

# 关于长江上游某直立式货运码头技术改造为邮轮码头的方案比选研究

刘晓骏, 余静, 朱衍美

(重庆港务物流集团有限公司, 重庆 400025)

**摘要:** 通过对现有直立式货运码头形式的分析, 论证大水位差下直立式货运码头改造为邮轮码头的可行性; 首次提出自动人行道方案, 并通过不同工艺方案对比, 选出改造工程量小、技术成熟、安全舒适性高的方案, 为同类条件下码头技术改造提供了创新思路和借鉴经验。

**关键词:** 直立式; 大水位差; 改造; 邮轮码头; 方案

**中图分类号:** U656.1      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1006—7973 (2020) 06—0110—03

近年来, 随着城市主城规模的不断扩张和产业结构调整, 为优化城市功能布局, 拓展城市发展空间, 调整城市交通格局, 位于长江上游某市主城区的货运港口面临功能调整, 需按邮轮母港的重新定位进行技术改造。长江上游现有客运码头均采用斜坡码头形式, 游客上下船爬坡上坎、日晒雨淋, 行李肩挑背扛, 码头设备设施仅满足靠船上下客基本功能。为提升邮轮码头档次, 改造后的客运码头应更加现代化、舒适化、人性化。

拟改造港区位于长江上游, 水位差高达 30 米以上, 原码头采用直立式结构, 要充分利用原结构将货运码头改造为客运码头, 技术上无借鉴先例; 在大部分水位条件下, 内河船

的客运通道口在直立式码头面以下, 海港邮轮登船登船桥或舷梯系统难以在码头改造中应用。本文通过对长江上游某直立式货运码头现有码头条件分析, 论证改造为邮轮码头技术方案可行性, 提出最优技术改造工艺方案。

## 1 工程概况

长江上游某直立式货运码头前沿共建设 7 个多用途泊位, 采用直立式形式, 作业平台长 769m, 宽 30m。平台采用框架式桩基梁板结构, 引桥采用排架式梁板结构。港工建筑物等级为 II 级。经复核, 现有码头结构能满足大型邮轮的靠泊要求。港区现状平面布置见图 1。

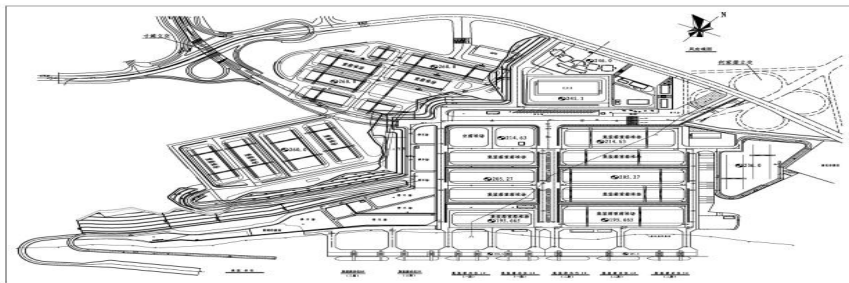


图 1 港区现状平面

挖泥船施工浅水航道, 提高施工效率, 确保施工安全。

(1) 分段、分带施工法: 根据船舶长度、宽度合理划分施工带, 细化施工任务, 各船舶通力配合, 逐层逐带打通航道水深;

(2) 装舱溢流法施工: 采取下溢流减载施工方式、延长低溢流时间等方式, 增加航道过坝次数, 延长挖泥时间, 提高装舱量和施工效率;

(3) 合理选取进点时间: 根据南槽潮位情况选取合适的进点时间, 充分利用低潮位无法施工的时间进行轻、重载运泥, 减少候潮滞航时间;

(4) 制定航行、进出抛泥区路线: 高潮位期间航行船舶较多, 科学制定航行路线及进出抛泥区路线, 可规避风险, 确保安全, 保证正常施工。

长江口南槽航道的打通对上海港有着至关重要的作用,

为长江口 12.5m 黄金水道分流了几乎全部的小型船舶及大部分减载的大型船舶, 不仅减轻了深水航道的通航压力, 还提高了上海港的通航效率, 同时又进一步加强了两路航道的通航安全, 对长三角地区的繁荣稳定起到积极的推进作用。

参考文献:

[1] 张群. 自航耙吸挖泥船浅水施工加装舱冲装置施工技术及应用 [J]. 水运工程, 2014(7):163-165.

[2] 江醒标. 耙吸船施工工艺综述 [J]. 水运工程, 2017(8):45-49.

[3] 石进, 刘栓, 宋理想. 长江口深水航道疏浚吹填一体化施工工艺 [J]. 水运工程, 2017(10):216-220.

[4] 郭飞燕, 李军, 谢丽娜, et al. 装舱溢流施工在航道疏浚工程中的应用 [J]. 水运工程, 2015(7):187-202.

## 2 改造原则

(1) 充分利用码头现有设施,立足于码头现状,避免大拆大建,做到以人为本,技术可靠,安全适用,节能环保;

(2) 旅客上下船设施要满足舒适、高标准、全流程服务的要求,确保系统安全可靠运行;

(3) 改造方案应充分考虑内河邮轮的特点,运行中客货分流,减少交叉。

## 3 码头改造方案论证

### 3.1 水域主尺度复核

泊位长度根据《河港工程总体设计规范》(JTJ212-2006)有关规定确定,本工程靠泊四艘大型邮轮(长江黄金系列149.95m),经计算,所需泊位长度为690m。现有直立式码头总长769m,满足要求。实船邮轮满载吃水为2.9m,经计算,码头前沿设计河底高程取为154.4m。现有码头前沿设计河底高程为153.2m~153.7m,大型邮轮能满载靠泊。码头前沿水域开阔,能满足大型邮轮回旋及停靠要求。

### 3.2 陆域布置

改造后的邮轮码头需配套建设客运中心一座。为充分利用现有码头结构桩基础,客运中心拟设在现有的码头平台上。客运中心有两个功能区:客运服务、行李服务。客运中心规模约4940m<sup>2</sup>,其中客运功能区4440m<sup>2</sup>,行李功能区500m<sup>2</sup>。

### 3.3 工艺方案

本工程是将原直立式货运码头改造成客运码头,根据客运量、船型及码头基础设施等条件共设计有四个方案进行比选。

#### 3.3.1 第一方案(自动人行道方案)

该方案利用原直立式码头靠船设施进行靠泊。借鉴了原浮码头形式能随水位变化的优势,拆除单列码头水工结构,在后缘平台与客运船舶之间布置钢浮趸(位于码头平台内部),使旅客可以方便的在不同水位条件下从码头平台上下船舶。另外在原30m宽码头平台后缘布置一套旅客上、下船系统。后方的上下客系统采用自动化程度高的自动人行道方案。除钢浮趸与提升平台上搭接的钢引桥需人行外,其余提升平台之间的每座钢引桥上均布置双向自动人行道,可减少人步行时间。一方案平面布置见图2。

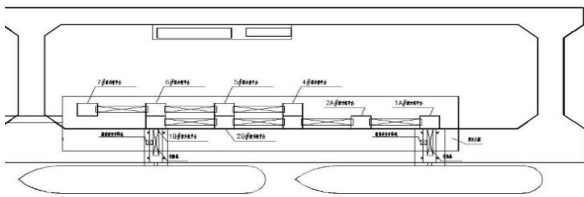


图2 一方案工艺平面图

#### 3.3.2 第二方案(趸船自动扶梯)

该方案在原寸摊30m码头平台的江侧布置4条趸船,其中1#、2#泊位趸船通过1#钢引桥相连通,3#、4#泊位趸船通过2#钢引桥相连通。在码头平台的陆侧增加一段平台,新增平台与原码头平台在同一高程,新增平台与趸船之间通过钢引桥连接。同时在趸船上布置有6层的客运站房,客运站房每层之间设置有自动扶梯,随着水位的上涨和下降,搭接到趸船端的钢引桥分别搭接至不同的客运站房高程处。旅客通过钢引桥、趸船上的自动扶梯上下邮轮。二方案平面布置见图2、3。

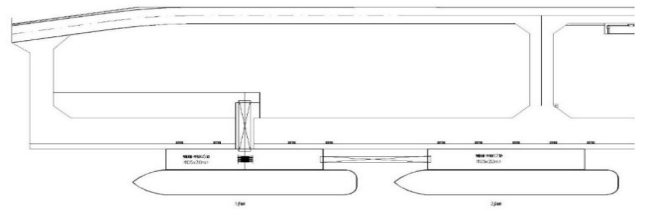


图3 二方案工艺平面图

#### 3.3.3 第三方案(趸船+垂直电梯)

该方案是在原码头平台内嵌入垂直电梯,每个泊位对应改造布置3组垂直电梯,每组2部垂直电梯。由于水位涨落时,电梯及其附件没有防水功能,因此采用特制钢化玻璃及钢结构,在电梯井临江侧每隔3m高差设置一道防水玻璃门。垂直电梯布置于原码头平台的靠江侧,每组垂直电梯与趸船之间设置一个钢引桥,行人从垂直电梯到达不同高程后通过钢引桥行走至趸船上下客船。三方案平面布置见图4。

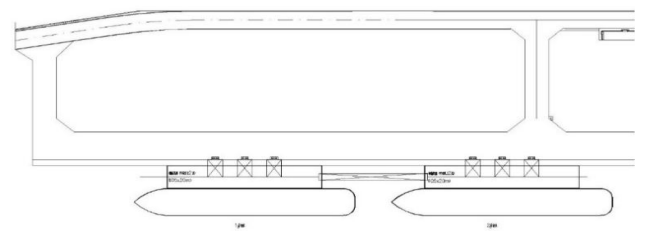


图4 三方案工艺平面图

#### 3.3.4 第四方案(垂直电梯)

该方案采用内嵌至原码头平台的垂直电梯,每个泊位对应改造布置3组垂直电梯,每组2部垂直电梯。垂直电梯布置于原码头平台的靠陆侧,每隔3m设置一道电梯门。与第三方案相同,该垂直电梯采用特制钢化玻璃及钢结构并在每隔3m高差设置一道防水玻璃门。根据水位变化,共设有12层平台,随着水位的涨落,分别开启不同层的电梯门,使旅客可以从码头平台上通过垂直电梯直接上下客船。四方案平面布置见图5。

表 1 四个方案优缺点对比

方案	优点	缺点
一	充分利用现有码头结构, 改造工程量较小, 技术成熟, 工艺设备利用已有定型产品, 方案实施风险较小。旅客上、下船通过自动人行道, 自动化程度较高, 舒适度较高。	自动人行道需安装在钢引桥上, 且需始终保持 12° 倾斜, 钢引桥两端同时提升控制一定难度, 检修、维护、更换稍不方便。
二	改造工程量较小, 投资少, 技术成熟, 旅客吞吐能力大, 滞留时间短。客运站房等设施布置于趸船上面, 不占用码头平台。	码头前沿线往江侧延伸 20m, 对通航安全存在影响。趸船上建筑物高达 25m, 趸船稳定性差。邮轮靠泊于趸船上, 现有水工结构改造难以满足系统要求。
三	改造工程量较小, 旅客吞吐能力大, 滞留时间短。客运站房等设施布置于趸船上面, 不占用码头平台。	码头前沿线往江侧延伸 20m, 对通航安全存在影响。垂直电梯对于水下的密封性要求高, 技术难度大, 后期维修管理费用高。
四	改造工程量较小, 旅客吞吐能力大, 滞留时间短。2 层客运站房等设施布置于码头平台上面, 底层通行旅游车等车辆, 码头平台 2 万平米基本满足旅游客车停车需求, 上层布置客运站房。	垂直电梯技术要求高, 难度大, 后期维修管理费用高, 需联合电梯厂家做专题研究, 国内没有先例, 技术上具有不可确定性。垂直电梯按 3m 高差设计, 运营时游轮至垂直电梯口门衔接为难点。

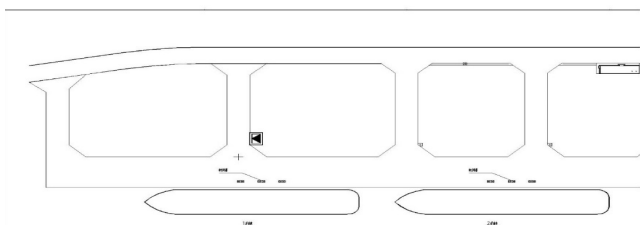


图 5 四方案工艺平面图

### 3.3.5 四个方案优缺点对比 (见表 1)

经充分论证及比选, 二、三、四方案因安全、技术等问题难以解决, 均不可取; 一方案利用原直立式码头靠船设施进行靠泊, 充分利用现有结构, 改造工程量较小, 技术成熟。旅客上下船通过自动人行道, 自动化程度较高, 舒适性较好。且码头前沿最大落差高达 30 米, 鉴于乘坐三峡邮轮旅客中, 60% 以上的邮轮旅客都是中老年人, 自动人行道方案更能体现“以人为本”的原则。

### 3.4 行李货物装卸工艺

行李货物上、下船采用独立的载货垂直升降机方式。在钢浮趸旁的码头平台内侧布置货物垂直升降装置, 行李货物通过垂直升降机连接钢浮趸和码头平台, 实现行李货物转运。

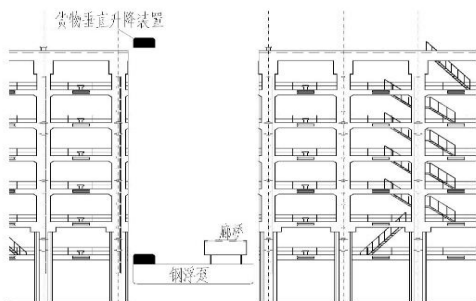


图 6 行李货物装卸工艺立面图

## 4 结语

为适应新的形势下现代化港口城市发展需要, 将货运直立式码头改造为邮轮码头, 可以以最小化投入和最快捷方式实现功能调整, 有效节约岸线资源。本文通过论证及方案对比得出, 一是货运直立式码头改造为邮轮码头是可行的, 二是提出的自动人行道方案是安全舒适性最高、技术最成熟, 有效提高了邮轮码头档次, 与长江三峡邮轮高档化、大型化的趋势相匹配。

### 参考文献:

- [1] 孙熙平, 阚津, 张勇, 尹纪龙. 老旧高桩码头升级改造技术研究 [J]. 水道港口, 2014, 35(02): 165-170.
- [2] JTJ212-2006, 《河港工程总体设计规范》[S].
- [3] 王轩. 天津港老旧码头加固和加深改造 [J]. 港工技术, 2011, 48(01): 29-31.
- [4] JTS170-2015, 《邮轮码头设计规范》[S].
- [5] 叶小虎. 福州港平潭港区金井作业区 3# 泊位邮轮码头技改关键技术研究 [J]. 《福建交通科技》, 2018(02).