

项目号：DH2524L

漕泾综合能源中心二期项目用海变更
海域使用论证报告书
(公示稿)

自然资源部东海调查中心

统一社会信用代码 12100000717843021T

二〇二五年九月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号		3101162023000221	
论证报告所属项目名称		漕泾综合能源中心二期项目	
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		杨晨	
联系人手机		13681892352	
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
黄文怡	BH003708	论证项目负责人	黄文怡
黄文韬	BH003709	1. 概述 3. 项目所在海域概况 8. 生态用海对策措施	黄文韬
黄文怡	BH003708	2. 项目用海基本情况 4. 资源生态影响分析 5. 海域开发利用协调分析 6. 国土空间规划符合性分析 7. 项目用海合理性分析 9. 结论与建议	黄文怡
李佳峻	BH003712	10. 报告其他内容	李佳峻
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2024年8月26日</p>			

项目基本情况表

项目名称	漕泾综合能源中心二期项目			
项目位置	上海市金山区			
项目性质	公益性 ()	经营性 (√)		
用海面积	<u>44.0712</u> ha	投资金额	81.3017 亿元	
用海期限	<u>50</u> 年	预计就业人数	246 人	
占用岸线	总长度	<u>81.695</u> m	邻近土地平均价格	<u>1050</u> 元/m ²
	自然岸线	<u>0</u> m	预计拉动区域经济产 值	<u>772.6</u> 亿元
	人工岸线	<u>81.695</u> m	填海成本	<u>1</u> 万元/ha
	其它岸线	<u>0</u> m		
海域使用类型	工业用海		新增岸线	<u>0</u> m
用海方式	面积	具体用途		
透水构筑物	0.7279 ha	码头		
透水构筑物	0.0690 ha	航标		
港池、蓄水等	21.7886 ha	港池		
取、排水口	3.9861 ha	取水口		
海底电缆管道	2.2105 ha	取水管道		
取、排水口	3.9967 ha	排水口		
海底电缆管道	6.7763 ha	取排水管道		
温、冷排水	3.4187 ha	温升区		
透水构筑物	1.0974 ha	施工期灯标		

目 录

1.	概述.....	1
1.1	论证工作来由.....	1
1.2	论证依据（略）.....	2
1.3	论证等级和范围.....	2
1.3.1	论证等级.....	2
1.3.2	论证范围.....	4
1.4	论证重点.....	5
2.	项目用海基本情况.....	6
2.1	用海项目背景回顾.....	6
2.2	用海审批和建设情况.....	7
2.2.1	项目前期审批情况.....	7
2.2.2	项目建设情况.....	8
2.3	平面布置和主要结构、尺度.....	9
2.3.1	平面布置.....	9
2.3.2	主要结构、尺度.....	15
2.4	项目主要施工工艺和方法.....	28
2.4.1	码头工程.....	28
2.4.2	取排水管道.....	29
2.4.3	土石方平衡分析.....	35
2.4.4	施工进度.....	36
2.4.5	工程船舶.....	37
2.5	项目用海需求.....	37
2.5.1	项目海域使用类型、用海方式.....	38
2.5.2	项目用海面积.....	38
2.5.3	用海期限.....	40
2.6	项目用海变更必要性.....	40
3.	项目所在海域概况.....	43
3.1	海洋资源概况（略）.....	43

3.2	海洋自然概况（略）	43
3.3	海洋环境生态概况（略）	43
4.	资源生态影响分析	43
4.1	生态评估	44
4.1.1	资源生态敏感目标	44
4.1.2	重点和关键预测因子	44
4.2	资源影响分析	44
4.2.1	对旅游资源的影响	44
4.2.2	对港口岸线资源的影响	45
4.2.3	对航道锚地资源的影响	45
4.2.4	对渔业资源影响	46
4.3	生态影响分析	47
4.3.1	水文动力环境影响预测与评价	47
4.3.2	冲淤环境影响预测与评价	47
4.3.3	水质环境影响分析	48
4.3.4	沉积物环境影响分析	51
4.3.5	施工期间悬浮泥沙扩散对浮游生物的影响	51
4.3.6	工程压占对底栖生境的破坏	52
4.3.7	运营期间机械卷吸效应和机械损伤对浮游生物的影响分析	53
4.3.8	运营期间温排水扩散对海洋生态环境影响分析	53
4.3.9	运营期余氯扩散对海洋生态环境的影响分析	54
5.	海域开发利用协调分析	55
5.1	项目所在海域开发利用现状	55
5.1.1	社会经济概况	55
5.1.2	海域使用现状	55
5.1.3	海域使用权属现状	58
5.2.1	渔业活动	58
5.2.2	海上交通	58
5.2.3	海岸防护工程	59
5.2.4	旅游娱乐用海	60
5.2.5	海洋保护区用海	60

5.2.6	排污及取排水用海	60
5.2.7	造地工程用海	61
5.2	利益相关者界定	61
5.3	利益相关者协调分析（略）	61
5.4	项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	62
5.5.1	对国防安全和军事活动的影响分析	62
5.5.2	对国家海洋权益的影响分析	62
6.	国土空间规划符合性分析	63
6.1	所在海域国土空间规划分区基本情况	63
6.1.1	所在海域国土空间规划分区情况	63
6.1.2	所在“三区三线”分区情况	64
6.2	对周边海域国土空间规划分区的影响分析	64
6.2.1	项目用海对周边海域国土空间规划分区的影响	64
6.2.2	项目用海对“三区三线”分区的影响	65
6.3	项目用海与国土空间规划的符合性分析	65
6.3.1	项目用海与周边海域国土空间规划的符合性分析	65
6.3.2	项目用海与“三区三线”分区的符合性分析	66
7.	项目用海合理性分析	68
7.1	用海选址合理性分析	68
7.2	平面布置合理性分析（略）	68
7.2.1	平面布置比选（略）	68
7.2.2	平面布置合理性分析	68
7.3	用海方式合理性分析	68
7.4	用海面积合理性分析	68
7.4.1	项目用海尺度合理性	69
7.4.2	用海面积量算的合理性	73
7.4.3	减少海域使用面积的可能性	74
7.4.4	宗海图绘制	75
7.5	岸线占用合理性分析	80
7.6	用海期限合理性分析	80
8.	生态用海对策措施	81

8.1	生态用海对策（略）	81
8.2	生态保护修复措施（略）	81
8.3	生态跟踪监测计划（略）	81
9.	结论.....	82

1. 概述

1.1 论证工作来由

为满足上海电网的电力需求，上海漕泾第二发电有限公司拟建漕泾综合能源中心二期项目（即上海漕泾电厂二期绿色高效煤电项目，以下简称“本项目”或“漕泾二期”），计划在上海市金山区漕泾镇上海化学工业区西部的发电基地内已建成投产的上海漕泾电厂一期扩建端场地上建设 $2 \times 1000\text{MW}$ 高效超超临界二次再热燃煤发电机组，同步建设高效除尘、高效脱硫和高效脱硝设施，预留碳捕捉 CCUS 中心及固废处置中心用地，并留有进一步扩建的余地。

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，本项目码头新增卸煤量约 362 万吨/年，而上海漕泾电厂一期工程配套码头工程设计吞吐量为 413 万吨，泊位设计年通过能力为 450 万吨，2017~2021 年连续五年的实际吞吐量分别为 468 万吨、453 万吨、456 万吨、450 万吨、495 万吨，泊位通过能力已饱和，因此急需配套建设新的配套码头工程，以满足煤炭卸船的要求。

本工程 $2 \times 1000\text{MW}$ 燃煤机组循环水量最大约 $73.1\text{m}^3/\text{s}$ ，采用直流式循环冷却供水系统，冷却水为杭州湾海水。本工程初步考虑采用差位式取排水口布置型式，深取浅排，采用多点式取水口和多点式排水口方案。工程拟于杭州湾布置一根 $\phi 6000$ （内径）自流引水管，引水管上设 11 只多点式取水头部，自岸线向海一侧长约 2.003km；一根 $\phi 6000$ （内径）重力排水管，排水管上设 11 只多点式排水头部，自岸线向海一侧长约 1.006km。管道采用盾构法施工，取排水头采用垂直顶升法施工。工程于陆域场区布置循环水泵、压力供水母管、双控排水暗沟、排水工作井等。

2024 年 10 月 11 日，本项目获得上海市人民政府的用海批复（见附件 10），2024 年 10 月 30 日取得不动产权证书（海域使用权，见附件 11）。本项目已取得海域使用权的用海内容为码头、港池、取排水管道、取排水口、温排水、航标（警戒灯桩），用海面积共 42.8296 公顷，包括海底电缆管道用海 8.9868 公顷，取、排水口用海 7.9943 公顷，温、冷排水用海 3.4302 公顷，透水构筑物用海 0.6297 公顷，港池、蓄水用海 21.7886 公顷。其中本项目码头已确权面积 0.5883 公顷，码头长约 210m，宽约 28m。

根据本项目码头工程的可行性研究报告和《漕泾综合能源中心二期项目海域使用论证报告书（报批稿）》（以下简称“原海域使用论证报告”），本项目拟建码头西侧与上海漕泾电厂（ $2\times 1000\text{MW}$ ）工程（以下简称“漕泾电厂一期”）码头相接，本项目码头设计泊位总长 290m（其中新建码头 260m，借用漕泾电厂一期码头长度 30m）。由于本项目前期论证、报批时，本项目拟建码头西侧与漕泾电厂一期的码头安全区用海范围重叠（重叠范围长度约 50m），因此本项目码头西侧界址线进行了退让，与漕泾电厂一期的码头安全区用海范围无缝衔接，导致本项目已确权码头长度仅约 210m，无法满足实际使用需求。2025 年 7 月 25 日，本项目权利人上海漕泾第二发电有限公司与漕泾电厂一期权利人上海上电漕泾发电有限公司达成海域使用权调整协议，上海上电漕泾发电有限公司同意支持本项目建设，并申请注销名下上述重叠区的海域使用权，供本项目重新申请。因此，本次变更的码头用海范围需调增。

本项目原海域使用论证报告中，航标位置和尺度根据设计初稿确定。2025 年 1 月 21 日，本项目航标工程的初步设计通过专家评审，并于 2025 年 2 月形成《漕泾综合能源中心二期项目航标工程初步设计（报批稿）》。2025 年 3 月，形成《漕泾综合能源中心二期项目航标工程施工图设计》。依据设计变更，本项目施工期需设置灯浮 2 座，并对已取得海域使用权的运营期 6 座警戒灯桩的位置及设计规格进行微调。因此，本次变更还涉及新增 2 座施工期灯浮，并调整运营期 6 座警戒灯桩的位置及用海面积。警戒灯桩位置及面积变更后，其相邻的取、排水口、温排水用海面积需进行相应调整。

基于以上情况，受上海漕泾第二发电有限公司委托，我中心开展漕泾综合能源中心二期项目用海变更海域使用论证工作。

1.2 论证依据（略）

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用论证技术导则》，海域使用论证工作实行论证等级划分制度，按照项目的用海方式、规模和所在海域特征，划分为一级、二级和三级。

本工程为漕泾综合能源中心二期项目配套码头工程和取排水管道工程，用海

方式包括透水构筑物，港池、蓄水等，取、排水口，海底电缆管道和温、冷排水。

变更后，本项目各用海单元的用海方式不变，用海面积有所变化。码头用海方式为透水构筑物用海，新建码头260m，构筑物总长度在<400m，用海面积为0.7279 hm²；运营期航标用海方式为透水构筑物用海，用海面积为0.0690 hm²；新增2座施工期灯浮，用海方式为透水构筑物，用海面积1.0974 hm²，按此确定论证工作等级为三级。港池用海总面积21.7886hm²，按此确定论证工作等级为三级。其他温冷排水最大排放量为631.584万m³/d，大于200万m³/d，论证工作等级为一级。取排水管道用海方式为海底电缆管道，取水管长度为2.003km，排水管长度为1.006km，两根管道总长为3.009km，按此确定论证工作等级为三级。工业取、排水口用海在所有海域无论规模，论证工作等级均为二级。论证工作等级划分见表1.3-1。

根据“同一项目用海按不同用海方式、用海规模所判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则确定论证等级”，最终确定本项目海域使用论证工作等级为一级。

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 ≥ 2000m 或用海总面积 ≥ 30 公顷	所有海域	一	新建码头260m，用海面积0.7279公顷；航标用海面积0.0414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		
		构筑物总长度 ≤ 400m 或用海总面积 ≤ 10 公顷	其他海域	二		
		构筑物总长度 ≤ 400m 或用海总面积 ≤ 10 公顷	所有海域	三		
围海	港池	用海面积 ≥ 100 公顷	所有海域	二	用海面积21.7886公顷	三级
		用海面积 < 100 公顷	所有海域	三		

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
其它方式	温冷排水	其他温冷排水	排放量大于(含)200万 m ³ /d	所有海域	一	最大排放量为631.584万 m ³ /d	一级
			排放量小于(含)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	长度≥10km	敏感海域	一	两根管道总长约3.009km	三级
				其他海域	二		
	长度≤10km	所有海域	三				
	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			

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: 扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。
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

本次变更论证范围与原海域使用论证报告保持一致。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。具体以项目用海外缘线为起点进行划定，向外扩展 15km（如图 1.3-1）。论证面积约 530.841764km²。

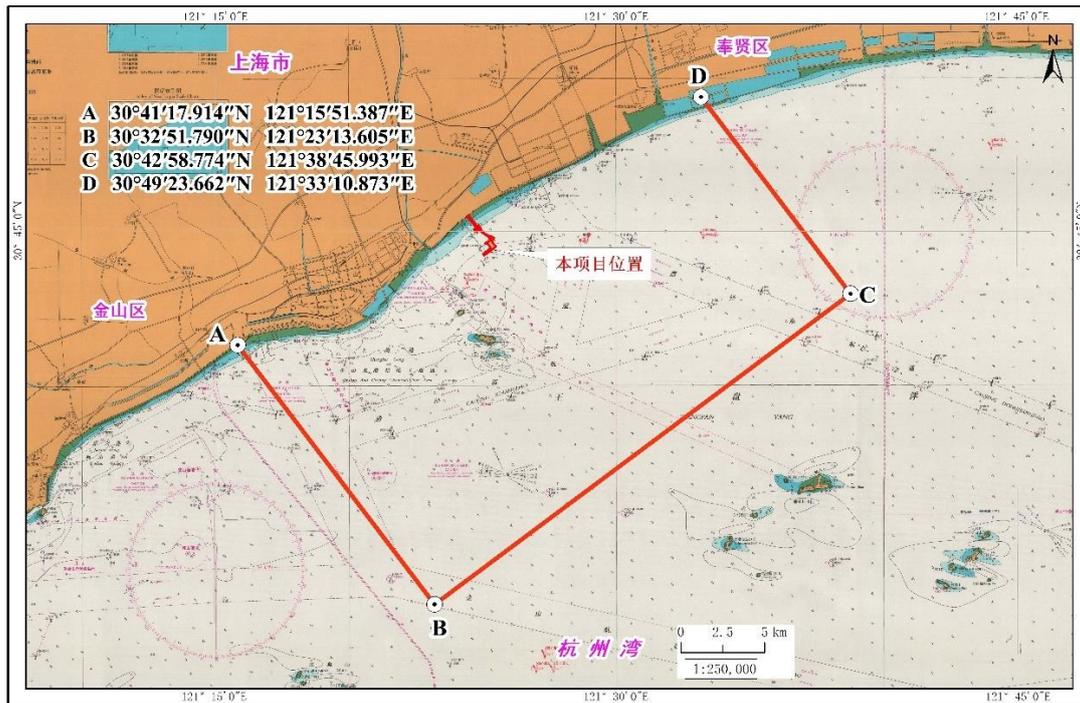


图 1.3-1 论证范围示意图

1.4 论证重点

本次为变更论证，主要变更内容一是拟在原批复用海范围的基础上扩大码头（透水构筑物）用海范围，二是拟依据设计变更调整警戒灯桩的位置及其用海面积。由于项目选址不变，因此选址合理性不再作为论证重点。由于在原海域使用论证报告中码头拟新建长度为 260m，论证时已经包含了本次拟调增范围；且本次警戒灯桩变更不改变用海方式（透水构筑物），灯桩的数量和结构均未发生变化，位置和面积调整变化不大；施工期灯浮为浮标式，基本不会对海洋资源环境产生额外影响，因此资源生态影响、生态用海对策措施也不再作为论证重点。根据区域自然环境条件、海洋资源分布、开发利用特点和项目用海的实际情况，结合项目拟调整用海的性质及其可能造成的环境影响，确定论证的重点内容如下：

- 1) 用海变更必要性
- 2) 用海面积合理性
- 3) 平面布置合理性
- 4) 海域开发利用协调分析

2. 项目用海基本情况

2.1 用海项目背景回顾

项目名称：漕泾综合能源中心二期项目

项目性质：新建

地理位置：杭州湾北岸上海市金山区境内的漕泾岸段，已建上海漕泾电厂（2×1000MW）工程东侧海域。

工程主要内容：建设 2 台 1000 兆瓦超超临界二次再热燃煤发电机组及配套设施，配套同步建设 1 座 5 万吨级码头。其中涉海工程包括一根 $\Phi 6000$ （内径）自流引水管，引水管上设 11 只多点式取水头部，自岸线向海一侧长约 2.003km；一根 $\Phi 6000$ （内径）重力排水管，排水管上设 11 只多点式排水头部，自岸线向海一侧长约 1.006km；新建 1 座 5 万吨级码头，新建长约 260m，宽约 28m，与已建的漕泾电厂码头东端相接，码头前沿线位于同一直线上。

工程总投资：813017 万元。

建设施工期：18 个月。



图 2.1-1 工程项目地理位置示意图

2.2 用海审批和建设情况

2.2.1 项目前期审批情况

2022 年 9 月 26 日,《上海漕泾电厂二期绿色高效煤电项目海域使用论证报告书(送审稿)》通过了上海市海洋局组织的专家组评审,我中心根据专家组和与会代表的意见和建议,对报告进行了修改和完善,另外因项目名称调整为“漕泾综合能源中心二期项目”,也进行了相应的修改,最终形成《漕泾综合能源中心二期项目海域使用论证报告书(修改稿)》提交至上海海洋局。2023 年 3 月 2 日,本项目取得上海市海洋局出具的用海预审意见(见附件 1)。2023 年 9 月 27 日,本项目获得上海市发展和改革委员会关于该项目核准的批复(见附件 2)。

为了尽可能减少对所在海塘大堤的影响,2024 年 5 月,根据《漕泾综合能源中心二期项目初步设计》,本项目取排水管道由原先二台机组设置 2 根取水管道和 2 根排水

管道、取排水口分别设置 9 只取水头及 9 只排水头，调整为二台机组设置 1 根取水管道和 1 根排水管道、取排水口分别设置 11 只取水头及 11 只排水头，管内径由 4.8m 变更为 6m，故我中心根据最新建设内容及规模对报告进行修改完善，形成《漕泾综合能源中心二期项目海域使用论证报告书（送审稿）》。2024 年 8 月 20 日，上海市海洋局组织专家组对该报告书进行了评审（见附件 8），我中心根据专家组和与会代表的意见和建议，对报告进行了修改和完善（见附件 9），形成《漕泾综合能源中心二期项目海域使用论证报告书（修改稿）》。2024 年 10 月 11 日，本项目获得上海市人民政府的用海批复（见附件 10），2024 年 10 月 30 日取得不动产权证书（海域使用权，见附件 11）。

本项目已取得海域使用权的用海内容为码头、港池、取排水管道、取排水口、温排水、航标，用海面积共 42.8296 公顷，包括海底电缆管道用海 8.9868 公顷，取、排水口用海 7.9943 公顷，温、冷排水用海 3.4302 公顷，透水构筑物用海 0.6297 公顷，港池、蓄水用海 21.7886 公顷。其中本项目码头已确权面积 0.5883 公顷，码头长约 210m，宽约 28m。

2.2.2 项目建设情况

本项目已经于 2024 年 8 月份开工，计划 2026 年 6 月份首台机组并网，8 月份第二台机组并网。

目前，主厂房结构施工已完成 80%，锅炉钢架吊装已完成，正在进行水冷壁吊装，循环水泵房已沉井到位。后续完成主厂房止水、3 号/4 号汽轮发电机轴承座就位、锅炉酸洗、厂用电受电等。

计划 2025 年 9 月下旬开始取排水隧道盾构工作。

项目总投资 81.3 亿，已完成 41.49 亿。



图 2.2-1 项目建设现状

2.3 平面布置和主要结构、尺度

由于在原海域使用论证报告中已经按照码头拟新建长度为 260m 进行论证，论证时已经包含了本次拟调增范围，因此除航标的结构尺度进一步明确外，本工程其余部分的平面布置、主要结构、尺度以及项目主要施工工艺和方法沿用原海域使用报告内容。

2.3.1 平面布置

2.3.1.1 码头工程

新建 1 个 5 万吨级散货泊位 1 个，用于漕泾综合能源中心二期项目所需的煤炭装卸，采用连片式平面布置，与已建的漕泾电厂码头东端相接，码头前沿线位于同一直线上。码头东端距已建的孚宝一期码头西端系缆墩约 3792m。泊位总长 290m（其中新建码头 260m，借用漕泾电厂一期码头长度 30m）。码头前沿线方位角 $N53^{\circ}\sim N233^{\circ}$ 。

码头卸船机轨距与已建的漕泾电厂相同，为 22m，前、后轨至码头前沿和后沿的距离均为 3m，码头总宽度取为 28m，与已建的漕泾电厂一期码头宽度一致。码头面高程为 9.00m，与已建的漕泾电厂一期码头面高程一致。

已建漕泾电厂一期引桥已预留了本期工程所需的带式输送机位置，本期工程利用已有的漕泾电厂一期引桥，不再新建引桥。引桥总长度约 1972m，分为前、后两段引桥，前引桥自一线煤码头至二线综合码头之间的引桥长约 858m，宽度为 14.5m；二线综合码头至海堤之间的后引桥长约 1114m，宽度为 18m，引桥面上主要布置煤炭带式输送机和车道。

为满足本工程生产工艺要求及船舶岸电要求，考虑再增设#3 变电所，新增#3 变电所建于码头平台上，为一层钢筋混凝土框架结构，建筑面积为 352m²，建筑高度为 4.4m。码头平台上另布置一个工具间，工具间为单层钢筋混凝土框架结构，建筑面积为 52m²，建筑高度为 4.4m。

码头前沿停泊水域宽度取 2 倍设计船型宽度为 65m，设计泥面高程近期按-10.2m 控制吃水设计为-12.60m，远期按满载吃水设计为-15.20m。码头前沿线目前自然水深约-11.0~-12.0m，需适当浚深以满足近期设计泥面高程。

船舶回旋水域按椭圆形布置于码头前方，顺流向长轴取 3 倍船长为 669m，垂直流向短轴取 2 倍船长为 446m，设计水深取航道设计水深，近期设计泥面标高为-12.40m，远期设计泥面标高为-15.00m。

2.3.1.2 取排水管

本次电厂取排水管采用差位式取排水口布置型式，深取浅排，采用多点式取水口和多点式排水口方案。取排水管径及取水头、排水头设计对原方案进行了适当调整，调整情况为如下：

项目取水、排水隧道由原先二台机组设置 2 根取水管道和 2 根排水管道、取排水口分别设置 9 只取水头及 9 只排水头，调整为现在二台机组设置 1 根取水管道和 1 根排水管道、取排水口分别设置 11 只取水头及 11 只排水头，管内径由 4.8m 变更为 6m。

本项目 2×1000MW 燃煤机组二台机组合用 1 根自流引水管，引水管上设 11 只多点式取水头部，2×3 台循环水泵、2 根压力供水母管，双孔排水暗沟，1 座排水工作井、二台机组合用 1 根排水管、排水管上设 11 只多点式排水头部。

本期工程 11 只取水头部初步布置在约-10.0-10.5m(吴淞高程，下同)左右的等深线附近，距海堤直线距离约 2000m 处。11 只排水头部初步布置在约-6.3m 左右的等深线附近，距海堤约 1000m 处。

(1) 取水隧道

两台机组设置一条 DN6000 取水隧道，外径为 6.8m，内径为 6.0 m，采用盾构法施工。盾构以循泵房地下结构为工作井向取水头方向推进。进水隧道末端设置 11 Φ 4.5m 多点式取水口头部，采用 1.83×1.83m 钢筋混凝土垂直顶升竖管与进水隧道连接。隧道衬砌一般段采用 C60 高强高精度钢筋混凝土预制管片，在顶端垂直顶升段采用钢与钢筋混凝土复合管片（普通碳钢）。管片宽度均为 1.5 m，厚度 0.4 m，环向分为 6 块。管片与管片之间用环向螺栓连接。

(2) 取水头

取水头采用多点式方案，包括取水头和竖管。在隧道顶端垂直顶升段上，沿轴线并列布置 11 根方形竖管，竖管与隧道衬砌通过螺栓及特制的底框连接固定。取水头呈“蘑菇型”，为钢格栅结构，工厂焊接成整件，运输到现场后，水上吊装。取水头共 11 个。每只取水头部直径 4.5 m，取水窗高约 2.5 m，取水窗口顶标高为-4.67 m，底标高为-7.17 m。全圆周侧向进水、隔栅拦污、顶面封闭。

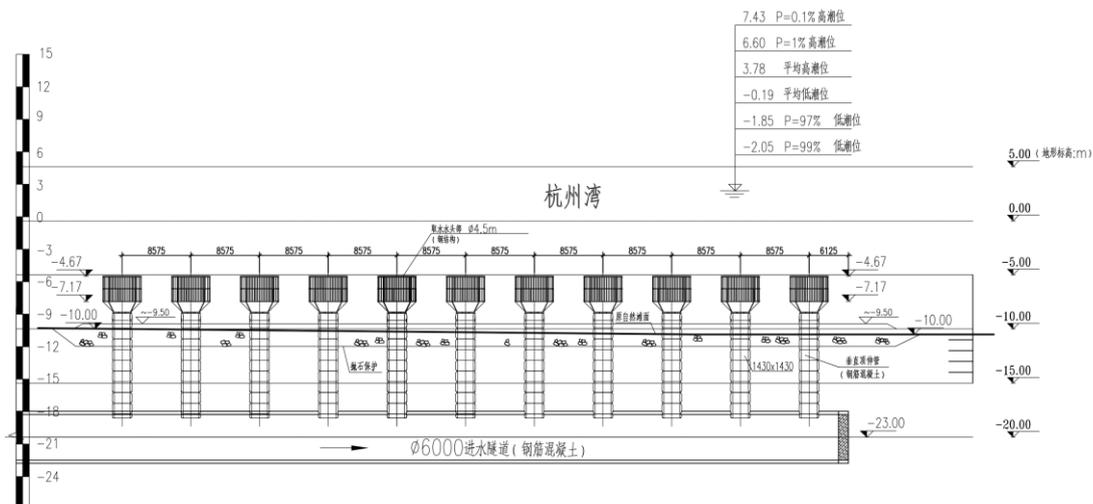


图 2.3-2 取水头部详设图

(3) 排水隧道

排水隧道为内径 $\phi 6.0\text{m}$ 的钢筋混凝土结构，共一根，在平面上呈直线型布置，盾构法施工。排水隧道在平面布置上呈直线型，每根进水隧道末端设置 11 只 $2.6\text{m} \times 2.6\text{m}$ 多点式方形排水头部，采用 $1.83\text{m} \times 1.83\text{m}$ 钢筋混凝土垂直顶升管与排水隧道连接，周围抛石保护。隧道衬砌结构及防水构造与取水隧道相同。

(4) 排水头

排水口采用多点式方案，排水隧道端部设 11 根方形排水竖管，竖管顶部设喇叭口。每只排水喇叭口尺寸为 $2.6\text{m} \times 2.6\text{m} \times 0.9\text{m}$ （高），排水孔口上缘标高约为 -5.0m 。喇叭口安装好后，在排水口四周滩面抛块石防护。

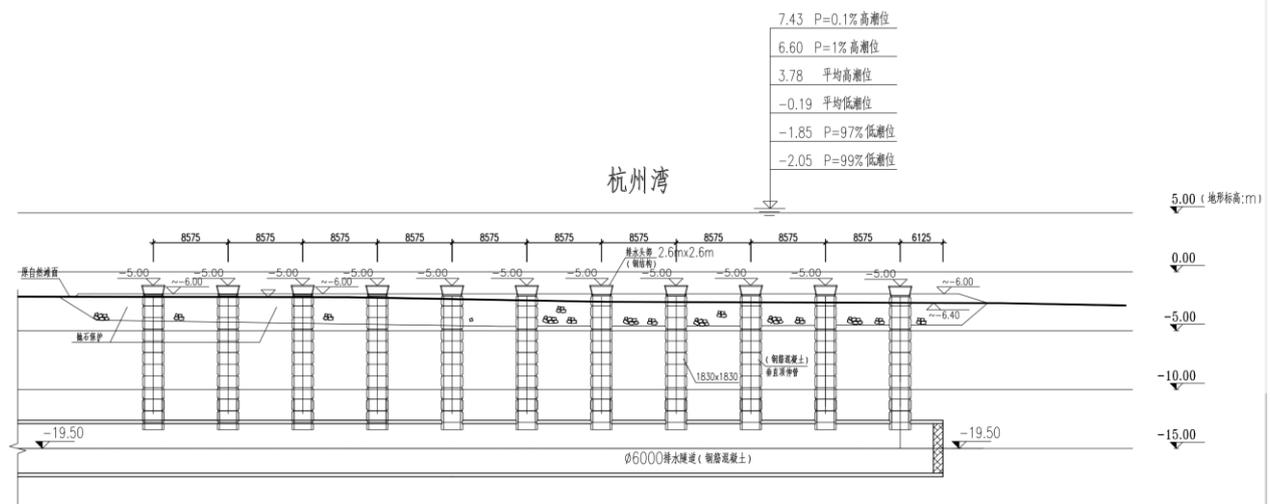


图 2.3-3 排水头部详设图

(5) 取排水头部区域的抛石保护

为保护取排水垂直顶升立管受风浪的袭击，在取排水头区域内进行抛石保护。抛石保护厚度约为 1.0m 。

为防止事故发生，在取水口及排水口附近设置桩基式水中警戒灯桩（航标），在航标的范围内不得进行任抛锚、取砂等可能对海底管道安全造成影响的行为。

2.3.1.3 航标

根据工程概况，本项目主体工程包括取、排水管工程和新建一个 5 万吨级散货泊位码头。本工程航标布设分为施工期航标和营运期航标两部分。其中施工期航标包括水上浮动助航标志；营运期航标包括固定助航标志。

（1）施工期航标

根据取、排水口的平面布置方案，工程设置 1 根取水隧道长约 2200m，1 根排水隧道长约 1120m。为方便船舶沉桩作业，警示过往船舶，保障施工船舶安全作业和通航船舶安全：

在新建取水口附近的“营运期灯桩预留位置 1”沿取水口方向向东、向北延伸 300m 位置设置 1 座灯浮标，其距漕泾电厂进港航道约 340m，距“漕电 3 灯浮”约 1nm。在新建排水口东侧约 400m 设置 1 座灯浮标，其距“氯碱 1 灯浮” 1.3nm。新设 2 座灯浮标间距约为 1.35km，共同标示取、排水口工程施工作业区区域。新设 2 座灯浮标性质为海上作业区专用标，标体明显处漆红/白海上作业区专用标记，灯质为莫(0)黄 12 秒，同步闪。

（2）运营期航标

营运期取排水管工程建设使用后，大部分水域范围内的管道均敷设在泥面以下，但取排水管末端上升管段顶部高于泥面约 0.8~5.63m，位于最低潮面以下 2.62~3.45m。为了标示取排水管上升管段的位置，避免过往船舶与取排水管发生碰撞，保障过往船舶的航行安全，保障循环取排水系统正常工作，需设置相应的警示标志，为过往船舶提供助航服务。同时码头投入运营后，为了保障船舶进出港航行，需考虑码头航标配布，具体航标配布方案如下：

- 排水口航标配布在排水口西侧及扩散器外 50m 处设置 1 座警戒灯桩，在排水管东侧、扩散器外围，距取水管 50m 处设置 2 座警戒灯桩，排水口共设置 3 灯桩。灯桩安装在新设的水工基础上，灯桩性质为水中构筑物专用标，灯光颜色为黄色，灯桩闪光节奏建议为莫尔斯信号“C” 12 秒。排水口区域 3 座灯桩同步闪光。
- 取水口航标配布根据航道部门要求，取水口警戒装置位置不能超过码头前沿控制线。在取水口东侧、扩散器分布区域外 50m 处设置 2 座警戒灯桩，同时考虑码头远期规划，在取水口西侧、预留煤炭码头东侧约 7.3m 处设置 1 座警戒灯桩，形成取水口区域的保护范围，取水口区域共设置 3 座灯桩。灯桩安装在新设的水工基础上，灯桩性质为水中构筑物专用标，灯光颜色为黄色，灯桩闪光节奏建议为莫尔斯信号“C” 12 秒。取水口区域 3 座灯桩同步闪光。

（3）二期码头航标

根据二期码头及后期预留码头的平面布置方案，在取水口区域已合理设置 3 座灯桩，在一期码头西侧设有灯桩，可为船舶靠离泊提供一定的指引作用，同时结合专家意见，不建议在新建的 5 万吨级码头东南角码头平台设置警戒灯桩，以降低投资。

(4) 施工期航标撤除

待工程水域施工结束，营运期航标通过航标效能验收后，撤除施工期设置的 2 座临时警示灯浮。

2.3.2 主要结构、尺度

2.3.2.1 码头工程

码头采用高桩梁板结构型式。卸煤码头长 260m，宽 28m，排架间距为 8m，每榀排架基础布置 7 根 $\phi 1200\text{mm}$ PHC 管桩。由两对叉桩（叉桩斜度为 5:1）、3 根直桩组成。码头上部结构采用现浇横梁、预制轨道梁、纵梁、预制面板加现浇砼叠合面板。前后轨道梁下各布置两根 $\phi 1200\text{mm}$ PHC 桩，其余节点均为单根 $\phi 1200\text{mm}$ PHC 桩，在确保结构足够的横向刚度的前提下充分利用桩基的垂直承载能力。桩尖持力层选择在物理力学性能较好的粉细砂层。

5 万吨级卸煤泊位护舷选用 1250H 超级鼓型橡胶护舷（两鼓一板，标准反力型），隔跨布置，间距为 16m，码头其余排架竖向布置 300H 改良 D 型橡胶护舷或 500H 拱形橡胶舷梯，码头前沿护轮坎下方水平布置 300H 改良 D 型橡胶护舷。

码头前沿设 1500kN 系船柱。

2.3.2.2 取排水管

本期二台机组设置 1 根取水管道和 1 根排水管道，取水管道长约 2.003km，排水管道长约 1.006km。取水和排水管道内径均为 DN6000，外径均为 6.8m，壁厚 0.4m。拟采用高精度钢筋混凝土预制管，均采用盾构法施工，11 只取水头及 11 只排水头采用垂直顶升法施工。

2.3.2.3 航标

航标的平面布置及结构尺度根据专家和海事主管部门意见进行调整，具体如下。

(1) 施工期航标

本工程施工期新设 2 座灯浮标，规格选用 $\phi 2.4\text{m}$ 钢质灯浮标。灯浮上配置北斗遥测一体化航标灯，射程不小于 3nm，黄色 X 形顶标，并配置 $\phi 38\text{mm}$ 锚链和 5t 铸铁沉锤。

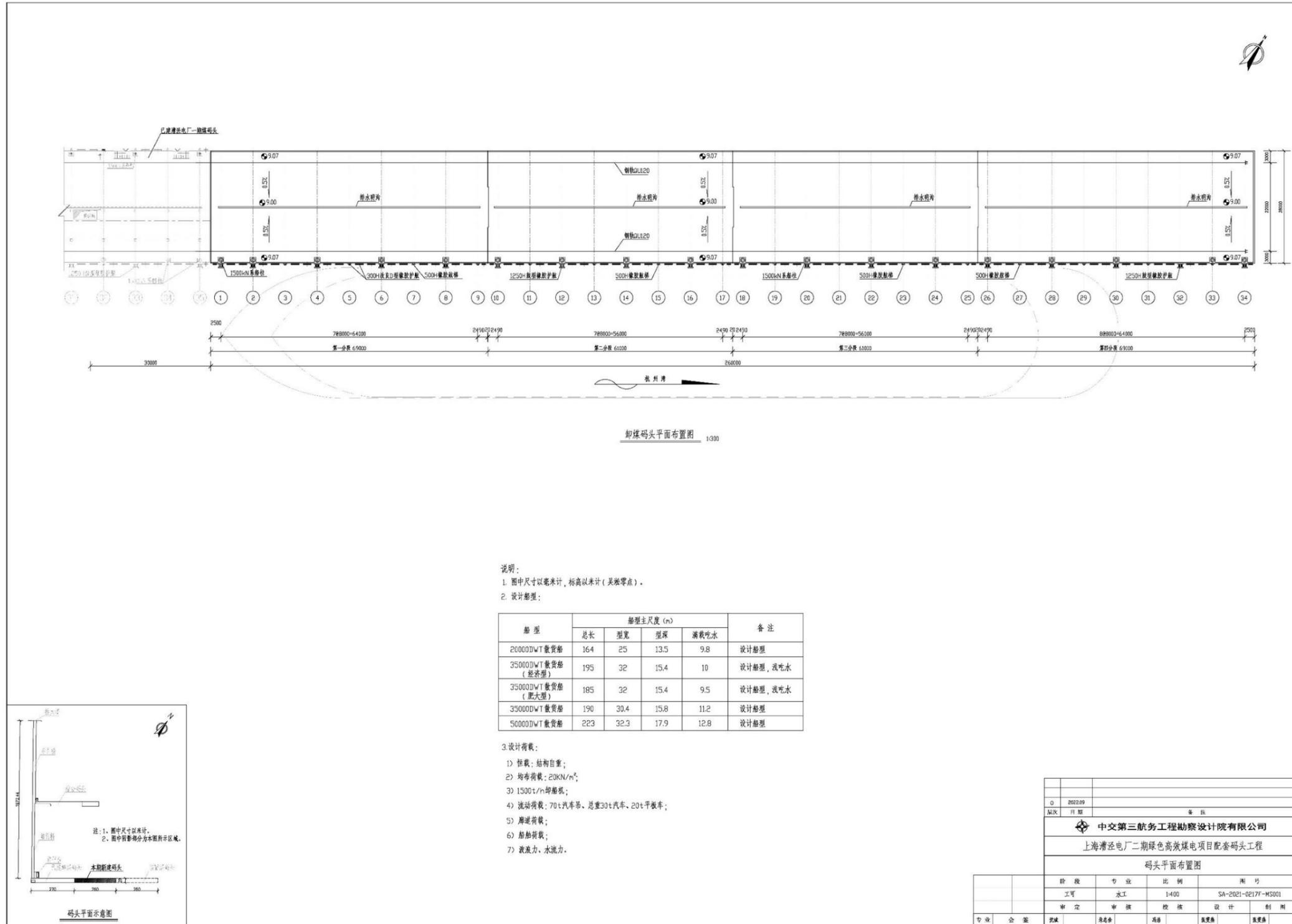
表 2.3-1 灯浮主要设备配置表

序号	项目	规格	单位	数量	备注
1	顶标		只	1	黄色“X”形
2	北斗遥测一体化航标灯	射程≥3nm	套	1	
3	浮体	直径 2.4m	只	1	
4	配套灯架		只	1	
5	马鞍链	φ38	组	1	
6	全链节	φ38	节	1	
7	半链节	φ38	节	1	仅漕电临 1 号灯浮配置
8	短链节	φ38	节	1	
9	配套转环、卸扣	φ44、φ48、φ52	组	1	
10	铸铁沉锤	5 吨	块	1	

(2) 运营期航标

本工程在取、排水口新设 6 座灯桩，灯桩桩身采用线性低密度聚乙烯外壳和钢结构骨架结构，桩身高 6m（不含围栏），直径 0.8m，灯桩颜色为黄色。顶部平台安装北斗遥测一体化航标灯，射程不小于 3nm。

取、排水口航标基础采用高桩墩台结构，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 7.5×7.5m；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 1:4，桩长 45m，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。



- 说明:
- 1) 图中尺寸以毫米计,标高以米计(吴淞零点)。
 - 2) 设计船型:

船型	船型主尺度 (m)				备注
	总长	型宽	型深	满载吃水	
20000DWT散货船	164	25	13.5	9.8	设计船型
35000DWT散货船 (经济型)	195	32	15.4	10	设计船型, 浅吃水
35000DWT散货船 (配大型)	185	32	15.4	9.5	设计船型, 浅吃水
35000DWT散货船	190	30.4	15.8	11.2	设计船型
50000DWT散货船	223	32.3	17.9	12.8	设计船型

- 3 设计荷载:
- 1) 恒载: 结构自重;
 - 2) 均布荷载: 20kN/m²;
 - 3) 1500t/m卸煤机;
 - 4) 流球荷载: 70t汽车吊、总重30t汽车、20t平板车;
 - 5) 库顶荷载;
 - 6) 船舶荷载;
 - 7) 波浪力、水流力。



O		2022.09		备注	
图次	日期				
中交第三航务工程勘察设计院有限公司 上海漕泾电厂二期绿色高效煤电项目配套码头工程 码头平面布置图					
阶段	专业	比例	图号		
工可	水工	1:400	SA-2021-02177-MS001		
审定	审核	校核	设计	制图	
专业	会签	审核	编制	复核	审批

图 2.3-5 码头工程总平面布置图

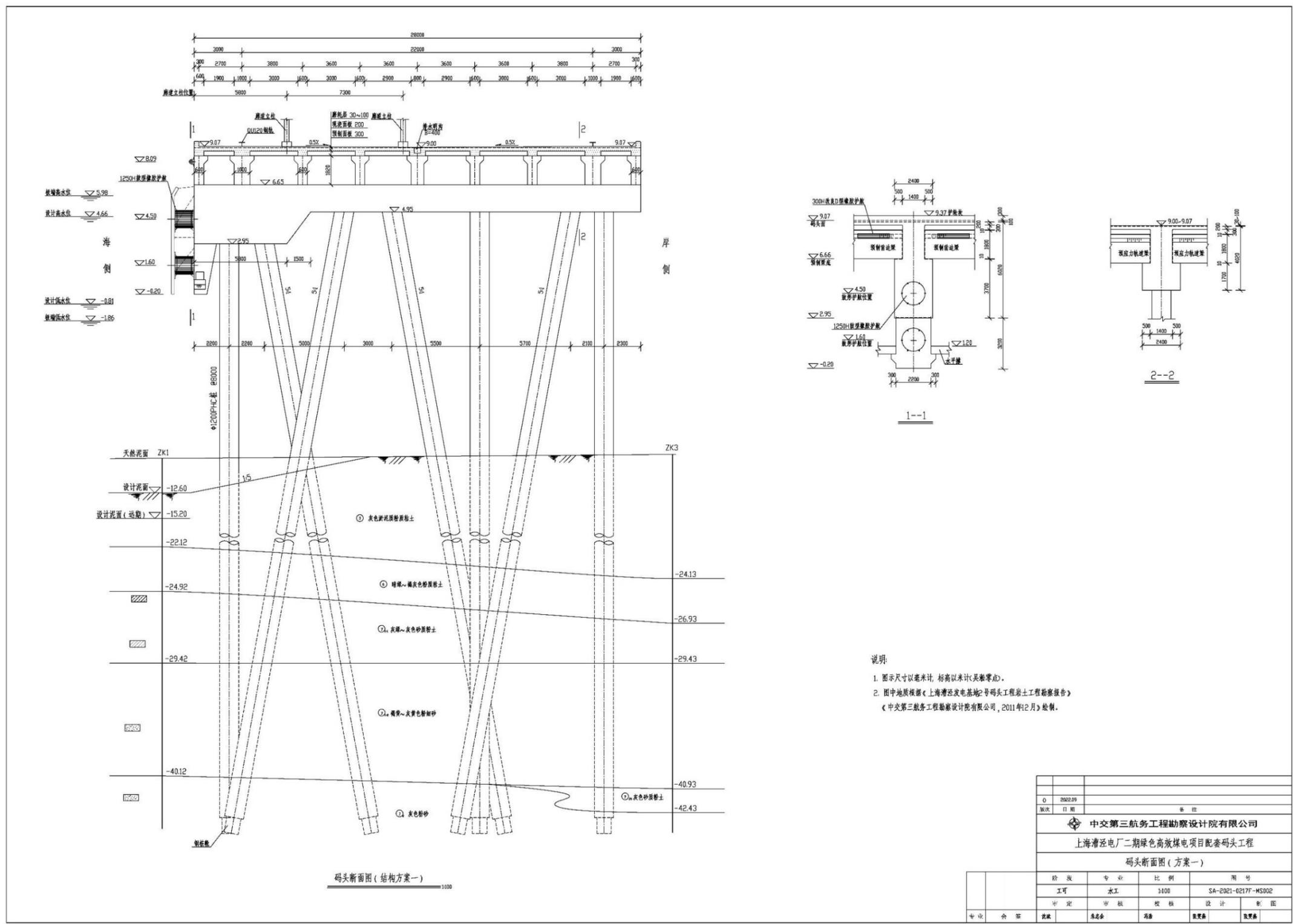


图 2.3-6 码头断面图

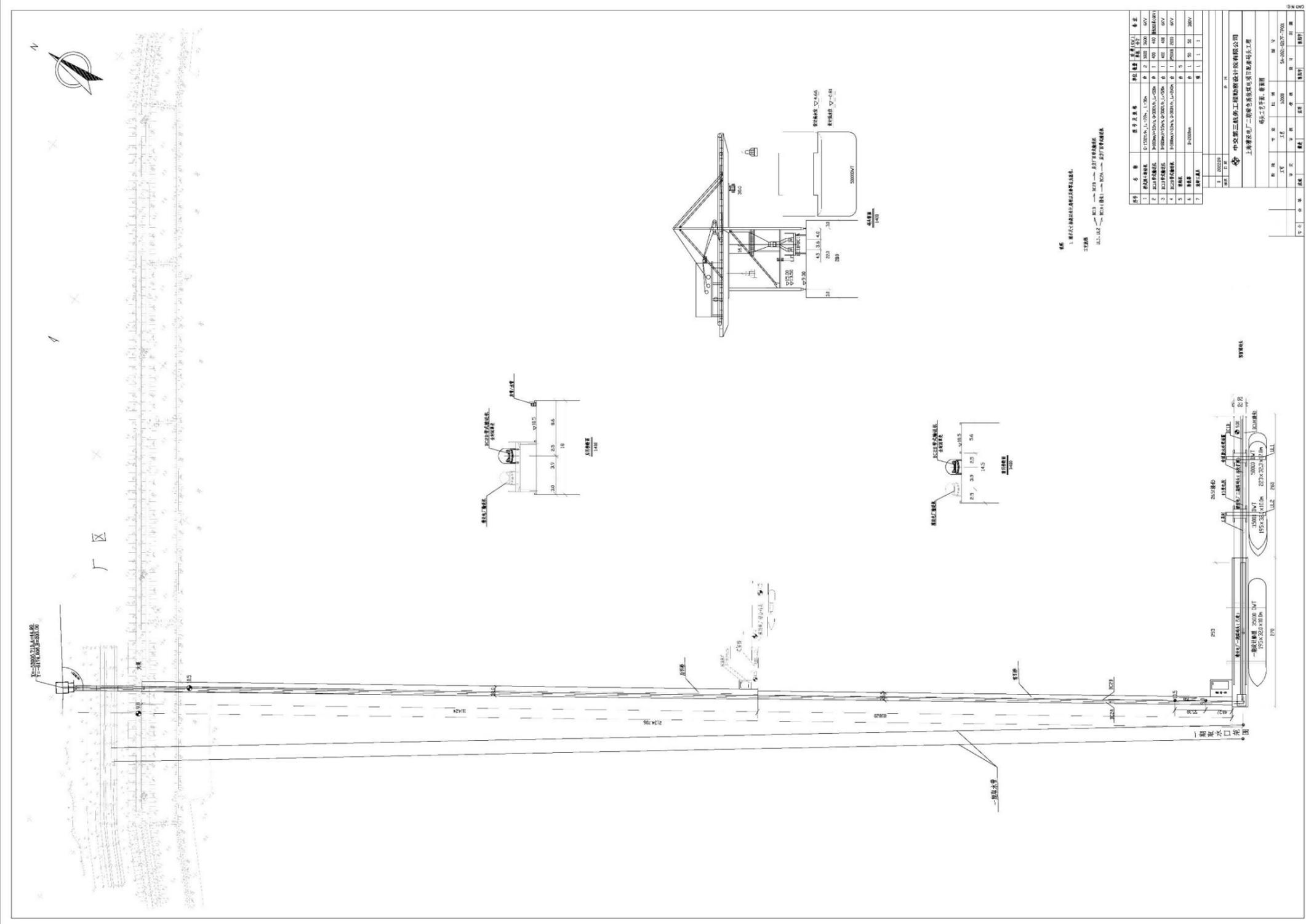
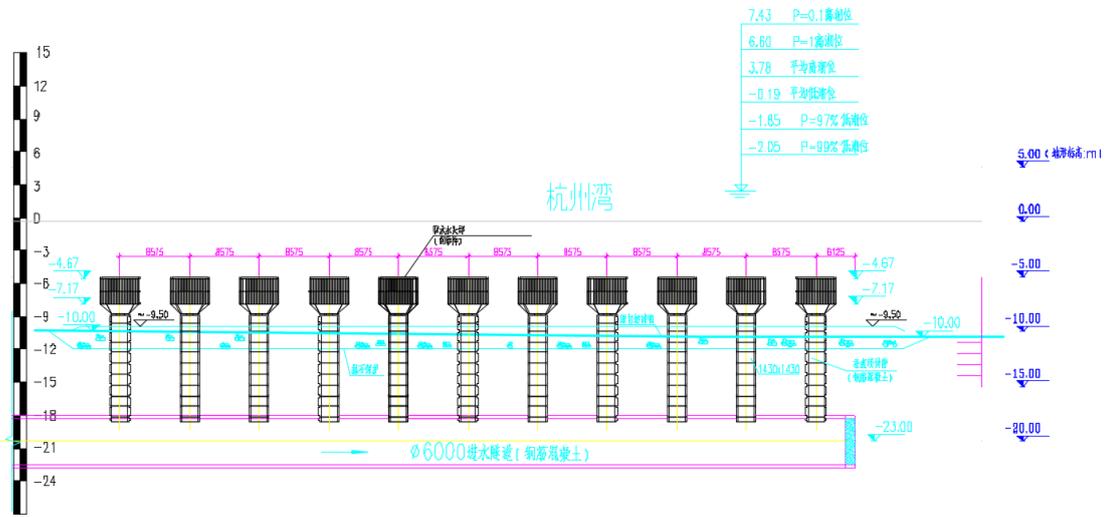


图 2.3-7 码头工艺平面图

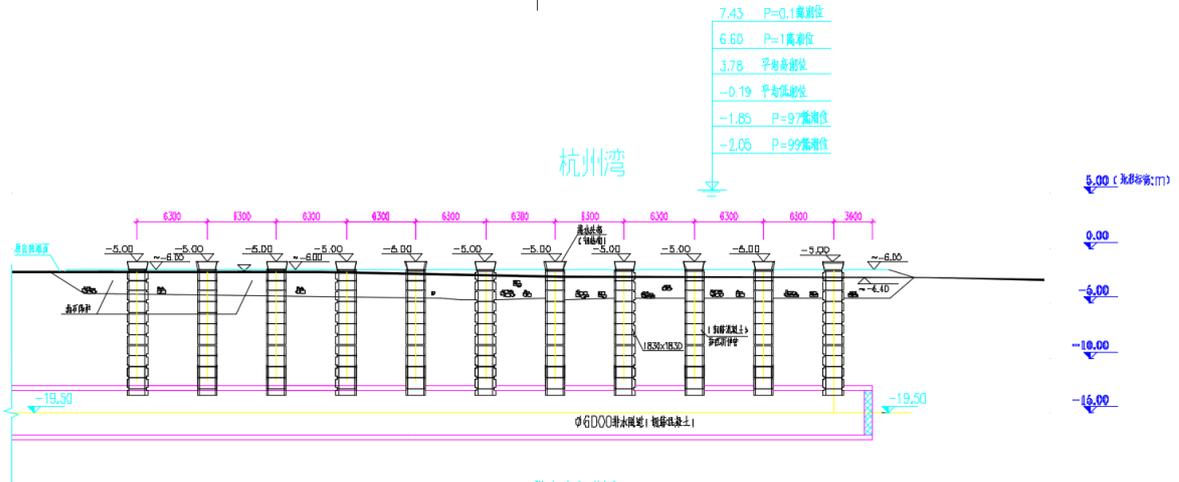
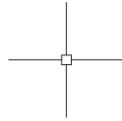
图例
 1. 码头结构图
 2. 码头附属设施图
 3. 码头附属设施图
 4. 码头附属设施图
 5. 码头附属设施图
 6. 码头附属设施图
 7. 码头附属设施图

序号	名称	规格	数量	备注
1	码头结构图	1:1000	1	1:1000
2	码头附属设施图	1:1000	1	1:1000
3	码头附属设施图	1:1000	1	1:1000
4	码头附属设施图	1:1000	1	1:1000
5	码头附属设施图	1:1000	1	1:1000
6	码头附属设施图	1:1000	1	1:1000
7	码头附属设施图	1:1000	1	1:1000

工程名称		工程地点	
上海浦东国际机场二期扩建工程		浦东国际机场二期扩建工程	
设计单位		上海浦东国际机场二期扩建工程指挥部	
设计日期		2007.11.1	
设计人		XXX	
审核人		XXX	
批准人		XXX	
设计比例		1:1000	
图幅		A1	
图号		2007-11-1	



取水头部详图
(取水方案一方案二)
(吴淞高程系统)



排水头部详图
(排水方案)
(吴淞高程系统)

图 2.3-9 取、排水口头部结构示意图

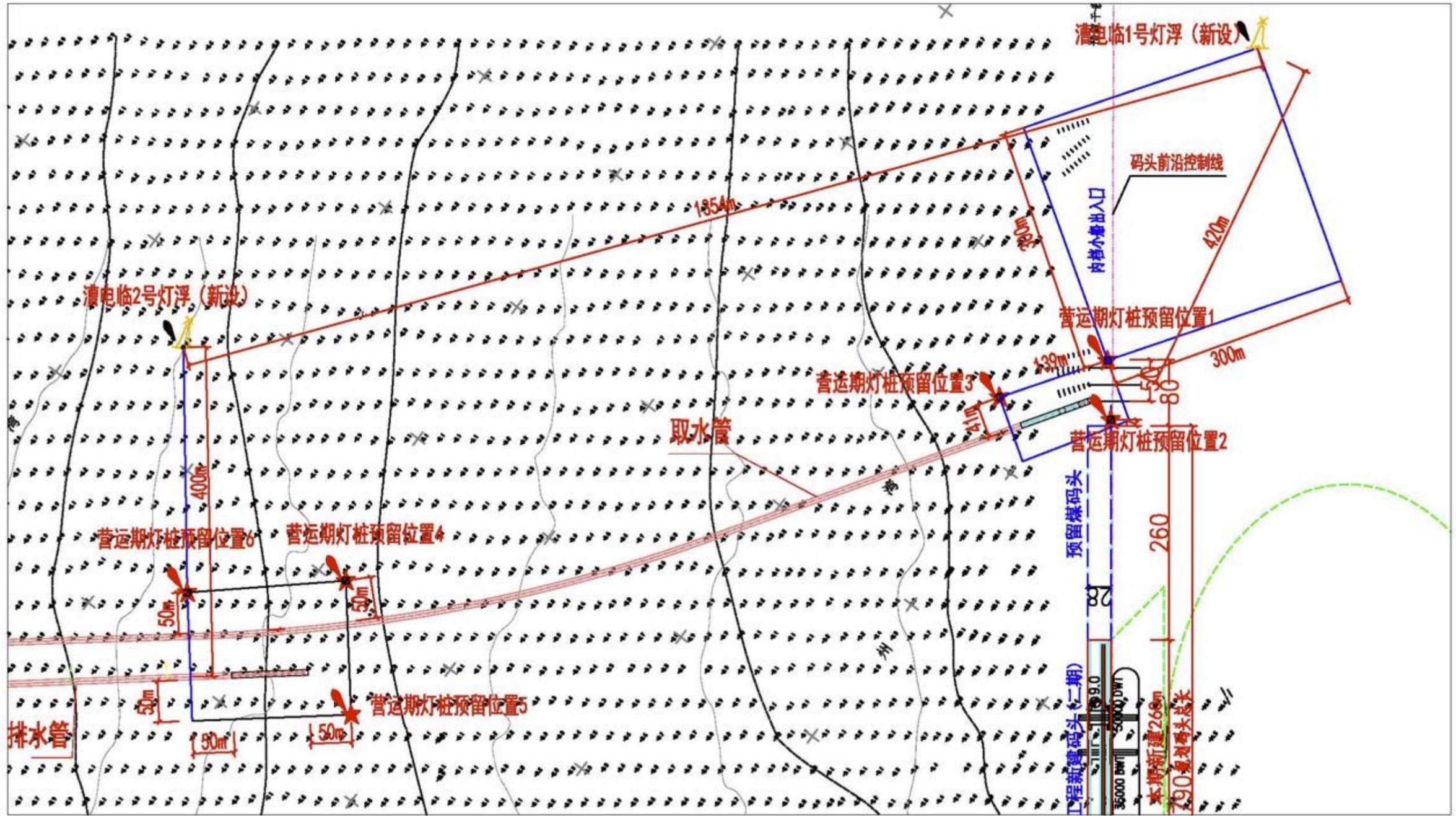


图 2.3-10 施工期灯浮平面布置图

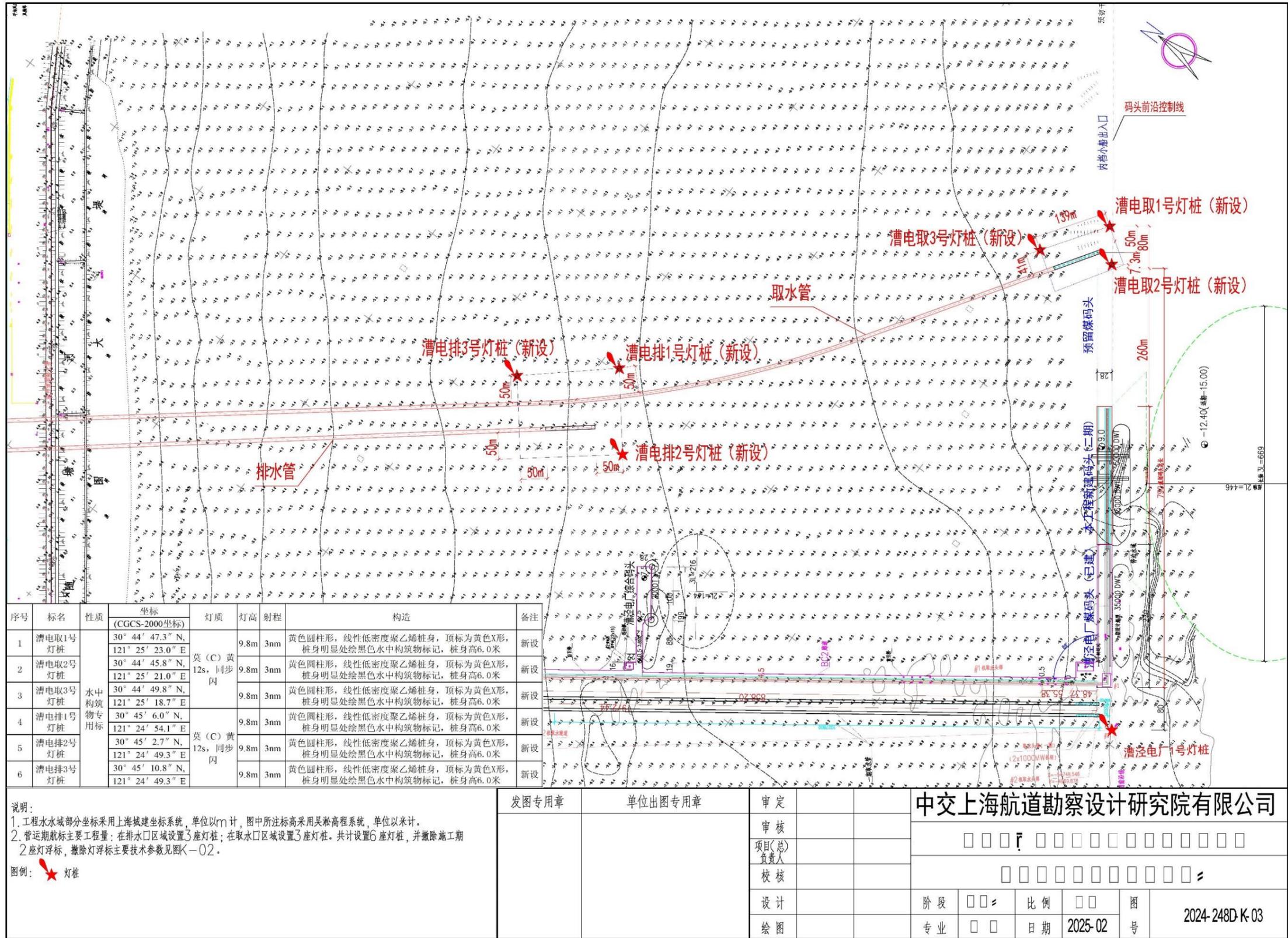
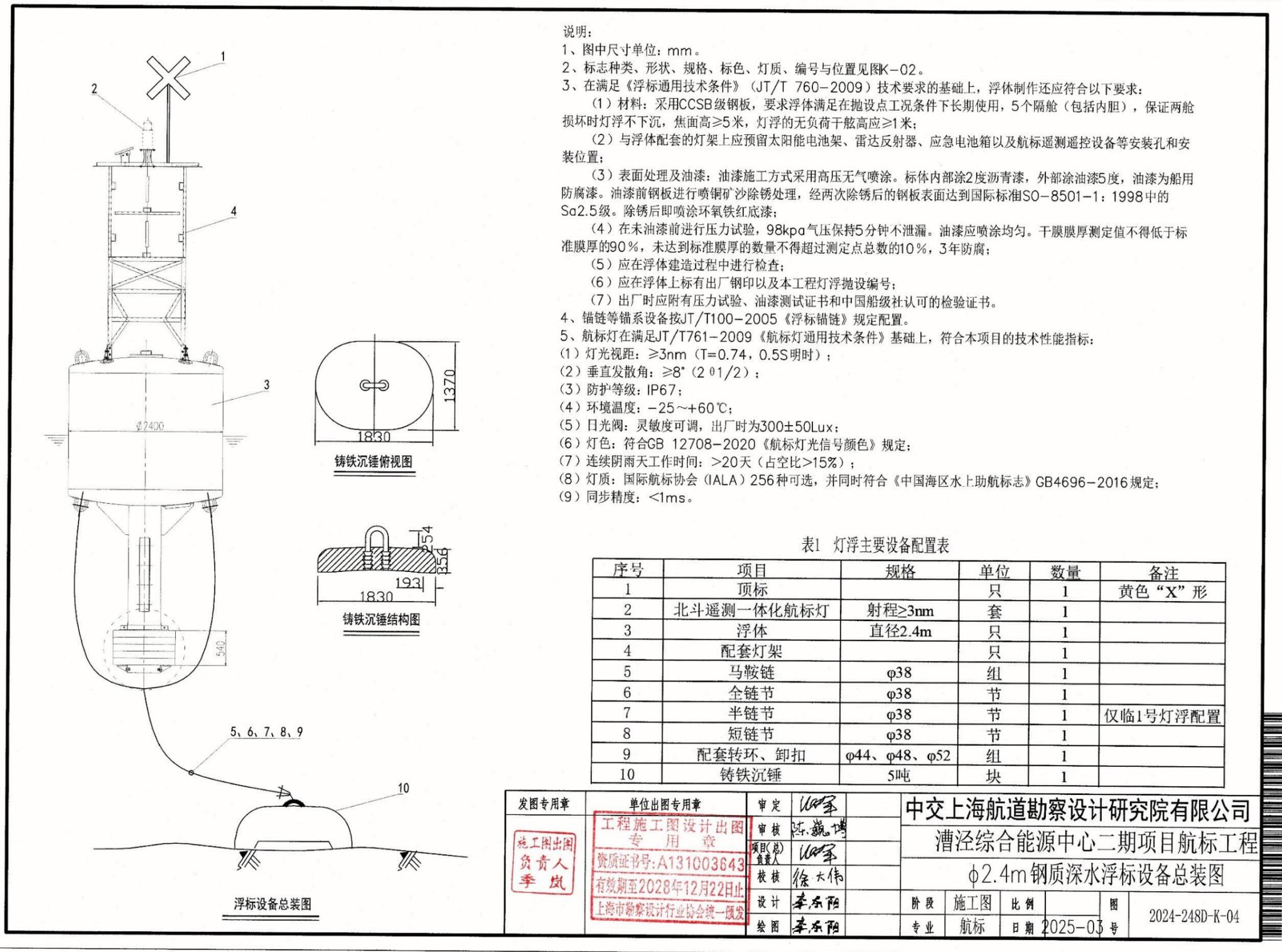


图 2.3-11 运营期取、排水口警戒灯桩平面布置图



说明:

1、图中尺寸单位: mm。

2、标志种类、形状、规格、标色、灯质、编号与位置见图K-02。

3、在满足《浮标通用技术条件》(JT/T 760-2009)技术要求的基础上,浮体制作还应符合以下要求:

(1) 材料: 采用CCSB级钢板, 要求浮体满足在抛设点工况条件下长期使用, 5个隔舱(包括内胆), 保证两舱损坏时灯浮不下沉, 焦面高 ≥ 5 米, 灯浮的无负荷干舷高 ≥ 1 米;

(2) 与浮体配套的灯架上应预留太阳能电池架、雷达反射器、应急电池箱以及航标遥测遥控设备等安装孔和安装位置;

(3) 表面处理及油漆: 油漆施工方式采用高压无气喷涂。标体内部涂2度沥青漆, 外部涂油漆5度, 油漆为船用防腐漆。油漆前钢板进行喷矿砂除锈处理, 经两次除锈后的钢板表面达到国际标准ISO-8501-1: 1998中的Sa2.5级。除锈后即喷涂环氧铁红底漆;

(4) 在未油漆前进行压力试验, 98kpa气压保持5分钟不泄漏。油漆应喷涂均匀。干膜膜厚测定值不得低于标准膜厚的90%, 未达到标准膜厚的数量不得超过测定点总数的10%, 3年防腐;

(5) 应在浮体建造过程中进行检查;

(6) 应在浮体上标有出厂钢印以及本工程灯浮抛设编号;

(7) 出厂时应附有压力试验、油漆测试证书和中国船级社认可的检验证书。

4、锚链等锚系设备按JT/T100-2005《浮标锚链》规定配置。

5、航标灯在满足JT/T761-2009《航标灯通用技术条件》基础上, 符合本项目的技术性能指标:

(1) 灯光视距: ≥ 3 nm (T=0.74, 0.5S明时);

(2) 垂直发散角: $\geq 8^\circ$ (2 θ 1/2);

(3) 防护等级: IP67;

(4) 环境温度: $-25 \sim +60^\circ\text{C}$;

(5) 日光阀: 灵敏度可调, 出厂时为 300 ± 50 Lux;

(6) 灯色: 符合GB 12708-2020《航标灯光信号颜色》规定;

(7) 连续阴雨天工作时间: > 20 天(占空比 $> 15\%$);

(8) 灯质: 国际航标协会(IALA) 256种可选, 并同时符合《中国海区水上助航标志》GB4696-2016规定;

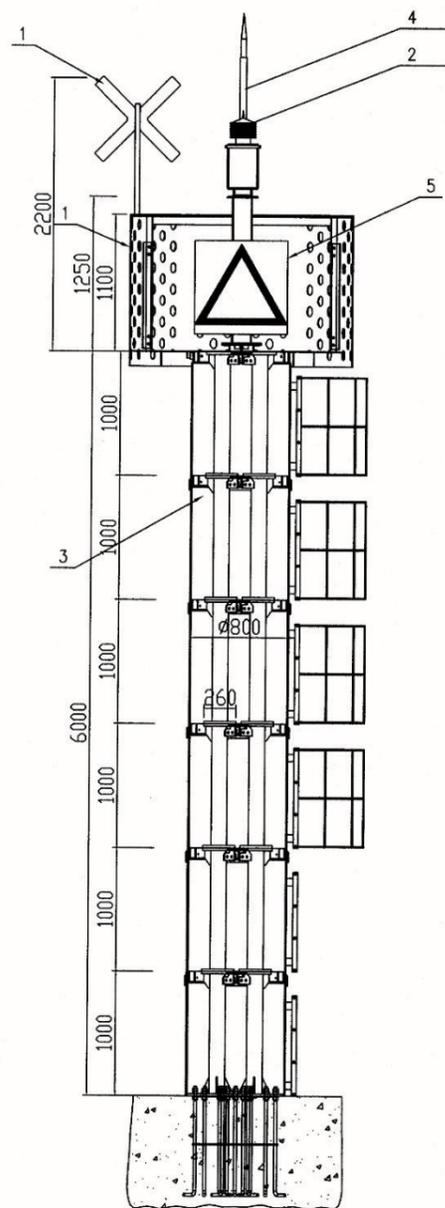
(9) 同步精度: < 1 ms。

表1 灯浮主要设备配置表

序号	项目	规格	单位	数量	备注
1	顶标		只	1	黄色“X”形
2	北斗遥测一体化航标灯	射程 ≥ 3 nm	套	1	
3	浮体	直径2.4m	只	1	
4	配套灯架		只	1	
5	马鞍链	$\phi 38$	组	1	
6	全链节	$\phi 38$	节	1	
7	半链节	$\phi 38$	节	1	仅临1号灯浮配置
8	短链节	$\phi 38$	节	1	
9	配套转环、卸扣	$\phi 44$ 、 $\phi 48$ 、 $\phi 52$	组	1	
10	铸铁沉锤	5吨	块	1	

发图专用章	单位出图专用章	审定	魏军	中交上海航道勘察设计院有限公司
	工程施工图设计出图专用章	审核	陈巍博	
施工图出图负责人 季岚	资质证书号: A131003643	项目(总)负责人	魏军	漕泾综合能源中心二期项目航标工程
	有效期至2028年12月22日止	校核	徐大伟	$\phi 2.4$ m 钢质深水浮标设备总装图
	上海市勘察设计行业协会统一颁发	设计	季东阳	阶段 施工图 比例
		绘图	季东阳	图号 2024-248D-K-04
				专业 航标 日期 2025-03 号

图 2.3-12 施工期灯浮设备总装图



灯桩安装图

1、北斗遥测一体化航标灯

在满足JT/T 761-2022《航标灯通用技术条件》基础上，符合本工程的技术性能指标：

- (1) 灯光视距： $\geq 3\text{nm}$ ($T=0.74, 0.5\text{S}$ 明时)；
- (2) 垂直发散角： $\geq 2.5^\circ$ ($2\theta 1/2$)；
- (3) 防护等级：IP67；
- (4) 环境温度： $-25\sim+60^\circ\text{C}$ ；
- (5) 日光阀：灵敏度可调，出厂时为 $300\pm 50\text{Lux}$ ；
- (6) 灯色：符合GB 12708-2020《航标灯光信号颜色》规定；
- (7) 连续阴雨天工作时间： > 20 天（占空比 $> 15\%$ ）；
- (8) 灯质：国际航标协会（IALA）256种可选，并同时符合GB 4696-2016《中国海区水上助航标志》规定；
- (9) 同步精度： $< 1\text{ms}$ 。

表1 主要设备与材料表

序号	项目	规格	单位	数量	备注
1	顶标	复合材料	套	1	配套支架
2	北斗遥测一体化航标灯	射程 $\geq 3\text{nm}$ ，黄色	套	1	
3	灯桩桩身	H=6m（不含围栏），800mm	座	1	线性低密度聚乙烯材料
4	避雷针	不锈钢	只	1	
5	水中构筑物标牌	铝合金	块	1	
6	标名牌		块	1	安装于桩身

说明

- 1. 图中尺寸以毫米计。
- 2. 灯桩桩身材料采用聚乙烯，灯桩颜色为黄色，灯桩内部支撑采用Q355钢。
- 3. 采用喷砂(2.5级)后热镀锌(厚度:85um),或耐海水喷漆(厚度:200~300um)。
- 4. 灯桩与基础采用20M24预埋锚栓连接。

发图专用章	单位出图专用章	审定	陈巍博	中交上海航道勘察设计研究院有限公司					
施工图出图 负责人 李 岚	工程施工图设计出图 专用章 资质证书号:A131003643 有效期至2028年12月22日止 上海市勘察设计行业协会统一颁发	审核	陈巍博					漕泾综合能源中心二期项目航标工程	
		项目(总)负责人	李东阳	灯桩设备总装图					
		校核	徐大伟					阶段	施工图
		设计	李东阳	专业	航标	日期	2025.03	号	
		绘图	李东阳						

图 2.3-13 运营期取、排水口警戒灯桩设备总装图

2.4 项目主要施工工艺和方法

2.4.1 码头工程

2.4.1.1 施工流程

码头工作平台：预制桩沉桩并夹围圈→安装靠船构件→现浇下横梁→安装预制边纵梁→现浇上横梁→安装预制面板→现浇面层→安装工艺设备、水、电等设施。

变电所平台：预制桩沉桩并夹围圈→现浇墩台→变电所房建施工→安装电气等设施。

2.4.1.2 施工方法

(1) 桩基制作

根据本工程工期短的特点，开工以后，立即进行 PHC1200 管桩的委托制作。

(2) 施工准备

进场以后，立即进行项目经理部基地、加工生产区及预制场的建设，力争在最短的时间内完成办公、生活、生产设施的建造，形成施工能力。同时着手进行施工准备，确保工程顺利开工。

(3) 沉桩施工

根据码头平面布置、结构特点及沉桩施工流程，码头施工总体上遵循由上游向下游的施工流向。

在沉桩形成排架后及时对桩进行临时加固，在打桩船移开且不受锚缆影响后进行下横梁（墩台）围圈施工，本码头桩基处于海堤外约 2km 处，过程中受风浪影响很大，需在单个排架加固下再将排架间设置槽钢连接起来，以达到较长期抵御风浪袭击的能力。

(4) 水工结构施工

本次码头建设以漕泾电厂码头及引桥作为施工通道。码头部分需要起重船配合安装靠船构件，固定后进行钢筋绑扎与模板支护。除码头下横梁（码头横梁需先进行大头梁部分浇筑）与平台混凝土分两次浇筑外，其余下横梁、墩台均为一次性浇筑到位，由于靠船构件上的竖直橡胶护舷标高较低，所以在安装靠船构件前先把底下一节橡胶护舷安装完。在下横梁（墩台）施工结束后就开始安装梁板，码头梁板安装起重船安装停靠在码头海侧，在梁板安装结束后就施工面层砼，最后施工码头附属，为后续设备安装创造条件。

(5) 土建施工

遵循以不影响水工结构施工、有条件便施工的原则，根据水工结构施工进度依次进行各部土建项目施工。

(6) 设备安装施工

安装供电、给排水、暖通、通讯、控制、装卸设备等设备设施。

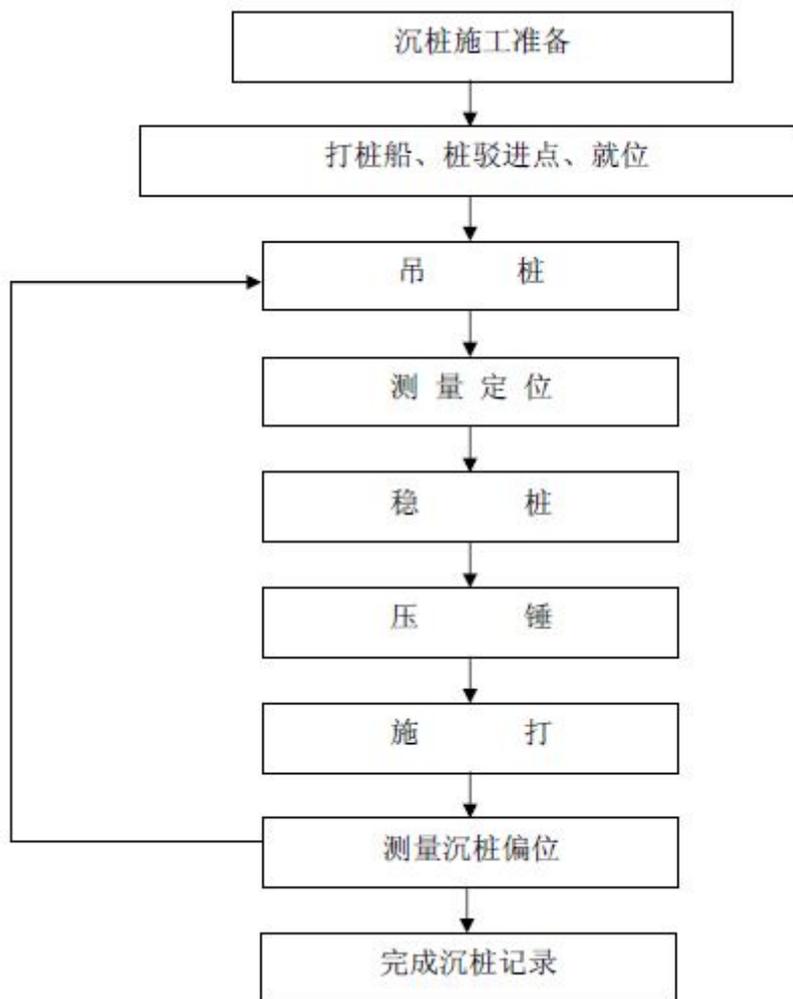


图 2.4-1 沉桩施工工艺流程图

2.4.2 取排水管道

2.4.2.1 取排水管道盾构施工工艺

(1) 施工工艺流程

根据本工程区域的水文地质条件，选用盾构法建设取水和排水隧道，施工前相关材料将上报行政管理部门审批。施工工艺如图 2.4-2 所示。

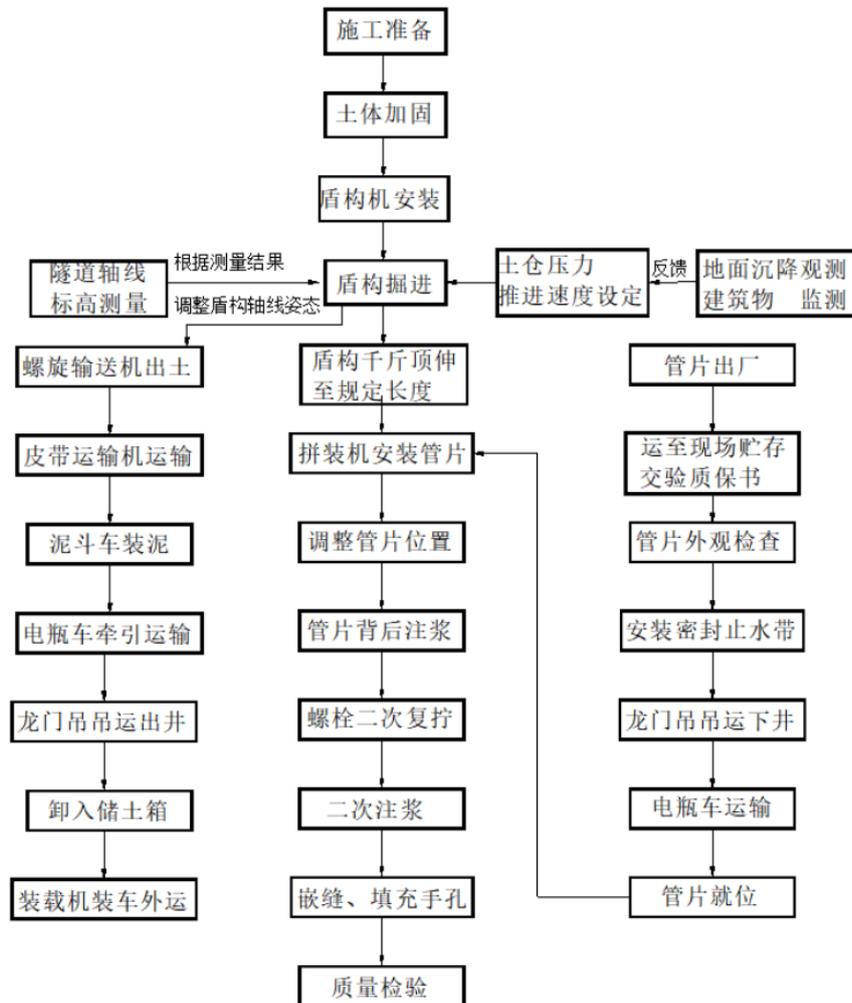


图 2.4-2 盾构施工工艺流程图

(2) 始发段掘进

1) 洞门混凝土凿除

洞门破除的主要目的是破除盾构机通过范围内始发井端头围护结构的混凝土及钢筋，使盾构机顺利始发。

洞门混凝土凿除前，端头加固的土体须达到设计强度，其均匀性、密封性和自立性等技术指标合格后，方可开始洞门凿除工作；洞门凿除前需先打探孔检查洞口处加固体稳定情况，探孔深入土体 0.5 m，确认稳定后方可进行洞门围护结构凿除。凿除采用分层分块、从里到外、从上到下的方式进行凿除，按顺序凿除围护结构并吊出。

2) 盾构始发

盾构初期掘进时前期出土及管片下井由车站临时出土口进行。当台车完全进入隧道后，出土及管片下井转至端头井处进行。

在洞圈内侧沿盾构托架轨道直线方向浇筑钢筋混凝土导台，高度与钢轨保持一致，以防止盾构始发栽头。

当盾构进入洞圈立即进行洞圈帘布的整理工作。当刀盘越过防栽头装置时，开始缓慢旋转刀盘，直至贴上加固区，开始掘进。

始发时盾构平推，用刀盘切削土体。由于位于加固区域内，土体较硬，为控制轴线、保护刀盘，土压力应略低于理论值，一般保持在 0.1 MPa 以内，推进速度不宜过快，宜控制在 1.0 cm/min；并在推进时按土体加固的情况在盾构的正面加入发泡剂，以减少刀盘所受扭矩，降低总推力，改善刀盘受力情况，同时改良正面土体，便于土体排出。出加固区后为防止盾构“栽头”，将平衡土压力值设定稍高于理论值；盾构推进轴线坡度略高于设计坡度。同时根据地层变形量等监控信息对平衡压力设定值、推进速度等施工参数及时调整。

当盾尾全部进入洞门约 4 环时，开始进行同步注浆，填充空腔；盾尾进入洞门 15 环后进行二次注浆洞门封堵。

3) 盾构试掘进

盾构推进过程中，根据不同地质、覆土厚度、地面建筑情况并结合地表隆陷监测结果及时调整设定土仓压力，推进速度要保持相对平稳，控制好每次的纠偏量，减少对土体的扰动，为管片拼装创造良好的条件。

盾构始发阶段，盾构姿态提高 2 cm，并设置仰角，在洞门处安装防栽头装置，盾构匀速掘进，减压或空压推进，刀盘进入加固区后建立土压。根据洞门的渗水情况确定洞门封堵工艺，准备好水性聚氨酯、水泥、水玻璃等施工材料。

根据施工要求，始发段 100 m 范围作为试掘进段，此段施工要对推进参数认真控制，将推进的各项技术参数（如推力、推进速度、出土量、正面土压力）和地面沉降结合起来进行收集、统计、分析，掌握适应地层的盾构合理的推进参数，以科学地指导后续施工。

(3) 盾构正式掘进

1) 盾构推进

盾构正式掘进中加强施工监测，随时调整刀盘前土压等掘进参数，不断完善施工工艺，控制地表最大变形量在 -30~+10 mm 范围内。掘进推进过程中严格控制盾构方向，确保隧道实际中线与设计偏差在上、下、左、右均小于 50 mm。同时应勤纠偏，坡度和方向不能突变，隧道轴向和折角变化不能大于 0.4%。在缓和曲线、圆曲线段应根据里程控制掘进方向和偏转角度。盾构推进过程中自身的回转角不应大于 3°。盾构推进速度正常控制在 20~50 mm/min 范围，穿过建筑物或与地下构筑物很近时推进速度应适当减缓，以防推进造成周围土体较大的扰动。

2) 管片拼装

管片为预制钢筋混凝土管片。封顶块安装时须保证两块接块间有足够的插入空间。管片的拼装从隧道底部开始，先安装标准块，依次安装相邻块，最后安装封顶块。安装封顶块时先径向搭接约 2/3 管片宽度，调整位置后缓慢纵向向顶推。管片安装到位后，及时伸出相应位置的推进油缸顶紧管片。管片每安装一片，先人工初步紧固连接螺栓；安装完一环后，用风动扳手对所有管片螺栓进行紧固；管片脱出盾尾后，重新用风动扳手进行紧固。

盾构施工的区间隧道，管片衬砌是隧道防水的重要环节。管片拼装的质量直接影响到隧道寿命及永久防水能力，因此严格控制管片安装质量至关重要。

3) 管片纠偏

盾构轴线的纠偏首先是衬砌的纠偏，力争使衬砌的环面与设计轴线接近垂直。轴线的纠偏是一个过程，可能要连续几环才能得到控制，在出现偏离轴线趋势时，就应该及时调整千斤顶的行程差，必要时加贴纠偏楔子进行纠偏。

4) 管片防水

衬砌防水措施有：管片混凝土自防水；管片接缝设弹性密封垫防水；螺栓孔防水。

5) 同步注浆和二次注浆

盾构施工引起的地层损失和盾构隧道周围受扰动或受剪切破坏的重塑土的再固结以及地下水的渗透，是导致地表沉降的重要原因。为减少和防止地表沉降，在盾构掘进过程中，要尽快在脱出盾尾的衬砌管片背后同步注入足量的浆液材料充填盾尾环形建筑空隙。

6) 隧道施工信息化管理

盾构隧道施工机械化程度高，项目部设置总控室，总控室配置交换机，电缆将盾构机与项目部总控室连接，项目领导、其他各部门用电话线连接。便于相关人员随时跟踪盾构机各项参数。同时，建立项目部、洞内、井口、地面“四位一体”的指挥管理系统，充分考虑并制定各项措施、方案、应急预案及应急措施，备好应急物资，最大限度发挥项目部的各项管理、组织职能，为施工顺利开展提供保障。

(4) 接收段掘进

盾构的接收到达是指从盾构机到达下一站接收井之前 50 m，到盾构机贯通区间隧道进入车站接收井被推上盾构接收基座的整个施工过程。因此，盾构的到达相对于区间隧道的施工有其特殊性和重要性。其工作内容包括：盾构机定位及接收洞门位置地层加固、复核测量、洞门处理、安装洞门圈密封设备、安装接收托架等。

2.4.2.2 顶升立管施工

1) 隧道周围土体加固

垂直顶升在立管处隧道将受电气施工设备荷载、管节自重、正面土压力、管壁摩阻力、水压力等组成的集中荷载，预计顶力达 350~400t。为防止竖顶引起隧道下土体破坏，竖顶区域隧道取、排水隧道下部进行地基处理，采用洞内静压注浆加固地基，采用 P.0.32.5 水泥配置单液浆，水灰比为 0.5: 1，水泥用量 150 kg/m³（加固土体），浆液注入率不小于 20%。沿衬砌向外加固范围平均取 2.5 m。

2) 垂直顶升设备安装

将垂直顶升设备整体移位到垂直顶升穿墙管下方，调整垂直顶升反力架与顶升管中心一致，然后调整垂直顶升反力架水平度，调整好后的反力架应适当固定。

3) 止水系统安装

第一节混凝土管与法兰通过小车牵引到垂直顶升反力架上穿墙管下方，启动顶升千斤顶向上顶升，用 M24 螺栓将其与钢封门连接成整体，在转向法兰与竖混凝土法兰螺栓连接处进行填充并用水泥砂浆抹平并封堵。

安装止水轧兰，止水轧兰分上下两片，两片止水轧兰之间缠绕 3~4 道 F40 油盘根，上止水片与穿墙管法兰用丁基氯丁橡胶密封，下轧兰片与穿墙管法兰用 M20×200 螺栓连接。

4) 拆除封头螺栓

拆除封头螺栓前，首先将千斤顶伸出顶升第一节管节，支撑封头。顶力应控制在 400~500 KN 之间，当钢封头开始向上台升时，拆除四周连接螺栓，进入顶升阶段。

5) 管节就位

管节采用小车运输就位，在垂直顶升时，将垂直顶升底座上轻轨轨道与隧道内轻轨轨道连接起来，管节通过电瓶车运输到隧道木端垂直顶升位置后，利用千斤顶使管节与已顶升管节连接。

6) 顶升施工

开始顶升时由于钢封门与管节之间有一定摩阻力，顶力可能较大，此时应调好溢流阀将总顶力控制在 1000~1200 KN，在顶升过程中，逐步调高油压。

第一节开始顶升时，顶力逐渐加大，此时要检查相邻管片是否有变形，如果无变形，则千斤顶油压逐步升高，每次升高不要超过 2 Mpa；如果千斤顶油压顶到 20 Mpa 时，油压还在上升，则应采取顶外冲泥卸负措施。

在初顶阶段应密切注意，若发现竖管垂直度略有偏差应及时调整总顶力作用点，确保竖管垂直度。

当顶到能安装下一节管节时，应该每次多顶 10~20 cm，静止 10~15 分钟后，再同时回缩千斤顶 5~10 cm，当回缩千斤顶后，油缸油压低于 5 Mpa 时，用钢支撑固定竖管下法兰，回缩千斤顶，安装下一节管节。

安装下一节管段时，上下节外边必须对齐，螺栓必须拧紧，接缝法兰外则用瞬凝水泥砂浆抹平，当砂浆初凝后再次顶升。

当每根最后一节顶到位后，通过末节四周螺栓连接孔进行双液注浆，随后安装撑板。在安装撑板前，先拆除止水轧兰，但必须至少保证有龙门架顶住末节管，防止垂落，支撑板 50% 焊接后，才能回缩千斤顶。

在竖顶过程中，必须按设计要求在竖顶管部位安装牺牲阳极块，不能遗漏。

2.4.2.3 取、排水口水安装施工

1) 水下冲吸设备选择

根据现场的实际情况配备 100 t 冲吸泥船一艘，潜水设备三套及 40 kW 冲吸泥设备两套，对垂直顶立管四周进行水下冲吸泥。

2) 水下冲吸泥宽度、深度要求

潜水员水下用高压水枪及空气吸泥设备进行冲吸泥。本工程取水口水下冲吸泥槽底长约 53.8 m、宽约 51.6 m，边坡 1: 5；冲吸泥深度引水隧道垂直顶立管范围标高至-12.3 m；排水口水下冲吸泥槽底长约 53.8 m、宽约 33.7 m 冲吸泥深度排水隧道垂直顶立管范围标高至-5.2 m 按设计和规范要求施工。

3) 冲吸泥质量控制

进行水下冲吸泥时，首先对原河床标高进行复测，再由测量人员测定平面冲吸泥范围及垂直顶管位置，并用浮标设置基槽边线、垂直顶管控制标志，根据设计基槽宽度，控制好船舶移位。冲吸泥深度应根据设立的水尺及冲吸泥位置要求的冲吸泥面标高来控制，施工中尽量做到自基槽上口边线向垂直顶管施工。

4) 基槽冲吸泥验收

按照交通部港口工程技术规范及有关质量检验评定标准进行。验收宜采用经纬仪控制平面位置，测量船上用测深仪测深。亦可以用经纬仪控制平面位置，由工程船用测绳测陀测深。经验收发现漏吸，及时移船进行补吸，以确保水下基槽冲吸泥质量。

进水格栅安装采用 4001 方驳装船，采用 400 HP 拖轮将方驳从码头拖至进水格栅安装位置抛锚定位。选用合适的吊具、索具，采用四点吊将格栅吊起，测量人员用 2 台经纬仪和 1 台全站仪对准起重船起吊钢丝绳测量控制，指挥起重船移船就位。潜水员水下配合将格栅、顶管法兰孔对齐串螺栓紧固。

水下抛石的货源用水上运输船组织，现场配置定位船抛锚定位，按照该区域应抛石数量指挥石料船停靠定位船进行水下抛填。水下先铺 1 层编织土工布再抛石。块石可由抛石船抛填，抛填块石时潜水员水下配合用测杆测量，避免出现抛填过高或过低的现象。在抛石区域潜水员必须按设计要求进行水下整平。

水下工程施工前后，须对工程水域进行测量、扫床，及时清除遗留物，并经有关部门验收认可。

2.4.3 土石方平衡分析

(1) 盾构

本项目管道采取盾构的方式建设，盾构出泥量较大，经测算盾构施工的开挖量约 126000m³。同样采取渣土弃置方式，由具备相应渣土运输弃置资质的第三方单位签订渣土外运处置协议，交由专业单位外运处置。

(2) 清淤

本项目在取水口及排水口附近实施清淤工程。取水口清淤深度 3m，清淤范围 90 m×50 m，清淤量为 13500 m³；排水口清淤深度 3 m，清淤范围 90 m×50 m，清淤量为 13500m³。

采用环保型绞吸式挖泥船进行清淤，挖泥效率约为 500m³/h。利用转动的绞刀绞松海底，与海水混合成泥浆，通过泥泵作用，泥浆经吸泥管吸入泥驳，利用泥驳船只运输泥浆，清淤后的泥浆经施工场地沉淀装置沉淀、固化设备进行泥浆转渣土处理，不会对海域环境产生影响。

本工程清淤疏浚物采取陆上回填的方式处置。

(3) 抛石

在取水口及排水口清淤后，在取排水口附近需要进行抛石护底，保障取排水口安全。经测算，抛石量约 17000m³，块石均外购。

因此，本工程施工过程挖土方量为 279420m³，填方为 17000m³，施工形成的渣土由专业单位外运处置。块石均采取外购，渣土交由第三方单位处置。

表 2.4-1 土石方平衡一览表 单位：m³

施工内容	开挖量	回填量	处置方式/来源
管道盾构施工	126000	/	委托有资质单位外运处理
码头清淤	126420	/	
取排水口清淤	27000	/	

施工内容	开挖量	回填量	处置方式/来源
取排水口抛石	/	17000	外购
合计	279420	17000	

2.4.4 施工进度

码头工程施工进度计划在 18 个月内完工。

表 2.4-2 码头施工计划进度计划表

	工程进度(月)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
施工准备	■																		
桩基施工		■																	
预制面板、纵梁		■																	
上部结构施工			■																
码头附属设施											■								
安装设备及调试												■							
交工验收																		■	

本项目取排水管道施工工期预计在 6 个月左右，具体如下：

表 2.4-3 取排水管道施工进度计划表

序号	项目	工期（日历天）	备注
1	测量定位	1	
2	穿海堤段旋喷水泥浆加固及养护	6	
3	建造盾构工作井	15	
4	盾构掘进机安装调试就位	2	
5	进洞口土体加固	3	
6	初推段掘进施工	10	
7	盾构机连续掘进施工，	85	将形成的隧道采用浇铸的钢制衬砌加固，同步进行管道安装。
8	接收井洞口加固	6	
9	盾构机进入接收井并退出。	3	

序号	项目	工期（日历天）	备注
10	在隧道前部垂直顶升立管采用泥水顶管法进行施工。	10	
11	取水口桩基	8	
12	取水口就位	1	
13	取水口管道水下焊接	3	
14	取水口四周抛石护底	5	
15	排水口桩基	8	
16	排水口清淤	3	
17	排水口就位	2	
18	排水口管道水下焊接	2	
19	排水口四周抛石护底	5	
20	试取水	1	
21	海域恢复	3	
22	工程竣工验收	1	
合计		183	

说明：

- 1.取水口和排水口均为陆上预制；
- 2.工期仅为预估的施工日历工期，未包含相关工程准备时间。
- 3.施工图审定出版后，需按施工图重新计算工期。

2.4.5 工程船舶

码头工程施工所需要的主要大型施工机具包括：打桩船 1 艘；起重船，1~2 艘，其起重臂形式为全回转，起吊能力满足 60t 以上；砼搅拌船 1 艘，生产能力满足 100m³/h，单船砼方量达到 500m³ 以上；另需配备拖轮及相应的方驳。港池疏浚和取排水口清淤施工所需的主要大型施工机具主要为抓斗式挖泥船、绞吸式挖泥船和抛石船，另需配备拖轮及相应的方驳。

2.5 项目用海需求

2.5.1 项目海域使用类型、用海方式

本工程为漕泾综合能源中心二期项目的码头工程和取排水配套工程，取排水管用于输送循环冷却水，码头工程用于输送电厂所需燃料，工程均位于杭州湾。按《海域使用分类》（HY/T 123-2009）中的海域使用分类体系，本项目用海类型为“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》（自然资办发〔2023〕234号），本项目用海类型一级类为“工矿通信用海”，二级类为“工业用海”。

《海域使用分类》（HY/T 123-2009），码头部分用海方式为“透水构筑物”和“港池、蓄水等”，管道部分用海方式为“海底电缆管道”和“取、排水口”，航标用海方式为“透水构筑物”，温排水导致的升温范围的用海方式为“专用航道、锚地及其它开放式”。

2.5.2 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）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'。

变更后，本项目主体用海总面积为 42.9738 公顷，共调增 0.1442 公顷，各用海单元的用海方式及面积见表 2.4-1。其中码头（透水构筑物）用海面积调增 0.1396 公顷，运营期航标用海面积调增 0.0046 公顷/座，6 座航标共调增 0.0276 公顷，由于航标原批复位置位于取、排水口用海范围内，因此本次航标位置及面积调整后，取水口和排水口的用海面积随之调整，取水口用海面积减少 0.0138 公顷，排水口面积调增 0.0023 公顷。此外，增加施工期灯浮标 2 座，施工期用海面积共 1.0974 公顷。

变更后，本次项目申请用海总面积总计 44.0712 公顷，总共增加 1.2416 公顷。

表 2.4-1 海域占用类型及占用面积表

用海单元	用海类型	用海方式	用海面积（公顷）	面积变更情况
码头	工业用海 -电力工业用海	透水构筑物	0.7279	增加 0.1396 公顷
航标		透水构筑物	0.0690	增加 0.0276 公顷
港池		港池、蓄水等	21.7886	不变
取水口		取、排水口	3.9999 3.9861	减少 0.0138
取水管道		海底电缆管道	2.2105	不变
排水口		取、排水口	3.9944 3.9967	增加 0.0023
取排水管道		海底电缆管道	6.7763	不变
温升区		专用航道、锚地及其它开放式	3.4302	减少 0.0115
小计			42.9738	增加 0.1442 公顷
施工灯标	工业用海 -电力工业用海	透水构筑物	1.0974	新增
小计			1.0974	新增
合计			44.0712	增加 1.2416 公顷

2.5.3 用海期限

根据本工程的工程可行性研究报告，本工程水工结构安全等级为二级，设计使用年限 50 年。变更后，本项目申请用海期限与已取得海域使用权保持一致，为 2024 年 10 月 11 日至 2074 年 10 月 10 日，共 50 年。

此外，根据施工进度安排，2 个施工期灯浮，申请用海 1 年。待工程水域施工结束，营运期航标通过航标效能验收后，撤除施工期设置的 2 座临时警示灯浮。

2.6 项目用海变更必要性

本项目建设必要性已经在原海域使用论证报告中进行了论述，且项目已获市发改委核准并取得海域使用权证，因此不再论述项目建设必要性，以下仅分析本次用海变更的必要性。

(1) 码头工程变更必要性

上海漕泾电厂是上海电力股份有限公司落实国家和上海市有关“上大压小、节能减排”政策，在上海市内发电能源基地之一的漕泾异地建设的一个重大项目；它位于上海市的最南端——金山区漕泾镇，毗邻杭州湾，距离上海市中心约 50 公里。目前电厂内配套码头设计吞吐量为 413 万吨，泊位通过能力已连续五年达到饱和。上海市煤炭消费全部依靠外省调入和外国进口，漕泾综合能源中心二期项目落户后急需配套建设新的码头工程，以满足煤炭卸船的要求。

根据本项目码头工程的可行性研究报告和原海域使用论证报告，本项目拟建码头西侧与漕泾电厂一期码头相接，本项目码头设计泊位总长 290m（其中新建码头 260m，借用漕泾电厂一期码头长度 30m）。已建漕泾电厂一期引桥已预留了本项目所需的带式输送机位置，本项目利用已有的漕泾电厂一期引桥，不再新建引桥。

漕泾电厂一期用海于 2009 年 3 月获原国家海洋局批复（详见附件 12），并于同年 5 月取得海域使用权证（详见附件 13），用海面积共 65.41 公顷，其中码头透水构筑物用海 5.01 公顷，取排水口用海 1.49 公顷，港池用海 27.07 公顷，海底管道用海 7.90 公顷，保护水域用海 23.94 公顷，用海期限 33 年，尚余 17 年。

漕泾电厂一期码头东侧外扩 50m 为其保护性水域——码头安全区用海范围。本项目拟新建码头共 260m，其中西侧 50m 与该码头安全区 2 用海范围重叠，详见图 2.6-1。本项目前期论证、报批时，由于该码头安全区用海权属未撤销，故本项目码头西侧界址线进行了退让，与漕泾电厂一期的码头安全区 2 用海范围无缝衔接，导致本项目已确权码头长度仅

210m。

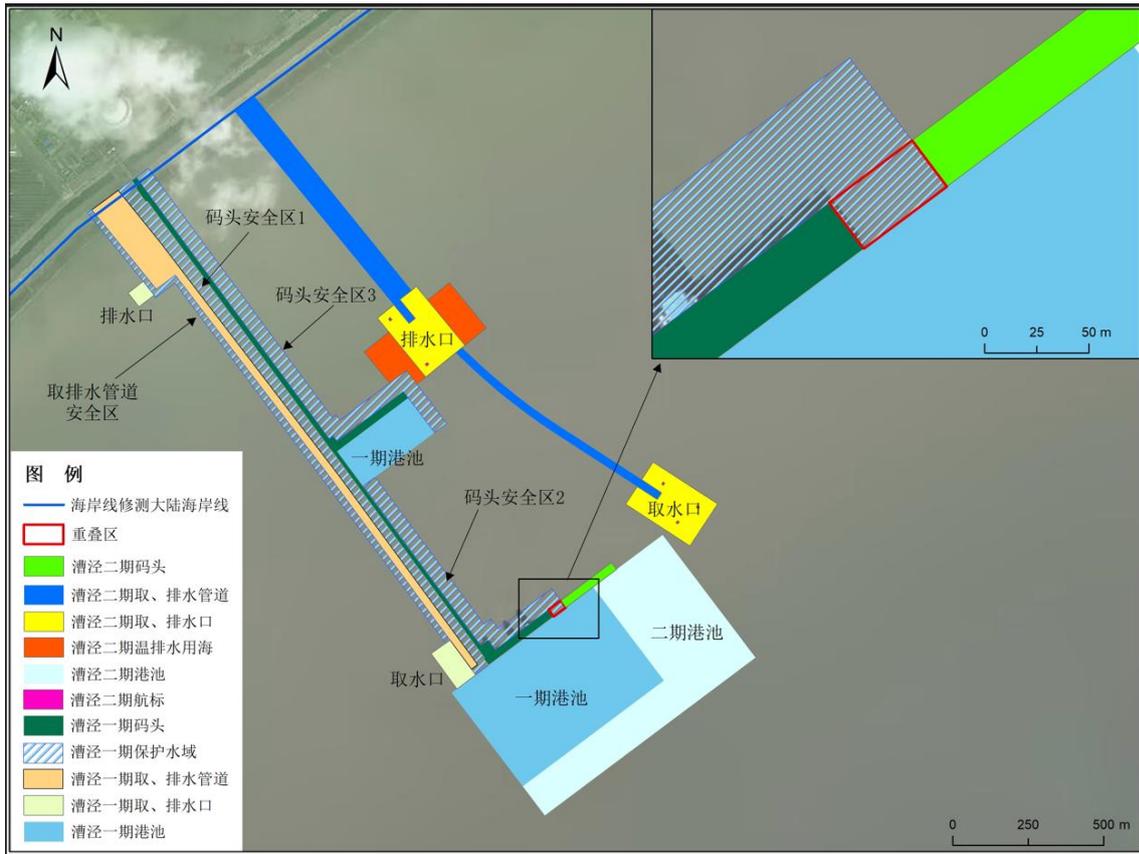


图 2.6-1 本项目与漕泾电厂一期用海范围重叠区

本项目拟建码头需与漕泾电厂一期码头相接，并利用一期码头引桥及配套设施方可完成煤炭运输，而目前已确权的拟建码头范围仅 210m，孤悬于海中，无法满足煤炭运输上岸的预期功能。若采用新建引桥的解决方案，与节约集约用海原则相违背。且按照本项目码头泊位设计，新建一个 5 万吨级散货泊位，泊位总长 290m（其中新建码头 260m，借用漕泾电厂一期码头长度 30m），将本项目码头向西延伸至与漕泾电厂一期码头相接的方案是最节约用海面积和最经济的方案，符合集约节约用海原则。基于此，本项目码头用海范围调整是必要的。

（2）航标工程变更必要性

项目前期报批时，《漕泾综合能源中心二期项目航标工程初步设计（报批稿）》（中交上海航道勘察设计研究院有限公司，2025 年 2 月）尚未完成，仅依据设计单位提供的设计初稿及矢量文件确定取、排水口航标的用海范围及面积。2025 年 2 月，该航标工程初步设计通过专家评审，并形成报批稿和施工图。根据专家意见及《漕泾综合能源中心二期项目航标工程初步设计（报批稿）》：“取、排水管和码头建设期间，工程船舶汇聚到有限的水域范围内，对附近水域航行的船舶的航行安全造成一定的影响。海水取、排水管和码头建设完成后的营运期，上升管位于海底泥面以上，对附近水域航行船舶是一种碍航物，特别是在

能见度不良的天气情况下和夜间，发生船舶触碰的风险更大。因此有必要设置相应的助航标志标识施工水域范围（施工期）和排海管的位置界限（营运期），警示船舶谨慎驾驶、远离航行，确保本工程的安全及周边水域内船舶的航行安全。”

按照设计变更，施工期需增设 2 座深水灯浮标，标示取、排水口工程施工作业区范围；原营运期 6 座航标仍然为警戒灯桩，航标基础仍然采用高桩墩台结构，按照专家意见及航道管理部门要求，确定营运期取、排水口灯桩位置如下：

- 在排水口西侧及扩散器外 50m 处设置 1 座警戒灯桩，在排水管东侧、扩散器外围，距取水管 50m 处设置 2 座警戒灯桩，排水口区域共设置 3 灯桩。
- 在取水口东侧、扩散器分布区域外 50m 处设置 2 座警戒灯桩，在取水口西侧、预留煤炭码头东侧设置 1 座警戒灯桩，形成取水口区域的保护范围，取水口共设置 3 座灯桩。

原批复航标范围均位于取、排水口、温升区用海范围内，航标变更前后位置关系见图 2.6-2 和图 2.6-3，设计变更后，每座航标的面积增加 0.0046 公顷。由于航标位置和面积的变化，取、排水口、温升区的用海面积需作相应调整。



图 2.6-2 本项目取水口航标用海范围变化对比图

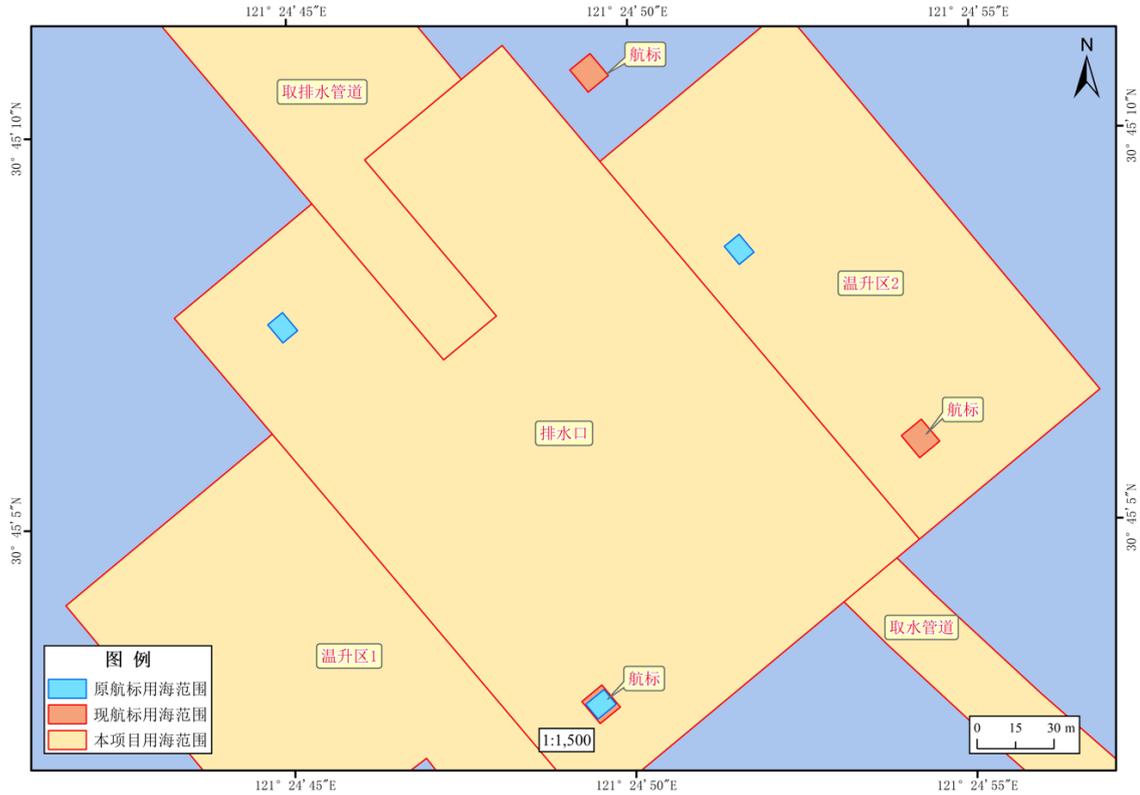


图 2.6-3 本项目排水口航标用海范围变化对比图

综上，为满足漕泾综合能源中心二期项目的煤炭运输需求，本项目码头用海调增是必要的；为保障项目施工安全及过往船舶航行安全，增设 2 座施工期灯浮是必要的；为保障项目取、排水口及过往船舶航行安全，原批复航标（警戒灯桩）用海应当按照最终设计进行相应调整，并随之调整取、排水口、温升区的用海面积也是必要的。

3. 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况（略）

3.2 海洋自然概况（略）

3.3 海洋环境生态概况（略）

4. 资源生态影响分析

本次用海变更共涉及 3 个事项：①码头用海面积增加 0.14 公顷，但是工程设计及建设内容与原漕泾综合能源中心二期项目未变化，其影响与原海域论证生态影响结论是一致的；②本次新增 2 个施工期灯标，根据第 2.3.2.3 节，施工期新设 2 座灯浮标，主要结构为钢质

灯浮标及锚链和铸铁沉锤，且待工程水域施工结束，营运期航标通过航标效能验收后，将立即撤除，基本不会对海洋资源环境产生不利影响。③取排水口灯标位置调整。灯标的数量和结构均未发生变化，位置调整变化不大（见图 2.6-2 和图 2.6-3），用海面积根据实际建设中斜桩位置进行重新计算。与原用海方案产生的资源环境影响相当。因此，本章节内容沿用原《漕泾综合能源中心二期项目海域使用论证报告》。

4.1 生态评估

4.1.1 资源生态敏感目标

根据本项目用海基本情况和所在海域资源生态基本特征分析，本项目用海周边主要有碧海金沙、金山城市沙滩、奉贤华电灰坝自然岸线、金山三岛海洋生态保护红线、杭州湾 2 号捕捞、杭州湾漕泾航道区。

4.1.2 重点和关键预测因子

本项目为码头工程及取排水工程，取排水管道均为盾构施工，根据项目用海特征以及周边敏感目标分布情况，项目建设对水动力、地形地貌与冲淤和水质环境方面可能均有影响。考虑到项目取排水管道均位于现状海床以下，可以预见项目施工期对水动力和地形地貌影响较小；项目施工期，码头清淤、取排水口头部的护底抛石及取排水口头部的清淤将产生悬浮泥沙；项目运营期电厂取排水对局部水动力的影响和运营期冷却水的排放对海水温度和水质亦会产生一定影响。

综上，确定本项目的重点和关键预测因子为：

- （1）水动力变化：流速、流向和水动力影响范围；
- （2）地形地貌与冲淤环境：冲淤变化；
- （3）水质环境：悬沙扩散、温升、余氯。

4.2 资源影响分析

4.2.1 对旅游资源的影响

本项目西侧 6.5km 和 7km 处分别为金山新城水上活动中心和上海金山城市沙滩西侧水上活动区，东侧 12km 为奉贤碧海金沙，距离周边旅游区较远。本项目施工和营运期的噪声、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。

此外，本项目西侧 3.1 公里处为金山新城区域建设用海项目，目前该区域已围填成陆，金山区正推进该区域滨海文化旅游度假区建设。本项目施工期间由于疏浚和抛石会导致短期内悬浮泥沙扩散，悬沙增量 10 mg/L 包络线涨潮扩散即向西南扩散距离为 1.902km，未扩散到该旅游区。本项目运营期间排水携带的废热和余氯会导致水质影响。根据数模结果，考虑本项目周边排热工程联合运行叠加影响，在最不利的半月连续潮的情况下，夏季本项目排放口附近温升 4℃ 包络面积为 1.278km²，0.02mg/L 最大余氯包络面积为 0.552km²，金山度假区在温排水和余氯影响扩散范围之外。综上所述，金山度假区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。

4.2.2 对港口岸线资源的影响

本项目占用上海化学工业区岸线，西侧紧邻漕泾电厂一期码头，东侧 3~4.5km 范围内为大型码头群，包括上海化学工业区投资实业有限公司大件码头等，南侧 6km 为上海金山三岛海洋生态保护区科普码头，西南侧 7.5km 为金山车客渡码头，其余码头均在 10km 之外。本项目码头工程计划借用上海漕泾电厂一期码头工程的部分已有设施，包括码头（30m）、港池（约 15 公顷）、引桥，本码头施工期间工程船舶可能会对漕泾电厂一期码头靠泊的卸煤船有一定影响。上海化学工业区今后新建、扩建泊位时，取排水管道会对码头的桩位设置、桩基施工等产生影响，需要优化平面布置并采取相应的工程措施避让取排水口区域，加强对管道的保护。管道建设对今后港口资源的开发利用不会产生排他性影响，但后期泊位建设需要注意与管道的位置关系。

4.2.3 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分析，本项目包括码头工程和取排水管道工程，根据数模结果，本项目实施后，对于冲淤的影响均集中于工程邻近较近海域，对离工程较远海域影响较小。

（1）对航道资源的影响

本项目距离航道较远，其中，漕泾西航道在其南侧 7.4km，漕泾东航道在其东侧 3.5km，上海漕泾化学工业区孚宝码头进港航道在其东侧 3.2km。

项目申请用海区域不占用规划航道，也不占用漕泾东、西航道等现状航道，但码头港池占用了漕泾电厂进港航道部分区域。码头的建设和港池的清淤可能会对漕泾电厂进港航道上的卸煤船有一定影响，在合理划定船舶施工作业区，合理安排船舶进出路线，合理施

工的情况下，可降低影响。

此外，项目所在海域还航行有一些小型渔船及砂石运输船只，其没有固定的航行区域，属沿海习惯性的通航水域。取排水口顶升立管附近将设置警示灯桩，警示桩之间为取排水口的保护范围，该区域船舶一般不得通行，以确保管道的安全使用及保护船舶通行安全。取排水口顶升立管及警示桩会对该习惯性通航水域产生一定影响；但取排水口及警示桩均与通航水域边界保持了一定距离，对该通航水域的船舶航行影响可控。

综上所述，本项目建设对航道资源的开发利用影响较小。

(2) 对锚地资源的影响

本项目西南侧分布有为金山锚地（1#）、金山锚地（4#）和金山危险品锚地（2#），本项目与这三个锚地距离较远，均超过 8km，两个用海活动互不干扰，不会对锚地资源造成影响。而本项目南侧 1.2km 为金山危险品锚地（3#），距离较近，但该距离为本项目码头回旋水域外侧到金山危险品锚地（3#）的最小距离，本项目与锚位的距离实际超过 1.2km，且大型船舶可利用距离较远的锚位以降低走锚风险，同时在加强锚泊管理的情况下，可减小本项目对该锚地用海活动的影响。本项目码头投入营运后，危险品船型可以利用金山危险品锚地（2#）、金山危险品锚地（3#），非危险品船型可利用金山锚地（1#）、金山锚地（4#），可能增加锚地负荷。综合分析可得，本项目对周边锚地的影响较小。

4.2.4 对渔业资源影响

4.2.4.1 对主要经济种类“三场一通道”分布的影响

根据前述渔业资源调查结果，本工程海域涉及主要经济鱼类和生物资源包括刀鲚、凤鲚，其“三场一通道”均分布在钱塘江至长江口外浅海水域。

施工期主要是疏浚引起的悬浮物对重要生物资源“三场一通道”影响，营运期主要是温排水、余氯、机械卷吸对重要生物资源“三场一通道”影响。根据 4.3.3 节施工期悬浮物扩散的影响范围，港池疏浚工程悬沙增量大于 10 mg/L 的范围约 5.133km²，取排水口清淤工程悬沙增量大于 10 mg/L 的范围约 4.807km²；营运期夏季温排水 4℃温升包络面积小潮为 1.274km²，大潮为 0.654km²，半月潮为 1.278 km²；夏季余氯影响 0.02mg/L 增量最大影响面积为小潮 0.387 km²，大潮 0.400km²，半月潮 0.552km²。根据数模分析，工程引起的悬浮物扩散较小，整个扩散形态呈沿主流向的条带状，高浓度悬浮物主要集中在施工点位附近；温升包络线均为沿工程岸线东西向细长型分布，且南北向影响范围不超过码头前沿；厂区附近海域的潮流对余氯有很强的稀释、扩散作用，排入水体的余氯由于衰减很快，影响范围有限，仅限于工程附近，不超过码头前沿。因此，虽然本工程位于刀鲚、凤鲚洄游通道边

缘，但基本上不会对其洄游产生影响。

4.2.4.2 渔业资源损失量

依据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，港池疏浚工程施工期间悬浮泥沙扩散范围内对海洋生物资源的损害评为持续性损害，按3年补偿，约为101.663万元，取排水口清淤施工期间悬浮泥沙扩散范围内对海洋生物资源的损害为一次性损害，按3倍补偿，约为13.832万元，合计115.495万元。

运营期因受电厂取水影响，工程海域鱼卵和仔鱼因卷吸效应的年损失量约为：鱼卵 3.871395×10^7 ind./a；仔鱼 6.27264×10^7 ind./a。受到海洋自然环境多种因素的影响，鱼卵、仔鱼自然死亡率高。根据相关文献，按鱼卵存活率0.1%，仔鱼存活率1%计算，折合成鱼苗年损失量约为 6.66×10^5 ind./a，鱼苗按照0.5元/ind.计算，年经济损失约为33.299万元/a。20年合计经济损失约为665.978万元（表4.1-3）。

运营期余氯扩散造成的鱼卵仔鱼损失，折合成鱼苗年损失量约为6353.3ind./a，鱼苗按照0.5元/ind.计算，年经济损失约为0.32万元/a。按照20年计算，经济损失约为6.4万元。

4.3 生态影响分析

4.3.1 水文动力环境影响预测与评价

由于本工程取、排水口采用顶管施工，在取、排水口处设置抛石护底，对其所在位置的潮流流态造成一定的影响；而码头工程引桥桥墩的布设也会对潮流流态造成一定的影响。

国家海洋局东海海洋环境调查勘察中心对本工程的水动力环境影响开展了数模研究并编制了《上海漕泾电厂二期绿色高效煤电项目水动力泥沙数模及岸滩冲淤演变分析报告（2022.9）》，本节引用数模报告相关结论并做具体分析。

4.3.1.1 平面二维潮流数学模型（略）

4.3.1.2 潮流数值模拟成果及分析

基础工程实施后，对杭州湾整体流场不会造成明显改变，对工程区海域流场仅在新建码头附近有所影响。比对工程前后的差异，疏浚工程、新建桥墩、取水口导致在码头前沿出现明显减速区域，以及一个沿西南向的加速拖尾区。流速变化幅度在0.1 m/s左右。而排水口的设置将导致流向的偏转和潮流流速的减缓，但幅度较小，平均流速减小仅为0.005 m/s左右。

4.3.2 冲淤环境影响预测与评价

受潮流的影响，工程实施后，码头周围出现出现淤积与冲刷相间现象，幅度均可达到

0.15m。而从三十年的长时间变化来看，工程整体淤积约 1.2 m；排水口建设后在其西南侧造成轻微冲淤，幅度仅为 0.005m~0.01m。

工程实施后，对于冲淤的影响均集中于工程邻近较近海域，对离工程较远海域影响较小。

这里必需予以指出的是，上述结果为仅考虑工程作用，其中年回淤结果按常年一般天气情况下的冲淤情况所得，而极端天气的骤淤不仅要考虑台风强度，并且这跟台风登陆地点、台风持续时间等息息相关。建议加强日常监测，尤其是极端天气后的变化情况，并开展跟踪研究。

4.3.3 水质环境影响分析

本工程施工期和运营期均会产生水质影响的环节，施工期主要是疏浚导致的悬浮泥沙扩散、施工污废水影响，运营期排水导致温升等，均会导致周边海域水质受影响。

国家海洋局东海海洋环境调查勘察中心编制了《上海漕泾电厂二期绿色高效煤电项目悬浮物扩散数值模拟分析报告（送审稿）》（2022.9），对施工期悬浮泥沙扩散进行了数模计算，中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司进行工程设计时对运营期温排水、余氯排放等环节进行了数模计算，本节引用相关计算成果进行分析。

4.3.3.1 施工期悬浮泥沙扩散影响分析

本项目主要在港池疏浚和取排水口清淤施工过程中产生悬浮物，对两种施工过程悬浮物浓度最大增量影响情况进行预测分析。

（1）码头前沿停泊区、回旋圆区需通过疏浚来满足设计船型的靠泊要求，1艘抓斗式挖泥船疏浚过程中产生的悬浮物的源强最大为 16.9t/h（4.7kg/s），总疏浚量为 16.6 万 m³，产生的悬浮物总量为 0.63 万 t。考虑较不利情况，计算方案中假定 1 艘抓斗式挖泥船在码头前沿及回旋水域进行疏浚作业。根据配套码头工程工可及相关资料，选取疏浚范围拐角点作为疏浚源强位置进行计算，取各影响结果最大值确定最大影响范围。

疏浚工程引起的悬浮物扩散较小，整个扩散形态呈沿主流向的条带状，高浓度悬浮物主要集中在施工点位附近。其中 10mg/L~20mg/L 包络线向西南扩散到漕泾电厂码头，向东北扩散到孚宝码头和孚宝码头扩建工程，扩散面积约 3.430km²，但悬浮物增加对码头和航道影响不大，悬浮物扩散未影响到其他敏感目标；20mg/L~50mg/L 包络线向西南扩散到漕泾电厂码头，扩散面积约 1.382km²；大于 50mg/L 的包络线基本都集中在工程附近，50mg/L~100mg/L 包络线西南方向对漕泾码头略有影响，扩散面积约 0.239km²，100mg/L~150mg/L 包络线面积约 0.077km²，大于 150mg/L 包络线面积约 0.005km²。

(2) 取排水口清淤过程中, 采用环保型绞吸式挖泥船进行清淤, 取排水口清淤过程中产生的悬浮物的源强最大均为 21.1t/h (5.9kg/s), 总清淤量均为 13500m³, 产生的悬浮物总量均为 513t。考虑最大包络范围, 本次计算时对取排水口分大潮和小潮两个典型潮型, 每个潮型分涨急、落急、涨憩、落憩 4 个时刻进行源强投放, 同时取大、小潮最大影响范围作为全潮最大包络范围。

取排水口清淤施工对海水中悬浮物水质的影响主要集中在工程附近的与岸线平行的狭长海域, 悬浮泥沙增量包络线沿取排水口往东西两侧浓度逐渐减小, 排水口附近由于水深浅、流速小其最高浓度范围大于取水口附近海域, 大潮施工悬浮泥沙高浓度影响范围面积大于小潮, 低浓度影响范围面积小于小潮。全潮悬浮泥沙浓度增量 10mg/L~20mg/L 包络线向西南扩散到漕泾电厂码头, 向东北扩散到氯碱化工码头及扩建工程、大件码头、孚宝码头及扩建工程, 扩散面积为 3.756km², 20mg/L~50mg/L 包络线向西南扩散到漕泾电厂码头西侧, 扩散面积约 0.937km², 但悬浮物增加对码头和航道影响不大, 悬沙扩散未影响到其他敏感目标; 大于 50mg/L 的包络线基本都集中在工程附近, 50mg/L~100mg/L 包络线面积约 0.106km², 100mg/L~150mg/L 包络线面积约 0.004km², 大于 150mg/L 包络线面积约 0.004km²。

4.3.3.2 施工污废水影响分析

1) 船舶污废水

本工程所涉及的抛石及打桩施工作业活动会动用一定数量的施工船舶, 施工过程中各类施工船舶将产生一定的船舶油污水及船上人员生活污水等, 主要污染物是石油类、SS 等。

船舶油污水主要是施工船舶、设备产生的残油、废油及机舱油污水, 其主要污染因子为石油类, 浓度差异较大。根据《港口工程环境保护设计规范》(JTS149-1-2007) 船舶舱底油污水水量表, 根据施工方案, 本工程共有 2 艘 500~1000 吨级、10 艘 500 吨级以下施工船舶, 施工期产生的船舶油污水约为 1.80t/d, 含油量根据规范可取 2000mg/L~20000mg/L, 本次按最大浓度值计算, 则石油类产生量为 36.0kg/d。根据施工期污染防治措施设计, 大型船舶安装油水分离器, 废水经处理后含油量小于 10ppm, 与其他船舶含油废水均运至陆上由具有相应资质的企业进行统一回收处理。

2) 海上施工人员生活污水

此外, 施工期高峰期施工人员约 100 人, 船舶作业人员按 40 人计算, 海上施工人员生活用水量取 50L/人·d, 废水产生量按用水量的 80%计, 则施工期海上生活污水产生量为 1.6m³/d, 船舶生活污水禁止排海, 经收集后统一运至岸上处理, 经污水处理系统处理达标后排放。

4.3.3.3 运营期温排水影响分析

总的来看，温升区出现在电厂排水口附近海域，温升区的分布特点与海域水深、潮流条件，电厂排水口的布置位置，以及温排水的排放量、温度有关。

小潮动力条件弱，不利于温水扩散，因此小潮的温升包络面积大于大潮。本期工程运行工况下，夏季的 1°C 温升包络面积小潮为 5.239km^2 ，大潮为 0.965km^2 ，半月潮为 5.239km^2 ， 4°C 温升包络面积小潮为 0.035km^2 ，大潮为 0.013km^2 ，半月潮为 0.035km^2 ；冬季的 1°C 温升包络面积小潮为 6.64km^2 ，大潮为 1.08km^2 ，半月潮为 6.796km^2 ， 4°C 温升包络面积小潮为 0.051km^2 ，大潮为 0.016km^2 ，半月潮为 0.051km^2 。各机组联合运行工况下，夏季的 1°C 温升包络面积小潮为 22.187km^2 ，大潮为 11.802km^2 ，半月潮为 29.534km^2 ， 4°C 温升包络面积小潮为 1.274km^2 ，大潮为 0.654km^2 ，半月潮为 1.278km^2 ；冬季的 1°C 温升包络面积小潮为 24.833km^2 ，大潮为 18.58km^2 ，半月潮为 34.771km^2 ， 4°C 温升包络面积小潮为 1.462km^2 ，大潮为 0.663km^2 ，半月潮为 1.465km^2 。

此外，从同排水量的大小潮工况温升包络面积可以看出，大潮的温升包络线为“细长型”，东西向宽而南北向窄；而小潮的温升包络线为“粗胖型”，东西向窄而南北向宽。这是因为大潮潮动力较小潮要强。由于半月连续潮包含了大、小潮潮型，因此温升的包络呈现更为不利的情况，比单一典型潮型的包络面积更大。

因此，从包络面积统计结果可以看出，排水量相同的工况下，温升包络面积量值呈现以下规律：连续潮>小潮>大潮，冬季>夏季。

4.3.3.4 运营期余氯排放对海洋环境的影响分析

为了防止海洋生物特别是浮游生物在冷却系统内壁附着生长，降低冷却效率，冷却水进入管道前，作适当处理，以使得浮游生物暂时丧失附着能力，添加剂为氯化剂，冷却后的排水中仍有低浓度余氯随之排入邻近海水中。

计算结果表明：厂区附近海域的潮流对余氯有很强的稀释、扩散作用，排入水体的余氯由于衰减很快，影响范围有限。

本期工程运行时， 0.02mg/l 最大余氯包络面积大潮时为 0.105km^2 ，小潮时为 0.179km^2 ，半月潮时为 0.187km^2 ； 0.08mg/l 最大余氯包络面积小潮和半月潮均为 0.003km^2 。本项目与周边排热工程联合运行时， 0.02mg/l 最大余氯包络面积大潮时为 0.400km^2 ，小潮时为 0.387km^2 ，半月潮时为 0.552km^2 ； 0.08mg/l 最大余氯包络面积大潮时为 0.007km^2 ，小潮时为 0.006km^2 ，半月潮时为 0.009km^2 。

4.3.4 沉积物环境影响分析

(1) 施工期

根据设计方案，取、排水管道采用盾构法施工，施工时不会对沉积物环境造成扰动，但本工程取、排水口需要进行抛石护底施工，码头港池疏浚及桩基施工，警示桩桩基施工，均会对沉积物产生一定程度的扰动，扰动产生的悬浮物受海底水流作用会向周边扩散。根据现状调查可知，沉积物样品铅、锌、镉、砷、汞、石油类、有机碳和硫化物含量均符合第一类海洋沉积物质量标准；铜和铬含量符合第二类海洋沉积物质量标准，符合第一、二类标准样品数量分别占本次调查采集样品总数的 70%和 30%、80%和 20%。本取排水口周边沉积物质量较好，因此施工导致的悬浮泥沙再沉降覆盖不会造成污染物质的析出污染。施工除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其他污染物混入，不会对工程海域沉积物质量造成不良影响。

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

(2) 运营期

本工程运行期仅有取排水活动，电厂通过取水管抽取大量海水，并且向海水中加氯防止海洋生物在冷凝器管的管道中附着生长，随后进入电厂的循环冷却系统对发电机组进行冷却，最后通过排水管将携带余氯和废热的海水排放回海域。

管道排放海水所携带的废热会对海洋生物、生态环境造成一定影响，但不影响沉积物质量。

余氯在海水中以游离态为主，游离态余氯氧化能力极强，是毒性的主要成份，会对海洋生物及生态环境造成不利影响。游离态余氯极不稳定且衰减极快，在海洋环境水体中经稀释后很快自衰，以性质较稳定的 NH_2Cl 等化合物形式存在，因此余氯对水质、生态环境有一定程度的影响，但不影响沉积物环境。

因此，本项目建设及运营对区域海洋沉积物环境无明显不利影响。

4.3.5 施工期间悬浮泥沙扩散对浮游生物的影响

本工程施工将在工程区海域产生一定的泥沙悬浮，将在一定程度上减少岸边水域中浮

游动物的数量，但这种不良影响也是暂时的、可逆的，当施工结束后，浮游动物的数量将逐渐恢复。此外，在自然环境中，由于悬浮物浓度升高，降低水中透光率，从而引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。但工程抛石施工和桩基础施工引起的高浓度悬浮物增量主要集中在抛石区及桩基附近海域，影响范围有限。施工结束后，随着浮游植物种类和数量的恢复浮游动物的种类和数量也将逐渐恢复。

泥沙入海对鱼卵仔鱼的存活率产生一定的影响，这种影响是短期的。抛石施工及桩基打桩施工过程若避开鱼类的繁殖盛期(一般是每年的3月-5月)，则对鱼卵、仔鱼影响较小。

本工程由于所在海域潮流流速较大，扩散条件较好，悬沙增量高浓度区域相对较小，大于100mg/L浓度的包络面积最大约0.082km²，悬沙增量低浓度区域较大。但由于施工过程引起的入海悬沙是暂时有限的，随着工程的结束，泥沙的沉降，水质将逐渐恢复，因此入海悬沙对海洋浮游生物的影响是有限的。

4.3.6 工程压占对底栖生境的破坏

根据设计方案，本工程取、排水口均位于潮下带海域，取、排水管道采用盾构法施工，管道不占用底栖生境，对底栖生物的影响有限。根据工程分析，本工程施工过程中，清淤、抛石护底及桩基础压占将对施工区域的底栖生物及其生境造成永久破坏，在该范围内的底栖生物类群不可恢复，同时施工造成一定量的底泥再悬浮，这些底泥会缓慢沉降，并覆盖附近海底的底栖生物栖息地，当沉降厚度达到2cm时，可视为被覆盖区域底栖生物栖息地已遭到破坏，因此除直接压占底栖生物生境外，施工悬浮物沉降同样会对工程周围海域的底栖生物群落造成一定影响。但这部分影响在施工结束后随着时间的推移，抛石护底及水下桩群作为新的底栖生境会逐渐吸引新的底栖生物和小型鱼虾蟹类来此生活形成新的底栖生物栖息地和生态系统，对底栖生物损失起到一定程度的补偿，因此这部分影响是可逆的。

根据取、排水口清淤、抛石施工工艺，本工程取水口、排水口的清淤、抛石区域范围均为90m×50m。考虑清淤、抛石施工过程中悬浮物再沉降的边际效应，施工影响范围取边线外扩5m，清淤、抛石区域面积共计约为 $2 \times (90+10) \text{ m} \times (50+10) \text{ m} = 12000 \text{ m}^2$ 。根据码头桩基础施工工艺，其采用高桩梁板结构，采用φ1200mmPHC管桩，经统计，码头水工建筑桩基数量为246根，按每根桩基影响面积为2.0m²计算，492m²范围的水工建筑桩基永久改变底栖生物生境。两者面积合计12492m²，即相当于失去了约12492m²的底栖生境，造成底栖生物损害。

根据前述，2021年9月底栖生物生物量最大值为1.51g/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12492m²，估算出

因本工程施工导致的潮下带底栖生物直接损失量为 0.019t/a。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，永久占用生物资源损害补偿按 20 年补偿，其经济损失生物资源按以 1 万元/t 计，估算本工程施工导致的底栖生物损失价值为 0.38 万元。

4.3.7 运营期间机械卷吸效应和机械损伤对浮游生物的影响分析

运营期对海洋生物的影响主要表现为卷吸效应，卷吸效应是指取、排水过程对于水体中能通过滤网系统而进入冷凝器的浮游生物、鱼卵仔鱼、大型生物及鱼类幼体造成的损害。它主要包括三个方面内容：1) 系统内的瞬时高温冲击（热效应）；2) 机械损伤（机械效应，包括压力变化）；3) 化学因素（主要为电厂为防止管道堵塞而投入的液氯或者次氯酸盐）。上述因素的作用强度在不同条件下效果各异。在连续加氯系统中，化学因素（主要是活性氯）是最主要的作用因子，机械损伤亦是重要的危害因素。因此，进入取排水系统的鱼卵、仔稚鱼、浮游植物、浮游动物均全部损伤或死亡，死亡率取 100%。

本项目采用直流冷却供水方式的冷却水，夏季取水量为 73.1m³/s，春、秋、冬三季取水量为 56.3 m³/s，按机组年运行 4500 小时计，年取水量约为 9.801×10⁸ m³/a。

根据前述浮游植物初级生产力现状数据，工程海域初级生产力均值为 58.35 mgC/m²·d，取水深 8m。通过初级生产力及上述参数计算得出，因受电厂取水影响，工程海域初级生产力的年损失量约为：7.15tC/a。

根据前述浮游动物的现状数据，工程海域浮游动物生物量均值为 666.70 mg/m³，取死亡率为 100%，因受电厂取水影响，工程海域浮游动物年损失量约为 653.4t/a。根据营养级与生态效率的转化关系，按生物学的十分之一定律，折算成低级游泳动物年损失量约为 65.34t/a，低级游泳动物市场价约 1 万元/t，折合经济损失约为 65.34 万元/a，20 年合计 1306.8 万元。

4.3.8 运营期间温排水扩散对海洋生态环境影响分析

考虑漕泾电厂二期两台机组与周边排热工程联合运行叠加影响，在温升包络线最不利的连续半月潮的情况下，夏季本工程排放口附近温升 4℃的 1.278km² 范围内浮游生物、鱼类的种类及渔获量会受到明显影响，排放口 1.278km² 以外海域，由于温升均小于 4℃，对海洋生物影响可明显减少。在夏季以外的季节，特别是冬季，虽然温升 4℃的范围大于夏季，但温排水在一定程度上可能会促进某些暖水性浮游生物、鱼类和甲壳类种群的生长和繁殖。建设单位可考虑在岸边增加一定距离的渠沟和一定面积的水泥池，将水温进行适当冷却后再排放，也可以充分利用散热管道，特别是冬天可以给农业大棚提升大棚温度。营

运营期应对电厂温排水排放口附近海域海洋生物生态开展跟踪监测，以确定电厂温排水对海洋生物和渔业资源造成的实际影响。

4.3.9 运营期余氯扩散对海洋生态环境的影响分析

考虑本工程与周边排热工程联合运行叠加影响，余氯 0.02mg/L 增量的最大包络面积为 0.552 km²（连续潮工况下），参照周边类型相似的电厂的实际运作情况，滨海电厂一天中大部分时间不需加氯，加氯时间通常为 6h/d，这样做即可使生物丧失附着能力，并可将排水中余氯浓度控制在 0.01~0.02mg/L 以下。这意味着在余氯排放期间（6h/d），0.552 km² 内的海洋生物将受到较大影响，而越靠近排水口，余氯浓度越高，对海洋生物的致死率也越高。由于工程附近海域的潮流对余氯有很强的稀释、扩散作用，排入水体的余氯由于衰减很快，毒余氯对初级生产力和浮游动物的影响相对有限。另外，也可通过露天及太阳辐射，可以光解部分余氯，降低余氯浓度；通过喷洒，可以同时适当降低温度和余氯，再排放入海。

5. 海域开发利用协调分析

5.1 项目所在海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

金山区地处北纬 30°40'~30°58'，东经 121°~121°25'，位于长江三角洲南翼，上海西南部。东邻奉贤区，西与浙江省平湖市、嘉善县交界，南濒杭州湾，北与松江区、青浦区接壤。区域东西长 44km，南北宽 26km，总面积 586.05km²。金山区全境地势低平，地面高程自北西至东南略有升高，西临杭嘉湖浙水下游，受浙江客水合黄浦江潮水之利，河渠交织成网。金山区拥有 23.3km 黄金海岸线，东南距陆地 6.2km 海面上有大金山、小金山、浮山三岛。上海金山三岛海洋生态自然保护区是上海市所辖范围内第一个自然保护区，成立于 1993 年 6 月 5 日，距金山嘴海岸约 6.6 公里，由核心区（大金山岛）和缓冲区（小金山岛、浮山岛以及邻近 1km 范围内的海域）组成。

2024 年，金山区实现地区生产总值 1238.05 亿元，可比增长 3.8%。分产业看，第一产业增加值 9.86 亿元，增长 6.8%；第二产业增加值 729.81 亿元，增长 2.5%；第三产业增加值 498.38 亿元，增长 5.7%。三次产业增加值比例为 0.8:58.9:40.3。2024 年，全区财政总收入完成 448.49 亿元，同比下降 1.4%，其中：区级地方财政收入完成 106.13 亿元，同比下降 4.3%；税收收入完成 435.42 亿元，同比下降 1.2%，其中：区级税收收入完成 105.18 亿元，同比下降 4.8%。规上工业总产值完成 2532.91 亿元，同比下降 2.3%，按可比价计算，下降 1.1%，其中，属地规上工业总产值完成 1690.95 亿元，同比下降 0.5%，按可比价计算，下降 0.1%；全社会固定资产投资额同比下降 7.8%，其中：工业投资额同比下降 28.5%；社会消费品零售总额完成 427.74 亿元，同比下降 4.2%；限上商品销售总额完成 1101.48 亿元，同比增长 2.7%；规模以上服务业营业收入完成 349.37 亿元，同比增长 52.6%。

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、排污倾倒用海、旅游娱乐用海、围填海等。

表 5.1-1 项目周边海洋开发活动主要情况（略）

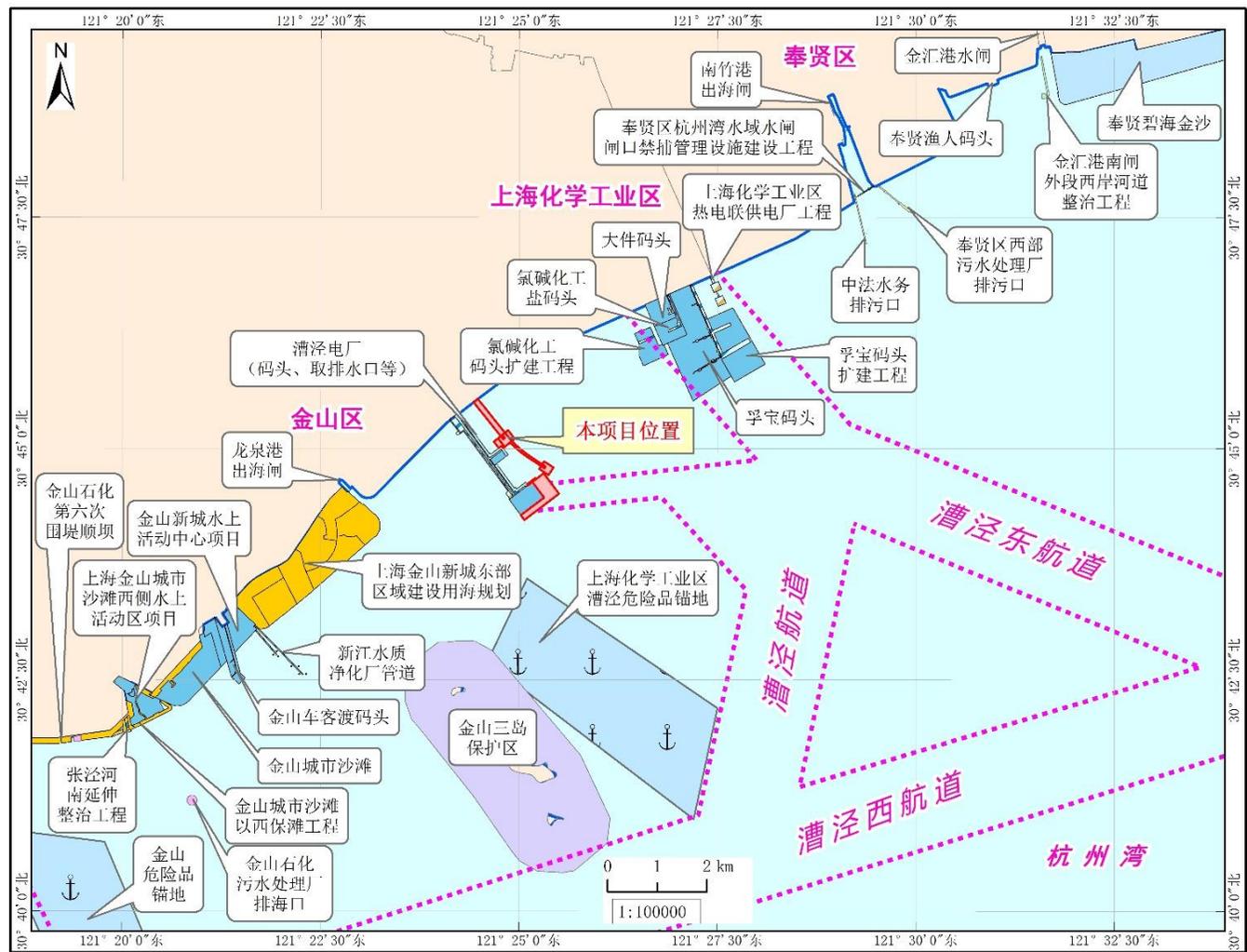


图 5.1-1 海洋开发活动现状图

5.1.3 海域使用权属现状

目前，项目周边用海已确权项目为上海漕泾电厂（2x1000MW）工程项目（漕泾电厂）。具体海域使用权属情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 海域使用权属一览表（略）

图 5.1-12 权属现状图（略）

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

5.2.1 渔业活动

施工期间，由于工程施工阶段会占用一定的海域空间进行施工，对在这一带作业的渔船生产会受到一定的影响，施工期间禁止渔船进入施工海域从事捕捞生产，导致捕捞作业范围减少。运营期间，项目用海区域内渔船仍不能从事底拖网、张网等可能影响码头和管道安全的捕捞作业活动，在一定程度上降低了渔业捕捞量。

但根据统计数据，近年来金山区海洋捕捞渔船数量逐年下降，2021 年海洋捕捞渔船仅有 2 艘，且当年海洋捕捞量为 0。此外，自 2020 年起金山区便已基本无人从事海洋捕捞和海水养殖行业。工程海域及近岸也未发现捕捞活动。因此，从目前的来看，本项目建设对周边渔业活动基本无影响。

5.2.2 海上交通

根据资源环境影响分析，本项目不设阻水构筑物，取排水管理于泥面以下，对潮流动力无影响，码头工程、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，不超过 0.1m/s。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）对码头的的影响

本项目周边的港航活动包括东侧的化工区码头群和西侧漕泾电厂一期码头工程。化工区码头群与本项目最近距离约 3km，本项目施工期间工程船舶基本集中在码头及取排水口周围，一般是在施工位置上下游约 300m 距离内，施工期间工程船舶也与化工区码头保持了足够的安全距离，基本不影响化工区码头的船舶靠泊、装卸活动。

本项目距离漕泾电厂一期码头工程较近，本项目码头工程是在漕泾电厂一期码头东端延长建设 260m，两段码头前沿线位于同一直线上，本工程运营期间将借用漕泾电厂一期码头 30m 长度形成 290m 的泊位长度以满足 5 万吨级船舶靠泊需求，借用漕泾电厂一期码头前沿部分水域用作船舶回旋调头的水域，借用漕泾电厂一期码头的引桥进行运输及传送带布置，以上借用需要与漕泾电厂一期码头进行协调，并且本码头建成运营期间，两个码头的船舶靠泊会有一定程度的相互干扰，也需要协商一致、统筹安排。此外，本项目施工期间也需要借用漕泾电厂一期码头的引桥及码头用作本项目码头建设的施工通道，本项目施工期间势必影响漕泾电厂一期码头的日常装卸活动，本项目建设单位需要与漕泾电厂协商一致，统筹安排，在减少对漕泾电厂一期卸煤活动影响的基础上，合理安排本项目码头施工，并加强工程船舶的安全管理，避免与进出漕泾电厂一期码头的燃煤运输船发生碰撞。

本项目码头施工期间对漕泾电厂一期码头内侧综合码头船舶进出有一定影响，运营期对漕泾电厂一期项目内侧综合码头船舶进出影响较小，内侧码头船舶进出口门应避开一、二期码头船舶离泊作业时段。

取水口对预留三期码头施工产生一定影响，可通过调整优化工程船舶锚泊固定角度，减少相互影响。

（2）对航道和锚地的影响

漕泾西航道、漕泾东航道、上海漕泾化学工业区孚宝码头进港航道等航道及金山锚地（1#）、金山锚地（4#）和金山危险品锚地（2#）等锚地与本项目有一定的距离，本项目对这些航道、锚地的影响较小。而本项目与漕泾电厂进港航道相邻，与金山危险品锚地（3#）相距 1.3km，项目施工可能会对漕泾电厂进港航道上的卸煤船和该锚地的用海活动有一定影响，需要加强本项目工程船舶在施工现场和往返施工现场时的安全管理，避免与航道、锚地等水域通航或锚泊的船只发生碰撞。

5.2.3 海岸防护工程

本项目周边的海岸防护工程包括金山石化六次围堤顺坝、金山城市沙滩西侧保滩工程、金山区保滩暨岸线整治工程、张泾河出海闸、龙泉港出海闸、南竹港出海闸、金汇港出海闸等，距离本项目都相对较远，本项目建设不会造成明显的水动力冲淤影响，对围堤顺坝等不会造成冲刷和侵蚀，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化工新塘。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，应尽量减小管道穿堤对大堤防洪安全

和正常运行的不利影响。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。

5.2.4 旅游娱乐用海

本项目所在海域的旅游娱乐用海活动主要分布在东西两侧 7km 外，西侧 7km 外近岸处有金山城市沙滩（金山新城水上活动中心、上海金山城市沙滩西侧水上活动区项目），东侧 12km 外近岸处有奉贤碧海金沙，上述旅游娱乐活动均与本项目距离较远。此外，本项目西侧 3.1 公里处为金山新城区域建设用海项目，目前该区域已围填成陆，金山区正推进该区域滨海文化旅游度假区建设。

本项目施工期间由于疏浚和抛石会导致短期内悬浮泥沙扩散，悬沙增量 10 mg/L 包络线涨潮扩散最远距离为 3.075km，落潮扩散最远距离为 6.081km，未扩散到上述旅游娱乐用海活动。本项目运营期间排水携带的废热和余氯会导致水质影响。根据数模结果，考虑本项目周边排热工程联合运行叠加影响，在最不利的半月连续潮的情况下，夏季本项目排放口附近温升 4°C 包络面积为 1.278km²，0.02mg/L 最大余氯包络面积为 0.552km²，本项目周边的旅游娱乐用海活动都在温排水和余氯的扩散范围之外。

综上所述，本项目周边的旅游娱乐用海活动都在本项目施工期和运营期的水质影响扩散范围外，且上述旅游娱乐用海活动均建有保滩消浪的堤坝工程，堤坝内的水质环境不易受到外海短期水质变化的影响。因此，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。

5.2.5 海洋保护区用海

本项目周边有金山三岛海洋保护区，位于本项目西南约 2.6km。根据数模结果显示，工程建设产生的水动力和冲淤影响局限于工程周边范围内，不会对金山三岛海洋自然保护区海域的水动力及冲淤环境产生影响，工程施工期间的疏浚、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金山三岛保护区内，本项目对保护区海域的水质环境基本无影响。因此，本项目对金山三岛海洋保护区基本无影响。

5.2.6 排污及取排水用海

本项目周边的排污倾倒用海距离本项目较远，均超过了 6km，本项目的施工建设基本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。

本项目周边的取排水口包括漕泾电厂一期取排水口和上海化工排水口。本项目取排水管距上海化工排水口较远，约 10km，影响较小。距漕泾电厂一期取排水口较近，约 850m，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。根据数模计算，本工程与周边排热工程联合运行时，温升影响相互叠加，导致本本期工程取水口温度夏季升高 0.257℃，冬季升高 0.289℃，漕泾电厂一期取水口温度夏季升高 0.251℃，冬季升高 0.283℃，两个取水口温升较小，不会因同时取排水造成两家电厂循环水的“热量短路”。漕泾电厂一期取排水管道位于漕泾电厂一期码头西侧，且取水口位于码头前沿线之后，处于漕泾电厂一期煤码头及引桥的掩护之下，本项目码头工程位于漕泾电厂一期煤码头东侧，码头建成后，船舶靠泊及通航对漕泾电厂一期取排水管道基本无影响。

5.2.7 造地工程用海

本项目周边的城镇建设填海造地用海主要是西侧 3.1km 外的上海金山新城东部区域建设用海规划，分别作为 7 个围填海项目已取得用海批复和用海权证，目前已完成填海。本项目离该用海活动较远，且项目用海造成的水动力冲淤环境影响较小，对该工程成陆区开发无影响。

5.3 利益相关者界定

根据对项目用海对所在海域开发活动的影响分析结果，本项目用海会对所在海域通航安全、一线海塘大堤和相邻的上海漕泾电厂一期（2×1000MW）工程项目（包括码头及取排水管）造成影响。

其中，本项目相邻的上海漕泾电厂一期（2×1000MW）工程项目所有权人为上海上电漕泾发电有限公司，因此将上海上电漕泾发电有限公司界定为利益相关者。

本项目建设期和运营期间会对周边海域通航环境有一定影响，界定责任协调部分为海事部门。

本项目对一线海塘大堤造成影响，界定责任协调部门为上海市水务局及上海化学工业区物业公司。

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/协调责任部门一览表（略）

5.4 利益相关者协调分析（略）

5.5 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

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

6.1.1 所在海域国土空间规划分区情况

根据《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》，本项目用海涉及杭州湾金山奉贤港口区，详见图 6.1-1。

杭州湾金山奉贤港口区位于上海化学工业区至奉贤南竹港附近沿杭州湾北岸，岸线长度 18080.5 km，潮间带面积 219.876 hm²，海域面积 3559.15 hm²，全程岸线类型属优化利用岸段，不属于自然岸线。杭州湾金山奉贤港口区登记表详见图 6.1-2。



图 6.1-1 本项目在上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）中的位置

图 6.1-2 杭州湾金山奉贤港口区登记表（略）

6.1.2 所在“三区三线”分区情况

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

根据《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》(自然资办函〔2022〕2072号),上海市按照《全国国土空间规划纲要(2021-2035年)》确定的耕地和永久基本农田保护红线任务和《全国“三区三线”划定规则》,完成了“三区三线”划定工作,“三区三线”划定成果符合质检要求,从2022年9月28日起正式启用,作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

根据《上海市“三区三线”划定成果》,本项目用海不占用城镇开发边界、永久基本农田及生态保护红线。

6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

6.2.1 项目用海对周边海域国土空间规划分区的影响

杭州湾金山奉贤港口区空间准入管控要求为:“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。海底管线、尾水达标排放等其他用海类型如对港口作业没有影响或影响较小,可适当兼容。”本项目码头建设借用已建的漕泾电厂码头30m共形成290m泊位宽度,既节省了新建码头长度,也省去新建引桥。漕泾电厂前沿的岸线资源十分有限,近岸水深条件较差,漕泾电厂码头所在位置水深条件较好,能满足设计靠泊船只的停靠需求,清淤压力也较小,也节省了岸线资源。

杭州湾金山奉贤港口区利用方式管控要求为:“经严格论证并取得相关部门同意后,允许适度改变海域自然属性。”本项目包括码头和取排水管道工程,用海方式为透水构筑物,港池、蓄水等,海底电缆管道,取、排水口和温、冷排水,不设置阻水构筑物,不改变海域自然属性。

杭州湾金山奉贤港口区保护要求为:“生态保护重点目标是邻近的金山三岛海洋生态自然保护区。港口建设应减少海洋水动力环,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的影响。”根据4.3节分析,本项目建设产生的水动力冲淤环境影响主要在工程涨落潮方向,

并且由于工程不设置阻水构筑物，影响程度较轻，本工程对金山奉贤港口区的水动力、冲淤环境基本无影响。

6.2.2 项目用海对“三区三线”分区的影响

由于目前上海市对于“三区三线”的生态红线的具体管控措施尚未发布，根据《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》（沪府发〔2023〕4号），本项目不在生态红线范围内，也不占用自然岸线，项目用海对生态保护红线无影响。

本项目施工期导致的悬沙扩散、运营期导致的海水温升影响范围不会涉及到周边的生态红线区。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 项目用海与周边海域国土空间规划的符合性分析

根据《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》中该功能区的管控要求，从空间准入、利用方式、保护要求、岸线管控四个方面进行符合性分析。

1. 空间准入

杭州湾金山奉贤港口区空间准入管控要求为：“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。海底管线、尾水达标排放等其他用海类型如对港口作业没有影响或影响较小，可适当兼容。”本项目为漕泾综合能源中心二期项目，用海部分包括码头工程和取排水管道工程。码头工程是从漕泾电厂一期码头工程东侧向东延伸新建260m码头长度，码头工程用海能有效优化提升港口功能布局。取、排水管道管道长度较短，对该港口影响有限。船舶油污水和船舶生活污水委托有资质的单位接收和处置，不排放入海，对项目海域环境无影响。本项目用海满足杭州湾金山奉贤港口区空间准入管控要求。

2. 利用方式

杭州湾金山奉贤港口区利用方式管控要求为：“经严格论证并取得相关部门同意后，允许适度改变海域自然属性。”本项目包括码头、航标和取排水管道工程，用海方式为透水构筑物，港池、蓄水等，海底电缆管道，取、排水口和温、冷排水，不设置阻水构筑物，不改变海域自然属性。本项目用海满足杭州湾金山奉贤港口区利用方式管控要求。

3. 保护要求

杭州湾金山奉贤港口区保护要求为：“生态保护重点目标是邻近的金山三岛海洋生态自然保护区。港口建设应减少海洋水动力环，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的影响。”本项目为码头、取、排水管道建设，施工期导致的悬沙扩散、运营期导致的海水温升影响范围有限，对周边海洋环境影响有限。本项目用海满足杭州湾金山奉贤港口区保护要求。

4. 岸线保护

本岸段全线属于优化利用岸段。本项目管道和码头后方陆域为上海漕泾电厂一期，本项目占用岸线为漕泾发电基地规划岸线，项目用海满足杭州湾金山奉贤港口区岸线保护要求。

综上，本项目用海符合《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》。

6.3.2 项目用海与“三区三线”分区的符合性分析

根据《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》（沪府发〔2023〕4号），本项目不在生态保护红线范围内，取排水管道登陆点也不占用自然岸线。本项目附近的金山三岛生物多样性维护生态保护区，最近距离为2.62km，距离奉贤海湾生物多样性维护生态保护区距离较远，约为24.9km。本项目施工期导致的悬沙扩散、运营期导致的海水温升影响范围基本不到上述红线区，码头及管道工程的施工及后续用海对红线区基本无影响。

本项目施工期导致的悬沙扩散、运营期导致的海水温升影响范围不会涉及到周边的生态红线区，符合《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》（沪府发〔2023〕4号）。

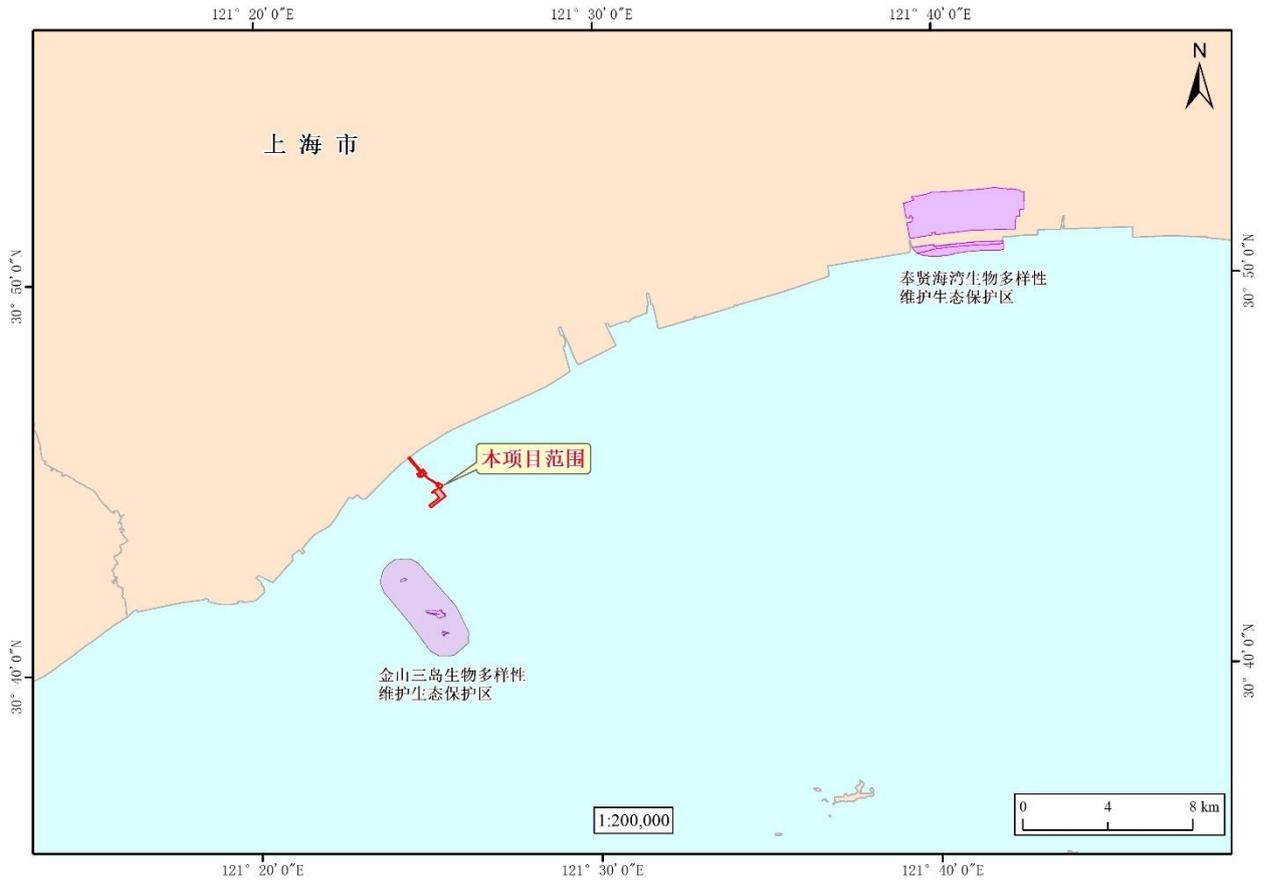


图 6.2-1 本项目与上海市生态保护红线分布的（局部）关系

7. 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.2 平面布置合理性分析（略）

7.2.1 平面布置比选（略）

7.2.2 平面布置合理性分析

本项目主体工程为码头工程和取排水管道工程及取排水口，为保证取排水口及通行船舶安全，布设 6 个取排水口警示灯桩，施工期共布置两座浮式灯标。

本次涉及平面布置变更的内容为 6 个取排水口警示灯桩和两座施工期浮式灯标。取、排水口航标布置于取、排水口的前、后、左、右四角位置，形成对取、排水口的保护范围，取排水口分别布置 3 座灯桩，是最节约用海的布置方式。施工期布置 2 座浮式灯标。分别位于沿新建取水口 300m 处、新建排水口东侧约 400m 处。结构为锚链+铸铁沉锤结构。这种布置既保障施工船舶安全作业和通航船舶安全，又节约了用海且方便施工后拆除。

本项目平面布置合理。

7.3 用海方式合理性分析

码头工程用海方式包括透水构筑物（码头、航标）和港池、蓄水等（港池），取排水管道用海方式包括取、排水口（取排水口）、海底电缆管道（取排水管道）、温、冷排水（温升区）。

用海方式合理。

7.4 用海面积合理性分析

本项目的用海面积由码头、港池、航标、取排水管道、取排水口和温升区用海范围六部分组成。用海单元与变更前一致，但本次变更根据设计资料 and 实际用海情况对码头用海面积进行变更。

7.4.1 项目用海尺度合理性

根据本项目工程可行性研究报告，本项目码头、取排水管的尺寸设计经过论证研究，码头工程和取排水管道工程各项目设计尺度能够满足项目建设的需要，具体如下：

1、码头部分用海面积的尺度合理性

(1) 码头泊位长度

根据设计船型和吞吐量要求，码头布置 1 个 5 万吨级散货泊位。

根据《海港总体设计规范》，单个一字形布置泊位长度可按照下式确定：

泊位长度： $L_b=L+2d$

其中：

L—设计船长（m），223m；

d—富裕长度，对于船长 201~230m，取 22~25m。

按照《海港总体设计规范》，对于船长 201~230m，d 应取 22~25m，对于半开敞式或开敞式码头，d 值应适当增加，可取设计船宽 B，泊位端部尚应考虑系缆安全要求，必要时可增加 2m 左右的带缆操作安全距离。

本工程为开敞式码头，且与已建的漕泾电厂码头东端相接，码头前沿线位于同一直线上。5 万吨级散货船设计船长为 223m，型宽为 32.3m。

综合上述因素考虑，泊位长度 $L_b=32.3+223+32.3+2=289.6m$ ，实际取值 290m。

已建的漕泾电厂码头建设规模为 1 个 3.5 万吨级散货泊位（水工结构按靠泊 5 万吨级散货船设计），原设计按照旧规范，泊位长度按 1.4 倍 3.5 万吨级散货船船长（原设计船长为 195m）考虑，并根据工艺设施要求及泊位靠泊安全，已建的漕泾电厂码头泊位长度取为 270m。

考虑到两船之间可交叉带缆，且规划中的电厂码头区总长 790m 扣除已建的漕泾电厂码头 270m，剩余 520m 未建，规划等级均为 2 个 5 万吨级散货泊位，因此本工程考虑新建 260m 码头，则 290m 泊位长度需借用已建的漕泾电厂码头 30m。剩余的 260m 为预留的 5 万吨级散货泊位，满足多泊位连续布置中关于端泊位长度不少于 $L=223+32.3+2=257.3m$ 的要求。

另经复核，本工程靠泊 5 万吨级散货船时，漕泾电厂码头最大可靠泊 3.5 万吨级散货船；靠泊 3.5 万吨级散货船时，漕泾电厂码头最大可靠泊 5 万吨级散货

船。

(2) 码头宽度

码头宽度主要考虑装卸工艺布置和车辆通行要求，码头卸船机轨距与已建的漕泾电厂相同，为 22m，前、后轨至码头前沿和后沿的距离均为 3m，码头总宽度取为 28m，与已建的漕泾电厂码头宽度一致。

(3) 引桥长度

已建的漕泾电厂引桥总长度约 1972m，分为前、后两段引桥，前引桥自一线煤码头至二线综合码头之间的引桥长约 858m，宽度为 14.5m；二线综合码头至海堤之间的后引桥长约 1114m，宽度为 18m，引桥面上主要布置煤炭带式输送机和车道。由于已建引桥已预留了本工程所需的带式输送机位置，因此本工程利用已有的漕泾电厂引桥，不再新建引桥。

本项目码头部分（透水构筑物）的用海面积尺度设计合理。

2、港池部分用海面积的尺度合理性

(1) 回旋水域

船舶回旋水域均设置在码头前方，按规范要求，在开敞水域受水流影响较大的港区，宜采用椭圆形调头区，垂直水流方向的回旋水域宽度为 2 倍的设计船长，沿水流方向的长度为 3 倍的设计船长。本工程最大靠泊船型为 5 万吨级散货船，船长为 223m，回旋水域顺流向长轴取为 669m，垂直流向短轴取为 446m。

(2) 停泊水域

按规范要求，码头前沿停泊水域宽度取 2 倍设计船型宽度。本工程最大靠泊船型为 5 万吨级散货船，船宽为 32.3m，码头前沿停泊水域宽度取为 65m。

本项目港池部分的用海面积尺度设计合理。

3、取排水管道用海尺度合理性

取排水管道用海面积由管径及其外扩保护范围组成。

1) 管径的选取

根据本项目工程设计文件，取排水管道直径均为 DN6800 的钢筋混凝土管；管道内径 6m，管道外径为 6.8m。

管径的选取是工程设计论证的结果，目前方案采取的取排水管径能够满足项目的建设需要，管道本身的用海面积按照外径确定。

2) 保护范围的确定

根据海籍调查规范，海底电缆管道用海宗海范围的界定应外扩“10m”。本项目用海按照技术规范界定用海面积，外扩了 10m 保护范围，用海面积界定合理。

3) 各管道之间的海域

根据设计方案，取排水管道近岸段的间距约 48.0827m（管道外壁间距）。每根管道外扩 10m 保护范围后，取排水管道之间仍有一定的海域空间。本项目建设后，管道之间的海域实际无法出让给其他用海活动使用海域，本项目对取排水管道之间的海域形成了实际占用。因此，本报告将取排水管道之间的所有海域纳入本次申请用海范围，作为海底电缆管道申请用海。

4) 管道的长度确定

根据本报告“7.1.5 取排水口位置选择合理性分析”部分，取水口的位置考虑到了取水温度的需要、减少对漕泾电厂已建或拟建码头靠泊、通航环境影响的需要，在满足项目取水需求的情况下兼顾到了周边海洋开发活动的需求，取水口位置较合理。本项目取水管道的长度需要根据取水口的位置而确定，在取水口位置合理的情况下，管道的长度在尽可能平直的情况下也是合理的（为避让进出漕泾电厂二线综合码头的航道，本管道略微向东北侧偏移）。

根据本报告“7.1.5 取排水口位置选择合理性分析”部分，排水口的位置考虑到了减少对取水口温度的影响、减少温升影响范围的需要，排水口位置较合理。排水管道的长度根据排水口的位置而确定，在排水口位置合理的情况下，管道的长度基本平直，排水管长度也是合理的。

综上，本项目“海底管道”部分的用海面积合理，能够满足项目建设需要以及相关技术规范的规定。

4、取、排放口用海面积合理性

本项目取、排放口用海面积主要由取排水头部设施及外扩用海范围组成。

根据海籍调查规范，取排水口的宗海范围的界定应以取排水口头部设施外边缘线向外扩“80m”。本项目用海按照技术规范界定用海面积，外扩了 80m，而取排水口外扩范围与取排水管道外扩范围相交部分，根据规范应当计入“取排水管”的用海范围，以此界定用海面积。综上所述，取排水口的用海面积界定合理。

综上，本项目“取、排水口”部分的用海面积合理，能够满足项目建设需要以

及相关技术规范的规定。

5、航标用海面积合理性

航标用海涉及透水构筑物用海，根据海籍调查规范，透水构筑物用海范围的界定方法：“透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。”

本项目运营期航标的用海面积按照其灯桩基础垂直投影的外缘线确定。

本项目施工期航标为灯浮式，以灯浮锚链在海底所系位置为圆心，以灯浮在所处位置水深条件下能漂浮到的水域范围的垂直投影为其用海外缘线。

航标的用海面积界定合理。

6、温升区用海面积合理性

温排水用海涉及温升区用海，根据海籍调查规范，温升区用海范围的界定方法为：“位于水产养殖区附近的电厂温排水用海，按人为造成夏季升温 1°C，其它季节升温 2°C 的水体所波及的外缘线界定；其它水域的温排水用海，按人为造成升温 4°C 的水体所波及的外缘线界定”。

本项目位于上述规定的“其他水域”，温排水的用海范围按照“升温 4°C 的水体所波及的外缘线界定”。本项目温升区的用海面积按照本项目开展的温排水数学模型计算结果确定。具体按照夏季及冬季海水 4°C 温升区的最大包络线确定。

此外，根据海籍调查规范，宗海界址界定原则明确了“方便行政管理”原则，“在有效反映宗海形状和范围的前提下，宗海界址点的布设应清楚简洁”，因此本项目对温升区界址线进行了适当的归整处理。

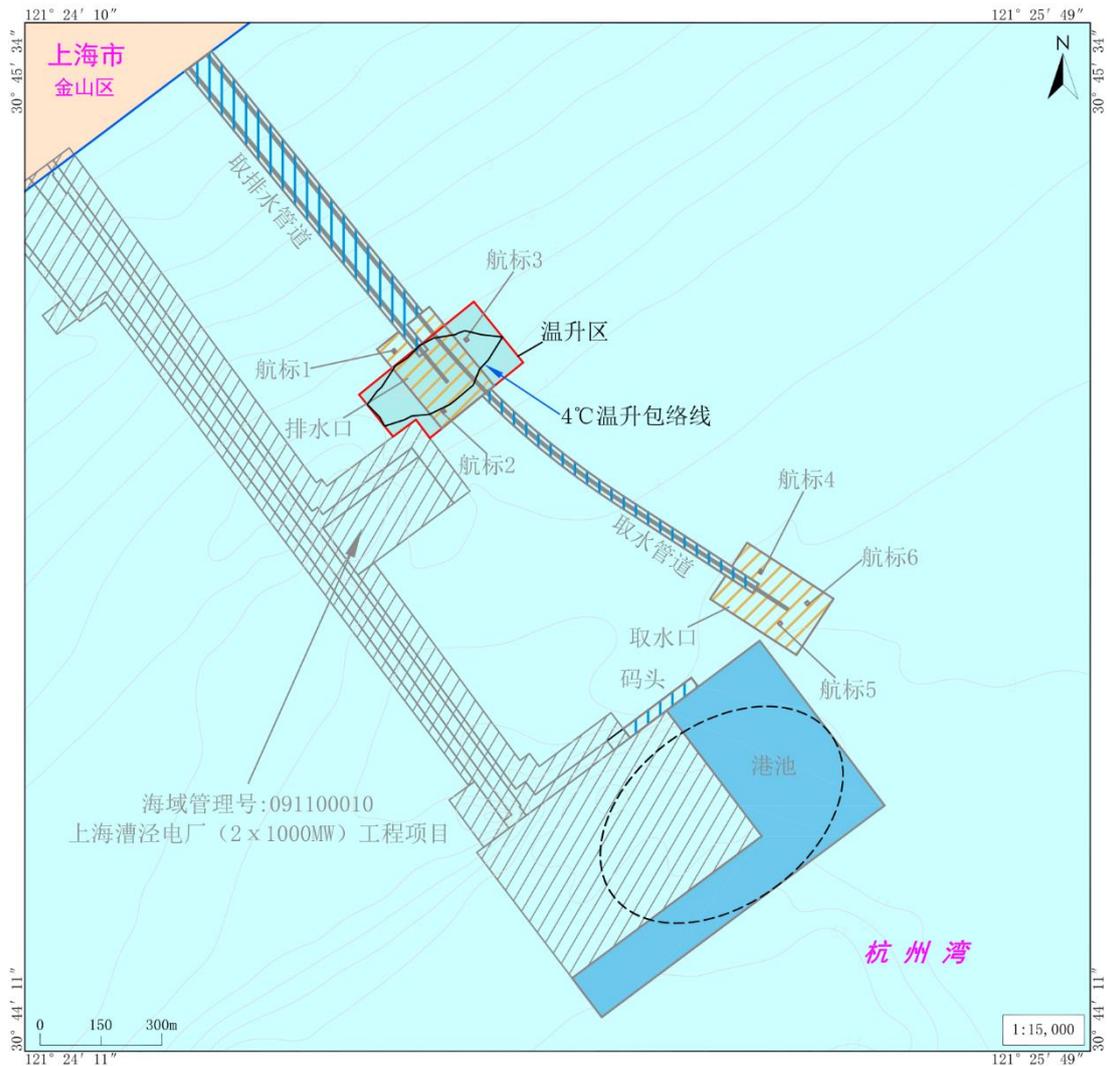


图 7.4-1 温升区实际扩散范围和归整处理后的用海范围叠置图

本项目温升区用海范围的界定符合规范要求，根据环境影响预测结果界定的温升区用海面积满足项目建设需要。

综上分析，本项目各用海单元的用海尺度能够满足项目需求，各尺度量算符合《海籍调查规范》，用海尺度是合理的。

7.4.2 用海面积量算的合理性

7.4.2.1 界址线确定原则

界址线根据《海籍调查规范》的要求进行确定。

7.4.2.2 各用海单元用海界址的确定及面积量算

本工程的用海单元分为码头、港池、取排水管道、取排水口和温升区。根据《海籍调查规范》界址线的确定原则，对各用海单元用海面积分别进行核算，并

确定最终的用海面积。

本工程各用海方式、界址点构成和用海面积等信息见表 7.4-1。

表 7.4-1 本项目宗海面积

用海单元	用海类型	用海方式	界址点编号	面积 (hm ²)
码头	工业用海 -电力工业 用海	透水构筑物	10-5-4-8-9-10	0.7279
航标 1		透水构筑物	48-49-50-51-48	0.0115
航标 2		透水构筑物	52-53-54-55-52	0.0115
航标 3		透水构筑物	56-57-58-59-56	0.0115
航标 4		透水构筑物	60-61-62-63-60	0.0115
航标 5		透水构筑物	64-65-66-67-64	0.0115
航标 6		透水构筑物	68-69-70-71-68	0.0115
港池		港池、蓄水等	1-2-...-7-1	21.7886
取水口		取、排水口	11-12-...-18-11 扣除 60-61-62-63-60 64-65-66-67-64 68-69-70-71-68	3.9999
取水管道		海底电缆管道	17-...-14-19-...-36-17	2.2105
排水口		取、排水口	45-28-27-37-...-45 扣除 48-49-50-51-48 52-53-54-55-52	3.9944
取排水管道		海底电缆管道	43-...-39-46-47-43	6.7763
温升区 1		温、冷排水	72-73-...-77-72	1.6383
温升区 2	温、冷排水	78-79-80-81-78	1.7919	
小计				42.9738
施工期用海				
施工灯标 1	工业用海 -电力工业 用海	透水构筑物	圆心 1; 半径=47.94m	0.7220
施工灯标 1		透水构筑物	圆心 2; 半径=34.57m	0.3754
小计				1.0974
合计				44.0712

7.4.3 减少海域使用面积的可能性

本项目码头、港池、取排水管道、取排水口、航标及温升区各单元用海面积符合相关设计标准，为保证项目的用海需求、靠泊安全和管道保护需求，用海面积不宜减少。

综上所述，本项目用海面积的确定是在建设单位提供的总平面布置图及断面图的基础上进行绘制，并通过现场测量核对周边项目用海边界，依据海籍调查规

范确定出用海界址线，在 Autocad 软件中进行宗海范围绘制，并量算出用海面积。因此，本项目用海面积是合理。

7.4.4 宗海图绘制

根据以上论证分析结论，本项目用海面积合理，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。

本项目主体工程的宗海位置图如图 7.3-4 所示，宗海界址如图 7.3-5，施工期灯标的宗海位置图见图 7.3-6，宗海界址图见图 7.3-7。界址点坐标见表 7.3-2、表 7.3-3。

表 7.3-2 项目用海界址点表（略）

表 7.3-2 施工灯标界址点坐标（略）

漕泾综合能源中心二期项目宗海位置图

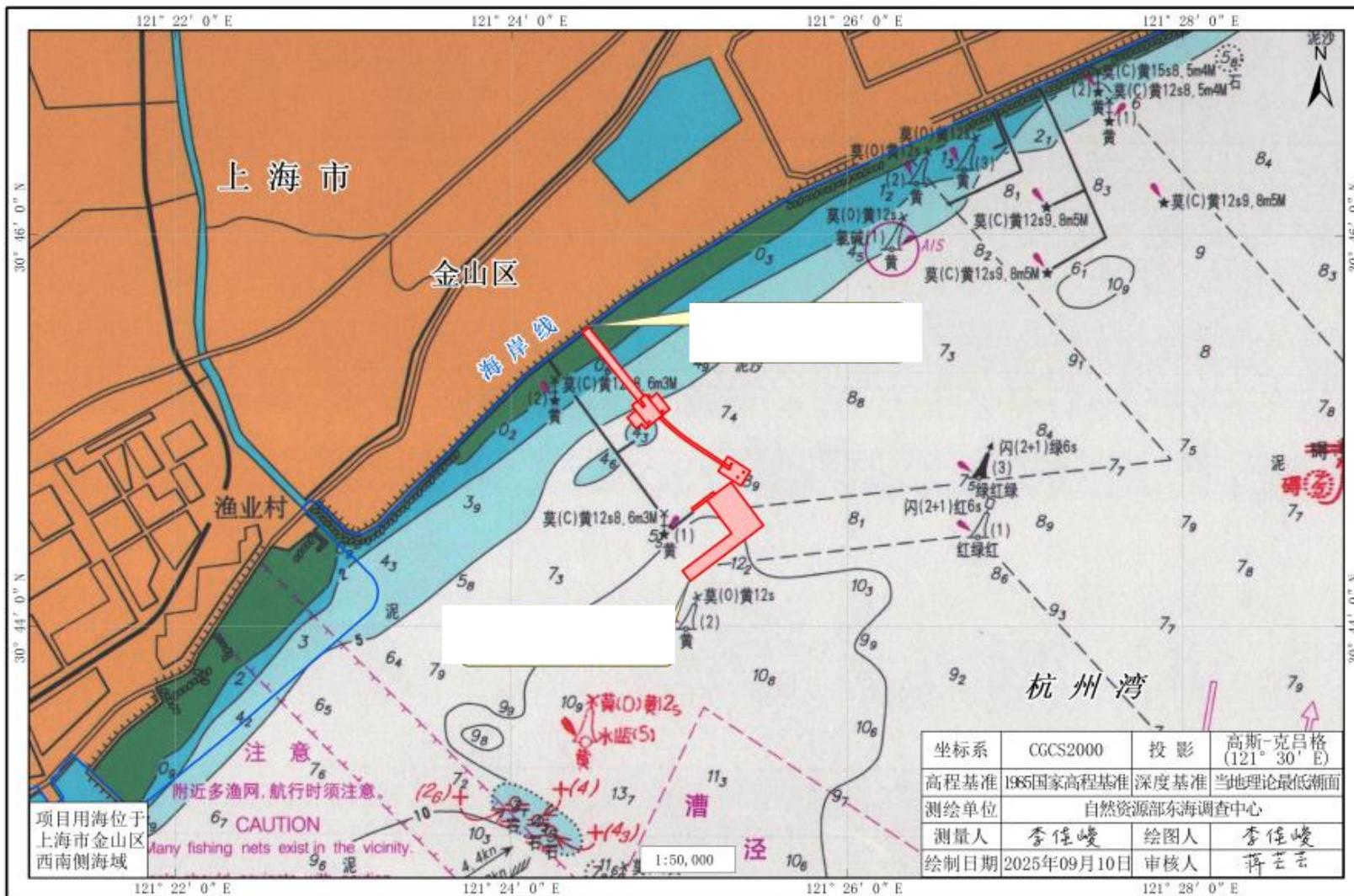


图 7.3-4 项目宗海位置图

漕泾综合能源中心二期项目（施工灯标）宗海位置图

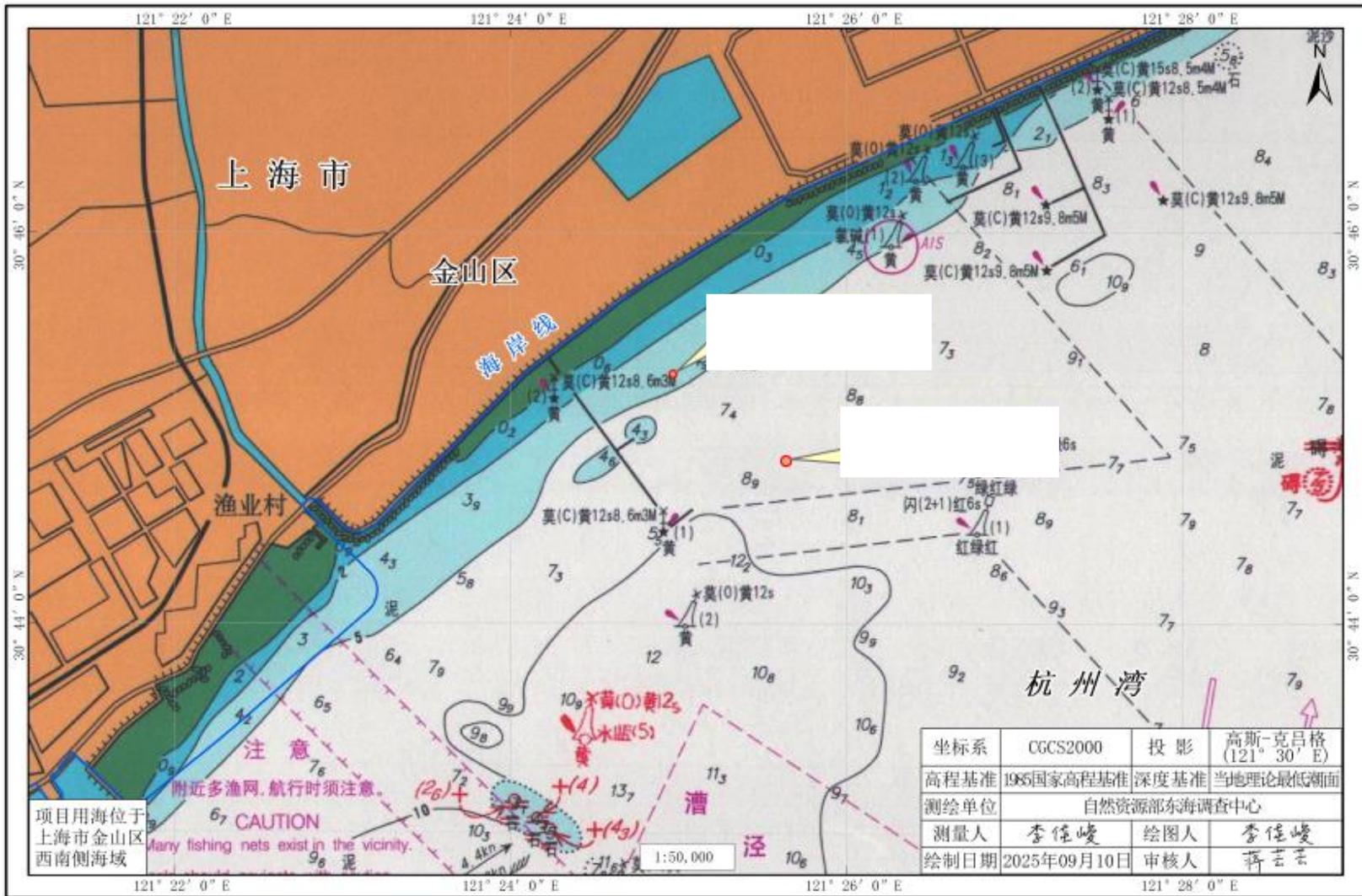


图 7.3-6 漕泾综合能源中心二期项目（施工灯标）宗海位置图

漕泾综合能源中心二期项目(施工灯标)宗海界址图

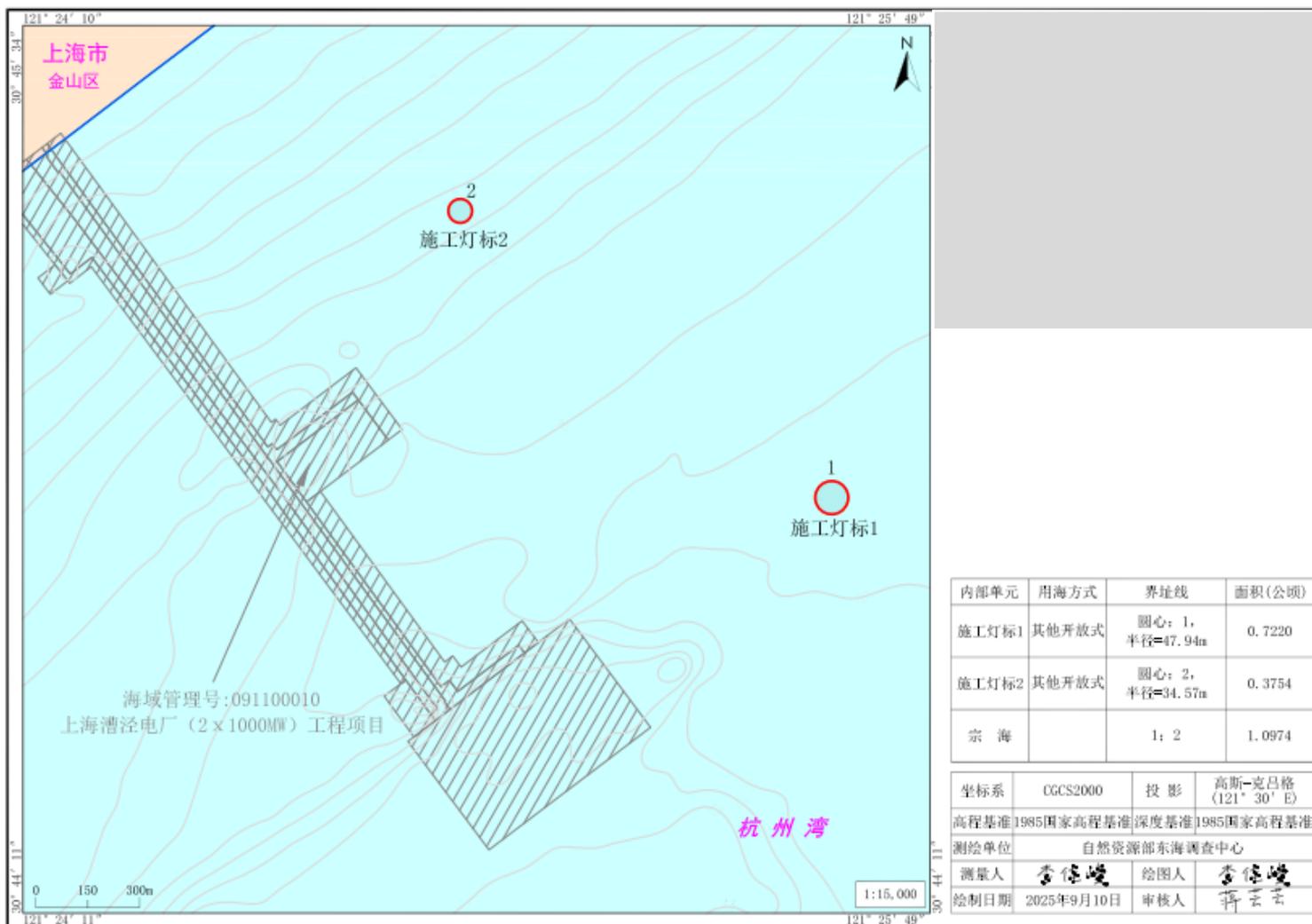


图 7.3-7 漕泾综合能源中心二期项目(施工灯标)宗海界址图

7.5 岸线占用合理性分析

本项目取排水管道登陆点位于化工新塘一线海塘大堤上，登陆点后侧陆域部分为大片空地，目前为芦苇覆盖，为项目陆上工作区预留场地。取排水管道将正交盾构穿越大堤，具体方案需开展研究论证并与海堤所有方及管理方协商确定。原取排水管道方案因设计了各 2 根取排水管道，占用岸线为 108.534m，现方案考虑管道登陆点两侧保护范围各 10m，管道与管道保护范围共占用岸线 81.695m。因此，较之原方案，现方案岸线占用更少，对大堤影响相对也较小。

本项目管道登陆点采用了目前较为先进和成熟的施工方式，盾构方法较开挖式施工方案对海堤安全的影响更小，但管道盾构正面穿越大堤仍使得大堤产生一定量的沉降，采用同步注浆、二次加固注浆等措施对海底实施保护。登陆点在满足工程实际需要的同时尽量减少了对岸线的占用，共占用岸线 81.695m，均为人工岸线，项目占用岸线合理。管道登陆对后方化工新塘一线海塘大堤开发利用不会造成明显影响。

7.6 用海期限合理性分析

本项目拟申请用海 50 年；施工灯标用海拟申请用海 1 年。

（1）工程设计及生产需要

本项目用海周期较长，码头及管道工程设计年限为 50 年。因此从本工程工程设计、设施寿命及生产实践需要角度，本项目用海拟申请用海 50 年是合理的。根据取排水管道及取排水口施工工期安排，施工作业时间为 183 天，考虑到施工期间的天气条件等不确定因素，项目申请用海期限为 1 年。

（2）法律法规要求

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

本工程用海属于其中的“港口、修造船厂等建设工程用海”，用海期限最高允许 50 年，因此本项目申请用海 50 年符合《中华人民共和国海域使用管理法》。

因此，本工程申请用海期限合理。海域使用权期限届满后，如需继续使用海域，且工程完好，应再申请续期。

8. 生态用海对策措施

鉴于本项目变更后对海洋资源生态影响不变,因此生态用海对策措施沿用原报告内容。

8.1 生态用海对策(略)

8.2 生态保护修复措施(略)

8.3 生态跟踪监测计划(略)

9. 结论

漕泾综合能源中心二期项目已于 2023 年 9 月 27 日获得上海市发展和改革委员会关于该项目核准的批复，2024 年 10 月 11 日获得上海市人民政府的用海批复，2024 年 10 月 30 日取得不动产权证书（海域使用权）。该项目建设单位为上海漕泾第二发电有限公司，项目用海类型为电力工业用海，项目涉海工程内容包括码头、港池、取排水管道、取排水口、温排水、航标，已批复用海面积 42.8296 公顷，用海年限 50 年，包括：海底电缆管道用海 8.9868 公顷，取、排水口用海 7.9943 公顷，温、冷排水用海 3.4302 公顷，透水构筑物用海 0.6297 公顷，港池、蓄水用海 21.7886 公顷。

由于项目已批复码头长约 210m，宽约 28m，不满足实际使用需求，现申请将码头确权范围向西延伸与一期码头相接，调增范围约 50m 长、28m 宽，用海方式为透水构筑物，调增面积 0.1396 公顷。由于航标设计变更，需要对运营期 6 座灯桩的位置和面积进行微调，调整后用海面积调增 0.0046 公顷/座，6 座航标共调增 0.0276 公顷。由于航标原批复范围位于取、排水口、温排水用海范围内，因此本次航标位置及面积调整后，取、排水口、温排水的用海面积需随之调整，取水口用海面积减少 0.0138 公顷，排水口面积调增 0.0023 公顷，温升区面积减少 0.0115 公顷。变更后，项目主体用海总面积 42.9738 公顷，共调增 0.1442 公顷。申请用海期限 50 年，与已取得海域使用权期限保持一致（2024 年 10 月 11 日至 2074 年 10 月 10 日）。

此外，为保障项目施工安全及过往船舶航行安全，增设施工期灯浮 2 座，申请用海面积 1.0974 公顷，申请用海期限 1 年。

以上用海总面积总计 44.0712 公顷，总共增加 1.2416 公顷。

本项目的实施与该区域的自然条件和社会条件是相适应的；项目用海符合《上海市海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，与相关规划也是一致的；项目用海选址、用海方式、期限和面积也是合理的；项目用海会造成一定量的底栖生物及渔业资源损失，需要采取生态保护修复措施以降低影响，施工造成的悬沙影响是局部的、短期的、可逆的；施工和运营期无生产生活废水、船舶油污水入海；项目建设不会严重影响海洋生态环境，也不破坏海洋资源。本项目需与上海上电漕泾发电有限公司进行协调，项目占用其码头安全区用海范围是可协调的，项目实施产生不利影响是可协调的；需与相关责任部门进行协调，项目实施对通航安全、管道穿堤产生不利影响是可协调的。因此，本项目能较好地发挥该海域的自然环境和社会优势，填补上海电网电力缺口，提高电网稳定性，提高能源利用效率，实现节能减排。综上所述，本项目的海域使用是可行的。