



前沿技术

美军研发新型休克识别工具



士兵操纵无人机采集伤员图像。

据外媒报道,近日,美军研发出一款针对失血性休克的自动识别工具。该工具可通过无人机、手机摄像头等设备捕捉人体皮肤微观运动及颜色变化,将其转换为波形数据,从而分析并实现对伤员休克风险的早期预测,提高伤员生存率。

此前,医务人员主要通过监测血压、心率和血氧饱和度等生命体征来评估伤员状况。然而,在创伤性失血的情况下,人体的补偿机制会优先将血液集中到心脏、大脑等重要器官,导致这些生命体征在短时间内看似正常,直到失血无法补偿时才出现明显异常,阻碍了医务人员在休克早期快速识别高风险伤员。

这款新型工具基于机器学习算法,能通过分析皮肤变化来评估血容量状态,准确预测休克风险,适用于战场救治、术后监测等多种场景。此外,该工具还具备较强兼容性,能适应多种监测设备,通过软件升级实现快速部署。

英国推出可穿戴冷却装备



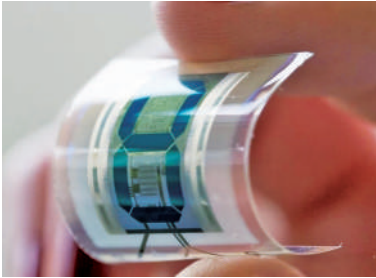
利用可穿戴冷却装备在野外救治中暑人员。

据外媒报道,近日,英国一家医疗技术初创公司推出一款名为 CGX1 的可穿戴冷却装备,旨在帮助人们应对极端高温环境下的热应激。该装备已获得创新基金资助,用于加速其研发进程。

CGX1 可穿戴冷却装备又称“冰浴背包”,模仿低温浸泡来进行降温。使用者为其中的导电垫注入罐装冷却剂,能快速降低人体核心温度。整套装备重 5 千克,结构紧凑,操作简单,携带方便,可放入标准急救车厢,两分钟内完成部署,存储包和冷却罐均可回收利用。

为应对全球极端高温频发,研发团队还计划开发模块化轻量化,以便将产品推广至更多与热有关的疾病预防和救治领域。

澳大利亚开发柔性半导体材料



由柔性半导体材料制成的微型柔性器件。

据外媒报道,近日,澳大利亚昆士兰科技大学开发出一种新型柔性半导体材料,可将人体热量转化为稳定的电能,实现“穿戴即发电”功能。这一突破得益于研发团队利用原子空位调控技术,通过计算设计优化内部结构,大幅提升半导体材料的热电性能。

与传统脆性半导体材料不同,这种柔性半导体不仅具备较强柔韧性和稳定性,还具备较高的热电转换效率。由该材料制成的微型柔性器件无需外部供能,环境适应性强,可广泛应用于便携式、可穿戴设备,为军用传感器、通信装备等提供可靠能量支持。同时,这一材料也有望推动健康监测、智能服装等民用领域的发展,助力远程医疗监测和低功耗物联网技术落地。

(沐宸)

AI 目标定位系统——

未来战场上的“火眼金睛”

■张诗宏 陈李辉



AI 目标定位系统利用图像传感器和长波红外传感器对目标进行分层探测识别示意图。

从信息提取到智能决策

AI 目标定位系统是一种利用计算机视觉、传感器融合及 AI 算法等技术,实现对特定目标的自动识别、空间坐标计算及属性分类的智能系统。其核心流程是:系统通过传感器(摄像头、雷达等)获取环境感知数据,随后运用模型进行分析处理,以识别预设类别目标,并计算出目标精确位置信息。

早在冷战时期,就有关于目标探测技术的相关研究。在当时的技术条件下,这类技术主要依赖硬编码规则和简单模式匹配进行基础探测识别,处理信息能力非常有限。比如,早期卫星侦察识别系统仅能识别导弹发射井等大型、高对比度目标,面对复杂环境或伪装目标时往往束手无策。

20 世纪末至本世纪初,随着机器学习技术的发展,AI 目标定位系统迎来重大突破。这一时期,这类系统开始具备从数据中学习目标特征模式的能力。美军在科索沃战争期间部署的相关系统已能

结合可见光和红外图像,通过预先输入的目标特征进行概率性识别,一定程度上提升目标识别的处理速度和情报输出效率。然而,受限于当时的算法和数据规模,这些系统的识别精度和泛化能力(机器学习算法对新数据的适应能力)仍然有限,且很大程度上依赖人工辅助识别。

真正推动 AI 目标定位系统发生革命性变化的转折点,是 21 世纪初深度学习技术的突破性进展,其中又以其经典算法——卷积神经网络技术的快速发展为代表。该算法可通过多层次提取图像特征,使计算模型在一定范围内识别经过伪装或局部遮挡的目标。同时,计算硬件的发展和大型标注数据集(机器学习训练的重要资源,帮助机器通过海量数据提升模型性能和泛化能力)的出现,为训练复杂深度学习模型提供了基础。在此阶段,AI 目标定位系统开始从单纯的信息提取逐步向智能决策转变。

重构传统杀伤链

当前,AI 目标定位系统的研究聚焦

三大方向——多模态数据融合、边缘计算及系统自主性提升。

AI 目标定位系统不再局限于单一数据源的分析,而是通过融合可见光、红外、合成孔径雷达、电子信号、开源情报及声学数据等多源信息,构建全景式目标态势图,为作战决策提供支撑。例如,北约此前测试的 AI 目标定位系统能将无人机视频、无线电截获信号和社交媒体信息进行关联分析,实现对高价值目标的精准定位。

所谓边缘计算,是指在靠近数据产生的源头就近处理信息,这种分布式计算框架的发展使得信息处理从云端下沉至战术边缘(如无人机、战车平台),实现从传感器到射手链路的近实时化。如无人机在执行任务时会实时收集数据,将数据传至云端处理后再返回,可能会有延迟。边缘计算让无人机可利用机载设备直接处理数据并做出实时反应。这样不仅能提高反应速度,还能减少数据传输的带宽需求和延迟,让系统更高效可靠。

与此同时,多国科研团队正致力于提升装备系统的自主能力。例如,美国

空军研究实验室正在推进“金帐汗国”(Golden Horde)自主协同制导弹药项目。该项目通过网络化技术,使无人机能够自主协作,无需依赖人工干预,从而提升作战效率和灵活性。

新技术的突破性应用使得 AI 目标定位系统正重构传统杀伤链。通过多源异构数据的实时处理、边缘计算的快速响应、自主决策的深度嵌入,AI 目标定位系统可快速定位对手通信节点、雷达辐射源或关键网络节点,为电子战和网络战提供重要支持。其作战流程从发现到决策再到打击的环节被压缩至分钟级,较传统模式提升数十倍效能。英国“阿斯加德”AI 目标定位系统正是这一趋势的具体体现。

技术困局与认知突围

需要注意的是,当前的 AI 目标定位系统很大程度上依赖复杂的深度学习技术。由于深度学习算法架构复杂,其决策过程难以被理解和追踪,导致系统得出的结论缺乏透明度和可解释性。这种

土耳其无线射频识别系统：

武器装备有了“电子身份证”

■程宇一 于开一

近日,在土耳其伊斯坦布尔国际国防工业博览会上,AYDA 防务公司一名工程师向美国军方代表展示了一枚硬币大小的电子标签。这枚电子标签正是此前通过美军技术认证的土耳其无线射频识别(RFID)系统。

无线射频识别是一种通过读取器发射电磁波激活标签内部线圈产生微电流、实现数据交互的技术。日常生活中,手机上常用的 NFC(近场通信)功能,就是无线射频识别技术的一种典型应用。在军事领域,装备、弹药或物资贴上带有无线射频识别的电子标签后,都将拥有唯一的“电子身份证”。这些电子标签配合专用读写设备,能快速实现关键资产的自动识别和全程追踪,使指挥官能够实时掌握武器装备库存数量和调配路径等信息。

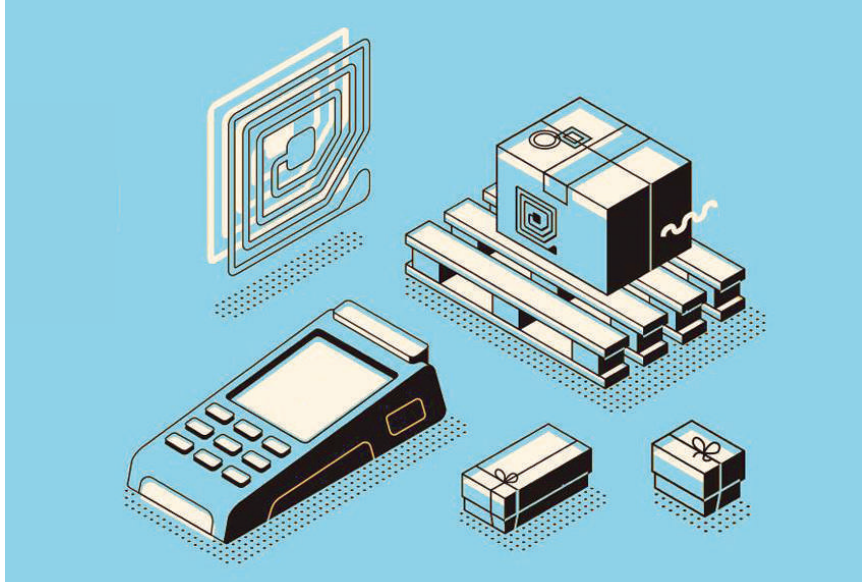
此外,带有加密功能的标签还能防止关键物资被非法移动或替换,一旦出现异常操作,系统会立即预警。这种技术让军事物资管理告别了传统的人工登记模式,提升战场响应速度和后勤保障效率,为现代军队精准调度和提供技术支持。作为美军战场资产可视化管理的核心支撑,无线射频识别技术已被全面应用于 F-35 战斗机零

部件及驻外美军弹药等装备的全周期管理。

据报道,AYDA 防务公司的无线射频识别系统能在无网环境下,通过端端加密技术实现安全通信,显著降低系统被外部干预的风险。该系统的研发最初源于美军的技术支持。然而,这一技术合作在 2020 年因土耳其采购俄罗斯 S-400 防空系统终止。美国将土耳其逐出 F-35 战斗机项目,并终止对其无线射频识别技术支持。

为此,AYDA 防务公司的工程师团队与土耳其本土企业合作,经多轮技术验证和优化,研发出自己的无线射频识别系统。公司随后也成为美军无线射频识别系统供应商之一。值得注意的是,根据美国国会 2024 年通过的《国防授权法案》相关条款,AYDA 防务公司若想持续与美军合作,其生产车间可能需要接受美方人员的现场核查。

当前,AYDA 防务公司已与阿塞拜疆、卡塔尔等国签署意向协议,提供基于无线射频识别技术的军火库管理解决方案。分析人士指出,在全球防务供应链重构的背景下,AYDA 防务公司的无线射频识别系统能否在国际市场上取得竞争优势,仍有待时间检验。



无线射频识别系统示意图。



彩虹尾迹

■夏伟 周辰

上图是 2024 年 9 月 4 日,中国空军八一飞行表演队在埃及首届国际航展上的飞行表演。战机划出优美弧线,特技动作衔接紧密,五色彩烟空中交织,将晴空装点得绚丽多姿,观众席上不时响起阵阵惊叹声。在大家为这场视觉盛宴喝彩的同时,一个问题也在脑海中浮现:战机尾部拖曳的白烟或彩烟,究竟是如何形成的呢?

大家一般都有这样的体验:寒冷的冬季,向空气中哈一口气,会看到一股白气从口中喷出。这种现象与飞机尾部拖曳的白烟有着相似的形成原理。飞机高空飞行时,喷气引擎燃烧燃料后喷出的高温废气中含有大量水蒸气,在零下 40 摄氏度以下的高空环境中,这些水蒸气与接近饱和的湿冷空气迅速混合,由于温度骤降和湿度激增,水蒸气凝结成无数微小的冰晶或水滴,在飞机航迹上形成一条细长云带,这就是我们常说的“尾迹云”。

无论是喷气式战斗机还是民航客机,都可能形成这种壮观的尾迹云。它不仅是一种科学现象,更是飞行活动在蓝天中留下的独特印记。

尾迹形态之丰富远超想象,上面说的废气尾迹是最常见的一种。此外,空气动力尾迹和对流尾迹也较为常见。空气动力尾迹的形成原理也很简单,飞机飞行过程中,机翼下方压力大于上方压力,在翼尖处形成涡流,涡流中心处空气气压降低,膨胀冷却,遇到潮湿空气凝结成小水珠,形成两道如凌厉剑气的飞机拉线,这便是空气动力尾迹。对流尾迹则是由喷出的废气与周围空气对流而产生。当飞机飞行时,喷出的高温废气与周围较冷的空气发生对流,逐渐扩散并冷却,最终在飞机飞行路径后方数百米至千米处形成,持续时间较长。

除平时看到的飞机拉白烟,重大节日庆典活动中还可看到飞机“拉彩烟”,

这种绚丽的视觉效果是通过喷射特制化学试剂与水汽结合实现的。这种彩色拉烟可通过控制喷射开关实现,与尾迹云的形成原理不尽相同。此外,大型飞机因紧急返航需减重降落时,空中放油系统会将燃油雾化喷出,形成短暂烟迹。不过,该操作需要严格遵守相关规范,在指定空域或人烟稀少的地区进行,以最大限度减少对环境的影响。

尽管拉烟十分炫酷,但在空中作战中,飞行员会尽量避免出现尾迹云,因为这会暴露飞机的航迹和位置。为规避敌方侦察,战机在执行敏感任务时,会通过天气预报获悉各高度层的气温和湿度等数据,避免进入容易形成尾迹云的高度层,从而达到隐蔽自己的目的。



图文兵戈