

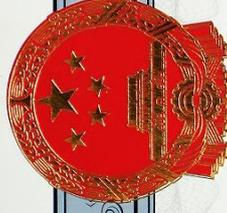
横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段  
2025 年度采砂工程海域使用论证报告表  
(公示稿)

中交上海航道勘察设计研究院有限公司  
(统一社会信用代码: 913101151323098515)

二〇二五年八月

## 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	3101512025001829		
论证报告所属项目名称	横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段 2025 年度采砂工程		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	中交上海航道勘察设计研究院有限公司		
统一社会信用代码	913101151323098515		
法定代表人	朱治		
联系人	吴创收		
联系人手机	13816531159		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
吴创收	BH001501	论证项目负责人	吴创收
孟凡伟	BH005499	1. 项目用海基本情况 7. 生态用海对策措施	孟凡伟
李轶	BH001502	2. 项目所在海域概况 6. 项目用海合理性分析 8. 结论 9. 报告其他内容	李轶
张戈	BH005500	3. 资源生态影响分析	张戈
宋嘉诚	BH004544	4. 海域开发利用协调分析 5. 国土空间规划符合性分析	宋嘉诚
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			



# 乙级测绘资质证书 (副本)

专业类别: 乙级: 测绘航空摄影、摄影测量与遥感、界线与不动产测绘、地理信息系统工程、地图编制、互联网地图服务。\*\*\*

单位名称: 中交上海航道勘察设计研究院有限公司

注册地址: 中国(上海)自由贸易试验区浦东大道850号

法定代表人: 朱冶

证书编号: 乙测资字31503526

有效期至: 2029年7月24日



发证机关(印章)

No. 002427

中华人民共和国自然资源部监制

## 目 录

1 项目用海基本情况 .....	7
1.1 论证工作由来 .....	7
1.2 论证依据 .....	9
1.3 论证等级和范围 .....	11
1.4 项目地理位置 .....	12
1.5 建设规模 .....	13
1.6 平面布置 .....	13
1.7 主要建筑物结构、尺度 .....	15
1.8 用海项目主要施工工艺和方法 .....	16
1.9 项目用海需求 .....	17
1.10 项目用海必要性 .....	18
2 项目所在海域概况 .....	19
2.1 自然环境概况 .....	19
2.2 海洋资源概况 .....	26
3 资源生态影响分析 .....	29
3.1 资源影响分析 .....	29
3.2 生态影响分析 .....	29
4 海域开发利用协调分析 .....	48
4.1 开发利用现状 .....	48
4.2 项目用海对海域开发活动的影响 .....	53
4.3 利益相关者界定 .....	55
4.4 相关利益协调分析 .....	56
4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的协调分析 .....	56
5 国土空间规划符合性分析 .....	58
5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况 .....	58
5.2 对海域国土空间规划分区的影响分析 .....	58
5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析 .....	60
5.4 上海市“三区三线”划定成果 .....	61
6 项目用海合理性分析 .....	63

6.1 选址合理性分析 .....	63
6.2 用海平面布置合理性分析 .....	66
6.3 用海方式合理性分析 .....	67
6.4 占用岸线合理性分析 .....	67
6.5 用海面积合理性分析 .....	67
6.6 用海期限合理性分析 .....	70
7 生态用海对策措施 .....	71
7.1 生态用海对策 .....	71
7.2 生态保护修复措施 .....	71
8 结论 .....	75
8.1 项目用海基本情况 .....	75
8.2 项目用海必要性结论 .....	75
8.3 项目用海资源生态影响分析结论 .....	75
8.4 海域开发利用协调分析结论 .....	75
8.5 国土空间规划符合性分析结论 .....	75
8.6 项目用海合理性分析结论 .....	75
8.7 项目用海可行性结论 .....	75

申请人	单位名称	上海市堤防泵闸建设运行中心				
	法人代表	姓名	姜浩	职位	主任	
	联系人	姓名	夏小娟	职务		
		通讯地址	虹口区吴淞路 80 号			
项目用海基本情况	项目名称	横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段 2025 年度采砂工程				
	项目地址	上海市崇明区				
	项目性质	公益性				
	用海面积	335.1299 公顷		投资金额	955835 万元	
	用海期限	1 年		预计就业人数	930	
	占用岸线	总长度	0		预计拉动区域经济产值	/
		自然岸线	0			
	海域使用类型	其他特殊用海		新增岸线	0	
	用海方式	面积		具体用途		
其他开放式	335.1299 公顷		采砂			

# 1 项目用海基本情况

## 1.1 论证工作由来

横沙浅滩目前为自然滩面区域，直接面向外侧开敞水域，同时又是北港与北槽间涨落潮水沙主要交换区，风浪、潮流动力强劲，水沙运动复杂，河势滩势易动。根据滩涂地形监测资料，现状条件下，横沙浅滩滩面最高为+0.9m，最低处高程约-12.6m，滩面上西北—东南向串沟持续发展，已将沙体分割成两部分。其中，西侧部分滩涂最高处高程+0.3m，东侧部分滩涂最高处高程+0.9m，整个滩面平均高程约-3.7m。由于滩面较低，横沙浅滩上鲜有植被生长。近年来，横沙浅滩沙体北缘冲刷不断南退，北侧中高滩区滩面冲刷，近期又出现了两条新生串沟，长度已发展至 2.3km 以上，滩面总体上维持冲刷态势。若不加以控制与治理，自然条件下，横沙浅滩滩势不稳定的态势将继续维持，并可能加剧。

为进一步稳定长江口河势、保护生态基底、维护深水航道，合理利用长江口深水航道疏浚土资源，上海市决定实施横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程（即横沙浅滩固沙保滩稳定河势（横沙大道外延）工程）。主要建设内容为新建南缘整治工程（即横沙大道外延）26.02km，北缘护滩堤 37.62km，东西隔堤 1 道 25.02km，南北向隔堤 3 道共 35.31km，保护滩涂面积约 300km<sup>2</sup>。工程计划分三个阶段建设，其中，南缘整治工程 26.02km、北缘护底工程 16.80km 及 4 座辅助平台、安全平台、导助航工程作为第一阶段的先行段先期建设。根据设计要求，本工程共需砂量约 1105 万 m<sup>3</sup>，其中先行段工程需砂量为 747 万 m<sup>3</sup>，依据《横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段 2025 年度采砂可行性论证报告》，2025 年度（按水文年度计算，即 2025 年 10 月至 2026 年 9 月）采砂量为 220 万 m<sup>3</sup>。

根据长江采砂许可的有关规定，在长江河口采砂需进行采砂论证。考虑到本工程采砂量较大，采砂延续时间较长，长江水利委员会要求本工程采砂实行分年度论证，分年度报批制度。为此，建设单位上海市堤防泵闸建设运行中心委托长江勘测规划设计研究有限责任公司进行本工程采砂可行性论证工作。受委托后，长江勘测规划设计研究有限责任公司按照《河道采砂规划编制与实施监督管理技术规范》（SL/T 423-2021）的有关规定，对采砂河段的水文泥沙特性及河势演变情况进行了分析，根据采砂河段的基本情况、河势演变趋势以及工程采砂需求，

预选了北港潮流脊和横沙浅滩共5处砂源区布置钻孔进行砂源勘探和水下地形测量。2023年3月~2023年9月，长江委水文局长江口水文水资源勘测局、上海山南勘测设计有限公司分别对砂源区的水下地形和工程地质进行了详细测量和勘察。综合考虑砂源勘探分析结果、采砂影响、运输条件以及采砂管理等因素，框定北港潮流脊3#砂源区、4#砂源区、横沙浅滩7#砂源区作为先行段工程2025年度的采砂区。在此基础上，确定了采砂区的开采深度及控制开采高程；建立三维潮流泥沙数学模型，论证采砂对河势变化、防洪安全、通航安全、航道及水生态环境的影响；提出采砂作业方式和采砂作业管理措施。

中交上海航道勘察设计研究院有限公司受上海市堤防泵闸建设运行中心委托开展了2025年度的采砂用海海域使用论证报告表编制。依据《上海市海洋局关于加强长江河口海域重叠区域采砂海域使用管理的通知》（沪海洋〔2024〕46号）要求“……,一、自本文件印发之日起，长江河口海域重叠区域内新增采砂活动(以下简称“采砂活动”)应根据《中华人民共和国海域使用管理法》相关规定,依法办理海域使用或临时海域使用手续取得海域使用权或临时海域使用许可决定书后，方可使用海域二、按采砂活动用海期限分情形办理:超过3个月的办理海域使用审批，取得海域使用批复后，登记海域使用权;不超过3个月的办理临时海域使用活动审批，取得临时海域使用许可决定书。市区两级海洋主管部门依职权办理用海手续;三、采砂活动用海方式界定为“其他开放式用海”，海域使用金征收标准按一等海域0.3万元/公顷·年（浦东新区、宝山区）、三等海域0.17万元/公顷·年（崇明区）计征四、市区两级海洋主管部门按照《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号），做好采砂活动用海监管，及时处置违法用海活动。五、采砂活动办理海域使用或临时海域使用手续时，应同步办理长江河道采砂许可。……”，依据上海市人民政府办公厅文件(沪府办规〔2023〕4号)“……本市重叠区域范围为:自沪苏行政区域界线起，东至沪苏行政区域界线终点P16、长江口原50号灯标、南汇嘴地标三点连线，南至长江口南岸大陆海岸线的水域范围。”本次采砂范围位于长江河口海域重叠区域。依据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），编制形成《横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段2025年度采砂工程海域使用论证报告表》。

## 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》（1982 年 8 月 23 日全国人大通过，1999 年 12 月 25 日第一次修订，2013 年 12 月 28 日第一次修正，2016 年 11 月 7 日第二次修正，2017 年 11 月 4 日第三次修正，2023 年 10 月 24 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订）；

(3) 《中华人民共和国港口法》（中华人民共和国主席令第二十三号，2018 年 12 月 29 日修正）；

(4) 《中华人民共和国海上交通安全法》（中华人民共和国主席令第五十七号，2016 年 11 月 7 日修正）；

(5) 《中华人民共和国防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（国务院令〔2018〕第 698 号，2018 年 3 月 19 日修正）；

(6) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（国务院令〔2018〕第 698 号，2018 年 3 月 19 日修正）；

(7) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2019 年第 40 号，2019 年 11 月 28 日修正）；

(8) 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令 2017 年第 15 号，2017 年 5 月 23 日修正）；

(9) 《中华人民共和国航道管理条例实施细则》（交通运输部令 2009 年第 9 号，2009 年 6 月 23 日修正）；

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

(11) 《自然资源部关于印发<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）；

(12) 《上海市海域使用管理办法》（2005 年 12 月 5 日市政府第 92 次常务会议通过，2006 年 3 月 1 日起实施；2021 年 5 月 8 日修正）；

(13) 《上海市海洋局关于加强长江河口海域重叠区域采砂海域使用管理的

通知》（沪海洋〔2024〕46号）。

### 1.2.2 区划和规划

(1)《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)；

(2)《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇二五远景目标纲要》；

(3)《上海市城市总体规划(2017-2035)》(上海市人民政府,2018年1月)；

(4)《上海市海洋“十四五”规划》(上海市海洋局,2021年10月)；

(5)《上海市海岸带及海洋空间规划(2021-2035)》(上海市规划和自然资源局 上海市海洋局,2025年)；

其他相关规划等。

### 1.2.3 标准规范

(1)《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)；

(2)《海水水质标准》(GB 3097-1997)；

(3)《海洋监测规范》(GB 17378-2007)；

(4)《海洋生物质量》(GB 18421-2001)；

(5)《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)；

(6)《海域使用分类》(HY/T23-2009)；

(7)《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)；

(8)《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)；

(9)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)；

(10)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)。

### 1.2.4 项目技术资料

(1)《横沙浅滩固保稳定河势(横沙大道外延)工程环境影响报告书(报批稿)》(上海勘测设计研究院有限公司)。

(2)《横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段2025年度采砂可行性论证报告(送审稿)》(长江勘测规划设计研究有限责任公司,2025年6月)。

## 1.3 论证等级和范围

### 1.3.1 论证等级

根据《上海市海洋局关于加强长江河口海域重叠区域采砂海域使用管理的通知》，采砂活动用海方式界定为“其他开放式用海”。

根据《海域使用分类》（HY/T23-2009）中的海域使用分类体系，本项目海域使用类型可划定为“其他用海类型”；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，用海类型界定为“其他特殊用海”类型。

根据海域使用论证技术导则关于论证等级的判定要求，“其他开放式”所有规模海域的海域使用论证等级为三级，编制海域使用论证报告表。

表 1.3-1 论证工作等级确定结果一览表

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
开放式	其他开放式	所有规模	所有海域	三

### 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，三级论证 5km 以上。本项目的海域使用论证范围如图 1.3-1 所示。论证范围的面积约 192.41km<sup>2</sup>。

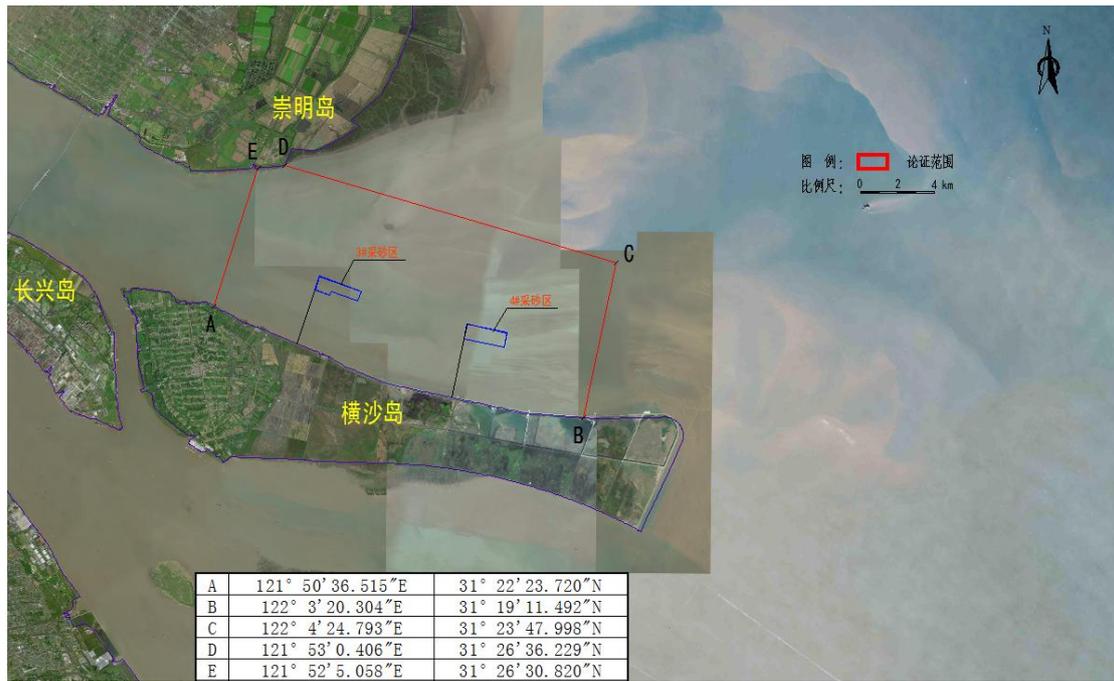


图 1.3-1 论证范围

### 1.3.3 论证重点

根据本项目的用海特点以及周边海域资源环境特征，确定论证重点为：

- (1) 项目用海对周边海域资源环境影响分析；
- (2) 项目用海与国土空间规划符合性分析；
- (3) 项目用海选址、用海面积的合理性分析。

## 1.4 项目地理位置

横沙浅滩固沙保滩稳定河势（横沙大道外延）工程先行段 2025 年度采砂区位于长江口北港和北槽间的横沙浅滩水域。横沙浅滩是指横沙东滩东侧护滩潜堤以东至外侧约-5m~-6m 等高线（上海吴淞高程基准，下同）一带的水下滩涂，其南侧为长江口北槽深水航道，北侧为长江口北港下段，西靠横沙岛横沙东滩，东滨外侧开敞水域。

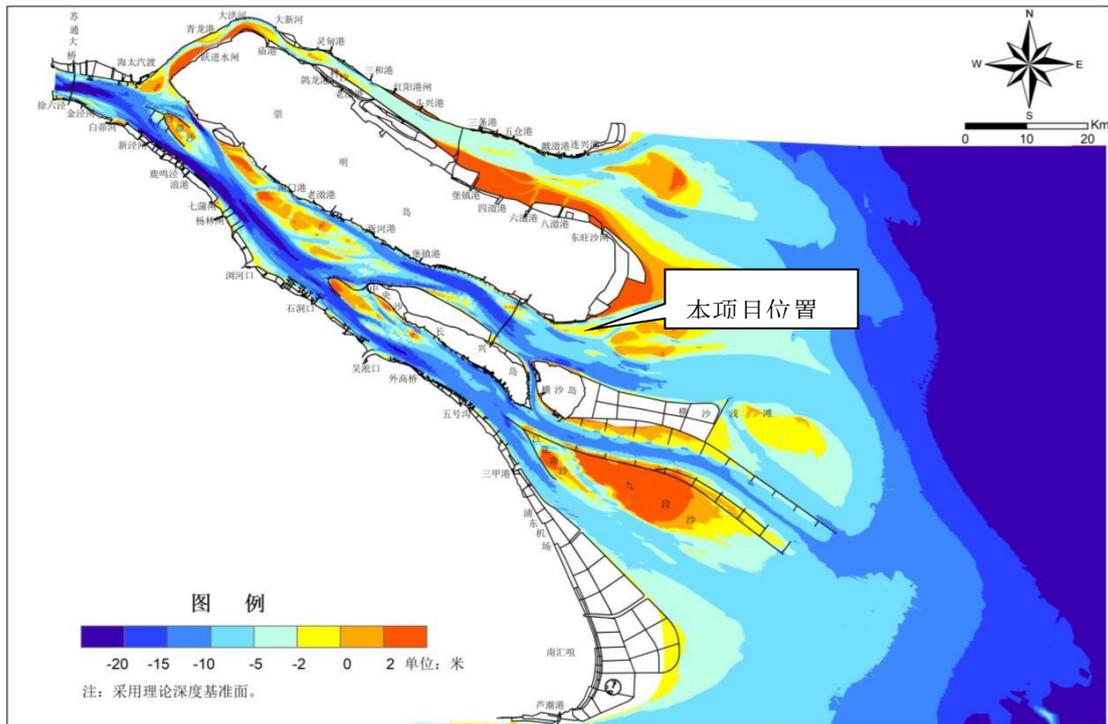


图 1.4-1 长江口现状河势图（本项目地理位置示意）

## 1.5 建设规模

本项目主要用海规模如下：

- （1）北港潮流脊 3#砂源区：1.55km<sup>2</sup>；
- （2）北港潮流脊 4#砂源区：1.80km<sup>2</sup>；
- （3）横沙浅滩 7#砂源区：1.29km<sup>2</sup>。

## 1.6 平面布置

遵循砂源区拟定分析成果，结合河床演变和砂源勘探分析成果，本项目将位于北港潮流脊的 3#、4#砂源区和位于横沙浅滩库内的 7#砂源区，作为主备选采砂区制定采砂方案，当施工过程中出现首选采砂方案砂料储量和质量不满足要求的情况时，启用备选采砂方案。

### 1.6.1 首选采砂方案平面布置

先行段工程 2025 年度首选采砂方案选定在北港潮流脊 3#砂源区和 4#砂源区。

- （1）首选采砂方案 1（3#砂源区）

3#砂源区位于横沙岛北侧约 2.0km 处。首 1 区布置在 3#砂源区内，平面呈

不规则多边形，面积 1.55km<sup>2</sup>。砂源储量约 374 万 m<sup>3</sup>，控制开采高程 (-14.00m)，采砂量可达 180 万 m<sup>3</sup>。采砂区控制点坐标如表 1.6-1 所示。采砂方案平面布置见图 1.6-1。

**表 1.6-1 首选采砂方案 1 控制点坐标 (3#砂源区)**

控制点	地理坐标系		2000 大地坐标系	
	经度	纬度	X	Y
3-A	121°54' 14.057" E	31°23' 18.878" N	3474576.419	395742.178
3-B	121°54' 5.260" E	31°22' 54.359" N	3473823.512	395502.183
3-C	121°54' 35.215" E	31°22' 45.244" N	3473534.892	396290.981
3-D	121°54' 38.216" E	31°22' 52.258" N	3473750.138	396372.416
3-E	121°55' 33.183" E	31°22' 35.878" N	3473231.348	397819.979
3-F	121°55' 40.547" E	31°22' 52.982" N	3473756.247	398019.726

(2) 首选采砂方案 2 (4#砂源区)

4#砂源区位于横沙岛北侧约 3.3km 处。首 2 区布置在 4#砂源区东部，平面呈矩形，长约 2.2km，宽 806m，面积为 1.80km<sup>2</sup>。采砂区控制点坐标如表 1.6-2 所示。采砂方案平面布置见图 1.6-1。

**表 1.6-2 首选采砂方案 2 控制点坐标 (4#砂源区)**

控制点	地理坐标系		2000 大地坐标系	
	经度	纬度	X	Y
4-A	121°59' 19.626" E	31°21' 55.804" N	3471940.319	403792.670
4-B	121°59' 13.469" E	31°21' 29.794" N	3471140.664	403622.566
4-C	122°0' 36.297" E	31°21' 15.420" N	3470678.015	405807.830
4-D	122°0' 41.600" E	31°21' 41.174" N	3471470.001	405955.117

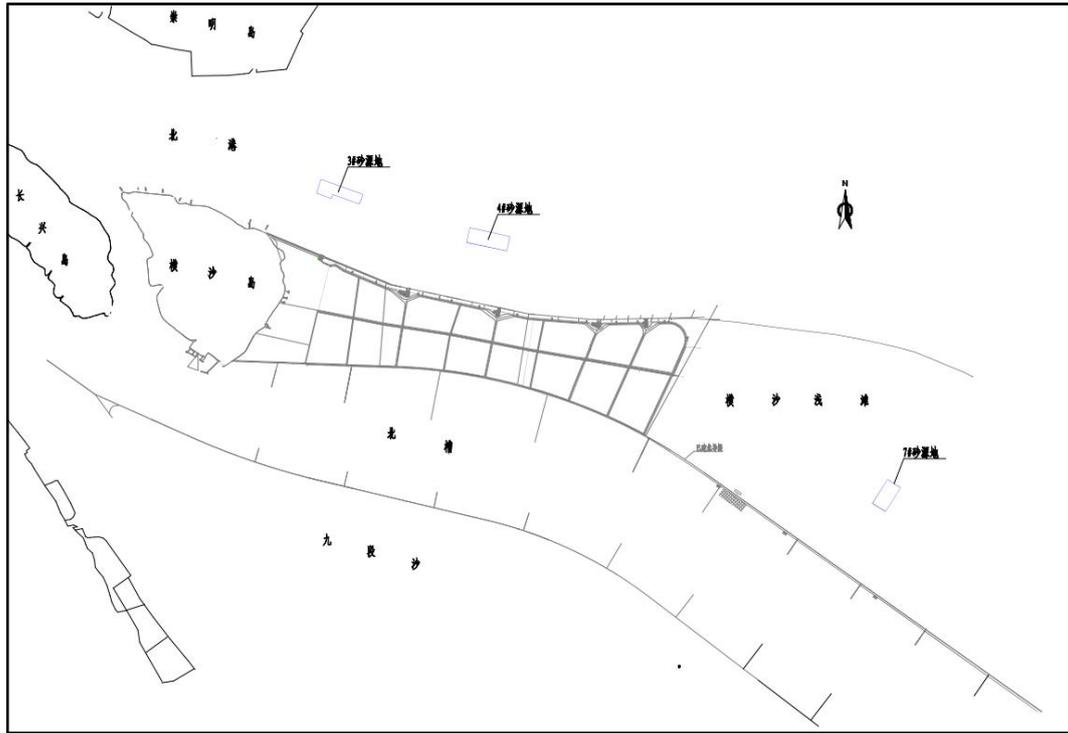


图 1.6-1 砂源区位置平面图

### 1.6.2 备选采砂方案平面布置

先行段工程 2025 年度备选采砂方案选定在横沙浅滩 7#砂源区。7#砂源区位于横沙浅滩 H3 库内。平面呈矩形，长约 1532m，宽约 835m，面积为 1.29km<sup>2</sup>。采砂区控制点坐标如表 1.6-3 所示。采砂方案平面布置见图 1.6-1。

表 1.6-3 备选采砂方案控制点坐标（7#砂源区）

控制点	地理坐标系		2000 大地坐标系	
	经度	纬度	X	Y
7-A	122°13' 38.912" E	31°14' 36.854" N	3458236.724	426407.767
7-B	122°13' 8.092" E	31°13' 54.575" N	3456940.281	425582.997
7-C	122°13' 35.128" E	31°13' 40.188" N	3456492.127	426295.434
7-D	122°14' 5.645" E	31°14' 22.465" N	3457788.625	427112.127

### 1.7 主要建筑物结构、尺度

先行段工程 2025 年度首选采砂方案选定在北港潮流脊 3#砂源区和 4#砂源区。

(1) 3#砂源区（首选采砂方案 1）

3#砂源区位于横沙岛北侧约 2.0km 处。

首 1 区布置在 3#砂源区内，根据 2025 年 5 月 1:5000 地形图，现状滩面高程介于-1.13m~-10.02m 之间，平均高程-6.50m；砂层厚度介于 1.8~6.5m 之间，平均约 3.5m，砂源储量约 374 万 m<sup>3</sup>。

考虑表层平均剥离厚度 0.20m，总开采厚度 3.00m，控制开采高程-14.00m，采砂量可达 180 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 4#砂源区（首选采砂方案 2）

4#砂源区位于横沙岛北侧约 3.3km 处。

首 2 区布置在 4#砂源区东部，，根据 2025 年 2 月 1:5000 地形图，现状滩面高程介于-10.35m~-8.44m 之间，平均高程-9.21m，有用砂层厚度 2.10m~5.70m，平均厚度 3.48m，砂层厚度中位数 3.4m，砂源储量约 315 万 m<sup>3</sup>。

扣除表层覆盖层 1.45m，控制开采高程-16.00m，采砂量可达 40 万 m<sup>3</sup>。

#### (3) 7#砂源区（备选采砂方案）

7#砂源区位于横沙浅滩 H3 库内。

备选采砂区布置在 7#砂源区，平面呈矩形，长约 1532m，宽约 835m，面积为 1.29km<sup>2</sup>，根据 2024 年 9 月 1:5000 地形图，现状滩面高程介于-5.91m~-1.37m 之间，平均高程-3.04m；有用砂层直接分布于河床表面，厚度为 1.40~8.00m，平均厚度 5.34m，砂层厚度中位数为 5.40m，砂料储量为 1433 万 m<sup>3</sup>，大于 2.0 倍的需砂量，满足取土区砂料储量的要求。

考虑表层平均剥离厚度 0.25m，总开采厚度 2.50m，控制开采高程-10.0m，采砂量可达 220 万 m<sup>3</sup>。

## 1.8 用海项目主要施工工艺和方法

### 1.8.1 采砂作业方式

#### 1、非禁采期采砂作业方式

##### (1) 北港潮流脊砂源区（3#及 4#砂源区）

非禁采期，北港潮流脊砂源区采用“挖—运—吹”的作业方式，具体工艺流程为：吸砂船在采砂区挖砂→空载运砂船靠泊吸砂船装载→运砂船航行并运砂至吹泥船→吹泥船吹砂作业→砂经吹砂管线吹至用砂点。

##### (2) 横沙浅滩砂源区（7#采砂区）

非禁采期，采用绞吸式挖泥船采砂工艺，具体流程为：绞吸式挖泥船采砂→输砂管输送至砂库→泥浆泵向用砂点供砂。

### (3) 储备砂采砂方式

为满足砂库砂料储备需要，北港潮流脊、横沙浅滩砂源区在 2 个月内加大采砂力度，利用 2 个月的时间充满砂库。

## 2、禁采期采砂作业方式

禁采期，从水上砂库取砂，通过驳船运输至工程区进行充袋。

## 1.8.2 主要作业船舶

综合考虑施工强度、运输距离、海况条件等因素，本工程共配 3000m<sup>3</sup> 的运砂船 24 艘，1000m<sup>3</sup>/h 的吹砂船 11 艘。

## 1.8.3 采砂作业时间

先行段工程 2025 年度采砂量 220 万 m<sup>3</sup>，其中北港潮流脊 3#采砂区采砂 180 万 m<sup>3</sup>，北港潮流脊 4#采砂区采砂 40 万 m<sup>3</sup>。2025 年度采砂时间 2025 年 10 月 1 日至 2026 年 4 月 30 日，共 212 天。

## 1.9 项目用海需求

本项目用海主要为采砂用海，根据《上海市海洋局关于加强长江河口海域重叠区域采砂海域使用管理的通知》，采砂活动用海方式界定为“其他开放式用海”。根据《海域使用分类》（HY/T23-2009）中的海域使用分类体系，本项目海域使用类型可划定为“其他用海类型”，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，用海类型界定为“其他特殊用海”类型。

本项目申请主采砂区的用海，用海总面积 335.1299 公顷，其中 3#主采砂区申请用海 154.7273 公顷，4#主采砂区申请用海 180.4026 公顷。

申请用海期限为一年。

横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段2025年度采砂工程（主采区）宗海界址图

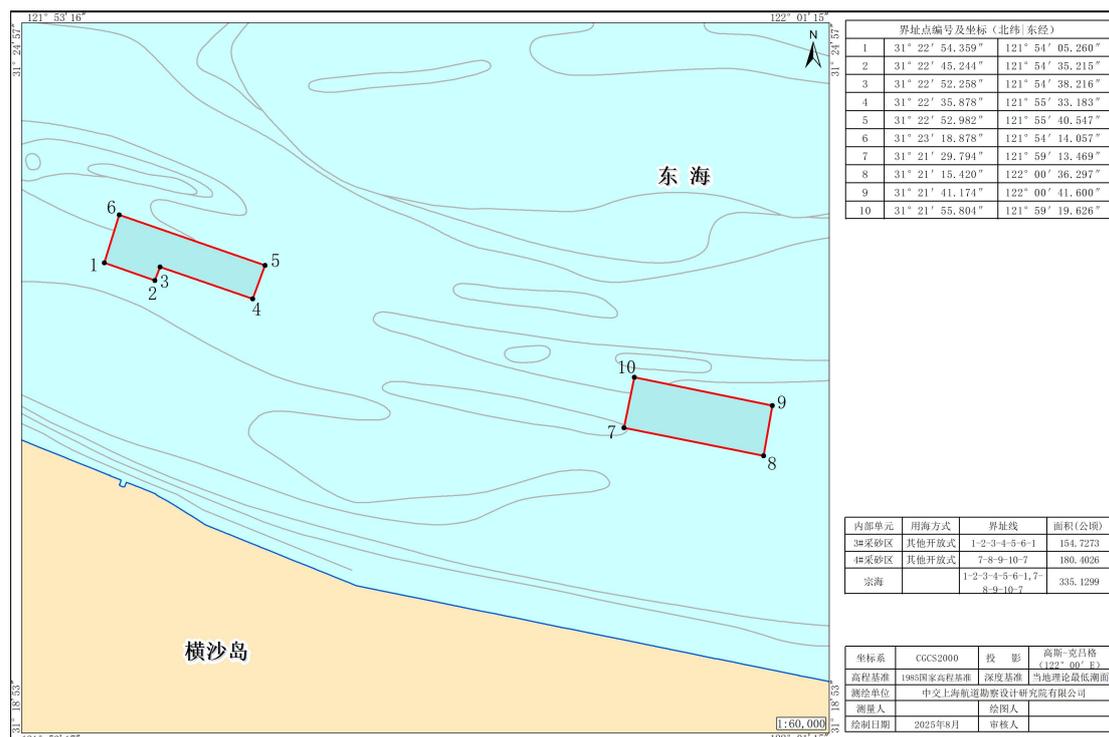


图 1.9-1 主采砂区宗海界址图

### 1.10 项目用海必要性

为进一步稳定长江口河势、保护生态基底、维护深水航道，合理利用长江口深水航道疏浚土资源，上海市决定实施横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程（即横沙浅滩固沙保滩稳定河势（横沙大道外延）工程）。主要建设内容为新建南缘整治工程（即横沙大道外延）26.02km，北缘护滩堤 37.62km，东西隔堤 1 道 25.02km，南北向隔堤 3 道共 35.31km，保护滩涂面积约 300km<sup>2</sup>。工程计划分三个阶段建设，其中，南缘整治工程 26.02km、北缘护底工程 16.80km 及 4 座辅助平台、安全平台、导助航工程作为第一阶段的先行段先期建设。先行段工程需砂量为 747 万 m<sup>3</sup>，2025 年度（按水文年度计算，即 2025 年 10 月至 2026 年 9 月）采砂量为 220 万 m<sup>3</sup>。

长江口由于收到自然因素和人类活动的影响，砂源分布也处于变化之中。这些砂源是海塘达标工程、大芦线东延航道整治工程、南槽航道二期整治工程提供了重要的保障。而本工程采砂作为横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程的配套工程，势必要在长江口区域进行采砂作业，采砂区涉及到长江口海域，因此，项目的用海是必要的。

## 2 项目所在海域概况

### 2.1 自然环境概况

#### 2.1.1 气候气象

长江口地区属北亚热带海洋性季风气候，四季分明，全年气候温和湿润，夏季多东南风，冬季吹西北风，雨水充沛，日照较丰富，无霜期长。冬季主要受到北方寒潮的影响，夏季则经常受到台风的侵袭。

##### 2.1.1.1 气温

工程区域年平均气温（陆上）为 15.5℃。出现日最高气温 30℃ 及以上的炎热天气日数平均每年约 51 天，35℃ 及以上高温天气平均每年 3~4 天。极端最高气温为 38.2℃，极端最低气温 -9.8℃。日最低气温小于等于 0℃ 的低温天气日数平均每年约 37 天；-5℃ 以下的严寒天气较少，平均每年只有 3 天左右。工程区各月平均气温特征，见下表。

表 2.1-1 工程区各月平均气温特征（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	3.5	2.6	8.0	13.7	19.0	23.2	27.3	27.2	23.2	18.0	12.1	6.0

##### 2.1.1.2 降水

长江口多年平均降水量一般在 1000~1100mm 之间，但年际变化较大，丰水年降水量在 1200mm 左右，最多的可达 1700mm 以上，枯水年份降水量在 600~700mm 之间，最多最少年降水量比可达 2 倍以上。

根据横沙站实测资料统计，工程区多年平均年降水量 1000mm，最大年降水量 1728.7mm，最小年降水量 667.1mm，日最大降水量 135mm，年均年降水日数约 128 天，其中大于 50mm 日数约 4 天。

##### 2.1.1.3 风况

长江口冬季盛行风向偏北向、夏季盛行风向偏南向，季节性变化十分明显。一年中，平均风速以春季 3~4 月为最大，冬季 1~2 月和盛夏次之，秋季 9~10 月份最小。该地区全年以偏北风最多，风向 NNW~N~NNE 三个方向频率为 30%，其次是偏东南风，WSW 风出现频率最少，SW~WSW~W 三个方位频率为 6%。

各季风向变化, 4~8月盛行夏季风, 7月份SE~SSE~S三个方向频率达50%, 11月至翌年2月在北方冷高压控制下, 盛行偏北风, NW~NNW~N或NNW~N~NNE三个方位风向频率在12月至翌年2月可达50%以上。强风向为N~NNE向。

#### 1、牛皮礁站风况

根据2017-2021年牛皮礁站实测风速资料统计分析, 工程区域以偏北风最多, NNW-N-NNE-NE四个方向频率为34%, 其次是偏东南风, WSW向风出现频率最小, SW-WSW-W三个方向频率为5.1%。强风向为N向, 7级以上大风发生频率为0.9%, 次强风向为NW向, 7级以上大风发生频率为0.74%, 强风向集中在偏北向, 5年中最大风速为29.8m/s, 发生在NNE向。各向平均风速范围为5.1-9.4m/s, 以NW向风为最大。

#### 2、横沙东滩风况

横沙多年平均风速为6.5m/s, 以N风为最大, 达9.2m/s。最大风速一般出现在夏季及初秋的台风季节, 风向多偏N。2013年在横沙五期最东侧新建立了水文监测站, 据此站2013~2015两年观测资料统计, 横沙区域常风向为NNE向, 频率为11.9%, 次常风向为S, 频率为10.3%; 强风向为N向, 最大风速为24.5m/s。

#### 3、佘山岛风况

根据实测资料, 佘山风向的季节变化十分明显, 秋冬季(9月~翌年2月)以N-NNE向为主, 夏季(6月~8月)以S-SSE向为主, 春季(3月~5月)为风向的过渡季节, 风向由N逐渐向S-SSE向转变。佘山多年强风向为SE向, 其次为偏北向(N、NNW、NNE), W向最弱。

佘山年平均风速为5.8m/s, 各月平均风速在4.8m/s~6.3m/s, 其中9~10月最小为4.8m/s~5.1m/s。风速最大为30.5m/s, 出现在2005年8月“麦莎”台风影响期。

大风日数年均 $\geq 6$ 级风78.4天,  $\geq 7$ 级风20.2天,  $\geq 8$ 级风4.0天,  $\geq 9$ 级风0.6天。

2月、6月、9~10月处于季风变换时期, 风况条件较好,  $\geq 6$ 级风月平均分别为4.6天与3.7天;  $\geq 9$ 级风只在5月以及7~9月出现。

#### 2.1.1.4 雾况

据宝山气象站雾出现时水平能见度小于1.0km的雾日统计, 本地区多年平均雾日数为12天/年, 主要发生在每年10~4月, 平均雾日11天, 雾日最多的年份可达20天, 最多月份达到8天。雾的持续时间长短对施工影响较大, 根据统计, 雾持续时间在6小时以下占总数为60%, 持续6~24小时的占总数36%, 持续在24小时以上

的占总数 3%。最长持续时间以冬季 1 月份最长，曾达到 42.2 小时；初秋 9 月份最短，仅 0.7 小时。

鉴于本工程区位于江陆交汇处，实际上雾持续时间相对宝山气象站要长，因此雾日数建议按统计资料中年雾日数 20 天考虑。

表 2.1-2 雾日统计表

月 年	雾日数 (天)												年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均	1.6	1.2	2.1	2.3	0.7	0.2	0.1	0	0	0.9	1.2	1.7	12
最多	3	3	5	8	2	1	1	0	0	5	3	5	20

## 2.1.2 海洋水文

本章节引用长江委水文局长江口水文水资源勘测局 2022 年 11 月编制的《横沙浅滩固沙保滩稳定河势（横沙大道外延）工程水文测验成果报告》。

### 2.1.2.1 调查站位及时间

#### 1、潮位站资料收集

该次测验共收集了 6 个潮位站的潮位资料。分别为：横沙站、北槽中站、牛皮礁站、北港中站、北港下站、长江口站。并同步收集北港中站、北港下站、牛皮礁站的波浪资料。潮位资料统一采用上海城建吴淞基准。

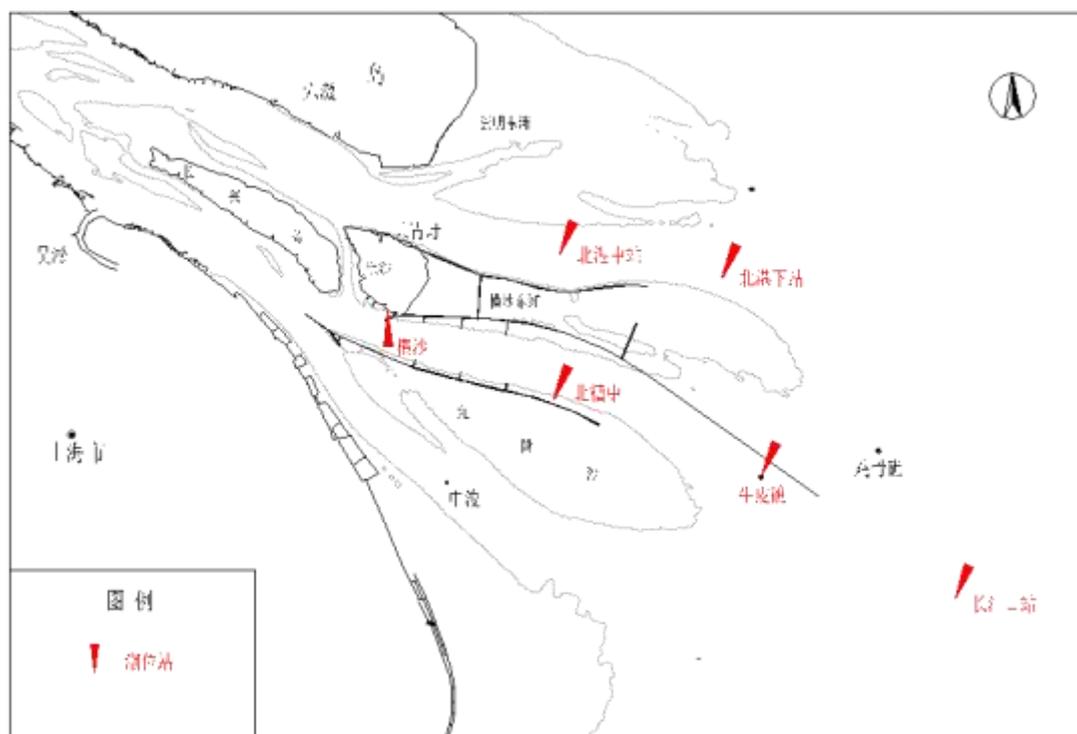


图 2.1-3 潮位站布置示意图

2、调查项目及站位

在横沙浅滩保滩固沙工程区域布置 7 条固定垂线，同步观测流速、流向、含沙量、悬沙颗分、盐度等要素。并在测验区域布置 4 个近底水沙观测站，与固定垂线测验同步，在大潮、小潮期间连续观测，观测内容包括全水深流速流向，近底层高分辨率流速、流向，近底 6 层含沙量（距床面 0.2m, 0.3m, 0.4m, 0.5m, 0.8m, 1.2m）。

7 条固定垂线的测验项目有：流速、流向、含沙量、盐度、悬移质颗分及床沙颗分等；4 个近底水沙观测站的测验项目有：全水深流速流向，近底层高分辨率流速、流向，近底 6 层含沙量（距床面 0.2m, 0.3m, 0.4m, 0.5m, 0.8m, 1.2m）。

3、测验时间

该次水文测验各固定垂线同步观测，从低潮前一小时开测，保证两涨两落，满足潮流闭合要求。

表 2.1-5 水文测验时间

潮型	开始测验时间（农历）	结束时间（农历）	备注
大潮	2022-8-136:00:00（七月十六）	2022-8-1411:00:0（七月十七）	低-低
小潮	2022-8-209:00:00（七月廿三）	2022-8-2116:00:0（七月廿四）	低-低

表 2.1-6 近底水沙观测时间

类别	点位	起始时间	结束时间	持续时间	备注
阶段 1	J1/J2/J3/J4	2022 年 8 月 10 日	2022 月 8 月 17 日	7 天	包括大潮水文测验时段
阶段 2	J1/J2/J3/J4	2022 年 8 月 17 日	2022 月 8 月 22 日	5 天	包括小潮水文测验时段

2.1.2.2 潮汐

长江口大部分区域的潮流运动受东海前进潮波的控制，仅在北部部分地区受黄海旋转潮波的影响。传入长江口的潮波以半日分潮为绝对优势，以 M2 分潮为主。在传播过程中受到地形的影响发生反射和底摩擦等影响，成为以前进波为主的合成波。

长江口是中等强度的潮汐河口，口外为正规半日潮，口内为非正规半日浅海潮，一个太阴日内两涨两落，平均潮周期为 12 小时 25 分，潮汐日不等现象明显。每年春分至秋分为夜大潮，秋分至次年春分为日大潮。

### 2.1.2.3 潮位

分别统计各潮位站同步观测期间（2022-7-26~2022-8-25）及各潮位站大、小潮测验期间的潮汐特征值成果见下表。

统计成果显示，同步测验期间，最高潮位 4.53m，出现在横沙站，出现时间为 2022-8-14 01:00；最低潮位-0.14m，出现在北港中站，出现时间为 2022-8-15 08:07。同步观测期间最大平均潮差为 2.64m，最大涨潮潮差 4.50m，出现在牛皮礁站。最大落潮潮差 4.51m，出现在北港下站。

统计成果显示，从上游至下游，同步观测期间各站的平均潮位基本上呈逐渐降低的趋势，越往上游各站的平均潮位越高。各站的平均潮差从上游至下游，呈逐渐递增的趋势。

从潮位特征值统计表可知，各个站的平均落潮历时都长于平均涨潮历时，各站涨潮历时愈向上游愈短，而落潮历时则为愈向上游愈长，涨落潮历时之差愈向上游愈明显。这是由于口外潮波传入长江口后逐渐发生变形，潮波变形程度越向上游越大，导致长江口潮位、潮差和潮时沿程发生变化，潮时自河口愈向上游，涨潮历时愈短，落潮历时愈长。

测验期间潮水位涨落变化过程自下游往上游依次有规律地变化，各站上下游关系、涨落潮关系、平潮出现时间、潮差大小等基本合理。

### 2.1.2.4 潮流

#### 1、测点最大流速

统计各测线的涨、落潮最大测点流速及相对水深成果见表 2.1-10。各垂线测点最大流速分布见表 2.1-11。

(1) 大、小潮测验期间，各垂线均为落潮测点最大流速大于涨潮。

(2) 测验期间涨、落潮测点最大流速均出现在北槽航道 SW5 垂线的大潮期，分别为为 2.49m/s 和 3.58m/s。

(3) 从潮流垂向分布特征来看，测验期间各垂线的涨、落潮测点最大流速的最大值基本出现在表层和近表层，涨潮期极少数垂线最大流速极值出现在垂线的中下层。

### 2.1.2.5 含沙量

#### 1、垂线平均及测点最大含沙量

根据实测资料对各固定垂线的含沙量最大值进行统计，统计结果显示：

(1) 大潮测验期间，涨潮期测点含沙量最大值为  $6.37\text{kg/m}^3$ ，出现在北港下段 SW1 垂线处；落潮期测点最大含沙量值为  $6.36\text{kg/m}^3$ ，出现在北槽航道 SW4 垂线处；小潮测验期间，涨潮期测点含沙量最大值为  $1.62\text{kg/m}^3$ ，落潮期测点最大含沙量值为  $0.468\text{kg/m}^3$ ，均出现在北槽航道 SW4 垂线处。

测验期间涨潮垂线平均含沙量最大值为  $2.48\text{kg/m}^3$ ，出现在 SW1 垂线大潮期；落潮垂线平均最大含沙量值为  $1.92\text{kg/m}^3$ ，出现在 SW2 垂线大潮期。

(2) 测验期间，各垂线的最大测点含沙量基本出现在底层。

### **2.1.3 地形地貌与冲淤特征**

#### **2.1.3.1 地形地貌及环境特征**

横沙浅滩为横沙东滩东侧的自然滩面区域，直接面向外海开阔水域，同时又是北港与北槽间涨落潮水沙主要交换区，风浪、径潮流动力强劲，水沙运动复杂。随着近年来长江口大型工程的不断实施以及长江口来水来沙环境的改变，横沙东滩的边界条件、水沙环境、滩涂演变趋势等也均有明显变化。尤其是横沙浅滩上串沟发育、滩涂侵蚀、泥沙资源不断流失。

根据实测资料，现状条件下，横沙浅滩由西北-东南向串沟分割成为三个部分，西滩面积  $40\text{km}^2$ ，平均高程  $-2.7\text{m}$ ；串沟面积  $8\text{km}^2$ ，平均高程  $-5.9\text{m}$ ；东滩面积  $186\text{km}^2$ ，平均高程  $-2.6\text{m}$ 。近期，沙体北缘冲蚀南退明显，滩面冲刷加剧。

#### **2.1.3.2 历史演变概况**

从长江口几千年的演变可见，古代长江河口演变过程中，节点起重要作用。节点段河宽大大缩窄，限制了主流和主槽的大幅摆动，也抑制了海洋动力的传入，节点上游河段涨落潮流路分离减弱，流路逐渐转为单一，促使上游河道较快地向径流河型转化，同时也为下游河势的稳定创造有利条件。

#### **2.1.3.3 近期演变分析**

(略)

#### **2.1.3.4 河床演变总体规律及趋势**

影响长江口河道演变的主要因素是上游大洪水、上游河段河势变化、河道中暗沙众多且可冲易动、人工干预等。自长江口形成三级分汊、四口入海的河势格局以来，经过一百多年的自然演变加上人工干预，上游河段河势已基本稳定，长江口的多数暗沙已被人工控制，河势总体在向稳定的方向发展。与以往明显不同

的是，长江口的来水来沙条件发生了明显改变，在这一背景下，预计长江口演变趋势为：

(1) 受入海泥沙总量持续维持较低水平的影响，南支将继续维持现有冲刷为主的演变趋势。

(2) 狼山沙左缘已经实施了潜堤工程，徐六泾节点段主流南偏的趋势将会减缓，但白茆沙汉道段“南强北弱”的趋势还将持续一段时间。

(3) 七丫口单侧节点无法有效控制主流流向，受上游白茆沙汉道“南强北弱”的影响，主流经七丫口节点挑流后，引起扁担沙右缘冲刷，南支主槽向北发展，河道展宽，若无人为干预，南支主槽向北发育的趋势还将延续。

(4) 自然条件下，扁担沙右缘冲淤多变，水流周期性切割沙体形成分流北港的新通道的趋势还将继续。

(5) 南北港分流口目前已基本稳定，受白茆沙南水道发展的影响，北港分流已略超过南港，这一态势如无人工干预将继续维持，北港分流比还有增加可能。

(6) 南沙头通道（下段）已萎缩消亡，新浏河沙与瑞丰沙连为一体，南沙头通道（上段）与长兴岛南侧的涨潮沟贯通，南港上段将演变为双分汉型河道，瑞丰沙下沙体有重新淤涨发育的可能；北港内堡镇沙受冲北靠，北港逐渐向上段主流偏北、下段主流偏南的微弯型河道形态发展。

(7) 九段沙与江亚南沙连为一体，总体形态相对稳定，但九段沙表面的串沟存在进一步发育的可能；南汇边滩将维持相对稳定，横沙浅滩滩面冲刷沟将沿北导堤继续向上游发展，威胁沙体稳定及北导堤安全。

#### **2.1.4 河床地质组成**

长江口 15.45m 深度以浅地基土为全新世 Q4 的潮坪、滨海～河口相与滨海～浅海相沉积物。根据地基土的成因、成分、结构，共分为 8 个工程地质层，除局部地段地层变化较大外，大部分砂源区地层层位稳定。

#### **2.1.5 海洋灾害**

(略)

#### **2.1.6 海洋生态环境质量**

(略)

## 2.2 海洋资源概况

### 2.2.1 滩涂资源

横沙岛原始岸线为淤泥质岸线。潮间带为粉砂淤泥滩，局部发育潮沟，又称潮流冲刷槽、甬沟等，主要发育在宽缓的、潮流能够影响到的地方，特别是横沙岛东侧即横沙东滩（含横沙浅滩）的潮间带。在 1860~1958 年的百年中，整个横沙岛向西北方向迁移大约 10 千米。20 世纪 50 年代至今，横沙岛海岸线总体稳定，除北侧岸线之外岸线略有变动。横沙岛东侧的横沙东滩和横沙浅滩，向东绵延约 50km，现在部分滩面已高出 0 米线，沙州和浅滩相间，横沙岛近期有向东淤涨扩大的趋势。

### 2.2.2 港口岸线

长江口内港口岸线主要包括长江南岸岸线、黄浦江两岸岸线及崇明、长兴、横沙三岛的岛屿岸线。长江口经长期开发，南岸深水岸线所剩不多，按照《上海港总体规划》，长江南岸尚可用于开发的港口岸线 10.5km，其中可连片开发的深水岸线仅剩 9.8km，主要包括罗泾 2.3km（水深 10m）、五号沟以下 5.7km（水深 10~11m）；黄浦江两岸开发已纳入到城市改造的议事日程，未来岸线主要用于商务办公、商业、博览、居住、休闲娱乐等功能，不再新增港口岸线，现有码头按照城市规划的要求进行调整或搬迁；长江口内三岛尚可开发的港口岸线 51.5km，绝大部分为港口、临港工业和公务码头等预留岸线，该部分还需根据城市发展作相应调整。

根据上海港长江口内岸线资源条件分析，总体而言，上海港长江口内深水港口岸线资源短缺，近期易于开发利用的只有长江南岸不足 10km 的连片深水岸线。未来上海港长江口内港区能力的提高将受到岸线不足的制约。

### 2.2.3 航道锚地

根据长江口各航道的自然条件、开发潜力和在腹地物资运输中的作用，从长江口航道发展的全局和可持续发展出发，长江口航道的布局规划为“一主两辅一支”航道和其他航道。“一主两辅一支”航道包括主航道（“一主”）、南槽航道、北港航道（“两辅”）和北支航道（“一支”），是长江口航道体系的主体；其它航道包括外高桥沿岸航道、宝山支航道、宝山南航道、长兴水道、新桥水道、白茆沙北航道等。拟建工程附近有主航道（“一主”）、南槽航道、北港航道（“两辅”）等。

长江口水域锚地众多，上游横沙通道内布置有横沙通道1号~3号锚地，北槽进口布置有横沙危险品船锚地、横沙西锚地、横沙东锚地、圆圆沙应急锚地等。拟建工程论证范围内主要有长江口3号临时锚地，位于本项目东侧。

#### 2.2.4 主要经济鱼类“三场一通道”分布

河口是流域物质入海的必经之地，是陆海相互作用的通道，在河口和邻近海岸陆海相互作用中，陆海物质交汇、咸淡水混合、径流和潮流相互作用，产生各种复杂的物理、化学、生物和沉积过程。因此，河口的生态环境有着特殊性和多样性。

河口多为0~10m的浅水水域，这一带生物与环境关系复杂，生物时空分布和季节变化明显。受长江径流的影响，可以划分为长江口南支、北支、口门外和杭州湾等不同的生态区域，构成了丰富多样的鱼类栖息地、洄游通道、产卵和索饵场。

##### (1) 洄游通道

长江河口是海、淡水鱼类溯河、降海洄游的重要通道，无论是主动性洄游的成体，还是被动性移动的鱼卵、仔稚鱼都与水温、盐度、径流、潮汐、流速和饵料等有关。

根据洄游路线不同可将这些洄游鱼类分为溯河洄游和降海洄游：一类是溯河洄游是鱼类由海洋通过河口进入江河进行产卵，它们在海水中生长、在淡水中繁殖，这些鱼类称为溯河洄游种类，如中华鲟、刀鲚等。降海洄游是鱼类由江河通过河口海洋进行产卵，它们营养期在淡水，即在淡水中生长、在海水中繁殖，如日本鳗鲡、松江鲈等，这些鱼类称为降海洄游种类，除鱼类外，我国重要经济蟹类中华绒螯蟹也属于此类。

上面所指的营溯河洄游和降海洄游的鱼类基本上是长距离洄游，此外还有在河口附近进行的短距离洄游，如凤鲚和棘头梅童鱼等，它们繁殖季节洄游至河口、浅海一带进行产卵。

##### (2) 产卵场

根据调查水域鱼类种类组成和鱼类产卵类型来看，调查区鱼类以产浮性卵和黏性卵为主，长江口是这些鱼类的产卵场。它们的繁殖时间和地点是交叉的，多数鱼类的繁殖期都是在上半年，下半年为多种幼鱼的索饵期。

产漂浮性和半浮性卵鱼类：主要集中在 5-7 月产卵繁殖，鱼卵通常无色透明，卵径较大，如贝氏鲶、鲶、鳊、海鳗、黄姑鱼、棘头梅童鱼、中国花鲈、刀鲚、凤鲚等。凤鲚在 5 月溯河到长江口南支敞水区繁殖，产卵时间为 5 月中旬至 9 月初；棘头梅童鱼的产卵期在 5 月至六月，主要在南汇、崇明等浅滩水域繁殖。从繁殖季节水温来看，凤鲚、棘头梅童鱼等繁殖期水温在 18~20℃。黄姑鱼的产卵时间为 5 月上旬至 6 月下旬。

产黏性卵鱼类：调查区水域基本以泥沙底质为主，该水域分布的产黏性卵的鱼类主要有光泽黄颡鱼、龙头鱼、焦氏舌鳎、窄体舌鳎、矛尾刺鰕虎鱼、睛尾蝌蚪鰕虎鱼、拉氏狼牙鰕虎鱼等，均为底栖或中下层鱼类。工程区两岸边滩较多，水生植物丰富，有大片芦苇和分布，为光泽黄颡鱼等产黏砾石底质的鱼类提供了广泛的产卵场，主要分布在水草茂盛的浅水沿岸带。

### (3) 索饵场

长江口水域是为多种鱼类的产卵场和育幼场，鱼类浮游生物群落结构是河口及邻近水域渔业资源补充群体的重要来源之一。水深较浅的沿岸带，水流较缓的河湾处，分布有大片芦苇，为鱼类提供了丰富的饵料基础。在工程区调查范围内，主要是光泽黄颡鱼、鲶、鳊、刀鲚、窄体舌鳎等鱼类的索饵场所。

### (4) 越冬场

研究调查结果表明，受气候等各种外部因素变化的影响，冬季来临时鱼类活动能力降低，为保证在寒冷季节有适宜的栖息环境，往往由浅水环境向深水或由水域的北部向南部移动的越冬洄游习性。作为鱼类越冬场应具备水深 3~5 m，水流面积较大，水质优良的水域。进入低温期后，工程区下游水域底质多为砂质底，水深在 3~5m 左右，并且有一定的水流，是鱼类重要的越冬场。

工程区是刀鲚、凤鲚等中上层鱼类，以及中华绒螯蟹、日本鳗鲡的洄游通道和索饵育幼场。

## 2.2.5 岛礁资源

(略)

## 2.2.6 砂质资源分布

(略)

### 3 资源生态影响分析

#### 3.1 资源影响分析

(略)

#### 3.2 生态影响分析

##### 3.2.1 模型介绍

本次采用的三维潮流泥沙数学模型 SWEM3D, 采用的三维浅水控制控制方程如下:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \nabla \cdot \vec{Q} = 0 \quad \vec{Q} = \int_{-k}^{\eta} \vec{U} dz \quad (3.2.1)$$

$$\frac{d}{dt}(D\vec{U}) = -\frac{D}{\rho_0} \nabla P_a - gD\nabla\eta - \frac{gD^2}{\rho_0} \int_{\sigma}^0 [\nabla\rho - \frac{\sigma'}{D} \frac{\partial\rho}{\partial\sigma'} \nabla D] d\sigma' - D\vec{f} \times \vec{U} + \nabla \cdot [DA_H(\nabla\vec{U} + \nabla^T\vec{U})] + \frac{\partial}{\partial\sigma} (\frac{A_V}{D} \frac{\partial\vec{U}}{\partial\sigma}) \quad (3.2.2)$$

式中:  $\eta$  为自由水面,  $\vec{U} = \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix}$  为流速矢量,  $\vec{f}$  为柯氏力参数,  $\rho_0$  为参考密度,  $\rho$  为水的密度,  $P_a$  为自由水面的大气压强,  $A_H$ 、 $A_V$  分别为水平涡粘系数、垂直涡粘系数, 算子  $\nabla = (\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y})$ ,  $\sigma$  定义为  $\sigma = \frac{z-\eta}{H+\eta} = \frac{z-\eta}{D}$ 。

$\sigma$  坐标系的垂向流速方程为:

$$\omega = w - \vec{U} \cdot \nabla(\sigma D + \eta) - \frac{\partial(\sigma D + \eta)}{\partial t} \quad (3.2.3)$$

式中:  $w$  为  $z$  坐标系下的垂向流速。Smagorinsky 亚格湍流模型 (1963) 得到水平涡粘系数  $A_H$  和水平扩散系数  $K_H$ , 定义如下:

$$A_H = C_H \delta a [(\frac{\partial u}{\partial x})^2 + \frac{1}{2}(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial x})^2 + (\frac{\partial v}{\partial y})^2] \quad (3.2.4)$$

$C_H$  为 Smagorinsky 常数, 取值 0.1,  $\delta a$  为网格面积。

垂线涡粘系数  $A_V$  和扩散系数  $K_V$  有紊流模型给出, 这里用 Mellor and Yamada (1982) 2.5 阶 (MY-2.5) 紊流模型由下式给出:

$$\frac{D}{Dt}(Dq^2) = 2D(P_s + P_b - \varepsilon) + \frac{\partial}{\partial\sigma} (\frac{1}{D} K_Q \frac{\partial q^2}{\partial\sigma}) \quad (3.2.5)$$

$$\frac{D}{Dt}(q^2 l D) = l E_1 D(P_s + P_b - \frac{\bar{w}}{E_1} \varepsilon) + \frac{\partial}{\partial\sigma} (\frac{1}{D} K_Q \frac{\partial q^2 l}{\partial\sigma}) \quad (3.2.6)$$

其中,  $q^2 = (u'^2 + v'^2)/2$  为紊动动能,  $l$  为紊动长度;  $K_Q$  为紊动动能的扩散

系数； $P_s = A_V(u_z^2 + v_z^2)$ 和 $P_b = (gK_V\rho_z)/\rho_0$ 为表底层边界条件， $\varepsilon = q^3/B_l l$ 为紊动耗散； $\bar{W} = 1 + 1.33(l/\kappa d_b)^2 + 0.25(l/\kappa d_s)^2$ 为壁函数， $d_b$ 和 $d_s$ 是离地和表面的距离，参数 $B_l$ ， $E_l$ 分别取值 16.6 和 1.33。

垂线涡粘系数 $A_V$ 和扩散系数 $K_V$ 值的计算如下：

$$A_V = lqS_m, K_V = lqS_h, K_Q = 0.2lq \quad (3.2.7)$$

其中 $S_m, S_h$ 为稳定函数，取值如下：

$$S_m = \frac{0.3933 - 3.0858G_h}{(1 - 34.676G_h)(1 - 6.1272G_h)} \quad (3.2.8)$$

$$S_h = \frac{0.494}{1 - 34.676G_h} \quad (3.2.9)$$

这里 $G_h = (l^2 g/q^2 \rho_0)\rho_z$ 。

上述连续方程和动量方程的离散如下：

$$\delta A_i \frac{\eta_i^{n+1} - \eta_i^n}{\Delta t} + \sum_{fi} \sum_k \delta \sigma_k \vec{\delta l}_{fi} \cdot [(1 - \theta)\vec{q}_{(fi,k)}^n + \theta\vec{q}_{(fi,k)}^{n+1}] = 0 \quad (3.2.10)$$

$$\begin{aligned} \frac{\vec{q}_{(j,k)}^{n+1} - \vec{q}_{(j,k)}^n}{\Delta t} = & -\frac{D_j}{\rho_0} \nabla(P_a^n)_j - D_j g \nabla[(1 - \theta)\eta_j^n + \theta\eta_j^{n+1}] - B_H(\vec{q}_{j,k}) + \vec{f}_j \times \vec{q}_{(j,k)}^n + \\ & D_H(\vec{q}_{j,k}) + \frac{1}{D_j^2 \delta \sigma_k} [(A_V)_{(j,t(k))}^n \frac{\partial \vec{q}^{n+1}}{\partial \sigma} \Big|_{(j,t(k))} - (A_V)_{(j,b(k))}^n \frac{\partial \vec{q}^{n+1}}{\partial \sigma} \Big|_{(j,b(k))}] \end{aligned} \quad (3.2.11)$$

其中 $Q^b$ 为拉格朗日追踪的值， $\delta \sigma_k$ 为第 K 层厚度， $\theta$ 为半隐参数， $B_H(\vec{q}_{j,k})$ 和 $D_H(\vec{q}_{j,k})$ 分别斜压项和水平扩散项， $\delta A_i$ 为第 i 单元面积，j 和 k 分别表示第 j 条边和第 k 层。

由于 $\sigma$ 坐标下的盐度斜压梯度力在河口地区地形变化较为剧烈时会产生较为明显误差，因此在实际求解时转换到同一 Z 坐标下，进行求解边的两侧对应 Z 坐标高度上的盐度插值，以减小虚假的盐度梯度力的影响。

垂向流速 $\omega$ 由连续方程（如下式）计算得出。

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \nabla \cdot \vec{q} + \frac{\partial \omega}{\partial \sigma} = 0 \quad (3.2.12)$$

用有限体积法离散上述方程，可得：

$$\omega_{i,k}^{n+1} = \omega_{i,k}^{n+1} - \frac{\delta \sigma_k}{\delta A_i} \sum_{fi} \sum_{fi} D_{fi} \vec{U}_{(fi,k)} \cdot \vec{\delta l}_{fi} + \delta \sigma_k \frac{\eta^{n+1} - \eta^n}{\Delta t} \quad (3.2.13)$$

上述方程的边界条件为：

$$\omega = 0 \quad \text{当 } \sigma = 0$$

$$\omega = 0 \quad \text{当 } \sigma = -1$$

式 (3.2.10~3.2.13) 中变量布置参见其中流速变量布置以图中三棱柱为例，取在边的中心，潮位、紊动参数等布置在上下面的中心，盐度泥沙布置在三棱体单元的中心。

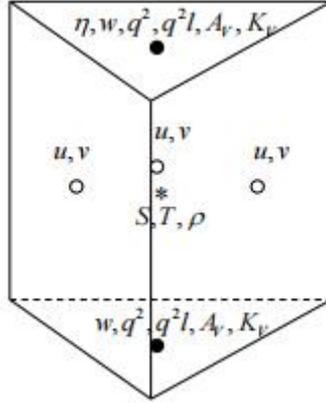


图 3.2-1 网格变量分布

SWEM3D 模型的数值求解过程参考 Casulli 等提出的方法，主要包括三部，首先是流场的预测步，利用半隐式计算预估的流场，其次是水位方程的隐式计算，其利用预估流场构建水位变量的稀疏矩阵，利用高效率数值 计算求解包 ITPACK 进行求解，第三步，利用水位变量更新流场。主要步骤如下：

第一步：计算预估流场  $\rightarrow \vec{q}^*$

$$\frac{\vec{q}_{(j,k)}^* - \vec{q}_{(j,k)}^b}{\Delta t} = -\frac{D_j}{\rho_0} \nabla(P_a^n)_j - D_j g \nabla \eta_j^n - B_H(\vec{q}_{j,k}) + D_j \vec{f}_j \times \vec{U}_{(j,k)}^n + D_H(\vec{q}_{j,k}) + \frac{1}{D_j^2 \delta \sigma_k} [(A_V)_{(j,t(k))}^n \frac{\partial \vec{q}^*}{\partial \sigma} \Big|_{(j,t(k))} - (A_V)_{(j,b(k))}^n \frac{\partial \vec{q}^*}{\partial \sigma} \Big|_{(j,b(k))}] \quad (3.2.14)$$

上述方程式可写成：

$$\underline{A}_j \cdot \underline{Q}_j^* = -\underline{D}_j g \nabla \eta_j^n + \underline{F}_j \quad (3.2.15)$$

式中： $\underline{A}_j$  为三对角矩阵， $\underline{F}_j$  包含所有的常数项， $\underline{Q}_j^*$  的定义如下：

$$\underline{Q}_j^* = (\vec{q}_{(j,1)}^*, \vec{q}_{(j,2)}^*, \dots, \vec{q}_{(nvrt-1,1)}^*) \quad (3.2.16)$$

代入水面及水底的边界条件，上述方程可以精确求解。

第二步：水位方程隐式计算

方程 (3.2.14) - 方程 (3.2.16)，可以得到：

$$\frac{\vec{q}'_{(j,k)}}{\Delta t} = -\theta D_j g \nabla \eta_j^n + \frac{1}{D_j^2 \delta \sigma_k} [(A_V)_{(j,t(k))}^n \frac{\vec{q}'_{(j,k+1)} - \vec{q}'_{(j,k)}}{\partial \sigma_t(k)} - (A_V)_{(j,b(k))}^n \frac{\vec{q}'_{(j,k)} - \vec{q}'_{(j,k-1)}}{\partial \sigma_t(k)}]$$

(3.2.17)

式中:  $\vec{q}' = \vec{q}^{n+1} - \vec{q}^*$ ,  $\eta' = \eta^{n+1} - \eta^n$

上述方程式可以写成:

$$\underline{A}_j \cdot \underline{Q}'_j = -\theta D_j g \nabla \eta_j^n \underline{I} \quad (3.2.18)$$

式中  $\underline{I}$  为单位矩阵。

方程 (3.2.10) 可以写成:

$$\delta A_i \frac{\eta'_i}{\Delta t} + \sum_{fi} \sum_k \delta \sigma_k \overrightarrow{\delta l}_{fi} \cdot [\theta \vec{q}'_{(fi,k)} + \theta \vec{q}^*_{(fi,k)} + (1 - \theta) \vec{q}^n_{(fi,k)}] = 0 \quad (3.2.19)$$

或者

$$\delta A_i \frac{\eta'_i}{\Delta t} + \theta \overrightarrow{\delta l}_{fi} \delta \underline{\sigma} \cdot \underline{Q}'_{fi} = R m_i \quad (3.2.20)$$

式中:

$$\begin{aligned} \underline{\delta \sigma} &= (\delta \sigma_1, \delta \sigma_2, \dots, \delta \sigma_{nvt-1}) \\ R m_i &= - \sum_{fi} \sum_k \delta \sigma_k \overrightarrow{\delta l}_{fi} \cdot [\theta \vec{q}^*_{(fi,k)} + (1 - \theta) \vec{q}^n_{(fi,k)}] \end{aligned}$$

将上式代入 (3.2.20) 式, 可得:

$$\delta A_i \frac{\eta'_i}{\Delta t} - \sum_{fi} \theta^2 D_{fi} \overrightarrow{\delta l}_{fi} \cdot \underline{\delta \sigma} \cdot \underline{A}_{fi}^{-1} \underline{I} \nabla \eta'_{fi} = R m_i \quad (3.2.21)$$

水位余量的梯度可由下式得出:

$$\overrightarrow{\delta l}_{fi} \cdot \nabla \eta'_{fi} \approx \overrightarrow{\delta l}_{fi} \cdot (\eta'^R - \eta'^L) \vec{g}^l \quad (3.2.22)$$

由此, 可以得出下述方程式:

$$\left( \frac{\delta A_i}{\Delta t} - \theta^2 \sum_{fi} P_{fi} \right) \eta'_i - \theta^2 \sum_{fi} (P_{fi} \eta'_{cf}) = R m_i \quad (3.2.23)$$

式中:

$$P_{fi} = g D_{fi} \overrightarrow{\delta l}_{fi} \cdot \vec{g}^l \cdot \underline{\delta \sigma} \cdot \underline{A}_{fi}^{-1} \underline{I}$$

上述方程的系数矩阵是对称、正定的, 因此可以使用有效的稀疏矩阵。

第三步: 水位、流量的更新

$$\eta_i^{n+1} = \eta_i^n + \eta'_i, \quad D_i = \eta_i^{n+1} + h_i, \quad \underline{Q}_j^{n+1} = \underline{Q}_j^* - \theta \underline{A}_j^{-1} \cdot \underline{I} D_j \nabla \eta'_j \quad (3.2.24)$$

水底摩阻应力由下式所示:

$$\rho_0 A_V \frac{1}{D} \left( \frac{\partial u}{\partial \sigma}, \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right) = (\tau_{bx}, \tau_{by}) \quad \sigma = -1 \quad (3.2.25)$$

底部应力由下列二次方程给出：

$$(\tau_{bx}, \tau_{by}) = \rho_0 C_{Db} \sqrt{u_b^2 + v_b^2} (u_b, v_b) \quad (3.2.26)$$

假定边界，且流速呈对数分布，底部拖曳系数 $C_{Db}$ 可由下式得到：

$$C_{Db} = \max \left\{ \left( \frac{k}{\ln(\delta_b/z_0)} \right)^2, C_{Dbmin} \right\} \quad (3.2.27)$$

式中：von Karman 常数  $k = 0.4$ ， $z_0 = k_s/30$ ， $k_s$  为局部底摩阻， $\delta_b$  为底部计算网格的半厚。 $C_{Dbmin}$  经过反复率定验证，这里取值为 0.0001。

### 3.2.1.1 模型建立

#### 1、计算范围和网格划分

模型计算上游采用大通站的流量，下游潮汐边界控制。数学模型地形概化见图 3.2-2，模型计算范围上游位于大通水文站，下游位于长江口陆架水域。本次三维水沙模型有 209268 个网格节点，412017 个网格单元。

#### 2、模型采用的地形资料

计算地形如下：

模型计算区域采用 2024 年 11 月实测地形；采用地形高程及计算潮位均采用吴淞基面。

#### 3、其他条件

- (1) 模型计算步长：60s，追踪分步长为 2~20 步；
- (2) 垂向分层：6 层；
- (3) 干滩最小水深取为 0.2 m；
- (4) 水平向大涡模拟计算参数取值 0.1；

### 3.2.1.2 模型验证

所建数学模型是复杂物理水流运动的概化描述。模型率定就是对模型中的参（系）数进行调整，使模型能较好地重现实测潮流过程。模型验证则是利用另一次实测水文资料对模型的适用性和有效性进行检验。率定和验证的主要内容包括潮位、流速、流向以及含沙量等。

模型验证采用 2024 年 8 月长江口及工程附近水文观测资料，水文验证站点的布置情况见图 3.2-4。

#### 1、潮位验证

潮位站（位置参见图 3.2-4）验证结果见图 3.2-5。由图可见计算潮位过程与实测潮位过程幅值和相位吻合较好，基本满足数学模型率定精度基本满足《水运工程模拟试验技术规范（JTJ/T231-2021）》的要求。

**图 3.2-5 2024 年 8 月潮位验证**

2、流速、流向验证

流速、流向验证结果见图 3.2-6。从图中可以看出，绝大部分点计算流速、流向过程与实测资料符合较好，基本能满足《水运工程模拟试验技术规范（JTJ/T231-2021）》的要求。

**图 3.2-6 2024 年 8 月流速流向验证**

3、含沙量验证

模型含沙量验证结果图 3.2-7 表明，模型选取的含沙量计算参数合理，含沙量验证计算结果与实测接近。

**图 3.2-7 2024 年 8 月含沙量验证**

4、地形冲淤验证

模型地形短期冲淤验证结果见图 3.2-8 和图 3.2-9。验证结果表明，模型能基本反映本研究水域地形冲淤特征，计算的横沙浅滩冲淤量值满足《水运工程模拟试验技术规范》（JTJ/T231-2021）要求。因此，所建立的泥沙模型能用于后期方案冲淤影响评估。

**图 3.2-8 实测横沙浅滩及周边水域地形冲淤分布图（2 年）**

**图 3.2-9 计算的横沙浅滩及周边水域地形冲淤分布图（2 年）**

**表 3.2-1 基于实测地形范围统计冲淤验证误差表**

统计指标 误差分析	冲刷量/万方	淤积量/万方	净冲淤量
实测	14784	6599	21384
计算	17297	5847	23144
误差	17%	-11%	8%

5、模型计算流态

图 3.2-10~图 3.2-11 为计算河段涨急及落急时刻流场图。从图中可以看出计算范围内深槽、滩地流速大小对比分明，各汊道分流、汇流区域流态较合理，

基本符合长江口地区的潮流运动特性。

图 3.2-10 计算河段落急时刻流场图

图 3.2-11 计算河段涨急时刻流场图

### 3.2.1.3 模型计算组次

本次报告河势稳定影响分析采用 2 种水文系列：

(1) 枯季：2024 年 12 月大潮期；

(2) 洪季：2024 年 8 月大潮期；计算期的大潮流量约为 49000m<sup>3</sup>/s，大于长江口中下游造床流量 40500m<sup>3</sup>/s；

参考张为等的研究论文“三峡水库运用后长江中下游造床流量变化及其影响因素”的研究成果（水科学进展，2018 年 5 月，第 29 卷第 3 期），复核了长江下游大通水文站的造床流量。该论文利用马卡维耶夫法计算给出了三峡蓄水前后大通站的造床流量分别为 43500m<sup>3</sup>/s 和 40500m<sup>3</sup>/s，三峡蓄水后大通站的造床流量有所降低。

先行段工程的采砂方案参见表 3.2-1 和图 3.2-12。

图 3.2-12 2025 年拟采砂区域位置示意图

### 3.2.1.4 采砂后对水位的影响

采砂工程对周边潮位影响小，仅在采砂区和紧邻采砂水域上游及下游水域，潮位变幅在 0.05m 以内。其余水域，高、低潮位变化均在 0.01m 以内。采砂工程对低潮位的影响大于对高潮位的影响。

图 3.2-13 低潮位变化（洪季），方案 1

图 3.2-14 高潮位变化（洪季），方案 1

图 3.2-15 低潮位变化（洪季），方案 2

图 3.2-16 高潮位变化（洪季），方案 2

图 3.2-17 低潮位变化（枯季），方案 1

图 3.2-18 高潮位变化（枯季），方案 1

图 3.2-19 低潮位变化（枯季），方案 2

图 3.2-20 高潮位变化（枯季），方案 2

### 3.2.1.5 采砂后对流速的影响分析

两个方案实施后工程水域洪、枯涨落急流速变化见图 3.2-21~图 3.2-28。计算结果表明：

（1）采砂工程实施后，采砂水域的涨落急流速略有减小。两个方案在临近采砂区的上下游水域，涨落急流速略有增加，两侧水域流速略有减小，采砂区内流速略有减少。采砂工程对落急流速影响大于对涨急流速的影响。

（2）首选方案情况下，采砂工程对工程水域涨落急流速影响较小。其中，在采砂区域上下游 1km 范围内，落急流速增幅在 0.2m/s 以内；在采砂区南北两侧的落急流速减幅较小，在 0.1m/s 以内，影响范围约为 2km；在采砂水域内，落急流速减少相对较明显，落急流速减幅约在 0.3m/s 以内。其余水域，工程实施后，落急流速变化在 0.03m/s 以内。

（3）备选方案情况下，采砂工程对工程水域涨落急流速影响较小。其中，在采砂区域上下游 0.5km 范围内，落急流速增幅在 0.2m/s 以内；在采砂区南北两侧的落急流速减幅较小，在 0.1m/s 以内，影响范围约为 1km；在采砂水域内，落急流速减少相对较明显，落急流速减幅约在 0.3m/s 以内。其余水域，工程实施后，落急流速变化在 0.03m/s 以内。

图 3.2-21 落急流速（洪季），方案 1

图 3.2-22 涨急流速（洪季），方案 1

图 3.2-23 落急流速（洪季），方案 2

图 3.2-24 涨急流速（洪季），方案 2

图 3.2-25 落急流速（枯季），方案 1

图 3.2-26 涨急流速（枯季），方案 1

图 3.2-27 落急流速（枯季），方案 2

图 3.2-28 涨急流速（枯季），方案 2

### 3.2.1.6 采砂后对潮量及分流比的影响分析

模型及潮量统计断面见图 3.2-29。

图 3.2-29 潮量断面位置示意图

两个方案实施后工程周边水域潮量及分流比变化见表 3.2-3~表 3.2-6。统计结果表明：

（1）采砂工程实施对南北支（NZ、BZ）、南北港（NG、BG），南北槽（NC、BC）的涨落潮量造成的影响小，潮量变化仅在 0.20%以内。

（2）采砂工程实施对南北支（NZ、BZ）、南北港（NG、BG），南北槽（NC、BC）涨落潮分流比造成的也影响小，分流比变化均在 0.03%以内。

### 3.2.2 项目用海对悬浮泥沙扩散影响

本工程的涉水作业项目主要为采砂区开挖施工，将会扰动工程区域水体，造成局部区域悬浮物浓度增高，其后悬沙随潮流输运、扩散和沿程落淤，浓度逐渐减小，范围逐渐增大，对水环境将产生一定的影响。施工带来的悬浮泥沙输运扩散对水质环境的影响可采用悬沙扩散方程进行预测。

因此，可建立疏浚引起的悬浮物扩散数学模型研究，对施工期产生的悬沙随潮流的漂移扩散情况进行计算，给出工程施工期间引起泥沙扩散的影响范围，为环境评价提供依据。

### 3.2.2.1 泥沙扩散模型

在潮流泥沙计算模型的基础上，采用沿水深平均的平面二维非恒定流和悬浮物扩散数学模型来描述悬浮物的运动形态。平面二维悬浮物扩散方程可写为：

$$\frac{\partial(hS)}{\partial t} + \frac{\partial(huS)}{\partial x} + \frac{\partial(hvS)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial S}{\partial y}) - kS + M$$

(3.2.28)

式中：S 为悬浮物浓度，在此代表悬沙增量；D<sub>x</sub>、D<sub>y</sub> 为 x、y 向紊动扩散系数；M 为悬浮物释放源强，-kS 为沉降项。

其中，-kS 沉降项中  $k = \alpha \omega_s$ ， $\alpha$  为沉降系数， $\omega_s$  为悬浮物沉速，可由  $w_s = F \cdot D \cdot w_0$  计算得出， $w_0$  为单颗粒泥沙沉速，F 为絮凝因子，与 D50 相关，D 为影响因子，与盐度、温度和泥沙浓度有关。本次计算泥沙沉速取值范围在 0.2~0.6mm/s，扩散系数取 1m<sup>2</sup>/s。

初始条件：  $s(x, y) = 0$

边界条件：在海岸边界上，物流不能穿越边界，即：  $\frac{\partial s}{\partial n} = 0$

在开边界上：流出时，满足边界条件  $\frac{\partial s}{\partial t} + V_n \frac{\partial s}{\partial n} = 0$ ，流入时，各边界上浓度为已知值  $c = c_0(x, y)$ ，模型仅计算增量影响，取  $s_0 = 0$ 。

### 3.2.2.2 采砂施工源强

#### 1、采砂源强位置

图 3.2-33 为采砂区位置，其中 3#和 4#为主采区，7#为备采砂区。分别计算主采区和备采区采砂所产生的悬浮物扩散影响，沿着采砂外缘线布置源强，点源间隔约为 100m。在水动力模块计算稳定后，进行点源释放，取各单元悬浮泥沙浓度最大值，预测悬沙扩散影响范围。

图 3.2-30 采砂区代表点位置图

## 2、源强计算

本项目需对采砂区开挖施工，在采砂过程中会产生一定量的悬浮泥沙。采砂作业产生的悬浮泥沙主要来自于洗砂过程，采砂强度为 700m<sup>3</sup>/h，采砂作业时间为 7:00~18:00，每天工作 11 小时。

其中采砂过程类似于航道疏浚。悬浮泥沙发生量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》中疏浚作业悬浮物发生量公式：

$$Q = \frac{R}{R_0} \cdot T \cdot W_0 \quad (3.2.29)$$

式中： $Q$ ——疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

$R$ ——现场流速中 SS 临界粒子的粒径累计百分比；

$R_0$ ——指定发生系数  $W_0$  时的悬浮物粒径累计百分比（%）；

$W_0$ ——悬浮物发生系数（t/m<sup>3</sup>）；

$T$ ——挖泥船疏浚效率（m<sup>3</sup>/h）。

根据本工程施工工艺，本工程采砂效率为 700m<sup>3</sup>/h， $W_0$  取值为 0.038t/m<sup>3</sup>。本评价从保守角度考虑， $R/R_0$  取 1:1，悬浮泥沙发生量  $Q$  为 7.39kg/s。700m<sup>3</sup>/h 的采砂船进行采砂时，吸砂单点源强为 7.39kg/s，采砂时同时投入采砂船 5 艘，即悬浮物源强为 7.39\*5=36.95kg/s。

另外，砂库退水口排水时携带一定的泥砂排入周边水体，可能对砂库周边的水环境造成一定影响。砂库位于堤身旁，由砂源地进入砂库的砂含量约 30%，水含量约 70%，经过沉淀后，上澄清液透过砂库溢流口流出至周边海域。由于溢流口位于砂库上部较高位置，经过沉淀后的退水尾水含沙量较低。

### 3.2.2.3 预测结果

根据上述施工情景进行施工作业点和作业面悬浮物影响计算，施工作业点悬浮物最大可能影响面积及范围见表 3.2-7，图 3.2-31~图 3.2-36。整体来看，施工期悬浮物浓度增加主要由采砂船采砂引起。

#### 1、3#主采区采砂影响

3#主采区采砂方案洪季大、中、小潮（全潮）施工悬浮泥沙浓度 10~20mg/l

的包络面积为 2.23km<sup>2</sup>，20~50mg/l 的包络面积为 1.67km<sup>2</sup>，50~100mg/l 的包络面积为 0.77km<sup>2</sup>，100~150mg/l 的包络面积为 0.33km<sup>2</sup>，大于 150mg/l 的包络面积为 2.36km<sup>2</sup>。大于 10mg/l 的总包络面积为 7.37km<sup>2</sup>，向上、下游最大可能扩展距离为 1.9km。

枯季大、中、小潮(全潮)施工悬浮泥沙浓度 10~20mg/l 的包络面积为 2.11km<sup>2</sup>，20~50mg/l 的包络面积为 1.63km<sup>2</sup>，50~100mg/l 的包络面积为 0.75km<sup>2</sup>，100~150mg/l 的包络面积为 0.25km<sup>2</sup>，大于 150mg/l 的包络面积为 2.40km<sup>2</sup>。大于 10mg/l 的总包络面积为 7.14km<sup>2</sup>，向上游最大可能扩展距离分别为 2.2km，向下游最大可能扩展距离分别为 1.8km。

#### 2、4#主采区采砂影响

4#主采区采砂方案洪季大、中、小潮（全潮）施工悬浮泥沙浓度 10~20mg/l 的包络面积为 1.82km<sup>2</sup>，20~50mg/l 的包络面积为 1.30km<sup>2</sup>，50~100mg/l 的包络面积为 0.61km<sup>2</sup>，100~150mg/l 的包络面积为 0.24km<sup>2</sup>，大于 150mg/l 的包络面积为 2.28km<sup>2</sup>。大于 10mg/l 的总包络面积为 6.26km<sup>2</sup>，向上游最大可能扩展距离为 1.4km，向下游最大可能扩展距离为 1.5km。

枯季大、中、小潮(全潮)施工悬浮泥沙浓度 10~20mg/l 的包络面积为 1.86km<sup>2</sup>，20~50mg/l 的包络面积为 1.24km<sup>2</sup>，50~100mg/l 的包络面积为 0.58km<sup>2</sup>，100~150mg/l 的包络面积为 0.30km<sup>2</sup>，大于 150mg/l 的包络面积为 2.42km<sup>2</sup>。大于 10mg/l 的总包络面积为 6.40km<sup>2</sup>，向上、下游最大可能扩展距离为 1.5km。

#### 3、7#备采区采砂影响

7#备采区采砂方案大、中、小潮（全潮）施工悬浮泥沙浓度 10~20mg/l 的包络面积为 5.54km<sup>2</sup>，20~50mg/l 的包络面积为 4.03km<sup>2</sup>，50~100mg/l 的包络面积为 1.69km<sup>2</sup>，100~150mg/l 的包络面积为 0.70km<sup>2</sup>，大于 150mg/l 的包络面积为 2.71km<sup>2</sup>。大于 10mg/l 的总包络面积为 14.67km<sup>2</sup>，向上游最大可能扩展距离分别为 2.6km，向下游最大可能扩展距离分别为 2.2km。

枯季大、中、小潮(全潮)施工悬浮泥沙浓度 10~20mg/l 的包络面积为 4.59km<sup>2</sup>，

20~50mg/l 的包络面积为 4.12km<sup>2</sup>，50~100mg/l 的包络面积为 1.86km<sup>2</sup>，100~150mg/l 的包络面积为 0.71km<sup>2</sup>，大于 150mg/l 的包络面积为 2.92km<sup>2</sup>。大于 10mg/l 的总包络面积为 14.19km<sup>2</sup>，向上游最大可能扩展距离分别为 2.8km，向下游最大可能扩展距离分别为 1.9km。

根据计算，3#、4#主采区采砂方案下，对保护区影响较小，崇明东滩鸟类国家级湿地自然保护区悬浮物浓度最大增量均小于 10mg/L。7#备采区周围没有保护区，且施工悬沙范围仅在采砂区周围 3.0km 范围内，影响范围有限。并且施工悬沙影响时间基本为施工期，施工期结束后其影响也逐渐消失，不会对海洋环境产生较大的不利影响。

**表 3.2-7 施工作业面悬浮物最大可能影响面积 (km<sup>2</sup>)**

**图 3.2-31 3#主采区施工悬浮物最大影响范围 (洪季)**

**图 3.2-32 3#主采区施工悬浮物最大影响范围 (枯季)**

**图 3.2-33 4#主采区施工悬浮物最大影响范围 (洪季)**

**图 3.2-34 4#主采区施工悬浮物最大影响范围 (枯季)**

**图 3.2-35 7#主采区施工悬浮物最大影响范围 (洪季)**

**图 3.2-36 7#主采区施工悬浮物最大影响范围 (枯季)**

### **3.2.3 海洋生态影响分析**

采砂作业产生的生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。

直接影响主要是在采砂区域范围内，采砂破坏底栖生物生存环境，造成底栖生物消失；采砂作业造成大量悬浮泥沙，增加水体混浊度，作业船只排放的含油污水影响水域水质，也会对水生生物产生不利影响。

间接生态影响主要是由于食物链的关系，浮游植物受损将影响浮游动物、底栖生物量，进一步影响鱼、虾、蟹等渔业资源量。

### **3.2.3.1 对水生态环境的影响**

#### **3.2.3.1.1. 对水环境的影响**

采砂船在采砂作业过程中，将造成采区附近局部水域水体悬浮物浓度增加，影响采区江段水体的感官性状，要严防采砂作业造成污染事故。另外，如果不采取有效措施，挖泥船的含油污水、生活污水和船舶垃圾将对采砂区及其附近水域的水质产生污染影响。

为此，采取如下管理、保护措施：①采砂作业船舶的生产废水主要为含油废水，应按规定安装油水分离机及报警装置等防污染设备并取得相应的检验证书，禁止随意倾倒油污水；②船舶生活污水为施工人员生活产生的冲厕废水和盥洗废水。施工船舶应具备污水及垃圾储存容器，船舶污水和垃圾统一回收运至岸上交有资质的单位统一处理，以防止污水、垃圾对周围水域造成污染。

#### **3.2.3.1.2. 对水生态的影响**

##### **(1) 对浮游植物的影响**

采砂作业将引起水体悬浮物浓度增加，降低水体透光率，从而造成水体浮游植物生产率下降，但这种抑制作用是暂时的，随着施工的结束，透光率会迅速提高，从而增加水域中的浮游植物生物量。

##### **(2) 对浮游动物的影响**

施工和悬浮物含量 SS 的增量导致局部水域中浮游动物数量的减少。这种不良影响也是暂时的、可逆的，当采砂作业结束后，浮游动物的数量将逐渐恢复。此外，在自然环境中，由于悬浮物浓度增加，降低水中透光率，从而引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。

##### **(3) 对底栖生物的影响**

底栖生物是区域水生生态系统的重要类型。采砂作业对底栖生物最主要的影响是破坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物丧失了部分栖息地，采砂区的底栖动物基本死亡。由于长江口区域水体和泥沙交换能力很强，施工结束后，由于生态

系统中自我调节作用，施工期所破坏的水域底栖生物环境将逐渐缓慢恢复。不过由于施工前后采砂区水深变化较大，底栖生物群落结构和种群数量将发生一定的变化。物种多样性明显减少，某些先锋物种的数量将有所增加，群落结构简单化，群落的稳定性下降，但能在若干年后，形成新的平衡。

相对于长江口广阔的水域面积而言，采砂区所占面积比例很小，总体上影响不大。

#### (4) 对渔业资源的影响

施工期在周围水域将产生 SSC 扩散影响，悬浮物扩散产生的量和疏浚方式以及所采泥沙的颗粒成分均密切相关。

由于悬沙浓度增加，导致鱼、虾、蟹类幼体因高浓度悬浮物而受到伤害。同时，底栖生物的损失、浮游植物和浮游动物的下降，造成以这些生物为饵料的鱼、虾、蟹迁离采砂区域，造成该水域渔业资源量降低。

同时，工程施工使某些种类鱼、虾、蟹的繁殖和育肥场所缩小，生存环境发生一定变化，从而对渔业资源带来影响。

#### (5) 对横沙东滩、横沙浅滩及周边区域鸟类群落的影响

本工程所在横沙浅滩区域鸟类种类和数量均较少，该区域大部分区域目前处在水下，缺乏鸕鹚类停歇和觅食的场所，大型雁鸭类需要将脖颈深入水中取食底层食物，而该区域水位较深无法触及水底，在此处主要记录的为银鸥、浮鸥和短暂停留的雁鸭类。施工过程中人类活动对鸟类在区域中停栖的影响主要包括两方面。一方面是人类以及各种机械的运动，运输车辆、施工船舶作业等形成的噪声，以及机械设施的灯光等，直接对鸟类形成驱赶压力，阻止鸟类在区域中停栖，使鸟类处于警觉状态，干扰鸟类在区域中停栖。

施工期车辆、人员流动、机器运动及产生的噪声和灯光是对区域鸟类的主要干扰因素。但是，根据 2013、2015、2016 和 2017 年对横沙东滩、横沙浅滩和自然滩涂区域的鸟类观测结果来看，震旦鸦雀、白腹鸕鹚等鸟类主要在横沙东滩芦苇生境活动、觅食和繁殖，受工程的影响相对较少。黑翅长脚鸕鹚、环颈鸕鹚、金眶鸕鹚、反嘴鸕鹚等鸕鹚目鸟类每年夏季在横沙东滩圈围区的沼泽湿地区域繁殖，其繁殖时间不是本项目采砂作业时段。

横沙区域虽然是长江口鸟类的主要栖息地之一，但由于横沙浅滩工程区域并

非鸟类的迁徙通道，且横沙区域鸟类主要集中在横沙东滩和自然滩涂区域，因此工程实施对横沙区域鸟类的影响相对较小。随着施工期的结束，相应的影响会逐渐消失，区域鸟类群落会逐渐恢复。

因此，施工期间的影响对鸟类的影响随着作业结束会随着结束，但在施工过程中要尽量减少噪声，人员流动应该固定路线，避开鸟类活跃区域，作业时间尽量避开鸟类迁徙、集群的高峰季节。

### 图 3.2-37 横沙东滩、横沙浅滩及周边滩涂分布图

#### (6) 对横沙东滩、横沙浅滩及周边区域湿地植被的影响

##### 1) 横沙东滩、横沙浅滩及周边区域湿地植被分布

横沙浅滩区域由于无盐沼植物生长，因此目前湿地植被面积为  $0\text{km}^2$ 。横沙东滩植被总面积为  $80.23\text{km}^2$ ，主要植物群系为芦苇、水烛和海三棱藨草/藨草群落。其中面积最大的优势物种为芦苇，面积是  $45.97\text{km}^2$ （沼泽湿地区芦苇面积  $39.66\text{km}^2$ ，成陆区芦苇面积  $6.31\text{km}^2$ ），占横沙东滩湿地植被总面积的 57.3%；其次为水烛群落，面积为  $31.13\text{km}^2$ （沼泽湿地区  $28.54\text{km}^2$ ，成陆区  $2.59\text{km}^2$ ），占横沙东滩湿地植被总面积的 38.8%；最后是林地，面积约为  $2.86\text{km}^2$ ，占横沙东滩湿地植被总面积的 3.5%。此外，在横沙东滩的沼泽湿地还有零星互花米草斑块分布，面积达到  $0.27\text{km}^2$ ，占横沙东滩湿地植被总面积的 0.3%。

横沙东滩南侧的自然滩涂植被总面积为  $16.78\text{km}^2$ ，主要植物群系为芦苇和海三棱藨草/藨草群落。其中面积最大的优势物种为海三棱藨草/藨草群落，面积是  $14.04\text{km}^2$ ，占自然滩涂湿地植被总面积的 84%；其次为芦苇群落，面积为  $2.69\text{km}^2$ ，占自然滩涂湿地植被总面积的 16%；除此之外，还有少量的互花米草零星斑块分布，面积约  $0.05\text{km}^2$ 。

### 表 3.2-8 2022 年横沙东滩和浅滩湿地区优势植物面积

本次布置的首选采砂区均位于北港潮流脊，备选采砂区位于横沙浅滩内部。北港潮流脊 3#采砂区高程介于  $-10.02\text{m} \sim -1.13\text{m}$  之间，平均为  $-6.50\text{m}$ ；北港潮流脊 4#采砂区高程介于  $-10.35\text{m} \sim -8.44\text{m}$  之间，平均为  $-9.21\text{m}$ ，7#采砂区高程介于  $-5.91\text{m} \sim -1.37\text{m}$  之间，平均为  $-3.04\text{m}$ 。各采砂区内均没有湿地植被分布，因此，本次作业不会对横沙东滩、横沙浅滩及周边区域湿地植被造成不利影响。

#### (7) 施工船只含油污水、废水排放对水生生物的影响

施工期船只排放的含油污水、废水也会对施工区及临近水域水生生物生存环境产生影响。

### 3.2.3.2 对重点生物保护区的影响分析

本工程首选采砂区 1 距崇明东滩保护区生物多样性维护红线约 780m，距长江刀鲚国家级水产种质资源保护区实验区 10.95km；首选采砂区 2 距崇明东滩保护区生物多样性维护红线约 356m，距长江刀鲚国家级水产种质资源保护区实验区 17.92km；备选采砂区位于横沙浅滩内部，距离崇明东滩保护区生物多样性维护红线、长江刀鲚国家级水产种质资源保护区很远。

#### (1) 对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的影响

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区主要保护对象为刀鲚，其他保护对象包含中华鲟、江豚、胭脂鱼、淞江鲈、四大家鱼、鳊、翘嘴鲌、黄颡鱼、大口鲶和长吻鮠等物种。本项目施工期对刀鲚等保护对象的影响主要是施工作业扰动水体产生的悬浮物、施工机械噪声等对其产生的不利影响。但这种抑制作用是暂时的、可逆的，随着施工的开始，透光率会迅速提高，从而增加水域中的浮游动物生物量，对保护区功能不会产生累计、长期的影响。且由于本项目所处江段江面开阔，游泳动物可避开本项目施工区段，本项目施工船舶严禁在施工水域排放船舶废水，在采取上述措施后，对水生生态的不利影响很小。

#### (2) 对崇明东滩鸟类国家级自然保护区的影响

上海市崇明东滩鸟类自然保护区管理处的鸟类监测报告分析指出，保护区内的鸟类集中分布在团结沙、东旺沙一带；该区域的鸟类以旅鸟和冬候鸟为主，它们占了总鸟类数的 70%以上，主要的迁徙鸟类基本上沿海岸线迁徙，迁徙高峰期为每年 3~5 月及 8~10 月。本工程采砂区距离鸟类集中分布区有一定的安全距离。本项目施工噪声经过距离衰减，到达鸟类集中分布区的贡献值很低，对保护区鸟类栖息环境干扰较小。另外，鸟类视觉比较敏感，施工机械灯光对其正常活动造成一定影响，因此要求尽量避免夜间施工。在加强施工管理后，本项目采砂对该保护区的影响较小。

#### (3) 对长江口中华鲟省级自然保护区的影响

长江口中华鲟省级自然保护区的主要保护对象为中华鲟及幼鱼。中华鲟及幼

鱼在长江口区域出现的季节是4月中旬至10月初，高峰期是5月中旬至7月中旬，不是本项目采砂作业的施工时段。根据本项目环评单位对中华鲟专项调查和随机调查，建设项目工程区域内未监测到中华鲟，表明其可能并非中华鲟主要栖息水域。采砂作业虽然可能会改变附近滩涂原有地形地貌和潮滩性质，并因工程区占用部分底栖生境，导致中华鲟幼鱼索饵场面积减小，但中华鲟长对外界环境变化具有一定的趋避能力，具有自主选择适宜栖息环境的能力，中华鲟幼鱼索饵场适宜面积的减小对于目前中华鲟幼鱼数量来说，基本不会对中华鲟种群造成长期影响。

### **3.2.3.3 生态环境影响的缓解措施**

(1) 合理安排施工船舶数量、位置、采砂进度，尽量减少采砂作业对泥沙的扰动强度和范围。同时，在采砂过程中，尽量减少泥沙扰动，并采取防扩散和泄漏措施，保证泥沙高浓度吸入，降低悬浮物含量过高对生态环境的影响。

(2) 限制装舱溢流的时间，尽量在泥舱上层的泥浆达到饱和之前停止装舱，一般控制溢流时间不得超过十分钟。

(3) 装舱不要过量，以避免因风浪原因引起的船舶倾斜而造成泥浆外溢，经常检查泥门的紧闭程度，防止运泥过程中的泥门漏泥现象。

(4) 对采砂设备的含油污水、生活污水和船舶垃圾采取管理措施。

(5) 采用环保疏挖工艺，同时尽量避免夜间施工，减少施工活动对水生生态造成损害的时间，降低采砂作业对水生生物的影响。

### **3.2.3.4 采砂船舶对水环境污染的防治措施**

(1) 在采砂过程中做好采砂船舶的日常维修检查工作，确保所有投入施工的船只设备均正常运行，考虑备用；加强船上管道的检查和养护，保持采砂设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复，避免泥砂泄漏。

(2) 采砂作业必须严格控制在已批准的采砂区内作业，严禁越界开采。

(3) 采砂的船舶应具备污水及垃圾储存容器，船舶污水和垃圾统一回收运至岸上交有资质的单位统一处理，以防止污水、垃圾对周围水域造成污染。

(4) 施工船舶按规定安装油水分离器及报警装置等防污染设备并取得相应的检验证书，禁止随意倾倒油污水。加强设备的检查、养护和维修，确保防污染设备的良好运行。

(5) 严禁随意排放废油、残油等污染物。不得在采砂区域清洗油舱和有污染物质的容器。船舶所产生的油类污染物须铅封处理。船舶污染物排放和管理应遵守交通部含油废水铅封管理规定的相关要求。

(6) 运砂船装舱不应过量，以避免由风浪等原因引起的船舶倾斜造成砂料外溢，防止运砂过程中漏砂。

(7) 采砂船必须严格接受交通部门的统一管理，作业过程随时注意过往船舶通行情况，避免出现溢油等交通安全事故发生。一旦发生事故，立即报告船舶污染管理部门，以便及时采取措施，收集溢油，缩小溢油的污染范围。

## 4 海域开发利用协调分析

### 4.1 开发利用现状

#### 4.1.1 社会经济概况

(略)

#### 4.1.2 海域使用现状

3#、4#主采区论证范围内的海洋开发活动主要包括渔业用海、交通运输用海、造地工程用海、海底工程用海和特殊用海等。详见图 4.1-1 和表 4.1-1。

图 4.1-1 3#、4#主采区海域使用现状图

表 4.1-1 3#、4#主采区周边海域开发利用现状一览表

序号	用海类型		用海名称	与本工程关系
1	渔业用海		渔业捕捞	项目附近海域有鳗苗张网区
2	交通运输用海	航道	北港水道	3#、4#采砂区位于北港水道
		码头	横沙货运码头	3#、4#采砂区南侧最近约 3km
3	造地工程用海	农业填海造地	横沙东滩整治一期~八期工程	3#、4#采砂区南侧最近约 3km
4	海底工程用海	海底电缆管道用海	太平洋直达光缆上海段（S1S，S4）项目	3#、4#采砂区北侧最近约 2km
5	特殊用海	海岸防护工程用海	水闸	3#、4#采砂区南侧最近约 4km
6		科研教学	北港水文监测系统（北港中浮标）	3#、4#采砂区东北侧最近约 4km
7		自然保护区	上海崇明东滩鸟类国家级自然	3#、4#采砂区北侧最近

			保护区	约 11km
8			上海市长江口中华鲟自然保护区	3#、4#采砂区北侧最近 约 3km

### 1、渔业用海

项目所在的长江口是日本鳎幼鱼的洄游通道，每年冬、春季成群鳎苗自海洋进入长江河口水域，形成沿海河口鳎苗生产汛期。长江口一带近岸水域每年 12 月中、下旬至翌年 5 月有许多鳎苗自海洋游向江河湖泊进行溯河洄游而分期分批进入这一带海域。其中，每年 1 月 15 日至 4 月 15 日是上海长江口（自 2002 年起为南汇嘴与启东嘴连线以东）和杭州湾水域鳎苗许可捕捞汛期，有大量来自南汇区和江、浙等地的小型渔船进行捕捞。鳎苗捕捞作业已经成为沿岸小型渔船的渔民在一年中重要的生产渔汛和主要的经济来源。随着各类海洋工程的建设，这一带海域原有的渔业作业水域范围正在不断地缩小。

根据上海市农业农村委员会发布的《关于本市实施长江口及其他内陆水域禁渔的通告》（沪农委规〔2021〕2 号），长江口水域禁渔区范围为：包括农业农村部设定的长江口禁捕管理区（包含上海市长江口中华鲟自然保护区、长江刀鲚国家级水产种质资源保护区上海段）内的我市管辖水域。具体范围为东经 122°15'、北纬 31° 41' 36"、北纬 30° 54' 00"形成的框型区线，向西以水陆交界线为界。具体为上述范围内沿江岸线海塘、水闸外侧与自然水域连通的长江口水域。本项目用海区域位于长江口水域禁渔区范围内。

**图 4.1-2 上海市及周边水域禁渔区域示意图**

### 2、交通运输用海

#### (1) 港口码头

3#、4#主采区南侧横沙东滩有横沙货运码头工程。

#### (2) 航道

长江上海段的航路由主航道、辅助航道、小型船舶航道和警戒区组成。主航道包括长江口深水航道、外高桥航道、宝山航道、宝山北航道和宝山南航道。辅助航道包括南槽航道下段和南槽航道上段。小型船舶航道包括南支航道及其延伸段、圆圆沙北侧通道、外高桥沿岸航道和宝山支航道。小型船舶航道主要供小型

船舶使用。本项目用海范围内的主要为北港水道。

北港水道是长江口航道的重要组成部分，上接新桥通道、新桥水道，下至拦门沙河段通东海，全程 97km。大体可分为北港上段（新桥通道）、北港中段（堡镇至横沙）、北港下段（横沙至拦门沙河段）。北港水道目前暂未实行定线制，船舶习惯按照航标指示航行，具体为左侧以 508、510 红色灯浮连线，右侧以 509、513 绿色灯浮连线。北港水道由于长期是渔业区域，鳗苗、长江蟹、刀鲚鱼、鲈鱼等产量丰富，特别是刀鱼和鳗苗捕捞期间，渔民或打桩布网，或张网捕捞江面渔网密布几乎不能通航，商船流量极少。但是随着国家长江禁渔，渔网逐渐减少，至 2017 年江面已经几乎没有渔网存在，同样是长江保护导致大量内河船违法参与海上运输，自 2017 年起逐渐由内河船通过北港水道，特别是 2018 年、2019 年，大量涉海运输内河船经北港进出长江，高峰期每天可达 200 艘以上，日均 140 艘。也是在这个时间之前几乎是冰封状态的北港船舶流量极大增加，也有部分海船陆续选择经北港进出长江，随着崇明海事局对内河船涉海运输行为的大力整治，目前北港水道内河船已经几乎绝迹只有少量海船继续选择北港水道。

图 4.1-3 长江口航道现状布局示意图

### 3、造地工程用海

本项目 3#、4#主采区南侧分布的造地工程用海主要涉及横沙东滩整治一期~八期工程。近年来，在《长江口综合整治开发规划》等规划的基础上，横沙东滩、横沙浅滩区域陆续实施完成了横沙东滩治理与保护一期~八期工程，具体为：

一期工程，南侧利用长江口深水航道治理一期工程北导堤，促淤 5.3 万亩；二期工程，南侧利用深水航道北导堤加高加固，新建北侧堤和东侧堤，促淤 4.7 万亩；三期工程，在一期促淤区内成陆，整治总面积 2.6 万亩；四期工程，在二期工程东侧及深水航道治理一期工程北导堤北侧滩地促淤 2.26 万亩；五期工程将三期工程南侧堤东侧到 N23 潜堤段加高，长 19.24km；六期工程紧靠五期工程南大堤的北侧，在一期、二期、四期促淤区成陆，整治总面积 4.8 万亩；七期工程位于横沙五期南大堤北侧、横沙四期东促淤堤以及六期东堤东侧、N23 潜堤西侧所围成的滩涂上，整治面积 2.02 万亩；横沙东滩八期工程，于 2016 年

开工，2020 年底完工，整治面积 6.4 万亩。

**图 4.1-4 横沙东滩治理与保护促淤工程示意图**

**图 4.1-5 横沙东滩治理与保护整治工程示意图**

北侧现状一线海塘大堤，为横沙八期大堤，堤身结构为袋装砂+吹填砂结构，堤顶设置钢筋混凝土防浪墙，墙顶高程 10.15m；堤顶道路高程为 8.9~8.8m；堤顶宽度 8m。外坡采用复坡形式，在标高 5.6m~5.5m 处设宽度 6m 消浪平台，护面采用厚栅栏板，厚度 35~40cm；垫层结构为灌砌块石，厚度为 30~35cm。

**图 4.1-6 横沙东滩北侧（八期）大堤现状**

#### 4、海底工程用海

本项目周边海底电缆管道为太平洋直达光缆上海段（S1S，S4）项目，位于本项目 3#、4#采砂区北侧，与本项目较近的为 S4 段。

S1S 段:位于上海崇明岛东北部，从崇明岛东北端的东旺沙至领海线；S4 段:第一部分位于上海市崇明岛东部，从崇明岛东南端的团结沙至领海线，用海面积 164.5031 公顷；第二部分位于浙江省嵊泗县东北部的领海线西侧，从领海线至领海线，用海面积 117.1067 公顷。

#### 5、特殊用海

##### （1）海岸防护工程用海

横沙东滩现存四座水闸，位于横沙北侧八期大堤。水闸布置在纵河与北围堤连接处，2#泵闸与纵四河连接，3#水闸与纵六河连接，4#泵闸与纵八河连接，5#水闸与纵九河连接。本项目 3#、4#主采区位于八期 2#和 3#水闸北侧。

**图 4.1-7 横沙东滩八期水闸现状**

##### （2）科研教学用海

本项目周边海域的科研教学用海主要为北港水文监测系统。长江口北港航道研究与开发配套水文站建设工程依托已有的长江口水文、泥沙、波浪自动检测系

统，在长江口北港水域建设了北港中、北港下 2 座水文站以及共青圩、北港中、北港下、横沙东 4 座附属浮标站，配套建设通信、导助航、供电照明、控制等设备设施，开展对北港水域潮位、潮流、含沙量等水文气象要素的监测。与本项目最近的为北港中和北港下。

### (3) 自然保护区

#### 1) 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，北至北八滙港，西以 1998 年和 2002 等年份建成的围堤为界限，东至吴淞标高 1998 年零米线外侧 3000m 水域为界，呈仿半椭圆形，总面积 241.55km<sup>2</sup>。该保护区的主要保护对象为以鹤鹑类、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。

#### 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位于本工程西侧。该保护区与上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区存在重叠。

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。保护区北起八滙港，南起奚家港，由崇明岛东滩已围垦的外围大堤与吴淞标高负 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 69600 公顷，核心区面积约 23633hm<sup>2</sup>，缓冲区面积约 25641hm<sup>2</sup>，实验区面积约 20326hm<sup>2</sup>。

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°22'58"~31°24'36"N； 121°59'21"~122°02'23"E，距离崇明岛约 10km，共占用海域面积 0.13km<sup>2</sup>。该项目为生态修复项目，建设内容为投放人工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。

### 4.1.3 海域使用权属现状

依据调查，本项目生态潜堤论证范围内无海域使用权属；本项目浮标论证范围内的海域权属现状包括货运码头、横沙八期的 1#~5#安全平台。

图 4.1-10 3#、4#主采区海域使用权属图

## 4.2 项目用海对海域开发活动的影响

根据数模计算结果，3#主采区、4#主采区施工枯季全潮悬浮物最大影响范围与开发利用现状叠置图见下图。

图 4.2-1 3#主采区施工枯季全潮悬浮物最大影响范围与开发利用现状叠置图

图 4.2-2 4#主采区施工枯季全潮悬浮物最大影响范围与开发利用现状叠置图

### 4.2.1 对渔业用海的影响

施工期间由于采砂作业导致短期内水体悬浮泥沙含量增加，影响海洋生物生境，对鱼虾蟹有直接或间接影响，可能导致渔获率降低，渔业捕捞产量在此期间内有所降低。但本项目造成的悬浮泥沙扩散范围主要集中在采砂施工区域，悬浮泥沙进入海水水体后，随水流输移扩散形成涨、落潮流向的浓度扩散带。但施工结束后悬浮物扩散悬浮物浓度会在数小时内（和海流流速、泥沙沉降特性等有关）迅速衰减背景浓度值，对整个长江口环境及渔业资源影响有限。

3#主采区、4#主采区均位于长江口禁渔区，2020 年 1 月起农业农村部实施长江十年禁渔计划，禁止天然渔业资源的生产性捕捞，工程区域无捕捞渔民，对渔业生产基本无影响。

### 4.2.2 对交通运输用海的影响

#### 4.2.2.1 对周边码头的影响

3#、4#主采区南侧距横沙货运码头最近约 3km，根据数学模型计算成果叠置图，海砂开采未波及上述码头用海区域，因此工程实施对上述码头基本没有影响。

#### **4.2.2.2 对周边航道的影响**

3#、4#主采区位于北港海域，北港水道是附近船舶的习惯航路或航线，鉴于项目海域附近活动的船舶密度较大，航路中心线虽然与 3#、4#主采区保持一定的安全距离，但就实际船舶航迹来看，实际航行的船舶并非完全按照推荐航线中心线来航行，船舶整体航迹较宽，3#、4#主采区处在船舶习惯航路附近，对过往船舶的航行存在一定的影响。

此外，本项目运砂船舶将海砂运输上岸过程中，将会增加附近航道（北港水道、长江口深水航道）的通航密度，而且船舶可能与过往船舶发生碰撞事故，增加海事部门的管理难度和强度。因此，建议采砂作业前编制施工安全保证方案，采砂施工时应采取严格控制采砂范围，安排警戒船舶、设置施工期航标等措施，将项目施工期可能产生的通航环境影响降至最低。

因此，项目施工期间需要特别注意作业船舶对过往船舶的影响，做好警戒工作，提前发布航行通告，加强瞭望，正确显示号灯号型，确保作业安全，并听从海事部门的调度，可避免船舶使用航道时发生冲突。

### **4.2.3 对特殊用海的影响**

#### **4.2.3.1 海岸防护工程及科研教学用海**

3#、4#主采区南侧有横沙东滩现存的四座水闸，位于横沙北侧八期大堤，东北侧为北港水文监测系统（北港中浮标），根据数学模型计算成果，海砂开采造成的水动力未波及上述用海区域，3#、4#主采区施工对海岸防护工程及科研教学用海基本无影响。

#### **4.2.3.2 保护区用海**

##### **1、对崇明东滩鸟类自然保护区的影响**

上海市崇明东滩鸟类自然保护区管理处的鸟类监测报告分析指出，保护区内的鸟类集中分布在团结沙、东旺沙一带；该区域的鸟类以旅鸟和冬候鸟为主，占了总鸟类数的 70%以上，主要的迁徙鸟类基本上沿海岸线迁徙，迁徙高峰期为每年 3~5 月及 8~10 月。3#、4#主采区未占用保护区，根据悬浮泥沙及冲淤与开发利用现状叠置图，采砂施工对保护对象的影响主要是：①施工作业扰动水体产

生的悬浮物扩散范围波及到保护区的实验区，采砂作业造成的冲淤影响可能会改变附近滩涂原有地形地貌，将会直接影响到土壤与植被以及部分的浮游和底栖生物的损失，从而对部分迁徙、繁殖、越冬鸟类和各种重点保护鸟类的栖息、繁殖和越冬造成一些影响；②施工机械噪声等对鸟类产生的不利影响。

但项目施工对鸟类保护区的影响范围较小，仅局限在保护区实验区的局部区域，保护区的其他区域有大面积的可以临时替代施工区域的栖息、繁殖和越冬区域，不会对迁徙、繁殖和越冬鸟类带来明显的不利影响。且影响区域距离鸟类集中分布区有一定的安全距离，施工噪声经过距离衰减，到达鸟类集中分布区的贡献值很低，对保护区鸟类栖息环境干扰较小。另外，鸟类视觉比较敏感，施工机械灯光对其正常活动造成一定影响，因此要求尽量避免夜间施工。在加强施工管理后，3#、4#主采区采砂对该保护区的影响较小。

## 2、对长江口中华鲟保护区的影响分析

长江口中华鲟省级自然保护区的主要保护对象为中华鲟及幼鱼。中华鲟及幼鱼在长江口区域出现的季节是4月中旬至10月初，高峰期是5月中旬至7月中旬，不是本项目采砂作业的施工时段。

3#、4#主采区未占用中华鲟底栖生境，根据悬浮泥沙与开发利用现状叠置图，施工期扰动水体产生的悬浮物扩散波及到保护区的实验区，对保护区内浮游动物和浮游植物均产生影响，且对浮游动物的影响较大，导致中华鲟特别是幼体的饵料生物减少，从而影响其发育生长及繁殖。另外采砂施工时各种作业船舶频繁往返于施工段江面，船只运行产生的噪声及对水面的扰动较大，可能对工程河段可能存在的中华鲟等珍稀水生野生保护动物造成惊扰。

根据相关单位对中华鲟专项调查和随机调查，3#、4#主采区及附近区域内未监测到中华鲟，表明其可能并非中华鲟主要栖息水域。且中华鲟长对外界环境变化具有一定的趋避能力，具有自主选择适宜栖息环境的能力，基本不会对中华鲟种群造成长期影响，3#、4#主采区采砂对该保护区的影响较小。

## 4.3 利益相关者界定

根据对项目用海对所在海域开发活动的影响分析结果，本项目用海会对所在海域的航道通航安全和保护区等造成影响。因此，项目需协调部门为上海市农委、上海海事局和上海市绿化和市容管理局（见表 4.3-1 和图 4.3-1、图 4.3-2）。

表 4.3-1 需协调部门一览表

序号	协调责任部门	利益相关项目	位置	利益相关内容
1	上海海事局	北港航道通航安全	3#、4#主采区南侧	施工期间采砂船只对周边航道形成一定通航安全风险。

图 4.3-1 3#、4#主采区利益相关者分布图

## 4.4 相关利益协调分析

### (1) 与上海海事局协调方案

本项目在施工期，增加长江口深水航道、北港航道通航压力，造成通航安全风险，增加船舶碰撞风险。因此，采砂单位应当与海事部门就通航安全、海上施工作业安全等进行沟通，配合管理方做好通航安全的管理及安全保障等工作。

### (2) 协调内容

本项目实施主要是导致所在海域来往船只的密度增大，施工船舶和过往船舶会形成一定相互干扰，施工期间要做好采砂船与航道通行船舶的通航安全协调工作，为了避免采砂区与航道之间的互相影响，建议：①采砂单位制定详细施工方案，设置相应的施工警示标志，规范施工船舶操作；②严格按水上安全规定抛设锚缆标志，在夜间施工应设置锚灯标志；③严格控制开采范围，严格遵守海上交通安全规程；④制订安全预案，并将施工和通航方案报送海事部门，服从海事部门的管理。

施工单位应及时向海事主管机关申请发布航行警告，及时发布开采区的位置及作业时间，应加强与气象部门的联系，获得早期的气象资料，时刻注意天气的变换，同时加强与海事部门的联系，制订各种相应的安全措施和应急预案，并定期组织演练。采砂期间应加强对施工船舶的管理，严格遵守海上交通安全规程，避免船舶碰撞事故，最大限度的保证船舶安全通航。

## 4.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的协调分析

### 4.5.1 对国防安全和军事活动的协调分析

根据现场调查及走访，本项目使用海域及论证范围内无其他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。

#### **4.5.2 对国家海洋权益的协调分析**

本项目地处我国内水、上海崇明沿海，本项目用海区及临近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。

## 5 国土空间规划符合性分析

### 5.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

根据《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，3#、4#主采区位于长江口航运区，周边海域有海上风电光缆海底电缆管道用海区。

长江口航运区位于长江口水域内。岸线长78.68km，潮间带面积2.6hm<sup>2</sup>，海域面积152676hm<sup>2</sup>。功能区中严格保护岸段1685m，优化利用岸段76997m。长江口航运区的登记表见表5.1-1。

海上风电光缆海底电缆管道用海区位于横沙岛东海大桥东侧约2km的北港及北港口外水域。岸线长2.9km，潮间带面积0.3hm<sup>2</sup>，海域面积12525.0hm<sup>2</sup>。海上风电光缆海底电缆管道用海区的岸线类型为“优化利用岸段”，长2.9km。海上风电光缆海底电缆管道用海区的登记表见表5.1-2。

表 5.1-1 长江口航运区的登记表

表 5.1-2 海上风电光缆海底电缆管道用海区的登记表

### 5.2 对海域国土空间规划分区的影响分析

#### 5.2.1 对所在功能分区的影响

根据《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，3#、4#主采区位于长江口航运区。

项目采砂施工过程中高压射流扰动底质中的砂和淤泥，悬浮物泥沙随潮流扩散，会对海洋水质环境造成影响。采砂将造成栖息于此的底栖生物生物量的损失，对浮游生物、鱼卵仔鱼将产生一定的影响。虽然开采中必然会造成污染、生态破坏失衡，但采砂区为长江中下游干流河道上海段已划定的可采区，采砂持续时间较短，对所在功能区及周边环境的扰动控制在环境可控制的范围内。故项目实施不会对所在功能区产生较大影响。

表 5.2-1 项目用海对海洋功能区利用情况

用途	砂源区	海洋功能区划/海岸带规划	利用方式	开发程度	拟采用的生态与环境保护措施
----	-----	--------------	------	------	---------------

合理开采海砂资源缓解当前海砂资源短缺的现状	3#、4#主采区	长江口北港航道区/海上风电光缆海底电缆管道用海区	露天海砂开采；运输方式为运砂船/驳船输方式	①储量：3#砂源区估算储量约 374 万 m <sup>3</sup> ；4#砂源区估算储量约 315 万 m <sup>3</sup> ；7#砂源区估算储量约 1433 万 m <sup>3</sup> ；②开采方式：露天开采；③可开采期：2025.10.1~2026.4.30	采砂单位在采砂时严格按审批的范围进行作业，建立完善的环境保护措施和管理体系，合理安排采砂强度，尽量减少对北港航道区和横沙浅滩保留区的影响，停止采砂后，其影响可通过恢复措施而逐渐减少。
-----------------------	----------	--------------------------	-----------------------	--	---

### 5.2.2 对周边功能分区的影响

3#、4#主采区周边功能区及距离砂源区的距离统计见表 5.2-2。

表 5.2-2 项目周边海域功能分区情况表（上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年））

序号	砂源区	编号	功能区名称	功能区类型	与本项目的相对位置
1	3#、4#主采区	2002-03	长江口航运区	航运区	部分重叠
2		1906-02	海上风电光缆海底电缆管道用海区	工矿通信用海区	北侧约 1km

#### （1）对港口航运区/航运区的影响

根据海岸带规划，3#、4#主采区位于长江口航运区。

本项目施工产生的水动力、冲淤影响主要集中在工程附近海域，流速、流态、纳潮量、分流比和地形冲淤等影响范围未波及到附近的港口航运区/航运区，因此本项目施工对附近的港口航运区/航运区基本无影响。但施工期采砂船舶将增大该海域的通航密度，存在一定的海上交通安全隐患。因此，为保证海上交通的正常秩序、保障船舶和施工作业安全，要根据各航道船舶通行船只数量、进出各港区船舶的数量，对采砂、运输船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并上报交通部门审批。

#### （2）项目用海对海底电缆管道用海区的影响

根据海岸带规划，3#、4#主采区位于海上风电光缆海底电缆管道用海区附近。

本项目建设采取了适当的预防措施，并遵循严格的环境评估和监管要求，不会干扰到海底电缆的正常运行。本项目申请采砂区域内无海底电缆管道分布。

## 5.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

### 5.3.1 上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035）

#### 5.3.1.1 长江口航运区

长江口航运区是“主要供船舶航行使用的海域。加强海上船舶监测，避免对海底管线、海上桥梁、海底隧道等产生不良影响。禁止非法在锚地、航道保护范围、通航密集区以及公布的航路内进行有碍航行安全的活动。其他用海类型如对航运功能没有影响或影响较小，可适当兼容。”3#、4#主采区拟申请用海区域未设置航道。根据数模预测显示，项目建设不会对航道造成明显影响。采砂活动实施期间船舶作业不会在航道区域作业，但采砂活动会增加该功能区的通航压力，需要加强水上水下施工作业管理，做好船舶安全协调工作，避免发生船舶碰撞事故。

长江口航运区“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。”本项目为海砂开采用海，采砂活动不改变海域属性。

长江口航运区要求“加强航运区水域环境动态监测，维护和改善水动力条件和泥沙冲淤环境。严格控制船只海上倾倒、排污活动，有效防范危险品泄漏、溢油等风险事故的发生，降低对海洋生态环境及生态保护红线等敏感目标的影响。必要的航道疏浚活动应尽量避开毗邻水域主要经济鱼类和珍稀保护动物产卵期，确保水生生物安全。”3#、4#主采区的选址符合相关规划并经过科学论证，项目造成的冲淤环境变化影响范围有限。船舶作业施工严格按照海事、环保等相关管理部门加强施工作业管理、严格管控排污行为，加强防范危险品泄漏、溢油等风险事故的发生。采砂作业将按照可采期要求避开毗邻水域主要经济鱼类和珍稀保护动物产卵期，确保了水生生物安全。采砂活动对北侧的生态保护红线及自然保护区影响程度很小，施工作业期间需要加强船舶作业管理，有效控制环境影响范围及程度，最大程度降低对海洋生态环境及生态保护红线等敏感目标的影响。

综上，3#、4#主采区用海符合长江口航运区的各项管控要求。

#### 5.3.1.2 海上风电光缆海底电缆管道用海区

海上风电光缆海底电缆管道用海区是“主要用于埋（架）设海底通讯光（电）缆、电力电缆、输水管道及输送其它物质的管状设施所使用的海域。不得进行危害海底电缆管道安全的海上活动，禁止在海底电缆管道保护范围内抛锚、底拖网

作业、倾倒垃圾废料等危害海底电缆管道安全的用海活动。在保障海底电缆管道自身安全的前提下，鼓励海底电缆管道与其他用海活动复合、立体开发。海底电缆管道应适当增加埋深，避免用海活动的相互影响。海底电缆管道建设受制因素复杂，经严格科学论证，在实际建设中允许根据论证方案，在功能兼容海域布设海底电缆管道。海底电缆管道未建设时，该区域可维持现状用海活动，经科学论证，可在《长江中下游干流河道采砂管理规划》等相关规划确定的采砂区开展相关用海活动。”3#、4#主采区附件的海上风电光缆海底电缆管道用海区内目前无已建的光缆和电缆，3#、4#主采区的选址符合《长江中下游干流河道采砂管理规划（2021-2025 年）》和《实施方案》，采砂许可按年度管理，用海期限最长不超过一年，采砂结束后不影响其后续其他功能的使用，符合海上风电光缆海底电缆管道用海区的空间准入管控要求。

海上风电光缆海底电缆管道用海区“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。”本项目为海砂开采用海，采砂活动不改变海域属性，3#、4#主采区的选址符合《长江中下游干流河道采砂管理规划（2021-2025 年）》和《实施方案》且经严格论证，符合海上风电光缆海底电缆管道用海区对利用方式的管控要求。

海上风电光缆海底电缆管道用海区要求“海底管廊建成后应维护所在海域的地形地貌及冲淤变化基本稳定。现状采砂活动需科学论证，在划定的指定采砂区采砂，采砂活动不应对周边生态环境、泥沙冲淤及水动力条件造成严重不利影响。”

3#、4#主采区的选址符合相关规划并经过科学论证，采砂单位在采砂时要严格按审批的范围进行作业，建立完善的环境保护措施和管理体系，合理安排采砂强度，尽量减少对海上风电光缆海底电缆管道用海区的影响。停止采砂后，其影响可通过恢复措施而逐渐减小。

综上，3#、4#主采区用海符合海上风电光缆海底电缆管道用海区的各项管控要求。

### **5.3.1.3 横沙浅滩特殊利用区**

## **5.4 上海市“三区三线”划定成果**

“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，“三区三线”划定成果符合质检要求，从2022年9月28日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

根据上海市“三区三线”划定成果，本项目用海不占用城镇开发边界和永久基本农田，也不涉及生态保护红线，与3#、4#主采区距离较近的生态保护红线为“东滩保护区生物多样性维护红线”（图5.4-1），距离约为0.2km。

根据《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），东滩保护区生物多样性维护红线面积696.80km<sup>2</sup>，包含的要素为上海崇明国家级自然保护区和长江口中华鲟自然保护区。采砂区不占用以上生态保护红线，除3#、4#主采区采砂作业造成的悬浮泥沙扩散范围会波及东滩保护区生物多样性维护红线外，其他采砂区均远离生态保护红线。

因此，本项目用海基本符合上海市“三区三线”划定成果。

**图 5.4-1 3#、4#主采区与上海市“三区三线”划定成果叠置图**

## 6 项目用海合理性分析

### 6.1 选址合理性分析

#### 6.1.1 项目选址与规划方案一致性分析

依据 2021 年 11 月上海市编制的《长江中下游干流河道采砂管理规划（2021-2025 年）上海段实施方案》（以下简称《实施方案》），2019 年度完成的砂源勘察区域总面积为 138.9km<sup>2</sup>，估算各砂源区砂源调查方量约为 4.2 亿方，其中具备开采条件的区域面积为 109.8km<sup>2</sup>，减去禁采区面积后推荐可开采砂源方量为 1.39 亿方。从各砂源区分布范围面积、砂源质量、可开采厚度，以及采砂对附近河势、航道、水环境、生态环境、堤防和水下设施等可能产生的不利影响等方面分析，青草沙水库外侧砂源区、吴淞口外侧锚地砂源区、北港潮流脊砂源区、横沙浅滩砂源区质量较好。横沙浅滩固沙保滩稳定河势（横沙大道外延）工程先行段属于整治长江河道及航道的重要民生建设工程，工程砂需求量大，根据《横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段 2025 年度采砂可行性论证报告》，本项目 3#砂源区、4#砂源区位于北港潮流脊，7#砂源区位于横沙浅滩库内。采砂的选址与规划方案基本保持一致。与规划相符合。

图 6.1-1 砂源区比选示意图

#### 6.1.2 项目选址与区位、社会条件适应性分析

本项目主线方向与水流方向基本一致，水深条件适宜，具备良好的开采条件。

工程所处区域临近码头较多，便于施工作业人员上下以及小型施工设备的运输。为便于现场管理，可在现场设大型多功能施工驳船，供施工人员临时生活、办公并可作为材料堆场，现场指挥中心。

综上，本项目工程选址与区位、社会条件相适宜。

#### 6.1.3 项目选址与自然资源、环境条件适应性分析

##### （1）与自然资源适应性分析

横沙岛北可采区砂源区高程介于 0.0~-11.5m 之间，平均高程为-7.40m。区域地形整体呈现北高南低态势，北部为北港潮流脊沙尾，呈狭长型沙洲，河床高

程较高；南部较平坦，地形较低。横沙东滩北可采区砂源区高程介于-6.9~-13.3m之间，平均高程为-8.85m。区域地形整体呈现西低东高态势，西部为北港潮流脊向北港拦门沙过渡区，地形较低，最低达-13.3m；东部为北港拦门沙所在区域，地形相对较高。

横沙岛北可采区②<sub>3-1</sub>层粉砂粒径  $d > 0.075\text{mm}$  的颗粒含量为 65.9%，粒径  $d < 0.005\text{mm}$  的粘粒含量为 3.8%，满足设计及施工要求。

横沙东滩北可采区②<sub>3-1</sub>层粉砂粒径  $d > 0.075\text{mm}$  的颗粒含量为 65.5%，粒径  $d < 0.005\text{mm}$  的粘粒含量为 3.2%，满足设计及施工要求。

综合考虑长江口上海段用砂形势、工程定位、相关法律法规、规划要求和施工安全等因素，本工程砂源区选择在北港潮流脊砂源地规划可采区周边（即 3#砂源区、4#砂源区）和横沙浅滩内部（7#砂源区）与自然资源相适应。

### （2）与海洋水动力环境适应性分析

采砂方案实施后，对海洋动力的影响主要在采砂坑的上下游和左右侧的局部水域，采砂坑上游和下游水域涨落潮流速有所增加；采砂坑左右两侧水域涨落潮流速有所降低，有利于采砂后河床的恢复。虽然对水动力影响，但是影响的范围均不大。主要集中于工程附近海域。由于采砂规模总体较小，南港、北港、南槽、北槽等主要水道涨、落潮量和分流比变化很小，涨、落潮量变化幅度不超过 0.06%，分流比变化幅度不超过 0.02%。因此，采砂区对长江口的海洋动力影响较小，基本与海洋动力环境相适应。

### （3）与地形冲淤适宜性分析

砂源区位于北港潮流脊，泥沙来源丰富，自 2012 年以来 3#砂源区河床冲淤互现，基本上达到冲淤平衡。其中 2012~2014 年河床呈冲刷状态，平均冲刷强度 0.21m/a。2014~2017 年，3#砂源区继续呈冲刷状态，平均冲刷速度约 0.16m/a，2017~2022 年呈淤积，平均淤积速度 0.16m/a，2022~2025 年平均淤积强度 0.03m/a。2012~2025 年总体略有冲刷，冲淤强度很小。自 2012 年以来 4#砂源区以冲刷为主，平均冲刷厚度 3.17m，冲刷速度为 0.24m/a。其中 2012~2014 年河床呈冲刷状态，平均冲刷强度 0.38m/a。2014~2017 年，4#砂源区继续呈冲刷状态，平均冲刷速度为 0.73m/a，2017~2022 年继续冲刷，平均冲刷速度 0.13m/a。2022~2025 年有所回淤，平均淤积强度 0.14m/a。自 2012 年以来 7#砂源区冲淤互现，总体

上以淤积为主，平均淤积厚度 0.24m，淤积速度 0.02m/a。其中 2012~2014 年河床呈冲刷状态，平均冲刷强度 0.12m/a。2014~2017 年，7#砂源区呈淤积状态，平均淤积速度为 0.10m/a，2017~2022 年继续淤积，平均淤积速度 0.04m/a。

根据数学模型计算结果采砂工程后，由于疏浚区内水深的增加，采砂区内及横向的南北两侧流速减小，因此采砂区内及采砂区南北侧一定范围内会产生一定的淤积；冲刷区主要集中在采砂区东西两侧边滩，这主要是由于采砂区两侧边滩的流速较工程前有所增大，从而引起冲刷。采砂区实施 2 年后基本上可以达到冲淤平衡状态。因此，采砂区与地形冲淤相适应。

综上所述，项目选址与与自然资源、环境条件相适宜。

#### **6.1.4 项目海选址与区域生态系统的适应性分析**

采砂作业将引起水体悬浮物浓度增加，降低水体透光率，从而造成水体浮游植物生产率下降，但这种抑制作用是暂时的，随着施工的结束，透光率会迅速提高，从而增加水域中的浮游植物生物量。

施工和悬浮物含量 SS 的增量导致局部水域中浮游动物数量的减少。这种不良影响也是暂时的、可逆的，当采砂作业结束后，浮游动物的数量将逐渐恢复。此外，在自然环境中，由于悬沙量增加，降低水中透光率，从而引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。

底栖生物是区域水生生态系统的重要类型。采砂作业对底栖生物最主要的影响是破坏了底栖生物的栖息地，使底栖生物丧失了部分栖息地，采砂区的底栖动物基本死亡。由于长江口区域水体和泥沙交换能力很强，施工结束后，由于生态系统中自我调节作用，施工期所破坏的水域底栖生物环境将逐渐缓慢恢复。不过由于施工前后采砂区水深变化较大，底栖生物群落结构和种群数量将发生一定的变化。物种多样性明显减少，某些先锋物种的数量将有所增加，群落结构简单化，群落的稳定性下降，但能在若干年后，形成新的平衡。

相对于长江口广阔的水域面积而言，采砂区所占面积比例很小，总体上影响不大。

因此，本项目建设选址与区域生态系统相适宜。

### 6.1.5 项目选址与周边其他用海活动适宜性分析

项目申请用海区的海洋开发活动主要包括交通运输用海、造地工程用海、海底电缆管道用海、特殊用海、自然保护区等。根据对所在海域开发活动的影响分析结果，项目用海会对所在海域的渔业活动、航道通航安全、长江口深水航道整治工程北导堤、横沙五期大道、横沙七期东堤和保护区等造成影响。但采砂过程中会采取一系列措施尽量避免对周边其他用海活动的影响。采砂用于横沙浅滩固沙保滩稳定河势（横沙大道外延）工程先行段工程，本工程是针对横沙浅滩目前的不良滩势及发展态势，先期实施的浅滩固沙保滩稳定河势（横沙大道外延）先行段工程，属横沙浅滩保护与治理的具体措施实施，具有控制河势、稳定航道、用好资源、保护生态环境等多重作用及效果。项目在整体建成后将对保持长江口“三级分汊、四口入海”整体河势稳定，进一步维持滩涂应有的防洪（潮）屏障等综合服务功能，提升长江口的防洪（潮）安全和生态环境的保护，稳定长江口航道和促进航道建设维护等具有重要意义。从长远角度讲，项目建设的增益作用可以弥补对上述周边用海活动的影响。

## 6.2 用海平面布置合理性分析

### 6.2.1 平面布置符合集约、节约用海原则

本项目 3#采砂区平面呈不规则多边形，面积 1.55km<sup>2</sup>，根据 2025 年 5 月 1:5000 地形图，现状滩面高程介于-10.02m~-1.13m 之间，平均高程-6.50m；砂层厚度 1.8m~6.5m，平均厚度 3.5m，砂源储量约 374 万 m<sup>3</sup>，其中控制开采高程(-14m)以上砂料储量为 180 万 m<sup>3</sup>。4#砂源区平面呈矩形，长约 2.2km，宽 806m，面积为 1.80km<sup>2</sup>，砂源储量约 315 万 m<sup>3</sup>，其中控制开采高程（-16.0m），采砂量可达 40 万 m<sup>3</sup>。

7#砂源区平面呈矩形，长约 1532m，宽约 835m，面积为 1.29km<sup>2</sup>，根据 2024 年 9 月 1:5000 地形图，现状滩面高程介于-5.91m~-1.37m 之间，平均高程-3.04m；有用砂层直接分布于河床表面，厚度为 1.40~8.00m，平均厚度 5.34m，砂层厚度中位数为 5.40m。考虑表层平均剥离厚度 0.25m，总开采厚度 2.50m，控制开采高程-10.0m，采砂量可达 220 万 m<sup>3</sup>。

这三个采砂区的平面布置是满足工程建设采砂需求的最小长度。因此，采砂区的平面布置已是集约、节约用海的最佳方案。

### **6.2.2 平面布置对水动力环境、冲淤环境造成的影响可控**

本项目先行段工程的临时配套项目，用海建设内容为工程提供砂料，用海时限较短，施工期对水文动力和冲淤影响基本在项目周边海域 2km 以内，对附近海域潮流、潮位、冲淤未发生改变。采砂结束后不会对附近海域潮流、潮位、冲淤现状产生影响。总体上，由于采砂区使用时间较短，项目用海不会改变海区的冲淤环境和水动力条件，影响结果对环境而言是可以接受的。

### **6.2.3 平面布置与周边用海活动相适应**

本项目用海与周边海域活动相适应，不会对周边已有航道、锚地、码头产生排他影响。项目与利益协调方的利益相关问题可通过落实利益相关协调措施予以解决。因此，项目用海在解决了与利益相关者的协调后，项目用海选址与周边其他用海活动是相适应的。

综上分析，本项目平面布置合理。

## **6.3 用海方式合理性分析**

本项目用海主要采砂用海，根据《上海市海洋局关于加强长江河口海域重叠区域采砂海域使用管理的通知》，采砂活动用海方式界定为“其他开放式用海”。

## **6.4 占用岸线合理性分析**

根据 2022 年上海市人民政府批复的修测海岸线，本项目临时用海范围不占用和新增岸线。

## **6.5 用海面积合理性分析**

### **6.5.1 用海面积合理性分析**

(1) 用海面积适合本项目建设需要

根据设计要求，先行段工程 2025 年度采砂主要用于南缘整治工程，共需砂量约 176 万 m<sup>3</sup>。考虑流失率等因素后，先行段工程 2025 年度采砂总量按照 220 万 m<sup>3</sup> 控制。

本项目 3#采砂区平面呈不规则多边形，面积 1.55km<sup>2</sup>，砂源储量约 374 万

m<sup>3</sup>，其中控制开采高程（-14m）以上砂料储量为 180 万 m<sup>3</sup>。4#砂源区平面呈矩形，长约 2.2km，宽 806m，面积为 1.80km<sup>2</sup>，砂源储量约 315 万 m<sup>3</sup>，其中控制开采高程（-16.0m），采砂量可达 40 万 m<sup>3</sup>。

本项目用海单元为采砂区，是先行段工程的配套项目。工程平面布置已是最优，可满足设计及施工的需求，与自然环境条件相适应。由此可知项目用海面积满足项目实施需求。采砂区的大小是根据工程的需求量进行设计，其平面布置是满足工程建设和运砂需求的最小化方案。

#### （2）用海面积量算符合《海籍调查规范》

本项目采砂区用海面积的量算依据《海籍调查规范》进行，根据建设单位提供的平面布置图纸进行确定，按《海籍调查规范》的规定，采用计算机辅助软件 AutoCAD 计算项目用海面积，用海区各界址点坐标采用高斯-克吕格投影，CGCS2000 坐标系，中央子午线为 122°00'E。采砂区用海面积的量算符合《海籍调查规范》有关“其他开放式用海”的规定，结果准确、可靠，同时满足项目的用海需求。既可以保证项目用海对自然环境和海洋资源的合理使用，又不对周边海域环境、利益相关者以及其他海洋开发活动产生严重干扰，因此，项目用海面积是合理的。

### 6.5.2 用海单元用海界址确定及用海面积量算

根据《海籍调查规范》的要求，2025 年 8 月 9 日中交上海航道勘察设计研究院有限公司委派 2 名技术人员在建设单位的陪同下对项目进行了实地海籍调查，对拟建项目用海范围内的岸线进行了实地测量、复核（见勘查记录表）。本次海籍调查所使用的测量仪器为 RTK，利用已建成的上海市连续运营卫星定位服务系统（SHCORS），坐标系采用 CGCS2000，控制测量精度，配合仪器内的测量手簿自动记录测量数据，该仪器快速静态定位精度≤1m，满足测量定位精度要求。

本项目用海面积量算以建设单位提供的项目平面布置图为底图，在此基础上依据相关规定绘制项目用海界址线，采用 CGCS2000 坐标系，高斯-克吕格投影，中央子午线 122°00'E。在本项目用海范围界定和用海面积量算过程中，采用《海籍调查规范》中有关“开放式用海”的规定：“以实际设计或使用范围为界”，本项

目采砂区用海边界以设计的外缘线为界。根据以上界址线的确定原则，对本项目各用海单元用海面积进行核算，采砂区的用海面积是 335.1299 公顷。

### 6.5.3 宗海图绘制

根据以上分析结论，本项目的采砂区用海面积合理，最后给出本项目的宗海位置图、界址图和平面布置图。宗海图的绘制及用海面积的测算以建设单位提供的工程总平面布置图为底图。经实地测量复核无误后，在工程总平面布置图基础上依据相关规定绘出项目用海界址线。本项目用海边界确定和面积量算符合《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）的规定，宗海图绘制符合《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段2025年度采砂工程（主采区）宗海位置图

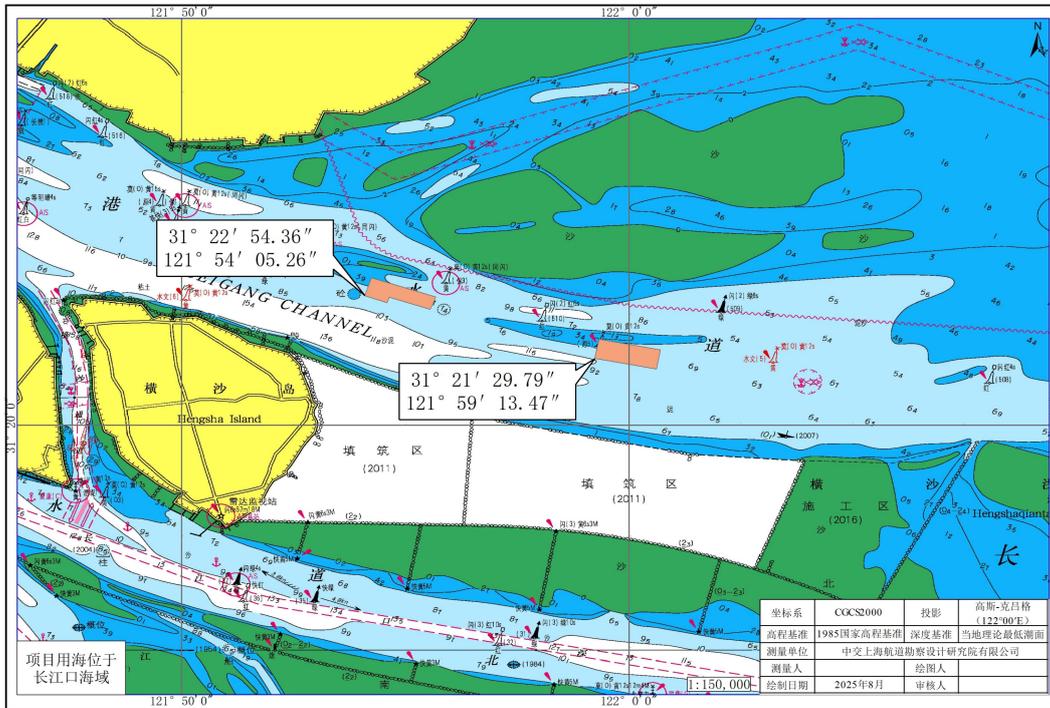


图 6.5-1 主采砂区宗海位置图

横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段2025年度采砂工程（主采区）宗海界址图

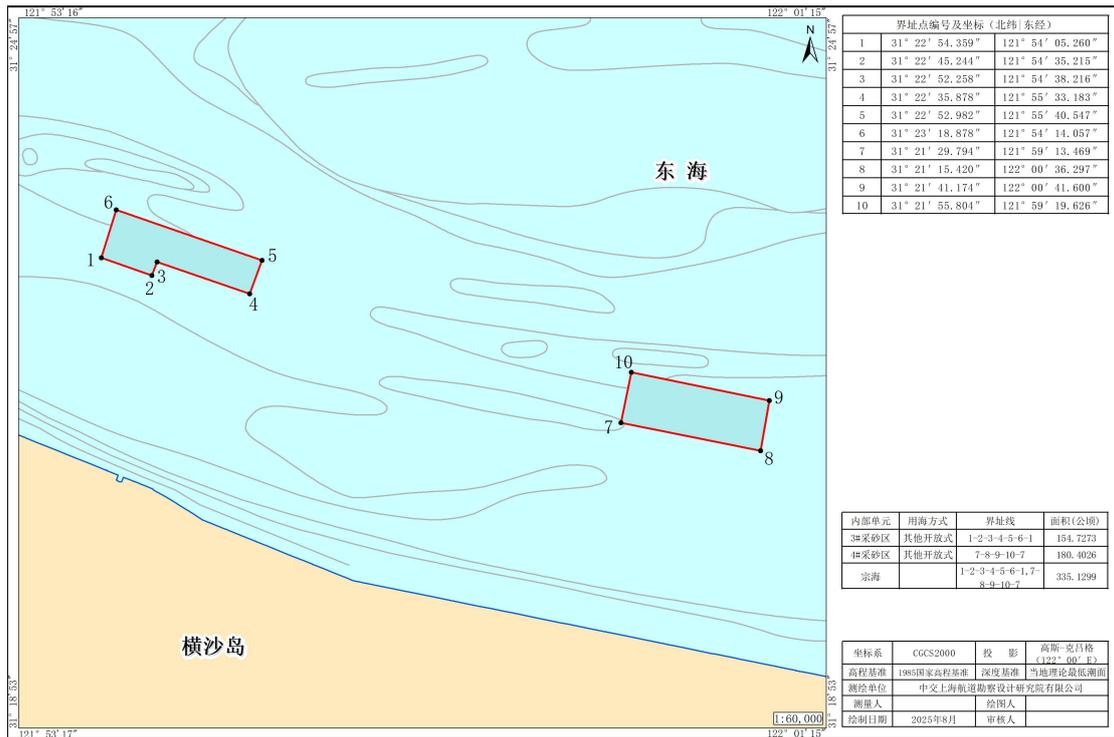


图 6.5-3 主采砂区宗海界址图

## 6.6 用海期限合理性分析

先行段工程 2025 年度采砂量 220 万 m<sup>3</sup>，其中北港潮流脊 3#采砂区采砂 180 万 m<sup>3</sup>，4#采砂区采砂 40 万 m<sup>3</sup>。2025 年度采砂时间为 2025 年 10 月 1 日至 2026 年 4 月 30 日，共 212 天。根据工程施工进度安排，本项目申请海域使用期限 1 年。本项目为长江河口海域重叠区域内新增采砂活动，根据《上海市海洋局关于加强长江河口海城重叠区域采砂海域使用管理的通知》：超过 3 个月的按采砂活动办理海域使用审批，取得海域使用批复后，登记海域使用权。

## 7 生态用海对策措施

### 7.1 生态用海对策

本项目涉及的采砂作业对底栖生物的生境造成不利影响。为缓解和减轻采砂对所在海洋生态环境的生态损失，对受到破坏的海洋生境进行恢复与重建，可通过增殖放流等生态修复措施，促进海洋生态系统的恢复。采砂作业实施后，应定期对所在海域的生态环境进行跟踪调查，评估海洋生态系统的恢复情况。结合项目周边海域状况，本项目拟实施以下措施：

(1) 底栖生物放流。为了弥补抽砂作业后底栖生物环境造成的损失，可通过设置放流区对底栖生物进行增殖放流，进而恢复采砂区生物多样性，以达到生态修复的作用。

(2) 生态跟踪监测。采砂后采砂区的海床塌陷会对水下地形、水动力环境及生态环境造成影响，因此需对采砂区开展动态跟踪监测，评估海洋生态系统的恢复情况。

### 7.2 生态保护修复措施

#### 7.2.1 增殖放流

本项目将占用底栖生物生境，并且导致占用范围内底栖生物永久性损失。根据底栖生物的受损情况，拟开展底栖生物的底播增殖，以补偿相应生态损失。

由于今后通航活动日益增多，且长江口航道需要定期开展维护性疏浚，因此，拟在横沙浅滩东部等受通航活动影响较小的海域（潮滩）。底栖生物投放物种选择应符合苗种选择原则，增殖本地种的底栖生物，如沙蚕、河蚬、环棱螺、缢蛏、青蛤等，以丰富生物多样性，修复食物网的营养层级，提高食物链长度，增加食物网复杂性，逐步恢复生态系统结构。

依据《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》（农办渔〔2018〕50号）文件精神，本工程建设单位是工程水生生物资源保护和补偿的主体进行增殖放流。建设单位可委托具备相应能力的社会第三方机构实施进行增殖放流。在保护和补偿措施落实过程中，建设单位与渔业主管部门签订协议，协议中明确相关责任分工，以切实推动补偿资金及时到位，使用规范合理，确保各项保护和补偿措施顺利实施、落实到位。

建设单位应结合本报告提出的生态补偿金额综合考虑制定本工程总体渔业资源增殖放流方案，放流区域选择以长江口水域。

表 7.2-1 增殖放流苗种、规格、时间

类别	种类	规格	实施季节	数量 (/年)	单价	合计 (万元)
鱼	暗纹东方鲀	>5cm	春季	50000 尾	2.0 元/尾	10
	黄姑鱼	8~10cm	秋季	100000 尾	0.5 元/尾	10
蟹	中华绒螯蟹	3~5 cm 扣蟹	春季	500 kg	150 元/kg	8
底栖生物	缢蛏	500~1000 粒/公斤	春季	600kg	100 元/kg	6
	沙蚕	200~500 条/公斤	春季+秋季	400 kg	150 元/kg	6
	青蛤	500~1000 粒/公斤	春季	400 kg	100 元/kg	4
	河蚬	500~1000 粒/公斤	春季+秋季	600 kg	100 元/kg	6
合计						50

注：最终放流的种类、规格、数量以经过主管部门审批的实施方案为准。

### 7.2.2 生态跟踪监测

为了及时、准确地了解和掌握采砂区及其附近海域的生态、环境等要素的变化情况，防止采砂活动对海洋资源、生态环境、海洋设施以及海岸、海底地形等造成损害。根据采砂区域特点，本项目重点监测采砂作业对水下地形、生态环境和海洋生物资源补偿监测等方面的影响。

#### 1、水下地形监测

为了及时掌握河床动态变化情况，建设单位应在采砂作业实施前、实施后 1~2 个月内及实施后 3~5 月，组织对采砂区附近区域进行地形监测，并提出采砂作业实施情况评估报告。

##### (1) 监测范围

地形测量范围，以覆盖采砂区为原则，并向周边区域适当延伸 1~2km。地形测量测图比例为 1: 5000，统一用 1985 国家高程基准、2000 国家大地坐标系。

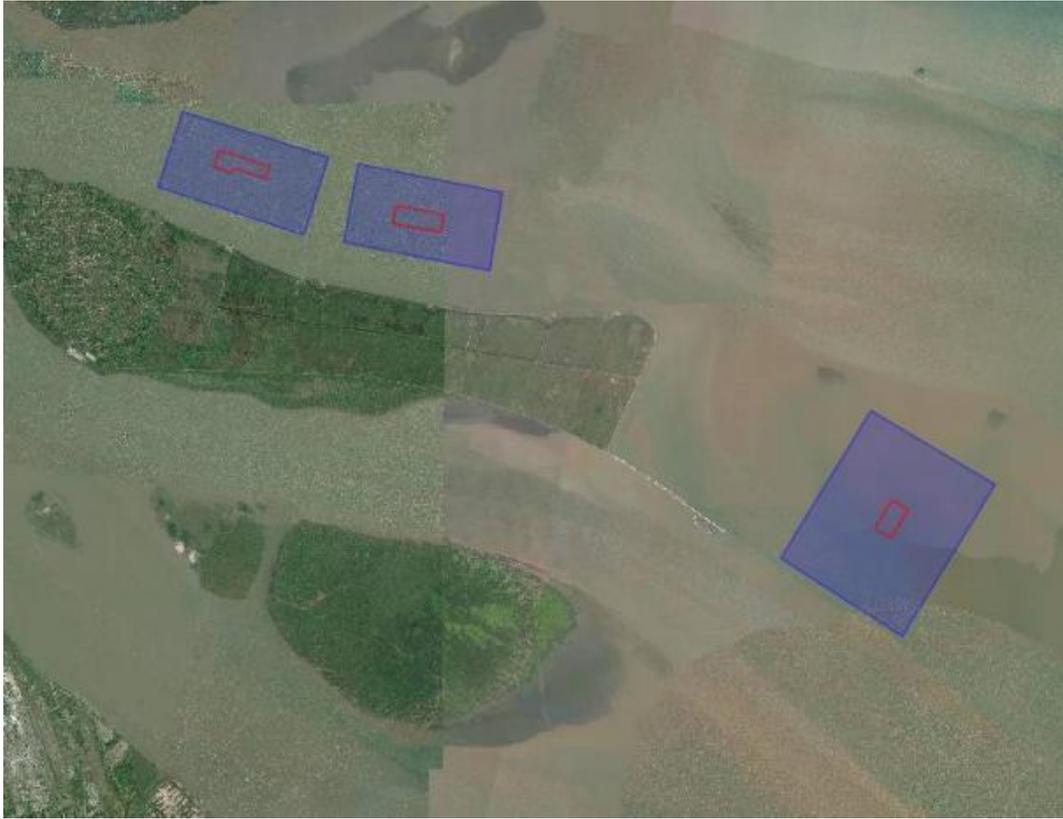


图 7.2-1 采砂区及周边地形监测范围示意图

(2) 监测时间和频率

采砂作业实施前，施测 1 次；采砂作业实施后 1~2 个月内，施测 1 次；采砂作业实施后 3~5 月，再施测 1 次。

(3) 监测因子

水下地形及河床质泥沙级配。

## 2、底栖生物监测措施

(1) 监测范围

在每个采砂区中部布置 1 处监测点，首选采砂区共布置 2 处监测点。如出现启用备选采砂区的情况，备选采砂区相应增加监测点。

(2) 监测时间和频率

总体上按照以下原则实施监测：采砂作业实施前，开展一次本底调查；采砂作业实施后 1~2 个月内，开展一次跟踪调查与评估。

(3) 监测因子

大型底栖生物种类组成、栖息密度、生物量、生物多样性指数等。

## **8 结论**

### **8.1 项目用海基本情况**

略

### **8.2 项目用海必要性结论**

略

### **8.3 项目用海资源生态影响分析结论**

略

### **8.4 海域开发利用协调分析结论**

略

### **8.5 国土空间规划符合性分析结论**

略

### **8.6 项目用海合理性分析结论**

略

### **8.7 项目用海可行性结论**

横沙浅滩固沙保滩稳定河势工程先行段 2025 年度采砂项目用海是必要的，用海项目与区域的自然条件和社会条件相适应，项目用海内容符合上海市海洋功能区划及相关规划。项目用海对周边海域开发活动有影响，但总体可控，与利益相关者可协调，项目用海选址、用海方式、用海面积和用海期限合理。在落实本报告提出的海域使用管理对策措施和海洋生态保护措施的前提下，本项目的海域使用可行。