

美“超级大黄蜂”推出新战术配置

■孙嘉安



美军航母上的“超级大黄蜂”。

今年1月,美海军作战部长办公室发布年度战报,正式确认F/A-18E/F“超级大黄蜂”战斗机基于9枚空对空导弹配置的新作战编号。这一战术革新始于去年以来美海军在红海地区的作战经验,标志着美军舰载航空兵应对新型空中威胁的战术体系进入新阶段。

应对无人机群威胁的“战术配置”

美海军对5枚AIM-120先进中程空对空导弹与4枚AIM-9X“响尾蛇”近距格斗导弹的组合配置确认新作战编号,本质上是对“超级大黄蜂”武器挂载方案的战术优化。通过启用该机外挂翼下2号和10号挂点挂载AIM-9X导弹,此配置将使空对空导弹携带量从常规的6枚提升到9枚。这一调整的直接动因来自2023年末以来,也门胡塞武装对美海军航母编队持续实施的无人机群饱和攻击战术。在2024年4月的一次拦截作战中,部署在美海军“艾森豪威尔”号航母上的VFA-105战斗攻击中队,曾在单次任务中打光全部空对空弹药。作战中,红外瞄准吊舱与中线副油箱搭配使用构成这一配置的技术支撑。其中,AN/ASQ-228先进前视红外吊舱提供的被动探测能力,使得“超级大黄蜂”在电磁静默状态下仍可保持对低可观测目标的追踪能力;红外/电视双模传感器与机载雷达保持数据交互,可将目标识别距离扩展至传统雷达系统的120%。挂

载副油箱的“超级大黄蜂”执行半径740千米(400海里)的舰队防空任务,此时9枚导弹可支持对抗3至4个无人机群组的拦截需求。这一配置的战术价值在2024年1月9日的红海拦截作战中得到验证。当天,“艾森豪威尔”号航母的舰载机联队与护航舰艇协同拦截包括无人机、反舰巡航导弹和弹道导弹的混合攻击群,其中“超级大黄蜂”机组使用AIM-9X导弹击落5架自杀式无人机。此次作战促使美海军武器系统司令部加速推进“超级大黄蜂”的外挂点适航认证,将原本需要18个月的测试周期压缩至6个月内完成。

经济适用的多任务作战平台

作为美海军现役舰载机中队主力战机,“超级大黄蜂”自1999年服役以来,通过持续升级保持战术优势。该型战机的设计理念源于冷战末期的多任务平台需求,旨在取代F-14战斗机的同时,兼顾对空作战与精确打击能力。与F-14战斗机相比,“超级大黄蜂”的机身增大20%、燃油量增加33%,使其在保留经典

气动布局的前提下作战半径达到800千米。另外,“超级大黄蜂”Block III改进方案集中体现了该型战机的升级潜力。例如,配备分布式瞄准处理器网络与战术目标网络技术后,该型战机可以担任空战节点的信息中继角色,实时处理来自E-2D“先进鹰眼”预警机与水面舰艇的传感器数据。2024年美军VX-9测试中队的“超级大黄蜂”展示了挂载4枚AIM-174B导弹与3枚AIM-120导弹的组合战力,将该机的拦截边界进一步向外延伸。

维持“超级大黄蜂”战斗力的另一重要因素,在于其较好的运维经济性。据介绍,“超级大黄蜂”的单机每日维护工时比F-14战斗机减少60%,发动机更换仅需4人20分钟即可完成。在“艾森豪威尔”号航母上部署期间,其舰载机联队在持续8个月的高强度部署中,维持着较高的任务出动率。

美舰载航空兵力量的“倚重”

目前,美海军航母舰载机联队的装备结构呈现鲜明的“高低搭配”特征,这

种配置模式体现出美军在应对复杂战场环境时的作战考量。其中,F-35C战斗机承担穿透性制空与隐蔽打击任务,“超级大黄蜂”负责舰队防空与高强度消耗战任务。这一分工在去年红海反无人机作战中已得到验证。F-35C战斗机凭借先进的分布式孔径雷达系统为舰队提供全方位早期预警能力,“超级大黄蜂”依托充足的弹药携带量执行持续性拦截任务,两种战机形成相辅相成的配合作战模式。除了执行无人机拦截任务外,“超级大黄蜂”还具备多样化任务能力。该机可以挂载AGM-88G反辐射导弹执行防空压制任务,也可以携带总重达2177千克(4800磅)的联合直接攻击弹药实施纵深打击。正是基于这种多任务能力,“超级大黄蜂”在福特级航母的舰载机配置方案中占据55%的编制比例。即便在F-35C战斗机全面列装后,“超级大黄蜂”仍将保持40%以上的编制比例。

面对未来战场中日益增长的多样化威胁,美海军已经为“超级大黄蜂”规划了明确的技术升级路径。目前正在测试阶段的IRST21红外搜索跟踪吊舱预计将大幅提升该型战机的作战性能,使其对隐身目标的探测距离延伸至90千米。Block III改进型号的服役寿命已延长至1万飞行小时,确保该型战机可以持续服役至本世纪四十年代后期,实现向下一代舰载机的平稳过渡。

“超级大黄蜂”的持续现代化升级,体现了美海军“渐进式”装备发展模式。即通过对现有作战平台进行深度改进和性能提升,在控制成本的前提下保持技术优势。随着无人机拦截等针对性战术配置方案出台,“超级大黄蜂”将实现从传统多任务战机向应对新型不对称威胁的专门化作战平台转型,凸显出该型战机在美海军舰载航空兵力量体系中的重要地位。而通过持续优化现有平台的作战能力,美海军不仅确保当前的战术优势,还为未来高端作战平台的研发争取了缓冲期。

综合媒体报道,近日复旦大学的研发团队通过人工智能,设计出一种锂载体分子,并采用类似“打针”的方式,将其注入废旧或衰减的锂电池电解液中。这种分子分解并释放锂离子,能精准补充电池内部因反应损耗的活性锂离子,恢复电池容量,延长电池使用寿命。

作为手机、笔记本电脑和电动车等的主要供能方式之一,锂电池与人们的生活紧密相关。锂电池在工作中主要通过正极材料提供的活性锂离子作为载体,存储或释放能量。随着电池使用次数的增加,活性锂离子逐渐被消耗殆尽,导致锂电池容量降低直至完全报废。

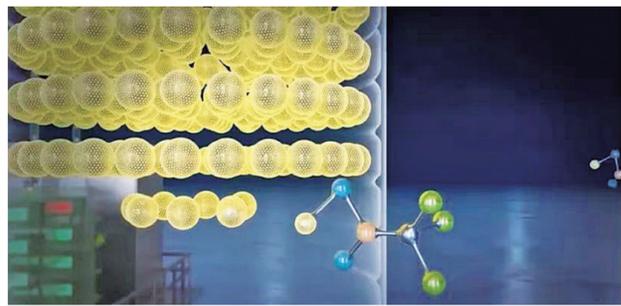
为了对锂电池内部损耗的活性锂离子进行精准补充,复旦大学的研发团队设计出一种锂载体分子——三氟甲基亚磺酸锂,将其随着电解液一起注入锂电池,实现对锂电池中活性锂离子的补充。整个补锂过程只需在锂电池层面进行,不涉及电极材料,无需拆卸,可保持锂电池的完整性。

研究团队称,这种补锂技术不仅能够大大延长锂电池使用寿命,还可以用于废旧锂电池修复回收。使用这一技术后,锂电池在充放电上万次后仍保持接近出厂时的状态,循环寿命从目前的500至2000次充放电提升到1.2万至6万次充放电,这在国际上尚属首例。

这一技术引起行业内部人士的关注。广东省电池行业协会负责人认为,锂电池在首次充电形成SEI膜时会消耗锂离子,且这一消耗不可逆。目前主要通过材料进行预锂化,即在SEI膜形成之前在负极加入含锂材料,从而减少SEI膜形成过程中对正极和电解液的锂离子损耗来提升电池的效率和寿命。复旦大学的“打针”补锂技术是在SEI膜形成后进行的,理论上说

无法补充因生成SEI膜而消耗的锂离子。另外,电池循环是个复杂影响因素的结果,单一因素很难改变这一结果。因此,通过“打针”为锂电池“延寿”的做法值得继续深入探讨。

一项新技术从诞生到发展,再到广为接受,需要经受时间的检验,为锂电池“打针”延寿的技术究竟可靠性几何,我们拭目以待。



锂电池补锂技术示意图。

锂电池“延寿”技术引关注

■沐宸

欢迎订阅

中国国防报

关注国家安全 助推国防建设

中国国防报：邮发代号1-188 全彩印刷 全年定价150元
全国各地邮政局（所）均可订阅 咨询热线：010-68525572

一键订阅二维码