



军工T型台

前不久,韩华防务澳大利亚公司(隶属于韩国韩华航空航天公司)向澳陆军交付了第一批2辆AS9自行榴弹炮,标志着2021年12月两国签署的7.88亿美元军贸合同进入实质性执行阶段。

澳陆军签下这项合同,旨在替换M777牵引榴弹炮,提升火力机动性和远程打击能力。根据合同,韩国韩华航空航天公司将在澳大利亚建立装甲车辆卓越中心,生产30辆AS9自行榴弹炮和15辆AS10装甲弹药补给车,计划于2027年完成全部交付。

AS9基于韩国K9“雷霆”自行榴弹炮平台研发,配备一门52倍口径155毫米火炮,射程超过40公里,使用增程炮弹射程可达60公里,并配备北约标准火控系统。

然而,“耀眼”的性能设计也暴露出缺陷,自1998年列装以来,K9系列自行榴弹炮曾多次发生事故,导致部分士兵伤亡。那么,澳陆军为何还要采购AS9自行榴弹炮?此次军贸合作的背后又有着怎样考量?请看解读。

澳陆军接收首批在本土生产的韩式AS9自行榴弹炮——

一场名为“自主”的技术引进

■周 韵 詹乾坤 胥迪文



AS9自行榴弹炮成为首款在澳大利亚本土生产的韩国装备

实现先进武器装备的自主创新,其难度如同在贫瘠的土地上培育参天大树。于是,总有一些国家想要“另辟蹊径”,试图通过技术引进,迈上国防自主的“快车道”。从K9到AS9,澳大利亚费尽心思从韩国引进自行榴弹炮,便是典型例子。

2021年,澳大利亚国防部与韩华防务澳大利亚公司(以下简称韩华防务)签署7.88亿美元的军贸合同,计划采购30辆AS9自行榴弹炮和15辆AS10装甲弹药补给车。为了满足澳大利亚提升国防工业实力的诉求,韩华防务不仅向其转让生产线,更是于2024年在澳大利亚建成组装厂,使AS9自行榴弹炮成为首款在澳大利亚本土生产的韩国装备。

韩澳两国的军贸合作被韩国媒体包装成“技术合作典范”,但其背后韩国打的是军工资本向海外扩张的“算盘”。通过在澳大利亚建立装甲车辆卓越中心,韩华防务意图将其打造为辐射南半球的军工枢纽。韩华防务澳大利亚公司负责人表示,该中心是公司全球供应链的重要组成部分,将进一步加强澳大利亚和韩国之间的防务合作关系。

这种“技术输出+本土化组装”的模式,与韩国韩华航空航天公司在土耳其、印度的生产线模式如出一辙——以“技术输出”名义规避政治阻力,将采购国锁定为零部件长期生产国。可以说,这次军贸合作既为韩国军工开拓全球市场铺设跳板,又满足了澳大利亚对武器装备自主化的诉求。

一时的技术引进或许能解燃眉之急,但失去自主创新的根基,终将沦为他国工业技术链条上的附庸。从K9到AS9,这场名为“自主”的技术引进,实际上不过是韩国对关键技术的“巧妙整合”——AS9自行榴弹炮的发动机来源于德国,从德国莱茵金属公司引进先进炮管技术,澳大利亚的“自主生产”仅限于车体焊接、炮塔组装等环节。

“技术空心化”使得澳大利亚在国

防工业发展道路上陷入“看似自主、实则依附”的现实境况。韩国通过生产线转移,将澳大利亚纳入其全球军工产业链的低端环节。从表面上看,澳大利亚获得组装能力,但这种合作方式,不仅削弱了澳大利亚自主研发能力,更使其在装备升级、维护保养等方面长期受制于人。AS9自行榴弹炮火控系统由挪威康斯伯格公司研发,澳方装备若发生故障,需要欧洲工程师远程诊断操作。

澳大利亚虽然参与车体制造,但其工艺标准仍受韩方严控,甚至焊接参数都需要韩国公司远程授权。可以看出,澳大利亚国防工业发展陷入困境——既无足够实力研发重型火炮,又试图通过“贴牌生产”维系所谓的武器装备自主创新。

产品远销多国,依靠营销策略打开海外市场

当前的国际军贸市场,各国博弈激烈,除澳大利亚外,韩国已向土耳其、波兰、挪威、芬兰、印度、埃及和罗马尼亚等多国军队出口K9自行榴弹炮。

自2001年拿到土耳其的10亿美元军贸大单后,韩国K9自行榴弹炮的销量开始持续飙升。据韩国媒体统计,截至2024年,K9自行榴弹炮对外出口数量达到1400多门,占据全球市场很大份额。

韩国火炮工业起步于20世纪70年代,初期基础薄弱,主要依靠仿制美式装备。1994年韩国造出第一门K9自行榴弹炮样炮,1998年才正式服役。从火炮工业“零基础”到火炮市场“佼佼者”,真正改写K9自行榴弹炮命运的是特殊的营销策略。

韩国军工企业深谙“市场换技术”的道理——对土耳其转让生产线和技术,助力其打造T-155“佛提纳”自行榴弹炮;向印度开放90%本土组装权限并转让50%技术,以6.4亿美元合同打开南亚军贸市场;对波兰仅出口底盘助力研制“蟹”式火炮,并凭借技术绑定收获火炮底盘出口订单。

这种“买一赠多”的营销策略,不仅能快速回收成本,还可以通过本地化生产网络形成长期供应链依赖。在产品端,韩国推行K9自行榴弹炮的

“菜单式”定制服务——为埃及产品加装沙漠适配空调、为澳大利亚产品集成本土防御系统、为挪威产品配套K10弹药补给车……

此外,韩国将K9自行榴弹炮出口纳入国家顶层设计——2025年,追加9万亿韩元出口信贷,以低价策略抢占市场;将该型炮纳入对波兰、埃及等国的外交议题,借“战略伙伴关系”背书破除贸易合作壁垒;推动该型炮纳入北约通用弹药体系,使其能够发射美制“神剑”制导炮弹。韩国还积极促成本土中小型军工企业与国外武器装备承包商合作,融入全球供应链,大幅降低本土企业武器出口和在海外生产交付的技术费用,这些举措为K9自行榴弹炮打开国际军贸市场提供有力支持。

可以说,韩国K9自行榴弹炮的营销策略,为韩国火炮工业发展奠定坚实基础。有数据显示,2024年,韩国军贸出口金额达56.91亿美元,占全球武器交易总额的5.1%,K9自行榴弹炮功不可没。

光鲜数据的背后是“拼装式”研发的缺陷

韩国军工企业推动火炮成功外销,得益于“高性价比”这一重要卖点。从纸面数据看,经过澳大利亚本土化生产后的AS9自行榴弹炮,搭载的52倍口径155毫米火炮,最大射程超过40公里,远超澳大利亚现役M777牵引榴弹炮;1000马力的德国原装发动机赋予其60公里/小时以上的最大行驶速度,增加辅助动力装置,可以在不运行主发动机情况下进行射击,提高战场隐蔽性和攻击性。此外,AS9自行榴弹炮售价为400万美元,比德国PzH-2000自行榴弹炮便宜,性价比更高。

不过,种种光鲜数据的背后是K9自行榴弹炮“拼装式”研发的缺陷——引进德国莱茵金属公司52倍口径炮管、德国弗里德希哈芬公司的柴油发动机、美国艾利逊公司和霍尼韦尔公司的传动装置和火控系统……这些产品全部进入K9自行榴弹炮的组装清单。

“拼装式”研发虽然缩短周期,却埋下隐患。据韩国官方资料显示,2005年至2015年,K9自行榴弹炮多次发生炸

膛事故。2017年8月,K9自行榴弹炮在韩军实弹射击演习时起火,造成人员伤亡事故,其安全性与可靠性受到质疑。这充分暴露出韩国军工产业重营销轻研发的缺陷。

低价的光环往往掩盖了代价的阴影。所谓“性价比优势”只是一场数字游戏。AS9自行榴弹炮看似售价相对便宜,但隐性成本远超预期。韩华防务宣称,AS9自行榴弹炮最大射程达60公里,但这需要依赖增程炮弹,而澳大利亚仅采购2000枚此类弹药,常规训练仍以40公里基础射程为主。

AS9自行榴弹炮的半自动装弹系统标称“15秒3连发”,但其机械故障频发,使用效果并不理想。值得一提的是,AS9自行榴弹炮战斗全重达52吨,必须依赖C-17战略运输机投送,而澳空军仅有8架C-17,跨区域部署效率不高。

将武器装备战斗力生成命脉系于他国之手,如同“沙上建塔”,稍有风吹草动就可能轰然坍塌。AS9自行榴弹炮的深层矛盾在于体系依赖性,澳大利亚将不得不面对复杂的产品供应链。

AS9自行榴弹炮的每次维修都可能涉及多个国家的零部件供应商,导致后勤保障难度成倍增加——发动机维护费用远高于韩国本土型号;以色列装甲模块寿命周期低于欧洲同类产品;挪威康斯伯格公司火控系统升级需额外支付授权费。2022年至2023年,波兰从韩国韩华航空航天公司采购218辆K9A1自行榴弹炮,曾因零部件短缺、柴油发动机与波兰陆军使用的生物燃油不匹配、弹药供应不足等问题,导致近三分之一的装备闲置,而澳大利亚同样面临这一风险。

韩国在关键技术上的缺失,使得AS9自行榴弹炮的升级潜力受限,一旦战场需求发生变化,澳大利亚可能面临设备无法自主改进的尴尬局面。此外,K9自行榴弹炮的部分核心技术从国外引进,但不同国家不同标准的设备组装在一起,难免会出现各种问题。

在全球军工产业格局深刻变革的今天,如何在引进装备与自主创新之间找到平衡,如何在短期利益与长期战略之间做出抉择,将是澳大利亚必须面对的考验。而韩国军工想要突破核心技术瓶颈,真正实现从“组装者”到“创新者”的蜕变,还有漫长的路要走。

上图:AS9自行榴弹炮。资料图片



前段时间,土耳其自主研发的安卡-3M1US无人机进行首次试飞,飞行时间为70分钟,并达到2438米的飞行高度和277.8千米/小时的飞行速度。该款无人机采用无尾飞翼机身布局,设计了襟副翼和机翼外側开裂式减速板。

飞翼机,是一种特殊布局的飞机,其特点在于机身的主要部分被整合在机翼内部,使得整个飞机看起来像是一个巨大的翼面。这种设计通过巧妙的空气动力学布局,提高空气动力效率,实现复杂飞行动作。此外,飞翼机机翼末端装有减速板,可以在飞行过程中起到独特作用。

当飞机向前飞行时,如果打开一个侧减速板,该侧减速板会受到一个向后的力,形成相反方向偏转的力矩。例如,当左侧减速板打开时,飞机左侧会受到向右后方的力,形成向左偏转的力矩,飞机向左偏转;反之,当右侧减速板打开时,飞机则会向右偏转。当两侧减速板同时打开时,左右偏转力矩抵消,飞机不会偏转,但向后阻力叠加,实现飞机减速。

此外,一些飞翼机采用开裂式阻力方向舵(SDR)进行航向控制。例如,B-2轰炸机的机身两侧有一对开裂式翼面,需要改变航向时,根据飞行控制指令,通过机械传动或者其他方式使单侧SDR展开,另一侧SDR闭合,左右翼附近产生非对称阻力使飞机偏转。当两侧SDR同时展开时,可以用作减速板。

还有一种方法是利用差动压力控制航向。例如,无尾设计的X-47B无人机即是如此,它的尾喷管中间有一个可动隔板,可以调整喷流方向,同时利用射流效应产生侧向力对航向进行控制。

值得一提的是,飞翼机的偏航方向是不稳定的。这意味着一旦飞机在飞行过程中偏航,它无法自动在风力作用下回到中心位置。因此,飞翼机需要飞控系统不断监控飞机是否偏航,并实时调整飞行方向。当飞机向左偏转时,飞控系统会自动把飞机向右拉;当飞机向

无尾飞翼机如何拐弯

■黄辛舟 管鹏赫

右偏转时,飞控系统会自动把飞机向左拉,确保飞翼机不失控。

总的来说,飞翼机是一种设计理念独特、性能优异的航空器,对空气动力学、材料科学、飞行控制等领域的技术应用提出很高要求。未来,随着科技进步,飞翼机有望得到更广泛的应用和发展。

左上图:美国X-47B无人机。资料图片



军工科普

航空机务保障“三问”

■施金铖



保障亲历

“业精于勤,行成于思。”我认为这是干好机务保障工作的关键。

2010年,我大学毕业后参军入伍,成为空军航空兵某部的一名机械师。15年的军旅生涯,我见证了多型战机列装部队,空军装备实现跨越式发展。

日常工作中,我总结出一套航空机务保障“三问”的经验做法,经常与战友们讨论分享。

何为“三问”?

一问“机件是什么”。战机系统结构复杂、机件种类多、功能各异,航空设计师往往用最精炼的文字概括机件名称与功能,在学习过程中我们要对此加以熟记。有的机件名称虽然只有细微差别,但因设计功用不同,维护重点也大不相同。例如,燃油温度传感器和滑油温度传感器看上去只有一字之差,但是前者的功能主要是监测燃油温度,防止战机泵出现壳体卡滞、损坏等问题;后者则用于监测滑油温度,及时告警滑油超温稀释,确保战机传动机构安全可靠。将两者结合在一起学习理解,能够深入掌握专业知识,形成知识体系,同时防止误操作发生。

二问“机理为什么”。这一步是研

究机件功能如何实现。随着战机迭代更新,系统功能更加复杂,一旦没有学懂悟透机理,认知偏差容易导致操作失误,为保障工作带来风险。对机务人员来说,首先要熟记结构图和原理图,重点要学懂各系统功能。在日常机务保障过程中,我会边操作边向新战友提问:“系统是通过什么原理实现这一功能的?”知其然更知其所以然,这种启发性教学,可以让新战友快速掌握专业知识点。

三问“维修靠什么”。首先靠过硬的维修本领。机务保障大多是周期性、重复性工作,例如更换战机轮胎,机械员需要通过成百上千次拆装训练,形成“肌肉记忆”,才能在任务中做到“快、稳、准”。其次要勤于思考、善于总结。对于机务人员来说,每次排除故障任务就像是考试,必须掌握这道题的全部知识点,才能取得好成绩。有时不仅要分析故障表象,更要思考系统工作原理,列举诸多可能原因进行比对排查、举一反三。任务结束后,应当认真做好复盘工作,“故障原因是什么”“问题堵点在哪里”“换个思路怎么办”……这些问题梳理与经验总结,有利于我们熟练掌握装备性能、摸清装备底数,提高故障处置效率。

(李司央整理)

下图:施金铖正在检修战机。

郑煦洋摄



军工科普