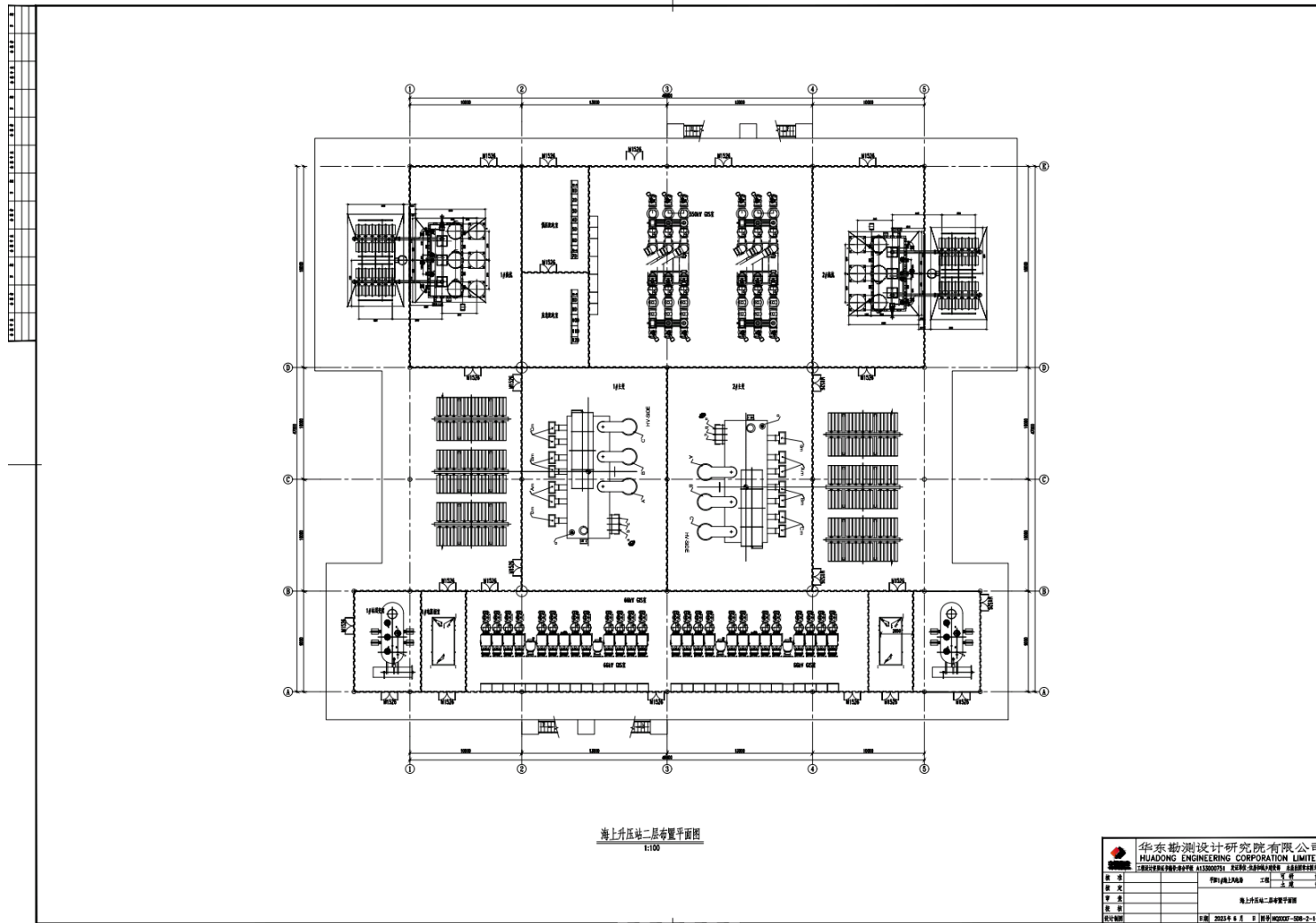


图2.2.2-3 海上升压站二层平面布置图

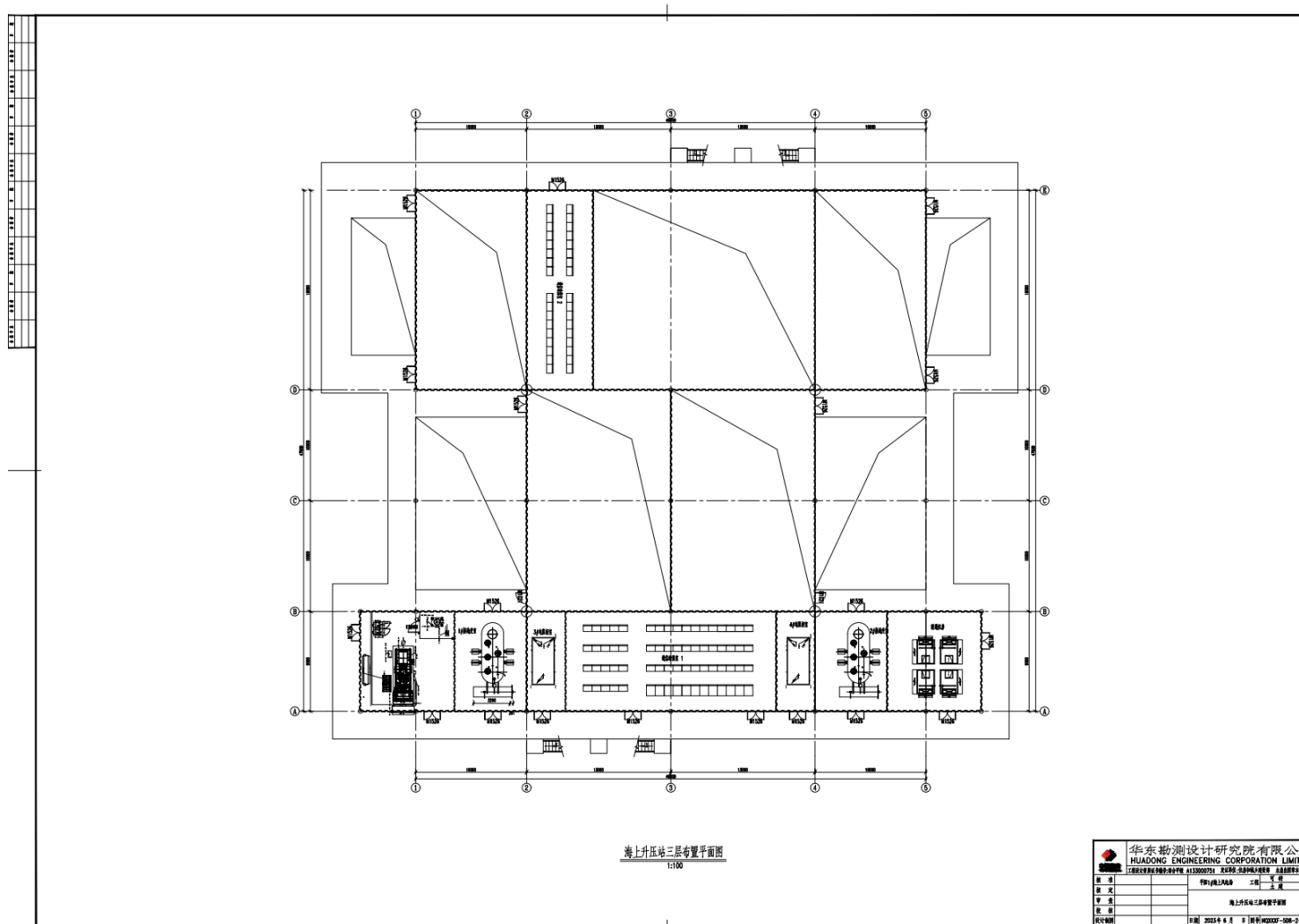


图2.2.2-4 海上升压站三层平面布置图



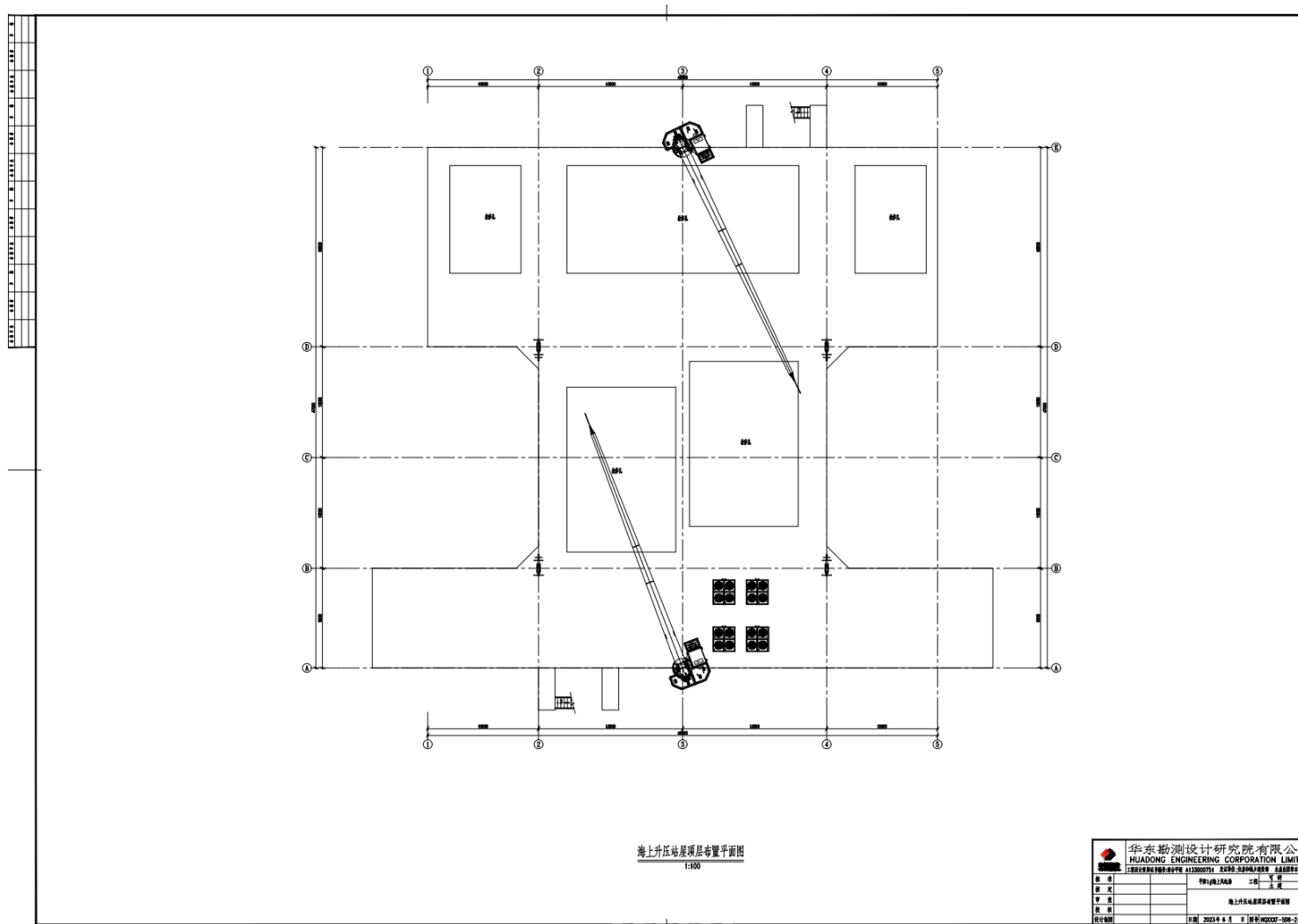


图2.2.2-5 海上升压站屋顶层平面布置图

### 2.2.3 海底输电电缆

海底输电电缆包括风电场场区内 66kV 集电线路电缆及 500kV 送出电缆。

#### 1、66kV 海底电缆

按风电机布置及线路走向划分，温岭 1 号风电场共设置 8 回 66kV 集电线路，各联合单元由 1 回 66kV 集电线路接至 500kV 升压站 66kV 配电装置。

66kV 海底电缆选用铜导体 3 芯交联聚乙烯绝缘分相铅护套钢丝铠装光复合海底电缆。海底电缆截面的选择应依据载流量选择，并按热稳定、电压降、经济电流密度进行校核。66kV 海缆埋深原则上不小于 2m。

66kV 海底电缆推荐选用  $3 \times 95 \sim 630$  38/66kV XLPE 绝缘电缆。其中连接 2 台风机的电缆采用  $3 \times 95$  38/66kV，连接 3 台风机的电缆采用  $3 \times 185$  38/66kV，连接 4 台风机的电缆采用  $3 \times 400$  38/66kV，连接 5 台风机的电缆采用  $3 \times 630$  38/66kV。

#### 2、500kV 海底电缆

温岭 1 号海上风电项目采用 2 回 500kV  $3 \times 800\text{mm}^2$  截面海缆（单回长度约 49.7km）送出至东部新区海塘和长新塘的交汇点上登陆，海缆登陆后再敷设至 500kV 陆上计量站。从海上升压站出线 2 根海缆间距基本在 40m 左右，至登陆点附近间距缩小至 10m。



图 2.2.3-1 登陆点位置示意图



图 2.2.3-2 登陆点现状

## 2.3 出让海域用海项目主要施工工艺和方法

### 2.3.1 主要施工工艺和方法

#### 2.3.1.1 海上风机施工

##### 1、风机基础施工

四桩桁架式导管架基础主要施工工序：钢管桩、导管架的制作→钢管桩、导管架的运输→钢管桩沉桩→导管架沉放→导管架与钢管桩间隙灌浆→基础施工完成。推荐采用起重船吊打的方式进行钢管桩的沉桩施工。

根据对钢管桩运输要素的分析，管桩及导管架的运输尺寸是船舶选型的控制要素，按照运输要求，工可阶段配套选择 10000t 级及以上可自航甲板运输驳船进行运输，导管架沉放采用 3000t 级及以上的浮式起重船进行施工，配套拖轮均考虑为 4000HP 及以上动力。

##### 2、风机安装工程施工

工可阶段推荐采用分体安装的风机设备组装与吊装方案，下阶段应根据详勘资料对船机适用性进行分析，并通过招标方式提前锁定适宜船机设备。

### 2.3.1.2 海上升压站施工

海上升压站的施工内容包括钢结构制作、基础施工、上部组块安装三大部分。主要施工工艺流程为：钢结构加工与制作→电气设备安装、调试→导管架沉放→钢管桩沉桩施工→上部平台整体安装→电气设备联动调试。

根据对钢管桩、导管架运输要素的分析，管桩运输长度是船舶选型的控制要素，配套选择 10000t 级自航驳船进行场内外运输。

导管架结构安装方案选择 4000t 及以上的浮式起重船进行吊装，配套拖轮均考虑为 4000HP 及以上动力。桩锤系统根据海上升压站工程基础管桩的设计参数，选用 S-1200 型液压打桩锤作为首选桩锤，S-1800 型液压打桩锤作为备选桩锤。工可阶段考虑选用 10000t 级自航驳船进行上部组块的运输，5000t 级及以上浮式起重船进行组合体的整体安装工作。

### 2.3.1.3 海底电缆施工

出让海域电缆主要连接风机与风机之间、风机与海上升压站、海上升压站至陆上计量站之间。出让海域场址海域海床表层为淤泥或淤泥质粘土，根据锚重与投入地表层深度的关系，电缆敷设深度选择为泥面 3.0m 以下，铺缆正常海况条件为六级以下风力，施工船舶受横流小于 2.5 节，海上正常作业条件下的敷设速度为 3~8m/min。

#### 1、登陆段 500kV 海缆穿越人工岸线（海堤）施工

推荐采用定向钻登陆方案。定向钻孔方法通过钻导技术首先从陆域向海域侧沿设计路径进行先导孔的钻设施工，在临海侧海域内先导孔出海底泥面后通过反向扩孔并附带电缆保护管形成设计断面，完成电缆穿越施工。

#### 2、近海浅水区 500 kV 海缆敷设施工

浅水区域因水深条件有限，尽量将铺缆船靠近岸边。在浅水区，铺缆船航行至登陆点外海一定水深海域抛锚，电缆采用浮漂牵引登陆，岸上登陆点施工人员操作卷扬机，牵引电缆通过浮漂、导轮至登陆点位置。

#### 3、深水区 66kV/500 kV 海缆敷设施工

深水区海底电缆敷设考虑采用专业海底电缆敷设船配备牵引式高压水力射水埋设机进行敷埋施工，采用边敷边埋工艺。

#### 4、500 kV 海缆穿越航道方案

500kV 海缆存在与航道交越的情况，在交越处海缆埋深不小于 3m。

### 2.3.2 施工总进度

根据总体进度计划安排，工程施工总工期 20 个月。

## 2.4 出让海域用海需求

### 1、用海类型

出让海域拟建设温岭 1 号海上风电项目，根据《海域使用分类》，出让海域用海类型属于“工业用海”（一级类）中的“电力工业用海”（二级类）；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，出让海域用海类型为“工矿通信用海”（一级类）中的“可再生能源用海”（二级类）；。

### 2、用海方式

出让海域内部用海单元包括海上风机、海上升压站、66kV 海底电缆及 500kV 海底电缆，其中，海上风机基础、海上升压站用海方式为“构筑物”（一级用海方式）中的“透水构筑物”（二级用海方式）；海底输电电缆用海方式为“其他方式”（一级用海方式）中的“海底电缆管道”（二级用海方式）。

### 3、用海面积

出让海域总面积 412.3152ha，其中，透水构筑物用海面积为 67.3006ha（海上风机基础用海 66.7044ha，海上升压站用海 0.5962ha），海底电缆管道用海面积为 345.0146ha（66kV 海底电缆用海面积 144.4121ha，500kV 送出电缆用海面积 200.6025ha）。

### 4、用海期限

出让海域用海期限 27 年。

### 5、岸线利用

本出让海域用海范围涉及岸线长度 42.96m，岸线类型为人工岸线，岸线利用方式为定向钻岸线下方穿越，不改变岸线自然属性和形态。

## 2.5 出让海域用海必要性

### 2.5.1 出让海域工程建设必要性

#### 2.5.1.1 是国家实施双碳目标的需求

双碳目标是我国在 21 世纪长期温室气体低排放发展战略，表现为二氧化碳排放水平由快到慢不断攀升、在年增长率为零的拐点处波动后持续下降，直到人为排放源和吸收汇相抵。我国力争于 2030 年前实现二氧化碳排放达峰，单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65% 以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上，2060 年前实现碳中和。

大力发展可再生能源是推动绿色低碳发展、加快生态文明建设的重要支撑，是应对气候变化、履行我国国际承诺的重要举措，我国实现 2030 年前碳排放达峰和努力争取 2060 年前碳中和的目标任务艰巨，需要进一步加快发展风电、光伏发电、生物质发电等可再生能源。

海上风电作为我国战略性新兴产业，既是沿海地区实现能源结构优化转型的重要抓手，也是拉动地方经济新的增长点。

可见，温岭 1 号海上风电的建设是推动本地区碳达峰、碳中和重点工程，切合我国碳达峰、碳中和国际承诺。

#### 2.5.1.2 是地区能源结构优化的要求

浙江电网隶属于华东电网，基本由火电组成，目前网内主要以燃煤电厂为主，电源结构形式单一。燃煤电厂在消耗煤炭资源的同时，还产生了大量的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{NOX}$ 、烟尘等污染环境和造成温室效应的有害气体，对环境和生态造成不利的影响。随着经济的持续高速发展和人们生活水平的不断提高，浙江省能源对外依存度不断增加，其资源和自然条件决定了在今后相当长的一个时期内，以煤电为主的能源格局不会改变。一方面，资源条件直接影响到浙江省经济和社会的可持续发展；另一方面，以煤炭为主的能源结构又使浙江省社会经济发展承受着巨大的环境压力。

积极调整优化能源结构、开发利用浙江沿海地区较丰富的风能资源，对于降低浙江省的煤炭消耗、缓解环境污染、改善电源结构等具有积极的意义，是发展

循环经济、建设节约型社会的具体体现，是浙江省能源发展战略的重要组成部分。本出让海域风电场建成后，可向当地电网输送大量清洁的可再生能源，有力加强电网末端的电力供应，改善电源结构，同时可有效落实节能减排、应对气候变化各项任务，切实推动区域社会经济发展、能源结构优化和生态环境改善。

### 2.5.1.3 是对风电建设政策及规划的有力支撑

当前，能源发展正处于深刻变革和重大调整的关键时期。面对全球气候变化和生态环境恶化的双重挑战，大力发展清洁可再生能源已成为能源发展的必然趋势。我国已将可再生能源的开发利用作为能源战略的重要组成部分。

为实现国家经济社会发展战略目标，加快能源结构调整，国家相继出台《可再生能源法》《能源发展“十三五”规划》《可再生能源发展“十三五”规划》，指导可再生能源的发展。2020 年北京国际风能大会发布《风能北京宣言》，提出为达到与碳中和目标实现起步衔接的目的，在“十四五”规划中，需为风电设定与碳中和国家战略相适应的发展空间：保证年均新增装机 5000 万千瓦以上。2025 年后，我国风电年均新增装机容量应不低于 6000 万千瓦，到 2030 年至少达到 8 亿千瓦，到 2060 年至少达到 30 亿千瓦。

《中共中央关于制定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的建议》提出加快发展现代产业体系，推动经济体系优化升级，优化电力生产和输送通道布局，提升新能源消纳和存储能力，做优做强战略性新兴产业和未来产业。《中共浙江省委关于制定浙江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的建议》提出，大力培育新一代信息技术、新材料、高端装备、新能源及智能汽车、绿色环保、海洋装备等产业，加快形成一批战略性新兴产业集群。

浙江省近年来风电事业发展迅猛，截止 2022 年底，全省累计风电装机容量达到约 423 万 kW，其中海上风电累计装机容量约为 279 万 kW。《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》明确要大力发展风电、光伏，实施“风光倍增计划”，预计“十四五”期间风电新增装机 450 万 kW 以上，到十四五末全省累计装机达到 640 万 kW 以上。

温岭 1 号海上风电的建设不仅符合可再生能源中长期发展规划的要求，也符合浙江省风电发展规划的要求；是对浙江省风电发展规划的有力支撑。

#### 2.5.1.4 有利于促进其他产业发展和地方经济发展

风电场的开发建设将促进风电产业链快速发展，推动国内风机制造业在产品研发、行业管理等方面日趋发展和完善。风电机组由单一化向多样化转变，机组设计的针对性更强，可开发的区域更广；行业管理上，国家能源局依托各科研机构和开发企业，开展基础研究，制定了一系列的技术检测及行业标准，风电行业管理趋于完善。

随着国家风电发展“十三五”目标的逐步推进，主机及配套企业纷纷在地方落户建厂，利用风电发展提供的市场机遇发展设备制造业。风电场建设可以增加当地财政收入，推动经济发展，提供就业机会，对地方经济社会发展有较好的促进作用。温岭 1 号海上风电位于台州温岭海域，工程建设有利于促进温岭节能产业及地方经济的发展，具有良好的社会经济效益、节能效益和环保效益。

#### 2.5.1.5 是发挥风能资源优势的需要

风能资源是最具商业化和规模化开发条件的可再生能源之一，国内外均拥有先进的技术和巨大的市场规模，近年来欧美国家海上风电发展十分迅猛，我国也建成多个海上风电场示范性工程，并进入商业化运营。我国内陆风能资源较丰富区主要集中在“三北”地区，但这些地区电网系统相对薄弱，随着风电规模化发展，大规模风电并网对电能质量和电力系统安全运行的影响正在显现，“三北”地区风电发展遇到瓶颈，而东部沿海地区电网系统较发达，海上风能资源也较丰富，因此，积极开发海上风电优势较明显。

出让海域风能资源具有较好的开发价值，风电场建设周期较短，投入发电运行快，发挥效益早。通过工程建设及运行，为大规模开发浙江及全国海上风电场积累宝贵经验。

出让海域建设海上风电可以增加温岭市财政收入，推动经济发展，提供就业机会。风电场建成后，可向电网输送清洁的可再生能源，改善电源结构。

综上所述，本地区具有开发风力发电的有利条件，该风电场的建设对于改善当地的电源结构，发展我国的风电事业，开发可再生能源有着重要的意义，并且社会效益、环保效益显著。所以，积极开发建设温岭 1 号海上风电是必要的。



## 2.5.2 用海必要性

海上风电与陆上风电场相比，以其风资源优越、环保、节约土地、规模大等优势，越来越受到重视。《海上风电开发建设管理暂行办法》的实施，规定了海上风电发展规划编制、授权等各个环节的程序和要求，使我国海上风电开发得以规范有序的进行，海上风电进入健康快速发展期。

浙江省位于我国东部沿海，其沿海地区风能资源较为丰富。海上风电建设涉及海上风机、升压站、海底输电电缆等用海单元，其中海上风机和升压站将直接占用海域，风电场运行发电之后需要输电线路将风机运行产生的电能输送至陆上的电网，出让用海采用海底电缆的形式进行电力传输，海底输电电缆将采用埋设海底的方式，因此也将占用部分海域面积。整个出让海域设计的各个用海单元的建设均需占用一定面积的海域，因此用海是必要的。

根据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8 号），“在不影响国防安全、海上交通安全、工程安全及防灾减灾等前提下，鼓励对跨海桥梁、养殖、温（冷）排水、海底电缆管道、海底隧道等用海进行立体分层设权，生产经营活动存在冲突的除外”。出让海域 66kV/500kV 海底电缆管道用海空间层为底土，不影响国防安全、海上交通安全、工程安全及防灾减灾，为提高海域资源利用效率，申请用海空间层为底土。66kV 海底电缆管道用海区无其他海域使用权属，不存在用海权属立体确权的兼容性和用海期限协调等问题。500kV 海底电缆管道登陆点附近与部分已确权滩涂养殖用海和海塘用海项目重叠，500kV 海底电缆管道用海空间层为底土，滩涂养殖用海和海塘用海空间层为海床，采用立体分层设权的方式申请用海，用海活动相兼容。因此，出让海域立体分层设权用海是必要的，也是合理的。

综上所述，温岭具有开发海上风力发电有利条件和资源优势，出让海域用于温岭 1 号海上风电的建设符合我国 21 世纪可持续发展能源战略规划，是浙江省能源消耗的有益补充，是完成浙江省海上风电项目规划、浙江省可再生能源发展“十四五”规划等相关规划的发展目标的有力支撑，同时能够显著的推动地方经济发展。出让海域用海是必要的。

## 3 出让海域所在海域概况

### 3.1 海洋资源概况

出让海域附近海域的海洋资源主要有港口、岸线、滩涂、航道和锚地资源，岛礁资源、海洋渔业资源、海上风能资源等。

#### 3.1.1 港口资源

出让海域所在海域非港口作业区，温岭市的港口资源以渔港为主，其中温岭中心渔港分石塘、钓浜与箬山三个港区，温岭中心渔港是温岭市唯一的国家级中心渔港，也是温岭市重要的渔业集聚区。温岭龙门港主要从事集装箱、散杂货、件杂货的装卸、堆存、仓储、中转和其他港口业务。龙门港是温岭市最大的多用途码头，也是服务温岭经济发展重要的港口基础设施。礁山渔港位于松门镇，现为二级渔港，年渔货卸港量 10.6 万吨，可停泊渔船 1800 艘，特别是船舶制造业，目前已形成一定的规模，并逐渐蔓延到毗邻的龙门沿岸一带，构筑成温岭最具实力的沿海造船产业带，具有引导发展成为现代修造船基地的独特优势。

#### 3.1.2 岸线资源

温岭市海域基岩海岸长约 61.67km，主要分布在东南部沿海，外侧 5m 等深线附近有众多的岛屿环绕，成为天然屏障，但因岬短岬小，崖高水浅，缺乏建深水泊位的必要条件，仅形成了多处中、小型港口（500 吨级），小港、渔港资源丰富，为发展海洋渔业提供良好基地，但缺少深水良港。

#### 3.1.3 滩涂资源

温岭市滩涂约 8000ha，主要分布于大港湾、隘顽湾和乐清湾等海域。其中：大港湾约 1400ha，宽度 2~4km；隘顽湾面积约 5900ha，宽达 3~4km；乐清湾面积约 650ha，滩涂主要为泥质潮滩，多数处于缓慢淤涨状态。滩涂资源不仅是海水养殖业发展的主要载体，也是城市建设土地储备和临海工业建设用地的重要来源。

### 3.1.4 航道、锚地资源

根据《台州港总体规划(2017-2030年)》《台州港沿海航道与锚地规划(2017-2035)》以及《浙江海事局关于调整浙江沿海主要公共航路的公告》等，出让海域周边现状航道自西向东主要有：龙门港区北进港航道、沿岸小型船舶航路、西航路、东航路和外航路。除龙门港区北进港航道外，其他航道均为南北向贯穿温岭东部海域的主要航道。本出让海域 500kV 送出海缆自海上升压站送出依次与东航路、西航路、沿岸小型船舶航路、龙门港区北进港航道共 4 条航道交越。风电场区西侧边界距东航路东侧边界约 2.0km，东侧边界距外航路西侧边界约 2.8km。

出让海域论证范围内无现状和规划锚地。温岭现状和规划锚地主要分布于石塘和牛山岛附近，与出让海域距离均较远。

### 3.1.5 渔业资源

根据《东海区主要经济种类三场一通道及保护区图集》，温岭 1 号海上风电出让区块涉及到的主要经济种类“三场一通道”有大黄鱼（风场区位于索饵场内）、凤鲚（风场区位于越冬场内）、海鳗（风场区位于产卵场内）、曼氏无针乌贼（风场区位于索饵场内）、日本（囊）对虾（风场区位于索饵场内）、小黄鱼（风场区位于产卵场内）、银鲳（风场区位于索饵场内）和带鱼（风场区位于产卵场边界）。

各经济种类“三场一通道”分布情况如下所述：

#### 3.1.5.1 大黄鱼“三场一通道”分布概述

大黄鱼隶属于鲈形目、石首鱼科、黄鱼属，为暖温性近海集群洄游鱼类，通常栖息在 80m 以浅的水域。大黄鱼有 3 个地理种群（族）：分布在黄海南部和东海北部近海的鱼群属岱衢族；分布在东海南部和南海东北部近海的鱼群属闽粤东族；分布在南海珠江口以西到琼州海峡以东近海的鱼群属碣洲族。大黄鱼一年有两个生殖期，大部分在春夏季产卵的称“春宗”（产卵期 4~6 月），少数在秋季产卵的称“秋宗”（产卵期 9~10 月）。大黄鱼的产卵场一般位于河口湾吞附近及岛屿间的低盐区（盐度 27~31），水深一般在 20m 以浅，透明度不超过 1m，流速不低于 1.02m/s，水温一般为 16~22℃。产卵后的亲鱼一般移

向产卵场外侧海区分散索饵，当年生幼鱼则随着逐渐发育成长由浅水区向稍深水区移动。秋末冬初随渔场水温降低，成鱼和幼鱼先后向较深水区的越冬场洄游。大黄鱼“三场一通道”示意图详见图 3.1.5-1。

根据 20 世纪 70~80 年代东海区大陆架的调查结果显示，分布于东海区的大黄鱼主要有两大越冬场：①江外、舟外渔场及大沙、沙外渔场越冬场，50~80m 水深海域；②浙南、闽东、闽中外侧海区越冬场，30~60m 水深海域。浙南、闽东、闽中越冬场的鱼群主要进入浙闽沿海产卵场，其中闽东渔场大黄鱼鱼群主要进入官井洋和东引海域，并有部分鱼群混同浙南越冬场的鱼群北上，进入洞头洋、大目洋、猫头洋和岱衢洋产卵场。

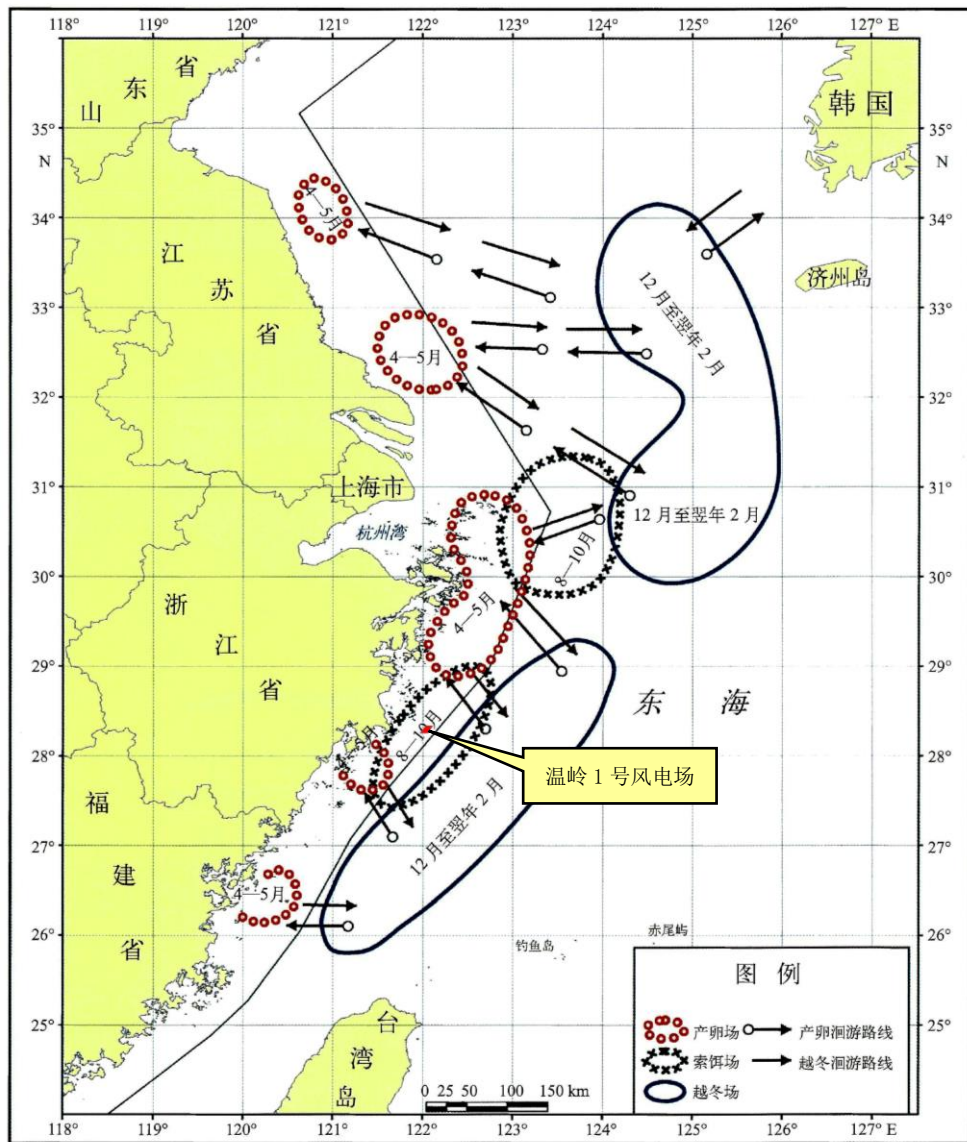


图 3.1.5-1 大黄鱼“三场一通道”示意图

### 3.1.5.2 凤鲚“三场一通道”分布概述

凤鲚属暖水性中下层鱼类，广泛分布于北太平洋西部沿岸。我国渤海、黄海和东海都有分布，在较大的江河河口均有出产，尤其以长江口最多。凤鲚为河口区洄游鱼类，通常栖息于近海，每年春季4月下旬已有少量性成熟亲鱼游向长江、钱塘江和甌江等河口区产卵，最迟可延续到8月底和9月初，其中5月上旬至7月上旬为产卵盛期。舟山渔场幼鱼的高峰期一般出现在8月。凤鲚雌鱼个体较大，一般为150~180mm，雄鱼个体较小，一般为100~130mm，捕获的最大个体为218mm。目前发现的凤鲚最大年龄为5龄。

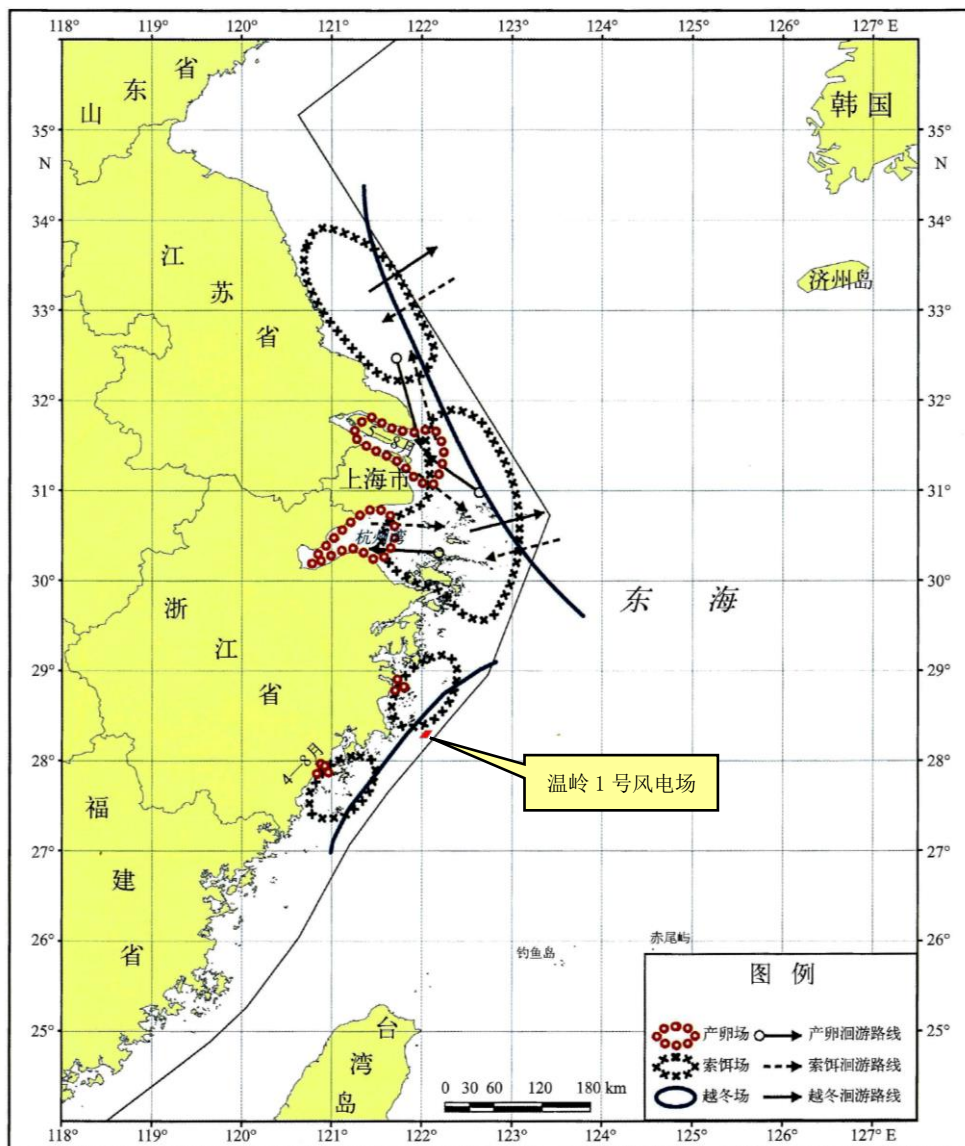


图 3.1.5-2 凤鲚“三场一通道”示意图

### 3.1.5.3 海鳗“三场一通道”分布概述

海鳗有季节洄游习性，其“三场一通”示意图详见图 3.1.5-3。

东海中部种群 3 月开始在外海集群，4 月向西北偏西方向移动，5~6 月在海礁、嵎山临场与东海南部种群汇合，产卵后向北移动至吕泗渔场，10~11 月向东南移动到越冬场。东海南部种群有两个越冬场，一个在台湾海峡以南海区，3~4 月海鳗产卵亲体在闽东至温州沿海集群，5~7 月鱼群向北到达渔山、嵎山海域，进行生殖洄游；另一个越冬场在浙江南部外海，与东海中部种群越冬场相混合，3 月以后海鳗由外海越冬场向近岸移动，5 月由南向北到达渔山列岛东南，与沿岸北上鱼群汇合向北至嵎泗外侧海区进行产卵洄游。8 月以后到达嵎泗、长江口、昌泗外海 40~50m 水深处索饵。10 月以后从江苏吕泗沿岸向南洄游，1~3 月返回浙江南部海城和外海越冬场越冬。

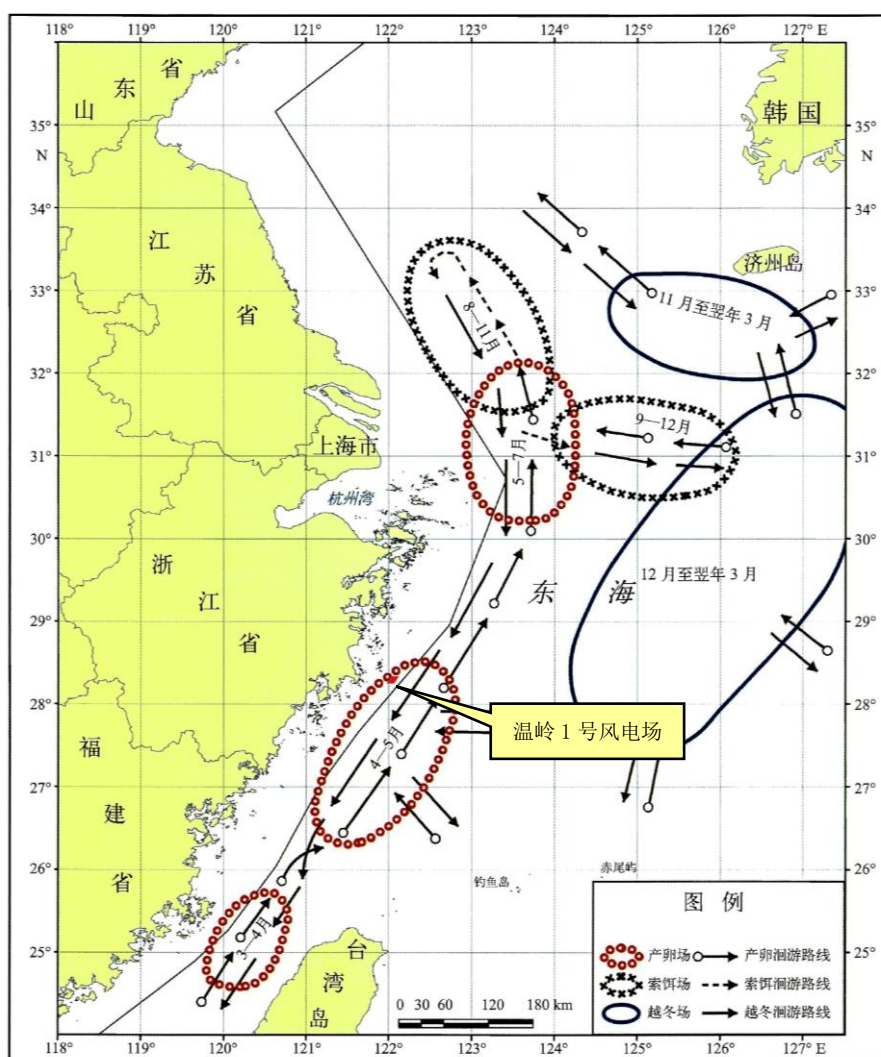


图 3.1.5-3 海鳗“三场一通道”示意图

### 3.1.5.4 曼氏无针乌贼“三场一通道”分布概述

曼氏无针乌贼，隶属于乌贼目、乌贼科、无针乌贼属，是东海区重要的海产种类之一。曼氏无针乌贼为印度-西太平洋广布种，北到日本海，南到马来群岛海域，西到印度东海岸均有分布，我国近海均有分布，集中分布在浙江近海和闽东海域。主要渔场有闽东的大崙山海域，浙江中南部的南麂列岛、北麂列岛、大陈岛海域，浙江北部的中街山列岛、嵊泗列岛附近海域。

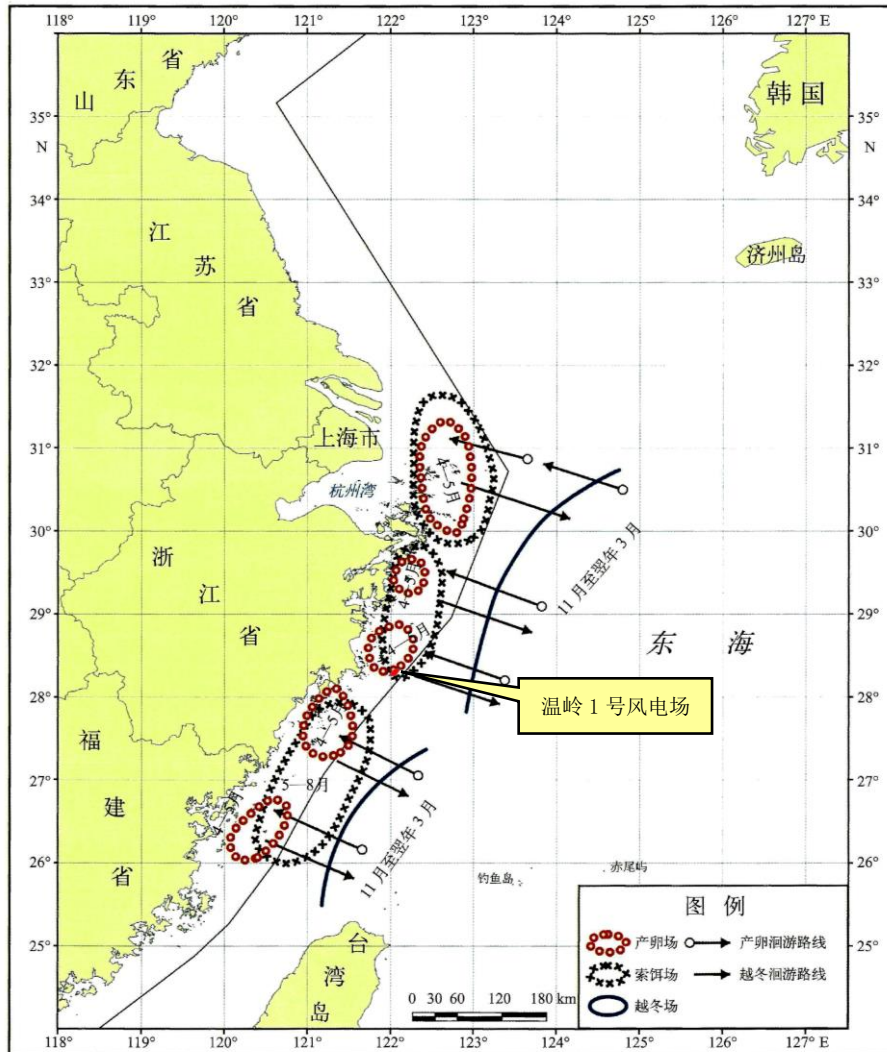


图 3.1.5-4 曼氏无针乌贼“三场一通道”示意图

### 3.1.5.5 日本(囊)对虾“三场一通道”分布概述

日本(囊)对虾俗称竹节虾、斑竹虾、花虾、车虾等，是东海区的重要经济虾类之一，也是人工养殖的重要虾类之一。

东海区日本(囊)对虾有明显的西北—东南向短距离洄游特征，交配期为 9-11 月，产卵期为 2-5 月，幼虾索饵期为 4-6 月。浙江沿岸的产卵场主要有舟山岱山岛北侧、洋鞍-南韭山-三门湾口北侧、三门湾口南侧-椒江口北侧、洞头洋、北关岛等周边滩涂及河口水域。越冬场主要分布在东海大陆架中南部 60~100m 的深水海域。春季随着暖流势力的增强，外海越冬场亲虾进入沿岸海区产卵，5 月在沿岸港湾滩涂及岛屿周围海域可捕到日本(囊)对虾幼虾，6-7 月体长 30~70mm 的小虾在沿岸滩涂及浅水海区索饵成长。8 月以后，体长 100mm 以上的个体逐渐从沿岸浅水区移向外侧海域继续索饵成长，索饵场分布在北自吕泗、长江口渔场，南至温台、闽东渔场之间的 40~80m 水深海域，并于秋季进行交配，这时成为近海拖虾作业的捕捞对象。主要渔汛在 8 月下旬至 12 月，9-11 月为盛渔期，10 月下旬以后有自西北向东南移动的趋势，冬季逐渐进入南部深水海域越冬。

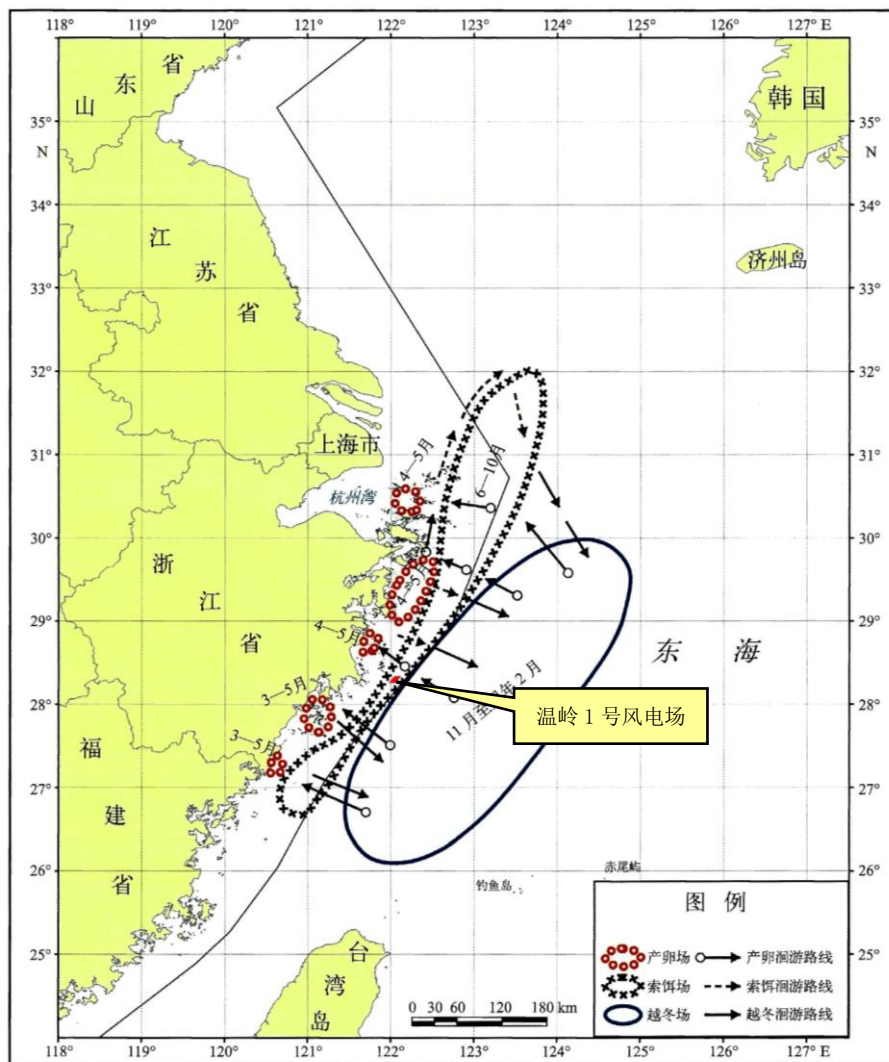


图 3.1.5-5 日本(囊)对虾“三场一通道”示意图



### 3.1.5.6 小黄鱼“三场一通道”分布概述

小黄鱼隶属于鲈形目、石首鱼科、黄鱼属，属近海底层结群性洄游鱼类，为暖温种，在东海、黄海、渤海广泛分布。小黄鱼分为黄渤海种群（北部）、南黄海种群（中部）和东海种群（南部）3个不同的地理种群。主要分布区集中在27°00'N以北、125°30'E以西水深不超过100m的海区，以长江径流影响较大的黄海南部和东海北部（28°00'~35°00'N、123°00'~125°30'E）水深40~80m的海区分布密度最大。这3个种群移动的基本特征是在越冬场和产卵场之间作周年的往复运动。

东海种群越冬场位于浙江外海海域，产卵场在浙江近海洞头洋至舟山群岛附近海域。其洄游的基本趋势是由越冬场东西向沿50~60m等深线往返于产卵场和越冬场之间。受暖流影响，每年12月至翌年2月在济州岛西南、东海中南部海域越冬。3月，外海小黄鱼经由长江口外侧以南水域向近海作产卵洄游，3月下旬进入舟山渔场，在舟山渔场，这部分鱼群与从东海中南部近海北上的产卵群体汇合，部分就地产卵，部分于4月北上与从黄海中部越冬场而来的种群汇合在吕泗渔场禁渔线外侧索饵；7~9月进入大沙渔场索饵；10月以后，索饵场的小黄鱼大部分游向外海的越冬场，小部分南下回到东海中南部近海的越冬场。小黄鱼“三场一通”分布示意图见图3.1.5-6。

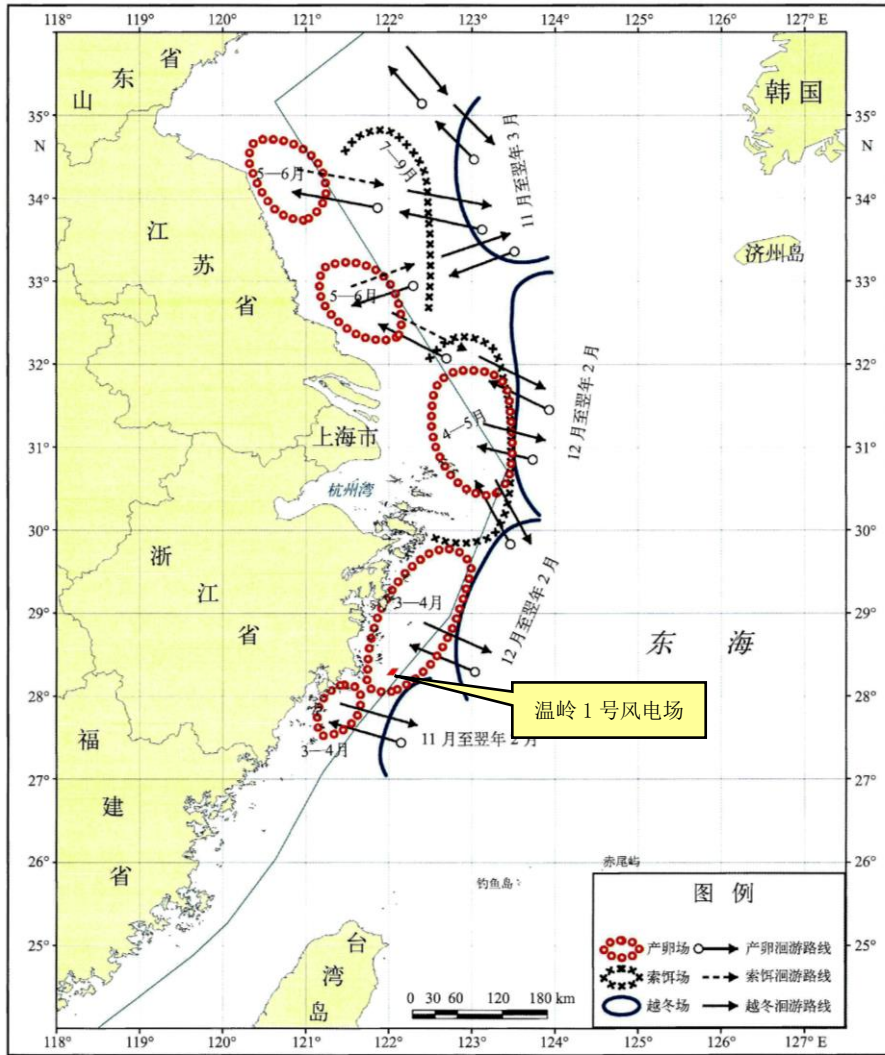


图 3.1.5-6 小黄鱼“三场一通道”示意图

### 3.1.5.7 银鲳“三场一通道”分布概述

银鲳隶属于鲈形目、鲳科、鲳属，是我国重要的海洋经济鱼类之一。银鲳属于暖水性中上层鱼类，广泛分布于印度洋、太平洋，我国渤海、黄海、东海、台湾海峡以及南海北部均有分布。我国近海的银鲳主要可划分为黄渤海种群和东海种群。东海种群银鲳产卵场主要位于吕泗渔场、舟山渔场、渔山渔场、温台渔场和闽东渔场等海域。春季，随着台湾暖流的增强，银鲳自东南向西北由水深 70~100m 的深海区向近海岩礁、沙滩水深 10~20m 一带河口附近水域作产卵洄游，产卵期 4~6 月，产卵盛期在 4 月中下旬至 5 月，浙江和江苏沿岸稍有前后，南部早于北部。夏季，产卵后分散在近岸索饵育肥。秋末，水温下降，鱼群离岸向深水区作越冬洄游。冬季，主要栖息在水深较深的外海。银鲳“三场一通道”示意图详见图 3.1.5-7。

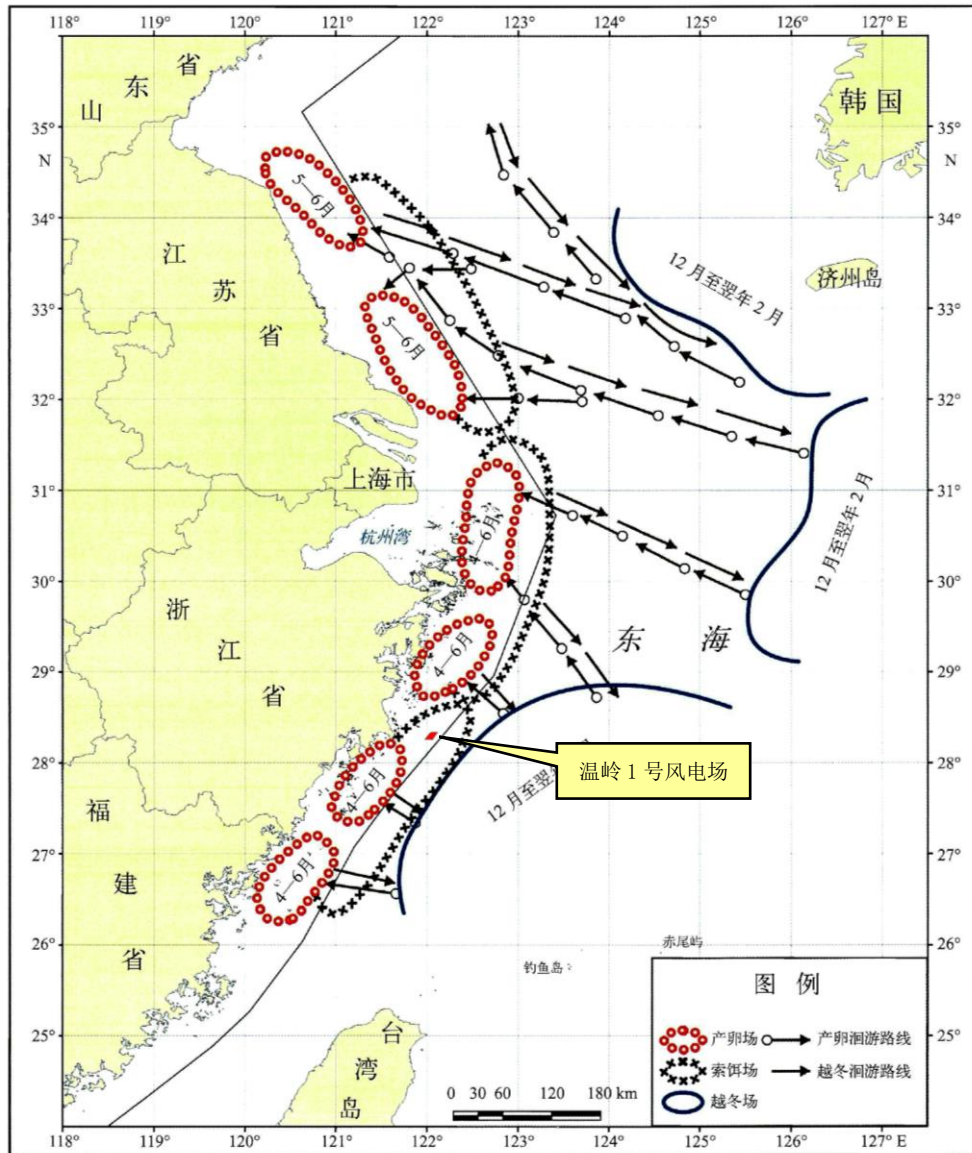


图 3.1.5-7 银鲳“三场一通道”示意图

### 3.1.5.8 带鱼“三场一通道”分布概述

带鱼隶属于鲈形目、带鱼科、带鱼属。带鱼俗称刀鱼、白带鱼、牙带鱼、鱼、裙带、肥带、油带，是我国近海主要经济食用鱼类。带鱼属暖水性中下层鱼类，广泛分布于大西洋、太平洋、印度洋的热带至温带海域我国沿海均有分布，浙江为重要产区，国外分布于朝鲜、日本、印度尼西亚、菲律宾印度、非洲东岸及红海等海域。

我国近海的带鱼可分为黄渤海种群、东海种群、南海种群 3 个地理种群。东海南部外海可能存在另一个独立的带鱼群体。东海种群基本上属于南北往返洄游类型。春季，在浙江中南部外海越冬的带鱼性腺开始发育并向近海移动，由南向

北进行生殖洄游。浙江中南部近海的带鱼产卵期为4-6月，浙江中北部海域的带鱼5-7月形成生殖高潮。从8月起产卵鱼群明显减少主群继续北上越过长江口，8-10月进入黄海南部海域索饵。秋末冬初，鱼群开始进行越冬洄游，或从江苏沿海、长江口、舟山渔场的索饵海区沿东南方向进入东海外海，或由北向南沿浙江近海进入福建的闽东、闽中渔场。但闽南一台湾浅滩的群体一般不作长距离洄游。20世纪90年代以来，随着渔场水温的变暖和过度捕捞引起的带鱼种群适应性调节，东海带鱼产卵场范围比以往更广阔，只要温度适宜，越冬鱼群进入传统近海产卵场之前就可以产卵，产卵时间也相应延长，除5-7月产卵高峰期外，几乎周年都有部分带鱼产卵。带鱼“三场一通道”示意图详见图3.1.5-8。

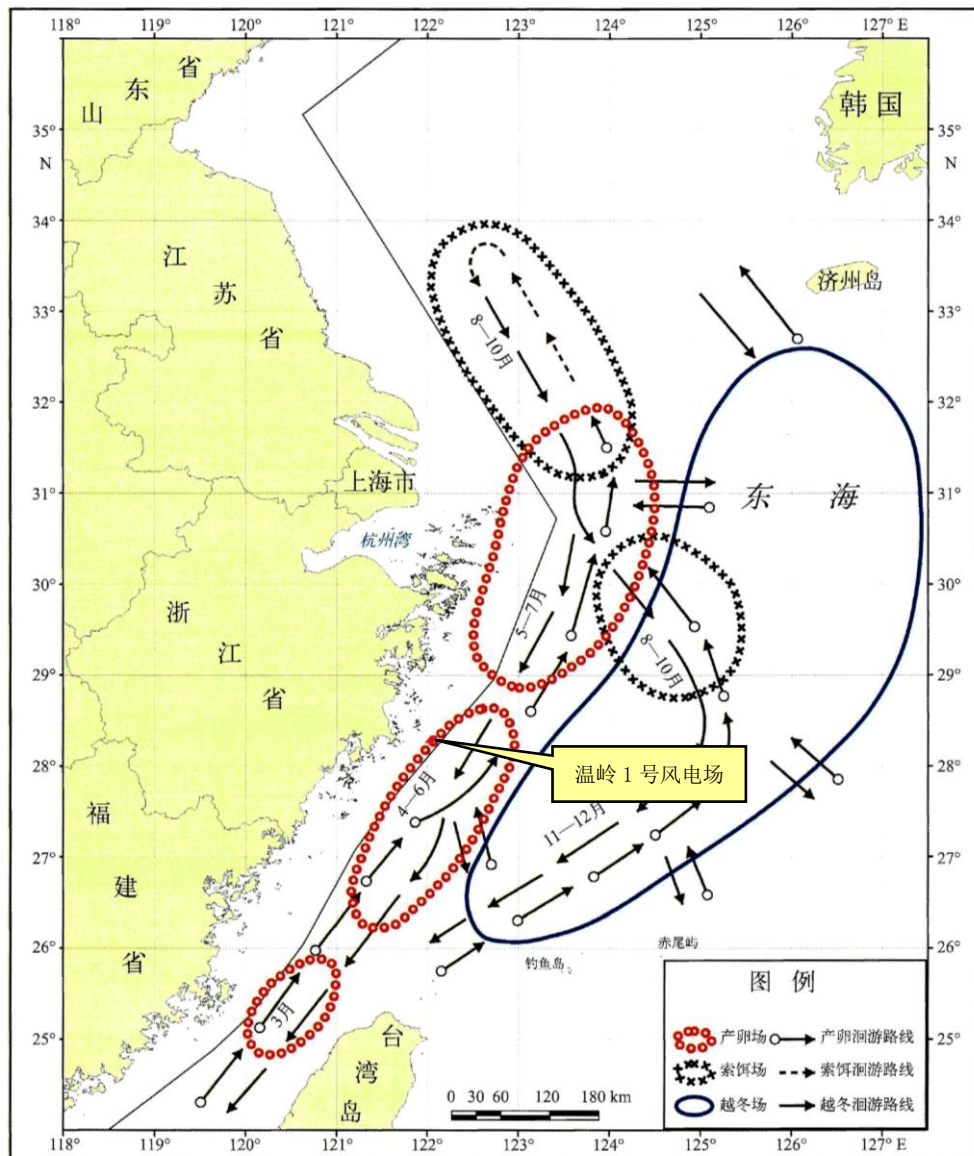


图 3.1.5-8 带鱼“三场一通道”示意图

### 3.1.6 岛礁资源

根据《浙江省海岛保护与利用规划》，出让海域附近海岛属于温岭龙门港岛群，岛群位于台州湾口南部，台州温岭东北部沿岸，毗邻大港湾、积谷洋海域，岛屿主要沿大陆岸线近岸展布。本出让海域用海不涉及无居民海岛的使用。

### 3.1.7 旅游资源

温岭是中国大陆新千年、新世纪第一缕曙光首照地，自然景观丰富，是中国优秀旅游城市。拥有国家 4A 级旅游景区长屿硐天，长屿硐天虽是人凿，宛若天成，为数众多的石硐形成了千姿百态的石壁长廊，亚洲唯一的自然“岩洞音乐厅”独具魅力，被誉为“不仅是属于温岭，属于中国，而且是属于全世界的、宝贵的、独特的文化遗产”。国家地质公园方山-南嵩岩景区，危崖绝壁，奇峰深谷，绝顶养湖，恍若“空中花园”，世所罕见。素有“东方巴黎圣母院”、“画中镇”之称的千年阳光镇--石塘，古老的渔村民居和纯朴的渔村风俗，又奏响一曲曲东海遗韵。另外，还有江夏省级森林公园、千年曙光公园、石夫人等，有晋朝的崇国寺、唐代的普照寺、宋代水闸、戴复古墓和明代烽火台、文笔塔、金清大桥等历史建筑，被列为省级文保单位的新河闸桥群，以及旖旎的海滨，碧海金沙，处处风光入画。

### 3.1.8 海上风能资源

台州温岭东部海域风能资源较丰富，具有较好的开发价值。根据风电场测风资料统计分析，出让海域风电场区 164m 高度测风年平均风速为 8.61m/s，平均风功率密度为 726W/m<sup>2</sup>，风功率密度等级为 4 级。风能资源具有较好的开发价值。

## 3.2 海洋生态概况

### 3.2.1 区域气候与气象

温岭市地处浙江省东南沿海，长三角地区的南翼，三面临海，东濒东海，南连玉环市，西邻乐清市及乐清湾，北接台州市黄岩区、路桥区。该市东和东北部为温黄平原，地势平坦；东南部大小岛屿纵横分布，以丘陵为主。该市属亚热带季风气候区，区域内四季分明，雨量充沛，日照充足。冬季天气干燥寒冷，盛行

偏北风；夏季受副热带高压的影响，盛行东南风，多连续晴热天气；受冬夏季风影响，风能资源较丰富。

温岭气象站位于温岭市城区郊外，观测场地面海拔 5.5m。根据温岭气象站实测资料统计，多年平均气温为 17.3℃，多年平均水汽压 18.0hPa，多年平均相对湿度 81%，多年平均降水量 1709.8mm，多年平均蒸发量 1286.4mm（20cm 蒸发皿观测值）；多年平均风速 2.3m/s，最大风速 29.3m/s，相应风向 NNE。

另根据温岭 1#激光雷达测风资料，164m 高度测风年平均风速为 8.61m/s，平均风功率密度为 726W/m<sup>2</sup>。主要风向为 NNE、N，相应频率分别为 21.52%、19.02%；主要风能方向为 N、NNE，相应频率分别为 32.07%、32.07%。

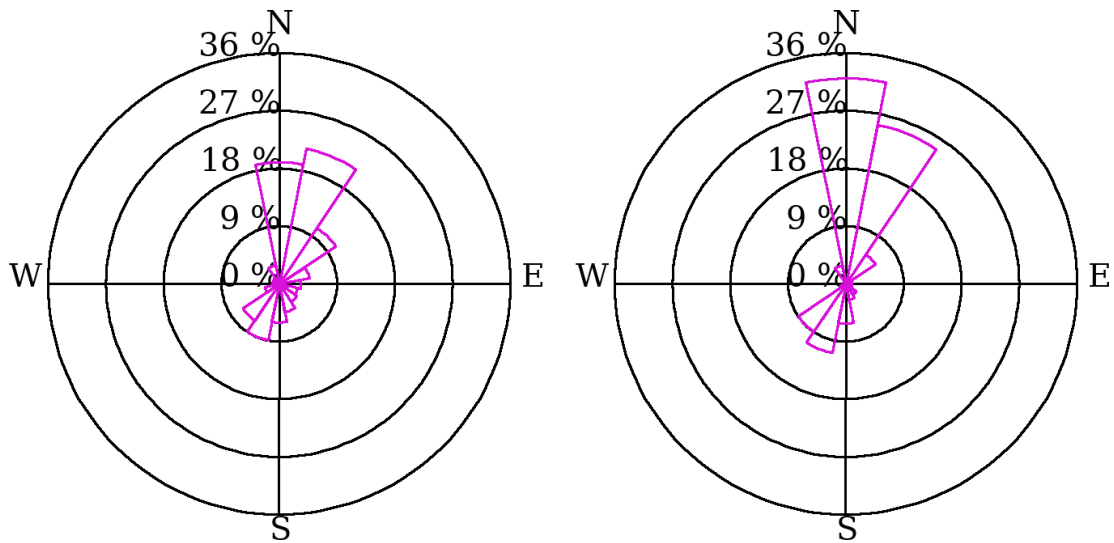


图3.2.1-1 场区 164m 风向（左）、风能（右）玫瑰图

### 3.2.2 海洋水文

略。

### 3.2.3 海域地形地貌和海床冲淤

出让海域位于台州市温岭市东部海域，风电场中心离岸距离 38km，水深 32~39m，场区为滨海相沉积地貌单元。风电场位置水下滩面地形较平缓，场区内地基土表层以淤泥为主。出让海域海床冲淤状态总体较稳定。

### 3.2.4 工程地质

#### 3.2.4.1 地基土的构成与特征

根据钻孔揭露的地层结构、岩性特征、埋藏条件及物理力学性质，结合静力触探曲线、室内土工试验成果和区域地质资料，勘探深度内（最大勘探深度110.48m，对应高程-150.48m）均为第四系沉积物，共分为7个大层、11个亚层，其中上部①~③层为第四系全新统（Q4）冲海相淤泥、粉质粘土，下部为晚更新世（Q32）陆相、滨海相沉积物。现自上而下分述如下：

①-1层 淤泥，灰色，流塑，含有少量贝壳碎屑，局部夹有少量粉土或粉砂，土质均匀，厚层状，无摇振反应，切面光滑。层厚 3.20~8.30m。

①-2层 淤泥，为新近沉积土，灰色，流塑，含有少量有机物，略臭，局部夹有 1~2mm 粉土或粉砂，切面光滑，无摇振反应。该层全场分布，层顶埋深 3.20~8.30m，层顶标高-46.80~-42.00m，层厚 4.70~19.80m。

③-1层 淤泥质粉质粘土，灰色，流塑，含有少量腐殖质、云母碎屑等，局部夹有粉土，无摇振反应，切面粗糙。该层全场分布，层顶埋深 7.90~24.50m，层顶标高-62.60~-49.60m，层厚 16.00~30.40m。

④-3层 粉砂，灰色，中密-密实，饱和，主要成分为石英、长石、云母等，夹粉质粘土，局部含量较高。该层部分分布，层顶埋深 37.00~43.60m，层顶标高-81.10~-75.00m，层厚 1.20~4.00m。

⑤-1层 粉质粘土，灰色，软可塑为主，局部硬可塑，土质均匀，厚层状，无摇振反应，切面稍有光滑。局部表现为粉质粘土、粉砂互层。该层全场分布，层顶埋深 38.30~55.00m，层顶标高-92.50~-76.70m，层厚 1.50~13.70m。

⑤-3层 粉砂，灰色，中密-密实，饱和，主要成分为石英、长石、云母等，夹粉质粘土，局部含量较高。该层全场分布，层顶埋深 45.70~65.20m，层顶标高-102.70~-84.20m，层厚 0.80~15.00m。

⑥-1层 粉质粘土，灰色，软可塑为主，局部硬可塑，局部夹粉砂，土质均匀，厚层状，无摇振反应，切面稍有光滑。该层大部分分布，层顶埋深 51.50~73.60m，层顶标高-111.10~-88.90m，层厚 0.70~8.50m。

⑥-3 层 粉砂，灰色，中密-密实，饱和，主要成分为石英、长石、云母等，夹粉质粘土，局部含量较高。该层全场分布，层顶埋深 59.50~89.60m，层顶标高-129.80~-97.40m，层厚 2.20~19.20m。

⑦-1 层 粉质粘土，灰色，硬塑为主，局部夹粉砂，有黑色纹理，土质均匀，厚层状，无摇振反应，切面稍有光滑。该层全场分布，层顶埋深 68.10~104.90m，层顶标高-142.40~-106.10m，层厚 1.90~26.40m。

⑦-3 层 粉砂，青灰色，中密~密实，饱和，局部夹少量粘性土，含云母、贝壳碎屑。该层大部分分布，层顶埋深 83.00~108.10m，层顶标高-146.70~-120.40m，未揭穿，揭露最大层厚 9.40m。

⑧-1 层 粉质粘土，灰色，软可塑为主，局部硬可塑，局部夹粉砂，土质均匀，厚层状，无摇振反应，切面稍有光滑。该层大部分分布，层顶埋深 95.10~103.40m，层顶标高-145.10~-133.10m，未揭穿，揭露最大层厚 13.58m。

### 3.2.4.2 地震

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），海上风电场区临近陆域 II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，相当于地震基本烈度为 VI 度，设计地震分组为第二组。根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），场地类别为 IV 类，场地设计特征周期 0.75s。根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），IV 类场地地震动峰值加速度调整系数为 1.25，故海上场区（IV 类场地）地震动峰值加速度为 0.0625g。

### 3.2.4.3 工程地质条件评价

(1) 本场区无活动性断裂通过，区域构造稳定性好；属对建筑抗震不利地段，根据行业标准《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）8.2.1 条，对建筑抗震的不利地段划分为稳定性差场地。根据行业标准《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）8.3.2 条及附录 C，稳定性差场地适宜性定性分级为适宜性差。风机及海上升压站基础位于近海海域，风机基础易受到海浪冲刷。但采用桩基础及防潮水冲刷措施后可进行工程建设。

(2) 拟建风电场及海上升压站根据国家标准《海上风力发电场勘测标准》（GB51395-2019）的有关规定，拟建场区内的海水对混凝土具强腐蚀性，腐蚀性类型为结晶类硫酸盐型；在干湿交替条件下，对钢筋混凝土结构中的钢筋具强腐



蚀性，在长期浸水条件下，对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性；对钢结构具中等腐蚀性。设计时应采取防腐蚀措施。

参考临近工程勘察成果资料，拟建风电场区内的土对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中钢筋具中等腐蚀性；对钢结构具强腐蚀性。设计应根据工程对耐久性要求采取相应的防腐蚀措施。

(3)海上风电场场区抗震设防烈度均为 6 度，工程建筑抗震设防分类为丙类，根据国标《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）规定，可不进行判别和处理，且场地 20m 埋深范围内未见饱和砂土、粉土。因此，工程场区可不需考虑砂土、粉土液化影响。

(4) 拟建风机及升压站基础不具有天然地基条件，需采用桩基础。综合上部荷载要求、设计拟采用的桩型及土层力学性状，建议工程风机基础可选择适当埋深、层厚较厚的⑤-1 层粉质粘土、⑤-3 层粉砂、⑥-1 层粉质粘土、⑥-3 层粉砂、⑦-1 层粉质粘土、⑦-3 层粉砂、⑧-1 层粉质粘土作为桩基持力层。当桩端以下存在软弱下卧层时，需进行桩基沉降与下卧层承载力验算。设计可根据勘察资料及上部荷载、施工周期、施工设备、经济、技术等综合比选后择优选择桩型、桩长。

(5) 工程地处近海海域，风机、升压站基础及结构型式应有防潮流、抗台风措施。

(6) 对桩长、桩径的选择，设计可根据每台风机组的详勘资料及上部荷载、施工周期、施工设备、经济、技术等综合比选后择优选用。

(7) 风电场区上部①-1 层淤泥、①-2 层淤泥、③-1 层淤泥质粉质粘土工程性状差，承载力低，易发生溜桩；局部机位淤泥质软土间夹②-夹层粉土夹淤泥，沉桩过程中易发生穿刺现象，桩体穿透粉土透镜体后在下部淤泥质土层中发生溜桩。建议施工时控制锤击能量及沉桩速度，以免给人身安全和工程质量带来风险。下部分布性状较好的⑤-1 层粉质粘土、⑤-夹 1 粉砂、⑤-3 层粉砂、⑤-夹 2 层粉质粘土、⑥-1 层粉质粘土、⑥-夹 1 层粉砂、⑥-3 粉砂、⑥-夹 2 粉质粘土、⑦-1 层粉质粘土、⑦-夹粉砂、⑦-3 层粉砂，但局部单层分布厚度不大，建议在该地层条件下施工时控制锤击能量及沉桩速度，避免沉桩贯入力较大造成土层破坏，产生桩体沉贯增大、桩体超出设计标高。

### 3.2.5 海洋生态现状

略。

### 3.2.6 鸟类调查

本报告鸟类调查资料引用《浙江温岭 1#海上风电项目鸟类现状调查及影响评价报告》（浙江若海检测有限公司，2023 年 4 月），调查时间为 2022 年 8 月至 2023 年 5 月的四个季度。共记录到鸟类 14 目 41 科 123 种，个体数量统计为 9955 只次。其中海域记录到 4 目 8 科 14 种 445 只次，陆域记录到 13 目 39 科 120 种 9510 只次。雀形目最多，有 53 种；鸻形目次之，有 37 种；鹬形目第三，有 10 种。鹬科最多，有 20 种；鸥科次之，有 10 种；鹭科第三，有 8 种。

### 3.2.7 主要海洋自然灾害

据史料（地方志等）记载，台州历史上曾频遭强台风袭击。自公元 1000 年至建国前发生万人以上死亡的台灾不下十次。建国以来 56 年间（1950~2011 年），西北太平洋编号热带气旋（含热带风暴、强热带风暴和台风，泛称“台风”）总共约 1653 个，其中 231 个影响台州，其中约 48 次曾给台州造成较重灾害，约 16 次造成大灾。根据相关历史资料，近几年来，对台州市造成影响比较严重的台风有：2019 年 9 号台风“利马奇”和 2020 年 4 号台风“黑格比”。有关台风资料如下：

2019 年 9 号强台风“利马奇”于 2019 年 8 月 10 日登陆浙江省温岭市城南镇，近中心最大风力 16 级，52m/s，中心最低气压 930 百帕。9~10 日台州市西部地区出现 8~10 级大风，东部地区及高海拔山区 12~14 级，沿海海面风力普遍达 13~15 级，其中东南部沿海风力普遍达到 15~17 级，个别 17 级以上。8 月 8 日 08 时~11 日 08 时，全市普遍出现大暴雨到特大暴雨，局地出现极端降水。临海括苍山 834.3mm，创影响台州的台风过程雨量新纪录。全市过程面雨量 306.1mm，各县(市、区)如下：黄岩 370.6mm、天台 344.7mm、玉环 339.2mm、临海 326.2mm、三门 317.3mm、温岭 292.0mm、仙居 263.4mm、路桥 231.8mm、椒江 210.8mm。截止 8 月 14 日 10 时，全市受灾人口 372.3 万人；农作物受灾面积 11.1 万 ha，绝收面积 2.13 万 ha；倒塌房屋 4107 间，严重损坏房屋 9154 间；

直接经济损失达 251.28 亿元，其中临海 85.49 亿元、温岭 42.25 亿元、黄岩 37.94 亿元、玉环 35.73 亿元。

2020 年 4 号台风“黑格比”于 2020 年 8 月 4 日在浙江省乐清市城南镇沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有 13 级（38m/s，台风级），中心最低气压 970 百帕。登陆前的 7 级风圈半径在 300km 以内，能量集中，与强盛副热带高压之间形成强气压差。综合评估该台风对台州市致灾程度总体偏重，其中玉环严重，黄岩、仙居较重，天台、温岭、临海中等，其它区（县）影响偏轻。根据台州市防指初步统计，截至 5 日 18 时，全市受灾人口 40.52 万人；农作物受灾面积 17582.5ha；倒塌房屋间 46 间，直接经济损失 196885 万元。

## 4 资源生态影响分析

### 4.1 生态评估

#### 4.1.1 重点和关键预测因子确定

出让海域拟建设海上风电工程，包含风场区和主路由两个部分。

**风场区：**风场区建设主要资源生态影响表现在：1.风机和升压站桩基础建设对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境的影响；2.支路由海缆铺设造成的悬浮泥沙扩散影响。

**主路由：**主路由海底电缆埋设在海床面以下，埋深 2m~4m，不会阻挡水流，不会对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境产生影响，主路由对水质环境的影响表现在：海缆铺设造成的悬浮泥沙扩散影响。

#### 4.1.2 资源生态影响程度、范围比选

##### 1、风场区比选

出让海域风场区选址根据《浙江省海上风电发展规划（2021-2035 年）》，受通航安全、海洋开发活动、国土空间规划等因素制约，场区选址具有唯一性。

风场区引起的资源生态影响范围、程度分析具体见 4.3.1 节。

##### 2、主路由比选

《温岭 1 号海上风电项目海底电缆路由选择依据说明材料》中对主路由进行了充分对比，主要结论见 7.2.4 节，最终推荐方案一，本次论证对主路由引起的资源生态影响范围、程度按照方案一进行预测分析，具体内容详见 4.3.2 节。

## 4.2 资源影响分析

### 4.2.1 海洋空间资源影响分析

#### 1、海域资源影响

出让海域拟建设温岭 1 号海上风电项目，将占用部分海域。根据《海籍调查规范》（HYT124-2009）的规定，经量算，出让海域风电项目全部 36 台风机基础占用海域 66.7044ha，海上升压站占用海域 0.5962ha，海底电缆占用海域 345.0146ha，共计占用海域 412.3152ha。

#### 2、滩涂资源影响

风电场 500kV 送出海缆近岸段埋设于海底，不直接占用滩涂资源。

### 3、海岸线资源影响分析

本出让海域风电项目 500kV 海缆登陆点位于东部新塘海堤，所属岸线属性为人工岸线。经量算，确权范围内涉及人工岸线长度 42.96m。由于海底电缆登陆采用定向钻方式穿越岸线，该施工方式通过海底直接穿越岸线，无需开挖，对海堤无影响，不会对岸线造成实际的压占，也不改变岸线的自然属性及原有生态功能。

### 4、岛礁资源影响

根据《浙江省海岛保护规划》（2017-2022 年），路由及风场区均不占用相关海岛。风电场风机周边 10km 范围内无海岛。风场区距离周边岛礁均较远，因此，出让海域用海及工程施工不占用附近岛礁。

#### 4.2.2 海洋生物资源影响分析

出让海域风电项目建设对底栖生物的影响主要是风机基础施工、海底电缆敷设对施工范围内的底栖生物栖息环境造成的暂时性破坏以及风机和升压站桩基基础占用海域对底栖生物栖息环境的彻底破坏。其中风电桩基对底栖生物的破坏是永久性的、不可逆转的；而海底电缆铺设对底栖生物的破坏是可以恢复的。出让海域风电项目 500kV 海缆登陆段采用定向钻施工工艺，基本不会对登陆段的潮间带生物造成影响，且根据现有地形数据，敷设段海缆均位于低潮位以下海域，因此潮间带生物损失不予计算。

工程施工将引起的底栖生物一次性损失量约 5.25t。风机基础和升压站等永久设施占地范围的底栖生物的生境遭到永久的破坏，引起底栖生物永久性损失量 0.004t。工程施工悬浮物增加造成的鱼卵、仔鱼、鱼类、虾类、蟹类、头足类生物资源损失分别为 198369154ind、204567200ind、3.225t、1.624t、3.137t、0.116t。上述渔业资源生物量损失随着施工的开始，慢慢可以得到恢复，因此施工对渔业资源的影响是暂时的、可逆的。

## 4.3 生态影响分析

### 4.3.1 水文动力环境影响分析

拟建风电场风机和海上升压站采用透水式桩基，对海域水动力影响小，参照同类型项目，工程建成后，对大范围的流场基本没有影响，影响范围仅限于工程附近的海域，风机搭建完工后对周围海域的涨落潮流流态影响不大，涨落潮流方向与工程前基本相同。由于风机的桩基结构阻碍了水流，工程后风机基础局部海域流速相较工程前发生了一定的变化。

风电场风机和海上升压站建造会影响附近海域内流速，由于风机尺度相对整片海域来说较小，风机搭建完工后对附近海域的流速影响基本集中在风场区内，其影响主要在风机群顺水流方向 100m 范围内。

根据数模专题结果，海域出让后，对周围潮流流矢的走向影响非常小，基本不会改变潮流流态。流速变化主要集中在桩基设置的工程范围内，流速变化幅度在 0.01~0.1m/s 的范围在桩基背水面 0~215m 范围及桩基迎水面前 0~25m 范围内，流速减幅百分比在 1~20%；其余范围流速减幅不超过 0.01m/s。桩基两侧流速增大的幅度不足 0.01m/s，且范围远小于流速减小的范围。落潮时，桩基背水面 0~85m 范围以及桩基迎水面变化 0~13m 范围内流速减小幅度在 0.01~0.06m/s，对应的流速减小百分比为 1~20%；该范围外的流速减幅不超过 0.01m/s。总体而言，流速变化范围主要集中在风电桩基设置区内，对大范围的流场基本没有影响。

### 4.3.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

出让海域工程建设后，由于风机基础的桩基存在导致对局部水流的阻滞作用，迫使水流往两侧流动，导致了桩基周边局部流态的改变，其迎流侧及背流侧均存在一定范围的流速减小区，故桩基迎流侧及背流侧均为淤积状态。桩基涨潮时背水面 0~520m 及落潮背水面 0~700m 范围内的年淤积厚度在 0.01~0.31m。工程建成后海床达到冲淤平衡后，风机基础桩基的迎水面、背水面区域整体呈淤积状态，淤积厚度在 0.01~4.50m。风场区内横向排列的相邻风机间海域以淤积为主，淤积幅度在 0.01~0.2m 之间，东侧风机基础的西南侧冲刷范围相较于西侧风机更大，冲刷幅度在 0.01~0.2m 之间；纵向风机排组间区域多以冲刷为主，冲刷幅度在 0.01~0.07m。风场区外围东南侧存在 0.01~0.04m 左右的冲刷，风场区外围西南侧

存在 0.04m 以内的淤积。综上所述，出让用海工程影响局限在风场区及随涨潮流 3km、落潮流 5km 以内延伸区域。

整体而言，出让用海工程实施后冲淤影响范围较小，主要集中在风电场区周围，桩基附近小范围会有略大的淤积，不会对周边环境造成大的影响，出让用海对周边生态保护红线等生态敏感目标的冲淤环境无影响。

### 4.3.3 海水水质环境影响分析

#### 4.3.3.1 施工期对海水水质的影响分析

##### 1、施工期悬浮物影响

受潮流水动力及工程区范围影响，施工期悬浮泥沙影响范围较为集中，除工程区域外，其他海域悬沙浓度较低，而且随着工程施工结束，悬沙影响也随着消失。

##### 2、施工期污水影响

###### （1）施工生活污水对水质环境的影响分析

出让海域施工期海上平均施工人数约 350 人，施工时长 24 个月（720 天），施工人员用水量按 100L/人·d 计，排污系数以 0.85 计，整个施工期生活污水产生量为 21420t。

根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），船舶生活污水经收集后交由处理能力的单位进行处置，禁止船舶生活污水排放入海。

因此，出让海域施工期生活污水对附近海域水质环境影响不大。

###### （2）施工船舶含油污水对水质环境的影响分析

出让海域施工期间主要施工船舶有起重船、铺缆船和驳船等，施工船舶含油污水主要产生部位在舱底，含油污水中主要污染物为石油类，含油浓度在 2000~20000mg/L 之间。若该含油污水直接排放，会对出让海域附近海域水质造成一定的影响。

根据《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），船舶含油污水经收集后交由处理能力的单位进行处置，禁止船舶含油污水排放入海。

经收集后施工船舶产生的含油污水对附近海域水质基本不会产生影响。

##### 3、施工期固废

施工期由于大型施工船舶在工程海域集结，施工船舶将产生垃圾，若管理不善，可能发生生活垃圾、废机油等直接弃入海中，将直接污染区域海水水质。施工过程中产生的固废应收回后集中处理，严禁乱抛乱丢或抛入海中，污染环境。经此处理，不会对海域水环境产生影响。

#### 4.3.3.2 运营期对海水水质的影响分析

##### 1、运行期生活污水对水质环境的影响分析

运行期每 6 个月进行一次风机维护，维护船舶每次维护作业产生的生活污水量约为  $6\text{m}^3$ ，船舶生活污水经收集后交由处理能力的单位进行处置，禁止船舶生活污水排放入海。因此，出让海域运行期生活污水对附近海域水质环境影响不大。

##### 2、运行期含油废水对水质环境的影响分析

运行期海上升压站发生事故时，产生的主变油及柴油等，属于危险废物，海上升压站已设置事故油罐，一旦发生事故，可排入事故油罐收集，交由危废处置资质单位处理，运行期风机、升压站检修和维护船舶等产生的少量含油废水收集后同样交由资质单位处理，不会对周边海域水质产生影响。

因此，施工期在落实相应环保措施后，海域施工废水对周边海域基本无影响。运行期海上升压站检测或事故时，主变产生的主变油及柴油等同样交由危废处置资质单位处理，不会对周边海域水质产生影响。

#### 4.3.3.3 工程防腐层及防护层对水质影响分析

工程采用采用物理防护与外加电流阴极保护的联合保护方式。在大气区、浪溅区和水位变动区采用长寿命重防腐涂料双层改性环氧玻璃鳞片+ 聚氨酯面漆（ $800\sim 1000\mu\text{m}$ ）进行防腐蚀保护；水下区和泥下区（冲刷泥面下 3m）采用改性环氧玻璃鳞片（ $600\mu\text{m}$ ）进行防腐蚀保护；同时水下区和泥下区采用外加电流方式进行防腐。

环氧玻璃鳞片漆是由环氧树脂、玻璃鳞片、颜料、固化剂、助剂和稀释剂等组成，具有很强的耐水性、耐盐水性、耐油性，在海水环境中基本不会物质溶出，对海水水质基本不产生影响。

海底电缆主要采用沥青及 PP 绳（聚丙烯绳），由于沥青和 PP 绳性质极为稳定，这两类物质在海水中等腐蚀环境中也基本不会有物质溶出，因此对海水水质环境影响较小。



#### 4.3.4 沉积物环境影响分析

风电项目建设对海洋沉积物的影响主要表现为电缆铺设对表层沉积物的影响，施工悬浮物扩散和沉降对沉积物的影响，施工期产施工船舶产生的污废水及固体废物不妥善处置对沉积物的影响。出让海域风机基础采用海工防腐涂层和外加电流阴极保护方式进行防腐，无阳离子析出，营运期不会对海洋沉积物产生影响。

##### 4.3.4.1 电缆铺设对表层沉积物的影响

电缆铺设施工，由于电缆开挖会引起风电项目区附近海域沉积物环境的扰动，而本出让海域风电项目所在温岭海域沉积物环境质量良好，且电缆铺设后，仍使用原有的表层沉积物对电缆进行覆盖，电缆铺设对表层沉积物影响不大。

##### 4.3.4.2 施工悬浮物扩散和沉降对沉积物环境的影响

施工悬浮泥沙进入水体中，其中颗粒较大的悬浮物泥沙会直接沉降在工程区附近海域，形成新的表层沉积物环境，颗粒较小的悬浮物泥沙会随海流漂移扩散，并最终沉积在工程区周围的海底，将原有表层沉积物覆盖，引起局部海域表层沉积物环境的变化。本区域覆盖层主要由第四纪沉积的淤泥质粉质粘土、粉质粘土、粘土、粉砂等组成。海底输电电缆开挖主要是位于淤泥层，不会引起淤泥下砂质粉土起浮；另一方面，海底输电电缆开挖出的表层淤泥在潮流作用下仍有部分覆盖回开挖沟内。因此，海底输电电缆铺设仅会使海底输电电缆附近海域沉积物造成一定的扰动，对该海域整体沉积物质量和沉积物环境影响较小。

##### 4.3.4.3 施工船舶污废水及固废不妥善处置对沉积物的影响

施工期由于大型施工船舶在工程海域集结，施工船舶将产生生产废水、生活污水和垃圾等，若管理不善，可能发生船舶含油的机舱水和污染严重的压舱水、生活污水等废水未经处理直接排海，或生活垃圾、废机油等直接弃入海中，将直接污染区域海水水质，进而可能影响区域海域沉积物质量，造成沉积物中废弃物及其他、大肠菌群、病原体和石油类等指标超标。因此必须严格做好施工期管理、监理和监测的工作，保护沉积物环境。

### 4.3.5 对海洋生物的影响

#### 4.3.5.1 对底栖生物的影响

##### 1、施工期对底栖生物的影响

海缆埋设过程中的开挖、填埋作业，以及风机基础沉桩施工都将对海洋底栖环境造成破坏，使底栖生物部分丧失。

海上风机和升压站桩基基础打桩过程中会产生振动影响，对基础周边的底栖生物会造成一定损失，一般影响范围为基础周边10m。在该范围内的底栖生态环境遭到一定破坏，栖息于这一范围内的底栖生物将受到损害。

##### 2、运营期对底栖生物的影响

海上风机桩基、升压站桩基等设施永久占用海域造成底栖生物的生境遭到永久的破坏。根据现有水深地形图及工程布置，出让海域所有风机和升压站均位于平均低潮位以下海域。出让海域占用海域将造成底栖生物永久性受损。

#### 4.3.5.2 对潮间带生物的影响

对照出让海域水深地形资料可确定，主路由登陆点附近将会对潮间带生物造成影响。

#### 4.3.5.3 对浮游生物的影响

在做好施工期生活污水、机修油污水、生活垃圾和生产垃圾的收集处理工作的前提下，施工期对浮游植物最主要的影响是项目施工过程中造成悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，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。

项目施工建设对浮游动物最主要的影响是项目施工过程中造成悬浮物浓度增加造成以滤食性为主的浮游动物摄入粒径合适的泥沙，从而使浮游动物内部系统紊乱，因饥饿而死亡。某些桡足类动物，具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移的习性，水体的透明度降低，会引起这些动物生活习性的混乱，破坏其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、密度、生产量及群落结构等方面。

#### 4.3.5.4 对渔业资源的影响

出让海域风电项目建设对渔业资源的影响主要包括两个方面：一是施工造成的悬浮物浓度增加对渔业生存空间的影响，二是因海域占用减少渔业资源空间。

##### 1、施工悬浮物的影响

鱼类等水生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。施工作业引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体混浊度的变化，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，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。然而，这种效应会对渔业资源产生两方面的影响：一是由于产卵场环境发生骤变，在鱼类产卵季节，从外海洄游到该区域产卵的群体，因受到干扰而改变其正常的洄游路线；二是在该区域栖息、生长的一些种类，也会改变其分布和洄游规律。

悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等。但悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。

悬浮物含量增高，对游泳生物的分布也有一定影响。室内生态实验表明，悬浮物含量为 300mg/L 水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活 3~4 周，悬浮物含量在 200mg/L 以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。工程不会产生的悬浮物含量高浓度区，不会造成成体鱼类死亡，且鱼、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。随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。

施工结束运营一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会逐步恢复，生物量也会趋于增加，因此在项目运营期内一定时间对部分水域采取增殖和禁捕等保护性措施，尽快恢复对渔业生产的不利影响。

##### 2、海域占用减少了渔业空间资源

出让用海海上风机和升压站桩基基础占用了天然渔业空间，减少了鱼类索饵觅食的理想场所，风电场桩基基础的存在有可能妨碍鱼类的正常洄游路线，从而对渔业空间资源产生影响。

#### 4.3.5.5 对重要经济种类“三场一通道”的影响分析

出让用海对“三场一通道”的影响主要表现在风机桩基对渔业水域的占用，打桩和电缆铺设产生的增量悬沙影响，风机打桩和风机运转的噪声影响。在施工期，工程对产卵场、索饵场和洄游通道的影响是负面的，主要是打桩和电缆铺设产生的增量悬沙，风机打桩形成的噪声。在运行期，工程对“三场一通道”的影响有两个方面，首先是改变渔场地形环境，一方面形成对渔场水域的占用，另一方面，风机管桩存在，增加了海底的粗糙度，造成紊流的出现，起到人工鱼礁的作用，有利于渔业资源的繁殖和生长，对渔业资源的保护和发展是有益的。运行期工程对“三场一通道”的影响还表现为风机运转的噪声。其中，主要是风机运转噪声的影响。一般认为，空中噪声和水下噪声位于两个介质，空中噪声难以对鱼类、贝类、蟹类和虾类有明显影响，但是水下噪声对石首鱼科的鱼类可能产生不利影响。

考虑以上生物成体会主动远离噪声源，具有自主选择产卵、索饵、越冬场所的能力。另外，电场区涉海面积占整个温岭海域面积比例较小，因此认为风电建设对物种“三场一通道”分布影响是有限的，可能会随施工结束慢慢减小。国内外相关研究结论还显示，风电工程对生物资源的负面影响多来自施工期，主要是打桩和电缆铺设产生的增量悬沙，风机打桩形成的噪声等。在运营期，风电工程对游泳动物产卵场和索饵的影响主要表现为风机运转产生的噪声，但对非石首鱼科鱼类、甲壳类以及贝类等的影响是不显著的。《上海东海大桥一期海上风电场项目后评估报告》也显示了工程前后海域的鱼卵仔稚鱼、渔业资源的拖网捕获量均未出现显著的下降，渔业拖网捕获量反而出现增加。这可能与风电场风机、升压站等海上长期构筑物的桩基起到类似人工鱼礁的作用，产生人工鱼礁效应有关；还可能是风电场区范围内不再适宜渔业捕捞生产作业，从而为部分游泳动物逐渐形成新的栖息、庇护、索饵、育肥的场所所致。

#### 4.3.5.6 噪声对海洋生物的影响

本节内容引自《浙江温岭 1 号海上风电项目水下噪声及电磁环境对海洋动物影响专题报告》（浙江若海检测有限公司，2024 年 4 月）的主要结论。

##### 1、施工期水下噪声对海洋动物的影响

###### (1) 施工期对石首鱼科影响分析

工程所在海域渔获重量优势种鱼类中石首鱼科主要有棘头梅童鱼、皮氏叫姑鱼等。大黄鱼为石首鱼科中对声音最为敏感鱼类，且目前对大黄鱼的声学研究相对较多，因此以大黄鱼作为石首鱼类代表，进行施工期对石首鱼类的影响分析。

大黄鱼幼苗的敏感频率在 800Hz，声压级约 140dB 时仔稚幼鱼对声波即有明显反应，当声压级达到 172dB 时有些仔稚幼鱼直接死亡；大黄鱼小鱼的声敏感频率转移至 600Hz，当声强达到 150dB 以上小鱼有主动避开声源的行为，当声压级达到 187dB，在声源正上方的小鱼开始变得十分迟钝进而死亡；大黄鱼成鱼的声敏感频率也在 600Hz 附近，当声压级达到 192dB 时，鱼群受惊吓明显，反应迟钝，虽未产生直接死亡，但在其后行为发生明显变化，出现不进食等现象，并在后续的半个月时间中出现 90% 的死亡（刘贞文等，2014）。

研究表明水下噪声对鱼类的影响程度有：（1）改变鱼的行为模式，包括：摄食、捕获，规避和离开某个区域；遮蔽效应和听力损失；行为模式改变；紧张等。（2）损害物种的耳朵听觉细胞，大黄鱼的发声强度分别大约为（大鱼：140dB、中鱼 130dB、小鱼 110dB）。施工期水下噪声当超过这些强度后，也将会影响大黄鱼之间的交流。

对于石首鱼类，风机基础（直径 4.5m）打桩施工时，在距离桩基 144m 范围内，应确立为致死区域，在距离桩基 162m 范围内为伤害区域。对于石首鱼科，行为响应（警告级）的影响范围为 5780m。海上升压站基础（直径 3.2m）打桩施工时，直径小于风机桩基直径，且施工期短，水下噪声对海洋动物的影响范围小于风机打桩施工。

因此，工程基础打桩作业首先应确定 5780m 的安全距离，采取“软启动”方式，使打桩噪声源的强度缓慢增强，即前几桩使用小强度的打桩措施，能驱使鱼类离开施工水域，可达到减小水下噪声导致渔业资源的损失，避免造成大范围鱼类死亡。如周边海域存在石首科养殖区，施工前应做好搬迁等措施。

#### （2）施工期对非石首鱼科影响分析

当海洋中人为噪声足够大并且鱼类相对靠近声源时，会造成鱼类内脏破裂，导致其死亡或者破坏内耳毛细胞导致暂时性（TTS）或永久性（PTS）听力丧失。与许多其他动物不同，鱼类终生都可以产生毛细胞，Smith 等（2006）对金鱼的观察表明毛细胞在被声音破坏后可再生。如果听力丧失是暂时的，鱼类在几小时

或几天内就可恢复听力，恢复时间取决于噪声持续时间及其频率。然而，在听力暂时丧失阶段，鱼类会暴露于较高的被捕食风险环境中，并且一些具有重要生物学意义的行为可能会受到抑制。虽然对打桩噪声对鱼类行为的影响研究较少，但其他针对高强度噪声的研究也具有一定参考意义。Skalski 等（1992）发现空气枪暴露后岩鱼（*Sebaste spp.*）捕获量减少。声呐暴露后鳊鱼及黑线鳊（*Melanogrammus aeglefinus*）捕获率明显下降，并会持续数日。Person 等（1992）研究发现岩鱼在听到空气枪噪声后会改变游动深度及速度，其行为反应阈值为 180dB。厦门大学在如东沿海现场实验，在发射不同强度噪声强度（147~178dB/1  $\mu$  Pa）、不同频率（100~900Hz）的脉冲式噪声下，总体上花鲈、鲻、矛尾复鰕虎鱼、鲷鱼等种类没有出现明显的“逃逸”行为，但在脉冲式频率（频率小于 500Hz）水下噪声有效声压级为 166dB 时，观测到实验海域鲻鱼、鲷鱼出现明显游动的现象。

对于非石首科鱼类，风机基础（直径 4.5m）打桩施工，在距离桩基 72m（无鱼鳔）、144m（有鱼鳔）范围为致死区域，162m（所有鱼类）范围内为伤害区域。非石首科鱼类的行为响应（警告级）的影响范围小于石首科，约为 1931m。海上升压站基础（直径 3.2m）小于风机桩基直径，且施工期短，水下噪声对海洋动物的影响范围小于风机打桩施工。因此，工程基础打桩作业确定 1931m 的安全距离，采取“软启动”方式（见 9.1.1 章节），使打桩噪声源的强度缓慢增强，即前几桩使用小强度的打桩措施，能驱使鱼类离开施工水域，可达到减小水下噪声导致渔业资源的损失。

### （3）施工期对产卵场和仔鱼的影响分析

工程海域秋季鱼卵的优势种为皮氏叫姑鱼，仔稚鱼的优势种为康氏小公鱼。根据大黄鱼声刺激的实验结果，以 160dB（峰值声压级）作为声敏感鱼类产卵场和仔鱼的保护阈值。结合声传播衰减公式，计算可得影响范围约为距桩基 10km。由于石首鱼科种类产卵及仔鱼是浮游生活且随海流而动，打桩作业对石首鱼科种类产卵等的影响不可避免。鉴于鱼类产卵主要为每年 4-6 月，通过合理安排打桩作业时间，尽可能避开渔业敏感季节，可以有效缓解打桩施工对漂流性的石首鱼科等鱼卵及仔鱼的影响程度。

### （4）海洋哺乳动物影响

近两年，浙江沿海海域有鲸豚搁浅，表明了该海域可能会有鲸豚动物出没。根据最近 2022 年 7 月报道，南麂列岛国家级海洋自然保护区在每年 7-8 月发

现有江豚出现。工程场区距该保护区具有较远的距离，但由于鲸豚动物具有区域活动性，因此本报告开展工程施工期水下噪声对海洋哺乳动物的影响评估。

结果表明，对于海洋哺乳动物，风机基础（直径 4.5m）打桩施工时，在距离桩基约 257m 范围内会造成永久性听觉损伤（PTS），513m 范围内会造成临时性听觉损伤（TTS）5623m 范围内会造成行为干扰（警告级）。

因此，工程基础打桩作业应确定 5623m 的安全距离，采取“软启动”方式，使打桩噪声源的强度缓慢增强，即前几桩使用小强度的打桩措施，能驱使海洋哺乳动物离开施工水域。或施工前，采取声音驱赶器驱赶附近可能出现的海洋哺乳动物。

由于鲸豚有着较强的游泳能力，对水下强噪声也有规避行为，由此可以推测，它们通常较少情况下会长时间连续暴露在高强度噪声下，不会造成累积效应。

## 2、施工期海上噪声影响分析

海上风电场施工作业将会产生水上噪声和较强的水下噪声，典型的工程作业如桩基打桩、海底电缆敷设和船舶运输。其中，冲击式水下打桩为海上风电场施工期间最大的水下噪声源强。相比冲击式水下打桩，海底电缆敷设和船舶运输产生的水下噪声强度较小，对周边海域海洋动物影响远小于水下打桩。

## 3、运行期水下噪声影响分析

工程风机为 14MW，目前缺少 14MW 风机运行期的实测数据。根据对国外相似海上风电工程运营期水下噪声、东海大桥海上风电一期工程运营期水下噪声、江苏滨海北 H1#100MW 海上风电项目运营期水下噪声类比分析结果可知，风机运行中产生的水下噪声的频谱具有相似性，随频率的增加而谱级明显减小，并且功率的增加，而水下噪声级增加不明显。

因此，对工程运营期水下噪声对海洋动物的影响分析，类比采用东海大桥海上风电场运营期水下噪声的测量数据。工程在运营期总体的水下噪声强度比较低，声压谱级大都在 120dB 以下，除了几个主频点高于背景噪声 10~20dB（最大值小于 140dB），总体与海洋环境噪声值相当。结合海洋动物影响参考阈值可知，工程运营期水下噪声对附近海域生物影响较小。但是，由于海上风电场运营周期较长，一般 20~30 年，风机运行产生的水下噪声带来的长期累积效应对海洋动物的行为、繁殖甚至生理是否有影响还有待进一步深入研究，应加强运营期水下噪声长期在线监测。

根据风力发电机组的特性，风力发电机组噪声具有指向性，即在顺风向的风机两侧噪声较大，垂直风向的风机叶片两侧噪声较小；而风机布置时为尽可能减小风机之间的尾流影响，控制湍流发生，一般在垂直于主风向上布置风机较多且间距较窄，而在主风向上布置的排数少且排距大，间隔一般大于 500m。工程风机行间距 2938~2988m，行内间距 893~1071m，因此多台风机间仅是影响范围的扩大，不会产生叠加效应，基本不增加影响程度。

综上，出让海域水下噪声对海洋动物的影响较小，是可以接受的。

#### 4.3.5.7 电磁场对海洋生物的影响

本节内容引自《浙江温岭 1 号海上风电项目水下噪声及电磁环境对海洋动物影响专题报告》（浙江若海检测有限公司，2024 年 4 月）的主要结论。

工程产生工频电场和工频磁场的设备主要为海底电缆和海上升压站。根据类比监测分析可知，工程 500kV 海上升压站所产生的电场强度小于 1.6kV/m，能满足《电磁环境控制限制》(GB8702-2014)中标准（4kV/m）的要求；工频磁感应强度小于 0.5 $\mu$ T，远小于《电磁环境控制限制》(GB8702-2014)中标准（100 $\mu$ T）的要求。海上升压站位于海面上且为室内布置，跨介质传输时电磁辐射的衰减很快，因此，对水下的海洋动物影响较小。

海底电缆主要在海底敷设，掩埋深度不小于 3m，对海洋动物存在电磁环境影响的主要为海底电缆运行过程中产生的工频电磁场。国外研究表明，海底电缆电磁辐射对海洋哺乳动物影响是微不足道的。因此重点分析对鱼类和底栖动物的影响。目前没有 500kV 海底电缆的实测数据作为类比，采用电磁场分析软件开展工程 500kV 海底电缆的电磁环境辐射仿真分析，仿真分析结果可知，由于海底电缆的绝缘护套就提供了良好的电场屏蔽，海底电缆的电场辐射限制在电缆内部，其外部几乎没有电场。海底电缆的工频磁感应强度，未到达海水层强度就衰减到 1 $\mu$ T 以下，远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众暴露控制限值 100 $\mu$ T。鱼类活动空间较大，在海底区域活动的鱼类种类及数量相对较少，因此工程产生的电磁场对底栖贝类和鱼类、虾蟹类影响较小。另外根据国内外现有电磁场对海洋鱼类的影响研究资料分析，风电场运行期期间，海底电缆产生的工频电磁场不会改变鱼类的洄游路线及洄游形式。



### 4.3.6 对鸟类的影响

本节内容引自《浙江温岭 1#海上风电项目鸟类现状调查及影响评价报告》（浙江若海检测有限公司，2023 年 4 月）的主要结论。

#### 4.3.6.1 施工期对鸟类的影响分析与评价

##### 1、对鸟类栖息和觅食影响分析

项目区域位于海域，外海域现场观测记录到的主要为鸥类，临近陆域的鸟类种类和数量均较高。风电场施工期主要是打桩施工对周边鸟类会产生驱赶作用；海底电缆铺设会破坏工程建设区域的海洋底栖生物和鱼类的生境，减少工程建设区域的水生物种类和生物量，从而影响鸟类（主要为海鸟）的觅食行为。

由于施工作业时间较短，随着施工结束，底栖生物和鱼类可在一定时间内得以恢复，同时施工影响范围仅限于工程及周边，施工活动对水域的扰动范围有限，基本只会影响风机周边水域内水生生物的种类和数量，而且工程占用海域面积相对较少，海上风电场区域不是海鸟主要和唯一的栖息和觅食地。在风电场海域觅食和栖息的海鸟种类和数量比较少。鸟类整体分布在陆域沿海岸线，距离风电规划海区比较远，风电场风机安装施工对沿岸区域以及近海区域鸟类的栖息和觅食基本不会产生影响，风电场施工对整个鸟类群落的影响有限，对在风电规划海域活动或者习惯在该区域活动的鸟类来说（主要是鸥类），会因为施工干扰产生的驱赶作用而受到一定的影响。由于风电规划海域周边还有大量的海域，还存在替代的觅食地，一般情况下，鸥类会集中分布在船舶后，觅食由于船舶运转或捕捞时翻动而在海面游动的鱼类或其他水生生物，鸬鹚类和鹭类更习惯于在沿海岸线的潮间带湿地栖息和觅食，这些区域能找到更合适的栖息和觅食场所，因而受到风电场施工的影响有限。

综上所述，风电场施工期对整个评价区域的鸟类栖息和觅食的影响主要是对海上活动鸥类的有一定驱赶作用，但海上有更大面积可替代的觅食区域，因此其产生的影响有限。

##### 2、对鸟类繁殖的影响分析

国际上已建有的海上风电场对鸟类产生的最大影响范围为 800m，对繁殖鸟类的最大影响范围是 300m（Pettersson, 2005）。从现场调查的结果来看，评价区域范围未有海鸟繁殖的岛屿和其他提供海鸟繁殖的区域。在风电场安装完毕，

开始运行后，风机基座海面以下的部分会形成“人工鱼礁”，有可能会吸引部分岛上繁殖的鸟类前来觅食，需要做进一步研究。其他陆域繁殖的鸟类主要是在陆上的林地、草丛等区域繁殖。而在海域其他地方繁殖的鸟类主要是在近海湿地潮间带滩涂或者海域上空觅食，其中少量燕鸥类如普通燕鸥、褐翅燕鸥等也会偶尔跟随渔船出现在风电场海域游弋飞行。风电场施工可能对对这些鸟类的觅食会产生驱赶影响，但周边海域广大，风电场区域也未有鸟类繁殖地，因此基本不会影响这些鸟类的繁殖。

综上所述，风电场的施工会对鸟类的繁殖基本没有影响，但风电场运行一段时间后，需要考虑“人工鱼礁”的影响。

### 3、对鸟类迁徙影响分析

风电场中心距海岸距离约 38km，海域现场观测中有记录到黑尾鸥、红嘴鸥等鸟类在海面飞行经过，多为零散或 10 只以下的小群，数量远少于海岸区域。同时从施工特点分析，风机等施工具有时间短和间断施工的特点，风机安装施工需要在白天进行。

从施工阶段分析，在风机基础施工、升压站施工期间，为近海面作业，施工设备的高度一般在 20m 以下。在风机安装阶段，根据风机的轮毂高度和叶片半径，加上基础高度，一般在 200m 左右，在施工安装阶段，鸟类正常迁飞一般不会受影响，只有在云雾、小雨等不利天气情况下，有些鸟类会飞至工程风机总高度甚至以下。在施工期间，由于有施工噪声，施工阶段安装好的风机不运转，也比较大，容易被迁飞鸟类注意到。有通过雷达对迁徙鸟类的研究发现，不管是在白天或黑夜，在 2 MW 叶片直径 60 m 的风力机前 100 至 200m，鸟类就能发现它的存在，而且提前改变飞行路径，飞行在高于风电机的安全高度。

综上所述，工程施工期对迁徙鸟类影响较小。

### 4、风电场施工环境事故风险对鸟类的影响分析

风电场施工过程中，存在施工船舶溢油风险。溢油事故一旦发生，海域水体首先受到影响，部分滩涂周边也会受到影响，除了直接影响这些区域觅食、活动的鸟类，导致鸟类中毒死亡，也会通过影响这些区域的浮游动植物、底栖生物、潮间带生物进而影响区域作为鸟类栖息地的质量，这种影响也将持续较长的时间。

根据现场鸟类观测来看，可能受溢油影响的鸟类是直接在水面觅食的鸥类、鸕类以及在滩涂区域停歇的鸕鹚类、鸥类和鹭类等。

从鸟类栖息地的角度出发，溢油以后油膜扩散，海域活动鸟类由于存在大量其他替换的海域水体栖息和觅食区域，存在有效避免受到溢油影响的可能性。同时，溢油事故发生的概率相对较低，而一旦发生则有可能影响到油膜扫过的区域，好在一般油膜扫海的范围和面积相对有限，并不会波及到整个海域，也即规划海域各个区域同时受到事故溢油影响的可能性比较小。溢油事故发生后，影响范围之外都存在未受影响的栖息地（海域）作为替补和缓冲，能在一定程度上减缓溢油事故对整个海域鸟类栖息地功能和鸟类群落的影响，不大可能对整个海域鸟类栖息地功能和鸟类群落造成颠覆性影响。

#### 4.3.6.2 运营期对鸟类的影响分析与评价

##### 1、对鸟类栖息地和觅食地利用的影响分析

鸟类栖息地的选择和利用受到食物资源、捕食风险、避敌条件、栖停条件等因素的影响，鸟类会选择具有庇护条件、邻近食源的区域作为栖息地。湿地鸟类的栖息地一般同时具备植被、裸地、水域三种景观类型，以满足鸟类对栖息地的需求。风电场规划区为海域，风电场中心距离海岸约 38km，对于大多数鸟类来说，海域不适宜作为鸟类的栖息地。

根据类似风电场周边鸟类调查监测，在距离风电场 400m 以外的区域，水鸟的活动几乎不受影响。海上风电场所在海域 400m 以内的鸟类种类和数量都较少，风电场建成后，风电场运营期对鸟类栖息地及栖息地利用基本没有影响。

鸟类觅食地的选择与觅食地的安全性、食物资源的丰富程度、距栖息地的距离等因素有关。沿海滩涂湿地鸟类一般选择地势开阔、食物丰富的沿海滩涂湿地作为其觅食地。海上风电规划区远离近岸滩涂湿地，除了海域觅食的鸥类和鸕科鸟类，少有鸟类在此区域觅食，而鸥类和鸕类由于其活动范围大，飞行能力强，存在大量替代海域作为觅食区域。陆上控制中心占地面积相对较小，加之附近人类活动的驱扰，分布鸟类较少，对鸟类的觅食区域影响不大。

综上所述，风电场运营期对鸟类栖息地和觅食地利用的影响有限。

##### 2、鸟类-风机撞击致死分析

海上风电场鸟类撞击致死有三种可能途径：鸟类撞上风机塔或者支架、鸟类撞上旋转的叶片或者被叶片旋转形成的旋涡甩到海中。

海上风电场鸟类撞击死亡取决于很多因素，比如风电场位置、鸟类物种、季节、气候、灯光、风机排列、地形、风机技术、距离迁徙通道的远近、附近出现的鸟类物种以及鸟类丰度等。同一个物种不同个体年龄、行为、所处繁殖期的不同阶段等也可能会影响到撞击死亡发生的风险（Drewitt and Longston, 2006; Kuvlesky et al., 2007; Sovacool, 2009）。从已有的陆上风电场鸟击记录来看，单个风机年鸟类撞击率平均在 0.01 到 23 只鸟个体之间，撞击率最大的风电场记录达到了每个风机每年 64.3 次撞击。风电场的位置对鸟类撞击死亡率以及对鸟类种群潜在影响有很大影响，这种差异主要由风电场选址造成：那些选址在远离大量鸟类集中分布区域的风电场，鸟类撞击死亡非常低（Drewitt and Langston, 2006）。即使是同一个风电场内，不同位置单个风机对鸟类影响的差异也很大（Everaert and Stienen, 2007）。

数量比例上，大部分个体的迁飞高度都在 1000 m 以上，表明鸟类在近海岸的海面迁徙时，飞行高度要远高于陆域。而这样的飞行高度，大部分鸟类个体迁飞时都要高于风电风机的高度。

鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的转速也有一定的关系（Orloff and Flannery, 1992），一般变速的风机对鸟类的影响较大。但即使如此，在许多情况下仍然有 80% 以上的鸟类可以穿过变速的风机而不受丝毫损伤（另外 20% 选择绕开风电场或者风机飞行）（Winkelman, 1992）。特别是在离岸越远建设风电场，撞击概率就更小。如在 Utgrunden 的海上风电场，观察到有 500,000 只海鸭穿过风电场，没有发生一起撞击事件（Pettersson and Stalin, 2003）。Erickson（2005）根据大量的统计资料指出，风力发电对鸟类造成的伤害远小于城市建筑物、通信设施等对鸟类造成的伤害。

已有针对鸟只撞击风机的研究表明鸟类-风机撞击的概率比较低，为便于进行定量估算，采用 Pereival（2003）关于一般飞行高度下穿越风电场的鸟类撞击风机的概率的统计结果作为估算依据，即以 0.01% 预测鸟类撞击风机的次数。总之，虽然海上风电场带来一定的鸟类撞击风机的可能，但发生的概率总的来说较低，不会对区域鸟类的种类和种群数量造成明显影响。

### 3、对鸟类迁徙的影响分析

### （1）风机高度对迁徙鸟类的影响

本项目风电场所处区域属于东亚—澳大利西亚候鸟迁飞区，鸥类、鹭类、鸬鹚类为规划海域鸟类的优势类群，也是主要的迁徙鸟类。鸥类和鹭类的迁飞高度一般超过 300m，鸬鹚类在海域迁飞高度也在几百米到上千米。

风机轮毂高度 100m 左右，风机叶片加上风机基础，总高度一般不超过 200 m，风机叶片旋转的范围最高 200m 左右，鸟类迁飞的高度一般都会超过风机的轮毂和叶片的高度，加上鸟类的躲避行为，天气状况良好的情况下，迁飞的鸟类基本都能避开风机叶片扫过的区域。风电场风机对鸟类迁徙影响较小。

但当鸟类迁徙过程中突然遇到逆风或天气不好且不能着陆时，会降低飞行高度，几乎是在近海面飞行，特别在夜间和透视度低的时候，发生误撞而死亡的概率会提高。

据美国审计署对陆域风电场的统计，雀形目鸟类是与风机撞击比较多的鸟类，占撞击死亡鸟类的 80%左右。小型鸣禽往返于休息地与觅食地、饮水地等飞行活动，都是低空飞行，飞行高度大都低于 100m，尤其在鸟类迁徙密集区域撞机风险更大，碰撞塔架或风机叶片造成伤亡。但是与飞机、汽车、建筑物、通讯塔、架空电线等相撞的鸟类死亡的数量相比，死于风电场风机的鸟类数量很少，而海域本身不是雀形目鸟类常规的栖息和活动场所，只有少数雀形目鸟类飞行经过风电场海域，种类很少，数量密度非常低，本次调查记录海上未记录到雀形目鸟类，加上其飞行过程中可绕开风电场区域、躲避海上风电场，因此总体来说海上风电场对鸟类迁徙的影响较小。

### （2）风机转动速度对迁徙鸟类的影响

根据现有研究和监测资料，鸟撞风机与一系列因素相关，如鸟的种类、数量、行为、地形地貌、天气状况、风力电场的地理位置等。当风电场位于或靠近鸟类候鸟迁飞区、主要迁徙通道或鸟类局部大量集聚的区域时，鸟撞发生的概率会大大增加。鸟类在捕食时要降低飞行高度，更容易与风机相撞。由于鸟类与风机发生撞击而造成死亡通常与风机的转速呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大。但前文也有提到，据统计有 80%以上的鸟类可以穿过变速的风机而不受丝毫损伤（另外 20%鸟类会绕道）。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞变速风电机的几率也极小。

## 4、低频噪声对鸟类的影响分析

噪声对鸟类等主要依靠声音进行通讯的类群的影响比较大（Slabbekoorn & Ripmeester, 2008; Francis et al., 2009）。鸟类尤其是鸣禽主要通过鸣声进行通讯，如吸引配偶、防卫领域、预警、乞食和求救、躲避天敌等。噪声干扰动物寻找觅食适合区和追赶猎物并辨别天敌位置的能力，使动物的捕食效率和生存能力大大下降。

在遗传和环境共同作用下，鸟类鸣声具有种或个体特异性，在噪声环境中，鸟类可选用特定音节或鸣唱句型传递信息（Robisson et al., 1993; Kennedy et al., 2009），但当环境噪声太大时，声信号被淹没，鸟类的特异性鸣声会失去作用，此时要通过调整声信号来完成通讯（Aubin & Jouventin, 2002）。鸟类主要通过 Lombard 效应应对噪声干扰，即当环境噪声水平提高时，声信号发出者改变频率和振幅，增大信噪比，降低噪声对声信号的干扰，这一现象普遍存在于动物的通讯中（Rabin Greene, 2002; Brumm Slabbekoorn, 2005; Warren et al., 2006）。近年的研究还发现，鸟类还会调节鸣唱时间来避开噪声干扰（Erme & Amrhein, 2008; Hardouin et al., 2008）。鸟类生活环境中的噪声可分为人为噪声和自然噪声。前者如各种交通噪声，可瞬时爆发、频率低、能量高、持续时间短、作用面积小；后者如晨鸣合唱，进行缓慢、频率多样、延续时间长、作用范围广。城市噪声属于低频高能（Kati & Warren, 2004; Slabbekoorn & Ripmeester, 2008），频率一般低于 2 kHz，最高不超过 5kHz（Patricelli & Blickley, 2006）。

许多动物的发声频率在这一范围内，包括鸟类（Slabbekoorn & Peet, 2003; Brumm, 2004），受噪声影响很严重。在长期的适应和演化过程中，动物的声音具有一定可塑性，在声通讯过程中，能根据外界声音环境的声级变化，在一定程度上调整发声频率，避开噪声干扰（Sober & Brainard, 2009）。与其他动物相比，鸟类鸣声可塑性更高（Botero et al., 2009）。鸟类鸣声频率主要分布在 2~9 kHz（Rheindt, 2003），环境噪声常会影响鸟类鸣声的低频部分。鸟类能通过提高鸣唱最低频率和主频应对噪声频率的干扰（Slabbekoorn Peet, 2003; Catchpole Slater, 2008; Nemeth Brumm, 2009）。根据已有运营期的海上风电场风机噪声影响分析，风机运营期海上噪声主要集中在风机中心 500m 范围内，风电场区与大陆岸线的最近距离在 70 km 左右，风机低频噪声不会对陆域区域栖息的鸣禽产生影响，同时海域本身不是鸣禽等鸟类的主要栖息地，整体鸟类种类数较少，数量密度很低，规划风电场区风机噪声对偶尔穿越的鸟类影响较小。

## 5、工频电磁场对鸟类的影响分析

风电场运行期输电线路会产生工频电磁场，但电缆外层包裹有金属屏蔽层和铠装层，可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围所产生的电场。同时，海水对海底电缆产生的 0.5 MHz 磁场的屏蔽作用极强，磁场能量会迅速衰减。

国内外关于极低频电磁场对鸟类迁徙活动影响的研究较少，根据已有的研究表明，没有足够的生物学或生理学的证据表明低频电磁场会对鸟类群落产生影响。许多鸟类在迁徙过程中借助地球磁场定位及导航。研究发现，极弱的电磁场或许会干扰信鸽方向辨别神经系统，造成信鸽的方向迷失（Wiltschko & Wiltschko, 1988）。研究同时发现，虽然开始时较弱的电磁场会对鸟类个体产生一定的方向迷惑，但整个鸟群可以很快的适应电磁场的异常改变，并再次成功的定位。Beaver et al. (1994) 利用树燕研究了极低频电磁场对鸟类迁徙的导航能力的影响，结果表明极低频电磁场不会造成显著的变化。Hanowski et al. (1994) 根据美国密歇根州北部输电线路架设前后历时 8 年的实测数据，分析了极低频电磁场对鸟类繁殖和迁徙的潜在影响，同样得出结论，鸟类繁殖和迁徙均不受极低频电磁场影响。

鸟类在迁徙过程中，只有非常短的时间暴露在风电场电磁环境中，电缆一般铺设于海底泥面以下，海缆有加强铠装保护，铺设于海底后有较好的屏蔽作用，根据类比监测情况，工频电场基本受屏蔽，工频磁场逐步衰减，正常情况下在 20 年衰减至接近本底值，而进入海水后衰减更快，因此对海面以上的电磁环境影响基本可以忽略，规划风电场建设运行期电缆电磁环境变化不会对鸟类迁徙活动产生影响。

## 6、对重点保护鸟类的影响分析

海上记录到数量较大的鸟类有黑尾鸥（247 只次），普通燕鸥（70 只次）、褐翅燕鸥（34 只次），以及保护等级最高的黑叉尾海燕（NT，9 只次）。黑尾鸥断断续续，以 10 只内的小群出现；黑叉尾海燕为零星记录之和；黑尾鸥和普通燕鸥在近岸地带，尤其是养殖塘出现，或是渔船打鱼时跟随在船尾，飞行高度多在 50 米以下，对海上风机的影响较小。相应的，海上风机对这些鸟类的干扰也很小。

## 7、对高敏鸟类的影响分析

在本项目评价范围内，根据调查到的鸟类的自身特征、习性特点、受保护状态等，计算出各鸟类的 SSI 值，SSI 值越高其脆弱度越高，受影响的程度可能越

大。因此针对高敏鸟类的数量、季节动态和空间分布特点等，能更好的地降低风电场对鸟类的影响程度。

由于风电场场址位于距离海岸 38km 深海区域，鸥类本风电场区域活动最多的鸟类种群，15 种高敏鸟类为夏候鸟、冬候鸟和旅鸟，主要集中在春季出现，因此风电场施工和运营需在冬末春初时加强管理和采取一定的减缓措施。

海上分布的高敏鸟类多为鸥类，它们在海上飞行觅食水中的鱼类和其他水生生物，海上打捞的渔船周围能为它们提供丰富的食物，因此它们集群的位点通常与海上捕捞和运行的船舶位置有关，因此目前记录到的集群位点并非它们固定且仅有的栖息地或觅食地，所以风电场的施工和运营对它们海上集群的位置并未有较大的影响。

#### 4.3.6.3 鸟类影响评价小结

总体来说，温岭 1 号海上风电处于东亚—澳大利西亚候鸟迁飞区，但是不是迁徙鸟类重要的栖息区域，风电场区中心距离海岸 38km 左右，不是迁徙期鸟类迁徙所经过主要路线的中间，也不是迁徙鸟类停歇、觅食的主要区域，项目实施对鸟类迁徙路线存在一定的阻隔影响，但从浙江沿海已建风电场来看，不会产生明显的影响。从鸟类觅食地的角度分析，工程实施对鸬鹚类以及其他水鸟和林鸟的影响较为有限，对海域水面栖息觅食的鸥类存在一定的驱赶影响。从鸟类栖息地的角度分析，工程施工过程可能会对海域栖息的鸟类产生一定的影响，受影响的鸟类种类和数量占比很小。鸟类和风电机组发生撞击的概率很低，出让海域鸟类种类和数量较少，基本不会对区域鸟类的种类和数量造成明显影响。整体而言，在采取必要的预防和保护措施的基础上，温岭 1 号海上风电项目建设对鸟类影响有限，是在可以接受的范围内。



## 5 海域开发利用协调分析

### 5.1 海域开发利用现状

#### 5.1.1 社会经济概况

##### 1、台州市社会经济状况

台州市地处浙江省沿海中部，东濒东海，南邻温州，西连丽水、金华，北接绍兴、宁波。陆地总面积 9411km<sup>2</sup>，领海和内水面积约 6910km<sup>2</sup>，台州市的地理位置得天独厚，居山面海，平原丘陵相间，形成“七山一水二分田”的格局。地势由西向东倾斜，南面以雁荡山为屏，有括苍山、大雷山和天台山等主要山峰，其中括苍山主峰米筛浪高达 1382.4m，是浙东最高峰。椒江水系由西向东流经市区入台州湾。沿海区有椒北平原等三大平原为台州主要产粮区。大陆海岸线长约 740km，岛屿 928 个，海岛岸线长约 941km，岛陆域面积约 273.76km<sup>2</sup>，主要有台州列岛和东矾列岛等。市区由椒江、黄岩、路桥 3 个区组成，辖临海、温岭、玉环 3 个县级市和天台、仙居、三门 3 个县。

根据《台州市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，经初步核算，2023 年，全市实现生产总值 6240.68 亿元[]，按可比价格计算，比上年增长 4.5%。其中，第一产业增加值 334.03 亿元，增长 3.8%；第二产业增加值 2628.43 亿元，增长 1.3%；第三产业增加值 3278.22 亿元，增长 7.2%；三次产业结构为 5.4: 42.1: 52.5。市区实现生产总值 2211.34 亿元，比上年增长 4.9%。

##### 2、温岭市社会经济状况

温岭市陆域面积 926km<sup>2</sup>，海域面积 1079km<sup>2</sup>，大小岛屿 170 个，海岸线长 317km。辖太平、城东、城西、城北、横峰 5 个街道，泽国、大溪、松门、箬横、新河、石塘、滨海、温峤、城南、石桥头、坞根 11 个镇，834 个行政村、93 个居委会，是全国人口密度最高的县市之一。

根据《温岭市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，据初步核算，2023 年，温岭全市实现生产总值（即 GDP）1351.32 亿元，按可比价格计算，比上年增长 4.1%。其中第一产业增加值 96.02 亿元，增长 3.0%；第二产业增加值 563.52 亿元，下降 1.0%；第三产业增加值 691.78 亿元，增长 6.9%。三次产业增加值结构调整调整为 7.1: 41.7: 51.2。温岭全市人均生产总值为 111789 元（按年平均汇率计算为 15864 美元），增长 4.5%。

## 5.1.2 海洋开发活动现状

根据实地踏勘与调访，出让海域登陆点周围的海洋开发活动主要有港口、航道、海岸防护工程、滩涂围垦、跨海桥梁、渔业活动等，如图 5.1.2-1 和图 5.1.2-2 所示。风场区位于离岸 38km 处，周边无开发活动。论证范围内无现状和规划锚地。

### 5.1.2.1 港口

项目登陆点北侧 2.5km 为金清渔港，金清港岸线长度 2km，建设有 500 吨级以下码头泊位 8 个，主要有白沙码头、金清客运码头、华源石化码头、金清闸等水运设施。

登陆点东南侧约 6km 处为龙门港，龙门港位于松门镇横门村横门岛东北侧岸线，北临南港山岛，西临东海塘开发区，南紧靠龙门石板殿，东与九洞门岛隔海相望，港区面积约 125 亩，岸线长 268 m，设计年吞吐量 150 万吨。根据《台州港总体规划（2017-2030 年）》，原温岭港区作业区较为分散，其中龙门作业区发展空间较大，其余作业区发展空间有限，为促进港口规模化发展，将原龙门作业区提升为龙门港区，其余作业区调整为中小港口。龙门港区现有泊位主要分布于横门山岛作业区，龙胆屿作业区和白岩山作业区。龙门港主要从事集装箱、散杂货、件杂货的装卸、堆存、仓储、中转和其他港口业务。龙门港是温岭市最大的多用途码头，也是服务温岭经济发展重要的港口基础设施。

登陆点南侧约 10km 处为礁山渔港，现为二级渔港，水域面积 220 万 m<sup>2</sup>，陆域面积 100 万 m<sup>2</sup>，渔港岸线长度 16000m，年渔货卸港量 10.6 万吨，可停泊渔船 1800 艘；礁山港海上对网、拖网、围网、流网、拖虾，定置张网、流动张网等作业齐全，后方有冷藏加工、船舶修造、绳网加工等配套设施；特别是船舶制造业，目前已形成一定的规模，并逐渐蔓延到毗邻的龙门沿岸一带，构筑成温岭最具实力的沿海造船产业带，具有引导发展成为现代修造船基地的独特优势。

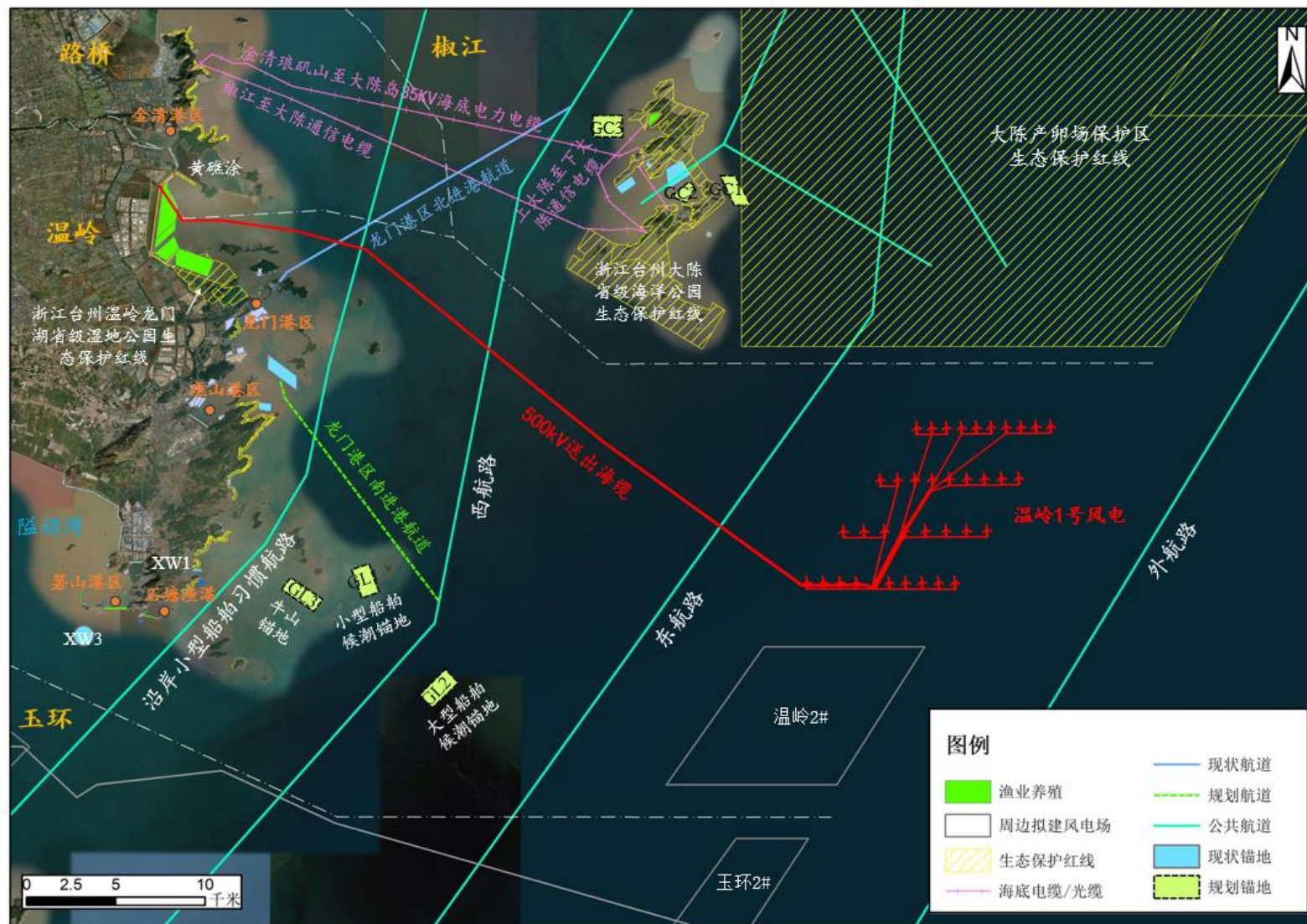


图5.1.2-1 海域开发利用现状图（大范围）



图5.1.2-2 海域开发利用现状图（海缆登陆点附近）

### 5.1.2.2 航道

本出让海域周边航道主要有西航路、东航路、外航路等三条航道。浙江海事局于 2021 年 8 月 30 日发布了《关于调整浙江沿海主要公共航路的公告》，对场址周边的西航路、东航路、外航路进行调整，出让海域海底电缆穿越西航路、东航路。出让海域周边有习惯性航道及内侧码头进港航道，出让海域海底电缆与其交越。

#### （1）西航路

位于“三纵”中最内侧，贴近沿海和岛屿，主要服务 5000 吨级及以下中小型船舶。航路北段与长江口南槽交通流支流衔接，南段向南延伸与福建沿海推荐内航路衔接，航路宽度为中心线两侧各 1 海里。

#### （2）东航路

位于外航路和西航路之间，贯穿浙江沿海南北，主要服务于进出长江的船舶以及万吨级左右南北航线船舶。航路北段与长江口通航分道相接，南段与福建沿海推荐中航路衔接，航路宽度为中心线两侧各 2 海里。其中，在舟山嵊泗列岛水域设置了东航路支线，航路北段与长江口南槽交通流支流衔接，南段在洋山港主航道汇入东航路，航路宽度为中心线两侧各 1 海里。

#### （3）外航路

位于“三纵”中最外侧，主要服务南北向航行的大型船舶。航路向北延伸与山东成山头船舶定线制衔接，向南延伸与福建沿海推荐外航路衔接，航路宽度为中心线两侧各 3 海里。其中：在舟山嵊泗海礁西侧水域设置了外航路支线，航路宽度为中心线两侧各 1.5 海里。

#### （4）沿海小型船舶习惯航路

习惯航路是小型船舶沿浙江海岸航行的习惯航路。沿岸习惯航路（台州段）自宁波水域弥陀岛西侧，经草鞋耙屿东侧、饭毕东侧、小竹山东侧、撑礁西侧、积谷山东侧、钓浜水道牛山西侧、大洞精岛东侧、前山西侧，驶往温州水域笔架礁。该航路通常为 500 吨级及以下船舶前往或过境浙闽沿海诸港习惯航路。该航路紧靠海岸线，航路曲折多变，转向多，处在岛礁间，可航水域狭窄，岛屿、礁石随处可见，水流情况复杂，且与沿途各进出港航路交叉，小型船舶和渔船通航

密度大，通航环境复杂。助航导航设施主要以灯桩等陆标定位为主。出让海域海底电缆与其交越。

### 5.1.2.3 海岸防护工程

登陆点定向钻穿越温岭市东部新区海塘的上长海堤与长新横塘交汇处。海塘现状防潮标准为 50 年一遇，III级海塘，属于台州南大保护区闭合圈范围，保护对象为温岭市和部分台州市区（主要为路桥区），保护人口包括温岭市户籍人口 122.07 万人，常住人口 141.7 万人；路桥区户籍人口 46.18 万人，常住人口 62.9 万人，保护区后方腹地还有甬莞高速等重要基础设施。直接保护区域为温岭市东部新区，是规划中的温岭市域的副中心城市，省级经济开发区，规划面积 37.87 km<sup>2</sup>，产业集聚初成规模，是温岭沿海开发建设的重点区域。

根据《浙江省温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）可行性研究报告》（报批稿），对东部新区海塘进行提标加固，建设内容包括：（1）提标建设海塘 6.48km，其中长新横塘 0.98km、上长海堤 3.86km、上下蒙海堤 1.6km；（2）提标建设水闸 3 座，其中整合改建长新横塘新闻，拆除重建上蒙北闸、上蒙南闸，规模维持不变。工程防洪等级为 I 等，设计防潮（洪）标准为 100 年一遇，允许部分越浪，海塘级别为 1 级，沿线水闸均位于 1 级海塘上，水闸级别为 1 级建筑物。根据调访资规部门，温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）现已确权用海，权属人为温岭市水利工程开发有限公司，确权总面积为 28.4231ha，用海类型为海岸防护工程，用海方式为非透水构筑物。该工程目前正在施工，施工期约 3 年。

除登陆点定向钻穿越的东部新区海塘外，登陆点周边的海塘主要有：下横海堤、五百屿海堤、大港湾海堤和黄礁门海堤，西起下蒙山，东至横岐山，堤长 3119km。周边主要的水闸有：团结塘闸、下蒙闸、下横闸、横岐闸。团结塘闸位于团结塘，水闸为 5 孔开敞式涵闸。下蒙闸、下横闸、横岐闸均位于下横海堤上，下蒙闸为 2 孔 \*3m 排涝闸，下横闸（7 孔\*3m）为闸孔净宽 21m 的进水闸，排涝标准为 50 年一遇，横岐闸为 3 孔\*3m 排涝闸，水闸防洪排涝标准均为 50 年一遇。

### 5.1.2.4 滩涂围垦

东海塘围涂工程围涂面积 3640ha，其中南片工程围涂面积 2620ha，北片工程围涂 1020ha，总投资 44979 万元。2006 年 8 月 30 日，南片工程完工。2009

年4月20日，北片工程完工。2012年7月23日，东海塘围涂工程通过竣工验收。

温岭1号风电论证范围内的围垦工程主要有椒江区十一塘高涂围垦、三山涂区域建设用海、黄礁涂围涂工程。除东海塘围涂工程外，距离用海项目较近的是黄礁涂围垦工程。黄礁涂围垦工程，位于台州市路桥区黄琅乡境内。北与金清新闻闸相邻，南与温岭市东游塘围涂工程北片相接。距路桥35km，工程主要由五百屿海堤、大港湾海堤、黄礁门海堤、白果山海堤4条海堤、2座水闸及围区配套工程组成。海堤总长4360m。围垦面积10224亩，工程总投资50003.9万元。

### 5.1.2.5 跨海桥梁

登陆点东南侧8.0km附近，建有横门大桥。横门大桥位于原X802坦龙线，连接龙门镇和横门岛，建于2006年，桥全长245.08m，为海上桥梁，桥梁配跨 $2\times 16m+4\times 25m+4\times 25m$ ，桥梁宽度为10m。

### 5.1.2.6 渔业活动

登陆点周边的渔业生产活动主要为插网作业及开放式养殖。登陆点海堤外侧滩涂存在一定数量的插网作业，属于渔民自发行为。上长海堤、上下蒙海堤前沿190m外侧海域有4处滩涂养殖用于开放式养殖，分别属于浙江旅都农业发展有限公司（2处）、温岭市君波养殖场、浙江长江水产开发有限公司，均已确权。项目东侧2km处有3处紫菜养殖，其中2处属于台州市路桥区金清镇黄礁胜村股份经济合作社，1处紫菜养殖为无证养殖，项目东南侧3.2km的南港山北侧海域分布有紫菜养殖。项目北侧12km东廓岛存在1处紫菜养殖。

## 5.1.3 海域使用权属现状

根据现场踏勘和调研，出让海域登陆点附近已取得用海权属项目5个，详见图5.1.2-2和表5.1.3-1。

表5.1.3-1 出让海域周边已确权的用海情况

序号	项目名称	海域使用权人	用海类型	用海方式	用海面积 (ha)
1	温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）	温岭市水利工程有限公司	海岸防护工程用海	非透水构筑物	28.4231
2	浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）	浙江旅都农业发展有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖	199.5027

3	浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目(2)	浙江旅都农业发展有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖	88.7988
4	滩涂养殖	温岭市君波养殖场	开放式养殖用海	开放式养殖	57.6000
5	浙江长江水产开发有限公司滩涂养殖项目	浙江长江水产开发有限公司	开放式养殖用海	开放式养殖	197.9000

## 5.2 出让用海对海域开发活动的影响

根据出让海域所在海域的开发利用现状，结合前面出让用海对各项资源环境影响的分析结果，分析出让用海对周边海域开发活动的影响。根据现场调查及踏勘，出让海域附近海域的开发活动主要有港口开发、航道、海岸防护工程、滩涂围垦、跨海桥梁、渔业活动和大陈产卵场保护区等，详见图 5.1.2-1。

海域出让后对冲淤环境影响和施工引起的悬沙影响范围与开发利用现状叠置分析详见图 5.2-1 和图 5.2-2。

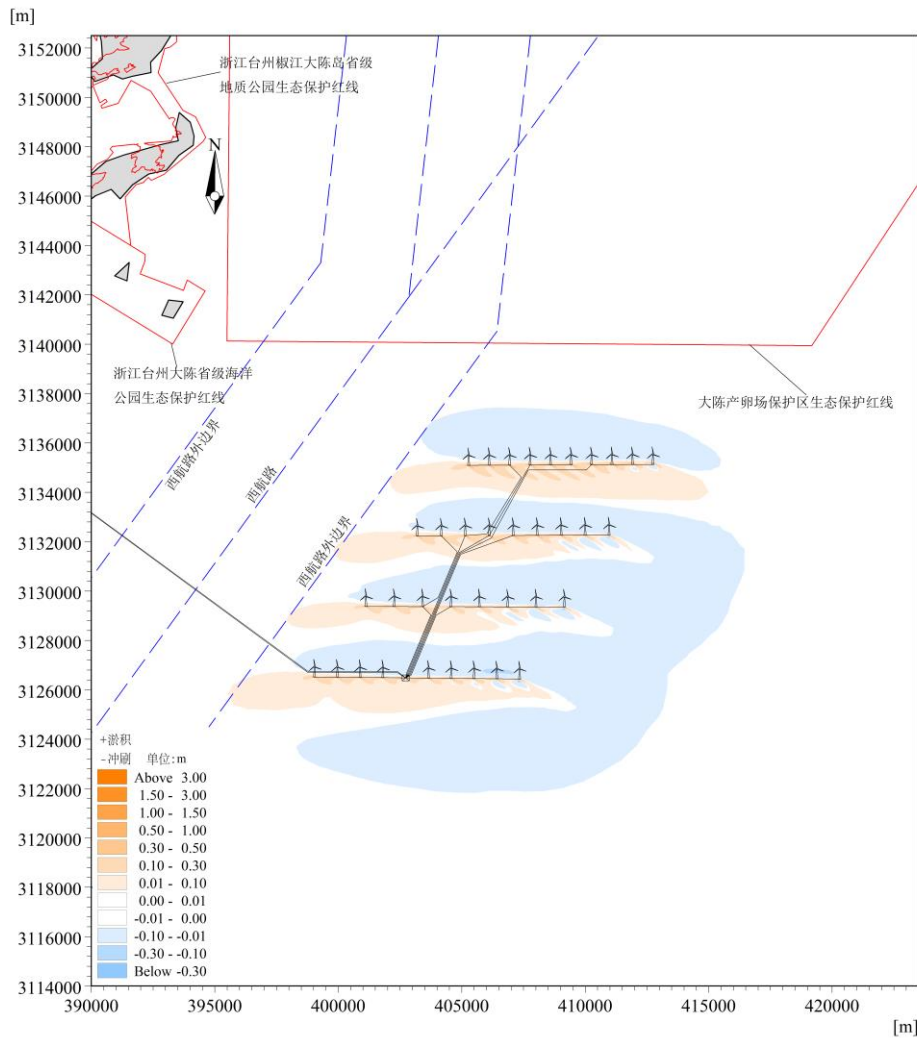


图 5.2-1 工程建成后附近海域达冲淤平衡后冲淤变化叠置图



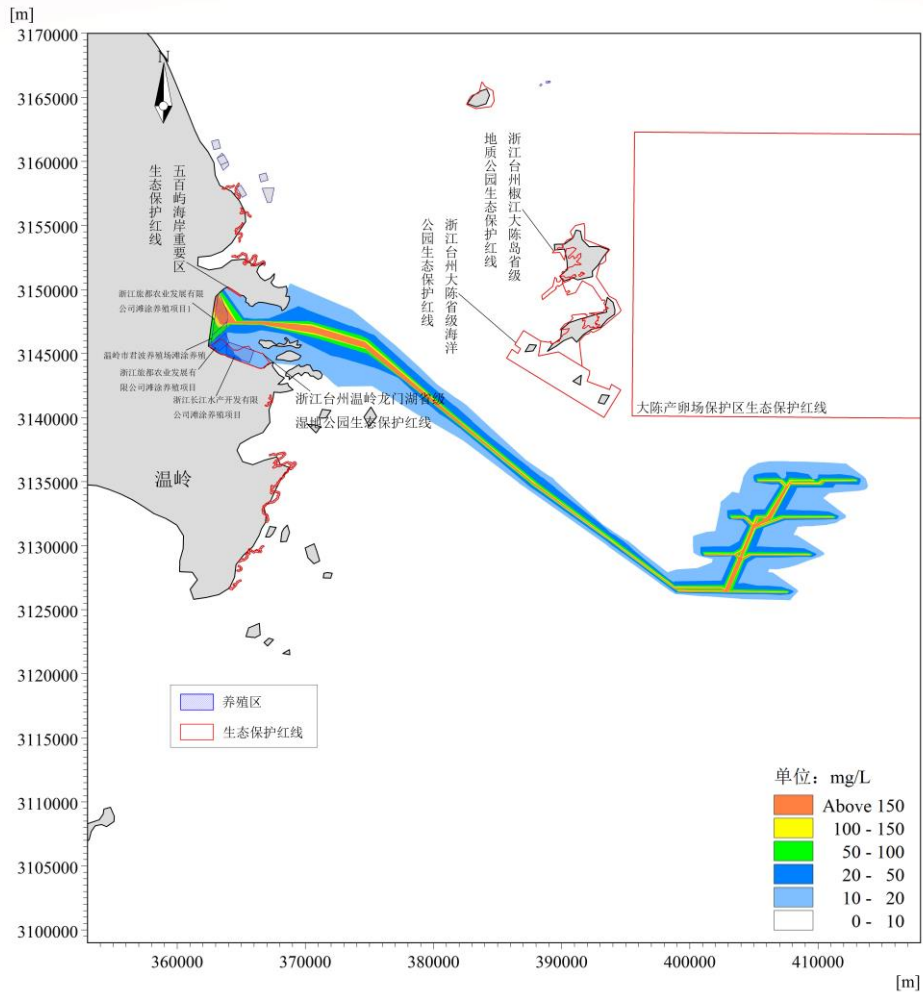


图 5.2-2 海缆敷设悬浮物扩散最大影响范围叠置图

### 5.2.1 对港口的影响分析

出让海域距离金清渔港、龙门港和礁山渔港均较远，出让用海对其均无影响，但出让海域 500kV 海缆主路由穿越龙门港区北进港航道，对进出港渔船有所影响，建设单位应在风电场及海底电缆附近设立警示标志，提醒渔船不得拖抛锚，以免损伤海缆。

综上，本出让用海对周边港口的影响不大。

### 5.2.2 对航道的影响分析

本出让海域风电场项目 500kV 海缆主路由穿越东航路、西航路、沿岸小型船舶习惯航路和头门港北进港航道 4 条航道。风电场西边界距东航路东侧边界约 2.0km，东边界距外航路西侧边界约 2.8km。

### 5.2.2.1 对航道条件的影响

风电场主要由桩基（包括风电桩基和升压站桩基）和海底电缆组成。其中海底电缆敷设后，航道及周边河床基本恢复原状，由于海底电缆埋设于河床以下，因此，海底电缆敷设基本不会对水流条件及海床演变造成影响。

1、风电场场区桩基群建设对海域水动力条件的改变并不显著。整个场区流态几无变化，流速变化主要集中在桩基设置的工程范围内，对周边影响较小。

2、风电场场区桩基群建设对海域冲淤略有影响。工程实施后以各个桩基为中心沿水流方向向外产生淤积，同时相邻两桩基之间有轻微冲刷，但淤积和冲刷幅度均较小，其他区域冲淤变化不明显。总体而言，工程实施后冲淤影响范围较小主要集中在桩基周围，对周边航道影响甚微。

3、风电场海底电缆埋设于海床泥面以下，不会对航道条件造成影响。

4、风电场工程建设不会对航道布置及航标配布、航道整治工程造成影响。

### 5.2.2.2 对通航安全的影响

#### 1、施工期影响

本出让用海风电场场区施工和海底电缆施工均需采用大型施工船舶，且海底电缆穿越东航路、西航路、沿岸小型船舶习惯航路和头门港北进港航道，施工期间船舶施工抛锚占用大片海域范围，对通航船舶产生安全隐患，需采取临时交通管制，施工期间将会对过往船舶造成比较大的影响。建议施工单位应做好施工组织设计，合理划定施工水域范围，同时应做好施工期间的通航安全保障措施，尽量减少风电场和海底电缆施工对船舶通航造成的影响。

#### 2、营运期影响

风电场建成后对船舶通航造成影响的为风电场场区风机机组的布设，风电场西边界距东航路东侧边界约 2.0km，东边界距外航路西侧边界约 2.8km，均大于 1.0km，风电场运行对航路通航功能的影响不大。本出让用海风电场场区位置虽未占用航路，不会对航路航行的船舶造成影响，但船舶的习惯航路与推荐航路有一定的偏差，且出让海域水深条件好，不排除会有船舶在此通航。出让海域风电场建成后应建立有效的航标系统，引导船舶航行，将其对通航环境的影响降到最低程度，从而保证通航安全。

### 3、对通航安全设施的影响

工程建设不会对现有航标效能发挥造成干扰，不会对 VTS、AIS、VHF 等监管设施造成直接影响，但施工船舶将增加监管压力，建议业主、施工方健全安全管理责任体系，合理配置通航安全设施和应急响应设备。施工期间设置相应的警示标识，防止过往船只误入施工水域，保障船舶安全。

### 5.2.3 对温岭东部新区海塘的影响分析

风电场 500kV 送出海缆拟在温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）采用定向钻下穿登陆后方陆域。穿越施工可能影响海堤的结构安全和防洪功能，海缆穿越施工应制定详细的施工方案，避免对海塘产生不利影响。且本次 500kV 送出海缆用海与温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）需采用立体分层确权。

### 5.2.4 对渔业活动的影响分析

#### 1、对渔业捕捞的影响

风电场 500k 送出海缆所在海域属渔业用海区，为捕捞作业区域。拟建风电场场区内 66kV 电缆及 500kV 送出电缆两侧保护范围内禁止相关渔业捕捞活动。

工程施工期间，桩基基础施工电缆开沟引起悬浮物扩散，附近水域中的海洋生物鱼卵、仔幼个体受到伤害，游泳动物遭到一定程度的损失，且钢管桩打桩产生的噪声在一定范围和程度上对海洋鱼类的正常生长、摄食及繁殖活动造成负面影响。同时，工程施工会对渔业捕捞造成干扰，造成捕捞作业范围减少。

风电工程建设直接占用海域面积，势必会影响周边海域部分捕捞作业渔船的通航，可能需要渔船在风电场区周边绕行，从而导致作业成本的增加。

#### 2、对养殖活动的影响

风电场 500kV 送出海缆穿越浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）后在东部新区海塘登陆，穿越滩涂养殖区海缆长度约 1.5km，海缆敷设施工将对滩涂养殖造成直接影响；施工期根据数模预测结果，悬沙扩散增量 $\geq 10\text{mg/L}$  包络范围包络至浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1），悬沙影响面积 199.5027ha；此外，本次 500k 送出海缆需与浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）采用立体分层确权。

根据数模预测结果，风电场 500kV 送出海缆施工期悬沙扩散增量 $\geq 10\text{mg/L}$  包络至浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（2）、温岭市君波养殖场滩涂养殖和浙江长江水产开发有限公司滩涂养殖项目，悬沙影响面积分别为 88.7988ha、57.6000ha 和 197.9000ha。建议海缆敷设时采取必要措施降低对周边养殖区的影响；海缆施工是暂时性的，待施工结束，影响随即消失。

此外，风电场 500k 送出海缆穿越传统东部新区海塘外侧部分未确权的当地紫菜养殖区，施工期对其有一定影响。

### 5.2.5 对大陈产卵场保护区的影响分析

出让海域附近海域的产卵场保护区为大陈产卵场保护区，位于风场区北侧约 5km。由于距离较远，根据数模预测结果，出让海域风电场工程实施对大陈产卵场保护区无冲淤影响，悬沙浓度增量大于  $10\text{mg/L}$  的扩散范围不涉及大陈产卵场保护区，因此，出让海域风电场工程建设对大陈产卵场保护区没有影响。

## 5.3 利益相关者界定

出让用海占用和资源生态影响范围内有直接利益关系的单位和个人界定为利益相关者。根据前文海域开发活动影响分析，出让海域项目建设影响到的开发活动主要为登陆点附近渔业养殖以及温岭东部新区海塘等。结合上述工程实施对附近海洋开发活动的影响程度，界定的利益相关者为：温岭市水利工程开发有限公司、浙江旅都农业发展有限公司、温岭市君波养殖场、浙江长江水产开发有限公司和登陆点外侧当地紫菜养殖渔民。

### 1、利益相关者界定

表 5.3-1 利益相关者一览表

序号	利益相关者	利益相关内容	具体位置	影响方式和影响程度
1	温岭市水利工程开发有限公司	温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）	登陆点穿越	<b>施工影响：</b> 出让海域 500kV 送出海缆登陆点定向穿越温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘），施工期存在安全风险。 <b>立体分层：</b> 出让海域 500kV 送出海缆与温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）交越，涉及立体分层确权问题。
2	浙江旅都农业发展有限公司	浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）、浙江旅都农业发	登陆点穿越滩涂养殖项目（1）、滩涂养殖项目（2）位于 500kV 送出	<b>施工影响：</b> 出让海域 500kV 送出海缆施工与浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）存在一定的影响；施工期悬沙浓度增量 $\geq 10\text{mg/L}$ 影响到该公司滩涂养殖项目（1）和滩涂养殖项目（2）养殖区。

		展有限公司滩涂养殖项目（2）	海缆南侧约100m	<b>立体分层：</b> 立体交叉确权，不影响养殖权属范围。
3	温岭市君波养殖场	温岭市君波养殖场滩涂养殖	500kV 送出海缆南侧约50m	<b>悬沙影响：</b> 出让海域 500kV 送出海缆铺缆施工期悬沙浓度增量 $\geq 10\text{mg/L}$ 影响包络。
4	浙江长江水产开发有限公司	浙江长江水产开发有限公司滩涂养殖项目	500kV 送出海缆南侧约200m	<b>悬沙影响：</b> 出让海域 500kV 送出海缆铺缆施工期悬沙浓度增量 $\geq 10\text{mg/L}$ 影响包络。

## 2、需协调部门界定

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

根据上文 5.1 中分析的出让用海对附近海域开发活动的影响结果，500kV 海缆登陆点施工可能对温岭东部新区海塘造成一定的影响；项目建设过程中，施工船只作业会增加附近海域的通航密度，对所在海域及航道、航路通航环境造成一定的影响。同时，出让海域施工期产生的悬浮泥沙、桩基和海缆占用生境等，会对渔业资源造成一定的损失；运营期海缆保护范围内禁止渔业底拖捕捞、张网、养殖作业等，也会造成在该海域从事渔业捕捞生产的渔民的捕捞空间减少，导致捕捞渔民的收入降低。

因此，界定温岭市农业农村和水利局、港航和海事部门为需协调的相关管理部门。

## 5.4 相关利益协调分析

### 5.4.1 与温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）业主和主管部门的协调分析

本出让海域 500kV 送出海缆拟在温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）采用定向钻下穿登陆。海缆登陆施工可能对标准海堤结构安全和防洪功能产生不利影响，出让人应与温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）的业主温岭市水利工程开发有限公司和水利主管部门进行充分协调沟通，征得其同意本出让海域用海的意见。

### 5.4.2 与浙江旅都农业发展有限公司的协调分析

出让海域 500kV 送出海缆穿越浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目(1), 穿越段约 1.5km, 施工期该区域无法养殖, 需要做好补偿措施。此外, 施工期对浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖区(1)其他区域和滩涂养殖区(2)有大于 10mg/L 的悬浮物浓度增量。由于本海域悬浮物浓度日常均较高, 且施工期悬浮物属于暂时性影响(一般海缆施工期不超过一周), 少量悬沙增量基本不会影响该区域正常养殖, 不会对养殖环境产生长期的不利影响。出让人需与浙江旅都农业发展有限公司就主路由海缆施工方式和时序做好相互协商, 合理安排海上作业时间, 或避开涨潮时段施工, 减少海缆施工对养殖区的影响。此外, 针对可能造成的影响, 可采取相关利益补偿等措施。

因此, 出让海域与浙江旅都农业发展有限公司存在可协调的途径。

### 5.4.3 与温岭市君波养殖场的协调分析

温岭市君波养殖场滩涂养殖位于出让海域 500kV 送出海缆登陆段西南侧约 280m 处, 施工期对温岭市君波养殖场滩涂养殖有大于 10mg/L 的悬浮物浓度增量, 影响面积约 57.6000ha。由于本海域悬浮物浓度日常均较高, 且施工期悬浮物属于暂时性影响(一般海缆施工期不超过一周), 少量悬沙增量基本不会影响养殖, 在靠近养殖区的海缆施工结束后, 影响也将逐渐消失, 所以不会对养殖环境产生长期的不利影响。出让人需与温岭市君波养殖场就主路由海缆施工方式和时序做好相互协商, 合理安排海上作业时间, 或避开涨潮时段施工, 减少海缆施工对养殖区的影响。此外, 针对可能造成的影响, 可采取相关利益补偿等措施。

因此, 出让海域与温岭市君波养殖场存在可协调的途径。

### 5.4.4 与浙江长江水产开发有限公司的协调分析

浙江长江水产开发有限公司滩涂养殖位于出让海域 500kV 送出海缆登陆段西南侧约 1.6km 处, 施工期对浙江长江水产开发有限公司滩涂养殖有大于 10mg/L 的悬浮物浓度增量, 影响面积约 197.9000ha。由于本海域悬浮物浓度日常均较高, 且施工期悬浮物属于暂时性影响(一般海缆施工期不超过一周), 少量悬沙增量基本不会影响养殖, 在靠近养殖区的海缆施工结束后, 影响也将逐渐消失, 所以不会对养殖环境产生长期的不利影响。出让人需与浙江长江水产开发有限公司就

主路由海缆施工方式和时序做好相互协商，合理安排海上作业时间，或避开涨潮时段施工，减少海缆施工对养殖区的影响。此外，针对可能造成的影响，可采取相关利益补偿等措施。

因此，出让海域与浙江长江水产开发有限公司存在可协调的途径。

#### 5.4.5 与温岭市农业农村和水利局及当地渔民的协调分析

海域出让前，建议出让人与当地主管部门就生态、渔业资源的直接损失、对经济鱼类一定的负面影响及渔民捕捞作业范围减小等事项进行相关经济补偿，制定切实可行的补偿计划，落实补偿费用，以经济手段减轻项目实施对渔民的影响，以取得渔民的理解、支持和配合。同时，在施工期间应加强对悬浮物扩散的监测，根据悬浮物实际影响的范围和程度，及时与受影响的养殖户协调，就养殖活动影响面积、种苗和相关养殖设施情况、补偿方式和金额等达成补偿协议，并按协议要求及时赔付到位，避免产生纠纷。

为弥补出让海域建设所造成的生态损失，减缓对海域的渔业资源造成的影响，建设单位应将本出让用海造成的生态损失补偿经费纳入工程投资预算中，交由当地主管部门统一补偿，严格用于生态恢复，生态恢复主要采取水生生物增殖放流的方式。根据《浙江省水生生物增殖放流工作规程》，在当地主管部门的统一指导下进行渔业资源增殖放流的组织、协调和监督管理。种苗供应单位须具有市级或市级以上水产原（良）种（繁育）场（基地）资质。项目实施后，具体放流数量、时间、地点及放流品种等应按照当地的增殖放流计划并结合出让海域建设实际情况进行实施。

#### 5.4.6 与港航、海事部门的协调分析

出让海域施工期和营运期均会对航道条件和通航安全产生一定的影响，建设单位需与港航和海事部门进行协调沟通。

##### 1、施工期与港航、海事部门的协调分析

出让海域 500kV 海底电缆穿越沿岸小型船舶习惯航路和头门港北进港航道，施工期临时占用航道会对船舶通航产生安全隐患。按照施工习惯，一般在施工期间都要设置一定的施工水域，在航道中行驶的船舶可通航海域减少，但不会影响航道的正常使用。此外，施工期船舶增多也会影响到航道中船舶的通航安全，需

引起重视。建设单位应及时和港航、海事部门进行协商，申请发布航行通（警）告，合理调度进出船只，并在施工期制定施工作业安全管理制度，落实现场安全管理措施。此外，施工水域要昼夜显示警示标志，施工警戒区内禁止无关船舶进入。

## 2、营运期与港航、海事部门的协调分析

对于穿越航道段海缆路由，电缆埋深不宜小于 3m。出让海域海底电缆设计埋深以现有自然泥面为基准，穿越航道段电缆覆土厚度不小于 3.0m，非穿越段电缆覆土厚度不小于 2.0m。海底电缆穿越航道段埋深在 3m 以上，能满足航道设计通航船舶最大锚泊触底贯入量。此外，电缆铺设完成后，海底电缆两侧各 500m 范围为海缆保护区，海底电缆保护区内禁止抛锚或从事对电缆有损害的活动。总的来说，营运期对航道的影响较小。

建议建设单位在施工期和运营期与航道管理部门和海事管理部门充分沟通，合理安排海上施工作业时段，加强对施工船舶的安全管理，在工程水域尽早发布航行通告，设立助航标志，以便航行船舶的标识，在施工作业范围区设置明显的警示标识，防止其他船舶误入，保证施工期及营运期的通航安全。营运期，风电场场区应建立有效的航标系统，引导船舶航行，将其对通航环境的影响降到最低程度，从而保证通航安全。同时为确保风电场区安全，避免过往船舶因操作不当或受风流影响而误入风电场区，风电场区单个风机应注意涂显著的标志，便于识别，风电场区外围风机应设置 AIS 应答器，形成外围警戒区，提醒过往船舶提前识别与避让；为保护电缆，建议设置清晰的禁止抛锚标识等。工程实施前需与港航和海事部门沟通，在征得港航和海事部门同意后方可进行施工。

## 5.5 出让海域用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

### 1、与国防安全和军事活动的协调性分析

本出让海域不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，用海对国防安全、军事活动不存在不利影响。

### 2、与国家海洋权益的协调性分析

本出让海域不涉及领海基点，不涉及国家秘密等，用海不影响国家海洋权益的维护。



## 6 国土空间规划符合性分析

### 6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

#### 6.1.1 《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》

根据《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》的主体功能定位分布图和三线控制图，出让海域位于温岭市东部海域，所在的主体功能区为城镇化潜力地区，附近的主体功能区为城镇化优势地区、农产品主产区、重点生态地区和海洋经济地区。根据三线控制图，不涉及永久基本农田和生态保护红线。

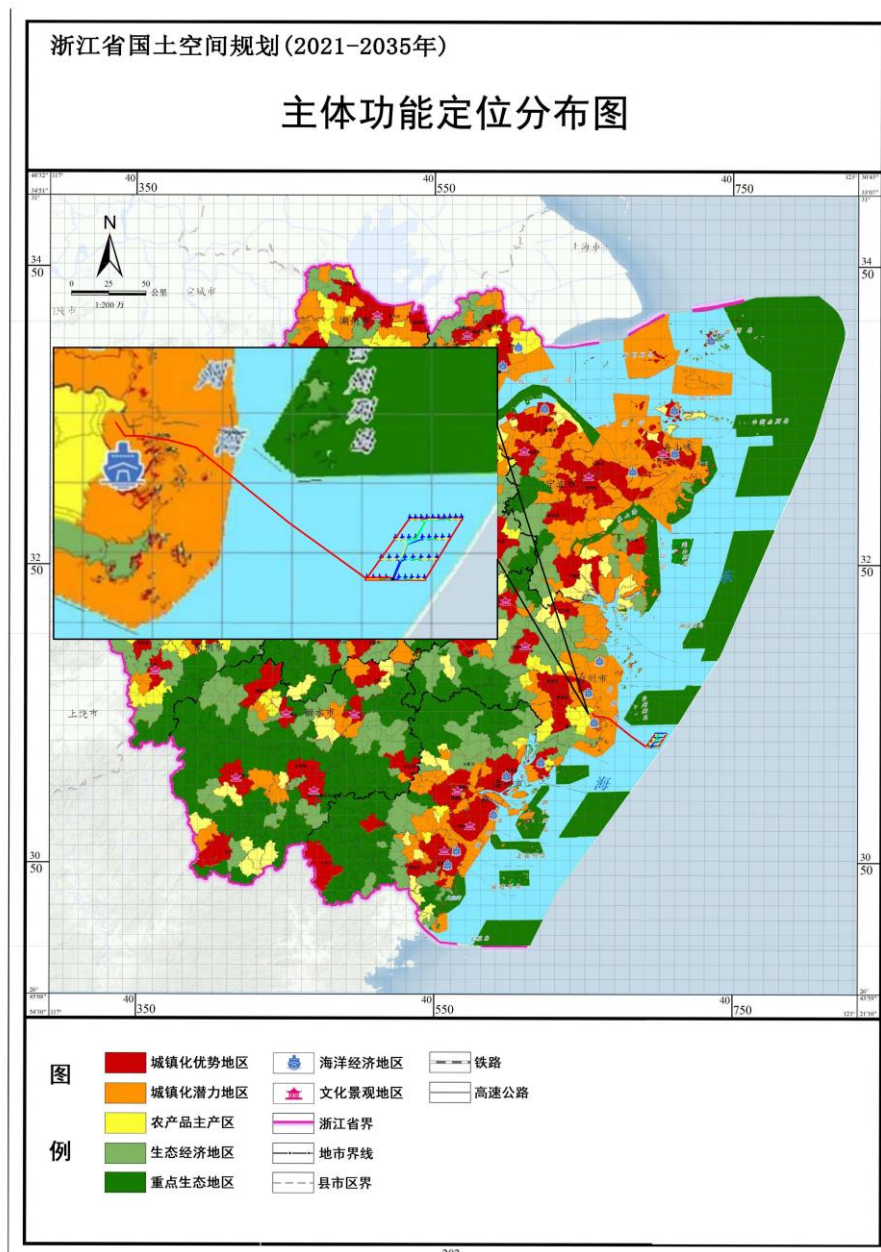


图 6.1-1 主体功能定位分布图

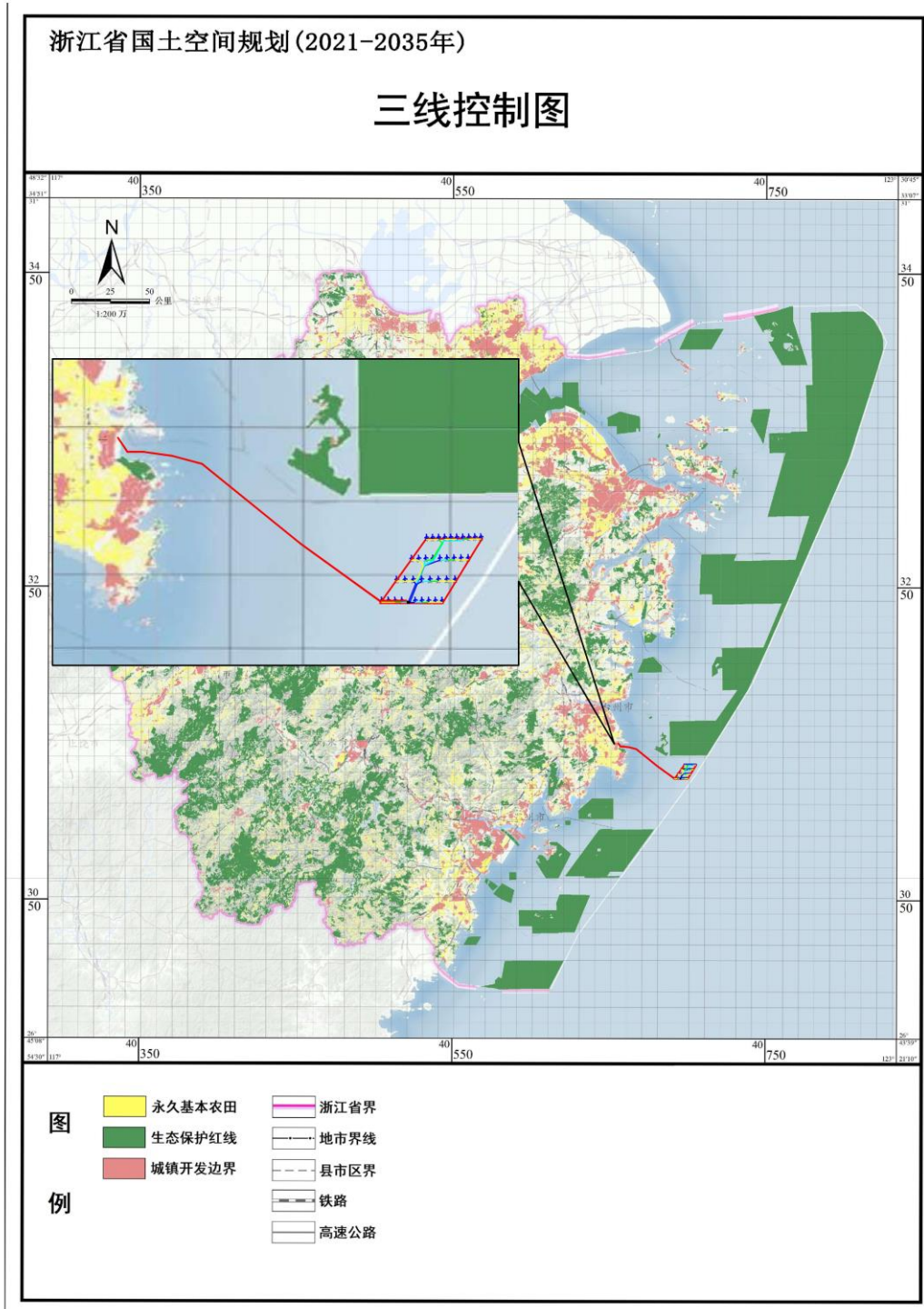


图 6.1-2 三线控制图

### 6.1.2 《台州市国土空间总体规划（2021-2035年）》

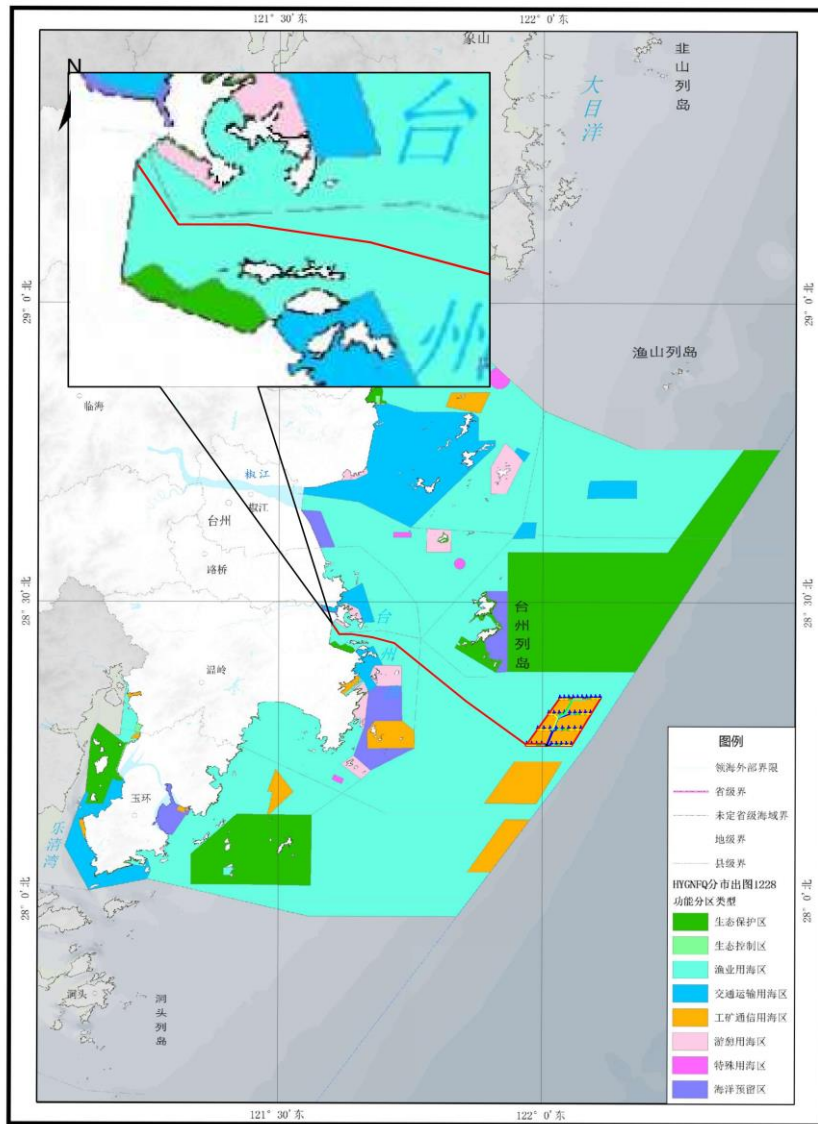
根据《台州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，出让海域位于渔业用海区 and 工矿通信用海区。

### 6.1.3 《浙江省海岸带及海洋空间规划（2011-2020年）》（送审稿）

#### 6.1.3.1 海洋功能分区

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2011-2020年）》（送审稿）的海洋基本功能分区规划，出让海域位于温岭东部渔业用海区（331081610-03）、温岭北渔业用海区（331081610-04）和温岭东部工矿通信用海区（331081630-04），功能区的地理位置、面积、管控要求见图 6.1-3~图 6.1-6 和表 6.1-1。

海洋功能分区规划图（台州市）



比例尺1: 800000（墨卡托投影，标准纬线为28.5°） 自然资源部第二海洋研究所 2023.11 制

图 6.1-3 功能分区范围图

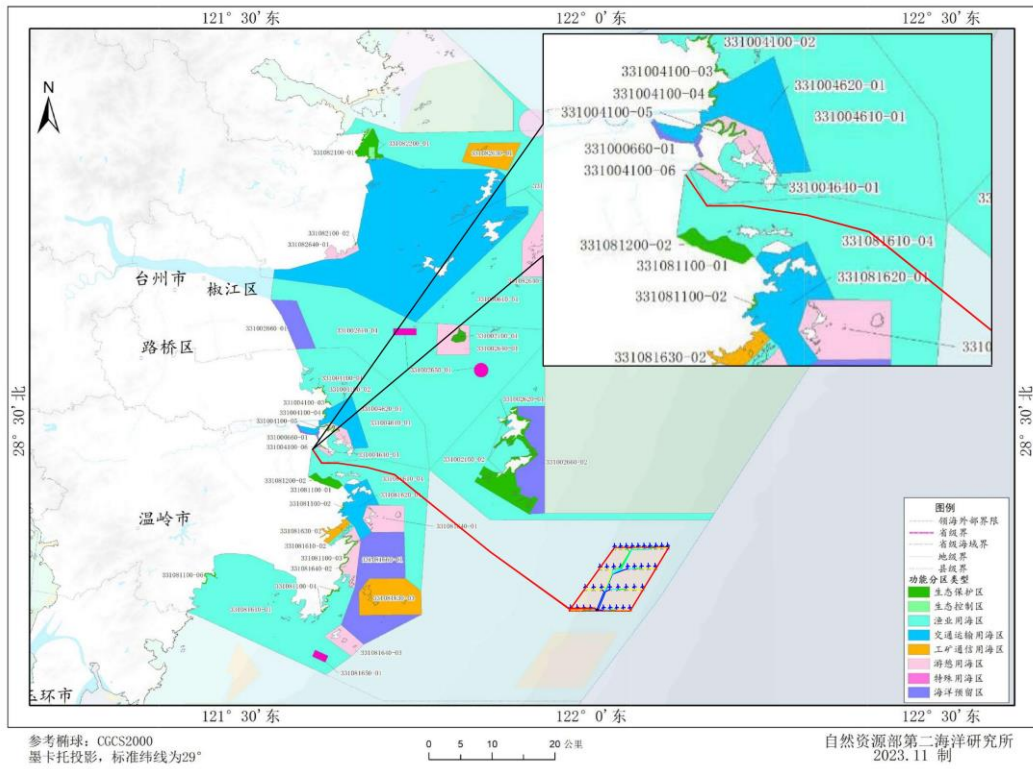


图 6.1-4 功能分区范围图（功能区序号）（台州湾-大陈岛-隘顽湾海域）

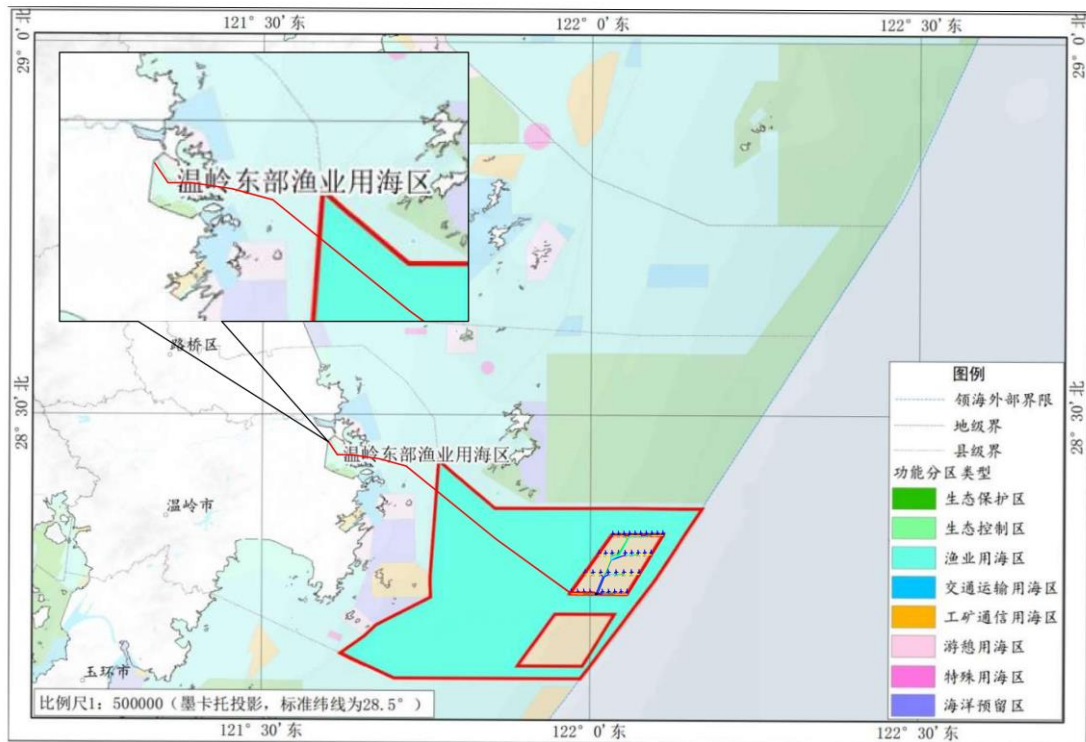


图 6.1-5 温岭东部渔业用海区

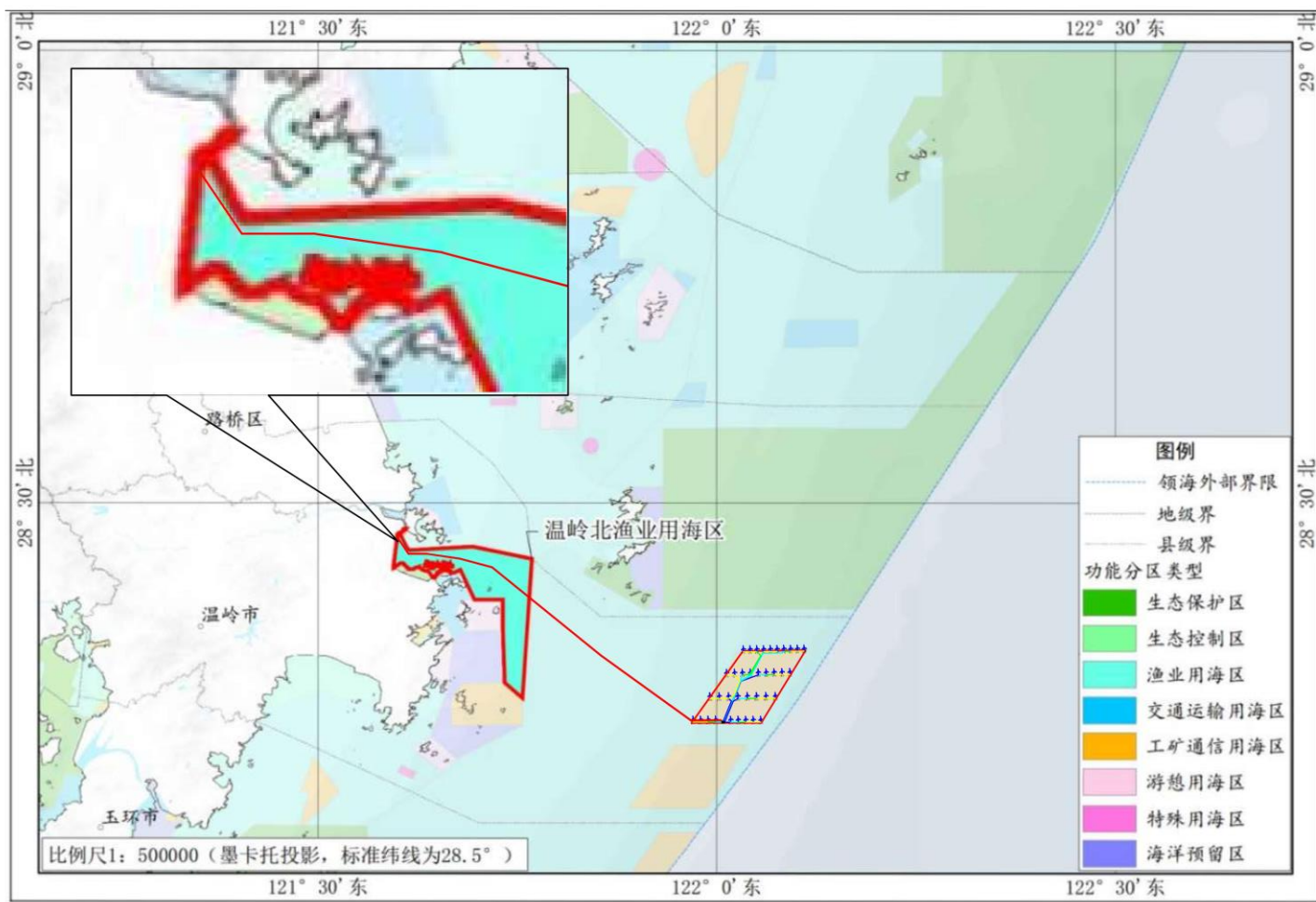


图 6.1-6 温岭北渔业用海区

表 6.1-1 出让海域及周边海域海洋功能区分布情况

代码	名称	地理范围	位置及面积	管控要求
331081610-03	温岭东部渔业用海区	温岭东部海域	121.88661°E, 28.28117°N, 面积 78828ha。	<p>1、空间准入：主要用于渔业基础设施、增养殖、捕捞、海岸防护等功能，兼容工矿通信、交通运输、游憩等功能。</p> <p>2、利用方式：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性以及自然岸线形态和属性。</p> <p>3、保护要求：加强重点海湾河口区域的海岸环境整治，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展；积极防治海水污染，禁止在规定的增养殖区内进行污染水域环境的活动。</p> <p>4、其他要求：无。</p>
331081610-04	温岭北渔业用海区	温岭北部海域	121.69719°E, 28.38997°N, 面积 9929ha。	<p>1、空间准入：主要用于渔业基础设施、增养殖、捕捞、海岸防护等功能，兼容工矿通信、交通运输、游憩等功能。</p> <p>2、利用方式：除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性以及自然岸线形态和属性。</p> <p>3、保护要求：加强重点海湾河口区域的海岸环境整治，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展；积极防治海水污染，禁止在规定的增养殖区内进行污染水域环境的活动。</p> <p>4、其他要求：无。</p>
331081630-04	温岭东部工矿通信用海区	温岭东部	122.04098°E, 28.29958°N; 121.96447°E, 28.19720°N, 面积 14437ha。	<p>1、空间准入：主要用于工业、海底电缆管道等用海，兼容排污、游憩等功能。</p> <p>2、利用方式：允许适度改变海域自然属性。</p> <p>3、保护要求：应集约节约，进行充分论证，可能导致地形及海洋生态环境破坏的要提出生态修复对策和措施。强化海底电缆管道用海空间管控，引导约束海底电缆管道空间布局。</p> <p>4、其他要求：无。</p>

### 6.1.3.2 典型生境空间

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（公示稿）》中的典型生态环境空间分布，出让海域不涉及典型生境区域（图 6.1-7）。

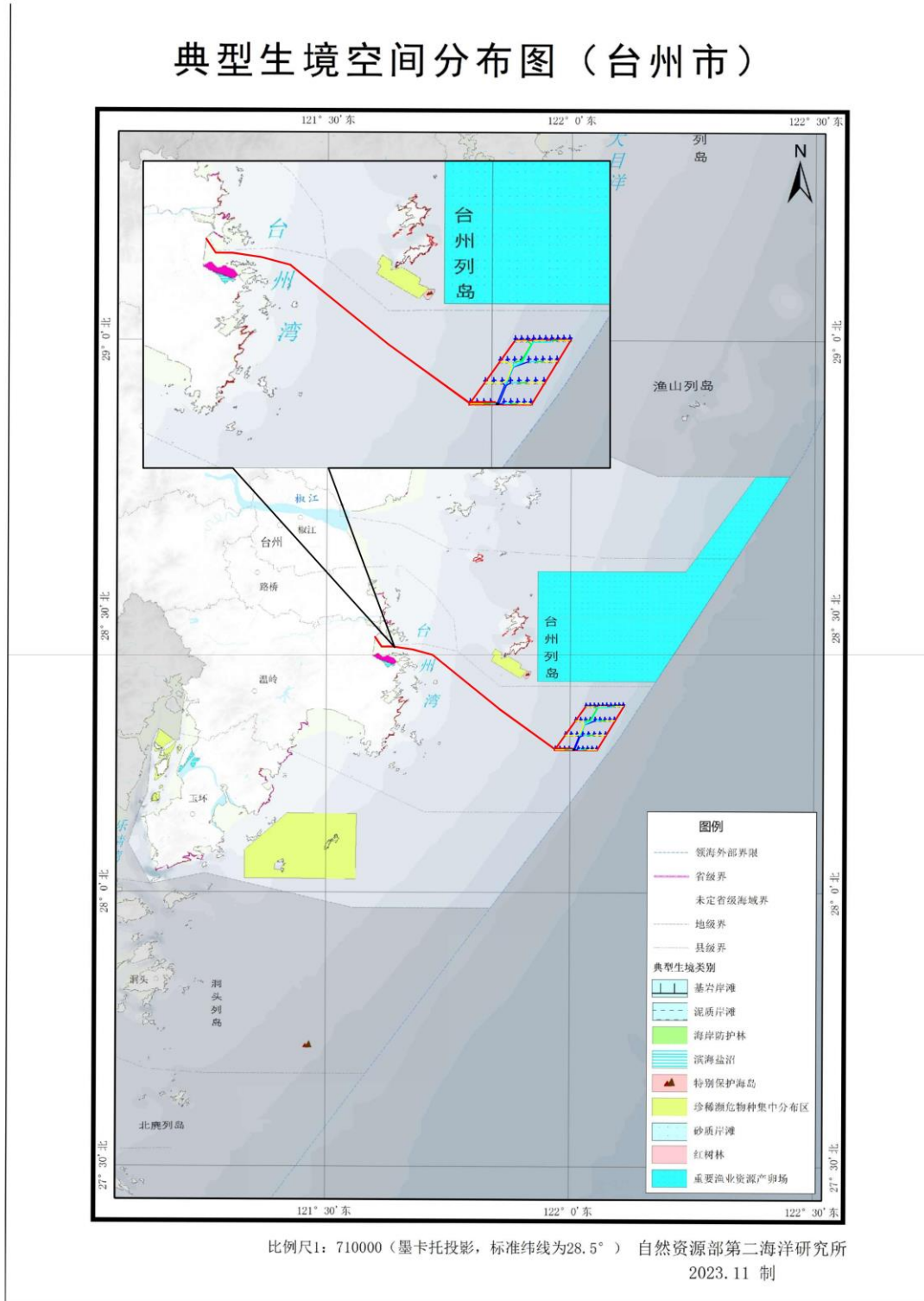
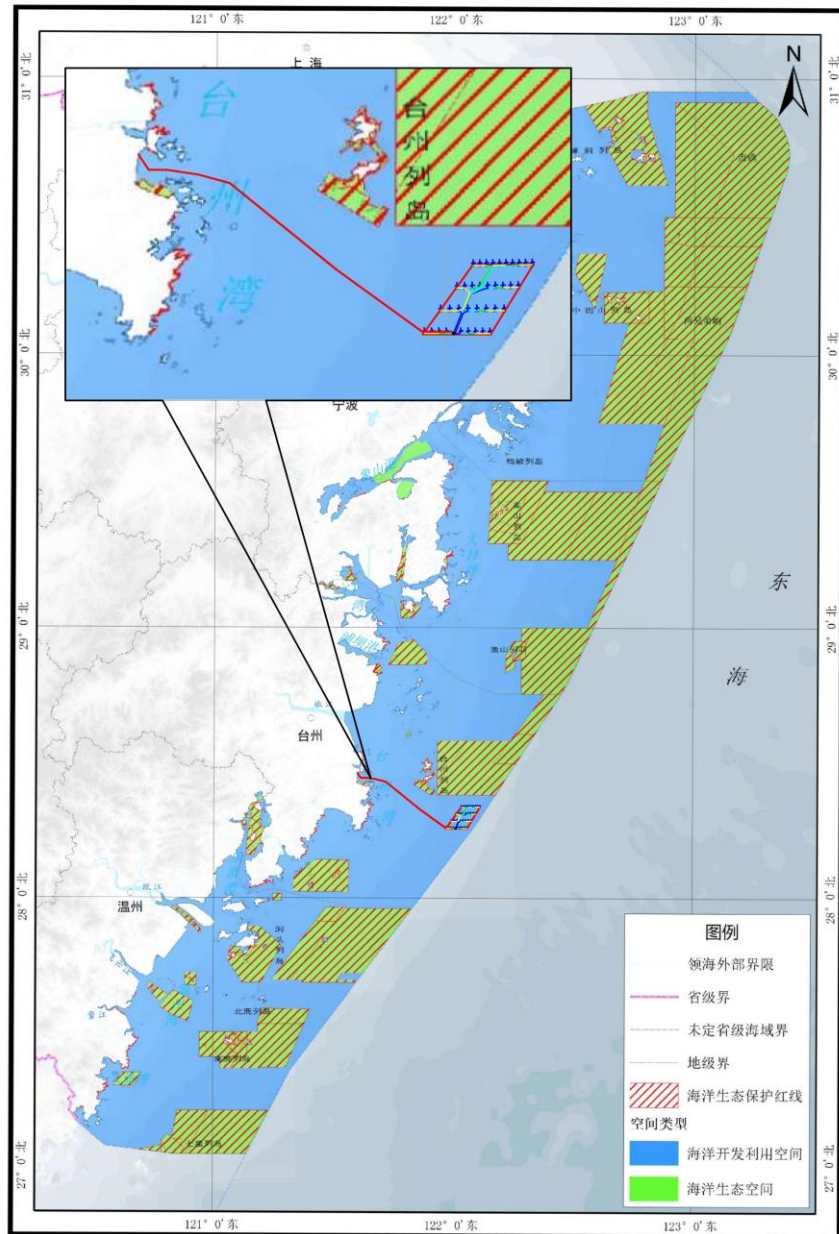


图 6.1-7 典型生境空间分布图

### 6.1.3.3 海洋两空间内部一红线

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（公示稿）》中的海洋两空间内部一红线分布图，出让海域位于海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护红线。工程周边南、北侧分布海洋生态保护红线，最近的红线距离约3km，详见图6.1-8。

海洋两空间内部一红线分布图（浙江省）



比例尺1: 1600000（墨卡托投影，标准纬线为29°） 自然资源部第二海洋研究所  
2023.11 制

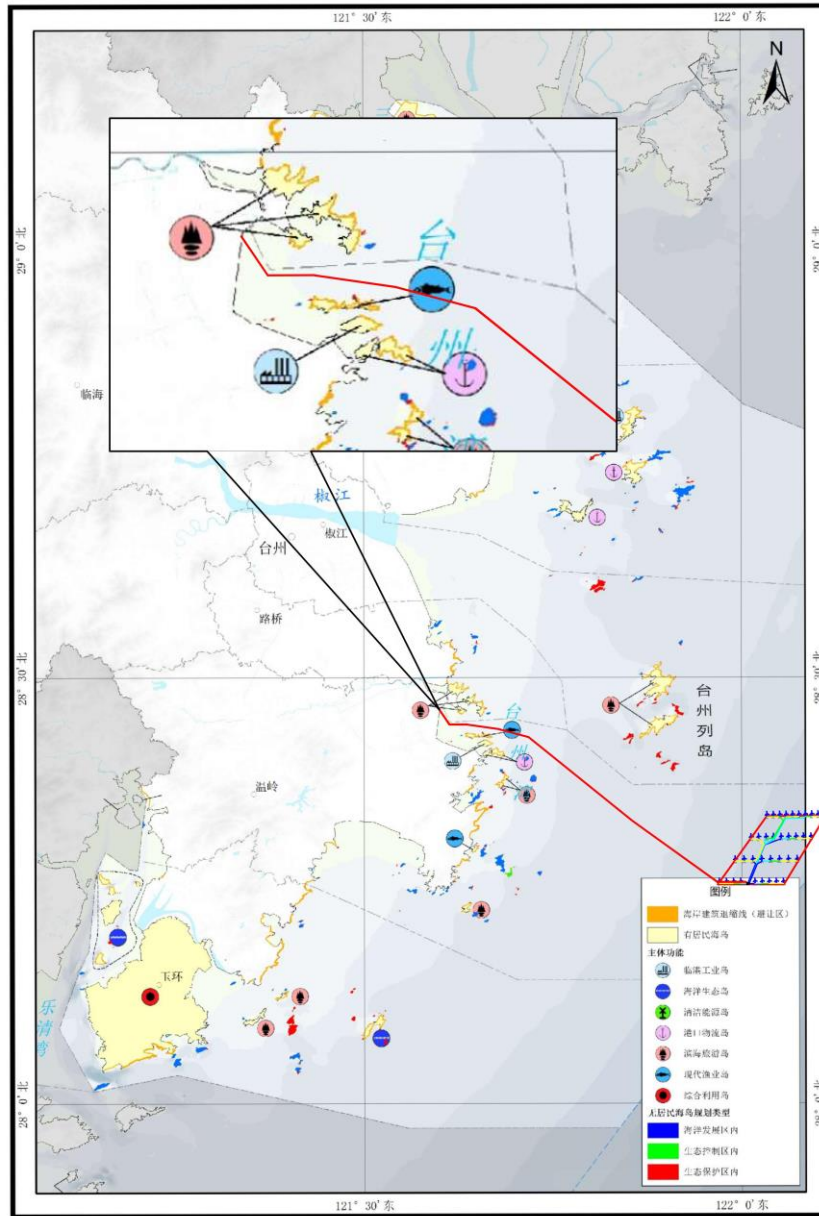
图 6.1-8 海洋两空间内部一红线图



### 6.1.3.4 海岛类型与退缩线

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（公示稿）》中的海岛类型与退缩线范围，出让海域不涉及海岛，不涉及生态控制区或保护区，最近海岛类型为滨海旅游岛和现代渔业岛，详见图 6.1-9。

海岛类型与退缩线范围图（台州市）



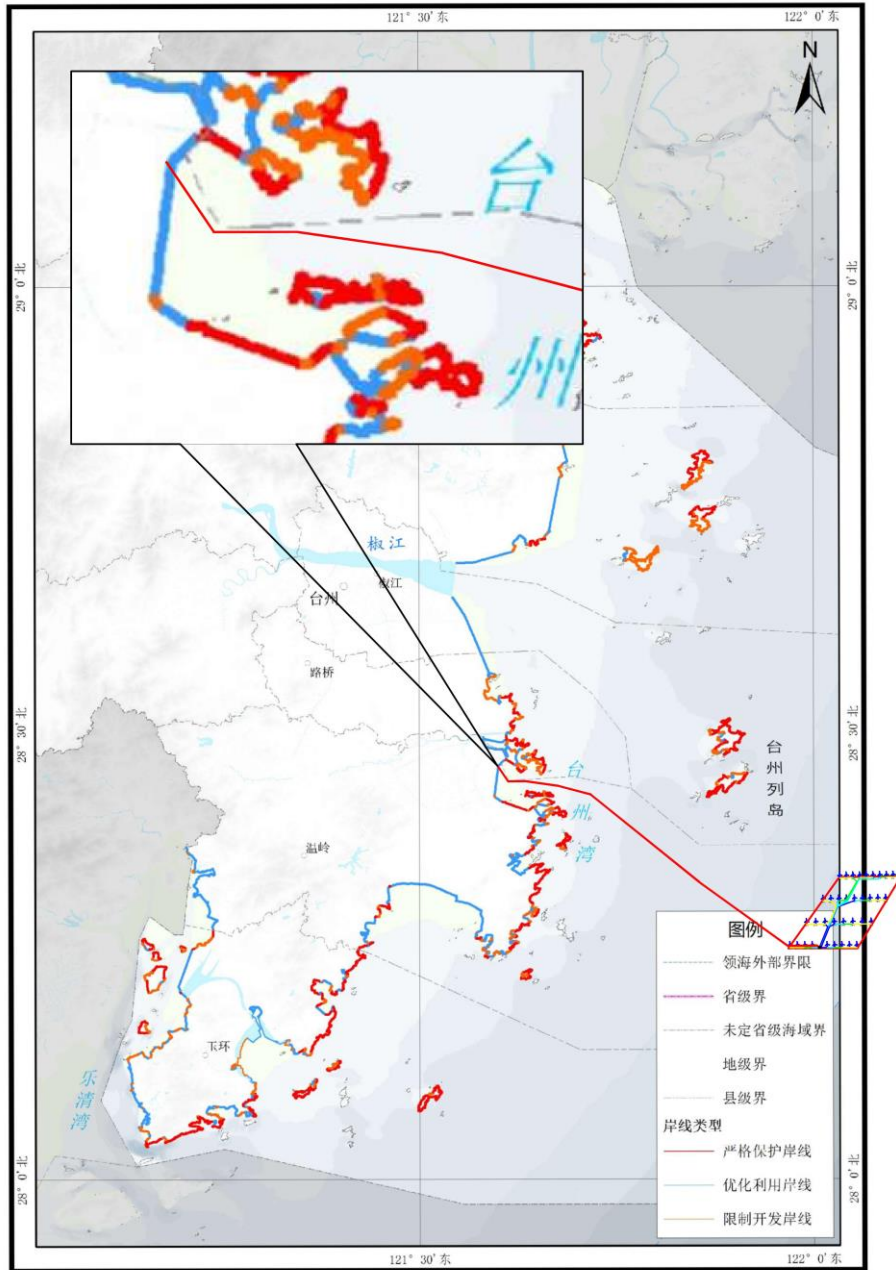
比例尺1: 500000（墨卡托投影，标准纬线为29°）自然资源部第二海洋研究所  
2023.11 制

图 6.1-9 海岛类型与退缩线图

### 6.1.3.5 海岸线分类保护与利用

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（公示稿）》中的海岸线分类保护与利用规划，出让海域涉及优化利用岸线，不涉及严格保护岸线和限制开发岸线，详见图 6.1-10

### 海岸线分类保护与利用规划图（台州市）



比例尺1: 500000（墨卡托投影，标准纬线为29°）自然资源部第二海洋研究所  
2023.11 制

图 6.1-10 海岸线分类保护与利用规划图

## 6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

### 6.2.1 《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》

根据《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》的主体功能定位分布图和三线控制图，出让海域位于温岭市东部海域，所在的主体功能区为城镇化潜力地区，附近的主体功能区为城镇化优势地区、农产品主产区、重点生态地区和海洋经济地区。根据三线控制图，不涉及永久基本农田和生态保护红线。

因此，出让海域对周边功能区没有影响。

### 6.2.2 《台州市国土空间总体规划（2021-2035年）》

根据《台州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，出让海域位于渔业用海区 and 工矿通信用海区。根据台州市国土空间三线控制图，出让海域不涉及永久基本农田和生态保护红线。

因此，出让海域对周边功能区没有影响。

### 6.2.3 《浙江省海岸带及海洋空间规划（2011-2020年）》（送审稿）

#### 6.2.3.1 海洋功能分区

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2011-2020年）》（送审稿）的海洋基本功能分区规划，出让海域位于温岭东部渔业用海区（331081610-03）、温岭北渔业用海区（331081610-04）和温岭东部工矿通信用海区（331081630-04）。出让海域为风电工程，施工用海规范，符合温岭东部工矿通信用海区功能区定位，不会产生悬浮泥沙、污染等危害渔业用海区，不会对周边海洋功能区产生负面影响。

#### 6.2.3.2 典型生境空间

出让海域不涉及典型生境区域，最近典型生境区域距离出让海域约3km。工程施工用海废水、垃圾等废料将妥善处理，不会对周边典型生境区域产生负面影响。

#### 6.2.3.3 海洋两空间内部一红线

出让海域位于海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护红线。工程周边南、

北侧分布海洋生态保护红线，最近的红线距离约3km。工程施工用海废水、垃圾等废料将妥善处理，不会对周边海洋两空间内部一红线产生负面影响。

#### 6.2.3.4 海岛类型与退缩线

出让海域不涉及海岛，不涉及生态控制区或保护区，最近海岛类型为滨海旅游岛和现代渔业岛，距离约2km。出让海域施工用海产生的影响仅局限于工程区附近，对海岛、退缩线没有影响。

#### 6.2.3.5 海岸线分类保护与利用

出让海域涉及优化利用岸线，不涉及严格保护岸线和限制开发岸线。工程涉及岸线段采用定向钻登陆方案，定向钻孔方法通过钻导技术首先从陆域向海域侧沿设计路径进行先导孔的钻设施工，对岸线形态和生态功能没有影响。

### 6.3 用海与国土空间规划的符合性分析

#### 6.3.1 《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》

根据《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》的主体功能定位分布图和三线控制图，出让海域位于温岭市东部海域，所在的主体功能区为城镇化潜力地区，附近的主体功能区为城镇化优势地区、农产品主产区、重点生态地区和海洋经济地区。根据三线控制图，不涉及永久基本农田和生态保护红线。

海上风电作为我国战略性新兴产业，既是沿海地区实现能源结构优化转型的重要抓手，也是拉动地方经济新的增长点。出让海域温岭1号海上风电的建设是推动本地区碳达峰、碳中和重点工程，切合我国碳达峰、碳中和国际承诺，推动周边城市产业结构优化升级。

因此，出让海域用海符合《浙江省国土空间规划（2021-2035年）》。

#### 6.3.2 《台州市国土空间总体规划（2021-2035年）》

根据《台州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，出让海域位于渔业用海区 and 工矿通信用海区。根据台州市国土空间三线控制图，出让海域用海不涉及永久基本农田和生态保护红线。

因此，出让海域用海符合《台州市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

### 6.3.3 《浙江省海岸带及海洋空间规划（2011-2020年）》（送审稿）

根据《浙江省海岸带及海洋空间规划（2011-2020年）》（送审稿）的海洋基本功能分区规划，出让海域位于温岭东部渔业用海区（331081610-03）、温岭北渔业用海区（331081610-04）和温岭东部工矿通信用海区（331081630-04）。

#### （1）温岭东部渔业用海区的海域管控要求为：

①主要用于渔业基础设施、增养殖、捕捞、海岸防护等功能，兼容工矿通信、交通运输、游憩等功能；②除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性以及自然岸线形态和属性；③加强重点海湾河口区域的海岸环境整治，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展；积极防治海水污染，禁止在规定的增养殖区内进行污染水域环境的活动。

#### 符合性分析：

出让海域拟建设海上风电工程，用海类型为“电力工业用海”符合温岭东部渔业用海区的空间准入；工程涉及岸线段采用定向钻登陆方案，定向钻孔方法通过钻导技术首先从陆域向海域侧沿设计路径进行先导孔的钻设施工，对自然岸线形态和属性没有影响；出让海域施工产生的废水废料将妥善处理，不会对海域产生污染。

#### （2）温岭北渔业用海区的海域管控要求为：

①主要用于渔业基础设施、增养殖、捕捞、海岸防护等功能，兼容工矿通信、交通运输、游憩等功能；②除渔业基础设施和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性以及自然岸线形态和属性；③加强重点海湾河口区域的海岸环境整治，合理规划养殖规模、密度和结构，保障渔业资源可持续发展；积极防治海水污染，禁止在规定的增养殖区内进行污染水域环境的活动。

#### 符合性分析：

出让海域拟建设海上风电工程，用海类型为“工矿通信用海”符合温岭北渔业用海区的空间准入；工程涉及岸线段采用定向钻登陆方案，定向钻孔方法通过钻导技术首先从陆域向海域侧沿设计路径进行先导孔的钻设施工，对自然岸线形态和属性没有影响；出让海域施工产生的废水废料将妥善处理，不会对海域产生污染，不会对渔业资源的可持续发展产生负面影响。

**（3）温岭东部工矿通信用海区的海域管控要求为：**

- ①空间准入：主要用于工业、海底电缆管道等用海，兼容排污、游憩等功能；
- ②允许适度改变海域自然属性；
- ③应集约节约，进行充分论证，可能导致地形及海洋生态环境破坏的要提出生态修复对策和措施。强化海底电缆管道用海空间管控，引导约束海底电缆管道空间布局。

**符合性分析：**

出让海域拟建设海上风电工程，用海类型为“工矿通信用海”符合温岭东部工矿通信用海区的空间准入；出让海域将对可能导致地形及海洋生态环境破坏的问题提出生态修复对策和措施；风场区风电机组布置以及500kV海缆路由布置也是经过综合比选确定，并充分考虑了减少用海面积的可能性，尽可能减少项目建设对海洋自然资源的占用，已强化海底电缆管道用海空间管控，引导约束海底电缆管道空间布局

综上所述，出让海域符合海洋功能分区规划的要求。

## **6.4 与《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》符合性分析**

### **6.4.1 出让海域所在海洋功能区情况**

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》，出让海域涉及的海洋功能区有：温岭东部工业与城镇用海（A3-26）、龙门港口航运区（A2-16）和温岭农渔业区（B1-13）。各海洋功能区的海域使用管理及海洋环境保护等见表6.4-1及图6.4-1。

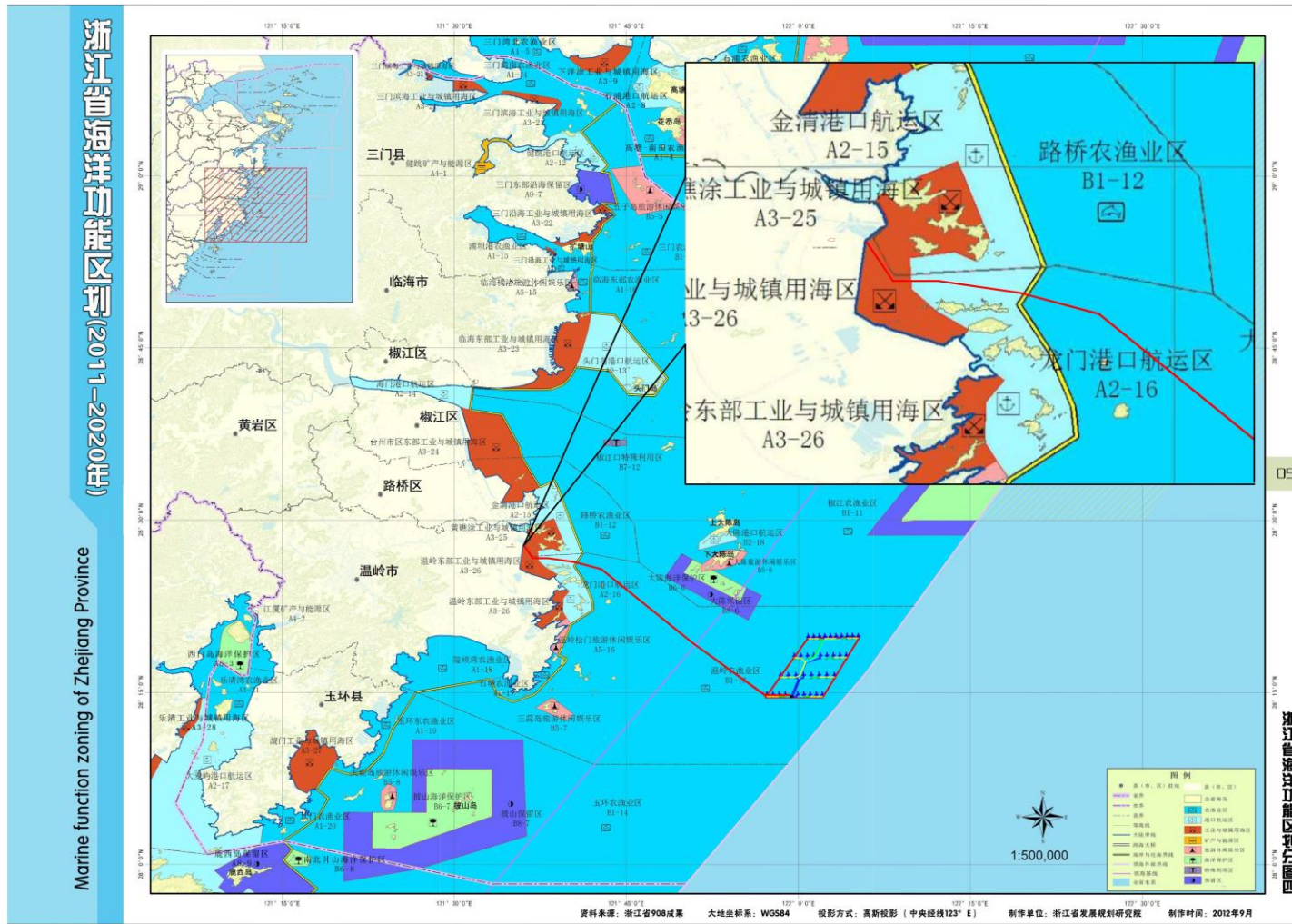


图 6.4-1 浙江省海洋功能区划（部分）

表 6.4-1 项目所在海域海洋功能区登记表

功能区		海域使用管理	海洋环境保护
代码	名称		
A3-26	温岭东部工业与城镇用海	1、重点保障工业与城镇建设用海，在未开发前可兼容渔业用海；2、经严格论证后，允许改变海域自然属性；3、优化围填海平面布局，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源；4、严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，区内水域面积不得少于功能区面积的12%，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制；5、维持水动力条件稳定，提高防洪功能；6、施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响；7、加强对海域使用的动态监测。	1、严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境的影响；2、应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；3、海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。
A2-16	龙门港口航运区	1、重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海；2、允许适度改变海域自然属性；3、优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；4、改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。	1、应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；2、海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。
B1-13	温岭农渔业区	1、重点保障渔业用海和捕捞用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容交通运输用海、旅游娱乐用海和倾倒用海；2、禁止改变海域自然属性。	1、严格保护各类海洋生物资源，以及重要渔业品种洄游区、索饵场；2、不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定，3、海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。



## 6.4.2 出让用海与海洋功能区划的符合性分析

### 6.4.2.1 海域使用管理要求符合性分析

#### 1、与温岭东部工业与城镇用区海域使用管理要求的符合性分析

温岭东部工业与城镇用区的海域使用管理要求为：重点保障工业与城镇建设用海，在未开发前可兼容渔业用海；经严格论证后，允许改变海域自然属性；优化围填海平面布局，将海洋环境整治、生态建设与围填海相结合，节约集约利用海域资源；严格论证围填海活动，保障合理填海需求，填海范围不得超过功能区前沿线，区内水域面积不得少于功能区面积的12%，填海规模接受国家和省海洋部门指标控制；维持水动力条件稳定，提高防洪功能；施工期间必须采取有效措施降低对周边功能区的影响；加强对海域使用的动态监测。

**符合性分析：**出让海域拟建设电力工程，属于工业用海；本出让海域不改变海域的自然属性；出让海域已进行平面布置比选，节约集约利用海域资源；出让海域不涉及围填海工程；出海海域不影响海域的水动力条件；出让海域施工期及运营期产生的影响仅局限于工程区附近海域，不会对周边海域产生影响。

#### 2、与龙门港口航运区海域使用管理要求的符合性分析

龙门港口航运区的海域使用管理要求：重点保障港口用海、航道和锚地，在不影响港口航运基本功能前提下，兼容工业用海、城镇建设用海和旅游娱乐用海，未开发前可兼容渔业用海；允许适度改变海域自然属性；优化港区平面布局，节约集约利用海域资源；改善水动力条件和泥沙冲淤环境，加强港区海洋环境动态监测。

**符合性分析：**出让海域拟建设电力工程，属于工业用海；本出让海域不改变海域的自然属性；出让海域已进行平面布置比选，节约集约利用海域资源；出让海域不涉及围填海工程；出海海域不影响海域的水动力条件。

#### 3、与温岭农渔业区海域使用管理要求的符合性分析

温岭农渔业区的海域使用管理要求为：重点保障渔业用海和捕捞用海，在不影响农渔业基本功能前提下，兼容交通运输用海、旅游娱乐用海和倾倒用海；禁止改变海域自然属性。

**符合性分析：**出让海域拟建设电力工程，属于工业用海；出让海域不改变海域的自然属性。

## 6.4.2.2 海洋环境保护要求符合性分析

### 1、与温岭东部工业与城镇用区海洋环境保护要求符合性分析

温岭东部工业与城镇用区的海洋环境保护要求为：严格控制使用海域的开发活动，减少对周边水域环境的影响；应减小对海洋水动力环境，岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，加强岛、礁的保护，不对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量维持现状水平。

#### 符合性分析：

出让海域不改变海域的自然属性；对毗邻海洋基本功能区的环境质量没有影响；海水水质质量、海洋沉积物质量、海洋生物质量可维持现状水平。

### 2、与龙门港口航运区海洋环境保护要求的符合性分析

龙门港口航运区的海洋环境保护要求为：应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响，防止海岸侵蚀，不对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响；海水水质质量执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。

#### 符合性分析：

出让海域不改变海域的自然属性；对毗邻海洋基本功能区的环境质量没有影响；海水水质质量符合执行不劣于第四类，海洋沉积物质量执行不劣于第三类，海洋生物质量执行不劣于第三类。

### 3、与温岭农渔业区的海洋环境保护要求的符合性分析

温岭农渔业区的海洋环境保护要求为：严格保护各类海洋生物资源，以及重要渔业品种洄游区、索饵场；不应造成外来物种侵害，防止养殖自身污染和水体富营养化，维持海洋生物资源可持续利用，保持海洋生态系统结构和功能的稳定；海水水质质量执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。

#### 符合性分析：

出让海域施工产生的废水废料将妥善处理，不会对海域产生污染，不会影响重要渔业品种洄游区、索饵场；出让海域不会造成污染和水体富营养化，能继续保持海洋生态系统结构和功能的稳定；海水水质质量可执行不劣于第二类，海洋沉积物质量执行不劣于第一类，海洋生物质量执行不劣于第一类。

## 7 出让海域用海合理性分析

### 7.1 用海选址合理性分析

#### 7.1.1 风电场场址选择

国家能源局和原国家海洋局对海上风电建设的“双十”标准做出了明确规定，即海上风电场原则上应在离岸距离不少于 10km、滩涂宽度超过 10km 时海域水深不得少于 10m（简称“双十”标准）的海域布局。

出让海域位于台州市温岭市东部海域，整个温岭海域涉及众多航道、锚地以及保护区等。根据海上风电场相关选址“双十”标准，结合所在海域的用海特点，该海域由于航路众多，选址必须根据海事安全管理需要，结合港口、附近海岸及附近水域规划情况，应与外航路、东航路、西航路、习惯航路以及周边助航设施保持一定距离，尽可能减小对过往船舶安全航行的影响，不影响周边港口、岸线等的规划利用，同时避开生态保护红线、海底管线等。因此，温岭海域海上风电场可选场址有限。

温岭 1 号海上风电场是《浙江省海上风电项目规划（2021-2035 年）》近期实施风电项目，风场区位于台州市温岭市东部海域，场区中心离岸距离约 38km，水深约 28~39m，满足风电场建设“双十”标准的要求。风电场场区场址呈四边形，东北至西南走向，长约 8.6km，宽约 8.9km，场区面积约 72km<sup>2</sup>，规划容量 50 万 kW，每 10 万千瓦占用海域资源约 14.3 km<sup>2</sup>，满足《国家海洋局关于进一步规范海上风电用海管理的意见》中“单个海上风电场外缘边线包络海域面积原则上每 10 万千瓦控制在 16 平方公里左右”的要求。

此外，温岭 1 号海上风电场场区距离西侧东外航路（内线）东侧边界最近距离约 2.0km，距离东侧东外航路（外线）西侧边界最近距离约 2.5km，与周围其他航路（航道）的距离较远，可满足通航安全的需求；距离西北侧进台州第二引检锚地距离约 16km，距离较远，锚地的船舶进出及锚泊作业（发生走锚事故），不会对温岭 1 号海上风电场产生影响，出让用海也不会对附近锚地产生影响；风场区远离港口码头和其他海工设施，相互之间不存在影响。同时，温岭 1 号海上风电场场区 164m 高度年平均风速为 8.61m/s，风功率密度为 726W/m<sup>2</sup>，风功率密度等级为 4 级，风能资源具有好的开发价值。

温岭 1 号海上风电场选址于规划中的台州市温岭市东部海域，同时根据原国家海洋局针对海上风电场海域使用面积管控要求对平面布置进行了优化，在保持风电场装机容量不变的情况下缩减占用海域面积，同时出让海域拟建海上风电场的开发时序也符合规划要求。该海域已无空间用于出让海域风由场进行场址调整。

综上所述，温岭 1 号海上风电场位于风电场规划选址范围，符合《浙江省海上风电项目规划（2021-2035 年）》；满足“双十”要求，符合《国家海洋局关于进一步规范海上风电用海管理的意见》；风电场区风能资源良好；避让生态保护红线、航道、锚地以及海底管线等；温岭 1 号海上风电场建设对现有海上开发活动基本无影响，对海洋资源影响较小。因此，出让海域温岭 1 号海上风电场选址是合理的。

### 7.1.2 登陆点位置比选

根据国土空间规划及相关规划资料等，结合温岭-玉环沿岸自然环境条件、沿海海洋开发活动现状，并与海洋管理部门调访的基础上，对于 500kV 海底电缆路由登陆点，本阶段提出 3 个登陆点进行比选，自北向南分别是温岭东部新区海塘登陆点、石塘洞下村登陆点、隘顽湾担屿涂外侧海塘登陆点。

在对登陆点的初步筛选中，认为石塘洞下村登陆点方案虽然海域路由最短，但是路由区开发活动复杂，路由区及周边海域航道与锚地密布，海上交通繁忙，路由将会穿越多条航道（图 7.1.2-1）。根据港航部门调访，港航部门提出海缆在石塘洞下村沿线登陆不合适。

鉴于上述原因，选择东部新区海塘登陆点和隘顽湾担屿涂外侧海塘登陆点进行比选分析。

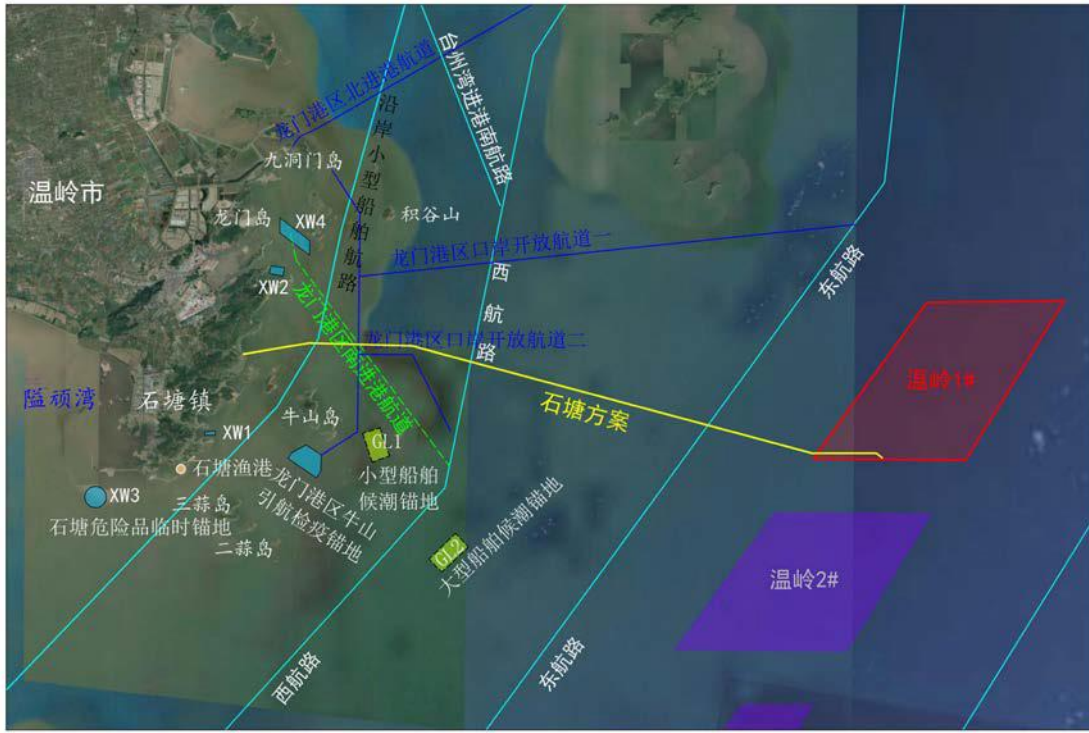


图 7.1.2-1 石塘登陆方案与航道锚地之间位置关系图

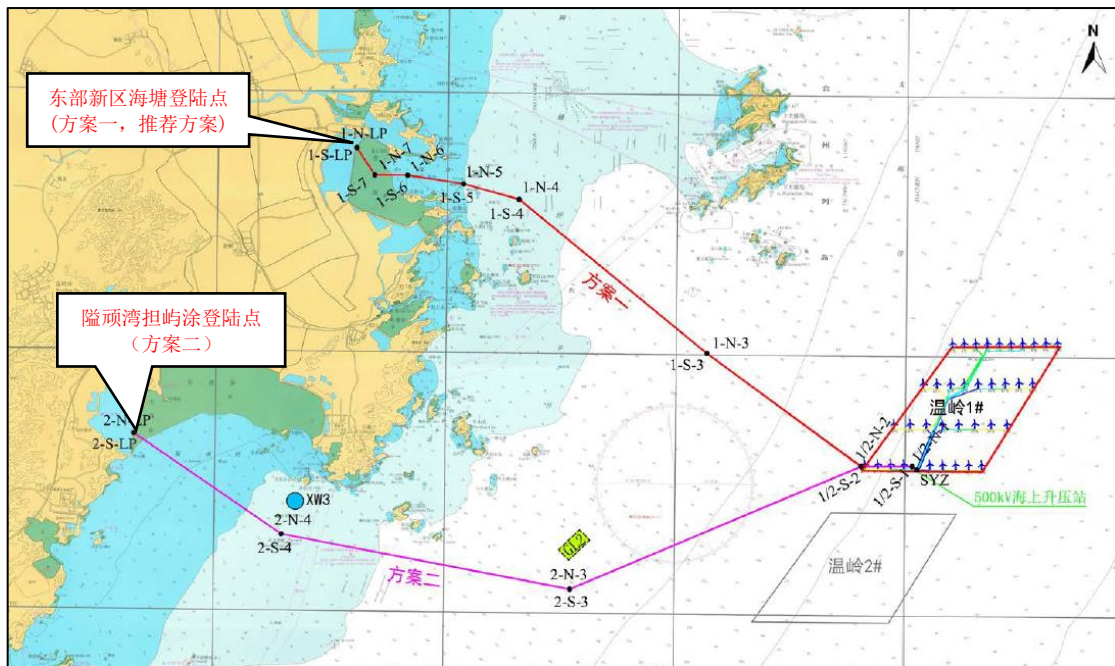


图 7.1.2-2 登陆点位置方案

登陆点位置比选主要考虑陆上计量站位置、500kV 送出海缆长度等因素。

两个登陆点均在温岭市，距离较近电网系统变电站均为柏树变。登陆点方案二虽距离麦屿变也较近，但麦屿变已接入玉环电厂（600 万千瓦），不建议接入麦屿变。方案一选址在东部新区海塘登陆，送出海缆总长度约 95.3km(2 回计)，陆域电缆长度约 16.5km；方案二选址在隘顽湾担屿涂登陆，送出海缆总长度约

120.1km（2回计），陆域电缆长度约35km；且方案一投资较方案二更小；此外，本出让海域温岭1#与规划的温岭2#风电场送出电缆共用一个陆上计量站，方案一陆上计量站建设在坦龙线与千禧路交界处西侧，生产生活设施统一布置在陆上计量站内，交通便利。方案一陆上计量站目前已经取得用地预审和选址意见书。因此，陆上计量站位置已确定。综合考虑，登陆点选择方案一，即在东部新区海塘登陆。

方案一：陆上计量站采用500kV电压等级送出，陆域电缆长度约16.5km（图7.1.2-3）。



图 7.1.2-3 区域地理接线图（方案一接入系统）

方案二：陆上计量站采用500kV电压等级送出，陆域电缆长度约35km（图7.1.2-4）。



图 7.1.2-4 区域地理接线图（方案二接入系统）



图 7.1.2-5 陆上计量站位置与方案一路由及登陆点位置关系

### 7.1.3 海上升压站选址

本出让海域温岭 1#和南侧规划温岭 2#共用一座海上升压站。若是单单考虑减少送出电缆路由长度，减少风电场送出主海缆海域使用面积，则海上升压站布置在 1#风电场的西北角为佳。但是，海上升压站若布设于温岭 1#风电场北侧，温岭 2#风电场风机至海上升压站集电线路需考虑避开温岭 1#场址，每回集电线路从温岭 1#场区北侧外围绕行，则每回集电线路需要增加长度约 10km，8 回集电线路一共需要增加约 80km，相比海上升压站布设于温岭 1#南侧方案，海缆用海面积和投资均大幅增加。投资大幅增加且造成用海严重浪费。

此外，经电气专业计算，海上升压站位于温岭 1#南侧的方案，温岭 2#风机至海上升压站的首段最长海缆大约 13km，经计算集电线路最大压降已达 2.83%，若海上升压站布置于温岭 1#风电场北侧，则首段海缆需要增加 12km，压降远超规范要求的 3%。

根据上述分析，海上升压站布设于温岭 1#风电场北侧存在投资大幅增加、用海面积增加、集电线路最大压降远超规范要求等弊端，因此，考虑海上升压站选址于温岭 1#风电场南侧，与最南端风机同一排布置，在 31、32 号风机之间。如此布置的优点是：场区内部 66kV 海缆路径最短，投资最小，更节约用海，500kV 路由适中。

因此，本出让海域海上升压站选址合理。

### 7.1.4 区位和社会条件适宜性分析

#### 1、区位条件

出让海域位于台州市温岭市东部海域。台州市位于浙江省中部沿海，地处中国海岸带中段，是中国黄金海岸线上新兴的组合式港口城市，为中国长江三角洲经济圈城市之一，属上海经济区的南翼。温岭市三面临海，东濒东海，南连玉环，西邻乐清及乐清湾，北接台州市区。温岭市是台州市经济最发达地区，根据《温岭市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，据初步核算，2023 年，温岭全市实现生产总值（即 GDP）1351.32 亿元，按可比价格计算，比上年增长 4.1%。其中第一产业增加值 96.02 亿元，增长 3.0%；第二产业增加值 563.52 亿元，下降 1.0%；第三产业增加值 691.78 亿元，增长 6.9%。三次产业增加值结构调整



为 7.1: 41.7: 51.2。温岭全市人均生产总值为 111789 元（按年平均汇率计算为 15864 美元），增长 4.5%。因此，出让海域所在区域经济发达，区位条件优越。

## 2、对外交通运输设施条件

本出让海域位于台州市温岭市境内，目前台州区域已经形成公路、铁路、水运各种运输方式兼备发达的综合交通运输体系，其中以境内公路与水路运输尤为发达。

公路方面，本出让海域区域所在的台州市依托其良好的地理、交通和经济区位优势，大力发展公路交通运输事业，境内公路交通以甬台温高速公路、上三高速公路、台金高速公路、诸永高速公路、104 国道、14 条省道和 181 条县道构成主要公路网。台州对外公路交通至杭州、宁波、温州、金华 4 大口子均已实现高速公路贯通，台州至省城杭州已进入 3 小时公路交通圈。

铁路方面，台州地区衔接 4 条干线铁路——甬台温铁路、杭绍台铁路、沿海客专、金台线，其中甬台温铁路已建成运营，金台线部分已运营，其余为规划线路；4 条支线铁路——头门港支线、大麦屿支线、大石化支线、健跳支线，其中头门港支线在建，其余还在规划。

航运条件，出让海域所在区域航运发达。头门港位于台州湾北侧，椒江口外的头门海域，居浙江沿海中部、台州沿海的几何中心，用海面积 114.6km<sup>2</sup>，其中造陆面积 101.1km<sup>2</sup>，水域面积 13.5km<sup>2</sup>。头门岛附近自然水深 3-13m，规划码头岸线总长约 28.7km，可建设各类生产性泊位 84 个（其中 20 万吨级 2 个，7-10 万吨级 4 个，5 万吨级 48 个，万吨级 30 个），年设计吞吐量 1.61 亿吨。远景预留发展区岸线 35.1km，围海造陆 91km<sup>2</sup>。可发展石油仓储、能源储运、大宗商品交易市场、港口物流等临港产业。头门港一期工程已完工，为 5 万 t 级通用泊位，二期工程由 30 个 1~5 万吨级泊位组成，三期为头门北港区，建设 54 个 5—20 万吨级泊位。目前已开通的 5 万 t 级通用泊位为高桩栈桥式码头，为大件码头设计，栈桥后方为大型堆场，完全满足出让海域风电项目风机设备临时装卸及堆存需求。码头前沿设有大型回转式起重设备，可将塔筒、叶片等超长超大型风机设备构件直接由码头前沿转运至栈桥后方运输设备。因此，出让海域所在区域交通运输条件优越。

### 3、施工物资供应条件

出让海域风电场建设所需物资主要为水泥、钢材与油料等，工程区域为沿海经济发达地区，建筑材料及市场均具有规模，为工程的施工提供了便利条件。

#### （1）建筑材料供应条件

钢材、油料：钢材在项目周边地区有较可靠的供应来源，宝钢、杭钢等大型企业均有条件供给工程使用；油料在工程周边地区来源丰富，可直接从当地的油料供应公司购买通过陆运方式运输至工程施工现场。

砂石骨料及混凝土：工程中陆上计量站需混凝土用量较小，可采用外购商品混凝土进行陆上计量站土建施工的方案。

#### （2）水电供应条件

出让海域周边大型港口的基础设施已经建设完成，施工期间陆上基地附近有良好的供水、供电系统，能够满足工程生产生活用电、用水的需求，水电供应可以从附近的管网系统进行接入；海上施工现场通过施工船舶自带的发电设备供电，以及配备的发电船辅助供电；海上生活及施工用水采用补给船，运输至施工现场。

#### （3）施工机械设备条件

工程施工机械设备主要为大型的运输驳、起重船及常规的机械设备等。根据场区海洋水文资料及周边项目实际施工经验，施工船舶选择应趋大型化。周边江苏省、浙江省大型船舶加工企业和海港施工企业较多，尤其是南通市所在的长江入海口区域为中国中部重要的船舶建造基地，运输船舶使用频繁，而能满足大桩径、大长度钢管桩及大重量导管架的起重船数量较为少，需通过租借或者合作共建的方式来满足工程的施工需求。

综上所述，温岭 1 号海上风电场选址符合风电场规划，500kV 送出海缆推荐路由选址合理；出让海域选址区位条件优越、交通运输便捷、配套资源和建设条件完善，能很好的支撑出让海域海上风电场的建设。温岭 1 号风电场的实施可向当地电网输送大量清洁的可再生能源，有力的加强电网末端的电力供应，改善当地的电源结构。因此，出让海域选址与所在区域的区位条件和社会条件是相适应的。

## 7.1.5 自然资源和生态环境条件的适宜性

### 1、风能资源适宜性分析

台州市位于浙江沿海中部，属中亚热带季风区，气候受海洋调节。受冬夏季风影响，风能资源较丰富。根据相关资料统计，该区域多年来平均风速为 6.55m/s 左右。

根据风电场测风资料统计分析，温岭 1 号风场区 164m 高度测风年平均风速为 8.61m/s，平均风功率密度为 726W/m<sup>2</sup>，风功率密度等级为 4 级。温岭 1# 激光雷达主要风向为 NNE、N，相应频率分别为 21.52%、19.02%；主要风能方向为 N、NNE，相应频率分别为 32.07%、32.07%。因此，工可阶段推荐本风电场选用 IEC C 类及以上风电机组。

因此，风电场风速风能分布较集中，是建设风电场的理想场所，具备开发建设大型海上风电场的资源条件。

### 2、海洋水文

出让海域潮汐为正规半日潮类型。潮流运动形式以顺时针旋转流为主。落潮流流速大于涨潮流流速；大潮汛期间流速大于中、小潮汛；流速垂向分布上，多表现为由表至底逐渐减小的变化趋势。余流介于 0.01m/s~0.15m/s 之间。潮流可能最大流速的平面分布与实测流速的平面分布较为一致，特征为北侧场区略大于南侧场区，可能最大流速量值上大于实测最大流速，潮流可能最大流速的流向与各测站实测主流向基本一致。潮流流速的强弱分布较为稳定，现有边界条件下水下地形与潮流动力场的相互适应，适合风电场建设。

### 3、冲淤环境

本区的主要泥沙来源是崖岸及岛礁的侵蚀、剥蚀物，部分陆地片流造成的水土流失及海底的淘蚀作用。出让海域受泥沙运动影响相对较小，冲淤变化微弱，海床相对稳定，适合风电场建设。

### 4、工程地质

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地临近陆域 II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，参照《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）第 2.2.2 条本地区相当于地震基本烈度为 VI 度。根据国家标准《海上风力发电场勘测标准》（GB51395-2019）附录 F，本场地地震动峰值加速度

$\alpha$  为  $0.04g \leq \alpha < 0.09g$ ，地震烈度为 VI 度，25km 内无活动断层，工程近场区（25km 范围内）震级  $M < 4.7$  级，故该工程区域构造稳定性分级为稳定性好。

场区未见明显的构造痕迹出露，距离场地最近的断裂为泰顺—黄岩大断裂，距离风电场区直线距离约 65km。工程区域构造稳定性分级为稳定性好。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）4.1.7 条，抗震设防烈度小于 8 度时，可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响。拟建场地属对建筑抗震不利地段，根据行业标准《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）8.2.1 条，对建筑抗震的不利地段划分为稳定性差场地。根据行业标准《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）8.3.2 条及附录 C，稳定性差场地适宜性定性分级为适宜性差。工程场区位于近海海域，风机及海上升压站基础易受海浪冲刷。采用桩基础及防潮水冲刷措施后可进行工程建设。

根据国家标准《海上风力发电场勘测标准》（GB51395-2019）的有关规定，拟建场区内的海水对混凝土具强腐蚀性，腐蚀性类型为结晶类硫酸盐型；在干湿交替条件下，对钢筋混凝土结构中的钢筋具强腐蚀性，在长期浸水条件下，对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性；对钢结构具中等腐蚀性。拟建风电场区内的土对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中钢筋具中等腐蚀性；对钢结构具强腐蚀性。工程设计应采取相应的防腐蚀措施。

综合上部荷载要求、土层力学性状，建议工程风机及海上基础可选择适当埋深、层厚较厚的⑤-1 层粉质粘土、⑤-3 层粉砂、⑥-1 层粉质粘土、⑥-3 层粉砂、⑦-1 层粉质粘土、⑦-3 层粉砂、⑧-1 层粉质粘土作为桩基持力层。当桩端以下存在软弱下卧层时，需进行桩基沉降与下卧层承载力验算。设计可根据勘察资料及上部荷载、施工周期、施工设备、经济、技术等综合比选后择优选择桩型、桩长。

总体而言，出让海域工程地质条件适合风电场建设。

## 5、生态环境

出让海域选址避让生态保护红线，根据前文分析，风电场施工期对海洋生态环境影响较小，对周边生态保护红线无影响。风电场运行期对海洋生态的影响主要是风机桩基、海上升压站等永久设施占海，造成底栖生物的生境遭到永久的破坏，在该范围内的底栖生物不可恢复。由于风电场永久占用海域面积不大，对该区域的海洋生态环境影响有限。另外，风机基础有一定的表面积，为底栖生物提

供了一个较好的附着场所，具有一定的鱼礁效应，在一定程度上可增加风电场及周边区域藻类、贝类鱼类的生物多样性。

综上所述，出让海域所在海域风能资源、海洋水动力和冲淤条件、工程地质条件、海底地形地貌以及生态环境等条件较为适宜。

### 7.1.6 与周边海洋开发活动的协调性

本出让海域附近海洋开发活动主要有滩涂围垦、海岸防护工程、航道、港口开发、跨海桥梁、渔业活动等，根据出让用海对附近海域开发活动的影响分析结果，出让用海对附近海域的港口等海洋开发活动无明显不利影响，对附近海域的通航、渔业活动可能有一定影响，主要影响在施工期，施工结束，影响降低，出让海域用海与周边海域开发活动具有可协调性。

## 7.2 用海平面布置合理性分析

### 7.2.1 风机机组选型

#### 1、风机机组选型原则

在选择风电机组时，要结合电网公司对风电场接入电网的技术要求、风电场风资源、各机型的技术成熟性、安装运输等条件综合比较，主要考虑以下几方面因素：

##### （1）国家能源主管部门及国家电网公司并网要求

①风电机组应满足《风电场接入电力系统技术规定》，风电机组必须具备低电压穿越功能及电能质量要求，并通过有资质的检测机构按《风电机组并网检测管理暂行办法》要求进行检测；在建和已建的风电项目，要按照《风电信息管理暂行办法》定期上报风电信息，风电机组要具备自动提交 SCADA 有关实时数据的性能。②并网运行风电场，无功容量配置和有关参数整定应满足系统电压调节需求，风电机组应具备一定的输出无功能力。③所选风电机型应通过相关部门的电能质量测试，所发电能符合电网相关要求。④风电场应严格执行国家能源局《风电场功率预测预报管理暂行办法》。

##### （2）气象条件

温岭市冬季天气干燥寒冷，盛行偏北风；夏季受副热带高压的影响，盛行东南风，多连续晴热天气；受冬夏季风影响，风能资源较丰富。本场区属于热带气

旋影响区，热带气旋活动频繁，在热带气旋影响的同时，常伴随暴雨、大潮等灾害性天气，对风电场的建设、运行具有负面影响，应选择具备有效的抗台风性能的风电机组，并在建设期及运行期关注热带气旋影响，同时建立热带气旋影响应急预案。另外，所选风电机组需具有较好的防盐雾、防潮、防腐、防雷暴等性能。

### （3）交通运输条件

拟建风电场位于温岭市海域，陆上及海上航运条件较好，场址对外交通便利。风电场区域内水深 32~39m，水深条件相对较好，满足安装大型风电机组的条件。

### （4）工程进度保证

所选风电机组生产企业应该具备足够的产能，以满足风电场的安装进度要求。另外，风电机组生产企业应具备一定的技术实力，具备指导风电机组吊装、调试的能力，能够配合完成风电机组土建、电气等配套工程的建设，以保证项目的建设进度。

### （5）运行可靠性

风电机组把风能转化为电能，各种类型的风力发电机组其发电原理基本相同，但其能量转化的机理和控制原理各有不同，且各机型的运行经验也有差异。所以选择风电机组时，应该考虑其运行的可靠性，包括其电能质量、对电网的要求、对运行环境适应性及可利用率等方面。

### （6）机组的易维护性。

由于海上运行环境复杂，风电机组除应具备较高的可靠性外，在机组的易维护性方面也应重点关注。风电机组在发生故障后，从维修方便、可操作性强、耗时短等方面采取必要的措施，以保证项目收益。

## 2、主推机型

工可报告选择单机容量分别为 9MW、11MW、12MW、13MW 和 14MW 五种机型以进行比选。根据各方案的发电量、工程投资和经济性结果，同时结合各款机型的认证情况、供货能力以及施工进度安排，推荐采用经济性较优、供货保障能力相对较好的 WTG1 机型，单机容量 14MW，转轮直径 263m。

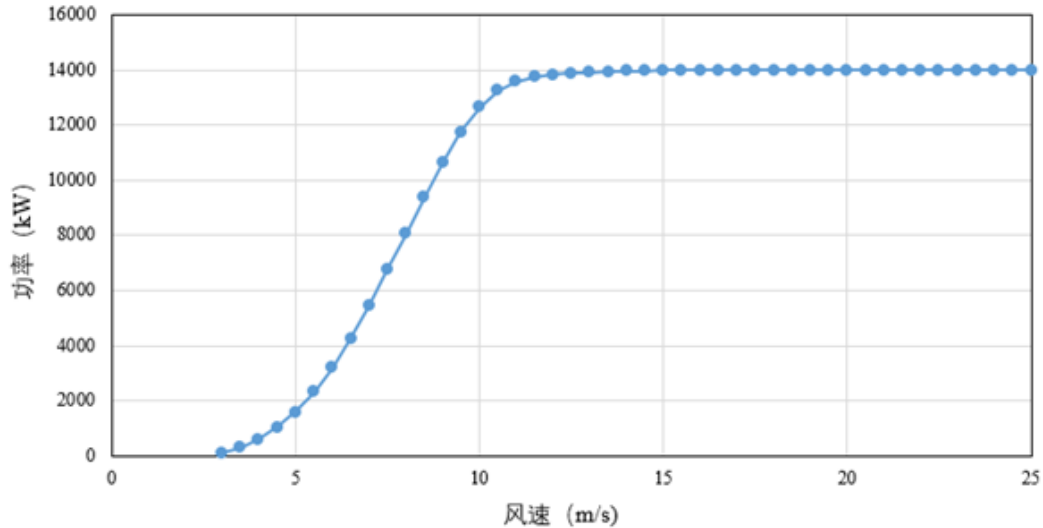


图7.2.1-1 主推机型 14MW 机型功率曲线

### 3、轮毂高度选择

在选择风电机组轮毂高度时，主要应考虑不同高度的风资源状况以及塔筒价格、运输和安装费用、基础造价、工程难度等因素，分析并比较增加轮毂高度获得的发电量和增加建设成本之间的关系，选择经济合理的轮毂高度。

参考周边项目，场区的风切变指数为 0.08。随着高度的增加，风速和发电量增加不明显。选择轮毂高度时，在满足风机叶尖离平台最小距离的前提下，适宜选用较低的轮毂高度。

导管架与风机基础连接处高程为 29m；结合现阶段风电机组厂家提供的塔筒资料和海洋水文专业分析的风电场场区海域的基面关系，工可阶段推荐机型的轮毂高度暂按 164m 考虑，不进行轮毂高度比选。

### 4、机型比选

从机型认证、样机及供货等成熟度情况，并结合本项目的特点以及现阶段国内风机市场及机型的技术成熟度，推荐单机容量 14MW 作为主推机型。

## 7.2.2 风电场平面布置合理性分析

### 1、风电机组布置原则

(1)充分考虑规划使用海域的周边环境限制条件，如：航道、油气管道等，在规划允许的范围内布置风电机组。

(2)根据场区内风资源分布特点，充分利用风电场盛行风向进行布置，合理选择风电机组间距。

(3)布置时既要尽量避免风电机组之间的尾流影响，又要减小风电机组之间的海缆长度，以降低配套工程投资和场内输变电损耗。

(4)为了便于施工、运行维护和降低工程投资，同一风电场内尽量选用型号与单机容量相同的风电机组。

(5)海洋资源十分宝贵，风电机组布置时应按照节约、集约用海原则，在技术可行的范围内尽量减小风电场涉海面积。

## 2、风电机组布置方案

工可阶段布置方案按照 14MW 机型进行机组的布置优化，经多方案比较，并选取其中有代表性的 4 个方案进行分析。

布置方案比选成果见表 7.2.2-1，各方案机组布置见图 7.2.2-1~图 7.2.2-4。

**方案一：**结合主要风能方向 NNE 和场区形状成行布置，共 5 行，各行等距排布，从北至南每行台数分别为 7、7、7、7、8，机组行间距 2111~2149m，行内间距 1039~1351m，风电机组间最小间距为 1039m（约 3.95D）。

**方案二：**结合主要风能方向 NNE 和场区形状成行布置，共 4 行，各行等距排布，从北至南每行台数分别为 7、8、11、10，风电机组行间距 2938~2988m，行内间距 804~1250m，风电机组间最小间距为 804m（约 3.06D）。

**方案三：**结合主要风能方向 NNE 和场区形状成行布置，共 4 行，各行等距排布，从北至南每行台数分别为 8、9、10、9，风电机组行间距 2938~2988m，行内间距 893~1071m，风电机组间最小间距为 893m（约 3.40D）。

**方案四：**结合主要风能方向 NNE 和场区形状成行布置，共 4 行，各行等距排布，从北至南每行台数分别为 10、9、8、9，风电机组行间距 2938~2988m，行内间距 833~1148m，风电机组间最小间距为 833m（约 3.17D）。

根据风电场平面布置原则及制约因素，结合场区形状、主要风能风向，在规划风电场范围内进行风机布置，拟定多个风电机组布置方案，并计算各方案风电场发电量及尾流影响。在各比选方案中，从发电量上看，方案四发电量最高，方案一发电量最低；方案一~方案四的年等效满负荷小时数分别为 3609h、3623h、3625h 和 3632h，方案四的年等效满负荷小时数最高；从尾流影响上看，方案一~方案四的全场平均尾流影响系数分别为 6.24%、5.88%、5.82%和 5.65%，方案



四的尾流影响最小。因此，**推荐方案四作为推荐方案**，风电场风电机组行间距2938~2988m，行内间距833~1148m。

**表 7.2.2-1 各布置方案比较表**

指标	单位	方案一	方案二	方案三	方案四 (推荐方案)
描述		结合主要风能方向 NNE 和场区形状成行布置，共 5 行，从"至南每行台数分别为 7、7、7、7、8	结合主要风能方向 NNE 和场区形状成行布置，共 4 行，从 至南每行台数分别为 7、8、11、10	结合主要风能方向 NNE 和场区形状成行布置，共 4 行，从"至南每行台数分别为 8、9、10、9	结合主要风能方向 NNE 和场区形状成行布置，共 4 行，从"至南每行台数分别为 10、9、8、9
年理论发电量	万 kWh	255280	255285	255284	255280
平均尾流影响系数	%	6.24	5.88	5.82	5.65
单台最大尾流影响系数	%	8.98	8.79	8.29	8.03
年设计发电量	万 kWh	239339	240273	240423	240862
综合折减系数		0.76	0.76	0.76	0.76
年上网电量	万 kWh	181898	182607	182722	183055
年等效满负荷小时数	h	3609	3623	3625	3632
年等效满负荷小时数排序		4	3	2	1

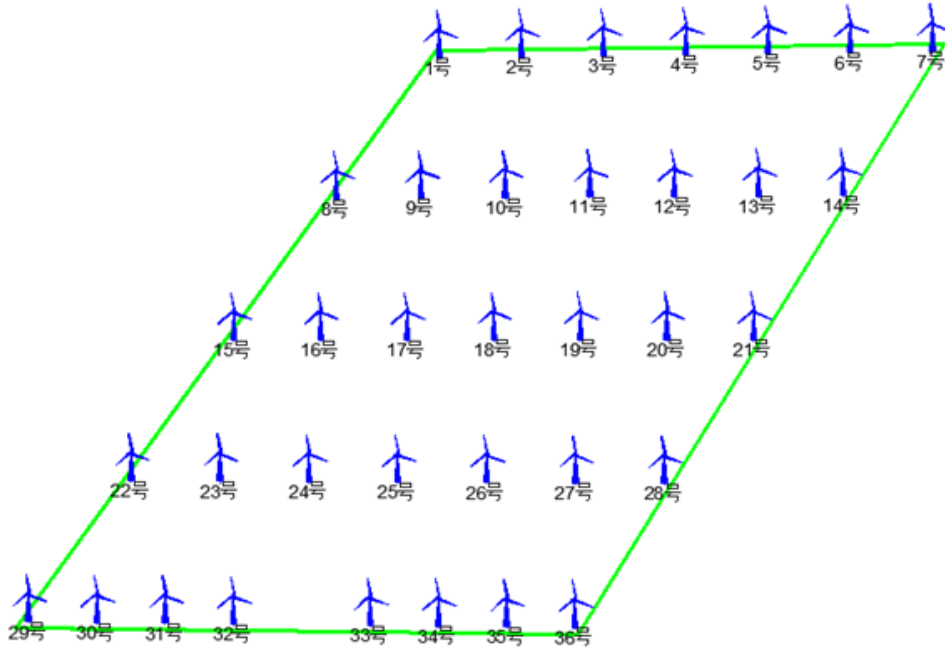


图7.2.2-1 方案一布置图

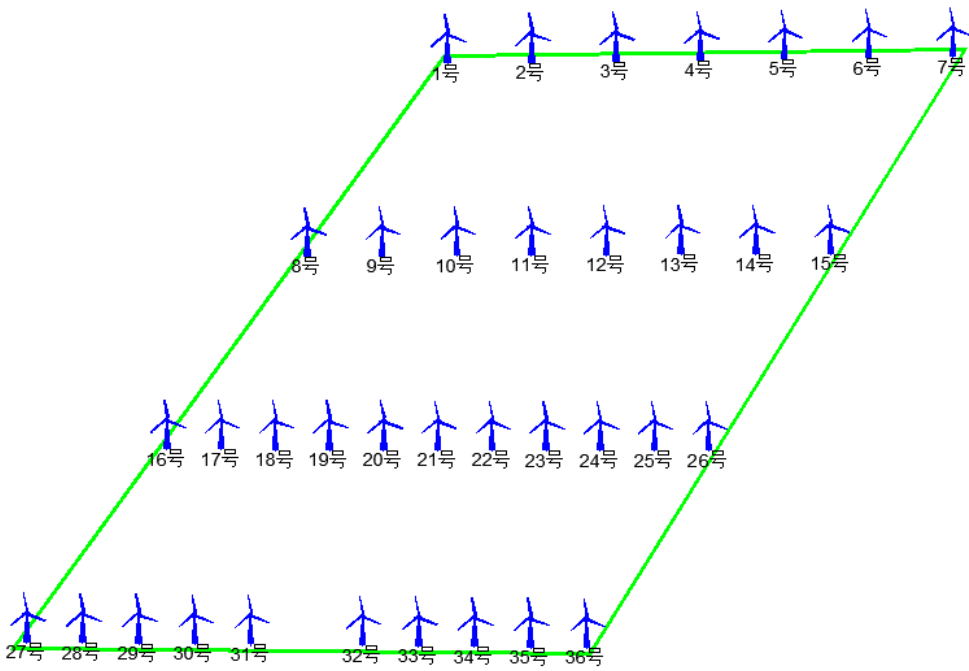


图7.2.2-2 方案二布置图

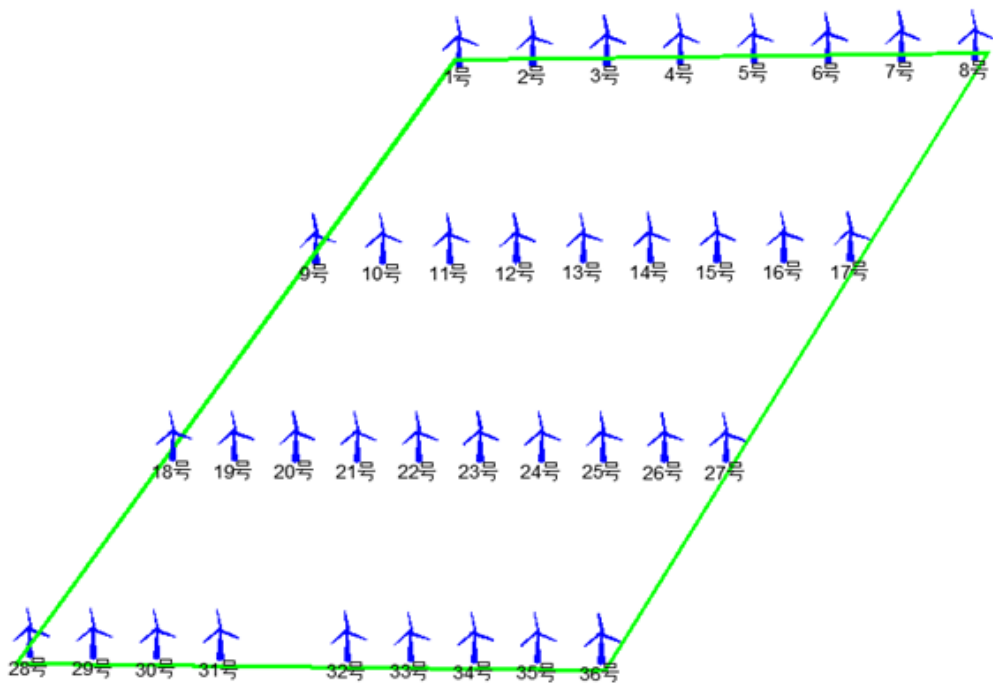


图7.2.2-3 方案三布置图

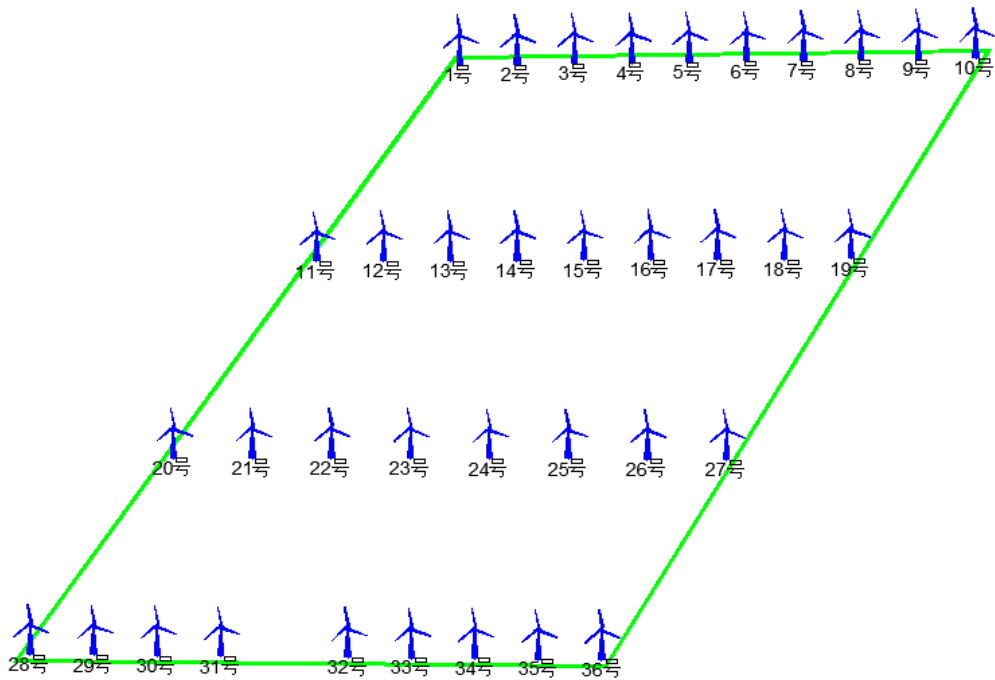


图7.2.2-4 方案四布置图

### 3、风电机组平面布置方案比选

经过多次优化，工可阶段推荐方案四作为推荐方案。总装机规模 504MW，共布置 36 台 14MW 风电机组。经计算，风电场年理论发电量为 255280 万 kWh

，年设计发电量为 240862 万 kWh，年上网电量为 183055 万 kWh，年等效满负荷小时数为 3632h，平均尾流影响系数为 5.65%。

#### 4、风机机组平面布置方案的合理性分析

##### (1) 能够体现节约集约的用海原则

根据风电场平面布置原则及制约因素，结合场区形状、主要风能风向，在规划风电场范围内进行风机布置，拟定多个风电机组布置方案，并计算各方案风电场发电量及尾流影响。在各比选方案中，从发电量看，方案四发电量最高，年等效满负荷小时数最高；从尾流影响上看，方案四的尾流影响最小。推荐方案四作为推荐方案，风电场风电机组行间距 2938~2988m，行内间距 833~1148m，体现了节约集约用海的原则。

##### (2) 有利于生态保护，并已避让生态敏感目标

出让海域平面布置已避让生态保护红线、无居民海岛等生态敏感目标；风机、海上升压站桩基会占用海洋生物生存空间，因占用面积较小，对海洋生态影响较小；桩基基础施工及海底电缆铺设施工产生悬浮泥沙扩散会导致水质变差，对浮游生物和渔业资源等产生不利影响，由于鱼类逃逸能力较强，绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避，不会造成明显影响，随着施工的结束，悬浮泥沙影响消失，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复；底栖生物也会重新在周边海域的底泥中生存、栖息。

##### (3) 能最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

出让海域海上风机基础采用四桩导管架基础方案，海上升压站下部结构采用导管架型式。海上风机等桩基尺度较小，桩基之间距离较大，工程实施后对周边潮流场影响很小，流速和流态主要在桩基局部附近略有变化，对出让海域外侧海域的流场没有影响。同时，泥沙冲淤的影响范围主要集中在桩基附近，其强度和范围会随着桩基所处的位置而呈现相应变化。工程建成后，出让海域及附近海床将产生一定的冲淤变化，但冲淤强度及范围较小，对周围海域流场、悬沙等影响也较小。海底输电电缆埋设于泥面 3.0m，不会对所在海域水文动力环境、冲淤环境产生影响。

#### (4) 与周边其他用海活动相适应

本出让海域附近海洋开发活动主要有滩涂围垦、海岸防护工程、航道、港口开发、跨海桥梁、渔业活动等，根据前述分析，在项目布置阶段已经考虑过其相关要求，并进行针对性设计，尽量降低对其用海活动的影响。根据前述分析，在采取一定管控措施和经济补偿的前提下，是可以和上述用海活动相适应的。

总体看来，出让海域风电场的平面布置是合理的。

### 7.2.3 海上升压站布置合理性

本出让海域温岭 1#和南侧规划温岭 2#共用一座海上升压站。若是单单考虑减少送出电缆路由长度，减少风电场送出主海缆海域使用面积，则海上升压站布置在 1#风电场的西北角为佳。但是，海上升压站若布设于温岭 1#风电场北侧，温岭 2#风电场风机至海上升压站集电线路需考虑避开温岭 1#场址，每回集电线路从温岭 1#场区北侧外围绕行，则每回集电线路需要增加长度约 10km，8 回集电线路一共需要增加约 80km，相比海上升压站布设于温岭 1#南侧方案，海缆用海面积和投资均大幅增加。投资大幅增加且造成用海严重浪费。

此外，经电气专业计算，海上升压站位于温岭 1#南侧的方案，温岭 2#风机至海上升压站的首段最长海缆大约 13km，经计算集电线路最大压降已达 2.83%，若海上升压站布置于温岭 1#风电场北侧，则首段海缆需要增加 12km，压降远超规范要求的 3%。

根据上述分析，海上升压站布设于温岭 1#风电场北侧存在投资大幅增加、用海面积增加、集电线路最大压降远超规范要求等弊端，因此，考虑海上升压站布置于温岭 1#风电场南侧，与最南端风机同一排布置，位于 31、32 号风机之间。如此布置的优点是：场区内部 66kV 海缆路径最短，投资最小，更节约用海，500kV 路由适中。

因此，本出让海域海上升压站布置合理。

### 7.2.4 500kV 海底电缆路由方案比选

温岭 1 号海上风电场采用海上升压站方式，由 2 回 500kV 送出电缆将电能从海上升压站送至陆上计量站。根据《温岭 1 号海上风电项目海底电缆路由选择依据说明材料》，由于拟建风电场项目送出海缆不具备进入现有廊道区的条件，

因此，根据现场勘查及海洋开发活动调访结果，设计了 2 个主路由比选方案（图 7.2.4-1），并从路由长度、登陆点条件、陆域接入条件、工程地质条件、海洋开发活动及相关规划等方面进行综合比选（表 7.2.4-1）。

**主路由方案一（推荐方案）：**从温岭 1#风电场南侧海上升压站出线，先向西北，再向西，出风电场后折向西北方向，穿过台州列岛以南广阔平坦海域，再向西北，经积谷山、九门洞岛以北海域，向西，从南港山、北港山以北经过，进入大港湾，再折向西北，至东部新区海塘和长新塘的交汇点上登陆。方案一路由北回路长度 47.660km，南回路长度 47.651km。

从海上升压站出线 2 根海缆间距基本在 40m 左右，在 AC1-N-2（AC1-S-2）点间距仍为 40m，至 AC1-N-4（AC1-S-4）间距缩小至 20m，至 AC1-N-5（AC1-S-5）点处缩小间距至 10m，直达登陆点。在登陆点处 2 回海缆间距 10m。

**主路由方案二：**从温岭 1#风电场南侧海上升压站出线，先向西北，再向西，出风电场后折向西南方向，穿过广阔平坦海域，与规划的大型船舶候潮锚地（GL2）相距 2.0km，绕过该锚地，向西偏北方向，在一蒜岛、二蒜岛和三蒜岛以南海域经过，在隘顽湾口与现状的石塘危险品临时锚地（XW3）相距 1.94km，从锚地以南经过，进入隘顽湾，至担屿涂外侧海塘上登陆。方案二路由北回路长度 60.080km，南回路长度 60.051km。

从海上升压站出线 2 根海缆间距基本在 40m 左右，在 AC2-N-2（AC2-S-2）点间距仍为 40m，至 AC2-N-3（AC2-S-3）点间距缩小至 20m，至 AC2-N-4（AC2-S-4）点处缩小间距至 10m，直达登陆点。在登陆点处 2 回海缆间距 10m。

经综合比选，最终推荐方案一作为温岭 1 号风电预选路由推荐方案。

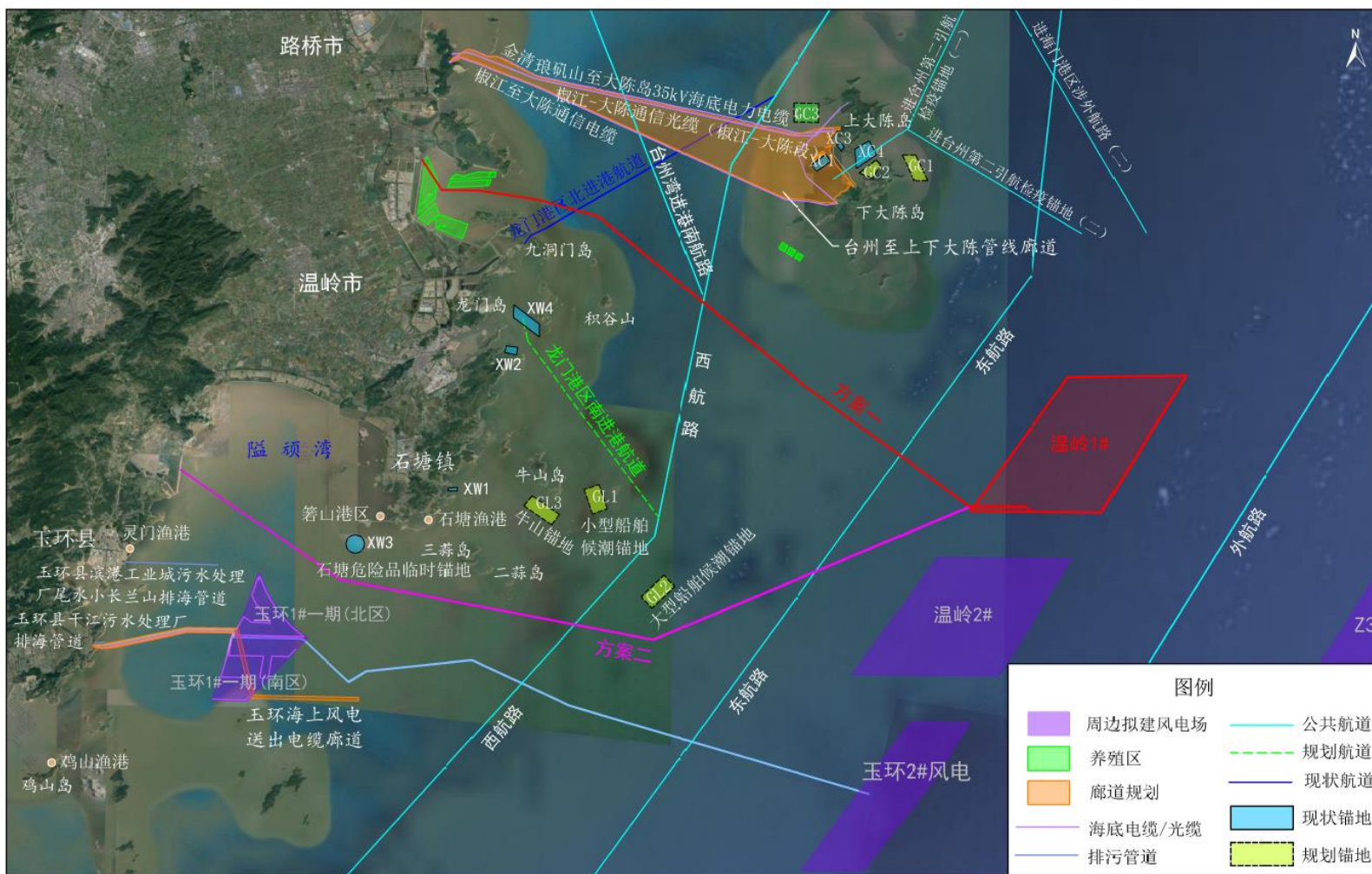


图 7.2.4-1 温岭 1 号海上风电场预选路由方案

表 7.2.4-1 500kV 海缆路由预选方案对比评价表

项目	方案一	方案二	评价	
500kV 路由长度	47.660 / 47.651 km	60.080 / 60.051 km	方案一优	
登陆点条件	位于东部新区海塘和长新塘的交汇点上，登陆点位于海堤上，后缘平坦开阔，可为定向钻施工提供场地。	位于担屿涂外侧海塘上，登陆点后缘平坦开阔，可为定向钻施工提供场地。	基本相同	
陆域接入条件	陆域线路长度约 16.5 公里，具备可实施性，拆迁量较小。接入系统投资约 20500 万元。	陆域线路长度约 35 公里，廊道空间相当紧张，拆迁量巨大，需协调的利益相关方很多。接入系统投资约 39000 万元。	方案一优	
工程地质条件	海床平坦，底质适合海缆埋设施工，冲淤稳定		基本相同	
海洋开发活动及相关规划	海洋功能区划	穿越穿越温岭农渔业区（B1-13）、龙门港口航运区（A2-16）、温岭东部工业与城镇用海区（A3-26）	穿越温岭农渔业区（B1-13）、隘顽湾农渔业区（A1-18）	方案二优
	三区三线	避开生态红线		基本相同
	国土空间规划	风电场属于温岭东部工矿通信用海区（630），500kV 海缆穿越温岭东部渔业用海区（610）		基本相同
	航道	与沿岸小型船舶航路、西航路、东航路交越，与龙门进港航道、龙门港区口岸开放航道一交越	与沿岸小型船舶航路、西航路、东航路交越	方案二优
	锚地	避开现状及规划锚地区，与锚地距离远	避开现状及规划锚地区，距离现状锚地“石塘危险品临时候潮锚地（XW3）”、规划锚地“龙门大型船舶候潮锚地（GL2）”较近（最小距离超过 1 海里）	方案一优
	养殖	穿越 1 个养殖区	路由及周边无养殖区	方案二优
	海上风电	距离玉环 1#、2#风电场超过 14km	距离玉环 1#风电场一期（北区）最近 2.7km，距离玉环 1#风电场一期（南区）最近 4.5km，距离玉环 2#风电场 9.7km	方案一优
海底管线	北侧 6km 以远建有金清琅矾山至大陈岛 35kV 海底电力电缆、椒江-大陈通信光缆（椒江-大陈段）、椒江至大陈通信电缆	南侧 3.7km 处有玉环县滨港工业城污水处理厂尾水小长兰山排海管道，12.1km 处有干江污水处理厂排海管道，2.7km 处有玉环 1#海上风电一期（北区）海底电缆 南侧 6.9km 处有拟建玉环 1#海上风电一期（南区）海底电缆，3.6km 处有拟建玉环 2#海上风电海底电缆	方案一优	



项目		方案一	方案二	评价
评价	优点	1.海缆路由短 2.陆上电缆长度比方案二短 3、接入条件好 4、海洋开发活动简单	1、穿越的海洋功能区少 2、穿越的航道少	
	缺点	与龙门进港航道、龙门港区口岸开放航道一交越	1.海缆路由长度较长，不利于节约用海 2.陆上电缆很长，且陆域通道空间几乎没有 3.接入条件不理想 4.海洋开发航道相对较复杂，离锚地较近	
推荐方案		方案一		

### 7.2.5 风电场内 66kV 海底电缆路由方案比选

现阶段，设计单位提供两个风电场内 66kV 海底电缆路由布置方案。

**方案一：**根据风电机组布置情况，采用 4~5 台风电机组为一个联合单元接线方式。按风电机组布置及线路走向划分，风电场共设置 8 回 66kV 集电线路，各联合单元由 1 回 66kV 集电线路接至 500kV 升压站（图 7.2.5-1）。66kV 海缆路由总长 77.546km。

**方案二：**方案二风机布置同方案一，66kV 海缆路由布置如图 7.2.5-2 所示。66kV 海缆路由总长 73.916km。

**比选分析：**方案一 66kV 海缆路由总长度虽略大于方案二，但路由布置更加紧密、集聚，有利于节约用海的同时，可减少路由勘查投资，方便海缆施工。因此，推荐方案一。方案一路由平面布置合理。

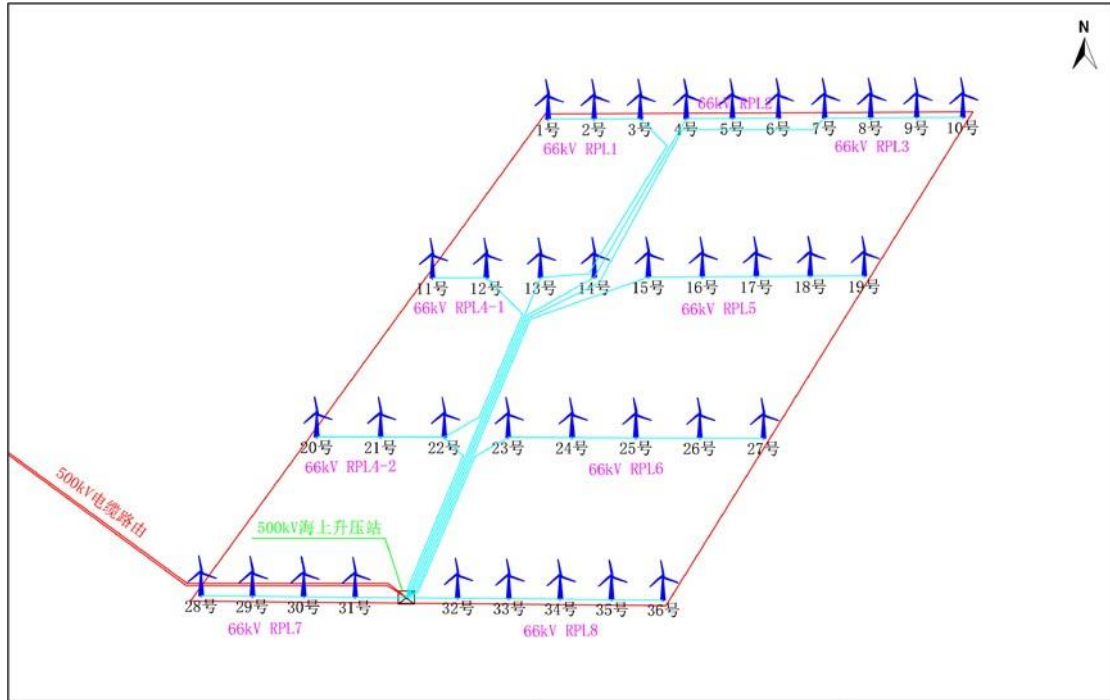


图 7.2.5-1 66kV 海缆路由方案一（推荐方案）

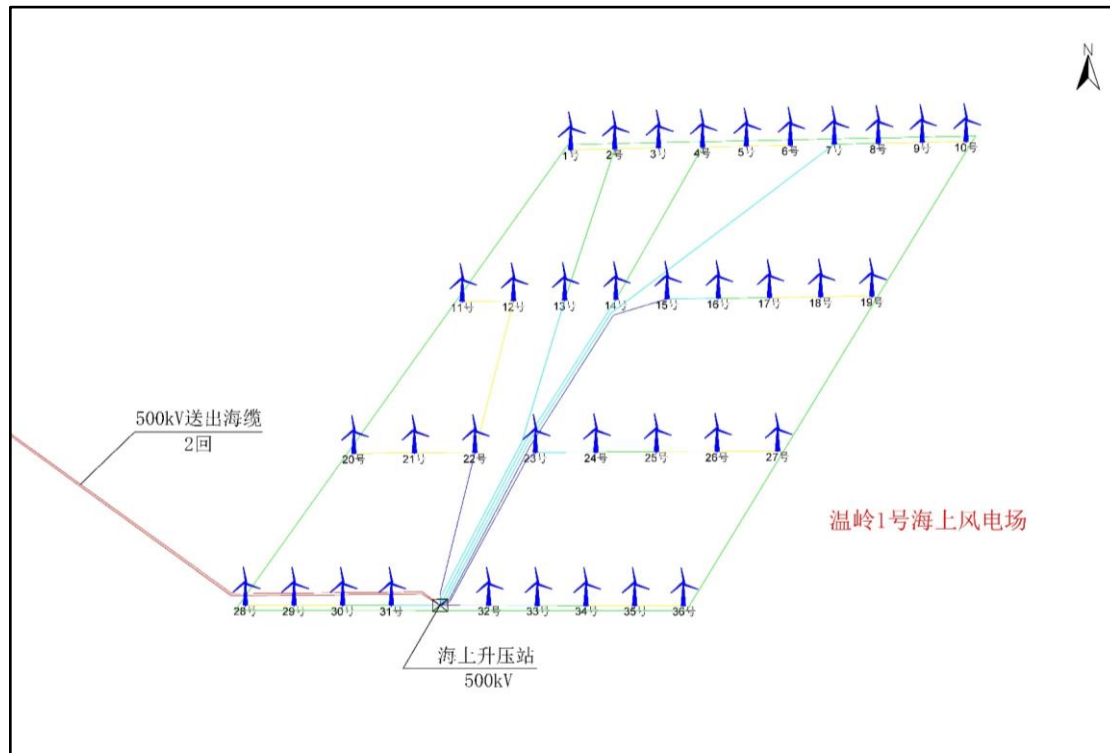


图 7.2.5-2 66kV 海缆路由方案二（比选方案）

综上所述，出让海域拟建风电项目推荐风电机组平面布置最小行间距 2938m（11.17D）不小于 5D，风电机组最小间距 833m（3.17D）不小于 3D，布置行间距及行内间距均满足《风力发电场设计技术规范》要求，最终推荐的风电机组

布置以及 500kV 海缆路由布置也是经过综合比选确定。同时，推荐风电机组平面布置有利于风能资源的合理开发，并具有一定的经济优势，用海既能满足风能发电生产运营的需要，又最大限度的节约了海域资源的使用，不涉及生态保护红线和无居民海岛等，出让用海对海域资源生态影响较小，与周边其他海洋开发活动相协调。因此，从工程建设可行性、海域资源生态影响以及与周边其他用海活动的适应性等方面的综合分析，出让海域拟建风电项目平面布置方案合理。

## 7.3 用海方式合理性分析

出让海域用海单元为海上风机、海上升压站和海底输电电缆，用海方式为透水构筑物用海（风机基础、升压站基础）和海底电缆管道。

### 7.3.1 风机基础形式比选

出让海域位于温岭东部海域，属东海滨海相沉积地貌单元，场区内表层地基土以淤泥质土为主。从已收集的场区地质资料来看，场地土第①-1 层淤泥、①-2 层淤泥、③-1 层淤泥质粉质粘土工程性能差，不能作为风机基础的天然地基持力层，因此工程不宜采用重力式基础。而桩基础具有承载力高，沉降小且均匀、抗震性能好等特点，能够较好的承受垂直荷载、水平荷载、上拔力及由风机产生的振动或动力作用，故风机基础建议采用桩基础。

工可阶段初步拟定了四种形式的基础结构方案，1)大直径单桩基础方案；2)四桩导管架基础方案；3)高桩承台基础方案；4)吸力桶导管架基础方案。

**单桩基础：**结构型式简单，其对施工船舶和沉桩设备要求高，施工工序简单，施工速度快。随着我国海上风电产业链的不断发展和施工能力的不断提升，我国单桩基础的最大直径 10.5m、桩重超 2200t，适用的风电机组从早期的 2.5MW 逐渐突破至 11MW，场区最大水深达 40m。在具备单桩基础使用条件的基础上，除了施工工序简单、单台机基础投资费用少之外，适用于年可作业有效天数受限的风电场。目前国内单桩制作尺寸主要在 10m 以内，超过 10m 对制造工艺及设备升级提出了较大的挑战、建造周期也较长。同时超大直径单桩基础对沉桩设备、起重船及稳桩平台要求较高。故在工可阶段大直径单桩基础不作为推荐的基础方案。

**多桩导管架基础：**来自于海上石油平台导管架结构形式，国外风电场中一般

以四桩导管架形式居多。基础结构采用钢管相互连接形成的空间四边形棱柱结构，基础结构的 4 根主导管下设套筒，通过灌浆与桩基础相连接。由于该结构整体刚度相对较大，一般采用较小的管径和壁厚即可满足结构刚度要求。但该基础结构杆件众多，焊接工作量大，在管节点处理上工序较为繁琐，但当在预制工厂进行批量化生产作业时，具有较高的效率。此外，基础结构可在陆上整体制作加工，预制完成后可以用驳船整体托运至安装地点进行安装，施工周期相对较短。该结构的空空间整体性较强，刚度较大，因此较适用于水深较深的风电场风机基础。拟建风场区理论水深约 28~39m，采用导管架时可以发挥该基础型式刚度大等特点，故多桩导管架基础型式可作为风机基础的主选方案。常见的多桩导管架基础有三桩导管架和四桩导管架基础，三桩导管架主腿数量少，导管架构件数量少，所受波流荷载有一定降低，但主腿数量减少会导致结构受力增加，杆件直径或者壁厚需增加；同时单根桩腿受力增加，导致桩基直径或者长度增加，施工难度增加。四腿导管架结构抗扭转能力强，结构安全冗余度相对要高，国内外风电场设计的导管架基础采用四腿形式的居多。因此工可阶段对于桩式导管架基础，**推荐采用四桩导管架基础。**

**混凝土高桩承台基础：**是借鉴了跨海大桥的经验，采用传统的海上施工设备和施工工艺、大多数海上施工单位都有能力施工。混凝土承台基础的整体刚度较大，节省用钢量，但海上施工需要采用钢套筒、钢筋笼吊装等多种施工措施，混凝土养护时间长，施工周期较长。由于本项目理论水深约 50~54m，高桩承台基础所受波流荷载较大，若高桩承台基础远离水面，则沉桩后钢管桩上部悬臂段可达 70m 以上，结构受力较差，将大大增加钢管桩尺寸；另外，高桩承台基础海上施工工序较多，需要在海上浇筑混凝土，所需工期较长，因此风机基础暂不考虑高桩承台基础。

**吸力桶导管架基础：**采用吸力桶与导管架结合，下部吸力桶与周围土充分作用提供较强的支撑。目前该基础形式已在国内海上风电项目上成功实施，国内海王星、烟台打捞局、广州打捞局等施工单位均有该基础结构形式的施工经验。相对于多桩导管架基础而言，吸力桶导管架基础具有施工简单、海上作业时间短的优点。但吸力桶导管架基础对浅层地质条件的要求更高，根据收集前期资料，本项目场区内表层存在较厚的流塑~软塑状淤泥和粉质粘土，土体力学性能较差，若要满足基础承载力要求，设计的吸力桶桶长和桶径均较大，初步估计吸力桶导

管架整体重量将达到 3800t 以上，总高 100m 以上，目前市场上可满足吊装要求的施工船机设备极少，因此工可阶段风机基础不考虑采用吸力桶导管架基础。

### 7.3.2 海上升压站基础形式比选

海上升压站基础通常有单桩基础、重力式基础、导管架基础、高桩承台基础和吸力式基础等形式。

高桩承台结构施工难度小，施工工艺与高桩码头相似，对船机设备要求较小，但高桩承台结构的桩与桩之间没有相互连接，桩的悬臂长度过长，结构侧向刚度小，因此高桩承台结构一般适用于离岸近、水深浅、表层土地质条件好、地震烈度不大的区域。对于海上升压站这种上部组块面积大、高度高、自重大的结构，高桩承台结构在地震作用下桩身内力过大、变形过大，并且高桩承台结构海上施工周期长，施工费用高，不宜采用高桩承台式海上升压站。

综合考虑，本方案推荐导管架基础作为海上升压站的基础形式。导管式海上升压站包含导管架桩基础和钢结构上部组块。导管架基础用 3 根或 3 根以上的钢管桩，并用导管架相连，一般采用四桩导管架基础。导管架与海上升压站上部结构支腿之间相连。导管架基础适用性加强，适合与各种水深与地质条件，同时该种基础型式海上升压站与石油平台类似，工程经验较多。

### 7.3.3 有利于维护海域基本功能

出让海域风机、升压站用海方式为透水构筑物，用海方式对海域自然属性影响较小；500kV 及 66kV 输电电缆利用海域底土空间资源，不影响海底以上海域的使用，有利于对海洋资源进行立体开发，且对海洋资源生态影响较小。因此，本出让海域有利于维护海域基本功能。

### 7.3.4 对区域海洋生态系统影响较小

出让海域风机、海上升压站桩基会占用海洋生物生存空间，因占用面积较小，对海洋生态系统影响较小；桩基基础施工及海底电缆铺设施工产生悬浮泥沙扩散会导致水质变差，对浮游生物和渔业资源等产生不利影响，由于鱼类逃逸能力较强，绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避，不至于造成明显影响，随着施工的开始，悬浮泥沙影响消失，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复；底栖生物也会重新在周边海域的底泥中生存、栖息。施工结束后，出让海域所在海域内的生

态系统也将逐步得到恢复。

可见，出让海域用海方式对区域海洋生态系统影响较小。

### 7.3.5 对区域水文动力环境、冲淤环境影响较小

出让海域海上风机基础采用四桩导管架基础方案，海上升压站下部结构采用导管架型式。海上风机等桩基尺度较小，桩基之间距离较大，工程实施后对周边潮流场影响很小，流速和流态主要在桩基局部附近略有变化，对出让海域外侧海域的流场没有影响。同时，泥沙冲淤的影响范围主要集中在桩基附近，其强度和范围会随着桩基所处的位置而呈现相应变化。工程建成后，出让海域及附近海床将产生一定的冲淤变化，但冲淤强度及范围较小，对周围海域流场、悬沙等影响也较小。海底输电电缆埋设于泥面下 3.0m，不会对所在海域水文动力环境、冲淤环境影响。可见，出让海域用海方式不会对区域水文动力环境、冲淤环境影响产生明显影响。

综上所述，出让海域用海方式是合理的。

## 7.4 占用岸线合理性分析

根据《海籍调查规范》，海底电缆管道用海宗海界址界定为“以电缆管道外缘线向两侧外扩 10m 距离为界”，因此，出让海域拟建风电场项目占用岸线长度以风电场 500kV 电缆外扩 10m 后进行量算。出让海域拟建风电项目 500kV 海缆登陆点位于东部新区海塘和长新塘的交汇点，岸线属性为人工岸线。经量算，确权范围内涉及人工岸线 42.96m，岸线利用方式为定向钻穿越。

出让海域拟建设风电项目，500kV 电缆需登陆将电能输送至陆上计量站，必然要占用一部分岸线。根据《海籍调查规范》界定的用海范围在保障出让用海需求的前提下，已经尽可能地减少了对岸线的使用。同时，由于 500kV 采用海底定向钻方式穿越岸线，不会对岸线造成实际的压占，不会改变岸线的现有属性。因此，出让海域用海对岸线资源的影响很小，其确权范围占用岸线 42.96m 是合理的。

## 7.5 用海面积合理性分析

### 7.5.1 用海面积满足用海需求

出让海域拟建设温岭 1 号海上风电项目。温岭 1 号海上风电场区中心离岸距离 38km，水深 28~39m。场址呈四边形，东北至西南走向，长约 8.6km，宽约 8.9km，场区面积约 72km<sup>2</sup>，规划装机容量 50 万 kW。

出让海域风电场拟安装 36 台单机容量 14MW 风电机组，总装机规模 504MW。风电场年理论发电量为 255280 万 kWh，年设计发电量为 240862 万 kWh，年上网电量为 183055 万 kWh，年等效满负荷小时数为 3632h，平均尾流影响系数为 5.65%。风电场规划面积约 72km<sup>2</sup>，每 10 万千瓦包络面积 14.3km<sup>2</sup>，满足国家海洋局《关于进一步规范海上风电场用海管理的意见》中关于涉海面积的规定；同时，结合温岭海域风资源条件，选择经济性较好的单机容量 14MW 风机作为推荐机组，按尾流影响最小、发电量最大化的平面方案布置。

拟建风电项目采用海上升压站，且采用 500kV 升压方式，送出海缆采用新型施工工艺减小海缆间距，不但降低了海缆损耗、缩短了施工周期，而且大大缩减了送出海缆的用海面积，节约了海域资源。

因此，目前出让海域整体的用海面积，一方面满足《关于进一步规范海上风电场用海管理的意见》中关于涉海面积的规定，另一方面又满足了本项目的用海的相关要求，又提高了经济效益。出让海域用海面积可以满足项目实际用海需求。

### 7.5.2 用海面积符合相关行业的设计标准和规范

根据《风力发电场设计技术规范》，5.1.1 规定：“风力发电机组在风力发电场内的布置，应根据场地内地形、地貌及场内已有设施的位置综合考虑，充分利用场地范围，选择布置方式。”5.1.2 规定：“风力发电机组布置尽量紧凑规划整齐，有一定规律，以方便场内配电系统的布局，减少输电线路的长度。”5.1.3 规定：“风力发电机组按照矩阵布置，行必须垂直风能主导方向，同行风力发电机组之间距离不小于 3D，行与行之间距离不小于 5D，各列风力发电机组之间交错布置。”5.1.9 规定：“对拟定的风力发电机组布置方案，需用风力发电场评估软件进行模拟计算，尽量减少尾流影响，进行经济比较，选择最佳方案，标出各风力机地图坐标。”

出让海域风电场平面布置根据出让海域所在海域潮流流向、场区地形及经济评价综合而定，符合该规范场区布置要求。同时，本出让海域拟建风电项目推荐风电机组布置风电机组行间距 2938~2988m，行内间距 833~1148m，风电机组平面布置最小行间距 2938m（11.17D）不小于 5D 不小于 5D，最小行内间距为 833m（约 3.17D）不小于 3D，布置行间距及行内间距均满足设计规范要求要求，最终推荐的风电机组布置以及 500kV 海缆路由布置也是经过综合比选确定。因此，拟建风电项目风电场平面设计符合《风力发电场设计技术规范》。

综上所述，出让海域用海面积符合相关行业技术规范的要求。

### 7.5.3 用海面积减少的可能性

从目前现有场区海域风能资料、场区工程地质资料等条件下，拟建风电项目采用的风机机组、平面布置、基础形式、海上升压站升压方式（500kV）、海底电缆数量及排列等均采用减小用海面积的方式，已在一定程度上缩减了用海面积。

根据《国家海洋局关于进一步规范海上风电用海管理的意见》，海上风电的规划、开发和建设，应坚持集约节约的原则，提高海域资源利用效率。充分考虑地区差异，科学论证，单个海上风电场外缘边线包络海域面积原则上每 10 万千瓦控制在 16 平方公里左右，除因避让航道等情形以外，应当集中布置，不得随意分块。规划建设海上风电项目较多的地区，风电场应集中布局，统一规划海上送出工程输电电缆通道和登陆点，集约节约利用海域和海岸线资源。出让海域风电项目每 10 万千瓦包络面积 14.3km<sup>2</sup>，符合“单个海上风电场外缘边线包络海域面积原则上每 10 万千瓦控制在 16 平方公里左右”的要求，用海面积符合《国家海洋局关于进一步规范海上风电用海管理的意见》。目前，我国每 100MW 风电场占用海域的占用面积为 12.6~24km<sup>2</sup>，主要集中在 15~17.5km<sup>2</sup>。出让海域风电场包络面积约 72km<sup>2</sup>，每 10 万千瓦包络面积 14.3km<sup>2</sup>，不但满足国家海洋局《关于进一步规范海上风电场用海管理的意见》中关于涉海面积的规定，而且小于 15km<sup>2</sup>。

根据国家海洋局《关于进一步规范海上风电场用海管理的意见》，要想减少出让海域风电场涉海面积当前有两个选择：一是通过增大单台风机功率，减少风电场风机数量，以争取减少用海面积。但是本次风电项目选用的已经是目前认证最高的 14MW 机型，因此这一方法不可行。另外就是在保证一定收益率的情况



下，尽量缩小风机间距，减少用海面积，但若继续缩减场区面积的话，尾流影响急剧增加，导致经济性严重下滑，经济不可行。按目前平面布置的行间距及行内间距，平均尾流影响折减系数为 5.65%，目前尾流影响满足要求。如果进一步压缩场区风机行间距或行内间距，则风机尾流将进一步上升，将影响机组安全、稳定运行。在无法保证收益的情况下，是无法进行项目投资建设的。由此可见，在无法保证一定经济性的前提下，减少场区用海面积也是不可行的。

温岭 1#风电场总平面布置是根据《风力发电场设计技术规范》《风力发电场设计规范》《浙江省海上风电项目规划》等综合确定的，场址和装机规模及平面布置已基本确定。同时与其他海上风电场行类比分析，工程实际用海面积较优，更能体现节约集约用海原则。

此外，出让海域风电场风机和升压站基础用海方式为透水构筑物，桩基基础按照相关规范和当地气象、水文条件进行设计的，如缩减桩基规模，则在极端天气发生时增加桩基础受损几率，无法满足基础安全。因此，现有用海方式和规模，是在确保自身构筑物安全情况下，已经多次优化，尽量减少了海域面积的占用。

因此，出让海域拟建风电项目在设计阶段的各个环节均已考虑了尽可能减少海域使用面积的可能性。目前采用的场区风机布置，既满足了实际需求，又对周边海域资源及开发利用影响小，尾流影响可接受。整体机组布置基本无进一步减小用海面积的可能，在保证方案尾流基本可行、机组运行安全、稳定的前提下，已实现海域的最大化开发利用，因此，出让海域用海面积合理，无减少用海面积的可能性。

#### 7.5.4 界址点界定及面积量算符合相关规程

根据出让海域拟建风电项目设计方案，出让海域用海内容涉及海上升压站、海上风机基础及海底输电电缆。海上升压站和风机基础用海方式为“透水构筑物”，海底输电电缆用海方式为“海底电缆管道”。

出让海域用海界址线的确定根据《海上风电开发建设管理办法》、《海籍调查规范》（HY/T124-2009）和《宗海图编绘技术规范》（HY/T251-2018）中有关海上风电机组、海底电缆以及其他用海设施用海范围界定的规定；用海面积量算以本项目工可设计单位提供的平面布置图为底图，首先利用坐标转换软件将底图进行中央经线换带转换，然后采用 CAD 软件进行宗海界址图绘制，面积量算直

接采用该软件面积量算功能，其算法与坐标解析法原理一致，可满足面积量算的要求。

出让海域中海底电缆用海范围与风机、升压站的用海范围有重叠部分，按照各用海方式海域使用金征收标准的不同，采取就高不就低的原则，即：风机基础和升压站用海优先，海底电缆次之，重叠部分面积扣除。针对互相重叠部分，按照透水构筑物>500kV 海缆>66kV 海缆的顺序，优先确权给上一级。经量算，出让海域内部各用海单元用海面积统计见表 7.5.1-1。

表 7.5.1-1 出让海域用海面积一览表

内部用海单元	用海类型	用海方式	用海面积 (ha)
海上风机基础	电力工业用海	透水构筑物	66.7044
海上升压站			0.5962
66kV 海底电缆		海底电缆管道	144.4121
500kV 海底电缆			200.6025
出让海域用海总面积			412.3152

#### 7.5.4.1 海上风机用海界址确定及面积量算

根据《海上风电开发建设管理办法》第二十条：“海上风电项目建设用海面积和范围按照风电设施实际占用海域面积和安全区占用海域面积界定。海上风电机组用海面积为所有风电机组塔架占用海域面积之和，单个风电机组塔架用海面积一般按塔架中心点至基础外缘线点再向外扩 50m 为半径的圆形区域计算；海底电缆用海面积按电缆外缘向两侧各外扩 10m 宽为界计算；其他永久设施用海面积按《海籍调查规范》的规定计算。各种用海面积不重复计算。”

根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）5.4.2.5 条款“电力工业用海” f) 项：“海上风力发电出让用海，单个风机塔架以塔架中心点为圆心，中心点至塔架基础最外缘点外扩 50 米为半径的圆为界；多个风机塔架，范围为所有单个风机所占海域范围之和。”

因此，风机基础用海范围根据《海上风电开发建设管理办法》和《海籍调查规范》（HY/T124-2009）中的相关规定，单台风机基础用海范围以其中心点至基础最外缘线点再向外扩 50m 为半径的圆形区域计算。

出让海域拟建风电场共布设 36 台风机，风机基础均采用桁架式导管架基础。桁架式导管架基础结构型式为 4 根钢管桩呈正四边形均匀布设，四边形空间桁

架结构底部根开为  $35.0\text{m} \times 35.0\text{m}$ ，桩径为  $4.1\text{m}$ ，则桁架式导管架基础单个风机基础中心点至桩基础最外缘点（桩基底部）的距离为： $35/\sqrt{2}+4.1/2=26.7987\text{m}$ ，外扩  $50\text{m}$  后为  $76.7987\text{m}$ （图 7.5.1-1）。据此计算得单个桁架式导管架风机基础的用海面积为  $1.8529\text{ha}$ ，则整个风电场 36 台桁架式导管架风机基础总用海面积为  $66.7044\text{ha}$ 。

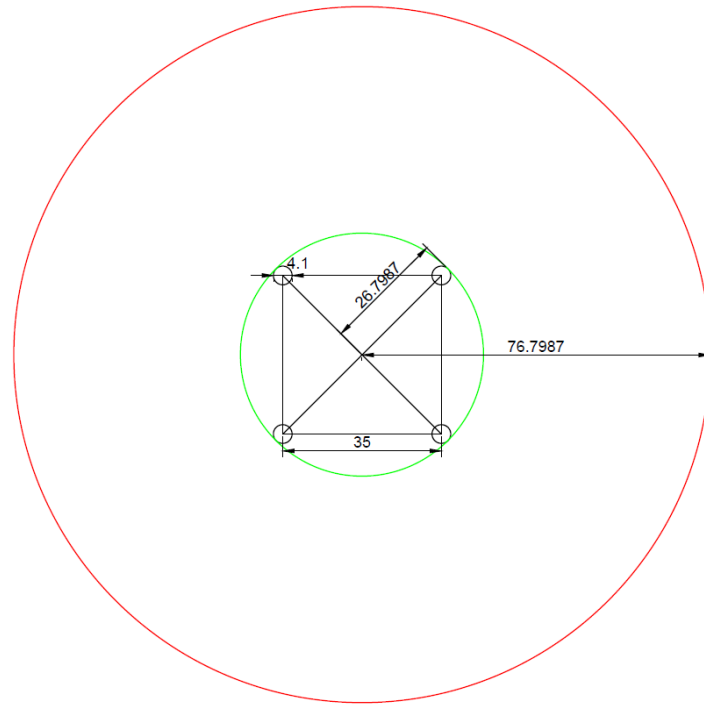


图7.5.4-1 桁架式导管架风机基础用海分析图

#### 7.5.4.2 海上升压站用海界址确定及面积量算

出让海域海上升压站为导管架透水式海上平台，根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）5.4.2.5 条款“电力工业用海”d)项：“引桥、平台等透水构筑物用海，以透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线外扩 10 米距离为界”。

出让海域海上升压站包括上部结构和下部基础结构，上部结构平面尺寸大于下部结构，因此以上部结构计算用海面积。上部结构采用四层（含屋顶层）布置，其中第一层平面尺寸  $26.0 \times 32.0\text{m}$ ，第二层平面尺寸  $62.8 \times 52.3\text{m}$ ，第三层平面尺寸  $62.8 \times 52.0\text{m}$ ，第四层（屋顶层）平面尺寸  $56.0 \times 47.0\text{m}$ 。因此，用海范围按最大值计算，即按  $62.8\text{m} \times 52.0\text{m}$ （即海上升压站实际占用海域面积）计算，同时外扩  $10\text{m}$ ，最终升压站用海面积按  $82.8\text{m} \times 72.0\text{m}$  计算。因此，出让海域海上升压站用海面积为  $0.5962\text{ha}$ 。

### 7.5.4.3 海底电缆用海界址确定及面积量算

出让海域海底电缆用海面积量算根据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）5.4.2.5 条款“电力工业用海”g)项：“海上风力发电使用的海底电缆，以电缆管道外缘线向两侧外扩 10 米距离为界”。

出让海域海底电缆包括场区内 66kV 电缆及 500kV 送出电缆。部分电缆用海范围与风机及升压站用海范围重合。

依据《海籍调查规范》5.3.6.3 条界定，“用海方式重叠范围的处理，即当几种用海方式的用海范围发生重叠时，重叠部分应归入现行海域使用金征收标准较高的用海方式的用海范围”。根据 2019 年《浙江省财政厅浙江省自然资源厅关于调整海域无居民海岛使用金征收标准的通知》（浙财综〔2019〕21 号）中海域使用金征收标准可知，“透水构筑物用海”海域使用金高于“海底电缆管道用海（0.73 万元/公顷）”。

因此，本出让海域海底电缆与海上风机基础重叠的用海面积归入海上风机基础用海面积，与海上升压站重叠的面积归入升压站用海面积，海底电缆用海范围为电缆路由向两侧外扩 10m 后扣除与海上风机、海上升压站的重叠范围。同时，500kV 电缆用海范围登陆段界定至修测岸线。

海底电缆在扣除与海上风机、海上升压站重叠面积后，500kV 送出电缆用海面积为 179.5834ha、场区内 66kV 电缆用海面积为 135.5972ha，海底电缆用海总面积为 345.0146ha。

本出让海域宗海位置图和宗海界址图见图 7.5.4-1 和图 7.5.4-2。

温岭1号海上风电出让区块宗海位置图

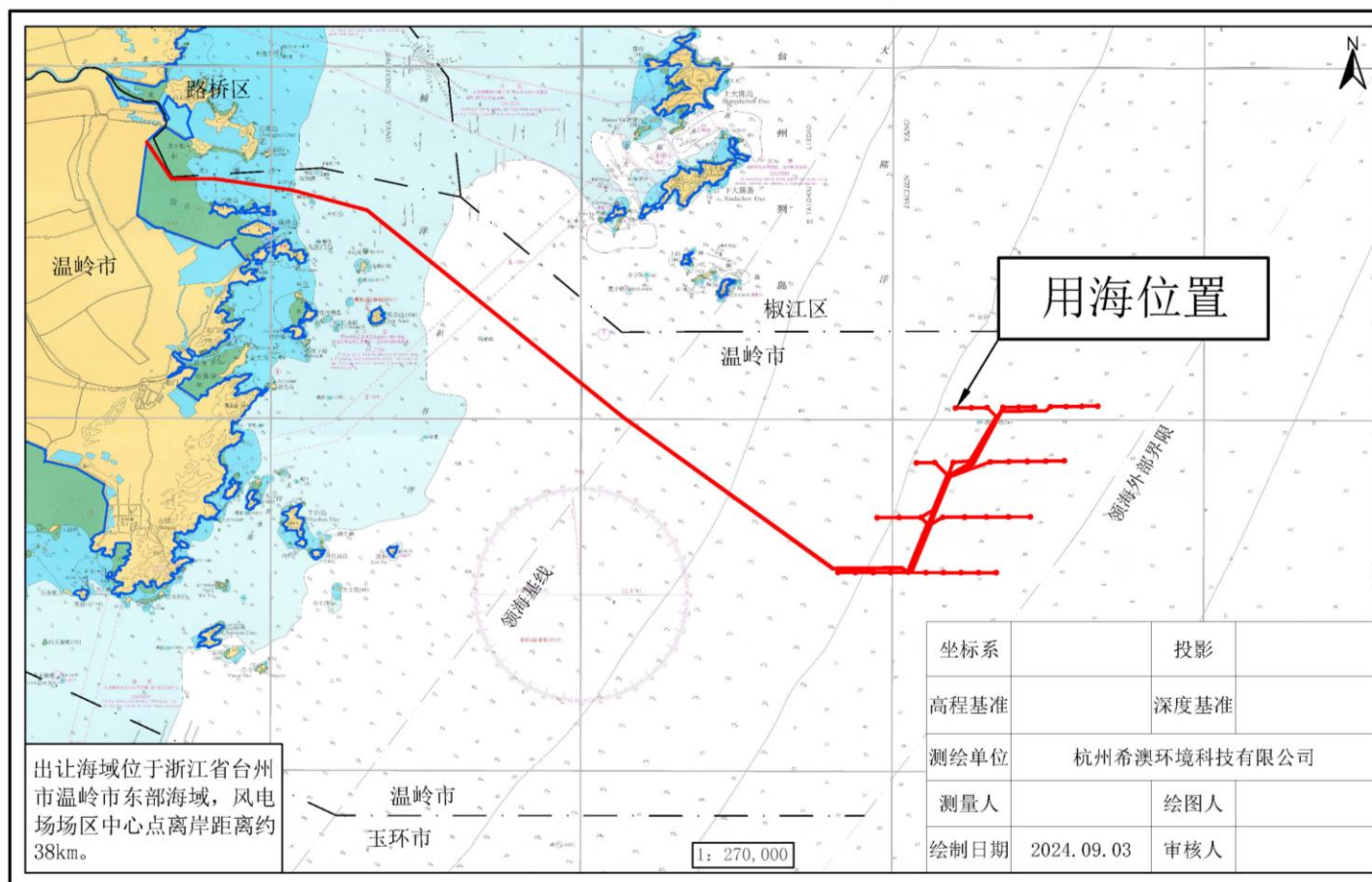


图 7.5.4-1 宗海位置图

温岭1号海上风电出让区块宗海界址图

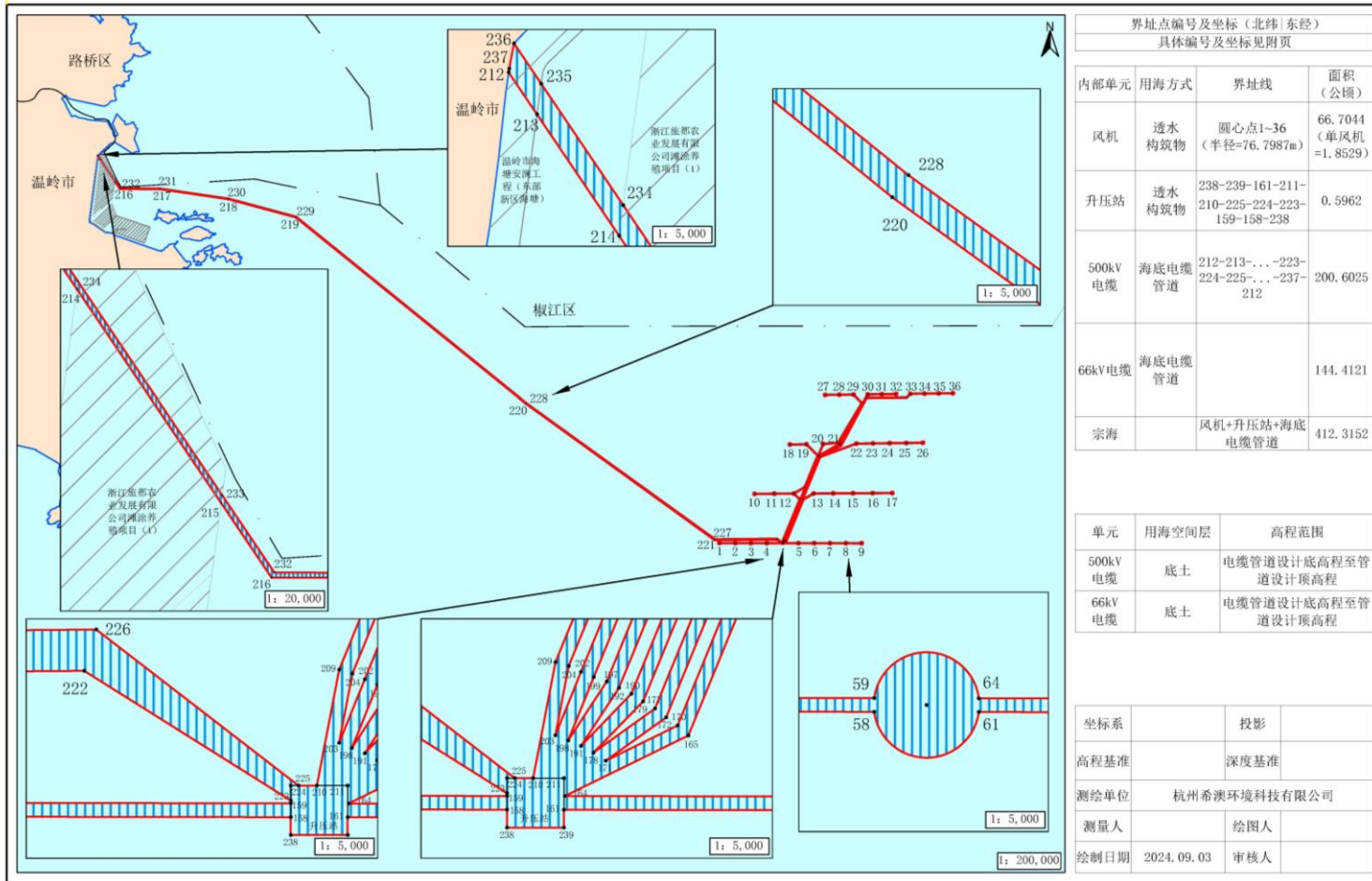


图 7.5.4-2 宗海界址图

## 7.5.5 海域立体分层设权

出让海域 500kV 海底电缆与浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市水利工程开发有限公司的温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）立体交越，浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市水利工程开发有限公司的温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）用海空间层为海床，出让海域 500kV 海底电缆将按照分层利用、区别用途的原则，申请海域底土使用权。

### 7.5.5.1 用海活动立体分层设权兼容性

根据《浙江省海域使用权立体分层设权宗海界定技术规范（试行）》，宗海立面界址的确定，应当考虑空间兼容性，在保证用海活动正常运营的前提下，可将附占空间立体确权给其他用海活动，但须综合考虑用海活动的安全性、生态影响等，避免分层用海时不同用海活动产生负面影响。

本报告将从基本功能、安全性和生态影响等方面分析不同用海活动的兼容性。

#### 1. 海域基本功能不相冲突

根据《浙江省海洋功能区划（2011—2020 年）》，出让海域 500kV 海底电缆与浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市水利工程开发有限公司的温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）立体交越区域海洋功能区为“温岭北渔业用海区”，基本功能为主要用于渔业基础设施、增养殖、捕捞、海岸防护等功能，兼容工矿通信、交通运输、游憩等功能。根据本报告 6.3 节分析可知，出让海域用海不影响所在海域功能区基本功能，因此，立体分层设权的项目基本功能是不相冲突的。

#### 2. 用海活动安全性

出让海域 500kV 海底电缆埋设在泥面以下 2~3m，用海空间为底土。浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市水利工程开发有限公司的温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）用海空间为海床。根据本报告 5.2 节分析可知，出让海域用海对浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖和温岭市水利工程开发有限公司的温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）影响是可接受的，仅施工期对浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）有一定影响，施工不会影响海塘结构安全。

可见，出让海域 500kV 海底电缆与浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市水利工程开发有限公司的温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）可以兼容。

### 3. 用海活动生态影响

出让海域 500kV 海底电缆埋设在泥面以下 2~3m，仅施工期产生的悬浮泥沙扩散会对周边海域生态资源产生影响，但这种影响随着施工结束而消失，不会对所在海域生态产生长期影响。

可见，立体分层设权用海活动在生态影响方面也是兼容的。

#### 7.5.5.2 用海活动立体分层设权必要性

出让海域 500kV 海底电缆穿越浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市水利工程开发有限公司的温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）用海区。根据《浙江省自然资源厅关于推进海域使用立体分层设权的通知》（浙自然资规〔2022〕3号），为贯彻落实自然资源资产产权制度改革要求，推进海域使用权立体分层设权，提高海域资源利用效率，需对出让用海进行分层设权。

若不考虑分层设权，500kV 海底电缆确权范围需避开浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市水利工程开发有限公司的温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘），空间上海底电缆的确权范围将被分割。分层设权能有效解决各项目的权属问题，采用分层设权的方式，出让海域 500kV 海底电缆确权空间为底土，滩涂养殖区和海塘确权空间为海床，立体分层设权能保证各项目权属完整。

因此，分层设权必要。

#### 7.5.5.3 用海活动立体分层设权可行性

##### 1. 权属关系

根据收集到资料，“浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）”确权面积为 199.5027ha，用海方式为“开放式养殖”，采用立体分层设权的确权方式，确权空间为海床；出让海域 500kV 海底电缆确权空间为底土，与“浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）”重叠区面积为 4.5171ha。

“温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）”确权面积为 28.4231ha，用海方式为“非透水构筑物”，采用立体分层设权的确权方式，确权空间为海床；出让



海域 500kV 海底电缆确权空间为底土，与“温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）”重叠区面积为 0.2175ha。

## 2. 使用年限

本次论证收集相关资料可知，“浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）”用海期限自 2023 年 1 月 1 日至 2027 年 12 月 31 日，“温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）”用海期限自 2023 年 3 月 29 日至 2063 年 3 月 28 日。

出让海域申请用海期限为 27 年，若 2024 年获得海域使用权证，则用海将于 2051 年到期，晚于“浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）”用海。

在出让海域用海期间，若“浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）”用海发生变化或续期等，在不影响出让海域安全的情况下，建设单位将给予必要的支持。出让海域用海若发生变化或续期，也需寻求浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）建设单位的支持。

## 3. 作业安排

出让海域 500kV 海底电缆与浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）立体交越区域长度约 1.5km，与温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）立体交越区域长度约 70m，出让海域 500kV 海底电缆在交越段施工需与其做好协调，海底电缆施工作业尽量避开滩涂养殖繁殖期；海塘交越段采用定向钻下穿海塘施工，由于交越段长度较短，施工期短，对温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）施工作业影响较小。

可见，出让海域与立体重叠的项目无施工作业冲突。

## 4. 利益补偿

出让海域用海对浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）有一定施工影响，需做好立体确权界址衔接和相关利益补偿；出让海域用海不会影响温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）结构安全，仅需做好立体确权界址衔接，无需利益补偿。

## 5. 责任义务

在出让海域用海期间，若浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）用海发生变化或续期等，在不影响出让海域安全的情况下，建设单位将给予必要的支持。出让海域用海若发生变化或续期，也需寻求浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）建设单位的支持。

## 6. 矛盾化解机制

出让海域用海对浙江旅都农业发展有限公司滩涂养殖项目（1）和温岭市海塘安澜工程（东部新区海塘）影响可接受，相关利益可协调，不会产生矛盾。

## 7. 出让用海到期后的方案

本出让用海期限为 27 年。

在使用期满还需继续使用时，可在期满前 2 个月向原批准用海的人民政府申请续期。综上各方面分析，出让用海立体分层设权是可行的。

综上所述，出让用海面积是合理的。

## 7.6 用海期限合理性分析

本出让海域用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”，海上风机及升压站用海方式为透水构筑物，海底输电电缆用海方式为海底电缆管道。出让用海期限为 27 年。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定：港口、修造船厂等建设工程用海最高期限为 50 年。根据出让海域拟建风电项目工可报告，拟建风电项目建设总工期 20 个月，风机基础结构设计寿命为 25 年，海上升压站设计使用年限为 50 年，风电场整体运营寿命为 25 年。则出让海域用海期限为风电场设计使用年限 25 年（取风电场整体运营 25 年）加上施工期（约 2 年），总计 27 年。

因此，综合考虑建设出让海域用海项目相关设计使用年限及工期等因素，出让海域用海期限 27 年既符合《中华人民共和国海域使用管理法》的有关规定，又同时兼顾了海上风电场施工及设计使用年限。出让海域用海期限合理。

海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当按相关法律法规依法申请续期；届时若停止续期的，应按照相关规范及方案等拆除风电场相关设施及构筑物，并恢复海域环境。

## 8 生态用海对策措施

出让海域风电项目海域使用类型为“工业用海”中的“电力工业用海”，用海方式包括“构筑物”中的“透水构筑物”（海上风机基础、海上升压站）和“其他方式”中的“海底电缆管道”（场区内 66kV 电缆及 500kV 送出电缆）。

出让海域风电项目 500kV 送出海缆登陆段采用定向钻施工方式穿越岸线，定向钻穿越岸线有一定的深度，不会使所占岸线原有形态或生态功能发生变化。

根据前文资源生态影响预测分析结果，出让海域风电项目建设可能产生的主要生态问题为海洋生物资源损失。

针对项目实施可能产生的主要生态问题，参照《围填海工程生态建设技术指南（试行）》《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南》和海洋生态保护修复的相关要求，提出了生态用海对策，并提出海洋生物资源恢复作为生态修复措施。计划 3 年内由建设单位组织开展出让海域风电项目生态修复计划，确保海洋生物资源能够得到恢复。

### 8.1 生态用海对策

出让海域用于建设温岭 1 号海上风电，用海类型为“电力工业用海”，用海方式为“透水构筑物”和“海底电缆管道”。根据资源生态影响分析结果，出让海域对周边海域资源生态影响主要体现在施工期，可能产生的主要生态问题为施工期悬浮泥沙扩散对周边海域生物资源的损害。

#### 8.1.1 生态保护对策

##### 1、设计阶段生态保护对策

出让海域风电项目设计体现了生态化理念，避让了生态敏感目标，尽量减少海洋资源的占用。海上风场区及送出海缆选址避让了大陈产卵场保护区生态保护红线、浙江台州大陈省级海洋公园生态保护红线和浙江台州温岭龙门湖省级湿地公园生态保护红线等；同时，风场区风电机组布置以及 500kV 海缆路由布置也是经过综合比选确定，并充分考虑了减少用海面积的可能性，尽可能减少项目建设对海洋自然资源的占用。

##### 2、施工阶段生态保护对策

风机和升压站基础及海底电缆敷设施工会对作业范围内的底栖生物生境造成直接破坏，进而引起底栖生物的损失，且项目施工期产生悬浮泥沙会影响浮游生物、游泳动物和渔业资源等。为降低项目施工期对资源生态的影响，项目施工需做好如下措施：

（1）工程施工建设要坚持“预防为主、保护优先”的原则，指导设计、施工、环境管理，把生态环境保护纳入工程方案设计过程中，把工程施工对海洋生态环境带来的不利影响控制到最低程度。

（2）优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下，尽可能减少海底开挖面积、开挖量，缩短水下作业时间，避免施工悬浮物剧烈扩散。

（3）严格限制工程施工区域在其用海范围内，控制电缆施工设备及人员作业范围，施工机械按照电缆划定施工作业海域范围，禁止非施工船舶驶入，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对底栖生物的影响范围。尽量选用先进低噪的施工设备和船舶，并注意日常设备维护，降低施工噪声，减轻对鱼类的影响。

（4）施工中的水下打桩将对周围海域的海洋鱼种等的行为活动将带来一定影响。鉴于施工期的打桩噪声具有强度高、时间相对短的特点，风机打桩尽可能地避开主要经济鱼类产卵季节，同时海上施工期应对每日预计打桩数量（即最高数量）、打桩的持续时间做出预测，在时间上控制一次一桩。

（5）施工期的一般施工活动中，应注意施工机械和运输机械的维护和更新，尽量采用低噪声环保机械，避免噪声过大的运输船只在海上运输作业。

（6）打桩时采用软启动方式。即首桩采用小幅度的冲击，而后强度逐渐增强，用于声驱赶海中一些游动的鱼群。

### 3、运营阶段生态保护对策

#### （1）减轻风机噪声对海洋生物资源的影响

风机噪声主要包括机械和结构噪声、空气动力噪声以及通风设备噪声。

机械噪声和结构噪声是风力发电机组的主要噪声源，这部分噪声是能够控制的，其主要途径是避免或减少撞击力、周期力和摩擦力，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件。为减小机械部件的振动，可在接近力源的地方切断振动传递的途径，如以弹性连接代替刚性连接；或采取高阻尼材料吸收机械部件的振动能，以降低振动噪声。

风电机组的主要部件安装于机舱内部，这些部件产生的振动直接传递给机舱，引起机舱振动并辐射产生噪声。为降低风机噪声源强建议可以在机舱内表面贴附阻尼材料对机舱进行表面自由阻尼处理，衰减振动，降低结构辐射噪声，同时隔离机舱内部的噪声向外传播。

#### （2）含油废弃物收集措施

对风机及相关设备进行维护时需用到一定数量、不同种类的润滑油。因此，在维护过程中应防止油类的跑、冒、漏、滴；废油储应存在专设的废油箱中，含油的连通软管和其他含油废物（揩布、废滤网）应统一存放在维修船上妥善保管。维护结束后，应将含油废物等一并送交具有工业固体废物（含废液）、危险化学品及危险废物处理资质的环保产业开发有限公司处理。

### 8.1.2 生态跟踪监测

为及时反映出让海域风电项目建设对资源生态实际影响，需对工程建设进行跟踪监测，以便及时提出合理化建议和对策、措施，达到保护工程周围环境质量、生物资源和生物多样性的目的。环境监测应委托具备 CMA 计量认证资质的单位进行，技术要求按照有关环境监测规范的规定执行，并在施工完成后及时向海洋环境主管部门提交符合要求的跟踪监测计量认证分析测试报告。

根据《自然资源部办公厅关于进一步规范出让用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640 号）文件，核电、石化工业、油气开采、海上风电等用海项目应开展针对性的生态跟踪监测，其中，海上风电出让用海生态跟踪监测具体要求见表 8.1.2-1。

根据以上要求以及风电场环境特点及工程特征，制定环境监测计划一览表。

表 8.1.2-1 海上风电出让用海生态跟踪监测具体要求一览表

海域使用类型	海洋生态	海水水质	沉积物质量	海洋生物质量	地形地貌与冲淤	电磁环境	水下噪声
海洋风电用海	<p>监测站位：12个。监测频次：每年代表性一季。</p> <p>监测内容：鸟类、叶绿素a、浮游植物、浮游动物（含鱼卵仔鱼）、底栖生物。</p>	<p>监测站位：不少于 20 个站。</p> <p>监测频次：每年代表性一季。</p> <p>监测内容：常规项目。</p>	<p>监测站位：不少于 10 个站。</p> <p>监测频次：每年代表性一季。</p> <p>监测内容：常规项目。</p>	<p>监测站位：不少于 3 处。</p> <p>监测频次：每年代表性一季。</p> <p>监测内容：常规项目。</p>	<p>以工程外扩边界2km的海域,测量比例按照1:5000; 2km~15km 的海域, 测量图比例尺按照 1:10000。</p>	<p>监测站位：不少于 9 个站。</p> <p>监测频次：每年代表性一季。</p> <p>监测内容：工频电场、工频磁场。</p>	<p>监测站位：不少于9个站。</p> <p>监测频次：每年代表性一季。</p> <p>监测内容：噪声频带有效声压级、噪声声压谱级。</p>

## 8.2 生态保护修复措施

根据前述分析，出让海域风电项目建设会造成海洋生物资源损失，应采取海洋生物资源恢复的修复措施将对海洋生物受损的影响降到最低。为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，出让海域风电项目建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）的有关规定，对出让海域附近海域的生物资源恢复进行经济补偿。

### 1、生态修复目标

以“损害什么，修复什么，损害多少，修复多少”为基本原则，修复的总体目标是进行海洋生物资源恢复。

### 2、修复方案

风电项目海底电缆及风机基础建设造成海洋生物资源损失，结合前文分析，参照《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》，推荐采取增殖放流修复措施，提高项目所在海域的海洋生物资源总量和生物多样性。

此外，根据《水生生物增殖放流管理规定》，台州市渔业行政主管部门指导全市渔业资源增殖放流工作，进行渔业资源增殖放流的组织、协调和监督管理。种苗供应单位须具有市级或市级以上水产原（良）种（繁育）场（基地）资质。项目实施后，具体放流数量时间、地点及放流品种等应按照台州市渔业行政主管部门的增殖放流计划并结合工程的建设实际情况进行实施。应对增殖放流的效果进行跟踪监测。

### 3、生态保护修复实施效果监测

参照《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》，结合本项目生态保护修复重点，制定针对性的跟踪监测计划。

（1）、主要监测内容：海洋生物。

（2）、主要监测项目：浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、游泳生物、底栖生物、潮间带生物以及增殖放流生物品种等。

（3）、监测频次：修复完成后首年春季各监测 1 次。

## 9 结论

温岭 1 号海上风电出让区块位于浙江省台州市温岭市东部海域，海域出让用于温岭 1 号海上风电项目建设。出让海域用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”，用海方式包括“构筑物”中的“透水构筑物”（海上风机基础、海上升压站）和“其他方式”中的“海底电缆管道”（场区内 66kV 电缆及 500kV 送出电缆）。出让海域总面积 412.3152ha，其中，透水构筑物用海面积为 67.3006ha（海上风机基础用海 66.7044ha，海上升压站用海 0.5962ha）；海底电缆管道用海面积为 345.0146ha（66kV 海底电缆用海面积 144.4121ha，500kV 送出电缆用海面积 200.6025ha），用海空间层为底土。出让用海期限为 27 年。

温岭 1 号海上风电项目是《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》（浙发改能源〔2021〕152 号）中“风光倍增计划”的重要组成部分，是“十四五”期间台州市拟新增装机或开工的 260 万千瓦风电项目之一。出让海域海上风电场的开发建设能有效的促进地方经济，带动风电产业链的发展，具有良好的社会效益和经济效益，同时，符合《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》的要求，也符合浙江省风电发展规划的要求。因此，积极开发温岭 1 号海上风电项目是十分必要的。出让海域拟建风电场项目的海上风机基础、海上升压站以及海底电缆等都必须占用一定面积的海域面积。因此，出让海域项目建设和用海必要。

出让海域项目实施对水文动力环境影响较小，对地形地貌与冲淤环境影响甚微，对生态环境影响可接受，项目建设与周边海洋资源和开发活动是可协调的；用海符合《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》的管控要求，符合《浙江省国土空间规划（2021-2035 年）》、《台州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《浙江省海岸带及海洋空间规划（2011-2020 年）》（送审稿）；用海符合《浙江省海岸线保护与利用规划》、《浙江省海底路由“十四五”规划》、《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》、《台州港总体规划（2017-2030 年）》及《台州港沿海航道与锚地规划（2017-2035）》等相关规划。用海选址、平面布置、用海方式合理、岸线利用、用海期限合理。

综上所述，温岭 1 号海上风电项目用海必要，用海符合浙江省国土空间规划及相关发展规划，用海选址、方式、面积、期限合理，用海对海域资源、生态影响较小，利益相关者可协调，本报告认为温岭 1 号海上风电用海可行。