

外高桥一厂扩容量替代项目海域使用论证报告书

(编号：3101152022001620)

(公示稿)

委托单位：上海外高桥发电有限责任公司

论证单位：国家海洋局东海海洋环境调查勘察中心

二〇二二年十一月

一、项目建设基本情况

1. 项目位置与建设内容

本项目为外高桥一厂扩容量替代项目。外高桥一厂坐落位于长江口南岸上海市浦东新区境内的外高桥岸段，与外高桥二厂、三厂相邻。本项目取排水改扩建工程拟建于外高桥电厂煤码头后方水域。



图 1.1-1 项目地理位置图

本项目建设规模为 $2 \times 1000\text{MW}$ 超超临界二次再燃煤发电机组，本项目涉海部分为配套取排水管道改扩建工程。

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，冷却水取自长江。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。工程拟于长江口布置 2 根 445m 自流引水管，9 只多点式取水头部，2 根 115m 排水管、9 只多点式排水头部，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、排水工作井等。

2. 平面布置

本项目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。采用 2 根自流引水管，每根引水管上设 9 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，2 根排水管，每根排水管上设 9 只多点式排水头部。

取水管道单根平均长度约 445m，排水管道单根平均长度约 115m。2 根取水管道近岸段的间距（管道外壁间距，以下同）约 15.24m，取水管道取水头附近间距约 7.62m，2 根排水管道近岸段的间距约 13.03m，排水管道取水头附近间距约 17.78m。取排水管道埋深均在泥面以下约 10.0m，其中取水管道埋设在约-7.0m~-18.0m（吴淞高程，下同），排水管道埋设在约-6.5m~-14.0m，取水和排水管道均为直径 DN4800 的钢筋混凝土管，均采用盾构法施工，泵房地下结构兼作取水管道施工工作井，排水工作井作为排管道施工工作井。

在取水管道前部垂直顶升 9 根取水立管，每根立管顶端设 1 个直径 3.5m 的取水头。取水口 9 只取水头部初步布置在约-6.1m~-9.5m（吴淞高程，下同）的位置，取水头直径 3.5m，取水窗高约 2.34m，全圆周侧向进水、隔栅拦污、顶面封闭，取水窗口顶标高为-3.982m，底标高为-6.322m。在排水管道前部垂直顶升 9 根排水立管，立管顶部安装排水喇叭口。排水口 9 只排水头部初步布置在约 0.9m~2.0m 的位置，排水口近岸侧 3 个排水头的顶标高为-0.814m，其他 6 个取水头的顶标高为-1.394m。9 只取水头及 9 只排水头采用垂直顶升法施工。

此外，在取水口及排水口附近设置桩基式水中灯桩、浮筒等警示装置。

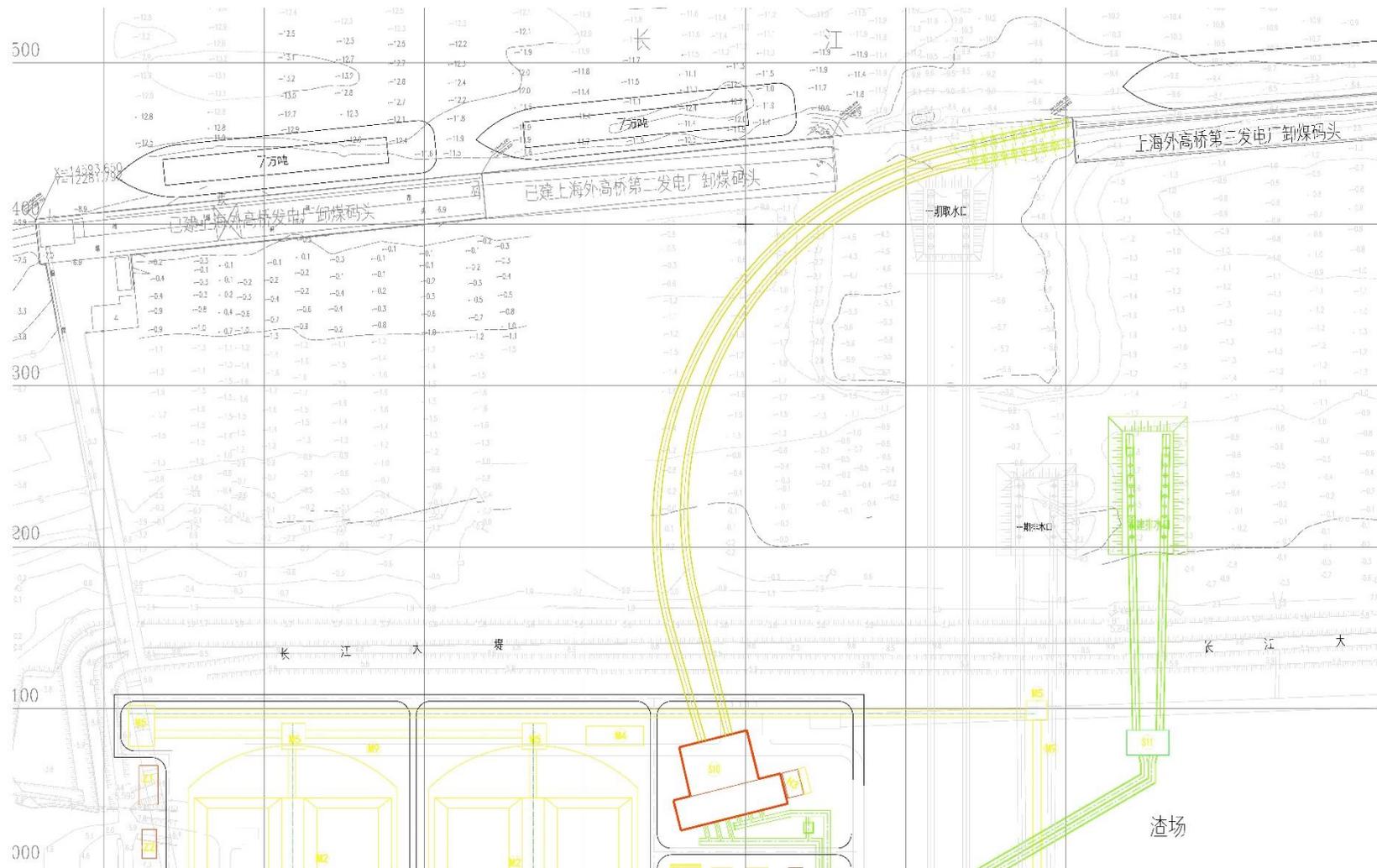


图 1.2-1 工程总平面布置图

3. 施工工艺和方法

取排水隧道盾构施工：

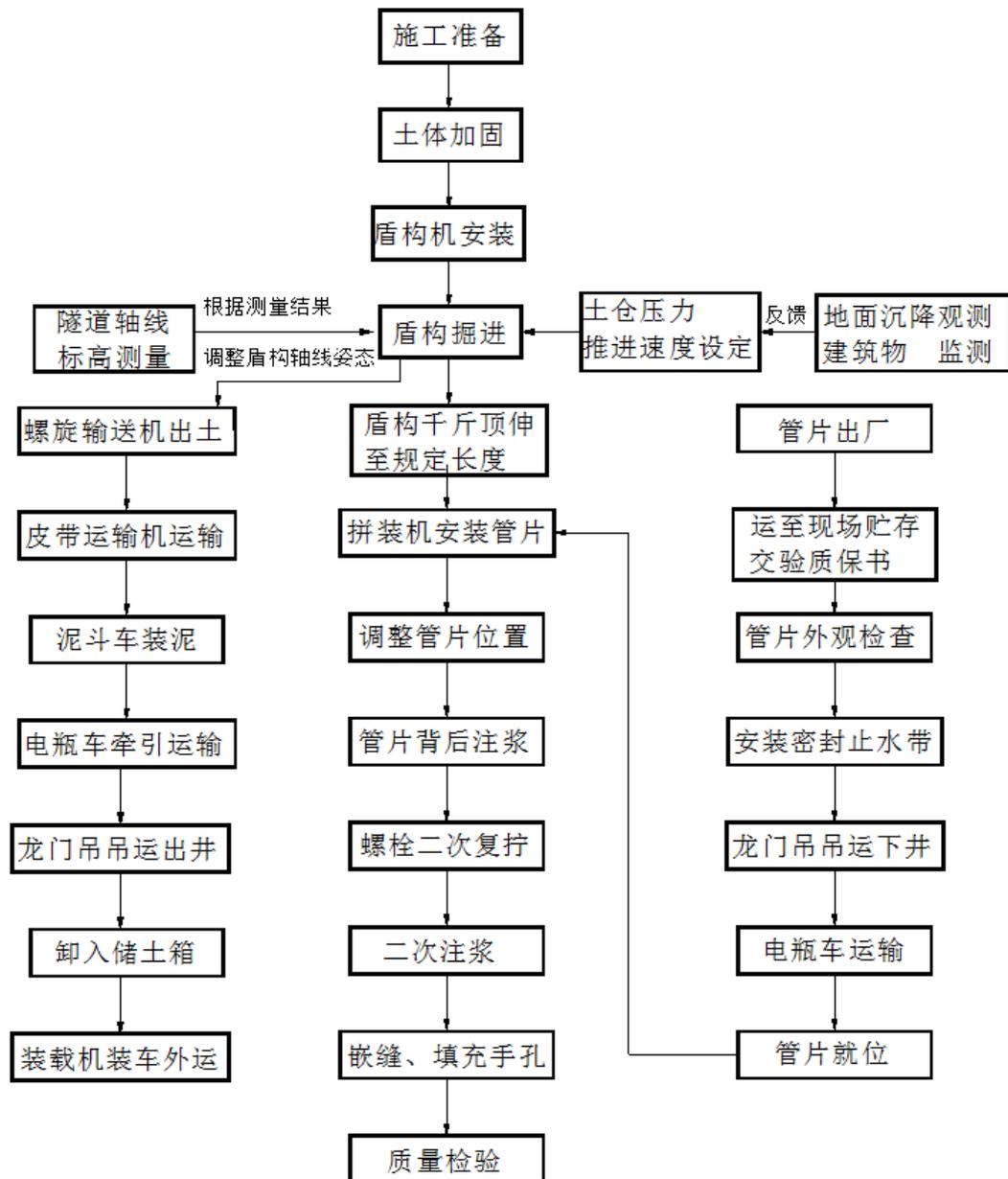


图 1.3-1 盾构施工工艺流程图

顶升立管施工：隧道底部加固—顶升装置—止水装置安装—管节顶升—顶部管节与隧道接口永久处理—阴极保护安装—水下吹泥—隧道满水—摘除临时端帽—安装钢结构—水下吸泥抛石整平。

取、排水头安装施工：水上施工准备—水下冲吸泥—冲吸泥部位抛填石块—水下电氧切割盾构管相开孔注水及管帽拆除—进水格栅运输、安装—垂直管法兰与进水格栅螺栓连接紧固（待业主通水通知定）—水下补抛填块石—潜水员水下

块石平整—竣工验收。

二、论证等级和论证重点

1. 论证工作等级

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。

本工程为上海外高桥一厂扩容量替代项目取排水管道改扩建工程，用海方式包括取、排水口、海底电缆管道和温、冷排水。

由于海域使用论证等级判据表未包含“取、排水口”该用海方式，按照导则，可根据用海特征、用海规模、对海域自然属性的影响程度和用海风险等，按相近的用海方式界定论证等级。因此，取排水口按照透水构筑物界定论证等级。本项目取排水口总长约221m，构筑物总长度在<400m，用海面积为5.0325hm²，按此确定论证工作等级为三级；温、冷排水用海在所有海域无论规模，论证工作等级均为一级；取排水管道用海方式为海底电缆管道，取水管单根平均长度约445m，排水管单根平均长度约115m，四根管道总长≤3km，而本工程位于长江口，属于敏感海域，按此确定论证工作等级为二级。

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。

2. 论证重点

根据项目用海区域的自然环境条件、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) 用海必要性
- 2) 选址合理性
- 3) 项目用海平面布置合理性分析
- 4) 项目资源环境影响分析
- 5) 用海风险

三、项目用海基本情况

根据《海域使用分类体系》(HY/T123-2009)，本项目海域使用类型为“工业用海”下的“电力工业用海”。取排水管用海方式为“其他方式”-“海底电缆管道”，取排水口用海方式“构筑物”-“透水构筑物”，4℃温升区用海方式为“其他方式”-“温、冷排水用海”。

根据项目平面布置图及周边用海项目情况，本项目申请用海面积为16.4307hm²。本项目申请用海年限为50年。

四、项目用海对资源、环境的影响分析

1. 海洋环境影响分析

(1) 水动力冲淤环境影响

本项目为取排水管道改扩建工程，不设置阻水构筑物，潮流场不会出现较大改变，有利于维护工程海域的水动力冲淤环境。根据数模计算，项目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，所造成的潮流变化影响程度较小，不超过0.1m/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头部略有冲刷，幅度在0.2m以内，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。

总体上，项目用海对基本不会对水动力冲淤环境造成明显影响。

(2) 水质影响

1) 施工期悬浮扩散影响

根据数模计算，本项目取排水口清淤抛石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。取排水口清淤引起悬沙增量10mg/L以上的包络线向西北扩散最远距离为2.35km，向东南扩散最远距离为3.24km，悬沙增量10mg/L以上的扩散面积约1.68km²。

根据相关工程实践，施工引起的悬浮物扩散主要限于施工时，工程所在海域潮流流速较大，扩散条件较好，施工结束后数小时内（与源强、施工结束的时刻有关），人为增加的悬浮物浓度迅速衰减至10mg/L以下。

2) 运营期温排水影响

根据数模计算，本工程运行导致洪季（夏季）全潮的 1℃温升包络面积为 0.71km²，4℃温升包络面积为 0.15km²；枯季（冬季）的 1℃温升包络面积为 1.00km²，4℃温升包络面积为 0.27km²。

根据《海籍调查规范》，本工程冬、夏各种工况下 4℃温升最大包络面积为本工程温升混合区，作为用海单元申请用海。

3) 运营期余氯扩散影响

根据数模计算，本项目运行后，0.02mg/L 最大余氯包络面积为 0.44km²，0.1mg/L 最大余氯包络面积为 0.0015km²。本项目与周边排热工程联合运行时，0.02mg/L 最大余氯包络面积为 1.02 km²，0.1mg/L 最大余氯包络面积为 0.0014km²。

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。

4) 污废水影响

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。

厂区生活污水经化粪池后通过污水下水道收集，由污水处理厂统一处理排放。厂区污水不排海，对海水水质无影响。

(3) 沉积物环境影响

施工期取排水口抛石护底施工、警示桩桩基施工过程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。但工程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。

施工期船舶产生的污废水、生活污水不排入海洋环境，不会对海洋沉积物产生间接影响。

本工程对海域海洋沉积物环境基本无影响。

2. 海洋生态影响分析

(1) 施工期生态环境影响

取排水口清淤、抛石护底占用了底栖生物生境，造成底栖生物损失。底栖生物生境永久破坏面积约为 9015m²，估算出工程占用导致的底栖生物直接损失量

为 0.113t/a。

本工程取排水口清淤抛石及桩基打桩施工期间，将会形成一定范围的悬浮物浓度升高，降低局部海域的海洋初级生产力，可能造成浮游植物生物量的减少，从而可能引起以浮游植物为饵料的浮游动物生物量、渔业资源量相应减少。

(2) 运行期生态环境影响

营运期取排水对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损害。根据估算，造成工程海域初级生产力的年损失量约 3.07tC/a，浮游动物的年损失量约 24.89t/a。

此外，营运期温排水也将影响水体浮游生物含量，进而影响周边海域的渔业资源。尤其夏季，温排水导致水温超过适温范围，将对浮游生物产生不利影响，也将抑制鱼类的和生长发育，甚至导致死亡。夏季排放口附近温升 4℃的 0.69km² 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 0.69km² 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，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。

运营期间本工程排放海水会携带残余氯，刚排出的水体中以游离态余氯为主，游离态余氯氧化能力极强，具有一定毒性。但水体中游离态余氯极不稳定且衰减极快，余氯的半衰期仅 1 小时，在海洋环境水体中经稀释后很快自衰。在水中的输移、分布主要依靠潮流的挟带，加上化合作用，余氯浓度场主要集中在排水口附近，对其他水域生态环境影响不明显。

3. 海洋资源影响分析

本工程对旅游资源、港航资源的影响较小，主要为施工期悬浮泥沙扩散、运营期机械卷吸和排放水体的余氯会导致鱼卵仔鱼等渔业资源损失。

施工期悬浮泥沙扩散导致渔业资源损失，经计算，鱼卵损失 154629 个，仔鱼损失 1170923 尾，鱼类损失 0.35t，虾类损失 0.007t，蟹类损失 0.00008t。

机械卷吸导致的渔业资源损失，经计算鱼卵 6.763×10⁷ind./a；仔鱼损失 5.121×10⁸ind./a。

余氯扩散导致的渔业资源损失，经计算鱼卵损失约为 2.277×10⁵nd./a，仔稚鱼损失约为 1.72425×10⁶ ind./a。

此外，工程海域是刀鲚和凤鲚的洄游通道，但本项目取排口采用顶升立管，为透水构筑物，取排水管埋于泥面以下，同时凤鲚和刀鲚的“三场一通”也分布于江浙沿海，不仅仅局限于项目占用和影响的海域，因此本工程施工和运营对该区域经济鱼类影响较小。

五、项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

1.项目用海与海洋功能区划符合性分析

根据《上海市海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于外高桥港口区（2.1-02）。

（1）海域用途管制要求

外高桥港口区是“主要用于船舶停靠、进行装卸作业、避风等。重点保障港口用海，其他用海类型如对港口作业基本没有影响，可适当兼容。禁止进行有碍港口作业和航运安全的活动。”

本项目为外高桥一厂扩容量替代项目，用海部分为取排水管道改扩建工程，位于外高桥港口区。本项目取排水口位于外高桥电厂煤码头后方水域，顶升立管施工主要位于该区域，但取水口距离二厂煤码头、三厂煤码头较近，工程施工对码头靠泊、进出的船舶通航安全产生一定的影响，但在加强施工管理的情况下影响可控。项目建成后，取排水管运营对码头前沿近岸航道上的通航船舶基本无影响。

因此取排水管的建设虽会对外高桥电厂二厂、三厂码头的通航产生一定影响，但影响程度总体不大，不会对本功能区港口用海活动产生较大影响，也不影响本项目东西两侧海域进一步开发港口码头，取排水管是本功能区可兼容开发的用海活动。

因此本项目符合外高桥港口区用途管制。

（2）用海方式控制

“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。”

本项目用海方式包括取、排水口，海底电缆管道和温、冷排水，用海方式未改变海域自然属性，符合该项管控要求。

（3）其他海洋开发活动管理要求

“严格论证港区平面布局，节约集约利用海域资源。维护和改善水动力条件和泥沙冲淤环境。”

本项目取排水口和取排水管位于该功能区，取排水管采用盾构施工，埋于泥面以下，取排水口采用立管型式，有利于维护海域水动力条件和泥沙冲淤环境现状，且减少了对海域空间的占用。

本项目建设符合外高桥港口区的其他海洋开发活动管理要求。

(4) 环境保护要求

“1、加强污染防治，防止对毗邻功能区造成不利影响。生态保护重点目标是九段沙水域生态系统，保障中华鲟、白鲟、小天鹅、小青脚鹬等国家保护的珍稀动植物的安全以及水生生物繁殖区和洄游线路。2、须加强水域环境动态监测，注重污染防治，实施废弃物达标排放，降低对海洋生态环境的影响。”

本项目施工期由于取排水口清淤抛石会导致短期内水质环境受影响，但本项目清淤抛石工程量较小，悬浮泥沙增量造成的水质环境影响在项目完工后的若干个潮周期内逐渐恢复，是一项短期可逆的影响。

本项目为取排水管道改扩建工程，并非污水达标排放用海活动，运营期间，排水管排放水体为原取自长江水，主要环境影响为废热导致海水温升和残余氯扩散，影响范围主要在排水口两侧呈条带状。根据数模计算，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，夏季本工程 4℃温升区范围主要在排水口落潮方向 1.95km、涨潮方向 1.3km，余氯 0.02mg/L 的扩散范围主要在排水口涨、落潮方向 2.5km，对毗邻的九段沙水域生态系统的水质环境无影响。长江口水域湾潮流动力强劲，水体扩散能力较强，不会导致排水口局部水质环境显著恶化。

本项目建设符合外高桥港口区的环境保护要求。

(5) 海洋环境质量管理要求

“海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物质量执行不劣于二类标准，海洋生物质量执行不劣于三类标准。”

根据近年该海域的海洋水质环境调查评价结果，功能区的海水水质现状普遍为劣四类，已经不能满足“海水水质不劣于四类标准”的管理要求，主要超标污染物为无机氮及活性磷酸盐。本项目的循环冷却水取自长江，海水进入冷却系统前

需要加入次氯酸钠用以防止海洋生物附着，长江口水域潮流动力强劲，水体扩散能力较强，水体余氯含量基本能很快稀释，对海域水质的影响较小。施工、运营期厂区的生活、生产污水不入海，纳管或集中收集处理，基本不影响海洋环境。本项目建设符合外高桥港口区海洋环境质量管理要求。

综上，本项目用海符合外高桥港口区的各项管控要求。项目建设符合《上海市海洋功能区划（2011-2020年）》。

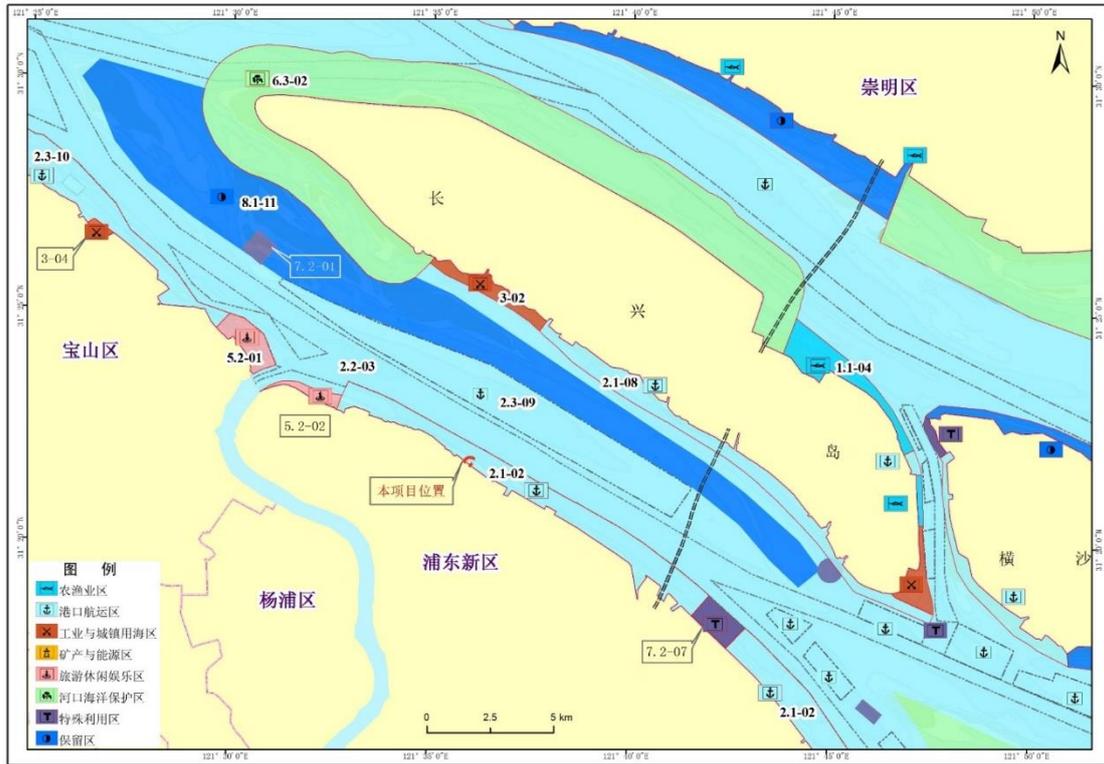


图 5-1 项目所海域海洋功能区划图

2. 项目用海与相关规划符合性分析

(1) 与海洋主体功能区规划的符合性

根据《上海市海洋主体功能区规划》，本项目位于“浦东海域优化开发区域”。本项目为外高桥一厂扩容量替代项目，用水部分为取排水管道改扩建工程，管道建成后用于输送电厂的冷却循环水，符合浦东海域优化开发区域的主导功能。管道用海不改变海域自然属性，工程施工期对海水水质和、生态环境造成短期不利影响，运行期排放携带废热的电厂冷却循环水，对海水水质和生态环境也有一定影响，管道建设对工程沿线海域水文动力、地形冲淤等影响较小，在落实相应环保措施控制对海洋水质、生态环境及生物资源的影响，采取必要的生态修复补偿

措施后，符合该区域的管控要求，项目用海符合《上海市海洋主体功能区规划》。

(2) 与生态红线的符合性

本项目不在《上海市生态保护红线》的生态红线范围内，取排水管道登陆点也不占用自然岸线。本项目附近的生态保护红线主要有浦东滨江森林公园自然岸线、青草沙水源涵养红线、青草沙滨岸带水源涵养红线（与自然岸线重叠）、九段沙滨岸带生物多样性维护红线（与自然岸线重叠），最近距离分别是 4.95km、8.26km、8.97km 和 19.3km。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，管道工程的施工及后续用海对红线区基本无影响。综上，本项目符合《上海市生态保护红线》管控要求。

(3) 与航道与锚地规划的符合性

本项目取排水管位于《上海港总体规划》的上海港外高桥港区高桥咀作业区岸线范围内，高桥咀作业区下游 4.2km 岸段划为临港工业码头区，本项目即位于临港工业码头区内，建设内容包括外高桥一厂扩容量替代项目的冷却循环水的取排水管改扩建。项目的建设符合符合《上海港总体规划》的布局要求。

本项目外侧水域为长江口航道，根据水动力和冲淤数模结果，本项目建设造成的水动力冲淤变化较小，不会对长江口航道资源的开发利用和保护造成影响，因此本项目符合《长江口航道发展规划》。

(4) 与其他规划的符合性

本项目位于《长江岸线保护和开发利用总体规划》的岸线开发利用区，项目用海位置与该规划的要求相符。

本项目为外高桥一厂扩容量替代项目，南侧毗邻外高桥保税区，西侧上游紧靠外高桥港区，本项目选址与长江口南岸产业带的开发相符，符合《上海市海洋“十四五”发展规划》。

六、项目所在海域开发利用现状

1. 项目周边海域使用现状

项目申请用海区的海洋开发活动主要包括港口、锚地、航道、排污及取排水用海、海岸防护工程用海、旅游娱乐用海、自然保护区、水源保护区、水产种质资源保护区等。



图 6-1 海洋开发活动现状图

(1) 交通运输用海

1) 码头用海

工程位于外高桥港区，所处岸线为吴淞口以南长江岸线，是上海市重要港口岸线，码头分布较为密集。上游侧由近到远有上海外高桥第二发电厂卸煤码头(以下简称“二厂煤码头”)、上海外高桥发电厂卸煤码头(以下简称“一厂煤码头”)、上海浦东国际集装箱有限公司码头、上港集团振东分公司码头、上海海洋石油局第三海洋地质调查大队码头等；下游侧由近到远有上海外高桥第三发电厂卸煤码头(以下简称“三厂煤码头”)、上海外高桥发电有限责任公司卸灰码头(以下简称“电厂灰码头”)、上海打捞局外高桥码头、上海航道局疏浚船舶基地码头、长江口航道管理局外高桥基地码头、上海打捞局外高桥浮筒基地码头、上海船舶污水处理厂码头、武警水陆消防站码头、外高桥造船材料码头等；对岸长兴岛南侧分布有长兴公共货运码头、振华长兴码头等。

工程周边港口用海较近的是二厂煤码头、一厂煤码头、三厂煤码头、一厂灰码头，其余港口用海距本工程较远。

① 外高桥电厂码头

在外高桥电厂所属岸段内，1994年建了一厂煤码头和灰码头，2005年建了二厂煤码头，2008年又建了三厂煤码头。一厂煤码头位于最上游侧，码头长约280m，与上游外高桥一期码头间距约90m，灰码头建于下游650~850m处，长240m；二厂煤码头相连于一厂煤码头，长220m；三厂煤码头则相连于灰码头上游，长280m。二厂煤码头和三厂煤码头间相距约150m。

一厂煤码头和二厂煤码头设计均为7万吨级，码头设计年通过能力均为440万吨，各布置2台抓斗卸船机；三厂煤码头设计为5万吨级(减载靠泊)，年吞吐量420万吨煤炭，布置2台1500吨/小时的桥式抓斗卸船机。

② 上海浦东国际集装箱有限公司码头

上海浦东国际集装箱有限公司码头即外高桥港区一期码头，于1993年建成投产，码头长900米，拥有3个集装箱专用泊位，码头前沿水深负12米，可停靠第五、六代集装箱船。

③ 上港集团振东分公司码头

上港集团振东分公司码头即外高桥港区二期、三期码头，于1999年建设投产，建设有3个万吨级泊位。

④ 上海打捞局外高桥码头

上海打捞局外高桥码头于 1999 年建成，码头长 150m，宽 18m，前沿水深大于 8m，高桩梁板结构，引桥 1 座，长 253m，宽 7.5m。

⑤ 上海航道局疏浚船舶基地码头

上海航道局疏浚船舶基地码头泊位长度 350m，主要用于给中交上海航道局有限公司疏浚船舶提供补给、设备吊装等任务。

2) 航道用海

本工程地处长江口南岸外高桥岸段，长江口水域水深条件良好。本工程北侧水域为南港水道，包括外高桥沿岸航道和外高桥航道，其中工程与外高桥沿岸航道相距 98.5m，与外高桥航道相距 741.6m。此外，本工程附近航道还包括宝山航道、宝山支线航道、南港南槽航道等，但与本工程相距较远。

外高桥航道东接圆圆沙警戒区，是长江口深水航道北槽航道（南港北槽航道）和南港南槽航道的交汇处；西连吴淞口警戒区，是宝山航道、宝山支航道和黄浦江的交汇处，总长（包括两个警戒区）约 12 海里，主航道进口走向 300 度，主航道宽度为 1000m 左右，按交通流向和用途又分为四个通航分道：一般船舶进、出口通航分道，深水航道延伸段船舶进、出口通航分道。长江口深水航道延伸段位于航道中央，维护水深为 12.5m（理论最低潮面，以下同）。

外高桥沿岸航道为外高桥南边界线至码头前沿线 80 米的北侧平行线之间的水域，宽度 600~800m，水深 6.4m 以上，为小型船舶通道。

项目西北侧 10.06km、9.55km 处为宝山航道和宝山支航道，宝山航道长度约 4 海里，航道宽度为 1000m 左右，航道自然水深基本大于 12.5m（理论最低潮面）。宝山支航道长度约 4 海里，航道宽度 400~600m，水深 8.4m 以上，为小型船舶航道。

项目东南侧 11.16km 处为南港南槽航道，该航道长 86 公里，水深 6m 以上，底宽 600~1000m，可满足 5000 吨级船舶满载乘潮双向通航，1 万吨至 2 万吨级船舶减载乘潮通航和大型空载船舶下行乘潮通航。

3) 锚地用海

项目周边水域有吴淞口 1#~11#锚地、圆圆沙应急锚地等。

吴淞口 1#~11#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

船，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，1#~3#锚区拟靠黄浦江船舶，4#~6#锚区拟靠外高桥沿岸码头船舶，7#锚区作为应急、补给专用，8#~11#锚区拟靠小型船舶。

本项目东南侧 13.0km 处为圆圆沙应急锚地，其位于长江口深水航道北槽航道、南港南槽航道交界处。锚地面积约 2.2km²，锚地用途是供船舶临时应急锚泊。

(2) 海岸防护工程

项目周边海域的海岸防护工程有保滩坝、出海闸等。本项目取排水管道在外高桥电厂渣堤登陆，该大堤于 1997 年建造，桩号为 41+223~43+072，长度 1849m，堤顶宽度 8m，防浪墙高程 9.2m，设计抗御标准为二百年一遇高潮位加十二级风下限，同时满足电厂 200 年一遇防洪标准。该海塘的管理单位为上海外高桥发电有限责任公司。

东南侧离本项目较近的海岸防护工程包括救助码头大堤、外高桥疏浚基地大堤、长江深水航道整治基地大堤等，西北侧离本项目较近的海岸防护工程包括人民塘（外高桥港区一期）、外高桥泵闸、人民塘（外高桥港区二期）、人民塘（外高桥港区三期）等。

此外，离项目较远的海岸防护工程还包括人民塘（竹园）、污水处理三期大堤、污水处理三期大堤（打捞局浮筒基地码头）、外高桥水陆两用消防码头大堤、船舶污水处理厂大堤、外高桥造船厂大堤、北部海塘三期达标大堤、五好沟圈围工程 1 号大堤、五好沟水闸、张军圩、五好沟圈围工程 2 号大堤、人民塘（三海码头）、人民塘（中燃码头）、人民塘（东方储罐）、人民塘（海滨油库码头）、海滨防汛堤、人民塘（海警码头）、人民塘（炮台浜）、凌翼围堤、北部海塘一期达标大堤等。

(3) 旅游娱乐用海

1) 上海滨江森林公园

本项目西北侧 5.56km 处为上海滨江森林公园，公园位于浦东新区高桥镇高沙滩，吴淞口南侧，隔黄浦江与炮台山相对。公园规划面积达 300 公顷，现已开放约 220.5 公顷，滨江岸线达 2 公里。

2) 上海吴淞炮台湾国家湿地公园

本项目西北侧 8.45km 处为上海吴淞炮台湾国家湿地公园，公园总面积 106.6 公顷，其中湿地的面积达 64.2 公顷，湿地率 60%，沿江岸线约 2250 米。

(4) 自然保护区

1) 上海九段沙湿地国家级自然保护区

上海九段沙湿地国家级自然保护区位于本工程下游，与本工程最近距离约为 19.2km。

上海九段沙湿地国家级自然保护区位于长江口外南北槽之间的拦门沙河段，地处东经 121°46'~122°15'、北纬 31°03'~31°17'之间，由上沙、中沙、下沙、江亚南沙及附近浅水水域组成，东濒东海，西接长江，西南、西北分别与浦东和横沙岛隔水相望，东西长 46.3 公里、南北宽 25.9 公里，总面积约 410.9 平方公里。该保护区成立于 2000 年，2005 年晋升为国家级自然保护区，主要保护对象为河口型天然湿地生态系统和重要经济水产动物、珍稀濒危水生生物物种质资源及候鸟。九段沙湿地是长江口地区唯一基本保持原生状态的河口湿地，系中国自然生态保护网络的重要组成部分。

2) 上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区位于本工程东北侧，与本工程最近距离约为 18.3km。

2005 年 7 月 23 日国务院办公厅以国办发〔2005〕40 号文《国务院办公厅关于发布河北柳江盆地地质遗迹等 17 处新建国家级自然保护区的通知》，批准建立“上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区”。根据《国家林业和草原局关于调整上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区功能区的通知》（林函保字〔2020〕67 号），保护区范围在东经 121°50'~122°05'，北纬 31°25'~31°38'之间，南起奚家港，北至北八激港，西以 1998 年和 2002 等年份建成的围堤为界限，东至吴淞标高 1998 年零米线外侧 3000 米水域为界，呈仿半椭圆形，总面积 241.55km²。该保护区的主要保护对象为以鸕鹚类、雁鸭类、鹭类、鸥类、鹤类 5 类鸟类类群作为代表性物种的迁徙鸟类及其赖以生存的河口湿地生态系统。

3) 上海市长江口中华鲟自然保护区

上海市长江口中华鲟自然保护区位于本工程东北侧，与本工程最近距离约为 18.3km。该保护区与上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区存在重叠。

上海市长江口中华鲟自然保护区于 2002 年经上海市人民政府批准成立，位于上海市的东北方，地处长江入海口，属于野生生物类型自然保护区，面积 696.00 km²。

保护区的主要保护对象是中华鲟及其赖以栖息生存的自然生态环境,包括国家一级保护动物中华鲟、江豚,国家二级保护动物胭脂鱼、松江鲈、花鳗鲡,一级其他濒危水生野生生物。

(5) 水源保护区

青草沙饮用水水源保护区位于本工程北侧 7.55km 处,为上海重要的水源地,位于长兴岛西北方冲积沙洲青草沙上,总面积约 66 平方公里,水面积最大有效库容达 5.53 亿立方米,设计有效库容为 4.35 亿立方米。日供水能力可达 719m³/d,供水规模占上海市原水供应总规模 50% 以上,受益人口逾 1000 万。

(6) 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 29.4km。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。

(7) 排污及取排水用海

1) 外高桥电厂取排水口

① 一厂现状取排水口

为外高桥电厂一厂(4×320MW)工程的取排水管道工程,位于二厂煤码头和三厂煤码头连线的内侧水域,取水口位于 5m(吴淞基面,以下同)等深线附近,排水口设置在 2m 等深线附近,远取近排。循环水系统采用直流供水系方式,循环水量夏季约为 48.8m³/s、冬季约为 27.2m³/s。取排水管均为 4.8m 外径,4.2m 内径,盾构法施工。

② 二厂取排水口

为外高桥电厂二厂(2×900MW)工程的取排水管道工程,紧邻外卸灰码头东南侧布置,取水口位于电厂海域 7m 等深线附近,排水口设置在 0m 等深线附近,远取近排,取排水口均未超过码头线内侧。循环水系统采用直流供水系方式,循环水量夏季约为 65m³/s、冬季约为 40m³/s。取排水管均为 4.8m 外径,4.2m 内径,盾构法施工。

③ 三厂取排水口

为外高桥电厂三厂(2×1000MW)工程的取排水管道工程,紧邻外高桥电厂二厂取水口东南侧布置,取水口位于电厂海域 7m 等深线附近,排水口设置在 0m 等深线附近,远取近排,取排水口均未超过码头线内侧。循环水系统采用直流供

水系方式，循环水量夏季约为 65m³/s、冬季约为 40m³/s。取排水管均为 4.8m 外径，4.2m 内径，盾构法施工。

2) 竹园第一污水处理厂排放口

该排放口位于本项目下游 1.8km，由上海友联竹园第一污水处理投资发展有限公司设置，污水入河方式为暗管，连续排放，污水性质为混合，执行污水一级 A 排放标准，2020 年污水排放量为 20229.0832 万 t/年。

3) 竹园二厂排放口

该排放口位于本项目下游 2.1km，由上海城建竹园污水处理建设发展有限公司设置，污水入河方式为潜没，连续排放，污水性质为混合，执行污水一级 A 排放标准，2020 年污水排放量为 63739.8297 万 t/年。

4) 外高桥造船有限公司排污口

该排放口位于本项目下游 5.7km，由上海外高桥造船有限公司设置，污水入河方式为潜没，连续排放，污水性质为企业，执行《上海市污水综合排放标准》（DB31/199-2009）相关标准。

2. 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。本项目相邻的用海活动均未取得海域使用权。

七、海域开发利用协调分析

据调查，本项目的利益相关者/协调责任部门包括渔业部门、水务部门、上海外高桥第二发电厂、上海外高桥第三发电厂。利益相关内容为：长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（项目对保护区实验区的影响）、外高桥电厂渣堤（管道穿堤影响）、外高桥二厂码头和外高桥三厂码头（施工期船舶进出对码头通航、靠泊船舶造成干扰）。

为解决利益相关影响，提出协调建议如下：

对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区的影响协调建议：（1）取排水管道施工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；（2）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；（3）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；（4）运营期应严格控制废水和余氯排放，加强海洋生态质量管理，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；（5）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。

对外高桥电厂渣堤的影响协调建议：（1）项目施工前，按照《上海市海塘管理办法》做好行政审批/施工许可；（2）施工单位制定合理施工方案，制定堤坝保护措施及应急预案，并取得水行政主管部门的同意；（3）合理安排工期，落实堤坝保护措施，避免影响防汛防台安全；（4）施工期间若堤坝结构受损须立刻停止施工，并立刻采取保护措施、向水行政主管部门报告，确保海堤安全；（5）按照《上海市海塘管理办法》做好竣工验收等工作。

对外高桥二厂码头和外高桥三厂码头的影响协调措施：（1）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；（2）与海域使用权人做好充分沟通衔接，收集码头工程的具体位置、保护规定，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；（3）工程开工前将本工程建设内容、施工计划告知外高桥二厂、外高桥三厂，征求意见、建议，取得对方同意并签订书面协议。

通过以上措施，本项目的利益相关问题具有解决的途径。

项目用海区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。项目用海区远离领海基点，周围亦无国家涉密工程，因此，项目用海实施对国家权益、国防安全和海洋权益均无影响。

八、项目用海合理性分析

1. 用海选址合理性

本项目取排水管选址于外高桥港区高桥咀作业区的临港工业码头区，本项目选址与所在区域的港口岸线规划、产业发展方向一致，符合社会经济发展需要。

本项目管道选址海域虽然潮动力较强，但对埋设于海底的管道不会产生影响；对海床面以上的管道采取抛石的方式进行安全防护，可缓解潮流对管道的冲刷影响。在采取防护措施的情况下，管道与选址海域水动力条件是相适宜的；外高桥沿岸码头附近整体有所淤积，尤其是码头前沿线内侧，普遍为淤积环境，但在定期清淤的干预下，近年来工程区海床冲淤维持相对平衡，项目建设后，需要加强

工程区的跟踪监测，定期开展维护性清淤，以满足取排水口正常运行的需要；本项目未发现危及场区整体稳定的不良地质作用，场地总体上是稳定的，本项目拟建区域的工程地质条件适宜进行码头工程及管道工程的建设。综上所述，选址海域的海洋环境条件满足项目建设需求，项目选址与所在海域的地形地貌、工程地质条件、水动力、冲淤条件相适宜。

本项目施工期的海洋生态影响主要体现在水工构筑、取排水口抛石作业对底栖生物生境的破坏，此外，由于清淤、打桩等作业引起的悬浮物增加也造成海洋生物损失。运营期的海洋生态影响主要由排水携带废热和余氯导致。本项目建设会对海洋生态环境造成一定不利影响，需要采取生态保护修复措施缓解该影响所带来的生态负面效果。本项目周边生态红线区距离较远，项目建设对周边的生态红线区影响较小；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，项目施工期间的悬沙扩散和运营期的温排水排放将对保护区的实验区产生影响，但不会扩散至核心区，影响较小，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。总体上，工程建设不会对区域海洋生态系统产生明显影响。

为降低温排水对环境的影响，对排水口位置进行了比选，经数模分析，经数模分析，推荐取水口位于-6.1m~-9.5m处、排水口位于0.9m~2.0m处的平面布置方案。

综合分析，本项目的选址是合理的。

2. 用海方式合理性

根据海籍调查规范，项目用海方式为“取、排水口”、“海底电缆管道”、“温、冷排水”等。

本项目改扩建的取排水管道工程采用盾构方式，管道埋于泥面以下，对海域环境现状无影响。取排水口在其用海范围内，除了头部取、排水设施及警示桩外，仍保持为现状水域。此外，取排水管道工程的排水导致的4℃温升区用海方式为温、冷排水用海，该用海为其他方式，不排他，是港口区兼容用海方式。本项目的用海方式不影响外高桥港口区主导功能的发挥，且有利于维护功能区海域自然属性和基本功能。

从本项目建设对港航资源的利用分析来看，取排水管道占用岸线和海域位置不影响电厂已建码头的开发利用，也不影响周边海域进一步开发港口码头，管道

建设后对该海域潮流动力及冲淤环境影响较小，管道取排水口位于码头前沿线之后，对该区域通航水域影响较小，总体上取排水管道改扩建对所在海域的港口航运主导功能影响较小。从本项目建设对渔业资源的利用分析来看，项目建设及运行会对渔业资源造成损害，以上影响可以通过回避产卵期施工、渔业资源生态补偿等方式进行缓解，不会对长江口水域的渔业资源利用产生明显影响。可见，本项目用海方式不会对拟用海域的海洋资源有效利用产生明显不利影响。

本项目仅取排水头部设施占海部分面积，所造成的永久性“占用”面积较小；取排水管道、取排水口温升区的用海方式不改变海域自然属性。本工程水工构筑物建设对海洋生态环境的影响是永久性的；施工期悬沙扩散导致的其他生物生态损失是可逆、可恢复的，运营期温排水导致一定量的生态损失，需要通过生态补偿等方式予以缓解。项目用海方式已尽可能减少、控制了对海洋生态环境的影响。

综合分析，本项目用海方式有效利用了海洋资源，能够满足项目的建设需求，且对环境及生态现状影响较小，本项目用海方式合理。

3. 平面布置合理性

根据项目所在海域的自然特征、项目建设对周边海域环境、用海活动的影响等综合分析，本项目的平面布置不会对周围环境及用海活动造成较大影响，本项目取排水管道合理利用了外高桥电厂前沿海域空间，符合集约、节约用海原则。综合分析，本项目平面布置方案合理。

4. 用海面积合理性

本项目用海面积的量算符合《海籍调查规范》有关取排水口、海底电缆管道、电厂温排水温升区的规定，其结果准确、可靠，同时满足了项目的用海需求，既可以保证项目用海对自然环境和海洋资源的合理使用，又不对周边海域环境、利益相关者以及其他海洋开发活动产生太大的干扰，因此，项目用海面积是合理的。

(1) 用海尺度合理性

根据本项目工程可行性研究报告，本项目取排水管的尺寸设计经过论证研究，各项目设计尺度能够满足项目建设的需要。

取排水管道用海面积由管径及其外扩保护范围组成。取排水隧道直径均为 DN4800 的钢筋混凝土管，管道内径 4.2m，管道外径为 4.8m。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。本项目取水管道的长度需要根据取水口的位置而确定，而取水口的位置考虑到了取水温度的需要、减少对外高桥电厂已建码头靠泊、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，因而管道的长度也是合理的。排水管道的长度根据排水口的位置而确定，而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。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。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。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。

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。

根据海籍调查规范，温排水的用海范围按照“升温 4℃的水体所波及的外缘线界定”。本项目温排水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℃温升区的最大包络线确定。本项目依据温排水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排水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。

(2) 用海面积量算合理性

本工程的用海单元分为取排水管道、取排水口和温升区。根据《海籍调查规范》各用海方式界址线的确定原则，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。

取排水管道用海范围界定如下：管道登陆处以法定海岸线为界；管道其他界址线以管道边缘向管道两侧各外扩 10m 范围界定，本项目取排水管道外径均为 4.8m，在管道外缘的基础上外扩 10m；管道用海范围与取排水口及温排水用海范围存在重叠，以管道用海为优先界定管道的用海范围及方式；本项目取水管道用

海范围与外高桥电厂二厂码头用海范围存在重叠，根据规范，本项目取水管道用海边界回缩至二厂码头用海边界处。计算得出本工程取排水管道用海面积为 1.6021hm²。项目用海符合管道铺设的实际用海需求。

本项目取排水头部各设置有 9 个顶升立管，取排水口用海单元根据所有上升管的包络外边界为界，外扩 80m 界定取排水口的宗海界址范围；取排水口及取排水管道的用海单元分界按照取排水管道用海单元的界址线确定；当取排水口用海范围与温排水存在重叠时，以取排水口为优先，界定取排水口的用海范围及方式；本项目取水口用海范围与外高桥二厂码头和港池、三厂码头和港池的用海范围存在重叠，根据规范，本项目取水口用海边界回缩至二厂码头和港池及三厂码头和港池的用海边界处。计算得出本工程取排水口用海面积为：5.0325hm²。项目用海符合取排水口的实际用海需求。

温升区外边界即夏季及冬季造成海水表面 4℃温升线的最大外包络线（宗海界址点的选取按照数值模型预测的 4℃温升线影响范围矢量范围确定；4℃温升包络线矢量范围通过模型软件输出为 AutoCAD 文件，并通过 AutoCAD 绘图软件获取宗海界址点）。本项目形成的 4℃温升区实际与“取排水口”、“海底电缆管道”存在用海重叠。按照海籍调查规范，重叠区域分别计入“取排水口”及“海底电缆管道”，分别以取、排水口及海底电缆管道界定用海范围及面积，不计入温升区用海范围。由于本项目温升区和外高桥三厂码头引桥及其东南侧的取排水管道等用海活动的用海范围存在重叠，因此本项目温升区东南侧外边界回缩至外高桥三厂码头引桥的用海边界处。计算得出本工程温排水用海面积为 9.7961hm²。

5. 用海期限合理性

根据《中华人民共和国海域使用管理法》规定，电力工业用海的海域使用权最高期限为 50 年。本工程的设计年限 50 年。本项目申请用海期限为 50 年符合法律规定及项目的实际建设用海需要。

因此，本项目用海期限 50 年合理。

九、结论

本工程为外高桥一厂扩容量替代项目的取排水管道改扩建工程，工程位于长江口南岸上海市浦东新区境内的外高桥岸段，取排水管道布设于外高桥电厂煤码

头后方水域。本工程用海类型为“工业用海”中的“电力工业用海”，取排水管道的用海方式为“海底电缆管道”，取排水口的用海方式为“取、排水口”，温排水导致的升温范围的用海方式为“温、冷排水用海”。申请用海面积 16.4307hm²，申请用海期限为 50 年。项目用海符合上海市海洋功能区划及相关规划。项目用海选址、用海方式、平面布置、用海面积、用海期限合理。在妥善处理和协调好利益相关者、落实报告提出的海域使用管理对策措施的前提下，项目用海可行。

外高桥一厂扩容量替代项目宗海位置图

