

谈汽车专运船(PCC)的特性和安全操作

近年来,随着我国汽车出口的发展,国内船东开始投入汽车船经营,越来越多的船员从事汽车专运船工作。笔者曾在多条4300 CEU(Car Equivalent Unit)和6200 CEU汽车专运船上担任船长,并参与了其中一条4300 CEU汽车专运船的监造和接船工作。本文介绍汽车专运船(PCC)的设计特点、操纵特性及安全注意事项与同行们探讨。

1 汽车专运船的主要设计特点

(1) 多层甲板构造:汽车专运船(PCC-Pure Car Carrier)(PCTC-Pure Car and Truck Carrier)甲板层数多,可多达12层,最上层的汽车甲板将会超过水面以上20多米。此外,货物满载时和压载状态下,并没有很大的吃水变化(一般为7~9m)。因此,船体受风面积大,在操船上,风的影响非常之大。

(2) 水密及气密分隔区:汽车专运船的干舷甲板(Watertight Deck)以下均设有水密舱壁(Bulkhead),主甲板以下设有双层船壳。两层船壳之间作为压载水舱,以防止进水扩散。干舷甲板以上划分为许多气密区,以便在船内发生火灾时能够防止其扩散到全船。在干舷甲板以下以水密舱壁来区隔(纵向分隔),而在干舷甲板以上则是每2~3层甲板用气密门来区隔(横向分隔)。在干舷甲板以上货舱区域内不设横舱壁,采用强横梁和强肋骨保证强度。

(3) 升降式甲板(Liftable Deck):为了能够装载大型的卡车及公共汽车等。汽车专运船将一部分甲板设计成可以改变一定高度的结构,即升降式甲板(Liftable Decks)。这种升降式甲板的构造,一般都是将一层甲板分割成为30~40块,而用推高机(Deck Lifter)来实施升降操作。有的还将主甲板以上的几层甲板设计成既可升降又可移动,以适应某种特殊需要。通常将三层甲板设计为升降式甲板。有的升降甲板还分全升(Full Up)和半升(Half Up)。

(4) 舱内坡道(In-hold Rampway):提供汽车在舱内上下行驶的舱内坡道,其中段之倾斜角约为13°;同时在其两端施以缓冲处理,使其从甲板进入坡道的角度减为6°~6.5°,以期避免汽车底盘和坡道之间可能产生的刮伤。在通往升降式甲板的斜坡上,有设置具有固定部分和活动部分的活动坡道的,也有分别设置通往升降式甲板的坡道和通往其上面甲板的直行坡道两个坡道的。

(5) 接岸车梯(Shore Rampway):有船尾车梯和船中车梯两种。船中车梯如只设一部与尾车梯同舷侧,从舷侧装卸时,船易产生较大的横倾。船尾车梯则在右舷船尾上装一部的构造为多。根据安装方向,船尾车梯又可分为:前向卸车梯、后向卸车梯和旋转车梯。前向卸车梯和后向卸车梯又称尾斜跳板,是向船的一舷侧方向偏斜30°~40°角,因此,要求船舶只能用一舷停靠码头。旋转车梯可以向船的两舷侧方向旋转或伸直,操作灵活、方便,但结构复杂、重量大。

为防止上下汽车时擦碰车腹,车梯与码头的坡度不能太大,所以要求船舶吃水在装卸过程中变化不能大。因此,必须用压载水来调节吃水、纵横倾和稳性,压载重量与载重量之比一般在0.4~0.6以上。在潮差大的港口装卸时,尤其要注意车梯与码头的坡度,及时调整吃水和车梯。

尾车梯(Stern Ramp)SWL一般为100~150Tons,船中车梯(Side Ramp)SWL通常20~50Tons。船中车梯在主甲板以上的二或三层甲板内可以调节(Adjustable)。收放船中车梯及调节船中车梯的高度时须谨慎小心,尤其是主甲板低于码头时。必要时先松系缆使船离开码头后才操作,以免造成车梯损坏。

(6) 水密设备:舱壁门(Bulkhead Door-主甲板以下舱壁)、坡道门(Ramp Door-各层水密、气密甲板坡道)、尾/边跳等水密装置的开闭状态在驾驶台均有指示。开航前大副必须检查确认并记入航海日志。指示分“港内(In Port)”和“海上(At Sea)”,开航前应将开关转换到“海上”。关闭正常时指示灯为绿色;若某一销子松动指示灯变为红色,同时发出声响警报。此时必须检查确认,不解决问题无法关闭警报。除上述外,还有:

①在主甲板和主甲板以上的各层水密甲板的污水井内均有水密装置(橡皮塞头),平时应保持水密状态。因冲舱需要使用后必须及时塞好,作业完成后水手长应检查确认。

②为便于航行中进入货舱检查绑扎及其他必要的作业,在主甲板和主甲板以上各层气密甲板上均设有人孔道门。须特别注意的是,离开时必须关闭道门,随时保持所有空间的水密性和气密性,以便应急时能有效控制。

(7) 绑扎设备(Lashing Equipment):在各层甲板上,都设有绑扎点。纵向和横向都是以60~100cm(即肋骨间的距离)的间隔来设置的,以便能够适合任意形式的汽车。在一般甲板上,设置为直径是60mm的绑扎孔,气密区域的甲板上是直径为13mm,负荷约为1.2t的绑扎环,在装载重型汽车的甲板上是直径为19~22mm,负荷约为6t的绑扎环。或安装圆盖形十字槽。又在船侧外板的周边和柱周围等构造物的附近焊接波状圆铁棒,作为绑扎点。

(8) 舱内通风装置(In-hold Ventilation):在装卸中,舱内会充满汽车排出的废气,需用通风装置来实施强制换气。在航行中,封闭的舱内将会充满汽油的蒸汽瓦斯及残流排气瓦斯,因为会有缺氧的顾虑,所以SOLAS要求在航行中也要换气。

汽车专运船在装卸中的通风方式为进气或排气,目的是使汽车所排出来的有害瓦斯尽快扩散稀释;而在航行中的通风方式为排气,目的是将漏自油箱的汽油蒸气(爆发性瓦斯)排出去。就设计标准来说,装卸中强制进气要在20次/小时以上,航行中强制排气要在6次/小时以上,而为强制排气所使用的设备还要求是防爆型的。通常要求开航后连续通风三天以干燥甲板等。

(9) 舱内照明设备:舱内照明,一般在规则上都要求为防爆型,若使用非防爆型照明灯时,则必须和通风扇连锁才行。亮度的基准是按照居住区通道的亮度标准设计的,但是没有考虑装货以后汽车的遮光,所以在检查绑扎时和装卸中都有特别注意的必要。

(10) 舱内消防设备

①固定灭火设备:主要有二氧化碳(In Tanks)灭火系统及水灭火系统。

②移动式灭火器:主要有泡沫、二氧化碳及干粉灭火器。

③舱内火灾警报装置: SOLAS要求必须配有固定式火灾检测警报装置。

(11)防止货物事故的舱内设备

- ①防滑装置：如接岸车梯采用止滑棒；舱内坡道采用网状铁(花铁板)；驶上主甲板附近采用安全行走防滑型。
- ②舱内支柱要围以海棉制的反射片、荧光涂料，以防止车辆刮伤。
- ③防止金属件落下的对策：如在圆盖型十字槽下部，安装盖子；外板支架沟的堵塞；在升降甲板的外侧安装止滑棒。
- ④在舱内坡道的两端安装上斜板(防止车辆容易旋转)。
- ⑤在车辆甲板外板侧缘装以舱口栏板，以作为舱壁汗水对策(只用于水线下甲板)。
- ⑥安全圆锥、停车记号、箭号、链条、安全网等。

(12)汽车专运船的稳性(Stability)：因为汽车专运船是属于受风面积非常大的特殊船型，所以与集装箱船相比较，认为需要约为其两倍的GM。以从龙骨下面到最上层车辆甲板天花板上面的高度在26m以上32m以下，最大可载汽车数量在3000辆以上5000辆以下的中型船为例：

吃水在6m以上7m以下时的最小GM值为1.2m；

吃水在7m以上8m以下时的最小GM值为1m；

吃水在8m以上9m以下时的最小GM值为0.8m。

2汽车专运船的操纵特性及其局限性

2.1进出港操作

(1)汽车专运船驾驶台一般距船首较近，航行中转向时在感觉上船首转动不明显而船尾部已甩了很大的角度。谨防船尾部扫及他船、码头或浮筒等。在海上避让渔船及在狭水道航行时也应注意同样的问题。

(2)船首部驾驶台较高，尾部有较大受风面积的车梯，应充分考虑到风大时操作上的困难。因此，在当时环境许可的情况下尽量抢上风航行，使本船处于主动地位。

(3)风力在4级以上时淌航比较困难，原因主要是受风面积大。如是可变螺距的螺旋桨，当螺距角在零度时车叶仍在转动。在舵前产生一个直径比车叶直径还大的垂直方向的圆形水流屏幕，直接影响了舵效，因此当舵效不佳或淌航时可采用维持舵效的最小航速，这样冲力会很小。

(4)在避让、转向、靠离泊位时应充分发挥船首侧推器的作用。如遇航道复杂必须用倒车把船停住时，可同时使用侧推来调整或稳住船首向。在避让他船时，除正确使用车舵外，还可使用侧推加快转向过程，这对避让临近的机动小船、拖驳船队等十分有利。

2.2靠离泊操作

(1)吹拢风在6级以上时，除非船首、尾均使用大马力拖轮，否则不宜靠离码头。

(2)应充分估计到首侧推装置的最大马力与所使用的尾拖轮马力的不平衡性，经常是前者小，后者大，因此在操作上应予以密切注意，指挥做到心中有数，恰如其分。

(3)为防止船首楼及船首上层建筑碰岸吊或码头设施和损坏船尾部车梯，在一般情况下应尽最大努力做到船身与码头保持平行地靠泊或离泊，如遇码头泊位边不成直线，将会造成船体损伤、壳板瘪进、肋骨变形。

(4)码头靠泊长度除按港口规定外还要加上尾车梯在松放时的延伸长度，一般车梯长度为30~40m。车梯下方码头上必须平整，无任何障碍物。

(5)在使用船首侧推器时应顾及首带缆艇的安全，防止发生意外事故。

(6)在侧推正常情况下，风力在5级以下时可使用一艘拖轮；风力在6级或6级以上时应使用两艘拖轮为宜。

(7)风力在4级以上并使用倒车中，虽是左转车叶，但有时会出现尾向上风的趋向(尾找风)，应予以注意。

2.3锚泊注意事项

(1)由于型深大，上层建筑高，受风面积大，风大时容易走锚，因此在相同的条件下锚泊时锚链要比一般船松出更多一些。

(2)由于船型特殊，锚泊时受风流的影响与一般船有所不同，会出现掉头时与他船船首方向不一致的现象。在船舶密度大的锚地锚泊时尤需注意。尽可能选择在汽车船附近锚泊。

(3)当风力在4~5级时，尤其在无明显流速的锚地会出现较大的偏荡现象。这时务必勤测锚位，防止走锚，并准备好另一只锚。

(4)当风力在8级以上时常出现100°以上的偏荡，极易走锚，此时必须及早采取措施，如松长锚链、抛双锚及使用车舵来减轻偏荡和锚链的受力。

3装运车辆的注意事项

- (1) 所有用来装运车辆的甲板应没有油污，应清洁干净。
- (2) 车辆装运应处于明显的有序状态，特别是从系固的角度来看，应适合于海上运输。
- (3) 船上有足够数量的系固设备，并被有效地维护保养。
- (4) 重心较高的车辆应尽可能装载于横摇较小的位置。
- (5) 装车时注意钥匙的位置(一般钥匙放在手套箱内，或系在方向盘上)，以确保卸港卸车顺利。
- (6) 航行期间应进行循环检查，以保证车辆在整个航程中都被安全系固。

(7) 在进入车辆通道进行作业或检查绑扎时，工作服、工作手套应保持干净，不得有油污，并不得随意触摸车辆表面，尤其是玻璃，防止将车辆表面弄污。不要在车身上放东西，更不得用硬质东西接触车辆表面。携带工具或其他东西在舱内行走时必须走两舷的通道。

4特别提示

4.1防火安全

由于车内有汽油，舱内充满可燃气体，极易发生火警。防火安全是汽车船的头等大事，为此要求：

- (1) 严禁在货舱内、尾跳、边跳上吸烟。
- (2) 严禁工人在车内吸烟，工人将烟头留在车内，很可能在开航后几小时内发生火警。可以这样讲：将烟头丢在车内很有可能等于在船上放了一颗定时炸弹。
- (3) 加强巡回检查，确保安全。尤其是离港后。
- (4) 按规则要求进行及时合理的通风，排除舱内的可燃气体。

4.2人身安全

在人身安全方面需特别注意以下几点：

- (1) 装卸作业时，舱内当值人员必须穿戴有反光带的工作服或背心；
- (2) 注意车辆的行驶方向，切勿强行穿越车辆装卸通道；
- (3) 其他人员尽可能避免进入作业甲板，不得经过主甲板时应格外谨慎小心，服从现场人员的指挥。
- (4) 上下船尽可能走舷梯，如经尾，边跳上下必须走人行通道；
- (5) 航行中因工作需要进入货舱前，必须先进行充分的通风，同时避免单独进入货舱。

4.3上备件、伙食、物料时

使用伙食吊进行作业，必须事先得到Port Captain和Foreman的同意，由他们决定作业时间，如时间和环境许可，也可和他们商量将供应车开上主甲板。切记不可擅自进行伙食吊作业，更不得擅自叫供应车开上船，以免影响汽车的装载和安全，招来租家的投诉。