



水翼艇

卢继汉

战士出版社

军事科技知识普及丛书

水翼艇

卢继汉



战士出版社

一九八三年·北京

封面设计: 张秀英

插图: 卢继汉

军事科技知识普及丛书

水 震 艇

卢 继 汉

中国人民解放军战士出版社出版发行
中国人民解放军第七二一八工厂印刷

开本787×1092毫米1/32毫米 • 印张 2.25 • 字数 33,000

1983年5月第1版(武汉)

1983年5月第1次印刷

目 录

前言

一、水翼艇的诞生和发展	(3)
舰艇航速对海战的影响	(3)
提高舰船航速的“拦路虎”	(5)
水翼艇的问世	(12)
几艘典型的军用水翼艇	(17)
二、各种各样的水翼	(24)
三、水翼艇在军事上的作用	(30)
航速快，便于取得作战的主动权	(30)
耐波性好，利于海上作战	(33)
航迹小，可以荫蔽接敌	(38)
四、高速平稳航行的秘密	(42)
水翼产生升力，为高速航行创造	
条件	(42)
先进的推进系统为高速航行出力	(47)
选择合适的船型和艇体材料	(53)

自动控制系统保证了平稳航行·····	(54)
五、水翼艇的未来·····	(62)
向大型化发展·····	(62)
向高速化迈进·····	(65)

前 言

在江河湖海上有很多船，您见过带“翅膀”的船吗？这张照片（图1）就是一艘带“翅膀”的船。它航行时，船身离开水面，象在海面上飞驰一样，显得十分矫健。

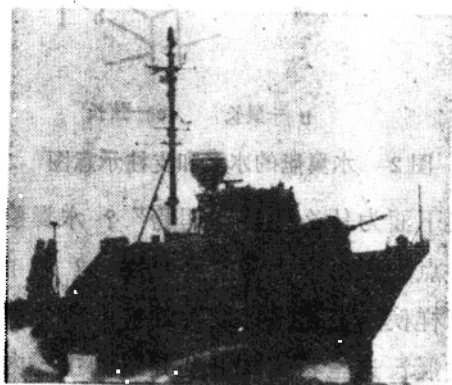


图1 带“翅膀”的船

这种船的外形既不象驱逐舰、护卫舰，更不象普通的客船和货船，而和鱼雷快艇有些相似，有尖尖的头部，短而肥的身躯，腹部有棱角，还有方方的尾部。艇体上同样有上层建筑，艇体内部分隔成

若干舱室。艇上装有动力装置、航海、观察、通信设备和各种武器装备等。所不同的是，这种船的首部和尾部下面装有“翅膀”——水翼。水翼用支柱与船体相连（图2）。人们就把这种船叫作水翼艇。

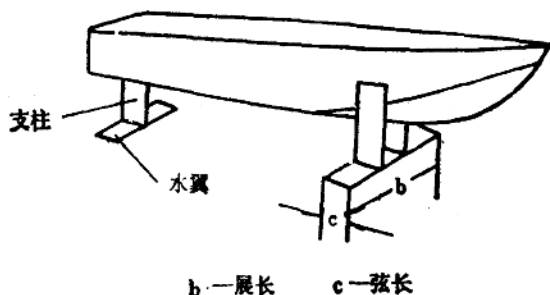


图2 水翼艇的水翼和支柱示意图

船底下面为什么要装“翅膀”？水翼艇有哪些类型和特点，在军事上又有哪些用途？装上“翅膀”以后是怎样使船高速平稳航行的？今后水翼艇朝什么方向发展？这些将是本书要介绍的主要内容。

一 水翼艇的诞生和发展

舰艇航速对海战的影响

“兵贵神速”，这是古今中外军事家都知道的军事常识。在某种意义上来说，时间就是胜利。作战双方，谁赢得了时间，抢先占领有利地形，就能为战斗的胜利创造有利的条件；谁动作慢了，就吃亏挨打。过去的战争是这样，现代战争更是如此。

在用刀枪箭戟、骑马作战的时代，谁的战马跑得快，箭射得远，谁就占一定的优势。用枪炮作战，对速度的要求就更高了。《南征北战》这部电影，大家可能都看过，抢占摩天岭一场戏，就是描写我军和敌人抢时间、争速度的紧张情景。我军虽然是徒步行军，但有一种吃大苦耐大劳的革命精神，昼夜兼程，用两条腿赛过了敌人的汽车轮子，先敌一步占领了摩天岭。尽管敌人一次又一次地发起强攻，但都被我军消灭在山腰，为凤凰山总攻的胜利准备了条件。

陆战要求速度要快，海战也同样如此。无数海战经验证明，舰艇的速度快，能出其不意地消灭敌人；速度慢了，就可能失去战机，眼睁睁地望着敌舰跑掉。1954年5月16日拂晓，蒋介石的海军舰队，派了四艘舰艇（一艘“太康”号护卫舰、一艘“永字”号扫雷舰、两艘马达炮艇），从一江山经百夹山驶向头门与东矾之间，企图对我进行骚扰。我立即派出几艘军舰迎战，将蒋军的“太康”号护卫舰击伤，蒋军见势不妙，立即增速逃跑了。当天上午十时左右，蒋军“太和”号护卫舰又来侵犯，我“广州”、“南昌”、“开封”、“长沙”舰奉命出动夹击，蒋军“太和”号护卫舰中弹，后甲板起火，于是立即增至最大航速回逃。由于我舰速度低，追赶不上，加上其他原因，“太和”号又逃掉了。这两次战斗，如果我舰的航速高，配合得好，战果可能会更大一些。

1965年5月1日，蒋军的“东江”号猎潜艇侵入福建台山以东海域，由于我舰队行动迅速，军舰具有高速航行性能，很快进入了作战海域，迅速切断了蒋舰回逃的归路，重创了“东江”号猎潜艇。

以上两个方面的事实证明，舰艇速度的快慢，

对海战的战果影响颇大。航速高，不仅能缩短进入战区的航渡时间（舰艇为执行某项任务，由甲地航行到乙地的行动叫航渡），而且能为迅速占领有利的阵位创造条件，对于追敌和规避敌人的攻击都是有好处的。因此，世界各国的海军都很重视舰艇的速度。最早的军舰的航速只有十几节（每小时航行1.852公里称一节），现在发展到几十节，但仍然不适应海战的需要，这就促使舰船设计师们去研究、寻找解决问题的办法。

提高舰船航速的“拦路虎”

在五、六十年中，交通运输工具的速度有很大的提高。飞机的速度大约提高了20多倍，汽车提高了4—5倍，火车提高了2倍多，唯独舰船的速度只提高了一倍多。目前，一般商船的速度只有15—20节（相当于每小时航行27.78—37.04公里），最快的客船和货船也不超过35节（相当于每小时64.82公里），现代大、中型军舰（如航空母舰、巡洋舰、驱逐舰等）的航速也都没有超过40节。

舰船的速度为什么提高得这么慢呢？其主要原因是舰船在水中航行时，由于水的密度大，因而受

到水的阻力也大，这就影响了舰船的速度。

物理学告诉我们：物体在液体或气体中运动时，都会受到阻力，阻力的大小与液体或气体的密度有关。密度越大，物体受到的阻力也越大。实际生活中有很多事例可以证明这一点，比如在风平浪静的日子里，人在马路上行走时毫不费力，但是，在齐胸的水中行走时，就会感到步履维艰，这是因为水的密度要比空气的密度大八百多倍，在水中行走时所受到的水阻力，比在空气中行走时所受到的空气阻力要大的缘故。同样的道理，舰船在水中航行时，受到的水阻力比飞机、火车、汽车等在空气中运动时受到的空气阻力要大得多。

舰船受到的水阻力，还与舰船的速度有密切关系，速度越快，水阻力也越大。这就象我们在无风的日子，在马路上行走时并不感到有很大的阻力，但敞蓬汽车高速行进时，站在车上的人就会感到阻力很大。

要想使舰船在水中前进，必须要有一个推力来克服水的阻力。这个推力是由舰船上的主机带动舰船尾部的推进器产生的。主机动力的大小，以主机马力大小来表示。根据测算：在一定的速度范围

内，舰船所受的水阻力与其速度的平方成正比，而舰船主机所需的马力与航速的立方成正比。比如，速度增加到原来的2倍，水阻力就增加到原来的4倍（即2的平方），主机的马力就要增加到原来的8倍（即2的立方）。比如一艘速度为16节的万吨轮，它的主机功率是1万马力，那么一艘32节的万吨轮，主机的功率就要8万马力的上了。

总之，由于水的密度大，要提高舰船的航速，其所受的水阻力和舰船所需的主机马力都会随着速度的增加而迅速增加，这就使得提高舰船的航速受到了限制。水阻力成了提高舰船航速的“拦路虎”。

普通舰船在水中航行，受到的水阻力主要有三种：一是摩擦阻力；二是涡流阻力；三是兴波阻力。

摩擦阻力是舰船在水中航行时，船体表面与水流相摩擦而产生的阻力。它的大小除了同水的粘性有关外，主要是和船体与水接触的面积（通常称为浸湿的表面积）、船体表面的光滑程度以及舰船的航速有关。船体浸湿的表面积越大，摩擦阻力也越大。这就象滑冰一样，如果穿着一双皮鞋在冰上滑，由于人与冰面的接触面积大，受到的摩擦力也

大，这样，既滑不快，也滑不远。所以，滑冰的人总是穿着带冰刀的滑冰鞋，冰刀与冰面的接触面积小，受到的摩擦力也小，既能滑得快，又能滑得远。

船体表面越粗糙，摩擦阻力也越大。这也易于理解。小朋友在结冰的马路上打滑溜，总喜欢踩上一块竹片，借以减小摩擦阻力，使其滑得快一些，滑得远一些。

航速越高，摩擦阻力也越大。前面我们曾提到过，当敞蓬汽车高速前进时，站立在车上的人就会感受到空气的阻力，车速越快，人受到的空气阻力也越大。这时的空气阻力包括摩擦阻力和涡流阻力（也叫压差阻力）两部分，它们都是随着速度的增大而增加的。固体与液体之间（如船与水之间）的摩擦力也与其相对运动的速度有关。相对速度越大，摩擦力也越大。所以，船在水中航行时，航速越高，受到的摩擦阻力越大。根据试验得知，舰船的摩擦阻力与航速的1.857次方成正比。

涡流阻力是由于舰船尾部产生的涡流而形成的阻力。涡流是怎样产生的呢？在日常生活中，我们常常可以看到这样的现象：江河中的水流一般都是

平稳地流动着。但是，当水流遇到了木桩或石块等障碍物时，速度就会突然改变。因为水流被这些障碍物挡住以后，只好绕道流过去。但当它绕到障碍物的背后时，却有一股不流动的静水挡住它的去路，流动的水冲击着不流动的静水，使其旋转起来，于是在这些障碍物的下游，就形成了大大小小的涡流（也称漩涡）。可见，在水流的速度和方向突然变化的地方，就会出现漩涡。舰船航行时尾部产生涡流的道理与上述情况相似。当船在水中航行时，我们站在船上观察水流，这时就相当于船不动，而水流自前方向舰船流过来。由于船体表面的曲度（弯曲的程度）是变化的，而且还有凹坑和凸起，这些都会引起水流速度的变化，因而舰船的尾部就容易产生涡流。产生的涡流要消耗舰船的一部分能量，这就相当于船体遭受了阻力，人们把这种阻力叫涡流阻力。

涡流阻力除了同航速有关外，与船体水下部分的形状关系最大。在流体中高速运动的物体，例如飞机、汽车和舰船，为了减少其涡流阻力，往往都把它们的外形做成流线型。对具有良好的流线型物体，由于流体能顺利地由首部流到尾部，就不致产

生涡流或产生较少的涡流，因而使涡流阻力大大减少。另外，如果物体瘦长，因为其表面曲度变化较小，产生的涡流少，涡流阻力也随之减少。

兴波阻力，是舰船在水中前进时兴起波浪所形成的阻力。在舰船航行过程中，水面会不断地兴起波浪，这样，要消耗舰船航行时的一部分能量，就相当于舰船遭到了水的阻力，这就是兴波阻力。

兴波阻力的大小与舰船的速度、船体形状有关，而与航速的关系最大。航速越高，兴起的波浪越大，兴波阻力也越大。船形瘦长，首部尖锐，兴起的波浪就小，兴波阻力也随之减少。如果船体离开水面或潜于水中一定深度航行，那就不会兴起波浪，也就没有兴波阻力了。

以上讲的三种阻力成分，在水阻力中并不是相等的。涡流阻力所占的比重并不大，通常不超过总阻力的10%，主要是摩擦阻力和兴波阻力。但它们两个也不是平分秋色。当舰船的速度较低时，摩擦阻力较大；当舰船的速度较高时，兴波阻力急剧增加。因此，要减小舰船航行时的水阻力，提高舰船的航速，就在于努力减少摩擦阻力和兴波阻力。

为了克服水的阻力，提高舰船的航速，人们想

了不少办法，但都不很理想。例如用增加主机马力的办法，虽然能解决一些问题，但人们在实践中发现，单靠增加主机马力，舰船的航速仍然增加不多。这是因为增加主机马力，就要装大型的动力机器，携带的燃料也要增加，这样舰船的尺寸就要相应增大。舰船的尺寸增大，其重量(或者说舰船的排水量)就会增大。舰船的排水量增大了，又会引起水阻力的增加。因此，增加主机马力，仍然不能有效地提高航速。前面已经讲过，水阻力与航速有关。在舰船速度较低时，用增加主机马力的办法来提高航速是可以奏效的。当舰船的航速提高到一定程度时，若再用增加主机马力的办法来提高航速，阻力就会大大增加，而舰船的速度却提高得很少。也就是说，舰船的航速增加不多，而主机马力的增加却大得惊人。比如一艘典型的水面舰船，在航速为20节、30节和40节时，若将航速提高10%，则主机马力分别约需增加30%、50%、和100%以上。由此可见，当舰船的航速提高到一定程度后，若再用增加主机马力的办法来提高航速是不经济的，也是得不偿失的。因此，增加主机马力不是提高航速的有效办法。

那么，能不能采用改进船型的办法来降低阻力，提高航速呢？当然也是可以的，但是改进船型并没有根本改变舰船在水中航行这一状况，所以，航速的提高并不能如愿以偿。

提高推进器的效率，也可以提高舰船的航速，但也有限。根据物理学上能量转换的有关原理得知，任何一种推进器，都不可能将主机传给它的马力全部用在推动舰船前进上，总有一部分马力要损失掉。用于推动舰船前进的能量比例越大，推进器的效率越高，反之就越低。例如，某艇在某航速下的推进器效率为0.6，就是说，它能把主机传给它的马力的60%用作推动艇前进，而其余的马力都在能量转换过程中损失掉了。当然，我们希望推进器的效率越高越好，而实际上，没有一种推进器的效率能达到100%。设计良好的推进器其效率可以提高些，但提高得有限，航速也不能大幅度提高。

水翼艇的问世

水的密度大，舰船在水中航行时阻力就大，不能使船体部分或全部离开水面，让它在空气中航行呢？如果这个愿望能实现，就可以大大减少水的