

人工智能改变未来电子战

■曲卫

当前,以人工智能技术(AI)为代表的前沿技术正加速进入军事领域,并将深刻改变战争形态和规则。其中AI在电子战领域的应用尤为突出,实现从传统电子战向具备秒级反制能力的智能化电子战的跨越。如何应对智能化电子战,成为各国面临的新挑战。



F-16战机借助AI提升目标识别能力。

AI让电子战“自主进化”

2025年3月,美国空军为F-15E和F-15EX战机上装备的EPAWSS系统(全称“鹰式被动/主动告警与生存系统”)集成AI算法,使该系统具备更强的应战能力。过去,EPAWSS系统在面对未知雷达信号时往往“束手无策”,集成AI算法后,借助AI的自主学习能力,该系统可对未知雷达信号进行快速捕捉和分析,迅速生成针对性的对抗措施,让战机在复杂多变的电磁环境中具备更强的生存和作战能力。

同一时期,美国雷神公司将CADS系统(全称“对抗措施投放系统”)与AN/ALR-69雷达告警接收系统结合,提升F-16战机的电子战能力。以往,F-16战机在作战中依赖内部预设的威胁数据库来识别威胁,这导致其在新型威胁出现时应对不足。CADS系统凭借AI自主学习能力,能自动识别新型威胁。而在实际作战中,CADS系统可以实时监测雷达信号,对雷达信号进行分析、比对,快速判断其是否为新型威胁。一旦识别出新型威胁,系统会立即

启动应对机制,这种快速反应能力大大增强F-16战机在战场上的生存能力。目前该系统已通过实战测试,其有效性和可靠性得到验证。

此外,美国海军“复仇女神”项目也借助AI技术提升电子战能力。早在2020年,该项目借AI技术协助舰艇、无人机放大欺骗信号,模拟大规模舰队的雷达、通信和红外特征,让对方误以为有大规模作战力量来袭。通过这种方式使对方对战场形势产生误判,达到分散其火力的目的,进而创造有利于己方的作战条件。美国海军计划将这项技术用到航母上,为航母战斗群提供电子战支援,提升舰队作战能力。

智能化电子战特点鲜明

以往的电子战系统在应对威胁时,主要依赖内部预设的威胁数据库,通过比对、分析来识别目标。这一过程好比是拿着“字典”查找“生字”,一旦遇上“字典”里没有的“生字”(新型雷达信号),便会陷入困境。现代战场上的电磁环境日益复杂,新型雷达技术不断涌现,使得传统电子战系统的局限性愈发

突出。过去,当遇到新型雷达信号时,传统电子战系统往往需要花费数小时甚至更长时间进行分析识别,在瞬息万变的现代战场上可能导致战机误判,甚至遭受重大损失。

AI的加入,使得电子战能力得到大幅提升。智能化电子战系统凭借AI自主学习能力,能够实时解析未知雷达信号。它就像一个不断学习的“智能翻译软件”,在接收到新型雷达信号时,通过对比分析大量历史数据和实时数据,快速理解信号含义,制定出相应的反制措施。这种从数小时到秒级的反制时间压缩,极大地提升作战效能。

在现代战争中,战场已经扩展到陆、海、空、天、电等多个领域,电子战的作战目标包括对方雷达、通信、制导等多个关键系统。智能化电子战系统生成的假目标,不仅在对方雷达上显示出与真目标相似的特征,还能模拟真实目标的通信和制导等信号特征,从而实现对方雷达、通信和制导系统的同时干扰。在作战中,这种利用AI构建的“虚假舰队”,可能诱骗对方将大量火力浪费在假目标上,而真正的作战力量可以趁机突破对方防线,实现作战目的。这种协同

欺骗技术,可以提升电子战的作战能力。

以AI反制AI

面对智能化电子战威胁,如何进行技术反制?

一方面,可以采用动态跳频和量子加密技术。所谓动态跳频,就是不断变换通信频道,让对手难以锁定和解析己方信号。量子加密则是提供一种几乎无法被破解的加密方式,确保通信内容的安全性。将这两种技术的结合,可以有效避免信号被AI解析。

另一方面,AI诱饵战术是一种有效的应对手段。即利用AI技术生成虚假的电磁信号,这些信号具有与真实作战平台相似的特征,能够起到干扰对方电子战系统的目的。当对方电子战系统将这些诱饵信号误判为真实目标时,就会分散其攻击力量,从而为己方的真实作战行动提供掩护。

除了技术层面的反制外,构建弹性网络是应对智能化电子战的重要举措。例如,在关键区域部署移动式监测站。这些监测站就像是分布在战场上的“电子耳目”,能够实时识别异常信号。通过先进的信号处理技术,它们还可以对异常信号进行溯源,找出信号来源,为后续的应对措施提供有力支持。此外,冗余通信链路的建设也至关重要。结合卫星、无人机中继等多种通信手段,建立多条通信链路。当主链路受到干扰时,备用链路可以立即启动,确保指挥作战的连续性。这种冗余设计可以有效提高通信系统的抗干扰能力,保障作战行动的顺利进行。

当前,智能化电子战正从实验室走向战场,标志着战争形态将发生深刻变革。其核心不是单一技术的突破,而是整个作战链条的智能化。在这一无形的电子战场上,算法成为决定胜负的关键因素。因此,探索算法对抗和体系弹性建设路径是重要的应对之策,只有这样,才能在未来的智能化电子战中掌握主动权。

前沿技术

章鱼号称“海洋中的魔术师”,可以快速改变体色和纹理,完美融入周围海洋环境,以此躲避捕食者或捕获猎物。另外,章鱼还能通过交替卷起触手或猛然抓起猎物来移动身体。韩国研究人员受此启发,研发出一款名为“章鱼”的软体机器人,可以自由改变颜色和形状。

研究团队开发出一种光子晶体聚合物作为软体机器人的核心材料,通过精确控制这种材料的螺旋分子排列和聚合物网络结构,使其获得一种像章鱼触手一样柔软灵活且能改变颜色的结构。

当施加电信号时,这种光子晶体聚合物材料表面会发生细微的收缩和膨胀,呈现出从蓝色到绿色再到红色的颜色变化。另外,它还会通过不对称的结构变化实现弯曲或展开。在这一过程中,“章鱼”软体机器人能够同时完成伪装、移动和抓取等动作,像真正的章鱼那样。

研究人员称,“章鱼”软体机器人集伪装、移动和抓取功能于一体,展示了仿生软体机器人技术的发展方向,未来有望用作环境勘探机器人、深海救援和海洋生态监测设备,以及康复医疗辅助机器人等。

在军事应用方面,“章鱼”软体机器人的仿生设计使其行动隐蔽,可降低被发现的风险;灵活的软体结构可适应复杂地形,能嵌入狭窄空间或隐蔽区域收集情报;精准的捕获能力使其可用于水下作战,执行海底探测、装备维护等任务。未来,随着软体机器

韩国「章鱼机器人」亮相

■宁国强

人技术逐步完善,还可执行更复杂的军事任务,提高军事侦察、探测能力,降低军事行动风险和成本。



身形柔软的章鱼是软体机器人的灵感来源。

欢迎订阅2026年

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