

## 中国科学家成功解决量子黑客隐患

# 中国科大—清华大学联合小组 实现测量器件无关的量子密钥分发

**本报讯** 最近,由中国科大潘建伟院士及其同事张强、陈腾云与清华大学马雄峰等组成的联合研究小组,利用与美国斯坦福大学联合开发的高效低噪声上转换单光子探测器,在国际上首次实现了测量器件无关的量子密钥分发,成功解决了现实环境中单光子探测系统易被黑客攻击的安全隐患,大大提高了现实量子密钥分发系统的安全性。该研究成果发表在9月24日出版的国际权威物理学期刊《物理评论快报》上。

量子密钥分发以量子物理与信息学为基础,被认为是安全性最高的加密方式。然而,尽管量子密钥分发在理论上具有无条件安全性,由于原始方案要求使用理想的单光子源和单光子探测器,在现实条件下很难实现,导致现实的量子密钥分发系统可能存在各种各样的安全隐患。随着该研究小组2007年在国际上首次实现百公里量级的诱骗态量子密钥分发,成功解决了非理想单光子源带来的安全性漏洞,探测器的不完美性成为“量子黑客”的主要攻击

点,国际上多个小组提出了“时间位移攻击”、“死时间攻击”和“强光致盲攻击”等针对探测系统的攻击方案。虽然所有已知的量子黑客攻击均可以通过对现有量子密码系统的适当改造加以防御,但在理论上安全隐患仍然存在。那么是否有一个量子密钥分发系统可以从根本上完美解决所有已知和未知的针对探测系统的攻击呢?

潘建伟小组发展了独立激光光源的干涉技术,并与美国斯坦福大学联合开发了国际上迄今为止最先进的室温通信波段单光子探测器——基于周期极化铌酸锂波导的上转换探测器,在此基础上,结合清华大学马雄峰教授的理论分析,在世界上首次实现了测量设备无关的安全量子密钥分发,该实验先天免疫于任何针对探测系统的攻击,完美地解决了探测系统的安全隐患问题。另外,该实验系统兼顾采用诱骗态方案,同时保证了非理想光源系统的安全性。

由于该工作在实用化量子通信领域的重要意义,被审稿人称赞为“该领域的重要贡

献”。同时,《物理评论快报》也以新闻发布的形式向科技界新闻媒体重点推介了该工作,包括美国的著名权威学术期刊《科学》杂志,美国物理学会下属《物理学观点》栏目和英国的著名新闻刊物《经济学人》在内的多家欧美科技新闻媒体都对此工作进行了专题报道。

多年来,潘建伟小组在基于光纤的城域、城际量子保密通信方面开展了较为系统的前瞻性研究,取得了多项开创性的成果:2007年在世界上首次实现百公里诱骗态量子密钥分发,2008年在实现基于诱骗态的光纤量子通信原型系统的基础上,在合肥成功组建了世界上首个互联互通的光量子电话网。上述成果被欧洲物理学会、美国物理学会、美国光学学会、《科学》等国际学术媒体广泛报道,标志着我国在光纤城域、城际量子保密通信领域持续保持着国际领先地位。

(微尺度物质科学国家实验室)

## 生态地质学新进展:

### 首次解读南极磷虾过去8000年数量变化 及其对气候变化和人类活动的响应

**本报讯** 当前,南北极地区正承受着全球变暖和人类活动带来的双重压力,极地无冰区和海洋生态系统已经并正在对此做出敏感响应。由于人类对极地观测数据的缺乏和近几百年来对极地海洋生态系统的干预(如对海豹和鲸的猎杀以及对鱼类和磷虾的渔业捕捞),很难区分自然因素和人类活动对极地生态变化的影响。因此,迫切需要对人类活动影响之前的极地生态变化及其对气候环境的响应策略开展研究。我校孙立广教授领导的团队围绕这一主题,利用极地生物粪土沉积物作为主要载体,已开展16年的研究工作,取得了丰富的创新成果。

过去3年来,孙立广等与来自美国、加拿大和英国等该领域著名科学家合作,全面总结了南北极典型海洋生物对气候和人类活动响应的系统性研究成果:其中包括南北极海洋生物粪土沉积序列和生物遗迹序列等新

的研究载体;元素、同位素、有机地球化学等生态地质学研究方法;极地海鸟、海兽数量变化、食谱变化对极地陆地生态系统的影晌和人类文明在极地生物沉积序列中的记录等研究进展,相关成果已于近日发表在地球科学领域著名期刊Earth-Science Reviews上。这是该刊物首次刊登中国科学家为主撰写的极地研究综述性论文。

过去7年来,在上述工作基础上,孙立广、黄涛研究小组通过对现代和古代企鹅骨骼、羽毛的稳定N同位素和加速器质谱<sup>14</sup>C定年分析,进一步研究了东南极西福尔丘陵全新世以来阿德雷企鹅的古食谱。据此首次获得了东南极海域过去8000年来磷虾数量变化。过去8000年来,阿德雷企鹅稳定N同位素发生了明显的波动并与气候冷暖变化紧密相关。南极磷虾是一种喜冷水环境的南大洋食物链关键物种,对气候海冰变化极为敏

感;气候温暖时期磷虾数量偏低,企鹅食物偏向鱼类,而偏凉时期相反。由此发现自然气候变化影响了企鹅食谱的变化和磷虾种群动态变化。南极磷虾是企鹅的首选食物,企鹅组织的N同位素变化间接反映了食谱变化。前人的研究表明,生物组织N同位素的高低反映了食谱营养级的高低,由此,南大洋磷虾及食物链变化通过企鹅遗存序列的N同位素被发掘出来。对比现代和古代企鹅N同位素比值,现代企鹅N同位素比值显著亏损,指示磷虾数量丰富,支持南大洋‘磷虾假说’。研究表明,近百年来气候变暖,但是人类对南极海豹和鲸的猎杀导致磷虾天敌减少,从而使磷虾种群密度不降反增。这是人类活动影响海洋生态系统的典型案例。

南极大洋磷虾生物量达到十亿吨以上,是人类蛋白质资源的巨大宝库,该项研究表明,自然气候变化和人类活动都曾对南极磷虾及海洋食物链变化产生过深刻影响,这对评估未来南极气候变化下南极磷虾的种群动态响应及南大洋生物资源保护具有重要科学价值,相关研究成果于9月30号在Nature出版集团下的Scientific Reports上刊出。

(极地环境研究室)

**本报讯** 作为SUM 2013的重要活动内容之一,斯坦福-中国科大-麻省理工三校物理、化学与材料科学、地球科学学术研讨会于9月17日、18日两天在我校相继举办。

9月17日上午,SUM2013物理学术研讨会在理化大楼科技展厅召开。来自斯坦福大学应用物理系,我校物理学院、微尺度物质科学国家实验室教授代表参加研讨会。斯坦福大学物理系张首晟教授斯、应用物理系沈志勋教授、应用物理系主任Hideo Mabuchi教授,我校物理学院李传锋教授、陈仙辉教授在会上作学术报告。除我校师生外,很多国内985高校的学生慕名赶来聆听报告,整个报告厅座无虚席。

9月17日, SUM2013化学与材料科学学术研讨会在理化大楼西三学术报告厅召开。来自斯坦福大学材料科学与工程系及化学系、麻省理工学院化学系和化学工程系、中国科大化学与材料学院、合肥微尺度物质科学国家实验室教授们参加了此次研讨会。

### SUM 2013 分别举办物理 化学与材料科学地球科学学术研讨会

会上,斯坦福大学材料科学与工程系Reinhold H. Dauskardt教授介绍了材料科学与工程系教授们的研究方向、创新理念和人才培养模式,麻省理工学院化学系Moungi G. Bawendi教授介绍了麻省理工学院化学学科发展的战略和人才培养目标,我校化学与材料科学学院俞书宏教授介绍了我校化学与材料科学的现状和发展规划。斯坦福大学材料科学系Reinhold H. Dauskardt教授、斯坦福大学的我校校友Yi Cui教授、斯坦福大学化学与材料学院的我校校友Bian-Xiao Cui教授,麻省理工学院化学系Moungi G. Bawendi教授、化学工程系Michael Strano教授和我校罗毅教授、俞书宏教授、徐铜文教授、邓兆祥教授、江海龙教授、朱彦武教授、杜平武教授、宋礼教授、熊宇杰教授、

曾杰教授先后作学术报告。

会议结束前还设置了墙报展示环节,来自国内著名高校的优秀学生和我校学生代表充分展示了他们的研究成果。

9月17日至18日, SUM 2013地球科学学术研讨会在东活会议中心举办。斯坦福大学4位教授、麻省理工学院4位教授,与我校12位教授先后作了大会学术报告。我校8名地空科学专业研究生,来访的北京大学、同济大学、浙江大学等16位学生展示了学术研究成果。中科院地质与地球物理研究所、中石油、挪威国家石油公司、荷兰壳牌石油公司、国际勘探地球物理协会等单位的15名专家代表应邀参加了大会。

(物理学院 化学与材料学院 地空学院)

### 斯坦福-中国 科大-麻省理工 2013年三校 教授论坛开幕

**本报讯** 9月16日上午,斯坦福-中国科大-麻省理工(SUM)2013年三校教授论坛在水上报告厅开幕,本次论坛的主题为“大学与创新”。安徽省副省长谢广祥、中国科大校长侯建国院士出席论坛开幕式并致辞,斯坦福大学校长John Hennessy、麻省理工学院院长L. Rafael Reif发来贺词。SUM 2013组委会执行主席张捷教授主持了大会。

谢广祥副省长在开幕式上致辞。他对斯坦福大学、麻省理工学院各位教授的到来表示诚挚的欢迎,对会议的召开表示热烈的祝贺。

侯建国校长在致辞中说,斯坦福大学和麻省理工学院历来在学术创新方面享有极高的声誉。今天,我们将在这里分享其故事与经验。中国正面临着高速发展,对教育、科研以及技术创新方面的需求超过任何历史时期。安徽省政府投资创建中国科大先进技术研究院,鼓励我们进行创新和创业。欢迎斯坦福大学和麻省理工学院的同仁们提出创见,并期待在这个新的研究院里开展合作。今年的SUM旨在为三校的教授们提供交流和讨论的机会,类似SUM这样的机会可以促进大学间的伙伴合作,从而更好地应对21世纪的各种挑战。这种合作创新不仅有益大学师生,而且其丰富的成果也有益于社会。

开幕式结束后,进入主题演讲环节。中国科大杰出校友、中星微电子有限公司董事长邓中翰院士,科大讯飞信息科技股份有限公司董事长刘庆峰博士,斯坦福大学Jerry Harris教授,麻省理工学院Frank Dale Morgan教授,中国科大信息科学技术学院院长李卫平教授等发表演讲,分享了故事和经验,并就大学在未来教育和创新中扮演的角色展开讨论。

本次论坛历时3天。来访教授参观了中国科大先进技术研究院、举办了“大牛面对面”活动。论坛举办物理、化学与材料科学、地球和空间科学学术研讨会,分三个专场同时进行。

论坛活动期间,斯坦福大学和麻省理工学院的教授们还考察了合肥的投资环境,了解合肥高新企业发展情况,为安徽经济社会发展建言献策。(曾皓)

### 德意志学术交流 中心北京办事处 主任访问我校

**本报讯** 9月25日上午,德意志学术交流中心北京办事处主任施多恩博士访问我校。陈初升副校长会见了来访客人。

陈初升介绍了科大的办学历史、院系构成、英才教育、科研亮点及人才培养机制。双方就我校学生近年来参与的CAS-DAAD联合培养博士生项目的情况进行了充分交流,并讨论了欧美研究生培养体系的差异,以及如何更好地鼓励我校师生参与DAAD相关的奖学金项目。

随后,施多恩博士在外办老师的陪同下参观了我校校园、校史馆和博物馆。(外事办公室)