

## ★ 军工T型台

前不久,美国海军后勤支援舰远赴韩国一家造船厂进行维护保养。美军舰“出海就医”,这一现象并非个案。2022年,印度开始为美海军后勤保障船只提供检修服务;今年2月,美海军部长先后参观韩国两家造船厂,就军舰赴韩维修表达合作意愿;数月后,美日高层又开始商讨协助美军维修军舰……此外,美国还有意向澳大利亚、新加坡、菲

律宾等国家送修老旧军舰。

近年来,随着美军老旧军舰数量增加和使用年限延长,维护保养成本也在不断攀升,美国国内军舰维修任务量已达到饱和状态。可以说,美海军送军舰海外检修的做法已成为常态。

美海军为何将军舰送至海外造船厂进行维修保养?美国造船厂目前面临哪些困境?请看解读。

# 美造船业面临困境 多艘军舰海外维修

■沈业宏 云雪松 李训



## 部分军舰年久失修, 美海军战备能力受损

军舰定期维护保养,是保证装备作战能力的关键一环。近年来,美国国内造船厂维修任务完成率,多型军舰不得不“带伤”服役。

2018年,美国航母编队出访亚洲。舰队中,一艘锈迹斑斑、油漆脱落的驱逐舰显得格格不入。无独有偶,2023年,美国媒体公布的照片中,美海军“钟云”号驱逐舰的甲板上同样布满锈迹。美海军船舶维修简报显示,自2003年至2009年,美海军伯克级驱逐舰的防锈蚀工作量增加了4倍。

军舰一旦生锈,影响“颜值”是小事,更重要的是影响装备使用寿命。锈蚀处会吸入更多的海水盐雾,大幅降低钢铁结构强度,损坏军舰内部的精密设备。2021年2月,美海军“维拉湾”号巡洋舰在执行任务途中突然发生燃料泄漏,不得不返回港口维修。检查结果竟是储存燃料的罐体被铁锈穿穿了。

既然生锈对军舰的影响如此之大,那么美海军为何迟迟不采取有效措施?

其实,并非美海军放任不管,而是力有不逮。美海军一名高官表示:“在船舶维护方面,我们已经花费了上百亿美元,其中几十亿美元的花费与防锈蚀工作有关。”资金投入不少,军舰锈蚀情况却不见好转,这与美军舰长期超负荷运转、维护保养人手严重不足有着密不可分的关系。此外,美海军还要面对设备老化、军舰建造缓慢等问题,实在是有心无力。

有媒体披露,负责核潜艇维修的4家美国造船厂积压任务严重,导致近37%的攻击核潜艇停用等待维修。美国“博伊西”号核潜艇从2015年开始等待维修,一直到今年才送入修理厂。9年时间里,“博伊西”号就像一块被遗忘的废铁,静静横卧在码头等待。

老旧军舰维修保养不及时,其他军舰将承担更多任务。比如,美海军部分护卫舰退役和提康德罗加级巡洋舰老化,让伯克级驱逐舰任务出动更加频繁,有时来不及进行维修保养。2017年,伯克级驱逐舰接连发生多起碰撞事故。

无独有偶,美海军现役航母同样存在维修延误问题。作为海上“巨无霸”,航母定期维护工程量比一般军舰要大得多,而美国造船厂维修效率低下饱受诟病。“斯坦尼斯”号航母原计划2021年更换核燃料,于2025年完成中期升级,但受美国造船厂维修任务限制,“斯坦尼斯”号需要等待“华盛顿”号航母完成维修后,于2026年10月之后才能进驻

造船厂升级。

现代战争,军舰维修能力关乎海军战斗力建设,也影响着国家的军事战略部署。30年前,美海军拥有500多艘军舰。如今,只剩下不到290艘军舰(不包括潜艇)。显然,美国造船业的衰落,不仅让美海军大量军舰无法按计划执行任务,也严重削弱了应对突发情况的快速反应能力。

## 造船厂超负荷运转, 军舰“出海就医”实属无奈

高效的维修体系,往往能够快速响应战场需求,实现装备的及时维修、补给和调配,减少因维修延误而引发战斗力递减。美国造船厂超负荷运转,是造成美军维修体系与战场需求脱节的重要原因。当前,美海军造船厂主要面临3个难题。

一是基础设施落后。美国普吉特湾造船厂3号干船坞水深较浅,只能在涨潮时才能完成洛杉矶级潜艇入坞出坞;美国西海岸只有普吉特湾造船厂6号干船坞可用于维修航母,航母维修只能排队等候……这些造船厂设施老化、布局不合理,需要现代化升级改造。

二是人才青黄不接。自21世纪以来,美国造船业流失了至少20000名经验丰富、技术熟练的工人。美国哥伦比亚广播公司报道称,目前美国造船厂很难雇佣到具备合格技术资质的工人。此前,美国新型破冰船交付时间被迫推迟,主要原因是该船使用的高强度合金钢焊接工艺不过关,但相关造船厂工人并未接触过此类钢材,如何重新开发安全高效的焊接工艺成为难题。

三是零件供应紧缺。美海军部分现役军舰服役时间过长,相关零件生产企业早已倒闭,这让维修人员不得不从其他军舰上拆卸零件。此外,一些原材料和零件只能从国外进口,成本大幅增加,利润空间缩小,导致造船厂无法更新设备、提高产能,军舰维修等待时间增加。

凡此种种,让美海军不得不寻求外部力量帮助,将一些后勤保障类船只送到日本、韩国、印度等国家进行维护保养。对于其他国家来说,他们也有意帮助美军维修军舰。一方面,其国内造船厂需要订单,维修军舰有着比较可观的收益。另一方面,维护保养军舰可以从“偷师”,在技术层面有所收获。

美海军将军舰送到国外维修,真的稳妥吗?

尽管日本、韩国和印度具备一定的造船和维修能力,但对于美海军庞大的维修需求而言,这些国家所提供的帮助远远不够。根据美国《商船法》

规定,美海军战斗军舰的维修只能在美国本土进行。这意味着,即使美海军想要将更多军舰送到国外维修,也是很难实现的目标。而美海军指望盟友协助修船的做法,也受到美国本国造船企业的强烈反对——得益于《商船法》保护,这些造船企业一直不受外国竞争对手影响。

另外,这种合作也存在一定风险。如果遇到军事冲突,这些正在维修的军舰,更容易遭到打击。此外,军舰维护保养工作涉及到很多敏感技术,如果泄露出去将对军事安全造成威胁。

显而易见,美军舰“出海就医”并不靠谱,难以从根本上解决问题。但本国造船业短时间内难以重振,美海军也别无选择。

## 新战舰故障频发, 美造船业发展低迷

美国造船业的困境不仅体现在维修保养工作上,还有造船能力的持续衰退。美国一家媒体发文称,当前美军舰建造能力正处于25年来最糟糕的状态。

1997年,美国提出建设“21世纪驱逐舰”计划,旨在研发具备隐身能力的高科技驱逐舰。作为美军新一代主力战舰,朱姆沃尔特级驱逐舰的外形十分科幻,对武器系统和隐身性能有着极高的技术要求。直至2016年,这艘被美军寄予厚望的新世纪“科幻战舰”才正式服役。

实际上,朱姆沃尔特级驱逐舰的表现不尽人意。2018年,第三艘朱姆沃尔特级驱逐舰建造完毕后,项目便被通知“下马”,原计划生产32艘只生产了3艘就草草收尾。

雪上加霜的是,“科幻战舰”自诞生后故障问题不断。第一艘朱姆沃尔特级驱逐舰服役仅2个月就被送到造船厂进行维修升级,第二艘还未交付,便被发现主机存在故障。对此,美国直接将2艘朱姆沃尔特级驱逐舰从海军作战军舰名单中删除,声明必须在作战系统得到进一步完善后才能交付海军使用。

截至目前,3艘朱姆沃尔特级驱逐舰的生产成本高达200多亿美元,比尼米兹级航母还要贵。除了造价过高外,朱姆沃尔特级驱逐舰最致命的问题是战略定位失误。苏联解体后,美军认为未来面临的是非对称技术战争风险,短时间内瓦解其他国家近海防御体系并非难事,朱姆沃尔特级驱逐舰被赋予了为登陆部队提供强大海上火力支援的任务。

时过境迁。近年来,超光速反舰导弹、弹道导弹和高超音速武器快速发

展,担负近海打击任务的朱姆沃尔特级驱逐舰作用并不明显。

眼光决定未来。装备建设,发展战略亦是核心竞争力。建造朱姆沃尔特级驱逐舰期间,美海军向新舰倾斜了大量资源,早在2012年就停产伯克级驱逐舰。未来,美海军将有更多主力军舰退役。

对此,美海军不得不亡羊补牢,把已经停产的伯克级驱逐舰重新启用,计划再造13艘,并对旧军舰进行一系列升级改造。但不管怎样升级,伯克级驱逐舰毕竟是20世纪90年代的产物,性能提升空间有限。

受去工业化影响,美国造船业长期处于低迷状态。即使是技术成熟的伯克级驱逐舰,生产过程也并不顺利,建造进度频频延误。这迫使美海军不得不对旧军舰进行延寿处理。既然是超期服役,那么出勤率低、故障多等问题也就不可避免。

美海军新一代福特级航母建造工作也十分拖沓。由于技术问题太多,第一艘福特级航母入列后并没有完全形成战斗力。此外,相关造船厂同时承担新旧航母的建造和维修工作,剩下几艘福特级航母何时能造出来还是未知数。一名美海军高官表示:“在过去40年里,我们的造船能力已经大幅萎缩。”

美国造船业所面临的困境是美国制造业衰败的缩影。二战结束后,美国工业制造能力达到巅峰状态,造船业也迎来辉煌时期。然而,冷战结束后,美国的发展重心从工业转向金融,造船业产量逐步削减,多家公共造船厂先后关闭,能够承接军舰建造和维修任务的只剩下4家,具备驱逐舰建造能力的只有两家,导致美军舰建造和维修能力的断崖式下降。

美国政府明显意识到了问题严重性,制订了“船厂基础设施优化计划”,尽快恢复造船业产能。按照计划,美国将借助数字孪生技术对造船厂的焊接车间、泵管车间、材料仓库、办公空间等建立数字化模型,研究最佳布局方式,改善生产流程,减少无效工时,提升造船效率,以保障美军舰能高效进出船坞,完成维修保养任务。

然而,美国想要重振造船业谈何容易。众所周知,制造业是一个系统工程,军舰更是大规模产业链的集合,不是政府下决心、投资金就能在短时间内实现的。使用数字孪生技术需要大量软件作支撑,不仅耗时长,技术瓶颈也很多。美国国会与海军对军舰定位更是摇摆不定,三番五次变更预定规划,“船厂基础设施优化计划”能否顺利推进尚未可知。可以预见,未来很长一段时间,美海军“修船难”“造船难”的问题依然存在。

上图:朱姆沃尔特级驱逐舰返厂维修。 资料照片



## ★ 军工世界观

近日,马来西亚空军欲采购科威特“二手”F/A-18C/D“大黄蜂”战机的消息引发外界关注。据了解,马来西亚空军的技术团队于今年6月前往科威特,对39架F/A-18C/D“大黄蜂”进行技术评估,并计划将这些“二手”战机的服役至2035年。

F/A-18“大黄蜂”战机是美国麦道公司研制的一款超声速喷气式战机。作为多用途舰载机,F/A-18“大黄蜂”采用后掠翼气动布局和双涡扇发动机的配置,具备优秀的对空、对地和对海攻击能力,被大量装备到美海军及海军陆战队,并远销多国。此次马来西亚希望采购的F/A-18C/D“大黄蜂”战机,在标准版的基础上改进了航空电子设备,装备有新型计算机和先进武器。

实际上,马来西亚空军采购“二手”战机的想法由来已久。2021年,波音公司(麦道公司于1997年与波音公司合并)完成了科威特采购28架F/A-18E/F“超级大黄蜂”战机的生产订单。同年底,科威特接收了意大利工厂生产的2架“台风”战机。正因如此,F/A-18C/D“大黄蜂”成为科威特急于出手转卖的装备。2021年底,马来西亚公开表示希望从科威特采购F/A-18C/D“大黄蜂”战机,并3次致信科威特政府表明采购意愿。

马来西亚缘何如此中意这款“二手”战机?

采购“二手”战机以解燃眉之急。近年来,马来西亚空军接连退役旧式战机,为了提升空军装备现代化水平,马来西亚提出多用途战机采购计划。由于经费不足,最终采购策略调整为采购轻型战机和“二手”战机来维持和提升空中作战力量。虽然科威特的这批F/A-18C/D“大黄蜂”战机的采购时间较早,但其飞行时间较短,总体机况相对较好。反观,马来西亚空军即使已拥有8架“大黄蜂”战机,但考虑到日益加剧的防空压力,特别是部分现役主力战机正面临维护保养的挑战,需要一批操作成本低、能快速形成战斗力的战机来补充空中作战力量。

精打细算提升空军战力。国外一家咨询公司曾对“2022年至2027年的马来西亚国防市场”做出一份报告认为,长期以来,马来西亚国防开支增长相对缓慢,一定程度上限制了军事装备现代化的实施进程,部分项目甚至面临搁置或取消。随着地缘政治格局变化和区域内邻国军费普遍上调,促使马来西亚重新评估安全态势与国防需求。近年来,马来西亚的国防开支显著增长,2023年的增幅达到8.4%,预计2027年国防开支达到52亿美元。但对比同为东南亚国家

# 马来西亚缘何青睐「二手」战机

■谢安 周新涛 全凌云

的新加坡,2024年的国防预算已超过150亿美元,其中约41%用于采购新武器。在此背景下,采购一批机况良好的“二手”战机,也不失为一笔划算买卖。

纵观全球军贸市场,其中既有对武器装备更新换代的需求,也有对军费支出的精打细算。值得注意的是,“二手”战机即使经过升级改造,但作战效能究竟如何,还存在很多未知数。未来服役后,“二手”战机备件获取难度将加大,维护使用成本也会攀升,对马来西亚来说将面临不小的考验。

上图:F/A-18“大黄蜂”战机。 资料照片

## 意大利伯莱塔 M12S冲锋枪—— 一款简单实用的经典名枪

■王越李楠

## ★ 军工档案

在意大利电影《卡桑德拉大桥》中,一款外形独特且可折叠枪托的冲锋枪,凭借较高的出镜率,令观众印象深刻。它就是意大利伯莱塔公司的产品——M12冲锋枪。

在设计冲锋枪方面,意大利军工企业有着较好基础和实用经验。世界上第一支冲锋枪是由意大利制造的,并在一战时期列装意大利军队。凭借良好的造枪功底,20世纪50年代,伯莱塔公司枪械设计师多梅尼科·萨尔扎打造出M12冲锋枪,这款枪集轻巧便捷与结构稳定性于一体,适用于各种突袭和近战任务。1978年,伯莱塔公司在M12冲锋枪的基础上,设计出M12S冲锋枪。

M12S冲锋枪设计简单且功能强大——采用包络式枪机,20厘米的枪管有15厘米被包裹,前后有两个小握把,弹匣在两个握把中间,结构设计非常紧凑;将机匣与弹匣插座、发射机匣和握把焊接在一起,形成一个整体部

件;拥有固定枪管和金属枪身构造,后坐力控制良好,可以在较远距离击中目标;维护方便,可靠耐用,与同类产品相比优势明显。值得关注的是,M12S冲锋枪枪管采用镀铬处理,机匣是冲压钢板制作,表面有环氧树脂涂层,具有良好的耐腐蚀性。此外,机匣内壁设计有较深的纵向排沙槽,即使在恶劣环境条件下也能正常使用。

M12S冲锋枪以其卓越性能,被视为世界上最出色的冲锋枪之一。直至今日,M12S冲锋枪仍是不少国家的现役装备,除意大利本国使用外,还被出口到世界上20多个国家,广泛应用于军事和警用武器领域。

下图:意大利伯莱塔M12S冲锋枪。 资料照片

