

· 港口 ·



现代汽车滚装码头平面布置及技术发展

董志强, 于忠涛, 禹化强

(中交水运规划设计院有限公司, 北京 100007)

摘要: 根据上海港外高桥港区六期工程汽车滚装码头设计, 结合国外先进汽车滚装码头平面布局的特点, 对现代汽车滚装码头的总体布局和技术细节进行总结, 对其未来的发展方向进行展望。结果表明: 汽车滚装码头未来致力于发展商品汽车及零部件的一站式定制化全程物流服务是符合汽车厂商和汽车消费客户需求的。汽车厂商入驻港口符合市场经济发展的需要, 未来汽车滚装码头的总体布局需要考虑汽车厂商入驻的需求。

关键词: 汽车滚装码头; 平面布置; 定制化物流服务

中图分类号: U 656.1⁺39

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2016)S1-0034-05

General layout and technology development of modern automobile ro-ro terminal

DONG Zhi-qiang, YU Zhong-tao, YU Hua-qiang

(CCCC Water Transportation Consultants Co., Ltd., Beijing 100007, China)

Abstract: According to the design of Waigaoqiao phase VI automobile ro-ro terminal in Shanghai port, and combining with the layout characteristics of foreign advanced automobile ro-ro terminals, we summarize the overall layout and technological details for modern automobile ro-ro terminal and prospect the development of automobile ro-ro terminal. The automobile ro-ro terminal is dedicated to develop one-stop customized logistics services for commercial automobiles and parts in line with the demands of automobile manufactures and automobile consumers. The entering of automobile manufactures in the port meets the market's economic development needs, and the future automobile ro-ro terminal layout should consider the demands of automobile manufactures entered.

Keywords: automobile ro-ro terminal; general layout; customized logistics service

随着汽车产量和消费水平的提高, 汽车及零配件的流通得到迅猛发展。近 10 余年来, 我国的广州、上海、天津、大连等沿海港口以及长江中上游沿线港口均建设了汽车滚装码头, 其中大连、天津、上海、青岛、福州、宁波等沿海港口被国家海关总署指定为整车进出口的海运口岸。经过不断的探索, 我国的汽车滚装码头也由最初的单一装卸服务发展到集装卸、堆存、分拨、配送等增值服务于一体的一站式物流服务模式。2011 年 10 月, 中国第一个现代化的大型专业汽车滚装码头在上海外高桥港区投入运营^[1], 真正意义上实现了汽车滚装码头由单一装卸汽车向为客户提供

定制化增值服务的延伸。

根据保守预测, 至 2020 年, 中国的汽车产销量将超过 3 000 万辆, 届时若干家产销规模超过 400 万辆的大型汽车企业集团和更多的中小型汽车企业将在中国形成百家争鸣的局面。为了节约成本和尽快赢得消费市场, 将传统的展览、销售以及增值服务环节前移至港口, 利用港口的规模效应和港口在物流链上的中心位置直接服务汽车消费客户, 从而实现一站式物流将越来越受到汽车企业的重视。

1 汽车滚装码头总体布局

现代化汽车滚装码头应具备汽车的装卸、堆

收稿日期: 2016-06-16

作者简介: 董志强 (1975—), 男, 高级工程师, 从事港口、航道规划设计工作。

存、分拨、配送、组装及改装、清洗及修损、展览、销售等全物流链服务功能, 通过一站式服务为客户提供汽车的取、装、改等个性化便捷通道。码头在纵深向布局上一般分为: 码头泊位区(前方)、汽车堆场区及装卸车区(中部)、增值服务区(后方)(图 1)。

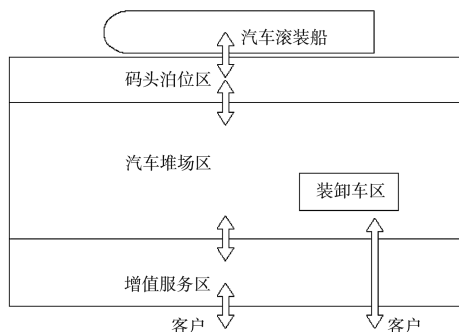


图 1 现代汽车滚装码头布局

增值服务区一般布置在港口的后方, 主要功能包括汽车零部件中心、VPC 服务中心、整车分拨中心、汽车展示厅等, 其他的服务功能还包括报关及海关查验服务、增值税发票服务、货代服务、信息服务等^[2]。

2 主要功能区的布置

2.1 码头泊位区

码头泊位区是商品汽车通过滚装方式上、下船的区域。操作工艺是: 船舶的艏跳板或舢跳板下放、搭接至码头面, 商品汽车由专业司机自行开上、开下完成装卸船作业(图 2)。

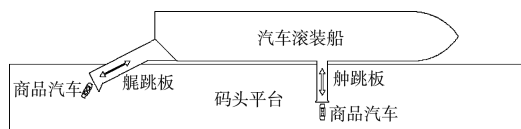


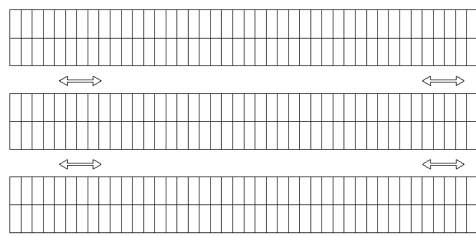
图 2 商品汽车上、下船工艺

2.2 汽车堆场区

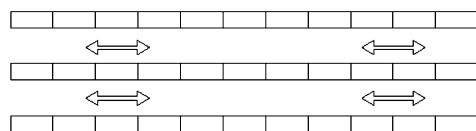
汽车堆场是港口储存商品汽车的主要场所。

1) 早期的汽车堆场布置。

早期的汽车堆场一般采用“通道+2排停车场+通道”或“通道+1排停车场”的布置模式。这种方式浪费土地、智能化程度低, 与现代汽车堆场相比, 完成同样吞吐量需要更大面积的堆场, 仅适用于早期吞吐量不大的汽车滚装码头(图 3)。



a) 通道+2排停车场+通道布置



b) 通道+1排停车场布置

图 3 早期汽车堆场布置

2) 现代化汽车堆场布置。

随着船舶航班可控程度的提高, 汽车堆场的智能化程度也得到提升。为了节约费用、提高土地利用效率, 现代化汽车堆场一般采用相对集中的模块化布置方式: 综合考虑船舶的载车量、货批的规模, 堆场分区一般以 400~600 个车位为宜; 堆场周边布置纵、横向主干道, 内部分块堆场之间布置 5~10 m 宽纵、横向支通道, 以方便商品汽车进出指定车位。在实际操作中, 港方或货主根据货批规模、进出场时间等科学安排每批汽车的停放位置, 通过智能化管理提高堆场作业效率(图 4)。

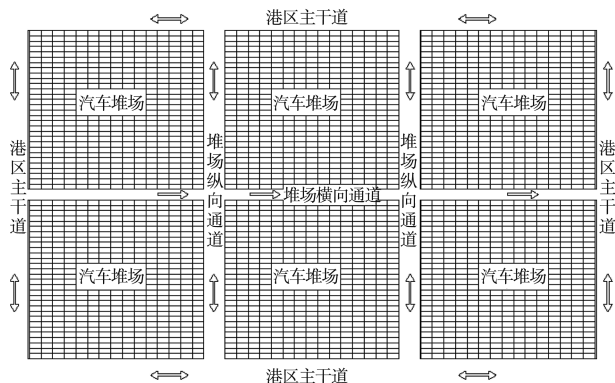


图 4 现代化汽车堆场布置

当港口有汽车外贸进出口业务时, 一般情况下内贸汽车堆场和外贸汽车堆场需严格分开布置。外贸汽车堆场周边布置隔离网, 内部布置海关查验场和查验设施。

当港口用地规模不足或土地费用过高时, 堆

场可布置多层停车场。多层停车场另外的功能是停放高档商品汽车或长期停放商品汽车。在我国,考虑到节能和消防的要求,多层停车场竖向一般布置5~6层,楼顶布置露天停车场(图5)。



图5 多层停车场

汽车堆场还可以布置专门的特种车堆存区域,在该场地内可对特种车提供冲洗、组装等服务。

马菲车承担大件、重件的水平运输。马菲车棚是存放大件、重件的场所。为了防雨,马菲车棚一般采用三面封闭、一面开敞的形式。为操作方便,马菲车棚一般采用大跨度结构,尽量减少棚内柱脚的数量。除马菲车棚外,堆场还专门布置有马菲车场。由于其荷载较大,马菲车场、棚一般布置在堆场前沿(图6)。



图6 马菲车棚

3) 汽车装卸区和交待验区。

港口及港外陆上的商品汽车运输通过轿运车实现。港口内布置专用的轿运车装卸场,一般布置在汽车堆场的后方。装卸车区的宽度一般为80 m左右,由3部分组成:轿运车区(25 m宽),商品车待装区(33 m宽)、通道。其中,商品车待装区的宽度是考虑6辆商品车的长度之和,其原因是轿运车一般一次性装卸12辆商品车。

临近汽车装卸区布置交待验区、PDI检测设

施及指示屏,用于及时清检车辆残损和指导商品汽车进入汽车堆场指定的停车位(图7)

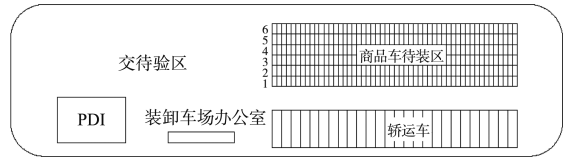


图7 汽车装卸区及交待验区布置

2.3 VPC 服务中心

VPC 服务中心是港口最重要的增值服务设施,是为客户提供一站式、个性化汽车增值服务功能的主要场所,包括了PDI的一般功能,并有所延伸。其功能一般包括:提供车辆堆存期的维护、维修,清洗车辆,汽车美容、油漆,车辆改装,汽车安装辅助设备(如遮阳顶、空调系统、皮座椅等)以及满足特殊车辆改装要求的服务^[3]。也有的加工中心设置零部件料架仓库、行车吊、大型油漆间等,汽车厂商将零部件集中运至码头,由码头进行组装、改装、加装,甚至油漆。

2.4 整车分拨中心^[3]

整车分拨中心由汽车堆场及增值服务区的多个功能区集合而成,一般包括地面停车场、多层停车场、VPC 服务中心、分拨场地等。整车分拨中心的概念是在外贸进口整车清关完成后,在地面停车场或多层停车场储存,或者在VPC 服务中心进行检测、加装、改装,最后通过分拨场地完成整车分拨。整车分拨中心配合汽车展示厅可在港内完成汽车贸易。

整车分拨中心将汽车物流服务链的关键环节延伸至港口,通过提供定制化服务构建完整的港口整车物流链,提高港口的竞争力。

2.5 汽车零部件中心

汽车零部件中心主要以仓库的形态布置在港内,为内外贸易后汽车零部件的储存、分拨及转运服务。零部件在仓库内一般采用货架方式储存,其集、疏运依靠集装箱、卡车及平板车完成,分拨及转运时还需要进行集拼业务。

汽车零部件一般根据其性质不同存放在不同的仓库内。变速箱、齿轮箱、离合器、方向盘、

汽车座椅、仪表板、空调压缩机、汽车门窗、车灯、保险杠等为一类, 冲压件及发动机为一类, 轮胎、机油、润滑油等为一类。

3 平面布置的关键参数和技术

3.1 码头长度

汽车滚装码头的泊位长度需要考虑的因素有滚装船总长(L)、船跳板在顺码头方向的投影长度(L_i)以及接岸设施在顺码头方向的投影长度(L_j)。笔者统计了目前已有的 2 万~7 万 GT 船舶的 L_i 情况, 供业者参考(表 1)。

表 1 汽车滚装船 L_i 统计

滚装船级别	L_i/m	船舶数量/艘	比重/%
7 万 GT 汽车滚装船	38.0	13	61.9
	38.3	8	38.1
	合计	21	100.0
	42.2	1	2.0
	39.7	6	11.8
5 万 GT 汽车滚装船	38.3	2	3.9
	36.1	10	19.6
	33.6	4	7.8
	32.0	6	11.8
	31.7	12	23.5
	30.0	2	3.9
	26.0	3	5.9
	25.6	3	5.9
	25.2	2	3.9
	合计	51	100.0
3 万 GT 汽车滚装船	40.0	5	16.1
	37.0	2	6.5
	36.8	4	12.9
	35.0	3	9.7
	33.8	1	3.2
	28.6	2	6.5
	25.5	2	6.5
	24.9	4	12.9
	24.6	3	9.7
	22.9	2	6.5
2 万 GT 汽车滚装船	22.5	2	6.5
	21.9	1	3.2
	合计	31	100
	22.9	1	20
	21.5	4	80
合计	5	100	

3.2 码头宽度

汽车滚装码头宽度取决于船舶艏跳板和舢跳板在垂直码头方向伸入码头的投影长度(记为 L_h)和车辆通过跳板上、下船所需要的转弯半径, 并留有一定的安全距离。

从 2 万~7 万 GT 汽车滚装船的统计情况来看, 艏跳板的 L_h 一般为 13~18 m, 最大可达 20 m; 舢跳板的 L_h 一般为 16~25 m, 最大可达 27 m。

3.3 码头高程^[4]

汽车滚装码头的高程受码头前水位、船舶吃水、船跳高度及其高低限共同决定。码头面高程时需要综合考虑上述因素、码头结构受力情况以及船舶可作业时间来确定。

码头面高程 = 船跳高限(或低限) - 船舶吃水 + 水位。

图 8 为码头面高程计算模型。

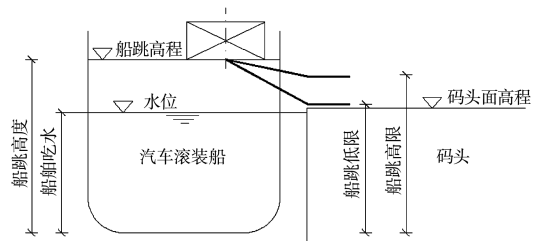


图 8 码头面高程计算模型

为了满足大、小船靠泊作业要求, 根据船舶跳板高度的不同, 汽车滚装码头一般布置为多个不同高程的固定平台, 更小的船舶甚至需要采用浮码头的布置方式。例如, 在水位差超过 3 m 的港口, 3 000 GT 甚至 5 000 GT 以下的汽车滚装泊位一般就需要布置浮码头了(取决因素是船跳的高、低限过小, 固定码头导致船舶作业时间过短)。

3.4 汽车装卸区

汽车装卸区一般有 2 种布置方式: 集中布置和分散布置。

1) 集中布置方式。

装卸车区一般集中布置在汽车堆场的后方。这种布置方式可以使轿运车不深入港区汽车堆场

内部,减少轿运车与堆场内商品汽车的车流交叉和作业干扰。

2) 分散布置方式。

装卸车区分散布置在港区分块车场的内部,一般是针对特定的汽车厂商布置。也就是说,港口提供特定的堆场给特定的汽车厂商,由各汽车厂商在各自的独立区域内进行物流操作,港口收取管理费和成本费。装卸车场的布置一般由装卸车区、办公室、PDI检测设施组成,也可由各汽车厂商自行决定其布置内容。

这种布置方式使轿运车与堆场内商品车的车流存在一定交叉和作业干扰,但是更利于港口界面管理和各汽车厂商的运营操作,预计将来可能发展为通用的布置方式。

3.5 堆场车位布置方向

汽车堆场的车位一般平行于码头前沿布置,其好处是以纵向道路作为主车流方向,减少车辆的交叉和转弯,相对高效。根据特定的码头平面布置形态和陆域高程设计,车位方向也可以采用与码头垂直布置的方式。

堆场的排水坡一般推荐与商品车平行布置的方式,且坡度尽量大,防止场地积水对车辆(特别是高档商品车)轮胎产生水痕而影响商品车价值^[5]。

4 技术发展方向

4.1 总体布局向定制化汽车物流增值服务平台发展

顺应汽车工业快速发展和客户多样化需求的趋势,以港口为平台,把现代物流的理念融入港口生产,发展具备VPC服务、汽车分拨、零部件配送等定制化增值服务于一体的一站式物流服务新模式,从而实现由单一的装卸功能向为客户提供定制化增值服务延伸,是汽车滚装码头发展的必然选择。

4.2 自动化整车库^[6]

我国国内目前暂无工业用的大型自动化整车库投入使用,多为城市内部的小型自动化停车库,上海港外高桥港区六期工程工业用自动化汽车库正在开展前期工作。在国外,日本是整车自动库

应用最成熟的国家,迄今共建造了29座自动化整车库,均为巷道堆垛形式。自动化整车库一般由货架、堆垛机、分拣输送设备(视情况配备)、分拣台车(视情况配备)、控制和管理系统、载车托盘(或为无托盘形式)组成,具有节省土地资源、节省人力成本、储存效率高、安全可靠等优点,是未来汽车物流链上的一个重要设施。

4.3 滚装集装箱

滚装集装箱是滚装运输和集装箱运输相结合的运输方式,利用牵引车牵引载有箱货的半挂车或轮式托盘直接进出船舱进行装卸作业,具有经济、便捷、高效的运输特点,能够一定程度上缓解交通拥堵,减少温室气体排放,符合绿色经济发展的要求。

汽车零部件适合采用集装箱运输。因此,配置零部件中心的汽车滚装码头拓展滚装集装箱运输业务也是未来发展方向之一。

4.4 汽车企业入驻港口模式

汽车滚装码头物流链的不断完善和规模化效应必然会对汽车厂商产生足够的吸引力。为了减少流通环节和节约成本,汽车厂商将汽车展示和销售环节前移至港口是绿色发展的选择。因此,未来汽车滚装码头在功能布局上充分考虑汽车企业入驻的需求是重要的发展方向。

5 结语

现代化的汽车滚装码头不应满足于提供单一的装卸服务,构建完整的现代汽车物流平台、实现汽车物流链的全面整合是发展的必由之路。主要的发展方向是:在港口的功能布局上充分考虑汽车企业入驻的需求,总体布局向一站式定制化汽车物流增值服务平台发展。

现代化汽车滚装码头可发展的增值服务内容包括:商品汽车的维修、加装、改装、美容,特种车的组装,零部件的运输及配送,整车分拨,商品车的展览和销售,以及报关和海关查验服务、增值税发票服务、货代服务、信息服务等。