

柔性屏幕,开启人机交互新时代

■张竣敏



用一块柔性屏幕,能“折叠”出怎样的世界?

在2019年世界移动通信大会上,新一代智能手机亮相引起轰动。它可以像书本一样打开或合上,奇妙的设计令外界惊叹不已。这些精彩“变身”的背后,离不开一项关键技术——柔性屏幕。

由来已久

有人说,智能手机屏幕越做越大,但人们的口袋越来越小,如果手机可以像纸一样折叠起来就方便多了。其实,早在智能手机时代到来之前,研究人员已经将目标瞄准柔性屏幕。

相比传统屏幕,柔性屏幕的柔韧性更好,体积更轻薄、能耗更低,耐用程度更高,即使遭到“粗暴对待”,屏幕的损伤程度也相对较轻。

早在1974年,国外研究人员就推出一种电子纸,它不但可以任意弯曲,还能直接显示图像信息,被认为是最早的柔性屏幕。不过,由于技术和成本问题,这种电子纸最终没走出实验室。近年来,随着材料技术的发展,柔性屏幕技术有了突破性进展。2013年,第一款配有柔性屏幕的手机正式问世。2014年,厚度仅0.01毫米、卷曲半径仅1毫米的柔性屏幕诞生,标志着柔性屏幕进入“薄如蝉翼”时代。2016年,加拿大研究人员推出一款采用柔性屏幕的智能手机,它能

通过机身背部的传感器检测出用户弯曲手机的力度,进而触发不同应用程序。同年,韩国三星公司对外展示一款5.7英寸的可卷曲柔性屏幕,卷曲收纳后可轻松放进口袋。如今,精彩亮相的柔性屏幕可180°折叠后展开,实现在平板电脑和智能手机之间轻松变身,解决了电子产品的高清大屏与便携性之间长期存在的矛盾。可以预见,未来这一技术将进一步改善人机交互方式。

技术复杂

别看柔性屏幕外表如此简单,内部构造却相当复杂。一块小小的手机柔性屏幕,内部有超过2000万个柔性超精密器件,600万级柔性集成电路和近百种微米级薄膜材料。要想在屏幕可弯曲和折叠的同时不牺牲屏幕显示效果,离不开柔性电子技术的支持。

柔性电子技术是指将各类电子元器件集成到可延伸性基板上的一种新兴电子技术,这种用于放置电子元件的电路板如同纸片一样可以揉搓折叠。

相比传统电子技术,柔性电子技术的灵活性更高,能更好地适应不同工作环境,满足各类设备的“变形要求”。正是由于柔性电子技术具备“变身”绝活,包括柔性显示屏、柔性光伏、柔性电池、柔性电子皮肤等多种应用横跨航空、医疗、机器人和工业自动化等多个领域,未来将深刻改变人们的衣食住行。

应用广阔

如今,柔性屏幕已经成为物联网系统的核心部件,可以说,几乎所有涉及显示屏的应用未来都将可见柔性屏幕的身影。

在今年的央视春晚深圳分会场中,舞蹈演员身着全柔性特制“柔衣”亮相,引起外界关注。据了解,这种“柔衣”由32片大小约8英寸的柔性屏幕组成,衣服上高清绚丽的画面还会随着音乐节奏“应声而动”。韩国LG公司已经公开展示一款65英寸的超高清卷轴式屏幕,能将显示屏像纸张一样自由展卷。三星公司还计划将柔性屏幕与

虚拟现实技术有效结合。此外,法国空客公司也在积极打造高清超薄的行李架柔性显示屏等。

值得一提的是,柔性屏幕的军事应用前景也非常广阔,并早已引起关注。美国军方就是柔性电子技术的“忠实粉丝”,并长期走在该技术发展最前沿。美陆军、空军等都在积极推动柔性屏幕在国防领域的应用研发。其中,美国陆军研究室计划为士兵配备装备有头戴式柔性屏幕的单兵作战系统,提高单兵作战效率。另据美陆军授予的小型企业创新研究合同显示,通用显示器公司将重点进行柔性屏幕技术研发,为陆军研制可装载到金属箔片上的柔性显示器。美国空军计划使用柔性屏幕为飞行员打造实时显示器,同时还能监测飞行员的健康情况。美国国防部高级研究计划局在积极寻求将柔性屏幕应用于未来作战系统。此外,五角大楼还在积极规划一种可供士兵在野外使用的腕带式轻型柔性显示器等。种种迹象显示,未来,柔性屏幕技术将在军事领域发挥越来越重要的作用。



可卷曲收纳的柔性屏幕将进一步改善人机交互方式

近年来,各类无人机层出不穷。一方面,无人机价格越来越“亲民”,获取一架无人机的“门槛”越来越低。另一方面,无人机本身结构简单,搭载适当武器(例如高爆炸药、生化制剂、脏弹等)后即可产生致命效果。所以,无人机被认为是恐怖分子、犯罪分子等各类危险人员能够拥有的多功能、隐秘且廉价的武器,对世界范围内的安全防护构成极大威胁。

正因如此,反无人机技术应运而生,成为各国军队和商业公司的发展首选。考虑到无人机技术不断发展,大多反无人机技术都采取严格的保密措施,防止技术外泄。不过,从一些公开报道中仍可以对其有所了解。按照发挥作用的不同,当前的反无人机技术主要分为两种:一是检测跟踪系统,二是阻截系统。

检测跟踪系统是借助雷达、光学或红外摄像头、无线电侦察等手段,发现目标无人机。

值得一提的是,由于单机的检测跟踪系统已经很难发现处于复杂环境下的无人机,传感器融合成为这一技术的发展趋势。所谓传感器融合,简单讲,是将雷达探测到的无人机特征与摄像头拍到的无人机外观进行融合,综合确认目标信息。

发现目标后,进入阻截阶段。阻截方式包括无线电干扰、激光打击、撒网缠绕目标、电磁脉冲以及这些手段的组合使用。

对无人机通信/导航系统干扰是当下反无人机技术的主流方式之一。通过实施干扰,使无人机的通

信/导航设备受到影响或失灵。考虑到当前各国出现的小型侦察无人机大多通过地面控制站、采用无线电实时遥控的方式获取战场信息,对其实施电子干扰,能够很快达到作战效果。

传统的阻截手段还包括空中与地面火力打击。很多侦察型无人机飞行速度较慢,一旦发现这类来袭无人机,即可由空中及地面火力共同给予毁灭性打击。除此之外,通过激光武器、高功率微波武器执行反无人机任务等技术,尚处于发展阶段。



应对小型无人机袭击成各国军队面临的新挑战

美海军订购超大型无人潜航器

■王誉怡 程宇一

艇,具备较强作战能力。

作为一款成本低廉的无人武器,“虎鲸”超大型无人潜航器在一定程度上填补了美海军打击武器装备系统的空白,同时还具备应对“水雷对战、反潜战、反水面作战、电子战和打击任务”的突出能力。

一方面,无人水下航行器在结构设计和作战想定上不受潜艇人员的生理限制,能够在极端恶劣的战场环境下,更好地完成任务,实现“零伤亡”目标。另外,由于在体积、使用、维护上的综合优势,其在战场中的力量配置和战术运用更灵活,与常规载人潜艇相比,更适合在重防区域、不明海域等非正规作战环境执行相应军事任务。

另一方面,“虎鲸”超大型无人潜航器操作简易,集群作战优势明显。通过远程控制系统,载人母船上的一名技术船员可以同时操控数艘“虎鲸”超大型无人潜航器,使其在新任务下达前自主航行数天甚至数周。全新的指控方式大大缩减人力成本,在一定程度上提升了指挥系统链路的集成性能,可达常规潜艇难以企及的火力打击效果。

此外,“虎鲸”超大型无人潜航器的设计以“回声旅行者”超大型水下无人潜航器为基础,进一步增大潜航器的尺寸规模和载重量,内部将采用模块化有效载荷舱和开放式架构设计,保留标准化接口,以便在未来改进中进一步完善技术水平,确保无人潜航器的可扩展性。

让无人水下航行器在复杂水域执行攻击和支援任务,最大困难是对目标的准确识别和判断,这对指控系统的集成程度和智能水平要求很高。从目前美海军的订购计划看,美军希望将无人水下航行器用于现实的军事任务,未来该项目进展如何,值得进一步关注。

美国海军近日与波音公司签订合同,拟采购4艘“虎鲸”超大型无人潜航器,用于完成多种海上军事作战任务。据报道,“虎鲸”超大型无人潜航器在脱离母船的情况下,能够自主航行6500海里,其核心载具可实现制导控制、自主导航、态势感知、核心通信、功率分配等诸多功能。其可装载Mk.46轻型鱼雷,自主攻击对方军舰;或配备Mk.48重型鱼雷,打击水面舰



波音公司的“虎鲸”超大型无人水下潜航器

追赶“重武直”发展浪潮,奈何实力不足——

知难而上,土耳其自主研发“重武直”

■王笑梦



土耳其的“重型武装直升机”设想图

近日,土耳其国防工业局与该国防空工业公司正式签订合同,研制一款全新“重型武装直升机”,并计划原型机将于2024年首飞。分析认为,该机若研制成功,将成为继AH-64“阿帕奇”、米-28“浩劫”、卡-52“短尾鳄”等机型之后又一款重型武装直升机,意义非凡。不过,考虑到重型武装直升机的研制难度,土耳其这一“知难而上”的研制计划能否顺利推进,还很难说。

据土耳其航空工业公司介绍,目前在土耳其军队服役的T129武装直升机是一款起飞重量5吨的轻型武装直升机。早在新项目处于酝酿阶段,该公司曾设想在T129武装直升机基础上进行升级,得到一款起飞重量为6至7吨左右的中型武装直升机,满足土耳其军方需求。但后者希望获得一款起飞重量为10吨的重型武装直升机,这意味着必须放弃升级思路,

研制全新的机体和更大功率的发动机。不过这一决定被认为是合理的,原因在于T129轻型直升机起飞重量太轻,对武器装备挂载等有很大限制,更重要的是该机的现代化升级潜力不大。因此,综合考虑之下,双方认为有必要抓紧土耳其国产重型直升机的研制。

目前,土耳其新型“重型武装直升机”的性能对外披露较少,该机起飞重量将达10吨,有效载荷1200千克以上,未来将配备30毫米机炮。而土耳其在该机研制方面存在三大困扰。一是总体设计。从土耳其公布的设想图看,该机仍然是T129轻型直升机的放大版。可以肯定的是,未来定型后的样机将有较大不同,但在缺乏外界技术支持的情况下,土耳其自行设计出一款全新武装直升机的挑战很大。二是发动机。以土耳其在航空发

动机方面的研发能力看,短期内不大可能研制出适合重型武装直升机使用的发动机。另外,从美俄的重型武装直升机研发路径看,无论是“阿帕奇”系列直升机,还是米-28和卡-50/52直升机,其研制和服役时间均比配套动力装置晚10年以上,这就避免了研制中出现因为动力装置技术不足而被“卡脖子”的现象。反过来,如果是两者同时立项研制,很可能会因为研制风险太大而面临进度严重拖延的局面。由此看来,未来为加快研制进度,不排除土耳其购买他国成熟动力系统的可行性。

三是性价比。研发重型武装直升机是一个复杂的系统工程,土耳其选择自行研制的风险极大,而目前国际上成熟型号可以选择,到底是从头研制一款国产机,还是选择国际市场上的成熟产品,将会是该项目在下一评估中需要重点考虑的问题。

相关链接

武装直升机的“轻重”之争

武装直升机又称攻击直升机,是一种用于进攻作战的军用直升机,主要用于攻击地面目标,如步兵、装甲车辆和建筑,可携带机关枪、火箭弹以及反坦克导弹、空对空导弹等。武装直升机的发展之初,曾经出现过“重武直”和“轻武直”两种发展思路。

“重武直”的典型代表是美国的“阿帕奇”、苏联的米-28“浩劫”和卡-50“黑鲨”,三者起飞重量分别是10.4吨、12.4吨、10.8吨,均能够携带30毫米机关枪、重型反坦克导弹和大量火箭弹发射器,拥有优良的装甲防护能力,能够抵抗23毫米高炮的直接打击,电子设备也更完善。“轻武直”的代表是美国“眼镜蛇”武装直升机、欧洲“小羚羊”武装直升机等。前者是一种专用武装直升机,最大起飞重量4.5吨,可携带一定量导弹、火箭弹武器,发展较成熟。后者是在轻型通用直升机基础上加装反坦克导弹,最大起飞重量2~2.5吨左右。

不难看出,直升机的起飞重量决定挂载武器和装甲厚度。“重武直”无论是武器挂载量还是任务多样性方面都更强,且有较大升级余地,但缺点是目标较大,飞行性能稍弱。“轻武直”则不具备这一优势。

欧洲国家在很长一段时间内都走“轻武直”发展道路。上世纪80年代以来,法德合作推出的“虎”式武装直升机和意大利“猫鼬”武装直升机是典型代表。“轻武直”的缺点在这两种直升机上体现较明显,包括武器挂载少(特别是无法搭载重型导弹武器、机炮),升级潜力小等。从这几年国际军贸市场看,“重武直”越来越受各国欢迎。