

# 中国科大首次利用量子互文性产生出量子非局域性

**本报讯** 我校郭光灿院士领导的中国科学院量子信息重点实验室在量子力学基础研究中取得重要进展，该实验室李传铮、柳必恒、韩永建及其合作者首次 在实验上利用量子互文性产生出量子非局域性，并首次证明光子的测量结果与其历史无关，为堵上非局域性检验中的自由意志漏洞打下了重要基础。该成果 11 月 23 日发表在国际权威物理学期刊《物理评论快报》上。

随着量子信息技术的发展，近年来对于量子非局域性的实验检验（Bell 不等式）突飞猛进，2015 年实现了同时排除两个主要漏洞（即局域漏洞和探测漏洞）的 Bell 不等式实验检验。目前，学术界已公认量子非局域性是量子物理的最基本特性之一。随之而来出现两个更深入的问题：一、量子非局域性的起源是什么，它是否由量子物理的其它基本特性产生？比如量子互文性。量子互文性是指在单个大于两维的量子系统中，两个相继发生的量子测量，后一个测量的结果会受到

前者的影响。相应的，量子非局域性则是两个（或多个）量子系统之间的量子关联特性。研究表明，量子互文性是容错量子计算的基本资源，量子非局域性则是设备无关的量子保密通讯的基本资源。二、能否在非局域性实验中进一步排除其它漏洞？比如，物理学和哲学都非常感兴趣的自由意志漏洞。这个漏洞是指看起来是两边自由选择了各自的测量，但事实上由于所有事件在时间上追溯到足够远时都有一个共同的过去，所以也许是两边共同的过去事件决定了现在的测量，这就不需要量子力学也可以违背 Bell 不等式。要完全堵上自由意志漏洞是极其困难的，但是作为第一步，我们可以证明对于光子的测量结果与其历史无关。

李传铮研究组对这两个问题展开了细致的实验研究。他们设计出一种精妙的光学分束器，利用它在实验上制备出高保真度的两光子四比特纠缠态，然后把两个光子（分别携带两个比特）分发

给 A 和 B 两个测量者。二者分别对自己的两个比特进行一系列测量。研究组首先实验验证纠缠态本身不能违背 Bell 不等式，没有非局域性。然后，他们对 A 边的光子做相继测量，进行互文性检验的同时检验相应的 Bell 不等式。结果表明，这时 Bell 不等式被违背了，也就是说他们利用量子互文性产生出了量子非局域性。另一方面，这个不等式恰好可以从自由意志定理推导出来，它的违背意味着对于光子的测量结果与其历史无关，为堵上非局域性检验中的自由意志漏洞打下重要基础。

该项工作对于量子非局域性和量子互文性等的理解具有重要的推动作用，加深了人们对量子力学基本问题的认识。同时，实验结果也表明，一个量子系统能同时提供容错量子计算和设备无关的量子保密通讯的资源，为设计融量子计算和保密量子通讯为一体的量子系统奠定了基础。

（中科院量子信息重点实验室 量子信息与量子科技前沿创新中心 科研部）

## 我校首次实现能量循环型量子高精密测量

**本报讯** 我校郭光灿院士领导的中科院量子信息重点实验室在量子精密测量方向取得重要进展，该实验室李传铮、唐建顺等人将弱测量技术与能量循环技术相结合，实验上首次实现了超越经典测量精度极限的能量循环型弱测量，展示了量子弱测量技术在高精密测量领域的显著优势。该研究成果 11 月 29 日发表在国际权威期刊《物理评论快报》上。

李传铮研究组在实验上利用光腔技

术使弱测量中被丢弃的光子重新返回测量装置，实现测量光子的循环利用，从而巧妙地 将能量循环技术与弱测量技术结合在一起。他们在保持探测装置不变的条件下，实验上分别采用经典测量方案、标准量子弱测量方案以及能量循环型量子弱测量方案对同一光束的微小偏折角度进行精密测量。实验结果表明，标准弱测量的精度确实无法突破经典测量精度极限，而能量循环型量子弱测量

在使测量信号强度提高到标准弱测量信号强度的 2.4 倍的同时，其测量精度却能达到经典测量精度极限的 1.5 倍。

本研究成果表明，在测量探针（即本实验中的光子）得到循环利用的情况下，量子弱测量相比经典测量方案可以达到更高的测量精度。本工作为量子计算学及精密测量技术的发展提供了新的方向。

文章第一作者为博士研究生王轶韬。（中科院量子信息重点实验室 量子信息与量子科技前沿卓越创新中心 科研部）

## 我校在癌基因蛋白 Ras 构象动态研究领域取得重要进展

一个重要靶标。本研究中，龙冬课题组运用多种前沿核磁共振弛豫实验方法探测了 Ras 蛋白在不同时间尺度的构象动态性质，并定量捕捉到发生在微秒时间尺度的一项局部运动过程。该研究工作所测定的构象动态区域与 Ras 上的多种共价性和非共价性抑制剂分子作用口袋分布高度相关，揭示了 Ras 与小分子抑

制剂的特异性识别源自蛋白质在微秒时间尺度的内在运动性质，并支持了广义构象选择理论。Ras 蛋白在微秒时间尺度的动态性质先后在野生型和致癌性突变体中得到证实。这项工作为针对 Ras 蛋白的进一步抗癌药物研发提供了理论基础。

（生命科学学院 科研部）

## 我校第八届学位委员会召开第七次工作会议

**本报讯** 11 月 28 日，学校第八届学位评定委员会召开第七次工作会议，审议我校 2016 年冬季各学科学位申请情况，听取全国学位与研究生教育发展形势的汇报。各位委员及中科院合肥物质科学研究院、金属研究所学位工作相关负责人参加了会议。校学位评定委员会主任委员、校长万立骏院士主持会议。

会上，各学科学位分委员会负责人分别介绍了此次博士、硕士学位申请者基本情况，教务处负责人对学士学位审核整体情况作了汇报。校学位委员会各位委员从学位申请者基本信息、学习情况、论文评阅信息、论文答辩信息等方面，抽查了学位申请者的教学培养及学位论文情况。经全体委员认真审阅材料并集体讨论表决，会议决定授予 194 人博士学位、599 人硕士学位、79 人学士学位。

最后，万立骏校长作总结讲话。感谢在学位审核评定工作中付出辛勤劳动的校学位委员会委员、各学位分委员会委员及相关工作人员。他指出，近年来中科院合肥物质科学研究院、沈阳金属所、南京分院等单位的研究生教育陆续与我校全面融合，各分委员会及归口各单位要就学位标准制定及完善问题加强沟通、交流、研讨，不断提高我校研究生学位授予质量和人才培养质量；学位审核工作关乎学生培养质量、关乎学校学术声誉，各分委员会不仅要 在学位标准等方面严把质量关，还要认真对待学位评定、论文答辩等环节的细节工作，确保学位授予各项工作规范、严谨、细致。他建议各学位分委员会在会后召开学位授予工作研讨会，深入研究如何进一步完善本学科学位授予标准，通报本学科及学校学位授予要求，让导师及时了解政策，使其真正成为研究生培养质量第一责任人、研究生学位审核第一把关人。（学位办）

## 学校召开科技工作研讨会

**本报讯** 11 月 25 日下午，我校 2016 年度科技工作研讨会在同步辐射实验室二号楼一楼学术报告厅召开。各学院执行院长、各重点科研机构主任、党委组织部、财务处、资产与后勤保障处、先进技术研究院、资产经营有限公司主要领导，科研部全体人员及科研秘书参加了会议。会议由朱长飞副校长主持。

会议听取了科研部负责人所作的年度科技工作报告和学校科研经费管理暂行规定的修订情况、横向科研经费管理制度的制定和促进科技成果转化管理办法的修订情况的介绍。参会人员针对上述三个管理办法，围绕学校科研队伍、经费管理、科研条件等方面展开了热烈讨论。

朱长飞副校长作总结讲话。他指出，近年国家出台了一系列重大科技体制改革政策，指明了科技改革发展的新趋势。学校将进一步深化科技体制改革，调动科研人员的积极性和创造性，完善管理政策，优化管理流程，增强科研人员改革的成就感和获得感，推进学校卓越创新体系建设，不断提升学校承担重大科研任务、产出重大科研成果和服务经济社会发展的能力。（科研部）

## 潘建伟院士作“科学与社会”主题报告

**本报讯** 12 月 1 日晚，2016 新生“科学与社会”研讨课第四场主题报告在大礼堂举行，常务副校长潘建伟院士为大一新生带来了《QUANTUM LEAP》的主题报告。

潘建伟以世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”的成功发射开场。作为“墨子号”的首席科学家，他介绍了卫星的命名由来及其背后的重大科学意义。潘建伟由古代神话传说入手，用生动的语言、形象的事例诠释了量子力学的基本理论、发展历程以及未来应用前景。他指出，二十世纪，在研究和应用量子力学、相对论的过程中所催生的信息科学，为人类带来了物质文明的巨大进步。未来量子信息将进一步突破信息和物质科学技术的经典极限，在量子通信、量子计算与模拟、量子精密测量等众多方面进一步推动人类文明向前发展。

正是因为潘建伟团队等在量子信息领域的不断开拓，中国在量子通信研究领域走在了世界前列。其研究成果 6 次入选英国物理学会评选的“年度物理学重大进展”，5 次入选美国物理学会评选的“年度物理学重大事件”，10 次入选两院院士评选的年度中国十大科技进展新闻，等等。英国著名的科学新闻杂志《新科学家》以封面标题的形式，对潘建伟团队进行这样的评价：“中国科大——因而也是整个中国——已经牢牢地在量子计算的世界地图上占据了一席之地。”

最后，潘建伟院士就如何学习量子力学、量子纠缠使信息超距传输与光速不可超越有矛盾等问题，与同学们进行了交流。（教务处）

## 王中林院士作“科学与社会”主题报告

**本报讯** 11 月 25 日晚，我校 2016 级新生“科学与社会”研讨课第三场主题报告在东区大礼堂举行。中国科学院外籍院士、美国佐治亚理工学院校终身董事教授、北京纳米能源与系统研究所所长王中林应邀作《用于自供电系统和大规模蓝色能源的纳米发电机》的主题报告。

王中林院士在报告中将自己的科研经历以故事的形式娓娓道来，使报告极具层次感且生动活泼。他讲述了创立压电电子学、压电光电子学研究领域，发明纳米发电机的研究历程以及其中所遇到的挫折，鼓励同学们做研究要坚持“一棵树”的概念，盯住一个领域做精做透。2006 年纳米发电机概念开始被提出，从众所周知的基础理论出发提出新的研究方向，短短几年王中林院士已将纳米发电机应用于汽车尾气净化等多个领域，效果显著。

报告结束后，王中林就摩擦纳米发电机在海洋领域中的应用、摩擦发电机电热能的应用、摩擦纳米发电机成本等问题做了精彩的解答。（教务处）

## 詹文龙院士一行来校访问

**本报讯** 11 月 28 日上午，中国科学院詹文龙院士率近代物理所党委书记、副所长赵红卫、副所长徐珊瑚一行来我校交流访问。校党委书记许武、校长万立骏会见了代表团一行。副校长朱长飞，国家同步辐射实验室、研究生院、科研部、所系结合办公室等相关单位负责人参加了座谈交流。

座谈会上，双方就有关合作事项进行了深入细致的讨论。朱长飞与赵红卫共同签署了中国科大与近代物理所关于建立“加速器物理与应用联合研究中心”的协议。

“加速器物理与应用联合研究中心”将充分发挥双方在人才、设备、学术交流等方面的优势，重点在国家“十二五”重大科技基础设施——“强流重离子加速器”和“加速器驱动嬗变研究装置”设计和建设、粒子束治癌相关的探测与成像技术研究和国产医用粒子束加速器研制以及相关专业的培养与交流等方面开展合作。

会议明确了由陆亚林、赵红卫担任该中心的双方联系人，以进一步推进该中心的后续建设与发展工作。（国家同步辐射实验室 所系结合办公室）

## “华罗庚奖学金”颁奖典礼举行

**本报讯** 12 月 1 日，2016 年度“华罗庚奖学金”颁奖典礼在我校西区特种实验楼二楼报告厅举行。副校长陈初升，中国科学院大学校友会理事长、华罗庚先生之子华光，中国科学院数学与系统科学研究院副院长巩馥洲等嘉宾出席了颁奖礼。我校青年千人教授、华班班主任代表陈洪佳及全体华班同学参加了典礼。

“华罗庚奖学金”系中科院 2015 年 9 月面向四所合作高校华罗庚班设立的专项奖学金，每校每年奖励名额不超过 20 名，奖学金每人 2000 元。（数学科学学院）

## 张先得获国际组合学及其应用协会 Kirkman 奖

**本报讯** 11 月 22 日，国际组合学及其应用协会公布了该协会 2011–2013 年度的各奖项，我校数学科学学院张先得研究员荣获 2012 年度 Kirkman 奖。

张先得，2016 年 3 月受聘中国科学技术大学特任研究员，从事的研究工作主要包括组合设计理论及其在编码、密码、计算机、生物信息和统计等热门领域的应用，在组合设计、编码、密码领域国际最高级别学术刊物上共发表学术论文 30 多篇，在一些推动现代组合设计发展的核心问题上，提出重要研究方法并获得一些重大创新成果。

到目前为止，我国有 4 位学者获得 ICA 各奖项。（数学科学学院）