



海上作战“倍增器”： 岸基固定翼反潜巡逻机

□ 李浩源



在军用飞机行列中，有些飞机外表有些“怪异”，它们外形看似民用客机或运输机，细看机身上还长着一些“小刺”，机尾拖着一根“长棍”，有的机头上顶着“麻将桌”。它们经常巡飞于世界“敏感”海区上空，行动有些神秘。该类飞机不是别的，正是岸基固定翼反潜巡逻机（以下简称反潜巡逻机）。

为防范德国潜艇的威胁，1915年，美国海军对柯蒂斯H-4型水上飞机进行改造，制成了世界上第一架反潜巡逻机。1917年5月20日，英国海军航空兵一架F-2A水上反潜巡逻机用炸弹在北海击沉德国UC-36号潜艇。这是反潜巡逻机，也是飞机击沉的第一艘潜艇。1943年，为满足在太平洋对日高强度反潜作战的需要，美国在B-24高单翼双垂尾4发重型轰炸机的基础上，通过部分结构改造、加装反潜搜索雷达等技术手段，将B-24改进为PB4Y-2“私掠船”海上反潜巡逻机。从此，开启了专用反潜巡逻机的研发大门。

冷战时期，随着潜艇下潜深度的不断加大，特别是隐身性及续航力更大更强的战略核潜艇的出现，世界反潜格局出现新变化，迫切需要部署长航时、大范围、精定位、稳摧毁的新型反潜巡逻机。为此，美、苏开始以民航客机或其他大型飞机为基础研发新型反潜巡逻机。20世纪50年代末60年代初，美国以“依莱克特拉”民航机为基础，推出了P-3系列反潜巡逻机。为对付美国战略核潜艇，苏联也制造了两种大型反潜巡逻机图-142和伊尔-38。从此，不同于水上飞机的岸基固定翼反潜巡逻机登上世界反潜战舞台。

继美、苏之后，其他国家也开始研发或引进一定数量的反潜巡逻机。

由于需要搭载众多的机载侦测设备及反潜武器等，需要较大的机内空间，同时也考虑机内人员工作的舒适性，因此，典型的反潜巡逻机几乎都是在民用客机基础上加装任务系统改进研制而成。反潜巡逻机具有巡航速度快、作战半径大、留空时间长、搜潜手段全、挂载武器多等特点，成为世界各国海军航空装备体系中不可或缺的重要装备。

经过多年研发和更新换代，反潜巡逻机的性能和作战能力较过去有了相当程度的提升，已由过去的反潜作战演变为可执行多种作战任务的“空中多面手”。例如，P-8A“海神”兼容3种数据链，可与水面舰艇、预警机、战斗机、无人机以及其他反潜机等实现信息共享，也可将其视为一架反潜预警侦察机。长期以来，世界上能自主研制反潜巡逻机的只有少数国家。虽然各国的反潜巡逻机在外形设计和内部构造上“千差万别”，但是机载装备种类可谓“大同小异”，通常由以下几大类组成。

第一类是搜潜装备。反潜作战属于“捉迷藏”式的“明争暗斗”，其中，搜潜是重要的反潜阶段。搜潜的主要手段就是探测装备，它所针对的就是潜艇在水面或水下活动时发出的

各种电磁信号和声波信号。也就是说，搜潜的主要任务就是捕捉潜艇的各种信号，确定其方位，让水下潜艇“无处遁形”。目前，搜潜装备主要分为声学和非声学两大类，代表性的有以下3种。

声呐浮标。搜潜装备中的声学装备包含声呐浮标和吊放式声呐两种。其中，声呐浮标是反潜巡逻机的主要搜潜装备（吊放式声呐主要由水上反潜巡逻机使用）。反潜巡逻机翼前后武器舱或机舱内，可携带100—300个主动声呐浮标或被动声呐浮标，并设有自动翻转式声呐浮标投放器。反潜巡逻机身上的“刀状”天线将浮标信号传送给机上接收处理设备，这些天线从外形上看，像是机身上的“小刺”。

磁场异常探测器。非声学探测设备主要有雷达、磁场异常探测器、红外探测仪、废气探测仪等。其中，磁场异常探测器是反潜巡逻机的重要识别特征之一，外观上类似一个锥形物体（长棍），它是一种通过探测磁场异常来搜索潜艇的装备，为避免干扰，该装备通常安装在反潜机尾部。

反潜搜索雷达。雷达也被称为“无线电定位”，发射电磁波对目标进行照射并接收其回波，然后确定目标。反潜搜索雷达主要作用是发现潜

艇在水面的一些外部活动特征，比如潜艇在航行的过程中出现在水面的通气管，或者是潜望镜，从而锁定潜艇的位置和活动轨迹。但是，这对处于深水潜航的潜艇作用不大。

第二类是攻潜武器。当发现敌方潜艇后，反潜巡逻机通常会从机身腹部武器舱内投放反潜鱼雷或其他深水炸弹等进行攻潜。其中，反潜鱼雷通常采用独特的推力发动机，航速快、水下航行稳定，采用水声联合（带水声相位修正）制导方式，几乎不受海上等自然环境的影响。深水炸弹装有定深引信，在投入水中后下沉到一定深度或接近目标时引爆以杀伤目标。

第三类是电子防卫装备。反潜巡逻机通常会面临敌方电子干扰攻击及精确制导武器的攻击，为提高自身防卫能力，反潜巡逻机通常装有电子战系统，可以发射电磁波反制性干扰敌方的雷达、通信系统等电子设备，使其无法正常工作。压制干扰和欺骗敌方电子设备，保护己方通信和侦察设备，确保在复杂的电磁环境中仍能正常工作。通过施放欺骗电子干扰信号，使来袭导弹偏离攻击方向，提高反潜巡逻机战场生存力。

反潜巡逻机是现代航空工业与反潜技术快速发展的科技结晶，担负着在茫茫的大洋之中寻找敌方潜艇的重要任务。反潜巡逻机具备“眼观六路、耳听八方”的强大态势感知能力，是世界各国军队反潜体系中的关键环节，能够在复杂的海洋水文环境中搜索和定位对手的水下力量，为国家军事安全作出重要贡献。



人工智能广泛运用于经济社会和国防各领域，在应对日益增长的复杂网络威胁中表现出强大的优势。未来网络空间与人工智能交叉融合，网络空间行动突出智能化网络平台支撑、可视化网络态势感知、智能化漏洞分析挖掘、高效化网络指挥控制等，将在未来网络作战中发挥关键性作用，彻底改变网络作战面貌。

人工智能成为制胜网域战略制高点。当前，军事大国先后推出人工智能发展战略，纷纷将人工智能作为国防军事和网络攻防领域新的战略制高点。有的国家推出“第三次抵消战略”，加速推进以人工智能为核心的技术应用，突出网络作战智能化发展，试图引领新一次“颠覆性”变革。

有的国家发布人工智能融入网络行动路线图，明确推进目标、技术项目、实施路径等，推出一系列试点项目和新的人工智能集成计划。有的国家设立网络司令部后又成立人工智能工作组，加强人工智能人才团队建设和项目投入。相当数量的分析师在情报、网络安全和业务流程中使用生成式人工智能工具，研发用于识别大语言模型中漏洞、自主渗透测试平台等，更快地进行漏洞测试和识别。有的国家从国家层面推动人工智能军事化运用，利用人工智能技术实施网络攻防行动。

人工智能助力网络空间态势透明可视。网络空间作为虚拟空间，作战行动以接近光速传播和实施，并且能够对特定目标造成整体性影响，这种瞬间和整体攻击能力反映网络空间军事行动的特质。同时，网络空间环境客观上存在难测量、难量化等一系列问题，很难做到实时感知、快速决策和一体行动，迫切需要在虚拟空间开发与物理空间同等的作战能力。

人工智能和自动化技术发展成为网络空间态势感知带来了新的发展机遇。运用人工智能核心技术，研发网络作战全过程程序运行环境和自动化控制流程，构建在实时、大规模的动态网络环境中了解、规划和管理网络战争的完整全程闭环系统，能够有效解决网络空间战场环境可视化以及网络作战系统武器集成和自主运行问题。人工智能网络态势感知系统通过整理和分析各种系统和传感器提供的数据，构建可测量、可理解、可视化的网络空间环境态势感知，形成网络空间“通用作战图”，实现网络空间战场空间的可视化，使网络空间作战人员能够基于网络空间基础设施和共享的作战图像计划、实施和评估网络空间作战行动，为网络部队提供清晰而全面的任务规划环境。

智能技术将彻底改变被动网络防御态势。伴随网络复杂性、集成度、数据量以及网络运营和防御所需知识量的指数级增长，人工智能可以有效降低工作复杂性，加强网络运营和防御决策。尤其是生成式人工智能的发展将带来压倒性影响，彻底改变网络“攻易守难”的传统局面，使网络防御重获优势。基于人工智能的网络防御能够持续进行网络监控系统对网络流量进行实时处理，检测网络异常和分析可能存在的漏洞，类似于X射线应用于医学领域一样，通过机器学习训练调整系统参数提高网络防御的有效性。

在网络安全主动防御智能检测方面，基于人工智能的安全威胁自主学习检测，根据威胁等级、种类、行为自动制定处置方案，发现网络漏洞并自动修复、抵御攻击，可有效代替人工繁琐低速的审查，以机器速度和规模进行自动防御，大幅缩短网络攻击检测时间。生成式人工智能工具通过分析以前的安全事件并进行学习训练，可以识别可疑行为、预测威胁和采取预防措施来阻止网络攻击，从而通过机器学习持续提升自身水平。伴随各种武器系统平台组网联网，武器系统暴露出的潜在漏洞面临受攻击的危险，加强人工智能在武器系统网络安全领域的应用，自动检测发现设备和系统网络威胁、网络漏洞并自动修复，成为网络防御的新方向。

一体化网络作战平台支撑高效行动组织。网络空间作战基于统一网络平台、集成人工智能技术等，以分布式力量编组协同进行。人工智能在作战边缘将数据与决策相结合，能够有效监控部队位置、态势和作战环境变化，在辅助作战指挥决策和协调作战行动中发挥重要作用。

一体化网络作战平台集成多样化网络工具、提供共享化网络信息，能够自动化实现包括编写代码、发现安全漏洞、记录任务信息等在内的许多常规任务。作为网络作战统一指挥控制基础设施，适应各种类型网络作战力量统一行动，整合网络空间情报获取、侦察监视、指挥控制、攻防作战

人工智能赋能网络空间作战

□ 李长胜 毕自昌

等系列功能，提高网络空间作战任务的综合规划、任务协同和组织实施能力。改善跨领域间的信息共享，提高网络互操作性，有效提升网络作战决策速度，大幅提升网络空间任务敏捷性。

有的国家推出联合网络作战架构，加快发展联合通用型网络作战平台，通过整合不同的、特定用途的网络指挥控制任务系统，打造贯通各军兵种、融合各网络系统、模块构造、随遇接入、互操作、可扩展的网络作战平台，集网络空间指挥控制、一体化“侦敌防控毁”、人工智能应用于一体，体现出高度集成化、智能化、自适应特征。基于一体化网络作战平台进行统一指挥下的成规模、成体系的网络作战行动，网络作战样式更加多样、作战配置更加灵活、作战效能更加集中、目标打击更加精确高效。

智能化网络空间攻击行动正在走进现实。人工智能在网络攻防等关键领域发挥重要作用，智能化的网络空间作战正在成为现实。网络进攻作战基于丰富的网络武器库，成熟的网络空间威胁框架，依托型谱化的网络工具，统一化的网络平台，采用人力近场作业、物流链劫持、电磁中继、社会工程学等多种方式相结合，运用体系化、全平台、全能力的网络攻击装备体系，研发储备零日漏洞攻击工具、恶意代码等，保持攻击装备的全网场景覆盖能力，保证作业的隐蔽性、谨慎性、高效性。

在网络空间“侦察—武器化—投送—利用—安装—行动”各环节深入融入人工智能技术，加快网络空间杀伤链闭环，大幅增强进攻性网络作战效能。在侦察阶段，人工智能技术可以自动发现和识别，自动查找具有特定漏洞的目标，自动识别目标相关供应链。在武器化阶段，快速大规模发现软件漏洞，自动编写优质网络钓鱼邮件，制作深度伪造视频。在投送、利用和安装阶段，多行动小组协调统一执行复杂任务，自动找到目标并确定进入目标的网络路径，自动化制定攻击方案并根据网络环境变化随时改变作战策略。在行动过程中根据目标灵活选择多种武器负载，最终获得网络空间主导优势。在行动阶段，网络武器拥有自复制、自组网、自感知、自保护、自消亡等能力，为作战提供灵活的部署和攻击方式。

随着生成式人工智能工具的出现及发展，生成式人工智能也将武器化，可用于改进网络攻击流程，或降低某些类型的恶意行为门槛，特别是网络钓鱼活动、恶意软件和虚假信息生成等，将网络进攻作战提升到前所未有的水平。



渡海登岛作战的塞浦路斯战争

□ 张超 李高峰

“意诺西斯”运动与战争危机

塞浦路斯是地中海的一个岛屿，与土耳其、希腊两国隔海相望。希腊族（以下称塞希族）与土耳其族（以下称塞土族）是岛内的两大民族，塞希族人口占多数。英国殖民统治塞浦路斯期间，塞希族发起了旨在将塞浦路斯并入希腊的“意诺西斯”（希腊语中意为合并）运动。塞土族强烈反对该运动。两族分别受到希腊和土耳其的支持。

1960年8月，在多方努力下塞浦路斯共和国成立。然而，共和国的建立并未使希、塞两国的一些“意诺西斯”支持者就此作罢。1974年7月15日，希腊军人独裁政府联合塞境内势力发动政变，扶植“意诺西斯”狂热分子执政。

土耳其与希腊尽管同为北约成员国，但长期关系紧张，塞希合并势必会对土构成更大威胁。此外，岛内频发的两族暴力冲突中塞土族所处的境地也令土土耳其忧心忡忡。按照英、希、土三国与塞浦路斯共和国缔结的《保证条约》之规定，塞不得与他国合并。政变发生后，土耳其要求希腊和英国按约采取措施，但均遭拒绝。于是，土耳其决定武力介入塞局势。

此次战争，土耳其军队（以下称土军）和塞希族军分别为交战双方的主力。希腊为避免与土耳其爆发全面战争，仅派遣少量部队参战。土军的总作战目标是，夺取塞浦路斯岛（以下称塞岛）的部分地区，为实现两族的彻底分治打下基础。塞希族军的总作战目标则是，击退敌军并占领岛内的塞土族飞地。

土军抢滩登陆，多点攻击

1974年7月20日凌晨，土海、空军对塞岛北部港口城市凯里尼亚的塞希族军兵营、阵地等实施了约1小时的火力准备。随后，首批土军在凯里尼亚以西约8公里处的海滩登陆，并快速建立起登陆场。上午10时塞希族军向土军滩头部队发起进攻，被击

退。随后，土军推进至凯里尼亚，占领了该城。

凯里尼亚与塞首都尼科西亚之间横亘着凯里尼亚山脉。土军大批地面部队若借穿越上述山脉的凯里尼亚—尼科西亚公路直通塞首都，就必须夺取凯里尼亚山脉的博阿兹隘口，并确保扼控两地之间交通要道的塞土族飞地根耶利不落入敌手。针对这一情况，土军将一个突击旅空运至博阿兹隘口，并将2000余名伞兵投送到根耶利。短时间内，土军即控制了博阿兹隘口，并挫败了对方对根耶利发动的钳形攻势。建立起尼科西亚至根耶利的“走廊”后，土军便开始向尼科西亚发动多点攻击。

国际社会高度关注塞岛局势，呼吁和平化解危机。7月22日，交战双方宣布停火并同意谈判。谈判期间，土军向塞岛大举增兵，军力达到了4万人。

8月14日，谈判破裂，战火重燃。此次，土军兵分三路，发起了全面进攻。东路土军首先占领了塞岛东北部的伯加兹海军基地，而后直扑塞岛东部重要港口城市法马古斯塔。中路土军对尼科西亚存留的守军进行了猛烈打击，进一步扩大了战果。接着，其主力向东南方向运动，占领延布机场后，继续朝法马古斯塔进军。8月15日，东路土军与中路土军主力对法马古斯塔实施了夹击。守军弃城南撤。西路土军从凯里尼亚出发，先后攻占迈尔陶、莫尔富等重镇。至此，土军牢牢控制了塞岛37%的土地。

战后不久，塞土族就在土耳其的支持下建立了“北塞浦路斯土耳其共和国”（全世界仅土耳其一国承认）。时至今日，塞浦路斯分裂问题一直悬而未决。

战争“多算胜，少算不胜”

预判形势，充分准备。发觉希腊军人独裁政府与塞“意诺西斯”势力展开密切合作后，土耳其就对塞发生政变的可能性以及英、希两国可能采取的态度进行了预判，并对希腊和塞希族的军力进行了更为深入的研究，于政变5个多月前便开始为入侵塞做各方面准备。塞政变几天后，土耳其即出兵塞岛，可见其前期准备之充



1974年塞浦路斯战争是二战结束以来世界战争史上一次重要的登陆与抗登陆作战，也是极为罕见的一场北约两个成员国兵戎相见的战争。尽管这场战争已经过去半个世纪，拂去历史尘