

科技云

科技连着你我他

本期观察:李京 董彦均 孙延来

仿生技术,顾名思义就是模仿生物功能用于科技开发的技术。近年来,随着与电子技术、生物技术、新材料技术、人工智能技术等各种高新技术紧密地结合在一起,仿生技术又发展到了一个新的阶段,成为推动新一轮科技革命的一门关键技术。这里就为大家介绍3项最新的仿生成果。

仿生眼



最近,澳大利亚某研究团队,研发一款名为Phoenix 99的仿生眼,可以绕过受损细胞,直接刺激眼球底层仍有功能的视网膜神经细胞,从而感知光线。这给号称眼科世界性难题之一的进行性失明(如色素性视网膜炎)患者带来了福音。

此设备主要由两部分组成,分别是刺激器和通信模块。刺激器植在眼睛视网膜上,通信模块插在耳后皮肤下。使用时,需要戴上一副装有微型摄像头的眼镜,各部分之间以无线方式连接。微型摄像头捕捉到画面后,以电信号形式传输到通信模块上,通信模块将信号解码为电脉冲模式,再传到植入视网膜上的刺激模块,最后沿视神经传递给大脑,加工成“可看见”的视觉。

目前,该团队已完成以动物为模型的相关试验。结果表明,长期佩戴该设备具备良好的耐受性及安全性。下一步,该团队将进行人体实验。

仿生手



不知大家是否还有印象:在北京2022年冬奥会火炬传递活动中,中国残奥游泳运动员、第17棒火炬手贾红光,借助国产智能仿生手,顺利完成了火炬接力。

据国内相关科技人员介绍,该设备内置传感器能通过识别物体表面的光滑以及软硬程度,自动分配力量大小,保证火炬传递过程中万无一失。特别是佩戴之后,可通过提取手臂上微弱的肌电和神经电信号,识别出佩戴者的运动意图,做到“手随心动”。

贾红光佩戴的这款仿生手,重约530克,单次向上提起重物最高可达10千克,拥有10个活动关节和6个驱动自由度。它能实现5根手指的独立运动和手指间的协同操作,轻松比划出不同手势,并能完成握拳、击掌、握手等力度适中的交互动作。

仿生皮肤

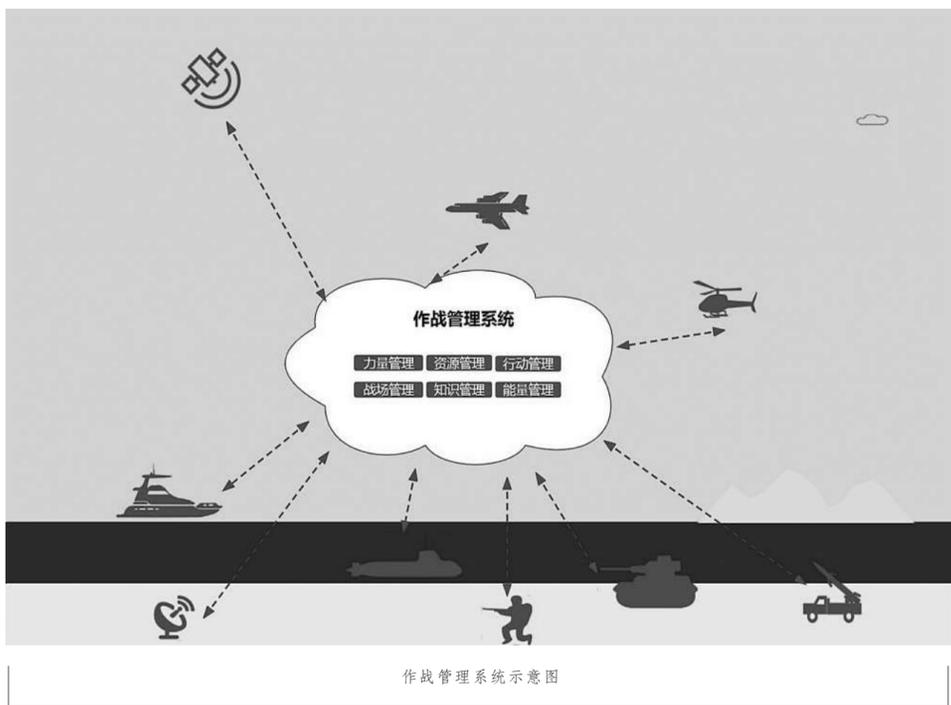


在自然界中,许多生物体根据生存需要,逐渐进化出独特的环境适应能力。近期,受自然界生物控制皮肤颜色变化策略的启发,科研人员思考将电刺激引入多色荧光凝胶体系,将制备的变色器件作为仿生皮肤,来复制生物体的环境刺激响应变色行为。

基于此,国内一家研究所研究设计并制备出一种具有非对称结构的电控荧光变色凝胶-石墨烯体系,通过电热调控实现了多种荧光颜色的灵活控制。电热刺激过程不使用任何化学刺激物,是一种理想的“无刺激残留”的响应方式,且易于控制和调节,能实现远程和局部控制。基于水凝胶-石墨烯体系优异的电控变色性能,科研人员还进一步构建出一种柔性仿生皮肤。这一仿生皮肤,可用于模仿生物体皮肤的生理功能,帮助商用机器人实现伪装和显示,并将所制备的仿生皮肤与传感器相连接,模拟警报水母的变色警报过程等。

作战管理系统:现代化作战体系核心

杨莲珍



作战管理系统示意图

自动对兵力及装备实施指挥控制,智能辅助指挥员决策,涉及陆、海、空等军兵种。

如以色列陆军的“统治者”作战管理系统,单兵数字化装置连接信道状态信息设备,用于为执行战术作战、火力支援等部队提供实时态势感知和指挥控制信息。美国海军的“宙斯盾”作战系统,采用多任务信号处理器整合防空和反导能力,实现舰载相控阵雷达、指挥决策、武器控制等一体化集成。北约空军的ACCLOC1系统,基于网络分布式部署,整合40种型号的雷达和3000多个物理接口,承担任务规划、作战指挥和战斗监督等空中行动。从发动第一次海湾战争到利比亚战争,美军从传感器获取信息到开火,时间由24小时缩短至2.5分钟。

功能特征

作战管理系统是一个迅速发展并不断完善分布式操作系统,主要通过收集、处理传感器数据,畅通各类信息传输和融合,进行态势识别和预测,生成作战方案,完成行动评估与选择,下发作战指令给武器平台和射手。其本质是实现高效的“观察-判断-决策-行动”循环(OODA环)。

作战管理系统广泛使用态势评估与预测、作战时空分析、在线实时规划、

作战资源管控和作战管理引擎技术等,采用基于信息技术的“云+网+端”的技术架构。

如美军率先运用信息技术,构建了集指挥、控制、计算机、通信、情报、监视和侦察于一体的C²ISR系统,为作战管理系统打下了基础。阿富汗战争中,C²ISR系统首次实现作战信息近实时传输到作战平台。随着传感器、网络和人工智能的不断成熟,智能态势理解和预测、智能信息推送、智能任务规划、智能协同控制、智能快速重构和智能平行指控等技术,正在对作战管理系统产生越来越重大的影响。

作战管理系统通常支持态势感知、任务规划、交战管理、通信、建模及仿真与分析、试验训练等功能。如导弹防御作战管理系统,主要包括指挥控制、交战管理和通信等功能构成。指挥控制功能,实现对战前的作战规划及对战场态势的感知;交战管理功能,实现辅助作战决策和分配反导武器并完成打击任务;通信功能,实现系统各反导单元情报、数据的传输和共享。

作战管理系统是一个开放的复杂系统。结构决定功能,不同的系统结构,决定不同系统的功能拓展:舰艇自防御作战管理系统通过自动化武器控制命令、协同交战管理系统和战术数据链等,使舰艇具备了强大的自防御能力;电磁作战管理系统通过融合并显示战场电磁频谱数据,提高电磁频谱的规划能力、共享能力和机动能力;单兵作战系统通过集成单兵防护、单兵战斗武

器和单兵通信器材等,增强士兵的机动能力、支撑能力、杀伤能力和生存能力。

作战管理系统普遍具有一体化、自动化、最优化、实时化等特征。现代战争作战模式复杂、战场规模扩大,对力量管控、资源整合和任务调度的要求提高,必须实现系统一体化集成。法国陆军的“蝎子”系统,就将坦克、装甲车、步兵战车、无人地面车辆、无人机与攻击直升机完整集成到同一个作战群,并链接任务群中的所有平台和作战单元。

现代战争作战要素增加,战场感知空间扩大,对人依赖较高的指挥自动化系统已不能完全适应,必须实现系统自动化运行。巴基斯坦作战管理火炮控制系统所有操作功能全部自动化,“为准备、协调、传递、执行和修改火力支援计划与射击方案提供了自动化解决方案”。

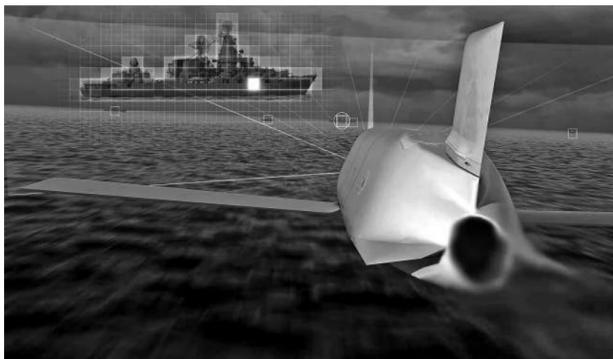
现代战争作战节奏加快,战场数据海量,需要快速掌握情况、高效定下决心,必须实现系统最优化决策。各军事强国正将人工智能、云计算、物联网与大数据技术结合起来,以在域作战中更快决策。

未来发展

传统作战管理系统,更强调基于事先制定的交战序列、作战规则。但未来战争更突出体系与体系之间的对抗,不可能预先穷尽各种情况,需要掌握的战

近年来,实验室多次将国家科技进步奖特等奖、二等奖和军队科技进步奖一等奖等奖项收入囊中,一系列核心技术和发明专利应用于多型精确制导导弹和部队装备研发。

“大家看,这就是导弹的导引头,它就是这个家伙的‘大脑’。”教室里,实验室讲师蒋彦正在讲授“精确制导系统原理”。讲台上摆着一枚1:1导弹模型,他告诉笔者,该课程是实验室为精确制导方向研究生开设的一门



目标自动识别概念图

专业选修课,凝聚了实验室沉淀多年的技术精华。

备战胜战,是军人的永恒使命;教战研战,是军校的核心课题。实验室还充分发挥院校育人功能,将精确制导技术转化为服务全军官兵的慕课、微课以及精确制导系列教材。同时,实验室多次派人赴基层部队开展教学、讲座、科普活动,并将教材等书籍赠送给数百个基层单位,受到部队广泛欢迎。

“多谢谢你们的帮助,我们武器的打击精度得以大幅提升……”看着某集团军发来的感谢信,实验室研究员文贵贤深感欣慰。赴该部队调研时,部队领导“盼星星、盼月亮”般地迎接他们,一进门就请他们深入阵地,帮助解决困扰已久的某武器打击精度不高的问题。文研究员立刻组织团队展开攻关,仅用10天时间就提出了优化打击精度的软件开发方案。

解决问题不算难,但要满足严苛的战场环境并不容易。团队还多次进戈壁、上海岛,获取第一手数据,经过近两个月刻苦攻关,成功提高了该技术方案战场适用性。

国防科技大学自动目标识别实验室——

为“点穴”练“内功心法”

方妹阳 赵维佳

如果把弹头技术、发动机技术比作武器的“硬功”,那么精确制导技术就是成就制导导弹“精准点穴神功”所必需的“内功心法”。“硬功”主要解决飞得快、打得远、打得准的问题,但要“看”得远、“不被”骗、“打得准”,还得依靠过硬的“内功心法”。自动目标识别实验室就肩负着这方面的研究之责。

在实验室的微波暗室里,笔者看到摆满了舰船、飞机、角锥等多种模型。一旁的工作室里,科研人员正对着示波器和电脑不断调试程序,显示器上导引头识别到什么、能识别多远一目了然。据王壮介绍,作为我国最早建立的自动目标识别国家级专业研究机构,他们经过多年刻苦攻关,已在相关核心技术上取得了一系列研究成果。

“搞科研不能‘闭门造车’,谋打赢

更不能‘纸上谈兵’。”王壮说,实验室更紧要的使命任务,是让科技以最快的速度转化为部队战斗力,打通科技与战场“最后一公里”。

“多谢谢你们的帮助,我们武器的打击精度得以大幅提升……”看着某集团军发来的感谢信,实验室研究员文贵贤深感欣慰。赴该部队调研时,部队领导“盼星星、盼月亮”般地迎接他们,一进门就请他们深入阵地,帮助解决困扰已久的某武器打击精度不高的问题。文研究员立刻组织团队展开攻关,仅用10天时间就提出了优化打击精度的软件开发方案。

解决问题不算难,但要满足严苛的战场环境并不容易。团队还多次进戈壁、上海岛,获取第一手数据,经过近两个月刻苦攻关,成功提高了该技术方案战场适用性。

科技大讲堂

前世今生

对作战行动实施适时精确的指挥控制和作出及时果断的作战决策,是不同战争时期指挥员始终追求的目标与梦想。在科学管理产生前,战争中并无作战管理这一概念,自然谈不上作战管理系统。但朴素的作战管理活动和系统一直与战争相生相伴、融合发展。

作战管理的核心是保证指挥员与部队能顺畅地交换信息和指令。在古代作战指挥号令系统中,金、鼓、旗号称为“三官”,“言不相闻,故为之金鼓;视不相见,故为之旌旗”,目视耳听是原始的指挥控制手段。

电报、电话、无线电发明后,作战命令和战斗信息的远距离快速传输成为现实,作战管理范围由平面走向立体,“运筹帷幄、决胜千里”的战争决策不再是神话。当然,传统的战场管理手段并非完全失去作用,比如在抗美援朝战场上,我军因通信条件受限,连以下分队仍在通过军号传递作战命令,与作战相关的号声就有20余种。“四面边声连角起”,朝鲜战场上的军号曾让美军闻风丧胆。李奇微在回忆录里写道:“只要它一响,中共军队就如着了魔法一般,全部不要命地扑向联军。这时,联军总被打得如潮水般溃退。”

20世纪初,科学管理的概念逐渐升温,军队迅速将其应用于作战。“作战管理”一词,最早出现在美国空军,其编成内的作战管理,基于雷达探测情况向战机组进行远程目标指示和语音引导。作战核心组织则被称为BM/C3系统,即作战管理(Battle Management)和指挥、控制、通信(Command, Control, Communication)。1946年,第一台电子计算机“埃尼阿克”研制成功,军队开始使用计算机存储和处理有关作战的各种数据。1958年,美军建成世界上第一个半自动化作战管理系统——“赛其”防空指挥控制系统,使用计算机首次实现了信息采集、处理、传输和指挥决策过程部分作业的自动化。同年,苏军建成“天空1号”半自动化防空指挥控制系统。作战管理系统开始登上战争舞台,人机协作决策逐渐成为指挥员主要的作战决策形式。越战中的“滚雷”战役,美军指挥5000多架飞机出动129万架次,投弹775万吨,如果单靠人工指挥是不可能实现的。

作战管理系统经历了以武器为中心、以平台为中心、以网络为中心和以体系为中心的建设阶段,逐步能够接收、处理来自多域的传感器和其他来源信息,实时感知并生成作战态势图,

走进重点实验室

“准备就绪,发射!”“砰”的一声,一枚小型巡飞弹发射升空,在空中转弯、盘旋寻找目标。屏幕上,它“看”到的车辆、建筑等目标被一一标注。不一会,系统显示“目标锁定”,随着指挥员发出“摧毁目标”指令,它立刻像箭一样冲向目标……这是不久前国防科技大学自动目标识别实验室进行某智能巡飞弹外场试验的一幕。

“精确制导导弹,已成为打赢信息化局部战争的关键。”实验室副主任、教授王壮告诉笔者,如何拨开复杂电磁环境的战场“迷雾”,让精确制导导弹变得更加“聪明”,是该实验室科研人员重点破解的难题。