

## 高性能船舶系列介绍之一

## 大有可为的气垫船

王青 张煦 范晓彦

主题词 气垫船

独特原理

人们长久以来一直在探索降低船舶阻力、提高航行速度的各种方法,而气垫船就是这种探索的产物,它在军事和民用领域的广泛用途已得到了越来越多国家的关注。

## 异军突起

早在二百多年前,就有人设想向船底打进高压空气,使船在水面上腾起,以减小船体受到的阻力,提高航速。1716年,一位瑞典发明家设计了一个奇特的飞行器,即用蒙上帆布的木材组成一个椭圆形的平台,平台上有一风口。驾驶员坐在平台上用两臂向风口扇动扇子,想以此使平台离地而起。这自然是无法实现的,但这毕竟孕育着现代气垫船的重要构思。

之后一百多年里,虽然人们仍在梦想着使船舶飞起来,但由于没有完善的气垫理论作指导,没有先进的工业水平做基础,这种设想只能是一种梦想。直到本世纪,随着科学技术的飞速发展,特别是动力机械的巨大进步,使这种设想有了成为现实的可能。与此同时,澳大利亚发明家波特提出了利用内燃机作动力,通过齿轮传动装置带动离心式风扇,靠风扇的风力举起船舶的设想。虽然由于技术上的原因,他制作的飞行器没有能够获得成功,但从原理而言他的设想是可行的。这为气垫船的发展在理论上打下了基础。

50年代初,英国人考克雷尔等创立了较完整的气垫理论。这一理论认为,如果气垫船利用升力风扇把压缩空气打入气囊,并从船体周围的射流喷口射出而形成气垫,就能将船体全部抬出水面。1956年冬天,考克雷尔在伦敦成功地进行了气垫船模型表演。一艘全垫升气垫船模型的底部四周设有环形喷口,喷出的高速气流在底部形成气垫,将模型托出水面。这一实验获得了圆满的成功。1958年,考克雷尔在英国政府的支持下,终于设计、建造出了世界上第一艘气垫船SRN1。1959年7月,考克雷尔乘坐的这艘气垫船进行了横渡英吉利海峡的处女航。它从法国的加莱出发,历时两小时五分钟,成功地横渡了英吉利海峡,在全世界引起了轰动。

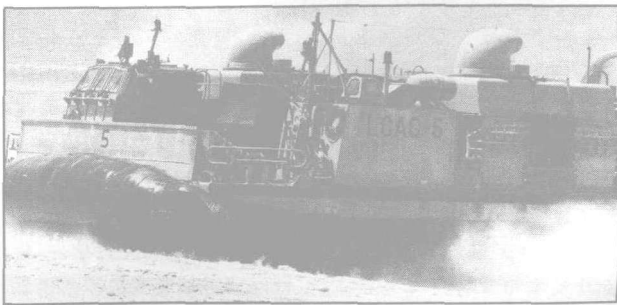
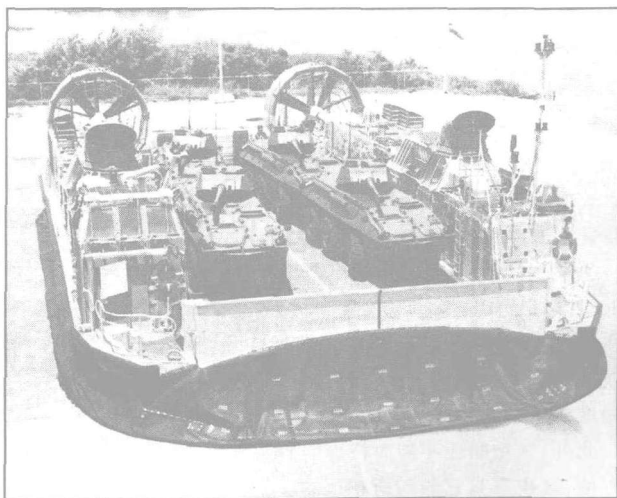
虽然,今天看来,这艘气垫船在技术上并不很完善。它要靠很大的垫升功率才能使船体离水面100毫米左右;它采用喷气推进,功率很低;它的操纵性较差,无法稳定回转;它的适航性也不好,只能在风平浪静的条件下航行。但毕竟,它揭开了气垫船发展的序幕,为新型船舶的发展注入了新的活力。

气垫船是一种依靠气垫作用,使其离开水面、腾空航行的新型船舶。它的基本原理是利用船上的风扇,将压缩空气打入船底,在船底与水面之间形成一个一定厚度的空气层,即气垫,使船能够在水面上腾起,脱离水面航行。

气垫船可以分为两大类,一类是全垫升气垫船,另一类是侧壁式气垫船。

全垫升气垫船在船底四周安装了柔性围裙,气流从船底部

↓ 在“沙漠风暴”行动中,美国海军共有17艘LCAC气垫登陆艇参战,向岸上输送了足以支援20000名海军陆战队队员作战的物资装备。图为处于无气垫状态的LCAC(上)和全垫升状态的LCAC(下)。



的喷口向内侧倾斜高速喷出,形成气垫,围裙可防止气垫中的空气大量外逸。在航行时,全垫升气垫船船体完全离开水面,采用空气螺旋桨推进,具有水上高速航行的能力,既可在水面上航行,又可在一般交通工具难于通行的草原、沙漠、沼泽、浅滩、冰雪等复杂环境运行。

侧壁式气垫船是在全垫升气垫船基础上发展起来的。它的船舷两侧有刚性侧壁插入水中,首尾端有气封装置保持气垫。托起船体的气垫也是由升力风扇鼓风,经气道进入船底形成的。它采用螺旋桨或喷水推进器推进。这种气垫船由于有部分船体浸入水中,因此航行阻力要比全垫升气垫船大,且不具备两栖性。但是,它的航行性能和经济性均比较好,可在浅水激流中航行,有利于提高气垫船的吨位、航速和续航力,因此可向大型化方向发展。

尽管二次大战后,陆续出现了许多排水量小、速度快,且具有良好操纵性、稳性和耐波性的新型高性能船舶,但气垫船与其相比,依然具有许多得天独厚的优势。

(1)速度快 气垫船由于脱离水面腾空航行,因此它只受到空气的阻力,而不受水的阻力。而对于船舶而言,水的阻力是阻碍其航速提高的主要因素。所以,气垫船可以获得比普通排水型船舶高得多的速度,使其成为当今世界上速度最快的一种船舶。例如,普通气垫船的航速一般可以达到60~80节,有的甚至可以达到100节。

(2)稳性好 气垫船具有较好的稳性和耐波性,更适合于海上航行。例如,水翼艇、滑行艇等高速艇在波浪中航行时,由于波浪的巨大冲击力,往往会使艇体产生激烈的振荡和摇摆,这对艇体强度、机器设备的正常运转、人员操纵都带来严重影响。而气垫船由于气垫的存在,能吸收波浪中的一部分能量,使船体承受的冲击力减小,这样就可以较好地保证船体的安全和机器设备的正常运转。

(3)适应性强 气垫船使用范围广泛,不仅可以在海上、江河上航行,也可以在浅水、急流中飞驰。全垫升气垫船甚至还可以在浅滩、草原、沙漠、冰雪等多种复杂环境下运行,可以在一定航速下飞越一定高度的障碍,跨越一定宽度的壕沟,爬上一定角度的斜坡。

此外,气垫船还不需要特殊的码头设备,停靠、启动等都非常方便,这也是其它船舶所不及的。

## 广阔用途

正是由于气垫船的诸多优越性能,使它在许多领域具有广阔的应用前景。

在军事上,气垫船可被广泛用作各种军用舰船。例如在全垫升气垫船上安装反舰导弹,使其成为气垫导弹艇,就可以依靠高速灵活和通过性好的特点,在近海水域,充分利用海域的复杂环境,从无设施的海滩基地出发,向敌舰发动突然攻击;将全垫升气垫船改装为气垫登陆艇,可以利用其速度快和两栖性

好的特点,避开敌方重点设防的地域,出其不意地在一般船舶不能航行的海域出现,将兵员和物资从海上或岸上直接运送到敌方陆地登陆;全垫升气垫船还可用于扫雷,其速度快,效率高,可以快速展开兵力,迅速抵达扫雷作业区,同时,由于它在水面以上航行,因此基本上不受水雷破坏的威胁。

侧壁式气垫船同样在军事上也有巨大的应用价值。它可以用作登陆母舰、直升机母舰等,也可用作驱逐舰、护卫舰等主要战斗舰艇。例如,采用侧壁式气垫船作为驱逐舰,不仅航速高,海上航行性能好,而且它宽阔的甲板面积还可以用来布置武器装备,这是一种非常有前途的水面战斗舰艇。

在民用领域,气垫船的用途更为广泛。它可用于交通运输、石油开采和设备安装、油类污染控制以及其它许多用途。

交通运输可以说是使用气垫船最多的领域。气垫船除用于水面交通运输外,还可用于浅水区、沼泽地、泥泞地、冰雪地和陆地的交通运输。目前,世界上许多沿海和内河近距离航线的运输任务就是由气垫船来承担的。

许多较大的低速水陆两用气垫驳被大量应用在石油工业中,主要用于钻探和设备安装。例如,气垫驳可以在沼泽和浅水地带携带钻探设备进行钻探,且这种钻探不危害环境。气垫船用来控制油类污染也是非常合适的,特别是在浅水区域,气垫船可迅速驶入展开水栅,防止油类进一步扩散。

## 未来前景

气垫船自诞生至今,虽然只有四十多年的历史,但其发展却是异常迅速。英国作为世界上研制气垫船最早的国家,至今已拥有一支较强的气垫船设计、制造力量,其气垫技术在世界上也处于领先地位,销售量在世界名列第一。美国虽然起步较晚,但由于军方的支持,气垫技术发展很快。目前,美国研制的LCAC坦克气垫登陆艇不仅成为其主要的突击登陆工具,并在实战中发挥了重要作用,而且还在研究发展大型侧壁式气垫驱逐舰。俄罗斯对气垫船的研究也起步较早,目前已成为世界上拥有军用气垫船最多的国家。

当今,随着气垫船技术的日益成熟,各种气垫船正向着大型化、高航速、长航程、全天候、多用途、低成本的方向发展。英、美、俄等国已具有了建造200吨以上全垫升气垫船的能力,并正朝着500~1000吨或更大型的方向发展。侧壁式气垫船发展的吨位则更大,并有可能成为未来驱逐舰的新船型。为了适应远洋运输的需要,气垫船的航程也将不断增大,续航力将提高到1000海里以上。同时,气垫船还将不断改善适航性,提高在恶劣气候和海况条件下航行的能力。此外,气垫船还正向着提高稳定性、操纵性、舒适性,改善经济性,降低噪音,减少维护保养工作量等方面努力。

随着科学技术的不断发展,气垫船作为一支新型高速船舶中的劲旅,将在军事及民用领域内大有作为。