

下一代先进光源的探索者

——记中科院上海应用物理研究所研究员邓海啸

■本报记者 甘晓

7月中旬,上海的梅雨季尚未结束,天气闷热潮湿。X射线自由电子激光试验装置的基建部分几近完工,批量加工的仪器设备正在等待进场。隧道尽头,有两名施工工人正在细心地测量、建立精确的设备地标。

在几乎空无一物的隧道里,中科院上海应用物理研究所研究员邓海啸边走边比划:“隧道内设备安装将通过精密的准直网络控制,这里将来是最后一台波荡器,那边凹陷下去的地方将来处理‘废束’……”

邓海啸滔滔不绝地向《中国科学报》记者介绍着隧道里看不见的一切,让人怀疑他带的眼镜上有一个VR系统。然而并没有,作为自由电子激光物理装置设计者,他早就对隧道里的元件布局烂熟于胸。共产党员的责任与担当在这位“80后”科学家身上体现得淋漓尽致。

党的恩情比海深

从小在父辈共产党员的熏陶下,邓海啸就对党员意味着什么、应该干什么有了初步的认识——有困难的时候党员就要上。

更让他深有感触的是,党和国家对贫困地区教育的扶持。“只有在党和国家政策的支持下,我才能从农村走出来,到省里最好的中学就读高中,才有了改变命运的机会。”邓海啸回忆。他的老家在甘肃省临夏回族自治州

简讯

中美开展海洋垃圾防治合作

本报讯 国家海洋局近日印发《中美海洋垃圾防治厦门—旧金山“伙伴城市”合作实施方案》,为厦门—旧金山海洋垃圾防治合作、厦门海洋垃圾防治工作提供了重要纲领性文件。

该方案提出九大措施和重点工作方向,其中包括建立和完善海洋垃圾防治管理体制机制、加强海洋垃圾监测调查评价与预警预报、加大河溪流和农村面源污染的综合整治等,计划通过5年实现厦门—海溪流清水岸绿、海面沙滩干净整洁、海洋生态环境良好的目标。(陆琦)

第九届国际发明(昆山)展览会将于11月举行

本报讯 第九届国际发明展览会组委会8月10日在中国科技馆召开新闻发布会,介绍11月17日到20日在昆山市举办的展览会筹备情况。本届展会由中国发明协会和世界发明协会共同举办,展馆面积超过2.4万平方米,展位达到800余个。记者了解到,本届展会参展国家覆盖全球,40多个国家和地区将组团参展。

此外,本届展会将新设“智能制造”展区,结合贯彻落实国家《中国制造2025》的战略部署,集中展示一批涵盖大数据、人工智能、云计算、互联网+等内容的智能制造优秀项目。(李晨)

“光明杯”科技传播奖评奖在即

本报讯 记者日前从中国科技新闻学会获悉,“光明杯”科技传播奖“优秀作品评选征集工作”将于8月底结束。本次评选的获奖新闻作品总数将不超过50件,总奖金达15万元。该奖项由中国科技新闻学会创办,评选分为优秀作品奖、优秀人物(团队)奖,采用隔年评选方式。

参与本次评选的作品应系2011—2015年公开发表在报刊、广播、电视、网络(新媒体)等媒体上的科技新闻作品或栏目。评奖将按报纸、通讯社科技新闻作品;广播电台、电视台科技新闻作品;新媒体(微博、微信、客户端)科技新闻作品和综合类进行逐级评审。(潘希)

12日苍穹上演“三星伴月”天文好戏

据新华社天文专家介绍,8月12日晚,火星、土星和心宿二将上演“三星伴月”的天文好戏。如果天气晴好,我国各地均可欣赏。

天津市天文学会理事赵之珩介绍说,12日晚8时,面向南偏西的天空眺望,“月姑娘”下方不远处是土星。在土星下方不远处,左右两边各有一颗红色的星星,其中,左边的是有着“大火”之称的心宿二,这是颗目视双星,也是天蝎座的最亮恒星;右边的是火星。这三颗亮星将组成一个“正三角形”。(周润健)

农发行63亿元贷款助力高标准农田建设

据新华社 今年以来,中国农业发展银行助力高标准农田建设取得新成效。记者8月10日从农发行获悉,截至7月末,该行已审批高标准农田项目50个,涉及贷款金额63.27亿元,已发放贷款22.5亿元,预计可建成高标准农田91.16万亩。

与此同时,农发行联手财政部和国家发改委开展投融资模式创新,并借力重点建设基金,以调动各方投资积极性。农发行预计,通过重点建设基金,可带动投资274亿元,建成高标准农田631.38万亩。(刘红霞)

广河县,经济欠发达,教育资源也相对匮乏。

“为了贯彻落实甘肃省支持少数民族地区教育跨越发展行动计划,1996年开始,坐落在省会兰州的西北师大附中每年以特殊政策招收少数民族地区生源。”至今,回想起这件事,邓海啸依然颇为感慨,“我成了幸运儿之一”。

后来,凭借自身努力,他考进了清华大学工程物理系,从此也和粒子加速器结下不解之缘。从那时起,邓海啸的心中埋下了一颗报恩的种子。“我希望将来通过自己的贡献,来回馈从党和政府、从社会获得的帮助。”

本科四年里,在认真学习基础、专业课程的同时,邓海啸也关注粒子加速器领域的最新进展和发展前沿。然而他心里始终装着一个问题:不断提高加速器性能的目的是什么,高性能加速器能够用来做什么?

立足岗位作贡献

带着这个问题,2004年,邓海啸来到了中科院上海应用物理研究所攻读研究生。在戴志敏研究员指导下,他选择自由电子激光作为研究方向。

1971年,美国科学家约翰·马迪提出了自由电子激光概念。此后,世界各国科学家开始在自由电子激光方面开展理论和实验研究。如今,X射线自由电子激光是目前最先进的下一代光源,其峰值亮度比上海光源等现

有的第三代同步辐射峰值亮度高10个量级,脉冲长度则比同步辐射更短,达到飞秒量级。“X射线自由电子激光是发达国家正在抢占的战略高地,有了它,探索微观世界的能力可以从拍摄‘照片’提升到拍摄‘电影’水平,我们甚至可以观测化学键的形成与断裂……”显然,邓海啸已经找到了“高性能加速器用途”这个问题的完美答案,他迫切地期待着为我国X射线自由电子激光的研制贡献力量。

作为研究生,邓海啸参与了上海光源的物理调束工作,这段经历为他开展自由电子激光研究奠定了基础。同时,在上海光源紧锣密鼓的建设期间,邓海啸也深刻地体会到党员的先锋模范作用。“设备需要24小时有人值守,在排班上,党员们总是能冲在最前面,主动通宵值班。”在这样的氛围下,邓海啸和整个团队一起,立足自己的工作岗位为我国基础科学创新贡献自己的力量。

把整个领域向前推的担当

“你想做什么样的科研?”作为一名青年科学家,邓海啸经常被问起这个问题。他的答案简单朴实而掷地有声:“我想做的科研,就是能把这个领域往前推的科研。这也是我们自由电子激光团队学科带头人赵振堂研究员对青年人的期望和要求。”

从人行起,邓海啸便暗暗立下这个目标,不停在自由电子激光理论和实验领域取得开

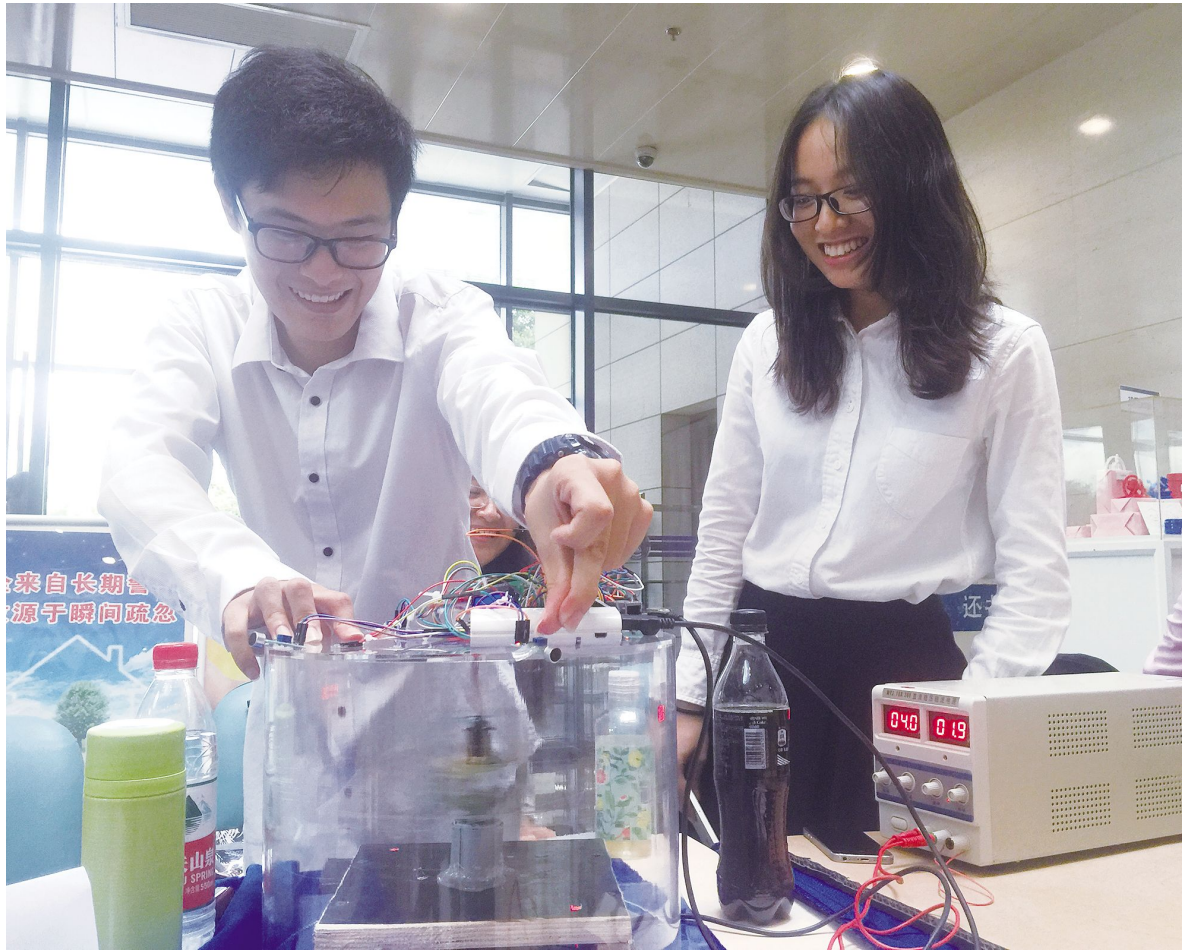
拓创新。“时间空间全相干、偏振控制、紧凑型是自由电子激光领域关心的主要科学问题。”邓海啸介绍说。

2012年,邓海啸首次将高次谐波运行理论引入X射线自由电子激光振荡器,提出了中等能量X射线自由电子激光原理。业内专家认为,这一新原理为X射线自由电子激光装置的小型化和普及奠定了理论基础。目前,美国斯坦福直线加速器中心(SLAC)正在考虑这项成果在建设中的连续波自由电子激光LCLS-II上应用的可行性。

2013年,他和合作者进一步提出了相位汇聚型自由电子激光,被国际同行高度评价和迅速跟进,认为这一成果开辟了新的方向,并有望将全相干自由电子激光推进到X射线波段。一年后,邓海啸和同事们建立了种子型自由电子激光波荡器的系统调试方法,将在年内用于正在建设的我国自由电子激光调试。

2015年8月在韩国召开的国际自由电子激光大会上,邓海啸被授予自由电子激光青年科学家奖,成为获此殊荣的首位国内青年学者。此外,邓海啸先后入选了国家自然科学基金委“优秀青年科学基金”、中组部万人计划“青年拔尖人才”。2016年7月,邓海啸被评为中科院优秀共产党员。

在各种各样的称谓和荣誉面前,邓海啸最珍惜的还是共产党员。“是共产主义理想信念支撑着我,去不断探索自由电子激光的最前沿。”空荡荡的隧道里响起邓海啸坚定的声音。



8月10日,上海交通大学密西根学院2016夏季设计展上,学生们带来的80多个“脑洞大开”的创新工业设计项目,让前来参展的企业、家长、校外外生和专业人士大开眼界。

据悉,此次展出的项目涵盖了《工程导论》《设计与制造3》《系统设计》等大一到大四的多项实验性课程项目,并首次加入《本科生科研项目》课程项目,全方位呈现密西根学院本科学子开展科研创新实践活动的成果。

本报记者黄辛摄影报道

西北最大众创空间开园

本报讯(记者张行勇)西安市碑林区环大学创新创业产业带“西安创新设计中心”日前开园,标志着西安市“大众创业 万众创新”迈上新台阶。其4.3万平方米的建设面积,也是目前建成的西北最大的众创空间和超级孵化器。

据悉,西安创新设计中心将以“空间+平台+服务”的模式,建设西安市大众创业、

万众创新的示范基地,打造丝绸之路新起点最具发展活力、最具创新能力、最具辐射带动作用的设计创新中心。

在当天开园的西安创新设计中心里,众多酷炫的高科技和好设计让人目不暇接,如西北工业大学研制的小卫星——搭载长征七号运载火箭发射成功的“翱翔之星”、中国航空工业第一飞机设计研究院的中国首架

国产大型运输机“运-20”飞机模型、没有化学残留的物理肥料“勃生肥”、可以“拉伸”的高延性混凝土等等,闹闹机器人、随动机器人等新产品也参与观者火热互动。

同时,碑林区环大学创新创业产业带媒体宣传联盟也宣告成立,将宣传创新创业的政策措施服务以及创新创业先进典型和优秀项目。

视点

中科院大气物理所研究员王斌:

台风预报仍缺少大数据支持

■本报记者 马卓敏

今年第4号台风“妮妲”于8月2日在深圳登陆。其实早在8月1日,深圳市气象台就将全市台风橙色预警升级为红色,进入台风特别紧急防御状态,而这次预报就有来自中科院深圳先进技术研究院气象大数据的技术支持。此次预警虽及时,但也有人发出了台风预警过度的质疑。

如今,气象大数据是否已广泛流行于台风预报领域?它能否帮助人们做好台风的精准预测?又该如何避免台风预警过度?对此,《中国科学报》记者采访了中科院大气物理研究所研究员王斌。

据王斌介绍,目前我国的台风预报一般情况下并非采取大数据预报方式,而是较为流行的台风模式预报方式。这种方式的好处在于把大气运动的方程写成程序,从某一个

初始时刻出发,预报未来几天的台风情况。

“现在一般采用模式预报预测台风,其实模式预报和数据结合得还是非常紧密的,因为没有初始数据是不能进行准确预报的。”但王斌也强调,现在全世界的台风预报还都达不到精准预测水平,其预报误差虽然越来越小,但由于存在最低气压、最大风速、降水量等三个强度预测上的难点,还是做不到“百发百中”。

王斌认为,台风预测完全靠大数据也无法达到精准预测。“现在无法达到精准预测,除了缺乏数据外,台风中心的一些具体细节和结构我们还无法探测到,即使是卫星探测到的云系,里面包含的温度、气压、水物质分布如何,仍旧是难题。”但另一方面,他认为现在要想精准预测台风还需要更多数据的支持,我国这方面的建设仍非常缺乏。如今即使使用大数据,也不是通过实际观测到的

模式预报形式,而只是一种推测手段,气象大数据对提高预报准确率的直接贡献相对有限。

王斌表示,现在我国开展的最先进的台风精准预测主要还是气象台,而台风主要是由中央气象台进行预报。“我们的台风预报需要很多初值,然后再做平均来减少误差,现在总的来说进步是比原来大了,目前在24小时以内是可以达到预测几十公里内的台风水准,而以往都是上百公里,如今已经缩短了。”

而对于此次“妮妲”的预警是否过度,王斌认为,根据卫星云图等相关信息在临近的几小时之内作出判断,往往还是比较精准的,而如果是提前几天,就会有比较大的误差。“预警往往就是根据一两个小时内的判断作出来的,有时候也要不断地进行修正,比如台风风向。相应的预警过度还是可以避免的。”

发现·进展

中科院昆明植物所

过去10年全球农地每年固存近7.5亿吨CO₂

本报讯(记者彭科峰)日前,中国科学院昆明植物研究所许建初研究组在全球农业用地的林木碳汇计量研究方面取得新进展。研究组初步估计:过去10年中全球农地每年能固存近7.5亿吨二氧化碳。相关成果发表于《科学报告》。

联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)评估报告认为,农业和土地利用变化贡献了全球24%的温室气体排放。目前全球森林面积还在不断减少,然而农用地上的林木覆盖率却在持续增加。农地上种树也被称为“农林复合系统”“农用林业”“混农林业”。农林复合能够改善农田的生态功能,抵御气候风险,增汇减排。

科研人员基于全球尺度250米分辨率的MODIS遥感影像解译结果显示:43%的全球农地至少有10%的林木覆盖度。我国2000—2010年间农地林木覆盖率明显增长,这与政府大力推进“退耕还林”有关。

许建初指出,如果将农地林木一并计入碳汇计量,相较单纯基于IPCC一级评估方案的预测方法,将会获得高于其4倍以上的总碳储量预测结果。东南亚印度尼西亚和马来西亚等国家农地生物质碳汇达每公顷100吨左右,我国目前农地生物质碳汇储量为每公顷13.7吨,远远低于全球水平。科研人员建议,农林复合系统的推广不仅能够解决部分林产品的需求,而且能减缓温室气体排放,提高农田生态系统的生态功能。

中科院城环所

发现纳米二氧化钛可提高砷生物累积

本报讯(记者陆琦)日前,中国科学院城市环境研究所颜昌由团队在纳米二氧化钛影响大型砷的生物有效性方面取得新进展。成果近日发表于《环境科学与技术》。

纳米二氧化钛可通过静电力等物理吸附和化学键等化学结合吸附金属和有机污染物,提高其生物有效性。但纳米二氧化钛作为载体促进污染物进入生物体内后,共存污染物如何分布以及如何产生潜在毒性等方面却缺乏较为系统的研究。

颜昌由团队自2013年起以纳米二氧化钛为研究对象,系统研究其对五价砷在大型砷体内累积、分布和毒性效应的影响。结果表明,纳米二氧化钛作为一种有效载体,显著提高了五价砷在大型砷体内的累积。研究发现纳米二氧化钛和五价砷在大型砷体内的分布具有显著相关性,这也印证了纳米二氧化钛的载体作用。此外,研究还发现五价砷对大型砷的毒性效应与其在大型砷体内的累积量并不一致。随着纳米二氧化钛浓度的升高,增加的五价砷主要分布在金属解毒相中,而增加的五价砷主要分布在金属敏感相中。这表明部分吸附在纳米二氧化钛上的五价砷可能在大型砷体内从纳米二氧化钛上解离下来。

中科院深圳先进院等

实现超薄硒化铋二维材料液相制备

本报讯 中国科学院深圳先进技术研究院研究员喻学锋课题组与武汉大学教授王取泉、香港城市大学教授朱剑豪合作,由课题组成员谢寒寒等成功制备出超薄硒化铋二维层状材料,并应用于光声成像引导的光热治疗。成果近日以封面形式发表于《微尺度》杂志。

石墨烯等二维层状材料已引起人们越来越多的关注。作为二维层状材料的一种,硒化铋(Bi₂Se₃)具有显著的热电和光电性能,同时具有良好的生物活性和生物相容性,引起了科学家的兴趣。粒度对于二维层状材料的功能优化至关重要,几个原子层厚度的二维材料往往具有很好的电学和光学特性。同时在生物医学应用中,粒度不仅影响细胞摄取和生物相容性,更影响其在体内的代谢。因此,如何制备出超薄超小的硒化铋纳米片,是当前应用中亟待解决的热点问题。

对此,课题组建立了一种简单的液相合成方法,实现了硒化铋的大规模制备,所得到的硒化铋纳米片厚度仅为1.7纳米,片层大小约为31.4纳米。研究发现,这种超薄硒化铋纳米片具有优异的近红外光学性能,光热转换效率达到34.6%,还具有高的光声转换效率,可实现光声引导的肿瘤光热治疗,并能有效代谢出体外。研究表明这种超薄硒化铋二维材料在生物医学光子学领域有巨大潜力。(柯讯)

大连理工大学

锂离子电池负极材料研究获进展

本报讯(通讯员张平媛)大连理工大学教授陆安慧课题组最近创新性地提出,采用无溶剂法以纳米二元金属氧化物(ZnSnO₂)为前驱体,原位生长金属有机骨架ZIF-8制备Sn@C复合材料。根据软硬酸碱理论,2-甲基咪唑作为交界碱优先与交界酸Zn²⁺结合生成ZIF-8,后续的热解过程使ZIF-8转变为含氮的导电炭网络,ZnSnO₂炭热还原为纳米锡颗粒和单质锌,单质锌由于熔点较低在高温下动态挥发创造出丰富的孔隙,有利于离子和电子的传输。

制备高能量密度和高功率密度兼备的锂离子电池电极材料是近年来的研究热点。锡基材料由于其高比容量,被认为是很有潜力的可以替代传统石墨负极的材料。但充放电过程中严重的体积膨胀导致电极极化和颗粒团聚,从而导致容量迅速衰减和低的电导率。发展有效的电极材料制备方法,提高复合电极材料导电性是提高锡基电极电化性能的关键。

新的合成方法保证了复合材料中锡纳米颗粒的高度分散,发达的孔隙结构和高氮含量可有效缓解在嵌锂过程中的体积膨胀并提高电导率。电池性能测试结果显示,制备的Sn@C复合材料首次放电容量为1321 mA h g⁻¹,首次库伦效率高达80.1%。循环150次后容量保持为901 mA h g⁻¹。此外,这种合成方法可以扩展到制备其他材料,同样展现优异的电化学性能。