

机载干扰吊舱：电子战的“迷雾制造者”

□ 曲润昌 刘若璇



近日，美国海军航空系统司令部称，下一代中频电子干扰吊舱AN/ALQ-249已经参加了红海地区的实战，表现良好，代表其在机载电子攻击方面的巨大飞跃。

也就是说，新一代中频电子干扰吊舱的设计、测试和生产，已经能满足美海军舰载机联队和“咆哮者”电子战飞机(EA-18G)的作战需求。

ALQ-99：美国海军电子战能力的基石

电子战(EW)在现代战争中的重要性日益凸显，它不仅是高科技战争形式，更是一场无声的较量，战场的胜负可能在无形的电磁频谱中悄然决出。

机载干扰吊舱是一种广泛运用的机载电子对抗装备，主要任务是提供雷达告警和雷达干扰功能，以保护载机免受敌方雷达制导武器的攻击，对保护平台自身和编队飞行安全至关重要。

美国海军的机载干扰吊舱的发展历程可以追溯到冷战时期，当时使用的AN/ALQ-99系列，1972年首次于EA-6B“徘徊者”飞机上服役，之后主要搭载于F-4“鬼怪”II、F-14“雄猫”和F/A-18“大黄蜂”等飞机上，被称为美国海军电子战能力的基石。

AN/ALQ-99干扰吊舱是全球首个全集成的计算机控制干扰系统，标志着电子战技术的重大突破，并且在过去的半个世纪里，始终在美军干扰任务中处于核心地位。它的干扰原理是采用单波束固态全向发射体制，由10部大功率发射机形成干扰波束，干扰波束宽度30°，功率密度为1kW/MHz，具有瞄准准

式干扰、双频干扰、扫频干扰和噪声干扰等多种干扰样式，可对数百公里范围内的敌方雷达实施电磁压制。

AN/ALQ-99干扰吊舱通过接口控制系统，能够高效传送上千个干扰信号，并对来袭的雷达信号进行自动识别与处置，从而精确削弱各种雷达威胁。其核心功能不仅在于干扰，更在于搜集敌方指挥控制系统的战术电子战信息。这些宝贵的信息可以被详细记录、系统编入，并用于深入研究对策，为未来的作战行动提供关键支持。

下一代干扰机系统NGJ将全面取代ALQ-99

随着AN/ALQ-99干扰吊舱型号改进已接近战术极限，且作战对手迭代发展，美国海军提出了“下一代干扰机”(NGJ)项目的开发需求。近日由美国海军航空系统司令部公布的已达初始作战能力的下一代干扰机中频吊舱AN/ALQ-249，使用的正是NGJ系统，即将全面取代ALQ-99干扰吊舱。

美国海军航空系统司令部对于NGJ的描述是“一项渐进式的采购计划”，包括三种不同类型的吊舱，分别对低、中、高频不同的频段进行干扰。低频干扰吊舱针对100MHz-2GHz的威胁进行干扰，特别适用于保护隐身飞机免受低频反隐身雷达的威胁，以及对抗使用低频终端制导系统的长距



图为NGJ-MB系统吊舱内部组件示意。



图为两架“咆哮者”电子战飞机编队飞行，飞机携带下一代中频干扰吊舱AN/ALQ-249。

离武器；中频干扰吊舱对2-6GHz频段的威胁进行干扰；高频干扰吊舱主要针对6-18GHz的威胁进行干扰。每个干扰吊舱都配备了多个有源电子相控天线阵列(AESA)。全新发展的AESA技术不仅显著提升了任务执行的射程、灵活性和准确性，还通过合理布置阵列，消除了传统电子扫描阵列的固有缺陷，实现了360°无死角的波束覆盖范围。

2024年，隶属于美军第九航母战斗群的电子攻击中队133(VAQ-133)，成为第一支使用新型干扰吊舱AN/ALQ-249进行作战部署的部队。在为期5个月的部署中，VAQ-133的“咆哮者”电子战飞机参与了破坏胡塞武装武器设施的打击行动，该中队也因此成为第一个在实战中使用该干扰吊舱的部队。

(作者单位：空军指挥学院)

延伸阅读

AN/ALQ-249的三大技术优势

功率大幅提升。得益于氮化镓(GaN)发射模块的应用，AN/ALQ-249的功率进一步提升。采用先进的AESA机制，使其能够释放出比AN/ALQ-99吊舱强大10倍的大功率信号，并将自身所受干扰降至最低，确保接收的信号及时准确。

频率捷变技术更出色。AN/ALQ-249凭借更广泛的频率捷变干扰技术，显著提升了干扰效能。这一先进技术不仅使干扰吊舱能够自动锁定目标实施精准干扰，还能根据目标的威胁程

度进行智能排序，增强了态势感知能力，保证了己方干扰系统的隐蔽性，使之更难以被敌方预警系统发现。

高敏度数据接收能力。AN/ALQ-249结合了顶尖的通信技术、计算机技术和大规模数字集成电路技术，强大的处理器不仅能保证多频段同步实施干扰，还增强了信号情报收集和干扰敌方防空系统的能力。特别是在严峻复杂的环境内，其超强的性能可以快速研判敌方来袭信号，迅速反应出击。

军舰如何在海上辨别方向

□ 王书朋

即使载体颠簸转向，其转轴始终指向初始方向。设备通过持续监测载体运动产生的加速度变化，结合陀螺仪提供的方位基准，经过运算实时构建运动轨迹。这种“自给自足”的导航方式特别适用于潜艇等需要隐蔽行进的装备，能在完全隔绝外界信息的环境下维持精准定位，是舰艇不可或缺的重要导航手段。

无线电/卫星导航

无线电导航利用电磁波直线传播的特性，通过计算舰载接收机与地面/卫星信号塔之间的波形特征差异(如信号延迟、频率偏移)进行导航。这就像用隐形测量绳精准丈量距离差，进而解算出自身经纬度坐标。

当测量基站升级为人造卫星时，便构成了覆盖全球的卫星导航网：30余颗卫星组成的“星座”

持续播发加密定位信号，军舰只需同时接收4颗卫星的“时空密码”，就能在电子海图上实时标注厘米级精度的位置光点。目前世界上主流的卫星导航系统有美国的全球定位系统(GPS)、中国的北斗导航系统(BDS)、欧盟的伽利略导航系统(Galileo navigation system)和俄罗斯的全球轨道导航卫星系统(GLONASS)。

各类导航系统拥有不同的优势，适用于不同的场合。通常情况下，舰艇会采用多种导航手段组合的方式，即结合不同导航的特点，提高舰艇方位辨识及舰载武器制导的精确度。导航装备虽不具有直接作战能力，但在舰艇海上机动航行、舰载武器制导方面发挥着不可替代的作用，是形成海军战斗力的一项关键技术。

(作者单位：中国人民解放军92326部队)

军营风采

西沙海军官兵用上“云课堂”

□ 陶皓天 姚健状



当有他国渔船或舰船非法闯入我国海域时，官兵需利用对海喊话技能对其警告与驱离。近日，西沙某岛礁官兵针对对海喊话技巧，组织了一场线上授课教学活动。官兵们佩戴智能降噪耳机进行沉浸式训练，借助AI技术分析检测声调稳定性、高频穿透力等声学参数。参训官兵反馈，此次学习充满趣味性，达成了训练成效与学习感受的双重提高，助力提升领海警戒场景中的声波威慑效能。

(作者单位：中国人民解放军91892部队)
本版图片均由作者提供

军事小百科

你是否想过，在一望无际的大海上，舰艇编队是如何辨别方位，按照规划航程航行的？其实，这与各种舰载导航设备密不可分。

导航技术与人们的生活息息相关。自大航海时代起，从指南针、观星辨位，到天文钟、六分仪，而如今，舰艇上已经搭载了各类高精度导航设备，如惯性导航、无线电导航、卫星导航等。

惯性导航

惯性导航系统，是一种基于物体惯性特性的自主定位技术，其最大特点是不依赖卫星信号等外部信息源。系统的核心是陀螺仪和加速度计，其中高速旋转的陀螺仪具有“方向记忆”能力——