

兵器知识

对军舰来说,下水算得上是它生命周期中的首个高光时刻。

彩旗、彩带、音乐、舞蹈,命名、剪彩,香槟酒瓶与舰船相撞的碎裂声,舰船鸣响的汽笛声,舰体入水时掀起的浪花……这些要素或繁或简地搭配,构成了一艘艘军舰下水时感情色彩鲜明的仪式感。

高光时刻之后,则是一段相对平静的

时期。从动到静,有人把此时的军舰比作一只刚结完茧的蚕,外部不事张扬,只在内部悄然发生着变化。一直到军舰交付时,人们才突然发现,不知不觉间它已完成蜕变,已有能力驶向属于自己的那一方天地。

那么,这段“化茧成蝶”的过程,对军舰究竟意味着什么?请看相关解读——

从下水到交付

军舰这段时间在忙啥

■刘钢 廖富平



图①:美国曾经计划将伊丽莎白女王级航母预舾装工作所占比例提升到舾装工作的80%以上。

图②:海试的过程也是发现问题的过程,印度建造的维克兰特号航母在第二次海试时曾发现存在纵摇现象。

图③:舾装过程工作繁多要求高,下水后的美国福特级肯尼迪号航母舾装中一度发生火灾事故。



图②:海试的过程也是发现问题的过程,印度建造的维克兰特号航母在第二次海试时曾发现存在纵摇现象。



图③:舾装过程工作繁多要求高,下水后的美国福特级肯尼迪号航母舾装中一度发生火灾事故。

下水,是指舰船从造船厂的船台、船坞转移到水里的过程。

目前,军舰下水主要有船坞下水和船台下水两大类,其中前者包括固定船坞式下水、浮船坞式下水2种方式,后者包括倒退式、侧滑式、吊运式3种方式。从原理上讲,它又可分为重力式下水、漂浮式下水、机械式下水等。

交付,简单来说,是指军舰所有权的转移,从造船厂转交给海军并投入使用,是军舰建造完成的标志。

那么,军舰下水后还需多久才能交付部队?这段时间军舰上都在做哪些工作呢?

变“长块头”为“增内涵”

制造军舰需要先进的技术、复杂的工艺,耗时较长,耗资巨大。不积跬步,无以至千里。如果说建造军舰是“至千里”的大工程,那么军舰下水则是其所谓“跬步”中的关键一步。

从下水到交付,这期间是一个较为特殊的过程。在这个过程中,军舰不再像从前那样更侧重“长块头”,开始侧重于“增内涵”——体现在工作层面首先是完善舰上设施,这一过程简称舾装。

俗话说,没有金刚钻不揽瓷器活。军舰若想在以后的各种作战任务中骁勇善战,就得先拥有“金刚钻”。舾装,就是赋予军舰“金刚钻”的过程。这些“金刚钻”中,既有复杂的战场感知、信息传输、指挥控制系统,也有各式各样的武器装备。这些系统的构造一般都很精密。由于军舰在下水时易产生较大震动,所以这些精密仪器或武器装备通常在军舰下水之后才进行安装。

舾装工作千头万绪,作业量大。以布什号航空母舰需铺设的管道为例,其总长度达400千米,各类电缆总长度达2700千米。即使是小型护卫舰,也麻雀虽小五脏俱全,舾装工序繁多,且一步也不能少。因为“细活”,所以通常耗时较多。加上舰上特装设备多,比如舰岛电子设备、燃料供应设备、着舰引导设备、拦阻设备等,几乎都有各自独特的安装要求,所以更讲究“慢工出细

活”。这一过程中,稍有疏漏,就可能埋下隐患或引发事故。

2020年7月,美海军福特级航母2号舰肯尼迪号在舾装中就曾起火,甚至差点烧到反应堆。虽然大火不久被扑灭,但舾装工作仍然被暂停。直到调查清楚起火原因,这艘航母的舾装工作才得以继续进行。这导致该航母的服役时间一度推后。军舰舾装工作之繁重由此可见一斑。

有关数据表明,一艘可搭载滑跃起飞舰载机的中型航母,舰体建造时间一般需要2年多,下水后的舾装作业则需要1年以上。有的万吨级驱逐舰,其舾装作业时甚至可达2年。

舾装作业时间的长短,还取决于军舰所属国家的工业、科技、经济实力,以及军舰的科技含量、功能先进程度等。

印度建造的维克兰特号航母,早在2011年底就出坞下水,直到2021年才进行第二次海试,时间跨度长达10年。且不说其海试中被发现有明显的纵摇现象,仅从下水到海试的时间跨度来看,其舾装工作用时肯定不短。美国福特级航母首舰福特号,仅舾装就用了3年多时间,原因据称是其采用高新技术的比例过高。

现代舰船的舾装作业并不一定是下水后才开始,很多军舰在“模块化拼接”建造阶段已经开始预舾装,就是在统筹规划基础上,将一些舾装工作提前至未下水前进行。英国甚至曾经计划,将伊丽莎白女王级航空母舰预舾装工作所占比例提升到舾装工作的80%以上,从而达到节省费用的目的。

我国建造航母也采用了类似先进方式,在业界称之为“壳舾涂一体化”,以实现对相关工作的一体化安排和有机整合。

当然,舾装的主要工期段还是在下水到首次试航之间,直到海军正式接舰后,舾装阶段才算结束。

从“动起来”到“跑起来”

舾装作业完成后,接下来军舰便由相对的“静态”转入明显的“动态”。或

慢转,或冲刺,或长跑……在一次次的测试中,军舰的性能、各系统的真实运行参数等渐渐水落石出。与之相应,操舰人员在造船厂技术力量的配合下,开始对军舰进行试操作,了解军舰及舰载系统的基本使用程序与方法。

其一,是先让舰载设备和系统“动起来”。这一阶段通常被称为系泊试验阶段,顾名思义就是在舾装的泊位原地,按照“先设备后系统,先小系统后大系统”的顺序,一个个启动军舰上的设备,从局部到整体地进行试用,以验证其是否达到设计性能,是否满足相关规定和要求。系泊试验的主要对象是“四机一炉”,即主机、辅机、锚机、舵机和锅炉,它们是军舰航行的关键所在。对其他设备,也必须逐一进行试验,并测试各设备、各系统之间的配套运行水平。

系泊试验内容较多,工作量很大。为缩短试验周期和节约人力、物力,系泊试验一般遵循以下原则:主要的、复杂的、新型的、应急施救的设备系统先测试;同一动力来源的设备同时测试;以试验时间较长的设备为主体,交叉进行其他设备的试验。最后进行倾斜试验,以测定船舶的实际重心位置。这一过程中,标志性的主机试验,常规动力的军舰烟囱开始冒烟,就说明主机已经启动。这一阶段,还要对舰载系统进行电磁兼容测试和火力兼容测试等。

和一些设备可以预舾装一样,系泊试验的有些项目也可以视情提前。比如,一些系泊试验内容可以与军舰建造收尾工作交叉进行,以便有效缩短试验周期所需时间。

其二,是让军舰“跑起来”。俗话说,是骡子是马,拉出来遛遛。航行试验,又称海试,就是“遛”军舰的过程。其主要目的是检验军舰在实际航行状态下的性能,以及可靠性、稳定性与协调性等。尤其是要对动力、电力满负荷运转状态进行测试,这样才能全面了解军舰总体及其分系统的性能底数,为下一步改进和发挥军舰最大效用奠定基础。除了对军舰航行能力进行测试外,对各种雷达、火炮、导弹系统进行检验也是海试的重要内容,一旦发现问题,就会想方设法加以改进,确保在正

式交付前问题得到解决。

既“长脑子”又“长本事”

无论是系泊试验还是海试,其共同点是作为操舰人员主体的官兵开始接手。从另一方面来看,下水的军舰也因为官兵的加入被赋予了“灵魂”。确定操舰人员的分配比例,初步确定官兵所在岗位……这一阶段,军舰上的设备与系统开始与具体操舰人员“配对”,其日常使用、检测、维修也有了相应的责任人。

在使用各系统时达成默契,是操舰人员期盼达到的目标。为了实现这一目标,一系列训练在军舰上展开。这其中既包括开展航空保障、损管管制、应急处突等训练,也包括对防空、反潜、反舰、反导等武器装备的检验性操作,还包括与指挥机构及其他军舰之间的联络沟通,等等。

对军舰从下水到交付这段时间,各国官兵有着不同的说法。比如,一些国家的官兵认为,“这是军舰既‘长脑子’又‘长本事’的重要阶段。”事实上,军舰的这种“长脑子”,更多的来自操舰人员的努力。通过一次次试验,操舰人员对军舰及舰载设备从陌生到熟悉,对其应用也从刚开始的懵懂一二,渐渐变得熟能生巧。

作为复杂的现代水上作战平台,经过这一阶段的磨合,舰载武器性能日渐清晰地呈现在官兵眼前。虽然说军舰要达到作战标准,还有待于在列装后继续加大训练强度,但真正意义上的人装结合已经在这个阶段展开。

总之,这个阶段也是官兵熟悉岗位、战位和任务的初级阶段,装备与人之间的结合、各个系统之间的配合、指挥链条的形成完善等,这些都要“千里之行始于足下”。从某种程度上说,军舰从下水到交付,这段时间既是军舰“强健肌肉”的过程,也是其练就“入门功夫”的过程,是战斗力形成的关键一环。

供图:阳明
本版投稿邮箱:jfbqdg@163.com

兵器广角



根据推进剂形态的不同,目前世界上主流的火箭发动机分为液体火箭发动机和固体火箭发动机。

液体火箭发动机比冲量高,更易进行启动、关机及调节推力,且工作时间长、造价较低,是目前应用最广泛的火箭发动机。固体火箭发动机则能避免液体火箭发动机必须经过繁琐准备才能发射和维护成本高昂的问题,可使导弹和战术火箭即时发射,符合当前快速响应作战的要求。

现代固体火箭发动机组成结构和制造工艺相对复杂。按照燃烧室结构形式的不同,可分为整体式固体火箭发动机和分段式固体火箭发动机。整体式固体火箭发动机的推进剂是一次性浇筑完成,只有一个燃烧室,中间没有缝隙,无需解决分段对接、绝热对接等技术难题,在可靠性、制造成本等方面有一定优势。分段式固体火箭发动机是将发动机燃烧室分成若干段,每段燃烧室独立绝热、浇注,并通过模块化组合装配而成。

对整体式固体火箭发动机而言,增大装药量需要加大发动机壳体直径,这会使发动机制造难度及成本显著上升,因此整体式固体火箭发动机不能无限“扩容”。美国的AJ260整体式固体火箭发动机,推力据说达上千吨,但与之相应,其直径达到6.6米,燃烧室长度达24米。不过,这款为“土星五号”火箭研制的发动机,最终未果而终。NASA后来使用F-1液氧煤油发动机将其代替。

与整体式固体火箭发动机相比,分段式固体火箭发动机更容易提升推力。但是,分段式固体火箭发动机也有短板,比如设计者不得不面对其能量密度不高、比冲量较低、流量难控制、工艺要求高等问题。因此,分段式固体火箭发动机也无法做到不断“分身”。

从两者关系上看,整体式固体火箭发动机既可以单独作为火箭发动机推动火箭或导弹飞行,也可以作为分段式固体火箭发动机的基本单元来使用。当今世界上,一些推力达到500吨以上的固体火箭发动机大多是分段式固体火箭发动机。对于采用固体火箭发动机的导弹而言,近程导弹多采用整体式固体火箭发动机,中、远程导弹多采用两级以上的分段式固体火箭发动机。

近几十年来,整体式固体火箭发动机技术发展迅速。2018年,欧洲的P120C整体式固体火箭发动机地面试车,推力达400多吨。日本和印度在整体式固体火箭发动机研究方面也取得

整体式固体火箭发动机

千吨级固体火箭发动机的基石

■王思博 李明雨

成果。我国的运载火箭推进剂以往以液体为主,固体为辅。近年来,我国在固体火箭发动机技术研发领域不断突破,去年10月,我国研制的推力达500吨的整体式固体火箭发动机试车成功,成为世界上现有的推力最大的整体式固体火箭发动机。

对大推力火箭而言,分段越少,成本越低,可靠性越高。从这个角度来讲,整体式大型固体火箭发动机的研发在相当程度上决定着火箭发动机研制的整体水平。更大推力整体式固体火箭发动机的研制成功,则意味着通过“叠加”获得千吨级固体火箭发动机的基石更加牢固。

(作者单位:航天工程大学)

武器装备使用与“出门看天色”

■曾新

兵器漫谈

“出门看天色”,使用武器装备,大多离不开这个前提。这是因为,天气的变化情况,很多时候会直接影响武器装备的使用效能。也正因此,在一些远程打击力量编成中,常编配有气象专业分队。

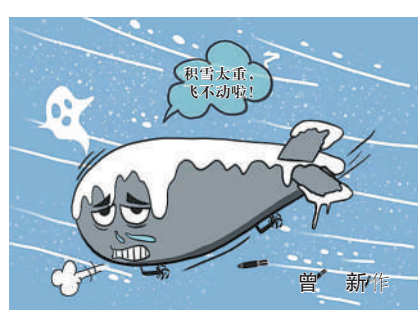
天气预报很重要。这种重要性常体现在两个方面:一方面有助于部队抓住有利时机,确保武器装备使用时满足所需条件。另一方面则可以借力天气,达到倍增己方装备效能或抑制对方兵器效能发挥的目的。

前者的例子在战场上几乎无处不在。后者的例子中,较有代表性的是莫斯科保卫战。

1941年秋季,随着雨雪天气到来,德军的“闪电战”再也难以有效实施。冬季的来临,不仅使德军棉衣补给告急,造成大量非战斗减员,而且因防冻油液等严重不足,造成大批飞机、装甲车“趴窝”,一些勉强能开动的坦克也因火炮瞄准镜起雾而不时“失明”。就这样,德军不得不停下进攻的脚步并遭遇败绩。当然,借力天气的同时,人的因素也很重要。如果不是苏联军民顽强抗击,也不可能把德军拖入冰刀霜剑严相加的“死地”。从这个角度讲,莫斯科保卫战归根到底是“人算”的胜利。

在武器装备使用过程中,也常有“人算不如天算”的情况出现。

一战期间,德国空军曾计划用两艘“超级齐柏林飞艇”携带大量高爆炸弹



曾新作

和燃烧弹对彼得格勒实施轰炸。齐柏林飞艇是当时世界上最大的载人飞行器,飞行高度达5000米。当时的防空武器大多只能打击4600米以下的空中目标,显然对它无能为力。这场空袭,德军似乎胜券在握。

然而,一场大雪改变了一切。飘落的雪片在飞艇顶部蒙皮上堆积,形成厚厚的冰壳,飞艇在重压下越飞越低。按这种情况,飞艇根本无法到达彼得格勒,无奈之下只好返航。即使如此,其中一艘飞艇还是在返航途中坠毁。用“超级齐柏林飞艇”对彼得格勒实施的轰炸计划化作泡影。

天气影响武器装备使用效能的众多战例,使人们开始千方百计采取措施,避免不良天气带来的危害。显然,这种努力取得了一定成效,并体现在更多方面。2019年5月,俄罗斯一枚联盟号2-1B火箭发射升空。在火箭上升段,一道闪电击中了火箭。尽管如此,该火箭依然顺利将搭载卫星送入预定轨道。这一场景,也让人们再次认识到消除不良天气对武器装备使用影响的必要性。

与此相对应的,则是一些国家的军队开始着手“让天气为我所用”,最现实的做法就是用催雨弹人工降雨,以便暂时迟滞敌方的部队机动与物资运输。

但事实上,这种对天气的所谓控制也只是皮毛,尚达不到让天气全然为我所用的目的。

今年3月,美国海军一架MV-22B“鱼鹰”运输机在挪威参加北约“寒冷反应”军演时坠毁。由于天气状况恶劣,搜救飞机无法着陆,地面救援也很迟缓。这一事件从另一方面证明,对武器装备的使用,世界各国大多仍处于“出门看天色”的阶段。

使用武器装备与“出门看天色”相伴,这种局面的改观也并非不可能。但前提是,人们必须有更多的实时探测手段,可以精准掌控一定范围内天气的更多细节性变化。要做到这一点,前路迢迢,尚需更多努力。而在此之前,天气与武器装备“相爱相杀”的活剧,在人们的“导演”下,还将继续上演。