兵器广角

今年1月，我国海军赴亚丁湾护航的第40批舰艇编队中，综合补给舰骆马湖舰赫然在列。此后，我海军舰艇编队的几次远航行动，也先后出现补给舰的身影。

在人们印象中，当出海的舰艇编队中含有补给舰，往往意味着更远的航程、更全的体系、更强的战力。特别是在航母编队中，补给舰更加不能“缺席”。让我们想象一下如下场景：

海阔天空，浪花飞溅，驱逐舰、护卫舰拖着长长的尾迹，守护在航母两边。航母甲板上担负战备值班任务的各种舰载机，时刻准备一飞冲天。编队里的补给舰，则是一种“低调”的存在，它犹如一座巨大的正在移动的“海上后勤仓库”，默默为航母编队提供全程“贴身”的保障，也提供可长期执行任务、可连续作战的底气和信心。

那么，在舰艇编队远航时，会有哪些补给舰前后奔忙？在海上它们发挥着哪些具体作用？未来的补给舰又将具有哪些新特征？本期“兵器广角”，让我们一探究竟。

补给舰——

移动的“海上后勤仓库”

■于 路 苏 卓

图①：意大利斯特龙博利级辅助油料补给船；图②：荷兰卡雷尔·多尔曼级多用途支援补给舰；图③：西班牙帕帝诺号综合补给舰；图④：澳大利亚成功号补给油船；图⑤：美国供应级快速战斗支援舰。

资料图片

“移动”方式各不相同

“人们为什么要带着地球去‘流浪’？”看完电影《流浪地球》后，这个问题一度受到很多观众关注。有人给出的回答是：地球既是家园也是基地，人们所需要的，差不多应有尽有。为什么各国海军舰艇编队远航要带上补给舰？原因大致相同——补给舰既保障作战又保障生活，舰队远航所需要的，几乎应有尽有。

规模较大的舰艇编队远航，需要的补给舰甚至不止一艘。规模较小的则通常只带一艘补给舰，其大多为综合补给舰，所装物资能在一定程度上满足舰队赴远海作战的需求。

综合补给舰在部分国家也被称作补给岗位船。特点是吨位较大、专业舱室多、所带物资齐全、补给设施配套，既有淡水、粮食、蔬菜、水果等生活物资，也有柴油、航空燃油、弹药等作战物资，还有各种用于应急抢修的备品、备件。它能在短时间内“吞吐”大量物资，对各类舰艇进行快速补给。

美国则将综合补给舰称作快速战斗支援舰。以其供应级支援舰为例，该级舰满载排水量近5万吨，设计有6个补给门架、11个补给站，4小时可完成对航母的补给任务。

与综合补给舰相对应的是单功能补给船，其大多采用单补给站、单输油软管补给方式，补给更加专业、精细，但速度也相对较慢。

补给穿梭船是单功能补给船的一种。只不过，它执行的是二线补给任务，主要用于为综合补给舰运送和补充物资，主要由弹药/干货运输船、舰队油船、战斗补给舰等充当。有了补给穿梭船，综合补给舰就不必频繁地往返基地，从而可提高使用效率。

以上这两类“海上后勤仓库”用的是伴随保障方式。另一类则与此有所不同，它被称作补给基地船，采用的是预置保障方式。

补给基地船船体庞大，能预先装载人员和坦克、火炮等重装备，以及数量惊人的补给品，赶赴并配置在预定海域。一旦有突发事件，即可将部队运往战区，同时为后续舰队提供基地式补给。

此外，还有一些具有其他特殊功用的补给舰船与这3类补给舰船配合使用，从而构成了较为完善的“海上后勤仓库”体系。

“投喂”舰船有讲究

补给舰在“无风三尺浪”的海况下“投喂”舰船，有一定讲究。

一方面是站位上的讲究。其补给方式主要有锚(漂)泊补给、航行补给和垂直补给3种。不同补给舰船，可根据自身装备类型、接收舰特点、任务需要以及海况等，选择不同补给方式。

锚(漂)泊补给是指在锚(漂)泊状态下，用系缆将补给舰与接收舰固定在一起实施补给。其主要特点是对补给设备要求不高，操作及通信沟通方便，但对海况要求较高。

航行补给则又可分为航行纵向补给和航行横向补给——

航行纵向补给方式指补给舰与接收舰编成纵队，在保持同向同速航行中，通过跨接在两舰船之间的纵向补给装置进行液货补充。该补给方式的优点是补给装置比较简单，可在较差海况条件下实施；缺点是可补给的货物品种少、效率低，接收舰捞取软管时有一定风险等。西班牙海军帕帝诺号综合补给舰就配备有纵向补给装备。

航行横向补给是当前最常用的补给方式。它指补给舰和接收舰组成横队，保持同向同速航行，通过跨接于两舰船间的横向补给装置实施物资补充。优点是可同时补给的物资品种多、效率高，可在较高航速下实施；缺点是对海况和舰艇操纵水平要求高。

垂直补给是指用舰载直升机把补给品从补给舰吊运至接收舰。该方式补给速度快、效率高、补给距离远、安全性较好。缺点是对舰机协同及直升机驾驶员操作水平要求高。英国海军的春潮号补给舰，就配有“海王”直升机实施物资转运和补给。

当前，不少国家的海军习惯于将航行横向补给与垂直补给相结合，以提高补给效率。

另一方面是在研发、使用补给装备方面有讲究。从一战至今，补给舰上的补给装备经历了海上加煤系统、海上纵向补给系统、海上横向重锤补给系统、海上高速自动传送系统、标准横向补给系统以及重载横向补给系统6个发展阶段。

海上加煤和纵向补给系统自不必说。仅就维持高架索的适度张力来说，就先后经过了采用平衡重块自动调节、配装新型“作动筒-张力器”控制、运用伺服电机和电力控制等几个阶段，从而使“索道”张力更加适用。

美海军萨克拉门托级快速战斗支援舰在这方面一度较为“激进”。其高速自动传送装置号称在航行状态下也能实现一些物资“从舱到舱”的补给，但事实证明问题不少。于是，在后来的标准横向补给系统研制中，其步子明显回收了一些，以提升该装置的可靠性和可维护性。目前，意大利的斯特龙博利级辅助油料补给船、澳大利亚成功号补给油船用的就是后来的“改进版”。

21世纪初，一些国家推出的重载横向补给系统，则解决了液货与干货物资补给时间不匹配、单次干货补给量不够大等问题，使一些大吨位物资也能较为容易地实施补给。

功用类似但各有侧重

随着世界各国对“打仗就是打后勤”这一观念的认同，作为移动的“海上后勤仓库”的补给舰，其发展也呈现出各自特点。

美海军补给舰船一般吨位较大、航速较高、自动化程度较高，补给能力相对较强。

俄海军的远海作战舰艇编队通常采用多艘补给舰船齐上阵的方式，有的补给舰船所配备武器火力强悍，导弹、火炮、电子战系统、反潜深弹等都是选项，战斗力可与作战舰艇媲美，如别烈津河号综合补给舰，至今被称作“武备最强的综合补给舰”。

英海军则提出了“全功能补给船”设想，设计建造了维多利亚堡级大型综合补给舰。该级舰补给功能全面，具备一定对空、对潜、对水面舰艇防御能力，还可与护卫舰、直升机配合使用，构成比较完整的防御体系。

日本自卫队的十和田级综合补给舰现代化程度较高，其补给货物舱内实现了传送自动化。

通过上述补给舰，基本上可管窥当前各国补给舰发展的现状。

未来补给舰长啥样

未来补给舰长什么样，在很多方面已初现端倪。

一是吨位更大功能更多。补给舰排水量增加是适应未来远洋作战需求的结果。随着吨位增加，补给舰的现有功能将进一步强化。同时，一些新功能如采用集装箱形式的补给将增多。有的国家还提出联合支援舰概念，要求补给舰能设置小型医院、为直升机提供维修和支援服务等。

二是大量运用成熟技术。一些先进商用规范的确立，使新建民用运输船舶价廉物美。作为补给舰，在一次性运送巨量物资方面，其功能与民船基本吻合。设计、建造未来补给舰，将可能更多地采用商业化标准，在保证质量的同时降低成本。同时，运用现代物流管理、自动仓储技术，来提高储存、转运、补给物资的效率。

三是继续提升舰船航速。对综合补给舰来说，只有保持一定速度，才能实现与舰艇编队同步行动。鉴于电力推进系统有一定优势，今后的补给舰或将更多地采用电传动-柴电推进或燃气动力电传动等新型推进系统。同时，也可能启用气垫船、水翼船、双体船等先进船型设计，来达到提高航速的目的。

四是更多借力信息系统。当前，一些补给舰在运用计算机技术管控补给过程方面作了探索。今后，补给舰将会在数据库支持下在这方面更进一步，既对补给舰上所存放物资的位置、调运路线和顺序等情况“了然于胸”，也对接收舰的货物放置方案“一目了然”，并能在此基础上细化完善补给方案，以更高效的方式完成补给。

五是补给装置渐趋通用。目前，各国补给舰上的补给装置各有差异，补给系统所用零部件通用性、互换性较差。未来的补给装置，或将在一定范围内趋于标准化与通用化，力求在减少设备种类和数量、降低造价、方便操作与维修的同时，达到最佳补给效果。

六是持续推进创新发展。当前，不少国家的海军都在根据需要对补给舰所属系统进行革新。采用标准集装箱补给干货、研究新型横向张力软管加油系统及自动寻的纵向加油系统补给液货等，都体现着这种趋势。今后，这方面的创新大概率会持续下去。一些补给舰配备强大火力，比如加装舰空导弹系统、密集阵近防系统等，也可能成为其未来发展的趋势之一。

供图：阳 明

本版投稿邮箱：jfjbbqdg@163.com

兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：杨绍通 张一帆 杨从榕

有人把战术突击车称作“战场轻骑”，低矮的外形、简洁的管式框架、良好的越野能力、能搭载数名士兵和部分轻重武器……虽然大多数情况下战术突击车只是负责把人员和物资快速送达目的地，但主要用于遂行特种作战任务的特点，使它在发动攻击时同样具有稳、准、狠的特征。本期“兵器控”，就为大家介绍三款战术突击车。

“豺”式突击车

在自然界，和狼相比，“豺”体形较小但凶猛程度不输于狼。英国“豺”式突击车有着像豺一样身轻、体健、牙尖的特点。

“豺”式突击车采用4×4轮式底盘，发动机动力强劲，在经过改进的悬挂系统加持下，它最高时速可达130千米。其空重只有5500千克，可伞降或由直升机吊运，也可由运输机甚至直升机装载进行远距离投送。

从外观来看，它的倒三角截面构型与高低错落的管式支架搭配，给人以“皮实”的感觉。后来升级的车型加装了部分装甲，具备一定防护力。

该车顶部安装有能360度旋转的环形武器支架，可换装自动榴弹发射器和大口径机枪，后期改型还在前部加装了一门通用机枪，用来应对来自近处的威胁。

“巨蟒-SOF”突击车

用技术成熟的民用车辆改装成战术突击车，是世界各国通用做法。

前不久在巴黎军警防务展览会上亮相的“巨蟒-SOF”突击车，就是荷兰军用车辆公司与依维柯防务车辆公司基于依维柯底盘联手推出的一款战术突击车。

依维柯底盘因动力充足、技术成熟、对恶劣路况适应性强，曾被多国引进。尤其是中小型客车底盘，因牢靠、好用被不少国家“征召入伍”。它也因此成为“巨蟒-SOF”突击车的选择。

不过，改装后的“巨蟒-SOF”突击车面貌大改。它的车身后部采用模块化设计，拆除整个结构只需要拧下6枚螺栓，且配备有轨道系统，这使它可以根据任务需要换用不同模块。其底盘也更加坚固，能够满足直升机吊运的需求。

不过，它的研发工作迄今尚未最后完成。今后会走向何方，尚难预料。

“狞猫”空降突击车

同样是4×4轮式底盘，同样是用于特种作战任务，由莱茵金属与梅赛德斯-奔驰公司、装甲车系统公司3家联合研制的“狞猫”空降突击车则有些不同。一个显著变化是，该突击车不再是那种由高低错落圆钢管构成的传统构型，由新型材料打造的宽幅板条使它拥有了一种独特的冷峻气质。

“狞猫”空降突击车采用最新的越野车底盘，机动力强、结构轻巧，最高时速达140千米，战斗全重不足5吨。该车结构强度高，能用直升机吊运。采用紧凑型设计，能够驶入一些重型运输直升机的货舱进行长距离投送。

基于模块化设计和可选轴距，它还可变身成运兵车、救护车、运输车等，在战场上找到更多用武之地。

无人机“拎枪”升空

■白 楠 苏 健 李学峰

给无人机配一把枪，让其充当空中射手的角色，正成为不少国家军工企业试水的新领域。

最新消息是，美国一家武器生产商已开始酝酿设计配备电击枪的无人机，企图让这一组合担负起对付校园枪手的重任。

这一构想最终能否实现暂且放在一边。一个明显的事实是，无人机“拎枪”升空，美国在这一方面并非“一枝独秀”。

采用“无人机+枪械”方式，来获得在城市环境和人员密集区域作战新优势——这一理念的付诸实施，事实上还要更早一些。

2018年，以色列国防部证实将采购8旋翼的TIKAD无人机。该无人机的一个最大特点，就是使用六自由度万向支架平台将无人机与突击步枪整合在一起。这种架构下，突击步枪可以较方便地调转枪口对准目标，并可有效消除连续射击时产生的后坐力，进而有效保证射击精度。

如今，随着科技发展与作战需求牵引，“无人机+枪械”这一组合方式在继续强化精准打击地面点目标能力的同时，还在向其他方面拓展。

土耳其Songar武装无人机不仅能选装1挺轻机枪、携带200发子弹升空，提供持续、稳定的火力，还可换装40毫米口径榴弹发射器，用来发射烟幕弹、催泪弹等。

俄罗斯阿尔马兹-安泰公司给“Vepr-12”型自动霰弹枪装上“翅膀”，研制出具备一定AI水平的“会飞的霰弹枪”，以此对付无人机。

从察打静态目标到察打动态目标，从依靠手工遥控到人工智能加持自主飞行，从无线电操控到数据链沟通……在这类组合“本领见长”的同时，其体格与重量则在逐渐减小。

美国陆军据称正在试验一种看起来像笔的遥控单发武器。它可安装在微型无人机下方，对潜伏在近处的目标射手进行侦搜并发动攻击。

与此同时，这类组合中一些关键部件的性能也在“水涨船高”。

今年1月，以色列“智能射手”公司发布了新型武装无人机辅助系统——“粉碎龙”。该辅助系统作用类似于TIKAD无人机的万向支架平台，但比万向支架平台更加智能，可兼容更多武器装备。除携带突击步枪外，该辅助系统还可换装狙击枪，或者40毫米口径导弹，或者其他高精度武器。如果需要，它还可集成到反无人机平台、轻型战车、无人地面车辆和轻型遥控武器站中。

发展势头强劲，并不代表“一路坦途”。事实上，这类无人机组合因大多用于特种作战，在小型化、信息化、续航力、射击稳定性、命中精度、火力持续性等方面有着很高要求。当下各国的探索研究绝大多数还“在路上”，其成果尚无法同时满足这些要求。这就决定了无人机从“拎枪”升空到扬威战场，还有很长一段路要走。

左上图为以色列“智能射手”公司研制的使用“粉碎龙”辅助系统的新型武装无人机。

装备动态