

科技云

科技连着你我他

本期观察:宋美洋 李欣衍 吴浩然

仿生螳螂机器人



前不久,浙江理工大学研究人员设计了一款类似螳螂虾的水下机器人。据悉,研究人员受到螳螂虾的启发,根据螳螂虾多体节弯曲旋转和多腹足运动的特性设计了这款机器人。该机器人由4个部分组成,具有10个独立可控的仿生足以及一个基于绳驱动的柔性脊柱,具有游泳推进和身体弯曲功能。研究人员通过结合绳驱动、柔性脊柱以及中框模式发生器控制,成功模拟了螳螂虾的运动方式。这种运动方式不仅提供更大的正向推进力,还能大大减少恢复时受到的正向阻力,提高机器人的机动性和灵活性。据称,该机器人未来可用于代替人类完成危险作业,如探索狭窄空间等未知环境。此外,这款机器人还能在实现集群协作高效作业方面发挥重要作用。

仿生蜘蛛机器人



近日,科罗拉多大学博尔德分校研究人员研发了一种比蜘蛛体积还小的变形机器人,相关成果已发表于《先进智能系统》杂志。研究人员受蜘蛛启发,基于折纸设计和层压制造技术,将软体机器人的适应性与刚性机器人的敏捷性相结合,使得该机器人可在复杂的环境中奔跑,同时可实现变形全向移动操作。此外,这款机器人采用模块化设计,能够承载超过其体重3倍的额外有效载荷,同时行进速度可达每秒60毫米。同时,该机器人还可以通过挤压变形通过特定的狭小区域,进一步扩展其实际应用场景。据研究人员介绍,该机器人可在地震、坍塌等场景下更好地帮助救援团队寻找被困人员,还可应用于喷气发动机例行检查等工作。

微型树叶机器人



近期,华盛顿大学的研究人员开发出了一款可变形折纸微型飞行器,相关成果发表于《科学机器人》杂志。通过预定义的折痕线,微型飞行器的面积、受到的风阻发生改变,从而影响它的飞行方式。受此启发,研究人员研发出了一款不装电池,仅靠太阳能驱动的酷似树叶的微型机器人。研究人员通过设计一种低功耗的柔性电磁制动器,实现了该机器人的飞行功能。通过在折纸结构上制作集成电路,并由太阳能供电,该机器人在微风下的最大航程可达98米,还可以通过蓝牙连接实现60米范围内的无线数据传输。据悉,该机器人既可以单独使用,也可批量空投到各个区域,应用于收集信息、搜寻搜救、大规模环境监测等场景。

高技术前沿

相控阵雷达:“蜻蜓之眼”观八方

梁丰武 张毅 董豪杰

作为雷达“集合体”的相控阵雷达

影视作品中,我们经常见到雷达进行旋转扫描,这种雷达大多是传统的机械雷达。

雷达是英文Radar的音译,意为“无线电探测和测距”,即利用电磁波对目标(飞机、船舶、坦克等)进行探测、定位和识别的电子装备。就像探照灯一样,雷达发射一束电磁波,碰到物体以后反射回来,被接收机接收到,于是就能探测到物体。

机械雷达在工作过程中要一边转动天线一边发射电磁波,这需要一系列特殊的装备,导致雷达的结构复杂、体量庞大。

转动总有时间差,加上转动盲区大,所以传统的机械雷达侦察能力与它的体量并不匹配,与现代战争的需求差距越来越大。

这时,相控阵雷达应运而生。广义上来讲,相控阵雷达就是许多小型传统雷达的“集合体”,里面每一个小型传统雷达就是一个阵元。

我们可以将它比作“蜻蜓之眼”。众所周知,蜻蜓的眼睛是复眼,每只复眼由无数个单眼组成,每个单眼都能完整成像,这就使蜻蜓比人眼能看到的范围大了许多,从而为自身提供更广阔的眼界。

与之相似,相控阵雷达的天线阵面也是由无数个接收单元和辐射单元组成,很多个小雷达“绑”在一起,构成阵列天线。

同时,与传统机械雷达依靠天线物理上的机械转动进行扫描不同,相控阵雷达可以发射出很多的波束,边扫描边跟踪,故而具有了许多机械雷达无可比拟的优越性。

——目标容量大。相控阵雷达电扫描灵活性、快速性等特点可以让其观测八方,同时捕捉到多批目标,敌方在其火眼金睛下很难遁形,可控制多枚导弹对多个目标进行打击。

——功能多、机动性强。相控阵雷达能同时形成多个独立控制的波束,分别完成搜索、探测和制导等多种功能,一部雷达就能完成多部专用机械雷达的工作,大大提升了系统的机动能力。

——指向灵活、数据率高。相控阵雷达天线无需做指针对圆转动,摆脱了传统意义的天线扫描方式。电扫描使其波束指向灵活,大大缩短了对目标信号检测、录取、信息传递等所需的时间,因此具有更高的数据率。

——抗干扰能力强。相控阵雷达辐射单元多,发射功率高,能够合理地管理能量,根据方向的不同分配不同的



图为AN/FPS-108“丹麦眼镜蛇”陆基相控阵雷达。 供图:阳明

能量并进行发射,易于对抗各种干扰。

——可靠性高。雷达的阵列组较多,且并联使用,即使有少量组件失效,仍能正常工作。

当然,相控阵雷达也有一些缺点。一方面,相控阵雷达造价昂贵,典型的相控阵雷达造价是普通雷达的10倍左右;另一方面,相控阵雷达波束扫描范围有限。其最大的扫描角度为90~120度,如果要做到360度全范围扫描,需要几个相控阵雷达才能实现。

目前,多功能相控阵雷达已广泛应用于机载系统、舰载系统和地面远程预警系统,典型的如俄罗斯C-300防空武器系统的多功能相控阵雷达等。

从“无源相控阵”走向“有源相控阵”

就像从“功能手机”到“智能手机”的跨越,相控阵雷达也实现了从无源相控阵雷达到有源相控阵雷达的升级。

时间回溯到二战时期,德国在“爱神”雷达的基础上研制升级成最初的无源相控阵雷达,其产生的波束在垂直面可控,且全部采用一个

电磁波发射机,在雷达阵面上不产生电磁波。

进入20世纪60年代以后,相控阵雷达的发展进入了高潮。美国和苏联相继研制和装备了多部地面相控阵雷达,多用于弹道导弹防御、外空目标监测及卫星观测。

20世纪70年代开始,随着人们对相控阵雷达的不断研发,相控阵雷达得到更广泛的应用。80年代以后,砷化镓等半导体器件的出现更是让相控阵雷达的发展如雨后春笋般突飞猛进,并渐渐地开始从无源相控阵雷达走向有源相控阵雷达。

从外表上看,有源相控阵雷达和无源相控阵雷达并没有太大的区别,都是由很多小单元组成,每一个小单元的天线都能发射和接收信号,也都能通过电磁干涉来控制电磁波束的方向,高速扫描目标空域。

但从“无源”到“有源”,有源相控阵雷达的优势显而易见。

性能的进化——无源相控阵雷达只有一个发射机和接收机,一次只能产生一个波束,只能通过迅速转移波束扫描多个目标,而且精度较差。如果发射和接收环节出了问题,整个雷达都不能使用。而有源相控阵雷达则是每个辐射

器都安装了发射和接收的组件,整个雷达可以拥有成千上万个这样的辐射器,就算其中有些辐射器坏了,也不会影响其他辐射器的正常运行;同时,有源相控阵雷达的每个天线元件接收和发射信号都有单独的控制开关,当工作任务量不大的时候,可以只启动部分天线元件工作,从而降低雷达功耗。

战略威慑性强——无源相控阵雷达工作时必须要启动所有的天线元件,系统功耗相对较高。信息处理能力也相对较弱,一般只能在同一时间执行单一任务。

有源相控阵雷达的组件既能独立发射雷达波,也能接收回波信号,大幅提高了扫描速度。除了传统的搜索跟踪功能外,有源相控阵雷达还具有更加强大的跟踪目标能力,可以同时跟踪多个方向的几百个目标,进行电子对抗干扰和远程通信等。

第一代有源相控阵雷达系统接近定型的有美国装备F-22和日本装备FS-X的雷达,英、法和德国共同研制的AMSR项目也确定使用先进的有源相控阵雷达技术,为其后续的欧洲战斗机雷达的升级改造做准备。

此时“有源”胜“无源”。有源相控阵雷达的出现,在技术层面上要比无源

相控阵雷达更加先进,在提高扫描精度和压缩雷达体积等方面,都具有无可比拟的优势。

未来可期的数字相控阵雷达

对战机和军舰来讲,雷达就是眼睛。现代战场环境复杂多变,给战机、军舰执行多项作战任务带来了巨大挑战,性能优越、更易携行的相控阵雷达也由此成为举足轻重的存在。比如,由荷兰泰利斯-NL公司、德国EADS公司和加拿大北电公司共同研制的APAR舰载多功能有源相控阵雷达,由4个固定的有源阵面组成,可覆盖360度的方位面,同时完成连续水平搜索、多目标跟踪、导弹制导支援、海面火控支援、目标拦截等任务。

在2004年,俄罗斯宣称部署55Zh6ME Nebo-M数字相控阵雷达,在远距离也可获得分辨率极高的波束,有效地解决了雷达搜索距离和精确度的矛盾。

此后,数字相控阵雷达渐渐进入人们的视野。

数字相控阵雷达利用数字信号处理技术,可以实现低功耗、高稳定、高精度,具有快速的广域扫描速率、高灵敏度、易于软件化、更易实现共形技术等优势。

在应用的过程中,数字相控阵雷达以其独特的优势广受欢迎。它可以快速测量多目标的距离和速度,应用于导弹、战机,可大幅提高预警系统与反导系统的灵敏度,扩大预警范围,提高拦截能力;或可与地面装备的火控、光电系统相结合,增强对目标的探测识别能力,提升火力打击精确度。

但与此同时,有些暴露出来的问题也亟待解决。一方面,数字相控阵雷达采用“宽发窄收”的工作模式,通过发送一个宽波束,接收多个窄波束,虽然保证了匹配率,但也限制了发射阵面口径的利用率。另一方面,发射多个波束也会侧面导致能量较为分散,利用率低下。

不可否认的是,未来的战场上,数字相控阵雷达可能会更加频繁地出现在人们的视野之中。未来战场对于雷达的需求,也逐渐向功能数字化、目标多样化、环境复杂化的方向转变。

从“看得见”到“看得清”再到“辨得明”,随着科学技术的不断进步,相控阵雷达仍将大放异彩,广泛地应用于陆基、舰(船)载、机载等几乎所有民用和军用领域,“雷达之王”的地位目前不可撼动,其发展也将进入一个全新阶段。

充分利用其优势,同时关注其可能带来的挑战。在发展和应用人工智能时,应当规范使用,关注伦理、安全和可持续性等问题,确保人工智能技术良性发展,为人类创造更大的价值。

AI换脸:耳听为虚,眼见也未必为实

陈鑫 单雷捷

热点追踪

假如有一天,“住校的女儿”找你要生活费,“远房亲戚”有急用找你借钱,看到视频中熟悉的脸,听到语音中熟悉的声音,你会不会毫不怀疑地转账?

前不久,国家有关部门发布谨防“AI换脸”等新型诈骗手段的风险提示。在诈骗中,通过智能AI换脸,诈骗分子利用AI换脸技术伪造视频通话,冒充受害者认识的人,向受害者提出各种借口和理由,要求受害者转账或者提供信息。

AI换脸,是在AI人工智能技术和人脸图像识别技术的基础上,利用一些深

度学习算法,将图片或视频中原来的人脸替换到目标人脸上的技术。随着科学技术和人工智能应用的发展,AI换脸正在变得越来越高效、越来越逼真。俗话说:耳听为虚,眼见为实。但是AI换脸颠覆了我们的这一常识:耳听为虚,眼见也未必为实。那么对于社会发展而言,AI换脸技术到底是福还是祸?

首先,我们不能否定其进步的一面——

在艺术创作和表达上,AI换脸技术为艺术家、设计师和创作者提供了更多的创作可能性。他们可以利用此技术来探索面部特征与艺术表达之间的关系,创造独特的艺术作品。

在科学研究和教育上,AI换脸技术可以用于人脸重建,帮助研究人员理解人脸的结构和形态变化,以及在人类认

知和行为领域中进行实验和模拟。

其次,也要看到AI换脸技术带来的不良影响。

——欺诈和虚假信息。AI换脸技术有可能被用于制造虚假的视频或图片,用于欺诈、诈骗或恶意攻击。黑客或不良分子可以制作虚假的内容,导致社会信任危机和负面影响;利用“AI换脸”“AI换声”等虚假音视频,进行诈骗、诽谤的违法行为已屡见不鲜。

——带来隐私风险。换脸技术可能侵犯个人肖像权、隐私权。未经允许使用他人的面部数据进行替换,可能引发隐私泄露和滥用问题。

综上所述,随着时代与科技的飞速发展,人工智能在社会各个领域中的应用已经越来越广泛。提供和使用AI换



当心陷阱。

新华社图片

脸等生成式人工智能服务本身是中性的,但我们必须要想到,如果人工智能技术一旦失控,很容易引发不可估量的后果。

我们应该以积极的态度看待人工智

能,充分利用其优势,同时关注其可能带来的挑战。在发展和应用人工智能时,应当规范使用,关注伦理、安全和可持续性等问题,确保人工智能技术良性发展,为人类创造更大的价值。