

兵器控

品味有故事的兵器

本期观察：段青 徐哲文 胡楠

在海战场上，驱逐舰属于“重量级选手”。凭借所具备的防空、反导、反舰、反潜等多种能力，它既可担负攻击敌舰的突击任务，又能为远洋舰艇编队提供防空、反潜等防护，还能在登陆、抗登陆作战中提供支援火力。当前各国的驱逐舰发展战略，无论是建造规模还是单舰“体格”，都表现为只增不减，一定程度上契合着对其作战能力的更高要求。本期“兵器控”，就为大家介绍3款各有特点的驱逐舰。

韩国正祖大王号驱逐舰



和韩国的潜艇越造越大一样，该国在建造驱逐舰过程中也呈现出相似的特征。正祖大王号驱逐舰是韩国正在建造的新批次驱逐舰的首舰。虽然上一批次的驱逐舰满载排水量已超过1万吨，但是新批次的驱逐舰舰体更长、吨位更大。对军舰来说，吨位大就可以安装数量更多、威力更大的武器装备。具体到驱逐舰上，往往预示着防空、反舰、反潜甚至对陆地目标打击能力更强。在上一批次驱逐舰基础上改进而来的正祖大王号驱逐舰，因为采用了新型国产垂直发射系统，因而可以发射弹体更长、威力更大的多种导弹，继续沿用的宙斯盾系统则被赋予反潜导弹能力。尽管该舰声称作战能力有所提升，垂直发射单元数量却明显减少。特别是美制垂直发射系统与韩国国产垂直发射系统“平分秋色”的布局结构，预示该驱逐舰距离真正“国产”还有一段路要走。

俄罗斯无畏级驱逐舰



与韩国全新建造的正祖大王号驱逐舰不同，俄罗斯现役无畏级驱逐舰属于从苏联继承来的“遗产”。苏联时代的驱逐舰功能划分比较明晰，防空有防空驱逐舰，反潜则用反潜驱逐舰。当时的无畏级驱逐舰属于后者。早期的无畏级驱逐舰反潜装备数量惊人，反潜导弹、鱼雷、深弹一应俱全，还配有两架卡-27反潜直升机。随着战场环境的变化，这种偏重反潜、反舰但防空能力有限的驱逐舰渐渐落伍。不知是“预留”还是“巧合”，该级驱逐舰同时具有空间较大、动力强劲等特点。俄罗斯在此基础上决定对其进行大修升级，不仅保持其强大的反潜能力，还通过加装新型雷达、反舰导弹发射系统及通用垂直发射装置等，增强其反舰、防空、反导及对陆地目标打击的能力。目前，该级舰已有一艘完成改装，一艘正在升级。改造后的无畏级驱逐舰功能更加多元，作战能力也将实现全面转型。

英国45型驱逐舰



从体格上看，英国海军的45型驱逐舰与俄罗斯无畏级驱逐舰大小相差无几。但从经历多次修理的角度上看，45型驱逐舰容易给人造成“多灾多难”的印象。45型驱逐舰当初建造时据称使用了八成以上的新技术。其中，为燃气轮机换用新的中间冷却-换热器被视为当时的创举之一。后来该型舰的现实表现证明，它在战场上的发挥越来越重要的作用。另外，作为一种偏重于空战的驱逐舰，它在这方面的能力有点“名不副实”，不仅垂直发射装置数量较少，而且所使用导弹缺乏拦截弹道导弹能力。鉴于这种情况，英国开始着手对这款驱逐舰进行升级改造，以解决其“使用弹性”严重不足的问题。从相关合同落实情况看，其升级进度较慢。这导致该国海军目前执行战备任务时，不得不倚重23型导弹护卫舰以及“武功”较弱的河级巡逻舰。

兵器广角

近来，关于战机吊舱的新闻越来越多。今年5月，法军从泰雷兹集团增订了21套TALIOS瞄准吊舱，该型吊舱据称可以进一步增强“阵风”F4战机搜索、识别目标的能力。2月，美国动力网站报道，美军F-22“猛禽”战斗机进行新型吊舱测试，其机翼下方挂载的神秘吊舱引发多方关注。在去年第十三届中国国际航空航天博览会上，我国歼-16D电子战飞机亮相，该机挂载的多个吊舱成为关注焦点。

扫描全球的一些热点冲突地区，突击运输直升机挂载机炮吊舱作战的场景也出现在人们的视线里。在新型武器装备频频现身的情况下，战机吊舱的出现为什么每次仍能“一石激起千层浪”？这是因为，吊舱已经成为衡量战机能高低的重要指标之一。那么，当今战机会不会挂载吊舱？现役吊舱有哪些特点？又会向哪个方向发展？请看专家解读——

战机吊舱发展“流行风”

欧春芳 陈晋汶

现代战争中，战机吊舱的“吸睛指数”很高。通常，它被吊挂在机身或者机翼下，舱体呈流线型。它的个头不大，作用却不容小觑。某种程度上讲，战机吊舱就像一支“魔法棒”，能赋予战机某方面的“超能力”。比如，它能让战机“看得更远”、“臂膀”更长、“拳头”更硬等。

战机吊舱知多少

二战中出现的武器吊舱，被认为是吊舱发展的源头。当时，德国为一些对地攻击的战机装上了机炮吊舱，37毫米口径的机炮主要用于反坦克作战。越战期间，美军“只装炸弹，不要机炮”的观点一度甚嚣尘上。受制于当时空空导弹的性能，战斗机攻击成功率并不高，加上近距格斗仍在实战中不时出现，美军只好重新给战斗机挂上机炮吊舱。



图①：法军TALIOS多功能瞄准吊舱；图②：俄军GUV-8700地对地攻击机炮吊舱；图③：以军ELL-822SB机载电子战自卫吊舱；图④：美军ALQ-99电子干扰吊舱。

此后，既能用于对空作战也能用于对地攻击的各类机炮（枪）吊舱迅速发展，成为战机制式装备。例如：美军“眼镜蛇”武装攻击直升机使用的GPU-2/A机炮吊舱、俄军米-24武装直升机和米-8突击运输直升机使用的对地攻击机炮吊舱GUV-8700等。

时至今日，仍有一些新战机保留了挂载机炮吊舱的设计。

战场上的表现使外挂吊舱的优势日渐凸显——既能节省宝贵的机身空间，也方便系统升级换代。于是，光电吊舱、导航吊舱、电子战吊舱纷至沓来，成为向战机赋能的“神器”。

光电吊舱由光电传感器单元、控制处理单元、供电单元和环境控制单元组成，能增强空中飞行器对目标的探测、识别和跟踪能力，可在夜间和恶劣天气下正常运行。固定翼飞机光电吊舱多为柱筒状结构，直升机、无人机光电吊舱多采用球形稳定转塔结构。根据任务与功能的不同，光电吊舱可分为侦察吊舱和瞄准吊舱两类——侦察吊舱主要用于广域侦察监视、目标搜索探测任务；瞄准吊舱主要用于定位瞄准、引导精确制导武器打击任务。

导航吊舱由地形跟踪雷达、前视红外系统、计算机、电源和环境控制装置组成，主要用于提供全天候导航信息。美军20世纪80年代研制的“兰盾”系统中就包含了AN/AAQ-13夜间红外低空导航吊舱。通过显示

器，飞行员可以看到实时地形、外景图像以及导航相关参数，有助于提高其地形跟随飞行能力。

电子战吊舱内置电子战装备，通常外挂于电子战飞机或者战斗机的机翼下、机腹下、翼尖，分为电子侦察吊舱和电子干扰吊舱两类。电子侦察吊舱主要用于获取对方战略战术情报，为作战筹划、决策提供依据；电子干扰吊舱主要用于对敌雷达、通信等实施干扰，或对来袭导弹实施干扰诱骗，以保护己方飞机安全，提高编队执行任务的成功率。2009年的一次模拟空战中，美军EA-18G“咆哮者”电子战飞机凭借由电子干扰吊舱等组成的电子战系统，“技术击落”了F-22“猛禽”战斗机。

此外，机载吊舱“家族”里还有敌我识别吊舱、通信吊舱、加油吊舱、训练吊舱等“成员”。有选择地挂载这些吊舱，战机就可以实现功能上的叠加与效能上的倍增。尤其是部分“高龄”战机来说，在这些“魔法棒”加持下，它们甚至能“枯木逢春”，重新焕发出勃勃生机。

“战机最贵配件”

在技术推动和需求牵引双重作用下，当前的机载吊舱正在由专用向通用结合、由单一功能向多功能综合、由注重硬件向软硬件兼顾、由单个平台运用向平台联网运用发展，挂载平台也由固定翼飞机、直升机向无人机拓展。虽然各国吊舱的“内瓢”高度保密，但其发展模式则带有“流行风劲吹”的特点。

快速响应，迭代升级。作为用来插入最新任务功能的载体，当前的机载吊舱普遍能对技术发展和任务需求快速响应，实现接续式、系列化发展。尤其是能以传感器技术发展为主线，实现迭代升级。例如，最新的焦平面阵列等热成像技术，已被一些国家融入吊舱系统，升级光电传感器组件。伊拉克战争中，美军F-16C战机首次搭载TARS侦察吊舱执行任务。之后的5年间，该吊

舱不仅用上了宽带数据链，还更新了可移动存储模块。

模块化构建，即插即用。现役的机载吊舱大多采取模块化、通用化设计，强调在软件开发中采用开放式系统架构，以实现新设施的即插即用、新功能的快速添加。同时坚持面向多类平台设置通用接口，以便集成、安装与拆卸，强化环境适应性和平台适应性。

联合攻关，系统集成。机载吊舱需要与平台的航空电子设备、武器弹药、瞄准头盔等进行系统集成，并适应数字化网络化环境，才能充分发挥作用。如今，在这方面，一些实力雄厚的军工企业或防务公司已积淀了不少经验，并通过协作攻关，使不少难题得以解决，取得明显成效。以瞄准吊舱的发展为例，当前，装备瞄准吊舱的战斗机已普遍实现自主探测、瞄准、打击目标，也可将目标信息通过数据链传送给友机、预警机实现协同作战。

注重效能，压低成本。机载吊舱有着“战机最贵配件”之称。即便如此，它也是应用先进技术与降低装备成本之



鉴于对机载吊舱重要性的普遍认识，世界许多国家都十分重视其研制工作，竞相推进机载吊舱的迭代式更新、系列化发展。

在机载瞄准吊舱研制与使用方面，美空军、海军、海军陆战队各有侧重。美空军采用的是“狙击手”高级瞄准吊舱，美海军选择的是高级瞄准前视红外吊舱，美海军陆战队则钟情“莱特宁”高级瞄准吊舱。其中，“狙击手”是当前美军使用最广泛的机载吊舱。“狙击手”XR吊舱具备远程目标探测、识别和连续稳定监视能力，同时也有很多不足之处。于是，“军团”专用红外搜索与跟踪IRST吊舱问世。据称，“军团”吊舱可为第四代战机赋能，使其具备远距离被动探测与攻击五代隐身战机的能力。

美军电子干扰吊舱以ALQ-99最具代表性。它常被“咆哮者”电子战“组团”使用，可对目标实施全频段探测与干扰。但它的定向多目标干扰能力、对雷达的远距离副瓣干扰能力相对不足，

因此美军正在推进“下一代干扰机”的研发与部署。

“游隼”吊舱是俄罗斯乌拉尔光学机械厂推出的产品。现在，一些苏-30MKK战斗机还挂载着“游隼”-E前视红外/激光目标指示吊舱。但苏-34战斗轰炸机已开始安装新型通用多功能侦察吊舱，包括光电、雷达和信号侦察吊舱等。其中，光电侦察吊舱用来配合使用空地红外/电视制导武器；雷达侦察吊舱用来引导雷达制导的空对地武器、反舰导弹执行打击任务，同时具备反辐射攻击能力；信号侦察吊舱融合了先进的电子设备和新技术，能在较大范围内侦测到雷达、通信信号。

俄罗斯的机载电子战系统以“希比内”最具代表性，它集电子侦察、预警、干扰功能于一身，可以欺骗干扰敌方探测平台或者导弹，精确测定敌方雷达方位，为反辐射导弹提供目标指示。如今，苏-34、苏-35S等战机已安装“希比内”-M电子战系统。

以色列拉斐尔公司研制的“莱特宁”吊舱是用于瞄准与监视的光电红外传感器系统。近年来，其新型号因采用高分辨率传感器与功能强大的处理器而备受关注。去年底，拉斐尔公司研发出第三代侦察吊舱。这一最新版本的轻型侦察吊舱，可通过宽带数据链与地面数据开发站联网，增强型传感器套件和人工智能技术，能够实时“提纯”数据、提供情报支持。

该国IAI公司研制的机载电子战自卫吊舱ELL-8222SB基于有源电扫阵列技术，能够对抗雷达制导武器。以色列航空航天工业公司也推出了类似电子战系统，包括自卫吊舱、防区外干扰器等。

法国泰雷兹集团研制生产出“达摩克利斯”瞄准吊舱、多功能瞄准吊舱TALIOS等多款产品。TALIOS作为“达摩克利斯”的高级替代品，通过安装远程摄像机、升级红外传感器等，具备了大

范围搜索、自动识别、捕获与跟踪动态目标能力；它所提供的机载维护模式，可以帮助飞行员掌握战机运行状况，及时进行预测性维护。近年来，泰雷兹集团还向英国国防部提供了适合多种飞机安装的多功能被动威胁告警系统，以帮助其所搭载的空中平台有效应对便携式防空导弹系统威胁，进一步提升生存能力。

土耳其阿斯拉姆公司研发的ASEL-POD光电瞄准吊舱，采用高分辨率的第三代前视红外传感器和双波长激光照射器，集成了惯性测量装置和精确导航系统，既可执行攻击目标指示任务，也可作为侦察、监视和低空飞行导航吊舱使用。该吊舱探测距离较远，能自动跟踪多个目标，并为制导弹药提供精确的目标位置信息。未来，该光电瞄准吊舱有可能加装数据链，实现与地面站的直接通讯。

其他一些国家也在纷纷行动。例如，德国亨索尔特公司研发的“Kala-

各国战机吊舱发展新动态

欧春芳 陈晋汶

tron Attack”干扰系统，融合集成了人工智能、有源相控阵等技术，具备较强的电子防御能力；英国航天系统公司推出的多功能“风暴”电子战模块，旨在为机载平台提供更先进的进攻和防御电子战能力；瑞典萨伯防务集团研制的新型电子对抗BOH自卫吊舱，外形酷似导弹，能对抗红外制导武器弹药的威胁。

莫道吊舱小，舱内乾坤大。作为战机“最贵的配件”和“OODA”的关键环节，机载吊舱已经嵌入作战全流程、全流程，在战场上发挥着越来越重要的作用。

左上图为土耳其军队列装的ASELPOD光电瞄准吊舱。

相关链接

