

## 最厉害的“雷达人”研讨未来雷达技术

## 微波光子技术有望构建未来6G环境

近日,由中国电子学会主办、南京航空航天大学等单位承办的2019全国微波光子雷达技术研讨会在南京举行。贲德、何友、樊邦奎、王永良、陆军、王沙飞等六位院士参会指导,国内微波光子雷达领域17位著名专家就光子技术在雷达领域的应用作特邀报告。

去年11月,在北京召开的“雷达在哪里”高峰论坛上,微波光子技术被列为下一代雷达的颠覆性技术之一。美国海军实验室作出了“光子学照亮雷达未来”的评价,而俄罗斯、欧盟等都在开展实用化微波光子雷达相关的研究。

据了解,微波光子技术不仅是未来雷达重要的发展方向,也是未来6G技术的重要支撑,人类探测的空间将从二维变成三维空间,从而实现空中智能体的实时、高精度的控制。

南航电子信息工程学院副院长、微波光子学领域著名专家潘时龙教授介绍,雷达是人类进行全天候目标探测与识别的主要手段,而对环境进行高精度、实时的探测感知需要足够的信号频谱宽度,突破传统雷达面临的带宽瓶颈成为其中关键。

“传统的微波成像受电子器件限制,难以实时处理大带宽信号,面临着成像精度差和处理速度慢等关键挑战,而微波光子技术具有着与生俱来的大带宽、低传输损耗、抗电磁干扰等特性,目前微波光子技术在微波毫米波这个波段工作,未来还有可能拓展到太赫兹等更大波段,实现更高精度的环境感知。”潘时龙教授说,由于微波光子技术抗电磁干扰,还可以实现在任何恶劣环境下使用,无论白天黑夜、雾霾雨雪都能全天候、全天时工作。此外,跟逐点扫描、极其耗时的激光雷达相比,微波光子技术类似于瞬时拍照,通过瞬间光的信号处理,呈现图像和视频,让智能

装置拥有一双不受干扰、实时成像的“火眼金睛”。

微波光子技术也将成为未来卫星通信的重要支撑技术,潘时龙教授介绍,欧盟已经将一颗微波光子雷达卫星送上天。微波光子雷达卫星有望构建未来的6G系统。

“6G并不仅仅意味着更高速的通信,还将实现对所有的智能体控制,这不仅包括自动驾驶汽车,也包括智能飞行器等等。人类的感知世界将从二维空间走向三维空间。”

潘时龙解释,目前我们的导航系统是基于二维空间假设的,比如GPS导航,如果开车去山城重庆,我们会发现导航经常犯错。这是因为目前二维导航无法实现对三维空间高精度的感知。“未来我们通过微波光子技术的不断突破,将实现对三维空间所有智能体全天候、高精度的感知。”微波光子技术的实时性还将解决导航技术的“延时”问题,使用微波光子技术,我们不会再出现开车过了一个路口,导航才提醒重新规划路线的情况。

“毋庸置疑,光子学照亮雷达的未来,”中国工程院院士、南航电子信息工程学院院长贲德说。对

于微波光子雷达的研究,真正开展工作实际上都在2000年以后,各国相关的研究起步时间差不多,我国近年来在这一领域发展得非常快,跟国外几乎是同一水平。现在的雷达往往是一个庞然大物,如何缩小雷达的体积是一个重要的研究问题。

据介绍,光子系统重量轻、体积小、可集成,可以将雷达系统的体积重量降低数十倍,从而大大减轻飞机、卫星、舰艇等载荷。目前南航微波光子学课题组正在自主研发微波光子成像雷达芯片,已经做出了第一款微波光子雷达芯片,只有砂砾大小,未来有望在手机中使用。

本次会议由中国电子学会学术交流中心、南京航空航天大学、中国科学院空天信息研究院、中国电子科技集团公司第十四研究所、中国电子科技集团公司第三十八研究所、中国航空工业集团第607研究所、中国船舶重工集团公司第八研究院、中国航天科工集团第二研究院二十三所、清华大学、中国人民解放军空军预警学院、上海交通大学联合承办。本次会议受到了国内雷达领域各大院所、高校的广泛关注,参会人数超过550人。

杨频萍 刘莉 寇晓洁

## 新知

## 汉藏语系或起源于黄河流域

近日,《自然》发表的一篇论文“新石器时代晚期中国北方汉藏语系的系统发育证据”探讨了世界第二大语系的起源,为认识东亚人口的迁移带来了启示。

汉藏语系是仅次于印欧语系的第二大语系。它包含逾400种语言和方言,如汉语、缅甸语和藏语,总使用人数达15亿左右。对于汉藏语系起源于何时何地,语言学家一直存在争议。“北方起源假说”认为它起源于大约4000—6000年前中国北方的黄河流域,而“西南起源假说”则认为它起源于至少9000年前的东亚西南部某地。

复旦大学的金力及同事对109种汉藏语系语言词汇中词语的字根意义进行了统计学分析,并总结认为这些语言应是在5900年前左右出现分化,与“北方起源假说”相符。一般认为随着一组人向西迁入西藏,向南迁入缅甸,而另一组人向东和向南迁移而最终成为汉人,这些语言也继而分成了两个语族。以上发现符合语言随农业扩散的观点,而且扩散的时间点与考古证据相符——此前的考古证据揭示出独特建筑形式和陶器类型向南扩散的特征。

Nature 自然科学

## 高校专利成果推介

## 项目一 吸附水体中有机肿类药物的高效吸附剂

所属高校:南京师范大学

## 综合介绍

有机肿类药物具有抗生素和促生长作用,给畜牧业带来了明显的经济效应,但有机肿类药物几乎不被动物体吸收,随着动物的排泄物进入环境中,导致了养殖场废弃物(粪便、污水)以及养殖场周围环境介质(土壤、水体)中砷含量的增加。因此,针对含有有机肿类药物污水的治理是解决砷元素污染源头的问题。针对含低浓度有机肿制剂废水,若采用化学转化方法将有机肿转化成无机砷(III或V),将消耗大量氧化剂,且氧化不彻底,直接制约除砷效果,出水水质难以保证,也直接制约废水资源化利用。若将含低浓度有机肿制剂废水进行生物处理之前,通过吸附预处理去除有机肿,有利于后续废水处理或资源化利用,是一个处理含低浓度

有机肿废水的有效途径。常规加铁絮凝处理时,需要投加铁絮凝剂量大,形成的絮体粒径小,难以泥水分离,出水水质难以保障。

## 创新要点

该技术结合混凝沉淀法和吸附法的优点,采用新型改性的腐殖酸作为高效悬浊絮凝——吸附剂,对含低浓度有机肿制剂废水进行吸附处理,形成良好的“矾花”絮体,可明显增加吸附量和絮体量,提高泥水分离效果,保证了出水水质,避免了处理水中含铁超标带来的二次污染问题。本技术原材料易得,吸附剂制备简单,操作方便,易于控制,几乎不受废水中的含盐量影响,能够高效、低耗处理含低浓度有机肿废水,具有很好的推广应用价值。该技术已获得授权国家发明专利证书(ZL20140607125.0)。

## 项目二 超大规模超小像元成像技术

所属高校:南京大学

## 综合介绍

闫锋教授团队突破传统成像技术像元缩小面临的严重技术瓶颈,创新提出了一种新型成像技术,具有高信噪比、超小像元、超高密度特征。该技术的核心专利已经获得中国、美国、韩国和日本多国授权。该项目前期已投入5000余万元,已完成了完全自主

知识产权的亿像素亚微米像元成像芯片研发工作,成功实现了近场、远场高分辨率成像。基于已有基础,该项目正在开展亿像素纳米分辨率成像器件研究,目标为实现超低成本、宽视场、高分辨的动态显微技术,并完成技术量产准备,研究工作具有重大产业价值。

## 导电抗冻还环保

## 棉花变身多功能水凝胶

近日,化学领域顶级期刊《德国应用化学》在线发表南京林业大学姚建峰教授团队最新研究成果《无机盐诱导的热可逆抗冻纤维素水凝胶》,该团队通过简易方法将棉短绒制造为导电、热可逆、耐低温、可3D打印的水凝胶材料。

据姚建峰教授介绍,传统的水

凝胶一般采用石油基聚合物,为农林院的科研人员,我们更愿意从大自然中选择可再生的绿色材料。该团队利用无机盐溶液实现对棉短绒纤维素的高效溶解,形成机械性能稳定的水凝胶材料,这种水凝胶材料制造过程简便,在室温条件下就可获得。

这种新型水凝胶的制造,无机

盐完全存在纤维素凝胶网络中,不仅不会产生废料,还使产生的水凝胶具有天然的导电和抗冻性质,在零下60℃的低温状态下仍然能够正常工作。这种水凝胶以棉花为原料,成本低廉,且对人体无害,或将应用于电子皮肤、软体机器人、药物释放等领域。

雷浩然 谌红桃 张晔

## 新型电子挖掘机国际大赛获奖

可减少环境污染和噪音污染

本报讯(记者 何佳芮 通讯员 刘志刚)近日,2019意大利A' Design Award & Competition国际设计大奖赛结果公布,常熟理工学院艺术与纺织服装工程学院产品设计专业2016级周发展、莫丰任、孙李解三位同学设计,张卫伟老师指导的电子挖掘机作品(作品名:Silent Bull)荣获本届设计大赛

重工设计类铜奖。

该项设计作品以配备高能锂电池来提供挖掘机动能,相对于传统的柴油机动力,可显著减少环境污染和噪音污染,同时节省发动机空间并增强工具存储功能,另外采用仿生学设计理念将履带由二条设计为四条,提升了工程作业的便捷性。



获奖作品:Silent Bull