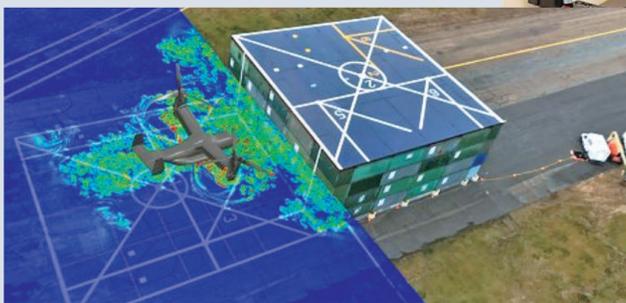


军事仿真提升作战效能

■曹子建 杨 飞 高巍然

当前,新一轮科技革命和产业变革快速发展,数字技术日益融入经济社会发展各个领域,深刻改变着生产生活方式和社会治理方式。在军事领域,伴随着数字化、信息化与智能化的深度融合,智能技术、无人装备、大数据应用等日渐成为新的战斗力增长点。其中,AI赋能下的军事仿真成为一些国家军队提升作战效能的重要工具。



上图:美国陆军研发的步兵训练系统,是首个模拟战斗环境的沉浸式军事仿真系统。

左图:美国阿拉巴马州工厂用计算机模拟风洞试验。

从兵棋推演到军事仿真

说到军事仿真,不能不提兵棋推演。这两者都是通过模拟战争来研究战争的重要方法和手段。中国古代军事家使用石块和木条在地面上对弈,演示阵法、研究战争。1811年,普鲁士宫廷战争顾问冯·莱斯维茨发明了现代意义上的兵棋。它由一张地图、一副推演棋子和一套规则组成,通过回合制进行真实或虚拟战争的推演,预测战场上的作战活动,这就是早期的军事仿真。

随着军事技术的不断发展,新理论、新概念、新战法不断诞生,亟需完整的演示和验证。第二次世界大战期间,随着导弹等自动化武器的发

展,半实物仿真技术应运而生。19世纪40年代,美国在研发导弹时,首次将实物部件与计算机模型结合测试,大幅缩短了武器研发周期。这种“虚实结合”的模式,成为军事仿真的技术雏形。

1983年,美国启动仿真网络(SIMNET)项目,首次实现多台模拟器的联网对抗,士兵可异地协同演练坦克作战。这一“分布式交互仿真”技术让军事训练从单兵模拟升级为体系化对抗,并一直延续到新一代建模和仿真软件(AFSIM)的推出。21世纪以来,军事仿真进入智能化阶段。美国耗资10亿美元打造近战战术训练系统,模拟全域战场环境,为装甲兵、机械化步兵和侦察员等提供虚拟协同训练能力。

现代战争特点倒逼军事仿真升级

近年来,随着计算机技术快速发展,军事仿真成为各国军队提升作战效能的重要工具。那么,军事仿真到底是什么?

军事仿真的本质是用数字技术预演战争,通俗地说,就像是战场搭建一个动态的虚拟沙盘。过去,这项工作主要依赖于指挥官手动设计兵力部署、作战方案,需要反复调整地形参数,耗时耗力且容易出错。这是因为传统军事想定(即作战方案)需要跨领域专家协作,既要理解地理环境对雷达探测的影响,又要计算装备性能与天气的关联。例如,编排一份多兵种联合作战方

案大约需要48小时,且难以覆盖动态变量(如突发电磁干扰或极端天气),稍有不慎就会导致推演失真。

那么,现代战争需要怎样的军事仿真?现代战争呈现三大特征,倒逼军事仿真不断升级。一是不确定性增加。近年来,也门胡塞武装频频袭扰位于红海航道上的美军舰队,胡塞武装以低成本打出的“土法武器库”,面对美国海军耗费巨资打造的防御网屡屡得手,使得美国海军在与其冲突中未取得任何优势。这场非对称对抗打破了传统军事力量比拼的刻板印象,也描绘出现代战争的新图景。二是跨域协同能力。一场战役可能同时涉及网络攻击、卫星干扰和空中地面突击,需要仿真系统整合陆、海、空、天、电、网多维数据,构建“全域战场沙盘”。三是实时动态响应。此

前沿技术

新型水下胶可快速修复装备

据外媒报道,英国国防部下属科学技术实验室与生物技术公司合作,开发出一种仿贻贝黏合机制的新型水下胶,可快速修复水下装备。

这种水下胶的灵感来源于贻贝在潮湿表面的超强附着力,科学家通过模拟贻贝的生物化学反应,实现在潮湿表面和水下环境的快速黏合。测试期间,潜水员将这种胶水用于在水下钢壁上黏合多种物体。通过在实验室环境下的海水模拟测试及水上潮湿表面测试,均显示出良好效果。实验室负责人称,该技术可快速修复潜水服、充气艇等装备的破损,避免因设备故障导致的任务中断或人员伤亡风险。英国国防部计划拨出专项预算支持这一创新项目,确保前沿技术快速转化为战斗力。

据报道,该水下胶不仅适用于军事装备修复,还可用于水下设施修复、桥梁维护等民用场景,大大降低现场作业成本。



仿贻贝黏合机制的新型水下胶。

“壁虎”机器人改变舰艇维修方式

据外媒报道,美国一家机器人公司正与美国海军合作,利用其研发的“壁虎”智能机器人,为海军舰艇提供维护和检修支持。

大型舰艇的维护和检修需要搭建脚手架或通过安全系绳等方法,方便工作人员靠近舰体检查,工作环境不稳定且不安全。用机器人代替工作人员,不仅能提高检测效率,还可避免将工作人员置于危险当中。

该公司研发的“壁虎”机器人可以“飞行、攀爬和行走”,检测速度比传统人工方法快10倍,收集到的数据量多100倍,所有检测数据存储在云管理器中。借助这些数据,后台可快速识别装备表面的高磨损区域,以及可能因腐蚀或其他环境影响而变薄的区域,进而让用户快速计算侵蚀率,确定装备质量状况。

另外,针对舰艇腐蚀问题,“壁虎”机器人能全面扫描舰体关键表面,检测舰艇外壁、舱室、直升机甲板等区域的腐蚀、变形等情况,收集到的数据用于生成实体舰艇的数字孪体,为故障监测、维修等提供依据。



“壁虎”智能机器人(右)。

气流驱动软体机器人亮相

据外媒近日报道,荷兰原子与分子物理研究所团队开发出一款软体机器人。该机器人仅依靠气流驱动,能够完成行走、跳跃和游泳等复杂动作,而传统机器人需要借助复杂的控制系统才能实现这些类生命体行为。

研究团队的灵感来自庆典活动上常见的跳舞充气人。依靠气流驱动,跳舞充气人的管状腿便能有序地摆动。单独看,其每条腿都在随机摆动,但当多条腿一起摆动时,其运动瞬间同步,形成有节奏的移动步态。这种同步状态能灵活应对地形变化。如果机器人遇到障碍物,它会自行调整方向。当机器人从陆地移动到水中时,步态会自发从跳跃模式转为自由泳模式。这个模式转变无需电子控制,而是通过充气人身体与环境之间的紧密耦合实现。机器人的移动速度很快,输入气流时每秒能移动相当于自身长度数倍的距离,比其他气动机器人快几倍,且那些气动机器人通常需要集中控制。

该研究为机械系统研究打开新思路,使其能呈现类似计算机的智能表现,而无需真正配备计算机。(卫国强)

俄激光反无人机步枪亮相

■徐正洋 张昕宇

据俄罗斯媒体报道,日前在圣彼得堡举办的会议上,一款名为“手杖”的新型激光反无人机步枪引起与会者关注。这款激光反无人机步枪对无人机的杀伤距离达500米。

研发人员称,“手杖”激光反无人机步枪操作简单,完全消除了后坐力,对操作员的体能要求不高。另外,激光束打击效应意味着瞄准即命中,无人机连机动躲避的机会都没有。激光束还能在空中引爆目标无人机的战斗部,降低了目标无人机坠落地面引发的附带伤害。

“手杖”激光反无人机步枪的最大特点是“静默猎杀”。发射时,激光束肉眼不可见,不会产生发射尾焰,也没有雷达开机带来的电磁信号,连声音都被控制在40分贝以下。这意味着对方的“无人机操作员往往只看到遥控器突然黑屏,却不知道是谁的手”。

报道称,“手杖”激光反无人机步枪专为对抗第一人称视角无人机(FPV)而研制,能够精确锁定并摧毁目标。该枪

发射的激光束直接破坏目标无人机的关键器件,致使目标无人机功能失效。

“手杖”激光反无人机步枪是俄罗斯国内唯一公开展示的一款激光反无人机步枪,目前仍处试验阶段,主要针对近距离小型无人机作战使用。

近年来,随着无人机在战场上的大量使用,防空部队经常面临的一个问题是,要想击落造价几百美元的廉价无人机,需要耗费昂贵的防空导弹。为了节省经费,越来越多的国家将目光投向成本较低的激光武器。

激光武器对无人机主要的破坏手段为热烧蚀。一般而言,无人机蒙皮材料的熔点在600摄氏度左右,对于激光束来说,只需数秒即可将无人机蒙皮熔化,进而烧毁其内部电路或元器件,使无人机失控坠毁。对于自杀式无人机,激光束可以直接将其内部炸药引爆,这种新式武器已经被证明是一种能够有效应对无人机的单兵武器,将受到前所未有的重视。



舰炮布局知多少

■王笑梦

上图中,丹麦海军最新型的“伊弗·休特菲尔德”号护卫舰舰艏以罕见的背负式布局,装备2座奥托76毫米超射速型舰炮,隐身外形与“返古式”炮塔布局成为该舰设计的一大亮点。

舰炮曾是军舰作战的主要武器,在航母诞生前,大舰巨炮被视为海军实力的象征。如何布置舰炮,使其在海战中最大程度发挥火力优势,是舰船研制过程中的重要考虑之一。

早期的舰炮吨位小,火炮主要安装在狭窄的舰艏、舰艉,加上火炮口径小,射程有限,因而威力较小,难以在海战中发挥较大作用。16世纪初,英国人借鉴商船的做法,在风帆战舰的侧舷开炮孔,将火炮置于其后,提高战舰两侧火力密度。此后,舷侧火炮布局逐渐成为风帆战列舰的主流设计。

蒸汽机代替风帆成为舰船动力后,也影响了舰船设计思路。人们很快发现,战舰的舷侧火炮中往往只有一个火炮发挥作用。随后,旋转炮塔出现解决了这一问题。这一时期,各国仍青睐重火力舰炮,一艘舰上甚至可以装备10门大口徑舰炮,分别安装在5座炮塔上。由于这些炮塔相互之间存在射界干扰,因此有人提出背负式炮塔布局。

第一型采用背负式炮塔布局的战舰,是美国海军的南卡罗来纳级战列舰。该舰的4座双联装305毫米舰炮,全部沿舰体纵向中轴线布置,其中舰艏、舰艉呈阶梯状各布置2座炮塔,从正面看就像一座炮塔背着一座炮塔,因此得名。背负式炮塔布局使得舰船在保持侧舷火力的同时,舰艏、舰艉

方向上的火力更集中。此后,背负式炮塔布局逐渐被广泛采用。从战列舰、巡洋舰到驱逐舰、护卫舰等,纷纷采用这种布局。

第二次世界大战后,导弹代替舰炮承担更多作战任务,现代战列舰“重”导弹轻舰炮,一般保留1至2门舰炮,背负式炮塔布局渐渐消失。

近年来,在军费缩减的背景下,为了让军舰承担更多任务,背负式炮塔布局在一些国家的军舰上又重新出现。上图中,丹麦新一代护卫舰采用背负式布局,安装2门同型号舰炮,以提升火力密度,增强应对多种威胁的能力。

图文兵戈



俄罗斯“手杖”激光反无人机步枪。