

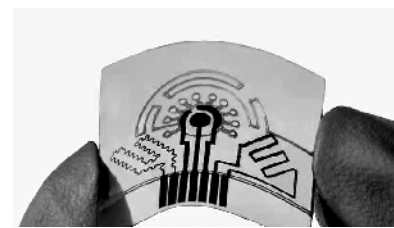
科技云

科技连着你我他

本期观察:邓杰文 陈凯 凌潇扬

柔性可穿戴传感器,是众多可穿戴电子设备的核心部件之一。与普通传感器相比,它内部的元器件高度微型化、集成化,同时使用柔性基质材料,延展性好、可自由弯曲,与人体“亲密接触”时具有更高的舒适度,并能为用户提供更为精准的数据信息。这里介绍3种柔性可穿戴传感器。

可穿戴汗液传感器

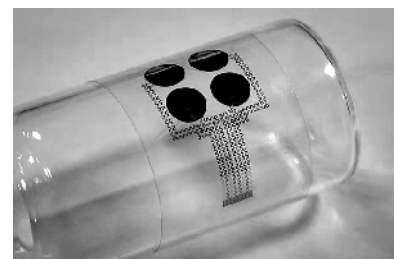


可穿戴汗液传感器,通过测量汗液中代谢物、电解质等各种成分的含量,比如钠和钾的水平、皮质醇等,可帮助人体分析监测体液流失情况、心理压力大小等各项身体指标。

科学家们最近开发出一款汗液传感器,它采用微流道结构和柔性电路板,制成多模式皮肤传感贴片。这种传感器的特别之处,在于它使用的是生物燃料电池——通过乳酸酶催化汗液中的乳酸发生氧化反应,为传感器信号处理、蓝牙无线传输源源不断地提供能量。

这款“自主发电”的柔性可穿戴汗液传感器,不仅内部结构进一步简化而变得更加便携舒适,还能长时间为使用者实时监测反馈健康状况,将其应用于部队训练场,能有效减少士兵训练伤的发生。

可穿戴压电传感器



为帮助“冻瘃症”患者打破与他人沟通交流的障碍,研究人员研制出一款能识别面部表情的柔性可穿戴压电传感器。它由一层薄薄的硅树脂薄膜嵌入4个氮化铝片制成,能与任何肤色适配,且只需借助化妆品就能轻松实现“伪装”。

它能检测患者面部的每一个运动细节,将皮肤的机械变形转化成易于测量的电压信号。相关机器利用传感器回传的数据信息训练学习算法,有助于弄清不同信号组合背后代表的表情含义。透过这款传感器,患者能使用特定的面部动作来创建定制信息,即使不能开口说话也可实现与他人沟通交流。

另据研究人员介绍,该传感器还可用来追踪患者的病情进展,或者衡量他们接受治疗所达到的效果。

可穿戴气体传感器



气体传感器的发展由来已久。它能将感知到的气体种类和浓度转换为电信号、光信号或频率信号等可测量信号,从而令一些无色无味的气体“现出原形”。

如今,气体传感器有了新突破。国外一所大学的研究人员宣布,他们已开发出一种柔性可穿戴气体传感器。这种传感器在非感应区域安装了一系列涂有银的蛇形线,蜿蜒的线条使得传感器能像弹簧一样伸缩自如,更加便于贴身携带。

不仅如此,该传感器只需在银涂层上施加电流,就能实现对气体感应区域的局部自加热,而不用像传统的气体传感器那样需要单独的加热器。

柔性可穿戴气体传感器的出现,引来一些军事安全机构的密切关注,他们正在研究如何利用该传感器,检测对可能损害神经或肺部的化学和生物制剂。

据《新华每日电讯》报道,10月14日,中国信息通信研究院发布北斗高精度定位服务平台(北斗定位2.0版),可将民用手机的定位精度提高到1.2米。这意味着我们在驾驶车辆行进时,手机“导航”就能告诉我们是主路还是在辅路。近期,华为发布的新款手

机就实现了厘米级北斗导航定位,可进一步分清我们车辆行驶在主路或辅路的哪个车道。

那么,北斗系统是如何实现这一高精度定位服务的呢?这是许多读者和用户关心的问题。今天,就让我们一起走进北京卫星导航中心一探究竟。

北斗系统高精度定位服务的秘诀

——专访北京卫星导航中心主任、北斗地面运控系统副总指挥刘勇

张晶宇 杨思佳 史青霞 本报记者 安普忠

权威访谈

天地一体的团结协作

记者:大家知道,北斗系统有很多分系统和设备,它是如何向用户提供定位服务的呢?

刘勇:北斗定位服务需要北斗卫星、地面控制中心、用户接收机相互协作实现。首先,北斗卫星发射信号告诉用户卫星当前的位置和时间,用户接收到4颗以上卫星信号后,可同步获得从用户到卫星的距离信息,基于距离信息、卫星的位置和时间信息,就能计算出用户自身的位置。这就是北斗基本的定位过程,用户一般可实现米级的定位精度。

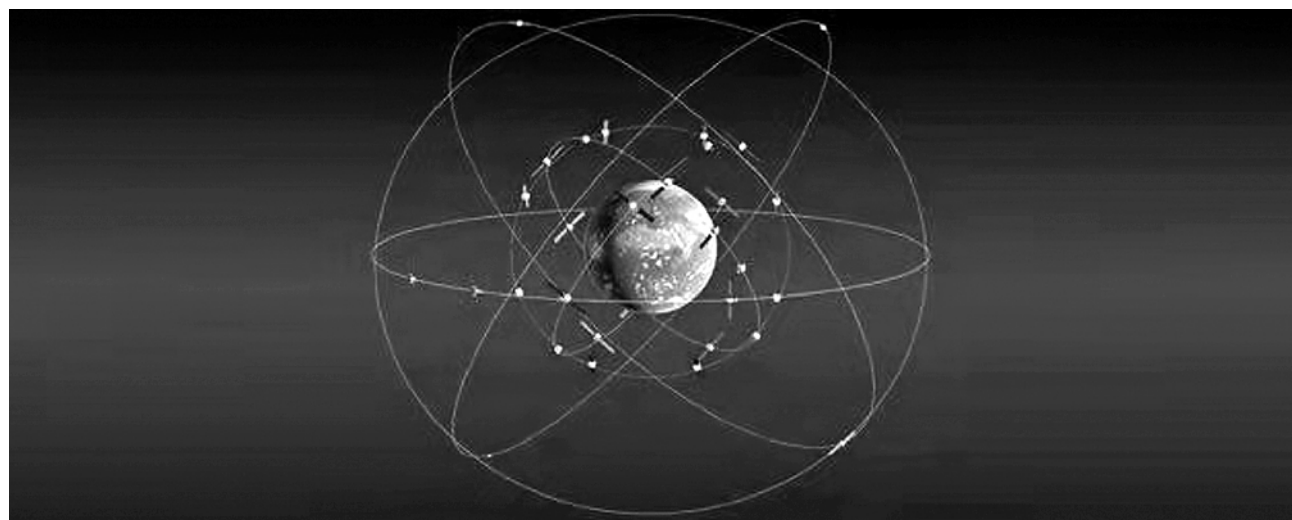
这一过程看似简单,却离不开天上几十颗北斗卫星、地面上万台(套)设备连续精确的配合。同时,需要采用世界上“最准的节拍器”——时间统一系统。时间统一系统首先通过高精度的原子钟组,实现时间的精准维持,可以做到300万年不差一秒。然后,通过多种手段向北斗系统上万台(套)设备发送“对表”指令,确保测量通信、数据处理、规划控制等分系统和设备的时间,同步精度控制在千万分之五秒以内,为北斗系统提供服务奠定基础。

时间统一系统一般不出问题,可一旦出问题就是大问题。2018年7月,欧盟伽利略系统因为时间统一系统故障,导致系统“停摆”长达117小时。这些年来,我国通过不断增加守时钟组规模、改进守时算法和授时技术,以提升时间统一能力。

除了系统运行服务,北斗系统建设更需要上万人的团结协作。在北斗三号系统建设过程中,我们除了支撑3年30颗卫星的联调联试之外,还紧锣密鼓地推进地面设施建设。通过合理筹划、共同努力,地面站点建设提前半年高质量完成,顺利投入使用,保证了北斗三号系统的正常开通。

精益求精的自主创新

记者:您经历了两代北斗系统的建设和发展,可以说亲历了北斗系统



北斗三号星座由3颗地球静止轨道卫星、3颗倾斜地球同步轨道卫星和24颗中圆地球轨道卫星组成。

服务性能提升发展的过程,重点区域定位精度大幅提升,还具备了分米级定位服务能力,请您谈谈这是靠什么实现的?

刘勇:这主要靠我们北斗地面控制中心团队在技术上坚持精益求精、二十多年如一日的自主创新。

地面控制中心是北斗系统运行和服务的核心枢纽,调度着分布在全国的地面站网,管控着整个北斗卫星网络,因而又被称为北斗的“最强大脑”。地面控制中心的主要职能,可以概括为测、算、注、传。首先汇总融合地面站网的海量数据,利用几百台处理器计算北斗卫星的精确位置、星载原子钟钟差及其误差的改正信息,然后按照计划,按时把相关信息上注卫星后传送给广大用户。

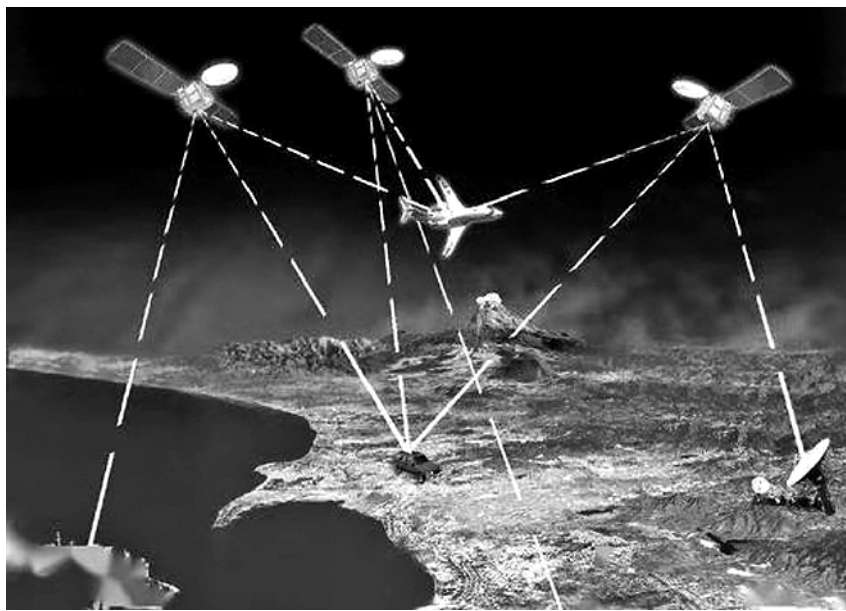
北斗定位精度实现提升的关键在于,我们算的能力和手段的不断提升。这其中,卫星定轨和卫星钟差测定技术比较典型。

北斗系统是世界上率先采用混合星座布局。星座由地球静止轨道卫星、倾斜地球同步轨道卫星和中圆地球轨道卫星组成。测定不同种类卫星在太空中的位置,又称为卫星定轨,难度极大。北斗系统采用独创的多星联合定轨策略,不断精化定轨模型,设计了巧妙的星历误差改正计算方法,将定轨精度提升了10倍,可以计算出远在36000公里和21000公里外卫星的位置,不差几分米。同时,创新采用先进的轨道预报方法,可以准确预报几个小时后北斗卫星的位置。即便卫星失联几十天,也能准确预测卫星的位置。

北斗系统建设早期,星载原子钟不

能满足高精度定位需求。在卫星性能无法提高的情况下,地面控制中心创新采用多种技术手段,实现了地面“强星”:首先,采用双向时频传递技术测定钟差,即让卫星和地面站之间先后发信号,通过相同的传播路径剥离信号传播时延的影响,实现高精度卫星钟差测定。其次,建立准确的星载原子钟在轨评估模型,优化预报方法,实现更为精准的钟差预测。

此外,通过进一步创新电离层延迟、硬件时延等误差的计算和应用技术,北斗系统重点区域的定位服务能力从北斗一号的20米提升到目前的5



地面运控系统对星历、钟差等信息上注北斗卫星,卫星发射导航信号并传递相关信息,用户终端接收可见的卫星信号和信息后进行解算,便能实现导航定位。

米,达到与GPS相当的水平。基于北斗系统的分米级星基增强服务,可以实现车道级的导航定位。市场上出现的基于北斗系统的商用高精度定位服务,与我们的分米级星基增强服务模式不同,但也受惠于北斗系统定位能力的提升。

稳如泰山的运行管理

记者:刚刚提到了国外卫星导航系统的服务中断现象,我们理解,系统稳

定运行是高精度定位的前提,否则一切服务都无从谈起。那么,北斗系统在这方面是怎么做的呢?

刘勇:北斗系统作为国家重要的基础设施,是经济社会命脉的重要支撑,一分一秒都不能停。如果中断一天,就可能造成上百亿元的经济损失,丧失掉用户的信任。搞好卫星导航系统的运行管理,有三点最重要:

第一个是责任心要强。北斗系统开通以后,需要24小时昼夜“守护”,随时处置各类突发情况。我们的运维人员为了应对系统运行中出现的突发情况,自发整理汇编了数百套应急处置方案,每年预先解决了上千个故障隐患,确保系统稳定服务。

第二个是队伍能力要强。目前,中心硕士以上人员占比达60%以上,通过我们内部的创新激励机制,自主创新不断涌现,这是中心整体业务能力始终蓬勃向上的保证。

第三个是规章制度要严。北斗系统运行牵涉面广,地面控制中心建立了严格的运行管理制度,用制度约束人、用管理保精确。作为中心工作的生命线和底线,北斗系统建成服务至今6000多天,像泰山一样稳定可靠,从未出现过服务中断现象。

开放包容的服务理念

记者:北斗三号系统开通服务后,在进一步提升系统服务能力上有什么打算?

刘勇:北斗三号系统正式开通后,向纵深推广北斗系统应用,确保系统高标准稳定运行是我们重中之重要做的两项工作:

一方面,是加快北斗特色应用推广,特别是做好高精度定位服务。北斗系统目前的星基增强和精密单点定位服务,可为中国及周边地区提供动态分米级、静态厘米级的高精度定位服务,满足自动驾驶、国土测绘、精准农业等领域用户高精度服务需求。在应用模式上,我们欢迎北斗应用与各行业应用的深度融合,推进“北斗+”和“+北斗”的各类创新应用。

另一方面,是加强北斗系统稳定运行。持续强化系统运行管理能力,优化完善各项规章制度,不断提升系统的智能化运维程度,吸取国外卫星导航系统运行管理的经验教训,确保系统更加稳健、更加可靠。

贺福初院士表示,下一步,他和他的团队将在国际范围内部署建立“蛋白质组学驱动的精准医学”技术体系和行业标准,打造临床诊疗新模式。同时,以蛋白质组学和系统生物学为理论指导,以人类生理和病理蛋白质组为主要研究对象,以高通量蛋白质组鉴定和海量蛋白质组数据分析技术为支撑,竭力铸就以生物标志物、治疗靶点和创新药物为突破口的新一代精准医学“引擎”,大幅提升对重大、疑难疾病的“精准定位”和“精确打击”能力,为提升人类健康水平作出贡献。(王瑛、王静怡、本报记者邵龙飞)

贺福初院士在国际上荣获蛋白质组学杰出成就奖

实践的“蛋白质组学驱动的精准医学”这一理念与范式的高度认可,标志着我国蛋白质组学研究再度在国际上“领跑”。

贺福初院士主要从事蛋白质组学驱动的精准医学、生物信息学和系统生物学研究。曾率先提出人类蛋白质组计划的科学目标与技术路线,倡导

并领衔了人类第一个组织、器官的国际“肝脏蛋白质组计划”实施,揭示了人体首个器官(肝脏)蛋白质组。2014年,贺福初院士和他的团队启动“中国人蛋白质组计划”,对多种人体肿瘤进行了全面深入的蛋白质组分析;2018年,他们建立首个与弥漫性胃癌预后

相关的蛋白质组分子分型;2019年,他们率先公布早期肝癌的蛋白质组分子分型并发现新的治疗靶标;2020年,团队在国际著名期刊《细胞》上发表非小细胞肺癌的蛋白质组分子分型研究成果,再次证明蛋白质组学在精准医学中的独特性和至关重要性。

“第二大脑”——智能头盔

孙龙海 魏岳江

再只是一个保护头部的设备,而是成为单兵、飞行员分别指挥控制机器人、无人机的“第二大脑”。它整合了多光谱传感器,可选择性过滤或透过不同波长的光线,有效探知敌人位置,日夜均可使用。在头盔极为有限的空间里,安装一部微型无线电、一个话筒和一副耳机,上部的雷达装置将报告机器人所处的确切位置,可使单兵清楚地看到周围情况,便于同战友、机器人和指挥官保持通信联络。智能头盔上还安装两个麦克风:一个在头盔内部,用于通话;另一个在头盔外部,用于收听周围的各种声音。而右眼前方的一个小屏幕,可为

单兵提供大量信息:瞄准和导航系统情况、电池使用情况、指挥官的命令及夜间行动时夜视镜看到的景象、机器人所在位置等。所有这些信息,同时还会被传送到单兵手腕上的另一个小屏幕,它被称为“人-机视觉界面”。

未来空中战场,战机飞行员可佩戴智能头盔,在座舱内利用人工智能技术,遥控一批在附近飞行的无人机组,执行检测、侦察和瞄准目标任务,实施人机结合空袭作战。

特别值得一提的是,智能头盔发挥功能的关键,在于上面的显示器系统。它包括三大部分:头盔显示器、记忆卡和

头盔跟踪系统。如飞行员在驾机飞行的整个过程中,完全依赖智能头盔显示器系统,来及时显示关键的飞行状态数据、任务信息、威胁和安全状态信息。同时,这一显示器系统还可为飞行员发出视觉提示,告诉飞行员应该关注的区域。

在有人机指挥控制无人机组作战中,无人机就像一种飞行传感计算机,能够获得大量数据,并自行联系、分析和判断,向飞行员的智能头盔显示屏上传送结论,由飞行员对获取的信息进行分析和处理,根据作战计划、战场态势、编队配备的武器等制订作战方案,再下达给无人机,实现有人机指挥控制无人机组协同作战的目的。也就是说,有人机与无人机组混合编队,把以往由地面控制改为空中控制无人机,由飞行员通过智能头盔直接指挥控制无人机组作战行动。

科普笔记·AI与军事

科技资讯

近期,国际人类蛋白质组组织正式宣布国际蛋白质组学领域权威奖励获奖名单,中国科学院院士、军事科学院军事医学研究院研究员贺福初荣获蛋白质组学杰出成就奖。

据悉,国际人类蛋白质组组织每年在世界范围内,遴选并表彰蛋白质组学研究领域具有突出贡献和杰出成就的个人或团队。这次贺福初院士获奖,是国际蛋白质组学领域对他率先提出并反复



胡三银绘

随着人工智能等广泛运用于军事领域,未来单兵系统呈现出智能化发展趋势。特别是士兵佩戴智能头盔被看作一个人机结合协同作战的体系,将有

可能改变现代战争单兵作战模式,存在于科幻小说中的陆空人机一体的“未来战士”或将登上战争舞台。

在研究人员的设想下,智能头盔不