

前不久,韩国韩华海洋公司发布公告称,已与韩国防卫事业厅正式签署韩国新一代驱逐舰(KDDX计划)详细设计及首舰建造合同,合同金额为8380亿韩元。这意味着一场持续两年多的新舰竞标落下帷幕。

KDDX计划投资约7.8万亿韩元,建造6艘7000至9000吨级新一代国产驱逐舰,是韩国海军核心国防项目之一。该舰也是韩国首型以本国技术体系为核心打造

的大型水面作战平台。韩国韩华海洋公司此次击败的对手,是曾包揽韩国绝大多数驱逐舰建造工程的韩国现代重工集团。

韩华海洋公司为何能在与老牌造船企业的竞争中胜出? KDDX计划的技术路线有何独到之处? 此次竞标结果将对韩国国防工业乃至全球军舰建造格局产生什么影响? 请看本期解读。

新兴造船企业韩华海洋公司最终击败老牌企业现代重工集团——

韩国新一代驱逐舰项目竞标落幕

■张俊杰



韩国新一代国产驱逐舰模型。

资料图片

新舰迭代更新,韩海 军加快推进战略转型

韩国三面环海,海上交通线是能源进口和对外贸易的生命线,海军力量建设一直被视为国家安全战略的重要支撑。20世纪80年代,随着经济发展和远洋贸易拓展,韩国海军启动“韩国自制驱逐舰试验计划”(KDX计划),力图通过自主研发实现从近海防御向远洋作战的转型升级。

KDX计划最先建造的3艘广开土大王级驱逐舰于1998年至2000年相继服役,满载排水量约3900吨。该级舰装备“鱼叉”反舰导弹和Mk48垂直发射系统、远程对空搜索雷达和“超级山猫”直升机,是韩国首次自主建造的多用途驱逐舰。首舰下水,标志着韩国造船业向军用舰艇领域的初步探索。

目前,这3艘驱逐舰服役已超过25年,计划从2028年起逐步退出海军序列。在此之前,韩国还列装了6艘忠武公李舜臣级驱逐舰,满载排水量约5500吨,于2003年至2008年陆续服役。该级舰装备Mk41垂直发射系统,可发射“标准-2”Block IIIA舰空导弹,具备区域防空能力,并加装了“拉姆”近程防空导弹和“鱼叉”反舰导弹,在较长时间内有有效支撑了韩国海军远洋护航需求。

真正让韩国海军跻身“万吨大驱”俱乐部的是世宗大王级驱逐舰。首批次3艘于2008年至2012年服役,第二批次3艘正祖大王级驱逐舰的首舰已于2022年下水,剩下1艘正在海试,1艘建造中。该级舰满载排水量超过10000吨,配备垂直发射系统,搭载“标准-2”Block III B舰空导弹和“玄武-3C”巡航导弹,具备弹道导弹防御能力。第二批次换装改进型雷达和大尺寸垂直发射装置,综合战力再上新台阶。

世宗大王级驱逐舰建造数量有限、维护成本高昂,优先用于弹道导弹防御等高强度作战任务。因此,韩国海军需要一款战力适中、成本相对较低的驱逐舰来完成舰队编组。KDDX计划正是满足这一需求。

KDDX计划发展并不顺利,几度易手。2012年,大宇造船海洋株式会社(后被韩华海洋公司收购)完成了KDDX概念设计。2019年1月,韩国国防部正式批准项目并拨付研发资金。2020年,现

代重工集团接手KDDX计划,获得基本设计合同,并于2023年12月完成基础设计工作。今年,韩华海洋公司击败现代重工集团,与韩国防卫事业厅正式签署KDDX计划详细设计及首舰建造合同,合同金额为8380亿韩元,自此KDDX计划推进步入正轨。

技术积累促成订单, 新舰计划如期推进

今年6月12日,韩国防卫事业厅公布了两家竞标企业的评分结果,韩华海洋公司以93.9542分领先现代重工集团的93.3675分,以微弱优势胜出。值得注意的是,在纯粹的技术能力评估中,现代重工集团反而领先韩华海洋公司0.6425分。

扭转局面的关键因素,是现代重工集团的安全罚金。尽管现代重工集团随后提出异议申诉,但最终被防卫事业厅驳回。一个多月后,韩华海洋公司与防卫事业厅完成技术、价格和项目进度条款的最终谈判,正式签署合同。

抛开安全罚金这一“场外因素”,韩华海洋公司在军工制造领域的技术积淀不容小觑。2021年,“岛山安昌浩”号的成功交付,使韩华海洋公司成为韩国首家完全自主设计、建造并交付潜艇的企业。其水面舰船业务同样发展迅速,先后承接多款国产护卫舰建造任务,向泰国、孟加拉等国出口护卫舰,还为英国供应后勤支援舰。2024年,韩华海洋公司又成功拿下美国海军MRO合同并收购费城造船厂,全球化布局日渐清晰。

在KDDX计划的核心技术储备方面,韩华海洋公司同样走在前列。由于参与了项目概念设计,韩华海洋公司早在10余年前便着手布局KDDX计划所需的关键技术体系,拥有以下4个装备领域的技术优势。

综合电力推进系统。韩国新一代驱逐舰摒弃了结构复杂的传统传动轴系,以燃气轮机、柴油发电机为核心集中供电,直接驱动舰载电动机运转。这套动力方案能有效降低舰艇水下辐射噪声,大幅提升舰艇反潜作战能力。同时,系统预留了充足的功率冗余,可支撑未来加装电磁炮、高能激光武器等定向能装备,方便舰艇后续升级。

双波段有源相控阵雷达。韩国新一代驱逐舰集成S波段远程搜索雷达与X波段多功能跟踪雷达两大核心设备。雷

达采用氮化镓半导体技术,全面提升探测距离、探测分辨率与抗干扰能力。双波段雷达搭配运行,相当于同时配备“长焦镜头”与“微距镜头”,既能完成远距离空域预警任务,也能实现近距离目标精确引导,兼顾全域探测与精准锁定双重需求。

国产作战系统与武器体系。韩国新一代驱逐舰将搭载韩国自主研发的作战管理系统,配备国产垂直发射系统,可发射远程防空导弹、近程防空导弹等多型国产弹药。其中,KVLS-II型大尺寸垂直发射装置可容纳对陆攻击能力强的巡航导弹,赋予新舰超越传统驱逐舰的远程打击能力。

隐身优化设计。韩国新一代驱逐舰采用简洁化内倾式隐身舰体设计,搭配一体化综合桅杆,将舰载雷达、电子战天线等各类外置设备高度集成。这种一体化、简约化的设计方案,有效减少舰艇雷达反射截面积,同时降低舰载设备的电磁兼容调试难度,全面提升舰艇整体隐身性能与战场生存能力。

值得一提的是,韩华海洋公司还拥有产能优势。公司总部所在的巨济造船厂造船底蕴深厚,自1973年成立以来已累计交付超过1400艘舰船。这种大规模、高效率的造船能力,为KDDX计划如期推进提供坚实保障。

打破“垄断”格局,韩造 船业开启新一轮博弈

此次韩华海洋公司中标KDDX计划,最受关注的不是竞标分数本身,而在于其打破了韩国军舰建造领域长达20余年的固化分工格局。

此前,韩国大型水面作战舰艇的设计建造几乎被现代重工集团“垄断”;世宗大王级首批3艘中现代重工集团承建2艘(含首舰),第二批3艘全部由其建造。而韩华海洋公司的主阵地则集中在潜艇领域,在水面大型主战舰艇的竞争中长期扮演“陪跑”角色。KDDX计划的归属逆转,标志着韩国大型军舰建造领域正式进入双企业竞争局面。

前景虽然看好,但KDDX计划推进仍面临多重挑战。

一是技术转移风险。韩国新一代驱逐舰的基本设计由现代重工集团完成,而详细设计和首舰建造则由韩华海洋

公司承担。这意味着韩华海洋公司需要将竞争对手完成的基本设计成果完整接入自身的详细设计体系。两家企业在设计软件平台、质量管控流程等方面难免存在差异,设计数据的格式转换和工程接口匹配需要大量协调工作。任何环节衔接不畅,都可能影响首舰的设计精度与建造节奏,进而推高全寿命周期成本。此外,韩国新一代驱逐舰采用的综合电力推进、双波段相控阵雷达等新研系统,在从设计图纸转化为工程实物的过程中,仍需经过大量仿真验证和工程调试,技术风险不容低估。

二是时间节点压力。根据韩国海军装备更新规划,首批3艘广开土大王级驱逐舰将从2028年起陆续退出现役,而KDDX计划首舰按合同需在2032年6月30日前交付。这意味着韩国海军将出现长达4年的过渡期,在此期间,6艘忠武公李舜臣级驱逐舰也陆续进入服役末期,舰艇维护频率上升、可用率下降,将进一步加剧水面舰队的执勤压力。虽然韩国海军可通过延长部分老旧舰艇服役期、调整任务部署等措施加以缓解,但舰艇数量缺口仍需依靠KDDX计划按期推进来填补。

三是后续订单归属。韩国防卫事业厅计划从2028年底开始采购KDDX计划的后续5艘驱逐舰,但这批订单全部交由首舰建造方韩华海洋公司承建,还是在2家企业之间重新分配,目前尚无定论。参考世宗大王级驱逐舰项目的经验,首舰建造方在后续批次订单分配中通常占据先发优势,但考虑到韩国一贯注重维持两家军舰建造企业的竞争活力,避免任何一方形成长期垄断,后续5艘舰的分配方案仍可能成为新一轮博弈的焦点。

总的来看,韩华海洋公司拿下KDDX计划,是韩国国防工业发展史上的一个标志性事件。从模仿组装到自主设计建造,韩国海军用30余年时间实现从“采购仿制”到“独立自主”的跨越。然而,从一纸合同生效到一艘战舰服役,从首舰建造到批量列装,还有很长的路要走。韩华海洋公司能否如期交付首舰,双企业竞争格局将催生更高效的技术进步还是陷入内耗式的零和博弈,这些问题还需时间给出答案。

(作者单位:联勤保障部队工程大学)

军工T型台

军工世界观

8月14日,有外媒报道,印度尼西亚总统普拉博沃向国会提交2027财年国家预算草案,国防职能预算为329.5万亿印尼盾,约合201亿美元,较2026财年预计执行额增长10.2%。

作为东南亚军备更新较为活跃的国家,印尼长期进口国外武器装备。根据斯德哥尔摩国际和平研究所披露数据,2021年至2025年,印尼主要武器进口总量在全球排在第18位,占全球主要武器进口总量1.5%。

近年来,印尼加快推进陆海空三军主战装备迭代更新,军贸合作触角延伸至法国、土耳其、韩国、意大利等国,构建起多元化装备采购格局。这套采购策略,既能压低价格、争取更优厚的附加条件,也将军贸合作化为外交博弈“筹码”,提升地区影响力。

然而,武器“万国牌”带来的隐患不容忽视。长期以来,印尼深陷装备保障成本高、通用适配性差、战时保障受制于人等多重困境。最典型的是,印尼空军机型体系混杂,同时列装美国F-16、俄罗斯苏-27/苏-30、韩国T-50i战机,后续还将批量列装法国“阵风”战机,多国装备的数据链、敌我识别系统、弹药备件无法通用,地勤体系只能搭建多套独立保障模式,降低战备响应效率。

更为严峻的是,国防工业自主能力弱,容易被供应国制裁。

针对这些情况,2012年印尼出台《国防工业法》,明确多项实施细则,要求重大军购项目必须绑定本土生产、维修保障、技术转让3项条款,坚持以装备采购牵引技术迭代,依托对外合作发展本国军工企业。

为破解本国军工企业分散经营、重复建设、无序竞争的发展乱象,印尼自2022年启动军工企业改革,整合陆战装备、舰船建造、航空制造领域国有资源,组建印尼国防工业集团,搭建起覆盖陆海空装备以及弹药、军工通信领域的军工企业集群,重塑本国国防工业发展架构。

2027财年预算,印尼进一步强化本土优先采购导向,新增国防经费优先保障既有军购合同履行、现役装备维护升级、国防基础设施建设提质,同时为国产装备迭代、新型装备本土化生产预留资金空间。

防务经费上涨,为印尼军工产业注入新的活力。如今,印尼泗水国有造船厂经过技术迭代,已具备鲉鱼级潜艇本土分段建造、整体总装能力,舰艇国产化组装比例持续提升;平达德公司研发生产的装甲车、轻武器,不仅适配本国军队

印尼寻求国防工业自主之路

■本报特约记者 曾梓煌

列装需求,还成功打开东南亚军贸市场。虽然政策持续加码、投入稳步递增,但从顶层规划转化为实打实的产业“硬实力”,依旧存在诸多问题。

一方面,印尼军工体系基础弱、底子薄,本国军工企业仅能掌握装备总装、壳体制造、轻武器量产等中低端环节,航空发动机、舰载相控阵雷达等核心子系统高度依赖进口。另一方面,财政供需矛盾长期存在。2027年,印尼国防部资金需求高达667万亿印尼盾,财政部初始预算上限仅139万亿印尼盾,经国会追加后最终敲定329.5万亿印尼盾,仍存在巨大的资金缺口。

可以说,印尼军工短期内难以摆脱“外壳国产、内核进口”的困境。印尼国防工业的自主转型之路,依旧道阻且长。

下图:印尼平达德公司研制的轮式火力支援装甲车。 资料图片



炮口制退器——

火炮的“后坐刹车”

■马 驹

军工科普

火炮发射时会形成冲击波产生后坐力。如果没有制退装置,巨大的后坐力会将火炮掀翻,甚至危及炮手安全。而炮口那个布满孔洞的装置,就是火炮的“后坐刹车”——炮口制退器。

炮口制退器的工作原理并不复杂,炮弹出膛后,高压火药燃气经过制退器腔室向侧后方喷射,依靠气流反作用力抵消部分火炮后坐冲量。

火炮的后坐力不容小觑。一门大口徑榴弹炮发射时,后坐力可达数十吨。如果没有炮口制退器,这些火炮只能安装在笨重的固定架架上,机动性受限。炮口制退器的出现,让大口徑火炮同样能快速机动,提供灵活可靠的火力支援。

各国的炮口制退器设计各有不同,主要分为3大类。冲击式炮口制退器通过燃气冲击挡板产生制退力,制退效率

高,曾在二战坦克上运用较多;反冲式炮口制退器使燃气从大量细小的向后斜孔喷出,以此抵消后坐力;复合式炮口制退器则结合了两者优先点,制退效率和冲击力控制都较出色,较为典型的如俄罗斯2S19自行火炮,采用的是这种设计。

不同设计差异的背后,是对火炮作战需求的综合考量。早期坦克炮因为空间有限,对制退效率要求更高,通常采用冲击式炮口制退器;牵引式榴弹炮需要炮手在附近操作,对冲击波的控制更严格,大多采用反冲式炮口制退器。同时,炮口制退器的设计还要考虑对射击精度的影响,不对称的燃气喷出会导致弹丸出膛发生偏差,因此需要进行精密的加工和调试。

炮口制退器的作用,还需要与驻退机、复进机协同配合。驻退机吸收剩余的后坐能量,复进机则将炮身推回原位,三者共同组成了火炮的反后坐系统。这种“多级缓冲、协同制动”的设计,让火炮能够在发射中保持稳定,也诠释了“刚柔并济”的设计智慧。