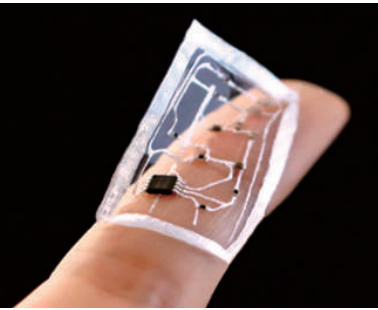




前沿技术

新型“电子墨水”可
打印柔性电路

使用“电子墨水”打印的可穿戴电子产品。

据外媒报道,国外科学家开发出一种新型“电子墨水”,用它打印出的电子电路,遇热时会由硬变软。

报道称,这种“电子墨水”之所以会变软或变硬,原因在于墨水中含有的特殊物质,一种是镓,另一种是二甲基亚砷溶液。镓在室温条件下是固态,熔点低于人体温度,与二甲基亚砷溶液结合后,会变成一种稳定性好、可用于打印的像墨水一样的物质。这种物质被加热后具有良好的导电性,且能够根据温度改变自身软硬度。

研究人员称,这种“电子墨水”可用于打印比头发丝还细的东西。测试表明,其加热后的柔软度是加热前的1400倍。

报道称,这种材料可用于制造可穿戴装置等。其在室温下是刚性状态,在与皮肤接触后开始软化,提高了穿戴舒适度。未来,这种“电子墨水”可能被大规模应用于3D打印电子类产品。

欧洲推出“饱和式
攻击”无人机

“单程效应器”无人机作战示意图。

在近期落幕的巴黎航展上,欧洲导弹集团推出的“饱和式攻击”无人机引起外界关注。

这款名为“单程效应器”的无人机,主要用于在己方发起攻击前,以集群方式飞入敌方控制区域,向敌方目标发起“饱和式攻击”,诱使敌方雷达对其进行锁定,从而暴露位置。

报道称,“单程效应器”无人机翼展约3米,翼尖处有垂直稳定器。该机机头较大,确保在接近时能“激活”敌方防空雷达;配备喷气发动机,最大航程500千米;飞行速度相对较慢,机动性较低,被拦截的概率较大。其采用大规模部署方式,可在一定程度上抵消拦截带来的损耗。该机可自主飞行,具备一定的任务规划能力。

欧洲导弹集团称,由于该机设计简单且采用现成组件,预计生产速度较快。首批“单程效应器”无人机计划于2027年之前投产。

日本大型主力火箭
H2A 谢幕

日本 H2A 火箭。

据日本媒体报道,近日,日本在位于鹿儿岛县的种子岛宇宙中心发射了第50枚、同时也是最后一枚 H2A 火箭,将一颗地球监测卫星送入太空预定轨道。

据报道,这是日本 H2A 火箭最后一次执行发射任务。此后该型火箭将退役,继任者是 H3 火箭。

H2A 火箭是日本三菱重工公司研制的一款大型主力火箭,于2001年首次发射。H2A 火箭在服役期间,共计执行50次发射任务,其中2003年出现过一次发射失败情况。H2A 火箭还多次执行日本重要的航天发射任务,包括发射“隼鸟2”号小行星探测器 and 日本月球探测着陆器等。

(子渊)

新技术推动战场维修升级

■王奕阳 颜子旭



图①:金属冷喷涂3D打印设备被装入集装箱进行机动。

图②:士兵头戴AR眼镜接受远程维修指导。

图③:用于预测性维修的检测机器人。



“增强现实维修系统”通过抗震头显与双向音视频,将后方维修专家的“眼睛”和“双手”实时投射至一线,后方维修专家可叠加三维电路图精准定位故障,用虚拟标记标注螺栓位置,甚至将维护卡片直接“贴”在真实零件上。在美军舰艇的相关测试中,新兵在AR眼镜引导和维修专家的远程协助下,顺利处理了液压系统故障,提升了装备维修效率。

检测机器人——
舰船“深度体检”专家

目前,一种被称为“电子体检仪”的

检测机器人,成为舰船预测性维修的关键装备。这类机器人大多仅有手掌大小,将仿生吸附技术与高精度激光扫描技术巧妙结合。其凭借肢体上数百万根微米级合成钢毛产生的吸附力,能稳定吸附在垂直舰体和天花板上。它们可以深入油箱、发动机舱等人手难以抵达的狭窄空间作业。在舱内,检测机器人发射肉眼不可见的激光束进行扫描,精准捕捉毫米级损伤,实现对舰体结构和部件的“深度体检”。

据悉,德国联邦国防军已在巴登·符腾堡级护卫舰上部署了这类检测机器人。这些形态各异的检测机器人能爬行、能钻洞,可深入大型装备内部缝

隙执行任务,其搭载的微米级激光扫描仪的数据采集量是人工采集的上百倍。海量检测数据汇入AI平台,生成贯穿装备生命周期的“数字孪生体”,可为装备的预测性维护提供支持。更值得关注的是,检测机器人对油箱腐蚀、舱室变形、甲板损伤等隐患具备较强的早期识别能力,为战场环境下装备的可靠性评估提供了关键依据。

金属冷喷涂3D打印——
实现装备“即修即造”

在瞬息万变的战场环境中,装备的

坦克过河

■王笑梦

下图是波兰陆军机械化旅进行坦克潜渡训练的场景。一辆K2PL主战坦克已经驶入河中,翻滚的浪花将车身淹没,高扬的炮管露出水面。在炮管后方竖着一根三段式直筒,车长站立其中,正在观察坦克入水后的行驶情况。必要时,他能通过对讲机指挥车内驾驶员在水下操作。远处岸滩上,另一辆K2PL主战坦克已经准备就绪,随时可以下水潜渡。近处河岸上还有一辆坦克救援车,随时应对河里的突发情况。

坦克装甲车辆能够以浮渡或潜渡方式,通过相对狭窄的水障。潜渡是指坦克装甲车辆完全潜入水中,借助密封手段和潜渡设备,从水底通过。与其相对应,浮渡是从水面上像船一样开过去。一般来说,水陆两栖坦克、步兵战车等轻型装甲车辆采取浮渡方式过河,自重较大的主战坦克只能潜渡过河。而且,坦克潜渡前需要进行一番复杂的“准备”。

选择潜渡场。坦克装甲车辆的入水点和出水点一般选在河道坡度较缓的区域,并提前对河流水深、流速进行勘测。一般来说,坦克潜渡区域的河水深度不应超过4米,河水流速不超2米/秒,水底要尽量平坦、坚硬且无大型障碍物,才能保证顺利通过。

选好潜渡场后,还需对坦克进行密封处理。现代坦克普遍具有“三防”功能,车体气密性较好,一般在缝隙处涂抹密封油、大缝隙处加装密封气囊即可。另外,由于坦克密封后发动机无法正常散热,发动机水温上升很快,因此必须在发动机“开锅”前完成潜渡。通常,潜渡距离不超过800米,潜渡时间不超过半小时。

最后,还要为坦克安装通气管。通气管一般由直径15至20厘米、长4米的金属管制成,安装在炮塔上方的车长或装填手舱盖的链接座图上。空气通过通气管进入舱室,供车内乘员和发动

机使用。图中这辆K2PL主战坦克安装的是一种较粗的通气管,紧急状态下还能作为车内乘员的逃生通道。

完成上述准备后,乘员穿戴好救生装具,进入坦克内部开始潜渡。潜渡过程中,发动机始终保持高速运转直至坦克上岸。上岸后,乘员将快速拆除潜渡设备,使坦克恢复正常行驶状态。

潜渡具有重要的战术乃至战略价值。战时,在水网密集的地区,舟桥部队无法及时在每条河流上架设浮桥,此时就需要坦克潜渡通过。值得注意的是,野外潜渡具有一定危险性。野外水域水底情况复杂,可能淤泥太厚,履带根本抓不住地;也可能水底有大石头、大坑等,坦克进去后很可能出不来。坦克进行潜渡训练,正是为了应对各种情况。

图文兵戈



机载火控雷达“瘦身”

■张昕宇



在空战体系中,火控雷达承担着目标探测、跟踪和武器引导等核心任务。传统火控雷达受限于体积、重量和冷却需求,主要装备大型战斗机。为满足小型无人机、轻型攻击机、直升机等轻量化平台对先进火控雷达的需求,美国雷神公司推出一款名为“幻影攻击”的小型主动电子扫描阵列雷达。

据报道,这款火控雷达的优势在于小型化与轻量化设计。其重量被控制在68千克以内,结构紧凑,功耗较低。同时,该型雷达采用全风冷设计,无需液冷系统,从而能够适配以往因空间、重量和冷却限制而无法装备高性能火控雷达的多种平台,包括无人机、轻型攻击机和直升机等。目前,韩国航空工业集团已确认采购该雷达,用于该集团制造的FA-50轻型攻击机。

“幻影攻击”雷达具备多项现代雷达的技术特点。

其一,使用氮化镓技术。该型雷达发射单元采用氮化镓组件,具备较高的功率密度和效率,使得雷达在体积变小的同时,保持一定的输出功率和探测距离,能够进行远距离探测。

其二,使用数字波束形成与处理技

术。该型雷达采用数字波束,其扫描、聚焦和转向具备较高的灵活性,能同时扫描、追踪、识别、锁定多个目标,还支持对空、空对地等多种工作模式相互切换,适应不同作战任务。

其三,使用与维护简单。该型雷达的启动时间较短,设计故障间隔时间较长(1万小时),这意味着其拥有较低的预期故障率和较长的稳定运行时间,能减少一定的维护成本。

雷神公司称,“幻影攻击”雷达的出现,为现役老旧战机、直升机提供了一种相对可控的雷达升级方案,无需大规模机体改造,即可提升战机的探测、跟踪和火控能力,价格仅相当于当前主流火控雷达的一半。该型雷达还可用于提升轻型平台作战能力,使得无人机、轻型攻击机、直升机等载荷有限的轻量化平台,能够配备火控雷达,提升其超视距探测和精确打击能力。

目前,“幻影攻击”雷达已经完成飞行测试,展示了在轻量化平台上的集成和运行能力。未来,其实际部署效果还有待观察。

上图:战机机头部位安装“幻影攻击”雷达效果图。