

★ 军工T型台

前不久,有报道称,土耳其国产航母、国产潜艇和TF-2000驱逐舰的首块钢板切割仪式在伊斯坦布尔海军造船厂和格尔居克海军造船厂举行。钢板切割仪式是船舶建造过程中的一个重要节点,标志着新舰艇建造工程正式启动。值得关注的是,这是土耳其首次自行设计建造常规潜艇。

自20世纪50年代以来,土耳其一直依

靠采购引进美制、德制潜艇打造自身水下力量,难以摆脱对西方国家的技术依赖。2012年,土耳其启动国产潜艇项目。今年,该项目正式进入建造阶段。土耳其国防部称,这是土耳其首次自行设计建造常规潜艇,技术国产化程度“非常高”。未来,国产潜艇服役后,将提升土耳其海军的作战实力。

土耳其首次建造国产常规潜艇

■王笑梦



采购引进国外先进潜艇,打造水下作战力量

土耳其横跨亚欧大陆,土耳其海峡是连接黑海与地中海的唯一通道,古往今来皆为兵家必争之地,战略地位十分重要。

1923年,土耳其共和国成立后,高度重视海军发展,先后从德国、意大利、英国等国家引进多型潜艇,充实水下作战力量。1952年,土耳其加入北约组织后,美国为了扶持土耳其,对其出售潜艇。不过,到了20世纪70年代,这些潜艇老化严重,面临退役。

为了保持水下作战力量,土耳其从德国订购6艘潜艇。前3艘由德国的一家造船厂建造,后3艘由德国提供技术和部件,在土耳其格尔居克海军造船厂组装。

格尔居克海军造船厂历史悠久,最初只是一战时期为了满足土耳其海军军舰建造与维修的一座浮船坞。1926年在浮船坞基础上建厂,经过数十年发展,格尔居克海军造船厂已成为仅次于伊斯坦布尔海军造船厂的土耳其第二大造船厂。组装潜艇,让该厂积累了一定的潜艇建造经验,并从1980年开始全面负责德制潜艇的维护工作,实现潜艇大修本土化。

2007年,土耳其海军发布采购6艘新型AIP常规动力潜艇的项目招标,竞标产品有德国霍瓦兹船厂的214TN型潜艇、法国舰艇建造局的鲉鱼级潜艇、西班牙纳凡蒂亚公司的S80型潜艇等。2009年,德国霍瓦兹船厂竞标成功,签订了向土耳其出口6艘214TN型潜艇的合同。

根据合同,土耳其获得214TN型潜艇在本土建造资格。但不久后两国关系紧张,该项目推进缓慢。直至2015年,首艇“皮里·雷斯”号在格尔居克海军造船厂开工建造。214TN型潜艇首艇于2020年下水,计划于2029年前完成建造6艘潜艇并投入使用。

据报道,土耳其企业参与了214TN型潜艇80%的工作量——这批潜艇的探测、通信、作战管理与武

器系统的开发整合工作,以及大部分艇身建造工作,德国企业主要提供的是潜艇基本结构、轮机推进系统与AIP燃料电池等。通过参与214TN型潜艇项目,土耳其企业积累了潜艇设计建造经验,培养了相关专业技术人才,为打造国产潜艇奠定坚实基础。

首次自行建造常规潜艇,难度不亚于建造国产航母

作为水下武器平台,潜艇具有许多独特优势,是大国军事竞争对抗的重要力量。建造国产潜艇,能直观体现出一个国家船舶工业制造水平。

2012年,土耳其启动国产潜艇项目,通过自主研制新型潜艇,掌握潜艇设计、动力系统、武器集成等核心技术,逐步摆脱对外技术依赖,实现自主国防。

国产潜艇项目启动后,多家土耳其本土造船企业参与竞标。2019年,土耳其一家军工企业公布了针对国产潜艇项目的潜艇概念模型TS1700。TS1700潜艇可以看作是214TN型潜艇的缩小版,水下排水量1740吨,下潜深度可达300米,能够搭载31名人员连续出海90天,最多携带16枚鱼雷、水雷或者导弹,可以支持特种作战和情报收集与监视任务。

土耳其海军并没有被TS1700方案打动。2022年,格尔居克海军造船厂公布国产潜艇项目进展情况。该厂负责人称,新潜艇获得土耳其海军批准,并已完成概念设计。新潜艇拟于2025年开始建造,首艇预计在2031年底完成测试,随即交付土耳其海军。

2024年10月,土耳其首次公布格尔居克海军造船厂的新方案模型。该艇水下排水量2700吨,比TS1700潜艇多了近1000吨;配备不依赖空气推进装置(AIP系统),续航力、潜深和武器搭载量都超越土耳其海军此前装备的潜艇。

国产潜艇项目是土耳其有史以来建造的最大潜艇,其结构复杂、技术尖端、建造难度大,对土耳其船舶工业来说是极大挑战,土耳其有媒

体评论认为,其难度不亚于建造国产航母。

攻克多重技术难关,抢占军事竞争主动权

潜艇的出现一度颠覆了海战样式,成为战略天平上的重要砝码。然而高价值的背后,是资金的高投入和技术的高门槛。

在土耳其海军现代化建设中,国产潜艇建造受到极大关注。与航母、驱逐舰同步,新潜艇首艇在格尔居克海军造船厂举行开工仪式。土耳其国防部称,这是土耳其首次自行设计建造常规潜艇,技术国产化程度“非常高”。为成功打造国产潜艇,他们攻克了多道技术难关。

一是不依赖空气推进技术。现代常规潜艇普遍采用不依赖空气推进装置,水下续航力成倍增加,噪音指标明显降低,潜艇的作战效能显著提升。对此,土耳其曾考虑采用德国的燃料电池技术,后来受多重因素影响转向锂电池发展路线,锂电池具有能量密度高、充电快、维护成本低等方面优势,更适合中小型潜艇。2023年,土耳其STM公司与韩国一家公司签署合作协议,后者是全球动力电池头部企业,为土耳其提供高能密度锂电池,再由本土企业自主完成电池组封装、热管理和系统集成等工作,用于AIP系统研发。2024年,STM公司在公开测试中展示了国产锂电池AIP模块,宣称其潜艇水下续航时间更长。

二是低噪音泵喷推进技术。泵喷推进技术是潜艇推进器发展的一次技术飞跃,在提高推进效率、降低噪音信号等方面要优于传统螺旋桨,是提升潜艇水下隐身能力的关键,同时也是一项复杂系统工程。土耳其国防工业局统筹泵喷推进器的技术规划和资金支持。土耳其科学技术研究委员会提供基础流体力学和声学理论研究,主导推进器降噪算法开发,并通过超级计算机模拟优化设计。土耳其阿塞桑公司负责推进器核心机电控制系统的开发,STM公司则承担钛合金叶片等推进器部件的制造组装工作。此外,德国、瑞典、日本等国公司提供相应技术

支持。

三是先进水下武器。土耳其海军要求新型潜艇能够执行反潜、反舰、对陆打击、特种作战等多种任务能力。潜艇主要武器之一,是洛克特桑公司研制的“阿卡亚”重型鱼雷。该公司成立于1988年,是土耳其国防工业核心企业之一,专注于导弹、水下武器等研制工作,其打造的“阿卡亚”重型鱼雷将全面替代土耳其潜艇部队使用的美制和德制重型鱼雷。潜艇还将装备国产“雀鹰”反舰导弹。该导弹由土耳其洛克特桑公司主导,阿塞桑公司等参与研发,洛克特桑公司提供隐身弹体技术,阿塞桑公司则负责研发导引头和控制系统。2019年,该导弹完成首次海上试射,替代土耳其海军的美制“鱼叉”反舰导弹。为了满足对陆纵深目标打击要求,洛克特桑公司还为潜艇研制用于水下发射巡航导弹的新型垂直发射系统,并攻克高压发射环境下密封抗冲击、导弹出水姿态控制等一系列技术难题。

此外,阿塞桑公司成功完成了国产声呐、作战管理系统等产品研制。STM公司为潜艇提供小型特种潜艇和无人潜航器。

不过,土耳其国产潜艇项目仍然存在不少技术瓶颈,比如国产AIP系统效率与可靠性仍需验证,锂电池国产化率未达到80%以上,潜望镜光学系统等关键部件仍需进口。

总的来说,国产潜艇项目展现出土耳其国防工业从技术引进向自主创新转型跨越。据了解,土耳其要实现潜艇工业自主化,需要在2025至2035年间建立8个国家级实验室和3个专用造船厂。通过该项目,土耳其有望将国防工业国产化率提升至80%以上,并建立覆盖“设计—建造—维护”的全生命周期能力,带动国内300余家军工企业发展。

土耳其是中东少数几个拥有较好工业基础的国家。近年来,土耳其加快海军建设步伐,海上实力不断提升。建造新型潜艇,是土耳其抢占军事竞争主动权的重大举措。新型潜艇成功服役后,土耳其海军将有能力在更大范围开展军事行动,对周边地区安全形势影响力将进一步增强,提升土耳其国际地位。

上图:土耳其国产潜艇模型。

资料图片

★ 保障达人

初春,华东某训练场,战车轰鸣,硝烟弥漫,陆军工程大学某基地组织的一场野外实战化训练拉开帷幕。

机动途中,一台履带式车辆突然“趴窝”。收到救援消息后,一级上士曲冬冬背上修理工具,第一时间赶赴现场。

听完驾驶员的故障描述,曲冬冬迅速判断出故障原因。他果断上手操作,从确定故障点到更换新部件,动作一气呵成。片刻,故障被顺利排除,车辆继续行进。

“班长,你是怎么做到快速查明故障原因的?”一名年轻的驾驶员向曲冬冬请教。

“勤于学习,善于积累,日久自然技精。”曲冬冬说。

十年磨一剑,从一名普通战士成长为精通履带式车辆修理的技术骨干,曲冬冬一路走来并不容易。

刚入伍时,曲冬冬曾遇到人生低谷期,文化基础差、底子薄,一本《工程装备基础》对他来说如同“天书”。但他没有低头,迎难而上。白天参加教学保障和训练任务,晚上加班加点学习专业书籍,有不懂的地方就去请教班长和工厂专家。曲冬冬坚信只要努力刻苦,就没有翻不过的山、跨不过去的坎。不到2年时间,他的维修笔记积累了数万字,掌握了多种装备的故障维修技能,成长为基地独当一面的技术骨干。

“这是我新兵时记的笔记,这是我在担任副班长时记的笔记……”曲冬冬从书柜里拿出一摞维修笔记。记者注意到,几乎每本笔记都被他翻遍了边,笔记内页上的一块块油渍格外醒目。

那年,单位列装某新型装备。一次训练前夕,该新型装备突然熄火无法启动。当时,几名驾驶员检查很长时间也没有找到故障点。在众人一筹莫展时,曲冬冬匆忙赶到,经过仔细排查,最终确定了故障点。

面对之前从未遇到的故障,大家排除故障一时间无从下手。

“我们没有相关维修经验,还是申请返厂维修吧。”一名驾驶员无奈地说。

“返厂维修可能会影响正常训练任务,我们试试!”曲冬冬主动请缨,联系装备厂家,在工厂专家的指导下一步步精细操作,最终顺利排除装备故障。当战车再度发出轰鸣声,官兵们报以热烈掌声。

官兵的赞誉既是肯定,更是鞭策。当兵16年,曲冬冬从列兵成长为一级上士,肩上的军衔在变,但是矢志

多想『为什么』,勤想『怎么办』

陆军工程大学某基地一级上士曲冬冬

■王畅 杨一腾 本报记者 李岩

强军的初心未改。如今,他已经从徒弟变成师傅,并将自己所学的技能毫无保留地传授给年轻战友。

曾经被曲冬冬带过的一名年轻战友说:“曲班长在传授技能时,总是提醒我们要多想‘为什么’,勤想‘怎么办’,这样才能更快成长。”近年来,曲冬冬先后带出10余名维修技术骨干,他们把岗位当战位,如一颗颗螺丝钉铆在本职岗位上,助力一辆辆战车在强军路上加速前进。

下图:曲冬冬检修装备。

杨一腾摄



战机试飞的“黄金搭档”

■何梓源 赵镜然

★ 军工科普

2023年11月,美国空军公布了B-21隐形轰炸机试飞的一则视频。视频中,B-21隐形轰炸机的侧后方,有一架F-16战机伴飞。那么,这架伴飞战机有何用途?

一是观察试飞状态。伴飞战机上的专业人员可近距离观察战机在各种条件下的试飞状态,如机体结构变化、各部件运行情况、飞行姿态是否正常等。一旦发现异常,可以及时提醒试飞员采取相应措施,保障试飞安全。

二是提供数据支持。伴飞战机携带各种专业的观测设备和仪器,实时记录试飞战机的飞行数据,如飞行速度、高度、加速度、气流情况等。这些数据对于分析试飞战机的性能、验证设计指标以及发现潜在问题至关重要,能够更全面准确地评估战机的飞行特性和系统表现。

三是验证通信和导航系统。在试飞过程中,伴飞战机与试飞战机进行实时通信,能够检验通信系统的可靠性和稳定性,包括语音通信是否清晰、数据传输是否准确等。同时,还可以共同验证导航系统的准确性,确保试飞战机按照预定航线飞行,并检验战机在不同环

境下导航系统运行是否正常。

四是气象环境探测。伴飞战机提前进入试飞空域,沿预定航线飞行,掌握风向、温度、云况等气象情况,为试飞战机提供准确的气象信息参考,帮助试飞员更好地应对气象变化,保障试飞工作顺利。

五是提供安全保障。如果试飞战机在飞行过程中出现严重故障或者突发状况,伴飞战机可以在第一时间提供支援。当试飞战机失去动力或者控制时,伴飞战机可以引导其飞向安全区域或者进行紧急救援。此外,伴飞战机对可能出现的外来干扰或者意外情况,起到一定的威慑和防范作用。

六是记录飞行过程。伴飞战机可以在起飞、爬升、巡航、降落各个阶段,从不同角度对试飞战机飞行过程进行拍摄记录,为战机的研发和改进提供直观的参考依据,这些影像资料对于后续的分析评估、技术改进以及作为试飞成果的展示都具有重要意义。

未来,随着技术进步,试飞战机可以集成更多高精度的传感器和数据采集设备,能够实时准确地将飞行数据传送到地面监控中心,从而减少伴飞战机的数据采集和监测工作。同时,无人机技术的高速发展也使得“无人伴飞”成为可能。