

## 专题：智能无人作战技术与系统

**编者按** 当前,加快军事智能化发展已成为世界强国的共识。人工智能技术和军事智能化在空战领域的深化发展,必然创生智能化空战,这是未来航空作战领域的制高点。然而,动态复杂的空战场,呈现着高动态的对抗博弈、难以重复的过程特征、无限维数的场景模式等等特性,对人工智能技术在智能空战领域的应用提出了巨大挑战,也成为推进军事智能化深化发展的技术难题。因此,开展面向航空智能作战的基础科学问题和技术运用问题的系统化研究,具有紧迫的现实意义和深远的科学意义。本专题依托科技部“新一代人工智能”重大项目“‘蜂群’多智能体系统群智激发汇聚研究与实现”、国家自然科学基金“基于认知发育的低空环境无人机防碰撞控制机理研究”“无人集群跟踪与编队重点自主协同关键技术研究”等军内外科研项目而设立,目的是汇聚国内在此领域的高端研究力量,研究面向智能无人作战的无人机自主控制、智能协作、人机协同和蜂群对抗等方面的理论与技术方法,探索面向复杂环境的智能无人机和蜂群无人系统的运用模式和效能机理,搭建学术研究与技术应用的交流平台,为相关研究人员提供有益的参考,共同推动智能无人作战技术的发展和提高。本专题采用视频加载等增强出版形式,读者可扫描文中二维码链接来观看相关视频资料,以加深对所研究问题的认识。限于研究者水平,文中所述方法及结论可能存在一定局限性。

本期专题共由 3 篇论文组成,分别是:

《针对逃逸目标的多机协同围捕策略研究》将自然界中生物群落在捕捉猎物时展现的逃逸-围捕策略引入到多无人机协同追踪围捕中,设计了一种多无人机协同围捕逃逸目标策略。首先使用基于动态反馈线性化的控制方法准确跟踪逃逸目标,之后使用李雅普诺夫矢量场方法保障多无人机在围捕飞行中躲避敌方防空力量、雷达探测等危险区域,从而保证了在复杂场景中多无人机阻止目标逃逸并实现围捕的策略有效性。

《面向多机协同的 Att-MADDPG 围捕控制方法设计》针对面向动态目标的集群围捕问题,将注意力机制引入围捕过程,设计基于注意力(Attention)机制的协同围捕策略。在 Critic 网络加入 Attention 模块,依据不同注意力权重对所有围捕无人机进行信息处理;同时,使用 Attention 模块改进 Actor 网络的策略生成结果,促使其他无人机进行协同围捕。改进后的算法提高了训练稳定性,也有效减少了完成围捕的任务耗时。

《基于 L-Kshape-HACA 的空战态势分割聚类》针对近距离空战态势变化剧烈以及评估参数多维耦合的问题,提出一种基于 L-Kshape-HACA 的多元空战态势分割聚类方法。以分层时序聚类分析为框架,利用拉普拉斯中心性方法确定聚类数目,同时采用 Kshape 对多元时间序列进行聚类分析,解决了多维参数下的态势信息提取问题。

相关资料视频:



空中接力加油追击



编队协同侦搜攻击



集群自主对抗



密集编队穿越

(注:以上资料来源为微信公众号“中国电科”)

**本期专题主持人简介:**

魏瑞轩(1968—),男,陕西岐山人。空军工程大学航空工程学院教授、博士生导师,军队学科拔尖人才,空军级专家,享受政府特殊津贴,获“军队院校育才奖”金奖、银奖。长期从事无人飞行器自主协同控制、群体智能协作等方面的科学研究,曾获军队科技进步一等奖 1 项,二等奖 2 项,国防科技进步二等奖 1 项,军事理论优秀成果二等奖 4 项,军队教学成果一等奖 1 项、三等奖 2 项,陕西省高等学校优秀教材一、二等奖各 1 项,主持和参与国家自然科学基金“基于认知发育的低空环境无人机防碰撞控制机理研究”、科技部“新一代人工智能”重大项目“‘蜂群’多智能体系统群智激发汇聚研究与实现”等多个军内外科研项目。率队获首届“无人争锋”全国智能无人集群挑战赛亚军,出版《先进无人系统及作战运用》《先进无人系统制导与控制》《认知自动化的人机系统设计》等专著、译著,发表论文 60 余篇。指导学员获国际未来飞行器大赛冠军、全国研究生电子竞技一、二等奖、最佳技术论文奖,陕西省一等奖、二等奖,陕西省自动化专业毕业设计大赛特等奖、一等奖等。