

前不久,挪威正式宣布购买54辆德制“豹”2A7NO坦克,这让持续数年的挪威陆军下一代主战坦克竞标尘埃落定。作为落选者的韩国K2NO“黑豹”坦克,因此失去进一步拓展北欧市场的机会,也让多年准备化为泡影。

K2是韩国陆军最新型主战坦克,对外宣称国产并寄予厚望,但事实上火炮、火控、动力等关键系统均来自德、法等国。长期以来,韩国在武器装备研发方面,坚持走“引进、吸收、自研、出口”道路,部分武器装备在国际军

火市场占有一席之地,出口销量亦可观。韩国K2NO“黑豹”坦克为何在此次挪威陆军竞标中败阵?韩国坦克研发之路进展如何?韩国又实施怎样的坦克出口政策?本期我们一探究竟。

★ 军工科普

表面处理——

为机身做“美容”



人做美容,可以使皮肤紧致饱满。定期给机身做“美容”,同样也可以延缓战机“衰老”,使战机更有活力。

战机机身材料主要由航空碳钢、铝合金、钛合金等组成。长时间高空飞行,受复杂环境影响,机身容易被腐蚀。这就需要定期对战机做全身“美容”,让机身材料具备抗氧化、耐腐蚀特性。那么,给战机做“美容”有哪些步骤呢?

一是“洗澡”。在固态条件下,金属材料通过加热、保温或冷却的方法来获得预期的金属组织及材料性能,经过“热水浴”“温水浴”“冷水浴”后的材料会更硬实、耐磨。

二是“敷面膜”。工人们通过电镀、喷涂等方式,在主体材料表面形成一层氧化膜。这层“面膜”具有耐腐蚀、耐磨损、提升亮度等功效,经过这道“美容”工序,可以使材料具有更持久的寿命。

三是“涂面霜”。在战机表面涂上一层新型“护肤品”——隐身涂料。常见的飞机隐身涂料包括雷达吸波涂料、红外吸波涂料、可见光吸波涂料、激光吸波涂料、声呐吸波涂料和多功能吸波涂料,能使反射信号显著降低。

其实,给战机做“美容”是一项技术活。工人们要严格按照流程操作,才能提升战机整体性能。

随着新技术、新材料的不断涌现,以及战机的更新迭代,材料表面处理可以对超大尺寸的航空零件进行整体“美容”,让战机以更加“年轻”的姿态翱翔天际。

上图:涂上隐身涂料的苏-57战机。 资料照片

反推系统——

给战机踩“刹车”



开车时,我们踩刹车可以实现汽车减速。那么,战机是如何实现快速减速的呢?

战机着陆时,通过机轮刹车系统、减速板和发动机反推系统这三种减速装置共同作用减速。其中,发动机反推系统更具航空特色。下面,我们就重点讲一下该系统的“刹车”原理。

在正常滑跑和飞行状态下,战机发动机向后喷射气流,产生向前的正推力。而战机在中断起飞或降落接地时,可以通过反推装置,改变全部或者部分喷射气流流向,产生与正推力相反方向的反推力,使战机减速。

采用反推装置减速具有诸多优点。一是减速效果更好。与仅采用机轮刹车相比,在潮湿、结冰或被雪覆盖的跑道上,反推装置工作时的减速效果更明显。二是发动机反推装置可以减少机轮刹车系统磨损,也不像减速伞那样,需要在使用后重新收起。

此外,反推装置的适应性很强,不要求机场设置专门设备,不受着陆跑道制约,比其他几种减速方式平稳可靠,能在战机迫降、紧急终止起飞以及遭遇恶劣气候时实现快速减速。

随着科技快速发展,航空设计师在发动机反推装置外形上进行改进,研究出“O-Duct”结构。这种外形结构采用滑轨与吊挂相连,通过改善涵道中的气流流动,降低发动机在开启反推时的油耗,增加反推效率,使战机可以在更短距离内实现减速。

上图:伊尔-76MD运输机减速降落。 资料照片 (石峰、谢润昌、赵钰然)

韩国坦克出口遭遇“寒流”

■王笑梦 程含 李训



★ 军工T型台

从“借鸡下蛋”到“养鸡下蛋”,国产坦克“万国造”

作为“陆战之王”,坦克诞生至今已有百年,但世界上能独立设计制造现代主战坦克的国家屈指可数,这需要雄厚的人力资金投入和完备的国防工业基础。

上世纪80年代以前,韩军坦克在相当长一段时期依赖外国军援,是清一色的外国货。虽然作战性能尚可,但并不完全符合作战需要。

为改变本国军事技术基础和武器装备研发能力薄弱的状况,韩国走出一条“引进、吸收、自研、出口”的道路,通过不断加强与一些军工大国的合作,吸收引进他国先进经验和技术,提升自身研发能力。

在坦克制造方面,韩国军工企业先是在美国援助下,按许可证组装生产了M48A3K、M48A5K等型号坦克,又在韩国坦克制造商克莱斯勒公司帮助下,研制出K1坦克。K1外形酷似一辆缩水版M1“艾布拉姆斯”坦克,火炮来自美国、火控系统来自加拿大、发动机来自德国、装甲来自英国,虽然被称为“国产”,但其采用的国产技术寥寥无几,是名副其实的“万国造”坦克。

从上世纪80年代开始,韩国政府开始大力扶持军工产业发展。韩国军工厂商大多是以民品生产为主的私营企业。由于本土资源有限,在从事军工生产时,韩国政府保留最终决策和仲裁裁配权,避免各厂商之间相互竞争造成资源浪费,这既可以降低成本,又能保持民营企业的商业弹性与合理利润率。韩国政府推行军工企业的兼并重组,将其研发生产实力集中整合在一起。如今,韩国陆战武器装备大多被几个军工企业垄断,包括韩华防务、现代乐铁等公司。

此外,韩国政府制定了《防务税法》《国防工业特别法》等一系列相关法律,给予军工企业大量优惠政策和保护。比如,韩国政府对军品合同实施预付定金和临时支付的方式,提供长期低息贷款,取消增值税、关税和营业税。

种种有益举措,让韩国军工产业发展步入快车道,也激发了科研人员的创新活力。韩国国防科学研究所和现代乐铁公司合作研发出新一代K2“黑豹”坦克。随后,K2坦克迎来量产,并列装韩国陆军。

技术上受制于人,实现完全国产还是一个梦

K2“黑豹”坦克计划书中要求国产零部件达到70%以上,但依靠20余

年的投入和积累,韩国仍难以突破诸多技术壁垒,不得不重走坦克“万国造”的路线,从国外引进技术来完成研发工作。在随后量产环节,更是完全依靠大量购买德国动力系统才得以实现。

在K2坦克身上,折射出韩国军工企业的两个共性问题:

一是独立研发能力弱。韩国坦克总体设计和配套产品研发实力不足,K1坦克是在美国军工企业帮助下进行总体设计,到研制K2坦克时,仍不得不大量引进购买技术。总体设计方面,K2坦克融合了美国M1坦克和法国“勒克莱尔”坦克的防弹外形特点;火力系统方面,因无大口径滑膛炮研发能力,向德国购买了某型滑膛炮生产许可证进行生产,自动装弹机则是引进法国相关技术;火控系统方面,由美国休斯公司指导韩国企业设计了火控计算机,又向法国赛峰集团引进了车长周视瞄准镜等关键部件。

此外,设计能力不足也影响到K2坦克的研发工作。在研发改动幅度较大的波兰版K2PL坦克时,因研发难度较高无法短时间定型投产,不得不给波兰陆军使用过渡版的K2GF坦克。这类问题还出现在韩国其他坦克装甲车辆上,比如改进型K1A1坦克因动力问题翻不过矮墙,K21步兵战车2次渡江均因浮囊设计问题而沉没。

二是国产设备可靠性差。在K2坦克研制过程中,韩国国产动力系统性能低、可靠性差等问题充分暴露出

来。按计划,韩国斗山集团为K2坦克提供1500马力的双涡轮增压柴油机,韩国科技动力公司则研制配套自动变速箱。然而,这套国产动力组件长期达不到可用标准,导致首批K2坦克量产延期,韩国不得不临时采购德国新式柴油发动机和德国伦克公司生产的全自动变速箱保证量产。

2014年,韩国启动第二批K2坦克量产,按计划替换国产动力组件。因国产自动变速箱无法通过耐久性测试,导致K2坦克频频发生故障,韩国不得不换装德国变速箱。然而,在测试过程中,德国变速箱与韩国发动机出现很多不匹配问题,经过长达5年的调试验收,于2019年才恢复量产。

韩国国防采办项目管理局承认,正是动力系统可靠性和持久性问题,导致第二批K2坦克量产计划推迟5年。纵观韩国国防工业,质量问题在地面装备制造中非常突出,比如K9自行榴弹炮炸膛、AT-1K“雷伯特”反坦克导弹发射后自爆等,都是质量差、可靠性低的表现。

林林总总的问题背后,是韩国军工企业基础薄弱的体现。在研发关键武器装备方面,韩国仍有相当长一段路要走。虽然其面对的国际环境较为宽松,能够拿到世界各国生产的先进零部件,用货架产品也能组装出不错的坦克,但短平快的生产方式难以弥补技术缺口。正所谓:半江春水半江寒。技术上受制于人,不可避免地使韩国军工企业处于受限、被动的局面。

夹缝中求生存,“超级坦克”走得并不轻松

以K2坦克为代表的韩国地面武器装备,不但在研发量产时磕磕碰碰,而且在出口市场上也不是顺风顺水。虽然得益于韩国政府强力支持和灵活的武器出口政策,在次级市场上颇有收获,但遭遇西方同行强势竞争时,往往会败下阵来。

韩国政府高度重视军品出口,更是确定了2027年前军品出口占全球武器市场5%份额,成为世界第四大军工出口国的雄心。期间,韩国多措并举促进军品出口——

一是“不挑食”。韩国出口军品主要面向东南亚、南亚、西亚、北欧等地区市场,尽量避免与美国武器装备出口项目发生重叠,因此获得了较好的出口环境。同时,不管订单是大是小,韩国军工企业都照单全收,比如今年波兰和挪威的K2坦克采购项目,波兰是采购“坦克+生产线”的大客户,而与挪威合作仅是采购54辆K2坦克的小订单,但韩国军工企业都会认真对待,并根据客户需求推出改进型号。

二是“可定制”。韩国武器装备出口遵循“客户至上”原则,按客户要求定制“私人定制”。不管是整辆车还是底盘,韩国军工企业都尽力提供。比如波兰此前只采购K9自行榴弹炮底盘,为国产自行榴弹炮做“嫁衣”。正是这份底盘出口合同巩固了波韩两国军贸关

系,为此后合作奠定基础。在波兰K2坦克采购项目中,韩国拿出极大诚意,根据波兰陆军要求,先后提出了K2GF小改方案和K2PL大改方案,后者甚至加长车体,将六对负重轮变成七对负重轮,几乎重新设计底盘,最终两个方案均被波兰陆军选定。

三是“善共利”。韩国地面武器出口往往采取与用户本土军工企业合作的方式开展,最大程度拉近与客户关系。在澳大利亚“陆地400”步兵战车项目竞标中,韩国采取与澳大利亚本土军工企业合作的方式,将韩国生产的步兵战车底盘与澳大利亚生产的模块化炮塔相结合,并将其命名为“红背蜘蛛”,以此打动澳大利亚采购方。

不过,韩国军工企业并非每次竞标都能够受到客户青睐,一旦遇到实力更强的西方军工企业,其自身短板便会显现出来。此次挪威坦克项目竞标中,面对实力雄厚的德国军工企业,韩国K2NO“黑豹”坦克完败于德国“豹”2A7NO坦克。挪威方面的表态也很直接:在综合考虑坦克性能、双边合作、成员训练、后勤保障等种种因素后,选择“豹”2A7NO坦克会比K2NO“黑豹”坦克拥有更多先天优势。

事实上,K2NO“黑豹”坦克本身关键部件来自德国,对于挪威来说,既然能够购买德国原装货,为何要买韩国组装货?放眼竞争激烈的全球军贸市场,韩国选择夹缝中求生存,“超级坦克”走得并不轻松。

上图:韩国K2NO“黑豹”坦克。 资料照片

第77集团军某旅火炮技师刘洪平——

像CT一样检测装备故障

■黄腾飞 黎俊君 龙方圆



这些火炮第二天将参加高原实弹射击演练,不料有门火炮突发故障。

“故障决不能过夜。”关键时刻,刘洪平主动请战钻进战车,锐利的目光像CT一样全方位“扫描”着战车“内脏”。历经数个小时,他终于判定出故障点,赶在演习前将故障排除。

第二天,看到炮兵分队打出“满堂彩”,刘洪平紧锁的眉头舒展开来,眼神中闪烁的喜悦取代了昼夜奋战的疲惫。

谈起刘洪平,战友们赞不绝口:“刘班长是火炮‘神医’。无论火炮遇到什么疑难杂症,他都能做到对症下药、药到病除。”

不过,刚开始学习维修火炮时,刘洪平没少吃苦头。为了提升操作水平,刘洪平一边刻苦学习基础理论,一边用实践验证理论,不断提升解决问题的能力。为了搞清楚装备线路走向,他钻进车体里,一遍遍摸索线路,随身的笔记本也记录得密密麻麻。

凭着一股钻劲,刘洪平的维修能力不断提高。某次重大军事演习,一门火炮突发故障,无法继续操作。此时,炮管内温度过高,如果发生炸膛,后果不堪设想。

刘洪平火速赶往发射阵地。经过一番排查,他判定部分燃烧不充分的一号堵塞了炮膛。随即,刘洪平打开炮门,小心翼翼地取出未爆炮弹,把炮管清理干净后,成功解除险情。

4年前,一批新型车载榴弹炮列装部队。不久后,刘洪平接到参加陆军火炮维修比武的通知。备战比武期间,他加紧学习,不放过任何拜师学艺的机会。厂家来部队升级装备,他全程跟班学习,与工厂专家探讨维修技能和战场保障难题。谈到刘洪平,专家称赞:“他身上有股钻劲,遇到问题刨根问底,不

夜色深沉,高原某驻训场,凉风习习。

第77集团军某旅火炮技师刘洪平核对完《装备技术档案》中的某项维修数据后,揉了揉酸痛的双眼,思绪回到4个月前的火炮实弹射击保障任务。

那天傍晚,驻训场气温骤降至零下20多摄氏度,刘洪平拎着修理工具箱来回穿梭在车炮场,检修着一辆辆火炮。

搞明白不罢休。”

比武当天,刘洪平稳住心态、沉着应对,每一步都做到了准确无误。最终,他帮助团队取得佳绩。

入伍21年来,刘洪平先后攻克上百个装备保障技术难题,掌握10余种装甲、单兵火炮和枪械维修技术。今年已近不惑之年的他,将更多精力放在帮带新人上,希望他们快速成长,将来在各自岗位上挑大梁、当主力。

带教过程中,刘洪平总是不厌其烦、倾囊相授。他常常提醒新人:“应该多想几个为什么,多跨越几道坎,素质才更扎实、能力会更硬实。”

“学习的是技术,传承的是精神。”看着徒弟们的技术越来越精湛,一种幸福感在内心涌起,刘洪平深切体会到“传承”二字的含义。

左图:刘洪平正在检测装备。 彭钰政摄

★ 保障达人