

**崇明北堡风电场二期工程项目
海域使用论证报告书
(公示稿)**

上海河口海岸工程咨询有限公司

统一社会信用代码：913102307956241585

二零二六年八月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	3101512026001625		
论证报告所属项目名称	崇明北堡风电场二期工程项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	上海河口海岸工程咨询有限公司		
统一社会信用代码	913102307956241585		
法定代表人	万远扬		
联系人	王巍		
联系人手机	13671735678		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
申家宁	BH006221	论证项目负责人	申家宁
陶静	BH004849	2. 项目用海基本情况 9. 结论	陶静
万远扬	BH003483	1. 概述	万远扬
李凌云	BH006222	3. 项目所在海域概况	李凌云
申家宁	BH006221	4. 资源生态影响分析 10. 报告其他内容	申家宁
王晓雅	BH005387	5. 海域开发利用协调分析	王晓雅
赵龙苑	BH006223	6. 国土空间规划符合性分析	赵龙苑
张伟伟	BH006224	7. 项目用海合理性分析	张伟伟
祝颖	BH006503	8. 生态用海对策措施	祝颖
本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 承诺主体(公章):  年 月 日			

项目基本情况表

项目名称	崇明北堡风电场二期工程项目			
项目地址	上海市崇明区			
项目性质	公益性（）		经营性（√）	
用海面积	0.5026 ha		投资金额	35876.52 万元
用海期限	50 年		预计就业人数	人
占用岸线	总长度	36.2 m	邻近土地平均价格	万元/ha
	自然岸线	0 m	预计拉动区域经济产 值	万元
	人工岸线	36.2 m	填海成本	万元/ha
	其他岸线	0 m		
海域使用类型	工业用海-电力工业用海		新增岸线	0 m
用海方式		面积	具体用途	
海底电缆管道		0.3485 ha	集电线路非开挖电缆排管	
透水构筑物		0.0744 ha	钢便桥主体	
非透水构筑物		0.0797 ha	台背加固土	
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。				

摘要

一、项目用海基本情况

本项目为崇明北堡风电场二期工程项目，建设于上海市崇明区，用海工程主要为施工配套钢便桥和下穿六激港段电缆排管两部分，穿（跨）越位置均位于上海市崇明区崇明岛东北部六激港北端。其中，配套钢便桥自水面上方横跨六激港，全长 135m、桥面总宽 6m（通行净宽 5.50m），采用 321 型贝雷梁结构与 $\Phi 630\text{mm}$ 钢管桩基础（共 54 根），按挂-220 荷载等级设计，服务于风电二期工程施工期风机叶片等大件设备跨河运输，实际使用期限不超过 1 年、期满连桩整体拆除并恢复原状；电缆排管采用非开挖水平定向钻方式自六激港河床面以下底土层穿越，敷设 1 路 4 孔保护管（ $2\times\text{DN}200$ 电缆管+ $2\times\text{DN}100$ 光缆管，终孔 $\text{DN}600$ ），总长 220m（海域段 169m），敷设 35kV 集电电缆及配套光缆，服务于风电二期工程 B 回路集电线路贯通并网，申请用海期限 50 年。

项目拟申请用海面积：施工配套钢便桥 0.1541ha（桥体透水构筑物 0.0744ha、两岸台背加固土非透水构筑物 0.0797ha），电缆排管 0.3485ha；钢便桥占用水面层、电缆排管占用底土层，二者在同一地理位置立体分层、功能互补。

二、项目用海必要性

建设必要性方面，崇明北堡风电二期拟安装 10 台单机容量 5.0MW 风电机组，F3、F4 机位分列六激港东西两岸，钢便桥可打通场区东西向重载运输通道、解决大件设备运输受限难题，电缆排管是 B 回路 25MW 装机电力汇集送出的唯一电气通道，工程契合国家“双碳”战略、风电产业政策及崇明世界级生态岛发展规划。

用海必要性方面，经方案比选，借道六激港北闸道路（路径过长、承载力不足、转弯半径不满足超长叶片运输）、借道南侧既有交通桥（设计荷载标准偏低）、向南绕行（穿越居民区、大幅增加运输里程与成本）三类替代方案均不可行，跨河建设施工配套钢便桥是重载及超长风机设备安全运输的唯一合理途径；电缆穿越方案中，架空跨越受六激港 VI 级限制性航道通航净空及生态岛景观风貌管控制约，绕行避让无法避开六激港且破坏电气拓扑合理性，下穿底土的水平定向钻方案技术成熟、全程不涉水、不产生悬浮泥沙、不碍航、不破坏岸线，是唯一合理可行方案。

因此，本项目用海工程建设和用海均属必要。

三、规划符合性

本项目用海工程所在海域属《上海市海岸带及海洋空间规划(2021-2035 年)》崇明北沿控制区(24-05, 海洋预留区)。项目用海类型(工业用海-电力工业用海)与该分区空间准入中“优先用于交通运输、海上可再生能源、海底电缆管道(线)、路桥隧道”的用途功能高度契合;利用方式上,电缆排管底土穿越不改变海域表层自然属性,钢便桥桥体透水、桩间过水,台背加固土占海面积小且期满拆除恢复,属“经严格论证并取得相关部门同意后,允许适度改变海域自然属性”的范畴;项目落实环境保护措施,与分区生态保护修复要求相一致。

项目不占用生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界,符合上海市“三区三线”管控要求;距周边长江刀鲚水产种质资源生态保护区、长江口北支生物多样性维护生态保护区、崇明东滩生物多样性维护生态保护区最近距离均在 5.4km 以上,施工期影响范围远未波及各保护区。因此,本项目用海与海洋功能区划及相关国土空间规划相符。

四、占用岸线情况

配套钢便桥通过两端桥台及台背填土接岸,以桥梁跨交方式占用六激港两岸人工岸线 36.2m(西侧 18.7m、东侧 17.5m),所占用岸线均为河道整治后建成的斜坡式护岸人工岸线,不涉及自然岸线占用,不影响自然岸线保有率,未改变岸线功能属性与空间形态;使用期满随桥梁整体拆除并恢复岸线原有形态,属短期占用,不形成新的有效岸线。电缆排管自海岸线下层底土区域穿越岸线,不改变海岸线形态,不界定为占用海岸线,亦无新增岸线。

五、利益相关者协调情况

论证范围内海域开发利用活动主要为海岸防护工程(崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程、崇明岛北沿海塘达标工程、北六激西一号涵闸等)、崇明区现代农业园区北六激、北七激圩区改造工程、崇明东滩鸟类国家级自然保护区等海洋保护区及既有国际海底光缆等。经逐项叠置分析,本项目用海工程施工及运营(使用)对上述开发活动影响均较小。界定利益相关者共 3 家,分别为上海崇明现代农业园区开发有限公司(圩区改造工程,位于本项目用海工程东南侧约 50m)、上海市崇明区海塘管理所(北六激西一号涵闸,西南侧约 65m)、上海市堤防泵

闸建设运行中心（四座水闸外移工程，与穿越段平面重叠、立体分层设权），影响程度均为较小；建设单位已与三家单位分别就相关用海情况达成一致并正在签订书面协调协议。项目用海不危害国防安全和国家海洋权益。

六、资源生态影响

资源影响方面，本项目用海工程不占用滩涂资源；电缆排管深埋于河床面以下底土层（管顶距规划河底 4.6m、距现状河底不小于 4.1m），不占用航道水域及上空；钢便桥桥下净空约 4.1m，大于六淤港限制性船型水线以上允许高度 3.0m 的要求，不缩窄河道过水断面和通航宽度，对海岸线、滩涂、航道（港航）资源无不利影响；桩基占压河床底面积约 16.8m²，量级极小，且桥梁透水、桩间过水，不阻断鱼类洄游通道。

生态影响方面，电缆排管陆域钻机作业、无海上船舶、不涉水施工、不产生悬浮泥沙扩散，施工泥浆全流程封闭循环、压滤脱水后外运、不排放入海，对水文动力、地形冲淤、水质、沉积物及海洋生态影响极小；钢便桥桩基迎水阻水宽度合计约 5.0m、占桥位断面水面宽约 8%，不产生明显壅水，不改变工程河段整体冲淤格局，钓鱼法沉桩扰动短暂、局部，最不利工况下悬浮物增量影响范围限于桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段，施工避开主要经济鱼类产卵盛期（5~6 月），按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）测算生物资源损失合计约 3.22kg（渔业资源约 1.97kg、浮游动物约 0.67kg、底栖动物约 0.58kg），量级极小，使用期满拔桩后生境可自然恢复。

总体上，本项目用海工程对所在海域资源生态环境影响较小、短暂、可控。

七、生态保护修复措施

本项目用海工程生态用海对策包括：施工期，钢便桥采取钓鱼法免二次占海、全站仪精确定位沉桩、避开鱼类产卵盛期、施工污废水及垃圾零排海、桩周冲刷与结构沉降监测等措施，电缆排管采取泥浆系统全封闭防渗零泄漏、废弃泥浆压滤脱水外运、地面沉降 10mm/15mm 分级预警、夜间禁止高噪声作业等措施；运营（使用）期，钢便桥实行单车通行管控（限载 150t、限速 10km/h）、桥面定期保洁，电缆排管设置保护范围识别标志，禁止抛锚、疏浚、底拖捕捞等危及电缆安全的活动；拆除期，钢便桥使用期满后连桩整体拆除、台背加固土挖除恢复至原有高程和岸线形态，拔桩后桩孔由周边泥沙自然淤积回填。同时制定了生态跟

踪监测方案。上述措施可确保项目用海影响可控、生态可恢复、海域环境质量不降低。

八、项目用海合理性

选址（线）合理性：受 F3、F4 机位既定布局约束，电缆排管穿越段路由与钢便桥线位唯一，工程地质、水文动力、地形冲淤条件适宜，对生态敏感目标避让充分，与周边用海活动无功能冲突。平面布置合理性：电缆排管直线最短穿越、无水中构筑物，钢便桥尺度与 150t 级大件运输功能精确匹配，体现节约集约用海原则。

用海方式合理性：遵循“不填海、少填海、透水式、开放式”原则，台背加固土为接岸功能必需的最小非透水用海且期满拆除恢复原状。占用岸线合理性：仅短期占用人工岸线 36.2m、不涉及自然岸线，电缆排管不占用岸线，不影响自然岸线保有率。用海面积合理性：依据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）界定、坐标解析法量算，准确规范，暂无进一步压缩空间，钢便桥（水面层）与电缆排管（底土层）立体分层设权合理。

用海期限合理性：钢便桥 1 年与短期运输功能需求匹配，电缆排管 50 年与电缆设计寿命匹配，均未超过法定最高期限。因此，本项目用海合理。

综上，本项目用海工程对周边海洋生态环境无重大不利影响，对周边用海活动无重大不利影响，故本项目用海是可行的。

目 录

1 概述	1
1.1 论证工作来由	1
1.1.1 崇明北堡风电场二期工程项目概况	1
1.1.2 崇明北堡风电场二期工程项目集电线路工程	3
1.1.3 本项目用海工程建设背景	4
1.2 论证依据	5
1.2.1 法律法规	5
1.1.1 区划和规划	7
1.2.2 标准规范	7
1.2.3 项目技术资料	8
1.3 论证等级和范围	9
1.3.1 论证等级	9
1.3.2 论证范围	10
1.4 论证重点	11
1.5 基准面关系	12
2 项目用海基本情况	13
2.1 用海项目建设内容	13
2.1.1 建设项目名称、性质及申请用海主体	13
2.1.2 项目地理区位	13
2.1.3 用海工程建设内容与规模	13
2.2 平面布置和主要结构、尺度	14
2.2.1 平面布置	14
2.2.2 钢便桥主要结构、尺度	16
2.2.3 集电线路电缆排管立体空间布置情况	17
2.3 项目主要施工工艺和方法	20
2.3.1 钢便桥施工工艺和方法	20
2.3.2 电缆排管施工工艺和方法	22
2.3.3 土石方平衡	23

2.3.4	施工计划	23
2.4	项目用海需求	27
2.4.1	拟申请用海情况	27
2.4.2	用海面积	27
2.4.3	用海期限	28
2.4.4	占用岸线和新增岸线	28
2.5	项目用海必要性	28
2.5.1	配套钢便桥	28
2.5.2	电缆排管	30
3	项目所在海域概况	34
3.1	海洋资源概况	34
3.2	海洋生态概况	34
4	资源生态影响分析	35
4.1	资源影响分析	35
4.1.1	岸线资源影响分析	35
4.1.2	滩涂资源影响分析	35
4.1.3	航道资源影响分析	36
4.1.4	渔业资源影响分析	37
4.2	生态影响分析	37
4.2.1	水动力环境影响分析	37
4.2.2	地形地貌与冲淤环境影响分析	38
4.2.3	水质环境影响分析	39
4.2.4	沉积物环境影响分析	40
4.2.5	海洋生态影响分析	40
4.2.6	小结	44
5	海域开发利用协调分析	45
5.1	海域开发利用现状	45
5.1.1	社会经济概况	45
5.1.2	海域使用现状	48

5.1.3 海域使用权属现状	53
5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析	54
5.2.1 海岸防护工程用海	54
5.2.2 其他特殊用海	56
5.2.3 科研教学用海	56
5.2.4 海洋保护区用海	57
5.2.5 电缆管道用海	58
5.3 利益相关者界定	58
5.4 相关利益协调分析	59
5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	59
5.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析	59
5.5.2 国家海洋权益的影响分析	59
6 国土空间规划符合性分析	60
6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况	60
6.1.1 《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035）》	60
6.1.2 《上海市国土空间生态修复专项规划（2021-2035 年）》 ...	62
6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析	64
6.2.1 项目对海域国土空间规划分区的利用情况	64
6.2.2 对周边海域国土空间规划分区的影响	64
6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析	66
6.4 与上海市“三区三线”和生态保护红线符合性分析	67
7 项目用海合理性分析	70
7.1 用海选址合理性分析	70
7.1.1 与自然资源和海洋生态适宜性分析	70
7.1.2 区位和社会条件适宜性分析	73
7.1.3 与周边其他用海活动的功能兼容性分析	74
7.1.4 对海洋产业协调发展的影响	75
7.1.5 选址合理性结论	75
7.2 用海平面布置合理性分析	75

7.2.1 贯彻节约集约用海原则的平面布置	76
7.2.2 有利于生态保护、避让生态敏感目标的平面布置	76
7.2.3 减少水文动力与冲淤环境影响的平面布置	77
7.2.4 减少对周边其他用海活动影响的平面布置	78
7.2.5 立体空间布置合理性分析	78
7.2.6 平面布置合理性结论	79
7.3 用海方式合理性分析	79
7.3.1 用海方式对“不填海、少填海、透水式、开放式”原则的遵循	79
7.3.2 对海域自然属性影响及对基本功能的维护	81
7.3.3 对区域海洋生态系统影响的减小	82
7.3.4 对水文动力与冲淤环境影响的减小	83
7.3.5 用海方式合理性结论	83
7.4 占用岸线合理性分析	83
7.4.1 配套钢便桥	83
7.4.2 电缆排管	84
7.5 用海面积合理性分析	84
7.5.1 用海范围界定与面积量算的合理性	84
7.5.2 用海面积的合理性	89
7.5.3 宗海图绘制	92
7.6 用海期限合理性分析	92
8 生态用海对策措施	94
8.1 生态用海对策	94
8.1.1 生态保护对策	94
8.1.2 跟踪监测方案	97
8.1.3 生态保护修复措施	98
9 结论	100
9.1 项目申请用海情况	100
9.2 项目申请用海的必要性结论	100

9.3 项目用海的资源影响分析结论	100
9.4 项目用海的生态影响分析结论	101
9.5 海域开发利用协调分析结论	101
9.6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论	101
9.7 项目用海合理性结论	102
9.8 项目生态保护修复和使用对策结论	102
9.9 项目用海可行性结论	102
10 资料来源说明	104

1 概述

1.1 论证工作来由

本项目为崇明北堡风电场二期工程项目（以下简称“崇明北堡风电二期”或“本项目”），涉及用海建设内容为穿（跨）越六激港段施工配套钢便桥和集电线路电缆排管（以下简称“本项目用海工程”）。

1.1.1 崇明北堡风电场二期工程项目概况

崇明岛为上海风能资源相对丰富区域，建设崇明北堡风电场，符合国家能源发展战略与可持续发展方向，契合风电发展扶持政策，有利于优化电网电源结构。

崇明北堡风电场二期工程为新建风电场项目，位于上海市崇明区中兴镇、竖新镇、港沿镇，西起已建北堡风电场一期东南侧，东至八激港以西，南临 G40 高速。项目在一期已建 110kV 升压站基础上实施，拟安装 10 台单机容量 5.0MW 的风电机组，风机间距 400m~430m，在一期升压站东侧新增用地新建油品库、储能系统、独立避雷针、检修道路、绿化等配套设施，新建 A、B 两回电缆线路（总长分别为 13719m、11615m）连接风机并接入一期升压站。工程总投资 35876.52 万元。

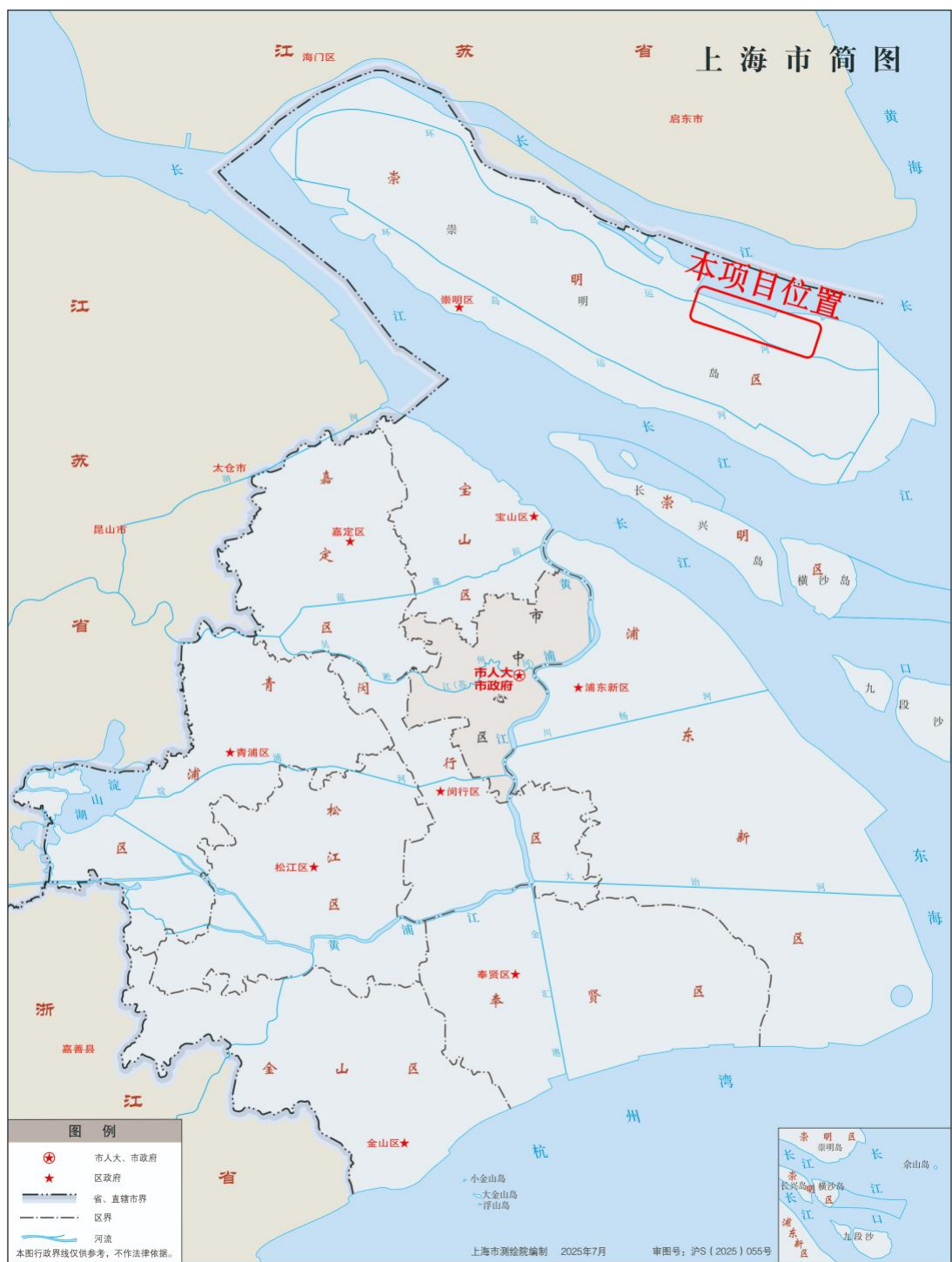


表 1.1-1 本项目地理区位图

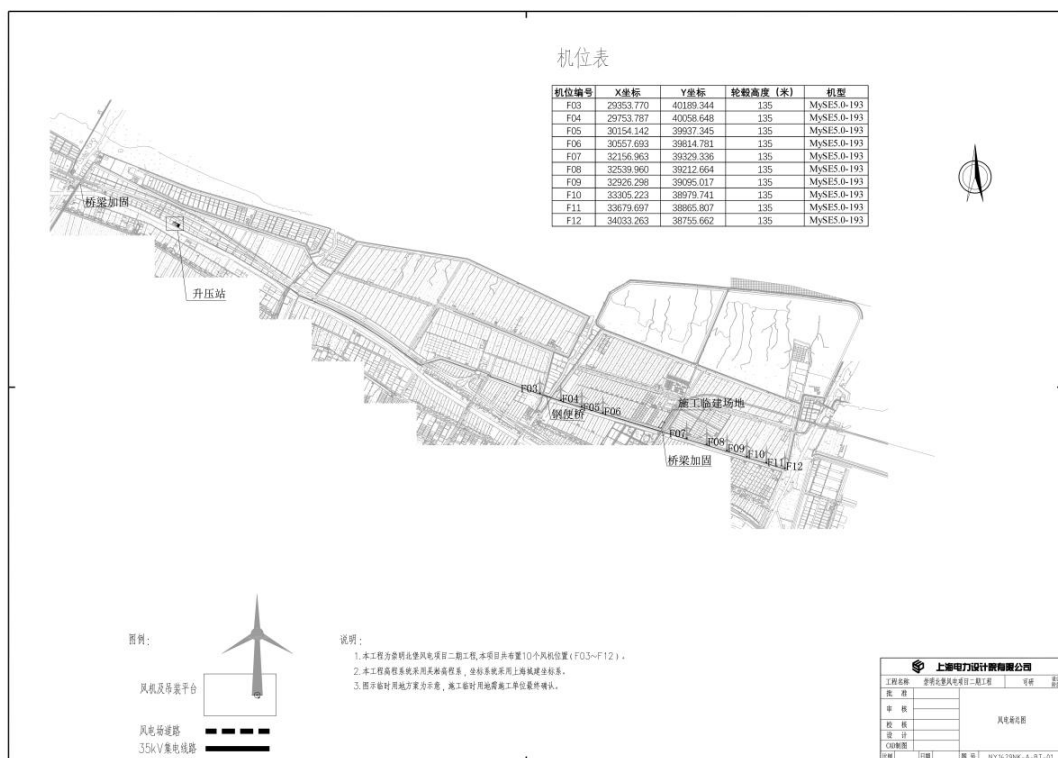


图 1.1-1 崇明北堡风电场二期工程项目风电场总布置图

1.1.2 崇明北堡风电场二期工程项目集电线路工程

崇明北堡风电场二期工程新建 A、B 共 2 回电缆线路分别连接风电场内 10 台风机,并最终接至场内已建一期 110kV 升压站。其中 A 线电缆长度约 13719m, B 线电缆长度约 11615m, 崇明北堡风电二期的 2 回 35kV 集电线路接线型式如下:

- (1) A 回路: 12#—11#—10#—9#—8#——110kV 升压站 (共 5 台风机);
- (2) B 回路: 7#—6#—5#—4#—3#——110kV 升压站 (共 5 台风机)。

在风电机组 F12~F07 区间内,集电线路敷设方式为开挖直埋,总长度 2104m;在风电机组 F07~升压站区间内,集电线路敷设方式为开挖直埋+非开挖排管,总长度 11615m,其中开挖直埋 10622m,非开挖排管 993m。同时,全线随电缆线路敷设 24 芯钢带铠装直埋光缆,局部采用非开挖排管敷设方式。

表 1.1-2 集电线路组成表

位置	电缆、光缆数量	敷设方式	备注
F12~F11	1 根电缆+1 根光缆	开挖直埋, 总长度 2104m	
F11~F10	1 根电缆+1 根光缆		

F10~F09	1 根电缆+1 根光缆		
F09~F08	1 根电缆+1 根光缆		
F08~F07	1 根电缆+1 根光缆		
F07~F06	2 根电缆+2 根光缆	总长度 11615m, 其中开挖直埋 10622m, 非开挖排管 993m	非开挖排管下穿七泖港及汲浜公路
F06~F05	2 根电缆+2 根光缆		
F05~F04	2 根电缆+2 根光缆		
F04~F03	2 根电缆+2 根光缆		非开挖排管下穿六泖港及六泖公路
F03~升压站	2 根电缆+2 根光缆		非开挖排管下穿北沿竖三河、小漾港、漾东河、四泖港、北六泖西岸转河、渡港、晟滨南转河



图 1.1-2 集电线路总平面布置图

1.1.3 本项目用海工程建设背景

本项目用海工程为崇明北堡风电场二期中 F3 与 F4 机位之间的施工配套钢便桥和集电线路工程，均位于崇明北沿，横穿（跨）越六泖港，连接东西向六泖港公路，南侧紧邻六泖港交通桥。

崇明北堡风电场二期项目的风机沿长江大堤青坎区域布置，场内道路走向与风机排布基本一致。经现场踏勘核实，六泖港现有道路承载力无法满足风机大件运输的荷载要求，需在 F3 与 F4 机位之间新建一座钢便桥，为风机设备运输提供通行保障。此外，根据崇明北堡风电场二期项目总集电线路工程的安排，需以

非开挖排管方式敷设 220m 电（光）缆，线路下穿六激港，以实现 F3 与 F4 机位之间的电力、光通讯输送。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

1. 《中华人民共和国海域使用管理法》（中华人民共和国主席令第 61 号，2002 年 1 月 1 日起实施）；
2. 《中华人民共和国海洋环境保护法（2023 年修订）》（中华人民共和国主席令第 26 号，2024 年 1 月 1 日起施行）；
3. 《中华人民共和国长江保护法》（中华人民共和国主席令第 65 号，2021 年 3 月 1 日起施行）；
4. 《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起实施）；
5. 《中华人民共和国航道法（2016 年修正）》（中华人民共和国主席令第 48 号，2015 年 3 月 1 日起施行）；
6. 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2021 年第 24 号，2021 年 9 月 1 日起施行）；
7. 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（中华人民共和国国务院令 475 号，2018 年 3 月 19 日修订）；
8. 《海域使用权管理规定》（国海发〔2006〕27 号，国家海洋局，2007 年 1 月 1 日起施行）；
9. 《关于印发〈关于调整海域无居民海岛使用金征收标准〉的通知》（财综〔2018〕15 号，财政部、国家海洋局，2018 年 3 月 13 日）；
10. 《关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》（国海规范〔2016〕10 号，国家海洋局，2016 年 12 月 29 日）；
11. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行）；
12. 《关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1 号，自然资源部，2021 年 1 月 8 日）；
13. 《自然资源部办公厅水利部办公厅〈加强长江河口海域重叠区域管理工

作指导意见》的通知》（自然资办函〔2022〕1614号）；

14. 《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号，自然资源部办公厅，2022年9月28日）；

15. 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号）；

16. 《关于请进一步做好海域管理有关工作的函》（自然资办函〔2022〕1791号）；

17. 《关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234号，自然资源部，2023年11月22日）；

18. 《自然资源部办公厅关于印发〈海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）〉的通知》（自然资规〔2023〕2234号，自然资源部办公厅，2023年11月17日）；

19. 《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，自然资源部，2023年11月13日）；

20. 《铺设海底电缆管道管理规定实施办法》，国家海洋局令第3号，1992年8月26日实施；

21. 《关于铺设海底电缆管道管理有关事项的通知》，国家海洋局，2017年5月；

22. 《海底电缆管道保护规定》，国土资源部令第24号，2004年3月1日实施；

23. 《上海市海域使用管理办法》（上海市人民政府令第54号，上海市人民政府，2021年5月8日起修正）；

24. 《上海市人民政府关于同意上海市海岸线修测成果的批复》（沪府〔2022〕52号，上海市人民政府，2022年11月5日）；

25. 《上海市人民政府办公厅关于加强本市长江河口海域重叠区域管理工作的实施意见》（沪府办规〔2023〕4号，上海市人民政府办公厅，2023年1月20日）；

26. 《上海市人民政府关于批转市财政局、市海洋局、市税务局修订的〈上海市海域使用金征收管理办法〉的通知》（沪府规〔2023〕13号，上海市人民政府，2023年11月13日）；

27. 《长江河口海域重叠区域历史遗留项目用海处置方案》(沪海洋〔2023〕16号,上海市海洋局,2023年3月2日);

28. 《关于办理长江河口海域重叠区域历史遗留项目用海手续的通知》(上海市海洋局,2023年7月7日)。

1.1.1 区划和规划

1. 《上海市城市总体规划(2017-2035年)》(国函〔2017〕147号,国务院,2017年12月15日);

2. 《上海市“三区三线”划定成果》(上海市人民政府,2022年9月);

3. 《上海市生态保护红线》(沪府发〔2023〕4号,上海市人民政府,2023年6月);

4. 《上海市海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》(上海市规划和自然资源局、上海市海洋局,2025年6月11日);

5. 《上海市国土空间生态修复专项规划(2021-2035年)》(上海市人民政府,2022年12月26日)

6. 其他相关规划。

1.2.2 标准规范

1. 《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023);

2. 《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014);

3. 《海域使用分类》(HY/T123-2009);

4. 《海域使用面积测量规范》(HY070-2022);

5. 《海洋调查规范》(GB/T12763-2007);

6. 《海水水质标准》(GB3097-1997);

7. 《海洋监测规范》(GB17378-2007);

8. 《海洋生物质量》(GB18421-2001);

9. 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);

10. 《海洋工程地形测量规范》(GB/T17501-2017);

11. 《海岸带综合地质勘查》(GB/T10202-1988);

12. 《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T18314-2009);

13. 《海域使用管理标准体系》(HY/T121-2008);

14. 《海籍调查规范》(HY/T124-2009);
15. 《中国海图图式》(GB12319-2022);
16. 《国家基本比例尺地图图式第 1 部分: 1:5001:10001:2000 地形图图式》(GB/T20257.1);
17. 《国家基本比例尺地图图式第 2 部分: 1:50001:10000 地形图图式》(GB/T20257.2);
18. 《国家基本比例尺地图图式第 3 部分: 1:250001:500001:100000 地形图图式》(GB/T20257.3);
19. 《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018);
20. 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007);
21. 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(国家海洋局, 2002 年 4 月)。
22. 《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018);
23. 《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》(CECS382:2014);
24. 《定向钻进敷设电力电缆管道工程标准》(Q/GDW1797.1-2013 和 Q/GDW1797.2-2013);

1.2.3 项目技术资料

1. 《崇明北堡风电项目二期工程可行性研究报告》;
2. 《崇明北堡风电场二期工程涉河影响分析报告书》;
3. 《崇明北堡风电场二期工程项目水土保持方案报告书》;
4. 《崇明北堡风电场二期工程建设项目环境影响报告表(生态影响类)》;
5. 《龙源电力上海崇明北堡风电场二期工程项目岩土工程勘察报告(详细勘察阶段)》;
6. 《龙源电力上海崇明北堡风电场二期工程项目测量报告》;
7. 《龙源电力上海崇明北堡风电场二期工程勘察项目地下管线探测成果报告》;
8. 《崇明北堡风电项目二期工程项目跨越六涖港节点钢便桥工程专项施工方案》;
9. 《上海龙源崇明北堡风电场二期工程项目场区配电施工工程水平定向钻

穿越专项施工方案》;

10. 项目设计图纸及建设单位提供的其他资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目用海工程主要建设内容为新建横跨六激港施工钢便桥和下穿六激港集电线路电缆排管,服务于区域风电项目施工通行和光电传输。根据《海域使用分类》(HY/T123-2009),本项目的海域使用类型为“工业用海”中的“电力工业用海”;根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234号),本项目的海域使用类型为“工矿通信用海”中的“可再生能源用海”。

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)海域使用论证等级的判定依据,本项目用海工程位于上海市崇明岛东北部,横穿(跨)越六激港北端海域,属长江口海域范围,也是重要河口生态系统所在海域,属于敏感海域。依据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023),施工配套钢便桥的桥体一级用海方式为“构筑物”,二级用海方式为“透水构筑物”,构筑物总长度小于(含)400m且用海总面积小于(含)10ha,对应海域使用论证工作等级为三级;两岸台背加固土一级用海方式为“构筑物”,二级用海方式为“非透水构筑物”,构筑物总长度小于(含)250m且用海面积小于(含)5ha,对应海域使用论证工作等级为二级;下穿六激港段电缆排管一级用海方式为“其他方式”,二级用海方式为“海底电缆管道-海底电(光)缆”,总长度≤250m,用海面积≤5ha,对应海域使用论证工作等级为二级。根据论证导则“同一项目用海按不同用海方式、用海规模和海域特征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”的要求,确定本项目用海工程海域使用论证工作等级为二级。具体判定依据见表 1.3-1。

表 1.3-1 海域使用论证等级判定表

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	本项目用海情况	论证等级
构筑物	非透水构筑物	构筑物总长度大于(含)500m 或用海面积大于(含)10ha	所有海域	一	台背加固土用海面积为0.0797ha	二级
		构筑物总长度(250~500)m 或用海面积(5~10)ha	敏感海域	一		
			其他海域	二		
		构筑物总长度小于(含)250m	所有海域	二		

		或用海面积小于(含) 5ha				
	透水构筑物	构筑物总长度大于(含) 2000m 或用海总面积大于(含) 30ha	所有海域	一	钢便桥全长 135m, 用海面积为 0.0744ha	三级
		构筑物总长度(400~2000) m 或用海总面积 (10~30)ha	敏感海域 其他海域	一 二		
		构筑物总长度小于(含)400m 或用海总面积小于(含) 10ha	所有海域	三		
其他方式	海底电缆管道-海底电(光)缆	所有规模	敏感海域	二级	项目用海位于敏感海域。	二级
			其他海域	三级		

注 1: 敏感海域是指海洋生态保护红线区, 重要河口、海湾、红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域, 特别保护海岛所在海域等。

注 2: 构筑物总长度按照构筑物中心线长度界定, 并行铺设的海底电缆、海底管道等的长度, 按最长的管线长度计。

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023), 论证范围依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定, 应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下, 论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定, 二级论证 8km, 海底管线类线性工程项目用海二级论证范围为工程每侧各外扩 3km。本项目用海工程处于长江口, 属于敏感海域, 为了保证项目对所在海域影响的论证全面, 故论证范围取项目用海外缘线向外扩展 8km (见图 1.3-1), 确定本项目用海工程论证范围面积为 95.11km² (扣除岛屿)。

表 1.3-2 论证范围角点坐标表

点号	坐标系 CGCS2000, 中央经线 122° 00' E	
	北纬	东经
A	31° 38' 2.73"	121° 42' 10.86"
B	31° 37' 4.59"	121° 44' 4.04"
C	31° 35' 39.44"	121° 46' 36.16"
D	31° 35' 41.38"	121° 50' 6.04"
E	31° 35' 30.77"	121° 51' 58.59"
F	31° 38' 23.55"	121° 53' 12.24"
G	31° 41' 22.97"	121° 43' 35.85"

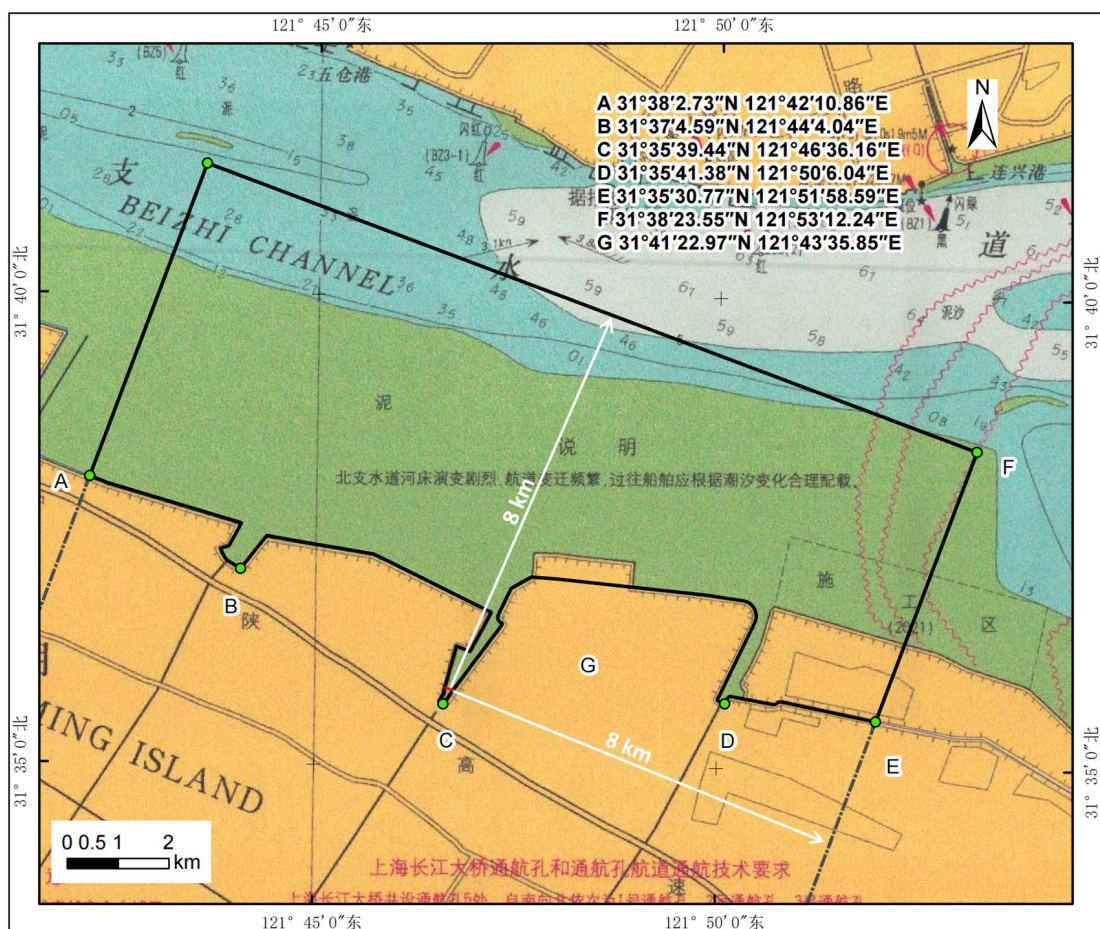


图 1.3-1 本项目用海工程论证范围图

1.4 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)附录 C 中的表 C.1 海域使用论证重点参照表, 本项用海属于“工矿通信用海”中的“可再生能源用海”, 对照附表 C.1 以及结合本项目用海特点及周边敏感目标分布情况, 确定论证重点包括:

- (1) 用海必要性
- (2) 选址(线)合理性
- (3) 平面布置合理性
- (4) 用海方式合理性
- (5) 资源生态影响
- (6) 生态用海对策措施

1.5 基准面关系

无特别注明，本报告中平面坐标系为 2000 国家大地坐标系（CGCS2000，中央子午线 122°E），高程采用上海吴淞高程基准，工程区域基面换算关系如下。

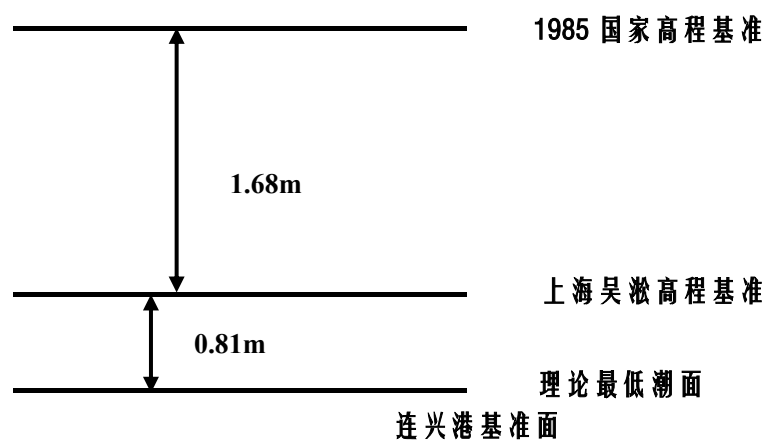


图 1.5-1 高程关系示意图

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 建设项目名称、性质及申请用海主体

项目名称：崇明北堡风电场二期工程项目

建设性质：新建项目

建设单位：上海龙源亚帆新能源有限公司（以下简称“上海龙源”）

建设地点：上海市崇明岛（用海工程位于崇明岛六激港北端海域）

建设时间：2026 年 9 月~2027 年 9 月。

2.1.2 项目地理区位

本项目建设范围西起北堡港，东至八效港，北邻长江北支，其中用海工程位于崇明岛六激港北端海域，向南距离老六激港北闸还建桥梁（海岸线）约 310m，包括穿（跨）越六激港段施工配套钢便桥和集电线路电缆排管。



图 2.1-1 本项目用海工程位置示意图

2.1.3 用海工程建设内容与规模

2.1.3.1 配套钢便桥

本项目拟建钢便桥水工建筑物结构安全等级为 III 级，为直线型多跨布置，设计使用年限为 1 年。钢便桥采用贝雷梁形式，桥跨设置为 $6.0+13\times 9.0+2\times 6.0\text{m}$ ，

长 135m；桥面总宽 6.0m，桥台处宽 6.1m，通行净宽为 5.5m。桥墩横梁采用钢横梁，桩基采用 $\phi 630 \times 12$ 钢管桩，桩长为 28.0m，单个桥墩 4 根桩。桥台采用混凝土桥台结构，桩基采用 3 根 $\phi 630 \times 12$ 钢管桩，桩长为 26.0m，桥台后设置钢筋混凝土搭板结构。桥面系统采用上横梁和纵梁交叉布置，上设钢板桥面，左右设置钢护栏。两侧桥台处设台背加固土，共用轻质土不超过 600m³，以在满足运输荷载要求的同时避免破堤开缺。

钢便桥设计车辆荷载结合风电大件运输需求，按挂-220 荷载等级设计，控制最大运输设备荷载不超过 150t，钢便桥全程实行单车通行管控，仅限单辆载重车辆上桥。钢便桥设计使用期限为 1 年，使用后将立即拆除。

2.1.3.2 电缆排管

新建一路 4 孔（2×DN200+2×DN100）电缆排管 220m，采用非开挖排管方式穿过六激港。

表 2.1-1 工程规模表

序号	工程内容	单位	数量	备注
1	配套钢便桥	m	135	/
2	台背加固土	m ³	600	轻质土
3	非开挖电缆排管	m	220	仅海域部分长度 169m

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 平面布置

本项目施工配套钢便桥为直线型多跨布置，跨径组合为 6.0m+13×9.0m+2×6.0m，总长 135m，桥面总宽 6m，通行净宽 5.50m，满足风电项目施工车辆单向通行要求；拟采用钓鱼法逐跨施工，平面顺直贯通，桥梁两端设置钢筋混凝土桥台，桥台后设置搭板衔接施工便道，全桥仅允许单车通行。

本项目集电线路电缆排管采用非开挖排管定向钻孔下穿六激港，出入土点施工均位于海域管理范围之外。其中，西岸入土点的上海 2000 坐标为 X=40162.816、Y=29395.290，距离海岸线约 14.4m，距离现状河口线约 100.0m；东岸出土点的上海 2000 坐标为 X=40098.413、Y=29593.783，距离海岸线约 25.2m，距离现状河口线约 67.3m。

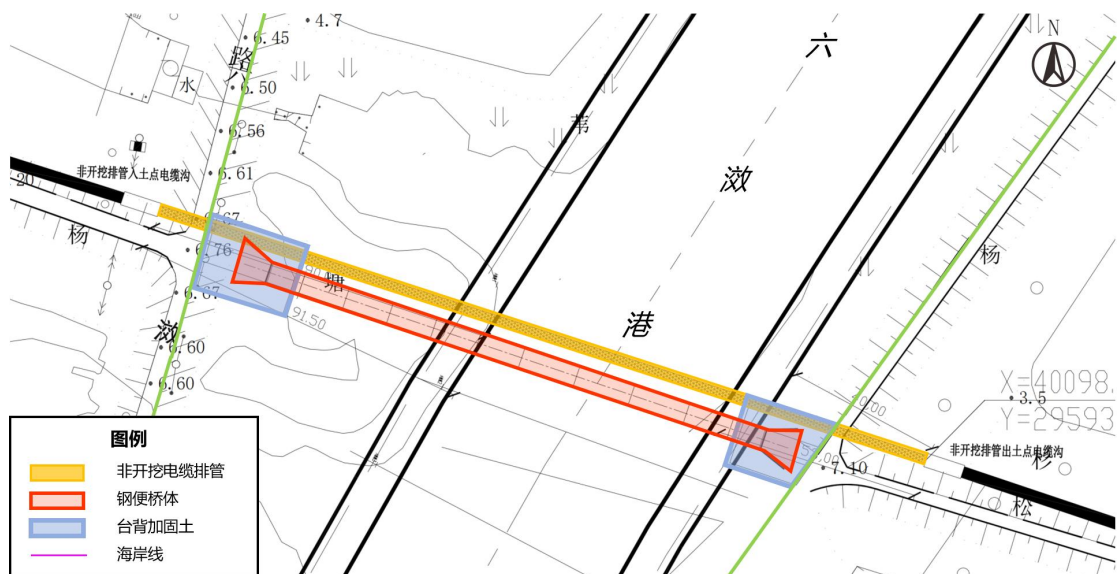




图 2.2-3 登陆点现状图（六激港东侧岸）

2.2.2 钢便桥主要结构、尺度

1、桥面系统

本桥采用上承式铺装结构，桥面板采用 16mm 厚钢板，桥面为分块拼接形式，各标准化模块之间预留 10mm 拼接缝隙，桥面高程为 7.30m。桥面下纵梁采用工 14 工字钢，布置间距 250mm，横梁采用工 16 工字钢，布置间距 750mm，横向横梁与纵向纵梁之间采用焊接方式固定，形成完整桥面受力体系。钢便桥总长 135m，桥面总宽 6m，两侧桥台处宽 6.1m，有效通行宽度 5.5m，单跨最大跨度 9m

2、主梁结构

桥梁主承重结构采用 321 型贝雷梁上承式结构，共设置 4 组贝雷组合，每组由 3 排贝雷片组成，每 3 排贝雷片采用 90cm 支架连接成一榀，榀与榀之间设置型钢斜撑杆，同组内贝雷片间距、各组之间间距均为 450mm；贝雷片安装就位后，采用 [10 槽钢焊接制作倒 U 型钢限位进行固定约束。

3、下部基础及桥台结构

上部贝雷结构下方设置桩顶分配梁，选用 2HN500×200 双拼型钢；下部桩基采用 $\Phi 630 \times 12\text{mm}$ 钢管桩，共使用钢管桩 66 根，其中，26.0m 桩长 6 根，28.0m 桩长 60 根，钢管桩之间采用节点板、缀板、平联槽钢作横向连接。桩基均为单排布设，其中，0#、16#桥台处为单排 26m3 桩，1#~9#桥墩处为单排 28m4 桩，

桩基钢管桩统一平行于钢便桥中心线布设。桥梁两端设置 C30 钢筋混凝土桥台及搭板，下侧垫块为 C20 混凝土垫块，保障路口衔接顺畅。

4、附属防护结构

桥梁两侧统一设置组合式钢护栏，护栏整体由[8 槽钢与Φ50×3 钢管组合加工制作，护栏立柱采用[8 槽钢材质，按照 1.5m 间距均匀布置，立柱底部直接焊接固定于桥面系横梁之上，满足现场施工安全防护要求。

5、荷载

本钢便桥设计荷载包含三类，分别为恒载、均布荷载及车辆荷载。其中恒载为桥梁整体结构自重；桥面均布荷载取值 10kN/m²；车辆荷载结合风电大件运输需求，按挂-220 荷载等级设计，控制最大运输设备荷载不超过 150t。为保障通行安全，设计车辆通行速度 10km/h，钢便桥全程实行单车通行管控，仅限单辆载重车辆上桥，严禁两辆及以上车辆同时通行。

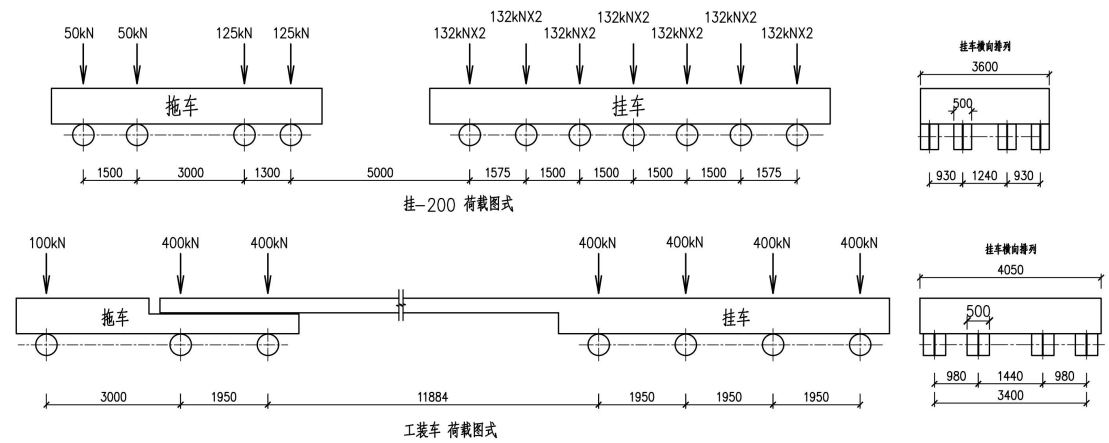


图 2.2-4 钢便桥荷载示意图

2.2.3 集电线路电缆排管立体空间布置情况

2.2.3.1 穿河断面立体情况

本项目集电线路电缆排管用海空间层为底土，拟建排管管径为 DN600，采用定向钻施工。穿六潞港登录段排管顶标高约-5.1m~ -1.5m，穿六潞港常规段（包含规划河口线内区域，下文简称“穿六潞港河段”）排管顶标高-5.1m。

六潞港规划河底高程-0.5m，现状河底高程-0.8~-1.0m，本项目集电线路电缆排管下穿六潞港常规段的排管顶标高（-5.1m）距规划河底距离 4.6m，距现状河

底距离不小于 4.1m，满足《管线定向钻钻进技术标准》中要求的拟建工程非开挖排管最小覆土厚度应大于钻孔最终回扩直径的 6 倍（排管直径为 0.6m，即覆土厚度 $4.1\text{m} > 3.6\text{m}$ ）。

同时，河道已按水利规划完成整治，护岸为斜坡式结构（坡比 1:4.0），在高程 2.00m 处设 C30 砼压顶，其下连续布置高强度塑钢板桩，板桩长 3m，两岸桩式护岸底端高程-4.6m，本项目集电线路电缆排管下穿六汲港常规段的排管顶标高（-5.1m）距护岸底端 0.5m，排管下穿河段不破坏两侧护岸。

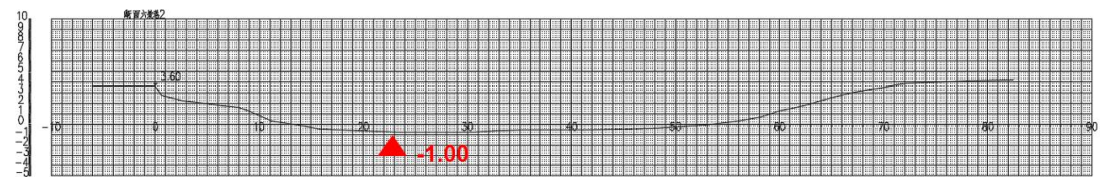


图 2.2-5 拟建工程处现状河道断面测量图

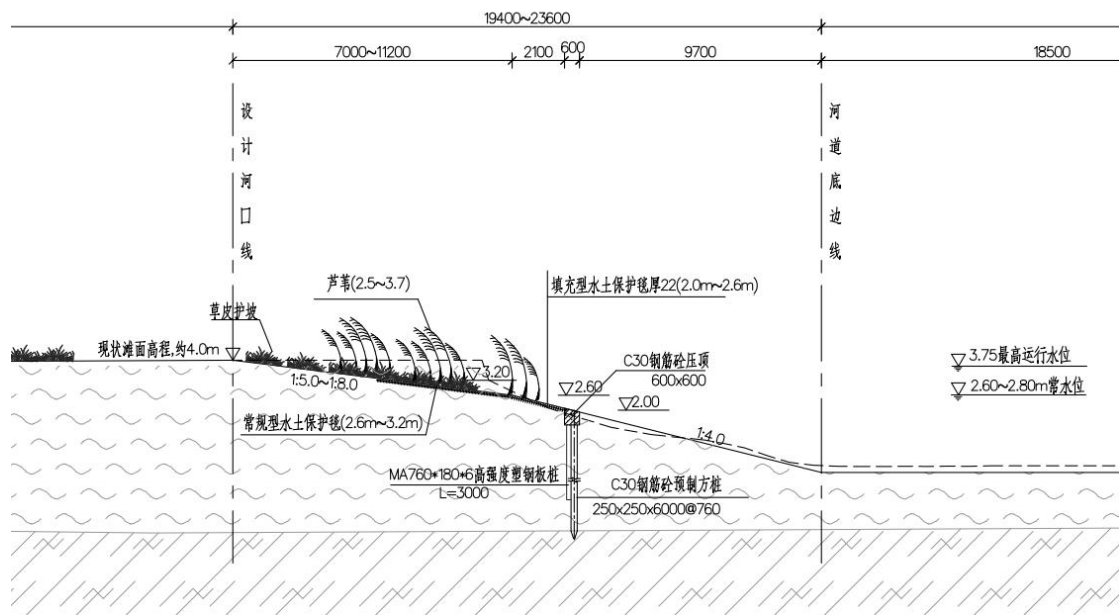


图 2.2-6 拟建工程穿、跨越处河道护岸结构示意图

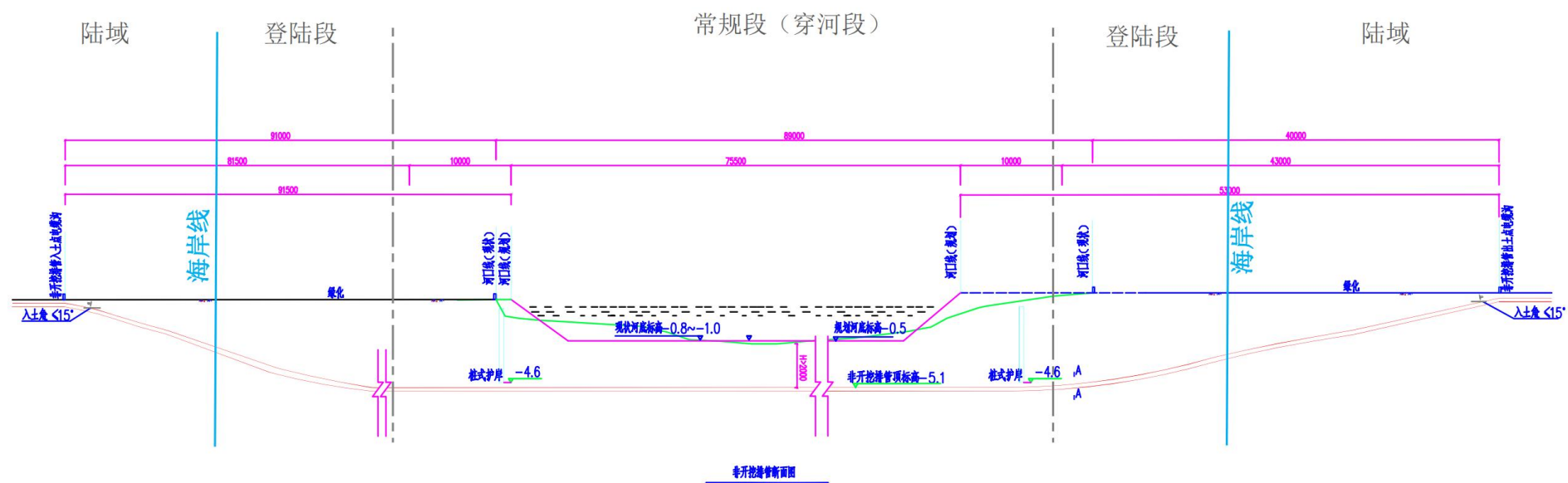


图 2.2-7 下穿六潞港管线纵断面图

2.2.3.2 电缆排管结构与尺度

本项目电缆、光缆穿管管材采用改性聚丙烯高压电力护套管（MPP 管），由 2 根 35kV 中压电力电缆 DN200MPP 管与 2 根 GYFTZY53 光缆 DN100MPP 管排管敷设。先钻出一个大直径导向孔，扩孔至 DN600 终孔，把 4 根 MPP 保护管（2×DN200+2×DN100）捆绑成一束，一次性整体回拖拉入钻孔内，形成同孔多管并行的排管通道。多根电缆保护管并排整齐排列，集中作为电缆通道，统一敷设、整体包封/回填。

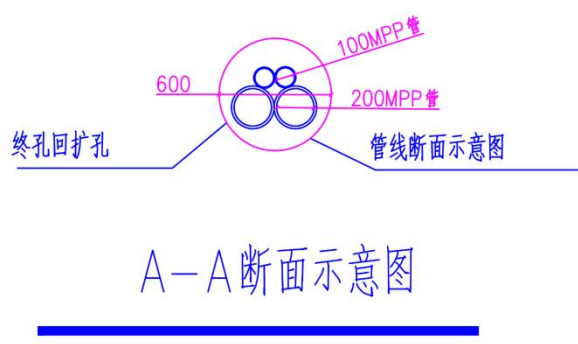


图 2.2-8 下穿六激港管线断面图

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 钢便桥施工工艺和方法

本项目钢便桥按标准化工序有序组织施工，总体施工流程如下图。

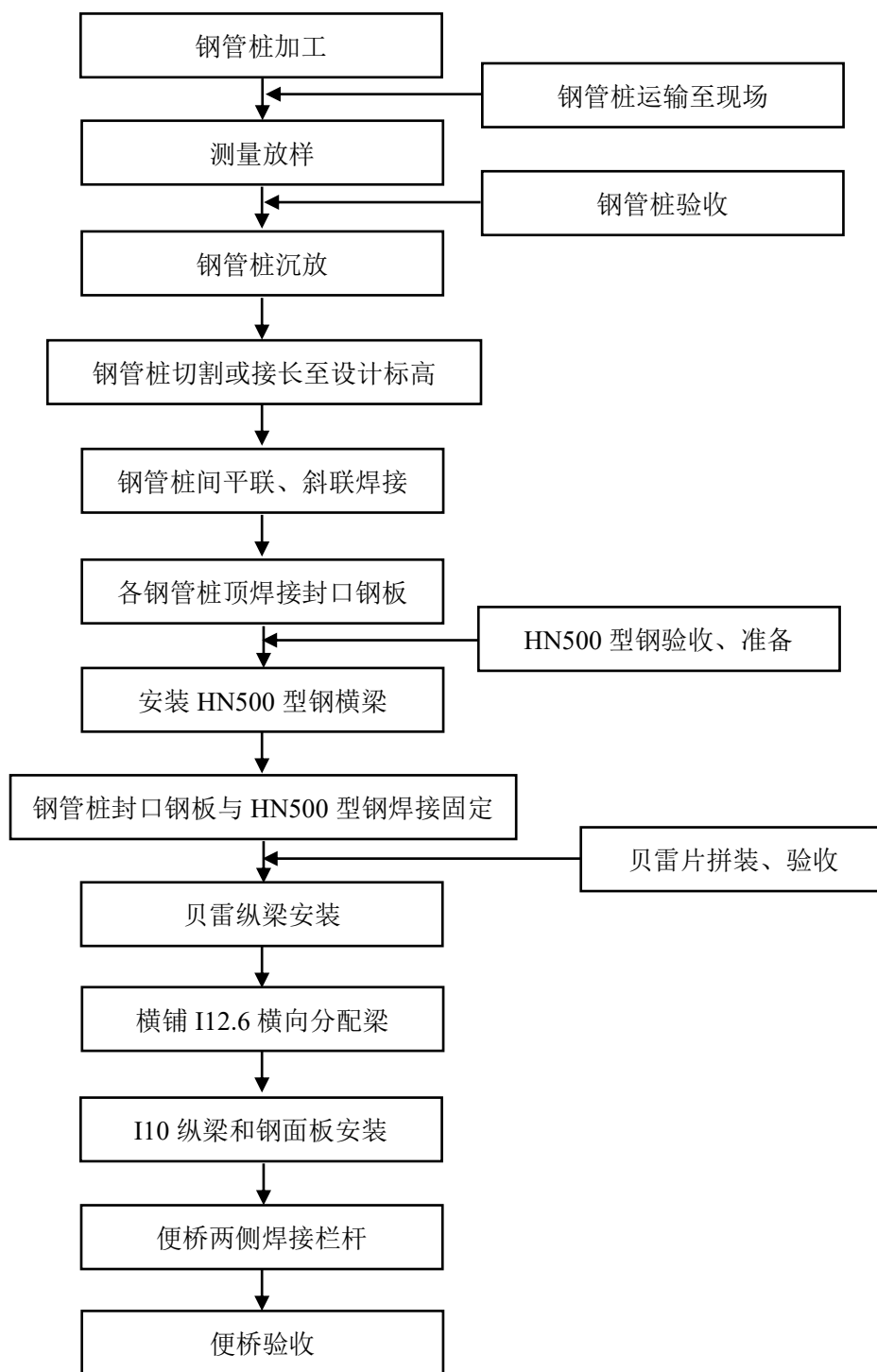
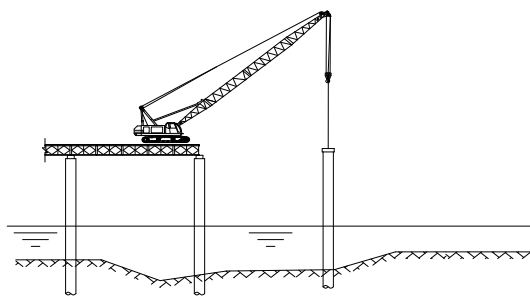


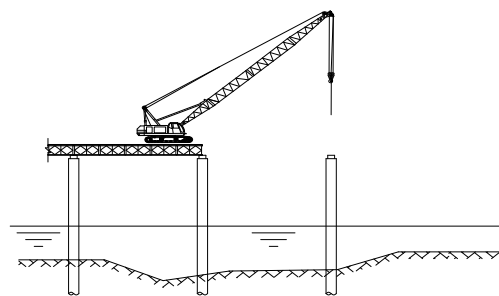
图 2.3-1 钢便桥施工工艺流程图

2.3.1.1 总体施工工艺

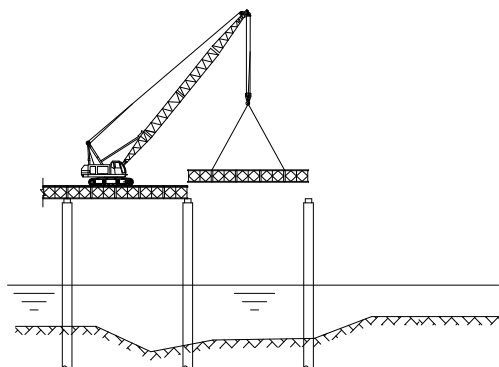
本钢便桥采用“钓鱼法”逐跨进行施工。钢管桩利用 85t 履带吊配合 DZ90 型振动锤沉桩，单跨钢管桩完成之后，搭设第一跨钢便桥，即利用 85t 履带吊由下至上的顺序依次安装主梁、贝雷纵梁、横向分配梁、纵向分配梁、钢面板及附属设施，形成新作业平台，重复以上步骤直至完成全桥便桥搭设，如图所示：



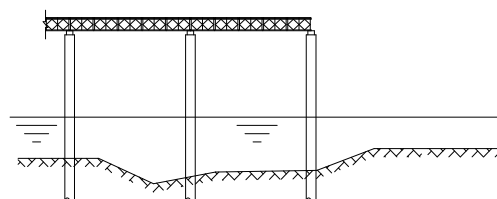
1、利用履带起重机提升振桩锤沉放钢管桩。



2、钢管桩沉放就位，准备安装贝雷梁。



3、利用履带起重机安装贝雷梁，铺设桥面面板。



4、按上述方法施工下一跨栈桥。

图 2.3-2 “钓鱼法”便桥搭设示意图

2.3.2 电缆排管施工工艺和方法

2.3.2.1 总体施工工艺

本项目集电线路六潞港穿越段采用非开挖水平定向钻（HDD）方式敷设电缆排管，将 2 根 DN200 电缆与 2 根 DN100 光缆同孔回拖铺设，保护管材为改性聚丙烯（MPP）电力护套管。施工由陆域钻机作业，穿越六潞港河道，无海上船舶作业。本项目用海工程六潞港穿越段为场区配电工程全线最长穿越段，六潞港属二级主河道，采用 60t 水平定向钻机（带全自动拉力记录仪）施工、三级分级扩孔、全程拉力监测。

总体工艺流程主要包括：施工前准备→测量放线定位/管道焊接与安装→钻机就位→泥浆配置→导向孔钻进→回拉扩孔成孔→管道回拖→回填恢复。

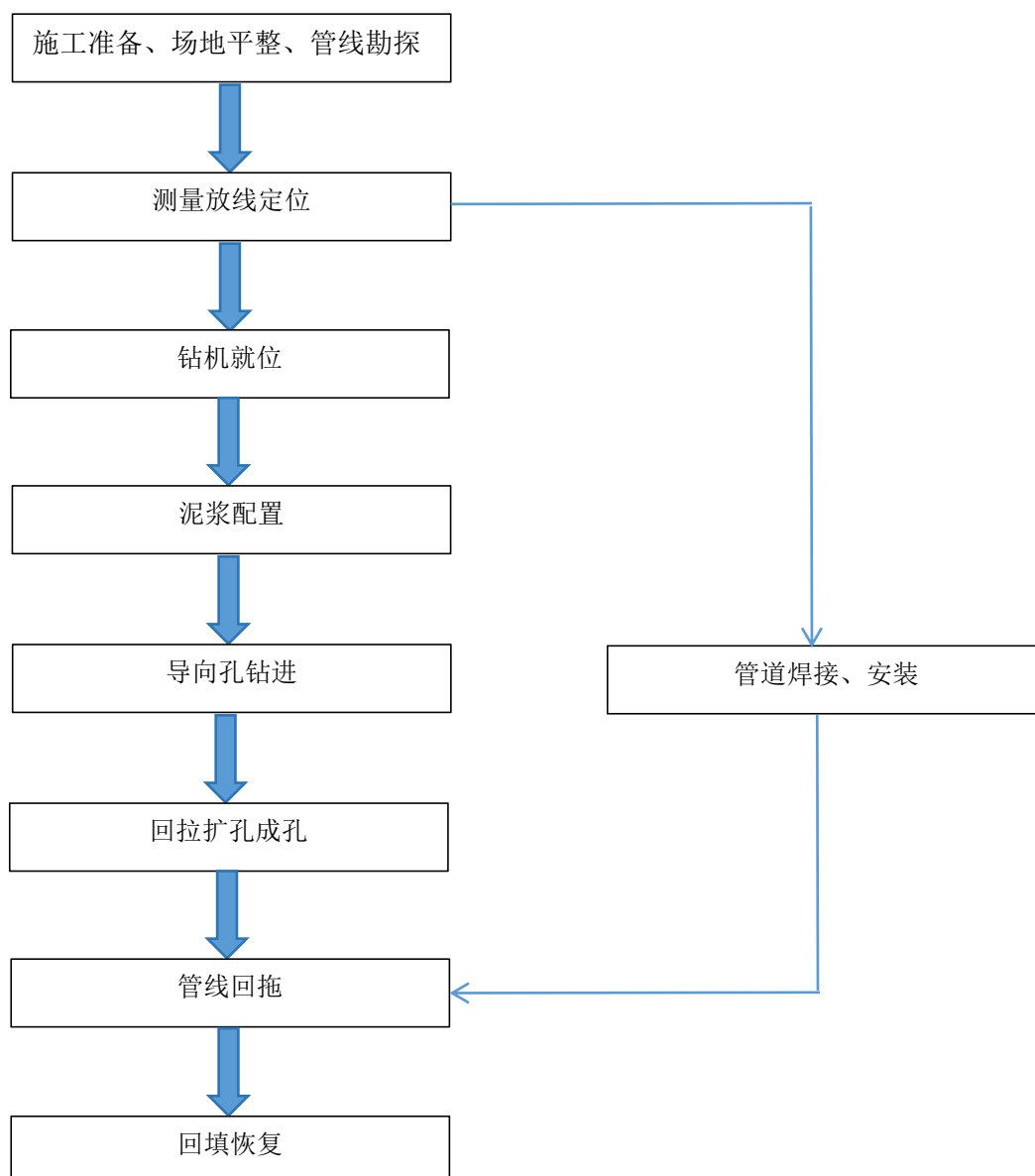


图 2.3-3 电缆排管施工工艺流程图

2.3.3 土石方平衡

略。

2.3.4 施工计划

2.3.4.1 总施工进度计划

根据本风电场工程的建设规模，同时结合风电场场址所在地区的气候条件，初步拟定整个风电场的建设期为 12 个月。

施工总进度安排如下：

准备工程→道路及平整工程→场内输变电设备安装、同时风机基础施工→升

压站建构筑物施工→风力发电机组安装→电气设备安装调试，总工期为 12 个月。

2.3.4.2 钢便桥施工进度计划与配置

1、施工进度计划

钢便桥的钢管桩与横梁施工速度预计 1 天/跨（排桩桥墩增加 0.5 天），贝雷纵梁、横向分配梁及桥面纵梁、面板施工预计 1 天/跨；钢便桥共计 11 跨：总工期约 24d（钢便桥两边加固桥台影响因素较多施工期未计入），预计开工至完工时间在 2026 年 9~10 月。

2、施工人员及组织

配套钢便桥由专业的桥梁队伍实施，施工队伍在项目部桥梁工程师的指导下开展便桥作业。桥梁施工队长的职责包括组织钢便桥方案的实施，负责现场施工安全和试运行检查，人员的组织及材料、设备的管理及生活管制等。

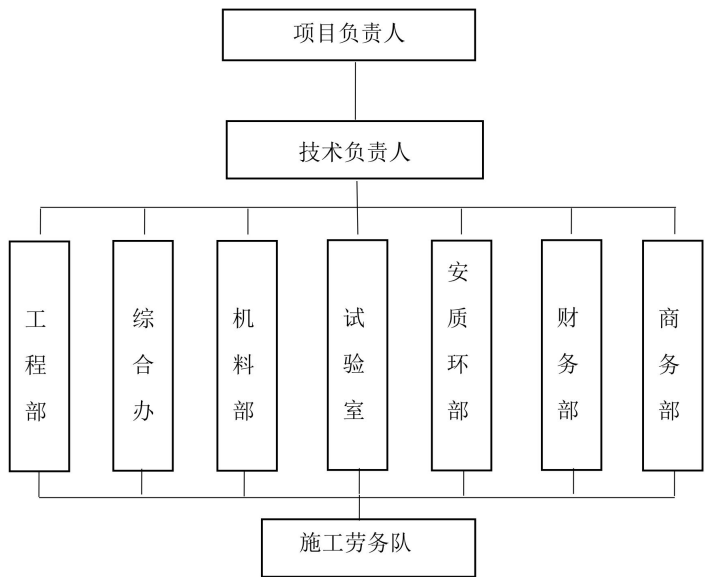


图 2.3-4 钢便桥施工组织结构图

表 2.3-1 施工劳务队人员配置计划表

序号	岗位	配置人数
1	劳务队现场负责人（兼）	1
2	机械操作手	1
3	起重工	2
4	信号指挥工（兼）	2
5	焊工	3
6	电工	1
7	普通工	3
合 计		10

表 2.3-2 机械设备配置计划表

序号	机械设备名称	规格型号	数量
1	汽车吊	25t	1
2	履带吊	85t	1
3	电焊机	/	3
4	发电机	GF200	1
5	振动锤	DZ90 型	1
6	等离子切割机	/	2

表 2.3-3 材料配置计划表

序号	名 称	型号	单根长(m)	数量	总长(m)	单重(kg)	总重(kg)	备注
1	钢管桩 1	Φ630X12	26.0	6	156.0	182.890	28530.840	
2	钢管桩 2	Φ630X12	28.0	60	1680.0	182.890	307255.200	
3	平联1	[20	0.97	45	43.65	25.777	1125.166	见桥-11
4	平联节点板	-12	/	180	/	4.239	763.020	见桥-11
5	平联隔板	-12	/	270	/	1.413	381.510	见桥-11
6	主横梁1	HN500×200	6.00	15X2	180.00	89.673	16141.140	见桥-10
7	主横梁及托梁下加劲板	-12	/	240	/	3.278	786.720	见桥-9
8	主横梁下弧形连接板	-12	/	240	/	5.275	1266.000	见桥-9
9	贝雷片	321型	/	/	1620	100.0	162000.000	
10	贝雷0.9m标准花架	组合件	/	184	/	61.778	11367.152	见桥-12
11	联系撑	L75X50X8	/	138	/	9.981	1377.378	见桥-12
12	贝雷片与主横梁连接件	组合件	/	180	/	2.938	528.840	见桥-12
13	贝雷片与上横梁连接件	-12	/	2172	/	0.470	1020.840	见桥-12
14	上横梁	工 16	6.0	183	1098	20.513	22523.274	
15	纵梁	工14	/	/	2970	16.890	50163.300	
16	纵梁连接板	-8	/	384	/	0.879	337.536	见桥-13
17	纵梁与上横梁连接件	-12	/	543	/	0.429	232.947	见桥-13
18	桥台搭板	-12	/	2	/	181.335	362.670	见桥-13
19	桥面钢板	t=16mm	/	1	/	93340.896	93340.896	
20	护栏	/	/	1	/	4018.876	4080.392	见桥-14
21	桥台混凝土	C30	/	2	/	25.69 m³	51.38 m³	含钢筋约 100kg/m³, 见桥-07
22	搭板混凝土	C30	/	2	/	16.45 m³	32.90 m³	含钢筋约 70kg/m³, 见桥-08
23	垫块混凝土	C20	/	2	/	8.80 m³	17.60 m³	见桥-08
24	回填土	/	/	1	/	/	~600 m³	
合计:		钢结构: 703.58 t, 混凝土: C30: 84.28 m³, C20: 17.60 m³, 钢筋: 7440.00 kg						

注: 贝雷梁连接所必须的销钉、保险卡、联板、螺栓、螺母、抗风拉杆等均未计入, 贝雷梁安装时根据安装方案可能需要的其他配件也未计入。

2.3.4.3 电缆排管施工进度计划与配置

1、施工进度计划

根据施工单位经验, 预计六淤港穿越段施工工期安排为 13 天, 其中主体施工 10 天、河道恢复及验收 3 天, 在取得行政许可后开工, 计划施工时间在 2026 年 9~11 月。

2、施工人员及组织

施工人员主要包括管理人员、安全员及各类技术人员共约 21 人。

施工人员分工与主要施工机械设备见下表。

表 2.3-4 施工人员配置计划表

序号	岗位	配置人数	进场说明
----	----	------	------

1	项目总指挥	1	常驻现场统筹协调
2	技术总工	1	技术总负责
3	管线协调专员	1	专职管线权属对接、样洞管理
4	安全员	1	临水、机械安全监护
5	定向钻机长（持证）	1	/
6	导向导航操作员	2	配合钻机作业
7	管道焊接工	3	管道、牵引头焊接作业
8	泥浆班组操作工	4	泥浆配制、压滤、循环系统值守
9	基坑、普工	6	基坑开挖、样洞开挖、现场清理
10	测量技术员	1	坐标、轨迹沉降监测
合计		21	根据流水段动态调整

表 2.3-5 施工机械设备配置计划表

序号	设备名称	规格型号	数量	用途说明
1	水平定向钻机	60t	1 台	六激港 220m 长距离拖拉，带全自动拉力记录仪
2	无线导向定位系统	DCIEclipse	1 套	导向孔轨迹监测
3	全站仪	拓普康	1 台	坐标、控制点复测
4	水准仪	DSZ2	1 台	标高、沉降变形监测
5	地下管线探测仪	RD8200	1 套	管线扫测复核
6	挖掘机	1.2m ³	1 台	基坑开挖、渣土转运
7	泥浆搅拌罐	5m ³	2 套	泥浆配制
8	大功率抽水泵	3 寸/4 寸	6 台	基坑排水
9	管线焊接机	/	3 台	牵引头、管材焊接
10	发电机	5kW	1 台	备用供电
11	样洞开挖工具、警戒围挡	/	若干	管线复核样洞施工
12	安全应急设备：救生圈、救生绳、警示爆闪灯	/	若干	临水安全防护

表 2.3-6 施工主要材料配置计划表

序号	材料名称	规格型号	用途
1	MPP 电力保护管	设计指定，环刚度≥8kN/m	电缆拖拉排管
2	钠基膨润土	工业级	护壁泥浆主材
3	降滤失剂、堵漏聚合物	泥浆添加剂	淤泥层防塌孔
4	Q235 钢制牵引头、钢丝绳、缓冲橡胶垫	/	管道回拖牵引系统
5	橡胶管道封堵头	/	管口封堵防泥浆灌入
6	防汛沙袋、安全防护栏杆	/	围堰、临边防护

2.4 项目用海需求

2.4.1 拟申请用海情况

本项目用海单元包括施工配套钢便桥和集电线路电缆排管。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目的海域使用类型为“工业用海”中的“电力工业用海”；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目的海域使用类型为“工矿通信用海”中的“可再生能源用海”。

依据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023），本项目施工配套钢便桥一级用海方式为“构筑物”，二级用海方式为“透水构筑物”和“非透水构筑物”；下穿六激港段集电线路电缆排管一级用海方式为“其他方式”，二级用海方式为“海底电缆管道-海底电（光）缆”。

2.4.2 用海面积

本项目申请用海面积根据平面布置图和市人民政府最新批复海岸线，并依据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）而定，坐标系采用 CGCS2000 坐标系（中央经线 122.0°），坐标投影为高斯-克吕格。

本项目施工配套钢便桥拟申请用海面积为 0.1541ha，其中透水构筑物拟申请用海面积为 0.0744ha；非透水构筑物用海面积为 0.0797ha；电缆排管拟申请用海面积 0.3485ha。用海单元面积具体情况见下表。

表 2.4-1 主体工程申请用海信息和拟申请宗海面积

用海单元	用海类型	用海方式	用海面积 (ha)
集电线路电 缆排管	《海域使用分类》（HY/T123-2009）：工业用海-电力工业用海； 《国土空间分类指南》：工矿通信用海-可再生能源用海	海底电缆 管道	0.3485

表 2.4-2 项目施工配套设施申请用海信息和拟申请宗海面积

用海单元		用海类型	用海方式	用海面积 (ha)
施工配套 钢便桥	台背加固土	《海域使用分类》 （HY/T123-2009）：工 业用海-电力工业用海； 《国土空间分类指南》： 工矿通信用海-可再生能 源用海	非透水构筑物	0.0797
	钢便桥体		透水构筑物	0.0744

合计	0.1541
----	--------

2.4.3 用海期限

本项目为风力发电工程项目，涉及用海建设内容为穿（跨）越六激港段施工配套钢便桥和集电线路电缆排管，属于建设工程用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条海域使用权最高期限，建设工程用海为五十年。本项目施工配套钢便桥设计使用时长为 1 年，主要建（构）筑物设计使用年限 50 年和电缆 MPP 保护管使用设计年限均为 50 年，故最终确定本项目配套钢便桥拟申请用海期限为 1 年，集电线路电缆排管拟申请用海期限为 50 年。

2.4.4 占用岸线和新增岸线

本项目施工配套钢便桥横跨六激港人工岸线，通过两端桥台及台背填土接岸，总占用岸线长度 36.2m，其中西侧占用 18.7m、东侧占用 17.5m。占用方式为桥梁跨交，不涉及自然岸线占用，符合上海市政府批复的岸线管控划分要求。

本项目集电线路电缆排管下穿海岸线，出入土点均位于陆域，施工期及运营期均不占用岸线，亦未新增海岸线。

2.5 项目用海必要性

2.5.1 配套钢便桥

2.5.1.1 钢便桥建设必要性

1、是崇明北堡风电场二期工程有序实施的保障

钢便桥的建设是崇明北堡风电场二期项目顺利推进的重要前置保障。项目风机设备体型大、自重高，施工期间重型构件运输需求量大，新建配套钢便桥可打通场区东西向运输通道，直接衔接 F3、F4 机组施工区域，有效完善场内施工运输路线。同时，钢便桥按 150t 重载标准设计，可满足大型风机运输车辆通行要求，弥补现状桥梁荷载不足的短板，彻底解决大件设备运输受限难题，保障风机安装、材料转运等施工工序高效衔接，避免交通制约造成工期滞后，为整个风电二期项目稳步推进提供关键交通支撑。

2、降低风电项目现行交通运输条件的安全风险

通过建设钢便桥，完善区域交通体系，降低施工运输风险。依托新增专用运输通道，可实现施工重型车辆分流，有效疏解现状道路通行压力，减少大件运输对周边既有交通线路，如堤坝、交通桥的占用与干扰。相较于现状六激港交通桥，本项目钢便桥承载能力强、专项适配风电施工运输工况，能够从源头规避重载通行引发的结构安全隐患，大幅降低设备运输途中的安全风险。通过优化运输路径、提升通行保障能力，进一步保障现场施工运输的连续性与稳定性，为项目安全施工创造有利条件。

3、与现有绿色风电产业规划契合

本钢便桥作为风电项目临时配套工程，其建设实施深度契合国家新能源发展及绿色低碳战略部署，同时符合上海市可再生能源开发利用总体要求与崇明世界级生态岛建设发展规划。

国家能源局明确指出为衔接 2035 年全国风电和太阳能发电总装机力争达到 36 亿千瓦的自主贡献目标，“十五五”新能源装机比重将超过 50%，成为电力装机主体。钢便桥的建设可保障崇明北堡风电场二期 50MW 风电项目按期投产，为国家级非化石能源消费比重目标贡献力量，助力实现“双碳”战略。《崇明世界级生态岛发展规划纲要（2021-2035 年）》明确提出构建以新能源为主体的新型电力系统，加强风电开发利用。《崇明世界级生态岛碳中和示范区建设实施方案（2022 年版）》要求到 2035 年全区陆上风电装机容量达到 420 兆瓦，本项目作为崇明岛清洁能源项目配套项目，与生态岛绿色低碳发展目标高度一致。

因此，本项目配套钢便桥建设是必要的。

2.5.1.2 钢便桥用海必要性

本次新建钢便桥主要服务于崇明北堡风电场二期工程 F3、F4 风机之间东西向设备运输，特别是超长、超重风机叶片的跨河转运，需跨越六激港布设。受项目现场现状通行条件制约，区域内现有跨六激港东西向道路均无法满足风电工程大件运输要求，跨河建设配套钢便桥并申请用海具有充分必要性。

从借道北侧水利设施六激港北闸道路的适配性来看，项目北侧六激港北闸通行道路不仅距风机布设区域较远、运输路径过长，且道路承载能力无法满足风电项目重型车辆运输荷载要求，重载通行极易造成闸体道路结构损坏、干扰水闸正常启闭功能；同时风机叶片外形尺寸超长，北闸道路存在直角转弯路段，转弯半径无法满足大件运输转向通过条件，不具备作为主力运输通道的条件。

从借道项目南侧交通桥的可行性来看，南侧既有六潞港交通桥设计荷载标准偏低，无法承受风电项目所需的重型设备及大件运输荷载，不满足风机设备安全运输要求。

从绕行方案可行性来看，若向南侧六潞港交通桥以南区域绕行，需穿越居民区，沿线道路狭窄、线形局促，与大件运输车辆通行条件不符，同时将大幅增加运输里程与成本、延长项目建设工期，干扰周边居民正常生产生活，无法保障工程高效连续施工。

综上，本项目跨六潞港建设施工配套钢便桥，是保障崇明北堡风电场二期工程顺利施工、满足重载及超长风机设备安全运输的合理途径，且仅短期占用海域。

因此，本项目配套钢便桥用海是必要的。

2.5.2 电缆排管

2.5.2.1 电缆排管建设必要性

1、本项目电缆排管是风电二期工程集电线路贯通并网的功能性必需

本项目拟建电缆排管是风电二期工程的必要配套工程。风电二期工程的 F3 机位位于六潞港西侧、F4 机位位于六潞港东侧，集电线路在电气拓扑上必须横越六潞港方可贯通成网。本项目拟建电缆排管是连接分列六潞港东西两岸的 F3、F4 机位、保障 B 回路 5 台单机容量 5.0MW 风电机组（装机容量 25MW）电力汇集送出的唯一电气通道。风电二期工程采用“风机—35kV 集电线路—110kV 升压站”的汇集送出模式，集电线路是风电机组接入升压站的不可缺失环节。一旦 F3—F4 段缺失，B 回路将无法成环，5 台机组所发电能将无法汇集外送，整个 B 回路 25MW 装机容量的并网投运将无法实现。因此，本段电（光）缆工程虽线路长度仅 220m（其中海域段 169m），却是风电二期工程集电系统贯通的关键节点，其建设直接决定风电二期工程能否整体投产，是风电二期工程建设的功能性必需。

2、深度契合国家“双碳”战略与新能源发展政策

国家能源局明确指出，为衔接 2035 年全国风电和太阳能发电总装机力争达到 36 亿千瓦的自主贡献目标，“十五五”新能源装机比重将超过 50%，成为电力装机主体。本项目集电线路电缆排管作为风电二期工程的必要配套工程，其建设可保障风电二期 50MW 风电项目按期投产，项目建成后年上网电量约 14137.7 万 kWh，每年可节约标煤约 4.3 万吨、减排二氧化碳约 11.6 万吨，为国家级非

化石能源消费比重目标贡献力量，助力实现“双碳”战略。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“五、新能源”中的“1. 风力发电技术与应用：15MW 等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造，海上风电场建设与设备及海底电缆制造，稀土永磁材料在风力发电机中应用”，工程建设符合国家产业政策要求。本项目不属于《上海市产业结构调整指导目录限制类和淘汰类（2020 年版）》所列限制和淘汰类项目。

因此，本项目建设符合国家及地方产业政策，深度契合国家新能源发展战略与绿色低碳战略部署。

3、符合上海市及崇明世界级生态岛涉海能源规划

本项目建设符合《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》关于可再生能源发展的总体要求。《崇明世界级生态岛发展规划纲要（2021-2035 年）》（沪府发〔2022〕1 号）明确提出坚持“生态立岛、绿色发展”核心导向，稳妥发展陆上风电，构建以新能源为主体的新型电力系统；《崇明世界级生态岛碳中和示范区建设实施方案（2022 年版）》要求到 2035 年全区陆上风电装机容量达到 420 兆瓦。本项目作为崇明岛清洁能源项目的必要绿色工程，与生态岛绿色低碳发展目标高度一致。同时，根据《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，本项目用海工程穿越段位于“海洋预留区”，其功能定位与空间管控机制均与规划目标相符；本项目用海工程穿越段及用海范围均不占用《上海市生态保护红线》（2023 年）范围，项目建设符合生态保护管控要求。

综上，本电（光）缆工程作为风电二期工程集电线路贯通并网的功能性必需，深度契合国家“双碳”战略与新能源发展政策，符合上海市及崇明世界级生态岛涉海能源规划。

因此，本项目电缆排管建设是必要的。

2.5.2.2 电缆排管用海必要性

1、集电线路路由必然穿越六激港海域

风电二期工程 B 回路 F3、F4 机位分列六激港东西两岸，受机位位置固定所限，B 回路集电线路在电气拓扑上必须横越六激港，无绕避六激港的可能。六激港为崇明岛东部的南北向入海河道，其北端近入海段（即 F3、F4 机位之间穿越段）根据《上海市人民政府办公厅关于加强本市长江河口海域重叠区域管理工作

的实施意见》（沪府办规〔2023〕4号）及上海市人民政府最新批复海岸线，本项目拟建电缆排管穿越六涖港位置位于海岸线向海一侧，属海域管理范围，用海需求是集电线路必然穿越六涖港北段海域这一工程特性所决定。因此，本项目集电线路电缆排管的用海需求具有客观必然性。

2、穿越六涖港海域方案是唯一合理可行方案

针对B回路F3—F4机位间集电线路必然穿越六涖港这一前提，从规范允许的几类敷设方式中开展方案比选，以论证用海方式选择的必要性与合理性。

（1）架空跨越方案。根据《风力发电场设计规范》（GB51096-2015），风电场集电线路宜采用架空线路形式，但重覆冰、走廊受限、基础施工困难等不利于架空线路施工维护或景观要求高的地区，宜采用直埋电缆形式。本穿越段位于六涖港VI级限制性航道上方，根据上海市交通委员会《关于本市内河航道限制船舶主尺度的通知》（沪交港〔2021〕329号），六涖港限制船舶水线以上允许高度仅3.0m，架空导线需满足通航净空及安全距离要求，走廊条件受限；同时，崇明世界级生态岛对区域景观风貌管控要求高，沿六涖港两岸架设杆塔及架空导线与生态岛景观风貌不相协调。故架空跨越方案在本项目条件下不适宜。

（2）绕行避让海域方案。受F3、F4机位位置固定限制，集电线路为东西走向，项目以北均为海域，仅能向南侧绕行340m以上方能避开海岸线向海一侧的海域段，但六涖港为南北走向，以海岸线为界向北划为海域，向南段为内陆河道，故向南侧绕行仍无法避开穿越六涖港。同时，绕行方案将使B回路集电线路长度增加、线损与电压降受影响，破坏B回路电气拓扑的合理性，且增加工程投资与实施难度，经济性与技术性均不合理。故绕行方案不具可行性。

（3）非开挖水平定向钻下穿底土方案（本项目采用）。本方案采用陆域钻机作业，将4根MPP保护管（2×DN200电缆管+2×DN100光缆管）经定向钻自六涖港河床面以下底土层穿越，管顶标高-5.1m，距现状河底不小于4.1m、距规划河底4.6m。该方案技术成熟，施工全程不涉水、不产生悬浮泥沙、不碍航、不破坏岸线，对海域水动力、水质、生态等环境影响极小，且用海方式属海底电缆管道，用海面积仅0.3485ha，符合节约集约用海原则。

经上述比选，架空跨越、绕行避让方案因技术、经济或景观等因素不可行或不合理，下穿底土的水平定向钻方案是穿越六涖港的唯一合理、可行且对海域环境影响最小的方案，用海方式选择具有充分必要性。

3、对六潞港海域底土空间资源的客观依赖性

本项目拟建电缆排管的海域使用类型为“工矿通信用海—海底电缆管道用海”，用海方式为“其它方式—海底电缆管道（海底电（光）缆）”，用海空间层为底土（确权高程为电缆排管设计底高程至顶高程）。电缆作为风电机组与升压站之间电能传输的物理载体，客观上必须依托连续、稳定的底土空间承载保护管，无法以空中、水面等其他空间形式替代。

4、与钢便桥子项目的立体分层、功能互补关系

本项目同一地理位置还拟建配套钢便桥，其用海方式为透水与非透水构筑物（占用六潞港水面层），主要服务于风电二期工程施工期重型设备运输；本电（光）缆工程用海方式为海底电缆管道（占用六潞港底土层），服务于风电二期工程运营期电能送出。二者分别承担施工运输保障和并网送出保障，在同一地理位置的不同立体空间层级各司其职、互不干扰，体现了海域立体空间分层利用的合理性。

综上，本项目集电线路路由必然穿越六潞港海域，经方案比选，下穿底土的水平定向钻方案是穿越六潞港的唯一合理可行方案；项目客观上必须依托六潞港该段海域的底土空间承载电缆，对海域底土空间资源具有不可替代的依赖性。

因此，本项目拟建电缆排管用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

略。

3.2 海洋生态概况

略。

4 资源生态影响分析

4.1 资源影响分析

4.1.1 岸线资源影响分析

本项目用海工程位于上海市崇明岛东北部，配套钢便桥自水面上方横跨六激港，通过两端桥台与钢搭板（台背轻质土加固）接岸，占用两岸人工岸线共 36.2m（西侧 18.7m、东侧 17.5m），占用方式为桥梁跨交。但该段岸线为河道整治后建成的斜坡式护岸，属于人工岸线，不存在原生海岸自然形态，项目不涉及自然岸线占用，不影响自然岸线保有率；且钢便桥与台背加固土为临时建设接岸构筑物，到期后全部拆除恢复场地原貌，不会形成新的永久性海陆分界。同时，台背加固土的建设位于两侧护岸以外靠陆一侧，不压缩河道主要过流断面，不破坏护岸防护主体结构，且工程期满拆除，岸线功能可完全恢复，不会造成海岸功能永久性损害。此外，台背加固土属于非透水构筑物用海，会局部且短期影响海域自然属性。

集电线路拟建电缆排管采用非开挖水平定向钻方式自六激港北端海域的底土穿越，钢便桥与电缆排管分别利用水面上层和底土层，立体分层、互不冲突。定向钻入土点位于六激港西岸陆域（距有居民海岛岸线约 14.4m），出土点位于东岸陆域（距有居民海岛岸线约 25.2m），钻机及管道布设、泥浆循环、回拖等全部作业均在陆域进行。工程穿六激港登录段排管顶标高约-5.1m~1.5m，穿六激港常规段排管顶标高-5.1m，保留有足够的覆土厚度，不触及岸线表层，对表层岸线不产生实际占用。同时，六激港两岸桩式护岸底端高程约-4.6m，穿河段排管顶标高-5.1m 位于其下 0.5m，排管下穿河段不破坏两侧护岸结构。

4.1.2 滩涂资源影响分析

配套钢便桥钢管桩采用钓鱼法由岸侧及已搭桥跨逐跨沉设，水域内仅设置钢管桩及桥跨结构，不搭设水上施工平台、不围堰、不开挖疏浚，对两岸岸滩无扰动。两岸台背加固土属于非透水构筑物用海，会局部占压两岸植被，但占用面积极小，且占压时间短，钢便桥使用期满整体拆除后恢复原状，对滩涂资源无长期影响。

根据现场踏勘，本项目用海工程所在六激港北端穿越段两岸均已建有防汛护

岸及护堤，已无潮间带特征。入土点、出土点位于两岸护岸内侧的陆域空地，海域范围内管道敷设均位于河床面以下底土层。项目周边滩涂地面高程 $>3.0\text{m}$ ，本项目集电线路电缆排管采用定向钻方式施工，海域范围内管顶标高 $-5.1\text{m} \sim 1.5\text{m}$ ，均低于滩涂地面高程，施工均为地下作业，不涉及水体，不占用滩涂资源，故工程对滩涂资源无影响。

4.1.3 航道资源影响分析

拟建工程所处的六激港为崇明岛东北部的一条南北向引排水河道，同时为上海市内河航道，航道技术等级为VI级（规划VI级航道）。

配套钢便桥自六激港水面上方横跨VI级航道，桥梁下部结构（钢管桩）位于河床内、桥跨结构位于水面以上，不占用航道水域。桥面高程为 7.30m ，六激港设计最高通航水位为 3.20m ，按桥面高程计桥下通航净高约 4.1m ，大于《关于本市内河航道限制船舶主尺度的通知》（沪交港〔2021〕329号）规定的六激港限制性船型水线以上允许高度 3.0m 的要求并留有富余；桥梁跨径组合为 $9.0\text{m}+12.0\text{m}\times 5+15.0\text{m}\times 3+12.0\text{m}+9.0\text{m}$ ，不缩窄河道过水断面和通航宽度，水中桩基为单排（局部双排）钢管桩，阻水宽度有限，不改变航道边界条件，不影响助航设施。钢便桥施工采用钓鱼法逐跨作业，履带吊位于岸侧及已搭桥跨上作业，不占用航道水域、无水上船舶作业；且工程河段现状无船舶通航记录，对通航安全基本无影响。钢便桥施工工期约24天，施工期间在作业区设置警示标志，使用期满后整体拆除，桥下净空恢复原状，不影响航道资源的远期开发利用。

本项目集电线路下穿六激港段电缆排管采用非开挖水平定向钻方式施工，保护管埋设于六激港河床面以下，施工、运行均不占用六激港及附近海域的水域及上空空间，不涉及施工船舶、运输船舶，不增加海域的船舶数量和频次。电缆排管穿河段排管顶标高为 -5.1m ，距规划河底标高（ -0.5m ） 4.6m 、距现状河底标高（ $-0.8 \sim -1.0\text{m}$ ）不小于 4.1m ，满足《内河航道工程设计标准》（DG/TJ08-2116-2020）关于穿越航道的水下过河建筑物埋深的要求。定向钻出入土点均位于六激港两岸陆域（距规划河口线均大于 10m ），不在航道水域内布设任何构筑物，不改变现有航道边界条件，不会造成不利河床变化及碍航水流。施工期对工程河段的水流、流向、水位变化基本无影响，对航道布置、助航设施无不利影响。

运营期本项目集电线路电缆排管深埋敷设于河底以下，不占用过水断面、不改变水流路径，对水流速度、流向及水位无直接影响，不影响河道行洪能力，不

产生壅水现象；管线埋设深度已充分考虑航道远期规划底高程、极限冲刷深度等因素，对河道水流条件、河床冲淤等航道条件基本无影响，对航道布置、助航设施及两岸护岸结构稳定亦基本无影响。

4.1.4 渔业资源影响分析

配套钢便桥施工期，钢管桩采用振动锤沉桩（使用期满拆除时振动拔桩），在桩周产生短时的水下噪声、振动及底泥再悬浮。振动沉桩属低频往复振动，其噪声与振动影响随距离衰减较快，影响范围有限；施工工期计划于 2026 年 10 月实施，避开主要经济鱼类产卵盛期（5-6 月），影响历时短暂；游泳动物具有主动回避能力，受影响个体可在施工结束后返回。钢便桥工程钢管桩共 54 根（ $\phi 630\text{mm}$ ），按全部桩基计占压河床底面积不足 20m^2 （其中位于水域内的桩基数量更少），量级极小，且桥梁为透水结构，桩间过水，不阻断鱼类洄游通道。钢便桥实际使用期限不超过 1 年，期满拆除拔桩后，占压生境可逐步恢复。综上，配套钢便桥施工和使用对鱼卵仔鱼、游泳动物等渔业资源的影响短暂、局部、可控，不会造成渔业资源的明显损失。

本项目集电线路电缆排管海域段施工和运营无涉水内容。定向钻作业全部由陆域钻机在河床面以下底土层中完成，无涉水施工，不产生悬浮泥沙，不导致悬浮泥沙扩散，工程建设及运营期间均不造成水质影响。定向钻施工泥浆经套管回流至陆域两级防渗泥浆池、经压滤脱水后密闭外运合规消纳，不排放入河入海；施工人员生活污水、施工机械冲洗含油污水经收集处理后达标排放，弃渣及污水不排放入海；施工机械噪声（震动）对水生生物影响较小。因此，综上，本项目用海工程在正常情况下不会造成所在海域鱼卵仔鱼、游泳动物等渔业资源的损失，对渔业资源影响极小。

4.2 生态影响分析

4.2.1 水动力环境影响分析

配套钢便桥为透水构筑物，水中基础为 $\phi 630\text{mm}$ 钢管桩，过水断面内共有 6#~9#共 4 个双排钢管桩桥墩（对应主槽 $3 \times 15\text{m}$ 跨区段），双桩平行于河道中心线顺水流向布设，其余单排桩桥墩位于近岸滩地，常水位及以上一般不涉水，因此同排桩迎水投影重叠，单个桥墩迎水阻水宽度约 1.3m ，所有桥墩迎水阻水

宽度合计约 5.0m 占穿越段河道过水断面宽度占桥位断面水面宽的比例约 8%，阻水效应有限。桩间通透水，桥跨结构位于水面以上，不改变河道水流总体格局，不产生明显壅水，对所在海域流场、潮位等水文动力要素影响较小。施工采用钓鱼法逐跨实施，不设围堰、不缩窄过水断面；使用期满拆除后即恢复原过水条件。

本项目用海工程的集电线路电缆排管采用非开挖水平定向钻方式施工，海域段管道敷设于六淤港河床面以下底土层，管顶距规划河底 4.6m、距现状河底不小于 4.1m。管道设计高程位于现状河床高程以下，不占用海床以上的水体层，即不占用所在海域水体自然流动空间，不会对所在海域的流场、潮位、水流等水文动力要素造成直接影响。此外，水平定向钻施工的出入土点均位于陆域，不会对所在海域水体造成直接影响。定向钻施工会产生一定的振动，本项目用海工程穿越地层以②3₁ 层灰色黏质粉土为主，该层呈稍密状、中压缩性，静力触探 P_s 平均值 3.951MPa，标贯击数 10.7 击，可作为承载力要求不高的天然地基持力层，该土层对振动能量吸收衰减速率中等，施工振动作用下易产生孔隙水压力瞬时升高，可引发小范围底质扰动。在控制施工振动能级、优化施工工艺条件下，振动传播范围有限，且振动影响随距离迅速衰减，对远场水体的影响可忽略不计。故本项目用海工程对所在海域的水文动力环境无明显影响。

4.2.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

配套钢便桥钢管桩沉设后，水流绕桩在桩周形成局部冲刷，类比《中电建青岛即墨海上光伏项目（一期）海域使用论证报告书》（2024 年 7 月）数值模拟结果：该项目采用“潜孔钻+钓鱼法”工艺施工约 33300 根 $\phi 800$ 桩基，桩基施工产生的 10mg/L 浓度悬浮物最大扩散距离为 0.22~0.25km。本项目配套钢便桥桩基采用 $\phi 630\text{mm}$ 规格，且水中钢管桩仅 24 根，使用桩径更小、数量仅为类比工程的千分之一，且施工采用振动锤钓鱼法（挤土桩、无钻孔泥浆）、工期仅约 24 天；同时本项目用海工程所在的六淤港为闸控缓流河道，设计河口宽度约为 78.2m，水面宽约 60m，悬浮物横向扩散范围受河岸限制、纵向输运受缓流控制。据此缩推，本项目配套钢便桥沉桩及拔桩引起的悬浮物增量影响范围远小于类比工程，考虑最不利工况，预计影响范围限于桩位上下游 100m 左右范围内（不超出上下游各约 250m、宽约 60m 的河段），局部冲刷总量小，不改变工程河段整体冲淤格局。施工期沉桩及使用期满拔桩对河床的扰动为局部、短时，随施工结束即消失，拔桩后桩孔由周边泥沙自然淤积回填，河床地形可逐步恢复。

本项目用海工程的集电线路电缆排管采用非开挖水平定向钻方式施工，海域段管道敷设于六激港河床面以下底土层，管顶覆土厚度不小于 4.1m。工程实施不会引起海域输沙特征、泥沙运移规律及冲淤过程的显著变化。施工过程中将引起地层原始应力状态的改变，形成扰动地应力场，使得管道周围土体应力释放产生松动、沉陷，从而引起地表沉降；或管道周围土体应力增加，产生紧缩、上拱，表现为地表隆起。参考其他同类管道工程监测成果，水平定向钻施工引起的地表最大沉降与隆起均较小，对河床扰动较小。

因此，本项目用海工程对所在海域地形地貌与冲淤环境影响较小，其中钢便桥相关影响短暂、局部，并随使用期满拆除而逐步消失。

4.2.3 水质环境影响分析

4.2.3.1 施工期

配套钢便桥施工期，钢管桩采用振动锤沉桩，属挤土桩工艺，无需泥浆循环，不产生泥浆废水；沉桩扰动仅引起桩周底泥少量再悬浮，影响范围和历时均有限，自然沉降后水质即可恢复。施工采用钓鱼法逐跨作业，机械设备位于岸侧及已搭桥跨，无水上船舶作业，不向水体排放含油污水；施工人员生活污水依托周边既有设施收集处理；施工机械冲洗、检修产生的少量含油污水经隔油、沉淀处理后达标排放，严禁排入河道及海域。

本项目集电线路电缆排管采用水平定向钻方式施工，是先在河床面以下底土层中钻成导向孔、逐级扩孔至终孔直径（DN600）、再将保护管回拖就位的施工工艺，全程在底土层中进行。由于上层土壤的阻隔，管道施工时引起的土壤扰动难以突破到河床表面，不会引发悬浮泥沙的扩散，故不会产生悬浮泥沙扩散从而影响周围海水水质环境。

施工过程中产生的污水主要包括施工人员产生的生活污水、施工机械产生的少量油污水和定向钻施工产生的泥浆水。集电线路电缆排管施工期间产生的施工人员生活污水依托周边既有设施或经收集处理后达标排放，不直接排入河道及海域。定向钻施工产生的泥浆经套管回流至陆域两级防渗泥浆池，集中收集、循环使用，不排入河道及海域；施工产生的废弃泥浆经压滤脱水形成干渣土后密闭外运至合规消纳场地处置，压滤分离水经沉淀净化后回用于泥浆配制。定向钻施工配置泥浆压滤脱水处理设施，可有效防止泥浆无序排放，符合《水土保持工程设计规范》要求。施工产生的土石方暂存于施工场地内，符合外运条件后由专业

车辆运至指定地点，不直接排海。施工机械冲洗、检修产生的少量含油污水经隔油、沉淀处理后达标排放，不排放入海。

因此，施工期活动不会对项目所在海域水质环境产生影响。

4.2.3.2 运营期

本项目用海工程的集电线路电缆排管敷设于河床面以下底土层中，运营期无涉水活动，无生产废水产生；运营期间仅在陆域进行定期巡视、检修，所产生的少量生活污水，依托周边既有设施或经收集处理后达标排放，不直接排入河道及海域。配套钢便桥使用期内实行单车通行管控，禁止漏油、带病车辆上桥，桥面定期保洁、垃圾集中收集外运，桥面不设排污口，无污水及污染物直接排入河道；使用期满拆除后无任何遗留排放源。故本项目用海工程运营（使用）期不会对项目所在海域水质环境造成明显不良影响。

4.2.4 沉积物环境影响分析

配套钢便桥桩基沉设及使用期满拔桩对桩周表层沉积物产生局部扰动，扰动范围限于桩位及周边数十米；施工过程无污染物排入海域，沉积物质量维持现状水平；拔桩后桩孔由周边沉积物自然回填淤平，沉积物环境逐步恢复原有状态。

本项目用海工程的集电线路电缆排管采用非开挖水平定向钻方式施工，施工期出入土点和施工场地均位于陆域，不占用河床表层沉积物。根据工程地质情况，管道施工过程中可能引起河床表面轻微的塌陷或隆起，对表层沉积物产生轻微扰动影响；但施工活动除对沉积物造成部分位移和松动外，无其他污染物混入，不向海域排放各类污染物，沉积物环境质量不会产生明显变化，其质量状况仍将基本保持原有水平。运营期电缆排管均静止位于河床底土，不产生环境污染物，对所在海域沉积物环境不会造成明显不良影响。

4.2.5 海洋生态影响分析

4.2.5.1 施工期海洋生物影响分析

1、配套钢便桥施工期影响

配套钢便桥施工期对海洋生物的影响主要来源于钢管桩振动沉桩产生的水下噪声、振动及桩周底泥再悬浮。造成海洋资源损失主要体现在两个方面：一是施工期悬浮物扩散范围内的海洋生物资源量损失；二是桩基占用海域空间的海洋生物资源量损失。

(1) 悬浮物扩散对海洋生物资源损害的评估

本论证依据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)中的有关规定进行。

污染物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估,分一次性损害和持续性损害。

一次性损害: 污染物浓度增量区域存在时间少于 15d (不含 15d);

持续性损害: 污染物浓度增量区域存在时间超过 15d (含 15d)。

根据 4.2.2 项目用海对悬浮泥沙扩散影响分析,本项目配套钢便桥施工影响时间超过 15d,其所产生的损失属于持续性损害。持续性损害受损量评估按下列公式计算:

$$M_i = W_i \times T = \left(\sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \right) \times T$$

式中:

M_i ——第 i 种类生物资源累计损失量,单位为尾、个、kg;

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量,单位为尾、个、kg;

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数 (以年实际影响天数除以 15),单位为个;

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度,单位为尾/ km^2 、个/ km^2 、kg/ km^2 ;

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积,单位为 km^2 ;

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率,单位为%;
生物资源损失率取值参见下表。

表 4.2-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标 倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50
注: 本表列出污染物 i 的超标倍数(B_i), 指超《渔业水质标准》或超 II 类《海水水质标准》的倍数, 对标准中未列的污染物, 可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定; 当多种污染物同时存在, 以超标准倍数最大的污染物为评价依据。 损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡, 以及生物质量下降等影响因素的综合系数。				

本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。
本表对 pH、溶解氧参数不适用。

根据 4.2.2 影响分析结果，本项目配套钢便桥施工期悬浮物最大可能影响范围为桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段区域。根据 3.2.7 小节海洋生物生态调查的各类生物资源平均密度值进行海洋生物资源损失量计算，施工期悬浮物造成渔业资源损失约 1.97kg，浮游动物约 0.67kg。

（2）桩基占用海域空间的海洋生物资源量损失

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），施工活动破坏底栖生物生境，按下述公式计算生物资源受损量：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i —第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i —评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）/km²、尾（个）/km³、kg/km²；

S_i —第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km² 或 km³。

本项目配套钢便桥钢桩共占压约 16.8 m²，根据 3.2.7 小节海洋生物生态调查的底栖生物资源平均密度值进行海洋生物资源损失量计算，桩基占压造成底栖动物资源损失 0.58kg。

根据以上定量分析可见，配套钢便桥施工对浮游生物、游泳动物和底栖动物的影响有限，且为短暂、局部性影响。

2、电缆排管施工期影响

根据前述分析，本项目电缆排管采用定向钻工艺，施工期不会对水文动力环境、水质环境、沉积物环境等造成明显不良影响，故施工期海洋生物影响分析主要考虑声环境影响，即施工噪声对海洋生物的影响。

水平定向钻施工工艺是噪声、振动影响相对较小的施工方式，且施工作业主要在陆域进行。根据同类工程调查资料，定向钻管道施工噪声一般不超过 70dB，低于或临近常见鱼类的最低听觉阈值，施工噪声不会对所在海域常见鱼类造成明显不良影响，且施工工期短、施工规模小，施工噪声影响历时短暂，影响可控。

施工期出入土点和施工场地均位于陆域，其开挖建设和使用不会对海洋生态

环境造成直接影响；施工期产生的生产、生活污水和固废均转运处置，不直接排海，也不会对海洋生态环境造成直接不良影响。

海洋生物的分布范围主要在水层中和海（河）床面以下一定深度内的表层沉积物中。本项目集电线路电缆排管自底土层穿越六潞港海域，海域段管顶高程为-5.1m，距现状河底不小于4.1m、距规划河底4.6m，远大于底栖生物的活动深度。在正常情况下，本项目用海工程的施工和运营不占用海洋生物生存空间，仅在发生突发性事故（如岩土层塌陷、钻孔漏浆）时才会对海洋生物生存空间造成直接影响，可能导致活动能力较弱的底栖生物、浮游生物、鱼卵仔鱼等受损伤或被掩埋，游泳动物等活动能力较强的生物则会因回避效应远离本项目用海工程附近海域。

（1）浮游生物：定向钻施工产生的泥浆经套管回流至陆域两级防渗泥浆池处理后外运，不排入河道及海域，各类污废水经收集处理后达标排放，不排放入海；运营期电缆敷设于底土层中，无涉水活动，故本项目电缆排管对所在海域浮游生物基本无影响。

（2）潮间带生物：潮间带生物的活动范围一般位于潮间带的最高高潮线至最低低潮线之间。定向钻入土点、出土点均位于六潞港两岸护岸内侧的陆域，海域段管道敷设于河床面以下底土层，项目施工及运营均不涉及潮间带，故本项目电缆排管对潮间带生物基本上没有影响。

（3）底栖生物：底栖生物的活动范围一般位于海（河）床面以下约40cm的底土内，超过该深度一般无底栖生物活动。本项目电缆排管敷设于六潞港河床面以下，管顶距现状河底不小于4.1m、距规划河底4.6m，远大于底栖生物的活动深度，故本项目电缆排管对底栖生物基本上没有影响。

综上，在采取有效的环境保护对策措施的前提下，本项目电缆排管施工期对海洋生态环境与海洋生物基本无影响。

4.2.5.2 运营期海洋生物影响分析

1、配套钢便桥运营期影响

钢便桥使用期内结构静止，通行车辆按单车管控、限速10km/h，噪声经空气及结构传递衰减，量级低、历时短。桥下钢管桩全部桩基占压河床底面积不足20m²，其中位于水域内的桩基数量更少），底栖生境损失量极小，且桥梁为透水结构、桩间过水，不阻断生物栖息通道。钢便桥实际使用期限不超过1年，期满

拆除拔桩后，占压生境经自然恢复可逐步还原。

2、电缆排管运营期影响

本项目用海工程的集电线路电缆排管运营期不产生废水、固废，运营期间对海洋生态环境的影响主要来源于噪声和电磁影响。

（1）噪声影响：本项目电缆排管穿越六潞港常规段的管顶距现状河底覆土厚度不小于 4.1m，其输电产生的噪声经过保护管（MPP 护套管）的屏蔽和覆土层的吸收后，基本不会对海洋生物造成明显不良影响。

（2）电磁影响：电磁波在海水中传播时激起的传导电流，致使电磁波的能量急剧衰减，频率愈高，衰减愈快，海水对交流海底电缆产生的磁场具有较好的屏蔽作用。本项目电缆排管穿越六潞港常规段的管顶覆土厚度不小于 4.1m，运营期电缆产生的电磁影响将通过 MPP 保护管、土层、海水等介质进一步衰减，且掩埋电缆能最高效地减小磁场峰值，对海洋生物的影响在可接受范围内。

综上，本项目用海工程的集电线路电缆排管运营期对海洋生物的影响较小。

4.2.6 小结

综上，本项目用海工程由集电线路电缆排管和配套钢便桥两部分组成：电缆排管采用非开挖水平定向钻方式施工，敷设于六潞港河床面以下底土层，陆域钻机作业、无海上船舶、不涉水施工、不产生悬浮泥沙扩散，施工泥浆及污水不排放入海；配套钢便桥为透水构筑物，自水面上方跨越六潞港，采用钓鱼法逐跨施工、无水上船舶作业，桩基占海面积小、阻水比低、施工工期短，实际使用期限不超过 1 年，期满连桩整体拆除、恢复原状。本项目用海工程对所在海域的岸线及海域空间、滩涂、航道（港航）、渔业等资源以及水文动力、地形地貌与冲淤、水质、沉积物和海洋生态等生态环境影响较小、短暂、可控，对周边海洋生态环境均无重大不利影响。

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

5.1.1.1 上海市社会经济概况

上海位于中国东部，地处长江入海口，面向太平洋。它与邻近的浙江省、江苏省、安徽省构成长江三角洲，是中国经济发展最活跃、开放程度最高、创新能力最强的区域之一。上海市行政区划面积 6340.5 平方公里，下辖 16 个区。上海是中国最大的国际经济中心和重要的国际金融中心。

1、社会经济

根据《2025 年上海市国民经济和社会发展统计公报》，初步核算，2025 年，上海市地区生产总值(GDP)达到 56708.71 亿元，按不变价格计算同比增长 5.4%。其中，第一产业增加值 99.39 亿元，增长 2.0%；第二产业增加值 11650.62 亿元，增长 3.5%；第三产业增加值 44958.70 亿元，增长 6.0%，占 GDP 比重提升至 79.3%，较上年提高 1.1 个百分点，经济结构持续优化。

战略性新兴产业保持强劲增长，全年增加值 14342.35 亿元，同比增长 6.4%，占 GDP 比重 25.3%，较上年提高 1.6 个百分点。集成电路、生物医药、人工智能三大先导产业中，集成电路产值增长 20.8%，人工智能产值增长 7.1%，生物医药产值增长 3.3%。

财政收支方面，地方一般公共预算收入 8500.91 亿元，增长 1.5%，非税收入占比降至 13.9%；地方一般公共预算支出 9975.99 亿元，增长 1.0%。固定资产投资稳步复苏，全社会投资增长 4.6%，其中工业投资增长 20.0%，凸显实体经济发展动能。

工业领域，全年工业增加值增长 5.0%，规模以上工业总产值 40686.68 亿元，增长 4.6%。新能源、高端装备等工业战略性新兴产业产值占比达 45.0%，企业利润总额增长 23.0%，显示企业经营状况显著改善。

交通枢纽地位进一步巩固，上海港集装箱吞吐量 5506.25 万标准箱，连续 16 年全球第一；浦东国际机场货邮吞吐量 409.66 万吨，居世界前列。上海口岸货

物进出口总额 11.31 万亿元，稳居全球城市首位，第八届进博会意向成交额 834.9 亿美元，比上届增长 4.4%。

消费市场回暖，社会消费品零售总额 16600.93 亿元，增长 4.6%，线上零售增长 12.7%。居民人均可支配收入预计超 9 万元（前三季度 64341 元，名义增长 4.2%），城乡收入比持续缩小。民生保障持续发力，建设筹措 7.4 万套（间）保障性租赁住房，筹措供应 3.2 万张“新时代城市建设者管理者之家”床位。

2、海洋经济

（1）总体规模

根据《2025 年上海市海洋经济统计公报》，初步核算，2025 年上海市海洋生产总值达 11122.2 亿元，按不变价格计算同比增长 5.0%，占全市 GDP 的 19.6%，占全国海洋生产总值比重为 10.1%。分产业看，第一产业增加值 9.8 亿元，增长 15.3%；第二产业增加值 3141.3 亿元，增长 4.3%；第三产业增加值 7971.2 亿元，增长 7.3%，占比提升至 71.7%。

（2）传统产业升级

海洋船舶工业：全年实现增加值 322.9 亿元，同比增长 39.2%，增速领跑全市海洋产业。造船完工量、新接订单量、手持订单量等核心指标均位列全国前列，LNG 船建造效率达世界先进水平。上海长兴岛造船基地交付全球首艘 24000TEU 级双燃料集装箱船，沪东中华在 LNG 船领域全球市场份额持续领先。

海洋交通运输业：全年实现增加值 1060.1 亿元，与上年基本持平。上海港集装箱吞吐量达 5506 万标准箱，成为全球首个突破 5000 万标准箱的港口。集装箱水水中转比例达 53.0%，国际中转比例 14.4%，较上年提高 0.5 个百分点。

（3）新兴产业突破

深远海风电：全年海洋电力业实现增加值 7.1 亿元，增长 4.4%。国家批准上海开展深远海风电试点，海上风电装机容量稳步增长。

海洋工程装备制造业：全年实现增加值 125.3 亿元，增长 4.8%，产业规模突破百亿元。关键核心技术不断突破，高端化、绿色化、国产化转型成效显著，海洋油气开发、海上风电、港口机械等海工装备研制能力不断提升。

海洋数字化：航运大模型“Hi-Dolphin”持续赋能港口调度，港口调度效率显著提升。

（4）科技创新与绿色转型

装备研发：深海重载作业采矿车“开拓二号”等深海装备持续突破关键技术。

绿色能源：国内首单绿色甲醇“船—船”加注在上海港常态化运营，海水淡化与综合利用业平稳发展，海水淡化工艺取得新突破。

5.1.1.2 崇明区社会经济概况

本项目所在崇明区，由崇明、长兴、横沙三岛组成，地处长江入海口，是上海重要的生态屏障和绿色发展的示范区。地理位置位于东经 121° 09′ 30″ ~ 121° 54′ 00″，北纬 31° 27′ 00″ ~ 31° 51′ 15″，三面环江，一面临海，西接长江，东濒东海，南与浦东新区、宝山区及江苏省太仓市隔水相望，北与江苏省海门市、启东市一衣带水。崇明区陆域总面积 1413 平方公里，区内海岸线长 288.1 公里。

根据《2025 年崇明区经济运行情况分析》，2025 年崇明区实现地区生产总值 461.15 亿元，按不变价格计算，同比增长 3.7%，增速比前三季度加快 0.6 个百分点。分产业看：第一产业增加值 25.26 亿元，同比增长 2.5%，贡献率为 3.9%，拉动经济增长 0.1 个百分点；第二产业增加值 132.55 亿元，同比增长 5.0%，贡献率为 43.8%，拉动经济增长 1.6 个百分点；第三产业增加值 303.35 亿元，同比增长 3.1%，贡献率为 52.4%，拉动经济增长 1.9 个百分点。三次产业占地区生产总值的比重分别为 5.5%、28.7%和 65.8%，产业结构持续优化。农业：全年实现农业总产值 56.7 亿元，同比增长 2.7%，绿色优质农产品面积认证率保持在 90% 以上，粮食产量稳定在 15 万吨以上；生态农业提质增效，农业绿色发展指数多年位列全国第一。工业：全年实现工业增加值 143.10 亿元，同比增长 9.0%；完成规模以上工业总产值 641.9 亿元，同比增长 9.5%，其中：海洋装备制造业产值 531.3 亿元，增长 15.8%，占规模以上工业总产值的 82.8%；战略性新兴产业产值 138.2 亿元，增长 9.5%，占规模以上工业总产值比重为 21.5%；规模以上工业企业利润总额 21.8 亿元，增长 63.4%。消费市场：社会消费品零售总额 135.7 亿元，同比下降 2.4%；限额以上商品销售总额 122.2 亿元，同比下降 21.6%，但限额以上住宿业营业额增长 9.9%，限额以上餐饮业营业额增长 6.1%。旅游业：实现旅游收入约 42.6 亿元，同比增长约 12%，高端民宿、生态研学等新业态贡献显著。财政收入：区级地方一般公共预算收入 105.8 亿元，同比增长 12.0%。居民收入：全体居民人均可支配收入约 57100 元，增长约 5.4%，城乡收入比持续缩小。社会保障：全年新增就业 10046 人，养老服务覆盖率超 95%。

5.1.2 海域使用现状

本次论证范围内的海洋开发活动主要为特殊用海和海底工程用海，详见表 5.1-1。项目区周边海域使用活动有崇明岛堡镇港北等四闸外移工程、崇明岛北沿海塘达标工程、北六潝西一号涵闸、崇明岛北沿三期海塘达标工程、北八潝港东涵、崇明区现代农业园区北六潝、北七潝圩区改造工程、崇明东滩鸟类国家级自然保护区互花米草生态控制与鸟类栖息地优化工程、上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区、上海市长江口中华鲟自然保护区、长江刀鲚水产种质资源保护区和跨太平洋直达光缆上海段（S1S）项目，各用海活动与本项目用海工程位置关系见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目周边海域开发利用现状一览表

序号	用海类型		项目名称	与本项目用海工程最近距离
1	特殊用海	海岸防护工程用海	崇明岛堡镇港北等四闸外移工程	平面重叠，但位于不同立体层
2			崇明岛北沿海塘达标工程	2.1km
3			北六潝西一号涵闸	65m
4			崇明岛北沿三期海塘达标工程	3.2km
5			北八潝港东涵	6.6km
6		其他特殊用海	崇明区现代农业园区北六潝、北七潝圩区改造工程	50m
7		科研教学用海	崇明东滩鸟类国家级自然保护区互花米草生态控制与鸟类栖息地优化工程	6.7km
8		海洋保护区用海	上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区	6.7km
9			上海市长江口中华鲟自然保护区	6.7km
10			长江刀鲚水产种质资源保护区	位于实验区，与核心区相距 5.9km
11	海底工程用海	电缆管道用海	跨太平洋直达光缆上海段（S1S）项目	9.8km

5.1.2.1 海岸防护工程用海

(1) 崇明岛堡镇港北等四闸外移工程

崇明岛堡镇港北等四闸外移工程于 2023 年 6 月 30 日通过完工验收，建设内容包含水闸、衔接段大堤、水闸外闸口支堤、堡镇港西侧配套达标大堤、堡镇港闸内外延河道、闸外排水通道等。目前该工程正常使用。其中，堡镇港北闸位于堡镇港北部入长江口处，规模为 20m，闸底高程为-0.5m。

(2) 崇明岛北沿海塘达标工程

崇明岛北沿海塘达标工程是上海市崇明区的一项重要海塘工程，旨在提高防洪（潮）能力，保护人民生命财产安全，改善生态环境，促进区域开发。该工程位于上海市崇明区境内，全长 9.34km，按照 200 年一遇高潮位加 12 级风下限设计。工程自 2019 年 11 月 11 日开工，建设内容包括达标加固海塘 9.34km，新建堤顶防浪墙 9.34km，新建绿化面积 15.22 万平方米等。该工程于 2021 年 2 月 3 日顺利通过验收。项目位于崇明岛北沿，长江口北支水道南岸，东起北六激港，西至北堡镇港，用海内容为海塘大堤，用海面积 17.4364ha，海域使用类型为“特殊用海”中的“海岸防护工程用海”，用海方式为“非透水构筑物用海”。

(3) 北六激西一号涵闸

北六激西一号涵闸是位于崇明岛东北侧的一个海岸防护工程，属于上海市崇明区海塘管理所管理的工程设施，用于海岸防护和水文调节等功能。

(4) 崇明岛北沿三期海塘达标工程

崇明岛北沿三期海塘达标工程项目位于上海市崇明区东北部，长江口北支河南岸，西起北六激港，东至北八激港，用海面积为 7.5299ha，用海类型为“海岸防护工程用海”，用海方式为“非透水构筑物用海”，用海期限为 36 年。该工程的建设内容为海塘的建设，旨在提升海塘的防洪能力，以应对 200 年一遇高潮位加 12 级风的极端天气条件。

(5) 北八激港东涵

北八激港东涵位于崇明岛东北角，长江北支南侧，八激港北闸东侧，该项目的申请人为上海市崇明区海塘管理所。项目建设和管理需兼顾生态保护与资源利用的平衡。

5.1.2.2 其他特殊用海

崇明区现代农业园区北六激、北七激圩区改造工程主要建设内容为：新（翻）

建泵闸（水泵流量 $2 \times 1.3 \text{m}^3/\text{s}$ 、闸孔净宽 2m）3 座、泵闸（水泵流量 $2 \times 0.7 \text{m}^3/\text{s}$ 、闸孔净宽 2m）1 座、涵闸（闸孔净宽 2m）1 座，改造启闭机 8 台，配套远程监控设施；沟通水系 298m，开挖土方 30399m^3 ，新建护岸 765m，种植绿化 4838.63m^2 等。项目总投资 3711.02 万元。

5.1.2.3 科研教学用海

崇明东滩鸟类国家级自然保护区互花米草生态控制与鸟类栖息地优化工程是一项旨在恢复湿地生态系统、保护候鸟栖息地的大型生态修复工程。该工程通过综合治理技术，有效控制了入侵植物互花米草的扩散，优化了鸟类的生存环境，堪称中国湿地修复的典范。该项目于 2013 年 9 月开工，历时多年，最终成功控制了面积约 25 平方公里的互花米草入侵，并显著优化了湿地生境。工程采用了独特的“围、割、淹、晒、种、调”六字方针，形成了集物理、生物、化学于一体的综合治理技术体系。

围：在项目区域内围堤 27 公里，建造防潮闸门（如东旺沙水闸），阻止互花米草种子随潮水扩散入侵。

割：在互花米草生长期进行大规模机械刈割，切断其营养供给，清除已成群的植株。

淹：利用水位调控，在生长季节将湿地浸泡，使互花米草的根系缺氧死亡。

晒：在干季或低潮期晒干地表，利用阳光破坏种子活力。

种：清除互花米草后，人工种植海三棱藨草、海水稻等本土植物，恢复土著植被群落。

项目完成后，互花米草控制率达 95% 以上，修复区内主要土著植物生长面积恢复至约 1.4 万亩，鸟类种群数量和栖息环境显著改善，成功为数万只候鸟提供了安全的繁殖和觅食场所。

5.1.2.4 海洋保护区用海

（1）上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区

本次论证范围涉及上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区，位于自然保护区西侧。

2005 年 7 月 23 日国务院办公厅以国办发(2005)40 号文《国务院办公厅关于发布河北柳江盆地地质遗迹等 17 处新建国家级自然保护区的通知》，批准建立“上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区”。根据《国家林业和草原局关于调整上

海崇明东滩鸟类国家级自然保护区功能区的通知》（林函保字〔2020〕67号），保护区范围在东经 121°50′~122°05′，北纬 31°25′~31°38′之间，南起奚家港，北至北八滄港，西以 1998 年和 2002 等年份建成的围堤为界限，东至吴淞标高 1998 年 0m 线外侧 3000m 水域为界，呈仿半椭圆形，总面积 241.55km²。该保护区的主要保护对象为以鸕鹚类、雁鸭类、鹭类、鸥类、鹤类 5 类鸟类类群作为代表性物种的迁徙鸟类及其赖以生存的河口湿地生态系统。



图 5.1-1 崇明东滩鸟类国家级自然保护区区划图

（2）上海市长江口中华鲟自然保护区

上海市长江口中华鲟自然保护区与上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区存在重叠，本次论证范围涉及上海市长江口中华鲟自然保护区。

长江口中华鲟自然保护区位于崇明岛东滩，是以中华鲟及其赖以栖息生存的自然生态环境为主要保护对象的特殊区域。保护区北起八滄港，南起奚家港，由崇明岛东滩已围垦的外围大堤与吴淞标高-5m 的等深线围成。保护区范围为东经 121°46′12″—122°14′20″，北纬 31°22′00″—31°38′30″。保护区总面积约 69600ha，核心区面积约 23633hm²，缓冲区面积约 25641hm²，实验区面积约 20326hm²。

保护区地处太平洋西岸第一大河口—长江口，得天独厚的地理优势，孕育了丰富的自然资源，是我国鱼类生物多样性最丰富、渔产潜力最高的河口区域，是地球上生产力最高的生态系统之一，也是最敏感和最重要的生物栖息地之一，许多广盐性的生物种类在这里完成部分或全部生活史，是许多鱼类重要的觅食、繁

衍和栖息场所，也是江豚、胭脂鱼等保护动物的重要分布区，具有生境自然原始、湿地类型典型、湿地功能独特等特征。保护区内曾分布有国家I级保护动物白鲟、鲟。国家II级保护动物江豚、绿海龟、胭脂鱼、松江鲈、抹香鲸、小须鲸等珍稀野生动物。

长江口海域国家级海洋牧场示范区位于上海市长江口中华鲟自然保护区的实验区内，位于长江口北港入海口的北港北沙水域。地理坐标经纬度范围为 $31^{\circ} 22'58'' \sim 31^{\circ} 24'36''N$ ； $121^{\circ} 59'21'' \sim 122^{\circ} 02'23''E$ ，距离崇明岛约 10km，共占用海域面积 0.13km^2 。该项目为生态修复项目，建设内容为投放生态鱼礁等海洋生物栖息地修复设施。该项目于 2019 年 11 月建设完成。

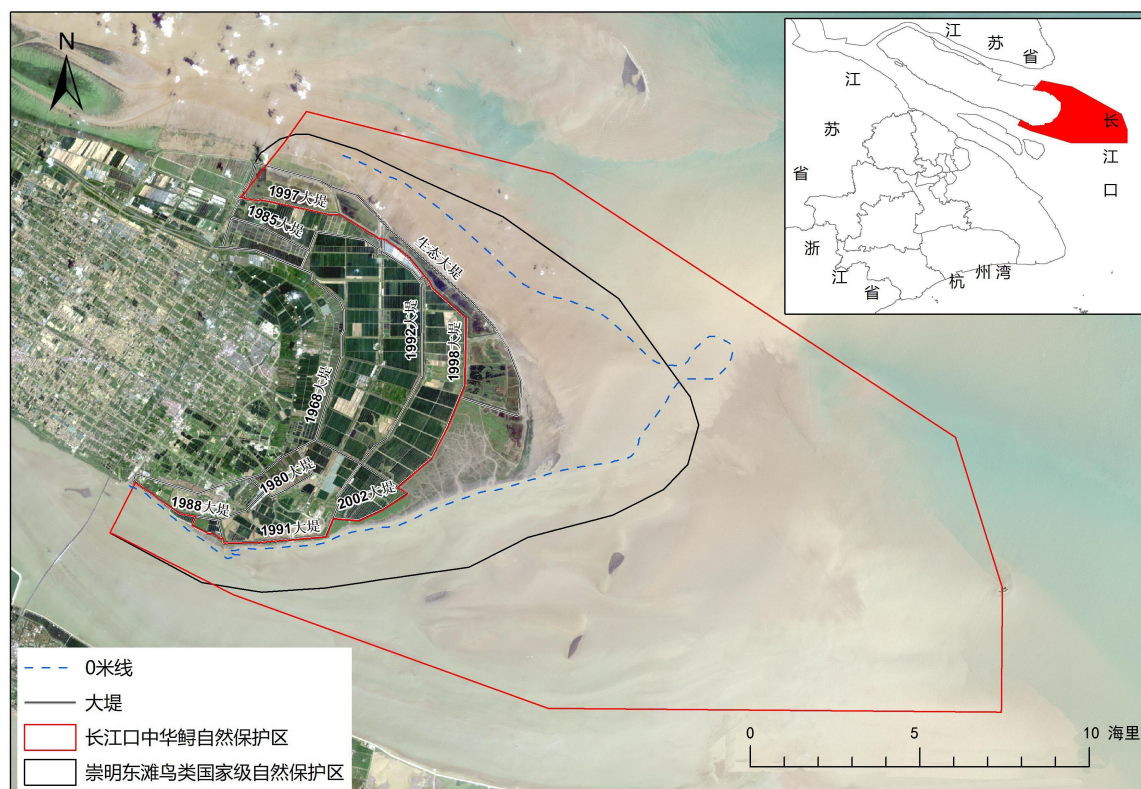


图 5.1-2 长江口中华鲟自然保护区范围

(3) 长江刀鲚水产种质资源保护区

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区设立于 2012 年 12 月 7 日(第 6 批国家级水产种质资源保护区公布名单，农业农村部公告第 1873 号)。保护区总面积为 190415hm^2 ，其中核心区面积为 93225hm^2 ，实验区面积为 97190hm^2 。保护区由两块区域组成，分别位于长江河口区和长江安庆段，全长约 214.9km。

保护区河口区地理位置为长江徐六泾以下河口江段，包括长江河口区南北两

支的及交汇区域，总面积为 183280hm²，具体位置见图 5.1-3。其中，核心区内水流和缓，水质良好，水生生物资源丰富，是长江刀鲚等物种重要的洄游通道和育肥场所。



图 5.1-3 长江刀鲚水产种质资源保护区范围

5.1.2.5 电缆管道用海

崇明东滩海底管线区是众多国际光缆的登陆点，崇明海底光缆登陆局地处崇明岛东北角东旺沙，在该局登陆的系统包括：

- 亚太 2 号海底光缆系统(APCN2)，两条海缆。2002 年开通，最终容量 2.56Tb/s。
- 跨太平洋直达光缆系统(TPE)，两条海缆。2008 年开通，最终容量 5.12Tb/s。
- 亚太直达(APG)国际海底光缆(上海崇明段)，2016 年开通，容量 54Tb/s。
- 新跨太平洋(NCP)国际海底光缆工程上海崇明(S1.1)段，2019 年开通，设计容量 82Tb/s。

在本次论证范围内涉及跨太平洋直达光缆上海段(S1S)项目，但距离较远，约 9.8km。

5.1.3 海域使用权属现状

本项目用海工程紧邻的周边用海活动已确权登记的情况如表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 项目周边海域开发利用现状一览表

序号	项目名称	海域使用权人	用海期限	批准机关	海域使用类型	面积(hm ²)	用海方式
1	崇明区现代农业园区北六滙、北七滙圩区改造工程	上海崇明现代农业园区开发有限公司	2024.08.22~2063.08.22	上海市海洋局	“特殊用海”中的“其他特殊用海”	0.5282	非透水构筑物用海、透水构筑物用海
2	北六滙西一号涵闸	上海市崇明区海塘管理所	2024.12.12~2034.12.12	上海市海洋局	“特殊用海”中的“海岸防护工程用海”	0.0045	透水构筑物用海
3	崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程	上海市堤防泵闸建设运行中心	2024.02.26~2064.02.26	上海市海洋局	“特殊用海”中的“海岸防护工程用海”	348.7194	非透水构筑物用海、透水构筑物用海

5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

本项目用海工程由集电线路电缆排管和配套钢便桥两部分组成：电缆排管采用非开挖水平定向钻方式下穿六滙港北端海域，保护管整体敷设于河床面以下底土层，陆域钻机作业，无海上船舶，不涉水施工，不产生悬浮泥沙扩散；配套钢便桥自水面上方横跨六滙港，采用钓鱼法逐跨施工、无水上船舶作业，根据第 4 章分析，其施工期沉桩及使用期满拔桩引起的悬浮物增量影响范围按最不利工况控制在桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段范围内，沉桩振动影响限于桩周数十米范围内。以下结合两部分工程特点及周边海域开发利用现状，逐项分析本项目用海工程对各海域开发活动的影响。

5.2.1 海岸防护工程用海

(1) 崇明岛堡镇港北等四闸外移工程

崇明岛堡镇港北等四闸外移工程位于本项目用海工程所在六滙港穿越段，其用海范围与本项目用海工程在平面上存在重叠。该工程包含堡镇港北闸、衔接段大堤、水闸外闸口支堤、堡镇港西侧配套达标大堤等建设内容，其中堡镇港北闸闸底高程为-0.5m。

本项目集电线路电缆排管采用非开挖定向钻方式，穿六滙港登录段排管顶标高约-5.1m~1.5m，穿六滙港常规段排管顶标高-5.1m，距规划河底 4.6m、距现状河底不小于 4.1m。工程施工期间，定向钻出入土点均位于六滙港两岸陆域，钻机作业全部在陆域完成，不进入水闸及大堤用海范围。管线埋深位于现有及规划

河底高程以下，且低于闸底高程约 4.6m，管线走向与大堤及水闸基础无空间冲突。因此，本项目电缆排管对该工程海域使用影响较小。

本项目拟建配套钢便桥从六激港上方横跨，跨越桥位距老六激港北闸还建桥梁约 310m，不占用该工程水闸闸室、大堤等主体建筑物范围；且施工期沉桩振动影响限于桩周数十米范围内，悬沙影响按最不利工况亦限于桥位上下游各约 250m 的河段内，不影响新建六激港北闸的运营。本项目拟建配套钢便桥用海范围与该工程存在平面交叠，但在不同立体空间层，且钢便桥实际使用期限不超过 1 年，期满连桩整体拆除并恢复原状，不改变该工程海域的使用功能。因此，钢便桥对该工程海域使用影响较小。

（2）崇明岛北沿海塘达标工程

本项目用海工程与崇明岛北沿海塘达标工程距离约 2.1km，中间有六激港河道及陆域阻隔。定向钻施工全程在六激港穿越段底土层中完成，不涉水施工，不产生悬浮泥沙进入长江口水体；钢便桥施工期沉桩振动影响限于桩周数十米范围内，悬沙影响按最不利工况亦限于桥位上下游各约 250m 的河段内，两者施工及运营均不改变区域潮流场分布及泥沙运移规律，对海塘前沿的局部冲刷及淤积态势无影响。本项目用海工程不占用海塘用海范围，不触及海塘基础及堤身结构，距该工程 2.1km 的间距足以确保施工振动经地层衰减后不会对海塘结构稳定性产生影响。

（3）北六激西一号涵闸

该涵闸位于本项目用海工程西南侧约 65m，属透水构筑物用海，位于六激港西侧支流。

本项目配套钢便桥和集电线路电缆排管的跨越位置距老六激港北闸还建桥梁约 310m，不占用涵闸用海范围，与涵闸之间有一定距离。一方面，穿河电缆排管的定向钻施工振动在地层中随距离快速衰减，65m 距离下振动影响可忽略；运营期管线深埋，不产生水流阻隔或水位壅高。另一方面，配套钢便桥施工造成的沉桩悬沙影响按最不利工况亦限于桥位上下游各约 250m 的河段内，可能引起涵闸附近悬浮物浓度升高，但钢便桥水中桩基数量少（仅 24 根）、施工历时短（仅约 24 天），到达支流涵闸时浓度增量已可忽略，对涵闸结构安全无影响。施工前将与海塘管理所沟通确认涵闸引排水时段并合理避让。因此，本项目用海工程对该涵闸工程无显著不利影响。

（4）崇明岛北沿三期海塘达标工程

该工程位于本项目用海工程西侧约 3.2km，西起北六激港、东至北八激港。本项目配套钢便桥和集电线路电缆排管的跨越桥位距老六激港北闸还建桥梁约 310m，不占用其用海范围，且距离较远，穿河电缆排管的定向钻施工与配套钢便桥沉桩施工均不触及该海塘地基，对海塘结构稳定性不构成影响。运营期管线深埋底土，钢便桥横跨河面上空，且为短期使用，期满连桩整体拆除并恢复原状，对该海塘稳定及防洪功能均无影响。因此，本项目用海工程对该海塘达标工程无不利影响。

（5）北八激港东涵

北八激港东涵位于本项目用海工程东北侧约 6.6km，距离较远。本项目用海工程施工及运营影响范围均局限于六激港穿越段附近，不会对该涵闸结构安全、功能运用及所在水域水文条件产生任何影响。

5.2.2 其他特殊用海

崇明区现代农业园区北六激、北七激圩区改造工程位于本项目用海工程最近距离约 50m，主要建设泵闸、涵闸及护岸等设施。

本项目配套钢便桥和集电线路电缆排管的跨越位置距该改造工程的北六激东、西排涝泵闸距离较近，但不占用其用海范围，无平面交叠。

一方面，穿河电缆排管的定向钻施工振动在地层中随距离快速衰减；定向钻施工全程在六激港北端底土层中进行，不产生地表水体扰动，不改变水动力及冲刷条件，不产生悬浮泥沙进入圩区水系，产生的泥浆均于陆域收集处理后外运，不会对该圩区工程的水系沟通、泵闸运行及灌溉排涝功能产生影响。运营期管线深埋，不产生水流阻隔或水位壅高。另一方面，配套钢便桥施工造成的沉桩悬沙影响可能引起闸门附近悬浮物浓度升高，但浓度增量小、影响时间短，对主要构筑物的结构安全和日常运行均无影响。施工前将与崇明区现代农业园区沟通确认泵闸引排水时段并合理避让。因此，本项目用海工程对该改造工程无显著不利影响。

5.2.3 科研教学用海

崇明东滩鸟类国家级自然保护区互花米草生态控制与鸟类栖息地优化工程位于本项目用海工程东南侧约 6.7km，为科研教学用海项目，主要实施互花米草

治理及鸟类栖息地优化，恢复湿地生态系统。本项目用海工程与该工程距离约 6.7km，中间有崇明岛陆域、海岸线及海塘等物理阻隔。本项目电缆管线施工及运营全程不涉水、不产生悬浮泥沙扩散、不向海域排放任何污染物，不会引起保护区海域水体含沙量及水质的变化，不会改变保护区范围内的水动力条件和冲淤环境。配套钢便桥施工造成的沉桩悬沙影响仅限于桥位上下游河段内，且为短期使用，期满连桩整体拆除并恢复原状。施工噪声和振动经地层及长距离传播后不会到达该区域，不会对鸟类的栖息、觅食及繁殖活动产生干扰。运营期管线深埋于底土中，不产生任何生态干扰。

5.2.4 海洋保护区用海

(1) 上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区位于本项目用海工程东南侧约 6.7km，且有崇明岛陆域及海塘作为天然屏障。六滙港北段受六滙港北闸控制，闸门阻隔了闸内河道与闸外长江口水域的直接水力联系，本项目电缆排管施工范围位于闸内河道底土层中，不涉及闸外保护区水域。施工期不涉水、不产生悬浮泥沙、不排放污废水，不存在悬浮泥沙或污染物经水体扩散至保护区的途径。配套钢便桥施工造成的沉桩悬沙影响仅限于桥位上下游河段内，且为短期使用，期满连桩整体拆除并恢复原状。施工振动在底土层及水体中传播至 6.7km 范围时已完全衰减，不会对保护区内鸟类及其栖息环境产生任何干扰。运营期无任何排放或扰动，不会对保护区湿地生态系统的结构与功能产生影响。

(2) 上海市长江口中华鲟自然保护区

本项目用海工程与上海市长江口中华鲟自然保护区距离约 6.7km，受崇明岛陆域及六滙港北闸双重阻隔，闸门控制了闸内河道与闸外保护区水域的水体交换。本项目电缆排管施工全程在闸内六滙港底土层中进行，无涉水作业，不产生悬浮泥沙，不会导致保护区内水体含沙量升高或水质下降。配套钢便桥施工造成的沉桩悬沙影响仅限于桥位上下游河段内，且为短期使用，期满连桩整体拆除并恢复原状。施工期及运营期均不向闸外排放任何污废水，泥浆压滤脱水后外运处置，不存在污染物进入保护区的途径。施工振动经地层衰减后不会对保护区内中华鲟的洄游、索饵及栖息行为产生声学干扰。运营期深埋电缆不产生任何形式的排放或物理扰动，钢便桥桥梁为透水结构、桩间过水，不阻断生物栖息通道。

(3) 长江刀鲚水产种质资源保护区

本项目用海范围位于保护区的实验区内。本项目电缆排管采用非开挖水平定向钻方式，定向钻出入土点均位于陆域，保护管敷设于六滂港河床面以下底土层，全程不涉水、不产生悬浮泥沙扩散、不改变实验区内的水动力条件和冲淤环境、不向海域排放任何污染物。配套钢便桥施工造成的沉桩悬沙影响仅限于桥位上下游河段内，且为短期使用，期满连桩整体拆除并恢复原状。受六滂港北闸物理阻隔及 5.9km 的空间距离，施工振动不会对核心区产生影响。运营期两者均无任何污染物产生或排放，桥梁为透水结构、桩间过水，不阻断生物栖息通道。因此，本项目用海工程建设和运营对保护区的实验区及核心区的生态环境、主要保护对象（刀鲚、中华鲟、江豚等）及其栖息环境均无不利影响。

5.2.5 电缆管道用海

跨太平洋直达光缆上海段（S1S）项目位于本项目用海工程东北侧约 9.8km，属于国际海底光缆系统。本项目用海工程与光缆距离极远（约 9.8km），且中间有崇明岛陆域及长江口水域相隔，施工及运营均不会对该海底光缆的埋设稳定性、路由安全及通信质量产生任何影响。

5.3 利益相关者界定

结合项目周边海洋开发活动主要情况表，本项目用海工程影响到的用海活动主要是崇明区现代农业园区北六滂、北七滂圩区改造工程、北六滂西一号涵和崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程。其中，电缆排管工程的影响途径主要为定向钻施工振动及泥浆处置；配套钢便桥的影响途径主要为施工期沉桩振动、桩周悬沙及桥台接岸处台背加固土，经逐项分析（见 5.2 节），本项目的利益相关者分别为：上海崇明现代农业园区开发有限公司、上海市崇明区海塘管理所和上海市堤防泵闸建设运行中心。

表 5.3-1 利益相关者/协调责任部门一览表

序号	利益相关者或协调责任部门	用海活动	用海位置	利益相关内容	影响程度
1	上海崇明现代农业园区开发有限公司	崇明区现代农业园区北六滂、北七滂圩区改造工程	位于本项目用海工程东南侧约 50m	邻近施工对泵闸结构安全及正常功能的影响；施工扰动对圩区水系的影响	较小
2	上海市崇明区海塘管理所	北六滂西一号涵闸	位于本项目用海工程西南侧约 65m	邻近施工对涵闸结构安全及正常功能的影响；施工扰动对圩区水系的影响	较小
3	上海市堤防泵	崇明岛堡镇港北	护岸与本项	邻近施工对护岸结构安全	较小

	闸建设运行中心	等四座水闸外移工程	目用海工程穿越段平面重叠	的影响，用海平面交叠需用海立体确权变更的影响	
--	---------	-----------	--------------	------------------------	--

5.4 相关利益协调分析

略。

5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 对国防安全和军事活动的影响分析

根据现场调查及走访，本项目用海工程使用海域及附近无军事区和国家权益敏感区，也无其他重要的国防军事设施，因此本项目用海工程用海不会危害国家权益，也不会对军事活动和国防安全产生不利影响。

5.5.2 国家海洋权益的影响分析

本项目用海工程远离边境或领海基点附近海域；本项目用海工程用海区及邻近海域也没有对国家海洋权益有特殊意义的海上构造物、标志物。因此，本项目用海对国家海洋权益不会有影响。

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 《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035）》

《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《海岸带规划》）已于 2025 年 6 月 11 日获批。该规划贯彻落实了《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》、《海岸带及近岸海域空间规划》，也是对《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》的完善和细化。《海岸带规划》系统谋划海岸带及海洋空间发展的战略目标和空间格局，明确主体功能定位和规划分区，实现陆海一张图管理。该规划直接指导上海市海岸带使用管理，统筹安排海岸带保护与开发活动。

《海岸带规划》在国土空间规划体系框架下对上一轮海洋功能区划进行继承优化，细化落实“两空间内部一红线”成果，将海洋空间划分中对于海洋功能分区包括生态保护区、生态控制区和海洋发展区。其中海洋发展区为开发利用空间，按用途细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区及海洋预留区，覆盖全市港口航运、临港工业、海上风电、滨海旅游、倾倒及战略后备等功能。海洋发展区总体要求是优先保护生态、强化刚性管控，同时允许在保障主导功能前提下兼容其他用海类型进行立体开发，并配套污染防治和生态修复要求，实现整体保护、系统修复、高效利用、优近拓远。在岸线资源分类管控方面，规划将全市约 572 公里海岸线（大陆岸线约 218 公里、有居民海岛岸线约 354 公里）划分为严格保护岸线、限制开发岸线和优化利用岸线三类，实行差异化管控。

本项目用海工程所在功能分区为崇明北沿控制区（24-05），位于崇明岛北沿东段，刀鲚生态保护红线和崇明东滩生物多样性维护红线之间，功能区类型为海洋预留区。崇明北沿控制区海域面积共 4586.67 公顷，潮间带面积 3061.88 公顷；包含岸线长度 20239.70 米，均为优化利用岸线；涉及 1 个有居民海岛——崇明岛和 1 个无居民海岛——黄瓜四沙，其中崇明岛以世界级生态岛建设，主体功能包括生态保护、绿色低碳、生态产业、城镇人居等综合功能。崇明北沿控制区管控要求如下：

（1）空间准入

未确定开发目标前，应加强管理，保留原有用海活动。新增用海项目需严格论证后方可实施。优先用于交通运输、海上可再生能源、海底电缆管道(线)、路桥隧道、生态保护修复等用海类型或用海活动。在严格保护生态、维护河口河势稳定、确保泄洪纳潮安全的前提下，加强自然淤积稳定成陆区域的整体规划和功能引导，优先保障农业生产。

（2）利用方式

经严格论证并取得相关部门同意后，允许适度改变海域自然属性。

（3）保护要求

加强动态监测，维护预留区内滩涂湿地、水下沙体、水动力条件基本稳定。严格落实环境保护措施，维持海洋环境质量现状水平不降低。开展生态保护修复和海岸带防灾减灾，治理互花米草等外来入侵物种，保护生物多样性,提升生态系统质量和安全防护韧性。

其他要求

按照国家及本市有关法律政策和政策文件执行。黄瓜四沙应注意与长江刀鲚水产种质资源保护区保护要求相衔接,加强生态环境的调查监测，维护滩势稳定，积极开展生态保护修复工作。

此外，本项目用海工程附近海域涉及海洋功能分区（见图 6.1-1）包括长江刀鲚水产种质资源生态保护区（E1-13）、长江口北支生物多样性维护生态保护区（E1-10）和崇明东滩生物多样性维护生态保护区（E1-01），功能类型均为生态保护区。

部分图表略。



图 6.1-1 项目用海与海洋功能分区叠置图

6.1.2 《上海市国土空间生态修复专项规划（2021-2035 年）》

《上海市国土空间生态修复专项规划（2021-2035 年）》于 2022 年 12 月 26 日获上海市人民政府批复，是“上海 2035”总体规划落地实施的重要专项规划，作为统筹全市生态修复工作的顶层设计和行动纲领。

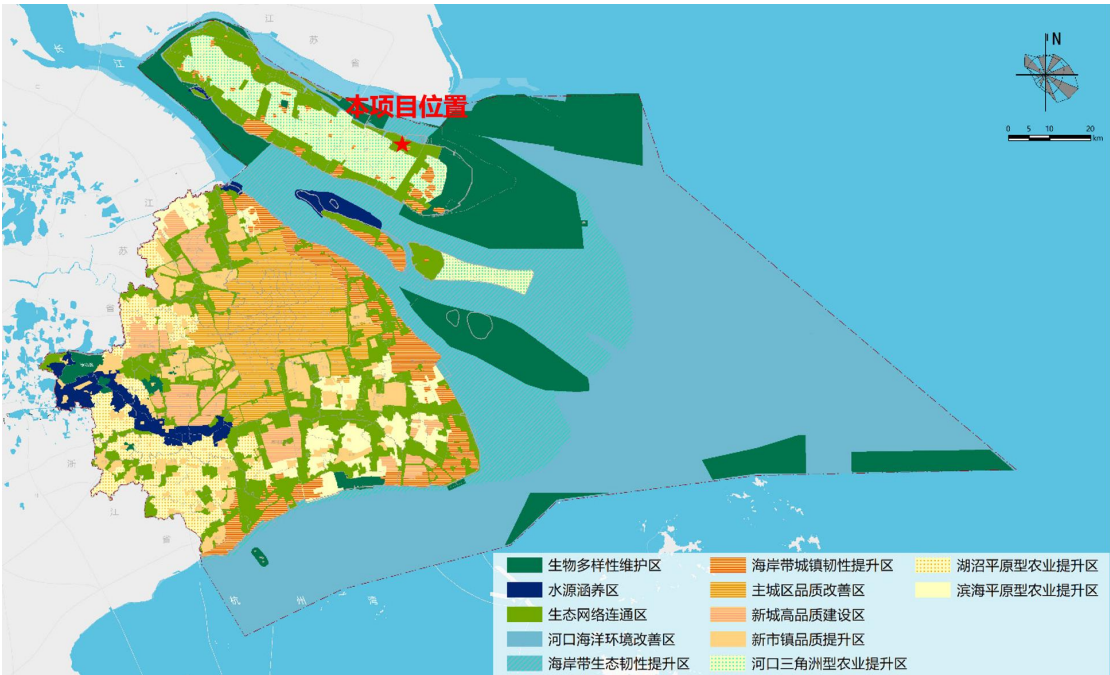
该规划立足上海高密度人居环境特征及其独特的河口海洋资源禀赋，从生态系统功能和价值提升出发，明确对生态功能退化、生态系统受损、空间格局失衡、自然资源开发利用不合理的国土空间，统筹和科学开展山水林田湖草沙一体化保护修复。该规划提出到 2025 年初步形成多层次、成网络、功能复合的生态空间格局；到 2035 年实现国土空间的安全韧性、健康美丽、人文交融，打造与具有世界影响力的社会主义现代化国际大都市定位相匹配的韧性生态之城。

该规划基于“一带、双环、九廊、十区”生态修复格局，进一步形成涵盖陆海全域的生态、城镇、农业 3 类一级分区和 12 个二级分区。本项目用海工程位于“九廊”中的崇明生态走廊，建设选址属于生态空间类一级分区下的生态网络联通区，该分区重点承担以下三项生态修复任务：

(1) 锚固生态格局，连通生态廊道。统筹陆海空间，构建“源地-廊道-斑块”多层次、成网络的全域生态格局。应对生境斑块质量较低、连通性尚待提高等结构性生态问题，在保护和维持现有生态基底和格局基础上，着力保护生态源地，建设多尺度生态廊道，改善陆海之间、流域水系之间、重要生态系统之间的连通性，完善全域生态系统格局。锚固生态源地，激发生态价值；打造自然生态廊道，增强生态网络连通性。

(2) 织补水系网络，修复水生态系统。完善市域水系生态空间格局，促进与长三角区域和流域的水生态系统平衡。落实“水陆统筹、水岸联动、水绿交融、水田交错”基本原则，加强对河湖水域及沿线陆域空间的生态保育、修复和拓展，提升以河湖为依托的城市生态基底。加强流域水生态协同保护，构建陆海一体水生态系统；优化市域水生态空间格局，促进骨干河道沿岸地区生态效益提升；发挥“蓝、绿、灰”协同作用，恢复水生态系统健康。

(3) 提升栖息地质量，维护生物多样性。牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，对重要生态系统、生物物种和生物遗传资源实施有效保护，保障生态安全。持续优化生物多样性保护空间格局、构建完备的生物多样性保护监测体系、着力提升生物安全管理水平，共建万物和谐的美丽家园。推进河口、湿地、湖泊、林地等陆海栖息地保护与恢复；加强城市生境营造，让乡土回归城市之中；拓展生物多样性保护的方式与途径。



6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析

6.2.1 项目对海域国土空间规划分区的利用情况

本项目用海工程由六溇港段电缆排管和配套钢便桥两部分组成。电缆排管为连接六溇港东西两岸机位、保障风电二期 25MW 风电装机汇集送出的唯一电气通道，采用非开挖水平定向钻方式，自六溇港北端海域底土层穿越敷设 1 路 4 孔保护管（2×DN200 电缆管+2×DN100 光缆管，终孔 DN600），总长 220m，其中海域段 169m；其用海类型为“海底工程用海—电缆管道用海”，用海方式为“其它方式—海底电缆管道：海底电（光）缆”，拟申请用海面积 0.3485ha，不占用岸线，西岸登陆段拟申请用海高程范围为-5.7m~1.5m；东岸登陆段拟申请用海高程范围为-5.7m~0.7m；穿河段用海空间层为底土，拟申请用海高程范围-5.7m~-5.1m，拟申请用海期限 50 年。

配套钢便桥为保障风电二期工程施工期风机叶片等大件设备跨河运输的临时通道，自水面上方横跨六溇港，全长 135m、桥面总宽 6m，水中基础为 Φ 630mm 钢管桩；其用海方式为“构筑物—透水构筑物（桥体）及非透水构筑物（两岸台背加固土），合计用海面积 0.1541ha，实际使用期限不超过 1 年、期满连桩整体拆除并恢复原状。电缆排管占用底土层、钢便桥利用水面层，二者在同一地理位置立体分层、功能互补，充分利用了海域空间资源。

根据第 4 章资源生态影响分析，本项目电缆排管采用非开挖水平定向钻方式施工，陆域钻机作业、无海上船舶、不涉水施工、不产生悬浮泥沙扩散，对岸线、滩涂、港航、渔业等资源及水文动力、地形地貌冲淤、水质、沉积物、海洋生态等生态环境影响较小；配套钢便桥为透水构筑物，采用钓鱼法逐跨施工、无水上船舶作业、不围堰、不疏浚，桩基占海面积小（不足 20m²）、阻水比低，沉桩扰动引起的悬浮物影响范围仅限桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段，影响短暂、局部且可逆，施工期避开主要经济鱼类产卵盛期（5-6 月），使用期满拆除后占压生境可逐步恢复。综上，本项目用海对所在海域资源环境与生态环境的影响较小、短暂、可控。

6.2.2 对周边海域国土空间规划分区的影响

本项目用海工程周边海域涉及的海洋功能分区有长江刀鲚水产种质资源生

态保护区（距本项目用海工程约 5.9km）、长江口北支生物多样性维护生态保护区（距本项目用海工程约 6.5km）和崇明东滩生物多样性维护生态保护区（距本项目用海工程约 5.4km），功能区类型均为生态保护区，主要承担重要渔业产卵场、洄游通道及生物多样性维护功能，管控要求以严格限制改变海域自然属性、保护修复生态环境为主。本项目用海范围位于崇明北沿控制区（海洋预留区）内，距上述各生态保护区最近距离均在 5.4km 以上，不占用各保护区海域空间。其中，电缆排管采用非开挖水平定向钻方式自底土层穿越，陆域钻机作业、无海上船舶、不涉水施工、不产生悬浮泥沙扩散，施工泥浆及各类污废水均不排放入海，运营期电缆深埋于河床面以下超过 4.1m 的底土层，无废水、固废产生，对各保护区无实质性影响；配套钢便桥施工期沉桩扰动引起的悬浮物影响范围仅限桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段，远未波及各生态保护区，且施工避开鱼类产卵盛期、影响历时短暂，钢便桥为透水结构、桩间过水，不阻断鱼类洄游通道。故本项目用海工程对各生态保护区的用途（功能）、生态保护修复类型无干扰，对其海域空间、水动力、水质、沉积物、生物生态等均无不利影响，影响范围和影响程度均有限、短暂、可控。

在国土空间生态修复分区层面，本项目用海工程位于《上海市国土空间生态修复专项规划（2021-2035 年）》划定的“崇明生态走廊”内的生态网络联通区，该分区重点承担锚固生态格局连通生态廊道、织补水系网络修复水生态系统、提升栖息地质量维护生物多样性等生态修复任务。本项目电缆排管海域段仅在六激港河床面以下底土层敷设保护管，不占用滩涂、水域及岸线表层空间，不改变六激港的水系连通功能与河势稳定；配套钢便桥为透水构筑物，桩间过水、不围堰、不缩窄河道过水断面，不改变六激港水体连通与河势格局，两岸台背加固土占压面积小且位于护岸后侧，占压时间短，使用期满整体拆除、恢复原状。施工结束后工作坑及时回填夯实并恢复场地原状植被，本项目不占用河口湿地、不影响水下沙体及水动力条件。因此，本项目用海工程建设不干扰崇明生态走廊及生态网络联通区的生态保护修复方向，与该分区“加强河湖水系生态保育与连通性”的修复目标相协调。

综上，本项目用海范围有限，影响短暂、局部、可恢复，对周边各海洋功能分区（生态保护区）及国土空间生态修复分区的用途功能、生态保护修复类型均无不利影响。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

从用途管制符合性看，本项目用海工程所在海域崇明北沿控制区（24-05）属海洋预留区，其空间准入明确“优先用于交通运输、海上可再生能源、海底电缆管道（线）、路桥隧道、生态保护修复等用海类型或用海活动”，利用方式要求“经严格论证并取得相关部门同意后，允许适度改变海域自然属性”。本项目电缆排管为风电二期工程集电线路贯通并网的海底电缆管道工程，用海类型为“工矿通信用海—海底电缆管道用海”，与该分区“优先用于海底电缆管道”的用途功能定位高度契合；配套钢便桥为风电二期工程施工期大件设备运输的临时跨河通道，同属该分区“优先用于交通运输、路桥隧道”的用途功能范畴。从利用方式看，电缆排管采用非开挖水平定向钻方式自底土穿越、用海空间层仅限底土、不占用岸线和水域表层、不破坏岸线与护岸结构，未改变海域表层的自然属性；钢便桥桥体为透水构筑物、桩间过水、不缩窄过水断面，台背加固土占压面积小且位于两岸护岸后侧，占用岸线均为人工岸线、占用方式为桥梁跨交、不涉及自然岸线，且钢便桥仅短期用海、实际使用期限不超过1年、期满整体拆除恢复原状，其对海域自然属性的改变程度有限且可逆，属分区利用方式管控要求中“适度改变海域自然属性”的范畴。同时，本项目已取得核准批复、环境影响批复、水土保持批复和航道通航条件影响评价批复等行政许可，满足“经严格论证并取得相关部门同意”的前置条件。

从生态保护修复符合性看，崇明北沿控制区保护要求明确“加强动态监测，维护预留区内滩涂湿地、水下沙体、水动力条件基本稳定，严格落实环境保护措施，维持海洋环境质量现状水平不降低，开展生态保护修复和海岸带防灾减灾，治理互花米草等外来入侵物种，保护生物多样性”。在国土空间生态修复分区层面，本项目用海工程位于“崇明生态走廊”内的生态网络联通区，承担锚固生态格局、连通生态廊道、织补水系网络、维护生物多样性等修复任务。本项目电缆排管深埋于六潞港河床面以下底土层，不占用滩涂、水域及岸线表层空间，施工期泥浆压滤脱水外运、污废水达标处理不排海，运营期无废水固废产生；配套钢便桥桩基占压河床底面积不足20m²、阻水比约8%，沉桩悬浮物影响范围仅限桥位上下游各约250m、影响短暂局部，施工避开主要经济鱼类产卵盛期（5-6月），使用期满连桩整体拆除、恢复原状。施工结束后及时回填工作坑并恢复原状植被，

并建立运营（使用）期跟踪监测和应急响应机制。本项目用海工程对周边水文动力、水质、沉积物、海洋生物生态影响较小、短暂、可恢复，海域环境质量可维持现状水平不降低，与分区“维持海洋环境质量现状水平不降低、开展生态保护修复”的保护要求相一致。

从对周边分区影响看，本项目用海范围不占用周边长江刀鲚水产种质资源生态保护区、长江口北支生物多样性维护生态保护区、崇明东滩生物多样性维护生态保护区等生态保护区海域空间，与各生态保护区最近距离均在 5.4km 以上，而本项目用海工程施工期影响相对较大的钢便桥沉桩悬浮物扩散范围亦仅限桥位上下游各约 250m 的河段内，远未波及各保护区，且不涉及生态保护红线，对各生态保护区的用途（功能）及生态保护修复类型均无干扰；本项目用海工程也不占用、不冲突于海洋预留区既有航运利用、海底电缆管线穿越等用海活动，本项目钢便桥与电缆排管在同一地理位置形成立体分层、功能互补的用海格局。

综上，本项目用海在用途功能、利用方式、生态保护修复要求及与周边分区协调性等方面，均与《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》崇明北沿控制区（海洋预留区）的用途管制和生态修复要求相符，与国土空间生态修复分区中“生态网络联通区”的生态修复任务不冲突，且不占用生态保护红线，对周边海域国土空间规划分区无不利影响。

因此，本项目用海工程符合《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》和《上海市国土空间生态修复专项规划（2021-2035 年）》的相关要求。

6.4 与上海市“三区三线”和生态保护红线符合性分析

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

根据《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072 号），上海市按照《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》确定的耕地和永久基本农田保护红线任务和《全国“三区三线”划定规则》，完成了“三区三线”划定工作。上海市的“三区三线”划定成果已于 2022 年 9 月获得国家批准，并作为《上海市国土空间总体规划（2021-2035）》的强制性内容正式启用。

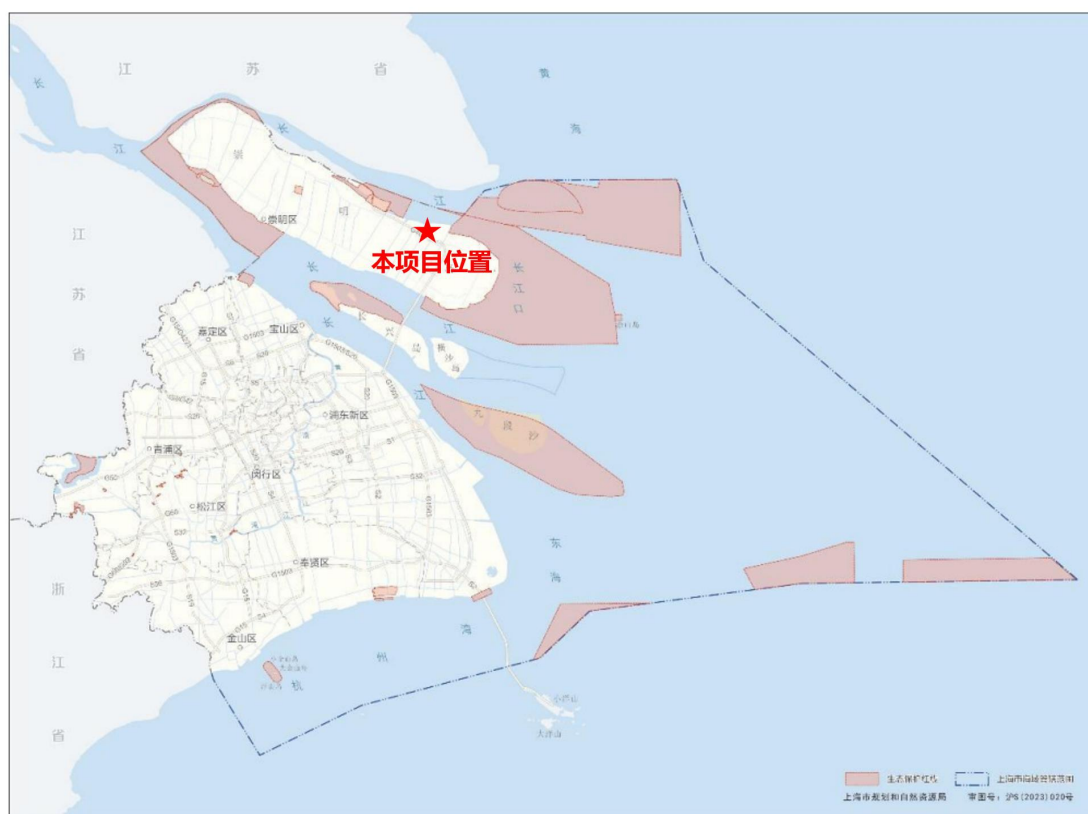
上海市人民政府在国家批准的整体方案基础上，为具体落实和管理“三线”中的“生态保护红线”而专门发布了正式地方法规性文件——《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》（沪府发〔2023〕4号）。上海市生态保护红线总面积 2527.30km²，生态保护红线共 25 处（见图 6.4-1）。含生物多样性维护红线 16 处、水源涵养红线 5 处、特别保护海岛红线 1 处、重要滩涂及浅海水域红线 2 处、重要渔业资源产卵场红线 1 处。其中陆域面积 130.05km²，长江河口及海域面积 2397.25km²。上海市生态保护红线呈现“一片多点”的空间格局，“一片”为沿江沿海呈片状集中分布的自然保护区、重要湿地与饮用水源保护区；“多点”为陆域呈点状分布的森林公园、生物栖息地等区域。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，禁止城镇化和工业化活动，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。

根据上海市“三区三线”划定成果以及《上海市生态保护红线》（2023），本项目用海工程实施范围内不涉及城镇开发边界、永久基本农田和生态红线。

项目周边距离较近的生态保护红线包括，长江刀鲚水产种质资源生态保护区、崇明北湖生物多样性维护红线、长江口（北支）生物多样性维护红线和崇明东滩生物多样性维护红线，分别位于本项目用海工程西北侧约 5.9km 和 9.9km、本项目用海工程北侧约 6.5km 和本项目用海工程东北侧约 5.4km。

本项目用海工程不占用生态保护红线。其中，电缆排管采用非开挖水平定向钻方式施工，整体敷设于六涖港河床面以下底土层，陆域钻机作业、无海上船舶、不涉水施工、不产生悬浮泥沙扩散，对生态环境影响极小；配套钢便桥采用钓鱼法逐跨施工、振动锤沉桩，无水上船舶作业，沉桩扰动引起的悬浮物影响范围仅限桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段，施工避开主要经济鱼类产卵盛期（5-6 月），桩基占压面积小、使用期满整体拆除恢复原状，影响短暂、局部、可逆。本项目用海工程施工期影响范围远小于与周边各生态保护红线的最近距离，不影响周边生态保护红线区域水体环境质量，不会改变保护区水环境功能区等级，不会损害水产种质资源保护区功能，对项目所在区域及周边底栖生物、刀鲚等水产资源影响极小。

因此，项目用海符合上海市“三区三线”规划和生态保护红线的管控要求。



7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

本项目用海工程由集电线路电缆排管和配套钢便桥两部分组成：电缆排管为风电二期工程 B 回路 F3~F4 机位之间的集电线路，受 F3、F4 风机机位由风电二期工程总体布局确定的客观约束，集电线路在电气拓扑上必须横越六激港方可贯通成网（详见第 2 章 2.5.2 节）；配套钢便桥服务于风电二期工程施工期 F3、F4 机位之间重型设备（风机叶片等超长超重大件）的东西向运输，受现有跨河通道荷载与线形条件制约，须在 F3、F4 机位之间跨越六激港布设（详见第 2 章 2.5.1 节）。因此，本节选址合理性分析重点关注：在 F3、F4 机位既定的端点约束下，电缆排管穿越段和钢便桥跨越段的自然资源和海洋生态适宜性，区位和社会条件能否满足项目建设和营运要求，与周边其他用海活动是否存在功能冲突，以及对海洋产业协调发展的影响。

7.1.1 与自然资源和海洋生态适宜性分析

(1) 工程地质条件适宜性

根据《龙源电力上海崇明北堡风电场二期工程项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（中国兵器工业北方勘察设计研究院有限公司，2025 年 8 月），拟建场地为正常沉积区域，在 75.0m 勘察深度范围内土层自上而下可划分为 5 大类及若干亚层。穿越六激港海域段管顶标高-5.1m，对应层位为②3₁ 层灰色黏质粉土（层底标高-7.06~-3.06m），该层含云母、有机质、贝壳碎片，夹黏性土，局部为砂质粉土，呈稍密状、中压缩性，静力触探 P_s 平均值 3.951MPa，标贯击数 10.7 击，可作为承载力要求不高的天然地基持力层。

从定向钻穿越的工程地质适宜性看：①穿越层位（②3₁ 层黏质粉土）埋深稳定、厚度 1.00~7.80m，土质均匀性较好， P_s 值和标贯击数适中，可钻性良好，利于导向孔钻进、扩孔及管道回拖；②管顶标高-5.1m 位于②3₁ 层中下部，下卧②3₂ 层灰色粉砂（ $P_s=5.368\text{MPa}$ 、标贯 12.5 击）工程性质较好，可为基础稳定提供下卧支撑；③根据《龙源电力上海崇明北堡风电场二期工程勘察项目地下管线探测成果报告》（2025 年 9 月），拟建工程施工影响区域内未探明任何既有地下管线，穿越路径无地下障碍物冲突。

需要说明的是，②3₂ 层粉砂为场地内液化层，但本项目电缆排管敷设于②3₁ 层、未将该层作为持力层直接利用，且采用 MPP 保护管经定向钻一次性整体回拖的施工工艺，管道就位后孔壁由土体自然回填及泥浆固壁，不存在开挖扰动后的再固结问题，液化层对本项目用海工程影响可忽略。综上，穿越段工程地质条件满足水平定向钻施工的适宜性要求。

配套钢便桥方面，桩基采用 $\phi 630 \times 12\text{mm}$ 钢管桩（桥墩桩长 30.0m、桥台桩长 26.0m，共 54 根），采用 85t 履带吊配合 DZ90 振动锤振动沉设。拟建场地为正常沉积区域，无活动断裂，75.0m 勘察深度范围内土层呈层状规律分布，钢管桩自上而下穿越①层填土、②3 层黏质粉土、②3₂ 层粉砂及④层淤泥质黏土等土层，桩侧摩阻及桩端阻力可满足临时桥梁（实际使用期不超过 1 年、按挂-220 荷载等级设计）的承载要求；②3 层黏质粉土、②3₂ 层粉砂呈稍密状，振动沉桩可打性良好，利于钢管桩快速沉设及使用期满拔除，沉桩偏差（平面位置 $\leq \pm 10\text{cm}$ 、垂直度 1%）易于控制。综上，配套钢便桥跨越段工程地质条件满足钢管桩沉设及临时桥梁使用要求。

（2）海洋水动力条件适宜性

六激港为崇明岛东北部南北向主干引排水河道，北端入长江口北支，潮汐受长江口北支潮波控制。根据国家海洋局东海环境监测中心 2024 年春季水文泥沙测验，工程邻近海域潮流属正规半日浅海潮流，以往复流为主，大潮期垂线最大流速约 1.82m/s，涨潮流强流向 $280^\circ \sim 315^\circ$ 、落潮流 $75^\circ \sim 120^\circ$ 。

本项目集电线路电缆排管埋设于河床面以下底土层，管顶距现状河底不小于 4.1m、距规划河底 4.6m，管道位于海床以上水体自然流动空间之外，不占用水体层，不会对所在海域流场、潮位、水流等水文动力要素产生直接影响。定向钻施工出入土点均位于陆域，钻进过程在底土层中进行，振动在黏质粉土等黏性土类介质中随距离衰减较快，对水体层的影响可忽略。综上，本项目用海工程选址与海洋水动力条件相适宜。

配套钢便桥方面，桥位断面水面宽约 60m，水中桩基以单排钢管桩布置为主，仅主槽区段 6#~9#桥墩采用双排桩、且桩列平行于河道中心线顺水流向布设，同排桩迎水投影重叠，单个桥墩迎水阻水宽度约 1.3m，全部桥墩迎水阻水宽度合计约 5.0m，占桥位断面水面宽的比例约 8%，阻水效应有限，桩间通透过水，不产生明显壅水。钢便桥施工工期约 24 天，安排于 2026 年 10 月实施，避开台风

多发季节与汛期高潮时段，施工组织的水文窗口期适宜。综上，配套钢便桥选址与海洋水动力条件亦相适宜。

(3) 海底地形地貌及其动态变化适宜性

六激港穿越段已按水利规划完成整治，护岸为斜坡式结构（坡比 1:4.0），在高程 2.00m 处设 C30 砼压顶，其下连续布置高强度塑钢板桩（板桩长 3m），两岸桩式护岸底端高程约-4.6m。穿越处河道设计底宽 37m、设计河口宽度约 78.2m，设计河底标高-0.5m，现状底标高-0.8~-1.0m。

从竖向关系看：管顶标高-5.1m，位于规划河底（-0.5m）以下 4.6m、现状河底（-0.8~-1.0m）以下不小于 4.1m，且位于两岸护岸底端（-4.6m）以下 0.5m，管道埋深已充分考虑河道远期规划底高程、极限冲刷深度及护岸基础埋深等因素。河道经整治后护岸稳定、河床冲淤受控，地形地貌动态变化对电缆长期安全不构成威胁。同时，本项目电缆排管下穿河段不破坏两侧护岸结构，运营期保护管深埋于河底以下、不占用过水断面、不改变水流路径，不会产生壅水或河床不利冲淤变化。综上，本项目电缆排管选址与海底地形地貌及其动态变化条件相适宜。

配套钢便桥方面，钢管桩沉设后水流绕桩在桩周形成局部冲刷。根据第 4 章分析，类比同类海上工程数值模拟成果缩推，本项目钢便桥沉桩及拔桩引起的悬浮物增量影响范围限于桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段范围内，局部冲刷总量小，不改变工程河段整体冲淤格局。六激港为闸控缓流河道，两岸护岸已按水利规划完成整治、河床冲淤受控，地形地貌动态变化对临时桥梁使用期（不超过 1 年）内的结构安全不构成威胁；使用期满拔桩后，桩孔由周边泥沙自然淤积回填，河床地形可逐步恢复。综上，配套钢便桥选址与海底地形地貌及其动态变化条件亦相适宜。

(4) 海洋生态适宜性（避让敏感目标）

本项目用海工程选址周边海域涉及 3 个生态保护区：长江刀鲚水产种质资源生态保护区（核心区距本项目用海工程约 5.9km）、长江口北支生物多样性维护生态保护区（约 6.5km）、崇明东滩生物多样性维护生态保护区（约 5.4km），功能区类型均为生态保护区。本项目用海范围位于崇明北沿控制区（海洋预留区）内，不占用生态保护红线，距上述各生态保护区最近距离均在 5.4km 以上。

从影响途径看，本项目电缆排管采用水平定向钻方式自底土穿越，陆域钻机作业、无海上船舶、不涉水施工、不产生悬浮泥沙扩散，施工泥浆经套管回流至

陆域两级防渗泥浆池处理后外运、不排放入海。与埋设类海缆工程相比，本项目用海工程不产生悬浮沙扩散，对水生生物无直接机械伤害，对鱼卵仔鱼、游泳动物等渔业资源基本无损失。即使考虑定向钻施工可能引起的河床轻微沉降（参考同类工程监测成果，最大沉降值较小），其影响范围限于管位附近极有限的底土范围，远未波及 5.4km 外的各生态保护区。综上，本项目用海选址与区域海洋生态环境相适宜，对生态敏感目标的避让充分有效。

配套钢便桥方面，桥位与电缆排管穿越段位于同一海域，同样不占用生态保护红线，距长江刀鲚水产种质资源生态保护区、长江口北支生物多样性维护生态保护区、崇明东滩生物多样性维护生态保护区最近距离均在 5.4km 以上。钢便桥施工期影响主要为钢管桩振动沉桩产生的水下噪声、振动及桩周底泥再悬浮，施工安排于 2026 年 10 月，避开主要经济鱼类产卵盛期（5~6 月），影响历时短暂；全部桩基占压河床底面积不足 20m²（其中位于水域内的桩基数量更少），量级极小；桥梁为透水结构、桩间过水，不阻断鱼类洄游通道；根据第 4 章分析，施工期悬浮物扩散及桩基占压造成的海洋生物资源损失合计约 3.22kg，量级极小，且使用期满拆除拔桩后占压生境可逐步恢复。综上，配套钢便桥选址与区域海洋生态环境亦相适宜，对生态敏感目标的避让充分有效。

7.1.2 区位和社会条件适宜性分析

本项目用海工程位于上海市崇明岛东北部六激港北端，所在区域为崇明岛风能资源相对丰富的区域，建设崇明北堡风电场符合国家能源发展战略和上海市可再生能源发展要求。

从区位条件看，本项目电缆排管作为风电二期工程 B 回路集电线路贯通的唯一电气通道，连接分列六激港东西两岸的 F3、F4 机位，其路由走向由风机机位总体布局确定，集电线路必然穿越六激港北端海域，具有工程上的客观必然性。穿越段南距老六激港北闸还建桥梁（海岸线）约 330m，两岸陆域地形平坦、交通条件良好，六激公路及现有乡道可满足钻机、管材、泥浆设备等进场运输需求；两岸护岸内侧均有空地可用于入土点、出土点布设、泥浆循环系统等，施工场地条件满足水平定向钻作业要求。

从社会条件看，崇明区具备完善的电力工程施工配套条件，本项目电缆排管可就近利用既有施工资源；项目已取得上海市交通委员会航评批复（沪崇交（2026）44 号）等行政许可，满足相关主管部门的前置审批要求。综上，项目选址区位

和社会条件满足项目建设和营运要求。

配套钢便桥方面，钢便桥作为风电二期工程施工期重型设备运输的跨河通道，直接衔接 F3、F4 机位施工区域，桥位两岸陆域地形平坦开阔，可满足 85t 履带吊、DZ90 振动锤等沉桩设备作业及钢管桩堆放、贝雷梁拼装的场地需求，两岸既有道路可满足设备进场运输条件；钢便桥采用钓鱼法逐跨施工、工艺成熟，工期约 24 天，施工组织简便。综上，项目选址区位和社会条件满足配套钢便桥建设和使用要求。

7.1.3 与周边其他用海活动的功能兼容性分析

本次论证范围内的海域开发利用活动主要包括：海岸防护工程用海、科研教学用海、海洋保护区用海、其他特殊用海和既有海底电缆管线。

从空间分层看，本项目电缆排管用海空间层为底土，配套钢便桥桥体用海空间层为水面（台背加固土位于两岸接岸部位），周边其他用海活动主要利用水体层（渔业）及水面层（通航），空间分层不同或可兼容，无直接占用冲突。具体而言：①与六潞港航道的关系——电缆排管深埋于河床面以下，管顶距规划河底 4.6m，满足《内河航道工程设计标准》（DG/TJ08-2116-2020）关于水下过河建筑物埋深的要求，施工、运行均不占用航道水域及上空；钢便桥自水面上方横跨 VI 级航道，桥面高程 7.30m，桥下通航净高约 4.1m，大于《关于本市内河航道限制船舶主尺度的通知》（沪交港〔2021〕329 号）规定的六潞港限制性船型水线以上允许高度 3.0m 并留有富余，跨径布置不缩窄河道过水断面和通航宽度；且工程河段现状无船舶通航记录，二者对通航均基本无影响。②项目内部两用海单元的关系——钢便桥（透水构筑物，占用水面层）服务于施工期重型设备运输，电缆排管（海底电缆管道，占用底土层）服务于运营期电能送出，二者在同一地理位置的不同立体空间层级各司其职、互不干扰。③与既有管线及邻近设施的关系——根据地下管线探测成果，穿越影响区域内未探明既有地下管线，无权属冲突；钢便桥台背加固土位于两侧护岸以外靠陆一侧，不破坏护岸防护主体结构；项目与崇明区现代农业园区圩区改造工程（东南侧约 50m）、北六潞西一号涵（西南侧约 65m）及崇明岛堡镇港北等四座水闸外移工程（与六潞港两侧护岸平面交叠）等邻近设施的影响已在第 5 章开展协调分析，并已与相关管理单位正在签订书面协调协议。综上，本项目用海与周边其他用海活动不存在功能冲突，兼容性良好。

7.1.4 对海洋产业协调发展的影响

本项目电缆排管作为风电二期工程的必要配套工程,保障 10 台 5.0MW 风电机组(装机容量 50MW,其中 B 回路 25MW)按期并网投产,项目建成后年上网电量约 14137.7 万 kWh,每年可节约标煤约 4.3 万吨、减排二氧化碳约 11.6 万吨,有利于优化上海市电源结构、助力实现“双碳”战略目标,符合《上海市海岸带及海洋空间规划(2021-2035 年)》关于海上可再生能源发展的导向。

本项目电缆排管用海范围有限(0.3485ha)、影响要素单一(仅占用底土层),对周边航运、渔业等海洋产业无不利影响;相反,作为清洁能源基础设施,有利于区域海洋产业向绿色低碳方向协调发展。综上,本项目用海有利于海洋产业协调发展。

配套钢便桥作为风电二期工程的施工期临时配套工程,可打通场区东西向重载运输通道、保障风机大件设备安全运输,是风电二期 50MW 风电项目按期建成投产的重要前置条件,与电缆排管共同服务于清洁能源产业发展,符合《上海市海岸带及海洋空间规划(2021-2035 年)》关于海上可再生能源发展的导向;配套钢便桥总用海面积小(0.1541ha)、使用期短(不超过 1 年)、期满拆除恢复原状,对周边航运、渔业等海洋产业的影响短暂、可控。

7.1.5 选址合理性结论

综上,本项目电缆排管与配套钢便桥选址均与自然资源和海洋生态相适宜(工程地质条件分别满足定向钻穿越与钢管桩沉设要求、海洋水动力与海底地形地貌动态变化对电缆及桥梁安全无威胁、对生态敏感目标避让充分),区位和社会条件满足项目建设和营运要求,与周边其他用海活动不存在功能冲突,有利于海洋产业协调发展。因此,本项目用海选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

本项目用海工程由集电线路电缆排管(海域段长 169m)和配套钢便桥(全长 135m)两部分组成,受 F3、F4 风机机位既定布局约束,电缆排管穿越六汲港海域段路由走向唯一,钢便桥跨越段线位唯一。本节依据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)第 11.2 条,从节约集约用海、生态保护与敏感目标避让、水文动力与冲淤环境影响、周边用海活动影响及立体空间布置合理性五个方

面，论证项目用海平面布置的合理性。

7.2.1 贯彻节约集约用海原则的平面布置

(1) 路由走向最短化。本项目海域段电缆排管长 169m，采用 F3、F4 机位之间垂直穿越六浚港的直线走向，受两端机位位置固定所限，已无进一步缩短路由的空间；穿越段两端入土点、出土点均紧邻海岸线，保证工作基坑/入出土点均位于海域管理范围之外，平面布置紧凑。

(2) 用海面积集约。根据《海籍调查规范》(HY/T124-2009)，海底电(光)缆宗海界址按管外缘向两侧各外扩 10m 计，本项目海域段电缆排管长 169m、终孔直径 DN600，用海宽度 20.6m，申请用海面积 0.3485ha，未盲目扩大规模多占用海域，体现了节约集约用海原则。

(3) 扩孔直径的规范依据。本项目 4 孔保护管(2×DN200 电缆管+2×DN100 光缆管)同孔回拖，根据《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》(CECS382:2014)关于扩孔直径一般取管道外径 1.2~1.5 倍的规定，结合 4 根 MPP 管捆绑成束的最大外径，确定终孔直径为 DN600，既满足保护管回拖及环状泥浆润滑的工艺要求，又避免了扩孔过大造成的地层扰动和泥浆用量增加，符合节约集约用海要求。

(4) 钢便桥尺度与运输功能精确匹配。配套钢便桥全长 135m，采用 F3、F4 机位之间垂直跨越六浚港的直线布置，为跨河最短路径；桥面总宽 6m，由通行净宽 5.50m(满足挂-220 荷载等级重载车辆单车通行)及两侧组合式钢护栏组成，实行单车通行管控，避免了双向通行所需的桥面加宽，桥梁尺度与 150t 级大件运输功能需求精确匹配，未盲目加宽、加长。跨径组合为 9.0m+12.0m×5+15.0m×3+12.0m+9.0m，主槽区段采用 15m 较大跨径跨越、减少水中桩基数量，近岸区段采用 9~12m 跨径，与河道断面形态相适应。钢便桥用海面积合计 0.1541ha(其中桥体透水构筑物 0.0744ha、台背加固土非透水构筑物 0.0797ha)，台背加固土范围以满足桥台结构受力及行车安全为限、未超量填筑，体现了节约集约用海原则。

7.2.2 有利于生态保护、避让生态敏感目标的平面布置

电缆排管平面布置已充分考虑生态保护要求。其一，路由走向不占用《上海市生态保护红线》(2023 年)范围，距长江刀鲚水产种质资源生态保护区、长江口北支生物多样性维护生态保护区、崇明东滩生物多样性维护生态保护区最近距

离均在 5.4km 以上，避让充分。其二，用海空间层为底土，无水面、岸线占用，定向钻出入土点及施工场地均位于两岸陆域，海域段施工活动全部在河床面以下底土层完成，不涉水、不产生悬浮泥沙扩散，从平面布置层面最大程度地减少了对海洋生态的扰动。其三，电缆排管不穿越潮间带、不占用滩涂植被，对周边水生生物栖息地无影响。综上，电缆排管平面布置有利于生态保护，已有效避让生态敏感目标。

配套钢便桥方面，桥位不占用《上海市生态保护红线》（2023 年）范围，距各生态保护区最近距离均在 5.4km 以上；桩基采用钓鱼法由岸侧及已搭桥跨逐跨沉设，不搭设水上施工平台、不围堰、不开挖疏浚，对两岸岸滩无扰动；施工安排于 2026 年 10 月，避开主要经济鱼类产卵盛期（5~6 月）；全部桩基占压河床底面积不足 20m²，施工期悬浮物影响范围限于桥位上下游各约 250m 的河段内，量级极小；钢便桥实际使用期不超过 1 年，使用期满整体拆除，占压生境可逐步恢复。综上，钢便桥平面布置有利于生态保护，已有效避让生态敏感目标。

7.2.3 减少水文动力与冲淤环境影响的平面布置

电缆排管采用直线最短穿越、无水中构筑物的平面布置形式。海域段保护管整体埋设于六涖港河床面以下底土层，管顶距规划河底 4.6m、距现状河底不小于 4.1m，不占用海床以上水体层，不改变过水断面、水流路径及河床形态。根据第 4 章资源生态影响分析结论，电缆排管施工及运营均不会对所在海域流场、潮位、水流等水文动力要素产生直接影响，也不会引起海域输沙特征、泥沙运移规律及冲淤过程的显著变化。因此，电缆排管平面布置能够最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

配套钢便桥方面，桥梁为透水结构，桩间通透过水、桥跨结构位于水面以上，不缩窄河道过水断面；水中桩基以单排布置为主，仅主槽区段 4 个桥墩采用双排桩且桩列平行于河道中心线顺水流向布设，迎水阻水宽度合计约 5.0m、占桥位断面水面宽约 8%，不产生明显壅水；沉桩及拔桩扰动引起的悬浮物影响范围限于桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段，影响短暂、局部，使用期满拆除后即恢复原过水条件。因此，钢便桥平面布置能够最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

7.2.4 减少对周边其他用海活动影响的平面布置

本项目用海工程平面布置充分考虑了对周边用海活动的影响最小化。对六淤港航道，电缆排管深埋于河床面以下、不占用水域及上空，钢便桥桥下净空满足限制性船型通行要求、不缩窄过水断面，且工程河段现状无船舶通航记录，施工期设置警示标志，均不影响通航；项目内部电缆排管占用底土层、钢便桥占用水面层，立体分层、互不干扰，且二者施工时序错开（钢便桥 2026 年 10 月施工、电缆排管 2026 年 11 月施工），无交叉作业干扰；对既有海底管线，经地下管线探测确认穿越影响区域内无既有管线，无权属冲突；对崇明区现代农业园区圩区改造工程、北六淤西一号涵等邻近设施，钢便桥台背加固土位于护岸以外靠陆一侧，确保不破坏护岸功能，且不造成不可逆的结构破坏，相关影响及协调已在第 5 章予以分析落实。综上，本项目用海工程平面布置能够最大程度地减少对周边其他用海活动的影响。

7.2.5 立体空间布置合理性分析

本项目涉及立体分层用海，其立体空间布置的合理性主要体现在以下四个方面：

（1）底土层利用的合理性。本项目电缆排管用海空间层为底土，确权高程为电缆排管设计底高程至顶高程，电缆保护管埋设于六淤港河床面以下，与水面层（通航、钢便桥）、水体层（渔业）形成空间分层，充分利用了海域立体空间资源，符合《关于海域、无居民海岛有偿使用的意见》关于“实施海域立体综合开发”的导向。

（2）项目内部用海单元的立体分层兼容。本项目配套钢便桥（桥体占用水面层，立体确权高程范围为桥面设计底高程 5.5m 至设计顶高程 8.5m；台背加固土位于两岸接岸部位，立体确权高程范围为西岸 3.4m~7.3m、东岸 3.8m~7.3m）与电缆排管（占用底土层）在同一地理位置的不同立体空间层级各司其职、功能互补：钢便桥服务于施工期重型设备运输，电缆排管服务于运营期电能送出，二者在时间维度（施工期/运营期）和空间维度（水面层/底土层）上均无冲突，体现了海域立体空间分层利用的合理性。

（3）钢便桥立体确权范围与相邻空间层的兼容。配套钢便桥桥体占用水面层，桥下净空约 4.1m，满足六淤港限制性船型水线以上允许高度 3.0m 的通行净

空要求，与水体层通航功能兼容；台背加固土位于两岸护岸以外靠陆一侧的接岸部位，不压缩河道过流断面，不影响护岸防护功能。

（4）与护岸构筑物的垂向安全距离。本项目电缆排管穿越六激港常规段顶标高-5.1m，位于两岸桩式护岸底端（高程约-4.6m）以下 0.5m，排管下穿河段不破坏两侧护岸结构，垂向距离满足相关技术要求；同时，管顶距规划河底 4.6m、距现状河底不小于 4.1m，为航道远期清淤、河床自然冲淤变化预留了充分的安全裕度。综上，本项目用海工程立体空间布置合理。

7.2.6 平面布置合理性结论

综上，本项目用海工程平面布置体现了节约集约用海原则（电缆排管路由最短、面积 0.3485ha，钢便桥长度宽度与运输功能精确匹配、面积 0.1541ha），有利于生态保护并已有效避让生态敏感目标（不占红线、距保护区 5.4km 以上），能够最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响（电缆排管底土穿越无水中构筑物，钢便桥透水结构阻水比约 8%），能够最大程度地减少对周边其他用海活动的影响（立体分层、无功能冲突），且立体空间布置合理（水面层与底土层分层兼容、垂向安全距离满足要求）。因此，本项目用海平面布置合理。

7.3 用海方式合理性分析

本项目海域使用类型为《海域使用分类》（HY/T123-2009）中的“工业用海—电力工业用海”；用海方式包括电缆排管为“其它方式（一级方式）—海底电缆管道—海底电（光）缆（二级方式）”，钢便桥为“构筑物（一级方式）”中的“透水构筑物（桥体，二级方式）”与“非透水构筑物（台背加固土，二级方式）”。本节依据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）第 11.3 条，从用海原则遵循、海域自然属性维护、海洋生态系统影响、水文动力与冲淤环境影响四个方面，论证项目用海方式的合理性。

7.3.1 用海方式对“不填海、少填海、透水式、开放式”原则的遵循

电缆排管用海方式为海底电缆管道，不涉及填海工程，不采用非透水构筑物，海域段仅在河床面以下底土层中敷设保护管，不设置任何水上或水中构筑物，不占用岸线、水面及水体空间。从用海方式属性看，电缆排管属于典型的开放式用

海——施工采用水平定向钻由陆域钻机作业、无海上船舶、海域管理范围内不开挖，运营期电缆深埋于河床面以下，不改变海域的开放状态。因此，电缆排管用海方式已遵循“尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物，尽可能采用透水、开放式”的用海原则。

关于电缆排管用海方式选择的合理性，第2章2.5.2节已从架空跨越、绕行避让、下穿底土三类方案开展比选：架空跨越方案受六潞港VI级限制性航道（限制船舶水线以上高度仅3.0m）通航净空及生态岛景观风貌管控制约，不适宜；绕行避让方案因六潞港南北走向、向南绕行仍无法避开穿越六潞港，且增加线损、破坏电气拓扑合理性，不具可行性；下穿底土的水平定向钻方案技术成熟、全程不涉水、不产生悬浮泥沙、不碍航、不破坏岸线、对海域环境影响最小，且用海面积仅0.3485ha，是穿越六潞港的唯一合理可行方案。综上，电缆排管用海方式选择具有充分合理性。

配套钢便桥的用海方式为透水构筑物（桥体）与非透水构筑物（台背加固土）。桥体采用钢管桩透水结构，桩间通透过水、桥跨位于水面以上，符合“尽可能采用透水式”的用海原则。台背加固土属于非透水构筑物，系钢便桥接岸的必要组成部分：其一，功能必需。桥台需承受桥梁上部结构及150t级重载车辆荷载，须通过台背填土（轻质土加固）与钢筋混凝土搭板实现桥台与两岸路堤的平顺衔接、保障重载车辆上下桥的行车安全，该接岸构造无法以透水结构替代。其二，量级极小。台背加固土用海面积仅0.0797ha，且位于两侧护岸以外靠陆一侧，不压缩河道过流断面、不涉及填海造地。其三，短期可逆。钢便桥实际使用期不超过1年，使用期满后随桥梁整体拆除，台背加固土区域在启动拆除作业后15个工作日内完成挖除与恢复，恢复至原有高程和岸线形态，不留置任何填土。因此，台背加固土虽属非透水构筑物，但系接岸功能所必需、占海面积小、使用历时短、期满全面拆除恢复，已将非透水用海严格控制在功能必需的最小范围和最短时限，符合“尽最大可能不填海和少填海、不采用非透水构筑物”的用海原则。

关于配套钢便桥用海方式选择的合理性，第2章2.5.1节已从借道六潞港北闸道路、借道南侧既有交通桥、向南绕行三类替代方案开展分析：借道北闸道路运输路径过长、承载能力不足、转弯半径不满足超长风机叶片运输要求，且重载通行易损坏闸体道路、干扰水闸正常启闭功能；南侧既有交通桥设计荷载标准偏低，无法承受重型设备及大件运输荷载；向南绕行需穿越居民区，道路狭窄、线

形局促，且大幅增加运输里程与成本、延长工期。上述替代方案均不可行，跨河建设配套钢便桥是保障重载及超长风机设备安全运输的唯一合理途径。同时，与填筑路堤过河方案相比，采用桥梁透水结构跨越可显著减少海域占用、维持河道过流与通航功能，是对海域环境影响最小的跨河方式。综上，配套钢便桥用海方式选择具有充分合理性。

7.3.2 对海域自然属性影响及对基本功能的维护

电缆排管采用水平定向钻方式自底土穿越，海域段保护管整体埋设于六潞港河床面以下底土层，从海岸线下层底土区域穿越岸线，根据自然资源部办公厅《关于进一步加强海岸线保护与利用管理工作的通知》（自然资办函〔2023〕2434号）关于占用海岸线的界定，属于“从海岸线下层底土区域穿越的海底电缆管道用海”，不改变海岸线形态，不界定为占用海岸线（详见7.4节）。同时，电缆排管不改变海域面积与水深地形，不改变六潞港的水系连通功能、河势稳定及水下沙体稳定。

运营期保护管深埋于河底以下，不占用过水断面、不改变水流路径，对六潞港的通航、行洪、引排水等基本海域功能无不利影响，有利于维护海域基本功能。因此，本项目用海方式能够最大程度地减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能。

配套钢便桥方面，桥体为透水构筑物，桩间通透过水、桥跨结构位于水面以上，不改变河道水流总体格局；占用两岸人工岸线36.2m（西侧18.7m、东侧17.5m），占用方式为桥梁跨交，不涉及自然岸线，不影响自然岸线保有率，且属短期占用，使用期满随桥梁整体拆除并恢复岸线原有形态，不形成新的有效岸线（详见7.4节）。台背加固土虽局部占压两岸接岸部位、短期改变局部海域自然属性，但位于护岸以外靠陆一侧，不压缩河道主要过流断面、不破坏护岸防护主体结构，使用期满后挖除并恢复至原有高程和岸线形态。使用期内，桥下净空满足限制性船型通行要求，桩基迎水阻水宽度合计约5.0m、占桥位断面水面宽约8%，不明显壅水，对六潞港的通航、行洪、引排水等基本海域功能无实质性不利影响。因此，钢便桥用海方式对海域自然属性的影响局部、短暂、可控，有利于维护海域基本功能。

7.3.3 对区域海洋生态系统影响的减小

电缆排管用海方式对海洋生态系统的影响已最大程度地减小，主要体现在以下方面：

(1) 底土全埋，无直接机械伤害。本项目电缆排管自底土层穿越六激港海域，海域段管顶高程-5.1m，距现状河底不小于 4.1m、距规划河底 4.6m，远大于底栖生物的活动深度（一般位于海床面以下约 40cm）。在正常情况下，本项目集电线路电缆排管的施工和运营不占用海洋生物生存空间，不涉及水下爆破、开挖等作业，对水生生物无直接机械伤害。

(2) 不产生悬浮泥沙扩散。本项目电缆排管采用水平定向钻工艺，全程在底土层中进行，由于上层土壤的阻隔，管道施工时引起的土壤扰动难以突破到河床表面，不会引发悬浮泥沙的扩散；施工泥浆经套管回流至陆域两级防渗泥浆池，集中收集、循环使用、经压滤脱水处理后外运，不排入河道及海域。

(3) 噪声及电磁影响可忽略。施工期定向钻管道施工噪声一般不超过 70dB，低于常见鱼类的最低听觉阈值，也低于《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T0341-2022）给出的人为水下噪声对鱼类影响阈值，对海洋生物无明显影响。运营期 35kV 电缆产生的噪声经 MPP 保护管屏蔽和覆土层吸收后基本可忽略，电磁影响经 MPP 管、4.1m 以上覆土层、海水介质多重衰减，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

(4) 影响短期可逆。施工期影响集中于陆域临时占地及底土层钻进，施工结束后工作坑及时回填夯实、恢复场地原状植被，影响短期可逆；运营期电缆深埋于底土，基本无持续扰动。综上，本项目用海方式能够最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响。

配套钢便桥方面：(1) 施工影响短暂、局部。钢管桩振动沉桩产生的水下噪声、振动随距离衰减较快，施工工期约 24 天，且避开主要经济鱼类产卵盛期（5~6 月）；游泳动物具有主动回避能力，受影响个体可在施工结束后返回。(2) 生物损失量极小。根据第 4 章分析，施工期悬浮物扩散造成渔业资源损失约 1.97kg、浮游动物约 0.67kg，桩基占压（约 16.8m²）造成底栖动物损失约 0.58kg，合计约 3.22kg，量级极小。(3) 透水结构不阻断生物通道。桥梁桩间过水，不阻断鱼类洄游通道及生物栖息连通。(4) 影响可恢复。钢便桥使用期满整体拆除、拔桩后，占压生境经自然恢复可逐步还原。综上，钢便桥用海方式能够最大程度地减

少对区域海洋生态系统的影响。

7.3.4 对水文动力与冲淤环境影响的减小

电缆排管海域段整体埋设于六滂港河床面以下底土层，管顶距现状河底不小于 4.1m，不占用海床以上水体层，即不占用所在海域水体自然流动空间，不会对流场、潮位、水流等水文动力要素产生直接影响。施工期出入土点及施工场地均位于陆域，钻进过程在底土层中进行，对水体层无直接扰动；参考同类管道工程监测成果，水平定向钻施工引起的地表沉降值较小，对河床扰动有限。运营期保护管静止位于河床底土，不产生阻水效应，对区域水文动力与冲淤环境无影响。因此，电缆排管用海方式能够最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

配套钢便桥方面，桥体为透水构筑物，桩间通透水，全部桥墩迎水阻水宽度合计约 5.0m、占桥位断面水面宽约 8%，不产生明显壅水；沉桩及拔桩对河床的扰动为局部、短时，悬浮物影响范围限于桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段，随施工结束即消失；使用期满拆除后即恢复原过水条件。因此，钢便桥用海方式能够最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

7.3.5 用海方式合理性结论

综上，本项目用海方式遵循了“不填海、不采用非透水构筑物、尽可能采用透水开放式”的原则（电缆排管经方案比选确定为唯一合理方案；钢便桥桥体为透水构筑物，台背加固土为接岸功能必需的最小化非透水用海、期满拆除恢复），能够最大程度地减少对海域自然属性的影响、有利于维护海域基本功能（电缆排管底土穿越不改变岸线形态与海域地形，钢便桥透水结构桩间过水、占用期满恢复原状），能够最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响（电缆排管底土全埋、无悬浮沙扩散，钢便桥施工避开产卵盛期、生物损失量小且可恢复），能够最大程度地减少对水文动力与冲淤环境的影响（电缆排管不占用水体层，钢便桥阻水比约 8%、无壅水）。因此，本项目用海方式合理。

7.4 占用岸线合理性分析

7.4.1 配套钢便桥

本项目钢便桥横跨六滂港，主要用途为保障崇明北堡风电场二期工程项目风机叶片等大件物资通过六滂港，服务项目运输需要。为满足车辆通行安全要求、

匹配桥梁结构受力设计标准，钢便桥需通过两端桥台接岸并设置台背填土，保障桥梁整体结构稳定，需占用对应岸线。

根据上海市政府批复的岸线及量测，本次申请用海共计占用岸线 36.2m，其中六涖港西侧岸线占用 18.7m、东侧岸线占用 17.5m，占用方式为桥梁跨交。依据上海市人民政府批复的岸线管控划分方案，本次占用的六涖港两岸岸线均为人工岸线，不涉及自然岸线占用，本次占用未改变现有岸线的功能属性与空间形态，使用期满后立即拆除，不会形成新的有效岸线，符合上海市岸线管控相关要求。

综上，本项目配套钢便桥用海占用岸线合理。

7.4.2 电缆排管

本项目集电线路电缆排管采用非开挖水平定向钻方式自六涖港北端海域的底土穿越，定向钻出入土点均位于六涖港两岸的陆域，海域段仅在河床面以下底土层中敷设管道，不触及岸线表层。

根据自然资源部办公厅征求《关于进一步加强海岸线保护与利用管理工作的通知（征求意见稿）》意见的函自然资办函（〔2023〕2434 号）关于占用海岸线的界定：“围填海、围海、建设构筑物等用海直接占压海岸线，造成原海岸线形态改变的，应界定为占用海岸线，实际占压的原海岸线长度界定为占用海岸线长度。与海岸线相接的港池等开放式用海、从上空跨越且无桩基占压海岸线的跨海桥梁和栈桥用海、从海岸线下层底土区域穿越的海底隧道和海底电缆管道用海、以及采用浮式结构的构筑物用海等，经评估认为不改变海岸线形态的，不界定为占用海岸线。”本项目电缆排管从海岸线下层底土穿越岸线，穿越岸线均为人工岸线（优化利用岸线），工程建设不改变海岸线形态，不影响自然岸线形态和属性。

因此，本项目电缆排管不占用岸线，无新增岸线，符合相关岸线管控要求。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海范围界定与面积量算的合理性

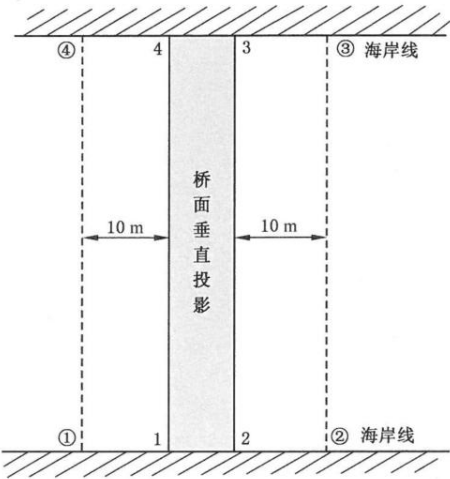
7.5.1.1 界址线界定原则

本项目用海工程用海包括 2 个用海单元，分别为配套钢便桥和集电线路电缆排管。

根据《海域使用分类》(HY/T123-2009),本项目用海类型为“工业用海”(一级类)中的“电力工业用海”(二级类)。根据《海域使用论证技术导则》(GBT42361-2023),界定本项目配套钢便桥一级用海方式为“构筑物”,钢便桥体二级用海方式为“透水构筑物”,台背加固土二级用海方式为“非透水构筑物”;一级用海方式为“其他方式”,二级用海方式为“海底电缆管道-海底电(光)缆”。

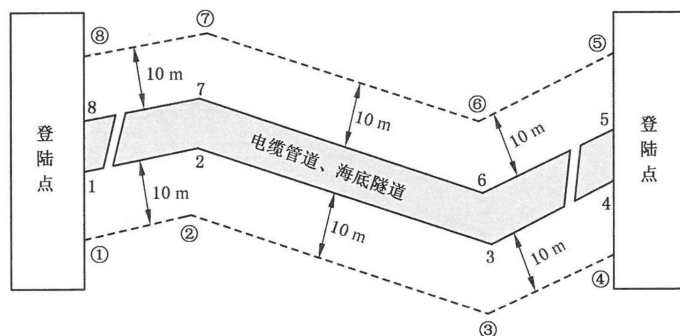
根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009),用海方式界址线的确定原则如下:

- (1) 透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界;
- (2) 非透水构筑物岸边以海岸线为界,水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界。
- (3) 以电缆管道外缘线向两侧外扩 10m 距离为界。



注 1: 折线①-1-2-②-③-3-4-④-①围成的区域为本宗海的范围,属跨海桥梁、海底隧道用海,用途为跨海桥梁。
注 2: 折线①-1-2-②和③-3-4-④为海岸线;线段 4-1 和 3-2 为桥面垂直投影的外缘线;线段④-①和③-②为桥面垂直投影的外缘线向两侧外扩 10 m 的平行线。

图 7.5-1 《海籍调查规范》附录 C.32 跨海桥梁及其附属设施界址界定图示



注 1: 折线①-②-③-④-⑤-⑥-⑦-⑧-⑧-1-①围成的区域为本宗海的范围。其中电缆管道属海底电缆管道用海,用途为海底电缆管道;海底隧道属跨海桥梁、海底隧道用海,用途为海底隧道。

注 2: 折线 1-2-3-4 和 5-6-7-8 为电缆管道或海底隧道及其防护设施的外缘连线;折线①-②-③-④和⑤-⑥-⑦-⑧为电缆管道或海底隧道及其防护设施的外缘连线向两侧平行外扩 10 m 的边线。

图 7.5-2 《海籍调查规范》附录 C.33 电缆管道和海底隧道用海界定图示

7.5.1.2 立体空间范围界定原则

根据《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》，宗海立体空间范围具体界定要求如下：

路桥隧道用海中的路桥用海立体空间层为水面，高程范围为桥面设计底高程至桥梁设计顶高程。

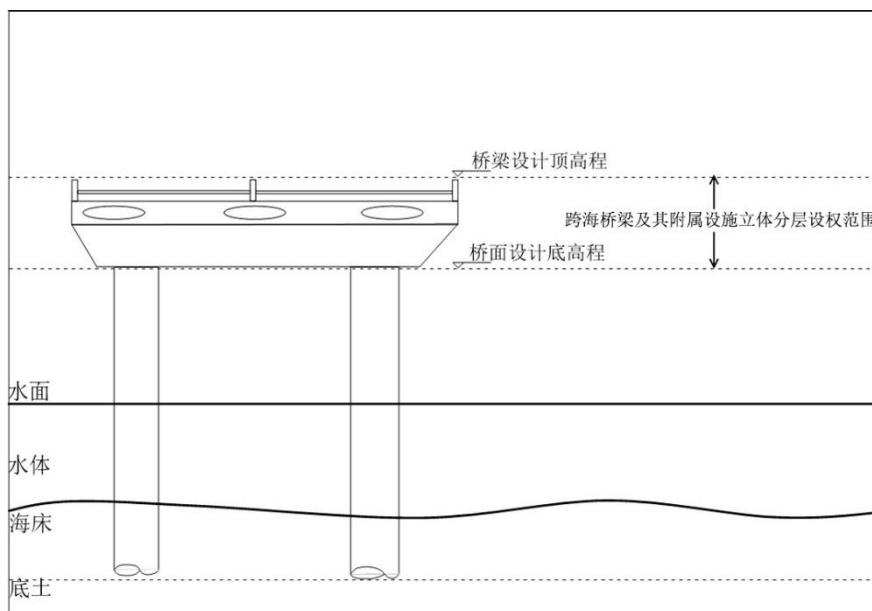


图 7.5-3 跨海桥梁宗海立体分层设权范围示意图

海底电缆管道的用海立体空间层为海床或底土，高程范围为电缆管道设施下缘高程至实际设计或使用高程。

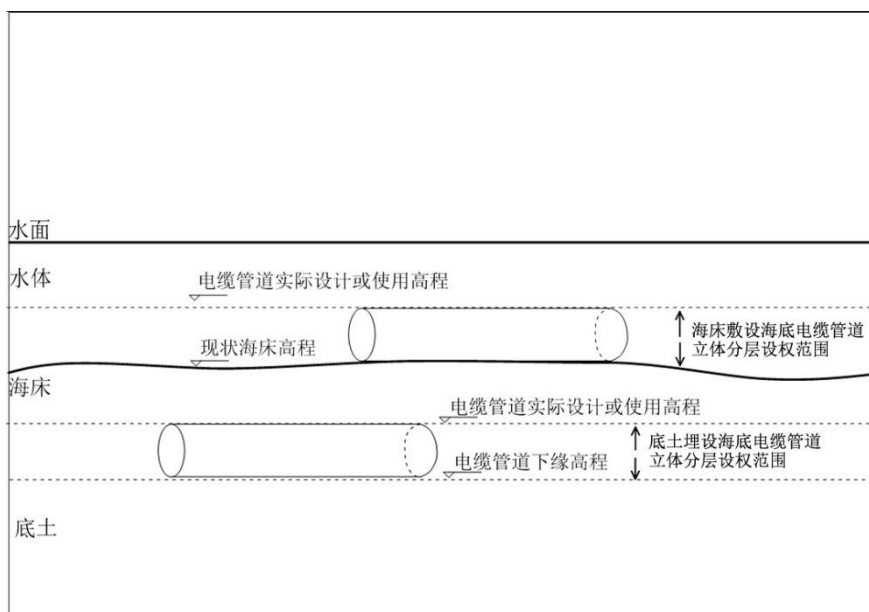


图 7.5-4 海底电缆管道立体分层设权范围示意图

7.5.1.3 面积量算的合理性

1、配套钢便桥

本项目配套钢便桥用海范围界定及面积量算，按照《海籍调查规范》相关规定执行，据此确定钢便桥用海范围并核算海域使用面积。其中，钢便桥主体为透水构筑物用海，东西两侧桥台均与岸线相接，南北向界址线按桥面垂直投影外缘线划定；台背加固土为非透水构筑物用海，南北向界址线以填土区域设计边界为准，东西向界址线以两侧海岸线为界。因钢便桥主体与台背加固土用海范围存在局部重叠，且二者用海方式不同，依据海域使用管理相关要求，按不同用海方式分别界定用海范围。

宗海界址线整体呈东西向布设，具体走向为：东侧海岸线→东侧台背加固土用海边界→钢便桥用海边界→西侧台背加固土用海边界→西侧海岸线，形成完整闭合界址线。

本项目配套钢便桥立体空间范围界定，按照《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》相关规定执行。本项目钢便桥设计顶高程为 8.5m，桥面设计底高程为 5.5m，东西两侧台背加固土设计顶高程为 7.3m，设计底高程为 3.4m（西岸）、3.8m（东岸），依据“以实现宗海权属边界界定清晰为目标，节约集约用海，尽量采取简便易行的方式进行宗海立体空间范围界定”，本项目宗海立体空间层为水面，钢便桥体立体确权高程范围为桥面设计底高程 5.5m~钢便桥设计顶高程

8.5m；台背加固土立体确权高程范围为西岸设计底高程 3.4m~设计顶高程 7.3m；东岸设计底高程 3.8m~设计顶高程 7.3m。

2、电缆排管

根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 和项目平面布置图, 本项目海底电缆以东西走向穿越六激港海域, 因此南北向以管道外壁向外扩展 10m 为边界, 东西向以海岸线为边界, 并据此核算用海面积。

电缆运营期用海界址线: 1-2-3-4-1, 包括:

- (1) 南(界址线 1-2): 南侧管道外壁向南外扩 10m 处;
- (2) 西(界址线 2-3): 崇明岛 2019 年修测有居民海岛岸线;
- (3) 北(界址线 3-4): 北侧管道外壁向北外扩 10m 处;
- (4) 东(界址线 4-1): 崇明岛 2019 年修测有居民海岛岸线。

其中, 由于施工期电缆用海与钢便桥的台背加固土用海范围有部分平面交叠, 台背加固土用海方式为非透水构筑物, 因此施工期电缆用海平面界址范围需扣除两者重叠区域。

本项目电缆排管立体空间范围界定, 按照《海域立体分层设权宗海范围界定指南(试行)》相关规定执行, 电缆排管宗海立体空间层为底土层, 西岸登陆段高程范围为最低电缆管底高程-5.7m~最高电缆管顶高程 1.5m; 东岸登陆段高程范围为最低电缆管底高程-5.7m~最高电缆管顶高程 0.7m; 常规段高程范围为电缆管底高程-5.7m~电缆管顶高程-5.1m。

本项目用海工程面积量算、用海界址绘制依据建设单位提供的平面布置图、剖面图为底图, 在此基础上依据相关规定绘制项目用海界址线, 宗海图采用 CGCS2000 坐标系, 高斯-克吕格投影方式, 中央子午线为 122°00'。绘图采用 ArcGIS 软件成图, 面积量算直接采用该软件面积量算功能, 其算法与坐标解析法原理一致。即对于有 n 个界址点的宗海内部单元, 根据界址点的平面直角坐标 x_i 、 y_i (i 为界址点序号), 计算各宗海的面积 S (m^2) 并转换为 ha, 面积计算公式为:

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

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

经量算, 本项目施工配套钢便桥拟申请用海面积为 0.1541ha, 其中透水构筑

物拟申请用海面积为 0.0744ha；非透水构筑物用海面积为 0.0797ha；电缆排管拟申请用海面积 0.3485ha。用海单元的具体情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 本项目主体工程拟申请宗海面积

用海单元	用海类型	用海方式	界址点编号	用海面积 (ha)
集电线路电缆排管	工业用海-电力工业用海	海底电缆管道	1-2-3-4-1	0.3485

表 7.5-2 本项目施工配套设施拟申请宗海面积

用海阶段	用海单元	用海类型	用海方式	界址点编号	用海面积 (ha)
施工配套钢便桥	台背加固土	工业用海-电力工业用海	非透水构筑物	1-2-...-5-6-1 、7-8-... -11-12-7	0.0797
	钢便桥体		透水构筑物	5-4-9-8-5	0.0744
合计					0.1541

7.5.2 用海面积的合理性

(1) 用海面积满足项目用海需求

本项目用海工程用海面积根据平面布置图和上海市人民政府最新批复海岸线，并依据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 界定。该规范“5.4.5 海底工程用海 5.4.5.1 电缆管道用海”及附录 C.33 明确规定，海底电缆管道用海“以电缆管道外缘线向两侧各外扩 10m 距离为界”。

本项目海域段电缆排管长 169m，采用水平定向钻敷设 4 孔保护管(2×DN200 电缆护套管+2×DN100 光缆护套管)，同孔回拖、终孔直径 DN600 (即保护管外缘线宽度 0.6m)。宗海界址按保护管外缘线向两侧各外扩 10m 计，用海面积为 0.3485ha。该面积界定严格遵循《海籍调查规范》关于海底电缆管道外扩 10m 的硬性规定，满足本项目用海工程的集电线路电缆排管敷设、运行维护及应急抢修的空间需求。

本项目电缆排管用海拟申请用海面积 0.3485ha。分期界定面积与电缆排管敷设施工、运营维护各阶段的实际空间需求相匹配，未超出必要范围。

配套钢便桥方面，钢便桥全长 135m、桥面总宽 6m，水中桩基以单排钢管桩布置为主，用海需求由桥梁跨河布置、桩基承载及两岸桥台接岸功能决定。经量算，配套钢便桥拟申请用海面积合计 0.1541ha，其中桥体（透水构筑物）以垂直投影外缘线为界界定为 0.0744ha，台背加固土（非透水构筑物）以填土区域设计边界及两侧海岸线为界界定为 0.0797ha。该面积满足桥梁结构布置、150t 级重载车辆通行及桥台接岸的功能需求，未盲目扩大占用范围。

（2）符合相关行业设计标准和规范

本项目电缆型号选用 ZC-YJY23-26/35kV-3×150mm²（35kV 三芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装电力电缆），光缆型号选用 GYFTZY53-24B1，保护管选用 2×DN200+2×DN100 MPP 管（终孔 DN600），其选型与敷设方式符合《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）、《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》（CECS 382:2014）及《定向钻进敷设电力电缆管道工程标准》（Q/GDW 1797.1~2-2013）等相关行业规范的要求。扩孔直径 DN600 为保护管束最大外径的 1.2~1.5 倍，符合 CECS 382:2014 关于扩孔直径的取值规定（详见 7.2.1 节）。用海面积的界定与量算符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）、《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）及《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）的要求。

配套钢便桥方面，钢便桥结构安全等级为 III 级、按挂-220 荷载等级设计，桥面总宽 6m（通行净宽 5.50m）与 150t 级大件单车运输功能需求精确匹配（详见 7.2.1 节），桥梁尺度的确定满足桥梁结构与重载运输功能的行业设计要求；用海面积界定符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）关于透水构筑物以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界、非透水构筑物岸边以海岸线为界且水中以水下外缘线为界的界定规定（见 7.5.1 节），面积量算符合《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022）及《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）的要求。

（3）立体分层确权合理性

本项目电缆排管用海空间层为底土，确权高程为电缆排管设计底高程至顶高程，管道埋设于六潞港河床面以下底土层，不占用海床以上的水体层和水面层。依据《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）及《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》（自然资办函〔2023〕2234 号），海底电缆管道占用底土空间层、对水体层和水面层的其他用海活动不产生排他性影响，是立体分层确权的典型适用对象。根据电缆排管实际拟用海情况，

分别对两岸登陆段和常规段进行不同高程范围的立体空间分层设权，西岸登陆段拟申请用海高程范围为-5.7m~1.5m；东岸登陆段拟申请用海高程范围为-5.7m~0.7m；穿河段用海空间层为底土，拟申请用海高程范围-5.7m~-5.1m。

本项目配套钢便桥与电缆排管形成项目内部的立体分层用海：钢便桥桥体占用水面层（立体确权高程为桥面设计底高程 5.5m 至设计顶高程 8.5m，服务于施工期设备运输），台背加固土位于两岸接岸部位（立体确权高程为西岸 3.4m~7.3m、东岸 3.8m~7.3m），电缆排管占用底土层（服务于运营期电能送出），各用海单元空间层级明确、互不重叠、互不排他，体现了海域立体空间资源的节约集约利用（立体分层设权的详细论证见 7.2.5 节）。其中，施工期电缆排管用海与台背加固土用海存在局部平面交叠，已按界址界定要求扣除重叠区域、按用海方式分别确权，权属边界清晰（见 7.5.1 节）。本项目宗海立体空间范围示意图见图 7.5-9、图 7.5-10。

（4）减少用海面积的可能性

本项目用海工程作为二级论证项目，依据《海域使用论证技术导则》第 11.5.1 条要求，重点分析减少项目用海面积的可能性。经分析，本项目用海面积已无进一步压缩的空间，主要体现在以下方面：

①本项目电缆排管用海宽度 20.6m 中，本体宽度仅 0.6m，两侧各外扩 10m 系《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）对海底电缆管道用海的硬性界定要求，无法缩减。

②电缆排管海域段路由走向受风电二期工程 F3、F4 风机机位既定布局约束，集电线路在电气拓扑上必须横越六淤港方可贯通成网（详见 2.5.2 节），海域段排管长 169m 已是 F3、F4 机位之间近于垂直穿越六淤港的最短路径，路由长度无法进一步缩短。

③本项目采用 4 孔保护管（2×DN200+2×DN100）同孔回拖的紧凑布置方式，4 根保护管捆绑成束一次性整体回拖，已最大程度地压缩了保护管束的横向宽度（终孔直径 DN600），扩孔直径严格按照 CECS 382:2014 规定的下限取值，未盲目扩大孔径。同时，本项目仅敷设 1 路电缆通道，无多回路并行导致的走廊宽度增加问题。

④配套钢便桥全长 135m 为 F3、F4 机位之间垂直跨越六淤港的最短路径，桥面总宽 6m 按挂-220 荷载等级单车通行功能需求精确匹配（通行净宽 5.50m 及

两侧护栏)，实行单车通行管控避免了双向通行所需的桥面加宽；主槽区段采用 15m 较大跨径跨越、减少水中桩基数量；台背加固土范围以满足桥台结构受力及行车安全为限、未超量填筑。同时，钢便桥为短期用海，实际使用期不超过 1 年，使用期满整体拆除、恢复原状后用海权属即行注销，海域空间可完全恢复原有功能，从用海全生命周期看不存在面积冗余。

综上，本项目电缆排管与配套钢便桥用海面积界定依据充分、量算准确：电缆排管在路由最短化、保护管束紧凑布置、扩孔直径取规范下限等方面已最大程度地控制了用海面积，并按施工期、运营期分期界定、分期退减；配套钢便桥长度、宽度与 150t 级大件运输功能需求精确匹配，台背加固土控制在接岸功能必需的最小范围，且为短期用海、期满拆除恢复、权属注销。因此，本项目用海面积已最大程度地控制，目前暂无进一步压缩的空间。

7.5.3 宗海图绘制

本项目用海工程宗海图依据《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)和《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)的要求绘制，坐标系采用 CGCS2000 坐标系（中央经线 122.00°），坐标投影为高斯-克吕格投影。宗海界址点以保护管外缘线两侧外扩 10m 的界线与海域段两端起止点的交点为界址点，采用坐标解析法计算宗海面积。

宗海图包括拟申请用海宗海位置图、宗海界址图及宗海立体空间范围示意图。其中，宗海位置图反映项目用海在所在海域的地理位置；宗海界址图标明各界址点编号及坐标、界址线走向；宗海立体空间范围示意图反映本项目配套钢便桥与电缆排管占用立体空间层情况。

综上，本项目用海面积界定依据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)关于海底电缆管道外扩 10m 的明确规定，面积量算采用坐标解析法、过程规范、结果准确；用海面积符合相关行业设计标准和规范，立体分层确权合理，且已最大程度控制用海面积，暂无进一步压缩空间。因此，本项目用海面积合理。

图略。

7.6 用海期限合理性分析

本项目配套钢便桥拟申请用海期限为 1 年，集电线路电缆排管拟申请用海期限为 50 年。

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

本项目属于建设工程用海，配套钢便桥拟申请用海期限为1年，为施工配套设施预计使用时长，和工程总体施工期进度计划相匹配；集电线路电缆排管拟申请用海期限为50年，为电缆排管的MPP保护管使用设计年限和本风电项目主要建（构）筑物设计使用年限50年，均未超过《中华人民共和国海域使用管理法》规定的建设工程的最高期限。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前两个月向原批准用海的人民政府申请续期。

因此，本项目用海期限合理。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

8.1.1.1 配套钢便桥

1、施工期生态环境保护措施

参照施工单位《崇明北堡风电项目二期工程项目跨越六激港节点钢便桥工程专项施工方案》，并结合第4章资源生态影响分析结论，配套钢便桥施工期生态环境保护措施如下：

（1）工艺与空间控制措施。钢便桥采用“钓鱼法”逐跨施工，钢管桩利用85t履带吊配合DZ90型振动锤沉设，机械设备均布置于两岸及已搭设桥跨上作业，不搭设水上施工平台、不围堰、不开挖疏浚、无水上船舶作业，从源头避免施工临时设施对海域的二次占用和对底质、岸滩的扰动；沉桩采用两台全站仪方向交会法精确定位，平面位置偏差控制在±10cm以内、桩身垂直度不大于1%，避免偏位纠桩造成重复扰动。

（2）时序避让措施。科学安排作业时间和程序，沉桩施工计划于2026年10月实施，总工期约24天，避开附近海域主要经济鱼类产卵盛期（5~6月）；振动沉桩产生的短时水下噪声、振动及桩周底泥再悬浮影响随距离快速衰减，最不利工况下悬浮物增量影响范围不超出桥位上下游各约250m、宽约60m的河段。

（3）水环境保护措施。钢管桩振动沉桩属挤土桩工艺，无需泥浆循环，不产生泥浆废水；严禁向河道倾倒废渣、弃土，严禁向河道排放生产、生活污水；施工人员生活污水依托周边既有设施收集处理，均不排入河道及海域；油料、化学溶剂等设专门库房存放，库房地面及下部250mm高墙面作防渗处理，领料使用中采取措施防止油料跑、冒、滴、漏污染水体；严禁将有毒有害废弃物作土方回填。

（4）噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备和工艺，加强机械设备维修保养，缩短保养周期，降低设备噪声排放；合理布局施工场地，优化作业和运输方案，强噪声作业避开22时至次日6时时段；夜间运输车辆严禁鸣笛、乱轰油门，装卸材料轻拿轻放；严禁使用高音喇叭，减少机械设备空转及物件碰撞噪声。

(5) 大气污染防治措施。施工现场垃圾杂物及时清理；堆土合理选址、集中堆放，采取洒水覆膜封闭或表面固化等措施防止扬尘污染，易扬尘部位使用密目式安全网封闭并定人定时清洗粉尘；运输车辆出场冲洗车轮车身、密闭运输、不超载，行车不猛拐、不急刹车，做到车辆不外带泥沙、不洒落污染物；严禁现场焚烧沥青、包装箱袋、建筑垃圾等产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。

(6) 固体废物处置措施。建筑垃圾、钢构件及钢管桩边角料分类收集、及时清运，生活垃圾集中收集、密闭外运交由环卫部门处置，严禁向河道及海域抛弃任何施工废料和废弃物。

(7) 水土保持与堤防保护措施。严格控制在申请用海范围内施工，不占用、不阻塞主河道，不随意降低防洪堤堤顶标高，严禁破坏河道堤防及护岸，施工造成损坏的立即按原状修复；施工废水、废液按环保规定处理达标后排放；雨季做好临时排水与永久排水衔接，及时引排地面水，防止场地积水、雨水冲刷泥土入河。

(8) 施工监测与风险防范措施。钢便桥搭设及使用过程中对桥台基础沉降、贝雷梁挠度开展全过程监测（成桥及通行初期每日监测、稳定后每周一次、成桥两个月后每半月一次），日平均沉降量大于 0.04mm 时加密观测，达到预警值时及时上报处置；每根钢管桩沉设后测量河床标高并每周复测（大潮、洪水期每日测量），桩周冲刷深度超过规定值（浅滩区 2m、浅水区 4m、深水区 5m）时立即抛填沙袋维护桩基；施工作业区白天插警示红旗、夜间挂红灯，施工下游 300m 处设置警示牌并设专人警戒，防止施工漂浮物、坠落物影响下游水域；汛期密切观测河水变化并服从防汛统一调度，风力超过 5 级及暴雨期间停止吊装、沉桩作业。

2、运营期生态环境保护措施

(1) 通行管控措施。钢便桥使用期内实行单车通行管控，全桥同一时间仅允许 1 辆载重车辆通行；上桥车辆总荷载不超过 150t、行驶速度不超过 10km/h，居中直线匀速行驶，严禁急刹车、急加速、急打方向及桥上调头，严禁超载超限车辆上桥，防止桥面结构受损产生构件坠落及油污入河。

(2) 桥面环境管理措施。禁止漏油、带“病”车辆上桥；桥面不设排污口，安排专人定期清扫保洁，垃圾集中收集、密闭外运，严禁自桥面向河道抛掷任何废弃物；严禁在桥面堆放货物、建筑材料及油料等物资。

(3) 设施维护与监测措施。定期检查桥面铺板与分配梁连接、护栏、警示标识、爆闪灯及夜间警示灯等设施，发现脱焊、破损、失效立即修复更换，防止构件坠落污染河道；使用期内延续桥台基础沉降、贝雷梁挠度及桩周冲刷监测，监测数据异常时立即封桥检查，查明原因并处置合格后方可恢复通行。

(4) 期限管理措施。钢便桥实际使用期限不超过 1 年，使用期满后按第 8.2 节要求连桩整体拆除并恢复原状，不滞留任何临时设施和排放源，施工及使用期相关影响随拆除全面消除。

8.1.1.2 电缆排管

1、施工期生态环境保护措施

施工机械含油污水经隔油、沉淀处理后达标排放，严禁排入河道及海域；施工人员生活污水依托周边既有设施收集处理，不直接排入河道及海域；2、施工人员生活垃圾集中收集、密闭外运交由环卫部门集中清运处置，不得随意丢弃；

选用低噪声设备和工艺，合理安排施工时间，最大限度地减少对周围声环境的影响；

定期进行检修，强化保养，严禁带“病”作业，防止发生机油泄漏事故；

定向钻施工泥浆全流程封闭循环，废弃泥浆经压滤脱水后密闭外运合规消纳，严禁排入河道及海域，从源头避免施工污染物产生；

科学安排作业时间和程序，严格按照操作规程，尽量避免事故发生；本项目电缆排管计划于 2026 年 11 月施工（工期约 13 天），已避开附近海域主要经济鱼类产卵季节（5-6 月），减少对海洋生态环境及生态保护红线的影响。

本项目集电线路电缆排管为陆域水平定向钻施工，无海上船舶作业。参照施工单位《水平定向钻穿越专项施工方案》，施工期生态环境保护措施还包括：①泥浆系统全封闭防渗、零泄漏：施工区域全域铺设防渗土工膜，泥浆池土工膜接缝热熔焊接并设独立雨水截水沟，废弃泥浆全部压滤脱水后密闭外运至合规消纳场地并留存消纳凭证；②基坑渗水、生产废水全部进入防渗泥浆池处理，严禁直排河道；③钻机作业时间限定 7:00~22:00，夜间（22:00 至次日 7:00）禁止钻机等高噪声作业，机械设备定期维保降低噪声；④开挖土方集中堆放并全覆盖防渗膜，防止雨水冲刷泥土入河，转运车辆密闭、出场冲洗车轮，禁止现场焚烧垃圾；⑤开展全过程地面沉降监测，累计沉降达到 10mm 黄色预警并加密观测、达到 15mm 红色预警立即停工处置；⑥编制泥浆泄漏入河道污染应急预案：泄漏发生

后立即停工查找泄漏点并修补防渗体系，采用吸油毡、沙袋围截受污染水域并打捞漂浮泥浆，同时上报水务管理单位，经水体恢复清澈、水务管理单位确认后方可复工；⑦MPP 管材边角料、建筑垃圾、生活垃圾分类收集，生活垃圾交由村镇垃圾站处置，工程渣土外运消纳，严禁向河道丢弃任何废弃物；⑧施工结束后按水务要求完成河道原貌恢复（清理两岸建筑垃圾、修复堤防护坡、回填种植土、打捞水面漂浮物），河道原貌恢复作为水务验收硬性条件。

2、运营期生态环境保护措施

运行期间应加强对海底电缆保护的管理，在海底电缆保护范围设置识别标志，严格按预留要求进行开发，严禁随意开发。严禁在电缆保护范围内实施抛锚、疏浚、底拖捕捞等危及电缆安全的活动；定向钻施工完成后建立穿越段竣工台账（记录管道位置、埋深及竣工轨迹坐标）并移交运行管理单位，施工完成后 3 个月内对两岸地面沉降、裂缝等情况开展不定期巡查，发现异常及时上报处理，后续周边开挖作业须查阅竣工资料，严禁在管道路由上方进行深挖作业；本项目集电线路电缆排管正常施工条件下不造成海洋生物资源损失；若施工期发生突发事故（如塌孔、漏浆）造成海洋生物资源损失，建设单位将按规定及时开展生态评估并实施相应补偿。

8.1.2 跟踪监测方案

为及时了解和掌握本项目用海工程建设对海洋环境的影响，评价其影响范围和影响程度，建设单位需制订环境监测计划，委托具有海洋环境监测资质的相关单位，跟踪监测本项目用海工程对海洋环境的影响，及时发现并解决本项目用海工程建设引起的海洋环境问题。

根据《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640 号）、《建设项目海域使用动态监视监测工作规范（试行）》和《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》等技术规范要求，制定本项目施工期及运营期的生态跟踪监测方案。

跟踪监测方案略。

8.1.3 生态保护修复措施

8.1.3.1 配套钢便桥

根据第4章资源生态影响分析，配套钢便桥施工期悬浮物扩散造成渔业资源损失约1.97kg、浮游动物损失约0.67kg，桩基占压河床底面积约16.8m²、造成底栖动物损失约0.58kg，合计约3.22kg，量级极小；两岸台背加固土短期占压护岸后侧植被，占压时间不超过1年。

(1) 到期拆除与恢复原状。钢便桥使用期满后5个工作日内启动拆除作业，全部拆除及物料清运在启动后15个工作日内完成：按栏杆及管线等附属设施→桥面板→贝雷梁→主横梁及平联斜撑→钢管桩的顺序逆向拆除，钢管桩采用85t履带吊配合DZ90振动锤拔除；拆除过程中对零散小构件进行加固，在待拆除桥跨位置加装网兜、安全网，防止构件坠落污染河道；拆除的钢构件、材料全部运至指定地点分类堆放、回收利用，严禁弃置河道及海域；拆除完成后5个工作日内完成台背加固土区域的挖除与恢复，填土全部清运出场，恢复至原有高程和岸线形态，并对河道内杂物进行彻底清理，恢复效果经河道（水务）主管部门验收合格后方可撤离现场。

(2) 生境自然恢复。拔桩后桩孔由周边泥沙自然淤积回填，河床地形逐步恢复；桩基占压的底栖生境及台背占压的两岸陆域植被经自然恢复逐步还原，不额外采取工程干预措施。

(3) 生态补偿措施。按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)测算，配套钢便桥生物资源损失补偿费用合计约0.02万元。鉴于损失量及补偿金额均极小，钢便桥使用期满后建设方将全部拆除并恢复原貌，生物损失小且可恢复，无需进行生态补偿。

8.1.3.2 电缆排管

本项目拟建电缆排管的用海类型属于工矿通信用海（一级类）中的海底电缆管道用海（二级类）。用海方式为其他方式（一级方式）中的海底电缆管道（二级方式）。项目管道自海岸线以下底土层穿越，未构成实际占用，不界定为占用岸线，亦未新增海岸线。电缆以水平定向钻（非开挖排管）方式穿越岸线，对周边岸滩资源影响较小。

本项目采用水平定向钻自底土穿越，不产生悬浮泥沙扩散，正常情况下不会造成海洋生物资源损失；主要生态风险为施工期突发事件（如塌孔、漏浆）的潜在影响，已通过泥浆全封闭防渗、压滤脱水外运、地面沉降监测预警等措施予以控制。

施工结束后及时回填基坑（洁净中粗砂分层夯实）、按水务验收要求恢复河道原貌及两岸植被；运营期加强电缆保护范围管理与禁锚标志维护，开展河床冲淤及护岸稳定跟踪监测；若发生突发事件造成生态损失，及时开展生态评估并实施修复补偿。

9 结论

9.1 项目申请用海情况

本项目由配套钢便桥和六潞港段电缆排管两部分组成。本项目用海方式为工业用海-电力工业用海，配套钢便桥用海方式为构筑物中的透水构筑物（桥体）及非透水构筑物（两岸台背加固土），拟申请用海面积合计 0.1541ha（其中透水构筑物 0.0744ha、非透水构筑物 0.0797ha），拟申请用海期限 1 年；电缆排管用海方式为其他方式中的海底电缆管道—海底电（光）缆，用海空间层为底土，拟申请用海面积 0.3485ha，拟申请用海期限 50 年。钢便桥两侧台背加固土短期占用人工岸线 36.2m，电缆排管不占用岸线。钢便桥占用水面层、电缆排管占用底土层，二者在同一地理位置立体分层、功能互补。

9.2 项目申请用海的必要性结论

本项目用海工程是风电二期工程（10 台×5.0MW）有序实施的必要配套：钢便桥直接衔接 F3、F4 机位施工区域，是施工期风机叶片等大件设备跨河运输的关键通道；电缆排管是 B 回路 F3~F4 机位之间电力、光通讯输送的唯一电气通道，直接决定风电二期工程能否整体投产。经比选，借道六潞港北闸道路、借道南侧既有交通桥、向南绕行三类替代方案均不可行，跨河建设施工配套钢便桥是重载及超长风机设备安全运输的唯一合理途径；架空跨越方案受通航净空及景观风貌管控限制不适宜，绕行避让方案无法避开六潞港，下穿底土的水平定向钻方案是穿越六潞港的唯一合理可行方案。本项目用海工程建设和用海必要性均成立。

9.3 项目用海的资源影响分析结论

本项目用海工程不占用滩涂资源；电缆排管深埋于河床面以下底土层，管顶距规划河底 4.6m、距现状河底不小于 4.1m，不占用航道水域及上空，不改变航道边界条件；钢便桥桥下净空约 4.1m、不缩窄河道过水断面和通航宽度，且工程河段现状无船舶通航记录，对海岸线、滩涂、航道（港航）资源无不利影响。钢便桥桩基占压河床底面积约 16.8m²、量级极小，桥梁为透水结构、桩间过水，

不阻断鱼类洄游通道；施工避开主要经济鱼类产卵盛期（5~6月），对渔业资源影响短暂、局部、可控，不会造成渔业资源的明显损失。

9.4 项目用海的生态影响分析结论

电缆排管施工陆域钻机作业、不涉水、不产生悬浮泥沙扩散，施工泥浆经全流程封闭循环、压滤脱水后外运、不排放入海，对水文动力、地形冲淤、水质、沉积物影响极小；钢便桥桩基迎水阻水宽度合计约 5.0m、占桥位断面水面宽约 8%，不产生明显壅水，不改变工程河段整体冲淤格局，沉桩及拔桩悬浮物增量影响范围限于桥位上下游各约 250m、宽约 60m 的河段，影响短暂、可逆。按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）测算，生物资源损失合计约 3.22kg（渔业资源约 1.97kg、浮游动物约 0.67kg、底栖动物约 0.58kg），量级极小；钢便桥使用期满拔桩后，桩孔由周边泥沙自然淤积回填，占压生境可逐步恢复。综上，本项目用海工程对所在海域生态环境影响较小、短暂、可控，无重大不利影响。

9.5 海域开发利用协调分析结论

经与海岸防护工程（四座水闸外移工程、北沿海塘达标工程、北六滄西一号涵闸等）、圩区改造工程、海洋保护区及既有海底光缆等开发活动的逐项叠置分析，本项目用海工程施工及运营（使用）对周边海域开发活动影响均较小。界定利益相关者 3 家，即上海崇明现代农业园区开发有限公司、上海市崇明区海塘管理所和上海市堤防泵闸建设运行中心，影响程度均为较小，建设单位将分别与三家单位签订书面协调协议，明确了施工方案报审、监测预警、施工时序避让、用海衔接等协调内容，不存在不可协调的利益冲突。本项目用海不危害国防安全 and 国家海洋权益。

9.6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论

本项目用海工程位于《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》崇明北沿控制区（海洋预留区），用海功能属其空间准入“优先用于交通运输、海底电缆管道（线）、路桥隧道”的范畴，利用方式属“允许适度改变海域自然属性”的范畴，并落实环境保护措施，与分区生态保护修复要求相一致；与《上海市国

土空间生态修复专项规划（2021-2035 年）》崇明生态走廊生态网络联通区的修复任务不冲突；不占用生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界，符合上海市“三区三线”管控要求；距周边各生态保护区最近距离均在 5.4km 以上，施工期影响范围远未波及。本项目用海与海洋功能区划及相关国土空间规划相符。

9.7 项目用海合理性结论

本项目用海工程选址（线）与自然资源、海洋生态及区位社会条件相适宜，与周边用海活动无功能冲突；平面布置贯彻节约集约用海原则、有效避让生态敏感目标；用海方式遵循“不填海、少填海、透水式、开放式”原则，台背加固土为接岸功能必需的最小非透水用海且期满拆除恢复；占用岸线均为人工岸线且不改变岸线属性，电缆排管不占用岸线；用海面积依据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）界定、量算准确，暂无进一步压缩空间，钢便桥（水面层）与电缆排管（底土层）立体分层设权合理；用海期限与工程功能需求及法定期限相符。本项目用海合理。

9.8 项目生态保护修复和使用对策结论

本项目用海工程已制定覆盖施工、运营（使用）、拆除全过程的生态保护对策（钓鱼法免二次占海、避开鱼类产卵盛期、施工污废水与泥浆零排海、泥浆系统全封闭防渗、钢便桥单车通行管控、电缆保护范围管理等），明确了到期拆除恢复原状、生境自然恢复等生态保护措施，并制定了生态跟踪监测方案（工程上下游各布设 1 个站位，开展海水水质和海洋生态监测）。上述对策措施针对性强、经济合理、技术可行，实施后可确保项目用海生态影响可控、海域环境质量不降低。

9.9 项目用海可行性结论

本项目用海必要性成立；对所在海域资源生态影响较小、短暂、可控；与周边海域开发活动无不可协调的利益冲突；符合国土空间规划及“三区三线”管控要求；选址、平面布置、用海方式、占用岸线、用海面积、用海期限均合理；生态保护修复和使用对策针对性强、可行有效。

综上，本项目对周边海洋生态环境无重大不利影响，对周边用海活动无重大

不利影响，故本项目用海是可行的。

10 资料来源说明

1. 引用资料

- (1) 《崇明北堡风电项目二期工程可行性研究报告》；
- (2) 《崇明北堡风电场二期工程涉河影响分析报告书》；
- (3) 《崇明北堡风电场二期工程项目水土保持方案报告书》；
- (4) 《崇明北堡风电场二期工程项目建设项目环境影响报告表（生态影响类）》；
- (5) 《龙源电力上海崇明北堡风电场二期工程项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》；
- (6) 《龙源电力上海崇明北堡风电场二期工程项目测量报告》；
- (7) 《龙源电力上海崇明北堡风电场二期工程勘察项目地下管线探测成果报告》；
- (8) 《崇明北堡风电项目二期工程项目跨越六激港节点钢便桥工程专项施工方案》；
- (9) 《上海龙源崇明北堡风电场二期工程项目场区配电施工工程水平定向钻穿越专项施工方案》；
- (10) 项目设计图纸及建设单位提供的其他资料。

2. 现状调查资料

- (1) 国家海洋局东海环境监测中心于 2024 年春季在项目及周边海域开展海洋环境和生物生态调查。