

科技访谈录·卫星导航

在党的二十大精神指引下

晴朗的夜,当你仰望天空,总能看到一组特别的星星。它们的排列像一柄勺子一样均匀分布——人们称之为北斗七星。古代,人们通过北斗七星的“斗口”定方向,“斗柄”定季节。

今天,在我们看不见的太空,也有一组“星星”为我们指明方向。它们和北斗七星有一个共同的美丽的名字——北斗。

2020年7月31日,习主席向世界宣布,北

斗三号全球卫星导航系统正式开通。中国北斗开始以全新姿态闪耀世界。

中国的北斗,也是世界的北斗,更是一流的北斗。如今,北斗卫星导航系统已成为面向全球用户提供全天候、全天时、高精度定位、导航与授时服务的重要新型基础设施。北斗正在深刻改变着人们的生产生活方式,成为经济社会发展

“中国北斗”闪耀星空

——对话北斗运控应用系统副总指挥周建华

■本报记者 贺逸舒 安普忠



周建华正在与同事讨论问题。

照片由采访单位提供

“遥远的你,离我这样近”

记者:说起北斗,总有人问,北斗到底在哪儿?究竟怎么用?

周建华:北斗是一个从开始就注定要走进寻常百姓家的“国之重器”。曾有网友发帖这样评价北斗——“遥远的你,离我这样近”,就很形象地说明了这个问题。

从物理上说,北斗确实离我们很远。北斗系统由一个空间星座和地面系统构成,空间段的卫星距地面最远的有三万五千多公里。因为“站”得高,所以“看”得远。北斗三号的30颗卫星组成的星座,可以服务全球用户,满足用户多样化需求。

从使用上说,北斗又离我们很近。现在,北斗已经广泛应用于交通运输、农林渔业、水文监测、气象测报、通信授时、电力调度、救灾减灾、公共安全等领域。基于北斗系统的导航服务已广泛进入中国大众消费、共享经济和民生领域。大家日常使用的智能手机,大都支持北斗卫星导航定位。北斗地基增强功能可向用户提供实时米级、分米级、厘米级或者事后毫米级的高精度定位,时下热门的车道级导航也正在试点运用。如今,支持“北斗+5G”的无人配送车已经走入日常生活,可以为我们提供快递和外卖配送服务。

“民族的才是世界的,我们要走自己的路”

记者:我们都知道,北斗是一个庞

大的工程。北斗人奋斗了26年,30余万名科研人员聚力攻关,才有了今天的北斗。那么,几代北斗人是如何共同托举中国星座闪耀星空的?

周建华:“自主创新、开放融合、万众一心、追求卓越”这十六字新时代北斗精神,是几代北斗人传承至今的宝贵财富,也是北斗能取得举世瞩目成果的制胜法宝。

1994年,国家做出重大战略决策,要研制发展中国独立自主的北斗卫星导航系统。那时候条件非常艰苦——首先是缺技术,国外的GPS系统已经建成多年,而国内缺少相应的技术积累,一切都得从零开始;其次是缺经费,当时国家改革

开放时间不长,各个地方都要用钱,北斗项目启动之初资金匮乏;还有就是缺人才,筹建初期仅有被称为“十八棵青松”的18名技术人员,虽然后面陆续有不少新同志加入,但是由于当时国内高校没有卫星导航专业学科,多数都是半路出家、从头学起。刚成立的筹建办可以用“上无片瓦,下无寸土,身无分文”来形容,是地地道道的“一无所有”。我们就是在这样一穷二白的基础上,迎难而上、敢打硬仗,成就了一流的中国北斗,也给世界贡献了中国方案。

那时候,80多岁高龄的陈芳允院士,每天都在思考怎样用最低的代价建成北斗,用什么技术体制、天地应该怎样协同最稳妥。他常常鼓励年轻人放开手脚大胆创新,有一新想法,就让我们去他家讨论。陈芳允院士的家里非常简陋,我们坐在简易的桌椅旁,有时候一讨论就是大半天。他经常跟我们说:“民族的才是世界的,我们要走自己的路。”这句话,我犹记在心。

后来,“北斗一号”只用两颗星,创建了覆盖范围最大、定位报告响应最快的卫星定位系统,首次定位时间至今领先世界。“北斗一号”之后研制“北斗二号”时,我们在星基增强、精密定位服务一体化方面实现了创新跨越发展。北斗三号又在星间链路方面走在全球前面,服务模式更加全面。我想,正是在北斗精神指引下,一代代北斗人把国家

导航事业不断推向前进。

把“中国精度”镌刻在太空

记者:习主席在党的二十大报告中,5次提到“科技自立自强”。您觉得,自主创新对北斗研制来说有多重要?

周建华:新时代北斗精神的基本内涵,第一条就是自主创新。可以说,自主创新是北斗的命脉。北斗建设初期,我国受到西方严密技术封锁。在这样的形势下,陈芳允院士提出了利用两颗地球同步轨道卫星开展双星定位的设想,这本身就是一种原理层面上的创新。经过长期论证,我们团队提出了“立足自主创新,跨越式赶超”的建设思路。这是条“小步快走、分段跨越”的路,它与GPS“一步到位”的建设路线是截然不同的,也是符合中国国情的。现在回过头来看,这么复杂的大工程,我们没有走什么弯路,其实就是因为当初没有照抄国外的经验,而是坚持了自主创新的道路。

记者:北斗系统一直秉持着“中国的北斗,世界的北斗,一流的北斗”发展理念,致力于服务构建人类命运共同体。您觉得目前北斗在世界上有着怎样的地位?

周建华:北斗是世界上唯一包含双向有源和单向接收两种定位技术体制的卫星导航系统,拥有其他导航系统没有的短报文功能,北斗用户既能定位又能向外发送短信。这是北斗对世界导航系统的贡献。

北斗是世界上首个集“基本导航、星基增强、精密定位”三位一体的卫星导航系统,除了基本导航功能外,提供星基增强完好性服务,率先实现了分米级的精密定位功能。

北斗是世界上最先实现全星座三频导航定位服务的卫星导航系统,可为用户实时高精度快速厘米级定位提供有效支撑。北斗是联合国全球卫星导航系统国际委员会认定的全球卫星导航系统四大核心供应商之一。目前,北斗跻身国际海事组织、国际搜救卫生组织,在国际事务中发挥越来越重要的作用。

北斗服务世界,应用赋能未来

记者:如今,北斗全球组网已经完成。那么北斗的未来指向何方?

周建华:北斗三号的建成,使我国拥有了世界一流的卫星导航系统,但这只是我们的一个新起点。现在我们正在开展下一代北斗卫星导航系统导航通信融合、低轨增强等深化研究和技术攻关,推动构建更加泛在、更加融合、更加智能的国家综合定位导航授时(PNT)体系,为全球更多用户提供精准可靠的卫星导航服务,真正实现在导航授时领域的从追赶领跑,从比肩到超越。

记者:曾看过您写的一首《采桑子·北斗缘》。除了工作,北斗对于您来说还意味着什么?

周建华:北斗筹建之初,我放弃了学校的工作,选择投身北斗事业。几十年过去了,我从没有后悔过当初的选择,正如我在诗作中所说,“四十年前结星缘,雄心少年,痴心壮年,只为北斗指人间”。如今,北斗对我来说已经不再仅仅是一份工作,它是我的事业,是我精心养育的孩子。看着孩子一天天长大,对我而言,本身就是一件无比幸福的事。使命因艰巨而光荣,生命因奋斗而精彩,我庆幸自己有机会参与北斗这一伟大的事业,并做出了自己的贡献。我将继续砥砺前行,为我国卫星导航事业的发展再立新功!

文字整理:靳舒馨、王 斌  
图表由采访单位提供

智能目标识别:未来战场的“火眼金睛”

■张 媛 牛曦晨

备自主学习、智能推理、复杂博弈、在线升级等特点,变得越来越“聪明”。

未来战场目标类型多、分布广、机动力强。获取的海量数据里,目标的真实信息隐匿其中。面对海量数据,智能目标识别能进行视觉、声音、射频信号等方面的检测、识别和分析,会像经验丰富的作战人员一样,准确判定目标的敌我属性、区分目标的类型、辨认目标的真伪、分析目标的易攻击部位等。这对于作战指挥和精确攻击具有重要意义。

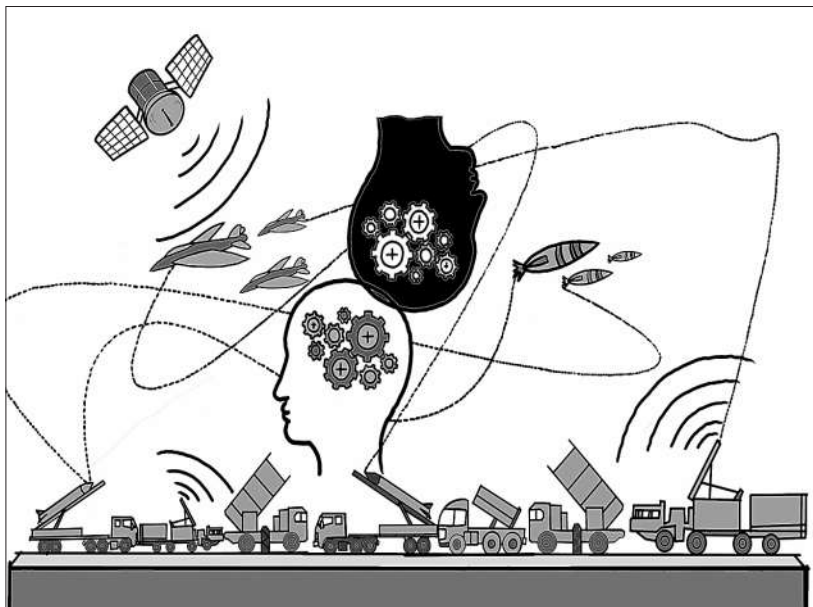
智能目标识别是取得未来信息化战争胜利的重要技术支撑。

一方面,它可以辅助指挥员夺取决策优势。通过智能抗干扰识别,可大大提升对复杂环境中或伪装条件下目标的识别准确率,为筹划决策提供依据。通过精细化关键部位识别,可以像“庖丁解牛”一样分析目标,为精准打击提供关键打击部位识别和跟踪的重要指示信息,直击目标短板要害,大大节约打击成本,提高打击效率。

另一方面,它可在作战过程获取更大

的行动优势。如通过信号细微特征分析,可以将具有同一特征的个体区别开来,这一识别过程就像侦破案件通过现场发现的一枚指纹就能追踪到凶手一样,被形象地称为信号“指纹分析”。如此可准确提前进行平台识别、属性识别、部队编制识别、行动企图及威胁评估,“敌未动我先知”,极大获取前瞻优势。

智能目标识别还是智能化武器的重要核心技术。现代高技术战争中,精确制导武器需要在复杂的战场环境中发现、识别和跟踪变化性极高的目标,同时还需应对各种拦截和博弈对抗。在智能目标识别技术的帮助下,精确制导导弹具备战场感知、决策和执行能力,可以实时将弹端传感器获取的目标信息同外部信息库进行综合。利用弹载的智能算法系统,精确制导导弹就可以边作战边“思考”,在发射之后自动捕获、锁定和瞄准目标,甚至自动更新飞行路线,完成智能化打击。同时,智能目标识别也大幅提升了无人装备在无人值守、侦察预警、自主攻击等方面的作战效率,是“无人军团”战斗力强弱的关键。



智能目标识别示意图。

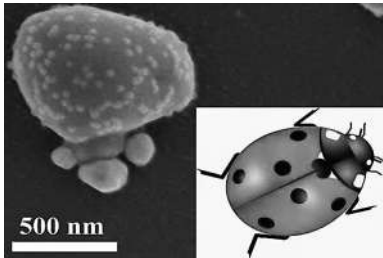
王梦缘绘

科技云

科技连着你我他

■本期观察:邹瑾宇 伍 军 张子柯

新型银纳米基底材料



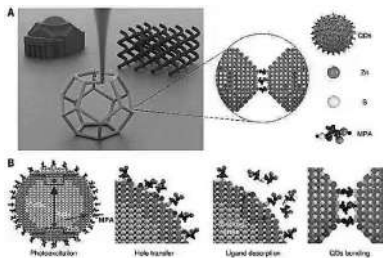
近日,国际学术期刊《表面与界面》报道,中科院海洋研究所和物理研究所,合作制备出一种表面增强拉曼散射(SERS)基底材料。

深海原位探测一直是各国在环境监测领域的重点攻关项目。研究人员希望利用SERS基底超灵敏、快速检测微量分子的能力进行深海原位探测。然而,目前广泛应用的SERS基底很难在深海原位探测中较好应用。

鉴于此,研究团队利用高温退火工艺对镀膜膜的石英进行热处理,成功制备出一款类似七星瓢虫斑点的银纳米颗粒SERS基底材料。该基底材料具有强抗氧化性,且可耐受深海高压环境。

该材料已成功保障了2022年南海冷泉生态系统原位探测航次。此外,该材料也适用于各种极端工业条件下的环境检测,应用潜力不可小觑。

激光3D纳米打印技术

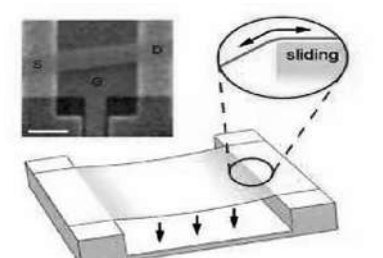


近期,《科学》杂志披露,清华大学科研人员提出了一种全新的纳米颗粒激光3D打印技术。研究团队在世界范围内首次应用了全新的打印原理,并展示了多种不同纳米粒子的复杂三维结构和异质结构,在纳米粒子器件化领域实现了新的突破。

研究团队提出了光激发诱导化学键合的新原理,并应用于激光3D纳米打印技术。该技术利用先生高能载流子调控纳米颗粒表面化学活性,可以实现纳米粒子间化学键合的三维装配。与现有的激光3D纳米打印技术相比,这项技术具有打印材料纯度高、三维加工能力强、可多组分打印、打印分辨率高等特点。

新技术实现了超越光学衍射极限的高精度激光微纳制造,为超高分辨功能器件的制备提供了新思路。而其中的原理具有广泛的材料和结构适应性,在片上光电器件集成、高性能传感材料等领域具有很好的应用前景。

新型纳米机电谐振器



最近,《自然·通讯》杂志发表文章称,中国科学技术大学研究团队与苏州大学及企业合作,实现了基于石墨烯材料的可滑动纳米机电谐振器。

目前的纳米机电谐振器大多是被稳定地固定在衬底上。研究人员发现,石墨烯具有原子级平整的界面、良好的力学和电学性能,是研究纳米力学,制备纳米机电谐振器的理想材料。因此,研究人员发展出了一套预先刻蚀衬底、制备电极再转移石墨烯的纳米机电谐振器制备方式。在这样制备的器件中,石墨烯可以在支撑电极上滑动。

为了解释该实验,研究人员还提出了可滑动纳米机械振子模型,并很好地复制了实现结果。根据这一研究结果,可滑动纳米机电谐振器可以为纳米摩擦力学研究提供新的研究方法和平台。

在纳米尺度的可滑动纳米机电谐振器中,滑动所引入的瞬时边界条件将极大丰富器件的振动性质,提供全新的器件力学性能调控手段。这一研究结果展示了在纳米尺度上实现新型固定方式的可能。

AI与军事

无论是飞行员透过平显仪、狙击手紧盯瞄准镜,还是舰艇兵监视多个雷达屏幕,战场上的一双眼睛都在时刻寻找目标。智能目标识别是未来战场的“火眼金睛”,更是打赢智能化战争算法战的关键一环。

20世纪60年代起,人们开始寻找能够让机器自动分辨目标的方法。近年来,在深度学习、大数据、卷积神经网络等技术的全面支撑下,智能目标识别技术构建起一个像人一样的“大脑”,使机器认识目标的过程从“计算”转变为“学习”。

如同人自身一样,机器的学习也要先经过训练。人们将用以进行目标识别的知识、方法、对象等信息输入机器,经过海量数据的训练,智能目标识别系统可模拟人类认知,逐层递进提取出目标的特征、结构、规律。机器可以在动态学习中反复修正错误、改进不足、不断“进化”,从而具