

★ 军工科普

早在19世纪末,造船界就注意到一种奇怪的现象:空泡。

1894年,英国的小型驱逐舰“勇敢”号在初次试航时,发现舰艇的转速比额定转速低1.54%,两台主机的总功率比额定功率低7.5%,航速也比原定的设计航速27节差了3节。后来,人们对螺旋桨做了多次修改设计,但每次试航结果差别不大,甚至尾部还发生了剧烈振动。

1897年,在造船工程师会议上,负责建造该舰的总工程师详细介绍了这一情况,认为未达到预期航速的原因是螺旋桨发生了空泡现象。随着转速不断增加,螺旋桨周围的流体介质,也就是水,会在某一个时刻从液态变成气态(水蒸气),这个过程就会出现空泡。

日常生活中,我们会在烧开水时观察到这种现象:水的温度升高到沸点,就变成了水蒸气。其实,还有一种情况叫“冷沸腾”,也可以达到这个效果。冷沸腾实际上就是降压,不断降低水的压强,当压强降低到水的汽化压强之下,水也会从液态变成气态。螺旋桨在船后工作时,显然不能把温度提升到沸点,但是它产生推力的时候,会导致周围的水压下降,当降低到汽化压强之下,就会出现空泡现象。

大螺旋桨也怕小气泡

■ 张志友 黎明宇

对作战舰船来说,空泡会带来十分不利的影晌。空泡溃灭时,会造成螺旋桨的剥蚀;空泡严重时,会导致螺旋桨水动力性能下降;空泡还会引起船体尾部剧烈振动;此外,空泡的发生和溃灭使流体产生微振动,螺旋桨的噪声会大幅度增加,不利于舰艇的隐蔽。

为了解决空泡问题,尤其是针对军舰上与高转速和大功率主机相连的螺旋桨上难以避免的空泡,人们做了很多技术上的尝试和改进。比如,专家研究出空泡笼罩条件下仍能正常工作的空泡螺旋桨和全空泡螺旋桨。

但是,随着船体吨位越来越大,发动机功率越来越高,螺旋桨的负荷也不断增加。即使改进技术,尾部流场的不均匀性总会使螺旋桨上产生空泡,导致桨叶剥蚀损伤,而且往往伴有强烈的尾部振动。

因此,必须设法减少或避免螺旋桨空泡的发生,这能进一步提高舰船的最高航速,也能降低螺旋桨噪声。目前,人们采取的措施主要包括两方面:一方面是优化螺旋桨的结构,比如增大螺旋桨的直径,降低转速、增大盘面比、采用更为合理的叶剖面形状,使叶面载荷分布更均匀;另一方面是探索新的推进方式,比如采用喷水推进装置,推进水泵的叶轮工作在均匀的流场中,因此具有较好的抗空泡性能。目前,采用喷水推进的舰船最高航速已经达到60节甚至更高,前景值得期待。

在物种丰富的非洲大草原上,各种猛兽层出不穷,蜜獾却能不断生存发展。正如蜜獾一般,在军工大国激烈竞争的今天,南非依然能凭借“蜜獾”系列战车占据一席之地,甚至让这款车成为一些中小国家青睐的产品。

“蜜獾”战车是世界上首款正式服役的轮式步兵战车。自南非桑多克·奥斯特拉公司生产第一辆“蜜獾”原型车至今,“蜜獾”的全球销量超过1000辆。“蜜獾”战车在执行区域作战、维和防暴等任务时展现出的能力,得到了不少国家军队的肯定。

前不久,第十二届非洲航空航天与防务展上,南非推出新型“4×4”步兵战车Tau,并展示了其配套装备系统。Tau战车最初看起来像是“蜜獾”步兵战车的4×4版本,实际上它是一种全新的设计。Tau战车在加装无人机系统、电子战系统等新技术装备后,将成为执行特种任务步兵战车的理想选择。

事必有法,然后可成。在军工世界的“擂台赛”中,南非军工如何突出重围?“蜜獾”等诸多战车又如何站稳脚跟?请看本文解读。

南非战车占据军贸市场一席之地——

“蜜獾”成非洲战车“名片”

■ 王文辉 宋 鹏 姜子晗

★ 军工T型台

艰难求生,南非军工谋求独立发展

位于非洲大陆最南端的南非,其军工产品曾一度远销美国。

南非军工业的发展可以追溯到二战时期。作为英国的自治领地,南非因远离欧洲主战场,顺理成章成为同盟国的军事“大后方”。引入轻型飞机、装甲车辆、轻武器和弹药的生产线并组建军工产业后,南非依靠不断积累的金矿财富换取西方国家支持,从而大力扶持军工业发展。

二战结束后,民族独立的春风吹遍全球。南非政府认识到,先进的武器装备和强大的国防实力,是国家立足的根本。因而,他们对发展本国军工业更加迫切。

一开始,南非选择“引进—改进—研制—自采”的途径。1948年,南非通过获取生产许可证的方式,在英国的技术援助下组建了6家兵工厂,生产子弹、航空炸弹、榴弹炮、迫击炮、军用车辆以及简单的军事装备。通过开展国际合作,南非开始“偷师学艺”。

尝到甜头后,南非通过矿产资源置换、高价购买改装等方式,加强与国外军工企业的合作。例如,南非对进口的英国“百夫长”系列坦克进行改进后,推出了动能更强、瞄准性能更好、防御力更佳、更适合自己的本国地形的“号角”系列主战坦克。与西方国家军工企业的合作,助力南非步入军工业发展的快车道。

然而,好景不长。1961年,南非通过公投宣布退出英联邦,英国随即取消相关税收互惠政策,甚至胁迫联合国封锁南非武器进口。联合国曾作出对南非实行武器禁运的决议,更是成为“压倒骆驼的最后一根稻草”。一套“组合拳”下来,南非军工业一片萧条。此时南非幡然醒悟:站在别人的肩膀上,虽然能借力发展,但不掌握核心技术,时刻都会受制于人。

南非从此决心减少对国外的依赖,独立发展自己的军工业。为了快速提升本国尖端军工武器研发能力,南非一边加大矿产资源输出以赚取外汇,一边加大对军工业的投入,积极吸纳国际顶尖专家,培养本国科研人才。这一时期,南非成立阿姆斯柯公司,推出NTW反器材步枪、G6系列自行榴弹炮等武器。不少武器的性能甚至超过了国外同类产品。其自行研发的MGL榴弹发射器享誉世界,成为南非出口创汇的王牌产品,包括英国、美国在内的30多个国家都装备了这种威力强大的武器。

20世纪90年代,欣欣向荣的南非



军工业在独立运动中再度受挫。1994年,西方世界利用“新自由主义”影响南非当局,致使南非开始去工业化,军工业快速衰退。同时,由于面临严苛的制裁,大批外企携资撤离,南非科技人才大量流失,南非军工业只能私下进口大宗零部件,再把它们装到本国武器上,“攒出来”各式武器。

进入21世纪,南非去工业化的后遗症仍然存在。好在南非当局抓住机遇,发挥火炮等陆军武器装备的固有优势,与中东国家签订战略合作协议,拿下了伊朗1.18亿美元导弹军火大单。南非最大的国有军工业企业丹尼尔公司,更是将国内几家防务和航天企业联合成更加高效统一的整体,持续推出新型武器装备,努力争取亚非拉市场。如今,南非军工业正在努力从低谷中挣脱出来。

核心技术才是一个国家军工业立足的根本。正如南非国防工业组织一名负责人所言,尽管制裁造成很多困难,但也激发了南非建立独立完整军工业体系的决心和动力。

差异化竞争,战车“名片”走向世界

与军事大国之间的竞争不同,南非军工从国内治安作战起家,依托长

期实战经验对外装备升级改造,进而自主研发,最终形成一条以自身技术为基础、紧贴中小国家需求的军工业发展之路。

20世纪60年代中期,南非深陷边境战争和地方匪患困扰,南非国防军装备的英式萨拉森装甲车难以满足农村地区作战的需求。他们迫切需要一款能快速运送部队投入战斗、在战场提供支援的新型步兵战车。

为此,南非工业部门发布了关于新型步兵战车的参数标准及基本要求,并对国内外一些已有的设计方案进行评估。桑多克·奥斯特拉公司推出了世界第一款轮式步兵战车“蜜獾”。该车使用曼恩卡车为底盘蓝本,6×6轮式设计精准适配平原作战特点。与同时代的美式和苏式履带式步兵战车相比,“蜜獾”拥有更高的可靠性和更少的维护需求,一经推出便迅速赢得了埃及、喀麦隆、芬兰等国家的青睐。

自20世纪70年代中期投入服役以来,“蜜獾”在非洲大陆经历了许多场战斗与冲突。在1980年南非边境战争期间,南非使用首次参战的“蜜獾”90型步兵战车对抗敌方T-54/55坦克,各项性能丝毫不落下风。“蜜獾”由此成为非洲战车的“名片”。

“蜜獾”的成功,是南非军工业发展的缩影。特殊的地缘环境,让南非在步兵战车领域持续深耕。20世纪90年代,南非国际地位终于得到联合国认可,多

项技术封锁解除。借此机会,南非新研制的各类新型步兵战车层出不穷,曼巴装甲运兵车、“大山猫”装甲侦察车等成为南非军工“新名片”。

要想突出重围,差异化竞争和精准市场定位是南非军工“弯道超车”的关键。长期以来,南非依靠本国公司和技术人才的努力,重点围绕战车研制在以下3个方面进行攻关:

一是突破动力瓶颈。动力系统是步兵战车的“心脏”。南非步兵战车传承经典,从“蜜獾”系列开始就装配了282马力的柴油发动机,最高时速可达105公里。驰骋非洲草原的“蜜獾”步兵战车,久经炮火检验,性能持续提升,对南非军工业发展起到极大促进作用。Ikwa步兵战车、RG41八人步兵战车和新型马特拉全地形车等装备动能持续提升,可在复杂地形上行驶,还能保持燃油效率和出色的机动性。

二是补强防护性能短板。20世纪中后期,南非考虑到广袤的国土面积和复杂多变的国内治安环境等因素,大力研制轮式装甲车辆。21世纪以来,南非更加注重新综合发展。他们为多款步兵战车底部加装具有防爆功能的装甲和额外的防弹套件,选装RPG网保护、镜子、铰链和窗户等,以增强乘员和发动机舱的安全性。战车的防护性能得到全面提升。

三是丰富改装型号。近年来,南非

新疆军区某团修理技师王洪飞——

“一群人的奋斗是乘法”

■ 丁 浩 杨 鑫



新疆军区某团修理技师王洪飞正在检修车辆。

向 宇摄

喀喇昆仑,雪峰耸峙。迢迢天路,铁流滚滚。新疆军区某团官兵驾驶战车,朝目标地域疾驰。

突然,车载电台里传来指挥员焦急的声音:“3号车故障,暂停行进,等待检修!”

车辆刚刚停稳,修理技师王洪飞便拿起便携式检修工具箱,从尾车驾驶室

翻身而下,飞奔到故障车前。根据车辆情况,他迅速判断出故障部位。经过抢修,车辆很快恢复动力,车队继续进发。一旁的战友不禁称赞:“不愧是王班长,解决故障手到‘病’除!”

作为修理技师,王洪飞一直秉持着“提高抢修效率就是增加胜算”的工作理念。为此,他经常在车间掐着秒表带

领战友们进行战车抢修训练。

高原的晌午,由阳光棚改建而成的修理车间里温度升得很高。王洪飞带头一遍遍练习拆卸分解、部件更换、吊装作业等专业技能,哪怕身上的作训服被汗水浸透,他也没有减慢手上的速度。一遍又一遍地掐表训练,让维修动作化作肌肉记忆,也让王洪飞和战友们形成了一种共识:装备抢修必须争分夺秒。

几年前,该团奔赴高原驻训,恰逢新型战车列装单位。全新的操作系统需要他们掌握全新的维修技能。即使是有着多年维修经验的王洪飞,也要从零开始——翻开维修手册,陌生的专业术语和技术参数让他眼花缭乱;打开发动机盖,上百个零部件让他不知如何下手。夜深人静,王洪飞躺在床上,一边吸氧,一边下定决心啃下

这块硬骨头:“修理兵不能只会拧扳手,更要懂信息化。”

那段时间,王洪飞白天带着战友们频繁往返于车场和修理车间进行检修,采集登记车辆性能状况和问题数据;晚上他和大家一起手绘油路和零部件位置图,编写维修手册……短短两年,立足高原驻训练兵备战实际,王洪飞带领解决了新装备在高原高寒条件下维修难、检测难等问题。

一次装甲车道路驾驶复训前,一辆战车突然“趴窝”。团领导协调远程技术指导,查了许久也没有找到“病灶”。王洪飞偏不信邪,坚决要自己解决问题。他把战车拖回修理车间,带着两名徒弟“住了进去”。吊一体化动力舱、拆除车底板,王洪飞仔细检查气管连接等情况,终于在第二天凌晨成功排除故

障,驾驶复训如期开展。

“战场抢修要‘抢’出战斗力,就必须争分夺秒、雷厉风行。”为了提高装备快速抢修的应急响应能力,王洪飞积极建言献策,将大坡道拖救、战场应急抢修等课目纳入训练计划,实实地反复训练,并规范了快速研判、多组展开、現地抢修、高效后送等应急抢修流程作业步骤。

“一个人的努力是加法,一群人的奋斗是乘法。”在一次次紧张的读秒抢修训练中,王洪飞和战友们边钻研、边学习、边实践。如今,大家的配合越来越默契,抢修效率也越来越高,战场打赢的底气更足了。

★ 保障达人