

国外高性能船舶发展综述

王 班

当前, 国外造船界日益重视高性能船舶的研发和推广应用, 有关船型的研究已成为许多著名国际学术会议的热点议题, 各军事强国也将高性能船型作为海军舰船装备规划中的重要组成部分。这类船舶在快速性、适航性等方面超出常规船型的优越性使他们在军事和民用领域都受到极大关注, 拥有良好的发展前景。

高性能船舶可以说是当前船舶领域内军民两用高新技术发展的集中体现, 很大程度上是从船舶研发到建造的众多高新技术的集合。高性能船舶水动力性能的研究计算需要更高水平、更为精确的数值预报, 其设计参数变动的排列组合数量远远超过常规船舶, 由此刺激了相应技术如 CFD/数字水池技术的提高。在设计上高性能船舶往往采用不同于常规船舶的船体结构, 同时又要在相对较小的空间内布置大量的设备, 为了保证这些设备的正常工作, 相互间不致影响, 借助高性能模拟、仿真软件, 可以有效的减轻工作量, 提高工作效率。此外, 高性能船舶对船舶重量控制严格, 往往采用大量轻质材料、复合材料, 这对建造中材料处理技术也提出了更高的要求, 需要采用一

系列高性能的精密加工设备。而电力推进系统, 喷水推进器等先进设备也常常是保障这些船舶高性能所不可或缺的。高性能船舶突出的军民两用性和高新技术密集性, 使得各国愈来愈对其予以重视, 而且高性能船舶研制成功会为企业带来可观的收益, 形成一定的产业规模。

小水线面双体船(SWATH)、穿浪双体船是高性能船舶中发展较快、趋于成熟的船型, 在军事和民用领域的应用愈来愈广。

1. 小水线面双体船

当前, 小水线面双体船广泛用于包含军民两用目的的海洋科学考查活动以及客运和海上观光、旅游活动中, 实船投入已近 200 艘。小水线面双体船突出的优点是受波浪干扰力较小, 具有优越的耐波性; 波浪中失速小, 能在恶劣海况下保持船舶的高航速, 并且在各种航速下运动响应平缓。航行实测数据显示, 200 吨级的小水线面双体船在 5 级海况中的运动性能优于 1000 吨级常规单体船, 操纵性与航向稳定性均保持良好。

小水线面双体船宽阔的甲板面积是其另一个重要优越性。据

测算, 400 吨级的小水线面双体船的甲板面积与 1600 吨级的常规单体船相当。宽阔的甲板有利于总体布局并提供了充裕的作业空间, 使船舶上可起降直升机, 下可收放深潜器、工作艇。

此外, 小水线面双体船具有良好的破损稳定性, 如水下船体单边破损, 引起大横倾角, 可以在另一个片体注水保持平衡, 即使两个片体都破损, 由于水上船体容积相当大, 在水上船体水密性好并有足够强度的情况下, 仍能保证船舶在水上漂浮。

近年来, 国外许多研究机构对小水线面双体船的军事应用前景做了专门的分析论证。

美国多年来一直大力开发小水线面双体船, 在小水线面双体船的线型、流体、结构、耐波性、操纵性等基础理论与研究试验方面取得了一系列成果, 并拥有相当的技术储备。美国海军早在 1986 年就订购了采用小水线面双体船型的 4 艘“胜利”级水声监听船; 实践证明其耐波性极好, 在 7 级海况下, 工作人员仍能在计算机工作站中舒适地工作, 是一艘真正的“全天候”舰船。此外, 美国研制的“海影”号隐身试验艇也采用小水线面双体船型, 美海军已

把试验中获得的数据和设计资料,用于其他舰艇的设计和改进。美国海岸警卫队分析论证也认为:SWATH 船型用作海岸警卫队的巡逻艇是很有前景的,其较大的甲板面积和内部容积为在小艇上使用直升机创造了条件,使艇上武备和探测设备的使用效果得到改善,作战能力得到提高。

北约组织的研究结果认为,发展几千吨级的 SWATH 型护卫舰,可以在较小的技术风险下达到要求。2005 年,法国研制出一种 SWATH 型近海巡逻舰。该舰排水量 2000 吨,采用全电力推进系统,航速 12 节时续航力达 5000 海里。由于采用 SWATH 船型,舰宽达到 19 米,拥有足够的空间支持中型直升机,并可在 6 级海况下正常作业。

在民用领域,小水线面双体船也获得了快速发展,日本 1970 年时就已投入实船于东京湾的客运航线。而 2006 年英国 NGA 公司设计开发的新型小水线面双体渡船代表了这类船舶的新进展,该船总长 37.4 米,水线长 33.92 米,型宽 17 米,吃水 4.2 米,可运载 180 名旅客、75 辆自行车和 20 辆机动脚踏两用车;服务航速 16.5 节。

2. 穿浪双体船

穿浪双体船型是澳大利亚 Incat 公司在 1983 年开发的一种结合了常规双体船高速低耗和小水线面船优良耐波性的优点的复合船型。该船型在快速性、耐波性、舒适性等方面均十分出色。穿浪双体船在高海况下可依靠瘦长

片体的尖削首部穿浪航行。由于两个片体采用前后变化的深 V 型线,艏部尖削,因而片体的储备浮力沿船长有较合理的分布,可减少船体对波浪运动的响应,使船舶在波浪中航行时能平滑地切入浪中,浮体基本上沿着波浪的中线穿越航行,从而使船体的横摇、垂荡和纵摇都大大低于常规的双体船型;在高海况下,特别是在较大的随浪中,由于中央船体的浮力作用,不会使船体出现埋首现象,从而缓解了波浪的抨击,使船舶保持良好的航行状态。

由于穿浪型高速双体船具有常规双体船无可比拟的优点,因而一经推出就得到了迅速发展和广泛应用。该船型从上个世纪 90 年代开始,在世界各地得到了广泛的应用,可以说是一种十分成功的军民两用船型。

澳大利亚在穿浪双体船的研发和应用方面走在世界前列,Incat 公司从开始生产长 37 米、49 米至 74 米的船舶,到建造超过 100 米的大型穿浪双体船。1990 年,Incat 为英国批量建造的“海猫”级双体穿浪车客渡船,船长 74 米,宽 26 米,正常排水量 850 吨,采用 4 台 4900 马力柴油机和喷水推进,可载旅客 450 人,装载小汽车 84 辆,最高航速达为 43~45 节,其首制艇“克雷斯托夫·哥伦布”号当时创造了以 79 小时横渡大西洋的最短时间记录。目前该公司正在向市场推广的“进化 112”型船总长 112.63 米,排水量达到 1650 吨,最大的特点是实现了一船多用。客户只要根据需要进行改变其上层建筑,就可使其改型

成为民用客船、货船和军用运输船等多种船型。(1)作为民用运输型船舶时,不设直升甲板,可载客 730 人,标准载重量 825 吨;(2)作为军用多任务型船舶时,可乘战斗人员 345 名,舰员约 30 人,设有直升机起降甲板,货舱甲板面积 2961 平方米,可运载多用途直升机、轻型装甲车、通用车辆和重型卡车。

此外,日本也研究开发了大型穿浪双体船。川崎重工引进澳大利亚 AMD 公司的技术,并通过大量的试验研究,建造了 AMD1500 型穿浪车客渡船。该型穿浪船船长 101 米,船宽 20 米,满载排水量近 1900 吨,载客 460 人,载车 94 辆,最大航速 36 节。

2003 年,美军首次利用“Joint Venture”号穿浪双体船从日本冲绳向朝鲜半岛紧急调动美军海军陆战队 1 个大队。该船从冲绳出发,装载约 600 名官兵及 50 多辆多用途越野车等各种训练装备,仅用一天时间就抵达了韩国浦项。同年,该船与同型船“先锋”号一起执行了伊拉克战争的运输任务。除了用于战区内运输外,该船还首次参与了作战,作为海军陆战队舰队反恐安全分队(FAST)和海军“海豹”突击队的浮动前沿转运基地,协助 FAST 夺取了伊拉克南部乌姆盖斯尔附近水域港口的 2 个主要石油码头。“先锋”号在伊拉克战争中的任务航程近 3 万海里,行动区域从约旦到科威特,覆盖了中央司令部所辖战区西部的绝大部分,共运送了 751 支部队和近 1500

辆军用车辆,在卡塔尔海岸的航速最高达到 48.7 节,令美国军方称奇。

“联合冒险”号的改进型“褐雨燕”号穿浪双体船则参与了 2005 年印度尼西亚海啸和卡特里娜飓风受灾地区的救援行动。

“褐雨燕”号穿浪双体船是较“联合冒险”号载重和装卸能力更强的改进型船,用以弥补“联合冒险”号海水淡化能力不足、车辆甲板不能承受坦克、直升机甲板夜间不能使用等缺陷。“褐雨燕”号航速 35 节时的续航力为 1100 海里,可运载 350 名士兵,载重 500 吨,艇尾的起重机可收放 12 吨的小艇。在民用领域,该船的高速和浅吃水使其成为运送救灾物资和保障其他救援舰艇的理想平台。

除上述两种发展较快的船型外,近年来各国还在一些原有的高性能船舶上加大发展力度,同时推出了一些新奇的船型。

地效翼船作为一种介乎于船舶与飞行器之间的交通运输工具,一直为科研人员所关注,但由于其载货量上不具优势,因此花费较大精力的国家一度很少。冷战时期,前苏联曾在此花发了

大量财力与物力,研究用于军事目的的地效翼船,外界一度被冠之“里海怪物”之名。2007 年,韩国政府表示,为大力提高海上运输速度,韩国计划建造一种大型商用地效翼船。预计在

2012 年建成的地效翼船,重 300t,长 77m,宽 65m,具有强大的自然升力,可以贴近水面高速行驶。设计运载货物重量为 100t,巡航速度为 250~300km/h。虽然这种地效翼船的航速比客机慢,但其有效负荷相当于波音 747 大型客机,油耗要低得多。韩国海事渔业部对建造高速地效翼船的计划表示了大力支持。他们透露,韩国计划今后 5 年内耗资 845 亿韩元研发该项目。而韩国舰船建造的主要企业——大宇造船海洋工程公司将投资 200 亿韩元参与该项目。韩国方面称,一旦这种地效翼船研制成功,每年将会为韩国增加 1 万亿韩元的收入和大量的就业机会。虽然高速地效翼船最初的服务范围将集中在

东北亚,但随着技术的进步,服务范围还将逐渐扩大到其他地区。韩国海事渔业部指出,如果一切进展顺利,韩国将在 2015 年赢得 20% 的地效翼船运输市场份额,到 2025 年可能增长到 30%。

2006 年 2 月,美

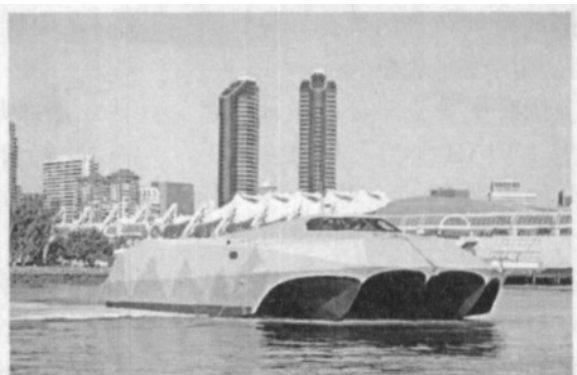


图 2 “短剑”高速隐形快艇

国圣迭哥 M 船舶设计公司“短剑”高速隐形快艇下水,该船将接受美军特种部队为期两到三年的验证使用。“短剑”采用了独特的双 M 船型设计,这种船型可将波浪的能量转化为舰艇的抬升力,不但减少舰艇的尾迹和允许舰艇快速平滑地航行,还增加了航行时的稳定性。从正面看,“短剑”船底形状恰似两个紧紧挨在一起的英文字母“M”。船底中央部分是排水区,两侧各自向上凹起形成的隧道用来反射和吸收高速行驶时的波浪冲击力,将之转化为向上的抬力。在行使的过程中,这些隧道还可以把由船头涌入船身下部的空气压缩在船身底部,在船底和水面之间形成气垫效应,并借助行驶时涌起的波浪将船身推高,从而减少船体与水体接触的面积,降低水体摩擦阻力。此外,船身越少与水体接触越适合在暗礁遍布的浅滩行驶。

2007 年 9 月,由美国 Marine Advanced Research, Inc 公司研制的适波型模块化双体船(Wave Adaptive Modular Vessel, WAM-V)“海神”号在纽约亮相,该型船结构独特,外形像只蜘蛛,左右各有一个长浮筒,浮筒由两组拱形



图 1 “褐雨燕”号穿浪双体船



图3 航行中的“海神”号

合金弹簧, 帮助吸收破浪前进时产生的震动, 即使在较大的风浪中也能平稳航行。“海神”号集航程远、油耗少、造价低、装卸易、污染小等优点于一身, 只需 2000 加仑

的燃料就能行驶

支架连接, 支架中央是高悬在海面上的驾驶舱和其后方的载客舱; 这一独特的形状能够让它适应波浪的运动, 即船体能够顺应起伏多变的水面。支架中安装钛

8000 公里, 最快时速可达 55.5 公里。此外, 由于采用高度模块化设计, 所有的部件, 包括浮筒、支架、驾驶舱、乘员舱, 都是便于运输和存储的部件, 据称只要 1 小时就

能快速拼装完成。据研发者介绍, 该型船在军事、民用、海上救援、科学考察等领域都有广阔的应用前景。

目前, 高性能军民两用船型在军事领域的应用还主要集中在运输、补给、巡逻、侦察等辅助任务上, 今后其功能将扩展到反潜、反水雷、攻击等作战领域, 并向“多任务重组”方向发展, 使民用船型的优点在军用领域得到更广泛充分的发挥。同时, 复合型高性能船和采用三体及以上的多体结构也是各国非常注重的研究方向。

本公司长年经营国内外船用球扁钢、船用角钢, 除销售库存现货外, 也可为用户从钢厂订货, 欢迎各界来电来函洽谈业务。

船用不等边不等厚角钢 (库存现货销售)

船级社: DNV

级 别: A 级、A32 级、A36 级

产 地: 中国 韩国

规 格: 200×90×10/14MM 250×90×10/15MM

250×90×12/16MM 300×90×11/16MM

300×90×13/17MM 350×100×12/17MM

400×100×13/18MM

(以上规格均为 10M 定尺)

船用不等边角钢 (库存现货销售)

船级社: CCS

级 别: A 级

生产厂: 安阳、涟钢、唐钢

鞍山宝得、邢台吉泰

黄河特钢

规 格: 63×40×5/6MM

100×75×7/8/10MM

150×90×9/10/12MM

100×63×8MM

110×70×8MM

140×90×10MM

180×110×10/12MM

(以上规格均为捆定尺)

75×50×5/6/8MM

125×75×7/8/10MM

90×56×8MM

100×80×8MM

125×80×8/10MM

160×100×10/12MM

200×125×12/14MM

库存地: 上海(05 库)、天津(新兴库、华冶库)、广州(301 库)

中国船舶工业物资总公司

型 材 处

联系人: 周先生、王先生、徐小姐

电 话: 010-68052655、68026121、68038833-5518

传 真: 010-68052655