



邮轮码头工艺设计特点

沈红宾

(中交第四航务工程勘察设计院有限公司, 广东 广州 510290)

摘要: 邮轮码头的工艺设计既要满足邮轮安全靠泊的要求, 又要保证访客及行李能够便捷的上下船, 工艺设计的合理性对于邮轮码头安全、高效的运行起着非常重要的作用。针对邮轮码头工艺设计的特点, 对比分析国内已建的邮轮码头, 对邮轮码头的工艺布置及工艺设备选型进行研究, 对主要技术参数进行论证。结论表明: 邮轮码头工艺方案的选择需要结合工艺设备特点、接驳邮轮的特殊要求、码头平面布置、航站楼布置、码头使用要求及景观要求等因素综合考虑。同时结合智慧邮轮港的发展需求, 提出邮轮码头工艺设备的技术发展展望, 旨在为邮轮码头的设计建设提供借鉴。

关键词: 邮轮码头; 工艺布置; 登船桥设备; 行李运输车设备

中图分类号: U65

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2024)08-0076-05

Characteristics of process design for cruise terminal

SHEN Hongbin

(CCCC-FHDI Engineering Co., Ltd., Guangzhou 510290, China)

Abstract: The process design of the cruise terminal should not only meet the requirements of safe berthing, but also ensure that the visitors and luggage can conveniently board and disembark. The rationality of the process design plays a very important role in the safe and efficient operation of the cruise terminal. To the characteristics of cruise ship terminal process design, this paper compares and analyzes the existing cruise ship terminals in China, and studies the process layout and equipment selection of cruise ship terminals, and demonstrates the main technical parameters. The conclusion shows that the selection of cruise terminal process scheme should be comprehensively considered based on factors such as process equipment characteristics, special requirements for connecting cruise ships, terminal layout, terminal usage requirements and landscape requirements. This article also combines the development needs of smart cruise ports, and puts forward the technical development outlook for cruise terminal process equipment, aiming to provide reference for the design and construction of the cruise terminals.

Keywords: cruise terminal; process layout; boarding bridge equipment; luggage transport vehicle equipment

1 旅客登船桥设备的工艺设计特点

由于国内外各邮轮码头所处的地理位置、水位潮差大小、码头平面布局以及接待邮轮类别的不同, 邮轮登船桥具有不同的主体结构形式^[1]。按登船桥旅客通道主体与码头前沿相对位置关系, 邮轮旅客登船桥可以分为垂岸式登船桥、顺岸式登船桥和组合式登船桥。

1.1 垂岸式登船桥

1.1.1 技术特点

垂岸式登船桥在航站楼端设置固定的立柱, 通过回转铰接机构连接旅客通道的一端, 另一端连接支撑通道的门架, 通过门架下的行走机构动作, 实现通道绕立柱回转摆动和通道自身的伸缩调节。该类型登船桥作业时形成的扇形区域所覆

收稿日期: 2024-03-20

作者简介: 沈红宾 (1973—), 男, 高级工程师, 从事港口装卸工艺设计工作。

盖的邮轮登船舱口的范围较小,无法实现全泊位的接驳。机型最小接船高度 1.5 m,最大接船高度 13.0 m(距码头面高度),登船桥桥体最大坡度 12.5%^[2]。垂岸式登船桥接船的实景见图 1。

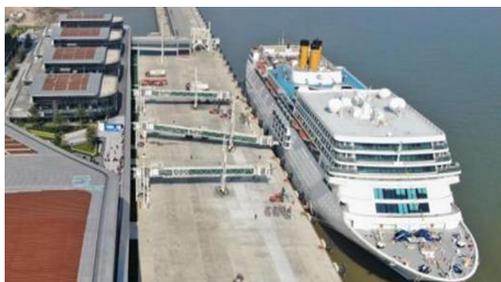


图 1 广州南沙国际邮轮码头垂岸式登船桥

该桥型在广州南沙国际邮轮码头、上海国客中心邮轮码头、天津国际邮轮码头、大连港邮轮码头、厦门邮轮码头均有应用。

1.1.2 工艺设计要点

1) 为了满足接船范围的需求,垂岸式登船桥需要邮轮码头提供更加宽广的纵向码头工作面(码头前沿至航站楼边缘距离)。对于垂岸式登船桥工艺,通常接纳目前世界上最大 22.5 万 GT 邮轮,码头至航站楼的距离至少占用 50 m 的陆域纵深,码头宽度一般为 50~60 m^[3]。

2) 1 个大型邮轮泊位需要设置多台垂岸式登船桥,登船桥的数量和在码头面上的位置需要根据靠泊船型及旅客上下船舱口的位置确定,工艺设计时需要满足无盲区接船作业的要求,即登船桥的旋转工作范围需要覆盖全部旅客舱口。

3) 垂岸式登船桥由于登船廊道通常与航站楼融合在一起,不需要沿着码头面单独建设登船廊道,码头整体景观较好,且旅客行走时的视野范围较大,可以通过玻璃侧壁旅客通道一览邮轮码头、航站楼以及豪华邮轮的美景。

4) 在登船桥人行通道下方考虑行李和物资运输车的通道。

1.2 顺岸式登船桥

1.2.1 技术特点

顺岸移动式登船桥借助大车行走机构沿码头的一端行驶到另一端。该机型具有液压升降机构,可满足不同设计水位时旅客上下邮轮的需求。顺岸

式登船桥拥有更大的接船范围、机动灵活、多泊位时可调机作业。一般情况下,顺岸式登船桥需要配套建设固定式登船廊道以满足旅客上下船的要求,见图 2。该桥型在广州南沙国际邮轮码头、上海吴淞口邮轮码头、舟山邮轮码头、深圳太子湾邮轮码头等均有应用。三亚凤凰岛邮轮码头采用的螺旋形回转式登船桥也属于顺岸式登船桥^[4]。



图 2 广州南沙国际邮轮码头顺岸式登船桥

根据不同的工艺方案,轨道移动式登船桥的轨距可选取 6.0、8.0 或 10.5 m。接船高度范围为 1.5~13.0 m(距码头面高度)。

如果码头面较窄,且不满足布置登船桥轨道和登船廊道的条件时,旅客可利用登船客梯车上下船。广州南沙国际邮轮码头有长约 89 m、宽(平台)仅 12 m 的码头,无法布置轨道和登船廊道,采用轮胎式登船客梯车^[5],客梯车宽 6.5 m,最大接船高度 7.0 m,可接纳中小型邮轮。

1.2.2 工艺设计要点

1) 航站楼距离码头前沿较近或码头与航站楼之间通过引桥连接的平面布局,可采用顺岸式登船桥工艺。码头至航站楼的距离占用陆域纵深约 25~35 m。

2) 移动式登船桥需配合登船廊道使用。登船廊道紧邻登船桥陆侧轨道布置,且廊道平行于码头岸线。

3) 登船桥海侧轨道距离码头前沿 3.5~4.0 m。对于 22.5 万 GT 的海洋绿洲号邮轮,由于船舷外侧悬挂救生艇,超过船宽 5.7 m,见图 3。在设计时,海侧轨道距码头前沿取 4 m,码头前沿岸壁与邮轮之间的间隙取 2.6~2.8 m,则邮轮距离登船桥之间距离为 6.6~6.8 m,满足邮轮外挂救生艇宽度要求,见图 4^[6]。



图3 邮轮外挂救生艇

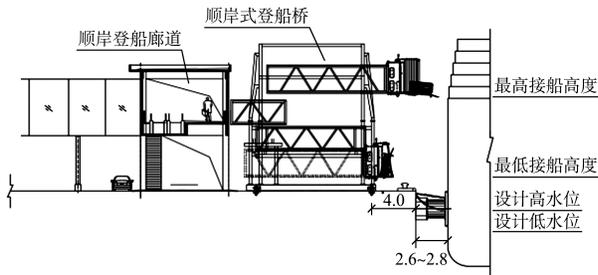


图4 顺岸式登船桥工艺布置 (单位: m)

1.3 组合式登船桥

1.3.1 技术特点

组合式登船桥适用于码头与陆域之间采用满堂式布置,或码头与航站楼之间的纵深较大的平面布局。组合式登船桥由1台旋转伸缩式登船桥和1台移动升降式连接桥组成,两部分可分可合,互为独立。旋转伸缩式登船桥通道尾部与航站楼对接,移动升降式登船桥安装在码头前沿轨道上,其通道尾部接口与旋转伸缩式登船桥头部旅客通道口对接,升降式登船桥的头部通道口与邮轮旅客舱口对接。移动升降式登船桥移动后可与旋转伸缩式登船桥分离。组合式登船桥在厦门港邮轮码头的应用见图5^[7]。



图5 厦门港国际邮轮中心组合式登船桥方案

1.3.2 工艺设计要点

1) 该工艺方案适用于非专业化邮轮码头,不仅具有邮轮码头的功能,而且具有件杂货或集装箱货物装卸的功能。该邮轮码头在旅游淡季仍然

承担其他货物的装卸任务。

2) 移动升降式登船桥可以移到泊位端部,门机或集装箱岸桥由相邻泊位移到此泊位进行作业。因此,在邮轮码头兼顾其他货物装卸作业的码头中该组合式工艺方案具有显著优势。

3) 该工艺方案的设备操控较复杂,设备接船范围受限。

2 行李及物资装卸工艺及设备选型特点

2.1 工艺方案

调研国内已运营的邮轮码头,邮轮的行李、物资及生活垃圾的装卸采用叉车(配行李笼),水平运输采用叉车或电瓶牵引车。当航站楼距离码头前沿较近时水平运输采用叉车。

大部分现代邮轮的行李及物资装卸舱口位置距离水线仅约3.0 m,见表1^[8]。因此当邮轮靠泊时,由于受到水位高低变化的影响,行李及物资的装卸舱口包括位于码头面以上和位于码头面以下两种情况。设计时应合理确定叉车货叉的技术参数,即货叉在码头面以上的起升高度和在码头面以下的下降高度应满足在最高设计水位和最低设计水位时行李及物资等的装卸作业要求,见图6、7。

表1 部分邮轮舱口位置

船名	邮轮吨级/ 万GT	满载 吃水/m	主行李和物资装卸舱口 距离水线高度/m
海洋自由号	15.440 0	8.80	3.35
海洋航行者	13.727 6	8.80	3.25
海洋神话号	7.000 0	7.46	2.85
玛丽女王二号	14.852 8	10.30	3.81
银啸号	2.825 8	6.12	2.50



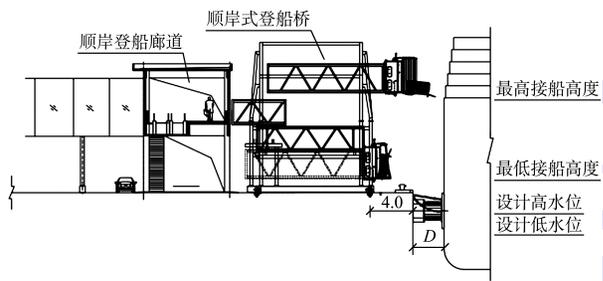
图6 行李舱口位于码头面以上装卸作业



图 7 行李舱口位于码头面以下装卸作业

2.2 靠泊邮轮与码头岸壁之间的间隙

当邮轮行李舱口位于码头面以下时，叉车需要配备行李笼进行行李的装卸作业，因此邮轮与码头前沿的岸壁之间需要留出足够的间隙供行李笼上下。行李笼的宽度约 1.7 m。据统计，邮轮与码头前沿岸壁之间的间隙(橡胶护舷及支撑结构厚度)约 2.6~2.8 m，见图 8 中的 D 值。

图 8 邮轮与码头前沿岸壁之间的间隙 D (单位: m)

2.3 其他类型的行李装卸设备

当邮轮的行李舱口位于码头面以上时，可采用移动式皮带机装卸行李；当邮轮的行李舱口位于码头面以下时，可采用移动式水平皮带机装卸行李，该方案需要在舱内设置 1 个升降平台，以补偿水位变化的高差^[9]。对于邮轮船型变化较大和潮差变化较大的码头，布置皮带机有一定的困难，且皮带机不适宜输送较大件的行李。

3 组合式登船桥新工艺

3.1 工艺方案

该登船工艺适用于码头与陆域之间采用满堂式布置，或码头与航站楼之间的纵深较大的情况，即登船工艺采用垂岸式布置形式。该组合式登船桥工艺由 1 台轨道移动式登船桥和 1 台轨道式(或轮胎式)连接桥组成，可沿码头纵向移动。登船桥

一端与邮轮舱口对接，另一端与连接桥对接，连接桥另一端与航站楼对接，见图 9。

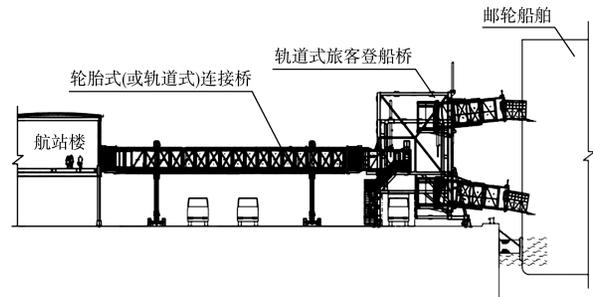


图 9 组合式登船桥新工艺

3.2 工艺特点

1) 移动式连接桥可以沿码头纵向任意点移动，可代替传统固定登船廊道的功能，具有移动式登船廊道功能，直接与航站楼对接，因此码头面上不需要建设固定登船廊道，码头整体景观较好。

2) 移动式连接桥可以与码头前方的轨道式登船桥一起移动，旅客下船后通过登船桥和连接桥直接进入航站楼，缩短了行走距离，提高通关效率。

3) 轨道式登船桥和移动式连接桥移动到码头一端后，码头可用于其他货物的装卸作业，兼顾了多用途码头的功能。

3.3 智能化技术

为提高旅客登船桥的作业效率和安全性，减少邮轮靠泊后的等待时间，提高登船桥的智能化水平，采用无人值守的远程操控系统。该系统由数据录入、水位数据检测、通讯模块、邮轮靠泊位置检测、防撞系统、登船桥位置检测、视频监控、远程工作站组成。

1) 数据录入指在登船桥远程操作系统中录入码头、邮轮相关参数，包含邮轮型号、船长、舱门代号、对接舱门到船台距离、穿舱门地板面到吃水线距离、舱门大小。

2) 水位数据检测指对码头的水位数据进行实时检测，为登船桥远程控制系统计算接船高度提供数据依据。

3) 邮轮靠泊位置检测指检测邮轮靠泊时，邮

轮长度方向在码头前沿的位置尺寸。根据数据,登船桥远程控制管理系统可计算出邮轮舱门在码头岸线的分布情况。如果码头方向上设定一个参考位置,则可以判断舱门的相对尺寸。

4) 防撞系统可分为行走防撞和双桥防撞,行走防撞指登船桥行走或接船动作时,可检测地面障碍物、接船口与邮轮突出物(如救生艇等),登船桥可作出判断,或停止相关动作并报警。对于旋转伸缩式登船桥而言,还可以重新计算和规划行走路线(自动泊桥模式)。双桥防撞指相邻的两台登船桥之间的防撞,可避免与相邻桥之间发生结构碰撞。

5) 登船桥位置检测系统指检测登船桥相对码头的位置状态。

6) 视频监控系统可为接船时(接船口渡板动作)提供视频画面,观察接船口与邮轮周边情况,并人为判断是否具备接船对接条件。

7) 远程工作站包含远程操作台和显示器。可以选择任一登船桥,并通过远程控制系统操作面板对相应登船桥进行控制,包括视频监控信号的切换。

3.4 行李跨运车技术

行李跨运车由轮胎式大车行走机构、升降机构和小车水平移动机构组成。跨运车主梁的小车下面悬挂升降架及行李笼,行李笼随同升降架可进行升降或水平移动,以完成行李或物资的水平搬运或装卸船作业,见图10。

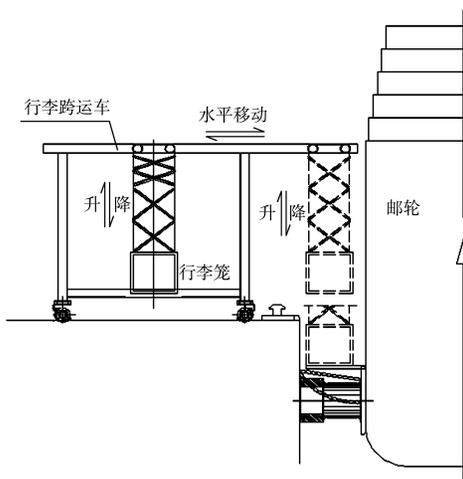


图10 行李跨运车装卸工艺

跨运车可以在码头面上灵活运行,其升降高度可满足不同水位工况下行李及物资的装卸船作业。

4 结语

1) 旅客登船桥设备的类型较多,在进行工艺方案选择时应考虑多种影响因素,本文所论述的垂岸式登船桥和顺岸式登船桥在国内外专业化邮轮码头均有广泛应用,垂岸式登船桥需占用较宽的码头工作平台,但不需要设置固定的登船廊道,景观效果较好,旅客的上下船效率较高。顺岸式登船桥占用的码头平台宽度较窄,但需要设置固定的登船廊道与航站楼相连,该类型登船桥接船范围大,可在多泊位之间移泊作业,较为灵活。组合式登船桥结构复杂,码头功能适合接纳邮轮和其他货船。在工艺设计时,应根据项目特点综合考虑所采用的登船桥类型。

2) 根据设计高水位、低水位及接纳的邮轮船型,合理确定行李叉车的主要技术参数,如货叉在码头面以上的起升高度和码头面以下的起升高度。本文整理了部分邮轮船型的行李舱口的位置,供工程技术人员参考。考虑到行李笼的尺寸,应根据邮轮外舱壁与码头前沿岸壁之间的间隙,合理确定水工结构橡胶护舷及支撑结构的厚度。

3) 登船客梯车适用于在较窄的码头平台靠泊的中小型邮轮上下旅客。一种组合式布置的登船桥新工艺可以兼顾多用途码头功能。

4) 随着我国智能化技术的发展,广州、上海、青岛等地也正在逐步推动智慧邮轮港的发展,如广州国际邮轮码头的登船桥设备采用远程遥控技术^[10]。结合登船桥的作业特点提出智能化登船桥技术展望,旨在为类似工程提供借鉴。

参考文献:

- [1] 李春,胡思唐,黄国庆. 邮轮旅客登船桥型式及特点分析[J]. 港口装卸, 2009(4): 16-17.
- [2] 交通运输部水运科学研究院. 邮轮码头登船桥: JT/T 805—2011[S]. 北京: 人民交通出版社, 2011.

(下转第159页)