

南通内河港启东港区吕四作业区一期工程设计项目简介

1、项目名称

南通内河港启东港区吕四作业区内河转运码头一期工程设计

2、业主单位

江苏吕四港集团有限公司

3、项目起止时间

2021 年 1 月至 2022 年 8 月

4、项目地点

江苏省南通市吕四港

5、项目规模

本工程位于南通内河港启东港区吕四作业区，东侧紧邻南通港通州湾港区吕四港作业区环抱式港池西港池，工程内容包括码头工程、陆域匡围工程、进港航道及堤防工程等。其中码头泊位采用挖入式港池的布置形式，共新建 11 个 1000 吨级内河装卸泊位和 3 个待泊泊位，其中装卸泊位包括 2 个散货泊位、4 个件杂货泊位和 5 个多用途泊位，设计年吞吐量为 650 万吨，货种主要为矿建材料、钢铁、机械设备、石材、其他件杂货、集装箱。

6、主要设计成果

6.1 总平面布置

1、码头前沿线、泊位布置

根据《南通内河港启东港区总体规划（2018-2035）》，吕四作业区采用挖入式港池进行布置，共规划布置 20 个泊位，本工程作

为吕四作业区起步工程，先期建设 5#~18#泊位。港池宽度 125m，码头泊位总长 1010m，其中装卸泊位长 790m，待泊泊位长 220m。

港池南侧自口门向里依次布置 5#~11#泊位，港池北侧自底部向口门依次布置 12#~18#泊位。其中 12#~15#泊位为件杂货泊位；7#~11#泊位为多用途泊位；16#~17#泊位为散货泊位；5#、6#、18#泊位为待泊泊位。

2、水域布置

本项目码头前沿停泊水域宽度为 21.6m，回旋水域回旋圆直径为 90m，码头前沿设计河底高程为-2.3m。

拟建码头工程装卸泊位及待泊泊位布置在挖入式港池内，船舶在港池内回旋调头，港池水域宽度符合规范要求，可满足船舶停泊、回旋和调头的需求。

3、陆域功能划分及布置

对应码头泊位的布置共划分为 3 个功能区，分别为码头前沿作业地带、堆场仓库区和生产生活辅助区。

（1）码头前沿作业地带

装卸泊位前沿至后方堆场间区域为码头前沿作业地带，码头前沿作业地带主要供货物装卸作业。港池码头前沿作业地带宽度均为 20.5m。本工程码头面高程为 5.57m（85 高程，下同）。

（2）堆场仓库区

本项目港池南侧及港池底部布置有集装箱堆场。集装箱堆场包括重箱地面箱位 2112 个，空箱地面箱位 850 个。

本项目港池北侧主要布置有 1#散货仓库和 1#~3#件杂货堆场。散货仓库总面积 26135m²。1#~3#件杂货堆场总面积 62132m²。

（3）生产生活辅助区

生产生活辅助区主要位于港区底部。根据本项目内河转运码头与海港码头一体化运营布局的需求，本项目拆装箱库、集装箱冲洗池、机修车间等生产辅助建筑物考虑与环抱式港池西港池 8#~11#泊位在建的设施统筹使用，本项目辅建区仅保留候工楼、工具材料库、沉淀池、变电所等必要的生产与生活辅助建筑物。生产与生活辅助建筑物总建筑面积约 29561.3m²（包含 1#散货仓库）。

此外，港区设有 2 个出入口，均位于港区东侧，与西港西路相连。1#港区进出口处的主干道宽为 25m，2#港区进出口处的主干道宽为 32m。港区内部主干道宽 25m。

6.2 装卸工艺

（1）多用途泊位装卸工艺

本工程在港池南侧新建 5 个（7#-11#）多用途泊位，设计船型为 1000t 级货船和 50TEU 的集装箱船，主要装卸集装箱。

本工程多用途泊位装卸船采用集装箱装卸桥，起重量为 40.5t，轨距 10.5m，前轨到码头前沿距离 2.5m，水侧有效悬臂 15m，可满足 50TEU 集装箱船装卸作业。每个多用途泊位布置 1 台集装箱装卸桥，共布置 5 台 40.5t-15m 集装箱装卸桥。

集装箱的水平运输采用集装箱牵引车+半挂车，集装箱重箱堆场主要采用起重量 40.5t、轨距 37m 的双悬臂轨道式集装箱龙门

吊进行装卸作业，起升高度均为堆 5 过 6；空箱堆场采用空箱堆高机进行作业，配置为 4 台 Q=8t，空箱堆高为 7 层。另配置 2 台 Q=41t 集装箱正面吊辅助作业。

（2）件杂货泊位装卸工艺

本工程在港池北侧新建 4 个（12#-15#）件杂货泊位，设计船型为 1000 吨级货船，主要装卸钢铁、机械设备、石材等件杂货。

根据泊位作业货种的特点，北侧 4 个泊位每个泊位配置 1 台门机进行装卸船作业，共布置 4 台门机，分别为 1 台 40t-25m 门机、3 台 25t-25m 门机，轨距 10.5m，前轨到码头前沿距离 2.5m，最大幅度 25m。

钢铁、机械设备和石材的水平运输采用载重量 40t 或 20t 牵引车+平板车的方式进行运输。其他件杂货的水平运输采用叉车或载重量 20t 牵引车+平板车的方式进行运输。

1#~2#件杂货堆场主要堆存钢铁、机械设备、石材及其他件杂货，采用 25t/50t 电动轮胎吊、叉车进行搬运和装车作业。

（3）散货泊位装卸工艺

本工程在港池北侧新建 2 个（16#、17#）散货出口泊位，设计船型为 1000 吨级货船，主要进行矿建材料装船作业。

根据泊位作业货种的特点，每个泊位配置 1 台圆弧轨道装船机进行装船作业，共配置 2 台 1000t/h 的圆弧轨道装船机。

本工程从散货堆场到码头前沿的水平运输采用带式输送机，从港外到散货堆场的水平运输采用 50t 自卸汽车。

散货堆场均采用装载机、料斗和带式输送机配合上料作业。

（4）计量

集装箱查验及计量：在 1#出入口设临时闸口，布置集装箱检

查桥和地磅。远期本工程与环抱式港池码头一体化运营的要求，集装箱卡车查验闸口等设施均由环抱式港池码头统一设置，即可拆除此闸口。

件杂货计量使用地磅，本工程 2#出入口布置 4 台 100t 地磅。

散货计量主要使用船检尺，另外在 2 路装船带式输送机上各布置有 1 台电子皮带秤。

6.3 水工建筑物

1、南侧港池 5#~6#待泊泊位及 7#~11#多用途泊位

南侧港池共 34 个结构段，分为 33 个 15m 低桩扶壁结构段和 1 个 10m 空箱结构段（口门端部位置）。码头前沿设计河底高程 -2.3m，底板底高程 -3.1m，码头顶面高程 5.57m。

①15m 长低桩扶壁结构段

低桩扶壁结构主要由胸墙、立板、肋板、底板、桩基及回填材料构成。胸墙宽 1.4m，高 1.5m；立板厚 0.6m，高 7.87m；肋板间隔 4.0m，厚 0.6m，上宽 3m，下宽 6.7m；底板厚 0.8m，底板宽 8.7m，前趾长 1.4m，下设 0.1m 素砼垫层；桩基采用 $\Phi 600$ PHC 管桩。扶壁墙后为分层碾压回填土。

②10m 长低桩空箱结构段（口门位置）

低桩箱结构采用 10m 低桩空箱结构，主要由胸墙、立板、底板、桩基及回填材料构成。胸墙宽 10m，高 1.0m；立板厚 0.6m，高 7.07m，空箱内回填含泥量小于 10%的开山石；底板厚 0.8m，宽 16.4m，前趾长 1.4m，下设 0.1m 素砼垫层；桩基采用 $\Phi 600$ PHC 管桩。墙后为分层压碾压回填土。

距码头前沿 14m 设置后轨道梁，轨道梁下设 600PHC 管桩。码头间隔 10~15m 设 1 个 250kN 系船柱，考虑低水位时系船需要，

墙身隔 10~15m 同时设置 150kN 系船钩；竖向间隔 4m 设 1 组 SA400H×1500L 橡胶护舷(1 组 2 个)，横向间隔 4m 设置 1 道 SA400H×1000L 橡胶护舷。每个泊位设 1 座铁爬梯；扶壁墙身设排水管，排水管后设倒滤设施。

2、北侧港池 12#~15#件杂货泊位，16#、17#散货泊位及 18#待泊泊位

北侧港池位共 34 个结构段，分为 29 个 15m 低桩扶壁结构段、4 个 15m 低桩空箱结构段（圆弧轨道段）和 1 个 10m 空箱结构段（口门端部位置）。码头前沿设计河底高程 -2.3m，底板底高程 -3.1m，码头顶面高程 5.57m。

①15m 长低桩扶壁结构段

低桩扶壁结构主要由胸墙、立板、肋板、底板、桩基及回填材料构成。胸墙宽 1.4m，高 1.5m；立板厚 0.6m，高 7.87m；肋板间隔 4.0m，厚 0.6m，上宽 3m，下宽 6.7m；底板厚 0.8m，底板宽 8.7m，前趾长 1.4m，下设 0.1m 素砼垫层；桩基采用 $\Phi 600$ PHC 管桩。扶壁墙后为分层碾压回填土。

②10m 长低桩空箱结构段（口门位置）

低桩空箱结构主要由胸墙、立板、底板、桩基及回填材料构成。胸墙宽 10m，高 0.8m；立板厚 0.6m，高 7.07m，空箱内回填含泥量小于 10%的开山石；底板厚 0.8m，宽 16.4m，前趾长 1.4m，下设 0.1m 素砼垫层；桩基采用 $\Phi 600$ PHC 管桩。墙后为分层碾压回填土。

③15m 长低桩空箱结构段（圆弧轨道段）

低桩空箱结构胸墙宽 6.2m，高 1.0m；立板厚 0.6m，高 6.87m，空箱内回填含泥量小于 10%的开山石；底板厚 0.8m，宽 8.7m，

前趾长 1.4m,后踵 1.1m,下设 0.1m 素砼垫层;桩基采用 $\Phi 600$ PHC 管桩。墙后为分层回填土。

距码头前沿 14m 设置后轨道梁 (12#~15#泊位),轨道梁下设 600PHC 管桩。码头间隔 10~15m 设 1 个 250kN 系船柱,考虑低水位时系船需要,墙身隔 10~15m 同时设置 150kN 系船钩;竖向间隔 4m 设 1 组 SA400H $\times$ 1500L 橡胶护舷(1 组 2 个),横向间隔 4m 设置 1 道 SA400H $\times$ 1000L 橡胶护舷。每个泊位设 1 座铁爬梯;扶壁墙身设排水管,排水管后设倒滤设施。

3、翼墙

翼墙根据位置不同,分为根部翼墙和口门处翼墙。

①根部翼墙

根部翼墙总计 129m,共 9 个分段,标准段为中间段,共 7 个,分段长度为 15m;两侧端部结构段分段长度均为 12m。翼墙结构墙身采用 C25 素砼梯形挡墙结构,间隔 5m 设置 1 组 2 列 SA400 $\times$ 1500L 竖向防撞橡胶护舷;下部底板为 C35 钢筋砼。砼压顶宽 1.0m,底板宽度为 8m,厚度为 0.8m。根据本工程地勘资料,翼墙采用 $\Phi 600$ PHC 桩地基处理。翼墙结构缝宽 20mm,采用高压聚乙烯板填充,墙背伸缩缝处黏贴宽 60cm 的 400g/m² 土工布。

②口门处翼墙

口门处翼墙南、北侧对称布置,共计 44m,4 个分段,分段长度均为 11m。翼墙结构墙身采用 C25 素砼梯形挡墙结构,下部底板为 C35 钢筋砼。砼压顶宽 0.8m,底板宽度为 5.7m,厚度为 0.8m。根据本工程地勘资料,翼墙采用 $\Phi 600$ PHC 桩地基处理。翼墙结构缝宽 20mm,采用高压聚乙烯板填充,墙背伸缩缝处黏

贴宽 60cm 的 400g/m² 土工布。

6.4 主要问题与建议

1、在工程建设过程及建成后，应加强港池回淤的监测，定期对工程附近水域进行水下地形测量，掌握变化情况，以便及时采取相应措施，确保码头安全运行。

2、本工程西侧的连接段西侧临时堤不具备防洪功能，建议建设单位请原设计单位及时开展加固改造工作，以确保通吕运河入海口的防洪排涝作用。

3、建议尽快开展港区后方道路、水电通信等配套设施建设。

4、由于本工程陆域形成中的土方工程等部分内容不属于本工程设计范围，由建设单位另行安排实施，因此建议建设单位协调好本工程与吹填、回填工程的施工分界和施工时序。