

项目号：DH2333L

中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电（煤气
掺烧）替代扩建项目用海变更
论证报告书
（公示稿）

自然资源部东海调查中心

统一社会信用代码 12100000717843021T

二〇二六年三月

中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电（煤气 掺烧）替代扩建项目用海变更 论证报告书

项目委托单位名称：中煤宝山发电有限公司

项目承担单位名称：自然资源部东海调查中心

项目承担单位法人：沙伟

项目负责人：关博文

技术负责人：邓艳芬

主要参加人员：关博文、邓艳芬、章晓洁

审核：


日期：

签发：

日期

论证报告编制信用信息表

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	3101132023002088		
论证报告所属项目名称	中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目		
一、编制单位基本情况			
单位名称	国家海洋局东海海洋环境调查勘察中心		
统一社会信用代码	12100000717843021T		
法定代表人	沙伟		
联系人	张月平		
联系人手机	18817332849		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
章晓洁	BH001674	论证项目负责人	章晓洁
章晓洁	BH001674	1. 概述 8. 生态用海对策措施 10. 报告其他内容	章晓洁
邓艳芬	BH002768	2. 项目用海基本情况 7. 项目用海合理性分析 9. 结论	邓艳芬
张亚超	BH001899	4. 资源生态影响分析	张亚超
关博文	BH003773	3. 项目所在海域概况 5. 海域开发利用协调分析 6. 国土空间规划符合性分析	关博文
<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>承诺主体(公章):  2023年11月21日</p>			

目 录

1 概述.....	7
1.1 论证工作由来.....	7
1.2 论证依据.....	8
1.2.1 法律法规.....	8
1.2.2 区划和规划.....	10
1.2.3 技术标准和规范.....	10
1.2.4 项目技术资料.....	11
1.3 论证等级和范围.....	11
1.3.1 论证等级.....	11
1.3.2 论证范围.....	12
1.4 论证重点.....	13
2 项目用海基本情况.....	14
2.1 项目用海回顾.....	14
2.1.1 项目建设内容.....	14
2.1.2 项目已批复用海情况.....	14
2.2 项目变更情况.....	22
2.2.1 主要变更内容.....	22
2.2.2 施工方案、工艺与方法.....	26
2.2.3 施工进度安排.....	30
2.3 项目变更用海需求.....	30
2.3.1 项目用海类型、用海方式.....	30
2.3.2 项目用海面积.....	30
2.3.3 项目用海期限.....	44
2.4 项目用海变更必要性.....	44
3 项目所在海域概况.....	45
3.1 海洋资源概况.....	45
3.1.1 旅游资源.....	45
3.1.2 港口资源.....	46
3.1.3 岸线资源.....	46
3.1.4 岛礁资源.....	46
3.1.5 渔业资源.....	47

3.2 海洋气象水文概况.....	62
3.2.1 海洋气候气象.....	62
3.2.2 海洋水文.....	64
3.3 地形地貌及工程地质概况.....	94
3.3.1 地形地貌和冲淤环境.....	94
3.3.2 工程地质.....	101
3.4 海洋环境生态概况.....	103
3.4.1 调查概况.....	103
3.4.2 海洋环境.....	111
3.4.3 海洋生态.....	121
4 工程变更资源生态影响分析.....	138
4.1 环境影响分析.....	139
4.1.1 水动力影响预测与评价.....	139
4.1.2 泥沙冲淤影响分析预测与评价.....	140
4.1.3 水质和沉积物环境影响分析.....	142
4.2 生态影响分析.....	143
4.3 项目用海资源影响分析.....	143
4.3.1 对岸线资源的影响.....	143
4.3.2 对旅游资源的影响.....	144
4.3.3 对航道锚地资源的影响.....	144
4.3.4 对渔业资源影响.....	144
5 海域开发利用协调性分析.....	145
5.1 海域开发利用现状.....	145
5.1.1 社会经济概况.....	145
5.1.2 海域使用现状.....	146
5.1.3 相邻海域使用权属现状.....	157
5.2 项目用海对海域开发活动的影响.....	159
5.2.1 对交通运输用海影响分析.....	159
5.2.2 对海岸防护工程影响分析.....	162
5.2.3 对水产种质资源保护区影响分析.....	162
5.2.4 对排污及取排水用海影响分析.....	163
5.2.5 对海洋保护区用海影响分析.....	164
5.2.6 对海底电缆管道用海影响分析.....	164

5.3	利益相关者及需协调部门界定.....	164
5.4	相关利益协调分析.....	167
5.4.1	与宝钢股份的协调分析.....	167
5.4.2	与上海市农业农村委员会的协调分析.....	168
5.4.3	与宝山区水务局的协调分析.....	168
5.4.4	与上海海事局的协调分析.....	169
5.5	项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析.....	170
5.5.1	对国防安全和军事活动的影响分析.....	170
5.5.2	对国家海洋权益的影响分析.....	170
6	国土空间规划符合性分析.....	170
6.1	所在海域国土空间规划分区基本情况.....	170
6.2	对周边海域国土空间规划分区影响性分析.....	175
6.2.1	对长江口航运区的影响分析.....	175
6.2.2	对新浏河沙和瑞丰沙预留区的影响.....	175
6.2.3	对吴淞口北倾倒区的影响分析.....	176
6.2.4	对青草沙生态控制区和保护区的影响分析.....	176
6.3	项目用海与国土空间规划符合性分析.....	177
6.4	项目用海与上海市“三区三线”符合性分析.....	178
7	项目用海合理性分析.....	179
7.1	用海选址合理性分析.....	179
7.2	用海变更平面布置合理性分析.....	179
7.3	用海方式合理性分析.....	180
7.4	用海面积合理性分析.....	181
7.4.1	用海尺度合理性分析.....	181
7.4.2	面积量算合理性分析.....	183
7.4.3	宗海图绘制.....	184
7.5	占用岸线合理性分析.....	196
7.6	用海期限合理性分析.....	197
8	生态用海对策措施.....	197
8.1	生态用海对策.....	197
8.1.1	秉持生态化用海理念.....	197
8.1.2	生态影响减缓措施.....	197
8.2	生态保护修复措施.....	198

8.2.1	增殖放流.....	198
8.2.2	栖息地修复.....	203
8.3	生态跟踪监测计划.....	203
9	结论.....	206
9.1	项目用海概况.....	206
9.2	项目用海资源环境影响分析结论.....	206
9.2.1	海洋环境影响分析.....	206
9.2.2	资源生态影响分析.....	207
9.3	海域开发利用协调分析结论.....	207
9.4	项目用海与国土空间规划符合性分析结论.....	207
9.5	项目用海合理性结论.....	207
9.6	项目用海可行性结论.....	207

1 概述

1.1 论证工作由来

为满足上海居民及企业的用电需求，积极响应国家节能减排、低碳发展政策，中煤宝山发电有限公司拟利用宝钢股份自备电厂内现有土地和配套海运码头、厂外煤场、公用设备等设施，建设 2 台 650MW 高效超超临界二次再热燃煤（煤气掺烧）发电机组，进一步增强上海市电力保供能力。本项目计划于 2025 年建成投产，届时宝钢股份电厂现有#1、#2 老机组将关停。本项目已于 2023 年 6 月先后获得上海市及宝山区发展和改革委员会关于同意开展前期工作的复函，见附件 1 和附件 2。

根据中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司设计文件，本项目将扩建取排水设施，采用直流式循环冷却水供水系统，供水水源为长江，设计最大取水量为 $38.17\text{m}^3/\text{s}$ ，年取水量约 7.0 亿 m^3 /年。工程拟采用深取浅排的差位式取排水口布置型式，其中涉海部分包括 1 根自流进水隧道（取水管）、1 根自流排水隧道（排水管）、9 只 $\phi 3.5\text{m}$ 多点式钢制蘑菇形圆形取水头部、1 个敞开式排水头部、3 个警戒灯桩，其中管道采用盾构法施工，取水头部采用垂直顶升法施工，排水头部采用围堰加大开挖现浇法施工。工程于陆域场区新建循环水泵、压力供水母管、排水暗沟、排水工作井等。

项目主体工程于 2026 年 1 月 7 日取得用海批复。由于排水头部及航标灯工程施工需求，现增加施工围堰等施工配套设施用海，因此我中心受中煤宝山发电有限公司委托开展本次变更论证。

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》(2001年10月27日全国人大常委会通过,2002年1月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(1982年8月23日全国人大常委会通过,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,2024年1月1日起施行);
- (3) 《中华人民共和国港口法》(2003年6月28日全国人大常委会通过,2004年1月1日起施行,2018年12月29日修正);
- (4) 《中华人民共和国渔业法》(1986年1月20日全国人大常委会通过,2013年12月28日修正并施行);
- (5) 《中华人民共和国海上交通安全法》(1983年9月2日全国人大常委会通过,1984年1月1日起施行,2016年11月7日修正,2021年4月29日修订,2021年9月1日起施行);
- (6) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2006年9月19日中华人民共和国国务院令 第475号公布,2006年11月1日施行,2018年3月19日修订);
- (7) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(1990年6月25日中华人民共和国国务院令 第62号公布,1990年8月1日起施行,2018年3月19日第三次修订);
- (8) 《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);
- (9) 《国务院办公厅关于沿海省、自治区、直辖市审批项目用海有关问题的通知》(国办发〔2002〕36号);
- (10) 《财政部、国家海洋局关于印发<调整海域、无居民海岛使用金征收标准>

的通知》（财综〔2018〕15号）；

- (11) 《海域使用论证管理规定》（国海发〔2008〕4号，2008年3月1日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（1985年3月6日国务院公布，1985年4月1日起实施，2017年3月1日第二次修订）；
- (13) 《海底电缆管道保护规定》（2003年12月30日国土资源部第12次部务会议通过，2004年3月1日起实施）；
- (14) 《自然资源部办公厅 水利部办公厅关于印发<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）；
- (15) 《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》（自然资规〔2021〕1号）；
- (16) 《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〔2022〕640号）；
- (17) 《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8号）；
- (18) 《交通运输部关于印发<长江上海段船舶定线制规定><上海黄浦江通航安全管理规定>的通知》（交海发〔2017〕204号）；
- (19) 《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1号）；
- (20) 《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日修正并发布）；
- (21) 《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）；
- (22) 《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）。

1.2.2 区划和规划

- (1) 《上海市“三区三线”划定成果》(2022年9月);
- (2) 《上海市海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》(沪府(2025)34号, 2025年6月上海市人民政府批复);
- (3) 《上海港总体规划》(上海市人民政府 交通运输部, 2009年批复);
- (4) 《长江岸线保护和开发利用总体规划》(水利部 国土资源部, 2016年发布);
- (5) 《长江口航道发展规划》(交通运输部)(交通运输部, 2010年发布);
- (6) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发展改革委令2023年第7号, 2024年2月1日施行);
- (7) 《上海市产业结构调整指导目录限制类和淘汰类(2020年版)》。

1.2.3 技术标准和规范

- (1) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007);
- (2) 《中国海图图式》(GB 12319-2022);
- (3) 《海水水质标准》(GB 3097-1997);
- (4) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001);
- (5) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002);
- (6) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007);
- (7) 《海域使用面积测量规范》(HY 070-2022);
- (8) 《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314-2009);
- (9) 《海洋工程地形测量规范》(GB/T 17501-2017);
- (10) 《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023);
- (11) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009);
- (12) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009);

- (13) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018);
- (14) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025);
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007);
- (16) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规范》(国家海洋局, 2002 年 4 月);
- (17) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS-T105-2021);
- (18) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资源部, 2023 年 11 月);
- (19) 《海域立体分层设权宗海范围界定指南(试行)》(自然资源部 2023 年 11 月);
- (20) 《温排水节约集约用海标准》(T/CAOE 70-2023)。

1.2.4 项目技术资料

- (1) 《中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目海域使用论证报告(报批稿)》, 自然资源部东海调查中心, 2026 年 1 月;
- (2) 业主提供的其他资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据已批复的《中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目用海变更论证报告书》, 本项目用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”本项目取排水管道长度均不超过 1km, 为三级论证; 取、排水口为二级论证; 项目温排水总排水量大于 200 万 m³/d, 为一级论证; 警戒灯桩用海方式为透水构筑物, 3 个警戒灯桩总长度为 22.5m, 用海总面积为 0.01 公顷, 按此确定论证工作等级为三级。论证工作等级划分见表 1.3-1。按照“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”，本项目的论证工作等级为一级论证。

本次变更主要针对施工期间的施工围堰等施工配套设施用海进行变更，未对工程总体布置和工程规模进行变更，故论证等级维持原判定结果，为一级。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级	本项目用海规模	论证等级
构筑物	透水构筑物		构筑物总长度 \geq 2000m 或用海总面积 \geq 30 公顷	所有海域	一	警戒灯桩总长度为22.5m，用海总面积为0.0168 公顷	三级
			构筑物总长度（400~2000）m 或用海总面积（10~30）公顷	敏感海域	一		
				其他海域	二		
			构筑物总长度 \leq 400m 或用海总面积 \leq 10 公顷	所有海域	三		
其他方式	取、排水口	工业取、排水口	所有规模	所有海域	二	工业取、排水口	二级
		其他取、排水口	所有规模	所有海域	三		
	温冷排水	核电温排水	所有规模	所有海域	一	考虑新增机组和原#3-#5 机组排水量，总计约 641 万 m ³ /d	一级
		其他温冷排水	排放量 \geq 200 万 m ³ /d	所有海域	一		
			排放量 $<$ 200 万 m ³ /d	所有海域	二		
	海底电缆管道	海底输水管道、无毒无害物质输送管道等	长度 \geq 10km	敏感海域	一	2 根管道中，较长的管道约 800m	三级
				其他海域	二		
	长度 $<$ 10km	所有海域	三				

注 1：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。
注 2：新增温排水和污水达标排放应考虑原排放规模。
注 3：敏感海域主要包括海洋自然保护区、海洋特别保护区、重要的河口和海湾等。

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》，海域使用论证工作为一级论证，论证范围

以项目用海外缘线为起点，向外扩展 15km。本项目论证工作范围覆盖项目用海所能影响到的全部区域，论证面积约 455.41km²，如图 1.3-1 所示，论证范围坐标见表 1.3-2。



图 1.3-1 论证范围示意图

表 1.3-2 论证范围坐标

序号	经度	纬度

1.4 论证重点

本次变更主要针对施工期间的施工围堰等施工配套设施用海变更，未对工程规模、工程平面布置、工程选址等要素进行改变；故本次变更论证重点。

2 项目用海基本情况

2.1 项目用海回顾

2.1.1 项目建设内容

主体工程建设主要内容为中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目供排水系统及冷却设施。中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目的循环水取排水系统全部新建，循环水系统采用直流循环，水源为长江，采用深取浅排的差位式取排水口布置型式，两台机组合用 1 根自流引水管、1 根排水管道。单台机组主要工艺流程如下：

长江→9 只 3.5m 多点式钢制蘑菇形圆形取水头部→1 根 DN4800mm 自流进水隧道（2 台机组合用，约 1010m 长）→二台循环水泵（单台 50%容量）→2 根 DN2200mm 循泵出口钢管→1 根 DN3000mm 循环水进水管→2 根 DN2200mm 汽机房进口钢管→凝汽器→2 根 DN2200mm 汽机房出口钢管→1 根 DN3000mm 循环水排水管→虹吸井→1 条 3.0m×3.0m 钢筋混凝土排水暗沟→排水工作井→1 根 DN4800mm 自流排水隧道（2 台机组合用，约 635m 长）→敞开式排水头部→长江。

本项目 2×650MW 机组，夏季工况每台机组循环水量 19.60m³/s；春、秋季工况每台机组循环水量 16.680m³/s；冬季工况每台机组循环水量 11.8m³/s。

2.1.2 项目已批复用海情况

（1）项目海域使用类型、用海方式

本项目主体工程用海类型为“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（试行）》（自然资办发〔2020〕51号），本项目主体工程用海类型一级类为“工矿通信用海”，二级类为“工业用海”。

根据批复文件，项目用海内容包括取水管道、排水管道、取、排水口、警戒桩及温排水升温区，海域使用类型为“工业用海”中的“电力工业用海”。用海方式为“透水构筑物用海”“海底电缆管道用海”“取、排水口用海”和“温、冷排水用海”，用海面积 76.3047 公。顷，用海期限为 50 年。用海性质为经营性。

项目部分用海内容采用立体分层设权，温升区、取水口和排水口用海立体空间层为水体，排水管道用海立体空间层为底土。

警示灯桩（2）项目用海面积

本项目已批复主体工程申请用海面积根据平面布置图和 2022 年市政府批复的修测海岸线，并依据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）和《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》（自然资源部，2023 年 11 月）而定，坐标系采用 CGCS2000 坐标系，坐标投影采用高斯-克吕格，中央经线 121°30′。已批复主体工程用海总面积为 76.3047 公顷，各用用海单元的用海方式及面积见表 2.1-1，宗海图见图 2.1-1 至图 2.1-6。

表 2.1-1 本项目已批复主体工程宗海面积

用海单元	用海类型	用海方式	面积 (hm ²)
温升区	工业用海 -电力工业用海	温、冷排水	66.0864
取水管道		海底电缆管道	1.9899
排水管道		海底电缆管道	0.0733
取水口		取、排水口	3.4673
排水口		取、排水口	4.6710
警示灯桩		透水构筑物	0.0168
合计			76.3047

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目宗海位置图



图 2.1-1 已批复主体工程宗海位置图

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建（温升区）项目宗海界址图

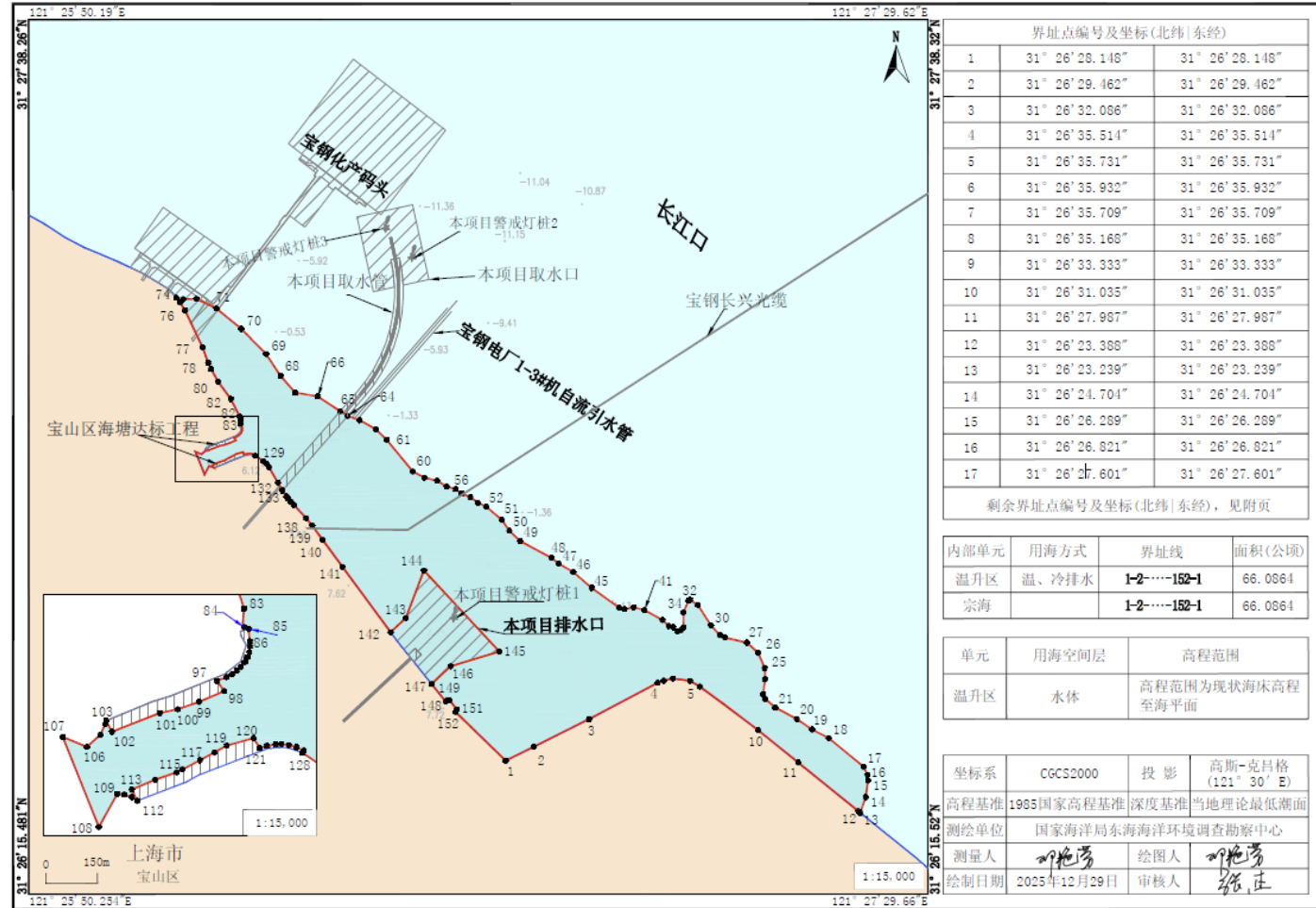


图 2.1-2 已批复主体工程宗海界址图-温排水

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目宗海界址图（取、排水管道）

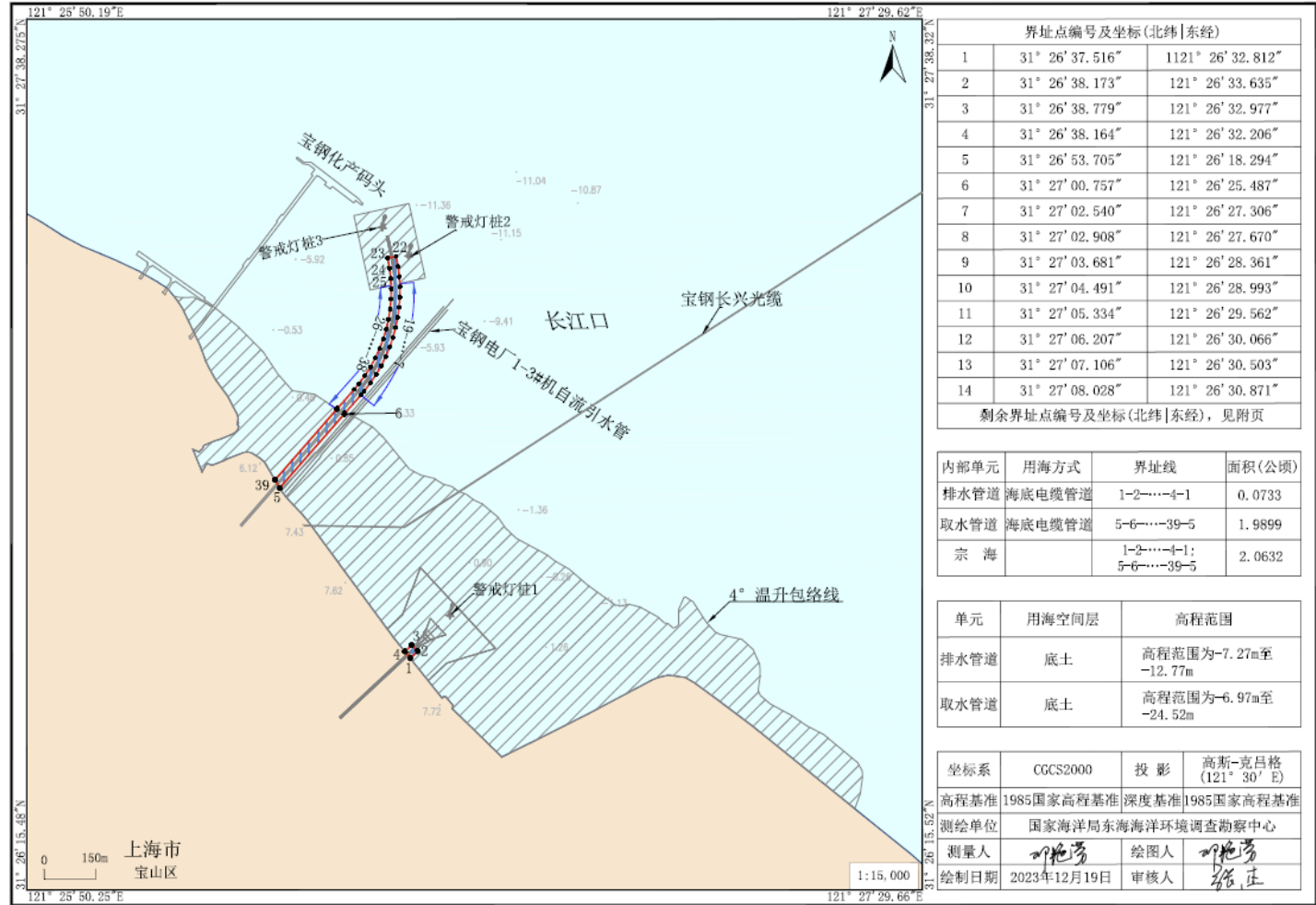


图 2.1-3 已批复主体工程宗海界址图-取、排水管道

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目（取、排水口、警戒灯桩）
宗海界址图

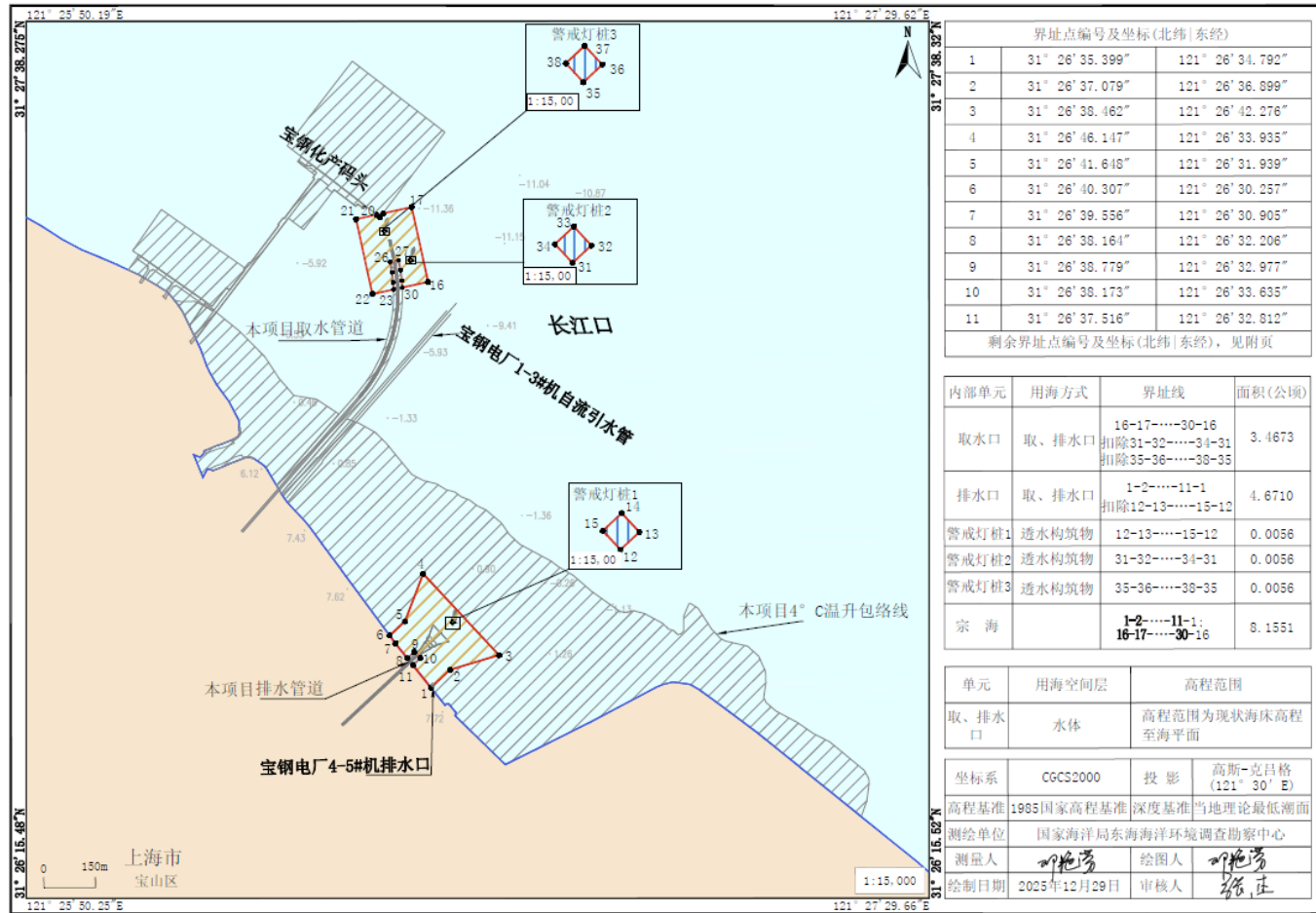


图 2.1-4 已批复主体工程宗海界址图-取、排水口、警示灯桩

中煤宝山2x650MW超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目宗海立体空间范围示意图1

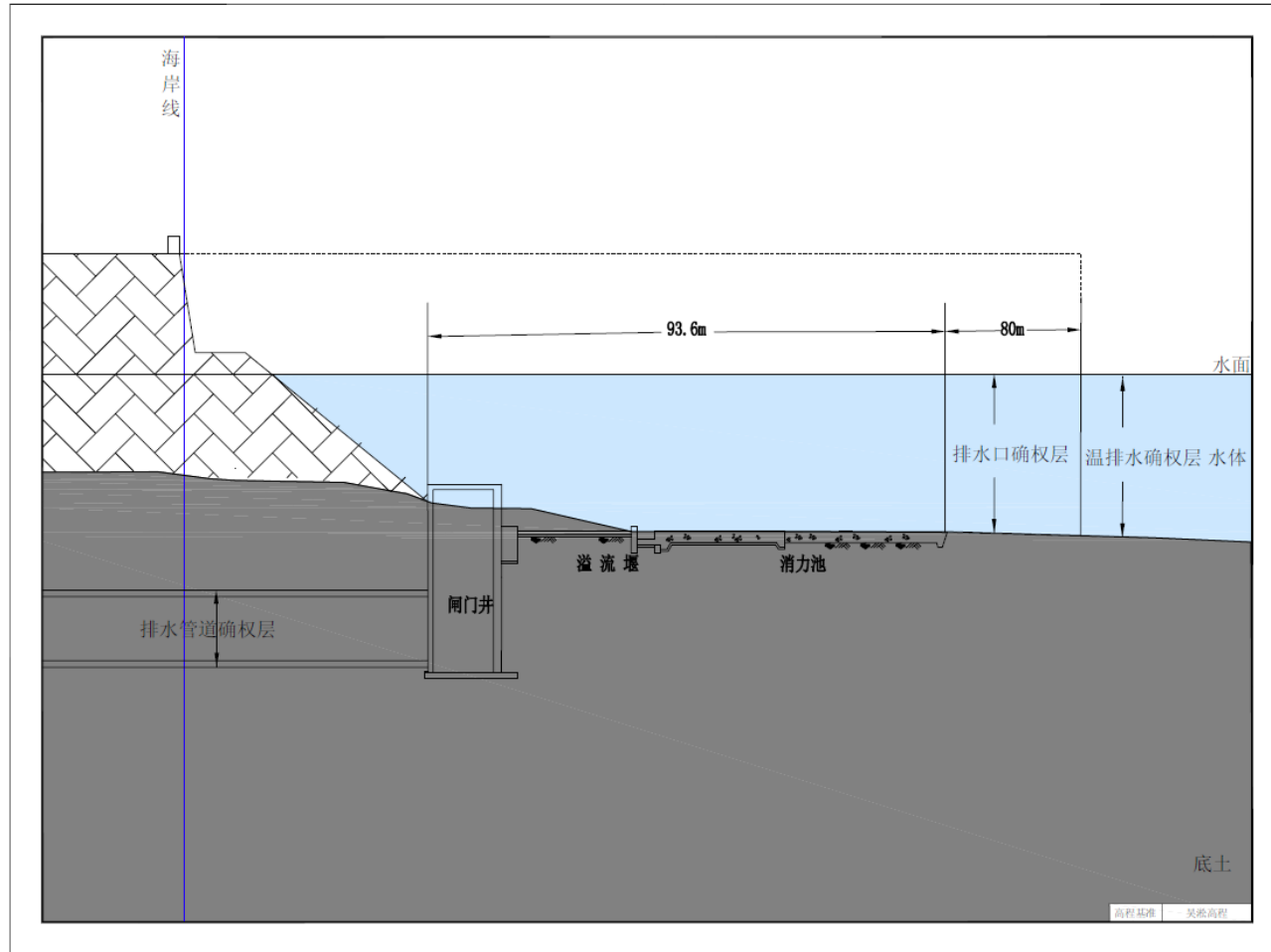


图 2.1-5 已批复主体工程宗海立体空间范围示意图 1

中煤宝山2x650MW超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目宗海立体空间范围示意图2

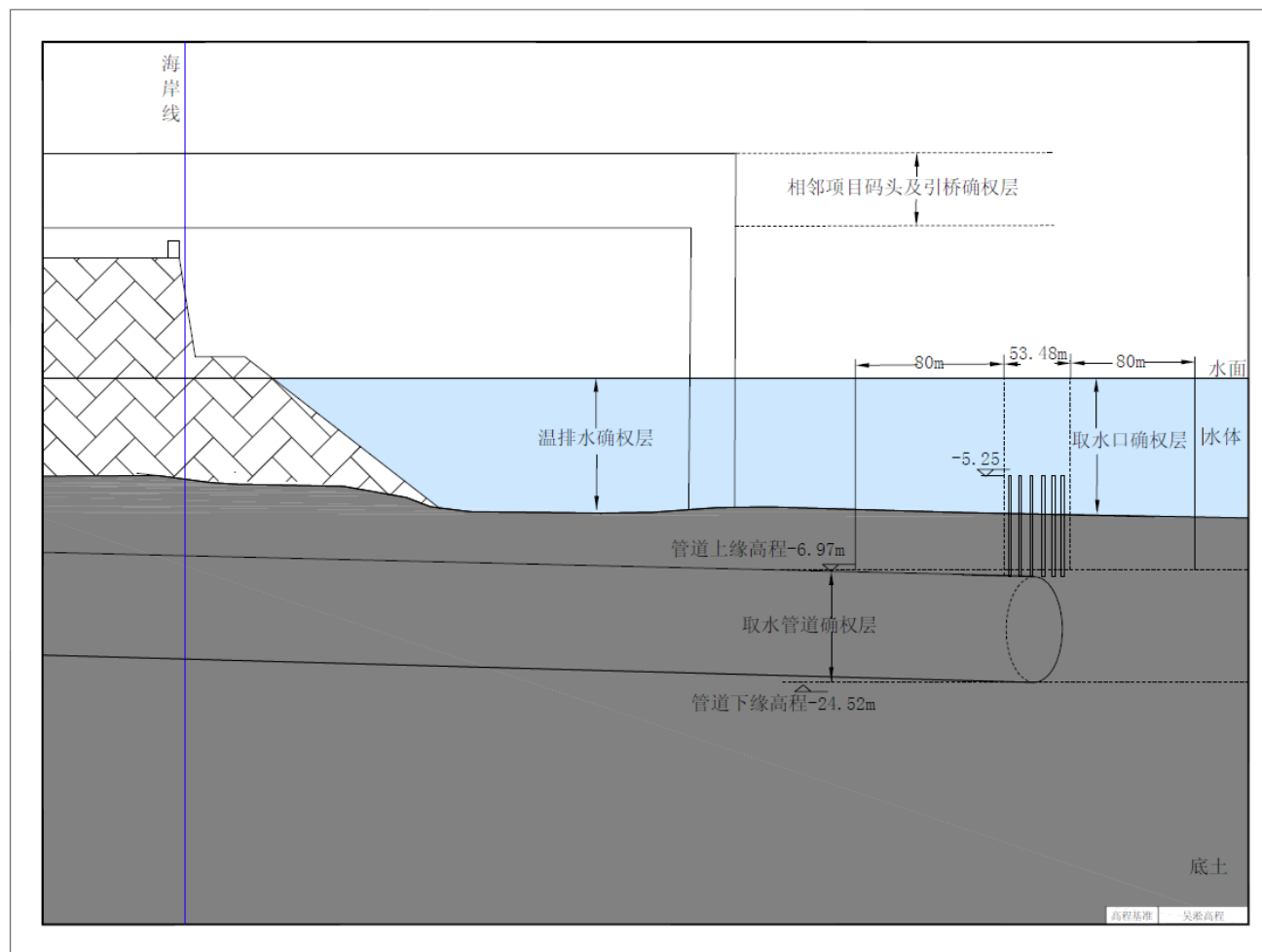


图 2.1-6 已批复主体工程宗海立体空间范围示意图 2

(3) 用海期限

本项目主体工程水工结构安全等级为二级，设计使用年限 50 年，申请用海期限为 50 年。

2.2 项目变更情况

2.2.1 主要变更内容

本次变更主要针对排水口的施工配套设施用海进行补充完成，包括临时施工便道及施工围堰，其中涉及两类围堰设施：一是为排水切换井施工设置的筑岛围堰，采用块石、沙袋填筑，为过水型临时围堰；二是为排水口、航标灯（警示灯桩）施工设置的双层拉森钢板桩围堰。上述围堰均为主体工程施工必需的临时挡水、承重配套构筑物。施工便道及施工围堰的用海方式为“非透水构筑物”，施工完成后将全部拆除并恢复海域原状，不改变原有用海管控要求与海域使用性质。此外，进一步考虑施工期节约集约用海，将已批复的警示灯桩位置进行微调，用海面积、用海方式和用海期限不变；将已批复的排水口用海（含排水切换井和排水头部）中，排水切换井用海部分单独界定为透水构筑物用海。

(1) 施工便道

防浪墙破除后，需从江堤临江侧向长江滩涂方向修筑临时施工便道，衔接江堤与筑岛围堰，保障施工设备及材料运输；排水口施工时，便道延伸至警示灯桩附近并根据现场实际调整。便道均采用块石填筑，顶面宽 6.00m，分别设置 15.00m（主便道）和 12.00m（延伸段）转弯半径，两侧采用 1:1 放坡并做 20cm 厚混凝土护面以防冲刷和边坡坍塌；标高从堤面+7.90m 渐变至+5.70m，延伸段进一步降至+2.00m 以避免潮水淹没。施工中，滩涂区域需先挖除上部淤泥层至承载力良好的原状土层，块石分层填筑压实，面层浇筑 20cm 厚 C30 混凝土，扭工字块缝隙用小粒径块石填充密实，确保满足施工荷载要求。

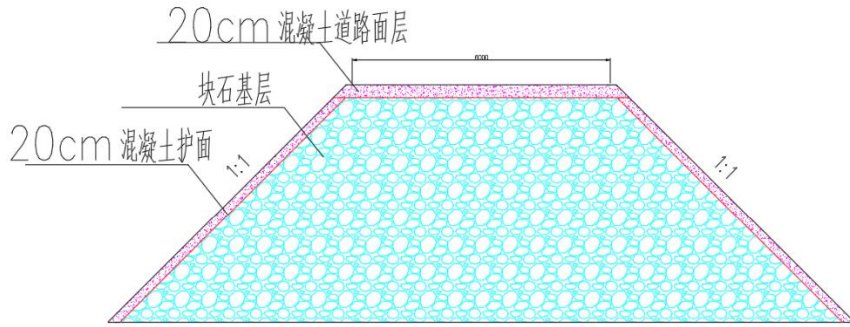


图 2.2-1 道路横断面图

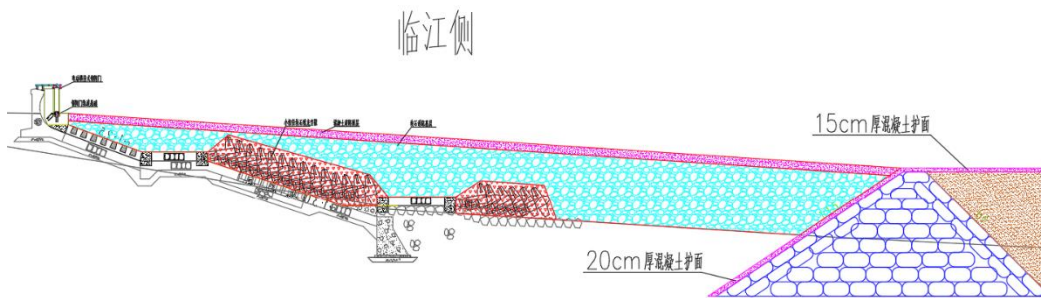


图 2.2-2 道路纵断面图

(2) 筑岛围堰

筑岛围堰为项目施工期临时过水围堰，采用矩形封闭岛式布置，平面尺寸 35.3m×33.5m，顶面宽 1.0m、顶标高+5.70m、总高度 5.74m；靠近江堤一侧为块石填筑，其余三侧为沙袋填筑，迎水面设 20cm 厚 C30 混凝土护面并配置 $\Phi 6@200 \times 200$ 钢筋网片，顶面为 15cm 厚混凝土护面，坡底滩面设有 2m 宽、20cm 厚 C30 混凝土护底且配置钢筋网片；围堰内部设置 5.59m 厚中粗砂垫层，顶标高 +5.70m，垫层上部荷载区域浇筑 C30 混凝土临时道路，整体为满足排水切换井沉井制作与下沉施工的临时非透水构筑物。

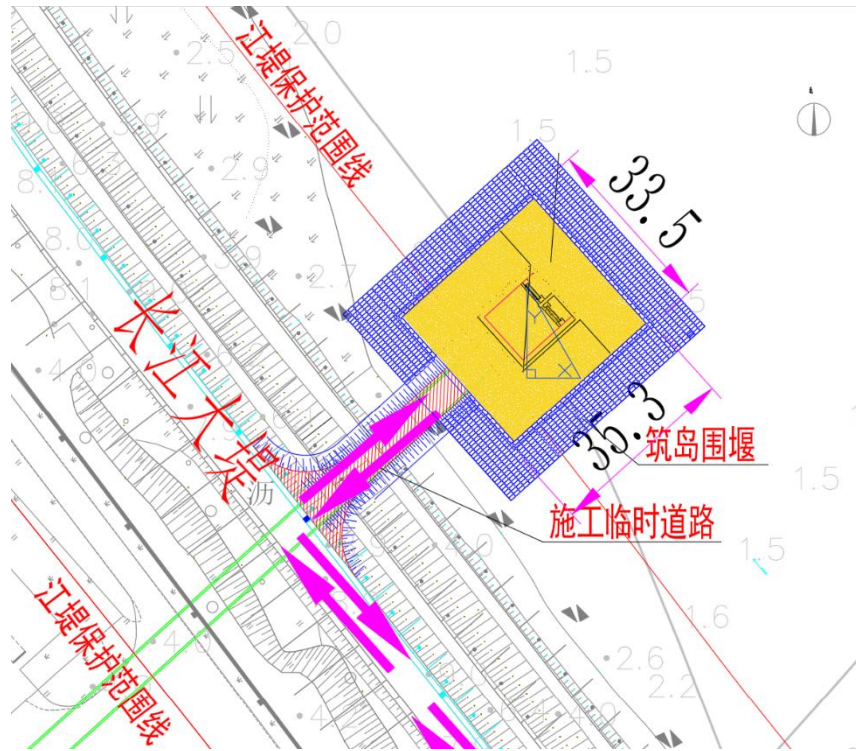


图 2.2-3 筑岛

围堰平面图

(3) 钢板桩围堰

钢板桩围堰为排水口及警示灯桩基础施工的临时挡水构筑物，采用 SP-III型双层拉森钢板桩结构，外围轮廓线总长度约 466.237m，单根桩长 12.00m，顶标高+5.70m，入土深度约 6.3m，双层围堰间距 2.00m 且层间填土密实，整体依托延伸后临时便道布置，为滩涂区域基础施工提供干地作业条件的临时非透水构筑物。

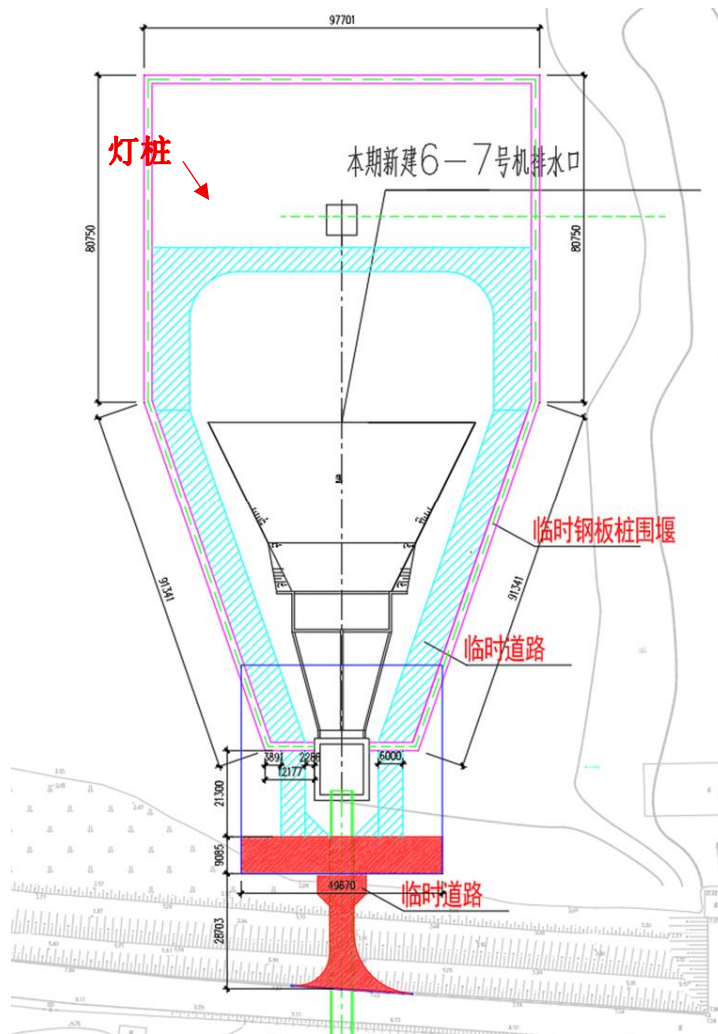


图 2.2-4 钢板桩围堰平面图

(4) 警示灯桩

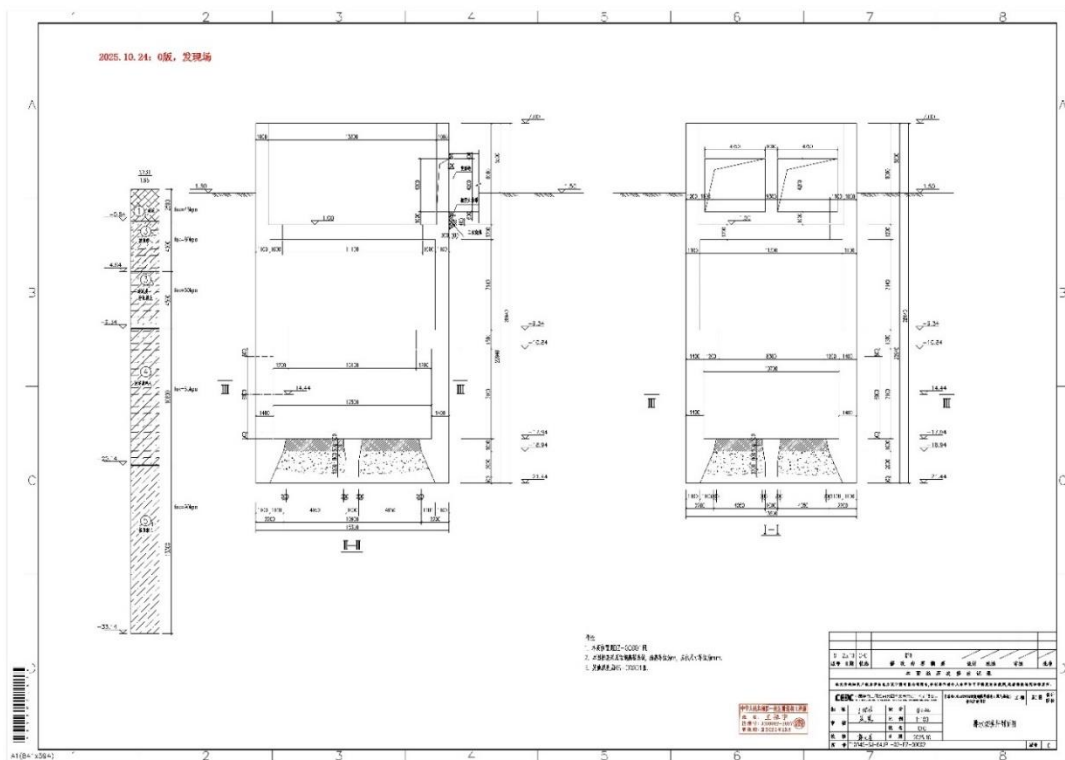
本项目在取水口附近设置 2 个桩基式水中灯桩，在排水口附近设置 1 个桩基式水中灯桩。为集约节约施工配套设施用海，本次变更将排水口处灯桩向海岸线平移约 30m，灯桩平面布置和结构不变。

灯桩基础采用现浇高桩承台结构，结构分上下平台，下平台底高程为 3.0m，顶高程 6.0m，平台尺寸为 7.5m×7.5m；上平台底高程为 6.0m，顶高程为 7.0m，平台尺寸为 2m×2m。墩台下部设 4 根直径 1300mm 钢管斜桩作为支撑，斜度 1:5，桩长 38m，壁厚为 20mm。为了提高墩台的整体刚度，在所有钢管桩的桩内采用混凝土芯柱填充。

(5) 排水切换井

项目主体申请用海时，排水切换井未明确顶标高，故作为排水口的组成部分申请确权，已批复的用海方式为“取、排水口”。后工程设计进一步明确，排水

切换井顶标高为 7.0m，因此宜单独界定为“透水构筑物”用海。



2.2.2 施工方案、工艺与方法

1.筑岛围堰

(1) 临时便道修筑

防浪墙破除完成后，需从江堤临江侧向长江滩涂方向修筑临时施工便道，作为施工设备、材料运输的通道，衔接江堤与筑岛围堰，保障施工顺利推进。便道设计参数：采用块石填筑，道路宽度 12m（顶宽 6.00m），入口处设置 15.00m 转弯半径，填筑长度约 60.00m，逐步延伸至围堰边缘；道路两侧采用 1:1 放坡，坡面采用 20cm 厚混凝土护面，防止潮水、雨水冲刷、边坡坍塌；道路标高从堤面标高+7.90m 渐变至+5.70m，避免潮水淹没便道。施工便道从上往下结构依次为水泥稳定碎石面层（后期加铺混凝土面层）、块石基层。施工要点：便道涉及滩涂区域时，先将上部淤泥层全部挖除，直至下部承载力良好的原状土层，再开始分层填筑块石；扭工字块缝隙采用粒径较小的块石填充密实，上方再填筑粒径较大的块石作为便道主体；便道采用分层填筑、分层压实工艺，每层压实度达到设

计标准，面层采用 30cm 厚水泥稳定碎石填筑，后期加铺混凝土面层，确保满足施工车辆、机械设备的荷载要求；两侧放坡采用 20cm 厚混凝土护面，进一步提升边坡稳定性。

（2）临时便道拆除

主体施工完成后，对临时便道进行彻底拆除，恢复滩涂及江堤周边原貌。拆除流程：采用挖机挖除便道上部大块石，当挖掘至接近扭工字块区域时，改为人工清除，避免机械损坏扭工字块；扭工字块缝隙中的杂物采用人工清理干净，确保恢复原有状态。若施工过程中损坏扭工字块，按原设计图纸预制新块进行替换；若损坏护坡或混凝土平台，先凿除受损部位，再按原设计要求采用混凝土重新浇筑、填筑，实现原样恢复。

（3）围堰级别

本工程为过水围堰，根据《水利水电工程围堰设计规范》（SL645-2013）第 3.0.1 条、第 3.0.5 条“过水围堰应按表 3.0.1 确定建筑物级别，表中各项指标应以挡水期工况作为衡量依据。”，和第 3.0.6 条“保护导流建筑物施工的围堰（包括预留岩坎），其建筑物级别可为 5 级”。本工程筑岛围堰使用周期 < 1.5 年，且可淹没基坑，本围堰保护对象为排水切换井，属于导流建筑物，围堰保护范围内无 3 级、4 级永久性水工建筑物，即便淹没对总工期及保护范围内建筑物影响不大，几乎无经济损失，综合确定本工程围堰级别为 5 级。

（4）围堰工程洪水标准

根据《水利水电工程围堰设计规范》（SL645-2013）表 3.0.9 和第 3.0.13 条“过水围堰的挡水标准应结合水文特点、施工工期、挡水时段、围堰结构型式，经技术经济比较后，在 3~20 年重现期范围内选定。当水文系列不小于 30 年时，也可根据实测流量资料分析选用。”，本围堰采用土石结构，围堰工程为 5 级，则本工程围堰工程洪水标准可取 3~10 年。电厂位于上海市宝山区长江口右岸边，东北濒长江深水主槽。石洞口、吴淞潮位站分别位于上游 3.5km、下游 8.5km。平均高潮位+3.34m，平均低潮位+1.14m。石洞口站 5%（20 年一遇）潮位值为 5.76m，吴淞站 5%（20 年一遇）潮位值为 5.57m；石洞口站 10%（10 年一遇）潮位值为 5.51m，吴淞站 10%（10 年一遇）潮位值为 5.39m。本工程位于石洞口站与吴淞站中间，内插后得围堰断面 P=5%（20 年一遇）潮位值为 5.665m。本工程围堰洪

水标准采用 5%（20 年一遇），本筑岛围堰顶标高为+5.70m。

（5）筑岛围堰施工

本工程采用筑岛围堰，为过水围堰。经现场勘察，滩涂面标高+1.66m，上部为淤泥层，承载力不足，需先进行场地处理及围堰修筑。施工流程：先将滩涂上部 1.70m 厚淤泥层（标高+1.66m~-0.04m）全部挖除，再沿着砂垫层外围填筑围堰，靠近江堤一侧围堰采用块石填筑，其余 3 侧围堰采用沙袋填筑；围堰内侧采用中粗砂填筑沉井砂垫层，分层压实后浇筑临时混凝土道路，保障施工荷载承载需求。围堰设计参数：尺寸为 52.47m×50.67m，顶面标高+5.70m，总高度 5.74m。迎水面采用 1:1.5 放坡，背水面采用 1:1 放坡，迎水面采用 20cm 厚混凝土护面（内配 $\Phi 6@200\times 200$ 钢筋网片），坡底滩面上平铺 2m 宽 20cm 厚 C30 砼护底（内配 $\Phi 6@200\times 200$ 钢筋网片），顶面采用 15cm 厚混凝土护面，防止潮水冲刷、围堰渗漏，围堰设计洪水标准采用 $P=5\%$ （20 年一遇），且采取相应的预防、巡查、应急措施，确保度汛安全。

（6）砂垫层施工要求

砂垫层厚度 5.59m，顶标高+5.70m，采用中粗砂回填，按每层 30cm 分层铺筑；铺筑时控制含水量为 15%，边洒水边采用平板振动器振实或压路机压实，确保砂垫层达到中密状态，采用环刀法测试干容重，要求干容重不小于 $1.56\text{t}/\text{m}^3$ ，压实系数达到 0.93；铺填下一层前，需确认上一层压实度达标，方可进行后续施工。为防止雨水、泥水浸泡砂垫层，影响施工质量，在基坑底部设置盲沟，将积水引入 4 只集水井，施工期间连续抽水，确保砂垫层处于干燥状态。围堰及砂垫层上部需承受施工车辆、机械设备荷载的区域，采用 C30 混凝土修筑临时道路，路面平整、坚实，保障施工安全及通行顺畅。

（7）筑岛围堰拆除

本工程排水切换井分五节制作两次下沉，第一二三节制作，第一次下沉，第四五节接高制作，第二次下沉。筑岛围堰在第一次下沉后进行拆除，保留江堤一侧围堰。

2.钢板桩围堰

（1）钢板桩围堰设计与施工

本工程排水口及警示灯桩施工临时围堰采用 SP-III型双层拉森钢板桩，钢板

桩长度 12.00m，顶标高 5.70m，泥面标高约 1.50m，插入泥土深度约 6.3m~7.8m。双层围堰间距 2.00m，内部进行填土。考虑警示灯桩的基础钢管桩施工时的桩机站位及吊桩施工，围堰需进一步扩大尺寸，钢板桩围堰外围轮廓线总长度约 466.237m。钢板桩施工采用水陆两用挖掘机或 SANY 液压挖掘机（型号 SY285ME），该类挖掘机特有的履带设计以及自带的可以吊运施打钢板桩机械手，使得其具备滩涂打桩能力。

（2）临时便道延伸

钢板桩围堰施工完成后，将原有施工便道进行延伸，修筑至警示灯桩附近，具体根据现场实际进行调整。施工便道采用块石填筑，顶宽 6.00m，设置 12.00m 转弯半径，道路两边采用 1:1 放坡，坡面采用 20cm 厚混凝土护面。道路顶标高逐步降低，从 +5.70m 渐变至 +2.00m。

（3）钢板桩围堰及便道拆除

围堰内部结构完工后，拆除钢板桩及围堰内的回填土。施工完成后，先拆除钢板桩围堰，利用水陆两用挖机配机械手将钢板桩拔出，然后装车沿着临时便道外运。临时便道最后挖除，利用挖机从距离江堤最远端开始，逐步挖除后装车外运。江堤外侧防浪锥内道路的渣土配合人工在低潮位时进行清理外运。钢板桩拔除后，桩孔采用级配砂石进行回填，或掺入 30%~50% 的黏土，增强抗渗性，回填至滩涂地面标高后，表层铺设 0.3~0.5m 黏土封层。

（4）敞开式排水喇叭口配套施工

排水口采用敞开式排水口，混凝土部分采用围堰加大开挖现浇施工。口门处采用 1:20 的坡度与附近水下岸滩相连，采用抛石护坡，坡底设大块石护底。抛石保护层底部设置碎石及土工布倒滤层。

3. 警示灯桩施工

（1）总体施工方式

本工程警示灯桩采用桩承台基础，上面安装一体式航标灯。警示灯桩位于钢板桩围堰内部，施工方式同陆域施工。

（2）钢管桩施工

钢管桩采用打桩机施工，钢管桩施工完成后，进行桩芯灌注混凝土。

（3）承台施工

承台采用钢筋混凝土结构，钢筋工程、模板工程、混凝土工程同挡墙施工。

(4) 一体化灯桩安装

拟委托海事部门认可的专业海上警示灯安装单位成套供应并安装。

2.2.3 施工进度安排

施工工期 2026.04.15~2027.10.31

2.3 项目变更用海需求

2.3.1 项目用海类型、用海方式

本次变更仅新增施工围堰用海，主体工程构筑物均为已批复内容，不在新增范畴。其中，警示灯桩为原有构筑物，本次仅对平面位置进行向岸侧优化调整；排水切换井为原有构筑物，原隶属于“取、排水口”统一用海，现根据施工图设计及规范要求，将其作为独立组件单独界定用海方式，由原“取、排水口用海”调整为透水构筑物用海，并相应核减原排水口用海面积。本次新增施工配套设施为施工期围堰，包括筑岛围堰与钢板桩围堰，筑岛围堰尺寸为 35.3m×33.5m，顶面宽 1m，顶面标高+5.70m，总高度 5.74m；钢板桩围堰外围轮廓线总长度约 466.237m。

用海类型：按照《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海类型一级类为工业用海，二级类为电力工业用海。

用海方式：按照《海域使用分类》（HY/T123-2009），排水切换井、警示灯桩用海方式一级类为“构筑物”，二级类为“透水构筑物”；施工围堰用海方式一级类为“构筑物”，二级类为“非透水构筑物”。

2.3.2 项目用海面积

本项目申请用海面积根据平面布置图和 2022 年市政府批复的修测海岸线，并依据《海籍调查规范》（HY/T124-2009）和《海域立体分层设权宗海范围界定

指南（试行）》（自然资源部，2023年11月）而定，坐标系采用CGCS2000坐标系，坐标投影采用高斯-克吕格，中央经线121°30′。经计算，本次变更后，工程用海面积分新增施工期用海、施工期主体工程用海变更和运营期主体工程用海三种情况。

2.3.2.1 新增施工期用海

根据以上界址线界定原则，最后给出本项目的宗海位置图和宗海界址图。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。

本工程施工期用海宗海位置图见图2.3-1，宗海界址图见图2.3-2，界址点坐标见错误!未找到引用源。。

表 2.3-1 本项目新增施工附属设施用海宗海面积

用海单元	用海类型	用海方式	面积 (hm ²)
施工道路及筑岛围堰	工业用海 -电力工业用海	非透水构筑物	0.2661
排水口施工围堰及临时道路			0.2163
灯桩施工围堰			0.0358
合计			0.5182

表 2.3-2 施工附属设施用海界址点成果表

界址点号	CGCS2000		界址点号	CGCS2000	
	纬度	经度		纬度	经度
1-2-...-16-1; 11-17-...-22-16-15-14-23-24-...-32-13-12-11; 18-33-34-21-20-35-36-19-11。					

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目施工附属设施宗海位置图

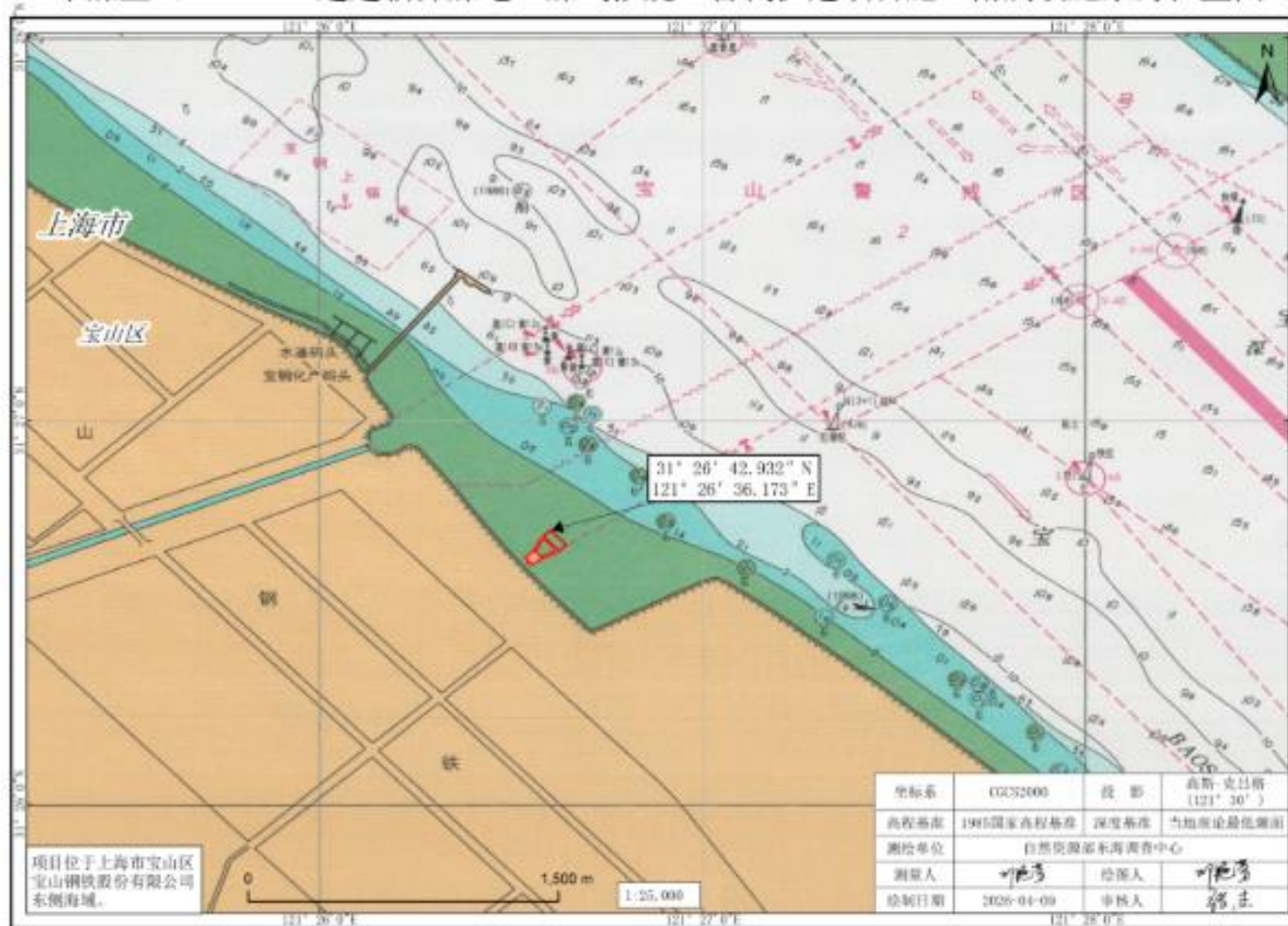


图 2.3-1 施工附属设施用海宗海位置图

宝山2x650MW超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目施工附属设施用海宗海界址图

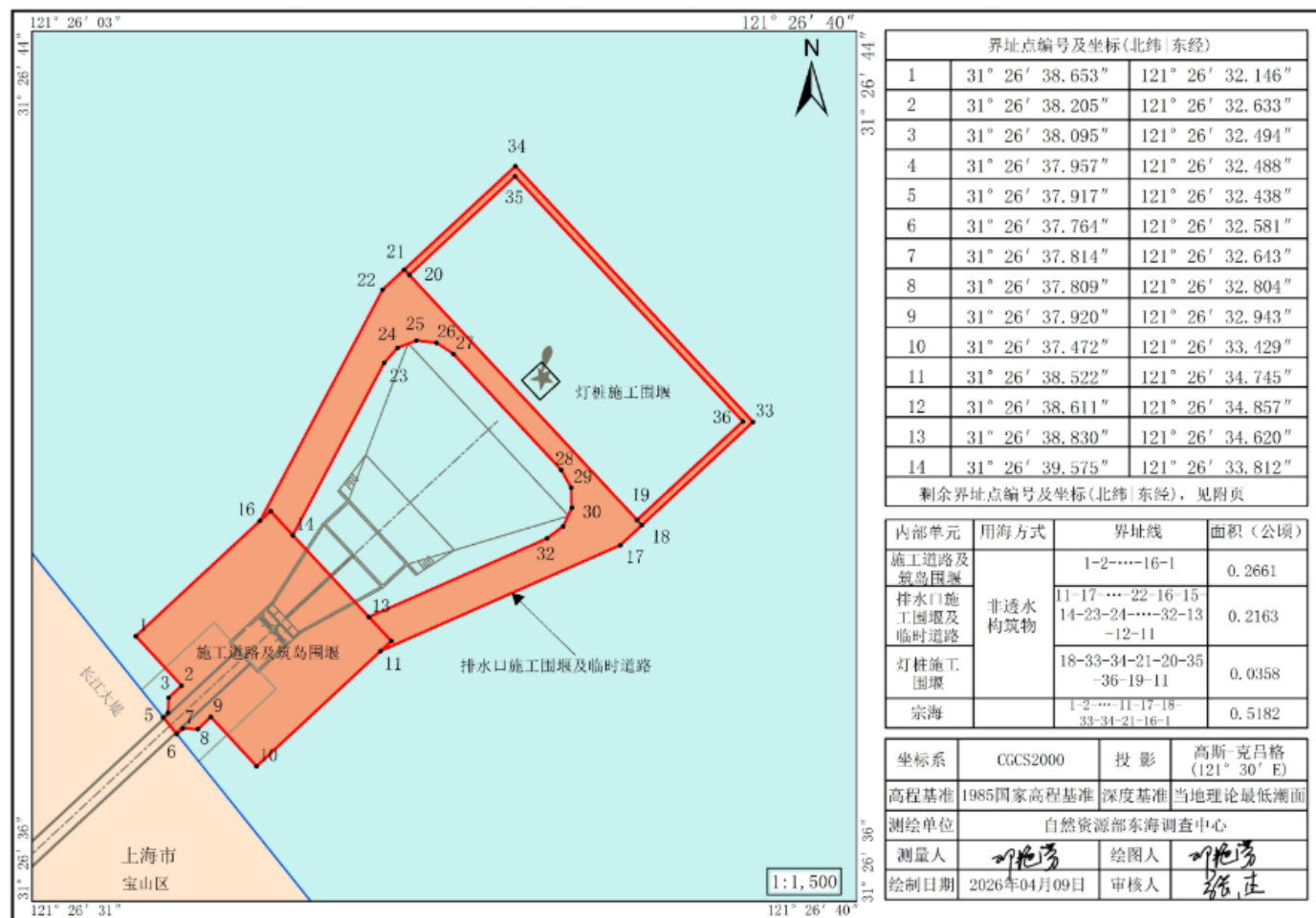


图 2.3-2 施工附属设施宗海界址图

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目（取、排水管道）宗海界址图

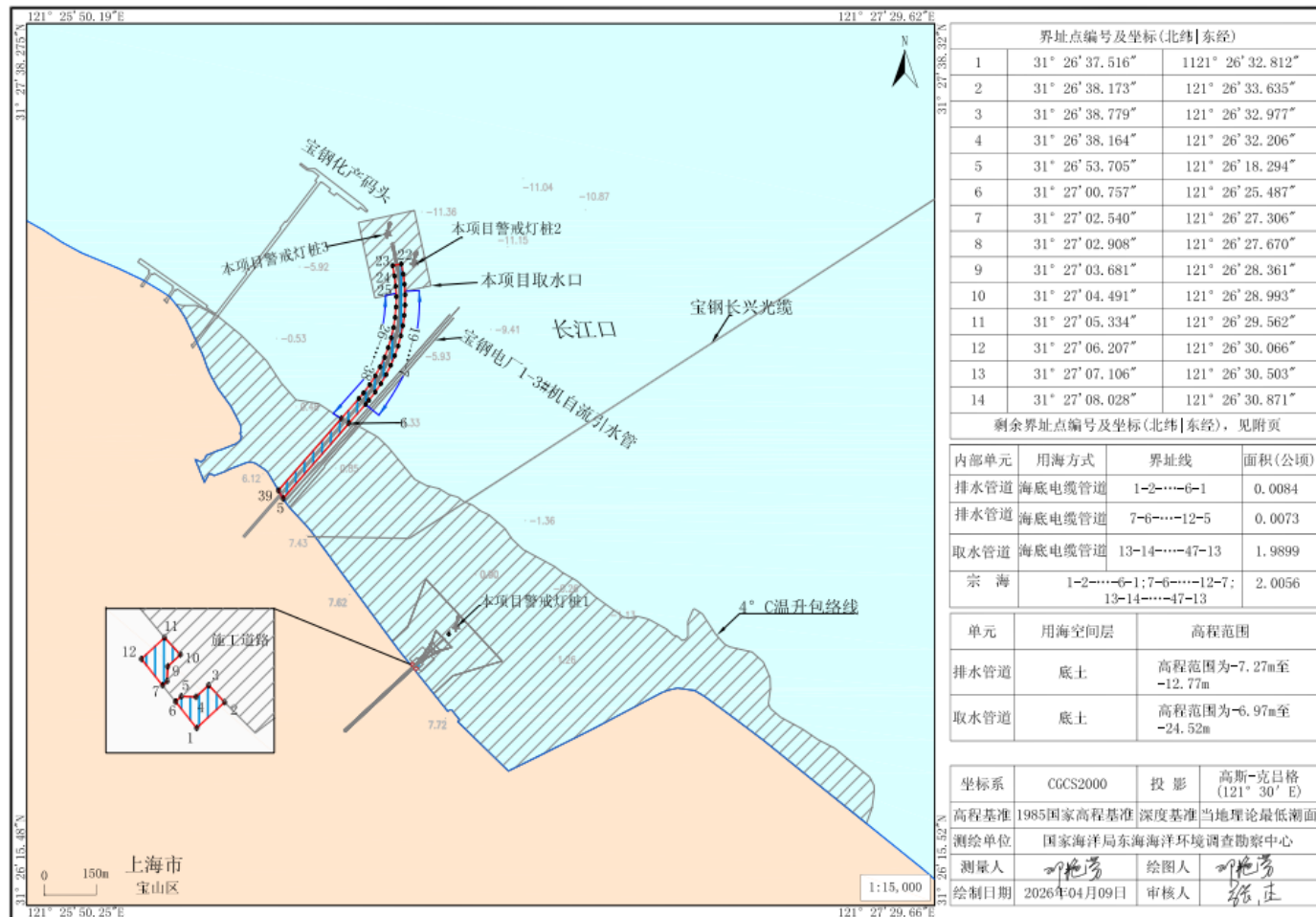


图 2.3-3 施工期取、排水管道宗海界址图

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目（取、排水口、警戒灯桩）
施工期宗海界址图

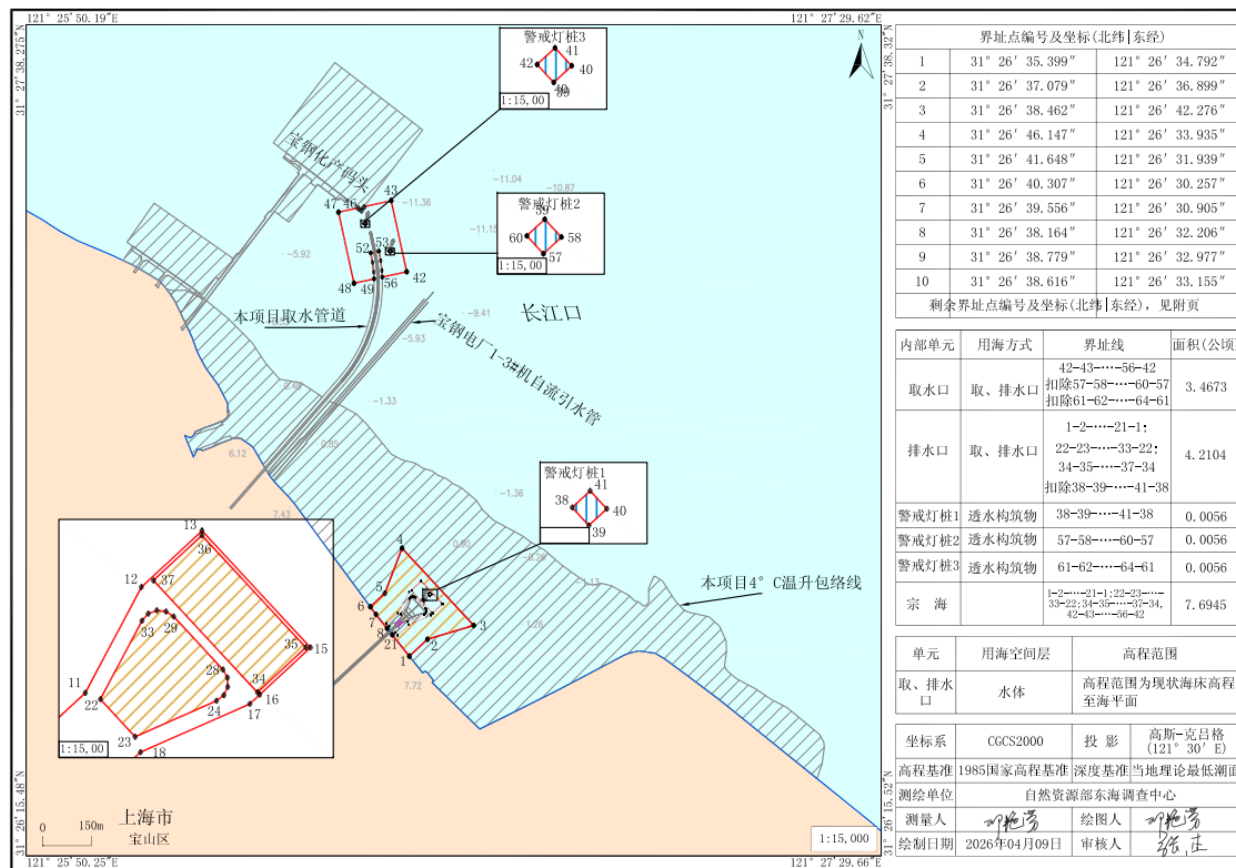


图 2.3-4 施工期取、排水口、警戒灯桩宗海界址图

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目（取、排水口、警戒灯桩）
宗海界址图

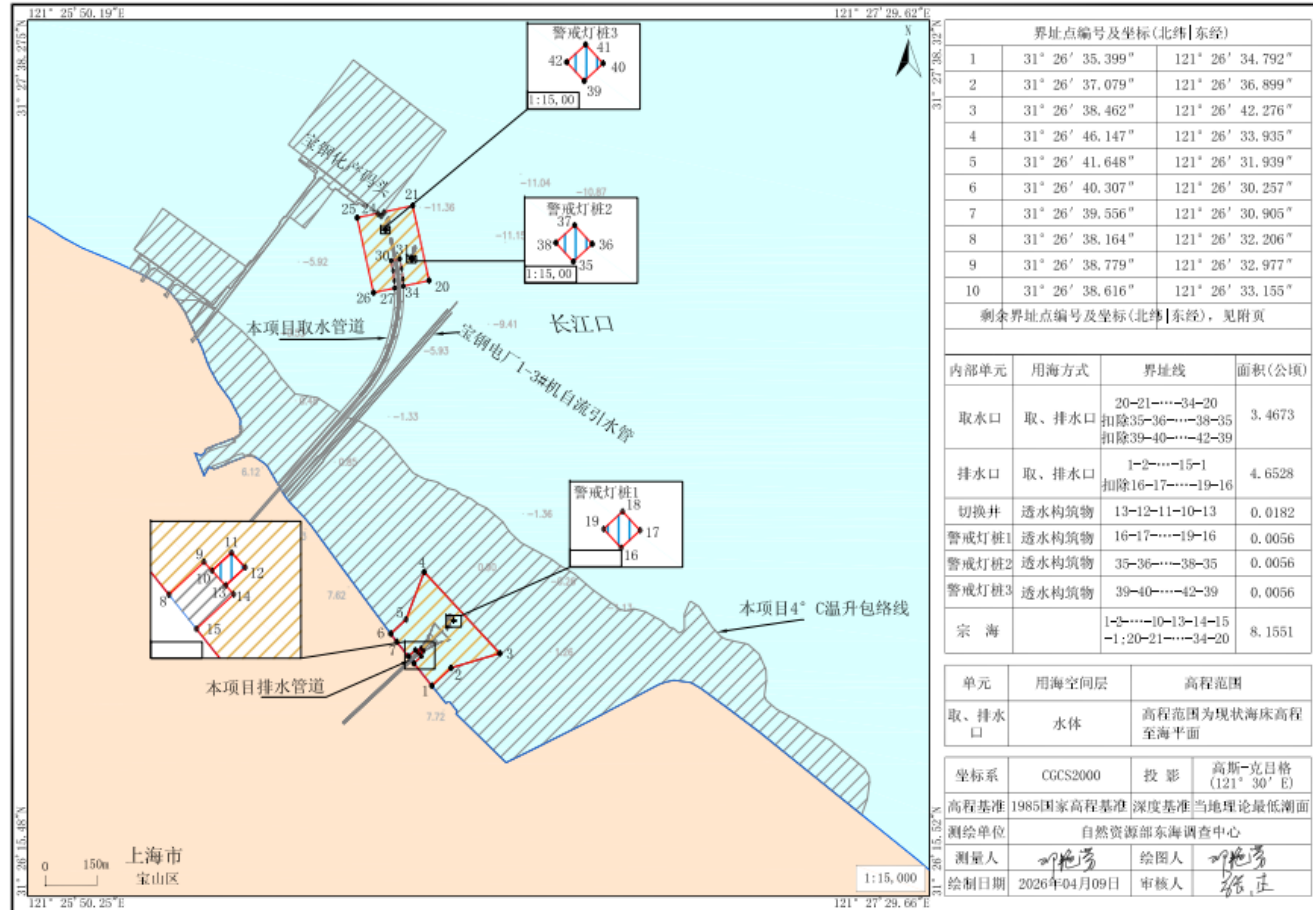


图 2.3-5 运营期取、排水口、警戒灯桩宗海界址图

中煤宝山2x650MW超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目宗海立体空间范围示意图1

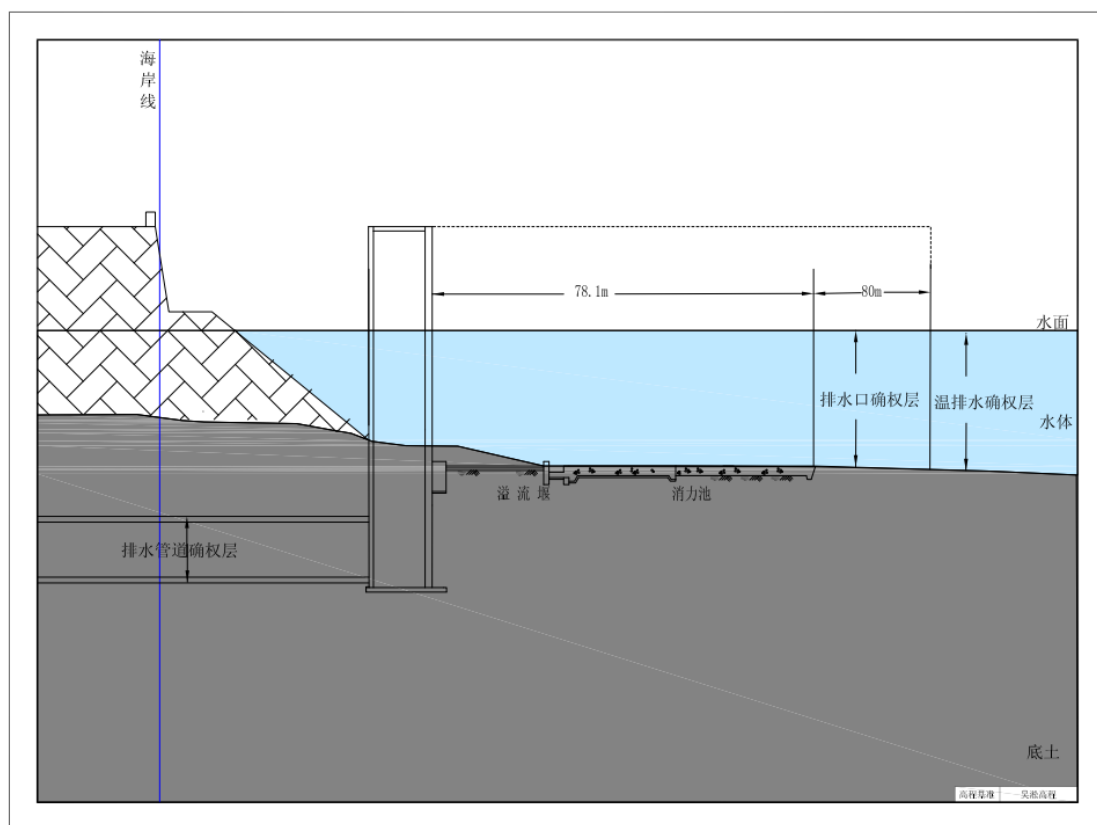


图 2.3-6 排水管道、排水口、温排水立体确权示意图

2.3.3 项目用海期限

根据本项目的施工计划，本次变更用海申请用海期限为 1.5 年。

2.4 项目用海变更必要性

(1) 施工配套设施（施工围堰）的用海必要性

中煤宝山电厂改扩建项目对于保障上海市电力供给稳定、夯实民生保障基础具有重要战略价值。该项目拟建设 2 台 650MW 高效超超临界二次再热燃煤（煤气掺烧）发电机组，核心目的是满足上海市居民生活及企业生产的用电需求，践行国家节能减排、低碳发展战略导向，项目计划 2027 年建成投产，投产后将关停宝钢股份现有#1、#2 老机组，进一步提升区域电力保供能力与能源利用效率，对维护城市正常运转、保障民生福祉具有不可替代的作用。为推进项目涉海取排水工程建设，施工过程中需配套设置施工围堰。涉海取排水工程作为机组冷却系统的核心组成，其建设质量直接决定机组能否按期投产、稳定运行，而施工围堰是涉海构筑物施工的必要配套设施，用于保障施工区域安全、规避施工过程中水体干扰，为施工顺利推进提供基础条件。综上，施工围堰作为电厂改扩建过程中的关键施工配套设施，具备用海必要性。

(2) 警示灯桩移动的必要性

本项目严格遵循 GB/T42361-2023《海域使用论证技术导则》中“坚持节约集约用海，促进海域资源合理开发和可持续利用”的论证原则，以及“在满足项目正常功能用海和必要安全防护需求的前提下，按照最大程度控制用海面积、严格控制生态影响的原则，合理确定项目用海面积”的技术要求。根据施工方案，钢板桩围堰需完整包围警示灯桩原布设位置以保障施工安全。经设计优化，将警示灯桩向岸侧移动 30m，对应钢板桩围堰整体向岸缩短 60m，有效缩减了临时施工围堰的海域占用长度与用海规模。该调整在满足航标警示功能、施工安全及工程质量的前提下，最大程度压缩了临时用海范围，降低了工程对海域空间资源的占用，

充分践行了节约集约用海的技术导则要求，具备用海合理性与必要性。

(3) 排水切换井用海方式变更的必要性

本项目涉海取排水工程用海管理严格遵循现行海域使用管理法律法规及技术标准。项目前期论证阶段，因排水切换井施工设计尚未完全明确，暂将其作为排水口附属结构，按“取、排水口”用海方式进行界定。随着施工图设计的进一步深化，目前已明确排水切换井为连接排水管道与排水口的独立中间构筑物，其项高程高出水面+7.0m。依据最新施工图纸及相关标准规范，该构筑物符合透水构筑物的界定标准，故宜单独作为“透水构筑物”进行用海方式界定。本次变更仅为用海方式的规范调整，排水切换井的结构形式、建设尺度、空间位置均未发生变化，并同步核减了原排水口用海面积。该变更使项目用海分类更科学、用海界定更精准、用海面积核算更严谨，严格落实了节约集约用海与精准界定用海方式的技术要求，具备充分的必要性与合理性。

3 项目所在海域概况

本次施工配合设施变更范围仍位于《中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目海域使用论证报告（报批稿）》（以下简称《报批稿》）中工程范围内，未超出原批复范围，故本项目的气候气象特征、海洋水文、地形地貌、工程地质、海洋自然灾害和海洋生物生态等内容与《报批稿》一致，无变化。

3.1 海洋资源概况

3.1.1 旅游资源

本工程论证范围内的旅游资源主要有上海炮台湾湿地公园和上海滨江森林公园，吴淞口国际邮轮旅游休闲区等。炮台湾湿地公园和滨江森林公园充分凸显长江河口、滨水岸线和生态湿地等自然景观，为可看、可听、可学、可体验的生态文明新空间和休闲旅游好去处。吴淞口国际邮轮旅游休闲区充分发挥万里长江

口、百年吴淞口和亚洲最大邮轮港的独特禀赋，形成以“三江汇流、三游假日”为主题的特色鲜明、功能完备的世界级旅游度假区。

3.1.2 港口资源

宝山罗泾港区具有良好的港口资源，根据《上海港总体规划》港区布置规划中宝山罗泾港区有三个作业区，分别是罗泾作业区、宝钢作业区、宝山作业区。罗泾作业区西起川沙河，东至罗泾油库码头东侧。码头采用栈桥式布置，海轮码头前沿线布置在-10m 等深线处。宝钢作业区西起罗泾油库码头东侧，东至宝山港地。宝钢作业区有 1 个 20 万吨级矿石接卸泊位，4 个 3 万吨级的杂货泊位和部分驳运泊位。宝山作业区西起宝山港地，东至吴松口湿地公园西边界。宝山作业区集装箱泊位和通用泊位通过富锦路接外环线疏港，客运码头通过宝杨路接外环线疏港。宝山罗泾港区规划是以铁矿石和煤炭运输为主的大宗散货港区，兼顾钢铁、集装箱和客运运输。

3.1.3 岸线资源

宝山区所在岸线位于长江口的南岸，根据沪府〔2022〕52 号批复岸线资料统计，总计岸线长约为 28.8km，其中人工岸线占大部分，约为 25.2km，其他岸线共计约 3.6km。其他岸线主要是生态恢复岸线和河口岸线，其中包括陈行水库的生态海堤约 3.4km。

3.1.4 岛礁资源

本工程论证范围内涉及崇明岛、长兴岛以及若干个无居民海岛及低潮高地。

(1) 崇明岛

崇明岛位于长江入海口，北纬 $31^{\circ} 27'$ ~ $31^{\circ} 51'$ 、东经 $121^{\circ} 09'$ ~ $121^{\circ} 54'$ ，是中国第三大岛。全岛东西 81km，南北 18km，面积 1360.51km²，岸线

221.47km，最高点高程 6.0km。崇明岛的岸线主要是人工岸线包括直立式海岸、斜坡式海岸和复合式海岸，仅在极少部分有自然岸线。崇明岛的潮间带为粉砂淤泥质滩。

(2) 长兴岛

长兴岛位于长江口南支下游岛群上段，南港与北港水道或航道之间，距离吴淞口 7.5km，距离大陆岸线 7.2km，距离崇明岛 9.9km，距离横沙岛 1.5km。坐标为北纬 31° 24.3'、东经 121° 38.9'，面积 105.4km²，岸线 79.8km，最高点高程 6.4m。长兴岛的岸线基本为人工岸线，南侧岸线基本稳定，港口和码头较多，北侧岸线呈现淤涨状态。码头基本集中在南岸，包括振华港机厂码头、长兴岛车客渡码头、长兴电厂码头、中海集团修船基地和中船集团造船基地等。

(3) 无居民海岛及低潮高地

论证范围内涉及的非居民海岛包括东风东沙、东风西沙、三星东沙、三星西沙、白茆沙等；低潮高低包括新浏河沙、瑞丰沙、瑞丰二沙、瑞丰三沙、下扁担沙、下扁担二沙、庙港沙等。

3.1.5 渔业资源

3.1.5.1 调查站位及时间

渔业资源调查引用《上海港宝山罗泾港区罗泾作业区规划修订方案环境影响报告书》内中国水产科学研究院东海水产研究所于 2021 年 4 月~5 月开展的现状监测数据，以及中国水产科学研究院东海水产研究所于 2022 年 8 月在本工程周边水域开展的现状调查数据。

调查站位见表 3.1-1 和表 3.1-2，站位位置图如图 3.1-1 和图 3.1-2 所示。

表 3.1-1 2021 年 4~5 月水域水质、生态环境和渔业资源现状调查站位表

站位	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
S1			渔业资源
S2			渔业资源
S3			渔业资源

站位	经度 (E)	纬度 (N)	监测项目
S4			渔业资源
S5			渔业资源
S6			渔业资源
S7			渔业资源

表 3.1-2 2022 年 8 月海洋环境监测站位一览表

站位	经度	纬度	要素
C1			渔业资源
C2			渔业资源
C3			渔业资源
C4			渔业资源

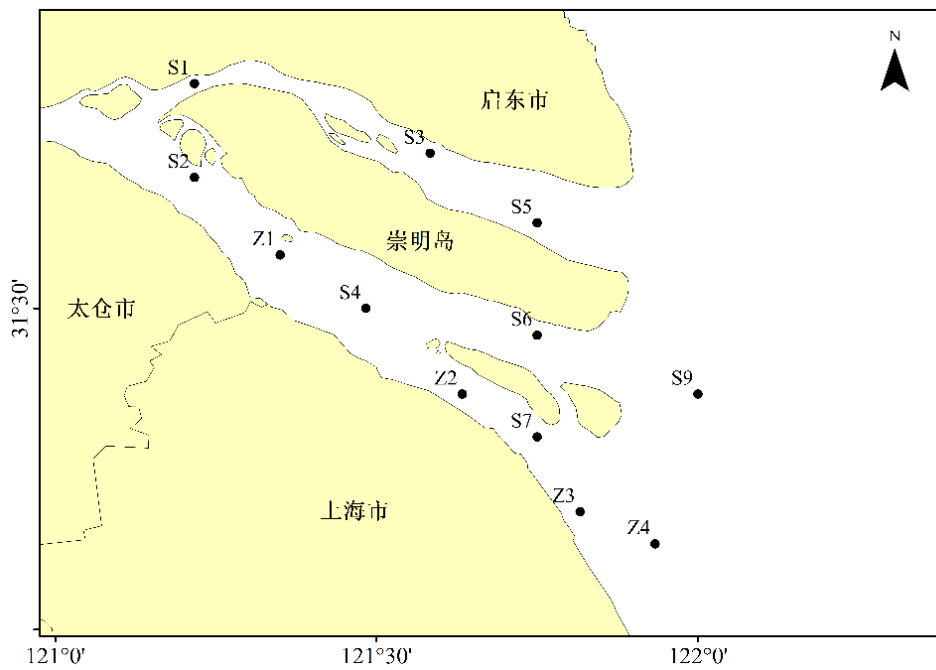


图 3.1-1 2021 年 4~5 月海洋渔业资源调查站位图

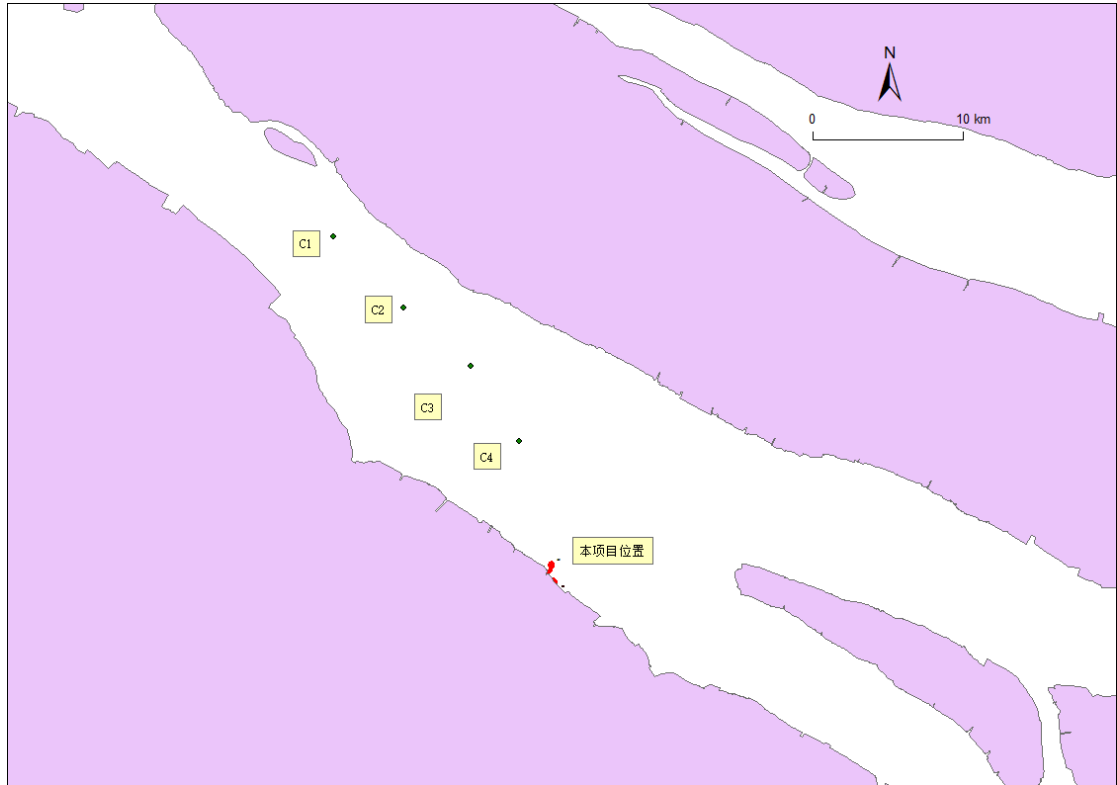


图 3.1-2 2022 年 8 月 海洋渔业资源调查站位图

3.1.5.2 调查项目

包括鱼卵、仔鱼种类组成、数量分布和优势种；成体渔业资源生物种类组成、主要渔获物生物学特征、优势种分布、渔获量分布和资源密度（重量、尾数）。

3.1.5.3 调查结果

（1）2021 年 4~5 月调查结果

1) 种类组成

调查海域共鉴定游泳动物 31 种，隶属于 8 目 13 科。其中，鱼类 22 种，占调查游泳动物总物种数 42.74%；虾类 5 种，占总物种数 29.03%；蟹类 4 种，占总物种数 28.23%。

2) 小时渔获量

调查海域小时渔获尾数均值为 385 尾/h。鱼类渔获尾数最高为 583 尾/h，其

次为虾类 292 尾/h。蟹类渔获尾数最低为 5 尾/h。小时渔获尾数空间分布差异显著，最小值出现在 S6 号站位，仅为 32 尾/h；最大值出现在 S5 号站，为 3388 尾/h。

调查海域小时渔获重量均值为 2.784 kg/h。鱼类渔获重量最高为 6.029 kg/h，蟹类渔获重量最低为 0.047 kg/h。小时渔获重量空间分布差异显著，最小值出现在 S4 号站，仅为 0.628 kg/h；最大值出现在 S5 号站，达 14.442 kg/h。

表 3.1-3 渔业资源分类别小时渔获量

类别	小时渔获尾数 (尾/h)	小时渔获重量 (kg/h)
虾类	292	0.289
蟹类	5	0.047
鱼类	583	6.029
总计	880	8.680

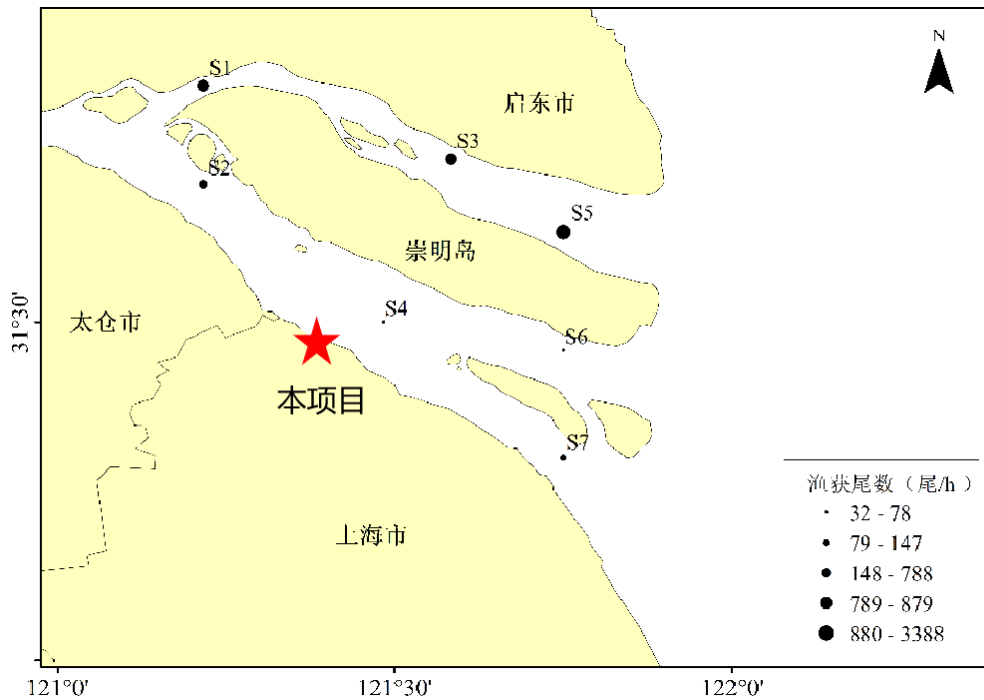


图 3.1-3 渔业资源单位时间渔获尾数

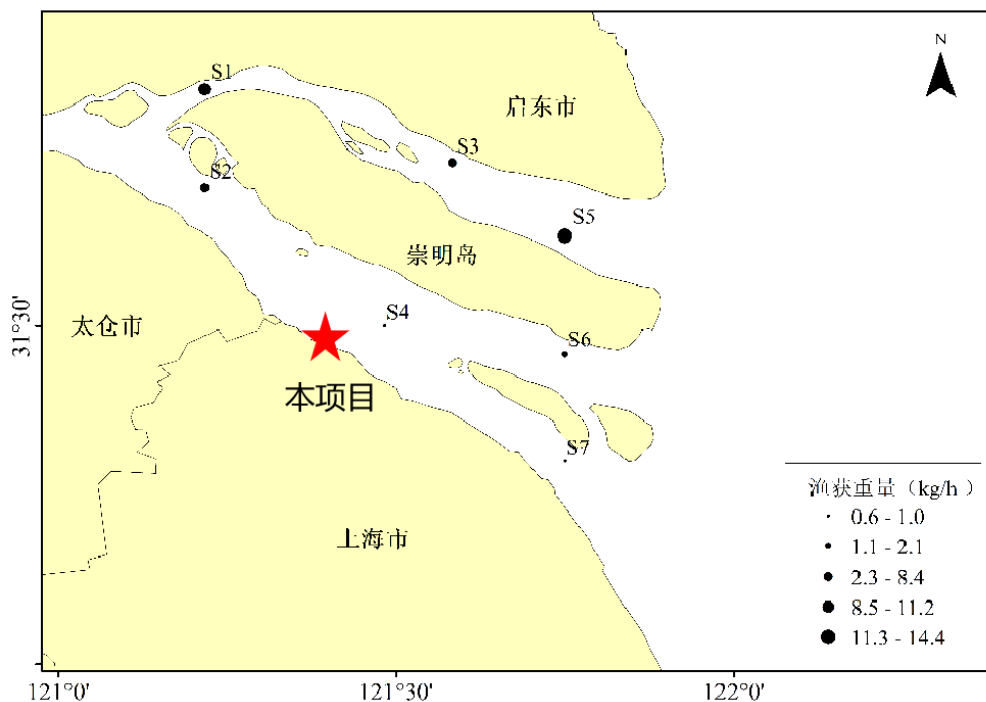


图 3.1-4 渔业资源单位时间渔获重量

3) 资源密度

调查海域渔业资源尾数密度均值为 10804 尾/km²，鱼类尾数密度最高为 27286 尾/km²，其次为虾类 5047 尾/km²，蟹类最低为 80 尾/km²；尾数密度空间分布差异显著，最小值出现在 S6 号站，仅为 1486 尾/km²；最大值出现在 S5 号站，达 100287 尾/km²。

调查海域渔业资源重量密度均值为 90.957 kg/km²。鱼类最高 (267.117 kg/km²)，其次为虾类 (4.961 kg/km²)，蟹最低 (0.794 kg/km²)。重量密度空间分布差异显著，最小值出现在 S4 号站，仅为 25.875 kg/km²；最大值出现在 S1 号站，达 566.581 kg/km²。

表 3.1-4 渔业资源分类别资源密度

类别	尾数密度 (尾/km ²)	重量密度 (kg/km ²)
虾类	5047	4.961
蟹类	80	0.794
鱼类	27286	267.117
总计	32413	272.872

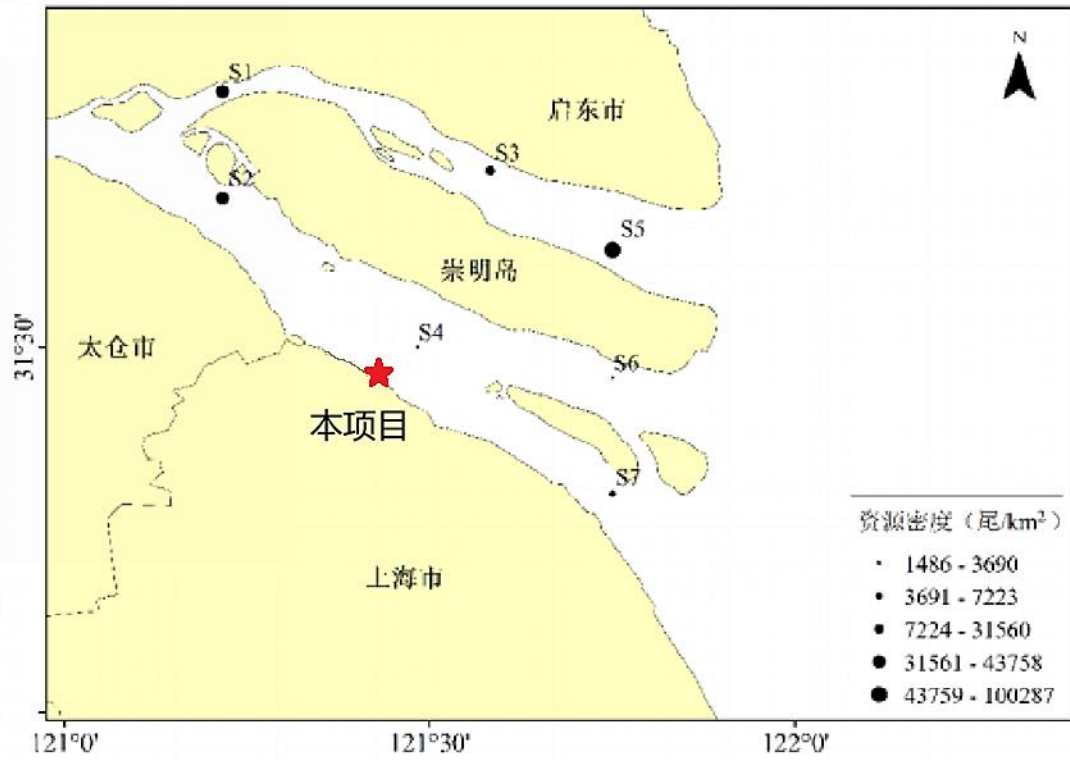


图 3.1-5 渔业资源密度空间分布

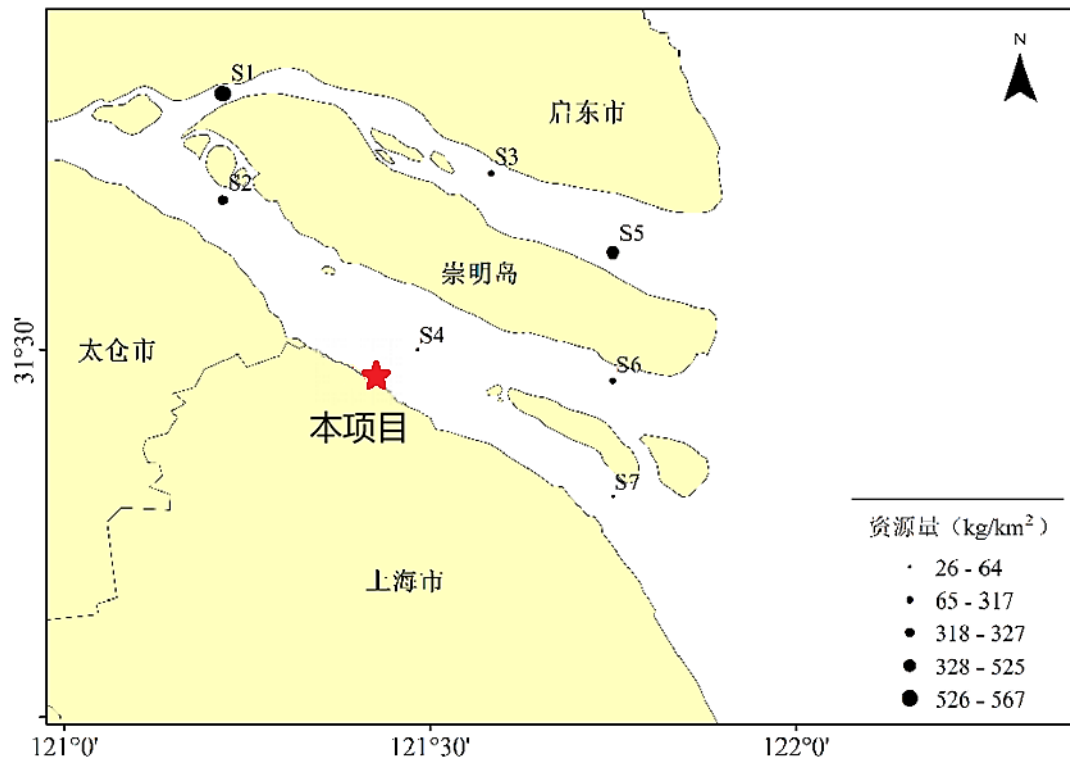


图 3.1-6 渔业资源重量空间分布

5) 优势种

根据优势度 *IRI* 计算结果，调查海域位列前五的资源生物物种分别是刀鲚、安氏白虾、凤鲚、棘头梅童鱼和拉氏狼牙虾虎鱼。

表 3.1-5 水域现状调查优势种、优势度及其资源密度

种类	尾数密度 (尾/km ²)	重量密度 (kg/km ²)	<i>IRI</i> 指数
刀鲚	17310	160.712	151366.7
安氏白虾	4766	4.072	116079.7
凤鲚	8915	60.364	66317.7
棘头梅童鱼	586	17.904	2667.5
拉氏狼牙虾虎鱼	161	0.655	1678.2

● 刀鲚 *Coilia nasus*

刀鲚为鲚科、鲚属鱼类。栖息于沿海、河口，可以忍受淡水，以挠足类、枝角类、轮虫等浮游动物为主要食物，此外也食小鱼的幼鱼。主要分布于我国沿海、日本、韩国、朝鲜等国家。

● 安氏白虾 *Exopalaemon annandalei*

安氏白虾为长臂虾科白虾属一种。生活在河口附近的半咸水域或纯淡水中，产量不大，长江口附近有一定数量。

● 凤鲚 *Coilia mystus*

凤鲚为鲚科鲚属鱼类。大多生活于沿岸浅水区或近海，平时分散活动不集群，进入繁殖期便结成大群游向长江口，钱塘江口等咸淡水区域产卵。食物以甲壳类为主。分布于西太平洋，包括中国、韩国、朝鲜、越南和日本。

● 棘头梅童鱼 *Collichthys lucidus*

棘头梅童鱼是石首鱼科、梅童鱼属一常见种。为暖水性近海底栖小型鱼类，捕食底栖生物和小鱼、虾。在长江口、杭州湾等河口海湾内侧沿岸江河淡水注入海区均有分布。

● 拉氏狼牙虾虎鱼 *O. rubicundus*

拉氏狼牙虾虎鱼动物界脊索动物门硬骨鱼纲鲈形目虾虎鱼亚目虾虎鱼科近盲虾虎鱼亚科狼牙虾虎鱼属的一种动物，为暖温性底栖鱼类，栖息于河口及沿海浅水滩涂区域，也生活于咸、淡水交汇处、水深 2~8m 的泥或泥沙底质的海区。主要分布于中国沿海，日本，朝鲜半岛，印度尼西亚，马来西亚，印度。

5) 多样性参数

调查游泳动物群落丰富度指数 d 均值为 0.933 (表 5.4-13), 最大值出现在 S5 号站 (1.45), 最小值出现在 S4 号站 (0.477); 均匀度指数 J' 均值为 0.533, 最大值出现在 S6 号站 (0.826), 最小值出现在 S2 号站 (0.280); 多样性指数 H' 均值为 1.575, 最大值出现在 S6 号站 (2.318), 最小值出现在 S2 号站 (0.785)。

根据游泳动物群多样性指数 H' 的均值及其变化范围可知, 调查海域游泳动物多样性较丰富, 个体分布比较均匀。

表 3.1-6 水域现状调查游泳动物群落多样性参数

站位	均匀度指数 J'	丰富度指数 d	多样性指数 H'
S1	0.298	0.716	0.895
S2	0.280	0.624	0.785
S3	0.488	1.232	1.807
S4	0.721	0.477	1.443
S5	0.466	1.45	1.944
S6	0.826	1.2	2.318
S7	0.654	0.833	1.837
平均	0.533	0.933	1.575

6) 鱼卵和仔稚鱼

调查共鉴定出鱼卵与仔稚鱼 3 种, 其中鱼卵 1 种 (2 粒)、仔稚鱼 2 种 (5 条)。

现状调查所有站位的仔鱼平均栖息密度为 6.82 尾/ m^3 ; 保护区调查站位中的 S9 号站栖息密度最大, 其中的鳃仔鱼数量可达 18.66 尾/ m^3 ; Z1 号调查站位鲤科未定种仔鱼生物密度最小, 数量为 0.94 尾/ m^3 。保护区鱼卵平均栖息密度为 1.50 尾/ m^3 , 其中 Z3 号站位鮡的生物密度为 0.50 尾/ m^3 , Z2 号站位鮡的生物密度为 2.50 尾/ m^3 , 平均生物密度为 1.50 尾/ m^3 。

考虑到 Z1 和 Z2 站位分布在本工程上下游最近区域, 因此按南侧实验区鱼类资源现状调查 Z1 和 Z2 站位幼体平均密度作为本工程生物量损失本底值来计算, 即鱼卵的平均密度为 1.25 ind./ m^3 , 仔稚鱼平均密度为 1.72 尾/ m^3 。

表 3.1-7 渔业资源生物生活史早期样品物种组成

站位	种类	学名	发育阶段
Z1	鲤科	Cyprinidae	前弯曲期仔鱼
Z2	鳃	<i>Hemiculter leucisculus</i>	前弯曲期仔鱼
Z2	鮡	<i>Planiliza haematocheilus</i>	鱼卵

Z3	鮫	<i>Planiliza haematocheilus</i>	鱼卵
S7	鰲	<i>Hemiculter leucisculus</i>	前弯曲期仔鱼
S7	鰲	<i>Hemiculter leucisculus</i>	卵黄囊仔鱼
S9	鰲	<i>Hemiculter leucisculus</i>	前弯曲期仔鱼

表 3.1-8 渔业资源生物鱼卵仔鱼生物密度

站位	种类	数量 (尾/m ³)
Z1	鲤科 (仔鱼)	0.94
Z2	鰲 (仔鱼)	2.50
Z2	鮫 (卵)	2.50
Z3	鮫 (卵)	0.50
S7	鰲 (仔鱼)	5.17
S9	鰲 (仔鱼)	18.66

(2) 2022 年 8 月调查结果

1) 种类组成

调查海域共鉴定游泳动物 19 种，隶属于 7 目 19 科。按照类别隶属物种的多少，以鱼类较多，共有 16 种，虾类较少，为 3 种。

表 3.1-9 渔获物种类组成

类别	目	科	中文名	学名
虾类	十足目	长臂虾科	安氏白虾	<i>Exopalaemon annandalei</i>
虾类	十足目	长臂虾科	脊尾白虾	<i>E. carinicauda</i>
虾类	十足目	长臂虾科	巨指长臂虾	<i>Palaemon macrodactylus</i>
鱼类	胡瓜鱼目	银鱼科	新银鱼	<i>Neosalanx sp.</i>
鱼类	鲱形目	鳀科	刀鲚	<i>Coilia mystus</i>
鱼类	鲱形目	鳀科	凤鲚	<i>C. nasus</i>
鱼类	鲱形目	鳀科	黄鲫	<i>Setipinna tenuifilis</i>
鱼类	鲇形目	鲿科	光泽黄颡鱼	<i>Pelteobagrus nitidus</i>
鱼类	鲇形目	鲿科	长吻鲿	<i>Leiocassis longirostris</i>
鱼类	鲤形目	鲤科	贝氏鰲	<i>Hemiculter bleekeri</i>
鱼类	鲤形目	鲤科	鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>
鱼类	鲤形目	鲤科	鲫	<i>Carassius auratus</i>
鱼类	鲤形目	鲤科	翘嘴鲌	<i>Culter alburnus</i>
鱼类	鲤形目	鲤科	长蛇	<i>Saurogobio dumerili</i>
鱼类	鲈形目	鲈科	花鲈	<i>Lateolabrax maculatus</i>
鱼类	鲈形目	虾虎鱼科	睛尾蝌蚪虾虎鱼	<i>Lophiogobius ocellicauda</i>
鱼类	鲈形目	鲷科	香鲷	<i>Callionymus olidus</i>
鱼类	鲈形目	鲷科	鮫	<i>Liza haematocheila</i>
鱼类	鲷形目	舌鲷科	窄体舌鲷	<i>Cynoglossus gracilis</i>

2) 小时渔获量

调查海域小时渔获尾数平均为 350 尾/h，鱼类占据绝对优势，为 306 尾/h，虾类只有 44 尾/h；小时渔获重量平均为 6.84 kg/h，鱼类占据明显优势，为 6.82 kg/h（表 3.1-10）。

表 3.1-10 分类别小时渔获量

类别	尾/h	kg/h
虾类	44	0.02
鱼类	306	6.82
总计	350	6.84

空间上，小时渔获尾数差异明显，最大值出现在 C1 站位，为 727 尾/h，最小值出现在 C3 站位，只有 77 尾/h。虾类最大值出现在 C4 站位，最小值出现在 C2 站位；鱼类最大值出现在 C1 站位，最小值出现在 C3 站位（图 3.1-7）。

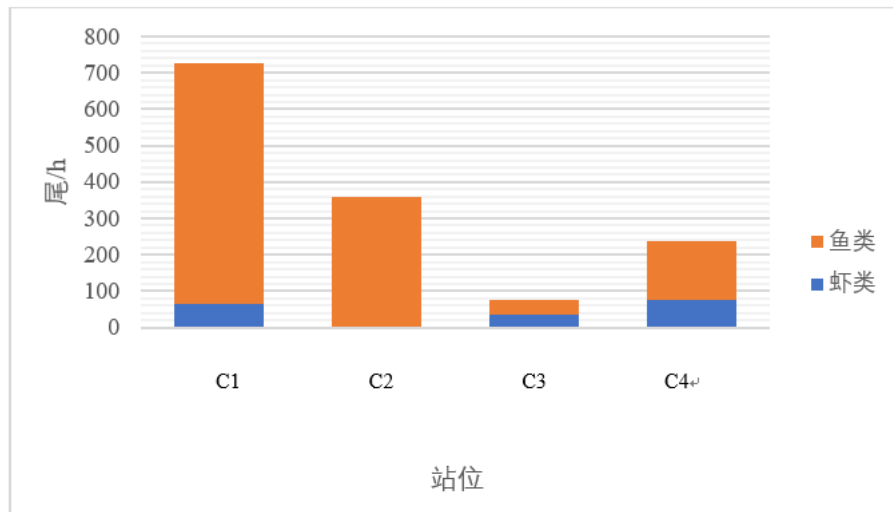


图 3.1-7 小时渔获尾数空间分布

小时渔获重量空间分布差异也十分明显，其中最大值出现在 C2 站位，为 18.73kg/h，最小值出现在 C3 站位，为 0.08kg/h。虾类最大值出现在 C1 站，最小值出现在 C2 站位；鱼类最大值出现在 C2 站位，最小值出现在 C3 站位（图 3.1-8）。

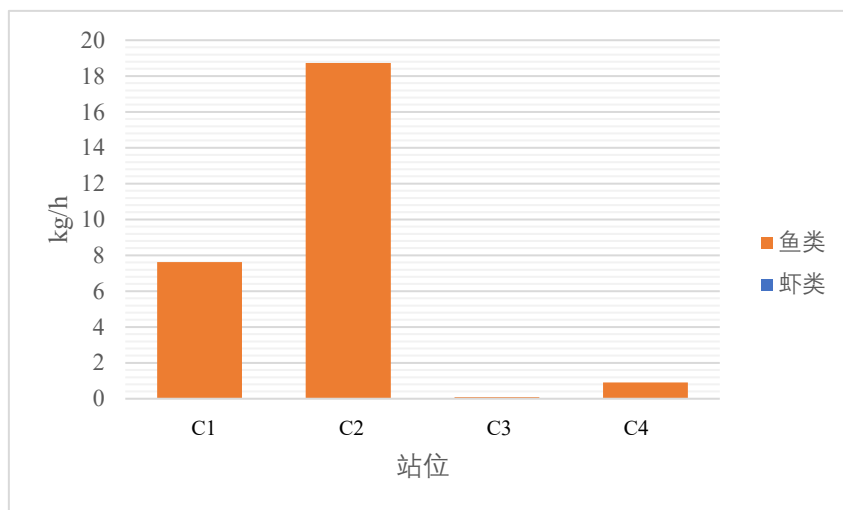


图 3.1-8 小时渔获重量空间分布

3) 资源密度

调查海域渔获尾数密度平均为 12687 尾/km²，鱼类占据绝对优势，为 11814 尾/km²，虾类只有 873 尾/km²；重量密度平均为 337.21 kg/km²，鱼类占据明显优势，为 336.93 kg/km²。

表 3.1-11 分类表资源密度

类别	尾/km ²	kg/km ²
虾类	873	0.28
鱼类	11814	336.93
总计	12687	337.21

尾数密度空间差异十分明显，最大值出现在 C1 站位，为 23634 尾/km²，最小值出现在 C3 站位，为 2697 尾/km²。虾类最大值出现在 C4 站位，最小值出现在 C2 站位；鱼类最大值出现在 C1 站位，最小值出现在 C3 站位（图 3.1-9）。

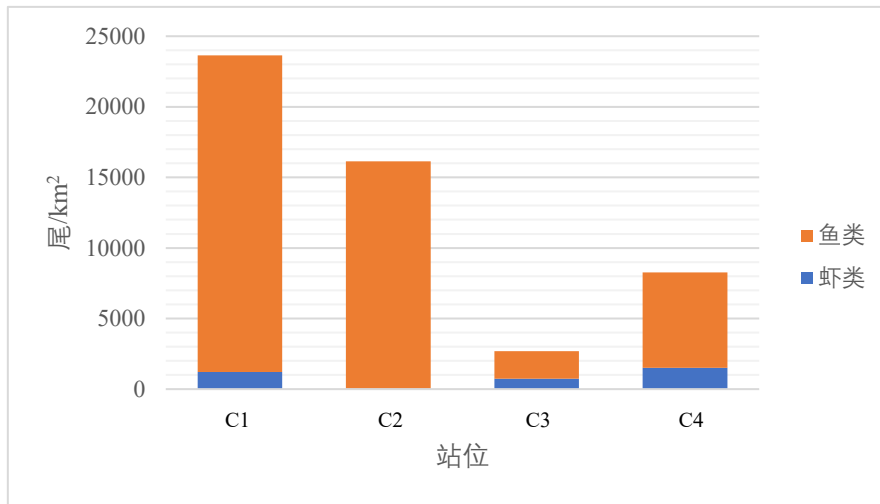


图 3.1-9 尾数密度空间分布

重量密度空间差异十分明显，最大值出现在 C2 站位，为 1077.33 kg/km²，最小值出现在 C3 站位，为 3.19 kg/km²。虾类最大值出现在 C1 站位，最小值出现在 C3 站位；鱼类最大值出现在 C2 站位，最小值出现在 C3 站位（图 3.1-10）。

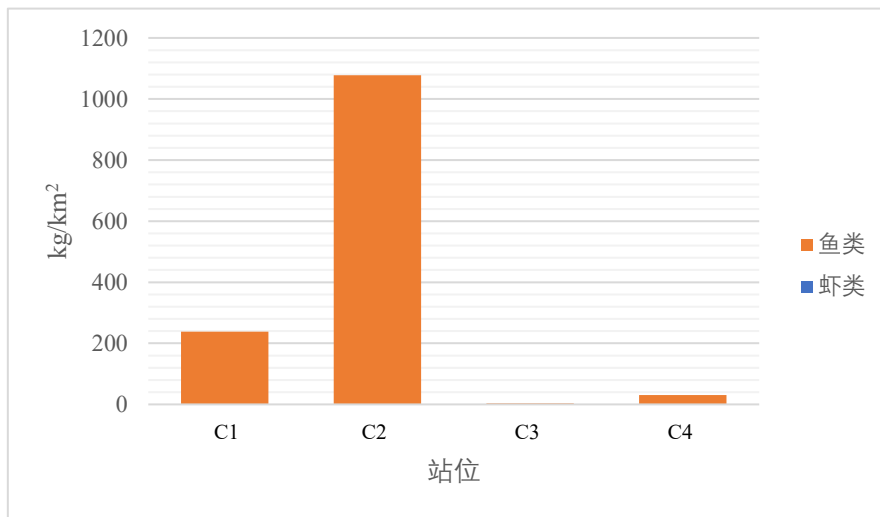


图 3.1-10 重量密度空间分布

4) 优势种

根据 *IRI* 计算结果，排序前 5 的种类为光泽黄颡鱼、花鲈、刀鲚、鮫和贝氏鰲。

表 3.1-12 优势种资源密度和 *IRI* 分布

物种	尾/km ²	kg/km ²	<i>IRI</i>
光泽黄颡鱼	5939	69.64	6746.60
花鲈	839	56.18	1745.66
刀鲚	1279	6.31	1194.86
鮫	54	158.72	1187.46

贝氏鰲	1132	2.00	951.25
-----	------	------	--------

- 光泽黄颡鱼 *Pseudobagrus nitidus*

属鲇形目，鲿科。生长在淡水江湖中、下层生活。食水生昆虫和小虾。4~5月在近岸浅水区产卵。生殖时，雄鱼在水底掘成锅底形圆穴，上面覆盖水草，雌鱼产卵于穴中，雄鱼守候穴旁保护鱼卵发育。分布于长江水系。吻短、稍尖。须4对，上颌须稍短，末端不达胸鳍基部。背鳍刺较胸鳍刺为长，后缘锯齿细弱，胸鳍刺前缘光滑，后缘带锯齿。腹鳍末端能达到臀鳍起点。脂鳍基部短于臀鳍基部，臀鳍条22~25。尾鳍深分叉。

调查海域光泽黄颡鱼尾数密度为5939尾/km²，重量密度为69.64 kg/km²，IRI为6746.60。

- 花鲈 *Lateolabrax maculatus*

近岸浅海鱼类，性情凶猛，能在浅水中生活。渤海的花鲈每年3月下旬至4月游到近岸及河口索饵，产卵后则到较深水域的海区越冬。孵出的幼鱼在海区越冬，翌年春天幼鱼成群进入河口、内湾及近岸。在自然水域中。花鲈摄食以吞食活体动物为主。故属于肉食性鱼类。花鲈摄食的种类很多，其中以游泳动物为主，故也称为游泳动物食性的鱼类。花鲈摄食种类在一年之内有明显的季节变化，甚至各月之间的变化也非常明显。花鲈的成鱼和幼鱼的食物组成有很大差异。早期的幼鱼以浮游动物为食，食性转变后以小虾、小鱼和等足类为食，成鱼食物组成中主要是鱼，其次是虾。分布于北海道、符拉迪沃斯托克（海参崴）、朝鲜到雷州半岛以西。主要产地是青岛、石岛、秦皇岛及舟山群岛等地。在黄海流域仅见于济南以东黄河下游，沿长江曾见于江西省九江。

调查海域花鲈尾数密度为839尾/km²，重量密度为56.18 kg/km²，IRI为1745.66。

- 刀鲚 *Coilia nasus*

分布在我国近海的刀鲚在生长、发育和育肥期多生活在水质比较混浊的海域底层，属浅海底层鱼类，长颌鲚在海洋不集成大群，多分散在沿海及附近海域的底层，属近海底栖鱼类。进入长江口附近才逐渐集成大群，由底层上升到中、上层，多栖息在水流混浊的水域中，清水中较少。生殖洄游时停止摄食口。其在长

江中下游分布甚广，从长江口直至洞庭湖一带，包括各通江河道和湖泊。部分刀鲚在早春可进入钱塘江，上溯至桐芦一带，但数量不多，在海洋里主要分布在近海，它们不仅在附近水域底层越冬，还进入岛屿岸边风浪较小的浅滩、海湾越冬和觅食口。分布于西太平洋，我国和日本、朝鲜、韩国、菲律宾、印度均有出产。在我国主要分布于黄渤海和东海一带，沿岸各通海江河如长江、钱塘江、黄河、淮河、辽河等均有分布，以长江流域产量高而集中。

调查海域刀鲚尾数密度为 1279 尾/km²，重量密度为 6.31 kg/km²，IRI 为 1194.86。

- 鮟 *Liza haematocheila*

鮟为广温广盐性鱼类，营养级次低，生长快，喜栖于河口与内湾，亦进入淡水水体。活泼善跳，爱结群逆流上溯。稚、幼鱼趋光。春季游向近岸，冬季游向外海，在深水区越冬，一般不作远距离洄游。鮟的食性相当广泛，不同发育阶段食性不同。分布俄罗斯远东区大彼得湾沿岸、朝鲜半岛、日本和中国沿海。中国分布于黄渤海、东海和南海。

调查海域鮟尾数密度为 54 尾/km²，重量密度为 158.72 kg/km²，IRI 为 1187.46。

- 贝氏鲮 *Hemiculter bleekeri*

为鲤科鲮属鱼类，栖息于低海拔的溪流、湖泊或水库的中上水层，行动迅速活泼，繁殖力和适应力强，属杂食性，以藻类或水生昆虫等为食。于水生植物上产附着性卵。中国分布于大兴凯湖、小兴凯湖、贝尔湖、达赖湖、黑龙江、松花江、松花湖、辽河、黄河、山东济南、四川、湖北、江西鄱阳湖、江苏、浙江、福建等地。该物种的模式产地在长江。

调查海域贝氏鲮尾数密度为 1132 尾/km²，重量密度为 2.00 kg/km²，IRI 为 951.25。

5) 多样性参数

虾类平均体长为 2.79 cm，幼体比例为 92.31%，以脊尾白虾最高，均为幼体，以巨指长臂虾最低，均为成体，虾类平均体重为 0.32 g；鱼类平均体长为 10.08 cm，幼体比例为 78.92%，以鳊等最高，均为幼体，以鲫和窄体舌鳎等最低，均为成体，鱼类平均体重为 26.58 g。总的来看，调查海域无论是虾类还是鱼类，均

以幼体为主。

表 3.1-13 分类别生物学参数和幼体比例

类别	平均体长 (cm)	平均体重 (g)	幼体比例 (%)
虾类	2.79	0.32	92.31
鱼类	10.08	28.52	78.92
总计	8.81	26.58	81.25

表 3.1-14 分种类生物学参数和幼体比例

物种	平均体长 (cm)	平均体重 (g)	幼体比例 (%)
安氏白虾	2.49	0.2	93.10
贝氏鳌	5.32	1.8	100.00
鳊	17.98	91.3	100.00
刀鲚	10.27	4.9	72.00
凤鲚	9.41	1.9	88.24
光泽黄颡鱼	8.96	11.7	55.88
花鲈	11.97	66.9	95.83
黄鲫	8.00	5.0	100.00
脊尾白虾	3.51	0.7	100.00
鲫	14.60	93.2	0.00
睛尾蝌蚪虾虎鱼	3.48	0.5	100.00
巨指长臂虾	4.80	2.4	0.00
翘嘴鲌	16.80	86.4	100.00
鲛	57.50	2913.7	0.00
香鲻	3.30	0.4	100.00
新银鱼	7.03	2.2	35.71
窄体舌鳎	28.00	89.8	0.00
长蛇	21.15	135.4	50.00
长吻鮠	13.79	43.8	100.00

基于尾数计算的 d 指数平均为 0.94，最大值 1.11，最小值为 0.63； J' 指数平均为 0.70，最大值为 0.84，最小值为 0.46； H' 为 2.25，最大值为 2.90，最小值为 1.60。根据 H' 指数分布可知，调查海域游泳动物多样性较丰富，个体分布比较均匀。

基于重量计算的 d 指数平均为 2.62，最大值 4.30，最小值为 1.43； J' 指数平均为 0.62，最大值为 0.74，最小值为 0.52； H' 为 2.00，最大值为 2.56，最小值为 1.63。根据 H' 指数分布可知，调查海域游泳动物多样性较丰富，个体分布比较均匀。

表 3.1-15 生物多样性参数分布

站位	基于尾数			基于重量		
	d	J'	H'	d	J'	H'

C1	0.99	0.68	2.36	1.83	0.58	2.00
C2	1.03	0.46	1.60	1.43	0.52	1.79
C3	0.63	0.83	2.14	4.30	0.63	1.63
C4	1.11	0.84	2.90	2.93	0.74	2.56
平均	0.94	0.70	2.25	2.62	0.62	2.00

6) 鱼卵仔稚鱼

调查定性和定量鱼卵仔稚鱼样品中采集到 2 种仔稚鱼, 分别为飘鱼属一种和鲚属一种, 两种分别隶属于 2 鲤科和鳀科。采集的仔鱼皆为生活史阶段中的前弯曲期仔鱼。现状调查的 7 个站位定性样品中皆采集到仔稚鱼, 定量样品中仔稚鱼较少, 仅在 C3 站位垂直拖网样品中出现仔稚鱼。

调查定性鱼卵仔稚鱼样品中采集到 1 种鱼卵, 属于鲱科; 定量样品中未采集到鱼卵。

表 3.1-16 现状调查水域鱼卵仔稚鱼组成

站位	拖网方式	科名	物种	学名	发育阶段	数量 (个)
C1	水平	鲤科	飘鱼属 spp.	<i>Pseudolaubuca</i> spp.	仔鱼	16
C1	水平	鳀科	鲚属 spp.	<i>Coilia</i> spp.	仔鱼	1
C2	水平	鲤科	飘鱼属 spp.	<i>Pseudolaubuca</i> spp.	仔鱼	2
C3	水平	鲤科	飘鱼属 spp.	<i>Pseudolaubuca</i> spp.	仔鱼	2
C4	水平	鲤科	飘鱼属 spp.	<i>Pseudolaubuca</i> spp.	仔鱼	3
C5	水平	鲱科	鲱科 spp.	<i>Mugilidae</i> spp.	鱼卵	3
C6	水平	鲤科	鲤科 spp.	<i>Cyprinidae</i> spp.	仔鱼	1
C6	水平	鳀科	鲚属 spp.	<i>Coilia</i> spp.	仔鱼	1
C7	水平	鲤科	飘鱼属 spp.	<i>Pseudolaubuca</i> spp.	仔鱼	2
C7	水平	鲱科	鲱科 spp.	<i>Mugilidae</i> spp.	鱼卵	1
C3	垂直	鳀科	鲚属 spp.	<i>Coilia</i> spp.	仔鱼	1

3.2 海洋气象水文概况

3.2.1 海洋气候气象

本地区属亚热带季风气候, 四季分明。本节根据上海市宝山气象站 1958~2017 年气象观测资料分析本地区气象特征。

(1) 气温

项目海域累年平均气温 16.0℃, 平均最高气温 19.6℃, 平均最低气温 13.0℃, 年极端最高气温 39.6℃ (2003.8.2), 年极端最低气温 -9.4℃ (1967.1.16), 最热月平均气温 27.8℃。

(2) 降水

项目海域多年年平均降水量 1098.9mm, 最大年降水量 1727.4mm(1977年), 最小年降水量 665.6mm (1978年), 10分钟最大降水量 27.0mm (1991.8.7), 1小时最大降水量 98.1 mm (1977.8.22), 24小时最大降水量 393.0mm (1977.8.21), 一日最大降水量 394.5mm(1977.8.22), 最大连续降水量 405.7mm(1977.8.21~23), 最多年降水日数 151d (1977年), 最长连续降水日数及雨量 103.1mm (19d)。

(3) 风况

项目海域处于东南亚季风区。根宝山气象站风速资料, 多年平均风速为 3.8m/s, 最大风速 17.7m/s (ENE, 1997.8.19), 极大风速 34.7m/s (E, 1967.3.26)。

(4) 雾

东海海域近海多雾, 持续稳定的雾季为 3月~6月, 以 4月最盛, 在长江中下游梅雨锋系建立起来后, 雾季基本结束。多年平均雾日数 (能见度<1km) 24.1天, 累年最多雾日数 40天 (1979年)。

(5) 相对湿度

本地区多年平均相对湿度为 79%, 最小相对湿度 9% (1986.3.6), 最热月平均相对湿度 83%, 最冷月平均相对湿度 75%。

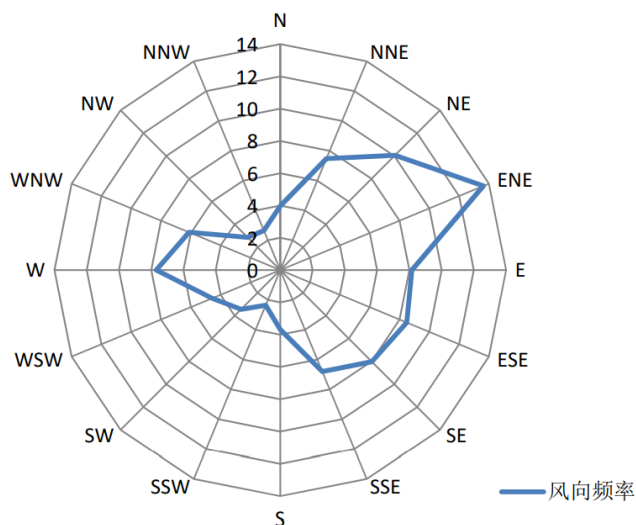


图 3.2-1 宝山区气象站全年风向频率玫瑰图 (统计年限: 2008~2017年)

3.2.2 海洋水文

长江水利委员会水文局长江口水文水资源勘测局于 2023 年 9 月在工程海域进行了水文测验，本节引用该局针对本项目编制的《中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目涉水工程水文原型观测技术报告》中相关章节。

3.2.2.1 调查概况

长江水利委员会水文局长江口水文水资源勘测局于 2023 年 9 月在工程海域进行了水文测验。大、小潮汛定点水文测验分别在 10 月 12 日~13 日和 10 月 20 日~21 日进行，大、小潮汛的同步定点水文测验，观测时间大于 27h，均覆盖了两涨两落的两个完整潮周期。潮位收集杨林、石洞口、吴淞、五好沟、堡镇、六激、共青圩 7 个潮位站水文测验期间的潮位资料。

工程海域共布置 9 条固定垂线，施测大、小潮代表潮，坐标见表 3.2-1；在南北港共 4 有条 ADCP 测验断面开展大、小潮期分流比测验，坐标见表 3.2-2；在南北港工程区域附近布置 20 处底质取样点，大潮期间取样，坐标见表 3.2-3。站位、断面及取样点分布见下图。

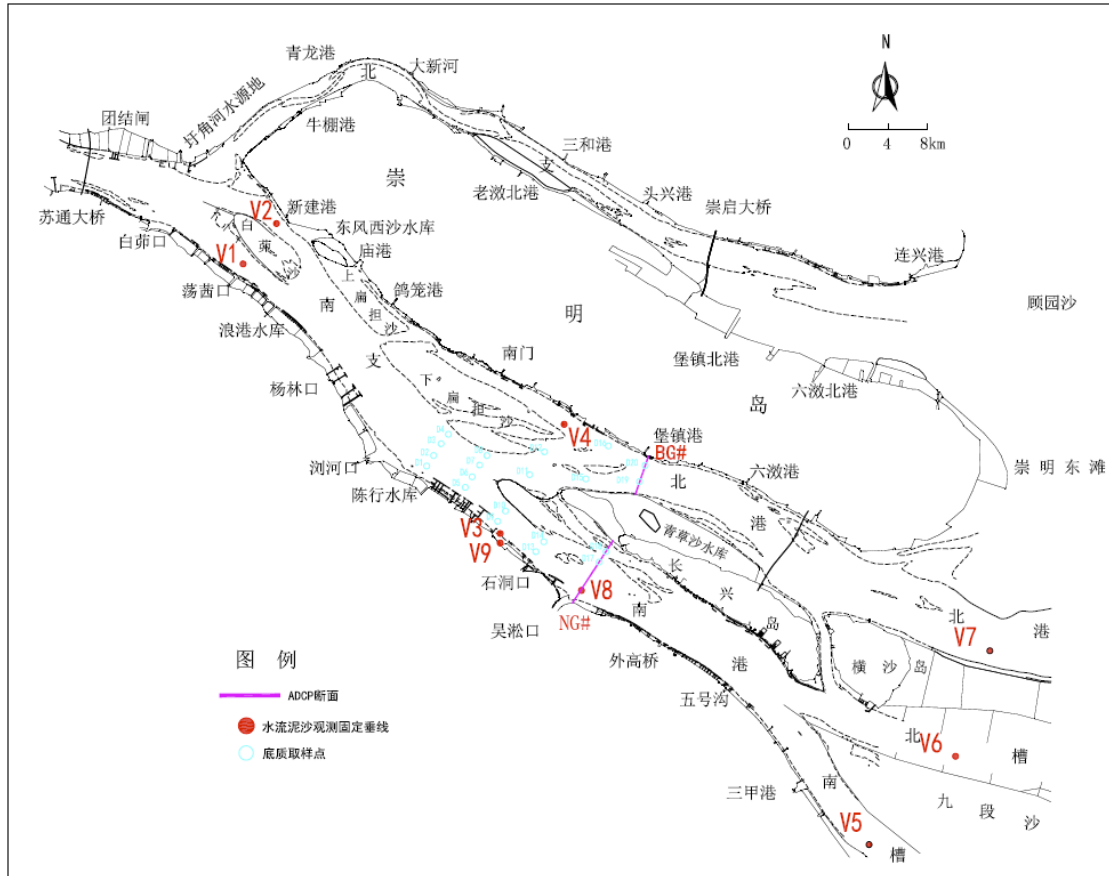


图 3.2-2 水文观测布置图

表 3.2-1 固定垂线测流取沙位置坐标 (CGCS2000)

序号	河段	垂线名称	纵坐标 x	横坐标 y	北纬(度-分)	东经(度-分)
1	南支	V1				
2		V2				
3		V3				
4		V4				
5		V5				
6		V6				
7		V7				
8		V8				
9		V9				

表 3.2-2 分流比测验断面位置表(CGCS2000)

序号	断面位置	断面编号	点号	纵坐标 x	横坐标 y	北纬(度-分)	东经(度-分)
1		BG1#	起				
			终				

序号	断面位置	断面编号	点号	纵坐标 x	横坐标 y	北纬(度-分)	东经(度-分)
2	北港	BG2#	起				
			终				
3	南港	NG1#	起				
			终				
4		NG2#	起				
			终				

表 3.2-3 固定垂线位置坐标(CGCS2000)

序号	取样点	纵坐标 x	横坐标 y	序号	取样点	纵坐标 x	横坐标 y
1	BD1			11	BD11		
2	BD2			12	BD12		
3	BD3			13	BD13		
4	BD4			14	BD14		
5	BD5			15	BD15		
6	BD6			16	BD16		
7	BD7			17	BD17		
8	BD8			18	BD18		
9	BD9			19	BD19		
10	BD10			20	BD20		

具体施测项目见表 3.2-4、表 3.2-5。

表 3.2-4 固定垂线施测项目表

序号	垂线	测验项目							备注
		流速	流向	含沙量	悬沙 颗分	底质 颗分	盐度	分层 水温	
1	V1	√	√	√	√	√	√		
2	V2	√	√	√	√	√	√		
3	V3	√	√	√	√	√	√	√	
4	V4	√	√	√	√	√	√		
5	V5	√	√	√	√	√	√		
6	V6	√	√	√	√	√	√		
7	V7	√	√	√	√	√	√		
8	V8	√	√	√	√	√	√		
9	V9	√	√	√	√	√	√	√	只测大潮

注：另开展气压、气温、降水、湿度、风速、风向、灾害性天气等项目观测。

表 3.2-5 分流比测验项目表

序号	断面/ 垂线	测验项目								备注
		大断面	流量	流速	流向	含沙量	悬沙颗分	底质颗分	盐度	
1	BG1#	√	√	√	√					ADCP 断面 走航测验
2	BG2#	√	√	√	√					
3	NG1#	√	√	√	√					
4	NG2#	√	√	√	√					

3.2.2.2 潮位特征

水文观测期间各潮位站潮位特征值见表 3.2-6、表 3.2-7、表 3.2-8，各潮位站同期平均潮位（差）沿程分布见图 3.2-3，各潮位站同期平均涨落潮历时沿程分布见图 3.2-4。水文观测期间观测海域潮位特征如下：

从上游向下游同步资料相比：基本上潮差（最大、最小和平均）逐渐增大，潮位（平均高潮位、平均低潮位和平均潮位）逐渐降低，涨潮历时逐渐增长，落潮历时逐渐缩短，最高（最低）潮位出现时间逐渐提前，长江口河段平均落潮历时长于涨潮历时。

小潮测验期间，测得最高潮位（即高高潮）为 3.27m，出现在杨林站的 9 月 8 日 19:00，最大平均潮差为 0.92m，出现在五好沟站。

大潮测验期间，测得最高潮位（即高高潮）为 4.23m，出现在堡镇站的 9 月 17 日 01:45，最大平均潮差为 3.42m，出现在五好沟站。

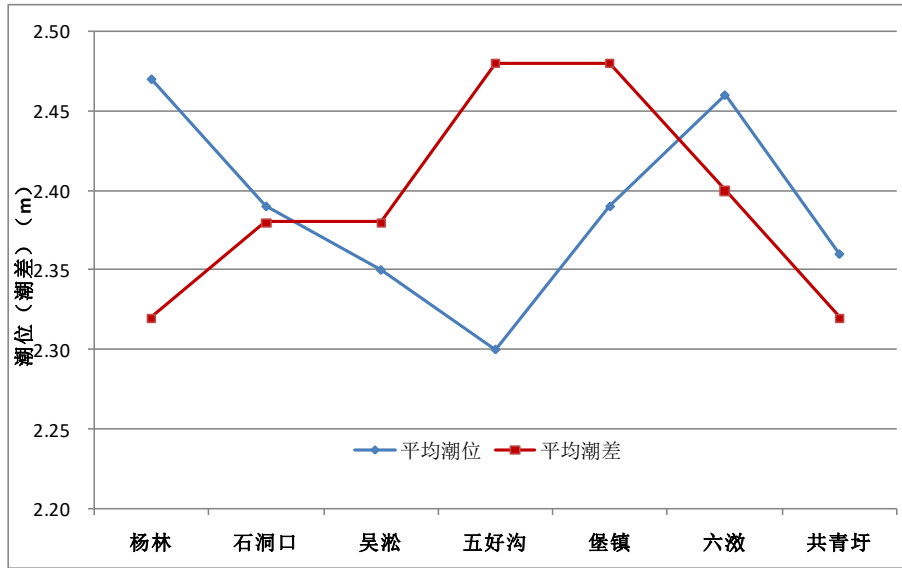


图 3.2-3 各潮位站同期平均潮位（差）沿程分布

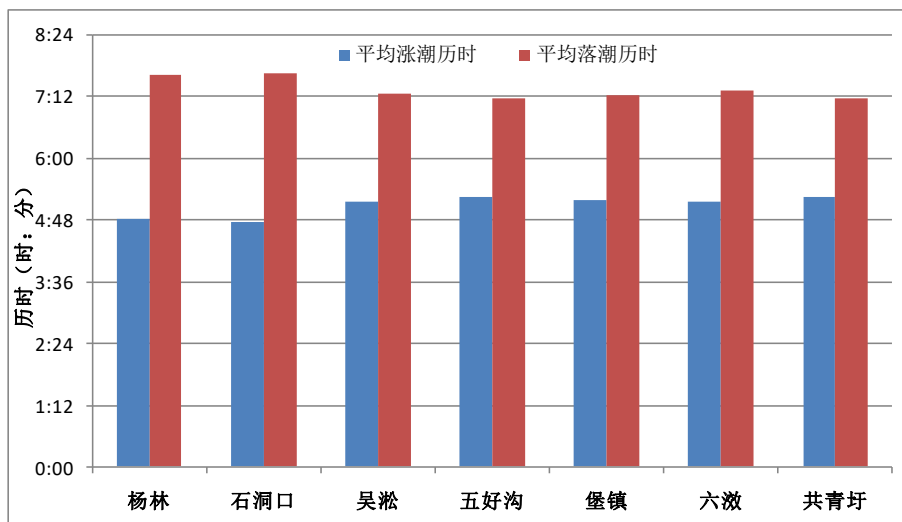


图 3.2-4 各潮位站同期平均涨落潮历时沿程分布

表 3.2-6 各潮位站潮汐特征值统计（吴淞基面，下同）

观测时间：2023 年 9 月 5 日 00:00~9 月 20 日 23:00

单位：m

潮位站	潮位				平均				涨潮潮差			落潮潮差			平均涨落潮历时	
	最高	出现时间	最低	出现时间	高潮位	低潮位	潮位	潮差	最大	最小	平均	最大	最小	平均	涨潮	落潮
杨林	4.22	2023-9-15 01:20	0.84	2023-9-17 10:20	3.60	1.27	2.47	2.32	3.22	0.40	2.32	3.32	0.12	2.33	04:49	07:36
石洞口	4.26	2023-9-15 00:40	0.75	2023-9-17 09:45	3.58	1.19	2.39	2.38	3.36	0.40	2.38	3.45	0.12	2.39	04:45	07:39
吴淞	4.22	2023-9-15 00:25	0.71	2023-9-17 09:17	3.55	1.16	2.35	2.38	3.36	0.38	2.38	3.47	0.14	2.39	05:09	07:15
五好沟	4.24	2023-9-15 00:02	0.56	2023-9-17 08:42	3.54	1.06	2.30	2.48	3.51	0.40	2.48	3.63	0.21	2.49	05:15	07:09
堡镇	4.31	2023-9-15 00:30	0.66	2023-9-17 09:10	3.64	1.15	2.39	2.48	3.49	0.46	2.48	3.60	0.10	2.49	05:11	07:12
六汲	4.30	2023-9-15 00:10	0.76	2023-9-17 08:50	3.65	1.25	2.46	2.40	3.33	0.51	2.39	3.49	0.10	2.40	05:08	07:18
共青圩	4.15	2023-9-14 23:45	0.69	2023-9-18 08:30	3.52	1.19	2.36	2.32	3.29	0.49	2.32	3.40	0.13	2.33	05:15	07:09

表 3.2-7 各潮位站小潮期潮汐特征值统计

观测日期：2023 年 9 月 8 日 07:00~9 月 9 日 20:00

单位：m

潮位站	潮位				平均				涨潮潮差			落潮潮差			平均涨落潮历时	
	最高	出现时间	最低	出现时间	高潮位	低潮位	潮位	潮差	最大	最小	平均	最大	最小	平均	涨潮	落潮
杨林	3.27	2023-9-8 19:00	1.79	2023-9-9 04:20	2.73	1.89	2.33	0.86	1.46	0.40	0.93	1.48	0.12	0.80	05:23	08:00
石洞口	3.20	2023-9-8 18:42	1.74	2023-9-9 03:40	2.67	1.84	2.28	0.86	1.45	0.40	0.93	1.46	0.12	0.79	05:40	07:48
吴淞	3.18	2023-9-8 18:22	1.70	2023-9-8 10:35	2.65	1.81	2.25	0.86	1.48	0.38	0.93	1.44	0.14	0.79	06:11	05:54
五好沟	3.19	2023-9-8 17:35	1.58	2023-9-8 10:10	2.66	1.74	2.24	0.92	1.61	0.40	1.01	1.47	0.21	0.84	05:55	06:38
堡镇	3.25	2023-9-8 18:25	1.73	2023-9-9 03:25	2.72	1.89	2.33	0.88	1.41	0.46	0.94	1.52	0.10	0.81	05:39	07:38
六汲	3.26	2023-9-8 17:50	1.78	2023-9-9 02:50	2.78	1.97	2.40	0.86	1.33	0.51	0.92	1.48	0.10	0.79	07:30	05:55
共青圩	3.15	2023-9-8 17:40	1.76	2023-9-9 02:30	2.70	1.95	2.34	0.80	1.19	0.49	0.84	1.39	0.13	0.76	07:25	05:48

表 3.2-8 各潮位站大潮期潮汐特征值统计

观测日期：2023 年 9 月 16 日 05:00~9 月 17 日 14:00

单位：m

潮位站	潮位				平均				涨潮潮差			落潮潮差			平均涨落潮历时	
	最高	出现时间	最低	出现时间	高潮位	低潮位	潮位	潮差	最大	最小	平均	最大	最小	平均	涨潮	落潮
杨林	4.13	2023-9-17 02:15	0.84	2023-9-17 10:20	4.03	0.89	2.39	3.13	3.20	3.00	3.12	3.29	2.99	3.14	04:20	07:55
石洞口	4.18	2023-9-17 01:37	0.75	2023-9-17 09:45	4.02	0.79	2.34	3.27	3.36	3.15	3.26	3.43	3.13	3.28	04:12	08:02
吴淞	4.14	2023-9-17 01:20	0.71	2023-9-17 09:17	3.98	0.74	2.32	3.28	3.36	3.17	3.27	3.43	3.13	3.28	04:30	07:43
五好沟	4.13	2023-9-17 01:00	0.56	2023-9-17 08:42	3.97	0.59	2.26	3.42	3.51	3.31	3.41	3.57	3.28	3.43	04:40	07:34
堡镇	4.23	2023-9-17 01:45	0.66	2023-9-17 09:10	4.12	0.70	2.29	3.41	3.49	3.30	3.40	3.57	3.27	3.42	04:53	07:20
六激	4.19	2023-9-17 00:50	0.76	2023-9-17 08:50	4.05	0.82	2.41	3.26	3.33	3.15	3.24	3.43	3.13	3.28	04:12	08:02
共青圩	4.13	2023-9-16 00:00	0.75	2023-9-15 07:20	3.92	0.78	2.37	3.16	3.29	3.04	3.17	3.37	2.95	3.16	04:50	07:25

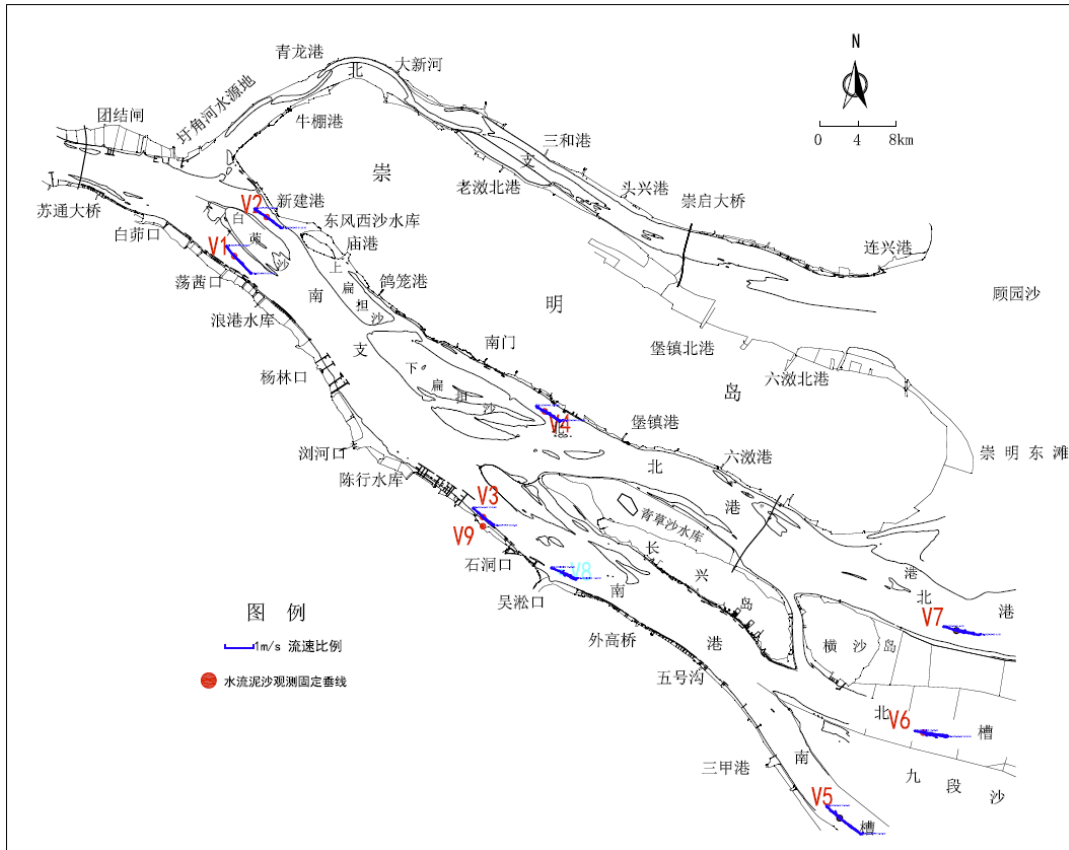


图 3.2-6 固定垂线小潮潮流矢量图

V9 垂线由于所处位置较为特殊位于出水口的冲坑处，座底系统测得的流速成果应是受排水及局部地形影响，不符合正常涨落流向规律（见下图），故 V9 垂线不做以下统计分析。

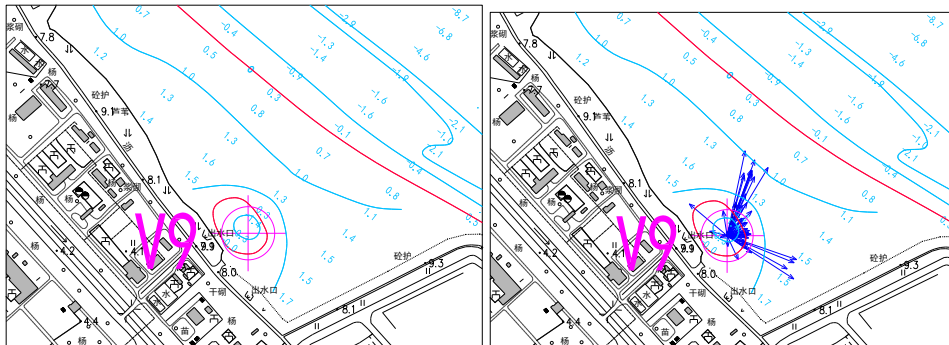


图 3.2-7 V9 垂线

3.2.2.3.1 涨落潮流向范围划分

本次固定垂线涨、落潮范围依据大潮实测数据的最大流速对应的流向划分，

涨落潮的范围见表 3.2-9。

表 3.2-9 各垂线涨落潮流向范围 (单位: °)

垂线号	涨潮流向范围	落潮流向范围
V1	222~42	42~222
V2	218~38	38~218
V3	222~42	42~222
V4	217~37	37~217
V5	220~40	40~220
V6	192~12	12~192
V7	191~11	11~191
V8	203~23	23~203

涨落潮流向主要受地形边界控制, 由于本次垂线布设范围较广, 8 条垂线所处位置不同, 其涨落潮流向范围亦有所差别。

3.2.2.3.2 潮平均流速流向

根据本次实测资料, 统计各固定垂线单宽涨、落潮潮平均流速统计见表 3.2-10 和表 3.2-11, 各垂线涨、落潮潮平均流速分布见图 3.2-8 和图 3.2-9; 统计各垂线涨、落潮潮平均流向见表 3.2-12 和表 3.2-13。根据表图中的统计值来分析潮流的平面分布特征。

表 3.2-10 各垂线涨、落潮潮平均流速统计表 (大潮) (单位: m/s)

垂线号	前半潮		后半潮		全潮		
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	落/涨
V1	0.73	1.12	0.81	1.13	0.77	1.13	1.47
V2	0.85	0.79	0.94	0.87	0.90	0.83	0.92
V3	0.70	0.61	0.74	0.63	0.72	0.62	0.86
V4	0.80	0.81	0.76	0.84	0.78	0.83	1.06
V5	0.87	1.17	0.90	1.38	0.89	1.28	1.44
V6	0.73	1.28	0.79	1.34	0.76	1.31	1.72
V7	0.70	1.09	0.74	1.22	0.72	1.16	1.61
V8	0.65	0.70	0.65	0.76	0.65	0.73	1.12

表 3.2-11 各垂线涨、落潮潮平均流速统计表 (小潮) (单位: m/s)

垂线号	全潮		
	涨潮	落潮	落/涨
V1	0.27	0.48	1.78

V2	0.30	0.36	1.20
V3	0.23	0.28	1.22
V4	0.21	0.24	1.14
V5	0.32	0.51	1.59
V6	0.19	0.39	2.05
V7	0.30	0.36	1.20
V8	0.21	0.32	1.52

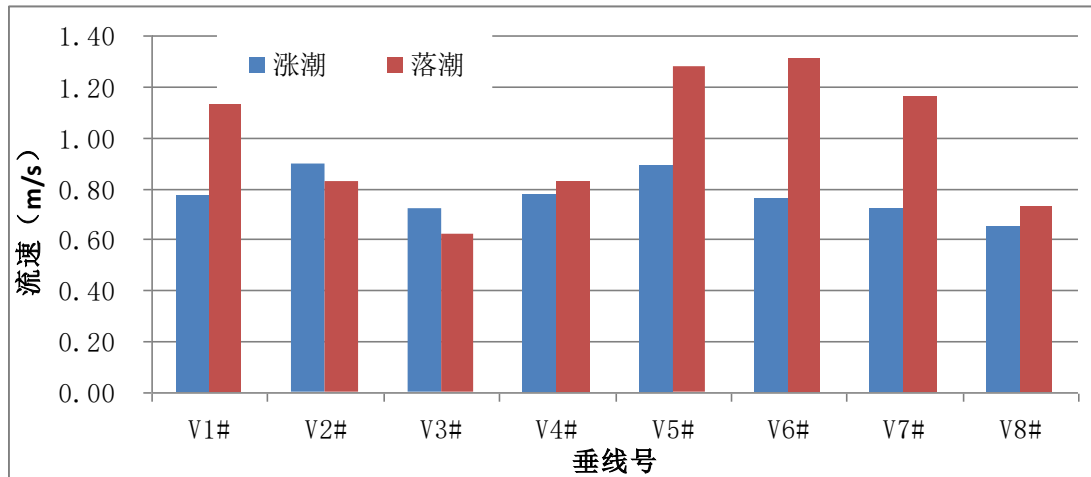


图 3.2-8 各垂线涨、落潮潮平均流速分布(大潮)

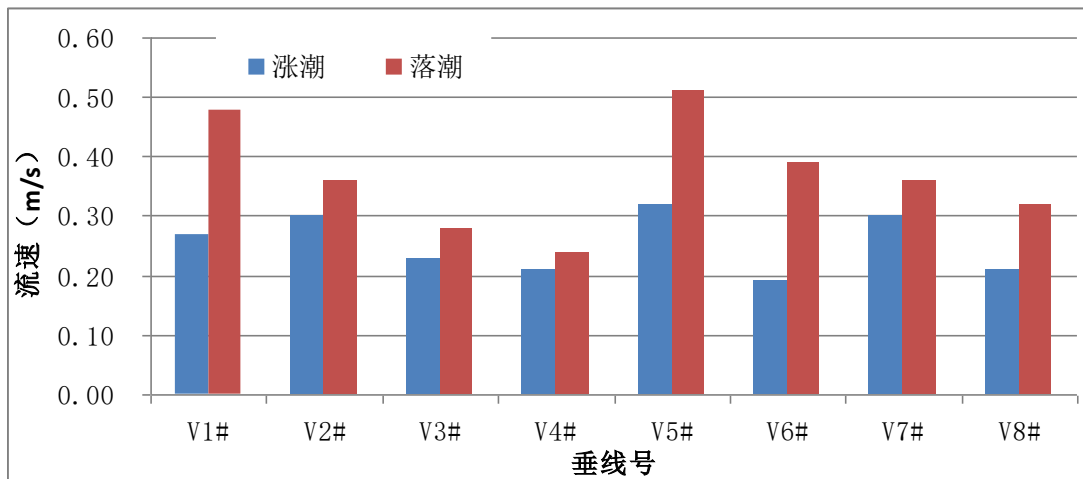


图 3.2-9 各垂线涨、落潮潮平均流速分布(小潮)

表 3.2-12 各垂线涨、落潮潮平均流向统计表 (大潮) (单位: m/s)

测线号	前半潮		后半潮		全潮		涨落潮流 向差值
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	
V1	308	133	306	132	307	132	175

测线号	前半潮		后半潮		全潮		涨落潮流 向差值
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	
V2	308	127	307	127	308	127	181
V3	312	134	313	132	312	133	179
V4	300	126	301	127	300	126	174
V5	310	126	308	128	309	127	182
V6	286	101	285	102	286	101	185
V7	285	101	283	100	284	101	183
V8	293	117	291	116	292	117	175

表 3.2-13 各垂线涨、落潮潮平均流向统计表（小潮）（单位：m/s）

测线号	全潮		涨落潮流向差值
	涨潮	落潮	
V1	319	135	184
V2	304	126	178
V3	313	129	184
V4	295	121	174
V5	313	126	187
V6	285	100	185
V7	292	100	192
V8	291	116	175

从统计资料可以看出：

（1）大潮期间，全潮涨潮潮平均流速最大值出现在 V2 垂线，为 0.90m/s，全潮落潮潮平均流速最大值出现在 V6 垂线，为 1.31m/s。小潮期间，全潮涨潮潮平均流速最大值出现在 V5 垂线，为 0.32m/s，全潮落潮潮平均流速最大值也出现在 V5 垂线，为 0.51m/s。

（2）大潮期间除 V2 和 V3 垂线，其余 6 条垂线均表现为落潮期潮平均流速大于涨潮期。小潮期间 8 条垂线均表现为落潮期潮平均流速大于涨潮期。

（3）各垂线涨、落潮流路均比较一致，其涨、落潮流的流向与主流的走向基本一致。

3.2.2.3.3 测点及垂线平均最大流速

根据本次水文测验实测资料对各固定垂线的涨、落潮测点的最大流速（及其水深相对位置）和垂线平均最大流速（流向）进行统计，详见表 3.2 14 和表 3.2

15; 绘制各垂线的测点最大流速分布见图 3.2 10 和图 3.2 11

表 3.2-14 各垂线涨、落潮流测点及垂线平均最大流速统计表（大潮）

垂线号	涨潮					落潮				
	测点			垂线平均		测点			垂线平均	
	流速 (m/s)	流向 (°)	相对水深	流速 (m/s)	流向 (°)	流速 (m/s)	流向 (°)	相对水深	流速 (m/s)	流向 (°)
V1	1.69	309	表层	1.42	311	2.10	133	表层	1.65	132
V2	1.70	299	0.6H	1.62	308	1.36	127	表层	1.20	128
V3	1.44	309	表层	1.19	311	0.97	129	0.2H	0.84	132
V4	1.59	305	0.2H	1.44	303	1.73	129	表层	1.52	129
V5	1.77	308	0.2H	1.49	308	2.75	132	0.2H	2.16	128
V6	1.52	282	表层	1.31	283	2.71	101	表层	2.14	101
V7	1.51	280	表层	1.26	285	2.12	102	表层	1.81	100
V8	1.27	293	0.2H	1.05	293	1.20	118	0.2H	1.05	117

表 3.2-15 各垂线涨、落潮流测点及垂线平均最大流速统计表（小潮）

垂线号	涨潮					落潮				
	测点			垂线平均		测点			垂线平均	
	流速 (m/s)	流向 (°)	相对水深	流速 (m/s)	流向 (°)	流速 (m/s)	流向 (°)	相对水深	流速 (m/s)	流向 (°)
V1	0.53	325	表层	0.46	320	1.01	138	表层	0.86	137
V2	0.69	313	表层	0.53	304	0.75	131	表层	0.68	126
V3	0.70	311	表层	0.48	311	0.59	132	表层	0.48	130
V4	0.49	297	表层	0.36	302	0.81	129	0.2H	0.68	120
V5	0.74	321	0.6H	0.63	311	1.25	134	0.2H	0.96	126
V6	0.40	283	0.8H	0.32	280	1.07	103	0.6H	0.86	101
V7	0.94	270	0.6H	0.49	286	1.24	93	表层	0.83	101
V8	0.47	289	0.2H	0.40	293	0.65	113	0.2H	0.60	113

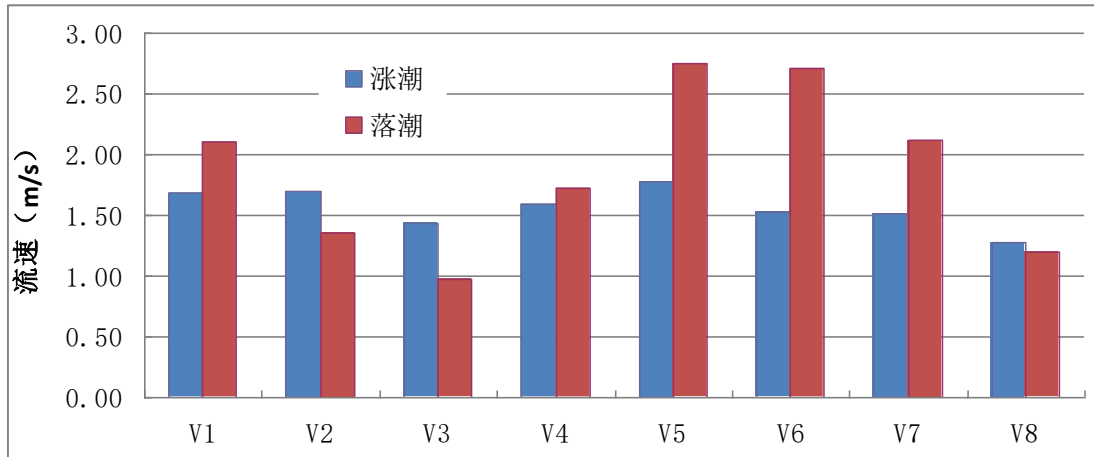


图 3.2-10 各垂线涨、落潮测点最大流速分布 (大潮)

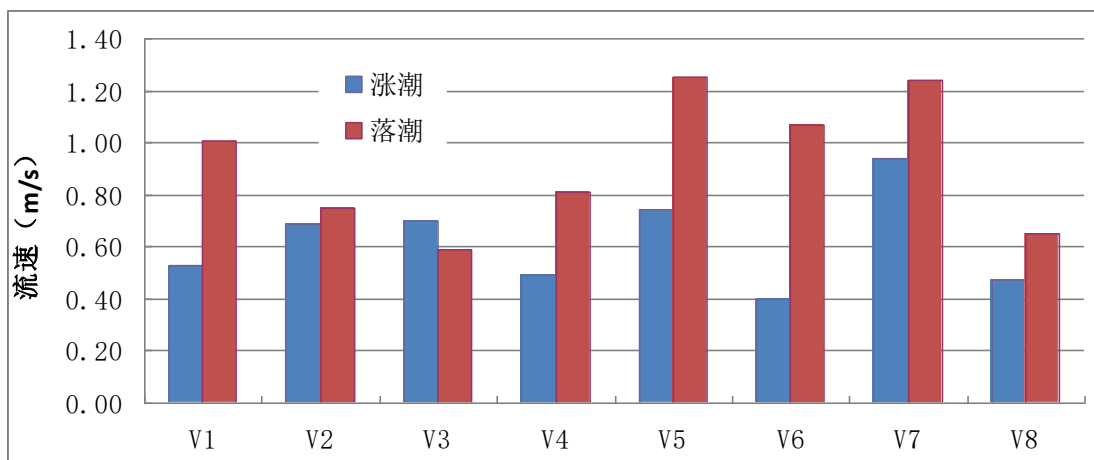


图 3.2-11 各垂线涨、落潮测点最大流速分布 (小潮)

由统计可知：

(1)大潮期间，涨潮期测点最大流速为 1.77m/s，出现在 V5 垂线的 0.2H 层；落潮期测点最大流速为 2.75m/s，也出现在 V5 垂线的 0.2H 层。小潮期间，涨潮期测点最大流速为 0.94m/s，出现在 V7 垂线的 0.6H 层；落潮期测点最大流速为 1.25m/s，出现在 V5 垂线的 0.2H 层。

(2) 因各垂线位置的不同，各点的涨、落潮测点最大流速的相对强弱也不尽相同，大部分垂线表现为落潮测点最大流速大于涨潮，与潮平均流速规律基本一致。

3.2.2.3.4 涨落潮流历时

本次测验各垂线的涨、落潮流历时统计表见表 3.2-16 和表 3.2-17，涨、落潮流历时统计图见图 3.2-12 和图 3.2-13。从各垂线的历时统计图表可以看出：

(1) 测验期间，八条垂线均为落潮历时长于涨潮历时。

(2) 大潮期间，各垂线的全潮涨潮平均历时为 9:48，落潮平均历时为 14:35；各垂线的全潮总历时在 24:17~24:28 之间。小潮期间，各垂线的全潮涨潮平均历时为 7:05，落潮平均历时为 19:06；各垂线的全潮总历时在 25:44~26:36 之间。

表 3.2-16 各垂线涨、落潮流历时统计表（大潮）（单位：hh:mm）

垂线号	前半潮		后半潮		全潮		
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	总历时
V1	4:08	7:54	4:21	8:04	8:29	15:58	24:27
V2	4:41	7:22	4:56	7:18	9:37	14:40	24:17
V3	4:55	7:10	4:59	7:18	9:54	14:28	24:22
V4	5:11	6:54	5:07	7:13	10:18	14:07	24:25
V5	5:15	6:50	5:21	6:52	10:36	13:42	24:18
V6	4:49	7:18	5:08	7:13	9:57	14:31	24:28
V7	4:38	7:16	4:58	7:32	9:36	14:48	24:24
V8	4:55	7:16	5:03	7:13	9:58	14:29	24:27

表 3.2-17 各垂线涨、落潮流历时统计表（小潮）（单位：hh:mm）

垂线号	全潮		
	涨潮	落潮	总历时
V1	4:44	21:00	25:44
V2	5:52	20:36	26:28
V3	9:06	17:03	26:09
V4	6:01	20:35	26:36
V5	11:01	14:52	25:53
V6	4:40	21:22	26:02
V7	7:26	18:57	26:23
V8	7:53	18:30	26:23

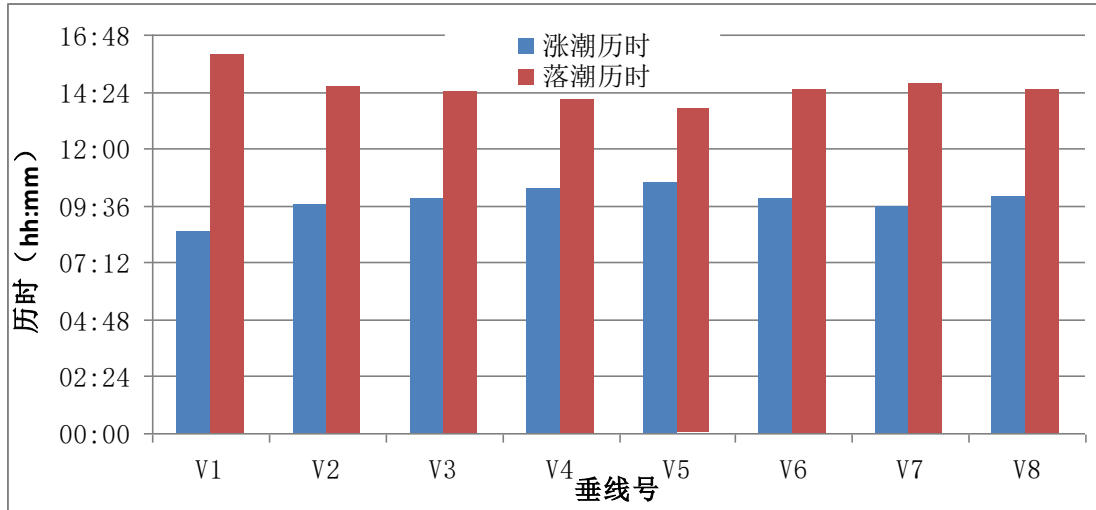


图 3.2-12 各垂线涨、落潮流历时统计图（大潮）

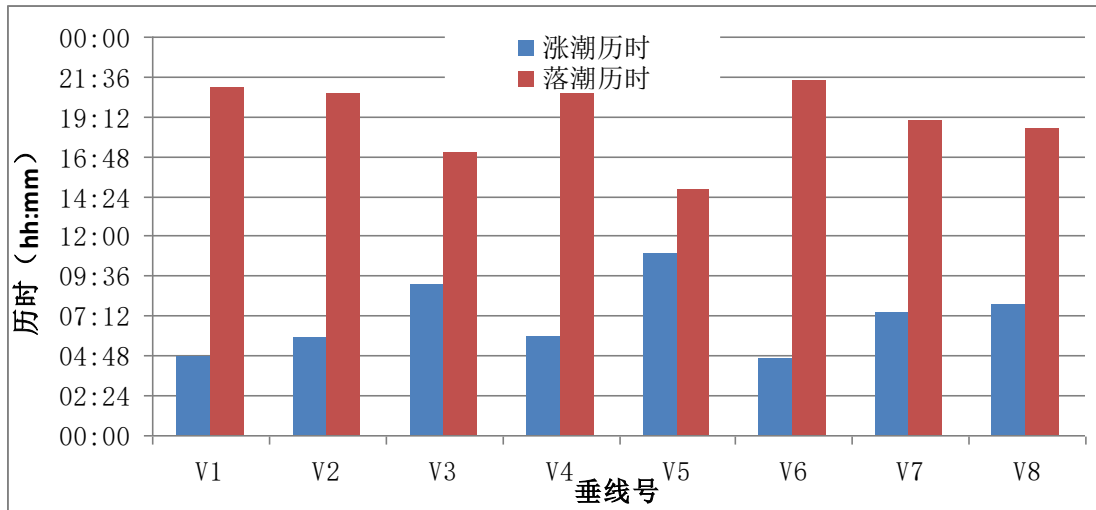


图 3.2-13 各垂线涨、落潮流历时统计图（小潮）

3.2.2.3.5 单宽潮量

依据固定垂线的实测水深、流速资料计算得到各垂线的单宽流量过程，进而计算各垂线涨、落潮单宽潮量，详见表 3.2-18 和表 3.2-19，图 3.2-14 和图 3.2-15 为各垂线涨落潮单宽潮量统计图。

从表中可以看出，测验期间 V1-V8 八条垂线均表现为净泄。

大潮期间，全潮涨潮潮量最大为 $48.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，出现在 V2 垂线；落潮潮量最

大为 $101.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，出现在 V1 垂线。小潮期间，全潮涨潮潮量最大为 $14.84 \times 10^4 \text{m}^3$ ，出现在 V5 垂线；落潮潮量最大为 $59.21 \times 10^4 \text{m}^3$ ，出现在 V1 垂线。

表 3.2-18 各垂线单宽潮量统计表（大潮）（单位： 10^4m^3 ）

垂线号	前半潮		后半潮		全潮		
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮潮量	落潮潮量	净泄量
V1	18.77	49.92	22.13	51.40	40.90	101.3	60.42
V2	22.24	28.97	26.14	31.75	48.38	60.72	12.34
V3	13.60	14.47	14.10	14.55	27.70	29.02	1.310
V4	21.76	26.16	20.37	28.67	42.13	54.83	12.69
V5	20.65	30.56	22.19	35.77	42.84	66.33	23.48
V6	19.07	44.36	22.24	45.62	41.31	89.98	48.67
V7	18.77	40.86	21.46	46.95	40.23	87.81	47.57
V8	18.30	26.39	19.12	28.60	37.42	54.99	17.57

注：“+”代表净泄，“-”代表净进。

表 3.2-19 各垂线单宽潮量统计表（小潮）（单位： 10^4m^3 ）

垂线号	全潮		
	涨潮潮量	落潮潮量	净泄量
V1	7.660	59.21	51.55
V2	9.100	36.37	27.27
V3	8.270	17.53	9.260
V4	6.540	23.61	17.07
V5	14.84	30.52	15.67
V6	4.670	40.61	35.94
V7	12.78	36.17	23.39
V8	8.950	31.78	22.83

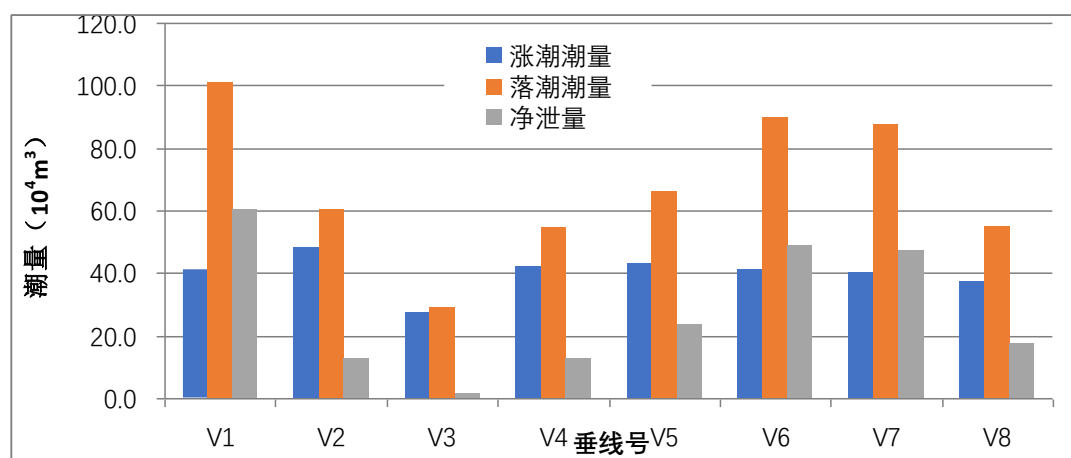


图 3.2-14 各垂线涨、落潮单宽潮量统计图（大潮）

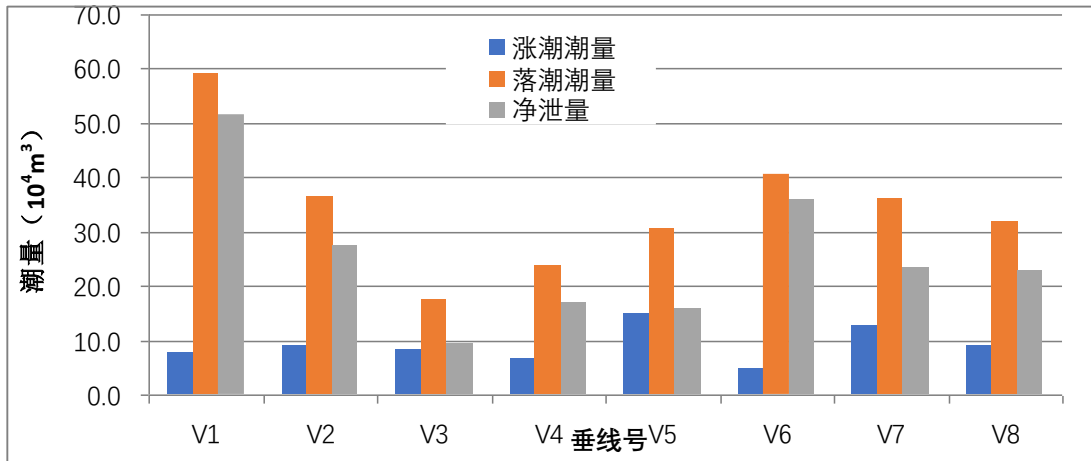


图 3.2-15 各垂线涨、落潮单宽潮量统计图 (小潮)

3.2.2.3.6 ADCP 断面测流

对南、北港 ADCP 走航测验断面实测资料进行整理和计算分析，潮流矢量图见。测验期间各 ADCP 断面均表现为净泄潮量，南、北水道涨潮期间分流比分别为 44.0%和 56.0%，南、北水道落潮期间分流比分别为 50.2%和 49.8%。

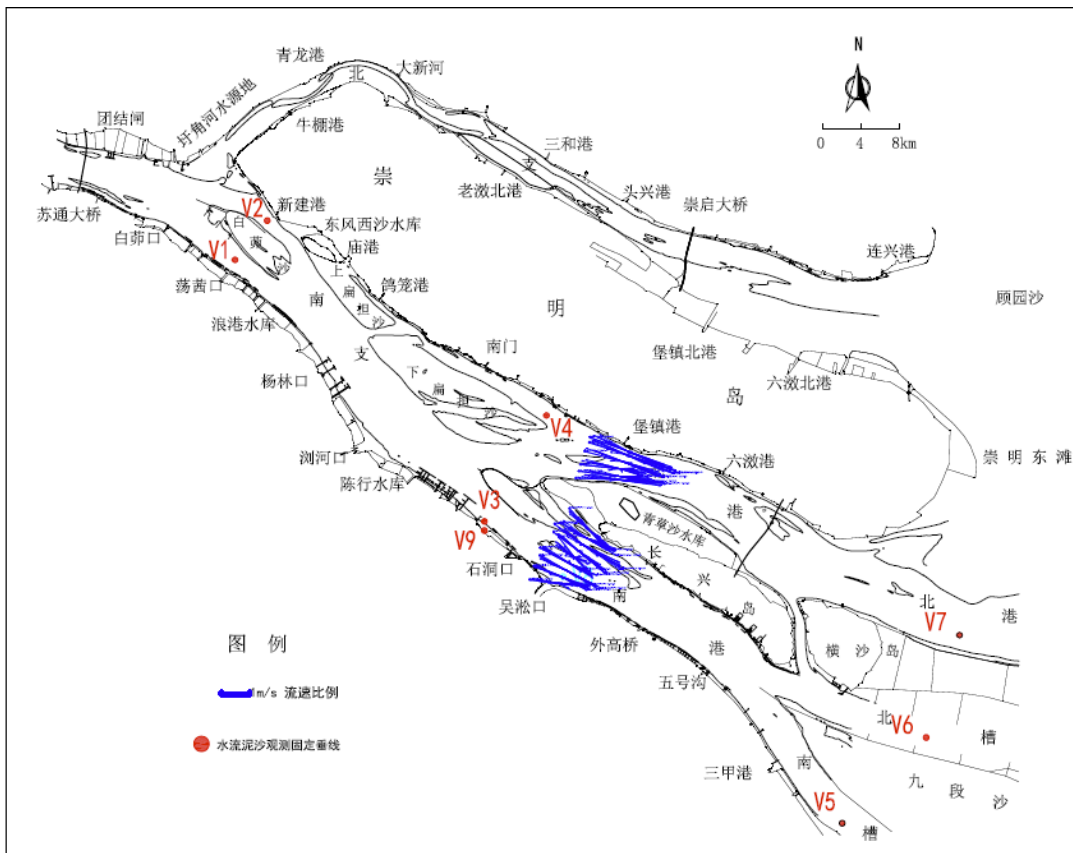


图 3.2-16 ADCP 断面大潮潮平均流速流向矢量图

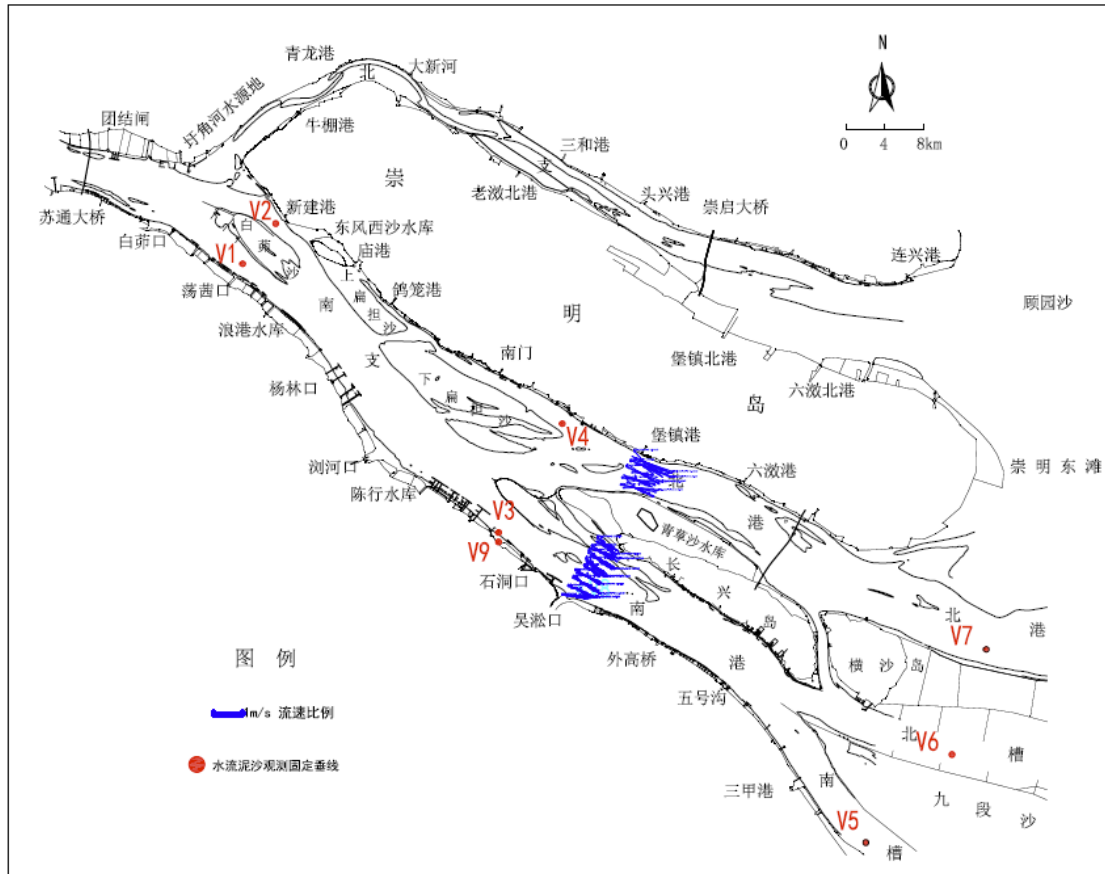


图 3.2-17 ADCP 断面小潮潮平均流速流向矢量图

3.2.2.4 悬移质含沙量

(1) 潮平均含沙量

根据各固定垂线实测资料计算涨、落潮期平均含沙量，详见表 3.2-20，表 3.2-21。各固定垂线涨、落潮潮平均含沙量统计见图 3.2-18，图 3.2-19。

表 3.2-20 各垂线单宽潮平均含沙量统计表（大潮）（单位： kg/m^3 ）

垂线号	前半潮		后半潮		全潮	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
V1	0.142	0.174	0.121	0.171	0.131	0.172
V2	0.202	0.230	0.281	0.260	0.245	0.246
V3	0.164	0.115	0.140	0.131	0.151	0.123
V4	0.192	0.213	0.177	0.198	0.184	0.205
V5	1.08	0.705	0.990	0.802	1.03	0.757
V6	0.410	0.317	0.474	0.304	0.445	0.311
V7	0.303	0.293	0.309	0.348	0.306	0.322
V8	0.137	0.137	0.153	0.183	0.145	0.161

表 3.2-21 各垂线单宽潮平均含沙量统计表（小潮）（单位：kg/m³）

垂线号	全潮	
	涨潮	落潮
V1	0.035	0.045
V2	0.042	0.045
V3	0.026	0.046
V4	0.062	0.077
V5	0.126	0.077
V6	0.061	0.079
V7	0.282	0.085
V8	0.035	0.045

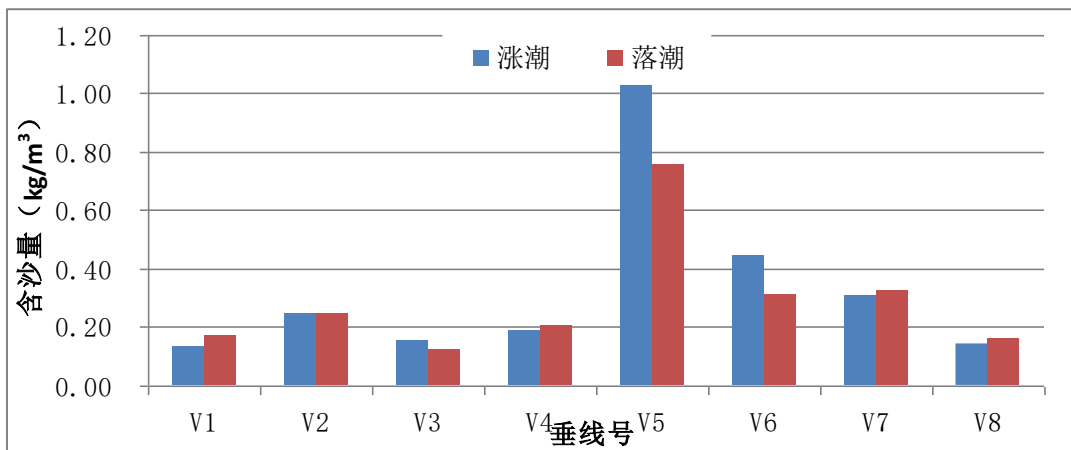


图 3.2-18 各固定垂线涨、落潮期潮平均含沙量统计(大潮)

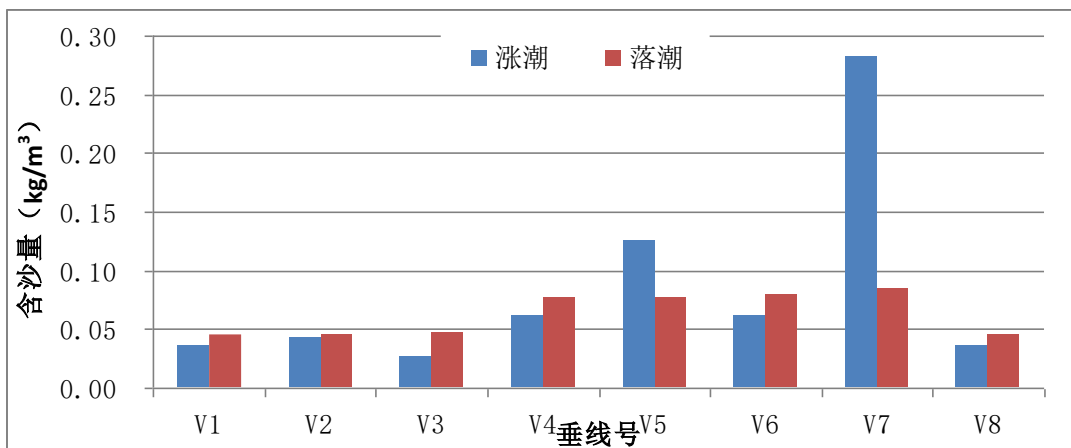


图 3.2-19 各固定垂线涨、落潮期潮平均含沙量统计（小潮）

由图表可知：

大潮期间，涨潮期潮平均最大含沙量为 1.03kg/m³，出现在 V5 垂线；落潮期

最大含沙量为 0.757kg/m^3 ，也出现在 V5 垂线。小潮期间，涨潮期潮平均最大含沙量为 0.282kg/m^3 ，出现在 V7 垂线；落潮期最大含沙量为 0.085kg/m^3 ，也出现在 V7 垂线。

(2) 实测最大含沙量

根据本次实测资料，统计各取沙点最大含沙量详见表 3.2-22，表 3.2-23，各垂线测点最大含沙量分布见图 3.2-20，图 3.2-21。

表 3.2-22 各测点最大含沙量统计表（大潮）

垂线号	涨潮		落潮	
	含沙量 (kg/m^3)	相对水深	含沙量 (kg/m^3)	相对水深
V1	0.365	底层	0.569	底层
V2	0.929	底层	0.525	底层
V3	0.307	0.6H	0.309	底层
V4	0.554	底层	0.673	底层
V5	3.08	底层	4.36	底层
V6	2.82	0.8H	1.27	底层
V7	1.27	底层	1.74	底层
V8	0.424	底层	0.438	底层

表 3.2-23 各测点最大含沙量统计表（小潮）

垂线号	涨潮		落潮	
	含沙量 (kg/m^3)	相对水深	含沙量 (kg/m^3)	相对水深
V1	0.061	底层	0.085	底层
V2	0.113	底层	0.077	底层
V3	0.091	底层	0.114	底层
V4	0.087	底层	0.128	底层
V5	0.424	底层	0.283	底层
V6	0.101	底层	0.438	底层
V7	1.07	底层	1.01	底层
V8	0.089	底层	0.099	底层

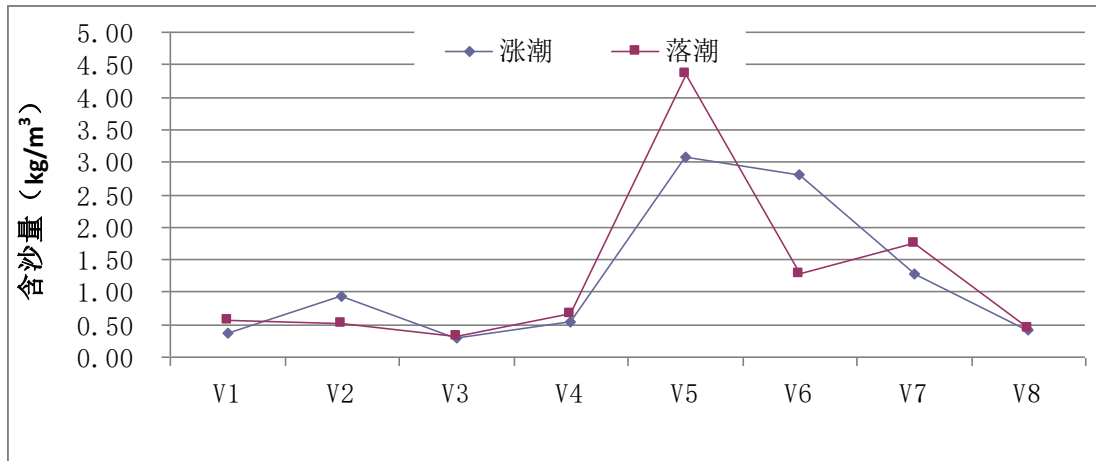


图 3.2-20 各取沙垂线涨落潮期测点含沙量极值分布（大潮）

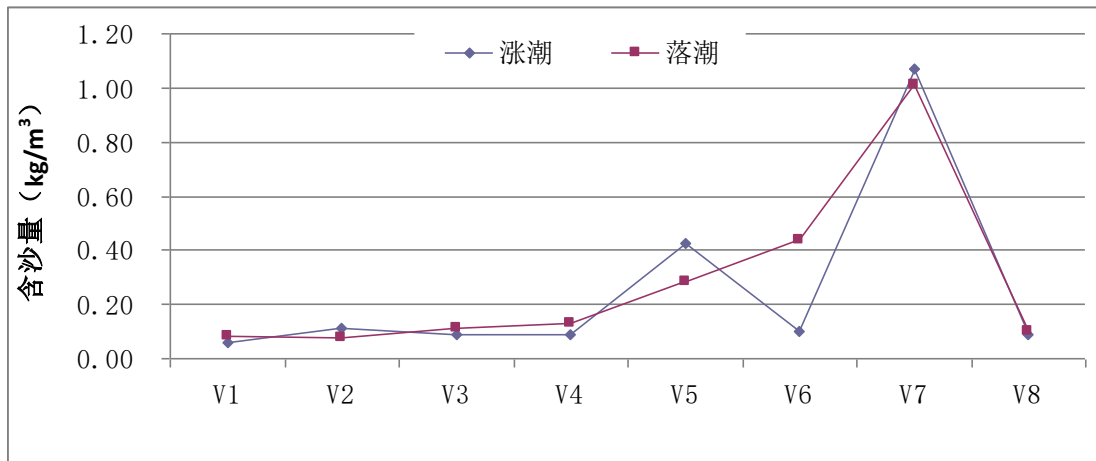


图 3.2-21 各取沙垂线涨落潮期测点含沙量极值分布（小潮）

从统计表图可知：

大潮期间涨潮期测点最大含沙量为 3.08kg/m^3 ，落潮期测点最大含沙量为 4.36kg/m^3 ，均出现于 V5 垂线的底层。小潮期间涨潮期测点最大含沙量为 1.07kg/m^3 ，落潮期测点最大含沙量为 1.01kg/m^3 ，均出现于 V7 垂线的底层。

各垂线分层涨、落潮最大含沙量的垂向分布变化比较明显，含沙量极值基本出现在底层或近底层，符合含沙量的分布规律。

(3) 单宽输沙量

根据各垂线实测逐时潮流和含沙量资料，计算统计各垂线的单宽输沙量，见

表 3.2-24, 表 3.2-25 及图 3.2-22, 图 3.2-23。从统计表图可以看出:

大潮期间, 涨潮最大单宽输沙量出现在 V5 垂线, 为 437t, 落潮最大单宽输沙量为 495t, 也出现在 V5 垂线。小潮期间, 涨潮最大单宽输沙量出现在 V7 垂线, 为 36.1t, 落潮最大单宽输沙量为 32.0t, 出现在 V6 垂线。

大潮期间, V1、V2、V5、V7 四条垂线单宽潮输沙量表现为净泄, 其他垂线单宽潮输沙量均表现为净进。小潮期间, 除 V7 垂线单宽潮输沙量表现为净进, 其他垂线单宽潮输沙量均表现为净泄。

表 3.2-24 各垂线单宽输沙量统计表 (大潮) (单位:t)

垂线号	前半潮		后半潮		全潮		
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	净泄沙量
V1	26.0	86.5	26.0	87.8	52.0	174	59.5
V2	45.1	66.2	73.3	82.6	118	149	63.5
V3	22.0	16.7	19.4	19.1	41.4	35.7	-6.09
V4	42.7	54.0	36.3	55.8	79.0	110	-5.55
V5	218	215	219	280	437	495	1.20
V6	76.9	141	105	138	182	279	-49.2
V7	56.9	120	66.4	164	123	284	46.3
V8	25.0	36.2	29.3	52.4	54.4	88.6	-11.3

注: “+”代表净泄, “-”代表净进。

表 3.2-25 各垂线单宽输沙量统计表 (小潮) (单位:t)

垂线号	全潮		
	涨潮	落潮	净泄沙量
V1	2.65	26.6	23.9
V2	3.85	16.4	12.5
V3	2.09	7.99	5.90
V4	4.17	18.0	13.8
V5	18.5	10.1	2.61
V6	2.93	32.0	29.1
V7	36.1	30.7	-5.3
V8	3.17	14.2	11.1

注: “+”代表净泄, “-”代表净进。

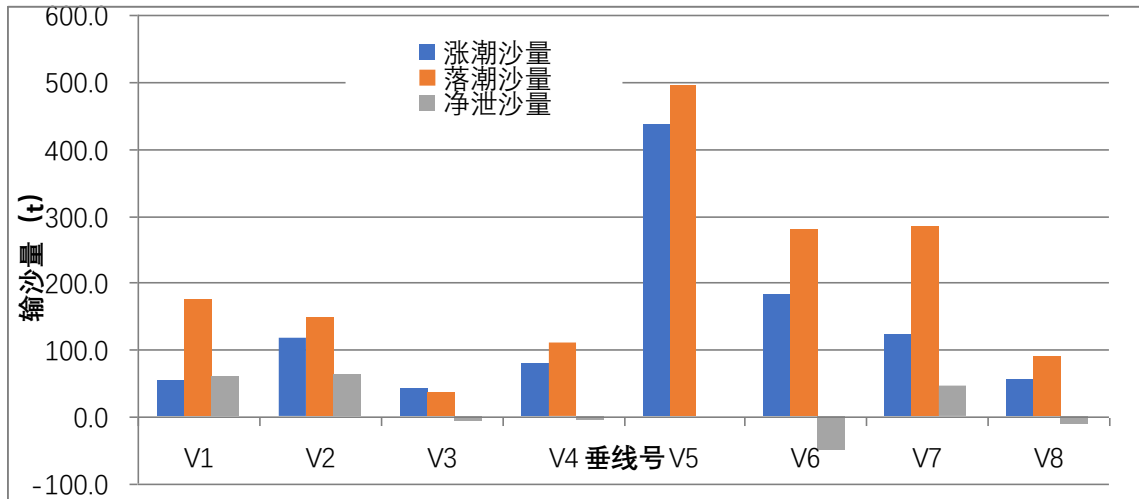


图 3.2-22 各垂线涨、落潮单宽输沙量统计图（大潮）

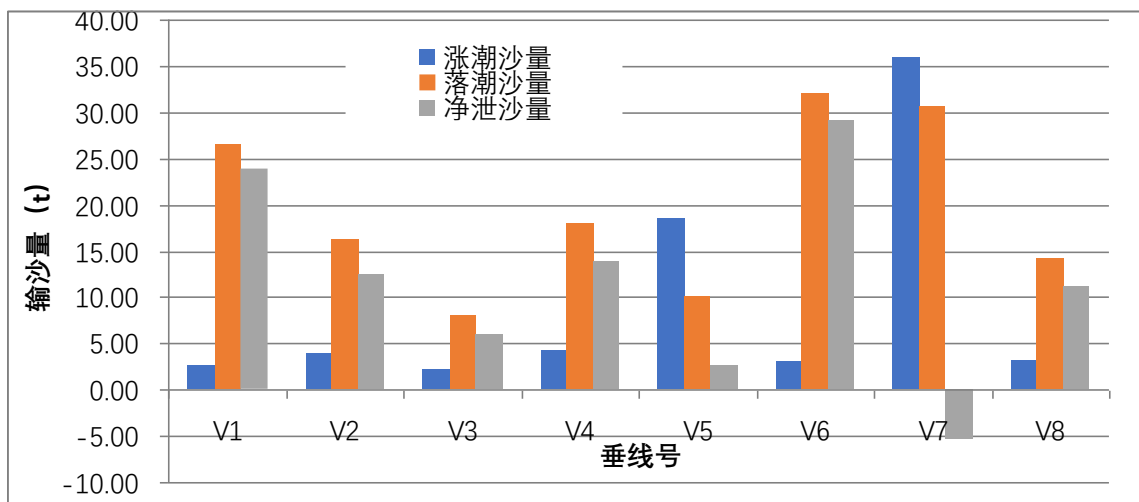


图 3.2-23 各垂线涨、落潮单宽输沙量统计图（小潮）

(4) 悬移质粒径

悬移质粒径常以中值粒径（ d_{50} ）来表征，依据水利部《河流泥沙颗粒分析规程》（SL42-2010）中河流泥沙分类的规定进行分类。在

表 3.2-26 和表 3.2-27 中，将本次测验期间潮流特征时段（涨落急、涨落憩）的悬沙中值粒径极值予以统计。从图表可知：

测验期间，各垂线中值粒径变化差异不大，在 0.006~0.019mm 之间。最大值 0.019mm 出现在 V1 垂线的大潮落急时刻。

测验河段悬移质颗粒粒径较细，主要由粉砂组成。

表 3.2-26 各垂线悬移质中值粒径(d_{50})极值统计表 (大潮) (单位:mm)

垂线号	涨急		涨憩		落急		落憩	
	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
V1	0.015	0.011	0.014	0.010	0.019	0.014	0.019	0.015
V2	0.013	0.008	0.011	0.008	0.011	0.009	0.013	0.009
V3	0.014	0.013	0.013	0.012	0.015	0.013	0.013	0.010
V4	0.019	0.013	0.013	0.012	0.014	0.010	0.012	0.009
V5	0.012	0.010	0.010	0.009	0.011	0.010	0.013	0.008
V6	0.010	0.008	0.009	0.008	0.013	0.008	0.010	0.008
V7	0.012	0.010	0.008	0.006	0.012	0.010	0.012	0.009
V8	0.017	0.013	0.016	0.012	0.018	0.015	0.016	0.014

表 3.2-27 各垂线悬移质中值粒径(d_{50})极值统计表 (小潮) (单位:mm)

垂线号	涨急		涨憩		落急		落憩	
	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
V1	0.013	0.011	0.014	0.014	0.015	0.014	0.016	0.014
V2	0.010	0.009	0.011	0.009	0.012	0.011	0.013	0.012
V3	0.012	0.009	0.011	0.010	0.011	0.010	0.011	0.010
V4	0.008	0.007	0.009	0.008	0.008	0.007	0.010	0.009
V5	0.009	0.006	0.010	0.006	0.009	0.008	0.010	0.007
V6	0.008	0.007	0.009	0.007	0.010	0.007	0.009	0.007
V7	0.009	0.007	0.009	0.008	0.010	0.008	0.010	0.009
V8	0.014	0.010	0.013	0.009	0.011	0.009	0.012	0.009

(5) 底质粒径

底质粒经常以中值粒径 (d_{50}) 来表征, 将本次测验所取样品的分析结果予以统计, 各垂线底质中值粒径及岩土名详见表 3.2-28, 表 3.2-29, 表 3.2-30。由表可知, 测验区域取沙垂线的底质类型大多为细沙、粉砂和粉质粘土, 个别为中沙。

表 3.2-28 各底质取样点粒径及岩土名说明表

垂线	粒径参数		沉积物类型
	平均粒径	中值粒径	
BD1	0.012	0.008	中砂
BD2	0.174	0.169	细砂
BD3	0.243	0.236	细砂
BD4	0.036	0.021	粘质粉土
BD5	0.168	0.166	粉砂
BD6	0.157	0.153	细砂
BD7	0.214	0.209	粉砂

BD8	0.117	0.106	粉砂
BD9	0.025	0.012	粉质粘土
BD10	0.025	0.014	粉质粘土
BD11	0.229	0.224	细砂
BD12	0.133	0.122	粉砂
BD13	0.056	0.014	粉质粘土
BD14	0.016	0.008	粘土
BD15	0.216	0.212	细砂
BD16	0.034	0.014	粉质粘土
BD17	0.126	0.121	粉砂
BD18	0.125	0.121	粉砂
BD19	0.081	0.058	粘质粉土
BD20	0.030	0.012	粉质粘土

表 3.2-29 各垂线中值粒径及岩土名说明表(大潮)

垂线	粒径参数		沉积物类型
	平均粒径	中值粒径	
V1	0.223	0.215	细砂
V2	0.208	0.200	细砂
V3	0.062	0.032	粘质粉土
V4	0.036	0.019	粉质粘土
V5	0.019	0.009	粘土
V6	0.024	0.009	粘土
V7	0.024	0.011	粉质粘土
V8	0.074	0.040	粘质粉土
V9	0.036	0.025	粉质粘土

表 3.2-30 各垂线中值粒径及岩土名说明表(小潮)

垂线	粒径参数		沉积物类型
	平均粒径	中值粒径	
V1	0.241	0.230	细砂
V2	0.207	0.199	细砂
V3	0.028	0.011	粉质粘土
V4	0.101	0.088	粉砂
V5	0.032	0.011	粉质粘土
V6	0.022	0.009	粘土
V7	0.073	0.030	粉质粘土
V8	0.082	0.043	粘质粉土

3.2.2.5 盐度

(1) 潮平均盐度

根据实测分层盐度成果，统计了垂线涨落潮潮平均盐度，见表 3.2-31，表 3.2-32，绘制其涨、落潮潮平均盐度沿程分布见图 3.2-24，图 3.2-25。

表 3.2-31 各垂线潮平均盐度成果表（大潮）（单位：‰）

垂线号	前半潮		后半潮		全潮	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
V1	0.049	0.050	0.050	0.050	0.049	0.050
V2	0.054	0.057	0.059	0.058	0.057	0.058
V3	0.085	0.087	0.081	0.085	0.083	0.086
V4	0.078	0.052	0.053	0.050	0.065	0.051
V5	3.158	3.470	3.548	4.204	3.353	3.837
V6	1.831	1.975	1.967	2.356	1.899	2.166
V7	0.184	0.175	0.260	0.234	0.222	0.204
V8	0.064	0.065	0.064	0.064	0.064	0.064

表 3.2-32 各垂线潮平均盐度成果表（小潮）（单位：‰）

垂线号	全潮	
	涨潮	落潮
V1	0.031	0.032
V2	0.035	0.034
V3	0.060	0.060
V4	0.031	0.035
V5	4.073	2.214
V6	0.918	1.063
V7	3.640	3.980
V8	0.076	0.069

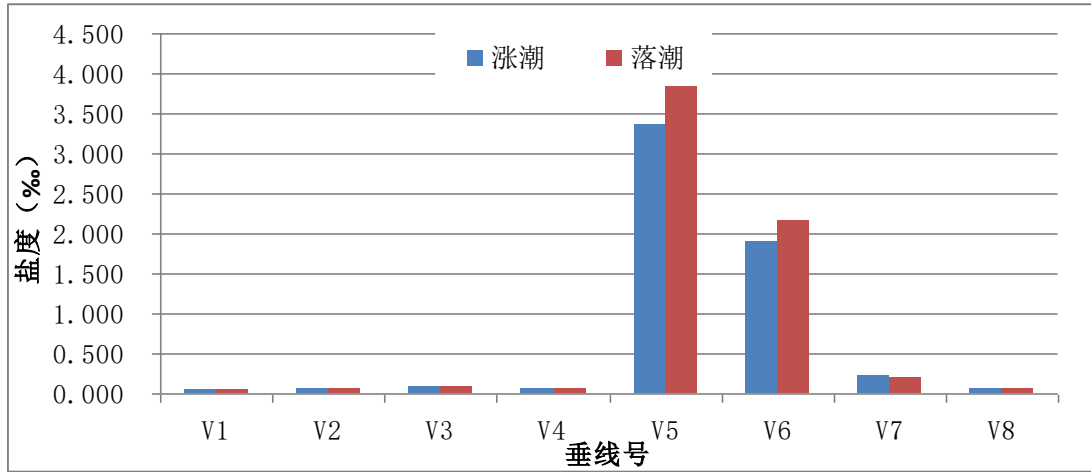


图 3.2-24 各垂线涨、落潮潮平均盐度统计图（大潮）

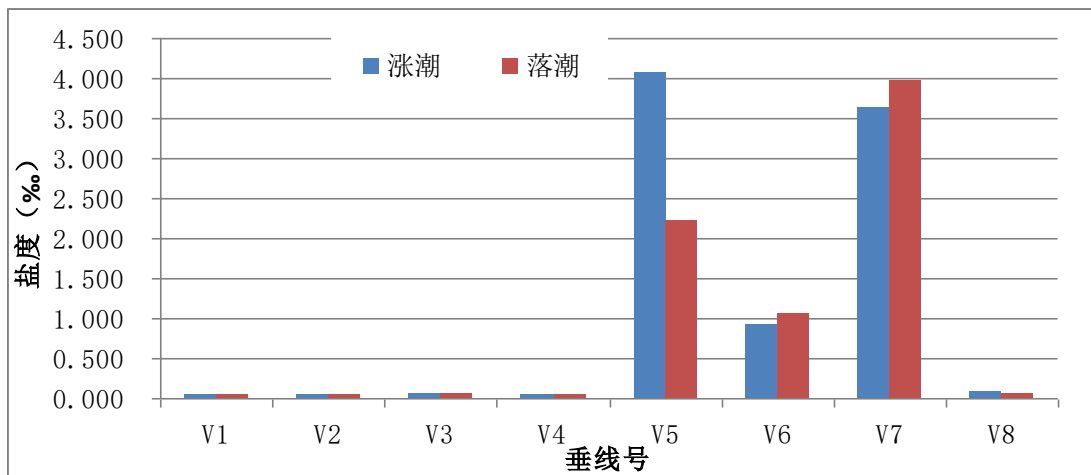


图 3.2-25 各垂线涨、落潮潮平均盐度统计图（小潮）

从图表可以看出，测验水域盐度变化有以下特征：

从涨落潮看，测验期间，除 V5 垂线小潮期间涨潮期平均含盐度大于落潮期平均含盐度，其他垂线涨落潮平均盐度差异不大。

大潮期间，涨落潮期最大盐度均出现在 V5 垂线，涨潮期潮平均盐度最大值为 3.353‰，落潮期潮平均盐度最大值为 3.837‰。小潮期间，涨落潮期最大盐度出现在 V5 垂线为 4.073‰，落潮期潮平均盐度最大值为 3.980‰出现在 V7 垂线。

(2) 实测最大盐度

根据本次实测资料，统计各垂线测点及垂线平均最大盐度详见表 3.2-33，表 3.2-34，测点盐度最大值的沿程变化见图 3.2-26，图 3.2-27。

表 3.2-33 各垂线测点及垂线平均最大盐度统计表（大潮）（单位：‰）

垂线号	涨潮			落潮		
	测点最大	相对水深	垂线平均最大	测点最大	相对水深	垂线平均最大
V1	0.050	表层	0.050	0.050	表层	0.050
V2	0.080	0.8H	0.070	0.070	0.8H	0.067
V3	0.100	底层	0.088	0.100	0.2H	0.095
V4	0.120	0.4H	0.100	0.060	表层	0.060
V5	9.700	0.8H	8.342	14.370	底层	10.537
V6	7.990	底层	4.193	8.300	底层	4.020
V7	0.780	0.6H	0.640	0.780	0.6H	0.572
V8	0.080	0.4H	0.070	0.080	表层	0.070

表 3.2-34 各垂线测点及垂线平均最大盐度统计表（小潮）（单位：‰）

垂线号	涨潮			落潮		
	测点最大	相对水深	垂线平均最大	测点最大	相对水深	垂线平均最大
V1	0.070	0.8H	0.063	0.070	表层	0.070
V2	0.100	0.6H	0.085	0.110	0.6H	0.095
V3	0.070	表层	0.062	0.070	表层	0.063
V4	0.070	0.4H	0.068	0.170	底层	0.118
V5	10.190	底层	6.822	9.950	底层	5.418
V6	6.560	底层	2.998	8.190	底层	3.683
V7	21.050	0.8H	9.323	20.800	0.8H	9.338
V8	0.140	底层	0.080	0.150	0.6H	0.130

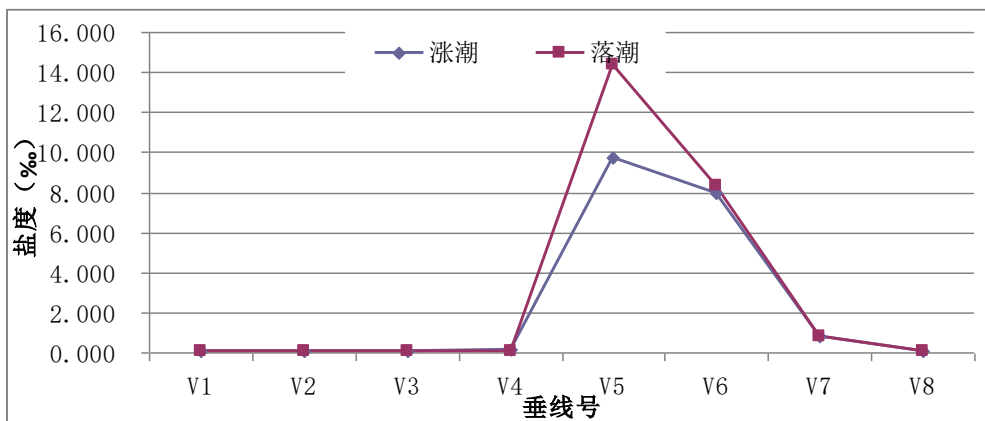


图 3.2-26 各垂线涨、落潮测点盐度最大值分布图（大潮）

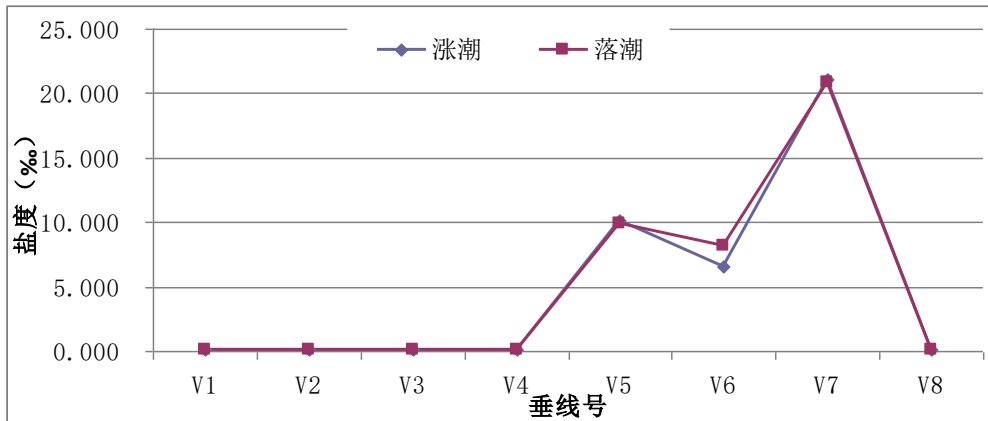


图 3.2-27 各垂线涨、落潮测点盐度最大值分布图（小潮）

从表、图可知：

大潮期间，各垂线涨潮期测点最大盐度为 9.700‰，出现在 V5 垂线的 0.8H 层，落潮期测点最大盐度为 14.370‰，出现在 V5 垂线的底层。小潮期间，各垂线涨潮期测点最大盐度为 21.050‰，出现在 V7 垂线的 0.8H 层，落潮期测点最大盐度为 20.800‰，出现在 V7 垂线的 0.8H 层。

大潮期间，各垂线涨、落潮期垂线平均最大盐度均出现在 V5 垂线，分别为 8.342‰和 10.537‰。小潮期间，各垂线涨、落潮期垂线平均最大盐度均出现在 V7 垂线，分别为 9.323‰和 9.338‰。

3.2.2.6 水温

测验期间，各垂线分层水温波动较小，在 27.2~34.6℃之间。见表 3.2-35。

表 3.2-35 各垂线分层水温极值统计表（单位：℃）

垂线号	最高温度	最低温度	平均温度
V3（大潮）	28.7	27.2	27.5
V3（小潮）	32.5	28.8	29.6
V9（大潮）	34.6	28.1	31.3

3.3 地形地貌及工程地质概况

3.3.1 地形地貌和冲淤环境

3.3.1.1 工程区海底地形现状

本项目位于长江口的宝山钢铁码头附近水域。根据最新地形成果，码头前沿水深为 10.0m(吴淞高程基准;本工程所在区域,宝钢吴淞高程=85 高程+1.68m)。在本工程附近区域,水深等值线与岸线大致平行。本工程取水口附近水下斜坡较陡,排水口附近水下斜坡较缓。

由于附近码头群的修建,码头内侧流速明显小于码头外侧,工程海域一直处于稳定的淤积状态。根据水下地形图,宝山钢铁码头内侧靠近大堤的区域形成了高程 2.2~0m 的滩面,宽度约为 350m。本工程排水口位置高程为-1.2~2m,取水口位置高程为-9.9~-6.2m,在排水口附近由于人工清淤等作用,形成了 120m×70m 的凹坑,在取水口附近由于人工清淤等作用,形成了 64m×59m 的凹坑。本工程取水管道和大堤连接处高程约为 1.7m,附近有一个高程为-0.2m, 93m×38m 的凹坑,见图 3.3-1。

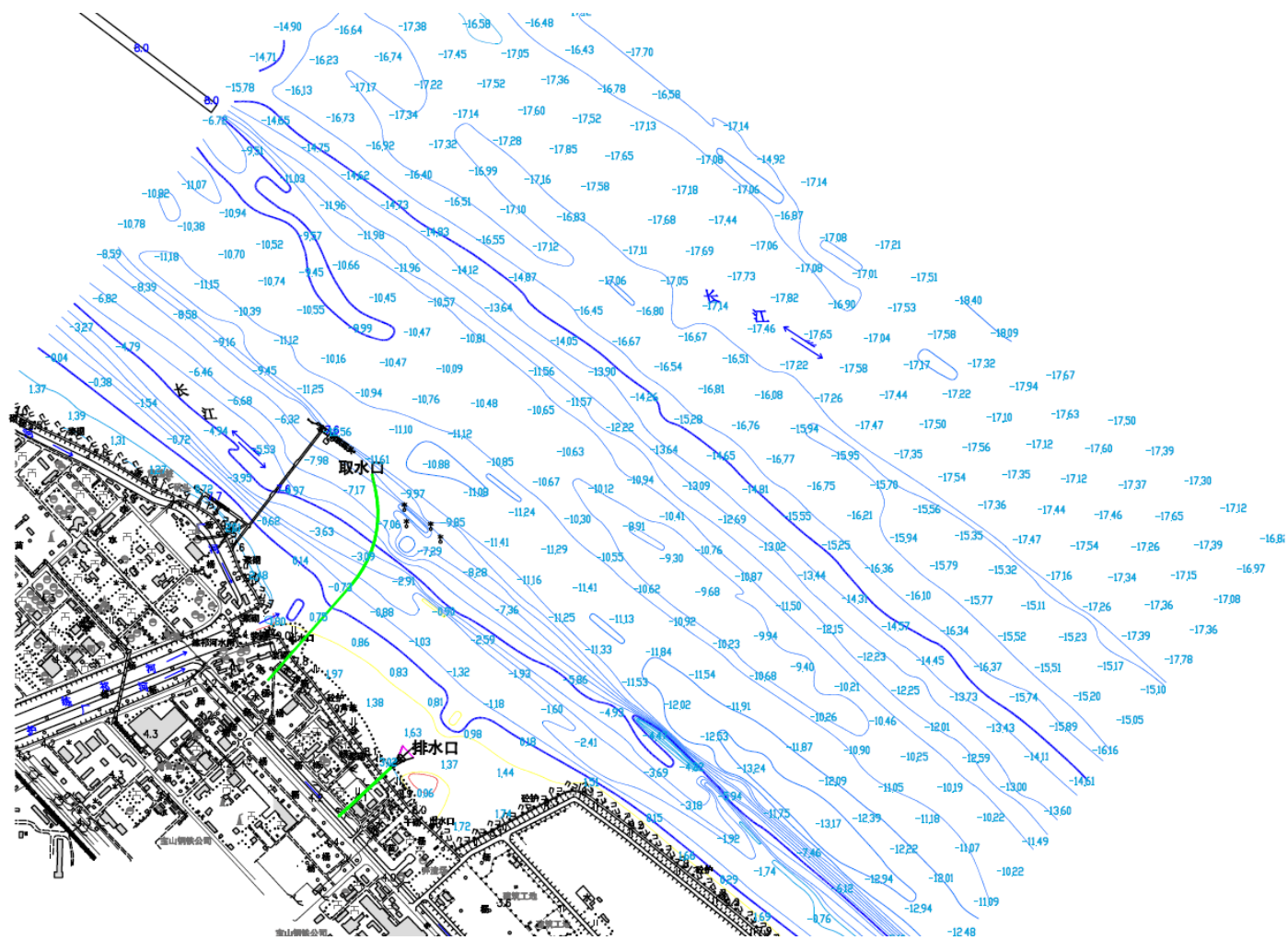


图 3.3-1 工程区附近水下地形图（2023 年 9 月实测地形，CGCS2000 坐标系，吴淞高程基准）

3.3.1.2 海底冲淤特征

3.3.1.2.1 总体演变特征

长江是一条丰水多沙的河流，长江河口又是一个中等强度的潮汐河口，长江口由 2000~3000 年前的喇叭型逐渐演变成目前的三级分汊、四口入海的格局。因丰富的泥沙堆积，近代以来又受人工护岸工程和圈围工程的影响，2000 年来长江口遵循南岸边滩推展、北岸沙岛并岸、河口束狭、河道成形、河槽加深的模式发育演变。20 世纪 60 年代，围垦南支徐六泾河段将 13 千米的江面束窄为 5 千米，形成徐六泾节点；在徐六泾被崇明岛分为南、北支河道；通过围垦把散布在长江口南支中的数个滩涂沙洲合并连在一起形成了今天的长兴岛，固定了游摆不定的横沙岛，从而使河口的第二级分汊——北支、南支的分水分沙复杂程度得以降低，使近百年来几易入海主航道的主要原因基本消除，形成了南港、北港水道，其中，南港是长江排洪主槽；南港下段又被九段沙分为南、北槽河道，形成了四口入海的格局。

本项目位于南港上段，黄惠明等在《百余年来长江口南港水下地形演变趋势研究》中收集了 1984-2004 年近 150 年海图资料及近代水下地形资料，探讨了长期以来南港河床的演变，结果表明，南港河段经历了南北港水沙自由交换—南北港完全分离的单一河槽—河槽涨落潮流路分离的复式河槽的过程，近年来南港河段河槽的冲淤主要集中在上段，整体较为稳定，短期内变化有限，但是随着三峡大坝、南水北调、长江口深水航道整治等大型水利工程的实施，不可避免造成上游来沙及海水沙输运背景的改变，从而改变现阶段长江口南槽区域的水沙环境，使得南港河槽重新发展演化（图 3.3-2）。

南港河段原为明显的 W 型复式河槽，但 2001 年之后，受局部河势变化及瑞丰沙人工无序采砂等影响，瑞丰沙中部窄沟发育并持续扩大，沙体中部 8m 线断开，瑞丰沙中下沙体持续变小，河槽形态由 W 型复式向 U 型演变。

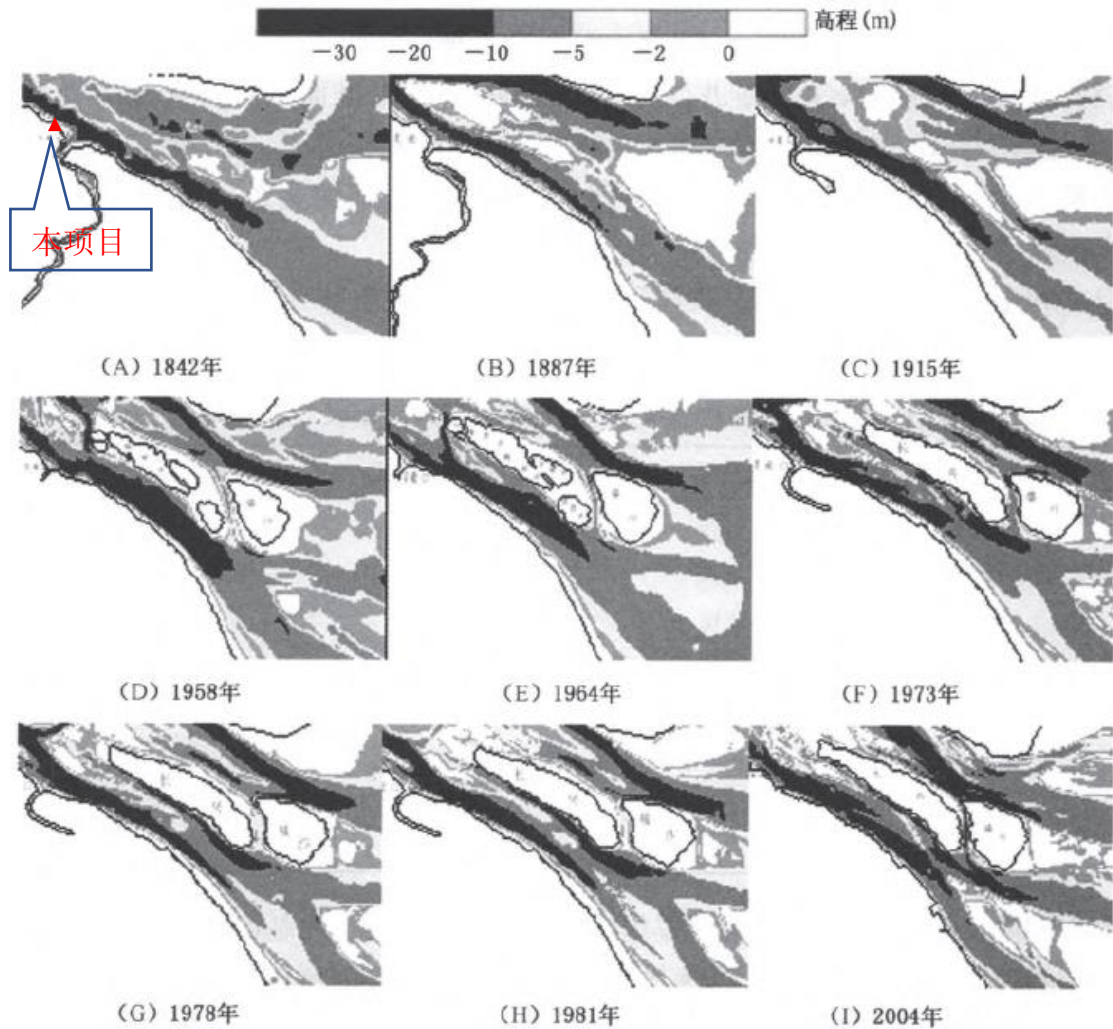


图 3.3-2 近百余年来不同年份长江口南港主槽形态变迁

3.3.1.2.2 工程区近期冲淤变化

自 2010 年 12.5m 航道开通以来,受流域来沙减少以及周边河势变化等影响,南港主槽冲刷、深槽展宽, 12.5m 航道维护条件逐步改善。同期, 长兴水道整体呈冲刷态势, 沿岸码头前沿水深得以改善; 新浏河沙护滩南堤外侧及瑞丰沙上沙体南侧滩面冲刷、落潮窄沟发育(图 3.3-3), 该窄沟不断向下发展、切割瑞丰沙上沙体, 5m 切滩窄沟上下贯通, 其南侧形成一个新的 5m 独立沙包(图 3.3-4)。此外, 瑞丰沙上沙体南沿冲刷的泥沙在其下游形成淤积带, 使得吴淞口锚地局部淤积。

近年来(图 3.3-5), 南港滩槽格局总体保持稳定的同时, 南港主槽中段冲刷

明显，其中 12.5m 深水航道 III-A 单元附近河床最大冲刷幅度达 3m 左右；长兴水道中下段有所冲刷；瑞丰沙上沙体南沿落潮甬沟继续冲刷发展，局部下切幅度达 3m 以上。同期，甬沟下游的瑞丰沙南沿有所淤积，吴淞口 No9 锚地附近淤积最为明显，局部幅度达 3~5m。近本工程区域瑞丰沙下沙体呈持续冲刷的演变态势。

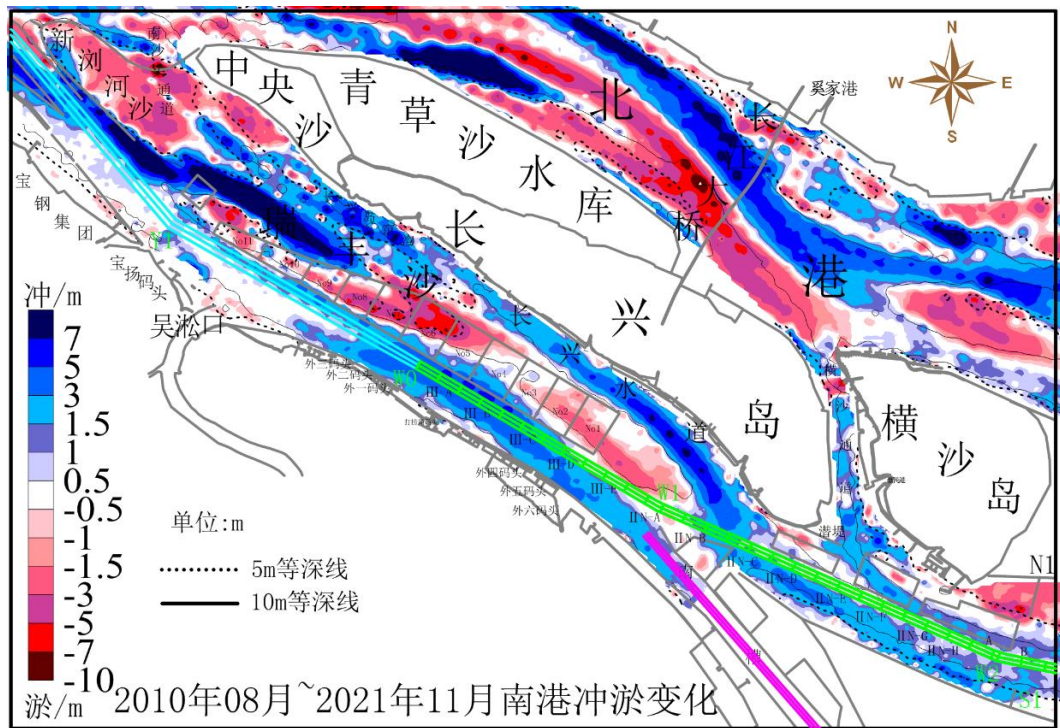
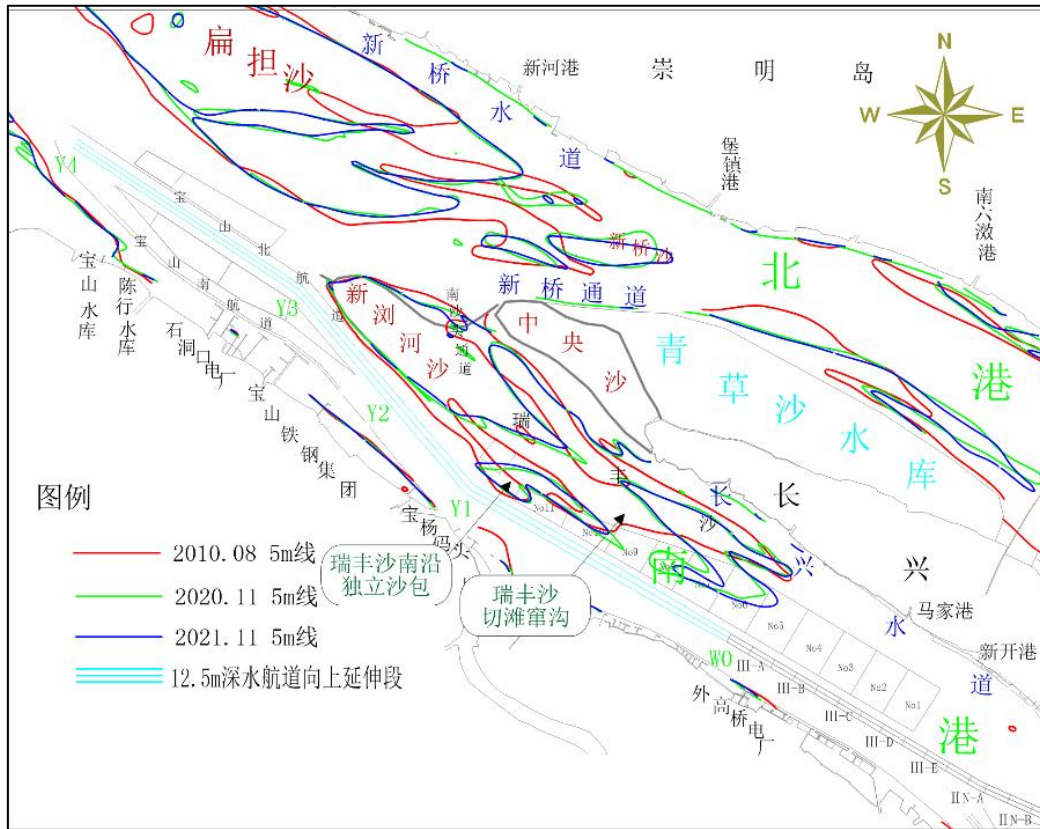
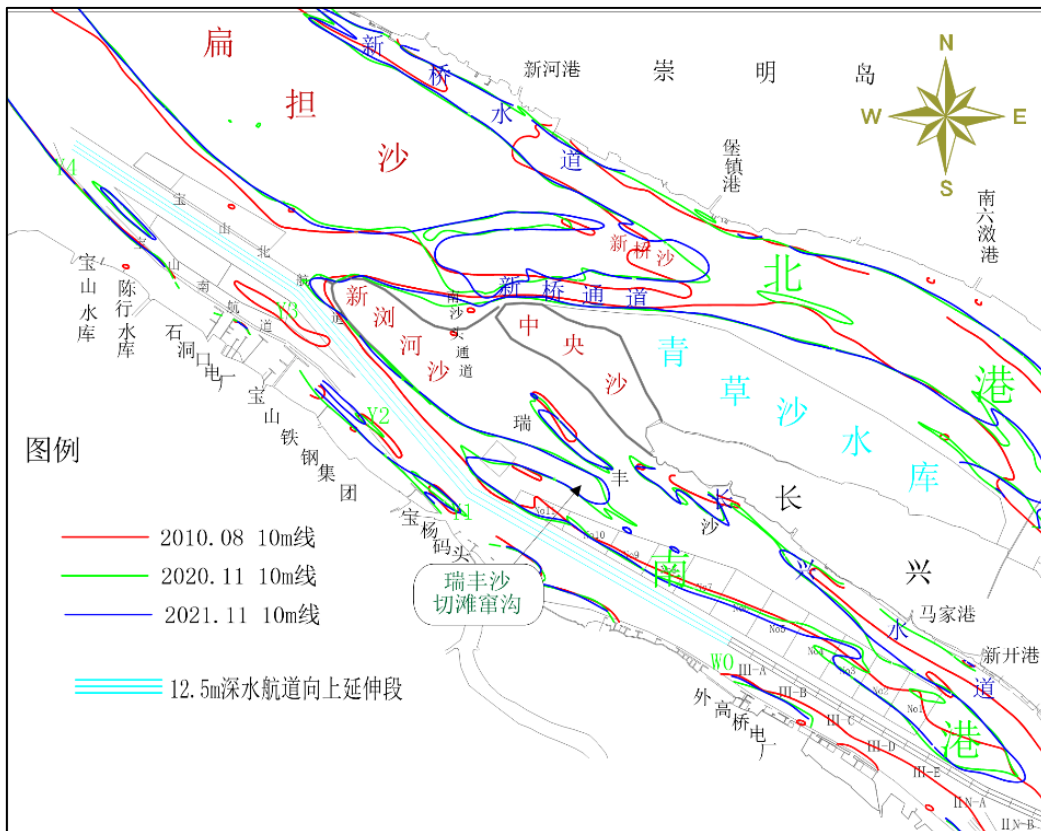


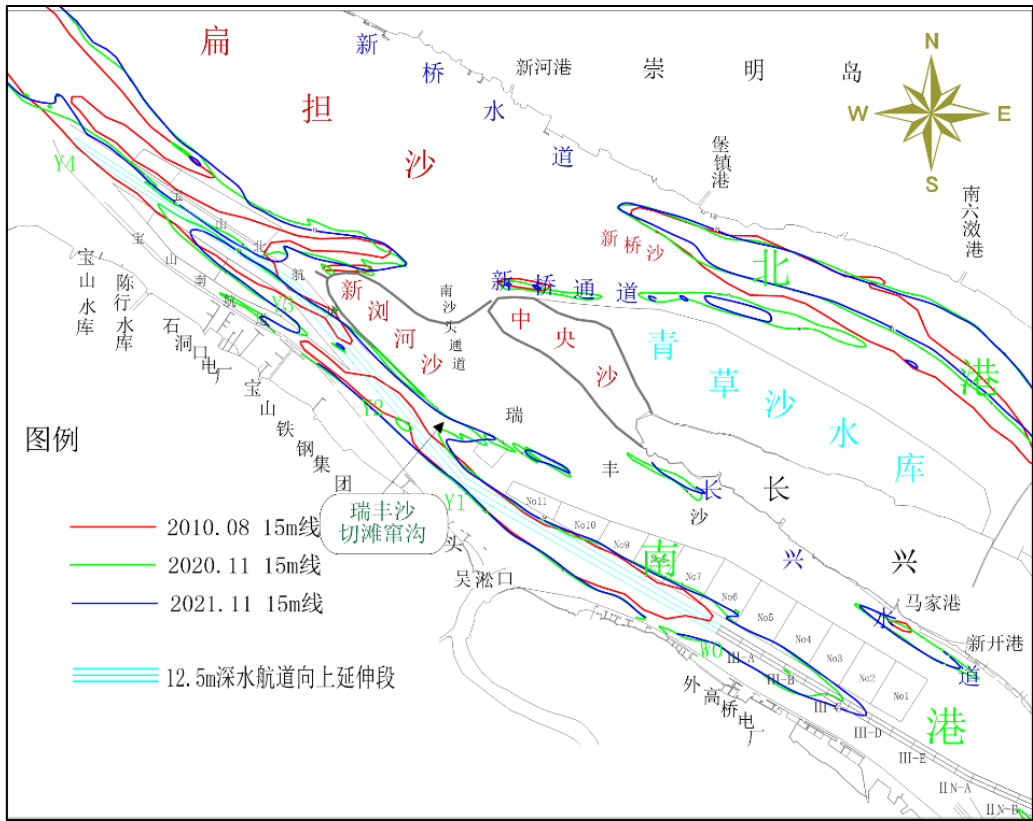
图 3.3-3 2010 年 8 月~2021 年 11 月南港地形冲淤变化



(a) 5m 等深线



(b) 10m 等深线



(c) 15m 等深线

图 3.3-4 2010年~2021年南港河段等深线变化

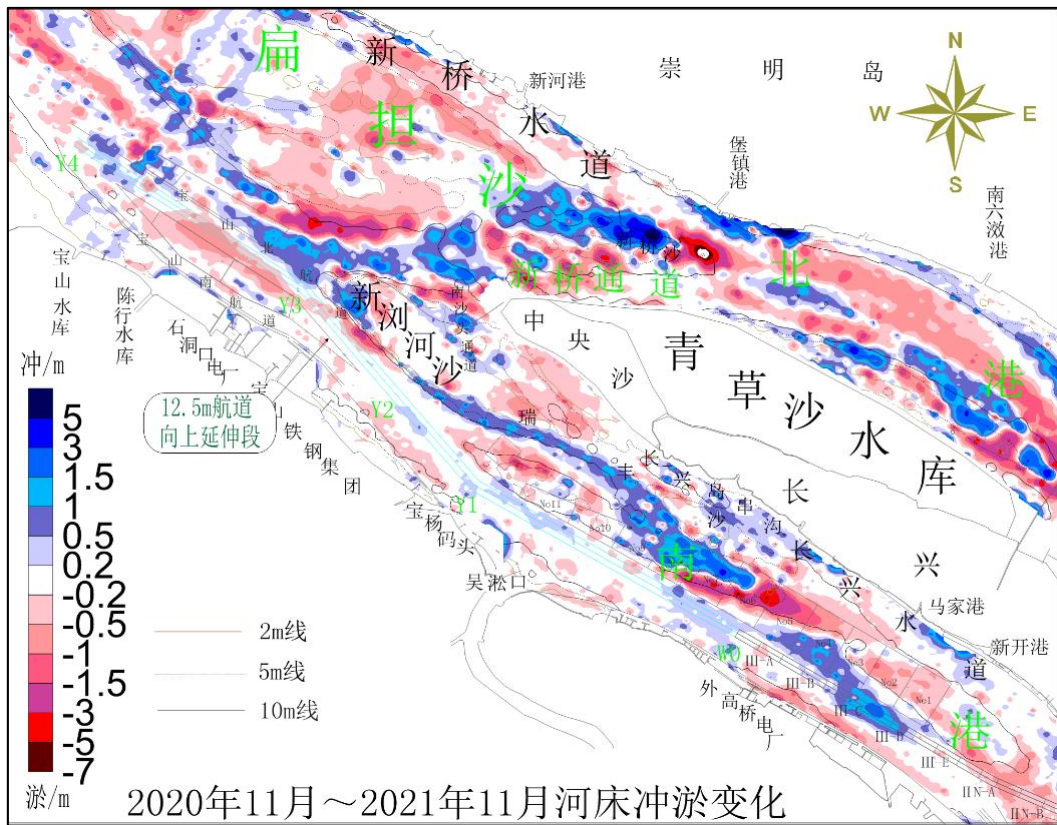


图 3.3-5 2020年11月~2021年11月南港地形冲淤变化

3.3.1.2.3 冲淤环境变化趋势分析

南港河道位于拦门沙区，本区域为海域来沙与径流输沙共同作用的地区，除长江流域发生特大洪水导致南支出现较大地形调整外，大多数情况下，在径流、波浪及潮流等水动力的作用下，本区域均能实现水流—泥沙—地区的动态调整，而不会出现大冲、大淤的现象。

在南港南岸宝钢集团近岸区域，近年来一直处于淤积态势，主要原因为：首先，进入南港水流汇流点西移引起顶冲点上移，驱使落潮主流北偏，南岸落潮动力减弱，这是南岸淤积的主要动力因素，是南港地形发生变化的先决条件；其次，瑞丰沙咀下沙体的冲刷消失直接导致南港河槽形态由 W 型变为 U 型，过水断面的扩大迫使河床通过淤浅河槽来调整自身平衡，这是南岸淤积的直接诱因，是水动力改变的必然结果；第三，南岸水工建筑物阻水作用促使悬沙落淤，这也是近岸水域淤积的重要原因。

本工程取排水口所在河段水域处于南港南侧易淤区域，且取排水口区域位于码头连线以内，码头内侧流速明显小于外侧，进一步促进泥沙落淤，取水口的取水过程也会吸引更多的含沙水体在此停留，带来较多的泥沙富集。因此为保障取排水口正常工作运营，需及时进行日常维护疏浚。

3.3.2 工程地质

本节引用中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司针对本项目编制的《中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目可行性研究总报告》中相关章节。

根据目前收集的工程资料，本场地地基各土层特征从上而下描述如下：

①1 人工填土：杂填土为主，由碎石、建筑垃圾、混凝土地坪、植物根茎及黏性土组成，均匀性差。

②1 褐黄色粉质黏土：软塑~可塑，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，压缩性中等，含少量腐植物及贝壳碎屑，夹薄层粉性土，均匀性差，平

均厚度约 1.73m，该层受人类活动影响较大，在前期厂区建设期间，进行过大面积场地平整、基坑开挖及回填，致使该土层在场地内仅局部分布。

③1 灰色淤泥质粉质黏土：饱和，流塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，压缩性高，含云母、少量腐植物及贝壳碎屑，夹薄层粉土，均匀性差，该土层仅零星分布，平均厚度约 1.60m，平均层顶高程约 1.29m。

③2 灰黄色砂质粉土：饱和，中密，含氧化铁斑点及铁锰结核，状态自上而下逐渐变软，局部夹粘性土较多，过渡为黏质粉土，均匀性差，该层场地内均有分布，平均厚度约 3.45m，平均层顶高程约 0.75m。

③3 灰色淤泥质粉质黏土：饱和，流塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，压缩性高，含云母、少量腐植物及贝壳碎屑，夹薄层粉土，均匀性差，该层场地内均有分布，平均厚度约 3.45m，平均层顶高程约-2.69m。

④灰色淤泥质黏土：饱和，流塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，压缩性高，含云母，夹薄层淤泥质粉质黏土、黏质粉土，均匀性好，该层场地内均有分布，平均厚度约 11.66m，平均层顶高程约-6.51m。

⑤1 灰色粉质黏土：软塑，有光泽，干强度中等，韧性中等，压缩性中等，含少量腐植物及钙质结核，夹薄层状粉性土，均匀性好，该层场地内均有分布，平均厚度约 14.15m，平均层顶高程约-18.17m。

⑤3-1 灰色粉质黏土：软塑，稍有光泽，干强度低，韧性低，压缩性中等，含少量腐植物及钙质结核，夹薄层粉性土，均匀性好，该层场地内均有分布，平均厚度约 12.38m，平均层顶高程约-33.77m。

⑤3-2 灰色粉质黏土夹砂质粉土：软塑，摇振反应中等，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，压缩性中等，含云母片，夹薄层粉土，土质不均，局部下部砂性较重，砂质粉土密实度为中密，均匀性差，该层场地内均有分布，平均厚度约 3.67m，平均层顶高程约-46.15m。

⑦1 灰色砂质粉土：饱和，中密，摇振反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低，压缩性中等，含云母，局部夹粉质粘，均匀性差，该层场地内局部缺失，平均厚度约 2.57m，平均层顶高程约-47.64m。

⑦2 灰色粉砂：饱和，中密~密实，摇振反应迅速，压缩性中等，含云母，局

部夹粉质黏土，均匀性差，该层场地内局部缺失，平均厚度约 6.74m，平均层顶高程约-51.08m。

⑧1 灰色砂质粉土与粉质黏土互层：饱和，中密，可塑，摇振反应中等，无光泽，干强度低，韧性低，压缩性中等，含云母碎屑，夹薄层粉砂，有摇晃反应，土质不均匀，呈千层饼状分布，局部缺失，均匀性差，该层场地内局部缺失，平均厚度约 3.20m，平均层顶高程约-54.69m。

⑨1 灰色粉细砂：饱和，密实，未钻穿，摇振反应迅速，压缩性中等，含云母、石英、长石等矿物颗粒组成，土质较均匀致密，均匀性好，该层场地内均有分布，平均层顶高程约-58.00m。

3.4 海洋环境生态概况

3.4.1 调查概况

本节海洋环境生态资料中，生物质量引自国家海洋局东海环境监测中心于 2021 年 11 月开展的生物体调查结果，除生物质量外的其他要素资料引自自然资源部东海海域海岛中心 2023 年春季调查结果。

3.4.1.1 调查站位

收集到的 2023 年度春季海洋环境调查资料，共布设水质站位 20 个，沉积物站位 10 个，生态站位 12 个，潮间带断面 3 条，鱼卵仔稚鱼站位 4 个。调查站位分布见图 3.4-1，站位信息见表 3.4-1。生物质量调查站位见 3.4.2.3 节。

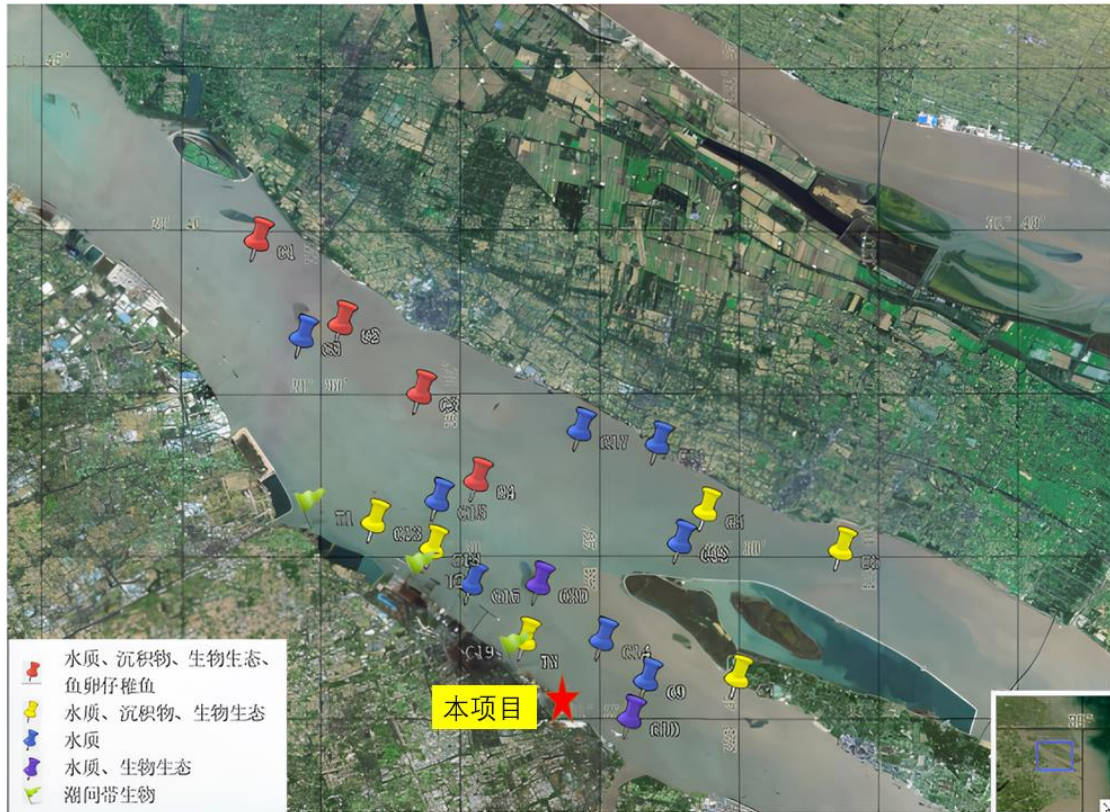


图 3.4-1 春季海洋生态环境调查站位分布图

表 3.4-1 春季海洋生态环境调查站位一览表

序号	站位号	纬度 (N)	经度 (E)	调查内容
1	C1			水质、沉积物、生态、鱼卵仔稚鱼
2	C2			水质、沉积物、生态、鱼卵仔稚鱼
3	C3			水质、沉积物、生态、鱼卵仔稚鱼
4	C4			水质、沉积物、生态、鱼卵仔稚鱼
5	C5			水质、沉积物、生态
6	C6			水质、沉积物、生态
7	C7			水质、沉积物、生态
8	C8			水质
9	C9			水质
10	C10			水质、生态
11	C11			水质
12	C12			水质
13	C13			水质、沉积物、生态
14	C14			水质
15	C15			水质
16	C16			水质
17	C17			水质
18	C18			水质、沉积物、生态

序号	站位号	纬度 (N)	经度 (E)	调查内容
19	C19			水质、沉积物、生态
20	C20			水质、生态
21	T1			潮间带生物
22	T2			潮间带生物
23	T3			潮间带生物

3.4.1.2 调查时间

调查时间为 2023 年 4 月 18 日~2023 年 4 月 19 日和 2023 年 4 月 21 日~4 月 22 日。其中 2023 年 4 月 18 日~2023 年 4 月 19 日开展水质、沉积物、生物生态和鱼卵仔稚鱼调查，2023 年 4 月 21 日~22 日开展潮间带调查。

3.4.1.3 调查要素及方法

1) 水质：水色、透明度、水温、pH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮（氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）、活性磷酸盐、油类、硫化物、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）

2) 沉积物：氧化还原电位、含水率、有机碳、油类、硫化物、粒度、重金属（铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷）

3) 生态：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔稚鱼。

各项调查要素分析方法见表 3.4-2-表 3.4-4。

表 3.4-2 水质调查与分析方法一览表

序号	分析项目	分析方法	引用标准
1	水温	表层水温法	GB 17378.4-2007
2	水色	比色法	GB 17378.4-2007
3	透明度	透明度盘法	GB 17378.4-2007
4	悬浮物	重量法	GB 17378.4-2007
5	pH 值	pH 计法	GB 17378.4-2007
6	溶解氧	碘量法	GB 17378.4-2007
7	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007
8	硝酸盐	铈镉还原法	GB/T 12762.4-2007
9	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4-2007

10	铵盐	次溴酸盐氧化法	GB 17378.4-2007
11	磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	GB 17378.4-2007
12	油类	紫外分光光度法	GB 17378.4-2007
13	汞	原子荧光法	GB 17378.4-2007
14	铜	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.1-2013
15	铅	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.1-2013
16	镉	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.1-2013
17	锌	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.1-2013
18	铬	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.1-2013
19	砷	电感耦合等离子体质谱法	HY/T 147.1-2013
20	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB 17378.4-2007

表 3.4-3 沉积物调查与分析方法一览表

序号	分析项目	分析方法	规范性引用文件
1	氧化还原电位	电位计法	GB 17378.5-2007
2	含水率	重量法	GB 17378.5-2007
3	油类	紫外分光光度法	GB 17378.5-2007
4	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	GB 17378.5-2007
5	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB 17378.5-2007
6	粒度	激光粒度法	GB 17378.5-2007
7	总汞	原子荧光法	GB 17378.5-2007
8	铜	等离子发射光谱法	EPA 6010D-2014
9	铅	等离子发射光谱法	EPA 6010D-2014
10	锌	等离子发射光谱法	EPA 6010D-2014
11	铬	等离子发射光谱法	EPA 6010D-2014
12	砷	等离子发射光谱法	EPA 6010D-2014
13	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.5-2007

表 3.4-4 生态调查与分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	引用规范
1	叶绿素 a	分光光度法	GB17378.7-2007
2	浮游植物	浮游生物生态调查	GB17378.7-2007
3	浮游动物	浮游生物生态调查	GB17378.7-2007
4	大型底栖生物	大型底栖生物生态调查	GB17378.7-2007
5	潮间带生物	潮间带生物生态调查	GB17378.7-2007
6	鱼卵仔稚鱼	鱼类浮游生物调查	GB/T12736.6-2007
7	游泳动物	游泳动物调查	GB/T12736.6-2007

(4) 评价方法

1) 水质

①采用单因子指数法进行质量评价，标准指数的计算公式如下：

$$S_{i,j} = C_{i,j}/C_{i,s}$$

式中， $S_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的标准指数； $C_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的测量值； $C_{i,s}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

②根据溶解氧（DO）的特点，其评价模式为：

$$P_{DO} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, \text{ 当 } DO \geq DO_s$$

$$P_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s}, \text{ 当 } DO < DO_s$$

$$\text{其中, } DO_f = \frac{468}{(31.6+T)}$$

DO_j —— j 取样站位溶解氧的实测浓度， DO_f ——饱和溶解氧的浓度， DO_s ——溶解氧的评价标准值， T ——水温（评价温度为 20°C ）。

③ pH 值的评价模式为：

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

$$\text{式中, } pH_{sm} = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} + pH_{sd}), D_s = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} - pH_{sd})$$

$S_{i,pH}$ ——第 i 站 pH 的标准指数； pH_i ——第 i 站 pH 测量值； $pH_{s\mu}$ ——pH 评价标准的最高值； pH_{sd} ——pH 评价标准的最低值。

2) 沉积物

评价方法采用单项污染指数法，即第 i 项污染指数 $S_i=C_i/C$ 。式中， C_i 为第 i 项调查值， C 为沉积物标准值。

3) 海洋生态

①叶绿素和初级生产力计算方法

叶绿素 a 含量采用 Jeffrey-Humphry (1975)的改进公式计算：

$$Chla = 11.85 \times (664-750) - 1.54 \times (647-750) - 0.08 \times (630-750)v/VL$$

其中，Chla 为叶绿素 a 浓度， $\mu\text{g/L}$ ； v 为样品提取液体积， mL ； V 为海水样品实际用量， L ； L 为测定池光程， cm ；750、664、647、630 分别是波长为 750 nm、664 nm、647 nm 和 630 nm 处的吸光值。

初级生产力采用叶绿素法，按照 Cad 和 Hgman (1974)提出的简化计算真光层初级生产力公式估算： $P=P_s \times E \times D/2$ 。

式中, P 为每日现场的初级生产力 ($\text{mgC}/\text{m}\cdot\text{d}$); E 为真光层深度 (m), 取透明度的 3 倍 (Yukuya, 1980); D 为白昼时间 (h), 即日出到日落的时间长度; P_s 为表层水浮游植物的潜在生产力 ($\text{mgC}/\text{m}\cdot\text{h}$)。

$$P_s = Cn \times Q$$

Q 为同化系数, 采用温带近海水域平均同化系数 5.0, 引自 2006 年对南黄海同化系数的计算值 (郑国侠等, 2006); Cn 为表层叶绿素 a 含量。

② 生物生态优势种优势度 (Y) 及计算

优势种的概念有两个方面, 即一方面占有广泛的生态环境, 可以利用较高的资源, 有着广泛的适应性, 在空间分布上表现为空间出现频率 (f_i) 较高, 另一方面, 表现为个体数量 (n_i) 庞大, 丰度 n_i/N 较高。

设: f_i ——第 i 个种在各样方中的出现频率;

n_i ——群落中第 i 个物种在空间中的丰度;

N ——群落中所有物种的总丰度;

综合优势种概念的两个方面, 得出优势种优势度 (Y) 的计算公式:

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

本次调查以各类生物的优势度 $Y \geq 0.02$ 时为优势种。

③ 生态评价方法及其指数计算公式

本次调查的生态现状评价包括群落物种多样性、均匀度、丰富度和单纯度四个方面。

香农威纳 (Shannon—Wiener) 物种多样性指数, 计算公式如下:

$$H' = -\sum_i^S P_i \log_2 P_i$$

式中, H' ——为物种多样性指数值;

S ——为样品中的总种数;

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

一般认为, 正常环境中 H' 指数值高; 污染环境中 H' 指数值降低。

Pielou 均匀度指数, 计算公式如下:

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

式中， J' ——表示均匀度指数值；

H' ——表示物种多样性指数值；

S ——表示样品中总种数。

J' 值范围为 0-1 之间； J' 值较大时，体现种间个体分布较均匀，群落结构较稳定；反之， J' 值较小反映种间个体分布欠均匀。由于污染环境的种间个体分布差别大，表现为 J' 值低，群落结构往往不稳定。

Margalf 丰富度指数，计算公式如下：

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

式中， d ——表示丰富度指数值；

S ——表示样品中的总种数；

N ——表示群落中所有物种的总丰度。

单纯度指数，计算公式如下：

$$C=\sum(n_i/N)^2$$

式中， C ——表示单纯度指数；

N ——表示群落中所有物种丰度或生物量；

n_i ——表示第 i 个物种的丰度或生物量。

一般而言，健康的生态环境，种类丰富指数值度高，单纯度指数值低；污染环境，种类丰富度指数值较低，单纯度指数值较高。

4) 生物质量

生物质量评价方法采用单项污染指数加超标率法，即第 i 项污染指数 $S_i=C_i/C$ 。式中 C_i 为第 i 项调查值， C 为生物体标准值。湿样样品含量=干样样品含量×(1-含水率)。

3.4.1.4 评价标准

(1) 水质

根据《海水水质标准》(GB 3097-1997) 进行评价，评价方法见表 3.4-5。

表 3.4-5 海水水质标准 (单位: mg/L)

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH 值	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围 0.5pH 单位	
2	溶解氧	6	5	4	3
3	化学需氧量≤	2	3	4	5
4	无机氮≤ (以N 计)	0.2	0.3	0.4	0.5
5	磷酸盐≤ (以P 计)	0.015	0.03		0.045
6	石油类≤	0.05		0.3	0.5
7	铜≤	0.005	0.01	0.05	
8	铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
9	锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
10	镉≤	0.001	0.005	0.01	
11	总铬≤	0.05	0.1	0.2	0.5
12	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
13	砷≤	0.02	0.03	0.05	
14	硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25

(2) 沉积物质量

根据《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)标准进行评价, 标准见表 3.4-6。

表 3.4-6 海洋沉积物质量标准

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00
2	铅 ($\times 10^{-6}$) ≤	60.0	130.0	250.0
3	镉 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
4	锌 ($\times 10^{-6}$) ≤	150.0	350.0	600.0
5	砷 ($\times 10^{-6}$) ≤	20.0	65.0	93.0
6	铜 ($\times 10^{-6}$) ≤	35.0	100.0	200.0
7	铬 ($\times 10^{-6}$) ≤	80.0	150.0	270.0
8	石油类 ($\times 10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0
9	有机碳 ($\times 10^{-2}$) ≤	2.0	3.0	4.0
10	硫化物 ($\times 10^{-6}$) ≤	300.0	400.0	600.0

(3) 生物质量

双壳贝类的重金属和石油烃评价采用《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)规定的标准; 鱼类、甲壳类和软体动物 (除双壳贝类) 的重金属 (铬和砷除外) 参照《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》相关规定进行评价; 鱼类和软体动物 (除双壳贝类) 的石油烃则参照《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》

(第二分册) 中规定进行评价。

表 3.4-7 海洋鱼类和软体动物的生物质量评价标准单位: mg/kg

生物种类		铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷	石油烃
鱼类		20	2.0	40	0.6	1.5	0.3	5.0	20
甲壳类		100	2.0	150	2.0	1.5	0.2	8.0	20
软体动物 (除双壳贝类)		100	10	250	5.5	5.5	0.3	1.0	20
双壳 贝类	第一类	10	0.1	20	0.2	0.5	0.05	1.0	15
	第二类	25	2.0	50	2.0	2.0	0.1	5.0	50
	第三类	50 (牡蛎 100)	6.0	100 (牡蛎 500)	5.0	6.0	0.3	8.0	80
评价标准		鱼类、甲壳类和软体动物(除双壳贝类)的重金属(铬和砷除外)参照《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》相关规定进行评价;鱼类和软体动物(除双壳贝类)的石油烃则参照《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定进行评价;双壳贝类的重金属和石油烃评价采用《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)规定的标准。							

3.4.2 海洋环境

3.4.2.1 海水水质

3.4.2.1.1 水质调查结果

各调查项目的监测结果如下:

水温: 表层测值在 18.2°C~19.8°C 之间, 均值 18.9°C; 底层测值在 17.8°C~19.1°C 之间, 均值 18.4°C。

水色: 测值在 15~21 之间, 均值 19。

透明度: 测值在 0.2m~0.6m 之间, 均值 0.4m。

pH 值: 表层测值在 7.81~8.11 之间; 底层测值在 7.81~8.09 之间。

悬浮物: 表层测值在 23mg/L~191mg/L 之间, 均值 77mg/L; 底层测值在 55mg/L~232mg/L 之间, 均值 98mg/L。

溶解氧：表层测值在 8.43mg/L~8.98mg/L 之间，均值 8.76mg/L；底层测值在 8.61mg/L~8.92mg/L 之间，均值 8.74mg/L。

化学需氧量：表层测值在 1.20mg/L~2.49mg/L 之间，均值 1.60mg/L；底层测值在 1.31mg/L~2.08mg/L 之间，均值 1.68mg/L。

氨氮：表层测值在 0.012mg/L~0.044mg/L 之间，均值 0.025mg/L；底层测值在 0.014mg/L~0.039mg/L 之间，均值 0.024mg/L。

硝酸盐氮：表层测值在 1.02mg/L~1.92mg/L 之间，均值 1.36mg/L；底层测值在 1.04mg/L~1.89mg/L 之间，均值 1.36mg/L。

亚硝酸盐氮：表层测值在 0.005mg/L~0.020mg/L 之间，均值 0.009mg/L；底层测值在 0.006mg/L~0.017mg/L 之间，均值 0.009mg/L。

无机氮：表层测值在 1.04mg/L~1.98mg/L 之间，均值 1.39mg/L；底层测值在 1.06mg/L~1.93mg/L 之间，均值 1.39mg/L。

活性磷酸盐：表层测值在 0.039mg/L~0.125mg/L 之间，均值 0.074mg/L；底层测值在 0.055mg/L~0.115mg/L 之间，均值 0.078mg/L。

油类：表层测值在 0.037mg/L~0.071mg/L 之间，均值 0.053mg/L。

硫化物：表、底层均未检出。

3.4.2.1.2 水质评价结果

评价结果显示：pH 值、溶解氧、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷的含量均符合第一类海水水质标准要求。化学需氧量含量一类海水水质标准超标率 13.3%，满足第二类海水水质标准要求。油类含量一~二类海水水质标准超标率 60.0%，满足第三类海水水质标准要求。无机氮含量四类海水水质标准超标率 100%，为劣四类。活性磷酸盐含量四类海水水质标准超标率 96.7%，为劣四类。

具体评价指数一览表如下所示：

表 3.4-8 2023 年春季海水水质评价指数一览表

站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量		无机氮				活性磷酸盐		
		一~二类	一类	一类	二类	一类	二类	三类	四类	一类	二~三类	四类
C1	表	0.91	0.08	1.25	0.83	8.14	5.43	4.07	3.26	5.77	2.88	1.92
C2	表	0.69	0.13	0.60	0.40	5.38	3.59	2.69	2.15	4.10	2.05	1.37
C3	表	0.97	0.03	0.64	0.43	8.18	5.46	4.09	3.27	4.88	2.44	1.63
C4	表	0.89	0.05	0.80	0.53	9.79	6.52	4.89	3.91	3.62	1.81	1.21
	底	0.97	0.07	0.66	0.44	9.64	6.43	4.82	3.86	3.89	1.95	1.30
C5	表	0.89	0.11	0.64	0.43	6.10	4.07	3.05	2.44	5.44	2.72	1.81
C6	表	0.46	0.14	0.73	0.49	5.77	3.85	2.89	2.31	4.85	2.42	1.62
	底	0.43	0.15	0.86	0.57	5.64	3.76	2.82	2.26	4.61	2.30	1.54
C7	表	0.86	0.07	0.72	0.48	5.19	3.46	2.59	2.07	4.79	2.39	1.60
C8	表	0.66	0.09	0.61	0.41	6.80	4.53	3.40	2.72	4.40	2.20	1.47
	底	0.63	0.12	0.72	0.48	7.41	4.94	3.71	2.96	4.64	2.32	1.55
C9	表	0.11	0.04	0.84	0.56	5.39	3.60	2.70	2.16	6.99	3.50	2.33
	底	0.17	0.05	0.80	0.53	5.42	3.61	2.71	2.17	6.57	3.29	2.19
C10	表	0.77	0.09	0.80	0.54	5.50	3.67	2.75	2.20	6.04	3.02	2.01
	底	0.91	0.10	0.97	0.65	5.81	3.87	2.90	2.32	6.39	3.20	2.13
C11	表	0.80	0.10	0.78	0.52	7.15	4.77	3.58	2.86	4.79	2.39	1.60

站位号	层次	pH 值	溶解氧	化学需氧量		无机氮				活性磷酸盐		
		一~二类	一类	一类	二类	一类	二类	三类	四类	一类	二~三类	四类
	底	0.80	0.11	0.72	0.48	6.86	4.57	3.43	2.74	4.90	2.45	1.63
C12	表	0.34	0.12	0.88	0.59	6.62	4.41	3.31	2.65	8.30	4.15	2.77
	底	0.31	0.13	1.04	0.69	6.42	4.28	3.21	2.57	7.68	3.84	2.56
C13	表	0.63	0.14	0.72	0.48	7.72	5.15	3.86	3.09	5.47	2.74	1.82
C14	表	0.86	0.08	0.93	0.62	8.53	5.69	4.27	3.41	5.29	2.65	1.76
	底	0.77	0.09	0.79	0.53	8.00	5.33	4.00	3.20	5.08	2.54	1.69
C15	表	0.51	0.09	0.91	0.61	9.26	6.17	4.63	3.70	3.33	1.66	1.11
	底	0.54	0.10	1.01	0.67	9.04	6.02	4.52	3.61	3.65	1.83	1.22
C16	表	0.54	0.21	1.11	0.74	9.90	6.60	4.95	3.96	4.43	2.21	1.48
C17	表	0.63	0.12	0.70	0.47	6.63	4.42	3.32	2.65	4.58	2.29	1.53
C18	表	0.46	0.09	0.76	0.51	5.94	3.96	2.97	2.38	2.58	1.29	0.86
C19	表	0.40	0.08	0.72	0.48	5.62	3.74	2.81	2.25	4.76	2.38	1.59
C20	表	0.49	0.13	0.83	0.55	5.74	3.83	2.87	2.30	4.58	2.29	1.53
	底	0.63	0.14	0.84	0.56	5.32	3.55	2.66	2.13	4.70	2.35	1.57
超标率%		0	0	13.3	0	100	100	100	100	100	100	96.7

表 3.4-8 2023 春季海水指数评价一览表 (续)

站位号	层次	油类		铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
		一~二类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
C1	表	1.08	0.18	0.48	0.19	0.60	0.05	0.01	0.54	0.08
C2	表	1.15	0.19	0.55	0.02	0.40	0.03	0.01	0.32	0.09
C3	表	0.81	0.14	0.37	0.02	0.43	0.03	0.01	0.38	0.06
C4	表	1.01	0.17	0.42	0.02	0.41	0.05	0.01	0.38	0.09
	底	—	—	0.36	0.02	0.39	0.05	0.01	0.32	0.08
C5	表	1.29	0.21	0.36	0.02	0.32	0.06	0.01	0.07	0.07
C6	表	1.42	0.24	0.39	0.02	0.31	0.05	0.01	0.30	0.08
	底	—	—	0.36	0.02	0.32	0.02	0.01	0.36	0.06
C7	表	0.73	0.12	0.46	0.08	0.59	0.06	0.01	0.42	0.09
C8	表	0.95	0.16	0.43	0.08	0.52	0.05	0.01	0.28	0.08
	底	—	—	0.21	0.10	0.09	0.02	0.01	0.07	0.08
C9	表	1.06	0.18	0.44	0.02	0.37	0.04	0.01	0.34	0.10
	底	—	—	0.48	0.02	0.33	0.05	0.01	0.44	0.10
C10	表	1.04	0.17	0.15	0.10	0.08	0.02	0.01	0.42	0.07
	底	—	—	0.50	0.02	0.55	0.06	0.01	0.48	0.09
C11	表	1.20	0.20	0.40	0.02	0.41	0.03	0.01	0.14	0.09

站位号	层次	油类		铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
		一~二类	三类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
	底	——	——	0.44	0.08	0.28	0.06	0.01	0.40	0.05
C12	表	0.83	0.14	0.41	0.02	0.21	0.03	0.01	0.18	0.10
	底	——	——	0.39	0.02	0.22	0.05	0.01	0.16	0.09
C13	表	1.10	0.18	0.42	0.02	0.34	0.04	0.01	0.44	0.09
C14	表	0.86	0.14	0.42	0.02	0.56	0.05	0.01	0.42	0.10
	底	——	——	0.41	0.02	0.52	0.05	0.01	0.14	0.09
C15	表	1.00	0.17	0.45	0.02	0.39	0.05	0.01	0.24	0.08
	底	——	——	0.39	0.02	0.34	0.05	0.01	0.34	0.08
C16	表	0.97	0.16	0.58	0.08	0.68	0.05	0.01	0.32	0.08
C17	表	1.10	0.18	0.42	0.02	0.26	0.03	0.01	0.40	0.10
C18	表	1.28	0.21	0.51	0.02	0.26	0.03	0.02	0.16	0.10
C19	表	1.30	0.22	0.42	0.02	0.34	0.05	0.01	0.44	0.10
C20	表	0.98	0.16	0.38	0.08	0.50	0.06	0.01	0.46	0.06
	底	——	——	0.40	0.02	0.38	0.07	0.01	0.20	0.08
超标率%		60.0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：1、“——”表示无样品；2、黑色加粗数据表示超标；3、硫化物全部未检出，视为满足一类海水水质标准。

3.4.2.2 沉积物质量

3.4.2.2.1 沉积物调查结果

沉积物调查结果如下所示。

氧化还原电位：测值在 104 mV~285 mV 之间，平均值 203 mV；

含水率：含量在 26.2×10^{-2} ~ 39.2×10^{-2} 之间，平均值 31.4×10^{-2} ；

有机碳：含量在 0.03×10^{-2} ~ 0.38×10^{-2} 之间，平均值 0.23×10^{-2} ；

硫化物：含量在 2.0×10^{-6} ~ 6.3×10^{-6} 之间，平均值 3.9×10^{-6} ；

油类：含量在 13.6×10^{-6} ~ 25.1×10^{-6} 之间，平均值 19.2×10^{-6} ；

铜：含量在 7.1×10^{-6} ~ 33.7×10^{-6} 之间，平均值 17.0×10^{-6} ；

铅：含量在 9.0×10^{-6} ~ 18.7×10^{-6} 之间，平均值 13.5×10^{-6} ；

锌：含量在 35.8×10^{-6} ~ 77.8×10^{-6} 之间，平均值 52.4×10^{-6} ；

镉：含量在 34.8×10^{-6} ~ 88.8×10^{-6} 之间，平均值 62.2×10^{-6} ；

铬：含量在 0.06×10^{-6} ~ 0.20×10^{-6} 之间，平均值 0.12×10^{-6} ；

总汞：含量在 0.005×10^{-6} ~ 0.024×10^{-6} 之间，平均值 0.017×10^{-6} ；

砷：含量在 3.6×10^{-6} ~ 7.7×10^{-6} 之间，平均值 5.8×10^{-6} ；

粒度：平均粒径范围在 2.85 μm ~7.78 μm 之间，平均值 4.86 μm ；粒径范围在 2.88 μm ~7.96 μm 之间，平均值 5.07 μm 。

3.4.2.2.2 沉积物质量评价结果

评价结果及指数见表 3.4-9，2023 年春季调查海域沉积物各站位检测指标的评价结果除铬有部分站位超一类标准符合二类标准外，其余检测指标评价结果均能符合第一类沉积物标准。

表 3.4-9 2023 年春季沉积物评价结果

站位号	有机碳	硫化物	油类	铜	铅	锌	铬		镉	总汞	砷
	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类
C1	0.01	0.01	0.05	0.20	0.20	0.25	0.72	/	0.20	0.12	0.31
C2	0.07	0.01	0.03	0.22	0.17	0.24	0.71	/	0.24	0.11	0.28
C3	0.04	0.01	0.03	0.43	0.20	0.31	0.72	/	0.30	0.10	0.29
C4	0.19	0.01	0.04	0.96	0.31	0.52	0.95	/	0.26	0.07	0.30
C5	0.15	0.02	0.04	0.66	0.26	0.49	1.11	0.38	0.12	0.12	0.30
C6	0.18	0.01	0.04	0.36	0.15	0.24	0.44	/	0.12	0.03	0.18
C7	0.08	0.01	0.04	0.91	0.30	0.50	0.86	/	0.36	0.05	0.27
C13	0.01	0.01	0.03	0.20	0.15	0.24	0.44	/	0.12	0.03	0.18
C18	0.19	0.02	0.05	0.96	0.31	0.52	1.11	0.23	0.40	0.12	0.39
C19	0.11	0.01	0.04	0.49	0.22	0.35	0.78	/	0.24	0.09	0.29

注：黑色加粗字体表示超标。

3.4.2.3 生物质量

3.4.2.3.1 生物质量调查站位

生物质量调查站位图如下图 3.4-2 所示。

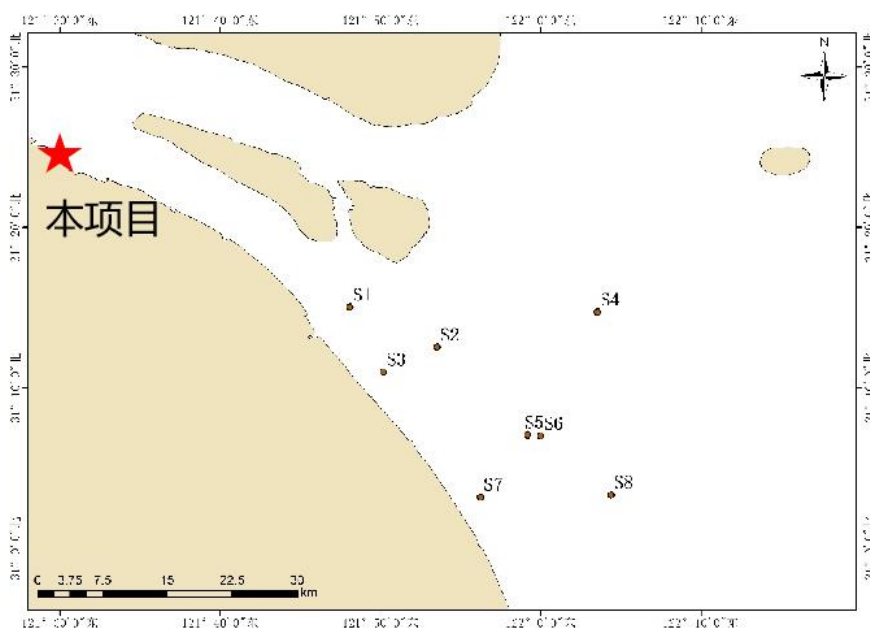


图 3.4-2 2021 年 11 月生物体质量监测点位图

3.4.2.3.2 生物质量调查结果

本次监测总共采集到 3 个生物样品，分别为中虾虎鱼、中华绒螯蟹及缢蛏。
调查结果见表 3.4-10。

表 3.4-10 海洋生物体质量分析结果表（湿重）

项目	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
	(10^{-6})	(10^{-6})	(10^{-6})	(10^{-6})	(10^{-6})	(10^{-6})	(10^{-6})
虾虎鱼	0.673	0.0848	15.7	0.00807	0.0539	0.0207	0.169
中华绒螯蟹	17.0	0.147	24.0	0.0665	0.290	0.0195	4.03
缢蛏	1.90	0.140	21.8	0.108	0.0470	0.00507	2.90

监测海域海洋生物体虾虎鱼铜浓度为 0.673×10^{-6} ，中华绒螯蟹为 17.0×10^{-6} ，缢蛏为 1.90×10^{-6} 。

监测海域海洋生物中体虾虎鱼铅浓度为 0.0848×10^{-6} ，中华绒螯蟹为 0.147×10^{-6} ，缢蛭为 0.140×10^{-6} 。

监测海域海洋生物体虾虎鱼锌浓度为 15.7×10^{-6} ，中华绒螯蟹为 24.0×10^{-6} ，缢蛭为 21.8×10^{-6} 。

监测海域海洋生物体虾虎鱼镉浓度为 0.00807×10^{-6} ，中华绒螯蟹为 0.0665×10^{-6} ，缢蛭为 0.108×10^{-6} 。

监测海域海洋生物体中虾虎鱼铬浓度为 0.0539×10^{-6} ，中华绒螯蟹为 0.290×10^{-6} ，缢蛭为 0.0470×10^{-6} 。

监测海域海洋生物体中虾虎鱼汞浓度为 0.0207×10^{-6} ，中华绒螯蟹为 0.0195×10^{-6} ，缢蛭为 0.00507×10^{-6} 。

监测海域海洋生物体虾虎鱼砷浓度为 0.169×10^{-6} ，中华绒螯蟹为 4.03×10^{-6} ，缢蛭为 2.90×10^{-6} 。

3.4.2.3.3 生物质量评价结果

中华绒螯蟹及缢蛭以甲壳类为标准，为中虾虎鱼以鱼类为标准进行评价。本次调查海洋生物体质量评价结果见表 3.4-11。

表 3.4-11 海洋生物体评价因子指数结果表

生物	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
虾虎鱼	0.03	0.04	0.39	0.01	0.04	0.07	0.03
中华绒螯蟹	0.17	0.07	0.16	0.03	0.19	0.10	0.50
缢蛭	0.02	0.07	0.15	0.05	0.03	0.03	0.36

结果显示，监测海域海洋生物体中华绒螯蟹、缢蛭以及中虾虎鱼的铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷的单项标准指数均小于 1，无超标样品。海洋生物体质量总体上良好，基本符合第一类海洋生物体质量标准。

3.4.3 海洋生态

3.4.3.1 叶绿素 a 和初级生产力

2023 年春季表层叶绿素 a 均值为 1.88 $\mu\text{g/L}$ (1.53 $\mu\text{g/L}$ -2.11 $\mu\text{g/L}$); 底层叶绿素 a 均值为 1.09 $\mu\text{g/L}$ (0.96 $\mu\text{g/L}$ -1.25 $\mu\text{g/L}$); 表层初级生产力均值为 46.40 $\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$ (20.85-77.98 $\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$)。各站位叶绿素 a 数据如下表所示。

表 3.4-12 各站位叶绿素浓度

站位号	表层叶绿素 a 浓度 ($\mu\text{g/L}$)	底层叶绿素 a 浓度 ($\mu\text{g/L}$)	表层初级生产力 $\text{mgC/m}^2\cdot\text{d}$
C1	2.11	/	51.76
C2	1.93	/	77.98
C3	1.70	/	20.85
C4	1.98	1.25	42.86
C5	1.81	/	35.26
C6	1.82	1.14	40.71
C7	1.53	/	36.43
C10	2.10	0.96	56.06
C13	1.77	/	44.70
C18	1.88	/	54.26
C19	1.88	/	35.27
C20	2.05	1.02	60.64
平均值	1.88	1.09	46.40
最小值	1.53	0.96	20.85
最大值	2.11	1.25	77.98

3.4.3.2 浮游植物

(1) 浮游植物（水样）

1) 种类组成

2023年春季，调查海域共鉴定浮游植物（水样）6门28种。其中，硅藻门18种，占64.29%；绿藻门4种，占14.29%；甲藻门和蓝藻门2种，占7.14%；黄藻门和裸藻门1种，占3.57%（详见图3.4-3，表3.4-13）。各站位浮游植物的种类数在4~13种之间，平均9种，浮游植物的种类数一般。

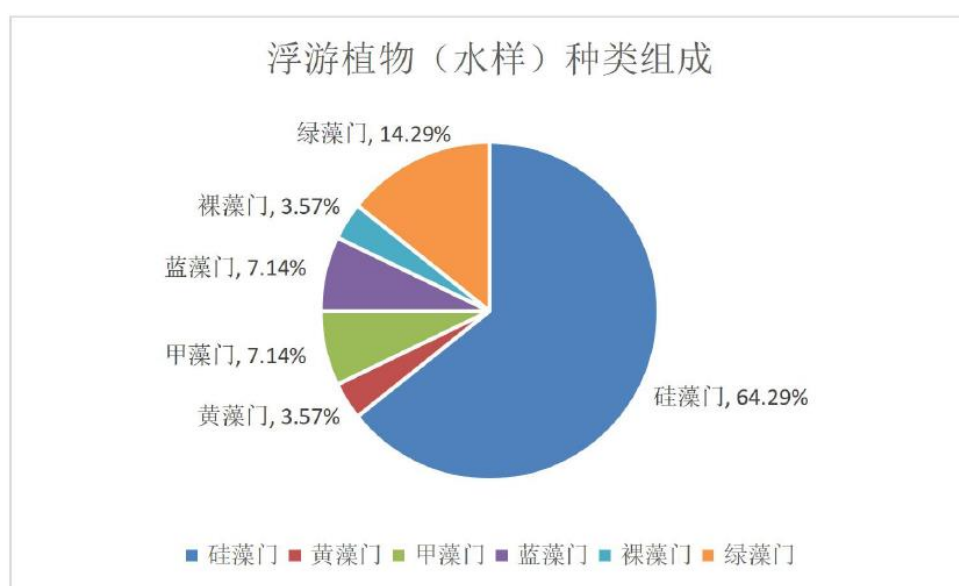


图 3.4-3 2023年春季浮游植物（水样）种类组成

表 3.4-13 2023年春季浮游植物（水样）种类组成（丰度单位： $\times 10^3$ 个/L）

类群	种数	种数%	平均丰度	丰度%
硅藻门	18	64.29	38.66	60.51
黄藻门	1	3.57	0.65	1.02
甲藻门	2	7.14	0.82	1.29
蓝藻门	2	7.14	19.51	30.54
裸藻门	1	3.57	0.10	0.16
绿藻门	4	14.29	4.15	6.49

合计	28	-	63.89	-
----	----	---	-------	---

2) 细胞丰度及平面分布

2023年春季,各站位浮游植物的细胞丰度在 13.50×10^3 个/L~ 161.64×10^3 个/L 之间,平均 63.89×10^3 个/L, C18 站位丰度最低, C3 站位丰度最高(见图 3.4-4)。

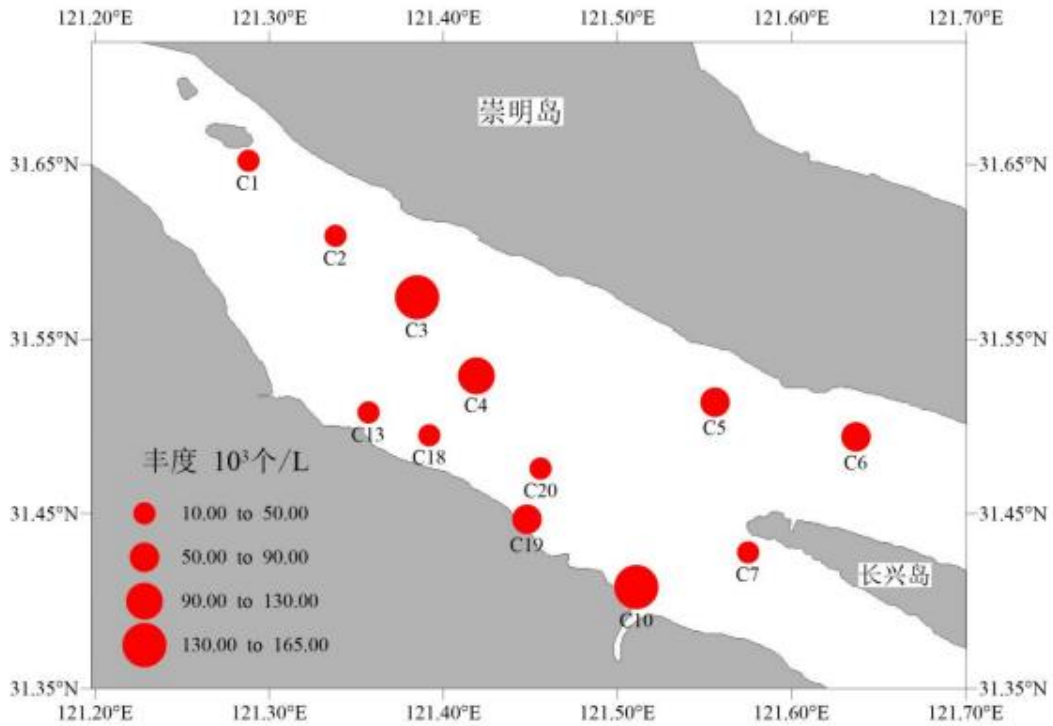


图 3.4-4 2023 年春季浮游植物(水样)丰度分布

3) 优势种

2023年春季,浮游植物(水样)共有优势种 5 种,分别为矮小短棘藻、湖泊鞘丝藻、菱形藻属、舟形藻属、条纹小环藻,共占总丰度的 80.92%(详见表 3.4-14)。

表 3.4-14 2023 年春季浮游植物(水样)优势种优势度和丰度(单位: $\times 10^3$ 个/L)

优势种	优势度 Y	平均丰度	丰度 (%)
矮小短棘藻	0.27	26.15	40.94%
湖泊鞘丝藻	0.17	18.78	29.39%
菱形藻属	0.04	2.97	4.64%
舟形藻属	0.02	2.17	3.40%
条纹小环藻	0.02	1.63	2.56%

4) 物种多样性指数

2023年春季,浮游植物(水样)物种的多样性指数(H')均值为1.82(0.42~3.14),均匀度指数(J')均值为0.59(0.17~0.88),丰富度指数(d)均值为0.50(0.22~0.75),单纯度指数(C)均值为0.44(0.13~0.87)(如表3.4-15所示)。多样性数据显示:调查海域浮游植物群落多样性指数一般,均匀度指数一般,丰富度指数一般,群落稳定性一般。

表 3.4-15 2023年春季浮游植物(水样)生物多样性指数

站位号	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d	单纯度指数 C
C1	2.81	0.78	0.75	0.19
C2	3.14	0.88	0.71	0.13
C3	0.42	0.18	0.23	0.87
C4	0.62	0.17	0.72	0.86
C5	1.42	0.61	0.25	0.46
C6	1.92	0.64	0.43	0.35
C7	2.54	0.73	0.69	0.29
C10	0.71	0.21	0.52	0.82
C13	2.63	0.83	0.56	0.21
C18	1.56	0.78	0.22	0.43
C19	1.73	0.58	0.45	0.45
C20	2.30	0.73	0.51	0.27
平均值	1.82	0.59	0.50	0.44
最小值	0.42	0.17	0.22	0.13
最大值	3.14	0.88	0.75	0.87

(2) 浮游植物(III型网)

1) 种类组成

2023年春季,调查海域共鉴定浮游植物6门27种。其中,硅藻门21种,占

77.78%；蓝藻门 2 种，占 7.41%；黄藻门、甲藻门、裸藻门和绿藻门 1 种，占 3.70%（见图 3.4-5，表 3.4-16）。各站位浮游植物种类数在 3~11 种之间，平均 8 种。数据显示：调查海域浮游植物种类数一般。

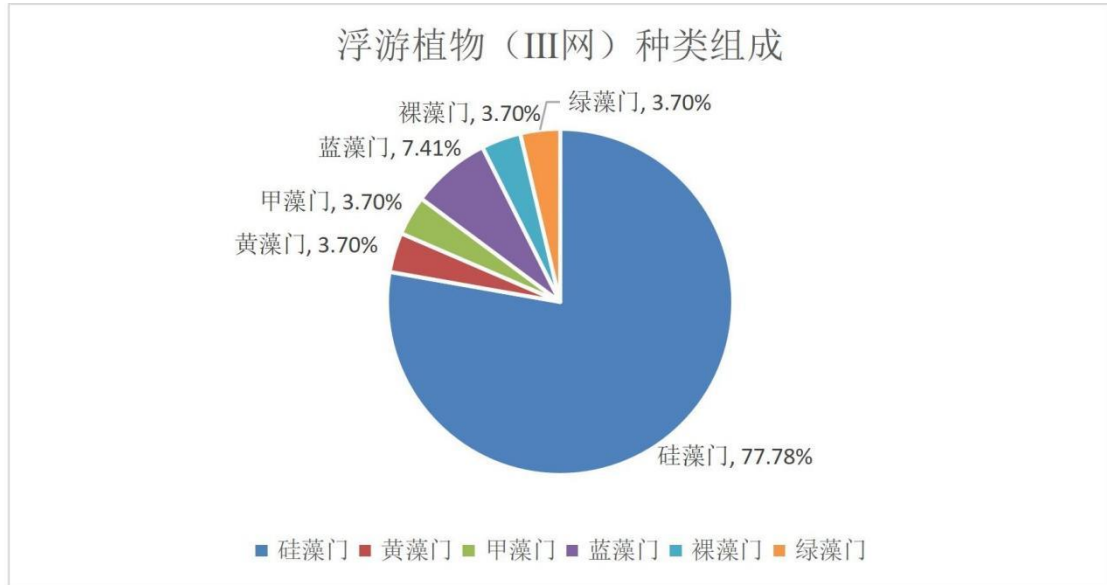


图 3.4-5 2023 年春季浮游植物 (III网) 种类组成

表 3.4-16 2023 年春季浮游植物 (III型网) 种类组成 (丰度单位: $\times 10^3$ ind./ m^3)

类群	种数	种数%	平均丰度	丰度%
硅藻门	21	77.78	8.61	2.30
黄藻门	1	3.70	0.68	0.18
甲藻门	1	3.70	0.14	0.04
蓝藻门	2	7.41	250.07	66.72
裸藻门	1	3.70	0.02	0.01
绿藻门	1	3.70	115.28	30.76
合计	27	-	374.80	-

2) 细胞丰度及平面分布

2023 年春季，各站位浮游植物 (III型网) 细胞丰度在 13.80×10^3 ind./ $m^3 \sim$

1852.90×103 ind./m³ 之间，平均 374.80×103 ind./m³，C13 站位丰度最高，C1 站位丰度最低（如图 3.4-6 所示）。

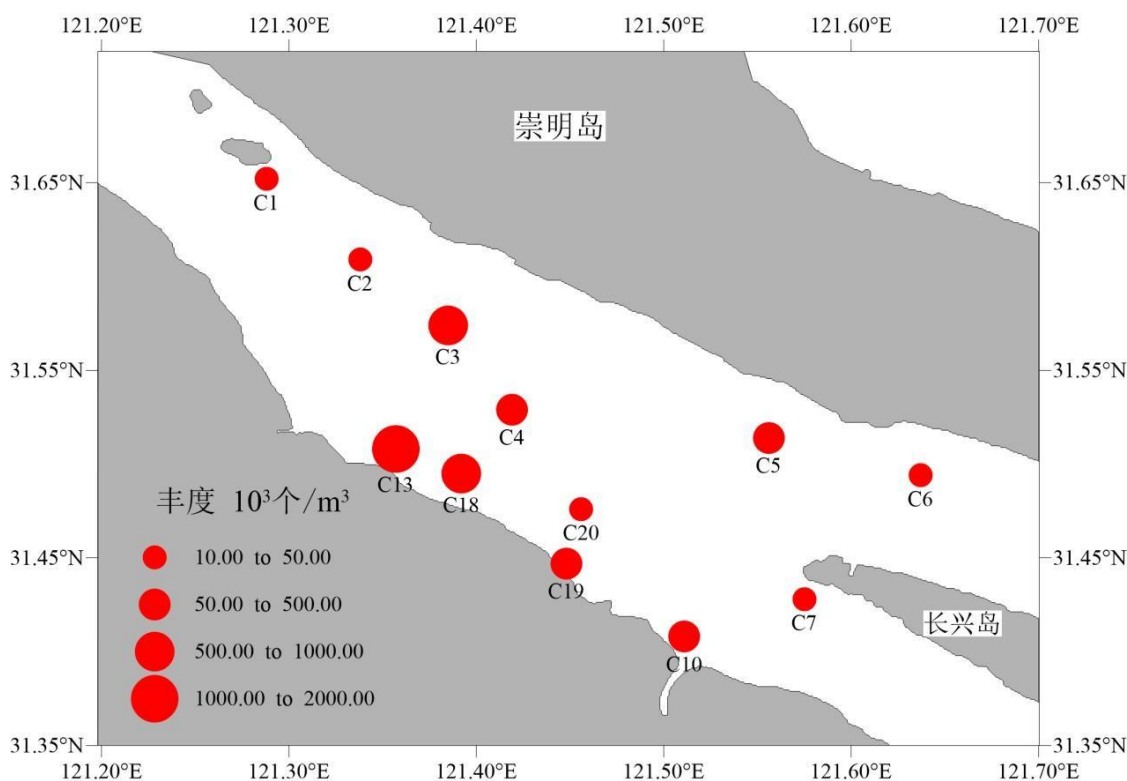


图 3.4-6 2023 年春季浮游植物（III型网）丰度分布

3) 优势种

2023 年春季，浮游植物（III型网）共有优势种 2 种，分别为湖泊鞘丝藻、单角盘星藻具孔变种，共占总丰度的 97.47%（如所示表 3.4-17）

表 3.4-17 2023 年春季浮游植物（III型网）优势种优势度和丰度（丰度单位： $\times 10^3$ ind./m³）

优势种	优势度 Y	平均丰度	丰度 (%)
湖泊鞘丝藻	0.61	250.02	66.71
单角盘星藻具孔变种	0.28	115.28	30.76

4) 物种多样性指数

2023 年春季，浮游植物（III型网）物种的多样性指数（H'）均值为 1.10（0.54~1.49），均匀度指数（J'）均值为 0.39（0.24~0.56），丰富度指数（d）均值为 0.39（0.12~0.58），单纯度指数（C）均值为 0.58（0.44~0.79）（详见表 3.4-18）。多样性数据显示：调查海域浮游植物的群落多样性指数、均匀度指数、丰富度指

数一般，群落稳定性一般。

表 3.4-18 2023 年春季浮游植物（III型网）生物多样性指数

站位号	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d	单纯度指数 C
C1	1.44	0.56	0.36	0.51
C2	1.47	0.44	0.58	0.47
C3	1.07	0.41	0.26	0.56
C4	0.54	0.34	0.12	0.79
C5	1.04	0.30	0.54	0.53
C6	1.42	0.45	0.57	0.44
C7	1.49	0.50	0.45	0.49
C10	1.13	0.38	0.44	0.62
C13	0.80	0.27	0.34	0.66
C18	0.76	0.24	0.41	0.69
C19	0.85	0.42	0.16	0.61
C20	1.15	0.38	0.47	0.58
平均值	1.10	0.39	0.39	0.58
最小值	0.54	0.24	0.12	0.44
最大值	1.49	0.56	0.58	0.79

3.4.3.3 浮游动物

(1) 浮游动物（I型网）

2023 年春季,调查海域共鉴定浮游动物 7 类 20 种。其中,桡足类 9 种,占 45.50%;浮游幼虫 5 种,占 25.00%;水母类 2 种,占 10.00%;毛颚类、糠虾类、枝角类和栉水母类各 1 种,各占 5.00%。该调查海域各站位的浮游动物出现的种类数在 7~14 种之间,均值为 10 种,浮游动物种类数较多。

(2) 浮游动物（II型网）

1) 种类组成

2023 年春季,调查海域共鉴定浮游动物 7 类 20 种。其中,桡足类 9 种,占 45.50%;浮游幼虫 5 种,占 25.00%;水母类 2 种,占 10.00%;毛颚类、糠虾类、

枝角类和栉水母类各 1 种，各占 5.00%（详见图 3.4-7，表 3.4-19）。该调查海域各站位的浮游动物出现的种类数在 7~14 种之间，均值为 10 种，浮游动物种类数较多。

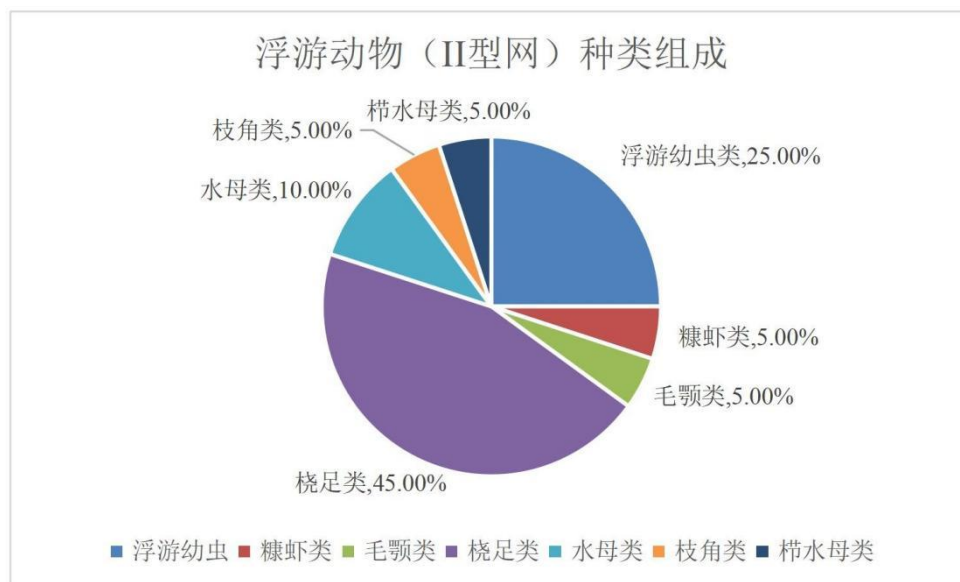


图 3.4-7 2023 年春季浮游动物 (II型网) 种类组成

表 3.4-19 2023 年春季浮游动物 (II型网) 种类组成

类群	物种数	物种数%	平均丰度 (ind./m ³)	丰度%
浮游幼虫	5	25.00	20.52	20.22
糠虾类	1	5.00	10.31	10.16
毛颚类	1	5.00	3.66	3.61
桡足类	9	45.00	59.57	58.70
水母类	2	10.00	4.68	4.61
枝角类	1	5.00	0.83	0.82
栉水母类	1	5.00	1.91	1.88

2) 浮游动物 (II型网) 总生物量、总丰度及平面分布

2023 年春季，各站位浮游动物 (II型网) 生物量波动在 27.47 mg/m³~420.31 mg/m³ 之间，平均生物量为 118.98 mg/m³（详见图 3.3-6）。C3 站位生物量最高，C6 站位生物量最低，浮游动物 (II型网) 各站位生物量分布较不均匀。各站位浮游动物 (II型网) 的丰度范围为 106.48 ind./m³~1593.75 ind./m³，平均为 467.06 ind./m³。C3 站位丰度最高，C6 站位丰度最低（见图 3.4-8，图 3.4-9），浮游动物

丰度各站位丰度较不均匀。

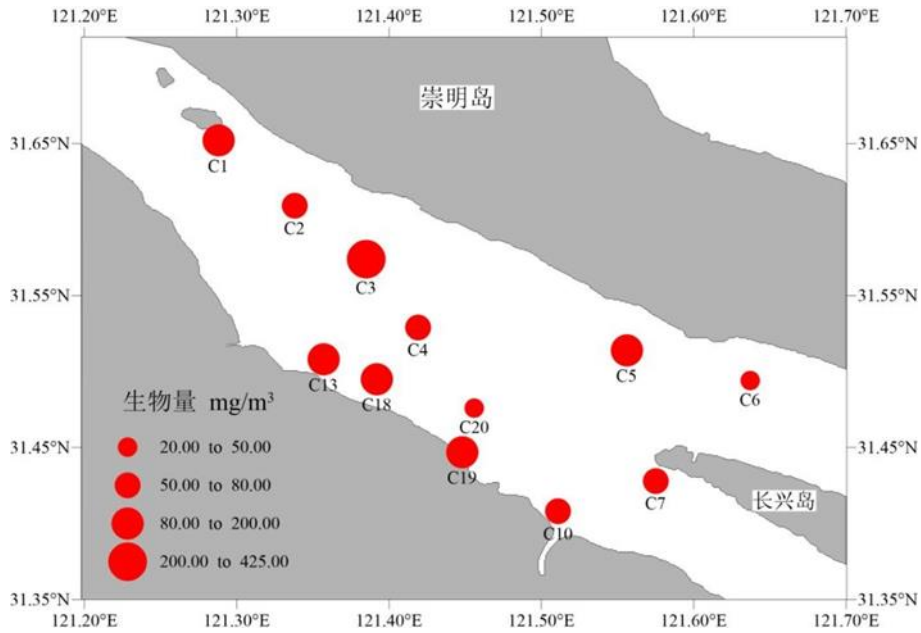


图 3.4-8 2023 年春季浮游动物（Ⅱ型网）生物量分布

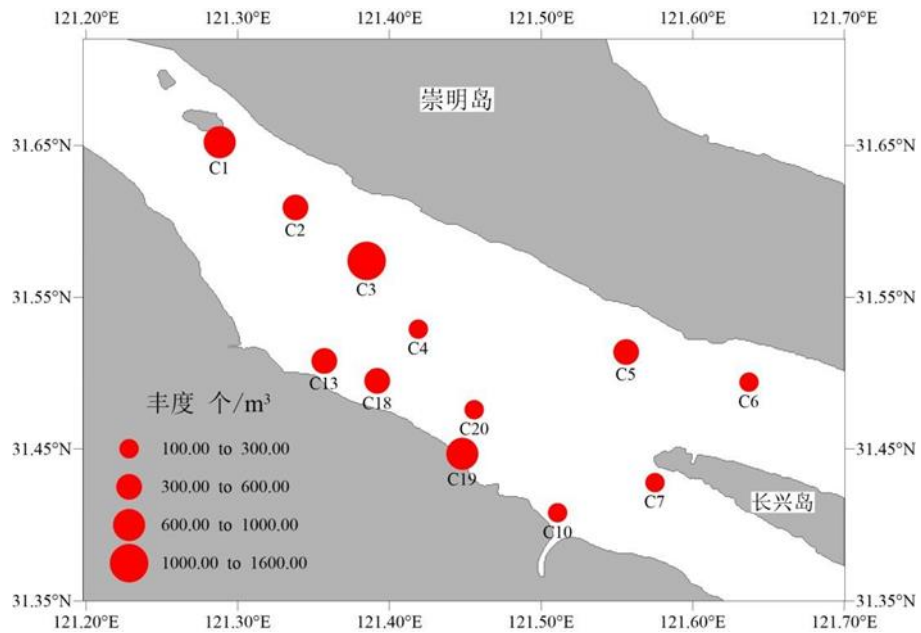


图 3.4-9 2023 年春季浮游动物（Ⅱ型网）丰度分布

3) 优势种

2023 年春季，浮游动物（Ⅱ型网）共出现 8 个优势种（如表 3.4-20 所示），分别为针刺拟哲水蚤、虫肢歪水蚤、真刺唇角水蚤、无节幼虫、火腿伪镖水蚤、华哲水蚤、中华哲水蚤和太平纺锤水蚤，共占总丰度的 89.66%。

表 3.4-20 2023 年春季浮游动物（II型网）优势种优势度特征（丰度单位：
ind./m³）

优势种	优势度 Y	平均丰度	丰度 (%)
针刺拟哲水蚤	0.21	99.62	21.33
虫肢歪水蚤	0.17	144.79	23.25
真刺唇角水蚤	0.10	64.75	11.55
无节幼虫	0.07	58.90	9.46
火腿伪镖水蚤	0.07	46.35	8.27
华哲水蚤	0.06	50.54	8.11
中华哲水蚤	0.04	25.05	4.47
太平纺锤水蚤	0.03	16.42	3.22

4) 物种多样性指数

2023 年春季，浮游动物（II型网）的物种多样性指数 (H') 均值为 2.77 (2.09~3.44)，均匀度指数 (J') 均值为 0.80 (0.71~0.89)，丰富度指数 (d) 均值为 1.25 (0.56~1.80)，单纯度指数 (C) 均值为 0.19 (0.12~0.29) (如表 3.4-21 所示)。该调查海域浮游动物群落多样性和丰富度指数较高，均匀度指数较好，单纯度指数较低，浮游动物群落稳定性较好。

表 3.4-21 2023 年春季浮游动物（II型网）生物多样性指数

站位号	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d	单纯度指数 C
C1	2.45	0.71	1.07	0.24
C2	2.80	0.72	1.68	0.19
C3	2.49	0.89	0.56	0.20
C4	3.02	0.77	1.76	0.16
C5	3.22	0.87	1.39	0.13
C6	2.09	0.81	0.74	0.29
C7	2.76	0.87	0.99	0.17
站位号	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d	单纯度指数 C
C10	2.90	0.74	1.80	0.18

C13	2.43	0.81	0.82	0.21
C18	2.91	0.81	1.23	0.17
C19	3.44	0.86	1.56	0.12
C20	2.70	0.78	1.39	0.21
最大值	3.44	0.89	1.80	0.29
	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d	单纯度指数 C
最小值	2.09	0.71	0.56	0.12
平均值	2.77	0.80	1.25	0.19

3.4.3.4 底栖生物

(1) 种类组成和分布

2023年春季,定量样品共鉴定底栖生物1门1种(详见表3.4-22)。软体动物1种,占100.00%(如图3.4-10所示)。该调查海域各站底栖生物出现的种类数在0~1种之间,均值为0种。

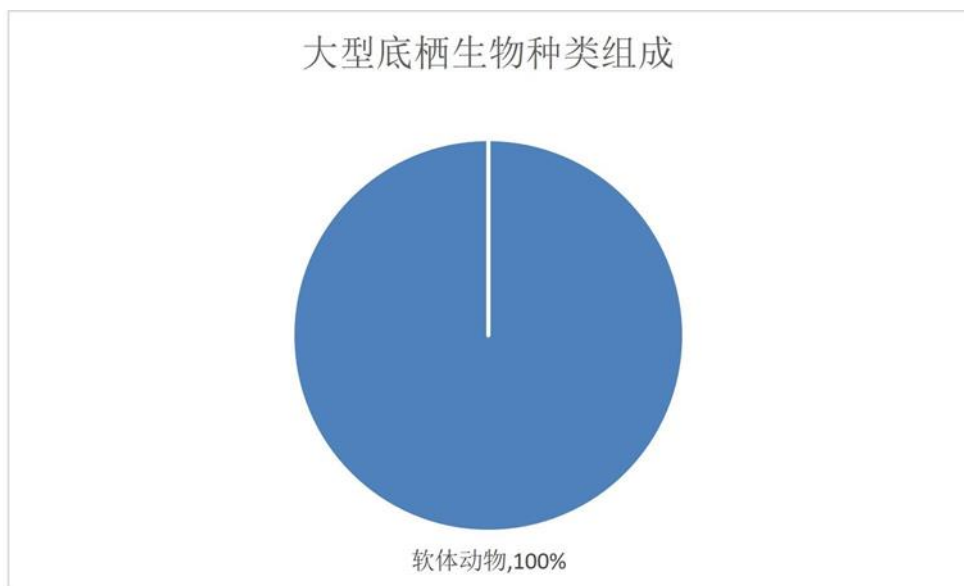


图 3.4-10 2023年春季底栖生物种类组成

表 3.4-22 2023年春季底栖生物种类组成和生态特征

类群	物种数	物种数%	平均栖息密度 (ind./m ²)	栖息密度%	平均生物量 (g/m ²)	生物量%
软体动物	1	100.00	6.67	100.00	1.17	100.00

(2) 底栖生物总生物量和总丰度

2023年春季,各站位底栖生物的生物量分布在 $0.00 \text{ g/m}^2 \sim 7.40 \text{ g/m}^2$ 之间,平均生物量 1.17 g/m^2 。C5 站位生物量最高, C3、C4、C7、C10、C18、C19、C20 站位最低,均未检出(见图 3.4-11)。各站位的栖息密度范围为 $0.00 \text{ ind./m}^2 \sim 40.00 \text{ ind./m}^2$,均值 6.67 ind./m^2 , C1 站位栖息密度最高, C3、C4、C7、C10、C18、C19、C20 站位最低,均未检出(如图 3.4-12 所示)。

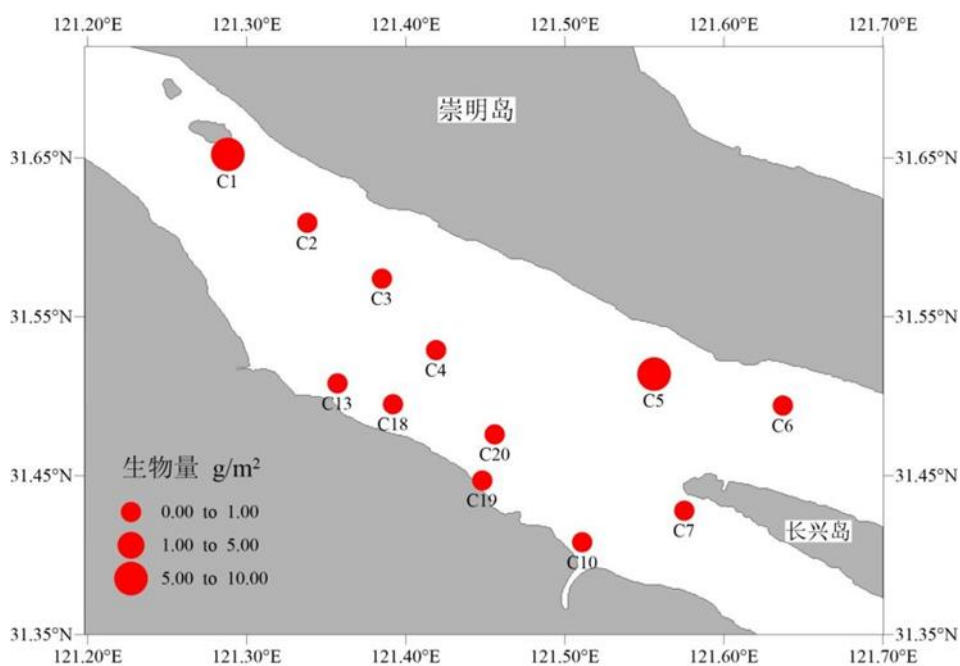


图 3.4-11 2023 年春季底栖生物生物量分布

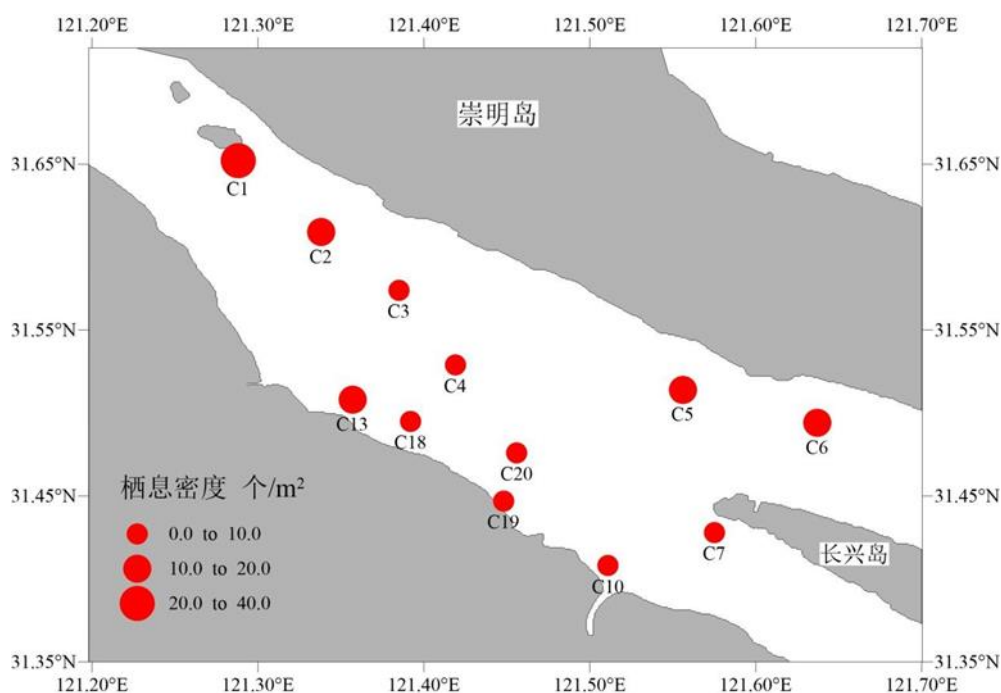


图 3.4-12 2023 年春季底栖生物栖息密度分布

(3) 优势种

2023 年春季，底栖生物共出现 1 个优势种（详见表 3.4-23），为河蚬，共占总栖息密度的 100.00%。

表 3.4-23 2023 年春季底栖生物优势种优势度特征

优势种	优势度 Y	平均栖息密度 (ind./m ²)	栖息密度%	平均生物量 (g/m ²)	生物量%
河蚬	0.42	6.67	100.00	1.17	100.00

(4) 物种多样性指数

2023 年春季，底栖生物物种的多样性指数 (H') 均值为 0.00 (0.00~0.00)，均匀度指数 (J') 均值为 0.00 (0.00~0.00)，丰富度指数 (d) 均值为 0.00 (0.00~0.00)，单纯度指数 (C) 均值为 0.42 (0.00~1.00) (如表 3.4-24 所示)。该调查海域底栖生物群落多样性较贫乏，群落稳定性较差。

表 3.4-24 2023 年春季底栖生物生物多样性指数

站位号	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d	单纯度指数 C
C1	0.00	0.00	0.00	1.00
C2	0.00	0.00	0.00	1.00

C3	0.00	0.00	0.00	0.00
C4	0.00	0.00	0.00	0.00
C5	0.00	0.00	0.00	1.00
C6	0.00	0.00	0.00	1.00
C7	0.00	0.00	0.00	0.00
C10	0.00	0.00	0.00	0.00
C13	0.00	0.00	0.00	1.00
C18	0.00	0.00	0.00	0.00
C19	0.00	0.00	0.00	0.00
C20	0.00	0.00	0.00	0.00
最大值	0.00	0.00	0.00	1.00
最小值	0.00	0.00	0.00	1.00
平均值	0.00	0.00	0.00	0.42

(5) 底栖生物调查资料补充

由于上述春季调查结果潮下带底栖生物量极少，不太具有该水域底栖生物量的代表性，因此补充 2028 年 8 月底栖生物调查结果。

调查期间保护区水域共捕到底栖动物 4 类 9 种，其中种类数最多的为虾类和蟹类，分别有 3 种，占比均为 33.3%；其次为双壳类，共 2 种，占比为 22.2%；多毛类类数最少，仅有 1 种。

调查期间保护区底栖动物密度变化范围为 1.00-6.60ind./100m²，平均密度为 2.72ind./m²，生物量变化范围为 0.10-17.10g/100m²，平均生物量为 4.50g/100m²。

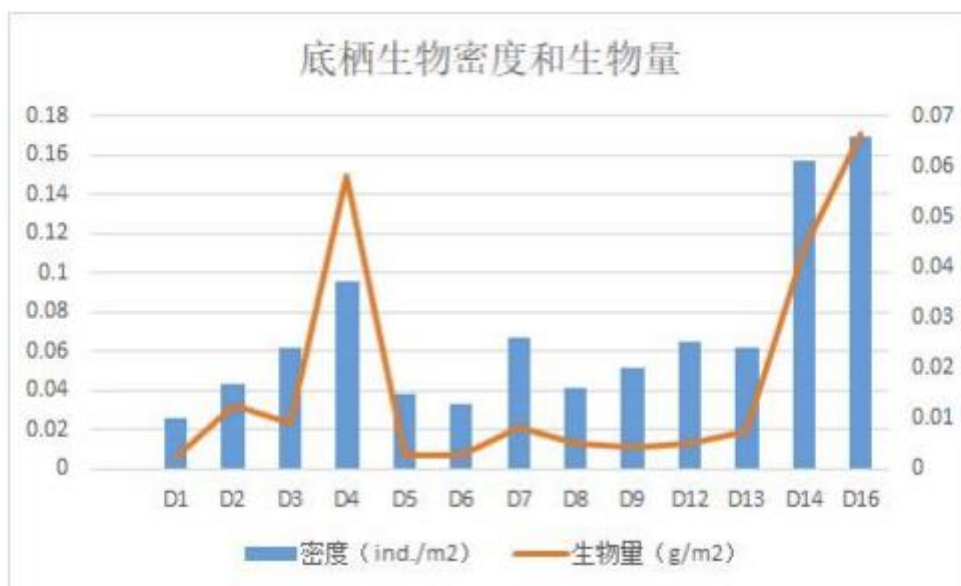


图 3.4-13 潮下带各站点底栖生物密度和生物量分布

3.4.3.5 潮间带生物

(1) 种类组成和分布

2023年春季,定量和定性样品共鉴定潮间带生物3门13种(详见表3.4-25)。其中,环节动物最多,计5种,占38.46%;软体动物和甲壳动物各4种,占30.77%(如图3.4-14所示)。该调查海域各站位潮间带生物出现的种类数在0~4种之间,均值为2种。数据显示潮间带生物种类数较低。

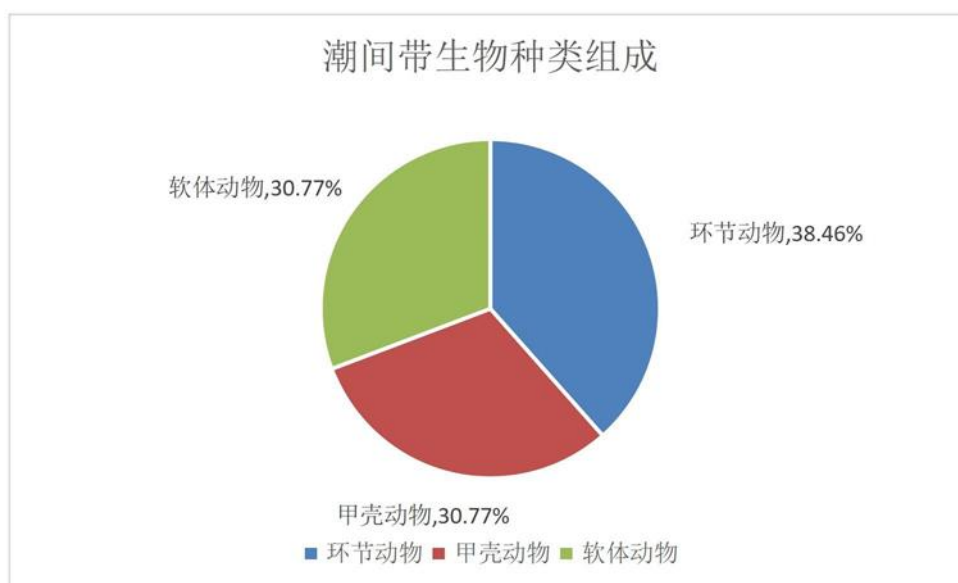


图 3.4-14 2023年春季潮间带生物种类组成

表 3.4-25 2023 年春季潮间带生物种类组成和生态特征

类群	物种数	物种数%	平均栖息密度 (ind./m ²)	栖息密度%	平均生物量 (g/m ²)	生物量%
环节动物	5	38.46	5.33	33.51	0.14	4.24
甲壳动物	4	30.77	9.67	30.37	1.12	16.89
软体动物	4	30.77	6.57	36.13	3.00	78.87
合计	13	100.00	-	100.00	-	100.00

(2) 低栖生物总生物量和总丰度

2023 年春季，各站位的潮间带生物生物量分布在 0.00 g/m²~15.84 g/m² 之间，平均生物量 2.96 g/m²。T2 低潮带生物量最高，T2 高和 T3 低潮带生物量最低，总体上生物量水平一般（详见图 3.4-15）。各站位栖息密度范围为 0.00 ind./m²~36.00 ind./m²，平均栖息密度为 14.15 ind./m²，T1 中潮带栖息密度最高，T2 高和 T3 低潮带潮带栖息密度最低，总体上栖息密度水平一般（见图 3.4-16）。

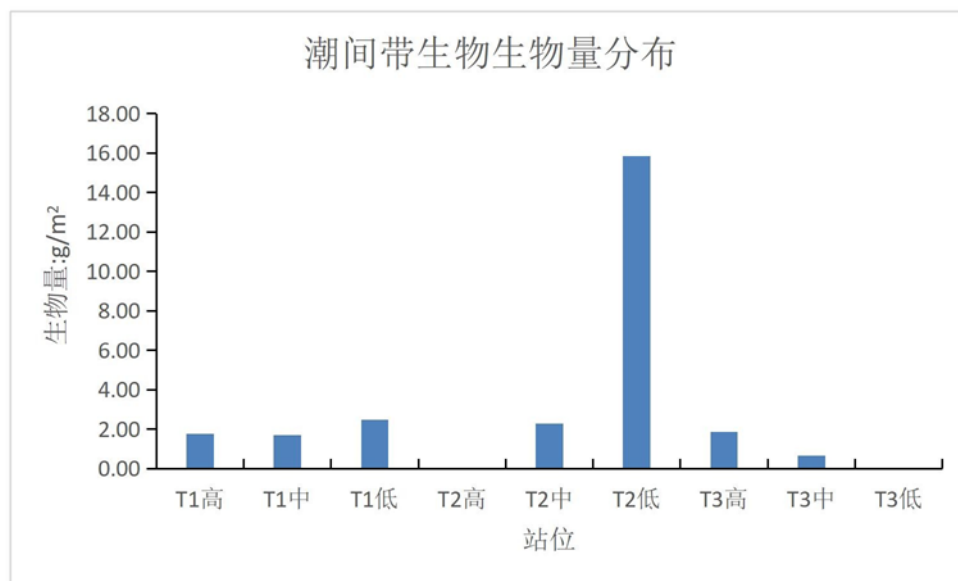


图 3.4-15 2023 年春季潮间带生物生物量分布

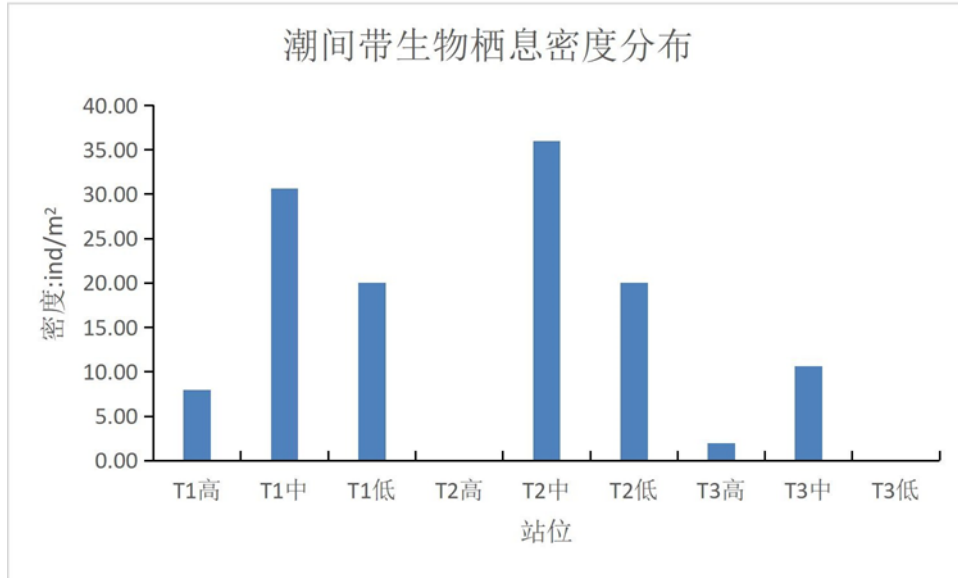


图 3.4-16 2023 年春季潮间带生物栖息密度分布

(3) 优势种

2023 年春季，潮间带生物共出现 3 个优势种（如表 3.4-26 所示），分别为谭氏泥蟹、寡鳃齿吻沙蚕和纵肋织纹螺，共占总栖息密度的 51.06%。

表 3.4-26 2023 年春季潮间带生物优势种优势度特征

优势种	优势度 Y	平均栖息密度 (ind./m ²)	栖息密度%	平均生物量 (g/m ²)	生物量%
谭氏泥蟹	0.09	3.85	27.66	0.30	10.89
寡鳃齿吻沙蚕	0.08	2.52	18.09	0.04	1.40
纵肋织纹螺	0.02	0.74	5.32	0.27	9.92

(4) 生物多样性指数

2023 年春季，潮间带生物物种多样性指数 (H') 均值为 0.86 (0.00~1.58)，均匀度指数 (J') 均值为 0.58 (0.00~1.00)，丰富度指数 (d) 均值为 0.31 (0.00~0.61)，单纯度指数 (C) 均值为 0.30 (0.00~0.52) (见表 3.4-27)。该调查海域整体潮间带生物群落多样性指数和丰富度指数较低，均匀度指数一般，单纯度指数一般，潮间带生物群落稳定性一般。

表 3.4-27 2023 年春季潮间带生物多样性指数

站位号	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d	单纯度指数 C
T1 高	1.00	1.00	0.33	0.50
T1 中	1.55	0.77	0.61	0.39
T1 低	1.37	0.87	0.46	0.44
T2 高	0.00	0.00	0.00	0.00
T2 中	1.58	0.79	0.58	0.38
T2 低	0.97	0.97	0.23	0.52
T3 高	0.00	0.00	0.00	0.00
T3 中	1.30	0.82	0.58	0.47
T3 低	0.00	0.00	0.00	0.00
最大值	1.58	1.00	0.61	0.52
最小值	0.00	0.00	0.00	0.00
平均值	0.86	0.58	0.31	0.30

4 工程变更资源生态影响分析

本项目已批复用海内容基本不变，仅警戒灯桩的位置向海岸线平移 30m，用海方式、用海面积和用海期限均未改变，因此灯桩位置变更对资源生态的影响基本可忽略。由于施工便道及施工围堰等施工配套设施的用海范围全部在已批复用海范围以内，且这些构筑物的建设采用干法施工，因此对资源生态的影响与原论证报告基本上保持一致。施工配套设施的建设对资源生态造成的额外影响主要是这些设施对海域的临时性占用，以及造成的底栖生物资源损失。

4.1 环境影响分析

4.1.1 水动力影响预测与评价

4.1.1.1 模型建立及验证

略

4.1.1.2 水动力影响分析

本次变更用海均在已批复用海范围内，基本上不会对周边水文动力环境造成更大的影响。根据原海域使用论证报告：洪季大小潮期间主体工程建设后的影响效果总体相近。取水口头部流速变化小，对周边水域流速几乎没影响；排水口局部流速变化较大，但影响范围有限。流向变化也局限于新设取排水口局部，对周边水域流向几乎没影响。枯季大小潮期间主体工程建设后的影响效果亦总体相近。流速变化局限于新设取排水口局部，对周边水域流速几乎没影响。流向变化也局限于新设取排水口局部，对周边水域流向几乎没影响。

本次增加的施工配套设施全部位于排水口周边，对取水管道及取水口区域的水动力环境基本不会造成额外影响。基于前述主体工程实施的洪季水动力影响分析，施工配套设施建设后，围堰周边流速流向亦将产生一定变化，但由于该区域水动力较弱，变化范围将仅限于围堰周边区域，不会对长江口流域水动力造成负面影响，且由于施工围堰用海规模较小，用海期限仅一年，施工结束后将立即拆除，因此对水动力环境的影响是十分有限的。

4.1.2 泥沙冲淤影响分析预测与评价

4.1.2.1 主要数值计算参数

略

4.1.2.2 模型验证

略

4.1.2.3 计算条件

在模型验证的基础上，本次泥沙模型计算的主要目的是分析工程主体实施后的冲淤效果，利用已经验证好的模型参数对工程方案进行计算。

泥沙模型的计算考虑多年平均大通流量条件下的冲淤计算，计算控制条件为2003-2020年的多年月均流量（图 4.1-1）。

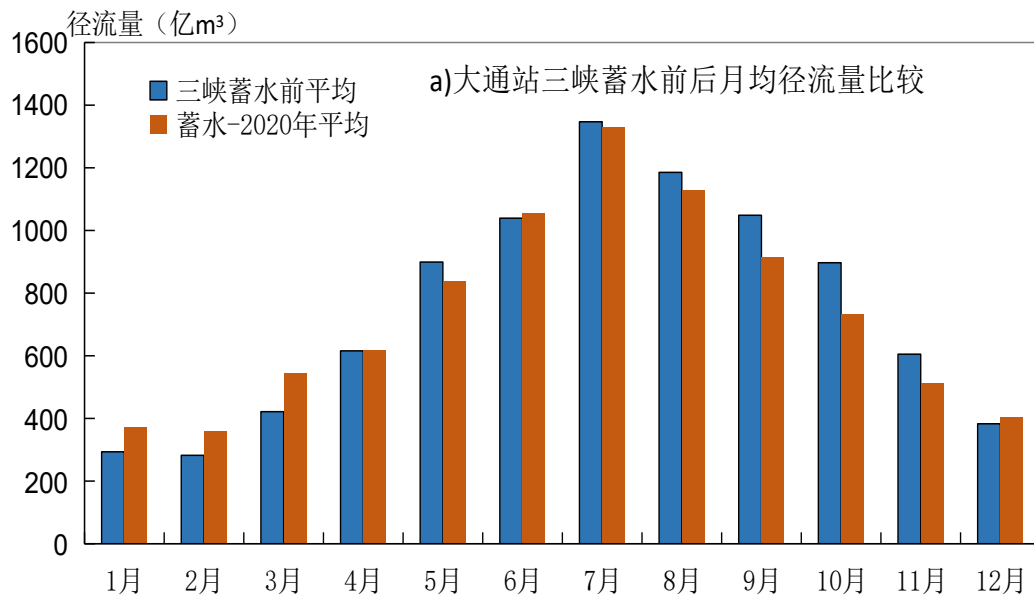


图 4.1-1 大通多年月平均流量过程线图

4.1.2.4 冲淤计算结果分析

本次变更用海均在已批复用海范围内，基本上不会对周边地形冲淤环境造成更大的影响。根据原海域使用论证报告：

(1) 主体工程实施 1 年后，由于工程区域自身含沙量较小且取排水工程对潮汐动力影响较弱，工程对周边水域河床冲淤演变趋势的影响与本底无工程时整体上基本一致；

(2) 从扣除本底地形冲淤变化趋势来看，主体工程实施导致的除排水口局部外，其它水域的冲淤变化幅度基本为 0，主体工程实施后不会改变工程局部河床演变趋势。

(3) 取水口处水深条件较好，取水量较小，对水动力基本无影响，因此取水口处冲淤基本无影响。排水口处水深条件较差，排水口下游侧局部略有淤积，淤积厚度 0.2m~0.5m。

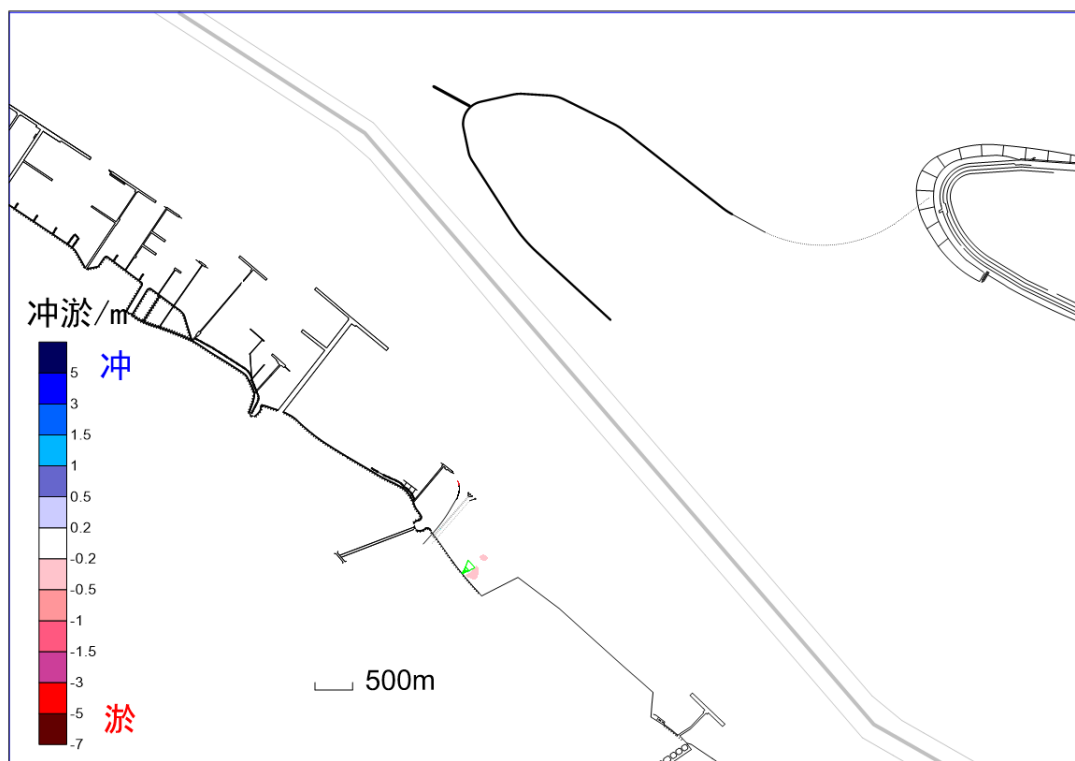


图 4.1-2 主体工程实施一年后地形冲淤变化分布图（减去本底方案）

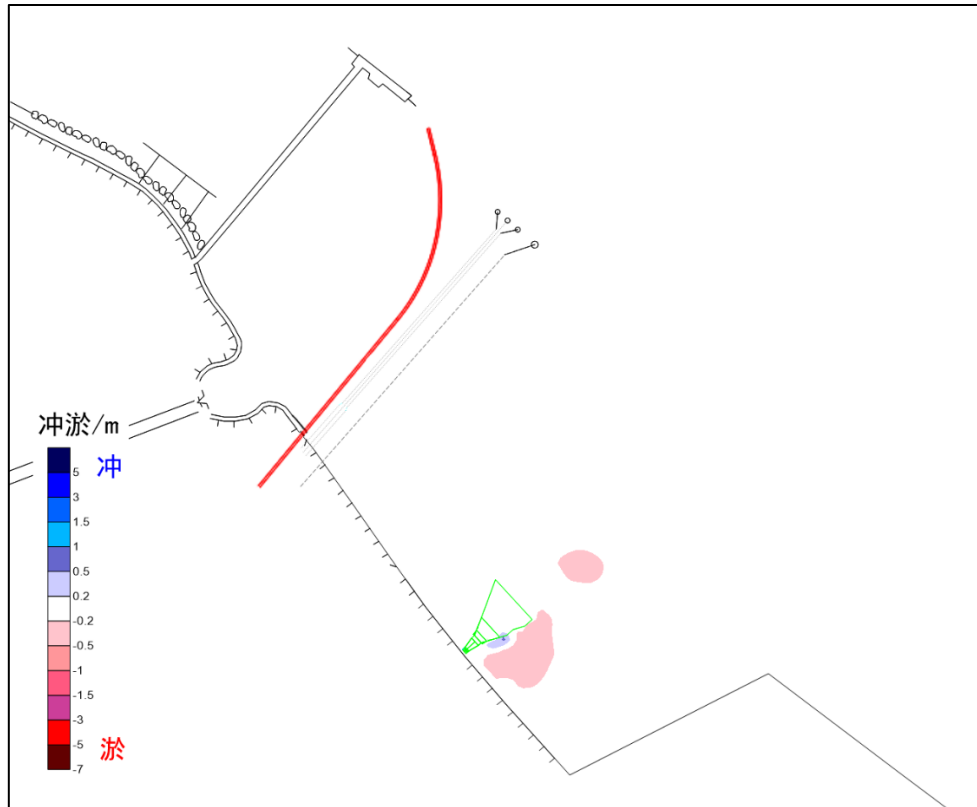


图 4.1-3 主体工程实施一年后地形冲淤变化分布图（工程局部放大图）

本次增加的施工配套设施全部位于排水口周边，对取水管道及取水口区域的冲淤环境不会造成额外影响。结合前述主体工程实施的地形冲淤影响分析，由于排水口区域水动力较弱，施工配套设施的建设将一定程度上改变该区域的冲淤环境，但变化范围仅限于工程周边局部范围，由于临时施工道路和施工围堰用海规模较小，用海期限仅一年，施工结束后将立即拆除，因此对冲淤变化的影响也是有限的。

4.1.3 水质和沉积物环境影响分析

本次施工配套设施均为低潮时采用干法施工，不会增加水域悬浮物浓度，同时，不论是土袋围堰或钢板桩围堰，均不会引入有毒有害物质，不会污染水体环境。因此本次变更对水质和沉积物环境基本无影响。

4.2 生态影响分析

本次施工配套设施均为低潮时采用干法施工，不会增加水域悬浮物浓度，因此不再讨论对浮游生物的影响，仅分析工程压占对底栖生境的破坏。

根据施工方案，施工道路及施工围堰等施工配套设施的建设将压占施工区域的底栖生物，并对生境造成破坏，但施工结束拆除施工设施后，压占区域将逐步自然恢复底栖生态系统，因此这部分影响是可逆的。

本次变更增加的施工配套设施均为非透水构筑物用海，用海面积 0.5182 公顷，即相当于失去了约 5182m² 的底栖生境，造成底栖生物损害。

按照原海域使用论证报告的计算标准，2023 年春季底栖生物生物量平均值为 1.17g/m²，以此作为底栖生物资源损失估算依据，根据估算，工程对潮下带底栖生物生境永久破坏面积约为 5182m²，死亡率取 100%，则估算出因本次施工配套设施工程施工导致的底栖生物直接损失量为 0.006t/a（表 4.2-1）。

表 4.2-1 工程施工造成底栖生物的损失评估

生物量 (g/m ²)	占用面积 (m ²)	死亡率 (%)	年损失量 (t/a)
1.17	5182	100	0.006

4.3 项目用海资源影响分析

本次变更增加的施工配套设施均在已批复用海范围内，且对水动力和地形冲淤的影响均集中在工程所在区域，也不会对水质、沉积物环境造成影响，因此对资源的影响基本上与原报告保持一致。

4.3.1 对岸线资源的影响

根据沪府（2022）52 号文批复岸线，本项目所处岸段岸线类型为人工岸线，岸线开发利用类型为工业岸线，本工程对岸线的利用属于不排他的形式，不影响周边其它取排水口及码头等对岸线的开发利用，是后方陆域的必要配套，有利于

工业岸线功能的发挥。

4.3.2 对旅游资源的影响

本项目南侧约 7.1km 和 11.1km 处分别为上海吴淞炮台湾国家湿地公园和上海滨江森林公园，项目距离周边旅游区有一定距离。本项目施工和运营期的噪声、固体废弃物、废气、废水等各项污染物在采取有效的控制措施后，扩散范围有限，不会影响上述旅游区正常营运。

根据原海域使用论证报告：上海滨江森林公园和上海吴淞炮台湾国家湿地公园在本项目施工期和运营期的水质影响扩散范围外，旅游娱乐用海活动周围的海域水质环境基本不受影响本项目施工或运营的影响。

4.3.3 对航道锚地资源的影响

从项目建设造成的环境变化影响上进行分析，本项目为取排水管道改扩建工程，根据数模结果，本项目实施后，对于取水口附近的流场影响很小，对排水口附近的流场影响相对较大，但影响范围有限，对外侧航道、锚地无影响；对于冲淤的影响集中于工程排水口下游侧约 100m 范围内海域，而最近的航道、锚地距离本工程分别约 857m 和 434m，本工程也不占有规划的航道、锚地，因此对航道锚地资源基本上没有影响。

4.3.4 对渔业资源影响

根据原海域使用论证报告，主体工程施工期清淤抛石施工会导致悬浮泥沙扩散污染，依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）计算得：主体工程施工造成悬浮泥沙扩散进而造成的海洋生物资源损失量为：鱼卵损失 14663 个，仔鱼损失 100878 尾，鱼类损失 48.16kg，虾类损失 0.29kg。

本次增加施工配套设施内容均为干法施工，不会引起水体悬浮物浓度升高，

且该区域水深较小，水动力弱，渔业资源本底并不丰富，因此不会额外增加渔业资源损失。

考虑到长江口水域有刀鲚、长江江豚、中华鲟等保护鱼类和珍稀濒危鱼类。

施工期机械设备、水下施工、船舶汽笛等作业时产生的噪声，将造成刀鲚回避，以及施工造成的饵料生物损失。

中华鲟幼鱼活动的区域主要为沿岸浅水带，工程施工过程要格外注意，避免误伤中华鲟，如发现中华鲟要停止施工，进行救助。同时，施工引起的噪音等因素会导致中华鲟幼鱼回避并离开此水域。

江豚主要活动于近岸带，噪音对江豚影响较大。由于工程距离江豚活动水域较近，施工过程产生噪音较大，建议在施工前进行声波驱赶，并在水体作业周边设置临时生态围隔等措施，可有效降低施工对江豚的影响。

5 海域开发利用协调性分析

项目变更所在区域与《报批稿》中工程位置一致，故本项目所在海域的海域使用现状、海域使用权属现状及项目利益相关者等内容与《报批稿》一致，无变化。

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

宝山区位于上海市北部，东北濒长江，东临黄浦江，南与杨浦、虹口、静安、普陀4区毗连，西与嘉定区交界，西北隅与江苏省苏州市太仓市为邻。全境东西长17.5千米，南北宽23.08千米，区域总面积365.3平方千米，其中陆域总面积302.3平方千米。

2022年，宝山区坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面

贯彻习近平总书记考察上海重要讲话精神和对上海工作重要指示要求，牢牢把握中国式现代化的方法论要求，持续推动高质量发展。宝山区生产总值（GDP）完成 1771.20 亿元，按可比价格计算，比上年下降 0.5%。其中，第一产业增加值 1.20 亿元，下降 0.1%；第二产业增加值 613.12 亿元，下降 0.2%；第三产业增加值 1156.88 亿元，下降 0.6%。三次产业增加值结构为 0.1:34.6:65.3。全年区级一般公共预算收入 173.77 亿元，同比增长 0.5%。其中税收收入 139.87 亿元，下降 4.4%，非税收入 33.90 亿元，增长 27.3%。全年全社会固定资产投资总额 563.49 亿元，下降 14.2%。其中第二产业投资总额 143.16 亿元，增长 11.9%，第三产业投资总额 420.33 亿元，下降 20.6%。固定资产投资构成中，工业投资比重为 25.4%，社会事业投资比重为 2.6%，房地产开发投资比重 52.7%。

5.1.2 海域使用现状

项目申请用海区的海洋开发活动主要包括港口、锚地、航道、海岸防护工程、排污及取排水、水产种质资源保护区等，详见表 5.1-1 和图 5.1-1。

表 5.1-1 项目周边海洋开发活动主要情况

序号	用海类型	用海名称	与本项目的位关系
1	港口用海	罗泾大型钢杂码头	
2		罗泾矿石卸船码头	
3		罗泾矿石码头	
4		石洞口污水处理厂码头	
5		三航局码头	
6		石洞口车客渡码头	
7		宝钢原料码头	
8		水渣码头	
9		宝钢化产码头	
10		宝钢新成品码头	
11		宝钢大件码头	
12		宝钢综合码头	
13		上海吴淞口国际邮轮码头	
14		东方储罐码头	
15		上海国际港务(集团)股份有限公司宝山分公司 2-8 号泊位	

序号	用海类型	用海名称	与本项目的地理位置关系	
15		空军宝杨码头		
16		宝杨客运站 4、5 号码头		
17		宝杨客运站 1-3 号码头		
18		上海吴淞口国际邮轮港发展有限公司 工作船趸船码头 1		
19		上海新华钢铁有限公司码头		
20		上海船厂船舶有限公司修船码头		
21		三海码头		
22		罗泾集装箱码头一期		
23		航道用海	宝山南航道	
24			宝山南航道南侧航道	
25	宝山航道			
26	宝山北航道			
27	宝山支航道			
28	主航道北侧航道			
29	锚地用海	宝山南锚地		
30		宝山北锚地		
31		宝钢上锚地		
32		吴淞口锚地		
33	海岸防护工程 用海	陈行水库大堤		
34		顾涇河-新川沙河大堤		
35		练祁河-顾涇河大堤		
36		马路河-祁练河大堤		
37		练祁河水闸大堤		
38		马路河西大堤		
39		炮台湾湿地公园大堤		
40		滨江湿地公园大堤		
41		高桥港区大堤		
42		宝山钢铁股份有限公司大堤		
43		马路河水闸大堤		
44	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		
45	排污及取排水 用海	宝山区华能石洞口第一电厂废水排放 口		
46		上海电力股份有限公司罗泾燃机发电 厂排污口		
47		石洞口污水处理厂排口		
48		宝山区华能石洞口第二电厂排放口		
49		宝山区华能燃机循环水排放口		

口岸线，码头分布较为密集。岸线的上游侧由远至近有罗泾大型钢杂码头、罗泾矿石卸船码头、石洞口污水处理厂码头、三航局码头、石洞口车客渡码头、宝钢原料码头、水渣码头、宝钢化产码头等；下游侧由近至远有宝钢新成品码头、宝钢大件码头、宝钢综合码头、上海港吴淞国际邮轮码头等。

工程周边最近的码头有石洞口车客渡码头、宝钢原料码头、水渣码头、宝钢化产码头，其余码头距本工程较远。工程附近码头用海示意图见图 5.1-2。



图 5.1-2 工程附近码头用海示意图（图中红线为项目取排水管道及取排水口拟确权范围）

1) 石洞口车客渡码头

石洞口车客渡码头距离工程项目取水口约 2.74km，码头长约 516m，与宝钢原料码头距离约 406m。该码头是千吨级的国有客运码头，为高桩混凝土结构，呈“T”形分布，共有 4 个泊位，主要为石洞口到崇明的车客渡。

2) 宝钢原料码头

宝钢原料码头距离本项目取水口约 1.67km，由一期、二期、三期及 2009 年新增泊位组成。其中一期、三期及 2009 年新增泊位称为主原料码头，二期称为副原料码头。主原料码头主要运输矿、煤、焦炭、烧结矿，副原料码头主要运输

煤、副原料。主原料码头一期 1985 年 1 月建成投产，其外侧(即 1、2 泊)全长 644 米，内侧(即 3、4 泊)全长 300 米，宽 36 米。水深 1、2 泊为-12.5 米； 3、4 泊为-11.5 米。1、2 泊靠泊等级为 15-20 万吨级(减载)船；3 泊为拖轮泊位；4 泊靠泊等级为 5 万吨级，年总通过能力为 1493.6 万吨。三期码头(即 8、9 泊)1999 年建成，总长 621 米，宽 41 米，引桥长 1495 米，宽 15.2 米，水深为-12.5 米，靠泊等级为 15 万吨级(减载)船。2009 年新建的 10 泊全长 360 米，宽 41 米，水深为-12.5 米，靠泊等级为 20 万吨级(兼靠 30 万吨级)。辅原料码头(即 5、6、7 泊)1982 年 4 月建成投产，其全长 403 米，水深-9.5 米，宽 30 米，靠泊等级为 0.5~2.5 万吨级，年综合通过能力为 633 万吨。

3) 水渣码头

水渣码头距离本工程的取水口 548.1m，位于宝山狮子林，为硷桩岸式，于 1978 年 4 月建成投产，长 236 米，前沿水深-2.5 米，具有 2 个 1 千吨级的泊位，主要为运输水渣，年综合通过能力为 140 万吨。

4) 宝钢化产码头

宝钢化产码头距离本工程的取水口 115m，位于宝山狮子林，为 Γ 形栈桥式，于 1993 年 4 月建成投产，长 213 米，前沿水深-9.0 米，具有 1 个 1 万吨级的泊位，主要为运输化产品、水渣、矿，年综合通过能力为 76 万吨。

(2) 航道用海

本工程地处吴淞口以北长江西侧岸线，长江河口水深条件良好。本工程附近有宝山航道、宝山南航道、宝山北航道、宝山支航道、宝山南航道南侧航道等。

宝山航道距离项目工程取水口东南侧约 1.15km，是宝山航道的主航道，能通万吨级船舶，自吴淞口灯塔至 74 号灯浮，全长约 8.8 海里，宽度 0.5 海里左右，水深 11 米以上。

宝山南航道距离项目工程取水口西北侧约 2.45km，是宝山主航道南边的航道，自 74 号灯浮至宝山灯浮，全长约 6 海里。除在 A83~A87 下游水深在 8.1~10 米外，其余水深都在 10 米以上，宽度 0.26~0.5 海里。供下行大型船舶和从下游方向上行靠泊罗泾、宝钢码头等沿岸码头的船舶航行。

宝山北航道距离项目工程取水口西北侧约 2.08km，是宝山主航道北边的航道，

自 74 号灯浮至宝山灯浮，全长约 6 海里，宽度 0.22~0.5 海里，水深 13~22 米。宝山北航道中设宝北 1、宝北 2、宝北 3、宝北 4 四座安全水域标，标体明显处漆黑色“分道通航”标记，灯光为莫(K)黄 12 秒，把航道分成进出口航道，宝北 1、宝北 2、宝北 3、宝北 4 四座灯浮连线为通航分隔线，北侧为进口航道，南侧为出口航道，自长江上游下驶吃水 8 米及以上船舶均应从宝山北航道出口。

宝山支航道距离项目工程取水口西北侧约 2.46km，自 A72~72 号灯浮，全长约 4 海里，宽 0.17~0.34 海里，除 A72 灯浮下游出口航道水深为 7.5~6.5 米以外，其余水深为 7.8~14.5 米。经宝山南航道南侧航道驶往吴淞口以下水域的小型船舶从宝山支航道经吴淞口警戒区沿外高桥沿岸航道行驶。

宝山南航道南侧航道距离项目工程取水口西北侧约 2.61km，为宝山南航道以南的可航水域，航道长约 6 海里，宽度为 100 米。供下驶小型船舶航行。

主航道北侧航道距离项目工程取水口东北侧约 1.96km，为主航道(宝山南航道除外)以北的水域，与长江口深水航道相邻的主航道北侧航道为双向通航，航道宽度为 200 米，航道的中心线为通航分道分隔线；与外高桥航道、宝山航道、宝山北航道相邻的主航道北侧航道用于小型船舶上行通航，航道宽度为 100 米。

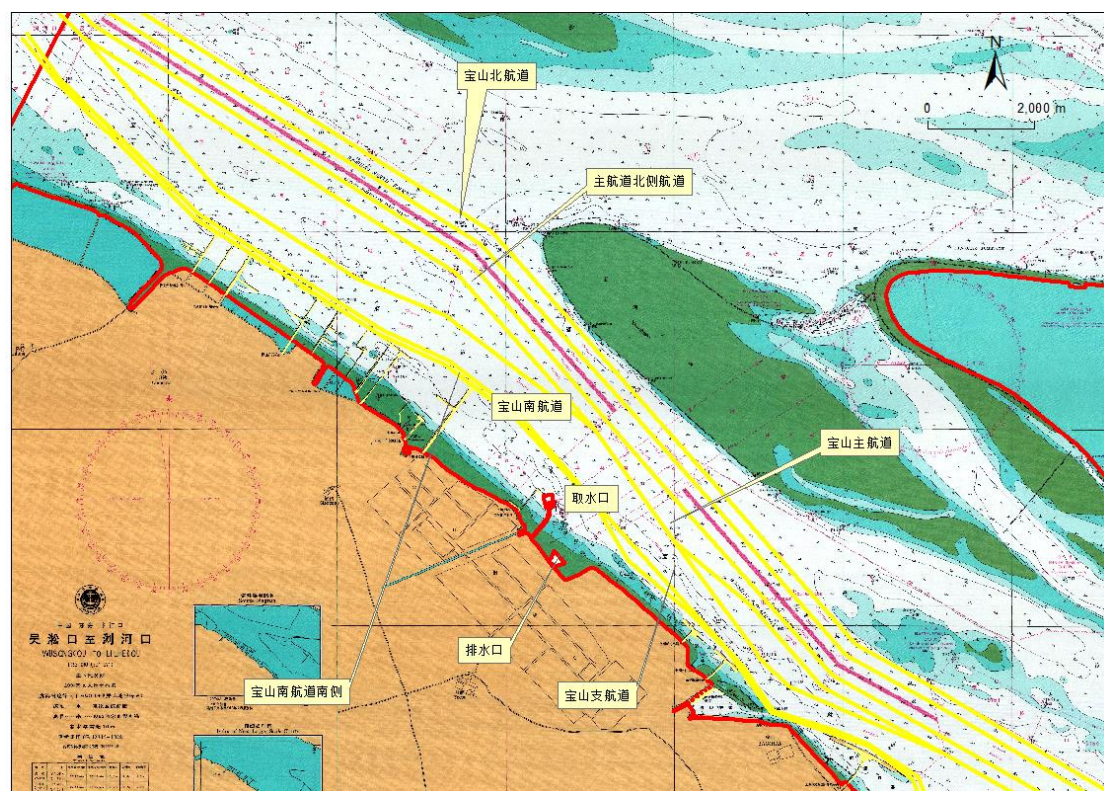


图 5.1-3 工程附近海域航道示意图

(3) 锚地用海

项目周边水域有宝钢上锚地，吴淞口 8~11 号锚地，宝山北锚地，宝山南锚地等。

1) 宝钢上锚地

宝钢上锚地位于项目的取水口西北侧 543m，面积 0.36 平方公里，水深 6m 至 10m，可供大型钢质驳船系泊和编、解队。

2) 吴淞口 8~11 号锚地

吴淞口锚地位于长江口南港水域、外高桥航道北侧、长兴岛南侧，锚地面积约 28.5km²，锚地分为 11 个锚区。吴淞口锚地除了锚泊长江口航道过往船舶，也肩负着外高桥等周边港区进港候潮以及黄浦江进出船舶候潮的任务，约可锚泊 70 艘船。其中 8~11 号锚区拟靠小型船舶。

3) 宝山北锚地

宝山北锚地位于项目的取水口西北侧 6.63km，面积 5.63 平方公里，水深 9.5 至 18.3m，可供大型船舶待泊、候潮、防台、补给、交接等。

4) 宝山南锚地

宝山南锚地位于项目的取水口西北侧 3.83km，面积 3.23 平方公里，水深 13.8 至 15.8m，可供靠泊罗泾港区码头的大型船舶临时候泊；供其他大型船舶临时候泊、候潮、避风等。



图 5.1-4 锚地分布图

5.1.2.2 海岸防护工程

项目周边海域的海岸防护工程有长江大堤、出海闸等。本项目位于宝钢专用岸段，取排水管道在长江大堤马路河-练祁河段登陆。宝山全域主海塘均已达到二百年一遇高潮位加抗十二级风防御标准，本项目所在岸段为主海塘之一。目前厂址段长江大堤堤顶高程 9.90m，满足电厂 100 年一遇防洪要求。

上游侧离本项目最近的海岸防护工程包括陈行水库大堤、顾泾河-新川沙河大堤、练祁河-顾泾河大堤、练祁河水闸等，下游侧离本项目最近的海岸防护工程包括马路河西大堤、炮台湾湿地公园大堤、滨江湿地公园大堤、高桥港区大堤、马路河水闸等。

5.1.2.3 水产种质资源保护区

本工程水域部分位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的实验区，工程距离保护区核心区最近处约 11.5km。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）。长江刀鲚国家级水产种质资源保护区总面积为190415公顷，其中核心区面积为93225公顷，实验区面积为97190公顷。长江刀鲚国家级水产种质资源保护区由农业农村部长江流域渔政监督管理办公室牵头管理。



图 5.1-5 本工程与长江刀鲚国家级水产种质资源保护区位置关系图

5.1.2.4 排污及取排水用海

(1) 宝山区华能石洞口第一电厂废水排放口

排污口在本项目上游，距离本项目取水口 6.2km，为间歇式排放的贯流式冷却水暗管排水口，所属单位为华能国际电力股份有限公司上海石洞口第一电厂。

(2) 上海电力股份有限公司罗泾燃机发电厂排污口

排污口在本项目上游，距离本项目取水口 4.94km，为间歇式排放的贯流式冷却水泵站排水口，所属单位为上海电力股份有限公司罗泾燃机发电厂。

(3) 石洞口污水处理厂排口

排污口在本项目上游，距离本项目取水口 4.58km，为连续排放的混合潜没排水

口，所属单位为上海城投污水处理有限公司石洞口污水处理厂。

(4) 宝山区华能石洞口第二电厂排放口

排污口在本项目上游，距离本项目取水口 3.70km，为间歇式排放的贯流式冷却水暗管排水口，所属单位为华能上海石洞口第二电厂。

(5) 宝山区华能燃机循环水排放口

排污口在本项目上游，距离本项目取水口 3.16km，为间歇排放的混合暗管排水口，所属单位为华能上海燃机发电有限责任公司。

(6) 宝山区华能石洞口第一电厂冷却水排放口

排污口在本项目上游，距离本项目取水口 2.95km，为连续排放的贯流式冷却水暗管排水口，所属单位为华能国际电力股份有限公司上海石洞口第一电厂。

(7) 宝山区宝钢电厂 1~3#、4~5#机组冷却水排口

宝山区宝钢电厂 1~3#、4~5#机组的 2 个冷却水排口均位于本项目排水口东侧，距离本项目排水口分别约 0.18km 和 0.12km，为连续排放的贯流式冷却水泵站排水口，所属单位为宝山钢铁股份有限公司。

(8) 吴淞污水处理厂排口

排污口在本项目下游，距离本项目取水口 7.5km，为连续排放的混合暗管排水口，所属单位为上海城投污水处理有限公司吴淞污水处理厂。



图 5.1-6 排污口分布图

5.1.2.5 海洋保护区用海

本项目周边海洋保护区为陈行水库饮用水源地保护区和青草沙水库饮用水源地保护区，详见 4.1.1 节。

5.1.2.6 海底电缆管道用海

本项目取排水口之间布置有宝钢至长兴段过江光缆，该光缆为通信光缆，于 2006 年建设，权属方为中国电信上海分公司，光缆登陆点距取水口登陆点 140m。为保护此光缆，海事部门设置了长江口 2 号禁锚区。取水头如图 5.1-7 所示。



图 5.1-7 海底光缆示意图

5.1.3 相邻海域使用权属现状

多年来，项目所在的长江河口海域重叠区域一直按长江河口水域管理，未纳入海域使用管理范围。根据《上海市人民政府办公厅关于加强本市长江河口水域重叠区域管理工作的实施意见》（沪府办规〔2023〕4号）（以下简称《意见》），“涉海行政许可事项按照如下要求办理：工程可行性研究报告的审批、核准、备案时间或相关行业主管部门立项批复时间在2022年8月29日以后的项目，应当依法办理用海用岛手续，取得《中华人民共和国不动产权证书》（海域使用权或无居民海岛使用权）后方可开工建设。”

截止本报告形成，本项目紧邻的用海活动均未取得海域使用权，在论证范围内仅上海港罗泾港区集装箱码头改造一期工程已办理用海手续，取得海域使用权，该项目距离本项目约5.8km，见下图。



图 5.1-8 项目周边海域权属分布图

此外，根据《意见》，在上海市长江河口海域重叠区域范围内的历史遗留用海活动将按照持《中华人民共和国不动产权证书》（土地使用权）或《上海市滩涂开发利用许可证》以及实际用海情况进行“分类处置”。初步判断，本项目邻近的宝钢化产码头、水渣码头、宝钢电厂已建 1-3#机组取排水工程、4-5#机组冷却水取排水工程、宝钢至长兴段过江光缆等属于《意见》中“到期前办理用海手续”或“限期办理用海手续”的类型，需按照有关要求办理用海手续。需要说明的是，练祁河水闸虽然也与本项目拟确权范围紧邻，但该水闸位于岸线向陆一侧，因此与本项目不会存在权属范围重叠的可能性，后续也不再考虑将其列为利益相关方。



图 5.1-9 项目周边历史遗留项目分布图

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

5.2.1 对交通运输用海影响分析

根据资源环境影响分析，本项目不设阻水构筑物，取排水管埋于泥面以下，对潮流动力无影响，取排水口建设对海域流场影响较小。本项目实施后，流速变化幅度较小，最大不超过 0.11m/s。从扣除本底地形冲淤变化趋势来看，工程实施导致排水口头部略有冲刷，幅度在 0.2m~0.5m 之间，其它水域的冲淤变化幅度基本为 0。总体而言，工程对通航水域潮流动力及冲淤环境影响较小，基本不影响周边港区、航道及锚地的水深地形条件和潮流场，港航资源和通航环境条件基本不受影响。

(1) 对码头的影响

本项目取排水管道工程位于宝钢水渣码头和宝钢化产码头的附近水域。其中水渣码头虽然与本项目直线距离较近，但其与本项目之间由化产码头相隔，而本

项目施工期间工程船舶基本集中在取排水口周围，因此本项目施工船舶对水渣码头的船舶靠泊、装卸活动基本没有影响。其他码头距离本项目均在 1km 以上，本项目对这些码头的船舶靠泊、装卸活动不会造成负面影响。因此，此处引用项目航评报告中的相关论述重点分析对紧邻的化产码头的影响。

宝钢化产码头为甲类危险品码头，装卸的货物大多为软沥青、煤焦油、苯和各类轻重油，纯苯属于易燃液体类危险化学品，类别为甲类危险品，其他货物类别为乙类危险品，部分带有毒性。拟建工程取水口距离宝钢化产码头约 115m，警示灯桩距离化产码头约 87m，根据数模计算成果，拟建工程基本不会对码头周边水域的水流条件、河势条件产生影响。

拟建工程位于化产码头与宝钢电厂现状警示灯桩外缘线以内，从船舶 AIS 轨迹线位置来看（图 5.2-1），拟建工程与化产码头进出港船舶的距离约 150m，可能对化产码头船舶进出港产生一定影响。建设单位已与化产码头利益相关方达成书面协议（附件 3），宝钢各相关方原则同意拟建工程平面布置方案。同时，拟建工程完成设计后，将最终设计方案情况通报宝钢各相关方。施工期间，宝钢提前告知船舶进山港计划，建设单位根据宝钢的作业情况合理划定工程施工船舶的作业区域并安排好施工计划及工程船舶进出作业区的时间及航线，交宝钢备案。在落实上述保障措施的前提下，拟建工程对化产码头通航安全的影响总体可控。建议建设单位进一步加强与化产码头方的沟通，保障双方涉水设施及船舶通航的安全。

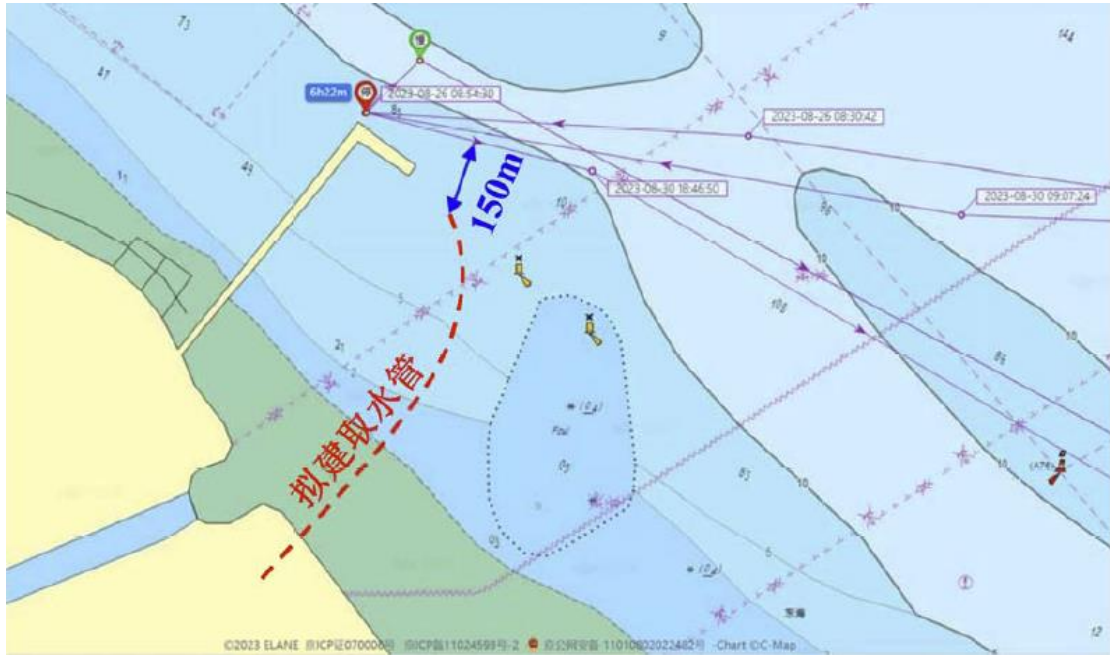


图 5.2-1 拟建工程与化产码头船舶轨迹线的位置关系（引自《中煤宝山 2 ×650MW 超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目取排水工程航道通航条件影响评价》，上海河口海岸工程咨询有限公司，2023 年 10 月）

（2）对航道和锚地的影响

在所有的航道和锚地中，宝钢支航道、宝钢上锚地距离本项目较近，分别约 857m 和 434m。由于项目建设造成的冲淤变化幅度较小，仅分布在排水口头部区域，影响范围距离最近的航道和锚地还有一定距离。根据本项目航评专题报告，本项目拟建工程布置于长江口南支下段南岸，近岸布置，距离周边的航道边线均较远；拟建工程对深水航道延伸段、宝山航道、宝山支航道、宝山北航道、宝山南航道以及宝山警戒区等航道(航路)的航道布置、航道尺度等均基本无影响；拟建工程建成后，对周边水域的航路设置、交通组织、航道通过能力等均基本无影响。因此，本项目建设对周边海域的航道和锚地基本无影响。

综上，本项目建设对周边交通运输用海活动基本无影响，仅需要与宝山钢铁股份有限公司所属的宝钢化产码头协调施工期船舶通航安全。

5.2.2 对海岸防护工程影响分析

本项目周边的海岸防护工程包括陈行水库大堤、顾泾河-新川沙河大堤、练祁河-顾泾河大堤、马路河-练祁河大堤、练祁河水闸、马路河西大堤、炮台湾湿地公园大堤、炮台湾湿地公园大堤、滨江湿地公园大堤、高桥港区大堤、宝山钢铁股份有限公司大堤、马路河水闸等。根据冲淤数模结果，项目建设造成的冲淤变化幅度较小，仅分布在取水口头部区域，因此本项目建设不会对上述海堤造成冲刷和侵蚀，也不影响周边出海闸外的泄洪防汛能力，本项目对以上海岸防护工程基本无影响。

本项目的取排水管道需穿越长江大堤。该段海塘的设计标准为 200 年一遇高潮位加 12 级风的下限速组合，属于一线海堤，防洪要求较高，应尽量减少管道穿堤对大堤防洪安全和正常运行的不利影响。本项目管道穿堤考虑采用盾构方法进行施工，较开挖式施工方案对海堤安全的影响更小。但穿堤施工过程中仍存在对海塘大堤安全的风险影响，需加强对海堤的安全防护，确保堤坝整体结构稳定、安全。

5.2.3 对水产种质资源保护区影响分析

本项目水域部分位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的实验区，工程距离保护区核心区最近处约 11.5km。本工程与长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）位置关系图见图 5.1-5。

项目实施对该保护区的影响主要集中在施工期间的清淤抛石导致的悬沙扩散和运营期的温排水导致的温升。项目对水域部分的占用直接造成了工程实施区域的底栖动物的死亡，造成密度和生物量的损失。同时，施工活动产生的局部悬浮物增加造成水体水质影响，浮游生物密度和生物量的减少，影响该水域底栖动物的分布和生物量。底栖生物损失将造成保护区施工区域水生饵料生物的降低，使该区域鱼类的饵料生物的减少，影响鱼类的栖息和索饵。根据悬沙扩散数模计算成果，清淤抛石施工引起的悬浮物扩散会直接对长江刀鲚国家级水产种质资源

保护区的实验区产生影响，但不会扩散至核心区，影响较小。温排水对该保护区的影响主要体现在水温升高致使区域局部水体溶解氧量降低，水体缺氧加重，厌氧细菌大量繁殖，影响水体浮游生物含量，进而影响海洋渔业资源的潜存量。根据温排水数模计算成果，废热排放引起的水体温升会直接对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的实验区产生影响，但温排水不会扩散至核心区，影响较小。此外，本项目占用保护区总面积的占比极小，且项目上游保护区核心区也适合这些鱼类的栖息和索饵，不会对鱼类栖息和索饵的整体生境造成破坏。同时，根据项目造成的渔业资源损失进行了评估及补偿估算，应通过增殖放流等方式进行资源补偿。

因此，在严格落实相应的生态措施，做好生态补偿的条件下，对保护区功能发挥的影响有限。本工程实施不会对保护区的整体性产生明显的影响。

5.2.4 对排污及取排水用海影响分析

本项目周边的取排水口中宝钢电厂已建 1~3#和 4~5#机组冷却水排口与本项目距离较近，且同为煤电厂冷却循环水的取排水管道，运营期间排水所携带废热可能互相影响取水口处的水温。取水温度的升高，将对机组冷却效率有一定的影响，从而增加夏季煤耗，温升 0.5℃约带来机组煤耗增加 0.35 g/kW.h。根据数模计算，本项目运营期间，宝钢电厂原 1~3#和 4~5#机组取水口距离温升水域还有一定距离，在 0.5℃~4℃以上温升包络线以外（详见 4.3.3.2.1 节），因此本项目温排水对原有机组冷却效率基本无影响。

本项目周边的排污及取排水用海还包括宝山区华能石洞口第一电厂废水排放口、上海电力股份有限公司罗泾燃机发电厂排污口、石洞口污水处理厂排口、宝山区华能石洞口第二电厂排放口、宝山区华能燃机循环水排放口、宝山区华能石洞口第一电厂冷却水排放口、吴淞污水处理厂排口，与本项目的距离均在 2.95km 以上。根据水动力和冲淤数模结果，本项目建设对工程附近水域水动力特性变化小，仅工程局部受排水影响有流速流态变化，且变化较小，项目建设造成的冲淤变化幅度也较小，且仅分布在排水口头部区域。因此本项目的施工建设不影响周边排污口的地形地貌及水流动力扩散条件，本项目的取排水活动也不影

响周边排污口的排污倾倒用海活动。

5.2.5 对海洋保护区用海影响分析

工程建设导致的水质、及水文动力冲淤变化可能会对引用水源地产生不利影响。

根据第四章分析，本项目基本不会导致岸滩冲淤，仅在排水口下游侧局部略有淤积，淤积厚度 0.2m~0.5m，不会影响陈行水库及青草沙水库，工程施工活动导致的悬浮泥沙浓度 $\geq 10\text{mg/L}$ 扩散范围距离两处海洋保护区甚远，取排水管埋于泥面以下，对潮流动力无影响，取排水口建设对海域流场影响较小，本项目实施后，流速变化幅度较小，最大不超过 0.11m/s，不会改变海洋保护区附近流场，因此项目用海不会对海洋保护区用海产生不利影响。

5.2.6 对海底电缆管道用海影响分析

过江通信光缆的登陆点距离本项目取水口登陆点 140m，本项目采用盾构法施工，在严格控制施工平面位置的情况下，对该光缆基本无影响。

5.3 利益相关者及需协调部门界定

根据上述项目用海对所在海域开发活动的影响分析结果，本项目用海对相邻的宝钢化产码头的用海活动可能造成影响。宝钢化产码头为上海宝山钢铁股份有限公司（以下简称“宝钢股份”）所有，因此将宝钢股份界定为本项目利益相关者。本项目处于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的实验区，项目建设和运营期间将对该保护区产生一定的影响，界定协调责任部门为上海市农业农村委员会。本项目取排水管道穿堤施工将对马路河-练祁河大堤造成影响，界定协调责任部门为宝山区水务局。

其次，由于本项目取水口船舶施工范围可能涉及长江口 2 号禁锚区，因此需与海事部门进行沟通协调。

此外，为避免将来过多的海域权属变更，本项目利益相关者界定时，宜考虑上海市长江河口海域重叠区历史遗留项目的确权工作。由于本项目周边相邻的用海活动均为历史遗留项目，将补办用海手续，其用海范围与本项目拟申请确权范围存在重叠的，考虑将有关权属所有人或单位也列为本项目利益相关者。此类情形涉及的用海活动包括宝钢化产码头、水渣码头、宝钢电厂已建 1-3#机组取排水工程、4-5#机组取排水工程的取排水口、本项目周边海岸防护工程等。除周边海岸防护工程由宝山区水务局主管外，其余工程的所有人均均为宝钢股份，因此需与宝山区水务局、宝钢股份开展利益协调。中国电信的宝钢至长兴过江光缆虽然也与本项目的温排水拟确权范围的平面位置存在重叠，但是采用立体分层确权后，本项目温排水占用的是水体，而该光缆位于底土，因此与该光缆的确权无利益相关。

综上，本项目的利益相关者或需协调部门一览表如下。

表 5.3-1 利益相关者/需协调部门一览表

序号	利益相关者/ 需协调部门	用海活动名称	与本项目 位置关系	利益相关内容及影响程度
1	宝钢股份	宝钢化产码头	紧邻	本项目施工船舶对码头的船舶靠泊、装卸活动可能有所影响；本项目施工期船舶需要加强施工安全管理，避免造成通航安全事故。 本项目拟确权范围与后续该码头拟确权范围有重叠。
		宝钢化产码头、水渣码头、宝钢电厂 1-3#机组取排水工程、宝钢电厂 4-5#机组取排水工程	紧邻	本项目拟确权范围与后续该项目拟确权范围有重叠。
2	上海市农业农村委员会	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区	工程所在海域	施工期的清淤抛石导致的悬沙扩散和运营期的温排水导致的温升对保护区的水生生物产生影响。在严格落实相应的生态措施，做好生态补偿的条件下，对保护区功能发挥的影响有限。
3	宝山区水务局	马路河-练祁河大堤	管道穿堤处	对大堤防潮安全和正常运行产生风险影响。在制定好施工方案、做好安全保护措施的情况下对海塘大堤的风险影响可控。若后续项目周边海岸防护工程确权，与本项目温排水范围可能重叠。
4	上海海事局	长江口 2 号禁锚区	取水管穿越	本项目取水口施工可能涉及在该区域行船及抛锚，但占用该区域面积较小，且在较为边缘的位置，在合理控制船舶施工范围的情况下，不会对该区内的电信光缆造成影响。



图 5.3-1 本项目利益相关者分布图

5.4 相关利益协调分析

5.4.1 与宝钢股份的协调分析

本项目将由中煤集团、宝钢股份等合资组建项目公司负责其建设、运营，宝钢股份为本项目的第二股东。因此本项目与宝钢股份存在良好的沟通渠道。

协调方案： 本项目建设单位应向宝钢股份征求意见、建议，签订书面协议。

协调内容 1： 本项目建设单位应在施工前依法办理相关水上、水下施工作业审批手续，申请发布航行通告和航行警告；应在开工前详细了解宝钢化产码头的船舶进出港计划，合理划定本项目工程船舶的施工作业区域，合理安排施工计划及工程船舶进出作业区的时间及航线；应将本项目建设内容、施工计划告知宝钢股份，征求意见、建议，取得对方同意并签订书面协议；本项目施工期间遵守通航安全规定，按计划施工，注意船舶避让，有序通航，并制定船舶安全事故应急预案，最大程度得降低、防止发生通航安全事故。

协调内容 2: 本项目温排水拟采用立体分层确权的方式进行确权, 但拟确权范围将与宝钢化产码头、水渣码头、宝钢电厂 1-3#机组取排水工程、宝钢电厂 4-5#机组取排水工程的取排水口未来的拟确权范围存在重叠, 本项目建设单位应在正式报批海域使用权前, 与宝钢股份进行充分的沟通和协商, 协定相邻宗海界线, 签订书面协议, 避免后续反复开展海域权属变更或其他纠纷。

5.4.2 与上海市农业农村委员会的协调分析

协调方案: 根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》的要求, 项目建设单位委托第三方编制《中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》。项目建设单位应与上海市农业农村委员会充分沟通协商, 征求相关意见。

协调内容: (1) 本项目建设单位在取排水管道施工期应避开长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的特别保护期, 尽量安排在冬季; 优化施工工艺方案, 控制施工作业扰动范围, 加快施工进度以缩短水上作业时间; 严格控制施工船舶污染物管理, 防止船舶污染物排放造成区域污染; 加强环境监测, 根据监测结果调整施工强度, 减小因项目施工强度过大对生物生态的影响。(2) 运营期应严格控制废水和余氯排放, 加强海洋生态跟踪监测, 防止因船舶调度导致船舶交通事故发生, 进而引发水上环境风险事故; 实施渔业资源补偿与修复, 对损失生物资源采取增殖放流等补偿措施, 并落实临时和永久占地造成底栖动物资源损失的生态补偿; 制定风险应急处理措施和施工运行管理措施, 制定并落实海洋生物紧急救护预案, 建立事故报告制度。

5.4.3 与宝山区水务局的协调分析

协调方案: 本项目取排水管道将穿越马路河-练祁河段长江大堤。该段海塘的设计标准为 200 年一遇潮水位加 12 级风浪, 为一线大堤, 防潮、防浪、防风要求较高, 应尽量控制管道穿堤对大堤结构安全和正常功能发挥所造成的影响。

本项目穿堤采用盾构方式施工，对堤坝结构稳定性影响较小。项目建设单位应与宝山区水务局充分沟通协商，征求相关意见。若本项目周边海岸防护工程后续开展海域确权，本项目温排水范围将配合退让用海范围。

协调内容：根据《上海市海塘管理办法》，“钻探，建设水闸等堤防构筑物，或者进行穿堤管道、缆线铺设等活动”应当经区(县)水务局审核同意；“经批准在海塘范围内钻探，建设水闸等堤防构筑物，进行穿堤管道、缆线铺设等活动的，建设单位应当在规定的范围和期限内施工。工程竣工后，建设单位应当通知所在地的区(县)水务局参加验收；其中涉及在堤防上破堤、开缺或者凿洞施工的，还应当通知市水务局和市防汛指挥部参加验收。”项目建设单位应当严格按照《上海市海塘管理办法》对管道穿堤施工的相关管理规定，办理穿堤审批手续，并按照宝山区水务局的批复要求进行施工。施工期间应按施工组织方案实施，尽量减少对大堤的影响，落实施工现场警示标志和管理措施，确保施工和防汛通道通行安全。健全防汛责任体系，落实防汛各项措施，确保海塘稳定和防汛安全。若本项目周边海岸防护工程后续开展海域确权，本项目温排水范围将配合退让用海范围。

5.4.4 与上海海事局的协调分析

协调方案：本项目取水头部安装的施工船舶可能涉及在长江口 2 号禁锚区内行船及抛锚。未经允许，禁止在上述水域内进行抛锚。本项目取水头位于该区域之外，预计施工水域占用该区域面积较小，且在较为边缘的位置，在合理控制船舶施工范围的情况下，不会对该区内的电信光缆造成影响。项目建设单位应与上海海事局充分沟通协商，征求相关意见。

协调内容：根据《长江上海段船舶定线制规定》第三十一条，水下管线两侧一定范围内的水域为禁锚区，禁止任何船舶在禁锚区内锚泊或拖锚航行；船舶锚泊应当尽可能远离隧道轴线水域。本项目取水管道从海床下方穿越此区域，9 只取水头部的位置在禁锚区之外，距离禁锚区最近约 100m。取水管道采用盾构法施工，不涉及在此区域行船或抛锚，但取水头部安装时需使用施工船舶进行清淤

抛石，船舶施工的范围可能涉及到 2 号禁锚区，但仅可能占用该区域的边缘位置，距离区域内的电信光缆轴线尚有四百多米距离，不会对电信光缆造成影响。建设单位应在施工前合理规划船舶施工范围并在施工期严格落实，尽可能避免施工船舶在长江 2 号禁锚区内抛锚。施工前将施工作业方案报海事部门，在核定的安全作业区进行施工作业。施工完成后及时将取排水管道路由、埋深、取排水口及警戒灯桩坐标、顶标高等设计参数上报海事部门，供有关部门修改海图和航海资料。

5.5 项目用海与国防安全和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，本项目使用海域及附近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。

5.5.2 对国家海洋权益的影响分析

本项目地处我国内水，远离边境或领海基点附近海域；本项目用海区及临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

2025 年 6 月 11 日，上海市人民政府批复《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（沪府〔2025〕34 号）。根据《上海市海岸带及海洋空间规划

(2021-2035 年)》，本项目位于宝山罗泾港口区，所在岸线属于优化利用岸线。

本项目周边的海洋功能区还有长江口航运区、新浏河沙和瑞丰沙预留区、吴淞口北倾倒区、崇明青草沙二级水源生态控制区、崇明青草沙水源涵养保护区、宝山国际邮轮和炮台湾湿地公园文体休闲娱乐区等。

海洋功能区分布见图 6.1-1，管理要求见表 6.1-1。

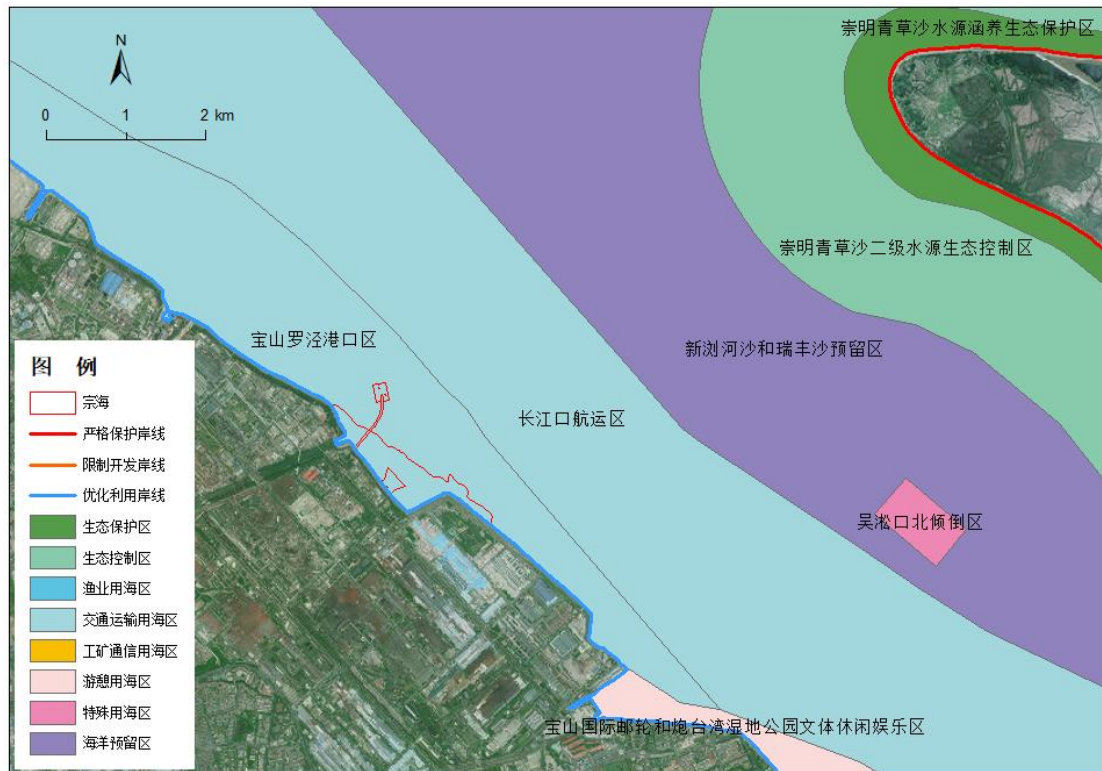


图 6.1-1 项目所在海域海洋功能分区

表 6.1-1 项目所在海域海洋功能分区管控要求

功能区名称	功能区类型	空间准入	利用方式	保护要求	其他要求	与功能区相对位置
宝山罗泾港口区	港口区	主要用于船舶停靠、进行装卸作业、避风等。优化提升港口功能和布局，保障国家和本市重要港口建设，支持港口规模化、专业化、差异化发展。深化港口岸线资源整合，节约集约利用岸线及海域空间，提高港口利用效率。维护港口功能，禁止进行有碍港口作业的活动。在保障海域基本功能且用海活动互不排斥的前提下，可与跨海桥梁、海上可再生能源设施、污水达标排放、海底电缆管道其他用海类型兼容立体利用。	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。	生态保护重点目标是邻近的陈行饮用水水源保护区。维护和改善水动力条件和泥沙冲淤环境。港口建设应减少海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响，防止海岸侵蚀。加强水域环境监测，加强污染防治，实施废弃物达标排放，降低港口运营对周边海洋环境及陈行水库和宝钢水库取水的影响。	按照国家有关法律政策执行。	本项目整体位于于该功能区
长江口航运区	航运区	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。	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。	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免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。	按照国家有关法律政策执行。	东北侧约0.6km

功能区名称	功能区类型	空间准入	利用方式	保护要求	其他要求	与功能区相对位置
新浏河沙和瑞丰沙预留区	海洋预留区	未确定开发目标前，应保留原有用海活动，限制新增用海功能。项目建设确需改变海域自然属性的，应加强科学论证，按程序报批。因长江口综合整治维护河势及滩地稳定需要，在新浏河沙和瑞丰沙实施护滩等工程，可按规划要求严格论证后实施。	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。	生态保护重点是邻近的青草沙饮用水水源保护区。维护沙体稳定避免侵蚀。加强动态监测，维护预留区内滩涂湿地、水下沙体的基本稳定。认真落实环境保护措施，注重整治工程建设与环境保护相协调，避免污染损害事故发生，避免海域生态环境产生不利影响。	按照国家有关法律政策执行。	东北侧约2.1km
吴淞口北倾倒区	特殊利用区	供海上倾废抛泥等特殊用途的海域。重点保障港口、航道建设和维护的疏浚物倾倒需要。加强倾倒活动的管理，降低与海上航行、海底管廊等用海活动相互影响。经科学评估且相关部门同意后，倾倒区可退出或暂停使用。	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。	加强环境监测、监视、检查工作，按需评估倾倒活动对海洋水动力条件、生态环境和地形地貌的影响。	按照国家有关法律政策执行。	东南侧约6.2km
崇明青草沙二级水源生态控制区	生态控制区	允许开展供水设施、水源保护等有限人为活动。实行科学合理保护与适度开发相结合的原则，在确保饮用水源和生态环境整体安全、符合国土空间规划及其他相关规划的前提下，允许适度、适量利用海洋资源。	限制改变海域自然属性。	采取科学措施保护近岸滩地和岸线稳定避免侵蚀。开展生态保护和生态修复，保护生物多样性，提升生态系统质量和稳定性。禁止设置排污口，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	严格按照《上海市饮用水水源保护条例》和饮用水水源保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	东北侧约3.1km

功能区名称	功能区类型	空间准入	利用方式	保护要求	其他要求	与功能区相对位置
崇明青草沙水源涵养保护区	生态保护区	严格遵循《上海市饮用水源保护条例》等水源地保护要求。除国家、全市重大战略项目外，仅允许开展与供水设施和保护水源相关的建设项目以及其他对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	严格限制改变海域自然属性。经科学论证，允许开展与供水设施和保护水源相关的建设项目。	加大对饮用水水源保护的投入，防止码头、船舶污染饮用水水源。对饮用水水源一级保护区实行封闭式管理，应当在一级保护区外围设置隔离设施。任何单位和个人不得移动或者损毁饮用水水源保护区界标和警示标志。	严格按照《上海市饮用水水源保护条例》和饮用水水源保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	东北侧约5.2km
宝山国际邮轮和炮台湾湿地公园文体休闲娱乐区	文体休闲娱乐用海区	主要用于旅游景区开发和海上文体娱乐活动场建设的海域。优化空间布局，有序利用海岸线、滩涂湿地、国际邮轮港重要而独特的旅游资源，保持重要自然景观和人文景观的完整性。鼓励发展集观光、度假、休闲、娱乐、运动、康养为一体的旅游集聚区，限制低水平重复建设旅游项目。限制非公益性设施占用公共旅游资源。其他用海类型如对该区基本功能没有影响，可适当兼容。	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。	开展海岸带景观生态综合整治修复，维护岸线及滩地稳定。合理控制旅游开发强度，科学确定游客容量，使旅游设施建设与生态环境的承载能力相适应。严格落实生态环境保护措施，实行污水达标排放和生活垃圾科学处置，避免旅游活动对海洋生态环境造成不良影响。	按照国家有关法律政策执行。	东南侧约3.5km

6.2 对周边海域国土空间规划分区影响性分析

6.2.1 对长江口航运区的影响分析

该功能区主要供船舶航行使用，保护要求为“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免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。”

本项目取水口距离该功能区约 0.6km，排水口距离该功能区约 1.1km。本项目取水管道未超过码头工程用海前沿，施工船舶也集中在码头附近水域，因此本项目建设对附近航道的交通流组织及通航秩序的影响不大，不影响现有船舶航路和习惯航路的整体格局和走向，符合工程海域的海事安全监管要求，不会对现状通航环境产生明显影响。

根据数模计算，本项目建设产生的水动力冲淤环境影响主要在工程张落潮方向，项目主体工程建设对长江口整体流场以及工程区海域流场均不会造成明显改变，仅在取排水口周围造成一定影响，所造成的潮流变化影响程度较小，不超过 0.3m/s；流态上，仍会保持沿岸往复流的特征。从扣除本底地形冲淤变化趋势来看，工程实施导致排水口下游侧局部略有淤积，淤积厚度 0.2m~0.5m，其它水域的冲淤变化幅度基本为 0，周边海域的地形地貌基本不受影响。

本次新增施工期用海内容均在排水口已确权范围内，利用低潮时进行干法施工，施工围堰等临时用海设施规模较小，且使用期限短，施工完成后立即拆除，因此对水动力和地形冲淤的影响仍然仅限于工程局部范围，主要在工程张落潮方向，影响程度不大，影响期限较短，不会对长江口航运区的功能发挥造成影响。

6.2.2 对新浏河沙和瑞丰沙预留区的影响

新浏河沙和瑞丰沙预留区位于本项目东北侧，最近距离约 2.1km，该功能区

的保护要求是“生态保护重点是邻近的青草沙饮用水水源保护区。维护沙体稳定避免侵蚀。加强动态监测，维护预留区内滩涂湿地、水下沙体的基本稳定。认真落实环境保护措施，注重整治工程建设与环境保护相协调，避免污染损害事故发生，避免海域生态环境产生不利影响。”

根据数模结果显示，主体工程建设产生的水动力、水质和冲淤影响局限于工程周边范围内，不会对该保留区的水动力及冲淤环境产生影响，工程施工期间的清淤抛石导致的悬沙扩散影响和运营期的温排水导致的温升范围也不会扩散到预留区内。新增施工期用海内容对水动力和地形冲淤的影响仅限于工程局部范围，影响程度不大，影响期限较短，因此本次变更对该预留区基本无影响。

6.2.3 对吴淞口北倾倒区的影响分析

该功能区的保护要求是“加强环境监测、监视、检查工作，按需评估倾倒活动对海洋水动力条件、生态环境和地形地貌的影响。”

本项目主体工程及施工期用海均不会进行海洋倾倒活动，因此对该用海区无影响。

6.2.4 对青草沙生态控制区和保护区的影响分析

本项目东北侧约 3.1km、5.2km 分别为崇明青草沙二级水源生态控制区、崇明青草沙水源涵养保护区。

崇明青草沙二级水源生态控制区的保护要求为“采取科学措施保护近岸滩地和岸线稳定避免侵蚀。开展生态保护和生态修复，保护生物多样性，提升生态系统质量和稳定性。禁止设置排污口，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。”

崇明青草沙水源涵养保护区的保护要求为“加大对饮用水水源保护的投入，防止码头、船舶污染饮用水水源。对饮用水水源一级保护区实行封闭式管理，应当在一级保护区外围设置隔离设施。任何单位和个人不得移动或者损毁饮用水水源保护区界标和警示标志。”

根据数模计算结果，本项目施工期的悬浮泥沙扩散影响和运营期排水携带废热导致的局部海域温升主要是随着涨落潮流向东南-西北两侧扩散，基本不影响位于本项目东北侧的青草沙生态控制区和保护区。本次新增围堰等构筑物不会造成额外的悬浮泥沙浓度升高，也不改变温排水流量。本项目施工及运营期间船舶往来不经过这两个功能区，不对该保护区造成人为干扰，青草沙饮用水水源保护区的水质现状基本不受本项目建设及运营的影响。

因此，本次变更不会对青草沙饮用水水源生态控制区和保护区造成负面影响。

6.3 项目用海与国土空间规划符合性分析

根据《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，本项目位于宝山罗泾港口区，所在岸线属于优化利用岸线。该功能区的管控要求如下：

空间准入：主要用于船舶停靠、进行装卸作业、避风等。优化提升港口功能和布局，保障国家和本市重要港口建设，支持港口规模化、专业化、差异化发展。深化港口岸线资源整合，节约集约利用岸线及海域空间，提高港口利用效率。维护港口功能，禁止进行有碍港口作业的活动。在保障海域基本功能且用海活动互不排斥的前提下，可与跨海桥梁、海上可再生能源设施、污水达标排放、海底电缆管道其他用海类型兼容立体利用。

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。

保护要求：生态保护重点目标是邻近的陈行饮用水水源保护区。维护和改善水动力条件和泥沙冲淤环境。港口建设应减少海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌的影响，防止海岸侵蚀。加强水域环境监测，加强污染防治，实施废弃物达标排放，降低港口运营对周边海洋环境及陈行水库和宝钢水库取水的影响。

本次新增施工期用海是建设已批复的中煤宝山电厂主体工程的必要设施，不会妨碍港口作业。该功能区允许适度改变海域自然属性，本次新增施工期用海将严格按照施工方案，尽量节约工期，施工完成后立即拆除，尽可能减少改变海域自然属性的期限。

本项目用海距离宝山罗泾港口区的生态保护重点目标——陈行饮用水水源保护区 7.1km，项目施工造成的悬沙扩散范围距离该保护区尚有 4km 的距离，项目施工不会对该保护区的水质产生影响。根据水动力和泥沙冲淤影响分析，项目

主体用海基本上不会对水动力冲淤环境造成明显影响。本次用海变更内容施工围堰规模较小，施工期不长，且采用干法施工，不会增加悬沙扩散，对周边海域的水动力和泥沙冲淤环境影响程度增加很有限，并且施工废弃物及施工期设施拆除土方等均由施工车辆外运后在陆域指定地点抛弃，不会向海域进行倾倒，不会污染海域环境，因此不会影响该功能区的功能发挥。

项目将加强施工前和运营期的水域环境监测，加强污染防治，实施废弃物达标排放，降低项目运营对周边海洋环境的影响。

综上，本项目符合上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）。

6.4 项目用海与上海市“三区三线”符合性分析

2022年9月28日，自然资源部办公厅下发了《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〕2080号），同时反馈了“三区三线”矢量数据成果。根据上海市“三区三线”划定成果，本项目不涉及城镇开发边界和永久基本农田。本工程不占用生态保护红线，项目附近距离本工程北侧7.1km处有陈行水库、本工程东侧与本工程最近距离为6.4km处有青草沙水库饮用水水源保护区两处生态保护红线，见图6.4-1。根据第5.2.5分析，本项目用海不会对两处饮用水源地生态保护红线产生不利影响。因此项目用海符合上海市“三区三线”规划。



图 6.4-1 工程区域生态保护红线分布图

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

本次增加用海内容为项目主体工程施工所需的围堰等临时施工配套设施。施工围堰的选址严格依据已批复排水口用海位置确定，并充分考虑集约节约用海原则，将警示灯桩的位置向岸线侧平移，因此本次变更选址合理。

7.2 用海变更平面布置合理性分析

本次用海变更主要为主体工程施工所需的围堰、便道等临时配套设施，各类设施位置均根据现场施工条件、作业需求及海域现状合理布设。筑岛围堰为满足排水切换井沉井制作、分节下沉及机械作业需要，布置于江堤外侧滩涂区域，采用矩形封闭式布置，与江堤及临时便道顺接，平面布局满足施工承载、挡水及防

潮水要求，布置合理。双层钢板桩围堰为保障排水口、警示灯桩基础干地施工，结合桩机站位、吊桩作业空间需求适当扩大轮廓，紧邻延伸便道布设，满足基础施工与设备通行需求，布置合理。临时施工便道自江堤临江侧延伸至围堰及警示灯桩作业区，采用顺直线形与必要转弯半径，坡面防护完善，满足设备、材料、土方运输要求，整体线形与标高渐变合理。综上，本次变更涉及的施工配套设施平面布置均服务于主体工程施工，符合滩涂海域施工条件与作业流程，布局科学合理。

本次变更通过优化警示灯桩平面布置，进一步落实《海域使用论证技术导则》节约集约用海与从严控制用海规模的要求。在保障航标警示功能、施工安全与工程质量的前提下，将警示灯桩向岸侧移位 30m，使钢板桩围堰同步向岸缩短 60m，实现临时施工围堰用海范围与占用规模的合理缩减。该优化方案既满足需求，又有效降低工程对海域资源的占用，符合海域资源高效利用与生态保护并重的管理导向，警示灯桩平面位置调整合理。

7.3 用海方式合理性分析

本次变更涉及主体工程局部优化及施工配套设施用海两部分内容，其中主体工程变更包括警示灯桩位置优化、排水切换井用海方式规范调整；施工配套设施用海变更仅涉及施工围堰用海。项目已批复的主体工程建设内容、总体用海规模均未发生实质性变化，仅对排水切换井的用海方式进行精准界定、对施工围堰用海予以变更。本次在维持原报批稿主体工程用海方式合理性结论的基础上，对警示灯桩、排水切换井、施工围堰的用海方式合理性补充分析如下。本工程施工配套设施用海主要为施工围堰，施工围堰属施工期临时封闭挡水构筑物，施工期间阻断围堰内外水体交换，为排水口、警示灯桩基础施工提供干地作业条件，其用海方式确定为非透水构筑物，符合临时施工构筑物用海管理要求，用海方式合理。

警示灯桩属海上航行警示标志，本次仅对布设位置进行优化调整，构筑物性质、结构形式均未改变，用海方式仍为透水构筑物，用海方式界定合理。

排水切换井为连接排水管道与敞开式排水口的独立钢筋混凝土沉井结构，顶高程高出水面+7.0m，不属于取排水口本体结构。依据最新施工图及相关标准规范，将其由原归属于“取、排水口”用海，调整为单独按透水构筑物用海界定，并

相应核减原排水口用海面积，用海方式界定更贴合构筑物实际功能与结构特征，符合海域使用分类界定要求，用海方式合理、合规。

7.4 用海面积合理性分析

根据中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目施工方案，本项目排水口为开挖现浇法施工，涉及施工围堰等施工期用海，施工结束后所建构筑物全部拆除。施工内容主要包括排水切换井、排水口及航标灯的施工。排水切换井施工采用筑岛围堰后下沉安装排水切换井；排水口采用围堰后开挖浇筑施工；灯桩采用打桩机钢管桩沉桩、承台施工和警戒灯安装等工程内容。

本次变更用海包含：

①新增施工期附属设施：包含施工围堰和施工设备及材料运输的通道建设用海。

②排水口灯桩位置变更：向岸一侧移动 30m，排水口面积和用海方式不变，对用海界址进行变更。

③施工期用海全部位于已批复主体工程内，施工期用海期间主体工程用海的变更。

7.4.1 用海尺度合理性分析

（1）施工道路

施工道路在长江大堤防浪墙破除完成后，从堤顶临江侧向长江滩涂方向修筑至排水管道末端阀门井位置，东侧接排水切换井施工围堰。长江大堤堤顶高程为 7.6m，施工围堰设计高程为 5.7m，道路整体向海倾斜，总长度为 17m。施工道路总体路宽按 6m 设计，结构为块石垫层及混凝土路面和护坡面。两侧坡度为 1:1。满足运输施工材料、行车安全及消防等相关要求。

（2）筑岛围堰

筑岛围堰主要为满足排水切换井安装施工，围堰设计尺度需满足起重设备（汽车车吊）和脚手架安装及作业要求。围堰设计参数：尺寸为 35.3m×33.5m，顶面宽 1m，顶面标高+5.70m，总高度 5.74m，迎水面采用 20cm 厚混凝土护面

(内配 $\Phi 6@200\times 200$ 钢筋网片), 坡底滩面上平铺 2m 宽 20cm。砂垫层与围堰顶端标高相同为+5.70m。

(3) 钢板桩围堰

本工程排水口及航标灯施工时临时围堰采用 SP-III型双层拉森钢板桩, 钢板桩长度 12.00m, 顶标高+5.70m, 插入泥土深度约 7.8m。双层围堰间距 2.00m, 内部进行填土。钢板桩围堰外侧边界考虑桩机站位及吊桩施工, 打桩机位于灯桩北侧, 需要 30m 的作业空间范围, 钢板桩围堰外围轮廓线总长度约 316m。从平面布置图上看, 布局紧凑合理, 作业安全距离等相关要求。

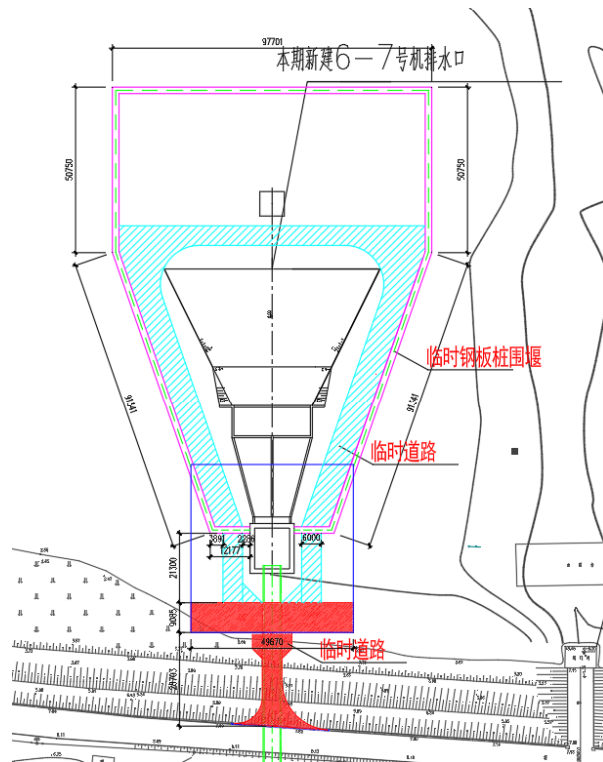


图 7.4-1 钢板桩围堰平面图

(4) 临时道路

为了排水口和警示灯桩的施工, 在钢管桩内侧修筑临时道路, 临时施工便道采用块石填筑, 宽 6.00m, 设置 12.00m 转弯半径, 道路两边采用 1: 1 放坡, 20cm 厚混凝土护面。道路顶标高逐步降低, +5.70m~+2.00m。满足施工材料运输, 打桩机通行灯要求。

7.4.2 面积量算合理性分析

7.4.2.1 界址线确定原则

本工程项目面积量算以业主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。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 121.5°。绘图采用 AutoCAD 成图软件，面积量算直接采用该软件面积量算功能，其算法与坐标解析法原理一致。即对于有 n 个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标 x_i 、 y_i (i 为界址点序号)，计算各宗海的面积 S (m^2) 并转换为公顷，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)。

本项目新增施工期用海附属设施用海方式为非透水构筑物，根据《海籍调查规范》，非透水构筑物用海界址线界定：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。

警戒灯桩仅变更用海位置，用海方式为透水构筑物，以及其防护设施垂直投影的外缘线为界。

7.4.2.2 各用海单元用海界址的确定及面积量算

按照施工设施的平面布置和结构特点，用海单元分为三部分

(1) 施工道路及筑岛围堰

其用海范围界定如下：

- ①施工道路登陆处以现行海岸线为界；
- ②南北两侧以道路及围堰的边坡坡脚为界；

本项目施工道路用海界址界定示意如下：

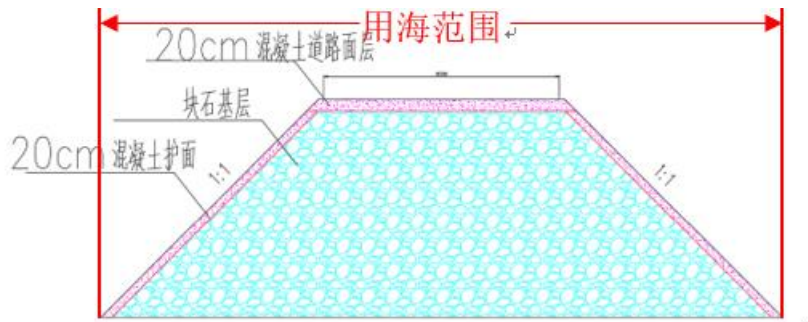


图 7.4-2 取排水管道用海单元用海范围示意

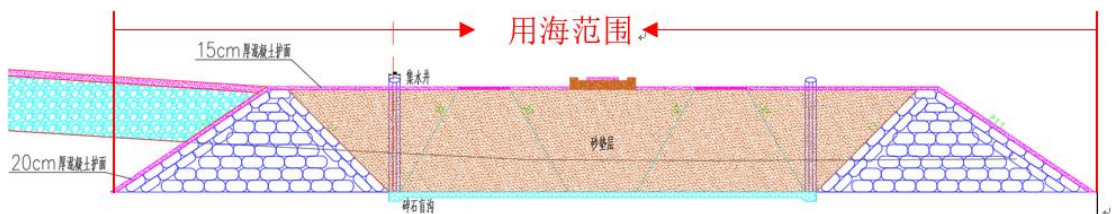


图 7.4-3 筑岛围堰用海范围界定

(2) 排水口围堰及临时道路

外侧以直立双层钢板桩外层钢板位置为界。

内侧以设计临时道路坡脚为界。

(3) 灯桩施工围堰

外侧以直立双层钢板桩外层钢板位置为界。

内侧以直立双层钢板桩内层钢板位置为界。

(4) 警示灯桩位置变更

以灯桩基础垂直投影的外缘线为界。

7.4.3 宗海图绘制

7.4.3.1 新增施工期用海

根据以上界址线界定原则，最后给出本项目的宗海位置图和宗海界址图。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。

本工程施工期用海宗海位置图，宗海界址图如下，界址点坐标见下表。

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目施工附属设施宗海位置图

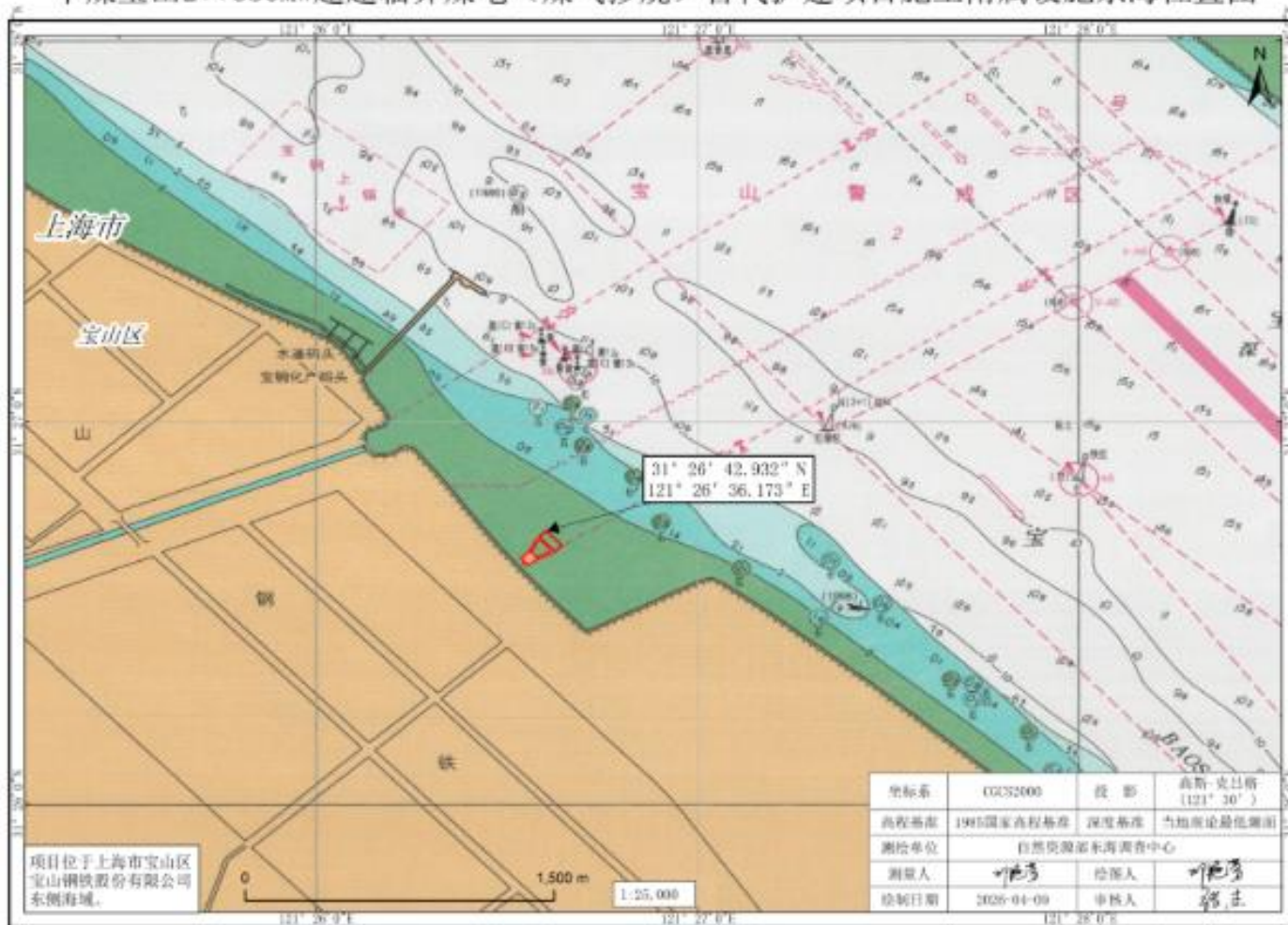


图 7.4-4 施工附属设施用海宗海位置图

宝山2x650MW超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目施工附属设施用海宗海界址图

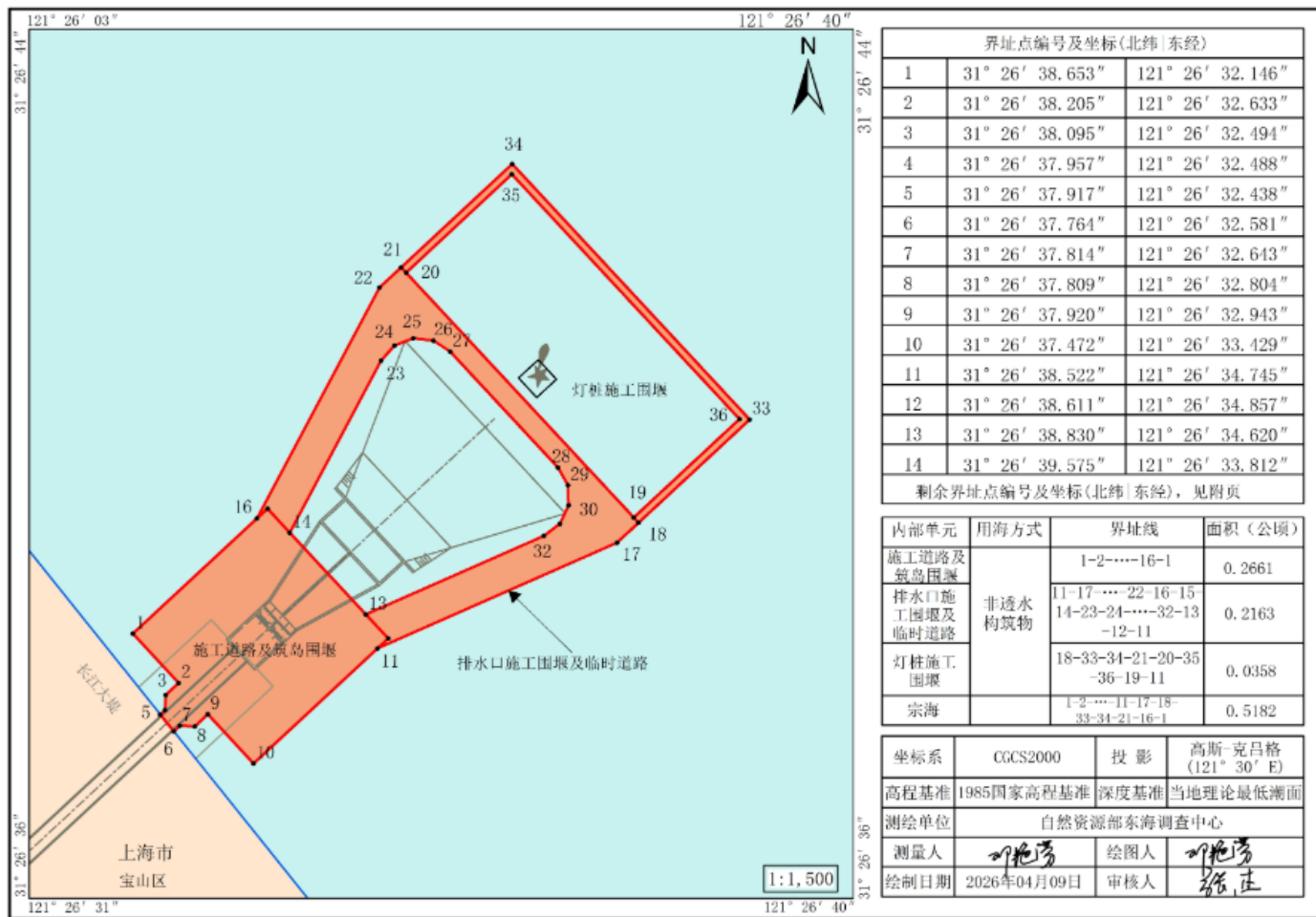


图 7.4-5 施工附属设施宗海界址图

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目（取、排水管道）宗海界址图

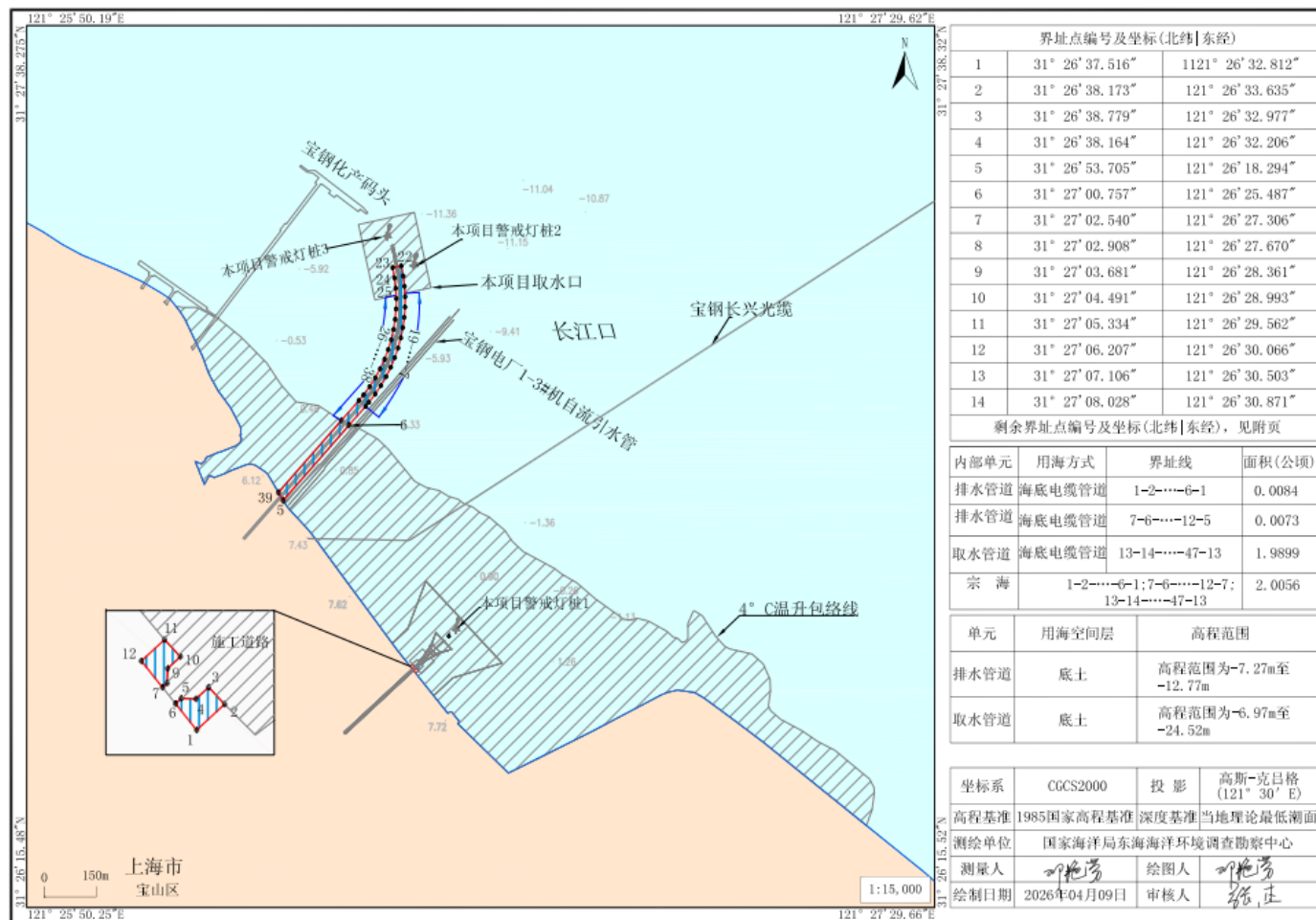


图 7.4-6 施工期取、排水管道宗海界址图

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目（取、排水口、警戒灯桩）
施工期宗海界址图

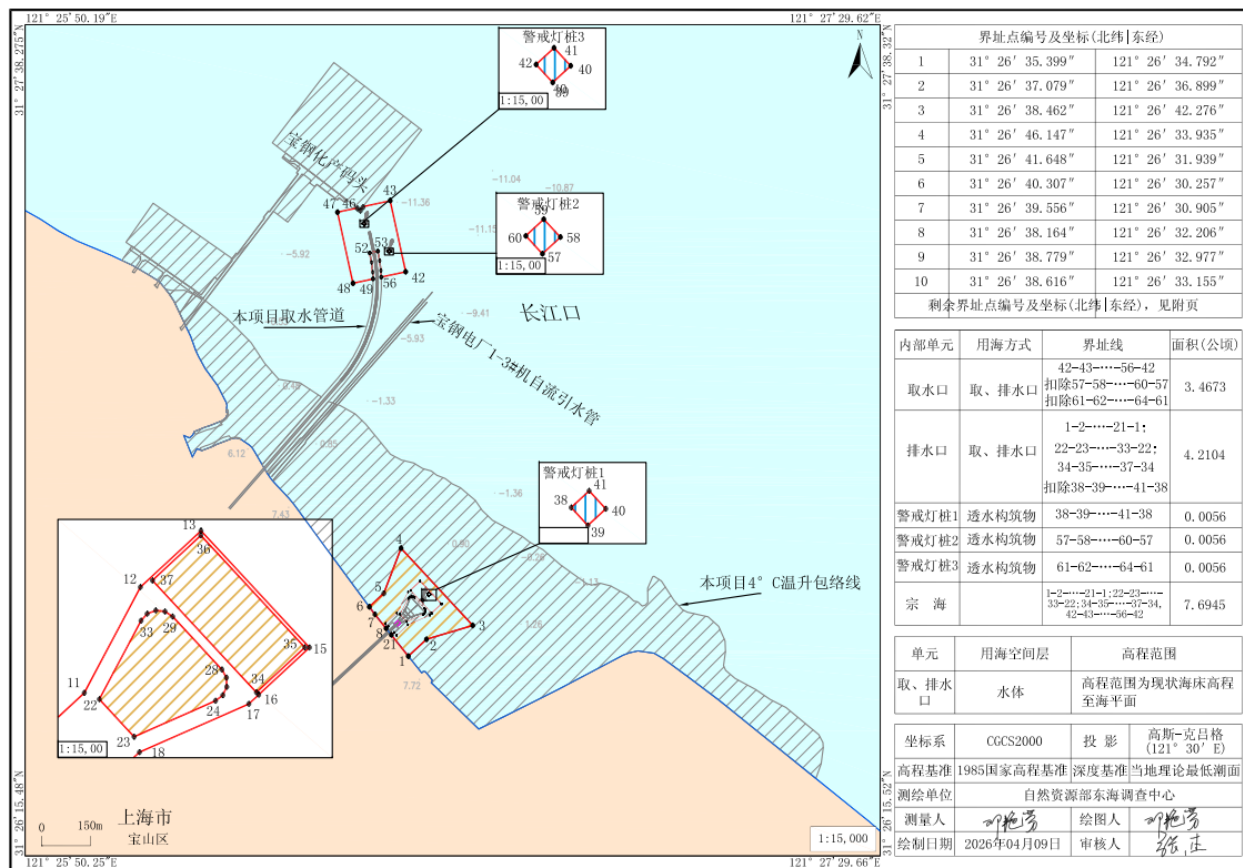


图 7.4-7 施工期取、排水口、警戒灯桩宗海界址图

中煤宝山2×650MW超超临界煤电（煤气掺烧）替代扩建项目（取、排水口、警戒灯桩）
宗海界址图

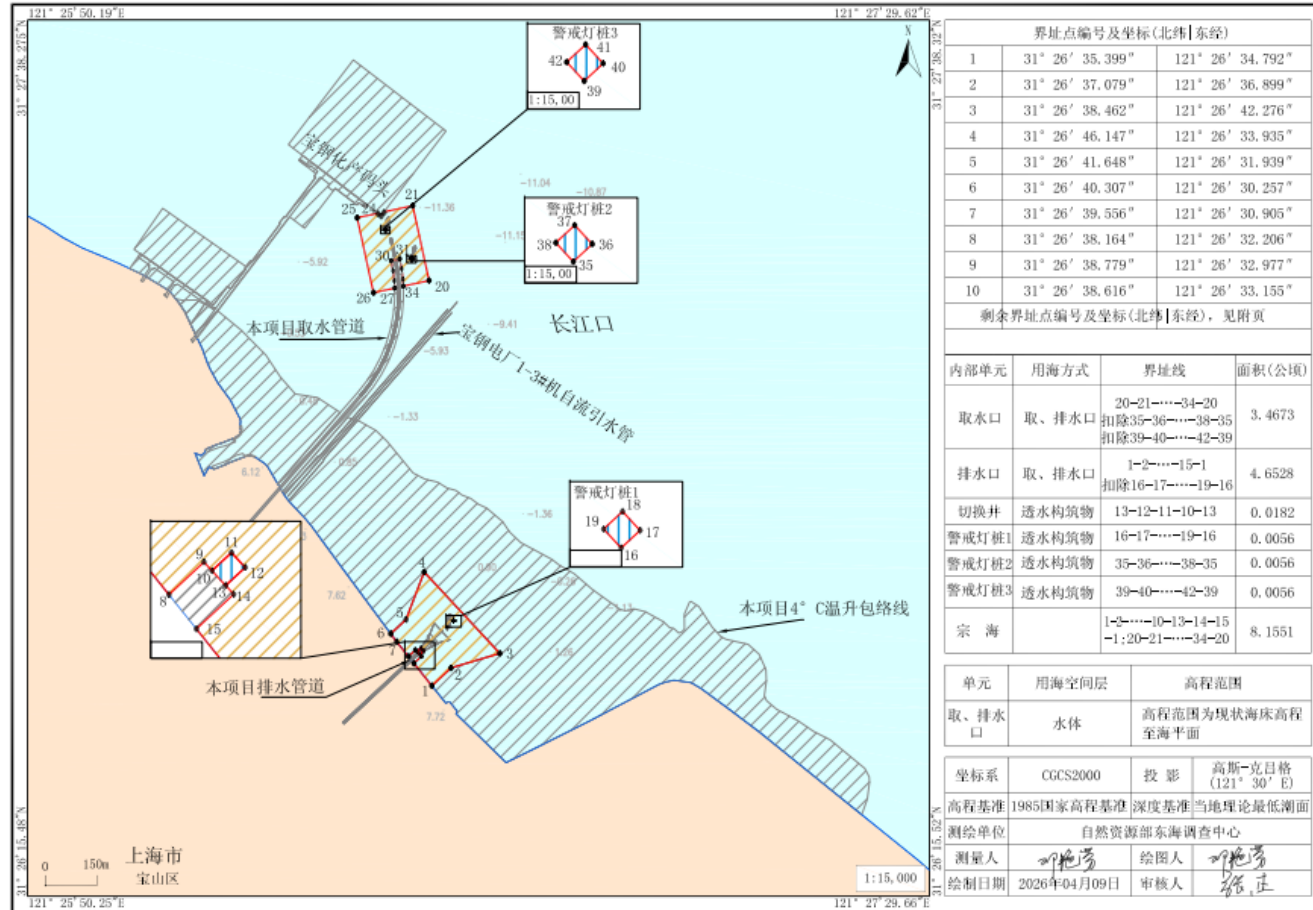


图 7.4-8 运营期取、排水口、警戒灯桩宗海界址图

中煤宝山2x650MW超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目宗海立体空间范围示意图1

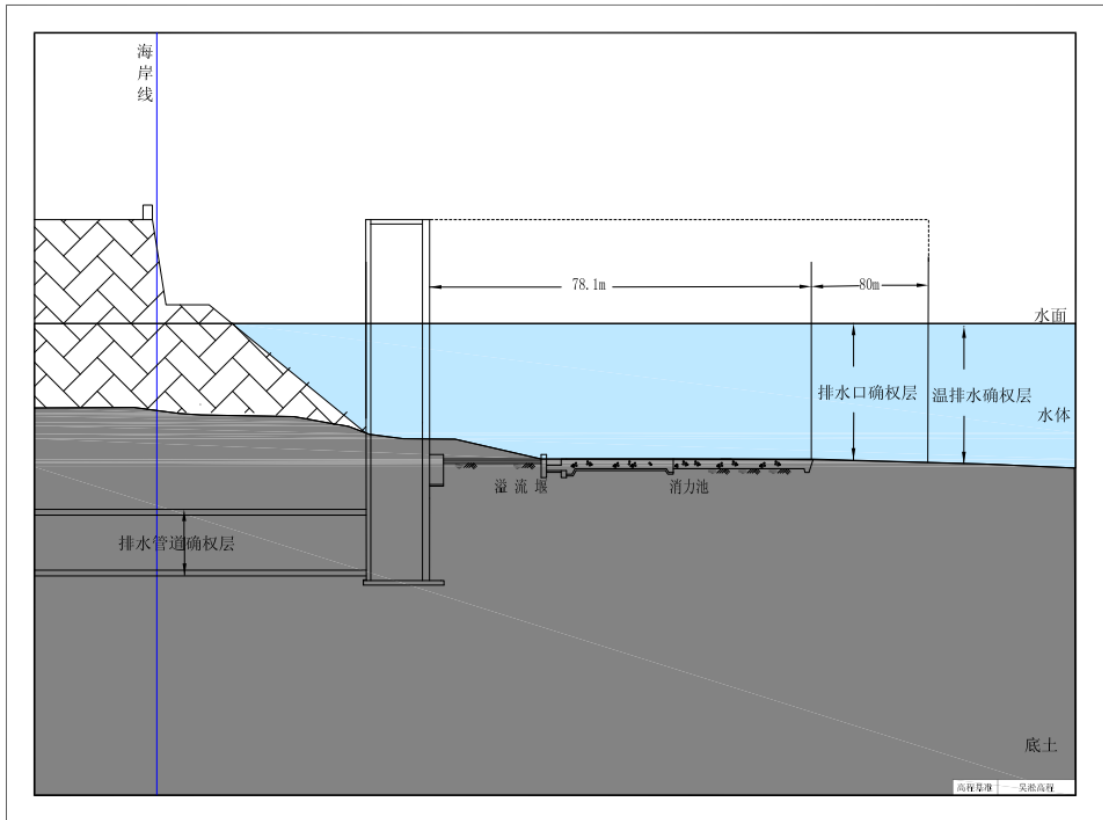


图 7.4-9 排水管道、排水口、温排水立体确权示意图

7.5 占用岸线合理性分析

本次变更为施工期间用海变更，整体用海范围未发生变化，未新增占用岸线，因此占用岸线合理性分析同《报批稿》一致。

本项目对岸线的利用形式为取排水管道穿越岸线及温排水，均属不改变自然形态和生态功能的情形，根据上海市最新批复岸线，本项目共占用岸线 44.83m，其中取排水管穿越长度岸线为 11.08m，温排水涉及岸线长度为 33.75m。

根据上文分析可以看出项目的平面布置已经尽可能的减少了用海，本工程对岸线的利用属于不排他的形式，不影响周边其它取排水口及码头等对岸线的开发利用，是后方陆域的必要配套，有利于工业岸线功能的发挥。

7.6 用海期限合理性分析

本次变更用海拟申请用海 1.5 年。

本次变更用海部分为主体工程施工所需的施工围堰及施工配套设施，按照施工计划本项目施工工期为 2026 年 4 月 15 日~2027 年 10 月 31 日，施工围堰仅为主体工程施工期临时配套构筑物，服务于排水切换井、排水口及警示灯桩基础施工全过程，仅在施工期内使用。根据施工组织安排，筑岛围堰在排水切换井第一次下沉后逐步拆除，钢板桩围堰在排水口、警示灯桩基础施工完成后立即拔除，所有围堰结构施工结束后均统一拆除、材料外运出场，海域恢复原状。1.5 年用海期限完整覆盖施工围堰搭设、使用、拆除的全周期，因此本次施工围堰及配套设施用海期限按 1.5 年设定合理可行。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

8.1.1 秉持生态化用海理念

项目秉持生态化用海理念，本次施工便道及施工围堰紧密配合排水口施工需要进行平面布置的设计，高程满足水务主管部门要求，同时，考虑缩小围堰用海面积，将警戒灯桩的用海位置向海岸线平移 30m，尽可能将施工配套设施的规模控制在最小范围内，平面布局紧凑，对生态环境影响较小，符合集约、节约用海原则，体现了生态化用海理念。

8.1.2 生态影响减缓措施

(1) 加强施工期管理

1) 在工程施工期内，应以“预防为主、保护优先”的原则指导工程施工和环境管理，把生态环境保护纳入工程施工方案的设计过程中，理论上尽可能把工程施工对生态环

境带来的不利影响控制到最低程度。

2) 抓好施工组织和现场管理, 文明施工, 最大限度地减少施工期各污染源对周边环境的影响。施工前应加强人员的环保教育, 提高其对野生动物(水生生物和鸟类等)的保护意识。

3) 严格施工管理, 减少施工机械的跑、冒、滴、漏现象; 严格控制施工中的生活污水、渣土等, 避免机械油污污染水体。

(2) 加强对水域生态环境和渔业资源的保护

1) 工程施工应尽可能缩短水上作业时间, 以降低工程对海洋生态环境的影响。在安排海上施工时段时, 要尽量避开春末、夏初鱼虾类等水产资源生物集中繁殖的季节, 或在该时段内尽可能降低施工强度, 以减少施工建设对鱼类等资源生物的影响。建议将水工建筑作业时间尽量安排在 9 月~次年 2 月进行。

2) 合理划定施工作业海域和施工运输船舶的航行通道范围, 严格限制施工及通行区域在其用海范围内。并在保证施工顺利进行的前提下, 避免扩大占用海域范围, 以减小施工作业对海洋生态环境的影响范围。

3) 规范施工活动, 防止人为对工程范围内、外的水资源、海洋生物资源造成破坏。

8.2 生态保护修复措施

本次变更仅增加了 0.006t 底栖生物损失, 因此生态保护修复措施沿用原主体工程提出的措施, 结合工程特性及海域生态环境现状, 建议采用增殖放流、栖息地恢复等生态保护修复措施, 同时加强生态环境的跟踪监测。

8.2.1 增殖放流

建设工程施工与运营对渔业资源和生态环境存在不利影响, 工程建设单位应针对此种负面影响采取补偿措施, 增殖放流是现阶段生物资源损失重要的补偿措施之一。本次增殖放流活动建议由农业农村委牵头, 制定长江口水生生物监测、增殖放流整体方案, 以提高监测效率、确保生物多样性及生态平衡。

8.2.1.1 增殖放流管理规定

增殖放流工作应根据《中国水生生物资源养护行动纲要》《水生生物增殖放流管理规定》和《水生生物增殖放流技术规程》等规范性文件执行。

(1) 放流物种选择

增殖放流任务实施单位应根据工程实际情况，根据《农业部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1号）和《2023-2025年上海市自然水域渔业资源增殖放流名录》所列物种范围内选择适合本地区放流物种，如确需放流其他物种，需经省级渔业主管部门组织专家充分论证，并报农业农村部渔业渔政管理局备案。用于增殖放流的亲体、苗种等水生生物必须是本地种，严禁使用外来种、杂交种、转基因种及其他不符合生态要求的水生物种。

针对本报告中关于海洋生态和渔业资源损失估算以及实施增殖放流措施的相关要求，结合项目区域生态环境条件、增殖放流历史及苗种生产能力等客观因素，增殖放流中华鲟、松江鲈、胭脂鱼、河蚬、缢蛏、刀鲚等长江口代表性的水生生物。

(2) 苗种质量控制

在放流苗种培育阶段，渔业主管部门应组织具有资质的水产科研或水产技术推广单位，在放流苗种亲体选择、种质鉴定等方面严格把关，加强对供苗单位亲本种质的检查。对放流种类特征明显异常且无符合规定的亲本来源证明的，未经种质鉴定不得放流。

用于增殖放流的水产苗种生长到适合规格后，供苗单位应向有资质的机构申请苗种药残检验，并向当地水产技术推广机构（或委托有能力的相关机构）申请疫病检测。增殖放流苗种药残检验按《农业部办公厅关于开展增殖放流经济水产苗种质量安全检验的通知》（农办渔〔2009〕52号）执行；水产苗种疫病检测参照《农业部关于印发等3个规程的通知》（农渔发〔2011〕6号）执行，含有药残或不符合疫病检测合格标准的水产苗种不得用于增殖放流。

(3) 苗种验收投放

供苗单位凭检验检测单位出具的疫病检测和药残检验合格报告申请开展增殖放流活动。渔业主管部门应组织监管人员（其中包含水产专业技术人员）监督指导供苗

单位严格按照《水生生物增殖放流技术规程》进行苗种打包、装运，并对放流苗种进行现场验收。

监管人员在查证苗种检验检测合格证明后，按照增殖放流相关技术规范测量苗种规格并计数（运输之前已计数的苗种，验收监管人员应跟随全程监督，并拍摄能反映苗种打包装运情况的影像资料），同时监督指导供苗单位按照《水生生物增殖放流技术规程》要求将苗种投放到指定水域，苗种投放过程中拍摄能反映现场工作情况的影像资料。

苗种验收投放结束后，监管人员应在《水生生物增殖放流工作监督表》上填写相关信息并签字。苗种投放过程邀请渔民、新闻媒体代表等参加，接受社会监督。

（4）项目水域增殖放流实施

根据《水产资源繁殖保护条例》《中国水生生物资源养护行动纲要》和《水生生物增殖放流管理规定》等相关指导性文件要求，增殖放流地点应选择放流对象的产卵场、索饵场或洄游通道，放流时间应选择 3~6 月或 9~11 月。

（5）放流效果评估

增殖放流实施后，应委托渔业科研机构开展放流效果跟踪调查与评估，根据评价结果合理调整放流计划。

（6）放流水域管护

承担放流任务的单位、部门应当提前将放流的种类、数量、规格、时间、范围、临时限制捕捞措施等事项向社会公告，尽可能在工程水域划定相对固定的放流水域。

增殖放流实施后 10 日内，承担放流任务的单位应根据实际情况进行不同频次的巡查和管护，严厉查处各类违法捕捞和破坏放流苗种的行为，防止“边放边捕”、“上游放、下游捕”等现象，同时在《水生生物增殖放流巡查管护工作记录表》上记录有关情况。

8.2.1.2 水生生物增殖放流

目前，人工增殖放流是补充和修复渔业自然资源、维护渔业资源可持续利用的重要措施。工程建设开始后，结合地方鱼类放流规划，定期在工程区域开展人工增殖放流活动，对维持保护区生态功能、资源修复具有重要意义。同时，结合后续动态跟踪

调查后，将根据放流物种的恢复状况，定期对放流物种的种类、放流量进行调整。

根据国务院发布的《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）及《关于加强渔业资源增殖放流工作的通知》（农渔发〔2003〕6号）等文件的精神，人工增殖放流具体物种选择坚持以下原则：①“生物多样性”原则。保护生物多样性的最基本途径是就地保护自然生境，在物种的自然环境中维持一个可生存种群。选择本地的鱼、虾、蟹、贝等多品种实施放流；②“生物安全”原则。放流品种必须是在本水域自然生长，或者该品种是本水域的优势种或常见种，不会对其它种类带来伤害，且是子一代或子二代苗种；③“技术可行”原则。放流品种在人工增殖放流技术上是可行的；④“兼顾效益”原则。人工增殖放流能产生一定的经济、生态和社会效益。因此，根据以上增殖放流原则，人工增殖放流主要针对那些受工程影响的重要物种以及具有人工增殖技术可行性的物种开展。

野外调查结果显示，工程区潮下带和潮间带底质淤泥层较厚且营养丰富，不仅分布有芦苇等高等植物，同时适合多种底栖生物生活，如虾蟹类、腹足类、多毛类等资源非常丰富，这些物种除作为鱼类、鸟类的饵料外，有些种类具有一定经济价值外，对维持区域生态系统同样具有重要作用。

（1）放流对象

现有技术条件难以对所有种类进行人工繁殖和放流，参照“生物安全”、“技术可行”及“兼顾效益”的原则，结合项目建设后影响湿地生境状况，本项目拟选择增殖技术可行的本地物种进行放流，放流种类为中华鲟、松江鲈、胭脂鱼、河蚬、缢蛭、刀鲚等长江口代表性的水生生物。

（2）放流标准

根据农业部《水生生物增殖放流管理规定》用于增殖放流的亲体、苗种等水生生物应当是本地种，苗种应当是本地种的原种或者子一代，用于增殖放流的水生生物应当依法经检验检疫合格，确保健康无病害、无禁用药物残留。

（3）组织放流实施

组织放流主要包括育苗的鉴定、暂养和运输。鉴定苗种健康无病害、无禁用药物残留，避免放流带病鱼、弱鱼、差鱼等。苗种会暂时在仓库中暂时混养一段时间，或者运输至放流地点进行放流，暂养期间和运输途中影响运输成活率的因素有很多，包

括水中溶氧、水体温度、运输密度、鱼虾等水产体质等等。其中，水中溶氧不足很容易引起运输过程中鲜活水产品集体缺氧窒息而大量死亡。因此，鲜活水产品运输过程中，保证水体中溶氧充足是安全进行鲜活水产品运输的重要条件。

不管是长途运输、中远距离水箱车运输、泡沫箱冷链车运输，还是小批量中近距离圆桶运输，鲜活水产品运输途中要测溶氧及水温。水箱车运输每隔 2 小时测溶氧及水温 1 次，并使用长柄木板翻动水箱底部活鱼，溶氧不低于 8 mg/L；泡沫箱冷链车运输内水体溶氧不应低于 8 mg/L。行驶途中应每隔 2 h 随机检测若干泡沫箱内水体溶氧浓度；圆桶运输过程中水温应控制在 20℃ 以内，溶氧不低于 8 mg/L。增殖放流实施预计花费约 5 万元/年。

(4) 放流规模

底栖生物的增殖放流规模一般与放流区域自然环境、水文气候、理化性质、环境容纳量以及放流对象生物学特性、规格大小与质量、放流频次和时间等相关联，工程建设后实施的增殖放流保护措施，属补偿性放流。由于增殖放流数量的确定需要考虑的因素较为复杂，不确定的因素较多，针对开放性的天然水体合理放流数量的确定很困难，至今没有统一的规范计算方法。因此，对于底栖生物放流规模的确定，主要以历史资料及本次调查的资源量进行确定，公式如下：年放流量=受影响栖息地面积×物种密度×100%。

本报告中，增殖放流的物种及其放流规模及其经费初步预算见，增殖放流计划为 165 万元/年，初步计划放流时长为 3 年，合计为 495 万元。

表 8.2-1 增殖放流种类及经费预算表

品种	放流地点	规格 (cm)	单价	数量	金额 (万元/年)
中华鲟	保护区	100~160	100000元/尾	10尾/年	100
松江鲈	保护区	5~10	5元/尾	1万尾/年	5
胭脂鱼	保护区	10~15	15元/尾	1万尾/年	15
河蚬	保护区	150只/kg	10元/kg	15吨/年	15
缢蛏	保护区	3~5	60元/kg	3吨/年	18
刀鲚	保护区	8~10	12元/尾	10000尾/年	12
小计 (万元/年)					165
3年总计 (万元/年)					495

8.2.2 栖息地修复

本项目取排水口间有一片芦苇湿地，施工期应采用合理科学的施工工艺减少对湿地的影响，施工完成后应尽快对水域生态环境开展修复工作。连续三年，在工程所在海域的长江边滩沿岸种植芦苇、菖蒲挺水植物，约 50 亩，预计经费 80 万元/年，三年合计 240 万元。

8.3 生态跟踪监测计划

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〔2022〕640 号），加强项目施工期和运营期生态跟踪监测。本次变更增加的用海未超出已批复用海范围，因此生态跟踪监测内容也沿用原海域使用论证报告中提出的内容。每年拟投入 140 万元用于生态跟踪监测，连续开展 4 年。

（1）施工期监测计划

1) 监测项目

常规监测项目：悬浮物、石油类、水下噪声、渔业资源。

盐沼湿地监测项目：水环境（温度、盐度）；沉积物（粒度、全盐含量、pH 值、有机碳）；地形（高程）。

2) 监测点位

① 悬浮物监测：数模计算结果确定的清淤外边界线顺涨潮和落潮方向的 100m、1km、3km 海域各设置 1 个监测断面，每个断面各设置 1 个测站，并在影响区外设置 1 个对照站位，共 7 个站位。

② 石油类监测：根据施工期取排水口清淤抛石和顶升立管施工情况，在船舶施工范围内设置石油类监测点位。

③ 水下噪声监测：根据施工期取排水口清淤抛石和顶升立管施工时噪声影响范围，在距施工点 200m、500m、1km、2km 处各设置一个施工期沉桩冲击噪声监测点。

④ 渔业资源：鱼卵仔鱼和渔业资源 4 个站位。（为能够实现施工、运营期渔业资源变化的数据比对分析，施工期渔业资源调查站位同运营期）。

⑤ 盐沼湿地：1 个站位监测开展水环境、沉积物监测，同时开展湿地全覆盖地形高程监测。

3) 监测频次：

本项目施工期约 6 个月，因此在施工高峰期进行 1 次监测。

(2) 营运期监测计划

1) 监测项目

① 水深地形

在取排水口周边水域开展水深地形测量，包括盐沼湿地地形高程测量。

② 水质：

水温、pH、DO、余氯。

③ 海洋生物生态：

叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物。

④ 渔业资源

鱼卵和仔稚鱼、游泳动物。

⑤ 盐沼湿地：水环境（温度、盐度）；沉积物（粒度、全盐含量、pH 值、有机碳）。

2) 监测断面及站位布设

在本项目排水口及周边海域布设 8 个站位，其中水质设置 7 个站位，海洋生物生态 4 个站位，渔业资源 4 个站位，盐沼湿地 1 个站位。

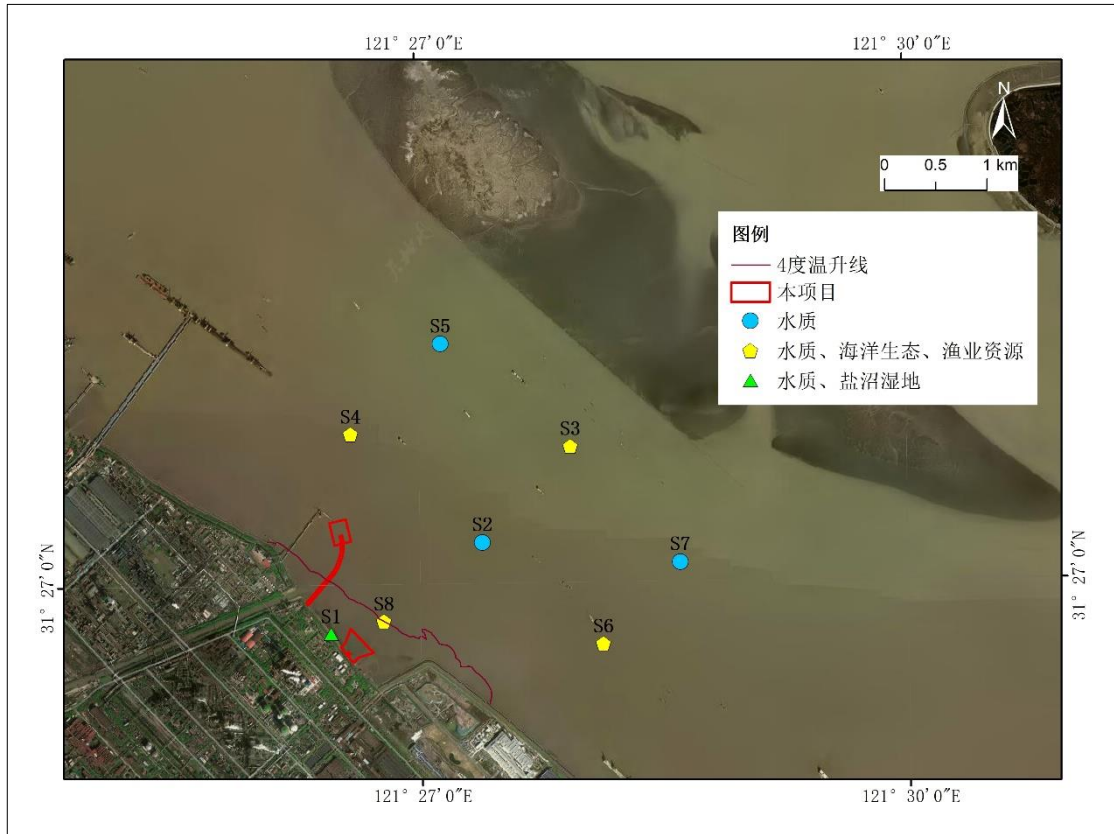


图 8.3-1 跟踪监测站位设置图

表 8.3-1 跟踪监测站位设置表

站位编号	监测内容	北纬 (°)	东经 (°)
S1	水质、盐沼湿地		
S2	水质		
S3	水质、海洋生态、渔业资源		
S4	水质、海洋生态、渔业资源		
S5	水质		
S6	水质、海洋生态、渔业资源		
S7	水质		
S8	水质、海洋生态、渔业资源		

(3) 监测频次

运营期前两年，水深地形测量及盐沼湿地监测每年一次；水质、海洋生物生态、渔业资源每年春季和秋季各监测1次。后续根据监测数据变化趋势判断工程建设对海域实际的生态环境影响情况，再行制定监测计划。

(4) 监测结果评价

监测完成后，应当开展现状评价、趋势评价、综合评价，当监测结果显示监测

范围内海洋生态环境存在恶化趋势时，建设单位应明确配合监管部门开展生态调查，并作出是否与项目建设和运行相关的评价，并明确评价依据。如果确与项目相关的，应提出处置措施。

监测工作应委托有资质的单位开展，将监测数据、质控文件及评价结论上传生态用海信息平台。

9 结论

9.1 项目用海概况

本项目为中煤宝山 2×650MW 超超临界煤电(煤气掺烧)替代扩建项目用海变更，增加施工配套设施用海，并微调已批复警示灯桩用海位置。

项目主体用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”；用海方式为“海底电缆管道”、“取、排水口”、“温、冷排水”。本项目采用分层设权方式申请用海，用海空间层分别为底土、水体。根据集约节约用海需要，警示灯桩位置微调，调整后，主体项目申请总用海面积仍为 76.3047 公顷，用海方式及用海期限等与已批复用海保持一致。

本次变更增加施工配套设施用海 0.5182 公顷，用海方式为“非透水构筑物”，用海期限为 1.5 年。

9.2 项目用海资源环境影响分析结论

9.2.1 海洋环境影响分析

(1) 水动力冲淤环境影响

本次增加的施工配套设施全部位于排水口周边，对取水管道及取水口区域的水动力和冲淤环境基本不会造成额外影响。施工配套设施建设后，围堰周边流速流向将产生一定变化，将一定程度上改变该区域的冲淤环境，但变化范围仅限于工程周边局部范围。由于该区域水动力较弱，变化范围将仅限于围堰周边区域，不会对长江口流域

水动力和整体冲淤环境造成负面影响，且由于施工围堰用海规模较小，用海期限短，施工结束后将立即拆除，因此对水动力和冲淤环境的影响是十分有限的。

(2) 水质和沉积物环境影响

本次变更对海域水质和沉积物环境基本无影响。

9.2.2 资源生态影响分析

本次施工配套设施工程施工导致的底栖生物直接损失量为 0.006t/a。

本次变更不会增加对旅游资源、港航资源的影响，不会外造成渔业资源损失。

9.3 海域开发利用协调分析结论

本次用海范围均在已批复用海范围内，不会增加新的利益相关者。

9.4 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本次变更用海符合《上海市“三区三线”划定成果》、《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》等规划。

9.5 项目用海合理性结论

本次变更内容选址具有唯一性，用海方式界定符合工程特征和《海域使用分类》，用海面积的量算符合《海籍调查规范》，满足《海域立体分层设权宗海范围界定指南》（试行）要求，项目用海面积是合理的。用海期限依据施工方案而定，符合有关法律法规要求。

9.6 项目用海可行性结论

本次变更不产生新的用海范围，对岸线资源、旅游资源、航道锚地资源、渔业资源等不造成新的影响；本次变更不影响周边用海活动，不涉及国家安全和国防设施。

综上，本次变更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，故本次变更用海是可行的