



装备动态

西班牙推出新型被动伪装系统



安装“卡利斯托盾牌”伪装系统的装甲车辆。

近日,西班牙一家防务公司推出一款名为“卡利斯托盾牌”的被动伪装系统,旨在应对广泛应用的AI制导武器带来的多频谱识别等新挑战。

该系统采用模块化面板设计,可通过互换面板实现随机排列组合,改变车辆在可见光、红外、雷达等多波段下的成像特征,既能隐藏目标真实特征,也可模拟虚假信号,让AI制导武器难辨真假。

研发团队表示,该伪装系统无需依赖电子设备或电源,可规避电磁信号被敌方传感器探测,同时实现便捷部署。该系统采用高度模块化设计,可适配装甲车辆、固定指挥所等目标,满足不同作战场景需求,且造价低廉,性价比较高。此外,该系统还将从“传感器”发现目标到指挥“射手”实施打击的决策时间从20分钟压缩至20秒,大幅提升作战效率。

俄罗斯打造新型无人机蜂巢系统



士兵正在操作“迪克申”无人机蜂巢系统。

前不久,俄罗斯宣称研发出一款全自动无人机蜂巢系统——“迪克申”系统,可在无需人工干预的情况下,自主执行监视、侦察和打击任务。

研发人员称,该系统的核心构想是建立一个由“无人机蜂巢”组成的分布式网络,能够自主发射和回收侦察无人机、反空中无人机、大型多旋翼轰炸机等多种型号的无人机,并为其提供充电支持,实现对约100平方千米战场区域的自主监控。系统基本运行模式为:士兵将多个“无人机蜂巢”部署在前线阵地周边并进行伪装,随后系统派出侦察无人机进行巡逻,发现敌方目标后,侦察无人机可实时回传目标坐标至指挥中心,操作人员授权后,系统立即启动打击程序。

“迪克申”无人机蜂巢系统的设计简洁实用,只需一组士兵即可完成任务部署并实现全自动化运行。在无人值守的情况下,系统能够连续运行数月之久,但系统本身需定期充电和维护,且面临被摧毁、电子干扰等多重风险,其战场表现仍需进一步观察。

韩国加速研发新型地对地攻击导弹

据外媒报道,韩国军工企业正加紧研发113千克级和454千克级的两款新型地对地攻击导弹,以抢占全球导弹市场份额。

据悉,113千克级导弹尺寸与英国“长矛”-3微型巡航导弹相当,可搭载电子战载荷或侦察传感器,既能执行集群攻击任务,也能通过欺骗手段突破敌方防御系统,精确打击海上或地面目标,具备自主性、隐身性和多任务能力,计划于2026年完成研发。

454千克级导弹的尺寸和功能与挪威的“海军打击导弹”相似,主要针对陆地和海上目标。该导弹将采用人工智能技术进行中段和末段制导,可根据不同任务需求选择不同战斗部和制导系统,计划分两个阶段先后推出地面发射型和空中发射型。

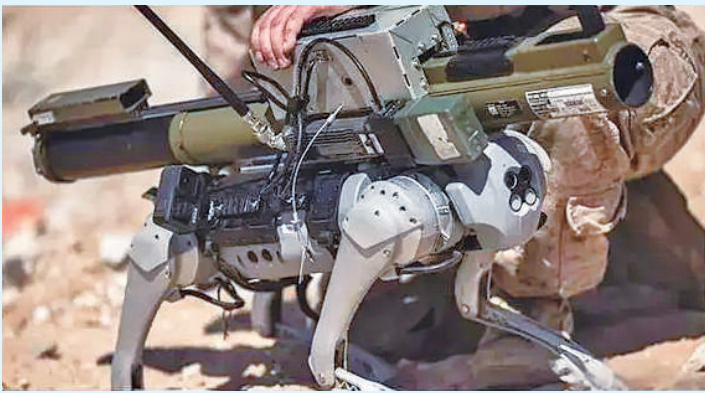
(沐宸)

军事仿生技术:向大自然借智慧

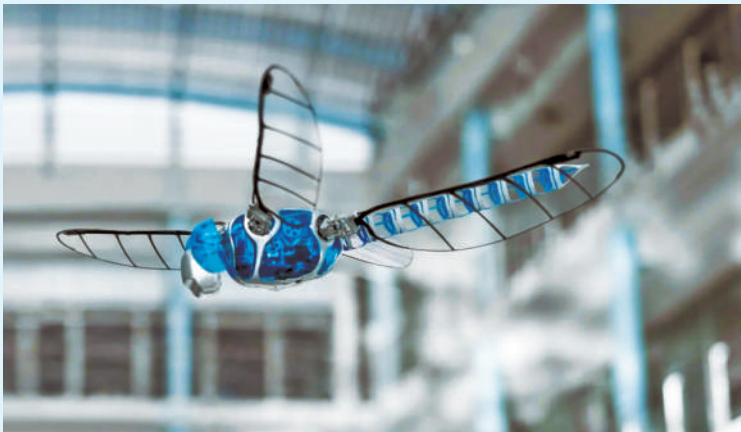
■王奕阳



搭载微型“智能背包”的半机械蟑螂群。



M-81仿生机器狗。



仿生“蜻蜓”无人机。



“郊狼”反无人机系统。

天然适应多种极端环境。当人类工程师绞尽脑汁为武器装备增加抗摔、防水、耐高温等特性时,往往需要增加装备重量,在灵活性和便携性上作出妥协。而生物经过长期进化,能在保持轻盈的同时不断适应环境变化。如蟑螂外壳兼具高强度与轻质性,沙漠甲虫可通过背部特殊凸起结构冷凝空气、收集水分。这些“低成本、高适应性”的生物智慧,为军事装备实现轻量化、长时潜伏和超低功耗提供了新思路。

技术迭代推动仿生创新

随着人类对生物习性认知的深化及科技水平的提升,军事仿生技术经历了

3个阶段:模仿生物形态的仿形,模仿生物运动机制的仿性,模仿生物深层智能行为的仿智。

从最初古代人模仿动物的嘴、角、爪、牙等造出十八般兵器,到近代模仿鱼鳔解决潜艇浮沉问题等,都是对生物外形或直观构造的模仿。

伴随着生物学和解剖技术的进步,人们对生物内部机能结构原理的认识逐渐深入,军事仿生技术也由模仿生物形状,逐渐发展到模仿生物的运动机理和功能结构。俄罗斯卡拉什尼科夫集团研发的M-81仿生机器狗,通过模仿犬类骨骼分布和肌肉发力模式,采用仿生液压驱动装置为机械足提供动力,使其能匍匐前进、跨越障碍,最大负重达150千克。

受蜂群协作机制启发,美国国防高级研究计划局开发的“小精灵”无人机蜂群系统,利用分布式算法实现数百架无人机的自主协同作战。每架无人机配备光电侦察设备和通信中继模块。该系统模仿蜜蜂的“摇摆舞”信息传递模式,使无人机蜂群在无中心指挥状态下高效完成目标追踪等任务。

德国气动元件与自动化技术制造商费斯托公司研发的仿生“蜻蜓”无人机,其翅膀振动频率与复眼视觉系统均高度模拟蜻蜓的生理机能。同时,该无人机通过深度学习算法获得一定自主决策能力,其搭载的“蜻蜓脑”处理器,不仅能在烟雾干扰等环境下较为准确地识别伪装目标,还能自主规划路线,

多国加紧应对太空碎片

■曲 卫

当前,地球轨道正面临日益严峻的太空碎片威胁。数据显示,截至今年7月,全球在轨运行并维持正常功能的卫星大约有1.2万颗,同时还有数量庞大且仍在不断增加的太空碎片。这些碎片尺寸从10厘米以上到1毫米左右不等,并以每秒数千千米的高速在太空奔行。即使是一颗豌豆大小的太空碎片,其撞击动能也相当于一颗炮弹,足以对卫星造成致命损害,还能够穿透空间站舱壁。尤其令人担忧的是,太空碎片数量呈指数级增长,仅2024年就新增超过3000块可追踪碎片。近地轨道的日益拥堵,严重威胁着全球太空资产的安全。

面对日益严峻的太空碎片威胁,国际社会正推动太空治理。一些国家和地区通过资助多个项目研究低成本、高效益的太空碎片清除技术。欧洲一项名为“太空清理”-1的清除项目,计划采用高精度导航系统和专用机械臂技术捕获一颗95千克重的废弃卫星,并将其安全引导至大气层销毁。日本则采取政企合作模式,分步推进太空

碎片清理工作,当前已实现对目标碎片的定点监测,下一步将加紧推进对目标碎片的捕获行动。

然而,当前太空碎片清除技术面临不少难题。首先,绝大多数碎片属于没有抓取接口、形状不规则且可能高速翻滚的“非合作目标”,这要求负责清除任务的航天器具备极高的自主感知、导航和精准操作能力。其次,轨道环境本身极其拥挤,上万颗卫星和上亿块碎片共存于有限空间,如何在复杂环境下安全操作并避免碰撞,是一项巨大技术挑战。此外,高昂成本也是太空碎片清除的一大障碍。目前,单次清除任务的费用动辄数千万甚至上亿美元。

分析人士指出,太空碎片问题具有鲜明的全球性特征,要实现有效的太空治理,需要各国共同努力,建立全球共享的监测网络和数据预警系统,制定统一的技术标准和规范以提高兼容性,加强国际协调机制来统筹行动策略和资源共享。只有各国政府、科研机构与商业力量携手合作,才能应对这一超越国界的挑战。



单腿迫降

■王笑梦

8月4日,位于日本冲绳的嘉士纳空军基地,美国空军的一架F-15E“攻击鹰”战斗机在飞机跑道上擦出一段明亮火花,上演了一场别样的“铁花秀”。

不过,在现场观看“铁花秀”的机场工作人员却被吓得不轻。毕竟,这架F-15E战斗机的机翼下还携带着4枚AIM-9X“响尾蛇”空空导弹。

原来,当天嘉士纳空军基地塔台收到通报:一架F-15E战斗机右侧主起落架上的轮胎脱落,将在不久后迫降该基地。基地立即停止所有正常起降作业,安排各种抢救保障车辆在跑道旁待命。

没多久,一架深灰色涂装的F-15E战斗机进入众人视线,该机右侧主起落架上的轮胎不翼而飞。机翼下携带的4枚AIM-9X“响尾蛇”空空导弹让人捏了一把汗,一旦飞机迫降失败,后果不堪设想。只见战机升起背部巨大的减速板,降低飞行速度,对准跑道准

备降落。当战机主起落架触地的一刹那,轮轴在跑道上擦出一道长长的火花,总算成功迫降。

据悉,该机来自美空军第18航空联队,今年5月部署至位于印度洋的迪戈加西亚空军基地,发生故障时正执行飞往嘉士纳空军基地的临时轮换部署任务,其丢失的轮胎随后在迪戈加西亚空军基地找到。

轮胎为何不翼而飞?原来,战机的机轮通过轴承装于起落架末端的轮轴上。通常,机场地勤人员会在轴承等关键部位填充润滑油脂,确保机轮正常运转。不过,润滑油脂容易老化失效,需要定期更换、补充。美军迪戈加西亚空军基地位于印度洋,气候炎热、高温高湿,这种环境会加速润滑油脂的老化过程。一旦润滑油脂失去作用,轴承中的滚动体与内外圈因缺乏润滑而生锈锁死。此时如果强行启动战机,极可能导致轮轴断裂,进而引发

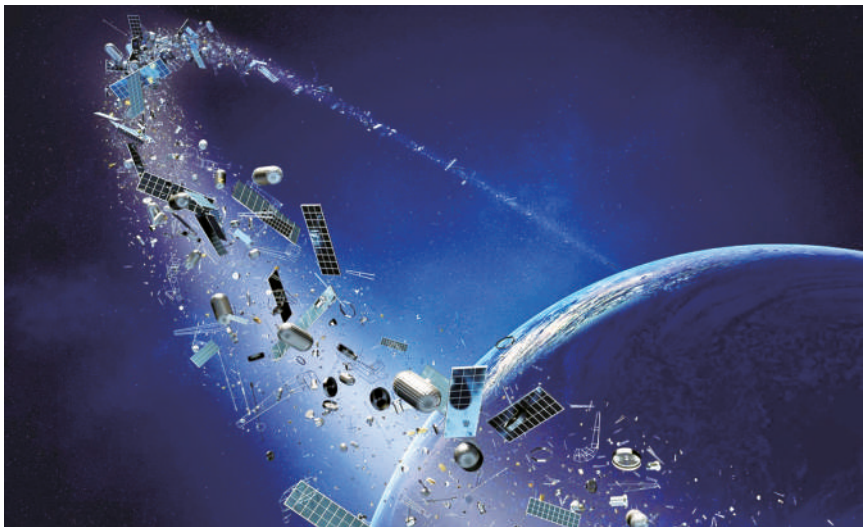
轮胎脱落。

值得注意的是,F-15E战斗机于20世纪90年代开始服役,因频繁参与冷战后高强度部署和作战行动导致故障频发。2023年9月,一架F-15E战斗机在嘉士纳空军基地降落时两个轮胎爆炸并起火。今年4月,另一架临时部署至该基地的F-15E战斗机起飞前也发生轮胎脱落事件。

分析人士指出,这起事件凸显了美空军战机战备状态下滑的问题。据外媒报道,目前美军F-15E战斗机中仅有半数能够达到战备标准。一方面,战机的频繁使用导致损耗加剧;另一方面,相关制造维修企业数量持续减少,许多零部件的生产维护进度延误,导致美空军战机保养水平不断下降。



图文兵戈



太空碎片示意图。