

兵器连连看

潜艇、驱逐舰、巡洋舰……这些体积较大的战舰，一旦出事“趴窝”怎么办？这时候，就要请“海上搬运工”——半潜船出马，将出故障的舰船“驮”回有维修能力的船厂或基地。

近年来，各国拥有的半潜船数

量有所增加，功能不断拓展。其中，荷兰、挪威、韩国、美国等在研制和使用半潜船方面成效明显。一些半潜船还列装军队，引发多方关注。

那么，半潜船到底是什么类型的舰船？它有哪些功能？未来又会何去何从？请看解读。

半潜船：浮沉自如的“海上平板车”

■杨杨 李 珊 王皓凡 李 轶

海运需求强力拉动，半潜船应运而生

半潜船，是一种装载甲板可浮出水面也可沉入水下的大型特种海运船舶。与潜艇不同，半潜船不能完全潜入水中，即使甲板可浸于水面以下较深处，但仍有部分船体或结构外露在水面上。借助这种沉浮功能，它能使装卸、运载海上钻井平台、舰船、潜艇等大型设备变得轻松不少。

从一定程度上讲，绝大多数装备的诞生都是填补需求空白的结果。半潜船的问世也不例外，它的最早“舞台”是民用领域。

20世纪70年代以前相当长一段时间内，各国对“趴窝”大型舰船的运输，大多采用其他舰船拖带的方式。这一方法虽然比较原始，但是简单易用。之后，随着经济的发展，海运货物的种类发生较大变化，有的货物重量、体积、高度远超以往，重心高、稳定性差，拖带它们变得困难，装卸更是不易，稍有不慎就会发生事故。

海运行业急需一款能够运送超大型货物的船只，以保证运输的安全性、经济性和稳定性。1979年，世界上首艘半潜船——超级雇佣者1号半潜船诞生在日本住友重工的船坞中。

奇特的外形、硕大的船体、惊人的运载量……半潜船一经问世，就受到多方关注。随后，一些国家纷纷效仿，掀起半潜船研制的热潮。

半潜船为何能有如此表现？归根结底来自它运用浮力定律所形成的强大装载能力。

半潜船外部特征明显，船艏和船艉高凸，中间低凹平坦，是宽阔的甲板即载货区。这种构型能在一定程度上保持船体稳定性和平衡性，使得装载甲板潜入水中时，其船艏和船艉仍保持在水面上，更好地完成指挥调度任务。

半潜船自如沉浮的关键在于对压载水的调整使用。它设计有占空间很大的压载水舱。需要下潜时，操作人员会将水注入压载水舱，使半潜船的甲板浸入水下的合适位置。然后，再将需要装运的货物拖拽到已经潜入水下的装载甲板上。半潜船要上浮时，则启动排水装置——调载泵或者空气压缩机等，将半潜船内的压载水排出，使船身连同甲板上的承载货物一起浮出水面，然后绑扎固定。

与传统的拖船相比，半潜船在装卸便利程度及运输能力方面有着独特优势。比如，它一般不需要将特大的货物拆分成块，在一定范围内对货物的高度不敏感，且油舱大、续航时间长。尤其是在装卸货物时，由于浸在水中的船体比例大，不易受海面波浪影响，能够保持较好的稳定性。因此它也有“海上平板车”之称。如果以半潜方式在水中航行，由于重心低、浮心高、位置变化小，甲板与水面相差不远，因而抗击大风大浪的能力强、稳定性好。

既可通过浮沉船体来便捷地装载运送超大型货物，又能借助码头设施采用滚装、滑装、吊装等多种方式装卸货物，还拥有良好的海上稳定性、远洋航行能力及惊人的运力……随着半潜船这些优点的显现，将其用于军事领域的计划很快被一些国家提上日程。

强大运力彰显军事应用潜力

由于运力惊人，不少国家对半潜船心向往之，但从世界范围来看，目前能够研制和拥有该类舰船的国家并不



图①：蒙特福特角机动登陆平台；图②③：蓝色马林鱼号半潜船。

资料图片

多。包括荷兰、挪威、韩国、美国等在内，各国建造和装备的半潜船总数只有数十艘。

这一方面是因为，半潜船尽管“高大上”，却只适合部分海洋国家装备；另一方面则是因为，半潜船船体巨大，研制技术及工艺要求高，资金投入不少，后续的系统升级、维护保养等也是一笔不小开支，一般国家无法承受。

在这方面，荷兰的半潜船产业发展较有代表性。该国多家海运公司分别拥有一批半潜船。其中，荷兰蓝色马林鱼号半潜船的长度达217米，装载甲板面积达7215平方米。即使是这一体量，也比不上道克维斯尖兵号半潜船，同样不及韩国博卡先锋号半潜船。由此可见半潜船体量之大。

半潜船研制方面的难度不仅来自船体巨大。由于它兼具装卸、浮船、近海供应船等功能特点，尤其在驱动系统和下潜定位控制系统方面有特别要求，所以研发难度更大。

这些来自技术及资金方面的门槛，使得半潜船始终难以被更多国家拥有，也使得对其使用主体的定位大多为军民两用。

作为令人瞩目的“海上搬运工”，半潜船很快显示出它在军事应用方面的潜力。一些舰船生产国在向购买国交付军舰和潜艇，以及一些大型舰船受到重创而无法自行返航的时候，往往会借力半潜船。

2000年10月，科号宙斯盾驱逐舰在也门遇袭。将这艘重8000多吨的军舰运回美国修理的，就是美军向荷兰租用的蓝色马林鱼号半潜船。

2009年6月，美国又租用这艘半潜船，将高约90米、重约3万吨的海基X波段雷达运送到夏威夷，进行反导测试。

蓝色马林鱼号半潜船最大的骄傲，当属将澳大利亚堪培拉号航空母舰从西班牙运回。此外，该舰船还参加过对俄罗斯海军维克托Ⅲ级核潜艇的运送工作。

随着军事需求的增加，一些国家的海军开始列装半潜船，以便让其发挥更大效用。美军列装的蒙特福特角机动登陆平台，从一定程度上讲就是半潜船，该国后续的此类平台还在继续建造中。

从军民两用到专门列装，这种变化不只体现为使用主体的调整，也体现在半潜船功用的增加与性能提升上。如何在预判作战环境前提下确定建造半潜船的适用指标？如何使其跟得上海军舰艇编队的航速？如何融入舰艇编队现有的感知与作战体系？这些都是半潜船研制者亟需解决的问题。

在未来战场或将扮演多种角色

从理论上讲，半潜船“参军”有其天然的优势。

一方面，和大多数水面舰艇相比，半潜船需要时可部分沉浸在水中，外露体积减小，此时的它能有效降低雷达反射面积，减弱红外特征，消除一定噪声，同时降低对手水面舰艇所发射反舰导弹的命中率。另一方面，根据水动力学原理，半潜状态有助于消除兴波阻力，还能保持近似水面舰艇的态势感知能力。同时，在一些浅水区，它还可以浮到水面增加通过率。

鉴于此，一些国家开始大力挖掘半潜船的军功效用。

美军多年来倾力将蒙特福特角等机动登陆平台打造成海上浮动前进基地，充当移动港口角色；日本推出的三井海上移动登陆平台，在宽阔的甲板上标注了4个重型直升机起降点，也可用于大批量运送气垫登陆艇、主战坦克、各种车辆和物资，根据情况进行航空管制和两栖作战。

除充当海上移动基地外，半潜船在未来战场可扮演多种角色，如可变身海上抢修维修站，充当海上船坞，对

受损舰艇和装备实施快速维修；可变身导弹发射平台，尤其在布置垂直发射系统上，无论是导弹的发射和制导，相关问题都比在潜艇上容易解决一些，且载弹量更大。不过，这对武器系统的抗浪和防腐蚀要求大幅提高，需要进一步研究。

有专家预测，半潜船在今后将会扮演越来越重要的角色。目前，半潜船发展已呈现出以下趋势：

船体大型化。大吨位运输舰船今后仍将是各国重点关注的海上装备。在作战态势及体系能确保半潜船安全的情况下，大吨位的半潜船甲板宽阔，有利于在较短时间内将更多作战物资运送到位，投入战场。半潜船可由部分超大型民用船只改装而成的实际，也决定了战时投入的半潜船体量不会小。船体大型化，也可有效降低战时运输货物的经济成本。

功用多样化。作为大型运输平台，半潜船的这一功能将进一步拓展。通过摸清运输对象的类型、构型、运输要求，今后的军用半潜船或将有针对性地改进方式方法、丰富载具种类，进一步提高运送多种超大型武器装备的能力，实现精准运输、高效装卸。同时，半潜船作为海上支援保障平台的功能将得到深入挖掘和丰富。半潜船作为武器弹药发射平台，甚至获得其他新角色定位的可能也大概率存在。

设计模块化。当前，一些国家已把模块化设计纳入半潜船顶层规划之中。各国聚力研发的模块，主要包括船体外壳、推进系统、运送系统、燃料存储系统等。这些模块化设计一旦投入运用，将有效缩短半潜船制造周期，提高船体空间利用率，缩短战时维修时间，实现综合能力的跃升。

总之，在可预见的未来，半潜船包括装载能力、投送能力在内的综合能力将会得到大幅度提升，能更有力地扮演好“海上搬运工”的角色。

供图：阳 明
本版投稿邮箱：jfbqdg@163.com



“天弓”-2的前世今生

■高敦敏 周俊辰

据韩联社9月初报道，韩国未来5年将投入巨资提升导弹战力，其中就包括部署“天弓”-2地空导弹系统。

此前有消息称，“天弓”-2地空导弹系统的量产产品拦截试验取得成功，即将正式进入批量生产阶段。往前推几个月，即去年11月，韩国首套“天弓”-2地空导弹系统加入韩国空军服役。

韩国为何对“天弓”-2地空导弹系统这么倚重？为何如此紧锣密鼓地推进？这套被韩国视为“自主研发产品”的地空导弹系统战力如何？

“天弓”-2地空导弹系统，是由韩国国防发展局与该国一家公司联合研制的新一代地空导弹系统。该系统的研制项目于2012年正式启动。

尽管韩国称这套系统是“自主研发”，但有专家认为，它还是吸收了不少来自俄罗斯的导弹技术。

苏联解体后，作为继承者的俄罗斯一度提供了大量俄制武器装备如主战坦克、步兵战车、气垫登陆艇、卡-32直升机等给韩国。随着双方军事技术层面交流的增加，韩国开始在俄罗斯帮助下研发M-SAM中程导弹系统。这一系统最终演变成“天弓”-2地空导弹系统。

2017年6月，韩国对“天弓”-2地空导弹系统进行实弹测试，成功在空中进行两次点火，导弹以4.5马赫速度飞行并命中了40千米外的目标，初步显示出其较强战力。

研制过程中，韩国显然对来自多国的相关技术进行了集成与融合，如俄制导弹系统常用的“冷发射”技术、导弹发射系统模块化设计以及可与外界高效沟通互连的数据链技术等。

和大多数俄罗斯地空导弹系统相似，“天弓”-2地空导弹系统有“眼睛”——具有多种功能的X波段固态有源相控阵雷达；有“脑袋”——指挥方舱及联网计算机系统；有够劲的“腿脚”——“运输-起竖-发射”三用车和电源车、保障车；也有“拳头”——根据俄制

反导拦截弹研制的新型导弹。这些配置，不仅使“天弓”-2拥有一定的机动灵活性，而且命中精度也有了保证。

“天弓”-2地空导弹系统的感知核心是X波段三坐标有源相控阵雷达。借助它，“天弓”-2可以快速搜索和跟踪一定范围内的弹道导弹，对一些小型目标也有较好探测跟踪能力。

在俄制导弹基础上研制而成的新型导弹，飞行时机动过载较大，加上采用复合制导方式，即飞行初段惯性制导+中段数据链指令修正+末段主动雷达制导，因而拦截精度较高。

不过，有专家认为，“天弓”-2地空导弹系统也存在不少局限性。

由于X波段雷达主要用于应对高空战机和弹道导弹，它对掠地飞行的战机和巡航导弹探测能力较弱。

和其他国家的地空导弹系统相比，“天弓”-2地空导弹系统所用新型导弹射程不算高，飞行速度相对较低，所以当它面对超高速弹道导弹攻击时，大概率会“有心无力”。

与动能拦截弹相比，“天弓”-2地空导弹使用的是定向杀伤战斗部。这种依靠破片来摧毁来袭目标的方式，很难完全化解掉来袭兵器或其残骸带来的伤害，因而防空效能并不是很理想。

对韩国来讲，“天弓”-2地空导弹系统研制成功，有着相当大的意义。韩国希望像以色列精心打造梅卡瓦主战坦克、法德联手研制第五代战机等一样，朝着装备自主研发方向迈出坚实一步，把武器研制、使用主导权握在自己手中。这也为韩国今后对其性能进行改进甚至出口创汇奠定了基础。

上图为“天弓”-2地空导弹系统构成图。

★ 热点兵器

机枪弹链——

持续火力的“传送带”

■张永昊 王思博 刘若璇



顾名思义，弹链就是运用专门部件将大量子弹并排连为一体形成的链条。

弹链初期形态为帆布弹链，因其具有供弹量大、相对轻巧等优点而很快普及。然而，帆布弹链易受潮、发霉、变形，这些缺点的存在导致它为机枪供弹时不够顺畅，逐步退出历史舞台。金属弹链因其刚性较强、不易变形等特点，逐步取代了帆布弹链。

按照链接于弹的方式及子弹射出后其所呈现的状态，金属弹链一般分为不可拆散式弹链、全可拆散式弹链和组合式弹链3种。

不可拆散式弹链由一定数量的金属链节构成，它主要依靠链节上的金属弹壳卡槽固定于弹，链节之间大多采用铰接方式连接，不易拆卸。它具有便于装弹和回收等特点，在苏制武器中最为常见，如郭留诺夫SG43重机枪和早期的PK通用机枪，使用的都是不可拆散式弹链。但是，在作战中，这种弹链因为较长，在转移阵地或者使用者做战术动作时会成为累赘，具有一定局限性。

全可拆散式弹链的单个链节并不能固定于弹，子弹充当了各个链节之间的连接轴。因此，子弹实际上是插在各个链节之间。当子弹射出后，相关链节之间的连接轴缺失，链节就会散开。与不可拆散式弹链相比，全可拆散式弹链最大的优势

在于结构紧凑、使用灵活，同等长度下可容纳更多子弹。射手还可以根据任务情况自行决定弹链长度，也可以把几段用剩的短弹链编联在一起继续使用。其好处是——子弹打完之后，完全散落的链节，不利于收集和重复使用。北约各国大多采用这种弹链，如M27全可拆散式弹链，美军及其他北约国家的5.56毫米口径机枪就在大量使用。

组合式弹链也叫半可拆散式弹链，是将几段短的不可拆散式弹链组合起来，各段连接处使用子弹作为各段之间的连接轴，因而它兼具不可拆散式弹链便于携带回收的优点和全可拆散式弹链结构紧凑、使用灵活的优点。每一段不可拆散式弹链长度为3发、5发、10发、25发不等，但连接起来则“不可限量”。由于它兼具经济性和实用性，因而运用比较广泛。比如，苏制DShKM机枪常用的就是组合式弹链。

弹链供弹方式除广泛应用于机枪外，也用于一些火炮。例如苏联2A42机炮采用双路弹链供弹，实现了快速连续射击，火力相当可观。

左上图是全可拆散式弹链；右上图是不可拆散式弹链。

★ 兵器知识