

「灵巧机器人」提升战斗力

罗玲

2月27日,全球知名科技评论期刊《麻省理工学院技术评论》发布2019年“全球十大突破性技术”,灵巧机器人位列榜首。

自2001年起,《麻省理工科技评论》每年都会评选出当年的“十大突破性技术”。这份在全球科技领域举足轻重的榜单,曾精准预测了脑机接口、智能手表、癌症基因疗法、深度学习等诸多热门技术的崛起。这既是一种“预测”,也是对科研迈向产业的可行性分析和影响力的准确研判。不难推断,灵巧机器人必将深刻影响人类的生活方式,并在军事领域带来巨大变革。

与传统工业机器人相比,灵巧机器人以其出色的灵敏性、准确性、智能化为人们所青睐。去年,美国加州大学伯克利分校的研究人员研发了一款新型机器人。机器人由一个高分辨率3D传感器和两个高度灵活的机械臂组成,每小时平均分拣物体任务次数达到200-300次,接近人类的水平。有研究者称,这是有史以来世界上最灵巧的机器人。

机器人在军事中的应用历来被各国看重。随着科学技术的发展,现代战争武器威力急剧提升,战争呈现出越来越残酷的趋势。为最大限度减少人员伤亡,各类军用机器人大量涌现。美国《21世纪战争技术》一文指出:20世纪地面作战的核心武器是坦克,21世纪的宠儿则很可能是军用机器人。而灵巧机器人无疑会在未来战争中扮演重要角色。

未来战场上,采用先进传感器的灵巧机器人,能有效提高对战场环境的感知能力和灵活反应能力,使机器人能够做到“想”“看”“听”“摸”“写”等,并能感觉到发生在它周围的事情和可能存在的危险,以提高军事上的快速反应能力。凭借优良的战场灵活度,灵巧机器人甚至可以直接参与作战和后勤保障任务。

用机器人代替一线士兵,是俄、美等军事强国研制机器人时最关注的课题之一。一些人形机器人,拿起武器能打仗,扛起装备能转移,还能担负后勤保障的某些任务。此外,有的国家已经在筹建机器人反恐突击队和机器人控制、指挥中心等。

灵巧机器人在工程保障方面也颇有作为之地。繁重的构筑工事任务,危险的排雷、布雷,常使工程兵不堪重负。而这些对于灵巧机器人来说,可以轻松完成。如多用途机械手、布雷机器人、排雷机器人、烟雾机器人等就完全可以发挥灵巧机器人的优势和潜能充分释放出来。

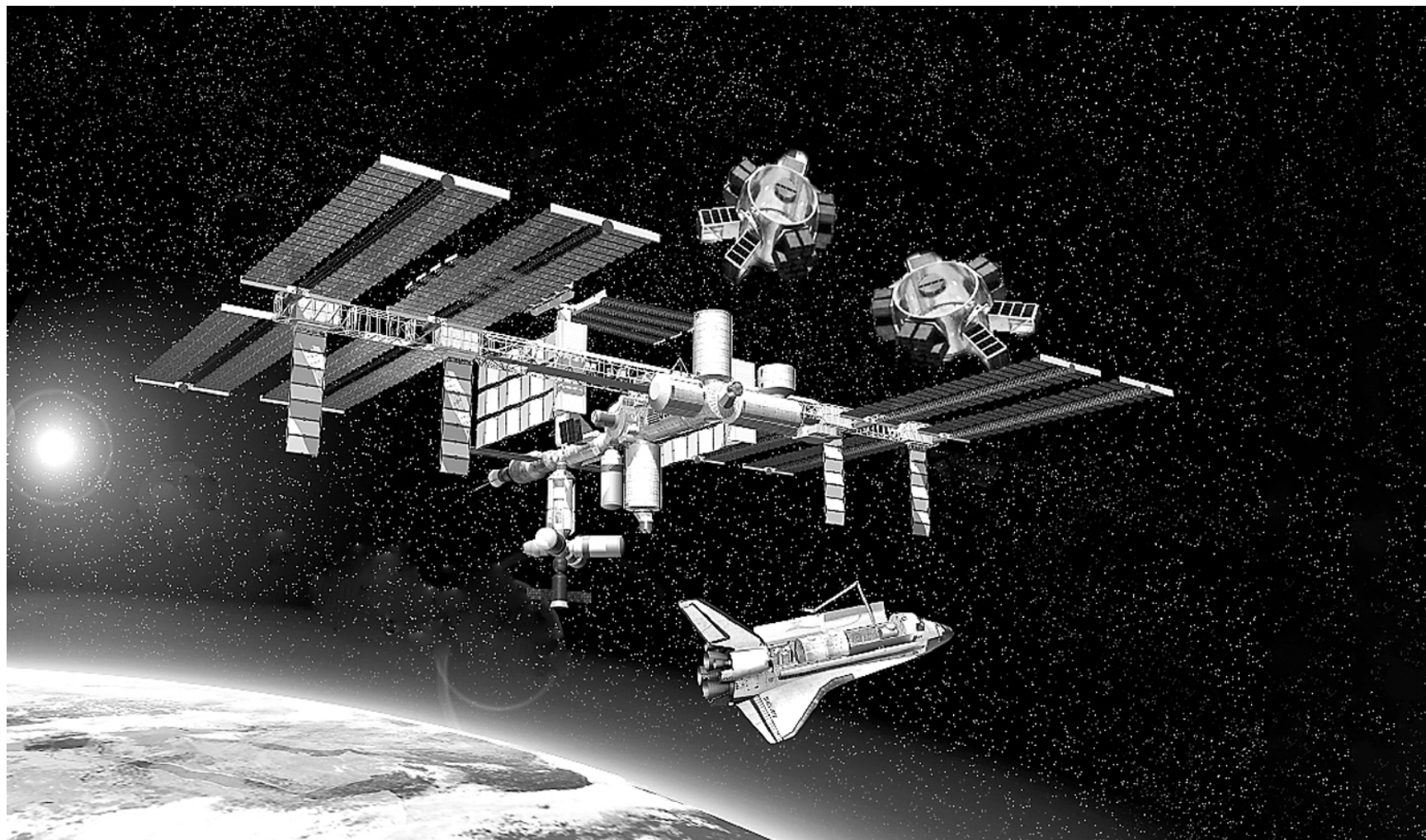
总之,随着机器人研究的不断深入,灵巧机器人走上战场已不是神话。一旦灵巧机器人在战场的应用成为现实,人类战争史将迎来重大转折。只有紧跟世界军事科技发展浪潮,紧盯机器人技术发展前沿,努力提升机器人对作战的“贡献率”,才能确保在未来军事斗争中立于不败之地。

经过数十年不间断的航天发射,目前的地球静止卫星轨道上存留了大量报废卫星。如果不能对这些报废卫星加以拆除利用,不仅会浪费众多太空资源,还会对在轨航天器的安全造成严重威胁。为此,科学家提出了卫星“即插即用”的新思路,在太空中对航天器进行“搭积木”组装再利用。

事实上,早在20世纪70年代,美国就提出“模块化航天器”设计理念,仍在组网的第二代“铱星”商业卫星中就专门预留了通用接口和载荷安装空间。航天器模块化构建不仅是实现空间快速响应的重要途径,也将为空间系统快速构建、航天器在轨维修与功能扩展等方面发挥重要作用。

卫星再利用:太空上演“搭积木”

张玉民 张媛敏



用了标准统一的接口,不同生产厂家生产的功能模块在机械、电信和数据接口上可以相互兼容,能较为方便地实施组装,势必催生航天器发展升级的新形态。

在“细胞星集成技术实验”卫星发射升空之前,国际空间站就先后进行了多次模块化构建航天器的初步试验。2018年3月,“寄宿”在通信卫星上的“有效载荷在轨交付卫星”,就是由4颗“超级集成细胞星”模块化构建而成的。此次升空的“细胞星集成技术实验”卫星平台包含了14颗“超级集成细胞星”,每个小的“细胞星”都是具有全部平台子系统功能的聚合体。

“超级集成细胞星”聚合体就好比电脑主板上的中央处理器,相互之间通过开源软件共享电力、姿态控制和数据处理资源,且中央处理器的运行数量也可通过软件实时改变,就跟搭积木一样简单。即便是“超级集成细胞星”中某一个出现了故障,其他“细胞星”上的相

关分系统也可通过软件控制来替代其工作。

“细胞星”概念的出现给航天器赋予了新的生命力,航天器能够像由细胞构成的有机生命体一般,实现自我重组和替换修复。“细胞星”只是“凤凰计划”中关于“组装卫星”的一小步。未来还将建立起面向重复利用的在轨服务支援体系,通过对废弃卫星上的元器件进行回收,最终整合构建成为新的可再利用卫星。

此外,为确保未来战争中能及时补充和维护失效军用卫星,美国还提出“作战响应空间计划”。通过部署快速响应、低成本、面向战术特点的小卫星,作为大型空间系统的有效补充和增强。2006年,美国空军研究实验室开展了“即插即用卫星”演示验证项目,通过采用开放式标准和接口,使用自识别组件,实现模块化卫星的系统自动配置功能,进一步压缩了卫星系统的部署时间

和所需成本。

未来应用潜力巨大

除美国外,德国宇航局也推出一项研究项目,主要思路是将传统卫星平台分解成数个在轨服务智能建造块,通过在轨装配和维护,延长航天器使用寿命,同时减少太空垃圾的产生。事实上,模块化构建技术的出现,在太空环境保护上确实是一项有益之举。

模块化构建展示了未来航天器发展的广阔应用前景,势必对全球航天技术产生深远影响。利用模块搭建平台,能灵活、快速实现客户需求和任务定制,大幅降低航天器的全寿命成本,进一步缩短部署周期。通过分批发射的不同模块实现在轨装配,还将摆脱现有

运载能力束缚,进一步催生出超大型航天器。此外,大量模块化构建的航天器有助于增强空间系统的抗毁性和可靠性,使之更易于维护升级。

事实上,模块化构建还有着巨大的军事应用前景。通过“凤凰计划”,美军试图建立反卫星作战的新模式。当需要攻击敌方卫星时,可直接利用“凤凰计划”发展的捕获和太空切割技术,将敌方的在轨卫星拆除破坏。还可以利用专门开发的卫星备件,更换敌方卫星的信息处理装置,实现对敌方卫星的“换脑”式控制或策反。通过模块化构建技术直接从敌方卫星上“窃取”部件,在打击敌人的同时还能壮大自己,这就比单纯毁灭对手要更加高明。

一旦模块化构建技术发展成熟,具备“在轨组装卫星”能力的一方,其空间系统的抗毁能力和快速恢复能力将得到大幅提升。

制图:李涛

高技术前沿

破解太空探索难题

日前,由美国国防部高级研究计划局支持研制的“细胞星集成技术实验”卫星进入太阳同步轨道,以进一步在轨验证卫星模块化兼容有效载荷的能力。

传统航天器普遍存在设计、制造和部署周期长、成本高等问题,远远无法满足地面对空间系统能力支撑需求的快速增长。同时,现有航天器还存在功能单一、通用性不强、重构和升级复杂等问题。一项分析表明,目前航天器多是“独一无二”专门设计而成的,仅卫星研制成本中就有85%是重复性设计造成的。

如果航天器组件能像计算机设备一样具有“即插即用”功能,将会显著降低空间系统设计、制造、测试和运行成本。更何況,束缚人类太空探索步伐的还有一项技术瓶颈,就是运载火箭发射能力的制约。如果能在外太空实现各功能模块的“按需使用”,太空探索也就不必“束手束脚”。

2002年,美国开始研究能实施“太空抓捕”的高灵敏度太空机械臂,进而提供“在轨服务”。在模块化构建思路牵引下,美国在“作战响应空间”计划中提出了“即插即用卫星”概念。在上述研究基础上,美国国防部高级研究计划局于2011年进一步启动了“凤凰计划”,旨在捕获退役的地球静止轨道卫星,再配合部分新发射的卫星,实现在轨直接组装生成新卫星。

赋予航天器新生命

模块化构建的突出特点就是使用开放式架构。在中心基本架构基础上可添加通信、气象探测、导航定位等各种功能模块。按照模块化划分标准,可以把卫星整体划分成多个功能模块,每个功能模块都是独立整体,能独立完成一项或多项任务。由于各个功能模块采

新成果速递

新型车辆

轮胎轻松变履带



近日,美军展示了一款可适应各种地形的全新车辆。只要按一下按钮,车轮即可从轮胎转换为坦克履带。从外形看,这种轮胎与普通轮胎差别不大,其奥妙在于轮胎的轮毂与众不同。它在实现车轮转换上起到了核心作用。通过驾驶室里的按钮,这种轮胎在2秒钟内就可实现圆形车轮和三角形履带车轮之间的转换。

这种车轮在圆形状态下能在平坦的路面上快速移动,如果行驶到荒郊野外、沙漠雪地这些复杂地形时,它又可以转换成三角形履带车轮。

测试表明,配备可变形轮胎的车辆可以横穿近95%的越野地形,包括斜坡及各种高地。同已有的陆上车辆相比,新型车辆的性能更强,可以在崎岖山路中行驶得更快。(马德骏、张驰)

现代坦克如何隐身

赵林

集防御、进攻和火力支援等多种功能于一体的坦克,在防护设计中,一直面临着防御能力与机动能力不可兼顾的难题:不顾一切地将装甲加厚,可以防止被反坦克武器击穿,但发动机会不从心;反之,减轻装甲厚度增加机动性的同时,防护能力则会大幅下降。为了解决这一难题,坦克设计师另辟蹊径,从坦克材料、坦克涂层和车载装备等方面,多管齐下提升坦克的综合防护能力。

新型材料——令雷达“视而不见”

坦克工作时发动机的高温会比周边环境高十几摄氏度,同时散射出肉眼不可见的红外线。而坦克表面90%以上覆盖着金属装甲,在探测方的雷达显示屏中会形成一个极其明显的图像点,令坦克暴露无遗。

因此,采取多种新型特殊材料替代或覆盖原有的金属外壳成为各国坦克设计师的共同思路。当前,“防高光谱侦察伪装材料”“变色多光谱伪装材料”等已逐渐走上了坦克防护的舞台。相对于传统的装甲钢,这些复合材料具有极其明显的吸能特性,可以有效吸收或部分屏蔽红外线辐射和电磁辐射,有些甚至可以通过改变材料

配方,来调整可吸收或屏蔽的电磁波波长,以达到对不同毫米波雷达和厘米波雷达进行适应性改进的目的。

随着复合材料逐渐向全光谱、高强度、低反射率的方向发展,这项降低坦克“存在感”的技术必将在未来坦克综合防护技术中占据一席之地。

隐身涂层——坦克变身“变色龙”

近年来,隐身技术已普遍运用于军事领域,隐身坦克也应运而生。受技术限制,坦克暂时无法做到对任何探测方式或任何频率都100%限制,但隐身涂层技术发展至今,坦克已具备了雷达波和红外探测的较强隐身能力。

坦克车辆的红外隐身技术主要针对对红外探测器的探测特点,一方面采取降低热点温度的方法,令红外探测设备“看不清”;另一方面,红外隐身涂层也可以对目标实施有效保护。

当雷达波照射在覆盖着吸波材料的坦克外表面时,吸波涂层材料内部离子受到激发而振荡,最终将电磁波转换为热能,雷达波迅速衰减,使探测设备中的坦克“销声匿迹”。而红外隐身涂层则采用可大量吸收红外辐射的新型材料,显著降低了坦克被红外探



测装置发现的概率。

超材料——打造“隐身斗篷”

现有的各种自然材料均会对电磁波造成不同程度的吸收。那么,是否有一种材料,能实现对电磁波的完美反射或绕射,而不会造成电磁波的吸收和衰减呢?

美国杜克大学 Smith 团队实验验证了这种物质的存在——超材料,其特性是具有新颖的结构,人们可以随意调整其介电常数和磁导率,按照人工要求控制电磁波、声波和光波。超材料最具有代表性的应用为“隐身斗

篷”,这种斗篷覆盖在物体表面,可实现对外界的较好隐身。

不仅如此,当前的“隐身斗篷”技术已经做到了“光”隐身和“声”隐身。在“声”隐身方面,2011年美国杜克大学卡摩尔团队开发的一种声学材料斗篷,能够对限定频率的声波实现隐身,这种技术的实现将成为声呐探测的天敌。而在“光”隐身方面,2012年,加拿大超材料隐身生物公司发明了一种材料,能使周围光线折射,使可见光从其周围绕过而实现隐身,就像哈利·波特的隐身衣一样。

随着材料技术、显示屏技术和图片处理技术的发展,坦克将凭借装备隐身材料、涂覆隐身涂层、披挂隐身斗篷等方式,实现对雷达、红外、可见光等探测手段的隐身。