



上图:美海军操作人员在地面控制站操控MQ-20“复仇者”无人机。



右图:MQ-20“复仇者”无人机根据指令自主飞行。

在“无人化”“智能化”深度融入作战与军队建设的今天,欧美军事强国正加快构建“全谱系AI军事能力”。与此同时,“信息茧房”“AI造假”等问题讨论不断。在军事领域,人类能否信任AI,赋予其充分的战场分析和决策权?这些问题值得深思和探讨。

军事AI:能够信它几分?

■王奕阳 王政

“薰衣草事件”引发热议

2023年10月巴以冲突爆发后,多家媒体曝光以色列国防军大规模使用代号“薰衣草”的AI目标识别系统并赋予其极大的自主权和决策权。据披露,该系统在冲突初期将多达万余名巴勒斯坦人标记为疑似武装分子。其决策过程几乎完全自动化,操作人员仅在空袭前进行“20秒的形式审查”。更令人难以置信的是,该系统被允许对低级别目标使用杀伤范围较大的“哑弹”,造成大量平民伤亡。以军内部人士承认该系统存在“10%的误差率”,但在高强度作战中被默许使用。

这一事件迅速引发广泛热议:在AI“眼中”,战场上因识别和计算精度问题造成的误伤和人道主义灾难被等同于实验室中的小小“误差”,在达到作战目的同时,“10%的误差率”被默认可以接受。显然,这些违背了国际人道主义法。联合国秘书长古特雷斯强调:“任何影响生死的决策,都不应该交给冰冷的算法。”英国兰卡斯特大学教授露西·

苏奇曼警告:“AI是由人创造和训练的,人会犯错误,AI也会犯相同的错误,并且犯错误的速度更快、规模更大。”

军事AI的风险隐患

“薰衣草事件”揭示了战场上AI拥有自主权带来的严重后果,更折射出AI军事化应用带来的深层风险。

其一,“数据偏见”问题。军事AI的决策过程严重依赖训练数据,而这些数据可能包含现实社会中的某些偏见,例如以性别、面部特征区分不同人群等。一旦这些数据用于训练AI,算法就会将这种有偏见的关联性信息视为可靠的判断依据。如果这套系统被部署到其他地区,可能会错误地将具有类似特征的人群识别为目标,带来严重后果。

其二,“黑箱操作”问题。AI的“黑箱”操作特性,使其决策过程难以追溯。一旦在作战指挥等关键场景中出现问题,可能引发误判甚至不必要的冲突。

其三,监管滞后问题。在高强度作战节奏下,AI凭借远超人类的处理速

度,会倒逼指挥操作流程加速,使人类监督难以跟上节奏,一旦算法导致武器系统失控,后果不堪设想。在深海、强电磁干扰环境中,若放任AI进入全自主作战模式,“人在回路”的设计将沦为形式。

最后,战略失衡问题。军事AI的进攻优势可能打破“进攻—防御平衡”,使AI一贯的“先发制人”被视为最佳策略,进而增加冲突风险。另外,AI与高超声速武器、网络战等新型作战力量相结合,可能打破现有战略平衡。特别是AI驱动的致命性自主武器系统一旦扩散,其低门槛和易用性可能刺激新型军备竞赛,中小国家或非国家行为体也能获得此前难以企及的精确打击能力,将对全球战略稳定构成新挑战。

保证人类最终控制

当前,世界主要军事国家纷纷从战略高度布局军事AI,从中可以看出不同国家对AI军事化应用的风险管控思考:发挥人的作用,推动人与AI协同配合。在战略层面上,各国通过制定准则

和划分责任规范AI军事化应用,核心原则是明确“AI是箭,人是弓”,AI用于增强、辅助而非替代人类判断。北约发布《负责任使用AI指南》,强调在涉及致命性军事行动时,必须保持人类对AI系统的最终控制权。美陆军推出“新半人马”模型,旨在将AI整合至指挥控制节点,由人类主导战略目标与整体规划,AI充当“决策助手”,提供相关的态势分析和情景推演。这些设计从制度上划定人机边界,将重大决策权牢牢掌握在人类手中。

在技术层面上,通过具体的“人在回路”模式将“人类监督”深度嵌入作战流程。在情报侦察环节,采取“人在环外”模式,由作战人员提出需求,AI完成任务;在指挥决策环节,采用“人在环内”模式,人类指挥官嵌入AI作战流程中,AI提供数据分析与方案模拟后,由人类指挥官作出决策并交由AI执行;在战斗环节,“人在环上”模式允许一线作战人员对AI武器实时控制,确保能及时干预异常行动。美军的无人僚机项目开发“有人/无人混编战术接口”,目的是增强在复杂环境下的态势感知和人机

交互能力,降低在通信不畅的情况下AI的误判风险。

真正的挑战在于确保人机协同的“认知一致性”。当前的人机系统普遍存在“认知断层”,人类的直觉经验与机器的算法推演可能对同一态势产生不同解读。为此,需要在技术上有针对性设计,如构建庞大的军事知识图谱,使AI能够理解人类的战术意图。法国陆军的“泰坦”人机协同作战计划,设计了一套基于任务阶段和压力水平的自适应控制权分配机制。例如,在部队开进途中对广阔区域进行侦察时,无人机被授予较高自主权;一旦发现可疑目标,系统将自动提升决策层级,将更详细的信息推送至人类操作人员进行最终判定。

值得注意的是,AI军事化应用风险并非仅靠以上措施就可以完全规避。AI系统的决策逻辑难以被人类指挥官在短时间内完全理解,关键时刻仍可能出现“脱节”问题。因此,各国仍需探索和优化人机协同实践,在追求AI带来的决策优势同时,化解其潜在风险。

欧洲首艘无人航母亮相

据外媒报道,近日欧洲首艘无人航母“若昂二世”号在葡萄牙亮相,预计下半年交付并首航。

“若昂二世”号长108米,配备94米长的全通式甲板,用于起降各类无人飞机。舰上设有维护机库,并配备舰部斜坡,可布放与回收水面、水下无人系统。该舰采用模块化设计,内部设有18个集装箱规格的任务模块,可根据需要改装为高压舱、医疗单元或仓储空间,容纳超过18辆轻型车辆与10艘小艇。

“若昂二世”号最高航速15.5节,续航时间达45天。该舰适用于海上监视、搜救等多种任务,还可作为无人系统的移动制造与测试平台。

据介绍,“若昂二世”号造价约1.32亿欧元,将成为欧洲海上无人化作战能力发展的重要里程碑。

美海军测试首架无人加油机

据外媒报道,美海军首架量产型MQ-25A“黄貂鱼”无人机日前完成首次自主滑翔测试。

当天,在无人机操作员的指令下,MQ-25A完成一系列预定的地面机动动作,验证了地面控制和无人机操作性能。

MQ-25A作为美海军首款舰载无人飞机进行开发,旨在为航母舰载机提供空中加油服务,取代目前执行加油任务的F/A-18“超级大黄蜂”战斗机。该机最初设计为多任务无人飞机,但项目范围收窄后,转而优先发展专注于空中加油任务的无人平台。

美海军表示,MQ-25A服役后,能够在距离航母900千米处提供燃油保障,将显著增加舰载战斗机的作战半径。

(子渊)



美海军MQ-25A“黄貂鱼”无人机。



舰员的“护身甲”

■张诗宏 吕洋

上图中,军舰指挥室人员统一戴着白色面罩与防护手套,仅露双眼,在各自的岗位忙碌。这种日常少见的装束,其实是海军舰艇乘员的重要防护装备——防闪爆面罩。

第二次世界大战时期,惨烈的海战催生了对面部与手部的防护需求。当舰艇内部发生燃爆,高温火焰与冲击波会瞬间蔓延。如果舰员脸部手被灼伤,将在短时间内丧失战斗力和逃生能力。当时各国普遍采用硼酸浸泡布料进行阻燃处理,但硼酸气味刺鼻、持续时间短,实际应用效果大打折扣。突破源于材料技术的进步。20世

纪70年代,美海军率先采用间位芳纶纤维制作防护装备。这种纤维材料具备阻燃、耐高温等特性,当接触火焰时会迅速碳化膨胀,形成厚实的隔热层,有效阻隔热量向皮肤传递,从而为穿戴者争取到关键的几秒至几十秒逃生与自救时间。

现代防闪爆面罩完整覆盖额头、脸颊、下颌、颈后等所有可能暴露部位,仅露出双眼区域。同时面罩剪裁高度贴合头型,确保不影响头盔、通讯耳机与呼吸保护器的佩戴。配套防护手套同样采用芳纶纤维材料,确保舰员在高温、湿滑、震动环境下能精准操作阀门、开关与精密设备。

1982年英阿马岛海战中,英国“考文垂”号驱逐舰被1000磅炸弹命中指挥室,舱室内瞬间高温燃爆。由于战时舰上全员穿戴防闪爆装备,绝大多数舰员仅受表层皮肤灼伤,战后很快痊愈。这一战例充分证明了防闪爆面罩是舰员的“护身甲”。

我军在舰员防护领域起步虽晚,但发展速度快,如今已实现国产芳纶纤维技术突破,不仅性能直追国际一流,成本也大幅降低。更重要的是,国产防闪爆面罩针对东方人脸型优化设计,解决了欧美版型“卡鼻梁、勒下巴”的痛点。如今从日常训练到远洋护航,这种“蒙面装备”已成海军舰员的标配。

放眼未来,防闪爆装备技术仍在不断发展。例如开发熔点更高、阻燃更强的新型纤维,通过工艺优化降低成本,推动装备大规模普及等等。



图文兵戈

会“长个儿”的人形机器人

■西南

近日,南方科技大学某研究团队推出一款名为GrowHR的人形机器人。其仅重4.5千克,借助“可生长骨骼”设计,身高可在0.49米至1.36米范围内灵活变化,展现出较强的环境适应能力。

当前,人形机器人的设计普遍存在结构固化问题。这是因为绝大多数的人形机器人采用刚性金属骨架,通过电机驱动关节实现运动。这种设计虽然保证了结构稳定,却带来适应性不足、人机交互性差等突出问题。GrowHR的设计团队从自然界中寻找灵感,提出独特的解决方案——仿生骨骼与可生长连杆结构。这一设计打破“刚性连接”的传统思维,使机器人具备了类似生物体的生长与变形能力。

GrowHR不仅身高可调,还能在

行走、爬行、游泳、飞行等多种运动模式间切换。相比之下,传统刚性机器人往往只能执行预设的单一运动模式,面对环境变化时显得笨拙而僵硬。

GrowHR的良好性能,建立在对特殊材料的运用之上。研究团队采用了3层复合结构设计,每一层材料都承担着不可或缺的功能。

第一层:高拉伸复合气囊材料,这是实现“可生长”功能的关键。这种材料具有极强的拉伸性能,使得机器人改变身高成为可能。另外,气囊结构具备优良的缓冲性能,使人机接触变得柔和安全。当机器人与人类发生碰撞时,气囊能够吸收冲击力,有效避免对人造成伤害。

第二层:柔性非伸缩增强织物。研究团队在高拉伸气囊外层包裹了特制

的柔性布料,这层织物限制气囊的过度膨胀,同时为柔软的气囊提供必要的刚性支撑,确保机器人在“生长”过程中始终保持结构稳定,不会因过度膨胀而失去形态控制。

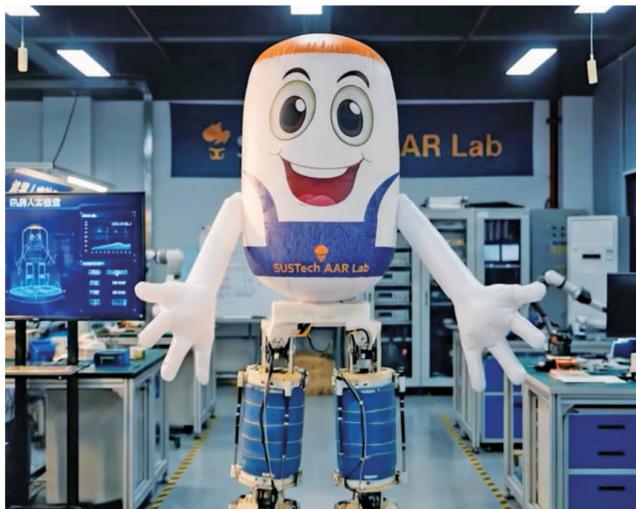
第三层:高强度碳纤维材料。在腿部关节连接处、电机固定件等核心受力部位,研究团队采用自重小但结构强度高的碳纤维,确保机器人在复杂运动过程中保持机械精度,同时具备可靠的承重能力。

3层材料协同作用,使得GrowHR兼具柔软性、可塑性 with 结构强度,实现了传统刚性机器人与软体机器人难以达到的性能平衡。

GrowHR最引人注目的特性,是其多模态运动能力。它能走、能爬、能游、能飞,还在不同运动模式间灵活切换。数据显示,其在行走状态转变为爬行状态仅需17秒,爬行速度比单纯使用电机或软体驱动的机器人快了1000多倍。另外,它能够托起比自身重量重16倍的物体进行水域救援。在空中运输方面,GrowHR能够轻松挂载在无人机下方,实现快速远程部署。

研究团队介绍,GrowHR的设计体现了人形机器人发展的两大目标:一是“拟人化”,具备像人类一样灵活的活动能力;二是“超人化”,拥有超越人类的特种作业优势,能够代替人类执行高难度、高风险任务。这款会“长个儿”的人形机器人,以其独特的设计理念,为这一目标开辟了一条可行的技术路径。

GrowHR的技术局限在于输出功率和负重能力不足,限制了其在重型作业场景中的应用潜力。研究团队表示,下一步将重点增强动力系统,提升机器人的负载能力与作业强度。



人形机器人GrowHR。



前沿技术