

●船舶设计●

浅谈高速双体船

陶红梅

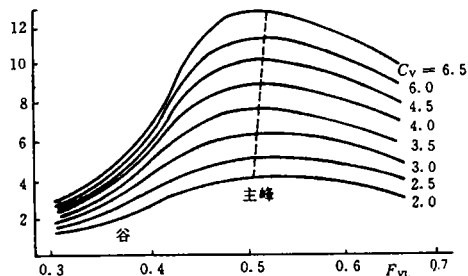
(武汉交通科技大学 武汉 430063)

高速船的发展已有悠久的历史。为提高航速,人们曾作了不懈的努力。双体船作为高速船船型的一个重要分支,近几年来得到了很大的发展。

将两个大小相等相互平行的船体上部用强力构件(连接桥)联成一个整体的船称为双体船。双体船的每个单独船称为片体。通常每个片体上各设主机、螺旋桨和舵,形成双桨双舵。高速双体船的每个片体的形状,可做成对称形或不对称形,分别称为对称片体和不对称片体。其横剖面线型可制成圆艏形,也可制成混合线型,但均主要依靠浮力支撑船重。

高速双体船主要依靠细长体船型来降低高速航行时的水阻傅氏数大于0.7。无论是对称开型或非对称型片体,其首部水线都非常尖瘦,后尾部是尖艏方尾,所以高速双体船型尚属于半排水、半滑行艇线型。

与常规的排水量型船舶一样,排水量长度系数 $C_v \frac{\nabla}{(L/10)^3}$ 是表征船舶水下部分瘦削程度,它是影响快速排水量型船舶阻力的重要参数,由下图曲线可见,在低速段 C_v 对



圆艏快艇的剩余阻力系数 C_R 的影响不明显。在主峰区域当 C_v 大于4时,峰值将急剧增加。高速双体船就是利用快艇的这种特性,把单体分成两个片体后,使 C_v 系数减少一半,而剩余阻力系数 C_R 也下降50%以上。因此大多数高速双体船有利的 $F_{vL} = 0.8 \sim 0.9$, $C_v = 1.69 \sim 2.5$ 之间,恰好落在快艇的上限,滑行艇的下限区域,亦即处于向滑行过渡的阶段,其摩擦阻力与剩余阻力相当接近,并利用向尾部过渡的尖艏方尾滑行面提供的水动力来减少浸湿面积。

高速双体船还要选择一个合适的间距比 C :

$$C = S/2B$$

式中: B ——船舳片体水域宽度;

S ——船舳片体内舷距离。

宽度的考虑以避免片体间产生不利干扰,以达到降低总阻力为目的。

高速双体船的优点在于结构简单、阻力峰不明显、载客量大、抗风及稳性较佳;同等的排水量下其甲板面积和上层建筑使用面积比单体船约大20%~40%。由于其具有豪华舒适的舱室、水动力性能较好、吃水浅、毋需其他附属设备、操作方便等优点,深受航运部门的欢迎,已广泛用于短途客船、渡船等。

但双体船也存在固有缺点,如耐波性差,阻力过高,横稳性过大,横摇与纵摇周期相近,容易发生螺旋运动或扭摇,使人晕船。

挪威、瑞典、日本、澳大利亚等国均研制

(下转第33页)

收稿日期:1999-04-28

线曲率半径可取大值,水面狭窄,曲率半径可取小值。注意巧妙安排界面曲线,打破护岸线界面僵化所造成的封闭感,挖掘其潜在的“阳刚之美”。

护岸的断面形式首先要满足挡土、防洪、抗冲刷的要求,其高度、宽度应由力学原理决定,不宜仅从“美”上处理。其次用料也应因地制宜,不应片面追求造作而浪费财力。断面的形式可以作如下选择:

(1) 低墙高堤坡过度,实现化高为低,适用于土质好,高差小的地段。

(2) 多级护岸,实现化整为零,避免过于庞大的整体圬工挡墙,解除视觉上的庞大笨重感,使美观与工程经济得到统一。适用于高差较大的地段。

(3) 当土质不佳,在美观上又有特殊要求的地段,可使挡墙外观由大变小,上部一分为二,下部变得宽大,更稳定,两者之间的联系部分作为绿化带或景点布置。

(4) 由于挡墙对人产生的压抑感大小取决于挡墙界面到人眼的距离,应尽量放缓迎水面坡比,化陡为缓,使空间开敞,环境明快。

上述谈及的“因地制宜”仅只是护岸设计

的因借手法之一,另外就是借景。护岸设计中的植被绿化借得植物之美;构筑材料借得地产之美;造型和工艺借得时代之美(可表明建筑年代、时代特征等)。设计者应对所借之景有深刻把握,才能体现民族和地方特色。将标志牌、码头、景点等融入护岸中,将既减少挡墙面积,又能吸引游人,分散人们对墙面的注意力,产生和谐的感觉;墙顶栏板应避免视觉上的沉重感,以通透板为佳,化实为虚,上下自成,虚实皆宜。为丰富墙面空间环境,可以“爬墙虎”等植物垂直绿化墙面。

护岸面层细部设计要巧,自然质感要突出一个“粗”字,粗犷夺人;人工斧凿质感要突出一个“细”字,细腻耐看。要注意构筑材料的色彩协调。以块石构筑护岸为例,沉降缝、压顶线条要横平竖直,墙面破缝则应自然随意,不同色泽的石料不宜放在一起拼砌。

目前植物与护岸一般只是借景关系。实际上在许多地方,植被本身就可以成为一种护岸型式。以植被作护岸型式,将彻底解决漫长河流岸线护砌与经费不足的矛盾,并将作为护岸型的最佳选择而成为我国未来的研究方向。

(上接第8页)

了大量民用高速双体船。日本 IHI 公司除理论研究、水池实验外还建造了 1 艘 30 m 超细长双体船(SSTH-30)。该船型是在双体船基础上,优化船型而开发的一种新双体船型。由于采用超细长双体船和两段船艏形状(DSB),使快速性和耐波性均得到良好的改善。其后,日本又发展了半滑行型双体船“SANSYAUN”号,该船装有自控减摇装置,耐波性和舒适性显著提高。同时,日本的钢管公司(NKK)开发出一种深 V 型高速双体船,称作 V-CAT,既有良好的快速性,又有较好的耐波性。不使用自控装置而达到改善耐

波性的目的。

近年来,高速双体船在我国得到了迅猛发展。我国也有很多部门正在进行高速双体船的设计与研制,多半用于短途客运。由于其高速、经济、舒适的特点,很受航运部门欢迎,特别是能用于其他运输工具(如飞机)不易达到的航线,但需改善风浪中的耐波性,如扭摆现象等。

混合船型是高速双体船的一种发展动向。例如在水翼双体船、气垫双体船等方面也作了不少研究。预计不久的将来会有更多的混合船型出现,使高速双体船的船型发展更趋完善。