

沪东中华造船（集团）有限公司

LNG 船建造能力提升工程

主要环境影响及预防或者减轻不良环境影响的对策和措施

 
建设单位：沪东中华造船（集团）有限公司
编制单位：上海建科环境技术有限公司

2024 年 5 月

1 建设项目概况

项目名称：沪东中华造船（集团）有限公司 LNG 船建造能力提升工程

建设单位：沪东中华造船（集团）有限公司

项目性质：改扩建

行业类别：C373 船舶及相关装置制造

建设地点及占地面积：中船长兴二期工程特船区内，总占地面积 204.6 公顷

总投资：98510 万元，其中新增环保投资约 4547.52 万元，约占总投资的 4.6%

工作制度和劳动定员：厂区现有职工总数 8350 人，本次新增员工 2400 人。

船体作业工作制度为三班制，年工作日 365 天。

建设周期：开工时间 2024 年 6 月，建设周期 26 个月

建设内容：新建 1#材料码头、3#引桥、平面分段装焊车间、围护系统及后行舾装周转中心等设施；并对已批复建设的船体联合车间、分段装焊车间和涂装中心等设施进行扩建，年新增 8 艘 17.4 万 m³LNG 船。

2 区域环境质量现状

（1）环境空气

根据崇明区生态环境局发布的上海市崇明区生态环境状况公报，项目所在区域为环境空气质量达标区；

由现状监测数据可知，非甲烷总烃小时均值可达到《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中的建议值，二甲苯小时均值、锰及其化合物日均值均可达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1 参考限值。

（2）地表水

根据补充监测及引用数据，2023 年枯水期白龙港监测断面为 II 类水水平，补充监测 W2 断面高锰酸盐指数超标为 III 类水水平，丰水期吴淞口断面溶解氧超标、白龙港断面溶解氧和总磷超标，均为 III 类水水平。可能与周边工业、生活污水排放导致背景值总体升高有关。

长江口南支的沉积物中各监测指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险管控值标准。

（3）声环境

噪声监测结果表明：项目码头处昼夜声环境均可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 4a 类标准限值要求，其余厂界昼夜声环境可满足 3 类标准限值要求。

(4) 土壤环境

项目区域建设用地土壤监测点的铬(六价)、VOCs 和 SVOCs 均未检出；S2、S4~S17 的重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍以及石油烃含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 表 1 中“第二类用地”筛选值，S1、S3 点的重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍以及石油烃含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 表 1 中“第一类用地”筛选值。

(5) 地下水环境

除砷、锰、耗氧量、氨氮外，其余监测因子均能够达到《地下水质量标准》(GB/T14848 -2017) 中 III 类标准限值，石油烃类(C10-C40) 有检出，但检出值均低于上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标的相关限值；监测区域砷、锰出现超标，根据《2011-2015 上海市环境质量报告》，上海市浅层地下水 IV 水影响因子有锰、砷等因子，且砷以崇明区和宝山区均值含量较高，因此砷、锰超标可能与区域本底较高有关。在后期运营时，建设单位应加强对地下水中砷、镍的跟踪监测。

(6) 水生生态

2021 年春季表层海水叶绿素 a 测值变动范围介于 1.29~3.06mg/m³ 之间，平均测值为 2.21mg/m³，最高值位于 2 号站；底层海水叶绿素 a 变动幅度介于 2.18~2.99mg/m³，平均测值为 2.47mg/m³。2021 年春季初级生产力波动范围介于 15.26~68.85mg·C/(m²·d) 之间，平均含量为 35.1mg·C/(m²·d)，初级生产力高值出现在 8 号站。

2021 年春季航次调查水域水样中共鉴定出浮游植物 51 种。其中，硅藻 36 种，绿藻 12 种，蓝藻 1 种，裸藻门 1 种，金藻门 1 种。2021 年春季调查海域浮游植物细胞丰度均值为 53.26×10³cell/L，变化幅度介于 3.12×10³~135.66×10³cell/L 之间，最高值出现在 9 号站，最低值出现在 8 号站。浮游植物香依多样性指数(H') 均值 2.56 (变幅为 1.07~3.39)，均匀度(J') 均值 0.66 (变幅为 0.27~0.89)，丰

丰富度 (d) 均值为 0.98 (0.52~1.29)。2021 年春季调查水域浮游动物总生物量均值 (包括浮游幼体) 为 102.52mg/m³, 变化幅度介于 27.72~197.3mg/m³ 之间。5 号站位总生物量最低, 9 号总生物量最高。2021 年春季调查水域浮游动物平均丰度 (包括浮游幼体) 为 467.67ind.m³, 变动幅度介于 97.92~972.64ind.m³ 之间。1 号站位总丰度最低, 6 号总丰度最高。2021 年春季浮游动物多样性指数 (H) 均值为 1.06, 变化范围在 0.39~2.54 之间; 均匀性指数 (J) 平均值为 0.36, 变化范围在 0.14~0.85 之间。

2021 年春季航次潮下带底栖生物样品共鉴定大型底栖生物 4 大类 11 种, 其中环节动物种类最多 6 种, 甲壳动物 1 种, 软体动物 3 种, 纽形动物 1 种。2021 年 5 月底泥采集样品大型底栖生物总栖息密度和总生物量均值分别为 28.33ind.m² (20ind.m²~70ind.m²) 和 18.19g/m² (0.43g/m²~106.74g/m²)。2021 年 5 月底泥采集样品大型底栖生物多样性指数 (H') 均值为 0.28 (0~0.65) 均匀度指数 (J') 均值为 0.92 (0.72~1)、丰富度指数 (d) 均值为 1.03 (0.00~2.24)。

2021 年春季航次共采集到 12 种仔稚鱼, 3 种鱼卵。调查水域仔稚鱼密度变动范围介于 0~7.69ind.m³ 之间, 均值为 3.32ind.m³。调查水域鱼卵密度变动范围介于 0~2.69ind.m³ 之间, 均值为 0.3ind.m³。

2021 年春季航次调查海域共记录 28 种渔获物。在各类别中, 虾类 4 种, 蟹类 6 种, 鱼类 18 种。2021 年春季调查站资源密度 (尾数) 平均值为 11.78 万尾/km², 6 站位最高 (23.57 万尾/km²), 最低值出现在 8 号站位 (1.53 万尾/km²)。资源密度 (重量) 平均值为 512.2kg/km², 最大值出现在 7 号站 (761.91kg/km²), 最小值出现在 8 号站, 为 342.73kg/km²。按照尾数密度计算, 2021 年春季丰富度指数 d 平均值为 1.78, 以 8 站位最高 (2.26), 7 号站位较低 (1.36); 多样性指数 H 平均为 2.58, 以 7 站最高 (2.75), 以 6 站位最低 (2.44); 均匀度指数 J 平均为 0.64, 以 7 站位最高 (0.72), 以 8 位最低 (0.59)。

2021 年秋季表层海水叶绿素 a 测值变动范围介于 1.26~2.62mg/m³ 之间, 平均测值为 2.14mg/m³, 最高值为 3 号站; 底层海水叶绿素 a 变动幅度介于 1.91~3.16mg/m³, 平均测值为 2.43mg/m³。2021 年秋季初级生产力波动范围介于 16.88~62.38mg·C/(m²·d) 之间, 平均含量为 39.68mg·C/(m²·d), 初级生产力高值出现在 1 号站。

2021 年秋季航次调查水域水样中共鉴定出浮游植物 35 种。其中, 硅藻 26

种，蓝藻 4 种，绿藻 5 种。2021 年秋季调查海域浮游植物细胞丰度均值为 $42.68 \times 10^3 \text{cell/L}$ ，变化幅度介于 $4.7 \times 10^3 \sim 132 \times 10^3 \text{cell/L}$ 之间，最高值出现在 9 号站，最低值出现在 8 号站。浮游植物香依多样性指数 (H') 均值 1.38 (变幅为 0.26~2.74)，均匀度 (J) 均值 0.4 (变幅为 0.09~0.67)，丰富度 (d) 均值为 0.65 (0.35~1.09)，单纯度均值为 0.6 (0.27~0.94)。

2021 年秋季共鉴定浮游动物 20 种 (不包括浮游动物幼体，含未定种)，分为 7 大类，其中桡足类 13 种、端足类 1 种、枝角类 2 种、毛颚类 1 种、磷虾类 1 种、糠虾类 1 种、腔肠动物 1 种。2021 年秋季调查水域浮游动物总生物量均值 (包括浮游幼体) 为 59.81mg/m^3 ，变化幅度介于 $6.3 \sim 167.4 \text{mg/m}^3$ 之间。7 号站位总生物量最低，9 号总生物量最高。2021 年秋季调查水域浮游动物平均丰度 (包括浮游幼体) 为 218.73ind.m^3 ，变动幅度介于 $33.09 \sim 848.89 \text{ind.m}^3$ 之间。7 号站位总丰度最低，3 号总丰度最高。2021 年秋季浮游动物多样性指数 (H) 均值为 1.68，变化范围在 1.04~2.74 之间；丰富度指数 (d) 平均值为 0.93，变化范围在 0.29~1.36 之间；均匀性指数 (J) 平均值为 0.6，变化范围在 0.32~0.86 之间，单纯度 (C) 平均值为 0.42，变化范围在 0.17~0.64 之间。

2021 年秋季航次潮下带底栖生物样品共鉴定大型底栖生物 3 大类 8 种，其中环节动物种类最多 4 种，甲壳动物 1 种，软体动物 3 种。2021 年 11 月底泥采集样品大型底栖生物总栖息密度和总生物量均值分别为 33.33ind.m^2 ($0 \text{ind.m}^2 \sim 100 \text{ind.m}^2$) 和 23.43g/m^2 ($0 \text{g/m}^2 \sim 119.83 \text{g/m}^2$)。本次调查在 5 号站未采集到大型底栖生物。2021 年 11 月底泥采集样品大型底栖生物多样性指数 (H') 均值为 0.35 (0~1.66) 单纯度指数 (C) 均值为 0.75 (0~1.00) 均匀度指数 (J) 均值为 0.89 (0.83~0.95) 丰富度指数 (d) 均值为 0.11 (0.00~0.49)。

2021 年秋季航次 6 种 8 尾仔稚鱼样品，未采集到鱼卵样品。调查水域仔稚鱼密度均值为 0.19ind.m^3 ，变动范围介于 $0 \sim 0.59 \text{ind.m}^3$ 之间，最高值出现在 1 号站。

2021 年秋季航次调查海域共记录 19 种渔获物。在各类别中，虾类 6 种，蟹类 3 种，鱼类 10 种。2021 年秋季调查海域平均小时渔获尾数为 5952 尾/h。6 号站的渔获尾数最高 (8360 尾/h)，7 号站最低 (2682 尾/h)；平均小时渔获重量为 16.94kg/h ，8 号站的渔获重量最高 (27.71kg/h)，7 号站位最低 (5.27kg/h)。2021 年秋季调查站资源密度 (尾数) 平均值为 12.19 万尾/ km^2 ，8 站位最高 (16.374

万尾/km²), 最低值出现在 7 号站位 (5.043 万尾/km²)。资源密度 (重量) 平均值为 408.61kg/km², 最大值出现在 8 号站 (764.746kg/km²), 最小值出现在 7 号站, 为 124.14kg/km²。按照尾数密度计算, 2021 年秋季丰富度指数 (d) 平均值为 0.52 (0.32~0.75); 多样性指数 (H) 平均为 1.2 (0.83~1.74); 均匀度指数 (J) 平均为 0.38 (0.31~0.46)。

2021 年春季调查水域共出现潮间带底栖动物 7 类 20 种, 其中多毛类种类数最多, 为 7 种, 占总种类数的 35.00%; 其次为腹足类和蟹类, 各有 4 种, 分别占 20.00%; 端足类 2 种, 占 10.00%, 双壳类和昆虫类种类最少, 各仅 1 种, 分别占 5.00%。调查水域潮间带底栖动物种类数在 3 种亚生境间的分布存在一定差异, 芦苇生境种类数最多, 为 16 种, 光滩生境次之, 为 13 种, 海三棱蔗草生境略少, 为 12 种。在 3 种亚生境中均为多毛类种类最多, 其次为蟹类和腹足类。

2022 年秋季调查海域潮间带共鉴定潮间带生物 6 大类 36 种。其中, 节肢动物 14 种, 占本次调查鉴定潮间带生物总物种数的 38.9%; 软体动物 11 种, 占总物种数的 30.5%; 环节动物 5 种, 占总物种数的 13.9%; 脊索动物 4 种, 占总物种数的 11.1%; 棘头虫动物、纽形动物各 1 种, 各占总物种数 2.8%。

3 污染治理措施和达标排放情况

3.1 施工期

1、水环境保护措施

本项目施工期, 拟采取如下水环境保护措施:

(1) 要求施工单位配备 GPS 定位系统, 准确确定需开挖的范围、深度, 减少疏浚作业中不必要的超宽、超深挖泥量, 从而减少悬浮物产生量。

(2) 合理安排施工计划, 优化施工时间, 减小疏浚作业引起的悬浮泥沙影响范围和程度。

(3) 疏浚物外抛运输环节需全程封闭, 船舱装载不能太满, 避免溢流污染。

(4) 施工船舶污水执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018), 由具有资质的船舶污染物接收单位负责接收、转运和处置。

(5) 钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后, 泥浆委托有固废处置资质的单位处理。

(6) 陆域施工场地的泥浆水经沉淀池沉淀后, 部分回用于施工道路与施工

现场的扬尘抑制和施工车辆及机械设备的冲洗，部分通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；机械车辆冲洗废水经隔油和沉淀处理后，通过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网；施工人员的生活污水在宿舍区设置移动式厕所收集，收集后的生活污水过厂区现有的污水管道，纳入市政污水管网。本项目施工期的纳管废水需满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。

2、大气环境保护措施

施工过程中应严格遵守大气污染防治措施《上海市大气污染防治条例》（上海市人大常委会 2018 年 12 月 20 日修订）、《上海市建设工程文明施工管理规定》（上海市人民政府令[2019]第 23 号）和《关于进一步加强本市场尘污染防治工作的通知》（沪建管联[2015]366 号）等，本工程在施工过程中应严格执行上述办法和规定中的相关规定，加强内部管理，健全环境管理制度，采用先进的生产工艺，落实施工场地的抑尘措施，减少工地周边的扬尘污染。

结合本工程施工期特点，施工期大气环保措施具体要求如下：

（1）施工场地边界应设置围挡或围墙，减少施工现场扬尘扩散范围，施工场地地面应当进行硬化处理；临时施工场地应设在工程占地范围内。

（2）定期清扫施工场地、运输道路的洒落物，并配置洒水车，每天对运输道路、施工场地进行洒水、喷淋等抑尘措施，同时保持场地和道路平整，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。

（3）施工现场砂石等易起尘物料应当在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，或采取覆盖防尘网或防尘布，不得露天堆放。

（4）运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地。

（5）车辆运输商品混凝土等物料进场时，对于易起尘物料应加盖篷布，尽量控制物料装卸高度，减少物料脱落而产生扬尘。

（6）加强环境管理避免在风速大、湿度小的时段进行高扬尘作业。

（7）加强对施工机械、车辆、船舶的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。

（8）建筑垃圾应及时清运，不能及时清运的应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

（9）施工机械需达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）标准的要求，并按照《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术

要求》规定加装或者更换符合要求的污染控制装置；船舶大气污染物按照交通部《关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发[2018]168号）执行。

3、噪声防治措施

施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的噪声限值要求，为保证施工场界噪声达标，应严格按照《上海市建设工程文明施工管理规定》中防治噪声相关规定进行施工作业，结合本工程特点及周边环境具体要求如下：

(1) 施工计划上，应尽量缩短高噪声设备的施工时间，合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号；夜间禁止打桩，如果确需夜间施工应符合《关于印发<上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法>的通知》及《上海市建设工程文明施工管理规定》等要求。

(2) 码头桩基打桩作业尽量采用静力压桩机等低噪声设备或工艺施工。

(3) 合理疏导进入施工区的运输商品混凝土和其他物料的来往车辆，尽量避开居民区，并设禁鸣标志牌。

(4) 优先选择性能良好的低噪声施工机械设备，日常应注意对施工机械设备的维修与保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

(5) 除危及航行安全和按照避碰规则等应当使用声响装置的除外，施工船舶在施工区域禁止鸣放号笛。

4、固体废物防治措施

施工期固体废物若处理不当，将对水域产生污染。因此，需要做好施工期间的固体废物的分类收集和处置工作，具体环保措施如下：

(1) 施工单位在疏浚施工作业前，应按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），应向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，并委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）中相应标准后可外运倾倒。

(2) 根据《上海市建筑垃圾处理管理规定》，结合本工程的施工特点，对本工程建筑垃圾提出如下的防治管理措施：①建筑垃圾能够回收利用的回收利用，

不能回收利用的外运至建筑垃圾填埋场处置，不得任意堆放；②建设单位应当在办理工程施工许可手续前，向工程所在地的区绿化市容行政管理部门提交建设工程垃圾处置计划、运输合同、处置合同和运输费、处置费列支信息，申请核发处置证；③建筑垃圾应委托取得市绿化市容行政管理部门核发的建筑垃圾运输许可证的运输单位外运处置。

(3) 钻孔灌注桩泥浆水经泥浆池沉淀泥水分离后的泥浆委托有固废处置资质的单位处理。

(4) 施工人员生活垃圾委托环卫部门清运，施工船舶垃圾交由有资质的船舶污染物接收单位接收处理。

5、生态保护措施

本项目位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区，生态环境保护措施建议如下：

(1) 合理安排施工时间。本工程位于长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）实验区内，该保护区特别保护期为每年的2月1日~7月31日。根据各鱼类的洄游时间分析，4-8月鱼类的洄游活动最频繁。疏浚工程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和鱼类洄游活动最频繁的时期。

(2) 优化施工方案，科学开展施工作业。施工期各施工单位应优化施工工艺方案，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；施工前采用超声波驱鱼等技术手段，将鱼类驱离施工区；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。

(3) 严格落实环保要求。施工期落实好噪声、大气和污水等方面的环保措施要求：施工期尽量选择低噪声设备，减少噪声对渔业生物的影响；施工期易扬尘施工材料需苫盖，避免扬尘落入水中对水生生物造成影响；施工期施工废水、生活污水不可排入长江，船舶污水需委托有资质单位处置。

(4) 加强环境监测。施工期在施工河段范围内进行浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类种群动态、鱼卵仔鱼等监测，通过连续监测，统计分析该河段水生生物和鱼类种类组成资源量变化趋势，分析其变化原因，并根据监测结果调整施工强度，减小因项目施工强度过大对水生生物的影响。

(5) 落实《LNG 船建造能力提升工程对长江刀鲚国家级水产种质资源保护区河口区影响专题论证报告》提出的生态补偿。

3.2 营运期

(1) 废气

钢材预处理线抛丸粉尘经收集后，经“旋风除尘+滤筒除尘”二级净化处理后排放，尾气通过 3 根 23m 高排气筒排放（1#、2#、29#），涂装废气经纤维滤筒+RTO 处置后于 3 根 25m 高排气筒排放（3#、4#、30#）；涂装中心喷砂粉尘收集后经“旋风除尘+滤筒除尘”二级净化处理后排放，尾气通过 18 根排气筒排放（5#~15#、31#~37#），涂装间废气收集后经漆雾过滤器+沸石转轮+催化燃烧废气处理系统处理后于 4 根 25m 高排气筒排放（16#~18#、38#），危废仓库废气收集后经活性炭处理后于 4 根 15m 高排气筒排放（23#~26#）。各排气筒污染物可满足《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）、《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）、《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）相应标准。油烟废气经处理后于所在建筑楼顶排放，可满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）。

钢材切割工场产生的切割烟尘收集后经滤筒式除尘器处理，部件装焊工场、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、分段预舾装场采用高真空焊烟净化技术，焊接烟尘捕集后经滤筒过滤器处理后室内排放。室外焊接由于作业条件，无法进行焊烟治理，焊接烟尘直接排放。

室外涂装主要涉及船坞、舾装码头，根据建设单位作业安排，室外调漆、清洗部分在船体联合中心进行，喷漆废气受收集条件限制，该部分废气无法收集治理，无组织排放。

船舶在海上进行试验，尾气排放按照交通部《关于印发船舶大气污染物排放控制区实施方案的通知》（交海发[2018]168 号）执行。

(2) 废水

试航含油废水和生活污水均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

本项目产生的废水主要为船体联合车间、曲面分段车间、平面分段车间等火工校正产生的废水，空压站冷却循环系统排水，调节船舶浮态时产生的压舱废水，雨天时露天场地的初期雨水，以及员工生活污水、淋浴废水、餐饮废水。

厂区污水采用雨污水分流制，船坞等室外场地底部设置集水坑收集初期雨水，企业委托有资质单位对初期雨水进行检测，满足纳管标准则纳管排放，不满足纳

管标准外运处置。

职工食堂餐饮废水经隔油池预处理后，与其他废水一并排入市政污水管网，最终排入长兴污水处理厂集中处理。

(3) 固体废物

本项目产生的漆渣、废粘合剂、废涂料、废涂料桶、废漆雾过滤器、有害包装材料、废防护用品、废矿物油、废活性炭等属于危险废物，统一收集后，暂存于危废仓库，定期委托有资质的单位进行集中处置。

本项目产生的废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废滤芯、废包装材料、废催化剂、废转轮、废陶瓷蓄热体等属于一般工业固体废物。废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废包装材料具备回收价值，由物资回收部门回收进行综合利用，其他委托专业单位回收利用或处置。

生活垃圾、餐厨垃圾由厂区配套垃圾桶收集后，环卫部门定期清运。

试航生活垃圾委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

维护性疏浚需外抛的底泥疏浚物必须按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，同时施工单位应在施工前委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》（GB30980-2014）中相应标准后方可进行外抛作业。

(4) 噪声

本项目噪声源主要来自各生产车间风机、喷砂机、焊机、抛丸机、空压机、起重机等，噪声级在 65~100dB（A）。此外，钢材在装卸、吊运等过程会产生具有突发特性的噪声，噪声级在 90~100dB（A）。在选用低噪声、低振动型设备、基础减振和建筑隔声以及安装消声器等措施后，项目东、西、北昼夜间噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中 5.4.1.2 条噪声布点应遵循原则（厂界环境噪声监测），“面临海洋、大江、大河的厂界原则上不布点”，因此厂区南侧噪声不予考核。

(5) 地下水与土壤

本项目有可能对土壤和地下水环境产生影响的设施主要为：船体联合车间、

涂装中心、涂料库、危废仓库、事故水池。采取的防治措施主要包括：

①源头控制：加强船体联合车间、涂装中心、涂料库、危废仓库的防渗防漏设施，将污染物的跑、冒、滴、漏降低到最低。一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取控制地下水污染的应急措施，使污染得到有效控制。污染事故发生后，应该继续跟踪监测地下水的水质状况，如果发现异常情况，应及时采取相应的治理措施。

②设置防渗分区：船体联合车间、涂装中心、涂料库、危废仓库、事故水池为一般污染防渗区。其他区域为简单防渗区。船体联合车间、涂装中心、涂料库、危废仓库采用混凝土硬化地坪，使防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。事故池的底板及壁板采用混凝土硬化，使防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。危废仓库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设置。

③监测及制定《突发环境事件应急预案》：制定突发环境事件应急预案，当发生泄漏时，应及时切断污染源，将发生泄漏的液体全部收集后再进行处置。当事故情况下发生其它可能影响到地下水的污染物泄漏时，应配备吸附材料及时处理泄漏污染物，做到污染物不入渗，不外排。建设单位应委托有资质机构对船体联合车间、涂装中心、涂料库、危废仓库、事故水池外的土壤和地下水进行分析，分析的指标包括与本项目有关的特征因子及常规因子（主要是 VOCs 和 SVOCs），以掌握区域的土壤和地下水的环境质量，监测是否发生泄漏。

本项目按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，针对潜在的地下水污染源和污染途径采取了较为有效的工程和管理措施，防止泄漏物污染厂区内土壤和地下水。因此，企业在落实以上污染防治措施之后，在正常生产过程中，可以有效防止对地下水和土壤的污染。

4 环境影响预测及分析

4.1 环境空气

根据估算模式计算结果，本项目为大气一级评价，以边长 5km 矩形区域作为大气环境影响评价范围。并使用导则推荐 ARMOD 模型进行预测，进行了项目的正常工况、叠加削减源以及背景值、非正常工况等大气环境影响预测。

预测结果如下：

①贡献值达标情况

由预测结果可知，本项目新增污染源正常排放下，SO₂、PM₁₀、NO₂在最大落地浓度点处的小时或日均浓度贡献值占标率<100%，年均贡献值浓度占标率均≤30%；非甲烷总烃、锰及其化合物、二甲苯在最大落地浓度点处的小时、日均贡献值浓度占标率均≤100%。

②叠加值达标情况

叠加背景值后网格点和各敏感点处的SO₂、PM₁₀和NO₂的保证率日均值、年均值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。非甲烷总烃小时均值浓度可满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准；锰及其化合物的日均值浓度、二甲苯小时均值浓度满足均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中标准限值。

③非正常工况预测结果

经预测，非甲烷总烃在网格最大落地浓度和敏感点处的小时浓度贡献值可满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准。二甲苯在网格最大落地浓度和敏感点处可满足《环境影响评价技术导则—大气环境》中附录D表D.1其它污染物空气质量浓度参考限值。

为避免非正常工况出现，企业应加强管理，安排专人负责环保治理设备运行管理，确保能及时发现环保措施出现问题情况，尽可能降低非正常工况持续时间。

④厂界达标分析

颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃的厂界浓度满足上海市《船舶工业大气污染物排放标准》（DB31/934-2015）；乙苯的厂界浓度满足《恶臭（异味）污染物排放标准》；SO₂、NO₂的厂界浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；锰及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物以及苯系物的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）。

⑤大气环境保护距离

非甲烷总烃的厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准，锰及其化合物、二甲苯的可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D，SO₂、NO₂的可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应二级标准，因此不需设置大气环境保护距离。

⑥异味影响分析

乙苯、二甲苯在敏感点及网格点处的最大落地浓度均小于其嗅阈值，不会对周边环境及敏感点造成异味影响。

4.2 地表水

本项目污水总排口各污染物浓度均可满足上海市《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 三级标准。本项目排水从水质、水量分析均可依托长兴污水处理厂进行集中处理。

工程实施后，1#材料码头新建后，受到疏浚工程和排桩的影响，工程附近涨落急流速均有所减小，减小幅度可达 0.05 m/s~0.7 m/s，但影响范围局限于上下游两侧的 800 m 范围内。

码头前沿从自然水深疏浚至设计水深，造成了疏浚区域过水断面大幅增加，叠加桩基群对潮流造成的阻碍，疏浚区域及上下游毗邻水域水动力减弱，存在一定的淤积。码头前沿疏浚区域淤强在 0.2 m/a~0.4 m/a 之间，上下游毗邻水域淤强在 0.2 m/a 之内，工程区离岸方向外沿水域存在弱冲刷，冲刷强度在 0.1 m/a 之内。

本工程营运期维护性疏浚需根据码头前沿冲淤情况及实际水深情况进行维护性疏浚，若码头前沿水深条件不满足船舶进出港航行，则需进行维护性疏浚，将会引起底泥悬浮物的扩散，对长江地表水环境产生影响，但与本工程施工期疏浚作业相比，其疏浚量会更小，疏浚作业时间会更短，在采取严格控制施工范围进行疏浚作业，其影响将大大减小，因此，维护性疏浚对地表水环境影响较小。

4.3 声环境

经预测，项目噪声源在东、西、北厂界预测点的贡献值叠加背景值后的昼夜间噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。项目周边 200m 内无声环境敏感目标，项目运行不会造成噪声扰民影响。

4.4 固体废物

危废库配置一套废涂料桶压缩打包机，经压缩后在危废库暂存。本项目产生的漆渣、废粘合剂、废涂料、废涂料桶、废漆雾过滤器、有害包装材料、废防护用品、废矿物油、废活性炭等属于危险废物，统一收集后，暂存于危废仓库，委托具有相应资质和相应处理能力的危废处置单位外运处理。危险废物处置单位需具有《上海市危险废物经营许可证》和《环境污染治理设施运营资质证书》，确保项目危废得到安全处置并保证处理率达到 100%。

本项目产生的废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废滤芯、废包装材料、废催化剂、废转轮、废陶瓷蓄热体等属于一般工业固体废物。废钢丸、废钢材、焊接废料、除尘灰、废包装材料具备回收价值，由物资回收部门回收进行综合利用，其他委托专业单位回收利用或处置。

生活垃圾、餐厨垃圾由厂区配套垃圾桶收集后，环卫部门定期清运。

试航生活垃圾委托具有资质的船舶污染物接收单位接收。

维护性疏浚需外抛的底泥疏浚物必须按照《关于生态环境部流域海域生态环境监督管理局承担“废弃物海洋倾倒许可证核发”审批事项的公告》（生态环境部公告 2022 年 第 11 号），向太湖流域东海海域生态环境监督管理局申请取得废弃物海洋倾倒许可证，同时施工单位应在施工前委托具有相应资质的检测单位开展疏浚底泥检测，检测结果满足《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》（GB30980-2014）中相应标准后方可进行外抛作业。

本项目固体废物可得到完全有效收集、运输和处置，固废处置率 100%，不会对周边环境产生不良影响。

4.5 地下水

根据区域相关地质资料，项目评价区内第一承压含水层的顶板埋深较深，考虑到本工程主要地下水污染源主要地面破损泄漏的涂料桶，项目对深层承压含水层的影响可忽略，因次本次模拟预测仅针对场地潜水含水层。

预测场景为涂料仓库涂料桶发生破损泄漏涂料，且地面防渗层也同时破损失效，涂料可下渗入地下水中。根据预测结果，各污染物 30 年内在地下水下游方向的最大影响距离仍在厂界范围内。

本项目地下水影响范围在现有厂区范围内，无地下水环境敏感目标，本工程对地下水影响程度较轻，经项目采取的地下水防渗措施后，其影响程度和范围均有所降低。因此，本项目对地下水的环境影响较小。

4.6 土壤

本项目土壤环境影响主要是污染型影响，影响途径主要是新增大气污染源排放的二甲苯、乙苯、锌、铜的大气沉降对周边土壤环境的累积影响，主要影响时段是运营期。经预测，在本项目运营期内，大气沉降引起的土壤中污染物含量增加并叠加现状后，评价范围内建设用地最大浓度落地点二甲苯、乙苯、铜不会超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

第二类用地筛选值，锌、铜不会超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）。因此，本项目大气沉降引起的二甲苯、乙苯、锌、铜的累积污染影响在运营期内均处于安全水平。建设单位采取了源头控制、过程防控、跟踪监测等土壤污染防治措施后，不会发生因废液垂直入渗和地面漫流对项目地块造成影响。综上，本项目土壤环境影响可接受。

4.7 生态环境

本工程在原有的二期工程特船区范围内进行扩建，不新增永久占地。工程范围内主要为人工植被，陆地生态为典型城镇人工生态系统，占地类型主要以灌草地为主，整体而言，本工程区域内人工开发强度较高，项目建设不会影响当地的生物多样性。

本项目试航船舶产生的含油污水和生活污水均委托具有资质的单位进行接收处置，陆域产生的生活污水和生产废水均纳管排放。本项目废水不会对保护区水质和水生生态产生影响。

运营期由于工程占地对太阳光线产生遮挡，使得工程垂直投影下浮游植物生产力降低；同时船舶数量变多、船舶靠泊活动，造成对底泥的搅动加大，也会造成水域透明度下降，会对浮游植物、浮游动物、底栖动物等造成一定影响。本项目码头占用水域面积较小，且不对外经营。在加强运营期环境保护措施的前提下，项目运营不会对区域渔业资源种类组成、种群结构和物种分布和生物多样性造成明显影响。

建设单位加强对自身试航船舶及到到港船舶的管理，对船舶的运营单位提出噪声及灯光的环保要求，本项目 1#材料码头的运输船舶为小型船舶，该码头不对外经营，对所在水域的船舶航行密度影响不大。船舶运营单位在遵守建设单位提出的环保要求下，对所在区域的水生生物影响不大。

本工程运营期维护性疏浚根据码头前沿冲淤情况及实际水深情况，进行定期维护性疏浚。维护性疏浚将对底栖生物群落造成一定程度的破坏，水中悬浮物的增加，将影响水体的透明度、降低水体的透光率而影响浮游植物的光合作用，影响该水域鱼类的资源量，在维护性疏浚时应采取缓解措施。维护性疏浚主要是悬浮泥沙影响而且这些影响是暂时的，且作业期较短，随施工结束影响将很快消失。

综上，项目营运期对水域生态环境的影响是有限的。

5 长江刀鲚国家级水产种质资源保护区环境影响

LNG 船建造能力提升工程涉及刀鲚保护区实验区，疏浚施工影响保护区面积 21700 平方米，码头和引桥桩基永久占用保护区面积 471.63 平方米，水工构筑物遮光面积 4240 平方米。建设项目对保护区产生的影响主要表现为施工期疏浚破坏底栖生境，以及施工产生的悬浮物、噪声振动、废水等；运营期桩基等构筑物永久占用保护区水域，运营产生的噪声振动及事故风险等，对保护区水生生物及其栖息生境产生不利影响。

长江刀鲚国家级水产种质资源保护区保护刀鲚等水生生物物种。主要保护物种刀鲚是我国长江重要的洄游性鱼类，喜居于中下层水体。刀鲚从每年 2 月开始陆续从沿海进入长江等淡水水域进行生殖洄游，持续至当年 10 月。长江口是长江刀鲚的产卵场、索饵场和洄游通道。

工程涉水建设内容施工增加水体中悬浮物含量，造成刀鲚等保护区保护生物的鱼卵损失量为 2131448 粒，仔稚鱼损失量为 14130708 尾，幼鱼损失量为 27340 尾。工程建设永久占用保护区影响刀鲚等保护生物食物基础。涉水内容施工仅限于较短时期，工程建设占用栖息地的面积较为有限，工程建设对保护区内刀鲚等保护物种的影响应在可控范围之内。建设项目拟对工程建设运营造成的生物资源损失进行生态补偿，生态补偿主要包括渔业资源增殖放流、水生生态环境监测和保护区水生生物资源变动机制研究等工作，生态补偿金额为 225 万元。

建设单位按照《专题报告》中提出的水污染防治、固体废弃物集中处置、噪声控制、水生生物增殖放流、珍贵濒危物种应急救治及保护区宣传教育等保护和补偿措施，可在一定程度上减缓工程对保护区的不利影响。

6 环境风险

(1) 项目危险因素

本项目主要环境风险物质油漆、稀释剂、焊材、废矿物油、废涂料、天然气、船舶燃料油，危险单元主要为涂料库、LNG 气化站、危废库、平面分段装焊车间、曲面分段装焊车间、舾装模块中心、预处理线、涂装车间、1#船坞及总组场地、2#船坞及总组场地、舾装码头及 1#、2#周转材料仓库。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险潜势

为 IV 级，地表水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险潜势为 III 级，环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此全厂环境风险潜势为 IV 级。

项目大气环境、地表水、地下水风险评价等级分别是二级、一级和二级，取各要素等级高者，项目环境风险评价工作等级为一级。项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km。地表水风险评价范围取溢油事故 72h 后油膜到达范围，即 1#材料码头上游 39.73km，1#材料码头下游 70.53km，适当扩大至水环境保护目标内受影响的水域。地下水评价范围根据区域水文地质单元确定，即西侧以江南造船厂港池为界，北侧以南环河为界，东南侧以长江为界。

(2) 环境敏感性及事故环境影响

本项目为油漆涂装，潜在事故类型主要为泄漏、火灾、爆炸事故，本项目主要分析废涂料桶泄漏时，二甲苯挥发进入大气对环境造成影响；火灾事故所伴生/次生的 CO 对周围环境造成影响。本项目二甲苯泄漏情形下未出现毒性终点浓度，火灾事故下次生污染物 CO 未出现毒性终点浓度，突发环境事件对周边大气、地表水和地下水环境造成的影响较小。

本工程施工期间将进行疏浚等作业，需动用事故船舶，运行期船舶（含试航船舶）进出港池、船坞，均有可能因气候条件或人为操作失误造成船舶碰撞事故，进而引发溢油风险。在既定工况条件下，溢油发生后，由于东风西沙水库、陈行水库和长江刀鲚国家级水产种质资源保护区（长江河口区）核心区位于工程上游水域，且距离较远，溢油发生后 72 小时内，油膜不会到达上述敏感目标。而在不利潮型条件下，溢油事故发生后，油膜到达九段沙湿地自然保护区、九段沙生物多样性维护红线、白龙港地表水国控断面的最短时间约为 1.5h，到达渔业资源“三场一通道”的最短时间约为 3h，到达上海滨江森林公园的最短时间约为 10.5h，到达上海炮台湾湿地森林公园、吴淞口国控断面的最短时间约 11h，到达朝阳农场国控断面的最短时间约为 14h，到达青草沙饮用水源保护区、青草沙水源涵养红线的最短时间约为 15h，到达青草沙水库取水口（进水口国控断面）的最短时间约为 30h，到达崇明东滩鸟类、中华鲟自然保护区、崇明东滩国控断面的最短时间约为 33h，到达顾园沙湿地、长江口（北支）生物多样性维护红线的最短时间约为 38h。

(3) 环境风险防范措施和应急预案

本项目施工、试航具有一定的通航环境风险，从而存在一定燃油泄漏的风险，为保证工程通航安全，防止油污事故发生，施工单位必须有水上施工经验，施工过程中需科学合理安排施工工序，周密考虑工程施工期间的安全措施，试航工作应制定准确的计划和应急措施。制订切实有效的安全管理措施、一旦发生突发性事故的应急预案和避台防汛的应急预案，合理安排施工作业面及试航计划，加强对作业及试航船舶和附近水域的通航环境的安全管理。加强对船舶操作人员的技术培训，认真落实船舶防污染措施，根据《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T877-2013）配备必要的应急设备，一旦发生溢油，第一时间把油膜控制在小范围水域内并组织进行油品的回收，尽量减小污染。

本项目陆域项目依托现有工程的环境风险防范措施。现有工程已提出完善的风险管理与防控措施，总图布置和建筑安全措施、预防泄漏的防范措施、燃爆事故防范措施、危险品运输防范措施等满足要求。现有项目在涂料库及危废仓库中间设有1座有效容积150m³事故池，企业雨水总排口设有截止阀且常闭。企业发生火灾时，产生的事故废水通过厂区内雨水管道及事故池收集贮存，可有效截流在厂区内，不向周边地表水排放。

本项目应根据国家和上海市的相关要求编制突发环境事件应急预案并上报备案，应急预案应与周边企业和区域应急预案充分衔接，同时加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。经审核后的应急预案、应急物资配备等纳入项目竣工“三同时”验收内容。

（4）环境风险评价结论

综上所述，项目在采取上述防范措施后，环境风险可防控。

7 总量控制

项目VOCs、NO_x需进行削减替代，NO_x等量削减替代量为0.736t/a，总量指标来源于重点工程形成的减排量；VOCs倍量削减替代量为168.398t/a，由上海江南长兴造船责任有限公司出让减排量。

8 环境经济损益

本项目总投资98510万元，其中环保投资约4547.52万元，约占总投资的4.6%，环保年运行总费用占项目总产值的0.2%，年环保运行费用的支出对项目的经济效益影响很小。本项目对产生的污染物均采取了有效的污染防治措施，能做到达

标排放，对环境的影响较小。

项目是一个具有一定经济效益、社会效益以及环境效益的项目，能够实现经济效益、社会效益、环境效益的协调发展。

9 公众参与

评价工作期间，以建设单位为主体、环评单位配合共同完成了本项目的网络信息公开、报纸公示、公告张贴等相关工作，征求公众对本项目建设的意见。公示期间，均未收到反馈意见。

10 评价结论

本项目符合国家及地方产业政策、区域相关环境保护政策；符合清洁生产及总量控制要求。项目陆域生产废水和生活污水均实现纳管排放，工艺废气经收集处理后均可实现达标排放，噪声源经采取治理措施后厂界噪声可满足相应标准要求，固体废物贮存处置安全合理。在落实各项环境风险防范和应急措施的情况下，环境风险可以防控；本环评报告在加强污染控制措施，建立环境管理和监测计划以及完善风险防范措施等方面提出了一些要求和建议。建设方在建设和运营过程中应落实本报告中提出的环境减缓对策措施和建议，在此基础上，项目建设从环境保护角度分析可行。