

Nature 发表电化学界面的原位表征新成果

日前,物理学系田传山课题组在电化学界面的原位表征上取得进展,相关成果于8月30日发表在Nature杂志上。该研究提出并实现了无污染、悬浮的厘米级尺寸石墨烯电极方案,从实验上解决了难以探究石墨(烯)本征性质的困难。通过原位电学测量和非线性光谱分析,获得了在电化学反应电压阈值前后,紧邻电极界面(Stern层)的分子结构信息,并初步追踪了反应中间体的谱学特征。这项工作不仅展示了无基底的石墨烯对于揭示石墨烯-电极界面的本征微观结构和微观反应路径是必不可少的,而且,为研究电化学界面提供了理想的实验平台。

研究人员通过改进的石墨烯剥离工艺,从铜衬底上CVD生长的石墨烯出发,得到了厘米级的无衬底悬浮石墨烯样品。样品具有优越的宏观和微观特性,不仅缺陷较少,而且机械性能出色。将四根细铂丝(直径 $20\mu\text{m}$)与MLG薄片接触,实现了对石墨烯费米面和电极电位的调控。研究人员运用了相位敏感的和频光谱技术,对界面结构进行了深入研究,探索了石墨烯二维电子的非线性光学响应以及电极附近氢键网络结构在电位调控下的变化。实验获得的石墨烯和频光谱与化学势 μ 的函数关系与理论计算非常吻合。实验首次在本征石墨烯-水界面观测到了O-H悬挂键共振峰(dangling O-H),表明了石墨烯疏水特性。由于O-H悬挂键与石墨烯之间的相互作用,dangling O-H模式与空气-水界面上的对应模式相比,红移了约 100cm^{-1} ,并具有更宽的线宽。

基于该课题组之前发展的非线性光谱分析方法,研究人员发现,在产氢、产氧电压阈值之间的窗口,虽然和频光谱展示了强烈的电压依赖关系,但定量扣除屏蔽层贡献后,紧邻电极的氢键网络(Stern layer)对界面电场几乎不敏感;仅当栅极电压接近水的电解阈值时,Stern层的结构开始发生实质性的变化。当进一步调节电压至略高于析氢反应的阈值,最表层的dangling O-H模式完全消失。这些谱学特征表明,界面电荷转移引发的析氢反应过程中,中间体和产物在界面开始聚集。研究人员正在解析这些谱学变化蕴含的指纹和结构信息。这为进一步追踪电化学微观反应路径奠定了实验基础。

来源:物理学系

生物生态学学科周举办一系列学术活动

9月1日至7日,以“生命科学的新纪元”为主题,生物生态学学科周正式拉开帷幕。生命科学学院陆续举办包括高端学术报告、祖嘉博物馆参观、科普讲座、学科风采展示、实验室开放日等在内一系列活动。

探索多个实验室、祖嘉博物馆

9月3日,实验室开放日举办。怀揣着对科研生活的好奇与激情,全校多个院系师生走进位于江湾校区生命科学楼的遗传国家重点实验室、斑马鱼实验室、人类学实验室和植物温室。

“这次活动既让我初步了解生命科学实验常用设备,也让我对模式生物如拟南芥、斑马鱼等的习性、培养方式、适用研究方向有了初步了解,还让我了解到用生命科学的方法进行文理交叉研究,希望未来能有幸与这些研究方向有交叉或合作。”有参观者表示。

9月5日下午,祖嘉博物馆开放日举办,博物馆讲解、植物标本制作观摩、学术报告等系列活动在邯郸校区立人生物楼内展开。

开放日当天,生命科学学院教授吴燕华、研究员王放为大家带来一场题为“从四川大熊猫到海南长臂猿——和我一起探秘祖嘉生物博物馆”的科普主题宣讲会。

“中国近代植物学和动物学的主要奠基人钱崇澍和秉志先生



▲ 参观祖嘉博物馆

主持了复旦博物馆的建设,所有标本由老一辈复旦学者亲手采集、鉴定并制作……如今,复旦大学的青年教师和学生志愿者们接手前辈事业,传承百年来复旦教书育人的精神,发挥博物馆在自然科学普及中的积极作用。”吴燕华将祖嘉博物馆近百年的发展历程和大家娓娓道来。

“这是一份新鲜的熊猫粪便。我们可以看出它来自一只较年长的雄性熊猫,身体状态依然不错,正在向它们的繁殖地快速迁移。”王放讲述的野外大熊猫考察实录生动诠释了“窥一斑而知全豹”。从某一个微小的细节出发,还原大熊猫的行为学特性,“特异功能”的背后是长久的学术

探索。

展示90余年的学科发展历程

9月7日,生命科学学院风采展在光华楼二楼志和堂开幕。展览分为三个部分,全景式地展现了复旦大学生物生态学学科波澜壮阔的发展历程。

复旦大学生物生态学学科建设九十余年来,以人才培养为己任,为国家培养了1.7万余名学子,遍布全球。早期毕业的童第周、冯德培、陈世骧成为新中国第一代院士,新中国成立后,培养了14位两院院士和3位美国科学院院士,越来越多的学子成长为学界、商界和政界的栋梁之才,为国家发展、社会进步做出了不可替

代的贡献。1986年,复旦大学生命科学学院由现代遗传学奠基人谈家桢院士创立,是全国高校中第一个生命科学学院。

目前学院拥有遗传工程国家重点实验室、长江河口湿地生态系统国家野外科学观测研究站和国家高层次人才培养中心等三个国家级平台基地,及生物多样性与生态工程、现代人类学2个教育部重点实验室,及基因技术教育部工程研究中心、上海市工业菌株工程技术中心。

学院有生物科学、生物技术和生态学3个本科专业,有生物学和生态学两个一级学科博士点,生物学和生态学被国家列为学校“双一流”重点建设学科,在新一轮学科评估中,生物学、生态学获得优异成绩,在国内高校中名列前茅,遗传工程国家重点实验室评估取得好成绩。

面对生命科学迅猛发展,学院过人才引育大力提升教师队伍的整体水平,现有教授83位,院士2位,杰青、重大项目首席科学家等领军人才22位,优秀青年人才37位,师资队伍水平和科研创新能级迈上新台阶。学院通面向学科前沿和国家重大需求积极承担重大科研项目,推动学院实现跨越式发展。对标“第一个复旦”的发展目标,迎难而上,开拓创新,开启中国特色世界顶尖的生命科学学院建设新征程。

本报记者 李斯嘉等

自主研发高端多光子显微镜

日前,在中国神经科学学会第八次全国代表大会暨第十六届全国学术会议、第二届中日韩国际会议上,复旦大学脑科学转化研究院的李博团队与工程与应用技术研究院(以下简称“工研院”)的董必勤团队,同蔡司联合推出一款中国自主创新研发的产品——Deep-Vision多光子成像与全息光刺激系统,致力于为活体深层组织成像提供多样化的解决方案。

该系统采用多光子荧光激发技术,能够实现对于深层组织的高分辨率成像,并配合全息光刺激技术,实现了对神经元的精确控制和调控,是神经科学、肿瘤免疫和药物代谢等研究领域的理想显微成像平台,将为脑科学研究和生命科学研究提供更精准和全面的观察方法。

这款产品的核心技术源自李博和董必勤团队的多年研究努力。它标志着我国在多光子显微系统技术领域的持续进步,并展示了国内科研团队在实现自主创新方面的决心和能力。这一研发

成果有望为中国脑科学研究和中国脑计划提供有力的技术支持,推动相关领域的科学研究更为深入地展开。

现有的多光子显微镜视野小、样品空间有限以及对新技术的兼容性低,已经很难满足生物医学前沿研究的需求。基于此,李博和董必勤团队决心研发一套全新设计的多光子显微镜。这款由模块化设计搭建起来的多光子显微镜,将各种各样具体的前沿技术做成一个个模块,在后期根据需求把这些模块拼装在一起组成整机,可以避免受制于光学系统复杂的整体性。

由于实用性强、技术尖端、灵活度高,多光子显微镜不仅可用于脑部研究,在生命科学和医疗卫生领域的一些研究中也高度适用,还可广泛应用于材料、化学、物理等多个领域,帮助人们深入材料表层,观察内部结构细节。

实习记者 谢萌欣

“雕画汉韵”展览荣获全球银奖

9月15日,由复旦大学文博数字艺术研究中心柴秋霞教授团队设计执行的“雕画汉韵——寻找汉梦之旅”(CARVING & PAINTING HAN RHYME)数字展,荣获2023年缪斯创意奖(Muse Creative Awards)两项全球银奖。数字艺术特展“雕画汉韵”对河南郑州新密打虎亭汉墓出土的汉代壁画、画像石等元素进行提取,并借助数字动画、可视化设计等形式进行二次创作,用当代性的审美语言对文物本身及其背后的内涵进行了阐释。此次获奖的沉浸体验类别(Experiential&Immersive)全球银奖和展览体验类别(Exhibition Experience)全球银奖,是继今年5月荣获VEGA数字媒体设计奖项(VEGA Digital Awards)四项金奖之后,“雕画汉韵”再度获得的国际大奖。

缪斯创意奖(Muse Creative Awards),由美国博物馆联盟(AAM)与美国国际奖项协会(IAA)主办,是全球创意领域最具影响力的国际奖项之一。该

奖项每年评选一次,表彰在传播艺术方面有卓越成就的艺术家。缪斯奖历史悠久,含金量高,以严格的评审体系和高质量的评判标准著称,评审标准包括学术、社区、创意、创新、教育、包容性等方面。

作为文博数字化领域的前瞻性探索项目,“雕画汉韵”是由复旦大学文博数字艺术研究中心柴秋霞教授团队历时四年倾力打磨,期望塑造中华优秀传统文化创造性转化和创新性发展的数字艺术道路。团队对打虎亭汉墓的石刻和壁画集中地进行数字化扫描、虚拟修复、虚拟展示等,提供一个与真实情景高度一致的虚拟影像数字孪生体;通过数字艺术将经由数字技术转化后的文物资源进行解构与重组,将打虎亭汉墓壁画中汉代生活的车马出行、饮食文化、宴饮娱乐等场面通过数字化的手段活灵活现地再现出来,融合真实与虚拟、自然与数字,探索文化形式的创新表达。

来源:文科科研处