

# “创可贴”能读出你的健康信号

## 柔性电子为健康检测提供有效手段

本报讯(见习记者杨扬眉)近日,中国科学院外籍院士、美国西北大学教授黄永刚团队、美国西北大学教授约翰·罗杰斯团队与香港城市大学研究员解兆谦团队合作,设计研发了一款柔软、轻巧、可延展的无线机械声学监测设备。该设备可连续实时追踪人体自然活动的机械声学信号,并全天监控健康状况和社交互动、量化睡眠行为、测量运动表现、指导康复协议等。相关成果发表于《自然-生物医学工程》。

声带振动、心跳、呼吸、运动……在这些人体的日常自然活动过程中,会伴随产生大量的机械声学信号,而这些信号的强弱、频率则暗示着你的生理健康状况。

不过,有许多信号会在皮肤与空气交界处强烈衰减,能影响人们对健康状况、运动表现等的精准判断。而一种“创可贴”式的实时监测设备或能解决相关问题。

论文通讯作者之一解兆谦告诉《中国科学报》,现有临床级别的监测工具,比如数字听诊器和惯性测量装置等,存在着较高的惯性质量、有线以及无法保持与身体的实时共形接触等局限性,难以实时捕获高保真度的机械和声学信号。

此外,现有设备难以持久佩戴,且会使人产生不适感,则是另一大不足之处。例如,捕捉从喉咙中发出声音信号的麦克风,需要绑在脖子上才能监测饮食行为和呼吸生理;记录一系列身体过程以追踪睡眠行为的加速计,需要用蜡固定在颈部的皮肤上。

显然,上述类型的设备很难让人感到舒适。因此,柔软、轻巧、无线且能“无感”贴合皮肤的监测设备成为医疗健康等领域关注的重点。

柔性电子技术的一系列研究进展为研发理想的设备奠定了基础。柔性电子“化刚为

柔”,将冰冷生硬的电子设备变得轻柔、可变形并且能高灵敏度地实时传输信息,在医学监测、诊断和治疗领域被广泛需求和应用。

基于过去的研究,研究人员通过精巧的力学结构设计和无线系统优化,使得使用者在佩戴无线机械声学监测设备的过程中几乎毫无“感觉”;此监测设备具备很高的灵敏度和响应能力,同时,能将环境噪声的干扰降至最低。

“机械声学信号包括大量的耦合信号,我们通过时域、频域分析和机器学习,获取了受试者日常活动和体育锻炼时的心率、呼吸频率、能量强度等基本生命体征的实时记录,并且通过通话时间和节奏,获得吞咽次数和方式等其他生命体征。”解兆谦说。

此外,研究人员还对睡眠状态的受试者进行了测试,并通过量化睡眠行为的多导睡眠图对测量结果进行了验证。

“该研究成果为人体实时健康检测提供了一种有效手段,同时在监控术后恢复情况、跟踪社交活动状态、治疗失语和吞咽困难等方面都有实际应用价值。”解兆谦表示。

他同时指出,尽管设备目前可以连续实时捕获人体各种状态下的机械声学信号,但是某些运动状态可能会对设备监测所关注的生命体征造成干扰,产生虚假信号,例如身体活动会影响心脏和呼吸频率的检测。如何识别虚假信号是当前研究面临的主要问题。

下一步,团队将尝试采用多点同时测量的方式,获取更多的人体活动过程中的机械声学信号,进而通过机器学习的方式建立可以准确判断机械声学信号与相应的生命信息的关系,从而开发和优化有效鉴别虚假信号的方法。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41551-019-0480-6>

## 简报

### 沈阳材料科学国家研究中心举办首届青年论坛

本报讯 近日,沈阳材料科学国家研究中心首届青年论坛在中国科学院金属研究所召开,青年学者围绕热电材料与器件和外观电子器件与量子输运两个方向展开了学术交流。其中,热电材料与器件分论坛围绕柔性半导体与热电材料、外场下多元素化纳米复合热电薄膜材料、热电材料电热运行行为优化的结构化学与物理等主题展开研讨;外观电子器件与量子输运分论坛围绕基于新型纳米功能材料、外观电子体系的新奇物理特性、低维材料及其异质结的磁电输运调控等领域展开研讨。

中国科学院院士、沈阳材料科学国家研究中心主任卢柯表示,该中心将定期邀请海内外材料领域和材料交叉学科领域中的杰出青年学者进行学术交流,增进相互了解,促进深化合作。

(沈春蕾 刘言)

### 双创主题日在青举办

本报讯 近日,以“智家生态引领未来”为主题的双创主题日活动在青岛召开。本次活动由海尔集团主办、海创汇承办,通过大企业赋能的方式,进一步向中小企业开放企业内部创新资源。现场还举行了智慧物联网双创平台揭牌仪式,联合更多中小微企业形成创新联合体。

作为首批“全国双创示范基地”,海创汇现场展示了诸多双创成果,并发布了《大企业共享创业平台标准》以及智慧物联网双创平台,共有28个创业项目及50余家投资机构参加现场路演。(廖洋)

### 南方海洋实验室第二批共建单位签约

本报讯 12月3日,南方海洋科学与工程广东省实验室(珠海)(以下简称南方海洋实验室)第二批共建单位签约仪式在广东珠海举行。包括广东、香港和澳门等地高校,以及国家海洋预报中心等在内的14家单位现场签约。

中科院院士、南方海洋实验室主任陈大可表示,南方海洋实验室将秉承“共建共享共赢”原则,与各共建单位在创新团队和公共平台建设、重大创新项目开展、海洋后备人才联合培养等方面进行深度合作与研讨。据介绍,南方海洋实验室已建设17个创新团队,聚集了优秀人才600余人,包括院士13人、高层次人才93人。(朱汉斌 漆珊珊)

### “纳米结构超硬材料组织和性能调控与精密成形加工”项目启动

本报讯 近日,燕山大学牵头承担的国家重点研发计划“变革性技术关键科学问题”重点专项“纳米结构超硬材料组织和性能调控与精密成形加工”项目启动会在北京召开。

该项目由燕山大学联合吉林大学、哈尔滨工业大学、大连理工大学等6家单位共同承担,项目将针对金刚石和立方氮化硼及其复合材料等高性能材料中的重大科学问题与工具制造关键技术,聚焦纳米晶和纳米晶超硬材料的制备科学和工具制造方法等。该项目的实施将推动现代加工工业和高压科学研究的变革,为我国高端超硬材料与工具产业的发展作出重要贡献,提升我国在该领域的国际影响力。(高长安 蔡常山)

### 专家建议把生活质量现代化纳入“十四五”规划

本报讯 近日,由中国科学院中国现代化研究中心举办的《中国现代化报告》专家座谈会在北京举行。与会专家建议,2020年中国将全面建成小康社会,应该考虑把生活质量现代化纳入国家“十四五”规划,进行重点布局和推进。

与会专家认为,应转变发展理念,实现从“经济增长率导向”到“生活满意度导向”的转变;转变发展模式,实现从“以经济建设为中心”到“以生活质量为发展主题”的转变;加强生活质量的科学研究,普及生活质量的科学知识和高质量的生活方式;制定和实施《国家生活质量议程》等。(崔雪芹)



这是在海南白沙县的热带雨林中拍摄的一只带着幼崽的雌性海南长臂猿(10月25日摄)。

近日,海南霸王岭林业局联合环保机构嘉道理农场暨植物园,在霸王岭国家级自然保护区内,就海南长臂猿种群、数量展开调查。

海南长臂猿是中国特有物种,被世界自然保护联盟(IUCN)列为“全球最濒危灵长类动物”,现仅存于霸王岭保护区的热带雨林中。

本次调查队员共有42人,分3组在7处驻点下设的19个监听点展开调查。

新华社记者蒲晓旭摄

## 专家称“吃得健康”需系统开展“功能农业”研究

本报讯(记者甘晓 实习生刘心元)“全球1/3人群面临矿物质缺乏问题,我国居民膳食维生素摄入不足风险偏高,未来100年内全球大部分土壤硒含量将逐步降低,酸雨过程导致土壤中水溶性钙离子含量降低……”近日举行的香山科学会议第669次学术讨论会上,中国科学院院士、中科院南京土壤研究所研究员赵其国展示了上述几项调查结果。

这表明,由微量元素缺乏导致的“隐性饥饿”情况不容乐观。“隐性饥饿”问题的存在,意味着正常进食规模化生产的农副产品,不足以补充身体需要的矿物质元素和维生素,也就是吃得不够健康。

“我国农业发展要从吃得‘饱’到吃得‘安全’,再到吃得‘健康’。”赵其国指出,功能农业是应对全球性“隐性饥饿”问题的中国方案。

2008年,赵其国在《中国至2050年农业科技发展战略》一书中首次提出“功能农业”概念。和传统农业技术主要针对作物产量需求、作物健康、养分吸收模型等方面进行研究不同,功能农业针对人的健康需求、矿物质营养定量控制、营养高效吸收转化模型、毒害控制等方面进行研究。

赵其国表示,功能农业应围绕方法体系、基础、应用及标准四大体系开展研究。特别在基础研究方面,应围绕岩石—土壤—肥料—作物/动物—食品—人体,以及物质流传输规律与调控技术相关的关键科学问题开展研究。

近年来,科学家已开展若干前期研究工作。例如,中科院地理所陈昆利团队对华南长寿地区饮用水中元素含量特征及其与非长寿地区的差异进行了探讨,得到人的寿命与矿物质地理分布相关的结论;西北农林科技大学梁东丽团队发现,土壤有机质可能存在硒固定机制等。

与会专家认为,功能农业应围绕方法体系、基础、应用及标准四大体系开展研究。特别在基础研究方面,应围绕岩石—土壤—肥料—作物/动物—食品—人体,以及物质流传输规律与调控技术相关的关键科学问题开展研究。

“看见未来”论坛第二期在中国科学院物理研究所举办。本次活动聚焦火星计划,以“浩瀚星空 梦之征途”为主题,通过科普知识演讲、跨界艺术赏析等活动,打造了一场面向小学生的体验式科学论坛。

中国航空工业集团公司科技委高级顾问、中国科学院院士、中国工程院院士顾诵芬,中国航天科技集团有限公司五院研究员、“神舟六号”飞船系统总设计师张柏楠,

中国科学院国家天文台研究员郑永春、中国运载火箭技术研究院总体设计部型号设计师钱航等4位专家应邀出席论坛,并分享了人类捕捉星空的故事以及探索宇宙的过程。顾诵芬以“我的飞机设计生涯”为主题,结合自身开展飞机设计的科研经历和心路历程,介绍了我国航空事业如何攻克一个又一个技术难题,一步步发展壮大的艰辛历程,展示了老一辈科学家的爱国奋斗精神。张柏楠通过分享载人飞船的精彩案

例,呈现了我国载人飞船成功发射背后的故事,展现出中青年科学家在航空航天领域锐意进取的创新精神。郑永春以“太阳系这么大,为啥一定要上火星呢”为主题,带领青少年走近火星,探索其中的奥秘。

而在“太空集市”互动体验环节,改造火星模型、浩瀚星空立体创意涂鸦、八大行星DIY套装3个板块的互动游戏,让青少年在互动中感受无垠宇宙之美,在游戏中习得更多的天文知识。

## “看见未来”论坛聚焦火星计划

中国科学院国家天文台研究员郑永春、中国运载火箭技术研究院总体设计部型号设计师钱航等4位专家应邀出席论坛,并分享了人类捕捉星空的故事以及探索宇宙的过程。

顾诵芬以“我的飞机设计生涯”为主题,结合自身开展飞机设计的科研经历和心路历程,介绍了我国航空事业如何攻克一个又一个技术难题,一步步发展壮大的艰辛历程,展示了老一辈科学家的爱国奋斗精神。张柏楠通过分享载人飞船的精彩案

## “东方红3”船探秘“黑潮”首航归来

本报讯(记者廖洋 通讯员呼双双)12月1日,“东方红3”新型深远海综合考察实习船完成西太平洋深远海综合科考任务,顺利返航抵达青岛奥帆中心码头。这是“东方红3”自10月25日在青岛正式入列后执行的首个航次。

“黑潮”是北太平洋西部流势最强的暖流,对我国的气候、近海生态都有重要影响。“东方红3”船在执行该航次的过程中,克服台风、温带气旋带来的系列恶劣海况影响,安全航行6100余海里,成功构建黑潮延伸体实时观测系统,高效完成了西北太平洋横跨多重纬向流系的综合性断面考察,标志着中国海洋大学在“两洋一海”关键海区综合科考能力建设得到了跨越式提升。

据航次首席科学家、中国海洋大学教授陈朝晖介绍,本航次在黑潮延伸体主轴最强流区域成功布放了新一代该校自主

研发的大型浮标观测系统,同时对在位潜标进行了实时化改造。在黑潮延伸体和北赤道流区域布放了3套该校自主研发的4000米深海自持式智能Argo浮标。至此,黑潮延伸体实时观测系统基本构建完成。为研究黑潮延伸体多尺度动力过程及海气相互作用提供了最为关键的数据支撑。

此外,该航次收集了大量观测数据,积累了样品、调查经验,为“透明海洋”信息感知体系提供重要断面观测支撑,为我国尽快加入国际GO-HIP断面观测计划奠定了基础。

中国科学院国家天文台研究员郑永春、中国运载火箭技术研究院总体设计部型号设计师钱航等4位专家应邀出席论坛,并分享了人类捕捉星空的故事以及探索宇宙的过程。

顾诵芬以“我的飞机设计生涯”为主题,结合自身开展飞机设计的科研经历和心路历程,介绍了我国航空事业如何攻克一个又一个技术难题,一步步发展壮大的艰辛历程,展示了老一辈科学家的爱国奋斗精神。张柏楠通过分享载人飞船的精彩案

例,呈现了我国载人飞船成功发射背后的故事,展现出中青年科学家在航空航天领域锐意进取的创新精神。郑永春以“太阳系这么大,为啥一定要上火星呢”为主题,带领青少年走近火星,探索其中的奥秘。

而在“太空集市”互动体验环节,改造火星模型、浩瀚星空立体创意涂鸦、八大行星DIY套装3个板块的互动游戏,让青少年在互动中感受无垠宇宙之美,在游戏中习得更多的天文知识。

中国科学院国家天文台研究员郑永春、中国运载火箭技术研究院总体设计部型号设计师钱航等4位专家应邀出席论坛,并分享了人类捕捉星空的故事以及探索宇宙的过程。

顾诵芬以“我的飞机设计生涯”为主题,结合自身开展飞机设计的科研经历和心路历程,介绍了我国航空事业如何攻克一个又一个技术难题,一步步发展壮大的艰辛历程,展示了老一辈科学家的爱国奋斗精神。张柏楠通过分享载人飞船的精彩案

例,呈现了我国载人飞船成功发射背后的故事,展现出中青年科学家在航空航天领域锐意进取的创新精神。郑永春以“太阳系这么大,为啥一定要上火星呢”为主题,带领青少年走近火星,探索其中的奥秘。



“东方红3”船

## 发现·进展

中山大学

## 揭示气候变化影响多次繁殖鸟类

本报讯(记者朱汉斌 通讯员陈诗诗)中山大学生命科学学院副教授刘阳课题组发现气候变化对于多次繁殖鸟类物种的影响。相关研究近日在线发表于《全球变化生物学》。据悉,该研究不仅为定量评估气候变化对多次繁殖物种的物候期影响提供了可借鉴的体系,而且为预测气候变化下的物种响应提供了新的启示。

人类活动引起的气候变化在全球范围内对生物多样性产生了重要的影响。现有的研究多集中在气候变化对北半球单次繁殖鸟类开始繁殖时间的影响,对南半球鸟类繁殖时间和多次繁殖鸟类的繁殖时间的影响研究则非常稀少。

研究人员以澳大利亚堪培拉国家植物园内多次繁殖的华丽细尾鸲鸫种群为研究对象,利用其长达28年的野外个体标记跟踪数据,结合气候数据,系统性地分析了气候因子、个体繁殖时间和繁殖成效间的相互关系。

研究发现,华丽细尾鸲鸫具有很长的繁殖季,并且繁殖的开始时间、结束时间和繁殖期长度存在较高的个体差异,繁殖季前的17天内日夜最低温度越高,个体开始繁殖的时间越早,繁殖期越长;繁殖季后期的97天内降水越多,30天内超过29摄氏度的天数越少,个体结束繁殖的时间越晚,繁殖期越长。

对其适合度的分析发现,开始繁殖早并不能预测个体是否能够在下一个繁殖季内产生独立的后代,但是对于那些在一个繁殖季内至少成功繁殖了一只后代的个体,开始繁殖越早,后代数越多。然而,对于在一个繁殖季内至少成功繁殖了一只后代的个体,结束繁殖的时间与产生后代的数量则并没有联系。

该研究显示,气候变化对多次繁殖的鸟类的繁殖时间影响的复杂性可能被远远低估了。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1111/gcb.14831>

## 中科院上海营养与健康研究所

## 发现防治糖尿病外周神经病变新靶点

本报讯(记者黄辛 见习记者朱泰来)中科院上海营养与健康研究所翟琦巍课题组揭示了Sarm1基因在糖尿病外周神经病变中的作用与机制,为糖尿病外周神经病变的防治提供了新思路。相关研究成果近日发表于《糖尿病》。

糖尿病外周神经病变是一种常见的糖尿病并发症,在糖尿病患者中的发病率高达50%,但是目前还没有特异性针对糖尿病外周神经的治疗药物,只能通过生活方式的改变、血糖的控制或者镇痛药物等缓解相关症状,所以糖尿病外周神经病变的防治还急需寻找新的药物靶点。

翟琦巍课题组此前研究发现Wlds小鼠可以耐受高脂饮食和链脲霉素诱导的糖尿病的发生,导致无法通过Wlds小鼠验证缓解轴突病变是否可以防治糖尿病外周神经病变。

研究人员在最新研究中发现,Sarm1基因敲除对于小鼠的糖代谢、疼痛的敏感性以及足底皮肤表皮内神经纤维的密度都没有显著影响。通过热板实验、甩尾实验和机械痛觉实验等,发现Sarm1基因的敲除能够缓解链脲佐菌素诱导的糖尿病小鼠模型的痛觉迟钝现象。

进一步研究发现,Sarm1基因的缺失可以改善糖尿病小鼠的足底皮肤表皮内神经纤维的减少、坐骨神经的轴突退变等的改变以及背根神经节的轴突生长迟缓。

更深入研究发现,Sarm1基因敲除还能够显著抑制链脲佐菌素诱导的糖尿病小鼠坐骨神经基因表达谱的改变,尤其是一些与神经退行性疾病相关的基因的变化。

这些研究表明Sarm1基因缺失能够缓解小鼠的糖尿病外周神经病变,也提示了通过靶向Sarm1等缓解轴突退行性病变,可能是防治糖尿病外周神经病变的有效策略。

相关论文信息: <https://doi.org/10.2337/db18-1233>

## 华东师范大学

## 研制成功多种超分子荧光材料

本报讯(记者黄辛)华东师范大学化学与分子工程学院教授徐林课题组聚焦超分子荧光材料化学领域的研究,在超分子配位组装机理研究、组装材料稳定性强化以及发展组装新策略方面开展了系统性研究工作,并在超分子荧光调控方面获得创新性的成果。研究论文近日发表于《自然-通讯》。

近年来,化学家通过配位键导向自组装高效构筑了大量结构精美的超分子荧光组合物。基于其在传感、催化、信息存储、光捕获、疾病诊疗等领域的应用前景,超分子荧光组合物引起了广泛的研究兴趣。但由于配位键的金属-配体键的不可逆性,构筑高荧光量子效率、荧光发射波长可宽程精细调控的超分子荧光组合物一直是该领域的难点和挑战。

徐林课题组通过合理的分子设计,合成了光诱导电子转移(PET)和分子内电荷转移(ICT)可精准调控的超分子荧光基元。在荧光基元与重金属Pt(II)配位过程中,抑制了荧光基元中吡啶环对电子的PET效应,导致组装后荧光量子效率提高;此外,Pt(II)与吡啶的配位还会增强吡啶的拉电子效应,引起ICT效应的加剧,从而导致组装后组合物体的波长位移放大,实现超分子荧光组合物体荧光宽程发射。

基于该系列超分子荧光金属组合物优异的荧光性能,研究人员制备了可加工荧光薄膜、具有防伪打印性质的荧光墨水等多种超分子荧光材料。徐林表示,该系列超分子荧光材料有望在智能响应、信息存储和光信息防伪等领域的应用。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12204-7>