

军工T型台

前不久,埃及海军向德国布洛姆·福斯造船厂订购的 MEKO A200EN 型护卫舰正式下水。埃及海军二次“回购”该型战舰,引发军迷们的关注。

这是一款科技范十足的战舰——采用模块化设计理念,将成千上万个模块严丝合缝地连在一起。查阅历史资料,我们发现,这种“模块

化造船法”最早可追溯到 20 世纪 70 年代,是由德国布洛姆·福斯造船厂首创。

这是一家拥有百年造船历史的老牌造船厂——曾建造出“希佩尔海军上将”号重巡洋舰等“明星”产品。二战时期,作为纳粹德国的军工工厂,它曾站到历史和正义的对立面,最终在一场大火中沦为废墟。

二战后,布洛姆·福斯造船厂反思历史教训,选择了重新起航。经过一轮企业改革后,迎来发展机遇,成功打造出 MEKO 护卫舰等“爆款”产品。

本期“军工 T 型台”,让我们穿越时空隧道,探寻布洛姆·福斯造船厂的发展史,品读德国造船旗舰工厂的兴衰故事。

布洛姆·福斯造船厂——

百年造船厂沉浮的背后

■曾梓煌 杨宇浩 徐梓淇



沉没的“俾斯麦”号,沉默的德国造船厂

德国北部城市汉堡,奔腾不息的易北河穿城而过,汇入大海。得天独厚的地理环境,令它成为欧洲最重要的港口城市之一。

1877 年一个清晨,商人赫尔曼·布洛姆和恩斯特·福斯来到这座城市。他们此行目的是,寻找自己的商业机会。

这一天,距“铁血宰相”俾斯麦主导的德国统一已经过去 6 年,德国工业迅速崛起,经济进入高速发展期,正是干事创业的好时候。

然而,一个现实问题摆在他们面前:在众多行业中,该选择哪条“赛道”?

那段时间,赫尔曼·布洛姆和恩斯特·福斯整日忙于对汉堡当地的政策、市场进行考察调研。易北河畔,对着滔滔江水和如织轮船,他们做出了一个决定:成立一家造船厂。

那时,德国虽然是欧洲第一大经济强国,但海军实力并不强大,造船业恰是一片亟待开拓的“蓝海”。

有人说,选择大于努力,思路决定出路。这一次,他二人选对了方向——赶上了德国造船行业的“风口”。19 世纪 90 年代初,造船厂开始为德国海军建造轻型巡洋舰,逐步揽下军方的不少订单。

20 世纪 30 年代初,德国决定秘密研究 40000 吨以上的战列舰,任务落到布洛姆·福斯造船厂头上。1940 年,二战进入白热化,这艘定名为“俾斯麦”号的战列舰从纸面驶向海洋,加入现役后成为德国吨位最大、技术最先进的战列舰。

1941 年 5 月 24 日,“俾斯麦”号在海上激战中击沉了英国皇家海军旗舰“胡德”号战列舰,但同时也被“威尔士亲王”号击伤。英国时任首相丘吉尔拿到“俾斯麦”号战列舰的情报数据后,神色变得凝重。他下令:“组织海军所有力量,不惜一切代价拦截并击沉‘俾斯麦’号战列舰!”

经过日夜追逐,英国皇家海军终于追上了负伤前行的“俾斯麦”号战列舰,并发起“猎狼”行动。5 月 27 日,北大西洋一隅浓雾弥漫,随着一阵轰鸣

声由远而近,一架飞机从云层中钻出,飞临“俾斯麦”号战列舰上空,将舰上的水手惊出一身冷汗。

茫茫海面上,英国皇家海军数艘军舰渐成合围之势,一道道火舌向圆心汇聚,“俾斯麦”号慢慢沉没。

当时,为“俾斯麦”号战列舰护航的一艘德军 U 型潜艇就在附近海域。艇长沃尔夫特在他的航海日记里写下这样一句话:“我为‘俾斯麦’号战列舰做些什么呢?我离它那么近,却什么忙也帮不上。”

其实,同样道理也体现在“俾斯麦”号战列舰和纳粹德国的命运上。当布洛姆·福斯造船厂陷入一场非正义的、注定要失败的战争中,一艘再强大、再耀眼的舰艇,也只能被历史的车轮碾压而过。

模块化造船理念,“拼”出来先进战舰

1943 年 7 月,盟军发起“蛾摩拉”行动。数天时间里,3000 余架飞机向汉堡投下 9000 多吨炸弹,布洛姆·福斯造船厂成为一片废墟。

二战后,德国反躬自省,宣称对战争后果“全面承担责任”。布洛姆·福斯造船厂也将仅剩的设备拆除,将员工遣散。

1950 年,根据《波茨坦协定》,布洛姆·福斯造船厂被获准重新“开张”。造船厂以 127 名工人、48 名工程师的队伍启新。16 年后,凭借深厚的技术积淀,布洛姆·福斯造船厂已扩充至 7300 多名员工。

如何在日趋饱和的海外军贸市场“分一杯羹”?面对英国 BAE 集团这样强劲的对手,布洛姆·福斯造船厂领导层苦苦思索后,最终选择成本领先战略。一个由他们独创的模块化造船理念——MEKO 应运而生。他们决定把军舰由单一体系拆分成船体、动力、装备等多个模块。与传统造船相比,“拼”出来的 MEKO 战舰有多方面优势——

节省成本。传统造船,从设计研发到交付,需要 5 到 10 年时间。而 MEKO 舰可以多个模块同时开工,建

造成本也随之下降。

维护方便。当舰艇的某个模块出现故障时,只要不是涉及船体或动力系统的严重故障,仅需要将故障模块拆下来进行维修,维护时间大大缩短。

丰俭由人。如果客户因资金紧张暂时无法购置某些设备,只需保留配套的安装凹槽,待经济条件允许后,数日便能将新设备上舰。

以上多种优点,赋予了 MEKO 系列舰艇极高的性价比。一经推出,倍受市场好评,也让造船厂迎来“起死回生”,有着“海上轻骑兵”之称的 MEKO 护卫舰很快成为“明星”产品。与此同时,MEKO 更像是一种造船理念,由他们所开创的标准化和模块化造船风尚,迅速推广至全世界,被众多国家造船厂和军工企业所采用。

把握命运的转机,唯有创新才能走出新路

科技界有一条著名的“达维多定律”:任何企业必须不断更新自己的产品,要在市场上占据主导地位,必须第一个开发出新一代产品。

产品迭代更新,离不开企业发展理念、组织结构的持续创新。20 世纪 70 年代,受海湾国家石油禁运和全球能源危机的影响,造船企业订单锐减,很多小型造船厂纷纷宣布倒闭,布洛姆·福斯造船厂也不得不通过裁员、减少产量以度过“寒冬”。为了应对危机,布洛姆·福斯造船厂与德国另外两大造船厂“抱团取暖”,联合组建德国护卫舰集团。

企业思想保守、故步自封必然错失发展良机。德国护卫舰集团管理层认为,军工企业要想提高竞争力,必须改变过去粗放的生产模式。他们创新组织生产理念,分阶段改进生产流程,对船坞空间的运用和功能进行改造——直接将造船各阶段的供料放置于船坞内,以节省运输原材料的时间和成本;舰上临时搭建舾装、安装轮机所用工作层,进一步加快建造进度;甚至于搭架、清洁、工人用餐这样的细节问题,也会提前列入生产管理计划……造船厂将每处细节做到极致,

最大限度管控成本、进度和质量。

在德国护卫舰集团高层领导看来,“质量至上”不仅是一种态度,更是一种责任。只有坚持质量至上,并体现在生产各个环节,产品才能更好地服务客户。当造船厂首席设计师卡尔·奥托·萨德勒提出“模块化造船法”时,企业高层并没有认为这是“异想天开”的想法。他们成立专家团队,对萨德勒的理念进行反复验证,最终得出可行的结论,这才有了 MEKO 舰这一“爆款”产品的诞生。

不久后,德国护卫舰集团收到第一艘 MEKO 舰订单,为尼日利亚建造一艘排水量 3000 多吨的多功能护卫舰。1978 年 12 月,新舰开工。短短 1 年后,新舰就已下水。而为土耳其建造的首艘 MEKO 舰“亚维兹”号时,装配武器、电子模块仅用了 15 天。惊人的造船速度、极富弹性的商业模式,受到诸多买家好评,订单也接踵而来。

现代造船业高速发展,“我没有做错什么”,已不是评判能否跟上时代的标准,新的标准是:“我有没有去做什么。”

深谙于此,德国护卫舰集团没有“躺在功劳簿”上,而是紧盯战场变化推陈出新。英阿马岛海战爆发后,集团从战争中得出舰体纵向强度更重要的经验,决定在 MEKO 舰艇中采用双层隔壁设计;针对铝合金舰体易熔易燃的缺陷,MEKO 舰艇改为全钢制造……

进入新阶段,MEKO 舰在保持模块化、高性价比等传统优势的同时,还紧跟军工科技发展,将类似舰体隐身、相控阵雷达、新一代舰载作战指挥系统等新技术“移植”上舰,把基于成本领先的“经济型”变成了突出差异化策略的“定制型”。

企业生存与发展,离不开改革与创新。直面挑战、敢于创新,不断根据市场环境及时调整发展策略,让德国护卫舰集团驶入发展“快车道”。如今,MEKO 舰畅销澳大利亚、阿根廷、土耳其等多个国家,为德国护卫舰集团带来利润,续写着这家百年船厂的新故事。

上图:德国 MEKO 护卫舰。

资料照片



前段时间,有媒体报道称,美国波音公司为空军研制的 T-7A“红鹰”高级教练机因设计和测试问题,投产时间推迟至 2024 年。这一延迟显然并非福音,意味着美国空军将不得不继续超期使用老化的 T-38 教练机。

为何美国空军如此迫切想要发展下一代教练机?

自 20 世纪 60 年代以来,美国空军完全依赖 T-38 教练机来训练战斗机和轰炸机飞行员。因此,从 F-102、F-104,到如今的 B-2、F-22 和 F-35 战机多代飞行员培养上都有一个共同点:从 T-38 教练机上“毕业”。

虽然 T-38 教练机性能良好,但它是一款设计于 20 世纪 50 年代中后期的超音速教练机,且近年来其安全性越来越差,事故率攀升。这样一款性能与设计过时,且无法满足 F-22、F-35 五代机培训要求的教练机,必然面临即将被淘汰的命运。也正因此,美国空军很早就开始规划新一代高级教练机研制项目。

2015 年,美国空军提出 T-X 新型教练机项目。次年,美国空军通过了波音公司与瑞典萨博公司合作研发的 T-7A“红鹰”高级教练机项目。T-7A“红鹰”高级教练机的设计布局与 F/A-18 战机很相似,都是机翼前缘延伸到机身前部,以及 V 型双垂尾设计;配备新型发动机,飞行速度可达 1.4 倍马赫,且兼备了模拟五代机多任务训练的特性。从数据指标上看,T-7A“红鹰”高级教练机非常适宜于培养现役五代机和未来六代机的飞行员。

项目虽好,但遭遇的问题不少,导致该项目多次被迫延迟。2021 年 6 月,T-7A“红鹰”高级教练机被曝出零件短缺、机翼摇晃等方面研发问题,必须花费 15 个月时间解决。此外,美国国会通过的研发预算不足也导致研发进程迟缓。

去年 12 月,有关部门表示,T-7A“红鹰”高级教练机在弹射座椅和相关飞行控制软件方面存在问题,这些系统将于 2023 年第一季度开始测试。有报道称,T-7A“红鹰”高级教练机的弹射座椅问题与 F-35 早期服役版本非常相似——不同身高体重的飞行员在逃生时,弹射座椅可能对其身体造成不同程度的伤害。

按照美国空军的预想,T-7A“红鹰”高级教练机将于 2023 年交付。但从目前情况看,这一预订交付时间必然又会被推迟。其连锁反应是,服役超过 60 年的 T-38 教练机还要继续使用,各种安全问题还会继续存在。有数据显示,仅在去年 11 月,T-38 教练机就接连发生了两起事故:7 日,一架 T-38 教练机操控系统发生故障,2 名飞行员弹射逃生;18 日,一架 T-38 教练机起落架发生故障,迫使飞机以机腹着地方式迫降。

有媒体认为,随着 T-38 教练机

「红鹰」教练机缘何难「执教」

美国空军新一代教练机投产时间再度推迟,飞行员培训大受影响

■何梓源 张砚青 李娟

队事故率持续上升,其训练出动率也会逐渐下降,导致美军飞行员的培养周期随之延长。

如今,美军飞行员的培养产出一一直无法满足当前军事任务需要。面对教练机机队持续老化等现实问题,美国空军于去年底推出了“空中机动性基础—模拟器”计划,试图在不牺牲训练质量的前提下,利用虚拟现实技术培训飞行员。不过,这项新计划能否提高飞行员培养产出效率,尚有待时间检验。

上图:T-7A“红鹰”高级教练机。资料照片

军工世界观

航空制造为何离不开“钛”

■赵守创 辛培虎

航空界有这么一句话:“飞机重量每减轻 1 磅,飞行高度会增加 1 英尺。”由此可见,减轻重量对于提高飞机性能非常重要。如何减轻飞机重量?这离不开一种材料——钛合金。

在讲钛合金之前,我们先了解一下钛。钛是一种物理性能优良、化学性能稳定的金属材料,在地壳中含量较丰富,远高于铜、铝、锡等常见金属,大量埋藏于岩石和砂石中。钛合金是以钛为基础加入其他元素组成的合金。钛合金具有强度高、重量轻、耐热性强等方面优点,在飞机制造中使用它不仅可延长飞机使用寿命,还可以减轻自身重量,大大提高飞机飞行性能。

有检测数据显示,钛合金的强度是铝合金的 1.3 倍、镁合金的 1.6 倍、不锈钢的 3.5 倍,其优异的热强度适合航空制造,可在 450°C 至 500°C 的温度下长期工作。此外,钛合金既能耐高温也能耐低温,在 -253°C 下还能保持一定的塑性。

飞机越先进,使用的钛越多。美国 SR-71 高空高速侦察机,钛占飞机结构重量的 93%,号称“全钛”飞机。要知道,飞机每减轻重量 10%,可节省燃料 4%。

目前世界上生产的钛及钛合金,大多用于航空航天工业。钛合金主要用于飞机及发动机的制造,如锻造钛风扇、压气机盘和叶片、发动机罩、排气装置等部件,以及飞机的大梁隔框等结构框架件。航天器利用钛合金的高强度、耐腐蚀和耐低温性能,制造各种压力容器、燃料贮箱、紧固件、仪器绑带、构架和火箭壳体。在人造卫星、登月舱、载人飞船和航天飞机上,则使用钛合金板材焊接件。可以预见,随着航空航天工业技术的发展,钛合金的未来发展前景广阔,科学家们会加大对钛合金的研究和使用,打造出更多先进的装备。

军工科普